

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

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

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

Adres Redakcyi: KRUCZA № 32. Telefonu 83-14.

O ZUŻYTKOWANIU PRAKTYCZ- NEM SZTUCZNIE WYWOŁA- NEGO OBNIŻENIA TEMPERA- TURY.

Ciekawą rzeczą jest wiedzieć, jak w życiu praktycznem zastosowuje się idea naukowa, jaki wpływ te zastosowania wywierają na jej kształtowanie się i jak odbija się jej wprowadzenie do praktyki codziennej na formach życia. Często-kroć bliższe zbadanie tych spraw przynosi przeświadczenie, że postęp techniki, postęp praktycznych zastosowań zdoby- czy naukowych nie spowodowuje jednak udoskonalenia form życia społecznego; tego rodzaju spostrzeżenie może ochłodzić niejednego zbyt optymistycznie uspo- sobionego osobnika, który w postępie nauk i rzemiosł widziałby lekarstwo na odwieczne narzekania, na wiecznie otwar- te rany społeczne.

Co więcej, nabyte w ten sposób prze- świadczenie, że postęp nauk i ich zasto- sowań nie powoduje udoskonalenia ani nauki ani życia naszego, doprowadza do

ogłoszenia bankructwa nauki ¹⁾, do ogło- szenia jej bezsilności w sprawach istot- nego, absolutnie wziętego udoskonalenia naszego poglądu na świat czy też formy życia społecznego.

Nie zamierzamy na tem miejscu poru- szać tak żywo zajmującego obecnie umy- sły zagadnienia o znaczeniu teorii nau- kowej; celem naszym jest podanie krót- kiego przeglądu zastosowań tego co „zi- mnem“, sztucznie nazwaćbyśmy chcieli, jeżeliby ten sposób mówienia był tak dokładnym fizycznie, jak jest obrazo- wym. Mamy na myśli praktyczne zu- żytkowanie obniżenia temperatury zapo- mocą metod, które w epoce wczorajszej jeszcze były wyłącznie metodami labora- toryjnymi, a dziś zajmują olbrzymie już przedsiębiorstwa, mające cele wyłącznie praktyczne ²⁾.

We wszystkich krajach gorących—a

¹⁾ Bonasse (prof. fizyki w Tuluzie), Revue de la métaphysique et morale, (styczeń 1908). Evolution de la matière et physique des corps solides.

²⁾ Niżej cytowane dane liczbowe, dotyczące przemysłu, zapożyczamy z broszury p. de Loverdo p. t. „Le Froid artificiel“.

nawet i u nas w niektórych okolicach—w powszechnym użytku gospodarskim jest urządzenie, które jest takim samym prototypem współczesnej instalacji ochładzającej, jak kocioł Papina jest pierwowzorem nowożytniej maszyny parowej. Mamy tu na myśli owe wielkie naczynia z porowatej gliny, w których podczas upałów można przechowywać wodę o niskiej stosunkowo temperaturze. Otrzymywane tu obniżenie temperatury zawdzięczamy stracie ciepła, zachodzącej skutkiem szybkiego parowania wody w porach ścian naczynia. Na tej właśnie zasadzie oparte są niektóre maszyny, służące do skraplania gazów. W innych otrzymujemy skroplenie gazu, poddając go raptownemu rozprężeniu w zamkniętej przestrzeni. Skroplone w ten sposób gazy są owemi zbiornikami „zimna“ stanowiącemi część zasadniczą instalacji ochładzających. W przemyśle używane są głównie cztery następujące gazy: dwutlenek węgla (punkt sublimacji— 78°), chlorek metylu (CH_3Cl , p. wrzenia— 23°), amoniak (NH_3 , p. wrzenia— 35°), dwutlenek siarki (SO_2 , p. wrzenia— 10°). Instalacja ochładzająca składa się przede wszystkim z dwu rezerwoarów: w jednym wre gaz, który się używa do ochładzania—w drugim skrapla go się zapomocą odpowiedniego przyrządu, nie można go bowiem puszczać w powietrze ¹⁾. Gaz, wychodzący z pierwszego rezerwoaru w temperaturze swego wrzenia, może być użyty do ochładzania mniej lub więcej rozległych pomieszczeń; można to osiągnąć zapomocą sieci odpowiednich rur—urządzenie analogiczne z powszechnie znanymi kaloryferami. W innych systemach gaz skroplony służy do ochładzania odpowiedniej niezamarzającej cieczy ²⁾, którą stosowne maszyny rozsyłają do analogicznej z poprzednią sieci rur. Ochładzając tę ciecz, gaz poczyną wrzeć,

skąd konieczność posiadania urządzenia skraplającego. Tego rodzaju instalacje wobec łatwości ich regulowania, pozwalają osiągnąć dowolną i stałą temperaturę. Wilgoć zawarta w ochładzanych w ten sposób pomieszczeniach osiada w postaci szronu na rurach kanalizacji ochładzającej, co osusza w znacznym stopniu powietrze: jak niżej zobaczymy jest to jedna z zalet tego systemu ochładzania.

Właściwym wynalazcą tej metody ochładzania jest inżynier francuski, p. Karol Tellier, który w roku 1876 zauważył—co stwierdziła następnie komisya wybrana w łonie paryskiej Akademii Nauk—że mięso w tak ochłodzonych pokojach daje się przechowywać w ciągu kilku miesięcy. Przypisać to należy działaniu zimna i suchości powietrza. Inżynier ów zbudował w tymże czasie okręt—nazwany „Frigorifique“, przeznaczony do przewożenia z Europy do Ameryki mięsa w specjalnie w tym celu na nim urządzonych składach.

30 lat przeszło od czasu zapoczątkowanego przez francuskiego inżyniera użycia zimna do zachowywania produktów spożywczych i w chwili obecnej sposób ten rozpowszechnił się nadzwyczajnie i zajmuje potężne przedsiębiorstwa.

Należy odróżniać dwa sposoby konserwacji. Sposób oparty na gwałtownem oziębieniu do bardzo niskiej temperatury i sposób polegający na utrzymywaniu danego produktu w stałej—nie o wiele od zera niższej—temperaturze w atmosferze suchej. Jedynie ten drugi sposób pozwala na długotrwałe nieraz przechowywanie produktów spożywczych, nie psując w nich ich smaku ¹⁾. Zbyt silne zamrożenie działa gwałtownie na strukturę tkanek. Wiadomo, że po zanurze-

¹⁾ Wszystkie wyżej wymienione gazy są mniej lub więcej szkodliwe dla zdrowia—w każdym razie niezdadne do oddychania.

²⁾ Można łatwo otrzymać roztwory rozmaitych soli w wodzie, nie zamarzające w temp. —30 a nawet—40 stopni.

¹⁾ Twierdzą nawet, że pewne rodzaje mięsa nabierają po pewnym czasie pobytu w takich warunkach delikatniejszego smaku; zawdzięczamy to procesowi zwanemu „kruszeniem“. Dotyczy to przeważnie zwierzyny; na rynkach wielkich miast (Paryża w szczególności) większość zwierzyny dostarczanej zaraz po otwarciu sezonu polowań pochodzi z takich sztucznych lodowni.

niu w powietrzu ciekłym (t.—180°) owoce i kwiaty np. stają się tak kruche i twarde, że można je rozbijać młotkiem; owad jakikolwiek o miękkim odwołoku, zanurzony w powietrzu ciekłym, twardnieje tak, że rzucając go z siłą o ziemię rozbijamy go w kawałki i t. p. Są to znane doświadczenia używane przez prelegentów, mówiących o ciekłym powietrzu, dla zabawienia publiczności. Otóż chociaż zamrożenie np. do—40° lub—50° nie wywołuje tak gwałtownych zmian jak ochłodzenie do—180°, jednak zmienia lub raczej psuje smak produktów spożywczych. Pierwszy więc jedynie sposób jest w użyciu rozpowszechniony.

Otóż w 1901 roku dostarczono do Anglii 8 777 892 sztuk jagniąt i baranów oraz 1 900 000 ćwierci wołu; mięso to przedstawia wartość około 440 milionów fr. i pochodzi z Argentyny, Stanów Zjedn. Am. Północnej, Nowej Zelandyi i Australii.

Lodownie Stanów Zjednoczonych przechowują podczas lata i jesieni, aż do stycznia średnio 1½ miliarda jaj; wymagana tu jest temp. bardzo stała, powietrze suche i zabezpieczenie od zbyt silnego ochłodzenia, wywołującego pękanie skorupy. W Ameryce też, gdzie te zastosowania zimna najbardziej są udoskonalone, przechowuje się z każdorocznych zbiorów przeszło milion *kg* gruszek i około 250 milionów jabłek; w ciągu kilku miesięcy, używając specjalnych środków zapobiegawczych, można też przechowywać truskawki, brzoskwinie, wiśnie itp.; 350 wielkich statków, specjalnie na ten cel wybudowanych, utrzymuje komunikację między dwiema Amerykami i Australią z jednej a Europą z drugiej strony, zalewając rynki Starego Świata nadprodukcją owych środków spożywczych. Możliwość przywożenia mięsa z Ameryki zwiększyła w Anglii jego spożywanie o 200 000 tonn rocznie; banan—ten owoc drogi do niedawna—stał się, dzięki możliwości sprowadzenia go w sztucznej lodowni aż z Jamajki, dostępnym w Anglii najszerszym warstwowi społeczeństwa; spożycie tego owocu w Londynie podniosło się z 9 do 30 milionów w ciągu ostatnich lat dziesięciu.

