

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Z ZASIŁKU WYDZIAŁU NAUKI MINIST. SZKOLNICTWA WYŻSZEGO

ROCZNIK 1951 :: ZESZYT 7

WYDANO DN. 8. V. 1952



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

REDAKTOR: FR. GÓRSKI :: KOMITET REDAKCYJNY: Z. GRODZIŃSKI,
K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHAŁSKI, S. SKOWRON, S. SMRECIŃSKI, W. SZAŁER

WSTĘP

TREŚĆ ZESZYTU

Wojtusiak R. J.: Widzenie światła spolaryzowanego a „mowa” i orientacja przestrzenna pszczoł	str. 193
Stęślicka-Mydlarska W.: Antropogeneza w świetle teorii pracy Engelsa	„ 200
Zembrzuski L.: Leonardo da Vinci	„ 203
Kiełbasiński S.: O roślinach kauczukodajnych	„ 205
Kreiner J.: Czy rozumiesz łacińską terminologię przyrod- niczą? Część IV	„ 209
Łucka M.: Wpływ hormonów na zawiązywanie i wzrost owoców u truskawki	„ 214
Łydka K.: Oolity i ich pochodzenie	„ 216
Węglorz E.: Złoto w wodzie morskiej	„ 218
Drobiazgi przyrodnicze:	„ 219
Rola witaminy A w rozwoju jaj ptasich	
Wpływ auroeomycyny na hodowlę tkanek	
Przegląd wydawnictw:	„ 221
Bucher Otto: Histologie und mikroskopische Ana- tomie des Menschen	
I. Rejment-Grochowska: Wątrobowce	
K. Lubliner-Mianowska: Mchy liściaste	
M. Stefenson: Metabolizm bakterii	
J. Obenberger i V. J. Staněk: S. Kamerou za zvěři našich lesů	
P. P. Grassé: Traité de zoologie	
J. Crompton: The spider	
M. Maksymow: Fizjologia roślin	

Na okładce: Mech płonnik (*Polytrichum commune* L.)
fot. J. Zurzycki

Adres Redakcji i Administracji:

F. Górski i A. Leńkowa — Kraków, ul. Podwale 1



Powój łąkowy (*Convolvulus arvensis* L.)

fol. J. Wiktor

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1951

Zeszyt 7 (1811)

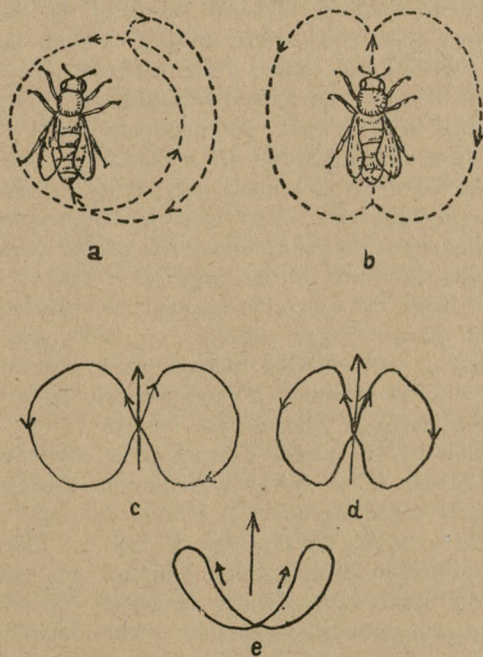
R. J. WOJTUSIAK

WIDZENIE ŚWIATŁA SPOLARYZOWANEGO A „MOWA” I ORIENTACJA PRZESTRZENNA PSZCZOŁ

W r. 1947 zreferowano na łamach „Wszechświata” sensacyjne podówczas wyniki badań prof. K. Frischa nad „mową” pszczół. Obecnie mamy do zanotowania nowe, conajmniej równie sensacyjne odkrycie tego samego badacza, odkrycie, które otwiera szerokie horyzonty w dziedzinie badań nad wrażliwością zmysłową nie tylko pszczół, ale w ogóle owadów, a może i innych zwierząt i wiąże się ściśle z zagadnieniami orientacji przestrzennej i instynktu.

