

E.ob. 95/50

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Z ZASIŁKU WYDZ. NAUKI MINIST. OŚWIATY

Rocznik 1950, Zeszyt 3



PISMEM MINIST. OŚWIATY NR VI. OC-2734/47
Z 30. IV. 1948 ZALECONO DO BIBLIOTEK
NAUCZYCIELSKICH I LICEALNYCH

REDAKTOR: FR. GÓRSKI • KOMITET REDAKCYJNY: Z. GRODZIŃSKI,
K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHAŁSKI, S. SKOWRON, S. SMRECZYŃSKI
W. SZAFER

TREŚĆ ZESZYTU

Schillak R.: Alchemia	str.	6
Lewoniewska St.: Dymitr Mikołajewicz Prianisznikow	„	73
Kowalski K.: Dzień i noc w życiu zwierząt	„	77
Jurkowska H.: Fitonocydy	„	79
Mikulska I.: Znaczenie ciśnienia krwi dla linienia pajaków	„	82
Węglorz E.: Na jubileusz platyny	„	84
Szarbiński T.: Nowe badania nad strukturą jądra	„	86
Poradnik przyrodniczy:	„	88
Jak zbierać owady żyjące na roślinach		
Drobiazgi przyrodnicze:	„	91
Dlaczego tasieńce nie ulegają strawieniu		
Indykatory radioaktywne a ruch owadów w glebie		
Zdobycze badań wirusowych		
Niezwyczajna metoda badania serca		
Paludyna — nowy środek przeciwmalaryczny		
Przegląd wydawnictw:	„	95
Russkije Botaniki		
Sprostowanie omyłek	„	96
Komunikat	„	96

Na okładce reprodukcja ryciny z pism alchemicznych Basiliusa Valentinusa

Adres Redakcji i Administracji:

Redakcja: F. Górski — Zakład fizjologii roślin U. J. Kraków, św. Jana 20
Telefon 221-98

Administracja: Br. Kokoszyńska — Kraków, Podwale 1.

WSZECHSWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1950

Zeszyt 3 (1795)

R. SCHILLAK

A L C H E M I A

Nowoczesna chemia jest nauką stosunkowo młodą, gdyż jej początki sięgają końca XVIII i pierwszych lat XIX wieku. Jej podstawy stworzyli Lavoisier i Dalton. Lavoisier zwrócił uwagę na znaczenie ilościowego badania zjawisk chemicznych (1789 r.), a Dalton dał podstawy teoretyczne, na których oparł się cały dalszy rozwój chemii, przez sformułowanie teorii atomowej, wychodzącej z pojęcia pierwiastka chem. (1803 r.). Pojęcie pierwiastka i atomu istniało już przed Daltonem. Pierwsze bowiem wyraźne określenie pierwiastka pochodzi od ojca chemii, Anglika, Roberta Boyle («The sceptical chymist» lub «Chymista scepticus» w 1661 r.). Pojęcie atomu sięga czasów starożytnych i poraz pierwszy wprowadzone zostało do poglądów filozoficznych przez Demokryta z Abdery (460—360 przed Chr.). Zostały one jednak na przeszło tysiąc lat przyćmione krańcowo przeciwnymi poglądami Arystotelesa. Dopiero Gassendi (1592—1655) i Kartezjusz (René Descartes 1596—1650) powracają do koncepcji atomu, która odtąd budzi coraz więcej zainteresowania u chemików.

Chemia, która jest nauką o przemianach materii, dzieli się na chemię czystą, czyli

teoretyczną i na stosowaną, czyli praktyczną. Dążeniem pierwszej jest poznanie przyrody, drugiej — panowanie nad nią. Oba te kierunki rozwijają się owocnie tylko w ścisłej łączności ze sobą. Chemia stosowana bez oparcia się o chemię teoretyczną nie może robić wyraźnych postępów, gdyż nie posiada żadnego planu, a odkrycia są tylko dziełem przypadku.

Nowoczesną chemię wyprzedzała na 2—3 tysiące lat taka właśnie chemia stosowana, praktyczna, nie posiadająca żadnych podstaw ściśle naukowych, teoretycznych. Jej przedmiotem było otrzymanie metali, barwienie metali (stopy), otrzymywanie szkła i imitacji drogich kamieni, otrzymywanie różnych barwników i ich stosowanie, produkcja leków itp. Postęp był bardzo powolny, jednak w ciągu długich wieków przybywało doświadczenia i gromadziło się coraz więcej nowych faktów, rosła literatura fachowa. Uczono się coraz lepiej podpatrywać przyrodę, przeprowadzać doświadczenia i wyprowadzać z nich ogólniejsze wnioski, tak że w końcu mogły powstać pierwsze próby naukowej interpretacji zjawisk chemicznych. Wreszcie w XVIII wieku już wyraźnie wyloniło się naukowe oblicze chemii, a w XIX w. chemia rozpoczęła swój tryum-

falny pochód, który trwa do naszych czasów.

A więc nowoczesną chemię wyprzedziła chemia stosowana, uprawiana przez ludzi pracujących zawodowo, jak górników, hutników, farbiarzy, złotników czy lekarzy, którzy swoje doświadczenia przekazywali jako tajemnice zawodowe z pokolenia na pokolenie. Niekiedy je spisywano w postaci zbioru recept, przedstawianych w sposób zrozumiały i prosty, które w postaci manuskryptów, a później książek były bardzo wysoko cenione. Wystarczy wymienić papirus lejdejski i sztokholmski z III w. po Chr., «*Historia naturalis*» Pliniusza młodszego (23—70 po Chr.), oparte na nich średniowieczne «*Compositiones*» i «*Mappae clavicula*», albo późniejsze «*De la Pirotechnia*» Biringuoccio z 1540 r.

Alchemia, którą niesłusznie uważa się nieraz za poprzedniczkę nowoczesnej chemii, niewiele miała wspólnego z współczesną jej chemią stosowaną, a tym mniej z nowoczesnym ujęciem chemii. Była to mieszanina spekulacji filozoficznych, oparta na pewnych praktycznych przesłankach o dużym zabarwieniu religijno-mistycznym i fantazyjno-legendarnym. Posiada co prawda wyraźny cel praktyczny, którym było znalezienie kamienia filozoficznego i zrealizowanie transmutacji metali (przemiana metali nieszlachetnych w złoto), ale cel ten był bardzo wąski, nadto oparty na z gruntu fałszywych założeniach filozoficznych. Poza tym perspektywy władzy i bogactwa, jakie przedstawiała alchemia, sprowadzały alchemików z drogi prawdziwego naukowego poznania na manowce, do krainy fantastycznych wierzeń, mistycyzmu magii, kabały, astrologii, a w końcu do fałszerstw i oszustw.

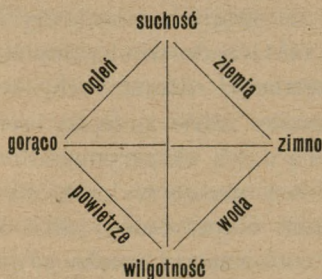
Początkami swymi sięga alchemia III i IV w. po Chr., a za miejsce jej powstania uważa się Aleksandrię, centrum ówczesnego handlu, a zarazem ognisko kultury, gdzie spotykały się i ścierały się ze sobą wszystkie systemy filozoficzne i poglądy religijne świata starożytnego. Z Aleksandrii alchemia rozszerzyła się na Synię, gdzie w V w. jej zwolennikami byli nestorianie. Wypędzeni

do Persji, tam przenieśli swoją naukę i alchemię. Gdy Arabowie w VII w. podbili Persję, z czasem przyswoili sobie także poglądy alchemiczne, których nauczali w założonych przez siebie akademiach, najpierw w Bagdadzie, a gdy ich podboje dosięgły Hispanii, w Kordobie, Sewilli i Toledo. W tych akademiach tłumaczono na język arabski wszelkie dzieła starożytne, między innymi także pisma greckich, syryjskich i perskich alchemików. Z Hiszpanii i południowych Włoch pisma te przedostały się do chrześcijańskich krajów europejskich. Częściowo także docierały do Europy poglądy alchemiczne przez Bizancjum. Do rozkwitu doszła alchemia około roku 1300 (alchemia klasyczna), po czym rozpoczął się jej stały upadek. Alchemia coraz więcej się upowszechnia, ale jednocześnie przeważają wśród alchemików dyletanci, wskutek czego traci swoją powagę, którą ustawicznie podkopują coraz liczniejsi oszuści i awanturnicy. Jednocześnie słuszność poglądów alchemicznych jest podważana przez coraz liczniej gromadzące się fakty z doświadczeń praktyków, sprzecznych z filozoficznymi interpretacjami alchemii. Mimo to przetrwała prawie do końca XVIII w., a jej ostatnie tlejące resztki można jeszcze znaleźć nawet późno w XIX w.

Nazwa alchemia nie oznacza nic innego jak chemia z rodzajnikiem arabskim «al», co wskazuje na udział Arabów w rozpowszechnieniu alchemii. Pochodzenie nazwy «chemia» trudno jest wysledzić, gdyż początki jej giną w pomroce dziejów starożytnych. Aleksandryjski filozof Zozimos, jeden z twórców alchemii (około 300 r. po Chr.) wyprowadza nazwę chemia od nazwiska Chemes, albo Chimas, które ma oznaczać Chama, syna Noego. Już więc w początkach swoich alchemia opierała się na legendach, które były głównym składnikiem pojęć i wierzeń alchemików. W nowszych czasach próbowano wyprowadzić nazwę «chemia» od egipskiego «kemeia», co znaczy «czarna ziemia». Może to być jednocześnie nazwą Egiptu jak i «czarnej magii», która podobnie jak alchemia miała się z tego kraju wywodzić. Wydaje się jednak bar-

dziej prawdopodobne pochodzenie nazwy chemia od greckiego słowa «chyma», oznaczającego odlew metalu. Według tego poglądu chemia nie wyprowadzałaby się od filozoficzno-religijnych spekulacji, lecz od praktycznego rzemiosła.

Na wytworzenie się poglądów alchemicznych sprowadzających się do przyjęcia możliwości przemiany metali nieszlachetnych w złoto, czyli t. zw. transmutacji, duży wpływ wywarła filozofia Arystotelesa. Był on przez długie wieki aż poza średniowiecze uważany za najwyższy autorytet także w poglądach na przyrodę. Arystoteles ze Stagiry (384—322 przed Chr.) przypisuje materii cztery zasadnicze własności, które mogą się w różny sposób zmieniać, powodując ową wielką różnorodność ciał i zjawisk przyrody. Własności te to: suchość, wilgotność, zimno i gorąco. Można wszystkie ciała dowoli w siebie zamieniać, jeżeli tylko umie się odpowiednio zmieniać ich własności. Cztery pierwiastki (elementy), z których według poglądów wcześniejszego filozofa greckiego E m p e d o k l e s a (490—430 przed Chr.) składa się świat, wyprowadza Arystoteles z podstawowych czterech własności, jak to wskazuje poniższa figura.



Suchość i zimno tworzą ziemię, wilgotność i gorąco — wodę, wilgotność i gorąco — powietrze, a gorąco i suchość ogień.

Gdy wodę (wilgotność i zimno) ogrzewać, przechodzi w powietrze, (nie rozróżniano wtedy par i gazów). Jeżeli wodę wysuszyć, pozostaje ziemia (osad, który pozostaje po odparowaniu zwykłej wody; wody destylowanej nie znano). Istotnym więc składnikiem materii są własności, a wszelkie przemiany (reakcje chemiczne) polegają tylko na zmianie tych własności.

W Aleksandrii w III i IV w. po Chr. te podstawowe zasady filozoficzne zostały przetopione z wiedzą techniczną starożytnych oraz z różnymi wierzeniami religijnymi staroegipskimi i wschodnimi, dając początek alchemii Powszechnej wówczas pogoni za tajemniczością, niezwykłością, cudami i czarami, sprzyjały pojawieniu się mnóstwa pism, które rzekomo były odpisami względnie przekładami tajemniczych ksiąg, bądź to powszechnie uznanych autorytetów naukowych, jak Platona czy Arystotelesa, bądź to różnych legendarnych filozofów, królów, proroków itp. Fałszywe pisma, apokryfy, legendy pełne niesamowitości, mistycyzmu, magii, pisane w sposób zawilży, niezrozumiały, alegoryczny, stanowiły podstawy alchemii. Przez cały wielowiekowy okres jej istnienia były jej najbardziej charakterystyczną cechą, występującą szczególnie wyraziście w późnym średniowieczu, kiedy to alchemia osiągnęła swoje szczyty.

Najwybitniejszym myślicielom i uczonym średniowiecza, zwłaszcza św. Albertowi Wielkiemu i jego uczniowi św. Tomaszowi z Akwinu, Rogerowi Baconowi, Arnoldowi Wilanowi i Rajmudowi Lullusowi późniejsi alchemicy przypisywali szereg dzieł alchemicznych, które bardzo wysoko cenili. Jednak nowoczesna ścisła analiza tych pism wykazała, że tylko nieliczne z nich są autentyczne, a większość została napisana przez nieznaną alchemików, przeważnie w XIV w. Pisma autentyczne różnią się od apokryfów jasnym, zrozumiałym stylem. Wymienieni uczeni średniowieczni uznawali możliwość transmutacji i istnienia kamienia filozoficznego, gdyż było to wówczas powszechne przekonanie, przeciwko któremu nie posiadano żadnych dowodów. Jednak w stosunku do alchemii w swych oryginalnych pismach wykazują dużo ostrożności, nie wierzą, by komukolwiek udało się zrealizować cele alchemii, a nawet przestrzegają przed oszustami. Dominikanin Albert Wielki (Albertus Magnus 1193—1280) pierwszy wprowadził do scholastyki naukę Arystotelesa. W swoim dziele «De rebus metallicis et mineralibus» wyklada

poglądy arabskie i Arystotelesa na przemiany w przyrodzie. Inne przypisywane mu pisma w liczbie około 10, jak «De mirabilibus mundi», «Liber de alchimia», są fałszywe, napisane później, czego dowodem jest zawarta w jednym z nich recepta na wyrób



Rys. 1. Szósty Klucz do Kamienia Uczonych
Basiliusa Valentinusa

prochu, którego jeszcze Albert Wielki znać nie mógł.

Podobnie fałszywe okazały się pisma alchemiczne, przypisywane św. Tomaszowi z Akwinu (1225—1274) jak «The-saurus alchimiae» lub «De lapide philosophico». Angielskiemu fizykowi franciszkaninowi Rogerowi Baconowi (1214—1292), zwanemu «Doctor mirabilis», przypisywano 16 pism alchemicznych, a słynnemu lekarzowi Arnoldowi Villanowie (1235—1312) aż 20 takich pism. Rekordową jednak ilość pism alchemicznych, bo powyżej 500, miał napisać hiszpański minorityta Rajmundus Lullus (1235—1315), znany «Doctor illuminatissimus». W prawdziwym swoim dziele «Ars magna» wyraża się jednak o alchemii bardzo ujemnie.

Powszechne wierzenia w możliwość przemiany metali, poparte filozoficznymi poglą-

dami Arystotelesa, miały swoje uzasadnienie w różnych faktach, znanych już starożytnym. Miedź przetopiona z blyszczem arsenowym tworzy biały, bezwartościowy stop, co uważano za częściową przemianę w srebro. Miedź stopiona z galmanem (rudą cynkową) daje żółty stop (mosiądz), co znów uważano za częściową przemianę w złoto. Sądzono, że w tych wypadkach jedyna własność — barwa została już odpowiednio zmieniona, należało jeszcze zmienić inne właściwości, jak ciężar właściwy i szlachetność (odporność na korozję). Górnicy wydobywający rudy miedzi obserwowali nieraz, że ich żelazne kilofy w zetknięciu z odpływającymi wodami (które zawierały rozpuszczony siarczan miedzi) stawały się częściowo miedziane, co także uważano za przemianę mniej szlachetnego żelaza w bardziej szlachetną miedź.

Największe nadzieje pokładali alchemicy w rtęci, którą usiłowano najpierw zestalić, a potem zamienić w złoto. Opierając się

na skąpych i bezkrytycznie wybieranych faktach doświadczalnych ze zwykłych spekulacji rozumowych wyprowadzali alchemicy teorie, przepisy i recepty, nie troszcząc się o ich eksperymentalne sprawdzenie. W ten sposób wyłoniła się koncepcja kamienia filozoficznego albo kamienia uczonych, cudownego i potężnego preparatu, na około której to koncepcji obracały się wszystkie usiłowania alchemików.

Kamień filozoficzny nazywano także wielkim eliksirem, eliksirem życia, czerwoną tinkturą, wielkim magisterium (wielka sztuka mistrzowska), albo także «Quinta Essentia». Miał on nie tylko urzeczywistnić transmutację, lecz również leczyć wszelkiego rodzaju choroby, zapewniać długowieczność i wieczną młodość, czyli poprostu spełniać najgorętsze a nieziszczalne pragnienia ludzkie. Działanie tego środka miało być niesłychanie potężne, jak to przedstawia opis

przypisywany Rajmundowi Lullusowi: «Weź tej cennej medycyny kawalek tak duży jak ziarno grochu i rzuć go do tysiąca uncji rtęci, a zamieni ją w czerwony proszek, z tego daj jedną uncję do tysiąca uncji rtęci, która znowu zamieni się w czerwony proszek. Rzuć znowu jedną uncję tego proszku do tysiąca uncji rtęci, a cała rtęć stanie się medycyną. Z tego jedna uncja zamieni nowe tysiąc uncji rtęci również w medycynę. Wreszcie jedna uncja tej ostatniej medycyny rzucona do tysiąca uncji rtęci zamieni ją całkowicie w złoto, lepsze od złota pochodzącego z kopalni». A więc ów kamień miał być zdolny do zamiany przeszło bilion razy tyle rtęci w złoto.