Możliwość łatwego otrzymania znacznego zimna nietylko—jak to już widzieliśmy—umożliwiła załatwianie transakcyj dotąd niemożliwych, lecz powołała też do życia szereg przedsięwzięć przedtem zgola nieznanych. Wspomnijmy fabrykację sztucznego lodu, który przynajmniej w użyciu wewnętrznym zastąpić musi lód naturalny, nie przedstawiający dostatecznych gwarancyj higienicznych. Zanotować też należy, że sztuczne ochładzanie umożliwiło obecnie w każdej szerokości geograficznej fabrykację piwa; jedna z fermentacji odbywać się tu musi w + 5°, t. j. w temperaturze niemożliwej do osiągnięcia w sposób naturalny np. w Meksyku. Wiadomo np., że masło nabiera specjalnie wykwintnego zapachu, o ile śmietanka doń użyta przebyła pewną fermentację najmniej podczas 24 godzin; fermentacja ta odbywa się w temp. + 12°; wymaga więc to ochłodzenia, ewentualnie sztucznego, gdyż ochłodzenie lodem naturalnym nie jest możliwe we wszystkich krajach.

W temp.—3° mole i inni niszcyciele futer i t. p. rozwijać się już nie mogą; fakt ten pozwala zastosować zimno do przechowywania futer, gobelinów i t. p. rzeczy; w Paryżu istnieje zakład, przechowujący w swych „lodowniach“ o pojemności 5 700 *m*³ podczas całego lata w temp.—4° dywany, futra, jedwabie itp. corocznie na sumę około 40 milionów fr.

W jedwabnictwie sztuczne zimno szerokie znajduje pole zastosowań. Wiadomo mianowicie, że hodowcy są zmuszeni często wywozić w góry swe hodowle, aby zabezpieczyć jaja od zbyt wczesnego wyklucia się pod wpływem pierwszych dni ciepłych, w lutym np. To wywożenie w góry zastępują we Włoszech umieszczeniem hodowli w odpowiedniej lodowni aż do czasu przydatnego do wyklucia się gąsienic jedwabnika.

Zaproponowano też niedawno¹⁾ użycie zimna do zabicia gąsienicy już zawiniętej w kokon; operację tę uskutecznia się obecnie zapomocą gorąca. W ogrodnic-

¹⁾ Comptes Rendus 6 czerwca 1904.

twie zapomocą zimna udaje się przedłużyć sen zimowy wielu roślin i wywołać ich kwitnienie w porze zimowej. Niektóre wielkie miasta amerykańskie (Filadelfia, Boston, St. Louis) posiadają centralne instalacje oziębiające, które rozsyłają do mieszkań prywatnych „zimno“ zapomocą odpowiedniej kanalizacji; poczyniono próby sztucznego ochładzania teatrów (Kolonja) i sal służących do zebrania wielkiej ilości osób.

W metalurgii, w tym przemyśle wysokich temperatur zastosowano ochłodzenie do osuszania gazów wpuszczanych do paleniska pieca wielkiego, a to dla tego, że ogrzewanie pary wodnej, znajdującej się w powietrzu wilgotnem, do temp. 850—900°, panującej w piecu wielkim, zużywa ogromną ilość paliwa, z powodu wielkiego ciepła właściwego pary wodnej. W chwili obecnej instalacja ochładzająca stała się nieodzowną zarówno w fabrykach produktów chemicznych, jak w fabrykach perfum, ekstraktów farmaceutycznych, w fabrykach stearyny, sztucznego jedwabiu, klisz fotograficznych, czekolady i t. p. Wielkie zakłady w Szampanii, zajmujące się przyrządzaniem win musujących, posiadają potężne instalacje ochładzające.

Powyższe wyliczenie nie obejmuje wszystkich zastosowań niskich temperatur; nie mówiliśmy nie prawie o tych zastosowaniach, których projekty dopiero są znane. Nie mówiliśmy też nie o użyciu ciekłego powietrza, którego zbyt niska temperatura niezdolnem je czyni do konserwowania środków spożywczych i do wielu innych użytków.

Ciekłe powietrze koncentruje jednak na sobie w obecnej chwili wysiłki licznych inżynierów, skutkiem tego, że destylując je oddzielić zeń możemy dwa jego główne składniki w stanie czystym: tlen (p. wrz.—182,5°) i azot (p. wrz.—195,5°). Możliwość takiego otrzymania z powietrza tych dwu gazów w stanie czystym ma doniosłe znaczenie dla technologii chemicznej; od rozwiązania tej kwestyi zależy po części rozwiązanie mającego olbrzymie znaczenie problemu sztucznego wytworzenia wielkiej ilości bogatych w

azot związków, które stanowią, jak wiadomo, niezbędny pokarm chlebobdajnej ziemi. Łatwo zrozumieć, że rozwiązanie takiego zagadnienia ważniejsze jest od przechowania jabłka nawet w ciągu wielu lat.

Jeżeli bowiem znalezienie praktycznego sposobu destylacji powietrza ciekłego dopomoże do syntezy kwasu azotowego, to zapewni to człowiekowi możliwość użycia ziemi i strzelania dowoli (do prochu wchodzi azotan potasu, a większość nowożytnych środków wybuchowych zawiera związki nitrowe), nie oglądając się na bliskie wyczerpania się kopalnie saletry chilijskiej.

Nie wiemy zaiste, czy w danym wypadku postęp nauki równoznaczny będzie z udoskonaleniem życia naszego; nie probujemy też rozwiązać tej kwestyi. Przypatrzmy się raczej wpływowi odkrycia łatwego otrzymania niższych temperatur na sposoby postępowania laboratoryjnego.

Sam fakt skroplenia gazów i zbadanie przejścia gazów ze stanu lotnego do ciekłego wiąże się z odkryciem zjawisk krytycznych, tych niepomierne ciekawych zjawisk ciągłego przejścia ze stanu lotnego do ciekłego (Andrews w roku 1863). Na tej ciągłości oprzeć się ma w przyszłości teoria gazów van der Waalsa (rok 1873), którą bez przesady nazwać można jednym z najznakomitszych pomysłów teoretycznych doby obecnej.

Rozszerzenie skali dostępnych nam temperatur pozwoliło lub pozwoli sprawdzić w tych nowych warunkach słuszność praw, któreśmy wyprowadzili na zasadzie spostrzeżeń poczynionych w wyższych temperaturach.

Możliwość skroplenia gazów pozwoliła tak z temi ciałami operować, jak dotąd to czyniono z ciałami ciekłymi w zwykłej temperaturze, a więc przedewszystkiem oczyszczać je przez destylację. Otrzymano w ten sposób po raz pierwszy gazy czyste. Możemy śmiało powiedzieć po raz pierwszy; dowodu na to dostarczają nam najnowsze pomiary gęstości gazów ¹⁾.

¹⁾ Mamy tu na myśli po części też badania robione w lab. chem. teor. uniw. geneńskiego

Mianowicie (pp. Baume i Perrot z Genewy, komunikat na zjeździe szwajcarskim w Gloris) znaleziono dla gazów lżejszych od powietrza liczby mniejsze od dawnych, a dla gazów cięższych od powietrza liczby większe od dawnych. Dowodzi to, że tylko przez wielokrotną destylację cząsteczkową można usunąć z tych rozmaitych gazów najdrobniejsze cząstki powietrza w nich zawarte.

Nie mamy tu pretensyi do kompletnego wyczerpywania przedmiotu co do zastosowań naukowych niskich temperatur; przechodzi to ramy mniejszego szkicu; chcielibyśmy tylko wykazać, że zdobycie niskich stopni w szeregu temperatur ma dla naszych poglądów naukowych znaczenie kapitalne, tem większe, że obniżaniu temperatury przewidujemy kres naturalny: zero absolutne, t. j. — 273° niżej zera celsjusowskiego.

Pod względem techniki doświadczalnej zdobycie bardzo niskich temperatur pozwala np. na łatwe opróżnianie, aż do stanu próżni katodowej, niewielkich przestrzeni, niewielkich naczyń.

Czynimy to, łącząc dane do opróżnienia naczynie z innym pomocniczem (tego rodzaju doświadczenia wykonywają się z naczyniami szklanymi po większej części, łączy się więc je szklaną rurką); całość napełniamy np. CO₂ (dwutlenkiem węgla); zanurzamy naczynie pomocnicze w ciekłym powietrzu i, zalutowując rurkę łączącą nasz zbiornik z tem naczyniem, otrzymujemy w pierwszym wyborzą próżnię. Możemy też pochłoniąć gaz znajdujący się w naszych naczyniach za pomocą węgla drzewnego, który pochłania—jak to wykazał Dewar—wszelkie gazy w temp. ciekłego powietrza.