W pierwszych badaniach nad pszczołami z r. 1923 wykazał Frisch, że owady te porozumiewają się między sobą w specyficzny sposób przy pomocy ruchów, które obecnie nazywa się powszechnie „tańcem” pszczół. Robotnica, znalazłszy obfite źródło pokarmu, wraca do ula i tu zaczyna kręcić się w kółko lub zataczać ósemki. W pierwszym przypadku taniec „okręcany” (rys. 1 a) miał oznaczać źródło obfitego nektaru, w drugim przypadku taniec „wywijany” miał wskazywać na obfitość pyłku (rys. 1 b). Pszczoły tańczą tylko po znalezieniu obfitego pożytku. Zaalarmowane tańcem inne robotnice wylatują z ula i udają się na poszukiwanie źródła pokarmu, wskazanego przez pierwszą zbieraczkę. Kierują się przy tym zapachem danego gatunku kwiatu, który przyniosła ze sobą ich towarzyszą. Zapach innych gatunków kwiatów ich nie interesuje. Tymczasem pierwsza zbieraczka, oddawszy zebrany pożytek innym robotnicom, leci znowu na swe znalezisko i tu, uwypuklając swój gruczoł zapachowy,

mieszczący się pomiędzy 5—6 członem odłokowym od strony grzbietowej, rozsiewa z nie-

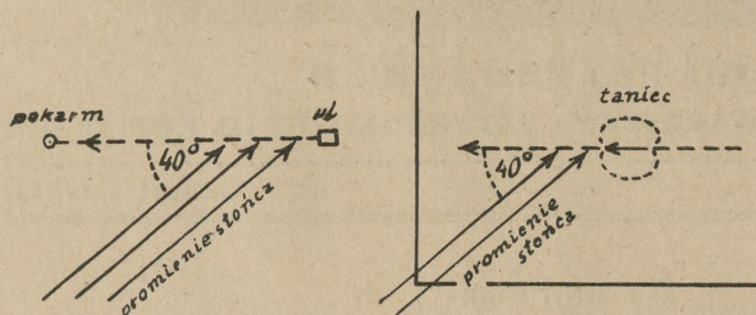


Rys. 1. Tańce pszczół: a — okręcany, b — wywijany, c-e — figury przejściowe.

go silny zapach dokoła, znacząc nim dokładnie okolice ze źródłem pożytku. Zwabione zapachem tym nowe zbieraczki łatwo odnajdują drogę. „Mowa”, przy pomocy której informują się pszczoły o źródle obfitego pożytku, składa się

więc z 3 zasadniczych elementów: tańca, zapachu kwiatów i zapachu gruczołów wonnych owada.

Badania późniejsze Frischa z r. 1946 wniosły do tego schematu „mowy” pszczół nowe szczegóły. Okazało się mianowicie, że rodzaj tańca wskazuje nie na jakość pożytku, lecz na odległość i kierunek, w jakim znajduje się źródło obfitego pokarmu. Jeżeli znajduje się ono na odległościach nie większych niż 50–100 me-



Rys. 2. Objasnienia w tekście.

trów, powracająca do ula zbieraczka wykonuje taniec „okręcany”; jeżeli odległość jest większa — taniec „wywijany”. Przekonano się o tym, oddalając od ula lub zbliżając miejsce karmienia pszczół. Okazało się dalej, że okazy wracające z odległości bliskich 100 m tańczą szybciej niż okazy, które znalazły pokarm dalej. Pszczoły karmione w odległości 100 m od ula wykonywały po powrocie około 10 zwrotów tanecznych na 15 sekund. Przy odległości 6 km na 15 sekund przypadają zaledwie 2 zwroty taneczne. Ilość zwrotów w tańcu wywijanym jest wyraźnie odwrotnie proporcjonalna do odległości. Mając zegarek w rękę i licząc ilość zwrotów tanecznych na jednostkę czasu, można obliczyć odległość, z jakiej pszczoły znoszą pożytek. Oba rodzaje tańca, okręcany i wywijany, używane są przez pszczoły zarówno przy znalezieniu nektaru, jak i pyłku.