Legendarność w alchemii mogą ilustrować następujące przykłady. Alchemicy średniowieczni i późniejsi lubią się często powoływać na mityczną postać Hermesa Trismegistos (Trójkątnie większego). Ten starożytny faraon egipski, twórca alchemii miał zebrać 36.525 pism dotyczących alchemii i znał tajemnicę kamienia filozoficznego. Dlatego też często alchemię nazywano sztuką Hermesa, następnie sztuką hermetyczną. Jeszcze do naszych czasów zachowało się słowo «hermetyczny» na oznaczenie szczelnego zamknięcia. Historyczne śledzenie za tą postacią doprowadziło do takich wyników. Po raz pierwszy spotyka się nazwę Hermes Trismegistos w piśmie z IV wieku po Chr., brak w nim jednak jakichkolwiek bliższych szczegółów. W VI w. wspomina się o jego pismach, a dopiero w XIII w. dowiadujemy się czegoś więcej. Mianowicie Aleksander Wielki kazał otworzyć jego sarkofag i znalazł w nim szmaragdową tablicę (Tabula smaragdina) z zagadkowymi napisami. Później przytaczano łacińskie tłumaczenia niektórych zdań z tej tablicy, a dopiero w XVII w. znano ich tekst fenicki. W 1630 r. Kircher donosi o istnieniu jeszcze innych tablic, znalezionych

w skalach pod Memfis w Egipcie, posiadających te same napisy w języku greckim i koptyjskim.

Nowoczesne badania wykazały, że ów Hermes Trismegistos nigdy nie istniał. Chodzi tu zapewne o egipskiego bożka mą-



Rys. 2. Dwunasty Klucz do Kamienia Uczonych
Basiliusa Valentinusa

drości Tota, którego później identyfikowano z greckim bożkiem Hermesem.

Rzekomo udane transmutacje, wzięte jakoby z faktów historycznych, na które często powoływali się alchemicy, należą do podobnych legend. Przytaczam jeden z takich «faktów».

Rajmund Lullus miał wytworzyć metodami alchemicznymi dla króla angielskiego Edwarda III (panował 1327—1377) 60.000 funtów złota, pod warunkiem jednak, że król zużyje to złoto na zorganizowanie wyprawy krzyżowej. Edward III nie dotrzymał słowa i otrzymane złoto miał użyć na prowadzenie wojny z Francją (zapoczątkowanie wojny stuletniej). Fakty te miały być zapisane w testamencie ówczesnego opata Westminsteru Jana Cremera (Cremeri Abbatis Westmonasteriensis testamentum). Latwo dowieść, że cała ta historia niema nic

wspólnego z rzeczywistością. Rajmund Lullus bowiem zmarł już w 1315 r., podczas gdy panowanie Edwarda III-go rozpoczyna się dopiero od 1327 r. Nazwisko opata Jana Cremera wcale nie figuruje w spisie opatów Westminsterkich. Wreszcie wiadomo, że Edward III pieniądze potrzebne na prowadzenie wojny z Francją uzyskał przez nałożenie wysokich podatków, sprzedaż sprzętu kościelnego i przez pożyczki, zaciągnięte u niemieckich kupców i bankierów.

Pisma alchemiczne pisane są w sposób zawily, niezrozumiały, nieraz poprostu bezsensowny. Alchemicy lubią posługiwać się nie zawsze zrozumiałymi alegoriami i symbolami, często o różnym znaczeniu. Wpływ astrologii na alchemię zaznacza się choćby w tym, że posługiwano się jednakowymi symbolami i nazwami dla znanych dawniej 7 planet i dla 7 metali, i tak: słońce oznaczało złoto, księżyc — srebro, mars — żelazo, wenus — miedź, merkury — rtęć (dlatego nazwa łacińska mercurius a angielska mercury), symbolem ołowiu był saturn, a cyny — jowisz.

Bezsensowny styl alchemiczny reprezentuje przytoczona próbka z dzieła «De anima in arte alchimiale», pochodzącego z XIII w., a przypisywanego Avicennie (Ibn Sina 980—1037).

«Weź rtęci tyle, ile potrzeba, umieść ją w naczyniu, o którym wiesz, gotuj tak jak umiesz, dodaj substancji, o której słyszałeś, a mianowicie w takiej ilości, o jakiej była mowa; to jest tajemnica zestalania rtęci».

Jeżeli w jednym z pism Basiliusa Valentinusa czytamy «Król musi być pożarty przez głodnego, szarego wilka», to należy to rozumieć, iż materiał zawierający złoto trzeba przetopić z szarym blyszczem antymonowym, by je oczyścić.

Wydana w Lipsku w 1760 r. książka pod tyt. «Prastare dzieło chemiczne Rabbi Abrahama Eleazara» jest przykładem wpływów biblijno-żydowskich na alchemię. Druga część tej książki nosi taki tytuł: «Domum Dei Samuelis Baruch, żydowskiego Rabbi, astrologa i filozofa, urodzonego z szczepu Abrahama, Izaaka i Judy, który pojął wielką tajemnicę wielkiego Mistrza Thubalkaina

z tabel znalezionych przez Abrahama Eleazara. żyda, I. N. U. CXI».

Pisma wspomnianego już Basiliusa Valentinusa, który jako mnich benedyktyński miał żyć w połowie XV w. w Erfurcie, a który najprawdopodobniej wogóle nie istniał, ukazały się drukiem dopiero w XVII w. Z tych pism, które u alchemików były wysoko cenione, jako pochodzące od ostatniego z klasycznych alchemików, na uwagę zasługuje «Curus triumphalis antimonii» (wóz tryumfalny antymonu), jako pierwsza monografia poświęcona jednemu z metali, oraz «Ostatni Testament». To ostatnie dzieło, opisujące «znalezienie dwunastu kluczy, otwierających drzwi do prastarego kamienia naszych przodków i do niezbadanej studni wszelkiego zdrowia», zaopatrzone jest w ładne i ciekawe ryciny przedstawiające alegorycznie owe 12 kluczy, jako czynności chemiczne.

Pisma Basiliusa Valentinusa posiadają wyraźny charakter jatrochemiczny (chemii lekarskiej, odpowiadającej dzisiejszej chemoterapii). Dowodzi to ich późniejszego napisania. Bowiem początki jatrochemii sięgają pierwszej połowy XVI w., a jej twórcą był Paracelsus (Theophrastus Aureolus Bombastus von Hohenheim, z pochodzenia Szwajcar, 1493—1549). Uważał on, że istotnym zadaniem chemii jest przygotowanie leków. W ten sposób stworzył on podstawy dla nowej gałęzi chemii stosowanej, której do czystej alchemii zaliczyć nie można. Miała ona licznych zwolenników przez przeszło dwa wieki i jej wkład do rozwoju chemii jest wyraźnie pozytywny. Paracelsus pierwszy starał się otrzymać czyste substancje (Quinta Essenzia) i próbował je identyfikować przez określenie niektórych ich własności. Podstawowym założeniem Paracelsa były tzw. «Tria prima» to zn. zasadnicze własności, określone symbolicznie jako «sal, sulphur et mercurius», czyli sól, siarka i rtęć. Sól służyła na oznaczenie własności niepalnych, siarka — palnych, a rtęć — płynnych i lotnych. Według Paracelsa zdrowie polega na równowadze tych własności w organizmie, natomiast chorobę po-



Rys. 3. Dawid Teniers młodszy «Alchemik».

woduje zakłócenie tej równowagi. Leczenie sprawdza się do przywrócenia utraconej przez organizm równowagi przez doprowadzenie odpowiednich leków. Jako środki lecznicze stosowano wówczas najwięcej rozmaite sole rtęci, antymonu i bismutu. Te poglądy, a zwłaszcza «Tria prima» występują także często w pismach alchemików.

Wpływy arabskie na alchemię w świetle nowszych badań okazały się bardzo przesadzane. Już nazwa «alchemia» wskazuje, że Arabowie byli tylko pośrednikami w przekazywaniu nauk alchemicznych. Alchemicy, począwszy od późnego średniowiecza lubią często powoływać się, jako na poważny autorytet, na alchemika arabskiego Gebera. Miał on uczyć w Kordobie około 750 r. i przypisywano mu wykrycie kwasów mineralnych i różnych urządzeń chemicznych. Tymczasem najprawdopodobniej Geber wogóle nie istniał, a wiele odkryć mu przypisywanych opisuje już w 50 r. po Chr. Dioskorides w «De materia medica». O kwasach mineralnych jeszcze w XIII w. nie wspomina ani Albert Wielki ani arabscy pisarze. Zostały one najprawdopodobniej po raz pierwszy otrzymane w XIV w. we Włoszech (Wenecji) przez prakty-

ków (złotników). Przypisywane Arabom wynalezienie alembika jest starszego pochodzenia, gdyż słowo to wyprowadza się od greckiego «ambix» (kolpak przykittowany do kotła), do którego tylko dodano arabski rodzajnik «al». Nazwa «alkohol» pochodzi od czysto arabskiego słowa «al kohol», które jednak oznaczało zupełnie co innego, mianowicie delikatną szminkę do brwi. Paracelsus użył tego słowa na określenie czystych substancji, owych «Quinta Essenzia», do których zaliczał także spirytus, otrzymany z mocnego wina (1527 r.). Spirytus znano jednak już wcześniej, prawdopodobnie otrzymano go po raz pierwszy również we Włoszech już XI w., i nazywano go «spiritus vini» «aqua ardens» lub «aqua vitae» (stąd polskie słowo okowita).

W XVI, XVII i jeszcze w XVIII w. alchemia stała się powszechnym nałogiem, nęcącym mirażami bogactwa i władzy, oraz urokiem tajemniczości. Alchemię uprawiali wszystkie stany: bogaci i biedni, niewykształceni i uczeni, duchowni i świeccy, starzy i młodzi. Zastępowała ona w tych czasach hazard, jaskinie gry, loterię, totalizatora itp. emocje. Dla alchemii tracono majątki,

zdrowie, szczęście osobiste. Pracowano bez wytchnienia, z niezwykłą namiętnością, w zadymionych, ciemnych kuchniach alchemicznych. Prażono, topiono, sublimowano i destylowano wszystko, co tylko mogło się dostać do rąk alchemika, nie wyłączając odpadków i ekskrementów ludzkich, które nawet «uszlachetniano» poddając je powtórnemu trawieniu. Przy tych czynnościach zaklęcia magiczne, wywoływanie duchów, kabała i astrologia nie małą odgrywały rolę. W pracach tych nie zwracano na nic innego uwagi, jak tylko na transmutację w złoto. Co nie było złotem, nie warte było uwagi. To też alchemia nie mogła doprowadzić do żadnych odkryć i wynalazków. Tylko w bardzo wyjątkowych wypadkach alchemicy zwracali uwagę na niezwykle, wyraźnie uderzające zjawiska. W ten sposób odkryto świecące kamienie bolońskie, fosfor lub szkło rubinowe.

Kuchnie alchemiczne były pospolite prawie na wszystkich dworach panujących, gdzie utrzymywano nadwornych alchemików. Słynne były takie pracownie w Pradze, Dreźnie lub Berlinie. W jednym ze swoich obrazów przedstawia Matejko takiego nadwornego alchemika Zygmunta III, Sędziwoja, pokazującego królowi otoczonemu dworem próbkę otrzymanego złota. Lepsze wyobrażenie o urządzeniach kuchni alchemicznej dają nam obrazy ówczesnych malarzy, zwłaszcza Dawida Teniers młodsze (1610—1690 — szkoła flamandzka) oraz rodziny Brueghelów. Poezja również dostarcza nam niejednego obrazka alchemicznego (rys. 3). Już średniowieczny Dante (1265—1321) w «La divina commedia» umieszcza alchemików na dnie piekła. Najlepszy jednak obraz alchemika przedstawia Goethe w Fauście (Goethe do 1790 r. sam uprawiał alchemię).

Szkodliwość alchemii była tak duża, że już w średniowieczu papież Jan XXII (1316—1334) wydał bullę przeciwko alchemikom. We Francji w 1380 r. wydano zakaz uprawiania sztuki robienia złota. W XV w. zakazy takie wydały Wenecja i Norymberga. Alchemików schwytych na oszustwie wieszano na złoconych szubienicach. Mimo

to wszystko miraż alchemiczne w końcu pociągały ku sobie nawet zdecydowanych jej przeciwników. Nie każdy mógł zdobyć się na tyle odporności na pokusy alchemii, co papież Leon X. Kiedy w 1514 r. alchemik Augurelli ofiarował papieżowi wiersz, roztaczający wszystkie blaski alchemii i jej dobrodziejstwa dla całej ludności, papież okazał się bardzo uradowany i dziękując za wiersz ofiarował alchemikowi pustą sakiewkę, by miał gdzie umieścić nadmiar złota, jaki mu jego sztuka miała dostarczyć.

Alchemia stanowiła bardzo podatny grunt dla rozmaitych oszustw i awanturników. Na schyłku alchemii największą sławą zasłynęli awanturnicy, jak Kajetan (powieszony w 1709 r.), Cagliostro z Palermo (zmarł w włoskim więzieniu w 1795 r.), Casanova (zmarł 1798 r.) albo Saint Germain (1730—1795). Ten ostatni rozpowiadał, że dzięki posiadanej tajemnicy kamienia filozoficznego, wiecznie młody, żyje już kilka tysięcy lat i dobrze znał Chrystusa oraz apostołów.

Stały rozwój nauki o budowie materii i jej przemianach, która na przełomie XVIII i XIX w. dała podstawy nowoczesnej chemii, usunął stopniowo alchemię z widowni, choć w ukryciu, wyznawana przez dyktatorów, przetrwała jeszcze prawie do naszych czasów.

Dzisiejsza nauka o budowie materii uzasadnia w pewnym stopniu możliwość przemiany innych metali w złoto, gdyż potrafi wiele pierwiastków zamieniać na inne. Jednakże warunki umożliwiające takie przemiany leżą bardzo daleko poza możliwościami zwykłych pracowni chemicznych, bowiem potrzebne do nich ilości energii są zupełnie innego rzędu. W tych przemianach złoto straciło jednak cały swój urzekający blask, przyćmione bardziej władnym światłem energii. Sięga się dzisiaj, jak dawniej, po marzenia alchemików, władzę i panowanie, złoto tylko zostało zastąpione energią, a bezplanowe, na szczęśliwym trafie oparte, poszukiwania alchemików — przez potężną, planową i zorganizowaną pracę naukową.

ST. LEWONIEWSKA

DYMITR MIKOŁAJEWICZ PRIANISZNIKOW

7/IX 1945 roku ZSRR obchodził uroczyste 80-letni jubileusz jednego z najwybitniejszych uczonych na skalę światową, profesora Akademii im. Timiriazjewa — Dymitra Mikołajewicza Prianisznikowa, badacza z zakresu chemii rolnej i fizjologii roślin. Uznanie, jakim cieszył się u swoich i obcych znalazło wyraz w nadaniu mu tytułu «bohatera Związku Radzieckiego», nagrody Stalinowskiej oraz honorowego członkostwa Moskiewskiego Tow. Badań Przyrody, Czeskiej Akademii Rolniczej, Amerykańskiego «Society of Plant Physiologists», holenderskiego Towarzystwa Botanicznego, Szwedzkiej Akademii Rolniczej i innych. Napisał około 200 prac naukowych, rozpraw i podręczników, których wyliczać tutaj nie sposób. W roku swego jubileuszu, jako 80-letni starzec, wydał prześliczną monografię pod tytułem: «Azot w życiu roślin i w rolnictwie ZSRR», streszczającą dorobek jego życia i będącą zarazem jakby pamiętnikiem człowieka, dla którego praca i nauka były treścią istnienia.

Urodzony w Kjachcie w 1865 r., ukończył nauki pod kierownictwem Timiriazjewa i w 1892 r. otrzymał stypendium zagraniczne. Porwany odkryciami Hellriegela, Prazmowskiego i Winogradskiego, odsłaniającymi nowe horyzonty, przez jedno półrocze w Getyndze u Kocha zaznajomił się z techniką bakteriologiczną, poczem udał się wraz z Kossowiczem do Paryża, gdzie zaczął pracować w Instytucie Pasteur'owskim. Okazało się jednak, że tam mało interesowano się zagranicznymi doktorantami. Nie udało mu się również dostać do Schlössinga i Müntza, zaś o możliwości pracy u Deherina w «Jardin des Plantes» dowiedział się za późno.

Zniechęcony, pojechał do ZÜRICHU, czego zresztą nigdy później nie żałował. Zainteresowania Prianisznikowa, podobnie jak Timiriazjewa, dotyczyły dziedzin

pogranicznych chemii rolnej, fizjologii roślin i biochemii. Wiedział, że w tym kierunku więcej dać mu mogą chemicy rolni, niż fizjologowie-botanicy, którym wówczas



Dymitr Mikołajewicz Prianisznikow.

przewodził Pfeffer. U Tollensa w Getyndze znalazł nastawienie zbyt jednostronnie chemiczne, które mu nie odpowiadało. Zato Schultze w ZÜRICHU okazał się zarówno chemikiem, jak fizjologiem; oprócz analiz przeprowadzał doświadczenia z kielkami roślin, toteż Prianisznikow pozostał u niego i od swojego mistrza przejął nie tylko metody ścisłych badań analitycznych, lecz i zainteresowanie kwestią azotu w roślinach, której rozwiązaniu poświęcił później całe swoje życie.