Dnia 5 października w Paryżu zebrał się międzynarodowy kongres zimna. Zadaniem tego kongresu było wszechstronne dyskutowanie wszystkich spraw z „zimnem“ się wiążących. Obecni byli wielcy uczeni: np. Kamerling Ohnes dyrektor słynnego laboratorium do badania niskich temp. w Leydzie, również jak przemysłowcy, zajmujący się zabezpieczaniem środków spożywczych zapomocą zimna od zepsucia. Ci ludzie o tak roz-

maitych kierunkach umysłowych obradowali wspólnie, gdyż wiedzą, że o ile udoskonalenie zastosowań zależy od badań naukowych, o tyle też często praca naukowa wykonana być może pod wpływem istniejących już zastosowań przemysłowych. W przemyśle zimna świeży tego mamy przykład.

Sir W. Ramsay, znakomity odkrywca rzadkich gazów atmosfery, w badaniach swych nad temi gazami nie mógł doświadczać rozstrzygnąć kwestyi, czy oprócz neonu, argonu, kryptonu i ksenonu nie istnieje inny gaz lub inne gazy w atmosferze; układ peryodyczny pierwiastków pozwala na takie przypuszczenie. Gaz ów musiałby więc być jeszcze rzadszym od ksenonu, tego zaś mamy $\frac{1}{170000000}$ (1-ną 170-cio milionową) część w atmosferze; łatwo więc sobie wyobrazić, że, chcąc odkryć w tym ksenonie nowy gaz, trzeba przerobić ilość powietrza tak olbrzymią, iż przechodzi to miarę środków laboratoryjnych. Wykonanie tego bardzo ciekawego poszukiwania zostało ułatwione skutkiem istnienia pod Paryżem wielkiego przedsiębiorstwa, zajmującego się destylacją powietrza ciekłego dla wydobycia zeń tlenu. Pozostają tu zawsze resztki zawierające tlen + gazy rzadkie ¹⁾. Kierownik tych zakładów, wybitny inżynier francuski Claude, dał Ramsayowi do rozporządzenia resztki pochodzące z destylacji 100 tonn powietrza, t. j. 77,4 milionów litrów; w ten sposób sir Ramsay mógł otrzymać 300 cm³ ksenonu ²⁾.

Otoż w tym ksenonie żadnego nowego gazu nie odkryto; co to znaczy? Zastosowana tu metoda, polegająca na destylacji cząsteczkowej i na ciągłym sprawdzaniu widma gazu, który się destyluje, może śmiało odkryć domieszkę w ilości $\frac{1}{100}$ całej masy.

Ksenon stanowi $\frac{1}{170000000}$ całego powie-

¹⁾ Oto punkty wrzenia gazów rzadkich

Neon	Argon	Krypton	Ksenon
—243	—186,1	—151,7	—109,1.

²⁾ Dane te czerpiemy ze świeżo ogłoszonego w Archives des sciences nat. de Genève artykułu Ramsaya.

trza; a więc wyżej wymienione badania dowodzą, że jeżeli nowy gaz istnieje, to zawsze w mniejszej ilości niż $\frac{1}{100}$ ksenonu, t. j. niż $\frac{1}{17000000000}$ całego powietrza.

Ten rezultat zawdzięczamy jedynie możliwości operowania na wielkich ilościach, ułatwionej w danym razie przez przemyśl. Dowodzi to raz jeszcze, że w naukach doświadczalnych z obu stron istnieć musi świadomość środków i sił, które każda strona rozporządza: tem uzasadnić należy zainteresowanie się fizyka sprawą konserwowania dzikiej kozy w ciągu 6-ciu miesięcy zapomocą sztucznego zimna.

A. Wroczyński.

HODOWLA W POKREWIEŃSTWIE I KRZYŻOWANIE

(według prof. K. Sajó).

I.

Znajomość sposobu zapłodnienia kwiatów rozpowszechniła się tak dalece, że dziś każdy wykształcony człowiek ma mniej lub więcej dokładne pojęcie o tem, jak godnemi podziwu środkami przyroda rozporządza, żeby ułatwić krzyżowanie i zapobiedz samozapyleniu.

Na udział owadów w zapyłaniu kwiatów zwrócili już uwagę niektórzy badacze z końca XVIII i początków XIX w. (Sprengel, Knigth i inni); niektórzy z nich (Knigth) zrozumieli nawet, że chodzi tu właśnie o umożliwienie krzyżowania, jednakże dopiero Darwin dostarczył niezbitych dowodów dla takiego poglądu, zbadawszy pod tym względem doświadczalnie w ciągu lat trzydziestu storczyki oraz inne rośliny. Jego też zasługą jest rozpowszechnienie tych poglądów wśród warstw szerszych.

Trzeba jednakże zauważyć, że te poglądy na znaczenie krzyżowania w takiej postaci, w jakiej się one rozpowszechniły, są w części jednostronne, w części zaś wręcz błędne.

Przedewszystkiem sam Darwin nigdy nie twierdził, że krzyżowanie jest rzeczą konieczną zawsze i wszędzie. Przeciwnie, z właściwą sobie sumiennością powołuje się na cały szereg własnych doświadczeń, które wskazują niezbicie, że w wielu przypadkach samozapylenie bywa korzystniejsze dla pewnych roślin, niż krzyżowanie. Przypadków takich można podać znaczną nawet liczbę.

Następnie należy zauważyć, że poglądy na znaczenie krzyżowania przeniesiono bez żadnej zmiany z roślin do świata zwierzęcego, pomimo, że nazwą tą oznaczamy tu i tam odmienne zjawiska.

Mianowicie u zwierząt wyższych możliwem jest jedynie to, co Darwin u roślin nazywa krzyżowaniem w przeciwieństwie do samozapylenia czyli samozapłodnienia. Samozapłodnienia u zwierząt wyższych nie znajdujemy wcale i do wydania potomstwa potrzebny jest u nich koniecznie współudział dwu osobników. Rośliny natomiast mogą być zapłodnione pyłkiem nie tylko tego samego okazu, ale nawet tego samego kwiatu. Krzyżowaniem (Cross - fertilization) u roślin Darwin nazywa już takie zapłodnienie, w którym słupek zostaje zapyłony pyłkiem z innego okazu, chociażby ten okaz powstał z nasienia tej samej rośliny, a więc wraz z zapyłanym należał do jednego rodzeństwa. Tak, że gdy Darwin mówi o dobrych skutkach krzyżowania u roślin, to ma wówczas na myśli nawet krzyżowanie wśród rodzeństwa, co u zwierząt będzie nie krzyżowaniem, lecz hodowlą w blizkiem pokrewieństwie.

Zresztą i pojęcia o hodowli zwierząt w pokrewieństwie też nie zupełnie ściśle odpowiadają rzeczywistym stosunkom.

Uważa się zazwyczaj za dowiedzione, że hodowla w pokrewieństwie szkodliwa jest dla zwierząt i że, jeśli ją przeprowadzimy ściśle przez szereg pokoleń, to ostatecznie potomstwo marnieje, traci odporność na różne choroby albo też staje się zupełnie bezpłodnem.

Pogląd taki potwierdzają istotnie liczne doświadczenia; niebrak jednakże i takich hodowli, które dają wręcz przeciwny skutek. Jest mianowicie rzeczą stwier-

dzoną, że właśnie najdoskonalsze rasy naszych zwierząt domowych, przewyższające inne siłą, wielkością, odpornością i płodnością, są wynikiem nadzwyczaj starannej hodowli w pokrewieństwie. Co więcej, gdyby ta hodowla nie była przeprowadzona w takiej nadzwyczajnej czystości i ścisłości przez długi szereg pokoleń, to rasy takie nie mogłyby wcale utrwalić tych swoich doskonałych przymiotów.

Weźmy na przykład bydło głośnej rasy Shorthorn. Słynny byk tej rasy, zwany „Faworytem“, pochodził z hodowli w pokrewieństwie, przeprowadzonej przez długi szereg pokoleń. A i sam on łączył się z najbliższymi krewnymi, a pomimo to, potomstwo jego przedstawia najdoskonalszą grupę w całej rasie. Skutek zaś taki osiągnięty został jedynie przez to, że do hodowli w pokrewieństwie dobierano wyłącznie osobniki silne, zdrowe, płodne i pełne życia, słowem takie, które nie posiadały żadnych wad ani braków. Jasną zaś jest rzeczą, że właśnie w taki sposób usuwamy wszelkie ujemne wyniki hodowli w pokrewieństwie, o ileby wogóle miały one dążność do ujawnienia się.