Dalszym odkryciem Frischa było stwierdzenie faktu, że w tańcu wywijanym wskazują pszczoły także kierunek, w którym znajduje się źródło pożytku. Wskaźnikiem jest tu kierunek prostego odcinka drogi, biegnący pomiędzy obiema połówkami ósemki tanecznej. Na odcinku tym potrząsają pszczoły w charakterystyczny sposób odwłokiem. Kierunek ten zmienia się zależnie od położenia karmnika, a także zmienia się w ciągu dnia zależnie od położenia słońca na niebie. Pszczoły kierują się wyraźnie położeniem karmnika względem słońca i przekazują odpowiednią wiadomość swym towarzyszkom. Inaczej przy tym wygląda sposób przekazywania tych wiadomości w przypadku, gdy taniec odbywa się na płaszczyźnie poziomej, np.

na deseczce wlotowej, a inaczej, gdy pszczoły tańczą wewnątrz ula na pionowej ścianie plastra.

W przypadku tańców na płaszczyźnie poziomej, pszczoły wskazują bezpośrednio na kierunek karmnika w stosunku do słońca. Podczas tańca przebiegają środkowy odcinek pod takim samym kątem w stosunku do promieni słonecznych, pod jakim leciały (rys. 2). Pszczoły nowe, naśladujące każdy ruch zbieraczki, wy-

latują w tym samym kierunku. Gdy przysłoni się miejsce, na którym tańczą owady, kawałkiem papieru lub umieści się ul w namiocie dyktowym i obserwuje zachowanie się pszczół, następuje zaburzenie w tańcu i pszczoły wykazują wyraźną dezorientację. Jeżeli jednak zaświeci się lampę, następuje znowu skierowanie figur tanecznych. Kierunek zależy jednak w tym przypadku od położenia lampy.

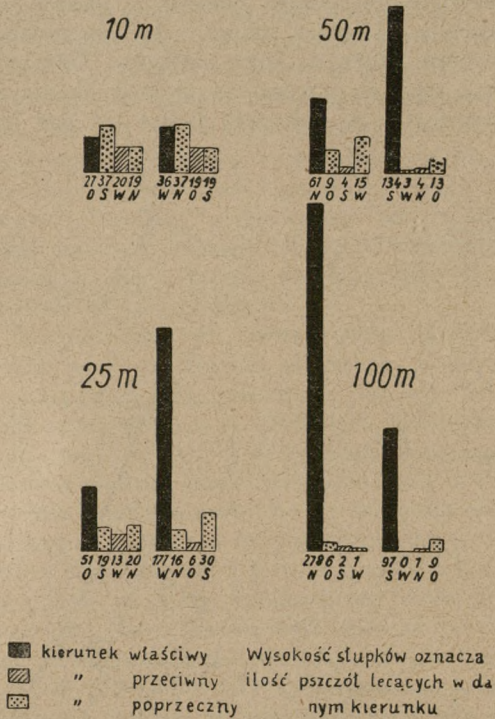
Pszczoły wskazują kąt właściwy, ale w odniesieniu do sztucznego źródła światła. Gdy przeniesie się je w naturalne warunki, tańce ich wracają do normy. To, że tańce na poziomej płaszczyźnie wskazują kierunek w bezpośrednim odniesieniu do położenia słońca, jest zrozumiałe, gdyż pszczoły często tańczą na deseczce wlotowej, widząc nad sobą niebo.

Inaczej jest wewnątrz ula, gdzie pszczoły nie widzą nieba i gdzie plastry ułożone są pionowo. W przypadku tańców na płaszczyźnie pionowej, kierunek karmnika, wyrażony kątowno w stosunku do słońca, zostaje przez pszczoły przetransponowany na siłę ciężenia. Owady wskazują odpowiedni kąt w odniesieniu do pionu. Gdy miejsce karmienia znajduje się w tym samym kierunku co i słońce, środkowy odcinek figury tanecznej przebiegają pszczoły pionowo w górę. Gdy pokarm znajduje się po przeciwnej stronie ula niż słońce, odcinek ten biegnie pionowo, ale z góry na dół. Przy położeniu miejsca obfitego pożytku na lewo od słońca, pszczoły przebiegają odcinek wskazujący również w lewo i to pod takim samym kątem w stosunku do pionu, jaki istnieje pomiędzy położeniem słońca, karmnika i ula. Przy położeniu karmnika na prawo od ula, pszczoły kierują się również odpowiednim kątem, z tym, że tańczą pod nim w stronę prawą.