Wśród ówczesnych fizjologów roślin, pod wpływem autorytetu Pfeffera, panowało

przekonanie, że rozkład białka w roślinach odbywa się zupełnie inaczej, niż w organizmie zwierzęcym lub przy hydrolizie pod wpływem kwasów czy enzymów: głównym produktem miała być asparagina, i jej to Pfeffer przypisywał ważną rolę «transportowej» formy substancji azotowych, tak jak cukry są «transportową» postacią węglowodanów. Dokładne analizy Schultzego zdawały się przeczyć tym pojęciom, lecz dopiero wykonane u niego przez Prianisznikowa w latach 1893—1894 doświadczenia z kielkami wyki pozwoliły młodemu badaczowi dać pełny obraz przemiany materii przy kielkowaniu, przy czym asparaginę uznał, zgodnie z dawnym przypuszczeniem Boussingault'a, za taki sam ostateczny produkt utlenienia białka, jakim w organizmie zwierzęcym jest mocznik. Pracę tę wydrukował w 1894 r. w «Landwirtschaftliche Versuchstationen», a w 1895 r. stała się ona tematem jego rozprawy magisterskiej. W 1897 r. dalsze badania Prianisznikowa wykazały, że w pewnych warunkach asparaginy powstaje stosunkowo wię-

białko → aminokwasy → amoniak → asparagina → aminokwasy → białko

↑

amoniak, dopływający z zewnątrz.

Asparagina byłaby tedy odtrutkową postacią magazynowania amoniaku do dalszego zużycia przy budowie tkanek. Nastąpiły liczne prace, przy udziale uczniów i asystentów, nad wyjaśnieniem przebiegu tych przemian. Po zaciętej polemice ze zwolennikami Pfeffera, poglądy Prianisznikowa zatryumfowały. Znalazł on wielu wielbicieli i naukowych przyjaciół na całym świecie.

W ogóle Prianisznikow nie tylko za młodu «nie z jednego pieca chleb jadł». Przez całe życie pozostawał w najżywszym kontakcie osobistym i korespondencyjnym z uczonymi całego świata i często wyjeżdżał zagranicę. W 1910 r. odwiedził w Krakowie Profesora Emila Godlewskiego (seniora), a obejrzawszy jego skromną pracownię w Collegium Juridicum na Grodzkiej, zawołał z wielkim przejęciem: «Nie

cej, niż by to odpowiadało rozpadowi białka, źródłem zaś jej może być tylko amoniak, pochodzący z rozkładu aminokwasów. Asparagina byłaby zatem produktem wtórnym, służącym do unieszkodliwienia amoniaku. Następne doświadczenia dowiodły, że azot asparaginy przy dopływie węglowodanów może być użyty do syntezy białka. (Dyser-tacja doktorska, 1899 r.). Poglądy te były wówczas rewolucyjne i wywołały gwałtowną polemikę z Pfefferem i jego zwolennikami.

Jak widzimy, tematy prac Prianisznikowa były dotąd czysto biochemiczne i zdawałoby się, zupełnie oderwane od praktyki i nic z rolnictwem nie mające wspólnego. Tymczasem, jak sam pisze, niespodzianie, znalazł się w samym centrum emocjonującej wówczas wszystkich rolników kwestii: czy roślina wykorzystuje amoniak jako taki, czy dopiero po jego nityfikacji, — i jaki jest jej stosunek do obu tych postaci azotu związanego?

Już na początku naszego stulecia Prianisznikow ustalił następujący schemat przemian substancji azotowych w roślinie:

rozumiem, jak w tak marnych warunkach mogły powstać tak wspaniałe prace». Po raz drugi odwiedził Godlewskiego już po wojnie w Instytucie Puławskim, gdzie gościł czas jakiś, rozkoszując się ciszą parku i pięknem przyrody. Na zapytanie, czy tak sobie wyobrażał Polskę, odpowiedział: «Wiedziałem, że tu musi być dobrze, ale nie przypuszczałem, że jest aż tak dobrze».

Wojna nie przerwała badań Prianisznikowa. W 1916 r. wydał on, między innymi monografię «Amoniak jako alfa i omega» w dziele zbiorowym, poświęconym Timiriazjewowi. Jednak praca jego była bardzo utrudniona przez zerwanie łączności ze światową myślą naukową.

«Dopiero w 1922 r. udało mi się wyrwać do Niemiec», pisze Prianisznikow, «nawiązać stosunki i wydać w Ber-

linie swój podręcznik». Wówczas również zaznajomił się on z wojennym dorobkiem naukowym świata i zdobył dla uniwersytetów rosyjskich zagraniczną literaturę. Nie było w nim nic zaściankowości czy szowinizmu. Naukę uważał za wspólną własność całej ludzkości, a uczonych za jedną wielką rodzinę. Jego mistrz, Timiriazjew, nazywał siebie «synem Boussingault'a», on sam zaś szczycił się mianem «duchowego wnuka» wielkiego Francuza. Jeszcze za carskich czasów wśród młodzieży panowało przekonanie, że Polaków otacza on w swoim laboratorium szczególną opieką. Był też wrażliwy na objawy uznania zagranicy i z przyjemnością wspominał hołd, złożony mu w książce Chibnall'a. W 1927 r. wziął udział w «Russische Forscherwoche» w Berlinie i zwiedzał olbrzymie fabryki i pracownie naukowe Syndykatu Azotowego w Oppau.

Rok 1922, kiedy udało mu się ponownie nawiązać kontakt z myślą światową, zdobyć odczynniki, literaturę i metody nowoczesne, uważał za przełomowy. Zainteresowania jego zwróciły się w kierunku badań nad wpływem kwasowości środowiska, jonów «towarzyszących», wieku rośliny i zapasu węglowodanów na pobieranie jonów NH_4^+ i NO_3^- .

Po licznych i niezmiernie pomysłowych doświadczeniach dowiódł, że procesy redukcji kwasu azotowego zachodzą nawet wtedy, kiedy brak węglowodanów powstrzymuje powstawanie organicznych związków azotowych, a nawet powoduje ich rozpad oraz wydzielanie nadmiaru amoniaku, pochodzącego początkowo z redukcji azotanów, potem zaś również z dezaminizacji i dezamidyzacji. W końcu następuje samozatrucie rośliny amoniakiem i śmierć. Azotan amonowy na początku wegetacji kiedy zachodzi zwąwa synteza związków azotowych organicznych, byłby solą fizjologicznie kwaśną, później zaś, gdy tempo syntezy słabnie, wydzielanie amoniaku do roztworu zaczyna przeważać nad jego pobieraniem i NH_4NO_3 staje się solą fizjologicznie alkaliczną. (Do tego samego wniosku doszedł u nas prof. Leopold Zaleski w pracy swojej z 1920 r.

zupełnie niezależnie, lecz warunki powojenne i «bariera językowa» przeszkodziły jej rozpowszechnieniu). Na stosunek ilości pobranego jonu NH_4^+ do jonu NO_3^- wpływa również pH pożywki, jej stężenie, oraz antagonizm zawartych w niej jedno i dwuwartościowych kationów. Kwestia ta posiada ogromne znaczenie praktyczne ze względu na wskazania, co do wyboru i użycia nawozów mineralnych. Stwierdziwszy, że przewaga w pobieraniu i skuteczności każdego z nich zależy od zespołu warunków zewnętrznych i że dla każdego istnieje inne optimum tych warunków, Prianisznikow zadziwia nas zrozumieniem położenia rolnika, gdy mówi, że pomimo równowartości fizjologicznej obu tych związków, o wyborze nawozu powinna decydować łatwość i taniość ich zastosowania.

Rewolucja, a zwłaszcza Stalinowskie pięciolecie postawiły przed Prianisznikowem — uczonym i Prianisznikowem — obywatelem nowe zadania: stał się niejako gospodarzem — gazdą, któremu powierzono zaprojektowanie organizacji rolnictwa Związku Radzieckiego. A nie jest bagatelą organizacja folwarku, zajmującego 1/6 część łądu i ciągnącego się od Bałtyku po Ocean Spokojny i od Koła Biegunowego po Zwrotnik. Genialny umysł Prianisznikowa nie uląkł się tego zadania. «Carska Rosja», pisze on, «mogła być uważana za kraj rolniczy tylko dlatego, że przemysł stał tam jeszcze niżej». «Produkcja rolnicza opierała się na wyzyskiwaniu naturalnych bogactw czarnoziemu, gospodarka była rabunkowa, bo glebie nie zwracano pobranych składników, plony średnie na głowę mieszkańca były niskie, a wielki kontyngent eksportu osiągnano przez przymusowy wegetarianizm chłopu rosyjskiego, którego nie stać było na tuczenie inwentarza». Istniały, co prawda, ogromne przestrzenie odłogów, ku wykorzystaniu których zwróciły się władze Sowieckie podczas pierwszych pięcioleci, przez mechanizację rolnictwa. Kwestia jednak nawożenia, podniesienia urodzajności gleby, przedstawiała się fatalnie.

Druga połowa XIX i początek XX wieku były w carskiej Rosji widownią masowej

emigracji chłopskiej z północnych biellic na południowe czarnoziemy, gdzie otrzymano bez nawożenia i z małym nakładem pracy plony wysokie, ale niestałe dzięki suszom, powodującym częste «głodne lata». Zresztą wobec nie stosowania nawożenia i na dłużej uprawianych czarnoziemach plony te miały tendencję niższą.

Prianiśnikow, znający nie tylko z literatury, lecz i z własnej obserwacji rolnictwo państw ościennych, pierwszy dowiódł, że emigracja chłopska była nieświadomą pogonią za niewykorzystanymi źródłami pokarmów mineralnych roślinnych, przede wszystkim zaś pogonią za azotem. Obok mechanizacji zaczął on z właściwym sobie zapalem propagować chemizację rolnictwa, którą też zaczęto wprowadzać w życie w następnym pięcioleciu. Nam, Polakom, którzy stosowaliśmy nawozy mineralne przeszło od pół wieku i którzy pamiętamy, jak ich użycie choćby u chłopów krakowskich rozpowszechnił profesor Jentys już w 90-tych latach zeszłego stulecia, trudno jest pojąć, jak dalece zacofanym pod tym względem było carskie rolnictwo. Nawet już w 1926 r. dawano nawozy fosforowe i potasowe niekiedy w ilościach 50—60 kg P i K na ha, saletrę jednak uważano za zbyt drogą i dawka wynosiła 15 kg/ha. Prianiśnikow stwierdził, że na azot reagują nawet będące dawniej w uprawie czarnoziemy zachodniej Ukrainy, jednak pod warunkiem, by dawka była dostatecznie wysoka, gdyż zbyt niską roślina zużywa na rozwój korzeni i części vegetacyjnych, a plonu ziarna, wbrew krzywej Mitscherlicha, nie zwiększa. Prianiśnikow osobiście objeżdżał regionalne stacje doświadczalne, dając wskazówki do nowych prób, które już w 1927 r. potwierdziły jego tezy. Tymczasem rozwijający się przemysł chemiczny zaczął dostarczać odpowiednie ilości nawozów mineralnych. Teraz «wielki gazda» rolnictwa rosyjskiego przystąpił do opracowania planu gospodarczego i płodozmianu dla całego państwa. Za cel postawił takie zwiększenie produkcji globalnej, która by zapewniła dostateczną i możliwie stałą ilość plonu na głowę mieszkańca, pozwalającą na

zaopatrzenie ludności zarówno w produkty roślinne, jak zwierzęce, oraz na pewną nadwyżkę eksportową. Kultyury podzielił na dwie kategorie: 1) te, których przestrzeń ze względu na klimat lub nawodnienie musi pozostać ograniczona (jak bawełna i herbata), i gdzie produkcję można podnieść tylko przez zwiększenie wydajności z ha, oraz 2) takie, gdzie globalną ilość zbioru zwiększyć można również przez rozszerzenie obszaru zasiewów, jak zboża, koniczyna, ziemniaki itp. Do pierwszej kategorii radził zastosować możliwie najintensywniejsze mineralne nawożenie, nie zapoznając jednak wartości obornika i zielonych nawozów. U drugiej kategorii forsowanie nadmiernych, rekordowych plonów z ha uznał za niecelowe i radził podniesienie urodzajów oprócz na oborniku i nawozach zielonych, przede wszystkim zaś na koniczynie i motylkowych roślinach pastewnych, na produkcję których bez ograniczenia zasiewu zbóż pozwala możliwość rozszerzenia przestrzeni uprawnych dzięki wielkim zapasom odlogów w ZSRR.

Obie kategorie kultur zazębiają się ze sobą i Prianiśnikow wielokrotnie ostrzega przed schematycznym ich traktowaniem, szczególnie niebezpiecznym wobec różnorodności warunków glebowych, klimatycznych, ekonomicznych i historyczno-etnograficznych olbrzymiego państwa.

Przemysł azotowy przede wszystkim powinien obsługiwać pierwszą kategorię kultur. Pierwszeństwo należy się, jego zdaniem, produkcji amoniaku metodą Habera, dalej idzie azotniak, stosunkowo niezbyt drogi i działający również przez swoje wapno, czerpanie zaś wodoru z elektrolizy wody uważa za najmniej korzystne, jako zużywające zbyt dużo energii białego węgla, którą lepiej można wykorzystać w innych gałęziach przemysłu.

W swoich planach nie pomijał on żadnego szczegółu praktycznego, czy był nim wzgląd na potencjał wojenny Państwa, czy na trudność dostawy grubonasiennych nawozów zielonych. (Zalecał próby z drobnoziarnistym lubinem trwałym).

W pracach Prianisznikowa najwyższy podziw budzi niezwykła ścisłość rozumowania, dokładność wykonania, jed-

nolitość linii badań — oraz złączona z nimi zdolność realnego podejścia do zagadnień praktycznego rolnictwa.

K. KOWALSKI

DZIEŃ I NOC W ŻYCIU ZWIERZĄT

Dość spędzić jeden wieczór poza miastem, wśród pól i lasów, aby zdać sobie sprawę, jak wielkiemu przeobrażeniu ulega przyroda z chwilą zapadnięcia zmroku. Ptaki śpiewające milkną i chowają się wśród gałęzi. Od czasu do czasu załopoce skrzydłami nietoperz, z lasu odezwie się sowa lub lelek. Nad łąką jak żywe iskry latają świetliki. Szelesty i szmery wśród traw i gałęzi świadczą, że życie zwierząt nie zamiera ze zmierzchem, choć dla nas trudne się staje do obserwowania. W nocy w lesie czujemy się zresztą nieswojo, nawet gdy wiemy, że nie grozi nam żadne niebezpieczeństwo — podświadomie odczuwamy, że jesteśmy istotami dziennymi, że noc jest dla nas środowiskiem obcym, w którym zmysły nasze zawodzą.

Wiemy jednak, że bardzo wiele jest zwierząt, które czynne są właśnie w nocy. Takimi powszechnie znanymi nocnymi zwierzętami są choćby ómy, sowy czy nietoperze. Jasnym jest, że życie takich zwierząt o aktywności nocnej odbywa się w innych warunkach niż życie zwierząt żyjących w tych samych miejscach, lecz czynnych w dzień. By je zrozumieć, trzeba zdać sobie sprawę, jak się przedstawia środowisko nocne w przeciwieństwie do dziennego i jak się zwierzęta do niego przystosowują.

Zasadniczą cechą nocy jest brak światła słonecznego. Noc nie jest jednak zupełnie ciemna, księżyc i gwiazdy dają dość promieniowania, by umożliwić orientację wzrokiem wielu zwierzętom. Oczy ich muszą być jednak przystosowane do wyzyskania małej nawet ilości światła, duże, jak to widzimy np. u sów. Noc jest porą, w której przewagę zyskują jednak przede wszystkim zwierzęta o dobrym węchu, czyli jak mówimy *makrosmatyczne*, do których należy większość ssaków. Nic też dziwnego, że właśnie ssaki są

w znacznym procencie miłośnikami nocy. Jedną grupą ssaków — nietoperze — poszła inną drogą dla uniezależnienia się od wzroku. Rozwinął się u nich doskonale słuch, przystosowany także do odbierania nieuchwytnych dla ucha człowieka ultradźwięków. Ultradźwięki te wydawane w postaci niezmiernie krótkich «krzyków» odbijają się od przedmiotów w otoczeniu, a nietoperz słysząc ich echo orientuje się o położeniu przeszkód, podobnie jak samolot zaopatrzony w radar.

Odszukanie się różnych płci może w nocy natrafiać na trudności. Jednym ze sposobów ich uniknięcia jest rozwinięcie organów świetlnych, jakże widzimy u chrząszczy świetlików. Również ubarwienie ochronne zwierząt nocnych jest inne niż dziennych, mniejszą rolę grają w nim barwy, a większą — układ plam jasnych i ciemnych.

Noc jest nie tylko porą ciemności, jest także okresem chłodniejszym i wilgotniejszym od dnia. Korzystają z tego te zwierzęta, które nie są dostosowane do znoszenia palących promieni słońca: ślimaki, robaki czy też płazy wychodzą ze swych kryjówek dopiero po zmierzchu. Można je jednak spotkać i za dnia, podczas padającego deszczu lub zaraz po nim.

Jaki procent zwierząt posiada nocny tryb życia? Na to pytanie trudno na razie odpowiedzieć. Wśród ssaków lądowych jest około 65% gatunków nocnych, ale znów wśród ptaków procent ten jest na pewno o wiele mniejszy. Dla ogromnej większości grup zwierzęcych brak jeszcze dokładniejszych badań. W każdym razie zespół nocny obejmuje szeroki wachlarz form o najrozmaitszym trybie życia. Także w wodach słodkich i w przybrzeżnej strefie mórz zaznacza się podział na gatunki czynne w nocy

i w dzień. Czasem u zwierząt dziennych występuje dodatkowa aktywność nocna w pewnych okresach życia: ptakiienne w znacznej części wędrują nocą, żółwie morskie nocą składają jaja na wybrzeżach.