Takie same skutki otrzymywano i z innymi rasami bydła, a także ze świnią i owcami. Darwin twierdzi, że „w razie starannego doboru można urządzić bez szkodliwych wyników hodowlę owiec nawet w najbliższym pokrewieństwie“.

Czyni tylko zastrzeżenie pod tym względem co do świń, u których taka hodowla ma dawać ujemne skutki. Znany jest atoli fakt, że głośny hodowca Gentry rozmnażał przez dwadzieścia lat słynną rasę berkshirów tylko w pokrewieństwie, bez jakiegokolwiek „odświeżenia krwi“, i ta właśnie rasa należy do najświetniejszych pod względem siły życiowej i zdolności do rozplodu.

Musimy jednak zauważyć, że te wszystkie przykłady nie znajdują się właściwie w sprzeczności z rozpowszechnionymi poglądami na szkodliwość hodowli w pokrewieństwie, lecz tylko oświetlają ją wszechstronnie. Wiadomą jest mianowicie rzeczą, że rodzeństwo i wogóle blizcy

krewni posiadają bardzo często wspólne braki, skłonność do tych samych wad. Z połączenia się zatem osobników, mających wspólne wady, powstaje potomstwo, obciążone temi wadami w najwyższym stopniu. Jeśli więc kto zechce łączyć zwierzęta, pochodzące od wspólnych rodziców, bez dopuszczenia osobników obcej krwi i bez umiejętnego doboru, to naturalnie bardzo łatwo może wywołać pogorszenie.

W naturze niebezpieczeństwo takie nie grozi zazwyczaj, tam bowiem dobór osobników parzących się odbywa się prawdopodobnie na zasadzie teorii „przyciągania się przeciwieństw“.

Stwierdzono mianowicie niejednokrotnie, między innymi i u ludzi, skłonność do osobników, obdarzonych wręcz przeciwnymi własnościami, mniejsza o to, czy to będą zalety, czy braki. Barwa włosów, postawa, wzrost i t. p. własności rozstrzygają zazwyczaj o wzajemnej sympatii, i mianowicie w tem znaczeniu, że „przeciwności się przyciągają“.

To też zazwyczaj na swobodzie osobniki, mające wolny wybór, łączą się przeważnie z osobnikami o odmiennych własnościach. Tem się też tłumaczy, że w naturze zwierzęta, należące do jednego gatunku, są zwykle tak bardzo podobne do siebie i tak mało stosunkowo wykazują odmian.

Niema wątpliwości, że ulegają one zmianom, ale osobniki, obdarzone nowymi, własności nie mają zazwyczaj do siebie pociągu i unikają się nawzajem, poszukując natomiast takich, które nie posiadają tych cech nowych. Wskutek tego nowa własność znika zazwyczaj, zanim się zdąży utrwalić, i zmienność zostaje wyrównana w taki sposób, że dawne, przeważające cechy przybierają charakter stałych i nadają dziwnie jednolite piętno wszystkim osobnikom z danego gatunku.

To samo atoli zjawisko przybiera wręcz przeciwny kierunek, gdy niektóre osobniki z jakiegoś gatunku zostaną przeniesione do nowego obszaru i tracą zupełnie zetknięcie z pozostałymi w ojczyźnie. Wówczas nowe własności mogą się utrwa-

lić i w ten sposób dać początek nowemu gatunkowi. Zdarza się to szczególnie często u owadów, pozbawionych zdolności do lotu. Tak np. bezskrzydłe rodzaje chrząszczyw *Carabus* i *Otiorhynchus* zawierają bardzo dużo gatunków, ograniczonych do nadzwyczaj małych obszarów, nieraz do niewielkich dolin górskich.

To samo stosuje się i do roślin. Przeważna większość ich gatunków potrzebuje krzyżowania i pokolenia, powstałe przez zapylenie obcym pyłkiem, są zazwyczaj silniejsze, niż w razie samozapylenia. Z tego powodu i u nich gatunek, zajmujący pewien obszar, pozostaje zwykle stałym w typowych swych cechach. Odmiany w barwie lub kształcie poszczególnych części zdarzają się wprawdzie dość często; znikają jednak przeważnie wkrótce, nie zdążywszy się utwalić w szeregu pokoleń.

Zupełnie inaczej się dzieje, gdy na widownię wystąpi człowiek, jako hodowca zwierząt lub roślin.

Odkrywszy u pewnej liczby osobników jakieś nowe własności, może je utrzymać, wzmocnić i uczynić stałymi przez starannie dobieraną hodowlę w pokrewieństwie. Umieszcza rośliny i zwierzęta w takich warunkach, w jakich w naturze znajdują się osobniki, przeniesione przypadkiem do innej miejscowości i odcięte od własnego gatunku.

Można przyjąć za zasadę, że, dopóki jakiś gatunek zamieszkuje w znacznej liczbie osobników pewien obszar, dopóty jest mało widoków na wytworzenie się z niego nowych gatunków, ponieważ nowe własności będą się nieustannie wyrównywały wskutek krzyżowania się odmiennych osobników. Nowy gatunek będzie mógł powstać dopiero wtedy, gdy jakieś zewnętrzne czynniki umieścą pewną liczbę osobników w odmiennych warunkach i uniemożliwią im stykanie się z resztą, o ile przytem wśród tych odciętych osobników ujawni się skłonność do zmienności. Może się zresztą zdarzyć również, że te nowe własności okażą się niedogodnymi dla danych organizmów,

a w takim razie także nie będą mogły się utrwalić.

Skłonność do łączenia się z osobnikami o odmiennych własnościach, ma również swoje granice: zbyt wielka bowiem ilość różnic działa odpychająco. Jeżeli wreszcie różnice osiągną taki stopień, jaki przedstawiają dwa wyraźnie odgraniczone gatunki, to wtedy zazwyczaj parzenie się staje się niemożliwym albo przynajmniej nieskutecznym.

II.

Widzieliśmy poprzednio, że umiejętnie i celowo przeprowadzona hodowla w pokrewieństwie daje doskonałe wyniki: nie tylko nie osłabia danej odmiany, lecz przeciwnie czyni ją jeszcze silniejszą i płodniejszą. Naturalnie zdarza się nieraz i przeciwny wypadek; ale wówczas rzeczą hodowcy jest usuwać od dalszego mnożenia się takie nieodpowiednie osobniki.

Wogóle faktem jest, że znaczną liczbę najlepszych i najpłodniejszych roślin i zwierząt domowych zawdzięczamy hodowli w pokrewieństwie, w której z zasady unikano krzyżowania z obcymi osobnikami.

Krzyżowanie w hodowli stosuje się zazwyczaj jedynie wtedy, gdy chcemy otrzymać nową odmianę o połączonych własnościach, które każde z rodziców posiada osobno. Ale z chwilą, gdy wśród potomstwa skrzyżowanych rodziców uda się nam otrzymać osobniki o takich połączonych własnościach, to chcąc je utwalić, musimy starannie wykluczyć krzyżowanie i uciec się znów do hodowli w pokrewieństwie. I obieramy wówczas do dalszego rozrodu u zwierząt tylko te osobniki z rodzeństwa, które posiadają pożądane własności w najwyższym stopniu; a u roślin zapylamy kwiaty odpowiedniego okazu jego własnym pyłkiem. Rzeczą jest hodowcy usuwać przytem starannie od dalszego rozrodu osobniki o nieodpowiednich własnościach.

Słynny hodowca Gentry wyraził w następujący sposób swój pogląd na zajmującą nas w tej chwili kwestję:

„Ani hodowla w pokrewieństwie, ani krzyżowanie nie dadzą dobrych wyników, jeżeli nie będziemy pamiętali o tem, że do łączenia się należy używać tylko takich osobników, które nie mają wspólnych wad, a posiadają zato tak dużo wspólnych zalet, jak to jest tylko możliwe. Jest to, według mnie, klucz do pomyślnych wyników w każdej hodowli i w żaden inny sposób nie dadzą się one nigdy osiągnąć. Robi dobrze, kto wzmacnia krew dobrych zwierząt zapomocą hodowli w pokrewieństwie; ale kto do takiej hodowli używa złych zwierząt, ten otrzymuje ujemne skutki z taką samą pewnością, a bodaj że z jeszcze większą niż tamten dodatnie. Jeżeli wszyscy uważamy za fakt, że przez łączenie się w pokrewieństwie zwiększamy przyrodzoną słabość rodziców, ich brak sił żywotnych, miękkość ich kości i t. p., to z drugiej strony, jest również zrozumiałem, że w taki sam sposób możemy wzmocnić ich silną budowę, tęgą kości, żywotność itd. Chodzi tylko o właściwy dobór osobników do rozrodu. Jestem o tem najmocniej przekonany, a to na zasadzie własnych doświadczeń“.

Poglądowi temu nie można zarzucić. Ale dobrych wyników nigdy nie można być zupełnie pewnym, są bowiem istotnie gatunki roślin i zwierząt, dla których dłuższe łączenie się w pokrewieństwie bardzo często bywa niepomyślne.