Badania Frischa z ostatnich lat uzupełniły obraz podawania odległości przez pszczoły. Gdy karmnik oddalony jest od ula o mniej niż 10 m, pszczoły rasy kraińskiej (*Apis mellifica carnica* Pollm.) nie wskazują w tańcu okręcanym kierunku. Przy odległościach powyżej 10 m, np.

przy 25 m, widać już przejście od tańca okręcanego do wywijanego. Pomiędzy obiema pętlami ósemki drogi krzyżują się jeszcze pod znacznym kątem. Linia biegnąca środkiem pomiędzy skrzyżowaniem dróg wskazuje kierunek (rys. 1 c).

F. Baltzer i P. Tschumi z Berna szwajcarskiego stwierdzili, że pszczoły tamtejsze (*Apis mellifica mellifica* L.) wskazują kierunek już przy odległościach 3–17 m. Zakreślają



Rys. 3. Wskazywanie kierunku przy różnych odległościach karmnika od ula.

one wówczas figurę sierpowatą (rys. 1 e), a linia pomiędzy obu ramionami sierpa wskazuje kierunek. Nie jest wykluczone, że ma się tu do czynienia jakby z dialektami mowy pszczół u różnych ras. Brak jednak na razie w tym kierunku specjalnych badań.

Przy odległościach 50–100 m wskazywanie kierunku staje się coraz wyraźniejsze. Kąt zawarty pomiędzy pętlami figury okręcaniej staje się coraz mniejszy (rys. 1 d) i wreszcie powstaje linia prosta wskazująca kierunek. Powyżej 100 m taniec staje się wyraźnie wywijany.

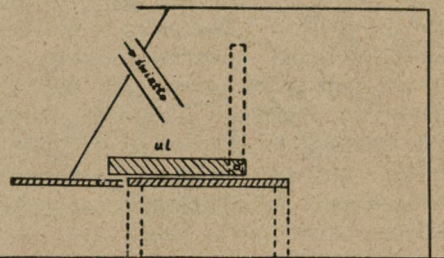
Że pszczoły zaczynają wskazywać kierunek dopiero powyżej 10 m odległości, przekonano się w ten sposób, że założono 4 karmniki w 4 stronach świata i zmieniano stopniowo ich odległość od ula. Przy jednym z nich karmiono pszczoły. Okazało się, że gdy karmnik oddalony był od ula poniżej 10 m, pszczoły odwiedzały wszystkie karmniki bez względu na ich

położenie, a więc obszukiwały teren wokół. Gdy karmniki znajdowały się powyżej 10 m, np. na odległości 25 m, widać było już wyraźną przewagę ilościową pszczół odwiedzających karmnik właściwy. Kierunkowość lotu zwiększa się jeszcze przy odległościach 50 i 100 m (rys. 3).

Również co do podawania przez pszczoły informacji, odnoszących się do odległości, stwierdził Frisch nowe interesujące szczegóły. Okazało się mianowicie, że częstość zwrotów tanecznych zależy nie tylko od odległości, ale także od siły wiatru i jego kierunku. Jeżeli dmie wiatr w kierunku karmnika, rytm tańca jest szybszy niż w czasie ciszy, tak jakby karmnik leżał bliżej. Jeżeli wiatr jest przeciwny, rytm tańca staje się powolniejszy, tak jakby karmnik leżał dalej. Pszczoły alarmujące podają więc w swych informacjach dla nowych zbieraczek korekcję w czasie i wysiłku mięśniowym, która musi być uwzględniona w locie w zależności od kierunku i siły wiatru.

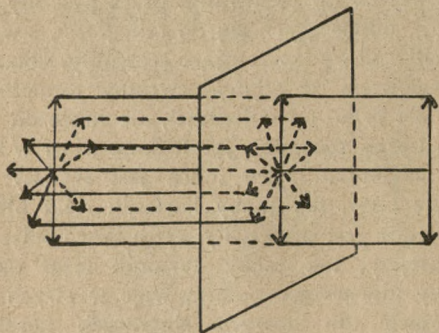
Opisane fakty byłyby stosunkowo łatwo zrozumiałe, gdyby nie pewne komplikacje, na jakie natrafił Frisch w czasie doświadczeń. Oto okazało się, że pszczoły wskazują kierunek lotu nie tylko w dni pogodne, ale także i w dni pochmurne, gdy słońce jest zakryte przed oczami pszczół. Muszą one jednak w tym przypadku widzieć nad sobą ten odcinek nieba, na którym za chmurami skryte jest słońce. Frisch przypuszczał początkowo, że oko pszczoły wrażliwe jest na promieniowanie podczerwone, na które oko nasze nie reaguje zupełnie. Ponieważ promieniowanie to przenika przez mgłę i chmury, owady mogłyby w każdą pogodę widzieć położenie słońca i kierować się nim w orientacji przestrzennej i wskazywać drogę innym robotnicom. Jeden z uczniów Frischa, Heran zajmował się tym zagadnieniem, nie uzyskał jednak zadowalających wyników. Problem ten pozostał więc na razie nie rozwiązany.