Korzyści, jakie odnoszą zwierzęta nocne z tego rodzaju trybu życia są rozmaite. Jednym odpowiadają warunki meteorologiczne środowiska nocnego, jak niższa temperatura lub większa wilgotność. Dla innych życie nocne jest ucieczką przed prześladowaniem lub konkurencją ze strony zwierząt dziennych. Drapieżnikom wreszcie może ono zapewnić łatwy łup w postaci śpiących istot dziennych. — Jeśli zaś na ów podział na zespół dzienny i nocny popatrzymy z ogólniejszego punktu widzenia, to dostrzeżemy w nim środek lepszego wykorzystania środowiska, możliwość współżycia większej ilości zwierząt na tej samej przestrzeni. Bo przecież np. jaskółki i nietoperze eksploatują to samo w zasadzie źródło pokarmu, ale nie konkurują z sobą bezpośrednio, bo jedne czynią to w dzień, drugie w nocy. Nic więc dziwnego, że ten podział najlepiej jest rozwinięty w środowiskach korzystnych dla rozwoju życia, np. w puszczy tropikalnej, gdzie konkurencja międzygatunkowa gra większą rolę niż walka z środowiskiem nieorganicznym. W zespołach pionierskich, walczących ze skrajnymi warunkami klimatycznymi lub niegościnnym podłożem, nie znajdziemy silnie zaznaczonego podziału na zespół nocny i dzienny. I tak, na pustyniach całe prawie czynne życie zwierząt odbywa się w nocy, w wysokich górach — w dzień.

Ciekawa jest hipoteza Clarka, że w zespołach o wyraźnie zaznaczonym podziale na grupę dzienną i nocną, do tej ostatniej należą przeważnie formy zwierzęce pierwotniejsze, starsze filogenetycznie. Zostały one zmuszone do życia nocnego przez gatunki młodsze, lepiej do walki o byt przystosowane. Tak np. lemury madagaskarskie, grupa stara geologicznie, posiadają wyraźnie nocny tryb życia.

Jeśli mówimy o zwierzętach nocnych, to myślimy tu o takich gatunkach, które w nocy są aktywne, w dzień zaś spoczywają, w przeciwieństwie do zwierząt dziennych, u któ-

rych jest odwrotnie. Ten dobowy rozkład spoczynku i aktywności pozwalają poznać bliżej badania laboratoryjne, przeprowadzane w ostatnich dziesiątkach lat przez wielu badaczy przy pomocy skomplikowanych nieraz aparatów do rejestracji ruchów zwierząt. Stwierdzono w nich przede wszystkim, że ogólny czas aktywności w ciągu doby jest wśród zwierząt bardzo zmienny. Jedne czynne są niemal przez całą dobę (np. świnka morska), inne zaledwie przez parę godzin (np. nietoperze). Rozkład aktywności w ciągu doby może być albo *wielofazowy*, gdy okresy spoczynku i ruchliwości następują co parę godzin, albo *jednofazowy*, przy którym jest jeden okres aktywności na dobę, nocny lub dzienny. Do pierwszej grupy zaliczyć można np. nornicę, do drugiej np. ptaki śpiewające. Niewiele tylko zwierząt nie wykazuje żadnej wyraźnej rytmiki. Taką *aktywność arytmiczną* mają gatunki ze środowisk, w których nie ma zmian dobowych, np. z jaskiń lub z głębi gleby, a także owady społeczne: termity i mrówki. Jedno- czy wielofazowość zależy przede wszystkim od rodzaju pokarmu. Jeśli jest on mało pożywny, tak że napełnienie żołądka nie wystarczy dla pokrycia zapotrzebowania organizmu na całą dobę, to zwierzę musi wielokrotnie wyruszać na poszukiwanie pokarmu. Zwykle jednak i u takich zwierząt aktywność wzrasta w ciągu dnia albo w ciągu nocy.

Ciekawe jest, że dobowy rytm aktywności zachowuje się także u zwierząt trzymany w stałej ciemności i przy wykluczeniu wszelkich innych możliwych periodycznych zmian otoczenia. Co więcej, u gryzoni (na innych zwierzęcych takich doświadczeń dotąd nie robiono), urodzonych i wychowanych w stałych warunkach, następowały jednak po sobie periodycznie okresy ruchliwości i spoczynku co 24 godziny. Widać, że rytm ten stał się dziedziczny, że przebiegają według niego, niezależnie od otoczenia, jakies procesy wewnętrzne. Narzucenie innego rytmu, np. przez zmianę światła i ciemności co 9, zamiast co 12 godzin, z reguły nie udaje się, normalny rytm 24-godzinowy zachowuje

się mimo wszystko, lub przynajmniej powraca zaraz po ustaniu sztucznych warunków.

Wśród zagadnień związanych z dobową rytmiką aktywności jest jeszcze jedno, szczególnie ciekawe. Jeśli np. nietoperz z wnętrza jaskini wylatuje wieczorem na łąki zawsze o tej samej porze, to musimy zadać sobie pytanie, skąd wie on o tym, że jego czas nadszedł. Jest to sprawa tzw. zmysłu czasu, badanego dotąd systematycznie jedynie u owadów społecznych, zwłaszcza u pszczół i mrówek.

Belling był pierwszym, który stwierdził, że można przyzwyczaić pszczoły do przylatywania na miejsce podawania pokarmu o określonej porze doby. Przez kilka dni wystawiał on stale o tej samej porze naczynko z syropem i oznaczył grupę pszczół, która eksploatowała to źródło pokarmu. Po tym czasie zaprzestawano karmienia, ale za to notowano w ciągu całego dnia wszystkie odwiedziyny oznaczonych zbieraczek przy pustej szalce. Okazało się, że w porze poprzedniego karmienia przylatywały one masowo, a w innych godzinach prawie ich nie było. W następnych badaniach uzyskano tresurę na 2, 3, a nawet 6 różnych pór doby równocześnie, przy czym niekiedy pszczoły musiały przylatywać za każdym razem w inne miejsce. Tresura udawała się także w warunkach doświadczalnych przy wyłączeniu wszelkiej periodyczności otoczenia, a więc zegarem dla pszczół muszą być czynniki wewnętrzne. Tresura na rytm inny niż 24-godzinny nie udawała się, a więc «zegar» pszczół nastawiony jest tylko na ten okres czasu. Ten zmysł czasu może mieć dla pszczół duże znaczenie biologiczne, bowiem wiele kwiatów otwiera się tylko w określo-

nych porach dnia, lub okresowo wydziela nektar i pyłek.

W kilka lat później Grabensberger rozpoczął podobne doświadczenia nad mrówkami i termitami. Obok rytmu 24-godzinnego udało mu się uzyskać tresurę na rozmaite inne okresy czasu, od 3—27 godzin, która ustalała się już po kilku karmieniach. Co więcej, te same okazy można było tresować równocześnie na dwa rytmy. Udało się też wreszcie temu badaczowi stwierdzić, że zmysł czasu oparty jest na biegu przemiany materii. Środki przyspieszające jej bieg — podwyższenie temperatury lub karmienie tyreoglobuliną — powodowały za wczesne przychodzenie na miejsce karmienia, zaś opóźniające — ochłodzenie lub euchinina w pokarmie — opóźnienie się tresowanych owadów. Wkrótce później powiodło się Kalmusowi wykazanie tego samego zjawiska także u pszczół i os. Istnienie zmysłu czasu jest niewątpliwie zjawiskiem ogólnym w świecie zwierzęcym, możemy zresztą jego istnienie obserwować i u siebie.

Rytm dobowy jest tylko jednym z wielu rytmów, które rządzą życiem zwierząt i roślin. 6-godzinny rytm przypliwów i odpływów morza, rytm dnia i nocy, miesięczny rytm księżycowy, rytm pór roku, kilkuletnie zmiany plam słonecznych czy wiele tysięcy lat trwające, rytmiczne wahania nasilenia promieniowania słonecznego wpływają zasadniczo na życie przyrody, a tym samym i na życie człowieka i ludzkości. Nakłada się na nie nieodwracalny bieg życia osobnika i nieodwracalny bieg ewolucji świata organicznego dając razem obraz niezwykle skomplikowany, a jednak pełen harmonii i prawidłowości.

H. JURKOWSKA

FITONCYDY

Nazwę «fitoncydy» wprowadził do nauki B. P. Tokin, określając w ten sposób ciała antybiotyczne produkowane przez rośliny wyższe. Badania nad fitoncydami zapoczątkowali w roku 1928 uczeni radzieccy.

Występowanie fitoncydów w świecie roślinnym jest zjawiskiem szeroko rozpowszechnionym. Zdolnością wytwarzania tych substancji obdarzonych jest wiele gatunków roślin. Pomimo to niejednokrotnie ba-

dacze nie wykrywali ich obecności w roślinach, które je zawierają. Tokin źródło błędów widzi przede wszystkim w tym, że nie zawsze zwracano uwagę na fakt szybkiego wyczerpywania się fitoncydów, zwłaszcza tych, które są związkami lotnymi. Należy więc zawsze w tego rodzaju badaniach posługiwać się zupełnie świeżym materiałem roślinnym. Poza tym ujemne wyniki zapisuje on metodom przygotowywania wyciągów roślinnych. Nie wszystkie bowiem fitoncydy dają się ekstrahować jednakowo. Brak ciał antybiotycznych w przygotowanym wyciągu nie koniecznie więc dowodzi, że badana roślina nie jest zdolna do ich wytwarzania. Wreszcie podkreśla on, że w badaniach takich należy liczyć się z selektywnie toksycznym działaniem fitoncydów. Nie można więc ograniczać się do jednego gatunku mikroorganizmów. Jeżeli bowiem dany mikroorganizm nie ginie pod wpływem badanej rośliny, nie stanowi to jeszcze dowodu, że roślina ta fitoncydów nie zawiera. Otóż roślina może je zawierać, tylko że nie działają one na ten właśnie mikroorganizm, lecz na inne. Gdybyśmy np. badali działanie cebuli jedynie tylko na pałeczkę sienną (*Bac. subtilis*), to można by dojść do fałszywego wniosku, że cebula fitoncydów nie zawiera. Tymczasem roślina ta zawiera fitoncydy i to silnie toksyczne, niszczące wiele różnych mikroorganizmów, dla pałeczki siennej jednak nie są one trujące.

Siła toksyczna, jaką obdarzone są fitoncydy, zależy od wielu czynników. Jednym z nich jest rodzaj rośliny, która je wytwarza. Niektóre rośliny produkują substancje bardzo aktywne. Wystarczy np. umieścić ulistnioną gałązkę czeremchy w wodzie, w której znajdują się pierwotniaki, aby w przeciągu kilkunastu minut wszystkie one zginęły. Żucie ząbka czosnku już po kilku minutach niszczy mikroorganizmy, znajdujące się w jamie ustnej. Równie silnie jak ciała antybiotyczne czeremchy czy czosnku działają substancje wytwarzane przez cebulę, chrzan, kapustę, gorczycę i wiele innych roślin. Niektóre natomiast rośliny, choć zawierają fitoncydy, nie odznaczają się tak silnie toksycznym działaniem. Nawet

fitoncydy, wytwarzane przez rośliny należące do jednego rodzaju, różnią się swoim działaniem. I tak np. ciała wytwarzane przez jeden gatunek *Artemisia* zabijają niektóre pierwotniaki już po 9 minutach, podczas gdy substancje produkowane przez inny gatunek *Artemisia* niszczą je dopiero po 50 minutach. Nie tylko zresztą gatunek rośliny, ale nawet organy, z których pochodzą fitoncydy, decydują o ich aktywności. Np. substancje pochodzące z liści czeremchy działają daleko silniej aniżeli substancje pochodzące z jej kwiatów. Podobnie wyciąg z korzeni wiciokrzewu tatarskiego (*Lonicera tatarica*) jest aktywniejszy od wyciągu otrzymanego z innych części tej rośliny. Siła toksyczna fitoncydów związana jest również z warunkami, w jakich rozwija się roślina. Rośliny pochodzące z różnych stanowisk mogą produkować różniące się między sobą substancje antybiotyczne. Wreszcie siła ta zależy od okresu wegetacyjnego, w jakim roślina się znajduje, ponieważ ilość, a możliwe, że i jakość produkowanych fitoncydów zmienia się. Np. lotne substancje igieł jodły zebranych w maju czy lipcu zabijają pewne pierwotniaki w ciągu kilku minut, podczas gdy zebrane w zimie niszczą je dopiero po kilku godzinach. Liście czeremchy na wiosnę i w lecie są bogatsze w fitoncydy, aniżeli w jesieni. Przeciwnie, działanie toksyczne ciał antybiotycznych niektórych znów roślin bywa silniejsze w jesieni.

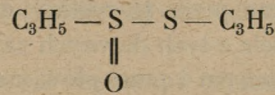
Fitoncydy działają toksycznie na różne mikroorganizmy, jak pierwotniaki, bakterie, grzyby. Działanie to jest selektywne. Tak np. substancje antybiotyczne *Crepis taraxacifolia* działają na bakterie gramododatnie i gramoujemne, pomidorów — na różne bakterie gramododatnie i grzyby. Zasadniczo fitoncydy wytworzone przez pewną roślinę nie działają trująco, lub działają bardzo słabo na drobnoustroje wywołujące schorzenia danej rośliny. Wiemy przecież dobrze, że nawet tak silni producenci fitoncydów, jakimi są czosnek i cebula, również ulegają zakażeniomom i chorują.

Z kolei warto by się zastanowić nad tym, co rozumiemy właściwie przez toksyczne działanie fitoncydów. Otóż działanie to może

być dwojakie, albo bakteriostatyczne, to znaczy, że substancje te powstrzymują rozwój bakterii, albo bakteriocydy, czyli bakterio-bójcze. Trudno dziś dokładnie odpowiedzieć na pytanie, jakie zmiany zachodzą w strukturze i funkcjach komórek drobnoustrojów poddanych działaniu fitoncydów. Pewne światło na to zagadnienie rzucają obserwacje przeprowadzone na pierwotniakach przy pomocy odpowiednio wykonanych zdjęć filmowych. Ciekawe jest to, że objawy towarzyszące śmierci różnych mikroorganizmów pod wpływem fitoncydów jednej i tej samej rośliny nie są jednakowe. Np. wycieczek *Stylonychia* ulega w przeciągu kilkunastu minut rozpuszczeniu w otaczającym go środowisku pod wpływem fitoncydów cebuli. U innego wycieczka, mianowicie u *Spirostomum*, obserwowano rozpad komórki na drobne ziarenka. Natomiast ciało *Opalina* jak gdyby tężeje i choć jest już martwe, zachowuje swą pierwotną strukturę niekiedy do 24 godzin, po czym dopiero następuje autoliza.

Budowa chemiczna fitoncydów jest daleko mniej poznana, aniżeli budowa ciał antybiotycznych produkowanych przez mikroorganizmy. Są to w każdym razie związki organiczne o budowie naogół dość złożonej. Pod wpływem podwyższonej temperatury często ulegają one inaktywacji. Np. cebula po ugotowaniu może stanowić doskonały pokarm dla takich mikroorganizmów, które w stanie świeżym, przed ugotowaniem zabija. Niektóre fitoncydy są substancjami lotnymi, tak że działają również na pewną odległość. Lotne fitoncydy przeważnie szybko się wyczerpują, często już po paru minutach. Cebula zachowuje nieco dłużej swe własności toksyczne, ale i tak już po pół godzinie traci większą część fitoncydów. Natomiast czosnek, starty na miazgę, po wielu jeszcze godzinach, gdy miazga ta już nawet podeschnie, po zwilżeniu jej wodą znów zaczyna wydzielać fitoncydy. Niektóre substancje antybiotyczne produkowane przez rośliny wyższe udało się już wyosobnić, a nawet wykrylić. I tak np. wyosobniono tomatynę z pomidorów, lupulon z chmielu, krepinę z *Crepis taraxacifolia*,

protoanemoninę z *Anemone pulsatilla*, pinosylwinę z *Pinus silvestris*, alicynę z *Allium sativum* i inne. Dla alicyny przyjmuje się budowę



Krepina jest prawdopodobnie nienasyconym laktonem, dla którego przyjmuje się wzór empiryczny $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{O}_4$. W soku czeremchy stwierdzono ślady połączeń cjanowych.

Fitoncydy, będąc substancjami obdarzonymi często dużą aktywnością, muszą odgrywać w przyrodzie znaczną rolę. Nie jest ona jednak jeszcze dokładnie poznana. Zapewne są one jednym z czynników obronności roślin, środkami walk roślin wyższych, które je produkują przeciw mikroorganizmom. Kozłowski nazywa lotne frakcje fitoncydów «pierwszą linią obrony» rośliny, drugą linię stanowią, jego zdaniem, sokli tkankowe roślin. Nie można tu jednak zapominać, że istnieją drobnoustroje, które na drodze ewolucji stały się odporne na działanie tych toksycznych substancji i atakują wytwarzające je rośliny. Najprawdopodobniej fitoncydy mają pewien wpływ na mikroorganizmy żyjące w najbliższym sąsiedztwie rośliny. W ten sposób mogą one do pewnego stopnia decydować o składzie mikroflory glebowej w rizosferze oraz w atmosferze otaczającej daną roślinę. Działanie fitoncydów zapewne nie ogranicza się jedynie do organizmów niższych, być może wywierają one jakiś wpływ i na inne rośliny wyższe. W ten sposób mogą one warunkować na drodze selekcji powstawanie różnych zespołów roślinnych.