Chociaż nawet i w takich razach nie zawsze winne bywa samo pokrewieństwo.

Pożyteczne rośliny i zwierzęta rozwijamy dziś po całej kuli ziemskiej i umieszczamy w najrozmaitszych warunkach istnienia. Wiadomo zaś, że większość odmian domowych wymaga pewnych określonych warunków: w jednej miejscowości udają się one świetnie, w innej marnieją.

Jeżeli kto chce daną rasę utrzymać w zupełnej czystości, to musi ją naturalnie rozmnażać w pokrewieństwie. Jeżeli taka czysta hodowla będzie się odbywać w nowych warunkach nieodpowiednich dla danej rasy, to zacznie ona marnieć coraz bardziej i wreszcie stanie

się zupełnie bezpłodną. Zazwyczaj w takich razach przypisujemy winę upadku rasy nie warunkom klimatycznym lub innym czynnikom zewnętrznym, będącym właściwą przyczyną, lecz samej hodowli w pokrewieństwie.

Chcąc uratować taką marniejącą rasę, hodowcy krzyżują ją zwykle z jakąś inną, osiedloną dawniej w danej miejscowości i przystosowaną już do niej. Zazwyczaj osiąga się istotnie w ten sposób poprawę, a to dlatego, że nowa rasa przez krzyżowanie się z miejscową nabiera zdolności do opierania się niepomyślnym warunkom. Hodowcy jednak znów przypisują polepszenie samemu tylko krzyżowaniu, „odświeżeniu krwi“, jak to nazywają, a zapominają zupełnie o tem, że obecnie nie jest to ta sama rasa, lecz jakaś nowa, mieszana, która odporność względem panujących warunków otrzymała w spadku od miejscowej.

Jeszcze na jedną okoliczność należy zwrócić uwagę w razie niepomyślnych wyników hodowli w pokrewieństwie.

Mianowicie, nie trzeba zapominać, że u stosunkowo młodych odmian, niedawno powstałych, własności charakterystyczne nie są jeszcze zazwyczaj dostatecznie utrwalone. To też marnieje ona bardzo łatwo, jeżeli wypadnie jej żyć w warunkach niepomyślnych i bez starannego pielęgnowania. Jedynym środkiem utrzymania jej wtedy bywa dobieranie do rozrodu najpiękniejszych i najsilniejszych osobników, a staranne usuwanie gorszych. Tymczasem bardzo często hodowcy sprzedają najokazalsze zwierzęta, rozplodowe, a potem, naturalnie, osiągają złe wyniki z hodowli, do której używają pozostałych, gorszych osobników.

Co dotyczy roślin, to wśród ogółu panuje powszechnie pogląd, że dla nich krzyżowanie jest rzeczą nie tylko pożyteczną, ale nawet poniekąd konieczną. W rzeczywistości jednak kwestya ta nie jest wcale tak prosta.

Istnieją mianowicie gatunki, dla których zapylenie obcym pyłkiem jest istotnie warunkiem nieodzownym; ale są i inne, przystosowane do samozapylenia: dla takich obcy pyłek bywa wprost szko-

dliwy. Są wreszcie i takie, dla których jest najzupełniej obojętne, czy zostaną one zapylone własnym pyłkiem czy też cudzym, ale pochodzącym naturalnie z roślin tego samego gatunku.

Stosunki pod tym względem nie zawsze bywają jednakowe, nawet w obrębie jednej rodziny: np. wśród traw kukurydza, żeby dać normalny urodzaj, wymaga koniecznie zapylenia pyłkiem z innych okazów; podczas gdy pszenica, jęczmień i owies przystosowane są do samozapylenia.

Ciekawą jest przytem rzeczą, że płodność lub jałowość w razie samozapylenia nie stanowią stałej własności danego gatunku i że może on ulegać zmianie pod tym względem.

Na właściwość tę zwrócił uwagę już Darwin, jednakże dotychczas nie jest ona dość znana wśród ogółu.

Darwin zrobił odpowiednie doświadczenia nad ogrodową rośliną—*Escholtzia californica*. Gatunek ten w zwrotnikowym klimacie Brazylii jest najzupełniej jałowym w razie samozapylenia i wydaje nasiona jedynie wtedy, gdy na kwiaty jego dostanie się pyłek z innych okazów.

Fryderyk Müller przysłał Darwinowi z Brazylii nasiona tych roślin, zebrane z okazów, co do których sprawdził sam przedtem doświadczalnie, że są najzupełniej niezdolne do wydawania nasion w razie samozapylenia. Otrzymane nasiona Darwin zasiał w Anglii w doniczkach, a gdy rośliny wykiełkowały, okrył każdą osobną gazą i przekonał się, że w Europie straciły swą jałowość, bo, chociaż były zapylone własnym pyłkiem, wydały jednak nasiona, małe wprawdzie, przecież zawsze uzdolnione do kiełkowania. W następnem pokoleniu płodność ich wzmożła się i przez takie samo samozapylenie wydały większe ilości nasion w każdej torebce.

Wiadomo zresztą było i przedtem, że dla *Escholtzia* hodowanej oddawna w Anglii wystarcza samozapylenie. Doświadczenia Darwina wykazały ciekawy fakt, że brazylijska *Escholtzia* zmienia w Anglii własności płciowe i już w pier-

wszem pokoleniu staje się również zdolną do samozapylenia.

Teraz należało jeszcze sprawdzić, co się stanie po wysianiu w Brazylii nasion z europejskich samozapyających się okazów. To doświadczenie zostało również wykonane i przekonało, że potomstwo europejskich roślin w brazylijskim klimacie staje się znów jałowym w razie samozapylenia i koniecznie wymaga krzyżowania.

Podobne spostrzeżenia zrobiono następnie nad niektórymi drzewami owocowymi. Mianowicie niektóre odmiany grusz w cieplejszych i urodzajniejszych miejscowościach Stanów Zjednoczonych rodzą owoce po zapyleniu własnym pyłkiem, w surowszych zaś okolicach potrzebują koniecznie obcego.

Stosunki pod tym względem mogą być niezmiernie chwiejne. Widać to najlepiej na zwyczajnej rezedzie ogrodowej (*Reseda odorata*), u której część okazów wydaje nasiona po samozapyleniu, część zaś wymaga do tego koniecznie skrzyżowania z innymi roślinami tego samego gatunku. W rodzaju dziewanny (*Verbascum*) jedne gatunki (*V. phoenicum* i *nigrum*) są jałowe w razie samozapylenia, inne natomiast (*V. thapsus* i *lychnitis*)—płodne. *Passiflora alata* sama przez się nie wydaje wcale nasion przez samozapylenie, nabywa jednak tej zdolności, jeśli ją zaszczepimy na innym gatunku albo umieścimy w odmiennych warunkach pod względem temperatury.

Widzimy z tych przykładów, że jałowość lub płodność w razie samozapylenia, potrzeba krzyżowania lub zdolność do obchodzenia się bez niego—nie stanowią stałej właściwości danego gatunku roślinnego, lecz ulegają zmianom zależnie od warunków, w jakich znajdują się rośliny.

B. Dyakowski.

(Dok. nast.)

WPLYW LASU NA ZACHOWANIE SIĘ WODY BIEŻĄCEJ.

Klasyczna praca Surella „Etudes sur les torrents“ (Badania nad potokami), ogłoszona przeszło pięćdziesiąt lat temu, przyczyniła się głównie do tego, że powszechnie, szczególnie zaś we Francji, uchodzi za dogmat naukowy, że lasy z racji własności zatrzymywania wody deszczowej łagodzą wielkie wylewy rzeczne i że wycinanie lasów jest główną przyczyną powodzi; trzebieniu lasów przypisują również zniżanie się stopniowe poziomu źródeł oraz średniego poziomu rzek, zaobserwowane we Francji w ostatnich latach. Jednym słowem, na lasy zapatrujemy się dzisiaj jako na regulatory odpływu wód; lasy—to niby ogromne gąbki, zgarniające choćby najobfitsze opady atmosferyczne i oddające je później stopniowo z powrotem.

Tymczasem na X-ym zjeździe Żeglugi, zwołanym w Medyolanie w 1905 r. przez stałe Stowarzyszenie międzynarodowe zarządzania takich zjazdów, zostały złożone sprawozdania hydrologów, w których wpływ lasu na wodę bieżącą i na źródła przedstawiony został w świetle zupełnie odmiennem. Przedewszystkiem należy rozróżniać między znaczeniem hydrologicznym lasu czyli jego wpływem na rozmiary odpływu, zależnym od zdolności zatrzymywania wody deszczowej, a jego znaczeniem geologicznym, polegającym na umacnianiu terenów nachylnych. Otóż Keller (z Austrii), Lauda, dyrektor centralnego Biura hydrograficznego w Austrii, Ponti (z Włoch) oraz Wolfschütz (z Austrii) zgodni są w tem, że powodzi wywoływane są wyłącznie przez czynniki klimatyczne i że wpływ lasów na występowanie rzek z brzegów jest żaden albo co najwyżej tak znikomy, że go można pominąć.