Tymczasem badania dalsze przyniosły odkrycia w innym zupełnie kierunku. Okazało się mianowicie, że w dzień pogodny pszczoły przestają wskazywać właściwe położenie karmnika tylko wówczas, gdy zasłoni się im całkowicie widok na niebo. Jeżeli jednak pozostawi się im widok na mały chociaż wycinek nieba z do-



Rys. 4. Ul w namiocie oświetlonym przez rynnę

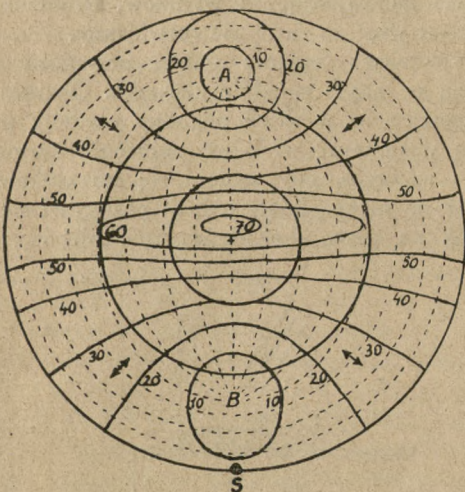
wolnej strony światła, wystarcza im to już do zachowania kierunkowości w tańcu wywijanym. Nawet jeżeli w ścianę namiotu wprawiono rynę o przekroju 15 cm i długości 40 cm tak, że było przez nią widać z punktu widzenia pszczoły tylko skrawek nieba o rozchyleniu kątowym



Rys. 5. Schemat objaśniający polaryzację światła po przejściu promienia świetlnego przez płytkę polaryzacyjną.

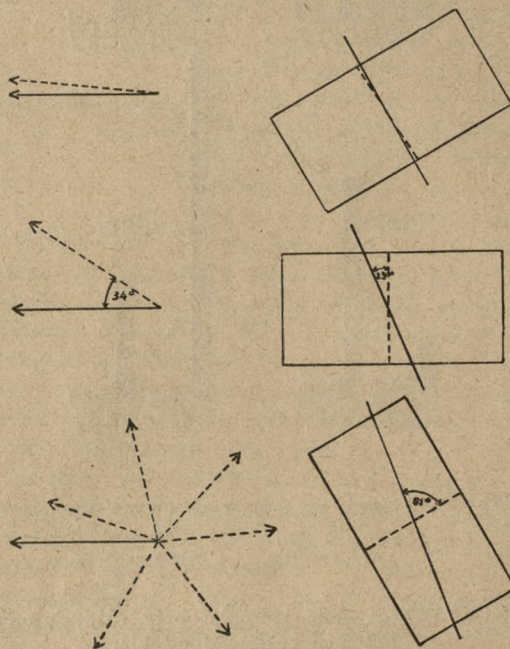
10° (rys. 4), już to wystarczyło, aby owady podały właściwy kierunek. Nie potrzebują przy tym zupełnie widzieć samego słońca. Widok małego wycinka nieba niebieskiego z dowolnej strony informuje je więc w jakiś osobliwy sposób o położeniu słońca. W razie zakrycia tego wycinka chmurą lub zacielenia papierem, orientacja znika.

Zjawiskiem takim, które mogłoby pszczołom umożliwić orientację, jest polaryzacja światła niebieskiego, wykazująca ścisłą zależność od słońca. Światło pochodzące wprost od słońca nie jest spolaryzowane, tzn. drgania elektromagnetyczne fal świetlnych rozchodzą się we wszystkich kierunkach. Przechodząc przez powietrze otaczające ziemię, światło to ulega polaryzacji, tak że drgania fal odbywają się teraz



Rys. 6. Rozkład płaszczyzn polaryzacji światła przy położeniu słońca nad horyzontem.