Dokładne poznanie fitoncydów i ich działania może mieć duże znaczenie praktyczne. Z czasem mogą one okazać się np. skutecznymi środkami leczniczymi, tak jak już dziś potężną bronią człowieka w walce z bakteriami chorobotwórczymi jest penicylina i streptomycyna, antybiotyki produkowane przez mikroorganizmy. Działanie toksyczne niektórych fitoncydów na mikroorganizmy patogeniczne zostało już niejednokrotnie stwierdzone doświadczalnie. Zresztą

lecnicze działanie pewnych roślin znane już było od dawna i znalazło zastosowanie w czasach oddzielonych o wieki całe od chwili, w której wykryto aktywne substancje antybiotyczne przez te rośliny wytwarzane. Dziś zaś wiele z tych dawnych zaleceń, zwyczajów, a czasem i przesądów, nabiera podstaw naukowych. Okazało się np. że sok świeżej kapusty, zalecany jeszcze w starożytności do leczenia ran, zawiera substancje działające toksycznie na gronkowca złocistego (*Staphylococcus aureus*), wywołującego ropienie ran. Wschodni zwyczaj używania wonnych olejków może mieć również znaczenie antyseptyczne. Już dziś przeprowadza się w Z. S. R. próby mające na celu stosowanie fitoncydów w medycynie. Między innymi stosuje się fitoncydy cebuli i czosnku do leczenia ropiejących ran. Filatow i Toropcew, którzy badania te przeprowadzili, postępowali w ten sposób, że miazgę przygotowaną z wymienionych roślin zbliżali do rany na 8 do 10 minut, raz dziennie. Badanie wydzieliny z ran przed i po zabiegu wykazało spadek ilości bakterii do 20% już po pierwszym zabiegu. Tokin cytuje doświadczenia przeprowadzone u ludzi chorych na gruźlicę, którym podawano do wdychania lotne substancje wydzielane przez cebulę. Mimo jednak silnego działania toksycznego wielu fitoncydów na mikroorganizmy chorobotwórcze, Tokin zaleca wielką ostrożność w stosowaniu ich do leczenia ludzi uważając, że zagadnienie to wymaga jeszcze licznych, szczegółowych badań, gdyż fitoncydy nie zawsze są obojętne dla organizmu ludzkiego, zwłaszcza chorego, a od badań *in vitro*, a nawet *in vivo* na zwie-

rzętach doświadczalnych do leczenia człowieka prowadzi jeszcze długa droga.

Nie tylko w leczeniu, ale i w zapobieganiu chorobom mogą fitoncydy być przydatne. Odpowiednie zadrzewianie np. osiedli ludzkich może przyczynić się do podniesienia ich warunków zdrowotnych. Wiele bowiem gatunków drzew wydziela lotne substancje antybiotyczne.

Uczni radzieccy zaczęli już stosować fitoncydy (zwłaszcza cebuli i czosnku) w weterynarii. Odpowiednio przygotowane preparaty stosowali oni zewnętrznie, doustnie, domięśniowo i dożylnie, otrzymując dodatnie wyniki w leczeniu zwierząt.

Znajomość fitoncydów może również odegrać pewną rolę i w rolnictwie, np. w tzw. siewach mieszanych. Wykorzystane tu może zostać toksyczne działanie substancji produkowanych przez jedne gatunki roślin do zwalczania mikroorganizmów patogennych, wywołujących schorzenia u innych gatunków. Prawdopodobieństwo jak gdyby wspólnego obsługiwania się roślin wyższych fitoncydami jest zupełnie możliwe. Większą odporność i zdrowotność roślin rosnących dziko w zespołach wielogatunkowych od roślin uprawnych, rosnących często na dużych przestrzeniach w jednym gatunku, może być między innymi wywołana i tym czynnikiem.

Tak więc zagadnienie antybiotycznych substancji, wytwarzanych przez rośliny wyższe otwiera szerokie pole do badań zarówno dla fizjologów roślin, mikrobiologów, biochemików i ekologów z teoretycznego punktu widzenia, jak i dla fitopatologów, lekarzy, weterynarzy i rolników z punktu widzenia praktycznego.

I. MIKULSKA

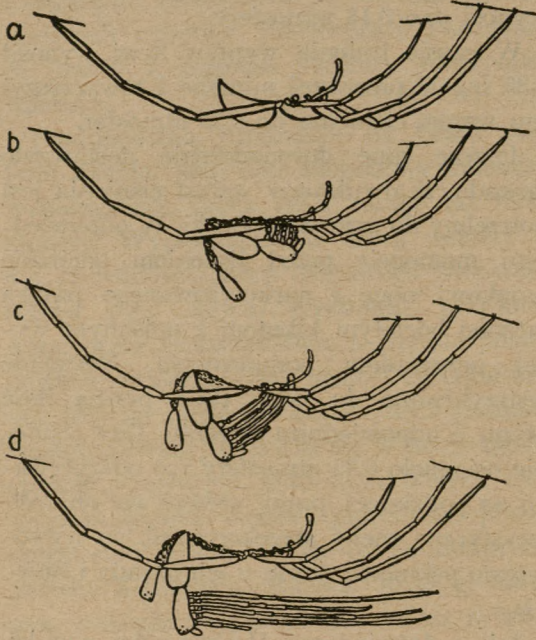
ZNACZENIE CIŚNIENIA KRWI DLA LINIENIA U PAJĄKÓW

Ciśnienie krwi u człowieka wynosi przeciętnie 0,18 atmosfery nadciśnienia (ponad ciśnienie atmosferyczne). Podobną wartość ciśnienia krwi obliczono dla pająków. Jednakże u człowieka wzrost ciśnienia o 100% czy nawet o 50% jest zjawiskiem patologicznym, u pająków natomiast taki wzrost

w pewnych okresach życia, a mianowicie w czasie linienia, jest zupełnie normalny. Znaczenie zmian w ciśnieniu krwi w czasie linienia u pająków poddał ostatnio H. Homann¹⁾ eksperymentalnej analizie.

¹⁾ H. Homann. Die Naturwissenschaften 1949, 1.

Ciało pajaków składa się z dwóch części połączonych cienkim stylikiem. Przednią część, głowotułów, opatrzoną szczękorożami i szczękonożkami oraz czterema parami nóg chodowych, pokrywa twardy, chitynowy pancerz, którego wzrost w okresach międzywylinkowych nie jest możliwy. Tylna część, odwłok, jest pokryta cienką, chitynową



Rys. 1. Zrzucanie skórki u pajaka *Tegenaria agrestis*.

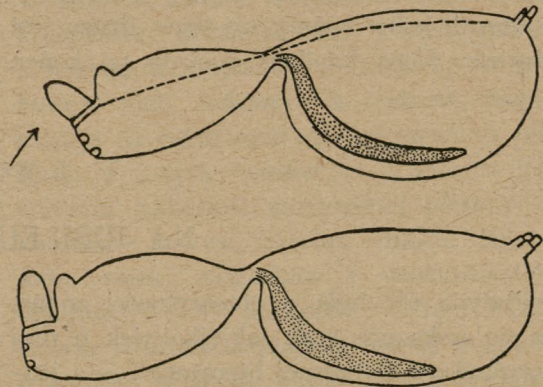
skórką, nieco rozciągliwą, umożliwiającą powiększenie objętości spowodowane pobraniem pokarmu. Wzrost, a raczej powiększenie objętości jest więc u pajaków w okresach międzywylinkowych możliwy tylko dla odwłoku. Gdy odwłok osiągnie maksymalną objętość, nagromadzony pokarm w postaci krwi (hemolimfy) zostaje w czasie linienia przepompowany do głowotułowia. Nowa miękka skórka, obszerniejsza niż skórka zrzucana, zostaje rozdęta przez napływającą krew.

H o m a n n podaje zmiany objętości ciała przed i po wylince u *Tegenaria agrestis*, bliższego krewniaka naszego pajaka domowego. W czasie linienia 35% zawartości odwłoka zostaje przepompowane do tułowia, to też objętość tułowia po wylince wzrasta do 180% pierwotnej objętości.

Pomiary zmian ciężaru małych pajaków w pierwszych stadiach rozwojowych wymagały specjalnych urządzeń. Pajaczki ważono na cieniuchnych nitkach szklanych, których ugięcie odczytywano pod mikroskopem.

Zbliżenie się momentu wylinki sygnalizuje przede wszystkim zmiana stosunku wielkości głowotułowia do odwłoku, a także zaprzestanie pobierania pokarmu. Można również zauważyć nowe włoski i szczecinki przeświecające pod starą skórką.

Tuż przed wylinką pajak zawiesza się pod siecią (rys. 1). Uderzenia jego serca stają się tak silne, że wprawiają ciało pajaka w drgania, co następnie jest przyczyną huśtania się pajaka na sieci. Po kilkakrotnym silnym ruchu szczękoroży, wyprostowaniu ich wprzód i przygięciu (rys. 2), pęka chitynowy pancerz u ich podstawy, a następnie linia pęknięcia przesuwają się ku tyłowi ciała u podstawy tułowia i odwłoku. Pokrywa głowotułowia i odwłoku opada i zawisa pod ciałem pajaka (rys. 1, b). Zginające ruchy nóg uwalniają je z chitynowego futerału starej skórki. Po 15 minutach linienie jest skończone, świeżo wylimiony pajak, jasno wybarwiony, zwisa pod zrzucaną skórką.



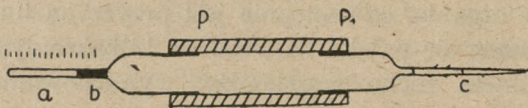
Rys. 2. Ruchy szczękoroży w czasie linienia, kropkowana linia pęknięcia skórki, kropkowana serce.

Uwolnienie się ze starej skórki, bez użycia jakiegokolwiek zewnętrznego punktu oparcia lub zewnętrżnej siły wydaje się zagadkowe. Wzmoczona działalność serca w czasie wylinki nasunęła H o m a n n o w i przypuszczenie, że ciśnienie krwi musi spel-

niać jakąś rolę. Aby to wyjaśnić wykonał szereg doświadczeń.

Do pomiarów ciśnienia krwi zastosował pomysłowe lecz proste urządzenia.

Jeżeli pajakowi odetnie się odcinek nogi, krew wylewa się z rany ponieważ ciśnienie wewnętrzne jest wyższe od ciśnienia atmosferycznego. Odcinano więc części nóg pajakom, a krew, wylewającą się w ciągu określonego czasu po odcięciu (w pierwszej minucie), zbierano na bibułę filtracyjną i obliczano jej ciężar. W okresach międzywylinkowych ciężar krwi wylanej w pierwszej minucie pod odcięciu nogi wynosił 0,75 mg.



Rys. 3. Schemat przyrządku do pomiarów ciśnienia u pajaków. — a. komora z powietrzem, b. słupek rtęci, c. noga pajaka.

Inny przyrządek (rys. 3) pozwolił obliczyć wartość normalnego ciśnienia w jednostkach ciśnienia. Przyrządek ten składa się z rurki gumowej, wypełnionej płynem, pozostającej pod znanym ciśnieniem pp_1 . Dwa końce rurki połączone są z dwiema kapilarami, jedna kończy się ślepo, druga jest otwarta. Ślepa kapilara posiada na końcu

komorę wypełnioną powietrzem odciętą od płynu słupkiem rtęci. Wzrost ciśnienia w rurce przesuwa słupek rtęci, co można odczytać na odpowiedniej podziałce. Do kapilary otwartej dołącza się świeżo odciętą nogę pajaka. Wylewająca się krew podnosi ciśnienie w rurce, a wzrost ciśnienia można odczytać na podziałce. Jak już na wstępie podano, w okresach międzywylinkowych wynosi ono 0,18 atmosfery.

W czasie linienia wypływ krwi wynosił 1,35 mg w pierwszej minucie i towarzyszył mu wzrost ciśnienia do 0,35 atmosfer.

Jeszcze inne doświadczenie dostarczyło dowodu, że dwukrotny wzrost ciśnienia jest potrzebny do zrzucenia skórki. W odpowiednim momencie przed linieniem odcinano pajakowi nogę i narkotyzowanego pajaka łączono odciętym kikutem z opisanym wyżej przyrządem pomiarowym. Następnie wstrzykiwano do jamy ciała pewną ilość płynu o odpowiednim stężeniu. Gdy ciśnienie osiągnęło 0,35 atmosfery (co odczytywano na podziałce), pajak wykonywał charakterystyczne ruchy szczękorożami, co wywoływało pęknięcie skórki u ich nasady i linienie.

Jak z doświadczeń Homanna wynika, zmiany ciśnienia krwi w czasie linienia u pajaków mają ważne znaczenie dla zrzucania starej skórki.

E. WĘGLORZ

NA JUBILEUSZ PLATYNY

Platyna nie była w starożytności znana, na co wskazuje brak jakiegokolwiek o niej wzmianki w ówczesnej literaturze, — a jednak znaleziono w Tebach szereg «pośledniejszych» ozdób, wykonanych z platyny. Ozdoby te swym dość prostym wykonaniem dowodzą, że platyna jako surowiec potraktowaną została tak, jak znane w owym czasie żelazo.

W roku bieżącym mija dwieście lat od pojawienia się pierwszego, dość szczegółowego opisu platyny i niektórych jej zastosowań. Opis ten, dzieło W. Watsona, zo-

stał przez wielu potraktowany nieprzychylnie, gdyż platyna w owym czasie nie była znana, a tam gdzie występowała uważano ją za «jakiś złośliwy stop lub odmianę znanych metali», jak srebro czy żelazo.

Obszerne opisy podróży z roku 1748. A. de Ulloa do Ameryki Południowej zawiera wzmiankę, że tamtejszym pokładom złoto- nośnym w Colubii, eksploatowanym bardzo prymitywnie, — towarzyszy stalowo-szary metal, podobny do srebra i nazwany przez tamtejszych Hiszpanów platina, to znaczy sreberko (takie gorszego gatunku srebro).

Ten «odpadkowy materiał», sprawiający wiele kłopotu eksportatorom złota, zwałano na hołdy, zasypywano nim doły itp. Dopiero otrzymanie przez Margrafa w 1757 roku czystej platyny, wreszcie poznanie szeregu jej cennych własności fizycznych i chemicznych, — przekonali ludzkość, że platyna jest nie tylko metalem cennym, ale podobno i pięknym, nadającym się do najwytworniejszych wyrobów jubilerskich. Pogardzane haldy i zsypaniska nabrały olbrzymiej wartości.

Produkowana «ubocznie» na Uralu platyna została, jako dość kłopotliwy materiał, wykorzystana przez rząd carski do bicia monety. Wypuszczono w obieg monety 3, 6 i 12-rublowe, które dla swego stalowego koloru były bardzo niechętnie przyjmowane przez społeczeństwo, a chętnie odstępowane, nawet po cenie niższej od nominalnej. Gdy na zachodzie europejskim poznano wartość platyny, pojawili się w Rosji agenci (przede wszystkim angielscy), którzy masowo skupywali monety platynowe, płacąc nawet ceny o 50% wyższe od nominalnych. Moneta 3-rublowa, ważąca 10,35 g, osiągała w Anglii cenę 8 rubli, — to też w krótkim czasie znikły one całkowicie z rynku.

Platyna występuje w przyrodzie tylko w stanie rodzimym, czysta lub też zanieczyszczona platynowcami, żelazem, miedzią, niklem, kobaltem, złotem, ołowiem. Spotyka się ją w piaskach rzecznych, wtórnych pokładach aluwialnych, w postaci drobnych ziarenek stalowoszarych. W pokładach uralskich znalazł Jędrzej Śniadecki, obok platyny, inny trudno topliwy metal, otrzymał go w stanie czystym i opisał jego własności, a w parę lat później uczeni rosyjscy, powtórzywszy sukces Śniadeckiego nazwali nowoodkryty pierwiastek rutenem (*Rutenium*) na cześć Rosji. W Niżnym Tagiłsku znaleziono wiele znacznych brył, a największa z nich, z roku 1843, ważyła 12 kg. Bryły takie odstawiano do muzeów górnictwa w Petersburgu, Moskwie lub za granicę, a hr. Kankrin ofiarował Goethemu kilka płytek złota i platyny, gdyż jak wiadomo poeta ten interesował się między innymi i chemią.

Platyna występuje w U. S. A., w rudach niklu i miedzi Kanady, w Meksyku, Brazylii, Cobulii, Abisynii, w skałach magmatycznych Południowej Afryki oraz w Japonii, Australii i na Borneo. Wykryto również obecność platyny w wielu meteorytach żelazistych i to w dość znacznym procencie, — w rodzimym złocie i srebrze, — w wodach wielu rzek (Ren, Rodan), — w popiele węglowym, — w kopytach wołowych itp.

Metody produkcji platyny są ściśle zależne od warunków miejscowych. Obejmują one szereg procesów wstępnych i pomocniczych, jak: selekcję, wzbogacanie, kruszenie, szlamowanie, flotację, — a jak mnie informował nie żyjący już dziś inż. Tosio, to kopalnie uralskie ulepszyły i zmieniały metody pracy niemal z dnia na dzień, natrafiając na coraz to nowe trudności i zagadnienia, które w wybitny sposób wpływały na wydajność i wysokość kosztów własnych produkcji.

Znamy dwie odmiany allotropowe oraz dwa izotopy platyny. Czysta platyna topi się w temp. 1770° C, jest bardzo ciągliwa, kowalna, a rozżarzona daje się doskonale spawać. Nie utlenia się nawet w najwyższych temperaturach i nie rozpuszcza się w żadnym kwasie, a tylko w tzw. wodzie królewskiej. Znane są stopy platyny prawie z wszystkimi metalami i krzemem, a niektóre z nich, zwłaszcza ze srebrem, rozpuszczają się całkowicie (a więc łącznie z platyną) w kwasie azotowym. Ciekawa jest znaczna podatność rozżarzonej platyny na działanie fosforu, arsenu, chloru, bromu, jodu, siarki, siarczków i wodorotlenków alkalicznych. W atmosferze tlenku węgla, tworzy rozżarzona platyna szereg węglików o różnym składzie, stając się materiałem niezwykle kruchym.

W stanie czystym znalazła platyna wielorakie zastosowanie; przypominamy tu przede wszystkim katalizatory, gdzie używa się ją w najróżniejszej postaci. Jeden gram platyny (zależnie od metody i warunków) da się strącić z roztworu soli platynowej w postaci tak subtelnej proszku, że suma powierzchni otrzymanych cząsteczek idzie w dziesiątki tysięcy metrów kwadratowych.