Wielkie powodzi, na skutek których rzeki opuszczają swe łożyska i niszczą kraj okoliczny, następują po niezwykle obfitych i długotrwałych deszczach, dochodzących, jak to często obserwowano,

do przeszło 200 mm na dzień (242 mm w przeciągu 24 godzin w Reichenhall i Alt-Aussee 12/IX 1899 r.; w górach Olbrzymich 215 mm w przeciągu 18 godz., 2/VIII 88 r.). Burza, z jakiej zrodził się potok „lawy“ w Betponey w Pirenejach (porówn. „Kronikę naukową“ w № 51 „Wszechśw.“ z r. ub.), dostarczyła 30 mm wody, albo 30 litrów na 1 m², i to w przeciągu dwu godzin. Po pierwszych godzinach takiej ulewy, często nawet wcześniej na skutek deszczów uprzednich, las staje się zupełnie nasyconym wodą tak, że nie jest już w stanie zatrzymywać opadów; odtąd nieчем się nie różni od obszaru niezalesionego. Według Wolfschütza, wody Renu w 1882 r. najbardziej zostały wzbogacone przez najwięcej zalesione dorzecza: Czarny Las, Hardt, Spessart, Góry Smrekowe, Odenwald. Podobnie, w 1887 r. obfitujące w lasy dorzecze źródeł Elby, oraz w 1897 r. i w 1899 r. doliny rzek Enno i Traun, również w lasy zasobne, ucierpiały dotkliwie od straszliwych powodzi. Gęste lasy gór Olbrzymich nie przeszkodziły w najmniejszym stopniu na tym obszarze wylewom rzek, które pociągnęły za sobą deszcze ulewne w sierpniu 1888 r., w lipcu 1897 i w lipcu 1903 r. Tenże Wolfschütz wykonał ciekawe obliczenie następujące. Kiedy rozpatrywano projekt uregulowania rzeki Morawy na Morawach, roztrząsano również kwestyę zalesienia części górnych dorzecza, znajdujących się nad poziomem morza w wysokości od 300 do 1200 m. Obszar zalesiony urósłby tym sposobem z 29 do 38% całkowitego obszaru dorzecza, a nawet w niektórych częściach do 50%. Otóż, zakładając, że objętość wody spływającej z terenu zalesionego stanowi tylko czwartą część objętości wody, spływającej z terenu ogolonego z lasów, Wolfschütz obliczył, że w następstwie tej wielkiej pracy wyłożonej na przywrócenie lasów udałoby się zatrzymać zaledwie 9% wód wylewowych. Nie mniej katgoriczny jest Ponti. Niezwyczajnie poziom, do jakiego doszła rzeka Adyga w 1882 r., został wywołany nie przez trzebieenie lasów w jej dorzeczu, ale

przez liczne rektyfikacje w tej rzece dokonane oraz przez wyjątkową obfitość opadów. W celu otrzymania danych pozytywnych, Lauda urządził w prawdziwym tego słowa znaczeniu doświadczenie. Wybrał na Morawach dwa małe sąsiadujące z sobą dorzecza Bistryczki i Senicy, posiadające jednakową przepuszczalność i formę, a różniące się jedynie rozległością obszarów zalesionych. Powierzchnia zalesiona dorzecza pierwszej rzeki stanowi 48%, drugiej—tylko 27% całości. Codziennie w przeciągu 2 lat Lauda mierzył opady i wodę odpływającą na obu dorzeczach. Te spostrzeżenia pozwoliły mu obliczyć współczynniki codziennego odpływu na każdym dorzeczu, a zatem oznaczyć wpływ lasu na wodę spływającą.

Wyniki tych badań drobiazgowych nie są pomyślne dla lasów. „Dla ulew, przekraczających pewną granicę, twierdzi uczony hydrolog, np. dla powodzi, zdolność zatrzymywania wody przez ziemię staje się mniejszą na dorzeczu najbardziej zalesionem, niż na dorzeczu, najwięcej z lasów огоłoconem, czyli innemi słowy, las po nasyceniu się wodą do pewnego stopnia, pozbywa się chętniej jej nadmiaru“. W innym miejscu sprawozdania Lauda ogólny swój pogląd formułuje w sposób następujący: „Wyniki moich badań harmonizują doskonale z rezultatami, do jakich doszło kierowane przeze mnie centralne Biuro hydrograficzne w kwestyi wpływu lasu na powstawanie i zachowywanie się wysokiego stanu wód, pociągającego za sobą powodzi. Te rezultaty przeczą pogładowi powszechnie oddawna uznawanemu, mianowicie, że las obniża we wszelkich okolicznościach wysoki stan wód, a nawet przeciwdziała jego powstawaniu, i że odwrotnie, trzebieenie lasów wywiera wpływ przeciwny“. Nie bez wagi również jest okoliczność, słusznie podniesiona w sprawozdaniach, że powodzi nie są bynajmniej zjawiskami nowoczesnemi, zrodzonymi w okresie wycinania lasów. W wiekach ubiegłych, kiedy lasy pokrywały przestrzenie obszerne, zdarzały się powodzi nie mniej niszczące od obecnych.

Z czasów rzymskich znane są takie wybryki potoków alpejskich, np. potoku Arbonne, obok Petit Saint-Bernard. Przed katastrofą w 1904 r. potok Bon-Rien koło Bozel w Sabaudyi spisał się w podobny sposób aż pięć razy; poraz pierwszy w 1270 r., kiedy dolina jego z pewnością nie była jeszcze оголоcona z lasów.

Zaznaczyć należy, że zwolennicy lasów na kongresie medyolańskim, Lafosse (z Francyi), Riedel (z Austrii), Cipoletti (z Włoch) nie podali żadnego faktu na poparcie swojej tezy. Ograniczyli się jedynie na twierdzeniu bez podania dowodów, że „masywy zalesione przyczyniają się do zmniejszania niebezpieczeństw wylewów“. Jeśli wbrew opinii, ogólnie dotychczas uznawanej, hydrologowie wyżej wspomniani z tym ostatnim poglądem się nie zgadzają, to jednakże wszyscy bez wyjątku przyznają, że lasy w czasach normalnych wywierają na powierzchniowy odpływ wód wpływ zbawienny, choć nie tak znaczny, jak sądzono. Z interesujących doświadczeń Landy wynika, że powierzchnie zalesione pochłaniają opady atmosferyczne, ale tylko „do pewnej granicy“. Według Pontego właściwości geologiczne terenu posiadają w danej sprawie znaczenie niesłychanie ważne. Zależnie od stopnia przepuszczalności warstw pod powierzchnią ziemi, lasy oddziałują tak lub inaczej na wodę bieżącą. Na terenach przepuszczalnych, jak wapienie ze szczelinami, lasy zabierają opady niewielkie całkowicie, a ulewowe częściowo, o tyleż mniej wody posiadają rzeki na tych terenach. Stąd wniosek Pontego, że na tych obszarach lasy należałoby wycinać. Przeciwnie, na dorzeczach nieprzepuszczalnych, lasy wywierają wpływ dodatni na odpływ, a nawet na zwykły wysoki stan wód. Np. w dorzeczu nieprzepuszczalnym Addy, najmniejsza wydajność potoków na 1 km² w przeciągu sekundy wynosi dla dolin zalesionych 14 litrów, średniozalesionych—5,2 litra, zaś dla dolin bezleśnych—wszystkiego 2 litry.

Na źródła las, według Kellera i Wolf-schütza, nie wywiera żadnego wpływu dodatniego. Zmiany w wydajności źró-

deł pierwszy przypisuje wyłącznie okresowym zmianom klimatycznym, uważa nawet, że lasy poniekąd przeciwdziałają zaopatrywaniu się w wodę strug podziemnych, przynajmniej na równinie; natomiast w górach, gdzie las otrzymuje z obszarów wyższych zwykle więcej wody, niż jest w stanie zatrzymać, ta ostatnia jego właściwość, przypisywana mu przez Kellera, może współdziałać we wzmocnieniu wydajności źródeł. Ale nawet w tym ostatnim wypadku, Keller uważa za potrzebne poczynić szereg zastrzeżeń. Według Wolfschütza, hipoteza, według której lasy zawsze i we wszelkich okolicznościach zaopatrują obficie w wodę strugi podziemne, a zatem i źródła, niż obszary bezleśne, niema podstaw.