w jednej głównie płaszczyźnie. Podobne zjawisko można uzyskać, przepuszczając światło przez tzw. pryzmat Nicola lub płytę polaryzacyjną. Promienie świetlne po przejściu przez nie drgają już tylko w jednej płaszczyźnie (rys. 5). Przy pogodzie słonecznej polaryzacja nieba nie jest jednolita. Maksimum jej występuje pod kątem 90° do promieni słonecznych. W pobliżu słońca i na przeciwnym krańcu nieba polaryzacja jest najsłabsza. Płaszczyzna polaryzacji jest zawsze pionowa do płaszczyzny przechodzącej przez słońce, oko obserwatora i dowolny punkt, na który patrzymy. Załączona rycina (rys. 6) przedstawia rozkład płaszczyzn polaryzacji przy położeniu słońca tuż nad ho-



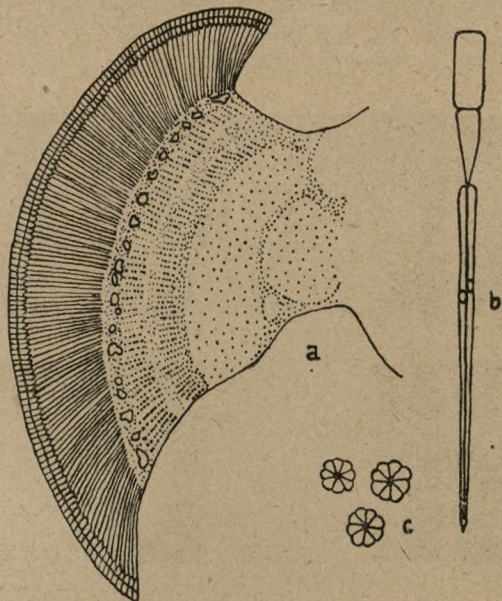
Rys. 7. Na prawo położenie płytki polaryzacyjnej i kąt między jej płaszczyzną (linia kreskowana) a płaszczyzną polaryzacyjną nieba (linia ciągła). Na lewo kierunek wskazywany w tańcu (linia kreskowana) w stosunku do kierunku właściwego (linia ciągła).

ryzontem. Kierunek drgań fal świetlnych zaznaczony został strzałkami. Linie pełne oznaczają procent polaryzacji. Punkt „B” jest to „punkt Babineta” w pobliżu słońca, gdzie brak polaryzacji, punkt „A” jest to „punkt Arago”, czyli neutralny punkt po przeciwnej stronie horyzontu, wykazujący również minimum polaryzacji. Możemy ten układ polaryzacji oglądać przy pomocy odpowiednich przyrządów polaryzacyjnych, zaopatrzonych w tzw. analizator. Jest to np. druga płytka polaryzacyjna, dająca się obracać. Przy nastawieniu takim, w którym płaszczyzna polaryzacji analizatora pokrywa się z płaszczyzną polaryzacji nieba, przechodzi przez

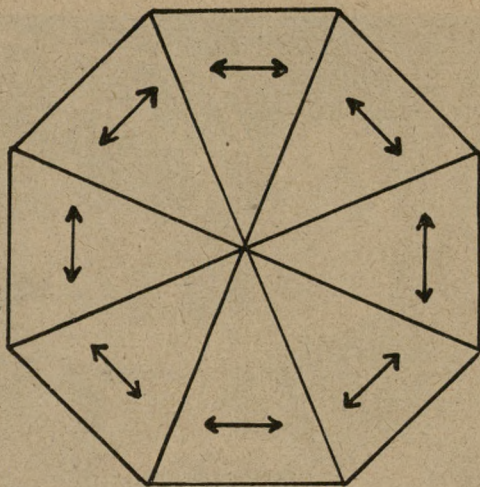
nią całe światło, otrzymujemy więc obraz jasny. Przy ustawieniu obu płaszczyzn polaryzacji pod kątem 90° , zostają wygaszone promienie świetlne i obraz jest ciemny.

Ze pszczoły mogą widzieć światło spolaryzowane, przemawiało to, że przestają one tańczyć we właściwym kierunku, gdy słońce zakryją chmury, które powodują depolaryzację światła. Gdy tylko słońce wychyli się spoza chmur, tańce wskazują zaraz kierunek właściwy. Dalszym wzmocnieniem tego przypuszczenia był fakt, że gdy przed rurą wpuszczającą światło do namiotu ustawiono lustro tak, że do wnętrza padało lustrzane odbicie nieba, tańce wskazywały kierunek taki, jak w odbiciu lustrzanym. Frisch przypuszczał, że oczka w oku złożonym pszczoły mogłyby służyć jako aparat analizujący polaryzację światła niebieskiego. Jak małe nikielki mogłyby one widzieć wzór rozmaitej jasności na niebie, którym mogłyby kierować się pszczoły w swej orientacji.