O wybitnym działaniu katalitycznym platyny niechaj mówi przykład: 1 gramatom Pt na 7.000.000 litrów wody (t. j. 2,8 mg Pt na 100 l wody) wyraźnie przyspiesza rozkład wody utlenionej, — ale też i jej wrażliwość na tzw. trucizny, takie jak H_2S , HCN czy As_2O_3 jest znaczna, gdyż już 1 mol H_2S w 10.000.000 litrów wody wyraźnie hamuje jej katalityczne działanie.

W postaci koloidalnej otrzymali platynę: Lottermoser — redukując ją z roztworu soli działaniem formaldehydu, Gutbier — przez redukcję fenylodrazyną oraz Bredig — przez rozproszenie w łuku elektrycznym. Średnica uzyskanych cząsteczek wahała się w granicach 30—50 m— μ . Dziś znamy roztwory koloidalne, których średnice cząsteczek wykraczają daleko poza te wymiary. Wöhler uzyskał tzw. «purpurę platynową» działaniem chlorku cyny na roztwory soli platynowych. W reakcji tej powstaje szereg połączeń jak np.:

$PtSn_5O_8$, — $PtSn_6O_{12}$ — $PtSn_7O_{11}$, — $PtSn_8O_{11}$,
o różnej trwałości.

Nietylko platyna, ale i jej związki zasługują na zainteresowanie, to też Werner,

opracowując swoją teorię związków zespolonych (liczba koordynacyjna!), zbadał wiele połączeń platyny, m. in. aminowych, jak: $Pt(NH_3)_2Cl_2$, — $Pt(NH_3)_4Cl_2$, — $Pt(NH_3)_6Cl_4$, — $Pt(NH_3)_8Cl_4$, — a praca ta przyniosła mu w 1913 roku nagrodę Nobla. Niektóre związki platyny, np.: $K_2Pt(CN)_4 \cdot 3H_2O$ czy $MgPt(CN)_4 \cdot 7H_2O$ charakteryzują się niezwykle silną fluorescencją. Ekranu rentgenologiczne pokryte są warstwą $BaPt(CN)_4 \cdot 4H_2O$. Fototechnika stosuje do tzw. tonowania roztwory K_2PtCl_6 . Niezwykle ciekawie przedstawiają się również reakcje mikrochemiczne platyny, w wyniku których oglądać można pod mikroskopem bogate w formy twory krystaliczne, o szerokiej skali współczynników załamania światła.

Afryka południowa, Związek Radziecki i Columbia, ze zmiennym wzajemnym stosunkiem, produkują dziś 99% platyny, a największym konsumentem są Stany Zjednoczone Ameryki Pn. Zużytkowuje się ją do wyrobu stopów dentystycznych, tygli, siatek, drutów, gąbek, klamer i nitów chirurgicznych oraz wspomnianych już katalizatorów.

T. SZARBIŃSKI

NOWE BADANIA NAD STRUKTURĄ JĄDRA

W przyrodniczym czasopiśmie radzieckim «Żurnal Obszczej Biologii» tom IX, nr 5, 1948 r. ukazała się ostatnio praca P. W. Makarowa pt. «O przeobrażeniach substancji chromosomowej we wczesnej profazie i późnej telofazie», w której autor zwalcza błędność cytologicznych założeń teorii chromosomowej dziedziczności.

Teoria chromosomowa dziedziczności przyjmuje, jak wiadomo, zachowanie się chromosomów w niewidocznej postaci w interkinizie, a także i obecność w nich wysokomolekularnych ciał białkowych, które mają wchodzić w skład genów. Zwolennicy chromosomowej teorii dziedziczności przyjmują nawet istnienie pewnej stałej szkieletowej struktury chromosomów, ograniczającej metabolizm tych tworów. Prze-

ciw tym poglądom występują ostatnio uczeni radzieccy.

Jeden z nich, Makarow badając stadia wczesnej profazy i później telofazy w komórkach czosnku, bobu, cebuli itp. dochodzi do następujących wyników. Na wstępie zajmuje się okresem interkiniezy.

Twierdzeniu zwolenników genetyki formalnej o stałości określonej struktury jądra interkinetycznego, przeciwstawiają się fakty uzyskane przez Nasonowa i Makarowa. Wykazali oni, że struktury jądra interkinetycznego, zależą od zadziałania na nie różnych czynników fizyko-chemicznych. Przypuszczenia, jakoby uwidacznianie się struktur jądrowych było spowodowane zmianą jednakowego dotąd współczynnika załamania światła, pozostają w sprzeczno-

ści z analizą różnych struktur jądra uszkodzonego i jądra normalnie się dzielącego. Jednym jeszcze dowodem na brak jakichkolwiek struktur w jądrze interkinetycznym jest brak ich w dobrze utrwalonym preparacie, a doskonała natomiast widoczność po uprzednim zadziałaniu słabymi roztworami kwasu octowego, solnego lub alkoholu etylowego. Nie zachodzi tu nic innego, jak tylko oddzielenie się równomiernie uprzednio rozmieszczonych komponentów chemicznych, bogatych w kwas tymonukleinowy, pod działaniem wyżej wymienionych czynników (kwas itp.), a następnie uwidocznionych przez utrwalenie czterotlenkiem osmu.

W jądrze znajduje się pewna ilość kwasu tymonukleinowego koloidalnie rozproszonego (chromatyna), odgrywająca zasadniczą rolę w procesie przemian jądrowych. Jednym z nich jest stadium profazy. W tym okresie zgodnie ze spostrzeżeniami Makarowa zauważamy utratę jednorodności substancji jądrowej i wytwarzanie się coraz to większych ziarenek. Równocześnie substancja znajdująca się między tworzącymi się ziarnami traci coraz bardziej kwas tymonukleinowy, z czego należy wnioskować, że wchodzi on całkowicie w skład chromosomów. Karioplazma mieszając się z cytoplazmą daje miksooplazmę, w której przez koacerwację zachodzi proces formowania się chromosomów.

Odwroćeniem niejako przemian zachodzących w profazie jest stadium telofazy. W tym okresie zauważamy ciągle postępujące zmniejszanie się chromosomów i pojawienie się coraz liczniejszych ziarn, z równocześnie zwiększającą się reakcją na kwas tymonukleinowy. Ziarna te ulegają coraz większemu rozproszeniu i w końcu zanikają, a w rezultacie otrzymujemy jednorodne jądro. Proces zaniku chromosomów w telofazie jest niejednokrotnie nierównomierny w potomnych komórkach, również to samo obserwuje się w poszczególnych chromosomach tego samego jądra.

Makarow występuje też przeciw zdaniu autorów przyjmujących bliski związek jąderka i chromosomów. Według bowiem jego

badań jąderka powstają z miksooplazmy. W telofazie karioplazma posiada znów własność niemieszania się z cytoplazmą i w końcu otrzymujemy interkinetyczne jądro. W skład chromosomów wchodzi przede wszystkim kwas tymonukleinowy, a reszta chemiczna jądra bogata w białka tworzy część miksooplazmy.

Zwolennicy genetyki formalnej przypisując chromosomom zasadniczą rolę w zjawiskach dziedziczności, przyjmują konsekwentnie ich wysokomolekularny skład białkowy. Tymczasem już od czasów Mieschera wiadomo że w skład plemników wchodzi kwas nukleinowy, (którego zwolennicy genetyki formalnej nie identyfikują z materiałem genowym) i najbardziej prosto zbudowane aminokwasy w liczbie 3—4. Związki te nie mogą chyba tworzyć genów, ani polimeronów o ciężarze cząsteczkowym do 1.000.000 (Gulick 1941 r.).

Dalszym dowodem przemawiającym przeciw białkowej strukturze chromosomów, jest ich zachowanie się pod wpływem gorącej wody. Białka w takim wypadku ulegają normalnie spiralizacji¹⁾, podczas gdy chromosomy metafazowe ulegają rozpuszczeniu. W najlepszym wypadku pozostaje kontur chromosomowy, niejako negatyw barwiący się hematoksyliną żelazistą. Również przeciwstawia się Makarow twierdzeniu jakoby w jądrze istniały dwa rodzaje kwasu tymonukleinowego. Jeden z nich występujący w wyżej podanych stadiach kariokinezy, ulegający rozpuszczeniu pod wpływem gorącej wody, drugi występujący w późnej telofazie i interkinizie, nie reagujący w ten sposób na wpływ temperatury. Nierozpuszczalność kwasu tymonukleinowego w interkinizie spowodowana jest jego silnym związaniem z licznymi wysokocząsteczkowymi białkami, które nie ulegają rozpuszczeniu pod wpływem gorącej wody, zatrzymują go na swej powierzchni. W chromosomach natomiast składających się przede wszystkim z kwasu tymonukleinowego i bardzo prostych białek typu histonów lub protaminów, nie posiadających zdolno-

¹⁾ Denaturacja przy której cząsteczki białka przyjmują kształt spiralny.

ści do skręcania się przy ogrzewaniu, kwas tymonukleinowy rozpuszcza się wspólnie z tym proteimowym materiałem, nie mając podłoża z którym mógłby się związać.

Zwolennicy chromosomowej teorii dziedziczności, przyjmując ciągłość chromosomów, podają na dowód identyczność morfologicznej ich struktury w komórkach potomnych. W doświadczeniach Makarowa w komórkach wzrostowych korzonków dało się to bardzo łatwo wytłumaczyć. Szybkie tempo podziałów komórkowych sprawia, że komórka przechodzi ze stadium telofazy do stadium profazy bez okresu interkinezy, wskutek czego chromosomy profazy znajdują się w tym miejscu, gdzie w poprzednim cyklu znajdowały się chromosomy telofazy, nie różniąc się oczywiście pod względem morfologicznym.

Zwolennicy genetyki formalnej przyjmując ciągłość chromosomów, muszą w kon-

sekwencji przyjąć stabilność struktur chemicznych substancji chromosomowej. Wiemy natomiast że proteiny jądra w okresie rozwoju embrionalnego zamieniają się w histony, a te ostatnie w czasie spermatogenezy są zastępowane protaminami. Wiadomo także, że liczba, a specjalnie kształt chromosomów zależą od warunków istniejących przy ich formowaniu. W jądrach tych samych komórek warunki te są mniej lub więcej stałe. Przy zmianie objętości jądra, koncentracji w nim nukleoproteidów, kształt chromosomów może się zmienić. Podstawowe znaczenie ma fakt, że niejako w zależności od historii komórki występują w niej różne struktury. Temu prawu podlegają także i chromosomy.

Prace Makarowa ukazują nam jasno dynamiczny charakter struktury jądrowej i podważają cytologiczne podstawy teorii chromosomowej dziedziczności.

PORADNIK PRZYRODNICZY

JAK ZBIERAĆ OWADY ŻYJĄCE NA ROŚLINACH

Zbliżający się okres wiosny cieszy nas możliwością przyszłych wycieczek przyrodniczych, pomyślmy więc zawczasu o sprzęcie potrzebnym przy takich okazjach. Jeśli zamierzamy zbierać owady żyjące na roślinach, ekwipunek nasz nie będzie zbyt skomplikowany i przy dobrych chęciach możemy go sami sporządzić.

Najprostszym sposobem zbierania owadów jest wypatrywanie ich na roślinności. Dogodniej zbierać je w sposób mechaniczny:

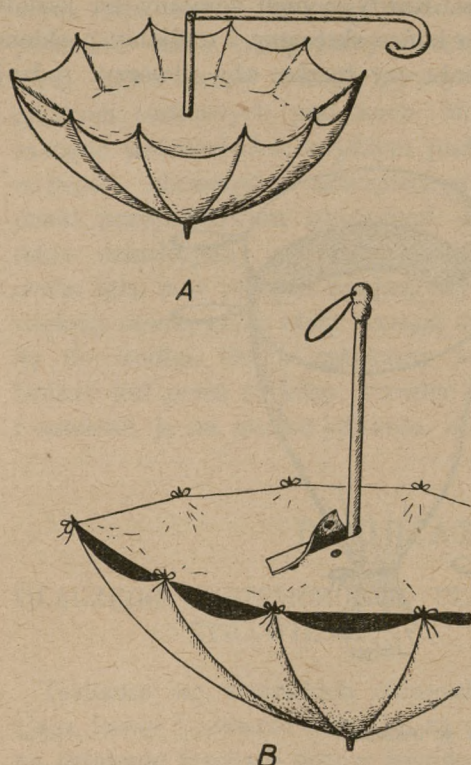
- 1) otrzepując krzaki i gałęzie drzew,
- 2) «kosząc» trawy i zioła czerpakiem,
- 3) «siejąc» ściółkę przez sito.

Po kolei omówimy tu wszystkie trzy sposoby.

1) Zbieranie owadów z drzew i krzaków odbywa się w następujący sposób: uderzamy kilkakrotnie po gałęziach, powodując opadanie wszystkiego, co na nich żyje, na podstawiony parasol entomologiczny, z którego łatwo wybrać potrzebne nam oka-

zy. Parasol taki posiada drugie dno zrobione z materiału w jasnym kolorze oraz rączkę, zginającą się w specjalnym zawiasie pod kątem 90 stopni od poziomu w dół (ryc. 1 A). Parasol entomologiczny jest dla młodego przyrodnika zwykle nieosiągalny, ale możemy zastąpić go łatwo zwyczajnym. Trzymanie w odwróconej pozycji zwykłego parasola nie jest zbyt wygodne, dlatego powinien on być niezbyt duży, najlepiej jeśli jest to damska składana parasolka, która ma tę zaletę, że możemy ją schować bez trudu w każdej torbie czy plecaku, nie budząc niepotrzebnej sensacji, gdy wybieramy się z nią na wycieczkę np. górską. Posługiwanie się parasolem zastępczym sprawia dużo kłopotu przy wybieraniu z pomiędzy jego drutów drobnych owadów. Aby temu zaradzić, należy sporządzić z kawałka białego płótna drugie dno w kształcie wielokąta, dostosowanego do ilości drutów parasola. W środku płótna wycinamy otwór, przez który przeciąga się rączkę parasola, po czym otwór uszczelniamy w jakikolwiek sposób, aby owady nie wpadały pod płótno

szparą utworzoną dookoła rączki. Rogi wielokąta przyszywamy na stałe do końców drutów parasola, a zrobione w ten sposób dno musi być dobrze napięte. Jeśli parasol nie



Rys. 1. Blizsze objaśnienia w tekście.

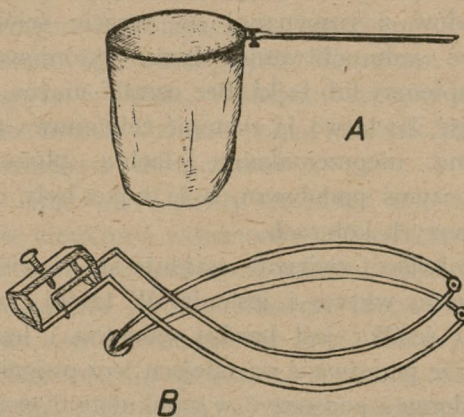
może być poświęcony wyłącznie zbieraniu owadów, ale ma służyć jeszcze jako ochrona przed deszczem, wtedy do rogów płóciennego wielokąta przyszywamy po dwie tasiemki, które przy każdym użyciu zawiązujemy dookoła końców drutów parasola. Czasami rączka parasola jest bardzo gruba. W takim przypadku lepiej nie wycinać w płótnie dużego, okrągłego otworu, lecz rozciąć materiał wzdłuż jednej linii na przestrzeni kilku cm i ponad rozcięciem przyszyć klapkę, którą można zapinać na jeden lub dwa zatrzaski (ryc. 1.-B).

2) «Koszenie» czerpakiem jest proste. Przymocowujemy go do laski lub kija i energicznie pociągamy po trawach, ziołach lub niskich krzakach, tak jak kosą. Po kilku minutach tej czynności przeglądamy nagromadzoną w nim zawartość. Koszenie udaje się najlepiej w chłodne ranki lub pod

wieczór, gdyż owady są wtedy mało ruchliwe. Upalne południa są do tej czynności zupełnie nieodpowiednie.

Czerpak jest to rodzaj siatki, osadzonej na obręczy z silnego drutu, która składa się dzięki zawiasom na pół lub we czworo (ryc. 2.-B). W jednym miejscu ma specjalny uchwyt opatrzoney śrubą, przy pomocy której umocowujemy kij. Zrobienie czerpaka jest niełatwe, ale możemy posługiwać się zwykłym drucianym kołem, o średnicy od 25 do 40 cm, przyszytym do brzozy mocnego płóciennego worka. Długość worka powinna wynosić około 70 cm. Najważniejszą rzeczą jest to, by drut był dostatecznie silny, elastyczny i nie wyginał się łatwo. Jeśli nie potrafimy przymocować czerpaka w jakiś sposób do kija, można kosić trzymając go w ręce. Wtedy jednakże nie sięgniemy tak daleko jak przy użyciu kija. Jeśli w czerpaku zmienimy płócienny worek na lekki muślin, otrzymamy siatkę przydatną do łapania motyli i innych owadów latających.