Jeśli znaczenie hydrologiczne lasu uznane zostało przez większość znaczną uczestników zjazdu za niesłychanie przesadzone, to na doniosłą jego wartość pod względem geologicznym zgadzali się wszyscy. Inżynierowie i leśnicy stwierdzili jednogłośnie, że drzewa umacniają tereny nachylone, zmniejszają objętość materiału stałego, porywanego przez spływającą wodę, miarkują erozyę oraz przeciwdziałają obrywaniu się i zeszliżowaniu się terenu. Ale i tutaj strzedz się należy wszelkiej przesady; według Pontego np., zalesienie nie jest w stanie utrwalić osadów lodowcowych. Z tego, że lasy nie przeciwdziałają powodziom i nie regulują wydajności rzek oraz źródeł w takiej mierze, jak powszechnie sądzono, nie trzeba bynajmniej wnioskować, że należy trzebić lasy w dalszym ciągu i zaniechać zalesiania. Znaczenie funkcji geologicznej lasu w miarkowaniu energii potoków wystarcza, aby usprawiedliwić wszelkie ofiary, ponoszone dla ochrony i zwiększenia obszarów zalesionych. Podkreśla to zresztą z całym naciskiem w sprawozdaniu swoim wspomniany wyżej parokrotnie dyrektor centralnego Biura hydrologicznego w Austrii, Lauda.

Tak tedy, zjazd medyolański wyjaśnił, że las jest w zajmującej nas sprawie nieomal wyłącznie czynnikiem geologicznym; hamuje on rozkład gór i zmniejsza

napływy wody bieżącej, ale jest bez znaczenia wobec powodzi. Właśnie w interesie zalesiania jest rzeczą niezbędną uwzględnić tę różnicę, aby zapobiedz reakcyi w opinii publicznej, dziś tak przychylniej dla rozszerzania obszarów zalesionych.

L. H.

(La Géographie XVI, № 3).

Korespondencya Wszechświata.

Nieco o znajdującym się na Litwie orzechu wodnym.

Kotewka pływająca (Trapa natans L.), której owoce znane są pod nazwą orzecha wodnego, należy do roślin o niezwykle rozległym rozmieszczeniu geograficznem, gdyż znajduje się nie tylko w całej prawie Europie (aż do Szwecyi), lecz także w Afryce podzwrotnikowej, na Kaukazie, w Persyi, Chinach, w prowincyi Nadamurskiej itd.

Co dotyczy znajdowania się kotewki na Litwie, to znana jest tylko na południu guberni mińskiej, a mianowicie: z okolic Pińska, Mozyrza i Łojowa; a że Łojów leży na samem pograniczu aż 3 w tem miejscu stykających się z sobą gubernie, floryści przeto wyliczają zwykle wszystkie te gubernie (tj. mińską, mohylewską i czernihowską) jako oddzielne stanowiska, które wszakże stanowią właściwie jedno tylko, t. j. ujście rzeki Soży do Dniepru.

Gillibert podaje prócz tego okolice Grodna, a Jundziłł „niektóre jeziora“ jako dalsze stanowiska kotewki na Litwie, lecz w nowszych czasach nikt ich dotąd nie potwierdził.

Obecnie mam do zawdzięczenia łaskawej uczynności p. doktorowej Kodisowej kilka bardzo ładnych i ciekawych orzechów wodnych, zebranych około Borysowa, gdzie kotewka pływająca w rzece Berezynie rzadkością nie jest wcale.

Orzechy borysowskie są ciekawe nie tylko ze względu na pochodzenie swoje z północnej, a nie z południowej części gub. mińskiej, a zatem ze stanowiska dotąd całkiem jeszcze nieznanego, lecz także i ze względu na swą znacznie odmienną postać zewnętrzną.

Formę typową orzecha południowo-europejskiego podał prof. Thomé¹⁾ i takie same

¹⁾ Zob. Thomé, Flora Deutschlands. Fig. 344 № 4 i 5.

zdarzało mi się widzieć dość często. Prof. J. Waga ¹⁾ również taką samą formę opisuje, gdyż powiada: „orzechy brunatne, lub czarniawe, śpiczastemi, z działów kielicha utworzonymi rogami uzbrojone”. Jundziłł opisuje także „orzechy 4-ro rogie” ²⁾.

Orzechy borysowskie są uzbrojone nie czterema, lecz 8 lub 12 ostremi cierniami, nie „rogami”, a prócz tego przy nasadzie każdego rogu (czyli „działu kielichowego”) wystają po 3 guzowate wypukłości, poza którymi wznosi się słupek tak, iż górna powierzchnia orzecha licznymi tak ostremi, jak i tępeymi wyrostkami jest nastroszona.

Kształt samego orzecha jest również nieco odmienny, co pochodzi stąd, że dwa naprzeciwległe rogi są słabiej rozwinięte niż dwa inne.

Tu zachodzi pytanie, czy orzechy borysowskie nie są czasem formą teratologiczną? Jabym sądził, że i sama roślina, z rzeki Berezyny pochodząca, powinna być różną od wszystkich egzotycznych. Trudno bowiem przypuścić, żeby Trapa natans L. pochodząca z Afryki, Chin, Hiszpanii, Pińska i Borysowa przedstawiała jeden i ten sam gatunek, t. j. żeby wszystkie te okazy były identyczne. Prawdopodobnie mamy tu do czynienia z rozmaitemi odmianami, a być może i gatunkami nawet.

Dr. W. Dybowski.

KRONIKA NAUKOWA.

Otrzymywanie emanacji radu w stanie czystym i jej widmo. Rutherford, który odkrył istnienie emanacji promieniotwórczych, pierwszy też powziął myśl obliczenia objętości emanacji, którą mógłby dać 1 g czystego radu. Z obliczeń wypadło 0,80 mm³ na 1 g radu (obecnie, po uwzględnieniu ścisłych danych, wypada 0,57 mm³). Ramsay i Soddy, jak wiadomo, pokusili się o wydzielenie emanacji z kilkudziesięciu miligramów bromku radowego i osiągnęli wyniki dodatnie pomimo nadzwyczajnych trudności doświadczalnych. W roku ubiegłym Ramsay wspólnie z Cameronem powtórzył te badania i doszedł do wniosku, że na gram radu przypada 7,07 mm³, liczba innego rzędu, niż wymaga teorya. Wobec tego, Rutherford postanowił powtórzyć te subtelne doświadczenia, aby ostatecznie ustalić dane

eksperymentalne. Poszukiwania ułatwiła mu Akademia Wiedeńska, oddając do jego dyspozycji 250 mg czystego bromku radowego. Badania Rutherforda dały ciekawe wyniki. Okazało się, że Ramsay i w tym wypadku miał widocznie w ręku emanację zanieczyszczoną dwutlenkiem węgla, bo kiedy Rutherfordowi po wielu mozolnych próbach udało się oczyścić zupełnie emanację, objętość jej wynosiła pierwotnie 0,97 mm³ (na 1 g radu), potem zmniejszała się ciągle, osiągała minimum, zgodne z wartością przez teorię przewidywaną—0,66 mm³, poczem znowu wzrastała. Te zmiany objętości są jeszcze prawie niewytłumaczone. Emanacja, zawarta w rurce do wyładowań, dała świetne widmo, które można było sfotografować. Widmo to zawierało w bardziej łamliwej części przeszło sto linii, dotychczas dla innych pierwiastków nieznanych i niespotykanych w widmie gwiazd. W rurkach włoskowatych, zawierających emanację, Rutherford obserwował kilkakrotnie pojawianie się po kilkunastu dniach świetnego i kompletnego widma helu. Ten wynik potwierdza dawne badania Ramsaya.

St. L.

(Phil. Mag.).

Elektryczność jako czynnik partenogenezy doświadczalnej. [Po teorii chemicznej (raczej chemicznych, bowiem było ich kilka), osmotycznej i katalitycznej, wysuwanych jedna po drugiej przez Loeba dla ujęcia mnożących się ustawicznie faktów sztucznej partenogenezy, zwanej inaczej niekiedy zapłodnieniem sztucznym, przyszła kolej na teorię elektryczną. Pierwsze dane doświadczalne przynosi w tej mierze prof. Yves Delage, zasłużony badacz partenogenezy, którego prace nad wpływem dwutlenku węgla, taniny, amoniaku, chlorku niklowego, wreszcie fenolu i fenolatów dały nam ogromnie już wiele, nie tylko co do ilości i wyborowej jakości nowych, ciekawych faktów, lecz także co do krytycznego wyświetlenia każdej ze wzmiankowanych wyżej teoryj R. M.].

Prof. Delage komunikuje Akademii wyniki doświadczeń nad wywoływaniem partenogenezy zapomocą elektrycznych ładunków. Doświadczenie odbywa się w małych i płytkich wanienkach, o dnie pokrytem cienką płyteczką miki, do której przyklejone są z jednej strony obręczka szklana, tworząca pionową ścianę wanienki, z drugiej listek cyny. Napelniwszy wanienkę płynem elektrolitycznym, łączymy płyn i cynę z biegunami stosu elektrycznego i otrzymujemy w taki sposób mały kondensator elektryczny, w którym ładunek elektryczny skupia się w cienkiej warstwie na płytce miki. Je-

¹⁾ Zob. J. Waga, Flora polonica, Tom I, str. 317.

²⁾ Zob. Jundziłł, Opisanie roślin str. 63.