Przypuszczenie to można byłoby sprawdzić, gdyby udało się zmienić płaszczyznę drgań polaryzacyjnych dla tańczących pszczoł. Frisch użył do tego celu w r. 1948 płytki polaryzacyjnej, jakiej używają szoferzy dla uniknięcia odblasków podczas jazdy („polaroid visor“). Płytkę taką kładziono po prostu na szybę ulu obserwacyjnego, leżącego w pozycji poziomej. Jeżeli ul zasłonięty był z 3 stron, a tylko z 4. strony padało na niego światło przez płytkę polaryzacyjną, którą można było obracać jak tarczę, wówczas pszczoły zachowywały się rozmaicie. W przypadku gdy spolaryzowane światło niebieskie w swej płaszczyźnie drgań nie wykazywało żadnej zmiany po przejściu przez



Rys. 8. Przekrój a) przez oko złożone pszczoły,
b) i c) przez pojedyncze oczko.

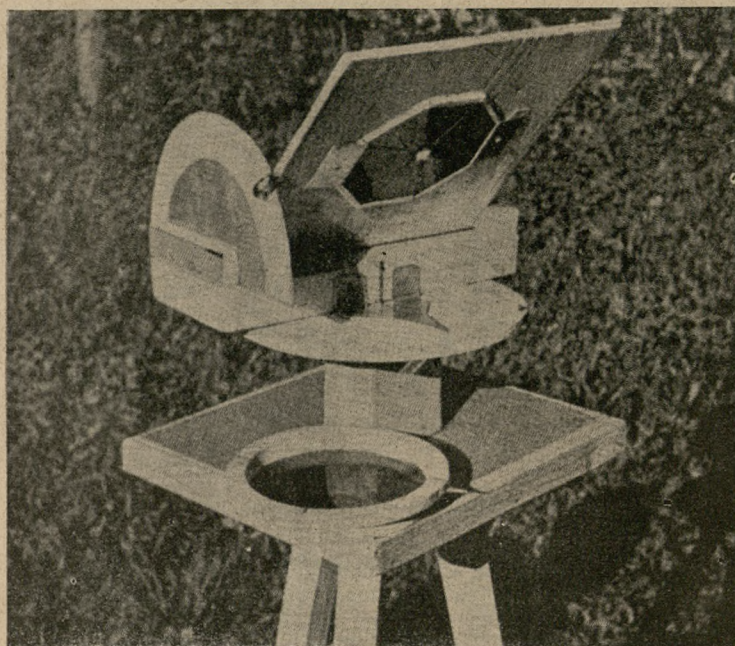


Rys. 9. Schemat układu płytek w gwiazdzie polaryzacyjnej.

plytkę, wówczas pszczoły odbywały swój taniec normalnie, wskazując właściwy kierunek (rys. 7). Jeżeli kierunek drgań światła spolaryzowanego niebieskiego został skrzyżowany przez płytkę polaryzacyjną, wówczas zmieniał się kierunek wskazywany w tańcu w kierunku skrzyżowania. Jeżeli jednak płaszczyzna drgań została skrzyżowana o $50-60^\circ$, wówczas w tańcu pszczół nastąpiła wyraźna dezorientacja. I odwrotnie, jeżeli płytka polaryzacyjna pozostała w tym samym położeniu w różnych porach dnia, kierunek podawany w tańcu był coraz to inny. Stało to w związku ze zmianą płaszczyzny polaryzacji nieba wraz ze zmianami położenia słońca.

W poszukiwaniu aparatu analizującego światło spolaryzowane u pszczoł, zwrócił Frisch uwagę w badaniach z r. 1949 na rozmaite części oka złożonego tych owadów. Oczy te zawierają po 4—5 tysięcy oczek, czyli ommatidiów (rys. 8 a). W każdym oczku, oprócz soczewkowatej rogówki (*cornea*), znajduje się stożek krystaliczny, do którego przytyka 8 komórek wzrokowych wzgl. retinuli, które otaczają rhabdom, sztyfcik wrażliwy na światło (rys. 8 b). Rhabdom jest złożony z 8 rhabdomerów, które wyraźnie nieraz są oddzielone i stanowią jakby cuticularne twory retinuli. Każde podrażnienie świetlne zostaje przekazane włóknom nerwowym, odchodzącym z osobna od każdej z 8 komórek wzrokowych.