3) Do «siania» potrzebne są trzy rzeczy: małe grabki, sito obszyte workiem i biała ceratka. Grabkami zbieramy ściółkę do sita, potem potrząśamy nim mocno, by najdrobniejsze części przeleciały przez oczka sita do worka znajdującego się pod spodem. Niepotrzebne odsiewki wyrzucamy. Worek umieszczony pod sitem nie jest na dole



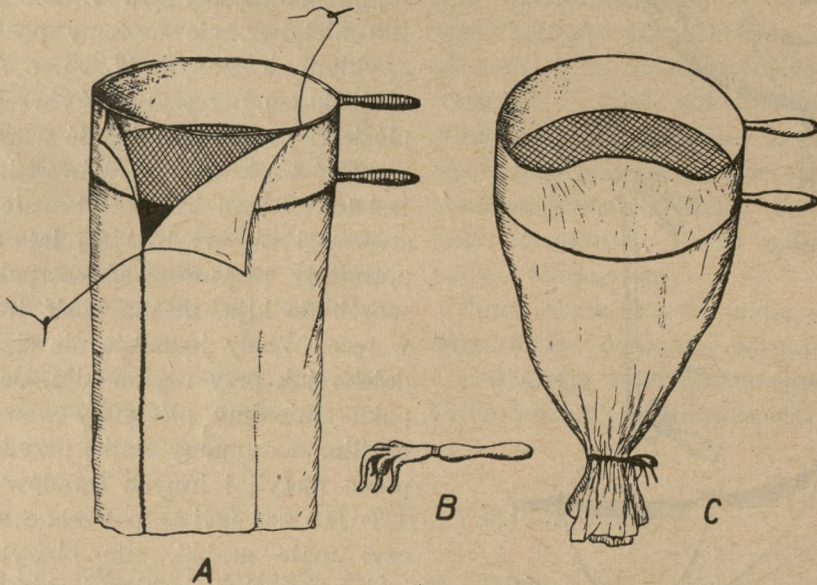
Rys. 2. Blizsze objaśnienia w tekście.

zszyty lecz zważany sznurkiem, możemy więc po rozwiązaniu go wysypać zawartość na rozpostartą ceratkę. Najlepiej siał w dzień słoneczny. Wtedy po kilku już chwilach

drobne zwierzęta, zamarle początkowo w bezruchu a ukryte w grudkach ziemi i butwiejących cząstkach roślinnych, przegrzane promieniami słońca uciekają ze ściółki szukając wilgoci poza obrębem ceratki. Ponieważ widoczne są dobrze na białym tle, chwytamy je z łatwością zanim uciekną. Aby robota szła szybko, należy

Ostatecznie można się bez nich obejść, posługując się nożem lub po prostu nabierając ściółkę ręką.

Sito należy przy sianiu do rzeczy nieodzwonnych. Możemy je zrobić z dwu grubych drutów. Każdy z nich zginamy na kształt koła, a końce skręcamy i owijamy paskiem materiału czy lyczka, aby utworzyć rodzaj



Rys. 3. Blższe objaśnienia w tekście.

ściółkę wysypywać w niewielkiej ilości i rozkładać ją równomiernie cienką warstwą. Jeśli pogoda nie sprzyja i dzień jest wilgotny, możemy przyspieszyć ucieczkę owadów z rozsypanej na ceracie ściółki, przez wdmuchiwanie dymu tytoniowego z papierosa lub fajki. Bez ceratki można się obejść, bo łatwo ją zastąpić celofanową peleryną, nieprzemakalną płachtą, płótnem, czy czymś podobnym, byle tylko były one w jasnych kolorach.

Najwięcej zwierząt znajduje się w ściółce wczesną wiosną i jesienią. W takiej porze roku ściółka jest bardzo wilgotna i lepiej jej nie przesiewać na miejscu lecz przynieść do domu i podsuszyć w zamkniętym worku na ciepłym piecu.

Przy zbieraniu ściółki bardzo potrzebne są grabki, zwane przez niektórych pazurkami (ryc. 3.-B). Normalnie używa się ich przy pieleniu grządek i łatwo je nabyć w sklepach z narzędziami ogrodniczymi.

Szczegóły te zależą od własnej pomysowości. Jedno koło posłuży za właściwą obręcz sita. Musimy do niego przymocować krąg wycięty z drucianej siatki, o oczkach od 0,3 do 0,7 cm, lub też w braku takiej zrobić samemu siatkę z cienkich drutów, które przeplatamy w dwu kierunkach jak cerę na pończosze. Drugie koło złączone pierścieniem materiału z pierwszym, tworzy rodzaj bariery, która przy sianiu nie pozwala wypaść ściółce poza sito (ryc. 3.-A). Pas płótna musi być dostatecznie szeroki i zwisać sporo poniżej sita. Jeśli zszyjemy go z boku i zawiążemy sznurkiem u dołu, powstanie worek, w którym gromadzi się przesiana ściółka. Kupne sita mają w górnym kole wklęsłość (ryc. 3.-C). Jest to przydatne przy zdzieraniu kory z drzew, na których szukamy owadów. Wklęslenie to opieramy o pień zmurszałego drzewa i dłutem, scyzorykiem lub ręką odłupujemy kawałki kory, próchna, huby porostów itd., poczem je przesiewamy.

Zebrany materiał chowamy na wycieczce w różny sposób, zależnie od tego, co zamierzamy z nim robić. Jeśli zadowolimy się martwymi owadami, możemy wrzucić je do probówek z 70 lub 80% alkoholem etylowym, albo zatruć je przez wsadzenie do probówki watki przepojonej eterem octowym. Żywe owady transportujemy w specjalnych siatkowych pudełkach. Można je zastąpić jakimkolwiek zwykłym pudełkiem, najlepiej blaszanym, zabezpieczywszy je przed przypadkowym otwarciem. Pudełko takie dziurkujemy na całej powierzchni grubą igłą, a w jednym miejscu wycinamy większy otwór, przez który wrzuca się owady do środka. Otwór zatykamy korkiem. Dobrze jest przez pudełko przewlec sznurek i zawiesić je na guziku ubrania, aby mieć

swobodne ręce. Owady zbierane dla celów kolekcjonerskich łatwo mogą ulec uszkodzeniu, jeśli zamkniemy większą ich ilość razem w jednym pudełku. Chronimy je przed zniszczeniem zamykając w probówkach wypełnionych częściowo suchymi, drobnymi wiórkami lub pociętymi skrawkami bibuły.

Podane powyżej sposoby nie wyczerpują wszystkich możliwości zbierania owadów żyjących na roślinach. Są to tylko najprostsze i najbardziej typowe. Początkujący a zainteresowani tym zoology znajdują więcej szczegółów w książkach specjalnych, jak np. w zbiorowym podręczniku polskich specjalistów, opracowanym pod redakcją Wł. Połińskiego, wydanym przez Polskie Państwowe Muzeum Przyrodnicze w 1923 r. p. t. «Podręcznik do zbierania i konserwowania zwierząt należących do fauny polskiej».

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

DLACZEGO TASIEMCE NIE ULEGAJĄ STRAWIENIU?

Tasiemce we wszystkich okresach życia (jaja, larwy i postacię dojrzałą) są odporne na działanie trawiące soków żołądka i jelit żywiciela. Są one odporne również na znaczne wahania stężenia jonów wodorowych, gdyż w ciągu swego cyklu rozwojowego przechodzą przez jamę ustną, gdzie pH wynosi (u człowieka) 5,8—7,0, przez żołądek (pH 1,7) i jelito (pH 8,0—10,0).

Mechanizm tej odporności jest dopiero częściowo wyjaśniony. Rozpowszechnione jest mniemanie, że ustroj tych robaków wytwarza anty-enzymy, rozbrajające enzymy przewodu pokarmowego i chroniące tym samym od działania tych ostatnich. Pogląd ten wydaje się jednak niesłusznym, odkąd przekonano się, że wyciągi z członów niektórych tasiemców, zmieszane z takimi enzymami proteolitycznymi jak pepsyna czy trypsyna, nie zmniejszają zdolności trawienia białek przez te ostatnie. Istnienie anty-enzymów w tkankach tasiemców tym samym wydaje się mocno wątpliwym.

Wobec powyższego przypisuje się obecnie większe znaczenie ochronnemu działa-

niu oskórka, okrywającego ciało pasożyta. Pierwszy De Waele zwrócił uwagę, że człony *Taenia saginata* w stanie żywym są zasadniczo całkowicie odporne na działanie enzymów, natomiast człony martwe lub człony z przedziurawionym oskórkiem łatwo ulegają strawieniu. Jednak również i żywe człony mogą stracić odporność przeciw działaniu np. soku trzustkowego, jeżeli tylko zostaną wprawdzie zanurzone kolejno w kwasie solnym i dwuwęglanie sodowym o stężeniach odpowiadających stosunkom panującym w jelicie. Widocznie kolejne działanie kwasu i zasady czyni oskórek przepuszczalnym dla enzymów.

Ponieważ dojrzały tasiemiec żyje w jelicie cienkim i w normalnym biegu życia nie styka się z kwaśnym sokiem żołądkowym, odporność jego oskórka nie ulega zaburzeniu i strawienie mu nie grozi. Inaczej natomiast ma się sprawa ze stadiami rozwojowymi tych robaków, które wędrują przez szereg odcinków przewodu pokarmowego. Błona jajowa bowiem, jak również otoczka wągra, odznaczają się tym samym rodzajem odporności, co oskórek robaka dojrzałego. W tych przypadkach jednak strawienie zewnętrznej osłonki nie tylko niczym nie grozi.

ale jest wręcz konieczne dla dalszego rozwoju. Wągiar np., po polknięciu go przez żywiciela ostatecznego, przesuwa się wzdłuż przewodu pokarmowego aż do jelita cienkiego, gdzie otoczka jego ulega strawieniu, umożliwiając przeobrażenie w postać dojrzałą. Rozpuszczenie jednak otoczki byłoby niemożliwym, gdyby nie jej uprzednie przygotowanie przez działanie kwaśnego środowiska żołądka i zasadowego-jelita.

Z powyższego wynika, że dla życia robaka okolicznością zasadniczej wagi jest to, by sok żołądka zetknął się tylko z otoczką węgry. Gdyby bowiem działalność jego objęła również główkę i szyjkę przyszłego tasiemca, obie te części także uległyby strawieniu w jelicie cienkim, co oczywiście równałoby się śmierci zwierzęcia. W rzeczywistości główka i szyjka w czasie przechodzenia przez żołądek są ochronione specjalnym wypukleniem otoczki węgry, które pokrywa je od zewnątrz. Dopiero w jelicie cienkim następuje uwolnienie się od tej osłonki. Zauważono też, że odrębny mechanizm fizjologiczny chroni główkę i szyjkę przed ewentualnym przedwczesnym całkowitym wypukleniem się w żołądku. To ostatnie zjawisko nie zachodzi bowiem nigdy w środowisku kwaśnym, które wywiera więc wpływ hamujący, i może nastąpić tylko w środowisku obojętnym lub zasadowym (jelito cienkie). W jelicie dołącza się zresztą nowy czynnik natury chemicznej, który powoduje ostateczne całkowite wypuklenie się główki: kwas taurocholowy żółci ma zdolność wywołania tej przemiany. Przemiany węgry w przewodzie pokarmowym żywiciela ostatecznego są zatem uwarunkowane szeregiem kolejnych, precyzyjnie zazębających się działań chemizmu otoczenia.

Podobne zjawiska widać przy przechodzeniu jaja przez przewód pokarmowy żywiciela pośredniego. Jajo również ulega tutaj kolejnemu działaniu kwasoty soku żołądkowego i zasadowego środowiska dalszych odcinków przewodu pokarmowego. Wskutek tego błona jajowa w jelicie zostaje strawiona i onkosfera może się uwolnić. Podobnie jak w przypadku węgry owa zmiana środowiska jest więc warunkiem koniecz-

nym dla dalszego rozwoju pasożyta. Jeżeli np. przez żołądek żywiciela pośredniego przejdzie żywy człon zawierający w sobie jaja, wówczas w soku trzustkowym rozpuści się tylko oskórek czlonu. Błony jaj natomiast pozostaną nieuszkodzone, gdyż nie dotarł do nich kwas solny soku żołądkowego. Jaja takie zostają wydalone w kale i nie mogą osiedlić się w ustroju żywiciela pośredniego. Dla wytworzenia larw jest więc koniecznym, by jaja przeszły przez żołądek albo pojedynczo, albo wewnątrz czlonu martwego.

F. Pautsch

INDYKATORY RADIOAKTYWNE A RUCH OWADÓW W GLEBIE

Sztuczne radioaktywne indykatory znalazły ostatnio zastosowanie przy pracach nad ustaleniem przebiegu wędrówek niektórych rolniczych szkodników, żyjących pod powierzchnią ziemi. Zdołano tym sposobem stwierdzić szybkość poruszania się i odszukiwania pokarmu przez drutowce, larwy chrząszczy z rodziny sprężykowatych, (*Elateridae*).

Drutowce żywią się podziemnymi częściami roślin. Doświadczenie przeprowadzono w skrzynkach o podstawie 20×15 cm, wypełnionych ziemią na wysokość 6,2 cm. Na jednym końcu skrzynki znajdował się zanurzony w ziemi kawałek bulwy ziemniaczanej, na drugim wpuszczono larwę. Larwie tej przyklepiono uprzednio w odpowiedniej okolicy ciała nieco radioaktywnego kobaltu (około 2 mg). Ten izotop nadaje się szczególnie do badań tego rodzaju, gdyż wytwarza promieniowanie gamma o znacznej energii, co umożliwia łatwe wykrywanie go pod cienką warstwą gleby. Śledzenie ruchów larwy odbywało się przy pomocy licznika Geiger-Müllera. Odpowiednio skalibrowany przyrząd umożliwiał stwierdzenie przesunięć larwy nie tylko poziomych, ale i pionowych. Doświadczenie wykazało, że larwa zbliżała się do pożywienia drogą bardzo określoną, poprzez liczne załamania i skręty. Znaczne były również przesunięcia w kierunku pionowym. Dopiero po 12,5 godzinach larwa dotarła do ziemniaka.

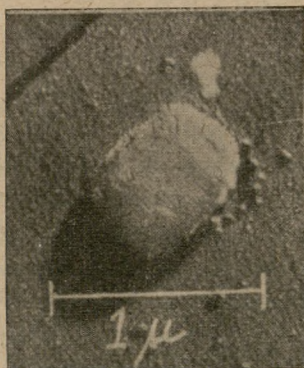
Zastosowanie tej metody na szerszą skalę mogłoby znacznie pogłębić nasze wiadomości o biologii nie tylko drutowców, ale także innych szkodników owadzi zamieszkujących glebę. Można by tym sposobem badać ruchy tych zwierząt w zależności od takich czynników jak temperatura, światło, wilgotność, struktura gleby, pożywienie, trutki różnego rodzaju itd.

F. Pautsch

ZDOBYCZE BADAŃ WIRUSOWYCH

W dwa lata po wykrystalizowaniu wirusa choroby mozaikowej tytoniu przez Stanleya (1935), uczeni Bernal i Fankuchen stwierdzili na podstawie badań rentgenograficznych, że kryształy tego wirusa nie wykazują cech dla prawdziwych kryształów przyjętych; wprawdzie w «kryształicznym» wirusie drobiny rozmieszczają się regularnie, sześciobocznie i dwuwymiarowo, ale w obrazach Roentgena nie można zaobserwować powtarzania się tych samych postaci w przestrzeni trójwymiarowej; jednym słowem — wirus choroby mozaikowej tytoniu tworzy parakryształy.

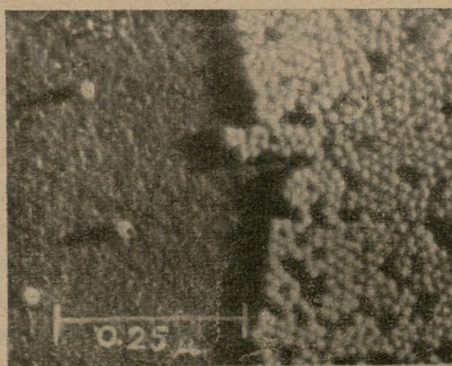
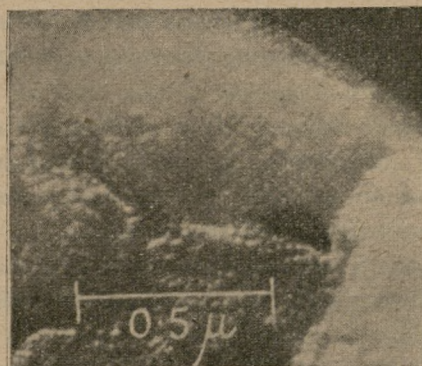
Do wirusów, które tworzą również parakryształy lub też kryształy płynne, należą ponadto wirus X ziemniaka oraz wirusy 3 i 4 ogórka.



Rys. 1. Fotografia elektronowa kryształów wirusa nekrozy tytoniowej, powiększenie 30.000.

Strukturę już bez zastrzeżeń krystaliczną, analogiczną do struktury np. chlorku sodowego, wykazują kryształy wirusa «bushy stunt» pomidorów lub kryształy wirusa ne-

kozy tytoniowej¹⁾. W ostatnich latach wykryto również krystaliczne wirusy zwierzęce, jak np. wirusa brodawczaka królików.



Rys. 2. Fotografie elektronowe kryształów wirusa nekrozy tytoniowej, w powiększeniu 60.000 razy (u góry) i 120.000 (u dołu)

Zamieszczone poniżej zdjęcia należą do najbardziej wymownych zdobyczy techniki mikroskopu elektronowego, świadczą one również o dzisiejszych możliwościach badań wirusowych, udało się bowiem fotografowane wirusy otrzymać w formie krystalograficznie czystej.

Zdjęcie I — przedstawia kryształ wirusa nekrozy tytoniowej, w powiększeniu 30.000-krotnym. Forma kryształu przypomina sześciąt. Krystalograficznie należy on do układu trójoskowego, pseudokubicznego, o scetrowanym środku.

Zdjęcie jednej ze ścian tego kryształu, w powiększeniu ok. 60.000-krotnym, przedstawia fotografia II. Widoczne są już po-

¹⁾ nie należy mieszać z wirusem choroby mozaikowej tytoniu; chodzi tu zarówno o dwa różne schorzenia, jak i o dwa różne wirusy.

szczególne cząsteczki w sieci przestrzennej kryształu; dokładne pomiary na zdjęciu wykazały średnicę tych cząsteczek rzędu 200 Å oraz odległości cząsteczek rzędu 210 Å — liczby nad wyraz zgodne z pomiarami rentgenograficznymi, uprzednio dla tego wirusa dokonany.