śli w płynie elektrolitycznym umieścimy jaja jeżowców, osiadą one na dnie miseczki tam, gdzie gęstość elektryczna będzie najwyższa, będą więc w kąpeli elektrycznej. Zresztą niema elektrolizy, gdyż niema prądu elektrycznego. Jeśli w odpowiednim elektrolicie (utworzonym z 40 części roztworu NaCl izotonicznego z wodą morską, 40 cz. roztworu sacharozy izotonicznego z wodą morską i 20 cz. wody morskiej) poddamy niezapłodnione jaja *Paracentrotus* (*Strongylocentrotus*) *lividus* kąpeli elektrycznej, najpierw dodatniej—30 minut, następnie odjemnej—1 g 15 m., w kondensatorze t. j. wanieńce wyżej opisanej i z użyciem około 15 wolt i jeśli następnie przeniesiemy jaja te do czystej wody morskiej, otrzymamy pływające larwy, takie same jak larwy pochodzące z normalnego zapłodnienia, albo wychodowane z udziałem chemicznych sposobów partenogenezy. (Jaja użyte do kontroli, nie poddane działaniu elektryczności, larw oczywiście nie tworzą). Do powyższego doświadczenia doprowadziły prof. Delagea rozważania teoretyczne, które sprawiły dawniej, że pokusił się z nadzwyczajnym skutkiem o otrzymanie partenogenezy sztucznej przez zastosowanie jednego po drugim kwasów (wywołujących strącanie), i alkaliów (roztwarzających niektóre koloidy). Rozważania te ogłosił w C. R., t. CXLV, 22 lipca 1907.

Kwasy i alkalia zawdzięczają powyższe działanie zawartości jonów H albo OH, a nie specyficznym elementom czy grupom chemicznym. Wobec tego powstaje pytanie, czy wyniki poprzednich doświadczeń nie były zależne od naładowania $+$ jonów H i naładowania — jonów OH. Stąd myśl zastąpienia kwasu przez kąpiel elektryczną dodatnią, zasady—przez odjemną. W procedurze chemicznej działanie zasad winno być dłuższe od działania kwasów i następować po niem; dlatego i teraz jaja poddane zostały działaniu dodatniemu elektryczności naprzód, następnie i dłużej—odjemnemu. Tak więc przez teorię poddana metoda doświadczenia okazała się w rzeczywistości skuteczną, a w dalszych doświadczeniach porównawczych i najlepszą. Ma się rozumieć, nie jest tak doskonała, jak procedury z taniną i amoniakiem. Procent larw rozwiniętych w stosunku do jaj nierozwijających się lub zatrzymanych w swym rozwoju jest słaby, najwyżej 1 na 100. Ale i ten jeden procent przedstawia jeszcze dość wiele, bo prawie 80 larw na każdą pipetkę; pozatem proporcya jaj zaczynających się rozwijać dochodziła czasem do 80%. W każdym razie stwierdzone jest, że kąpiel elektryczna statyczna jest w stanie wywołać sztuczną partenogenezę.

Jak objaśnić partenogenezę elektryczną?

Możemy przyjąć, że ładunek $+$ podobnie, jak tanina, osadza niektóre odjemne koloidy jaja i wywołuje w ten sposób utworzenie się otoczki żółtkowej; że ładunek—tak, jak alkalia, sprawdza zanik osłonki jądrowej, rozpuszczając składające ją koloidy dodatnie. Mogą jednak być podane inne wyjaśnienia, tembardziej, że fakty ukazywania się otoczki żółtkowej i znikania jądrowej zachodzą nie w roztworach taniny czy amoniaku, ani w kąpeli elektrycznej, lecz w 2—3 godzin po przeniesieniu jaja do naturalnej wody morskiej.

Możemy przyjąć np., zdaniem Delagea, takie objaśnienie. Ładunek elektryczny zmienić musi napięcie powierzchni zetknięcia jaja z otaczającym płynem; zmiana ta, może odbić się na stanie lub co najmniej na szybkości wymiany osmotycznej, a przede wszystkim dyalitycznej, między jajem a środowiskiem. Czysta woda morska jest absolutnie nieskuteczna, jako czynnik partenogenetyczny, prawdopodobnie dlatego, że mało się różni od elektrolitów, które wchodzi w skład koloidów jaja i tamują partenogenezę (bowiem jaje, jak wiadomo, w warunkach normalnych nie jest partenogenetyczne). By uczynić jaje partenogenetycznem, należy umieścić je w środowisku tak różniącym się od wody morskiej, by przez wymianę dyalityczną doprowadzić wewnętrzną elektrolityczną ciecz jaja do odpowiedniej konstytucji. (Dlatego zapewne w partenogenezie sztucznej używa się wody morskiej o znacznie zmienionym składzie). Ale to nie wystarcza; trzeba, by wymiana odbywała się szybko, gdyż odłączone od organizmu macierzyńskiego jaje bez sprzyjających segmentacji warunków zamiera. Szybkość wymiany zwiększają wyładowania elektryczne, zmieniając napięcie powierzchni. Swoiste te czynniki, chemiczne czy fizyczne, byłyby więc osobliwego rodzaju katalizatorami, zwiększającymi szybkość koniecznej dla rozwoju jaja wymiany dyalitycznej. Znowu więc powstaje w kształcie odmienym i bardziej określonym teoria katalizatorów, zapomocą której Loeb próbował wyjaśnić partenogenezę sztuczną. Delage nie uważa jej jednak za ostateczną i wolną od zarzutów, wszelako dobrą jej stroną jest to, że daje bodziec i możliwość dalszego sprawdzenia doświadczalnego.

M. S.

(C. R. Ac. Sc.).

Wiadomości bieżące.

Wydział III Tow. Naukowego Warszawskiego. W dniu 5 listopada r. b. odbyło

się siódme posiedzenie naukowe Wydziału III-go Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Przedstawiono komunikaty następujące:

1-o p. J. Tura: „Dwa przypadki z teratologii bezkręgowców“;

2-o p. St. Rabauda z Paryża: „Sur un procédé embryoscopique“—(przedstawił p. J. Tur);

3-o p. St. Miklaszewskiego: „Materiały do gleboznawstwa ziem polskich“;

4-o p. Wł. Tarczyńskiego: „O zmodyfikowanej postaci wzorów aktynometrycznych wskutek wpływu powłoczki szklanej“ i

5-o p. W. Sierpińskiego: „O wartościach średnich kilku funkcij liczbowych“.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za czas od 1/XI do 10/XI 1908 r.

(Ze spostrzeżeń na Stacji Meteorologicznej Centralnej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciążkość 700 mm			Temperatura w st. Cels.					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
1	59,1	60,6	61,0	1,2	1,6	2,2	3,4	0,6	N ₇	N ₅	N ₃	10•	10	10	0,0	• 7 a. mżył
2	60,8	60,1	59,7	1,3	2,8	2,4	2,8	0,8	N ₄	N ₃	NE ₃	10	10	10	—	
3	58,9	57,3	55,4	1,1	4,5	3,4	4,5	0,8	NE ₁	NE ₃	NE ₂	☉7	10	10	—	
4	51,9	50,2	48,0	2,6	3,2	2,5	3,5	1,8	W ₂	W ₃	W ₃	10	10	10	—	
5	49,8	49,3	48,8	-0,8	1,1	-1,6	2,6	-1,8	N ₁	W ₁	W ₃	10	10	2	2,0	* 7 a. ³⁰ ; 1p. ²⁰ ; ☉7p.
6	46,5	47,1	50,1	-2,1	0,4	-1,2	0,4	-3,4	W ₆	NW ₃	W ₅	10*	8	9*	0,0	* 9 p. polatyw.
7	49,3	47,8	46,8	-4,5	1,2	-0,5	1,4	-5,5	W ₃	W ₃	W ₅	7	9	10	0,9	* 7 p.—8 p. ³⁰
8	46,1	47,0	47,0	-2,8	-0,6	-1,4	-0,5	-3,8	W ₇	W ₃	W ₃	10	10	10	—	
9	48,0	49,2	52,8	-3,0	-3,0	-3,6	-1,0	-5,3	N ₂	N ₃	N ₁	10	☉4	2	—	
10	56,1	57,7	58,8	-8,0	-1,8	-3,4	-1,2	-9,0	0	SW ₄	W ₃	9≡	☉3	2	—	
Średnie	52,7	52,6	52,8	-1,05	0,09	-0,01	1,06	-2,05	3,3	3,1	3,1	9,3	8,4	7,5	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 752,7 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = -0,2 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 2,9 mm

TREŚĆ NUMERU. O użytkowaniu praktycznem sztucznie wywołanego obniżenia temperatury, przez A. Wroczyńskiego. — Hodowla w pokrewieństwie i krzyżowanie, przez B. Dyakowskiego. — Wpływ lasu na zachowanie się wody bieżącej, przez L. H. — Korespondencya Wszechświata, przez dr. W. Dybowskiego. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, Ś-tokrzyska Nr. 11. Telefonu 195-52.