Wreszcie zdjęcie III — przedstawia skupienia cząsteczek w sieci przestrzennej wspomnianego wyżej wirusa «bushy stunt», w powiększeniu 120.000-krotnym.

Zdjęcia²⁾ wykonano metodą cieniowania (shadowcasting), wprowadzoną do techniki mikroskopu elektronowego przez Wyckoffa³⁾.

S. Józkiwicz

NIEZWYKŁA METODA BADANIA SERCA

Przywykliśmy do tego, że gdy ktoś podaje się badaniu serca, to lekarz stara się dowiedzieć o pracy tego najważniejszego organu, słuchając jego uderzeń poprzez powłoki klatki piersiowej i drogą opukiwania oznacza jego kształt i ułożenie. Dokładniejsze dane co do położenia, napięcia mięśnia itd. uzyskuje się przez badanie rentgenowskie. Nie wszystkie dolegliwości serca dają się w ten sposób wykryć i wtedy pacjentowi robi się elektrokardiogram, czyli rejestruje się czynnościowe prądy wytwarzane przez mięsień sercowy. Są to rzeczy powszechnie znane. Zgola jednak niezwykle wyda się fakt bezpośredniego badania serca u ludzi przez zgłębnikowanie. Metody tej użył po raz pierwszy Forssman i jak to często bywa w świecie lekarskim, pierwszego badania dokona na własnym sercu. Od tej chwili zgłębnikowanie serca próbowano u szeregu ludzi bez szkody dla zdrowia badanych. Metoda ta ma na celu bezpośrednio dotarcie do wnętrza serca. Badanie rozpoczyna się nacięciem ściany żyły łokciowej przedniej (*vena basilica*) i wprowadzeniem do jej światła specjalnego cienkiego i długiego

zgłębnika z zakrzywionym końcem. Następnie pod kontrolą rentgena zgłębnik przesuwamy się poprzez żyłę pachową (*v. axillaris*), dalej podobojczykową (*v. subclavia*) do żyły próżnej górnej (*v. cava superior*), następnie do prawego przedsionka i komory, a stamtąd do tętnicy płucnej (*arteria pulmonalis*) i jej rozgałęzień. Aby uniknąć tworzenia się skrzepów w świetle naczyń, wprowadza się w czasie zabiegu przez zgłębnik pewne ilości płynu fizjologicznego i heparyny.

Opisana wyżej metoda pozwala na pobranie próbek krwi z prawego serca i tętnicy płucnej, względnie jej rozgałęzień. W próbkach oznacza się ciśnienie krwi i procentową zawartość tlenu. Na podstawie tych danych można nabyć pewności co do występowania pewnych anomalii, jak np.: uchodzenie żyły płucnej do prawego przedsionka, zamiast do lewego, niezarośnięcie przegrody międzyprzedsionkowej względnie jej uszkodzenie, niewydolność zastawki trójdzielnnej itd, nie zawsze dawało się ustalić na podstawie badań dotychczas stosowanych. A. Leńkowa

PALUDRYNA — NOWY ŚRODEK PRZECIWMALARYCZNY

Zajęcie przez Japończyków w roku 1942 wielkich wschodnio-indyjskich plantacji chinowych było dla państw sprzymierzonych groźnym niebezpieczeństwem. Właśnie wtedy, gdy wielkie armie sprzymierzone musiały przebywać w najbardziej malarycznych okolicach świata, utracono surowiec niezbędny do walki z malarią. A malaria, nawet w warunkach pokojowych jest groźną plagą ludzkości. Atakuje ona bowiem, jak obliczono, rocznie kilkaset milionów ludzi, z czego około 3 miliony umiera na tę chorobę. W dawnych czasach malaria zniszczyła doszczętnie całe narody. Szerzy się ona nie tylko w krajach tropikalnych, ale dotyka także obszarów klimatu umiarkowanego. Środkiem przeciwmalarycznym do niedawna jedynym była chinina.

Podjęto więc podczas drugiej wojny światowej intensywne badania, które doprowadziły do wytwarzania na wielką skalę

²⁾ zdjęcia I i II — reprodukowane z «Nature», 1948, 760. Zdjęcie III — z «Plant viruses», K. M. Smith, 1948, 38.

³⁾ por. «Mikroskop elektronowy w badaniach cytologicznych», J. Zurzycki, «Wszechświat», 1948, 278.

syntetycznego środka przeciwmalarycznego «mepakriny». Lecz ani chinina i substancje jej pokrewne, ani mepakrina, ani drugi syntetyczny lek przeciwmalaryczny «pamakina» nie zadawały w pełni. Wszystkie one wywołują objawy toksyczne, szczególnie pamakina, która z tego względu musi być stosowana tylko pod ścisłą kontrolą lekarską. Mepakrina zaś jest substancją barwną powodującą żółte zabarwienie skóry, co też utrudnia masowe leczenie. Chinina i mepakrina nie działają radykalnie, nie leczą bowiem malarii w pierwszych okresach choroby, lecz działają dopiero w pewien czas po zakażeniu przez komara.

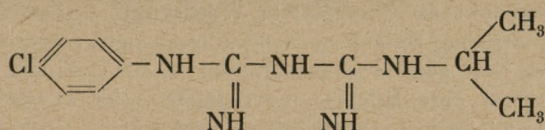
Różne formy malarii są wywołane przez różne gatunki pierwotniaka *Plasmodium* i przenoszone są z człowieka na człowieka, czy też innego «gospodarza» przez komara *Anopheles*, przy czym *Plasmodium* przechodzi w ciele człowieka pewien cykl rozwojowy. Otóż chinina i mepakrina nie działają na pierwsze stadia tego cyklu, a więc nie leczą malarii w pierwszym jej okresie.

Postawiono sobie więc za zadanie wyznaczenie syntetycznej substancji nietoksycznej, niebarwiącej, któraby działała na wszy-

stkie stadia cyklu rozwojowego *Plasmodium* w ciele człowieka, a więc leczyła malarię we wszystkich jej okresach.

Jako zwierzęta laboratoryjne, na których robiono doświadczenia w tym kierunku, okazały się najodpowiedniejsze młode kurczęta, kaczęta, wróble jawańskie i kanarki; są one szczególnie wrażliwe na różne rasy *Plasmodium* i nadają się doskonale do tych doświadczeń.

Po bardzo żmudnych badaniach wyprodukowano w listopadzie 1944 r. «paludrynę», dla której podają następujący wzór:



Jest ona o wiele aktywniejsza od mepakriny i chininy; jest przez organizm człowieka dobrze znoszona. Stosowana w odpowiednim czasie chroni od rozwinięcia się malarii. Pozwala to mieć nadzieję, że paludryna będzie tym odpowiednim środkiem, który z powodzeniem będzie na szeroką skalę stosowany przeciw wszystkim formom malarii, tak tropikalnej, jak i tej, która szerzy się w klimacie umiarkowanym.

I. Vetulani

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

RUSKIE BOTANIKI. Biografo-bibliograficz-
skij słowar. Botanicorum Rossicorum Lexicon Bio-
grapho-bibliographicum. Opracował S. J. Lipschitz.
Redaktor naczelny W. N. Sukaczew. Moskwa. Wyd.
Moskiew. Tow. Badaczy Przyrody. 1947. T. I.
Str. 335. T. II. Str. 334.

Słownik bio-bibliograficzny rosyjskich botaników jest przedsięwzięciem na wielką skalę, gdyż większość dotychczasowych słowników zawiera zwykle krótkie życiorysy z uwzględnieniem zaledwie niektórych ważniejszych prac, nie przytaczając pełnej bibliografii. Botanicy rosyjscy zdobyli się na tego rodzaju słownik, jakiego nie ma w żadnej literaturze światowej, jest on obliczony na 10 tomów, z tych 2 już wyszły; zawierają nazwiska na pierwsze 4 litery ros. alfabetu (A, B i G). Dla zaznajomienia się z literaturą botaniczną rosyjską jest to cała kopalnia wiadomości, dotyczących zarówno życiorysów jak i prac autorów rosyjskich,

tak zmarłych, jak i żyjących. Zwłaszcza na terenie florystyki prace polskie zahaczają również o tereny rosyjskie, to też słownik dla nas ma znaczenie pierwszorzędne.

Podczas władzy carskiej, po ostatecznym zrusyfikowaniu Warszawskiej Szkoły Głównej w r. 1869, polscy botanicy już nie mogli zajmować na Uniwersytecie Warszawskim odpowiedzialnych stanowisk naukowych, nawet docentów, to też ci, którzy chcieli pracować naukowo, zdobywając stopnie i stanowiska, musieli szukać warsztatów pracy na uniwersytetach rosyjskich i w ten sposób dużo botaników Polaków należy zarówno do polskiej, jak i rosyjskiej literatury.

Dla nas interesujące są życiorysy wraz z bibliografią wielu wybitnych polskich botaników. Zostali tu uwzględnieni następujący polscy botanicy:

1. Tomasz Augustynowicz (T. I, str. 7),
2. Jerzy Aleksandrowicz (I, 31), 3. An-

toni Andrzejewski (I, 59—61), 4. Gustaw Belke (I, 166), 5. Feliks Berdau (I, 179), 6. Wilibald Besser (I, 186—188), 7. Rudolf Boetner (I, 188), 8. Franciszek Błoński (I, 201—203), 9. Witold Białosuknia (II, 10), 10. Jakub Waga (II, 13), 11. Józef Warszewicz, 12. Feliks Werwiński (II, 39), 13. Stanisław Wisłouch (124—126), 14. Jan Wolfgang (II, 159), 15. Zygmunt Wóycicki (II, 191—193), 16. Ludwik Garbowski (II, 231—2).

Wśród wielu nazwisk polsko brzmiących spotykamy czasem i nazwiska notorycznych Polaków dotąd nieznanych, skromnych badaczy na polu poznawania świata roślinnego, jak np. Baranowski Antoni, syn Wincentego (zm. 1874) lekarz, wychowanek Uniwersytetu Wileńskiego, uczestnik powstania, zesłany na Syberię, skąd potem wrócił na Ural, gdzie w Krasnoufimsku (d. gub. Permska) zebrał duże kolekcje przyrodnicze, ofiarowawszy je miejscowej szkole realnej; pisał również drobne notatki o miejscowej florze. W biografii wileńskiego profesora Jana Wolfganga znajdujemy ściślejsze wiadomości o jego wielkiej monografii rodz. Potamogeton, nie tylko dla flory Litwy, lecz i dla całego świata, do czego mu posłużyły kolekcje Forstera, podróżnika na około świata. Profesor Eichwald przysłał z Wilna tę monografię wraz z tablicami rysunków akwarelowych do Moskiewskiego Towarzystwa Badaczyw Przyrody do wydania. Lecz wydanie 70 tablic kolorowych przechodziło możliwości Towarzystwa. Dzisiaj tekst zaginął, pozostały jednak tablice niezwykle artystycznie wykonane, jak mogłem się przekonać osobiście podczas wizyty mojej w Moskwie w r. 1945 z okazji jubileuszu 220 lat istnienia Rosyjskiej Akademii Nauk. Obok życiorysów i bibliografii wszędzie są podawane źródła. Z polskich źródeł — autorzy głównie czerpią z Encyklopedii Powszechnej Orgelbranda i W. Enckl. Powsz. Ilustrowanej. Niestety, dotąd nie skorzystali z pierwszorzędного polskiego źródła, jakim jest «Polski Słownik Biograficzny» wydawany od r. 1935 (z przerwą podczas okupacji niemieckiej) przez Polską Akademię Umiejętności w Krakowie (dotąd wyszło 6 tomów od A do G). Gdyby Redakcja omawianej pracy miała w rękę ten słownik, mogłaby tam znaleźć rok urodzenia Gustawa Belkego, a także podać ściślejsze daty z życia Rudolfa Boetnera. Drukując o polskich botanikach, Redakcja powinna doliczyć do swoich źródeł, oprócz wymienionego Słownika P. A. U.,

Katalog polskiej literatury Matematyczno-przyrodniczej, wydawany przez P. A. U. w Krakowie od r. 1901—1934 (19 tomów) oraz «Acta Societatis Botanicorum» (19 tomów).

Bibliografia jest podawana skrupulatnie, są jednak w niej drobne braki, tak np. w życiorysie St. Wisłoucha brak spisu jego polskich prac, oprócz jednej, a tytuł drugiej ważnej pracy «Przyczynek do biologii solnisk i genezy szlamów leczniczych na Krymie» podany został po niemiecku, jak gdyby praca ta była napisana w tym języku. Długa lista prac prof. Zygmunta Wóycickiego zawiera 64 pozycje, tymczasem w tomie poświęconym jemu w czasopiśmie Acta Societatis Botanicorum Poloniae (VII, 1, 1930) podano już 79 pozycji tylko do r. 1929.

Te drobne uwagi krytyczne nie umniejszają znaczenia tego pomnikowego wydawnictwa, które niewątpliwie przyczyni się do lepszego poznania osiągnięć naszych sąsiadów na polu botaniki a przez to do dalszego zbliżenia kulturalnego naszych narodów. B. Hryniewiecki

SPROSTOWANIE OMYŁEK W ROCZNIKU 1949

Na str. 301 i 309 należy przestawić legendy pod rys. 1 i 2. Str. 310, szpalta lewa: wiersze 2—8 od dołu należy przesunąć przed pierwszy wiersz od góry w tej samej szpalcie. Str. 312, szpalta lewa, wiersz 9: zamiast mas powietrza ma być mas gazu. Str. 312, szpalta prawa wiersz 17: zamiast atmosfera ma być jonosfera.

KOMUNIKAT

Wskutek zmiany taryfy pocztowej Administracja «Wszechświata» widzi się zmuszoną do podniesienia rocznej opłaty za przesyłkę pocztową ze zł 170 na zł 250. Członków i prenumeratów odbierających «Wszechświat» za pośrednictwem poczty uprasza się o wpłacenie zł 250 czekiem na konto P. K. O. Kraków, Nr IV-1876. Tych członków i prenumeratorów, którzy już wpłacili zł 170 uprasza się o wpłacenie różnicy (80 zł) na to konto.

Opłata pocztowa za przesyłkę pojedynczego numeru wynosi zł 25.

Administracja «Wszechświata»

POLSKI TYGODNIK LEKARSKI

poświęcony wszystkim działom medycyny,
pod red. prof. dra L. Paszkiewicza.

Zamieszcza w każdym zeszycie prace oryginalne, prace poglądowe, streszczenia z prac obcych, oceny, notatki historyczne, notatki terapeutyczne, kronikę —
na 40 stronicach dużego formatu.

Prenumerata kwartalna 600 zł, zeszyt pojedynczy 60 zł.

Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Chocimska 22.

BIOLOGIA W SZKOLE

dwumiesięcznik przeznaczony dla nauczycieli,
wydawany na zlecenie Ministerstwa Oświaty.

Prenumerata roczna: 180 zł, egzemplarz pojedynczy: 40 zł.

Redakcja i Administracja: Warszawa, Księgarnia P. Z. W. S.

Plac Dąbrowskiego 8.

U R A N I A

popularno-naukowy kwartalnik astronomiczny

Organ Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Prenumerata roczna wraz z przesyłką pocztową: 360 zł.

Redakcja i Administracja: Kraków, św. Tomasza 30/7

Tel. 538-92

Rk PKO Kraków IV-1162

LISTY Z TEATRU

Ilustrowane pismo artystyczne

Adres Redakcji i Administracji: Kraków, Stary Teatr.

Cena numeru: 40 zł, do nabycia w księgarniach, teatrach i kioskach.

Nr 35 powiększony, zawiera 18 artykułów i 30 ilustracji.

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WKŁADKA CZŁONKOWSKA: ROCZNIE 400 zł.

Zarząd Główny — WROCLAW, ul. Sienkiewicza 21, Instytut Zoologiczny

- Oddziały:
- krakowski — KRAKÓW, św. Anny 6
 - warszawski — WARSZAWA, Rakowiecka 8
 - poznański — POZNAŃ, Fredry 10, Zakład Zoologiczny
 - bydgoski — BYDGOSZCZ, Państwowy Instytut Naukowy Gospodarstwa Wiejskiego
 - lubelski — LUBLIN, Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej, Zakład Fizjologii Roślin, Głowackiego 2
 - wrocławski — WROCLAW, Instytut Zoologiczny Sienkiewicza 21, tel. 29-96
 - toruński — TORUŃ, Uniwersytet, Zakład Botaniczny, Sienkiewicza 30/32
 - łódzki — ŁÓDŹ, Uniwersytet, Instytut Farmacji
 - gdański — GDAŃSK-WRZESZCZ, Politechnika, Zakład Gleboznawstwa

Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria „A“. Rozprawy.

Redaktor — Gustaw Poluszyński,
Wrocław, Sienkiewicza 21

KOSMOS. Seria „B“. Przegląd zagadnień naukowych.

Redaktor — Edward Passendorfer i Jan Zabłocki
Toruń, Sienkiewicza 30/32

WSZECHŚWIAT. Pismo popularno-naukowe.

Redaktor — Franciszek Górski,
Kraków, św. Jana 20

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
wychodzi w 10 zeszytach rocznie

Redakcja: Fr. Górski, KRAKÓW, św. Jana 20

Administracja: Br. Kokoszyńska, KRAKÓW, Podwale 1

Prenumerata roczna — 550 zł, w tym przesyłka pocztowa 250 zł

Numer pojedynczy — 40 zł, przesyłka pocztowa 25 zł

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat“ bezpłatnie.

Konto PKO Kraków Nr IV-1876