Początkowo przypuszczał Frisch, że aparatem spełniającym funkcje nikoli są stożki krystaliczne. Uczeń jego Stockhamer nie potwierdził tego jednak w badaniach mikroskopowych. Prof. H. Autrum z Getyngi nasunął Frischowi myśl, że rolę tę mogą spełniać rhabdomery pojedynczych oczek ułożone gwiazdźdźisto (rys. 8 c). Każdy z nich mógłby polaryzować światło w innym kierunku, zależnie od swego położenia.



Rys. 10. Aparat z wmontowaną gwiazdą polaryzacyjną.

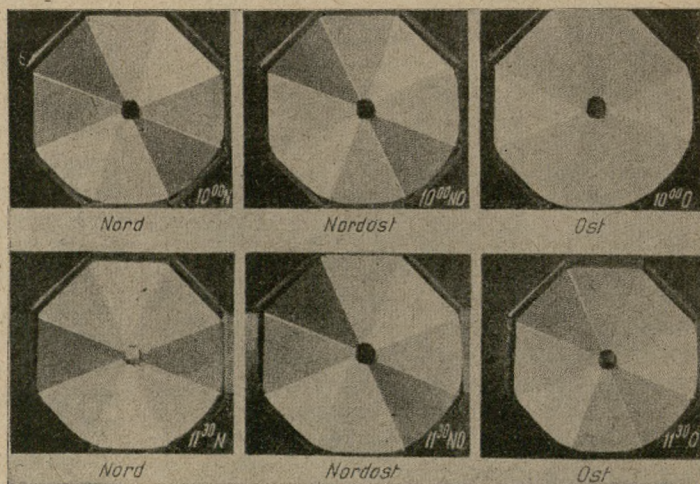
Frisch postanowił to zbadać na odpowiednim modelu. W r. 1949 otrzymał z Polaroid Corporation w Cambridge Mass. większą ilość płytek polaryzacyjnych. Z nich powycinał 8 trójkątnych równoramiennych płytek tak, że kierunek drgań przepuszczanych przez każdą był równoległy do podstawy każdego trójkąta (rys. 9). Trójkąty polaryzacyjne zostały umieszczone w odpowiedniej ramce w ten sposób, że tworzyły gwiazdę polaryzacyjną; wierzchołkami zwrócone były do środka, podstawami na zewnątrz. Model ten przypominał więc budowę zespołu rhabdomerów w oku pszczoły. Jeżeli przez taki model patrzy się na niebo, otrzymuje się gwiazdzisty wzór o wycinkach rozmaitej jasności. Jasne pola powstają, gdy płaszczyzna polaryzacyjna światła niebieskiego leży zgodnie z płaszczyznami polaryzacyjnymi obu przeciwległych trójkątów „sztucznego oka”. Trójkąty prostopadłe do nich wygaszają większość spolaryzowanego światła niebieskiego i dlatego wyglądają ciemno. Inne pola wykazują jasność pośrednią.

Model taki został zmontowany tak, że całą ramkę można było dowolnie nachylać w stosunku do poziomu i obracać w różne strony świata (rys. 10). Kąty obrotowe i nachylenia można było odczytywać na kątomierzach. Wzór jasności płytek zmienia się z widokiem na

rozmaite strony świata. Zmienia się także z porą dnia (rys. 11). Jeżeli teraz wyobrazimy sobie, że pszczoła przy pomocy swych oczek odbiera podobne obrazy, to łatwo zrozumieć, że spoglądając w różnych kierunkach widzi inny wzór polaryzacyjny gwiazdzisty. Lecąc do miejsca karmienia, utrwała sobie jeden z tych obrazów. Podczas tańców w ulu na płaszczyźnie poziomej wystarczy jej teraz ustawić się tak, aby widziała ten sam wzór i to umożliwia jej wskazać dokładnie odpowiedni kierunek. Inne pszczoły, które naśladują każdy jej ruch, mogą również bez trudności ten sam kierunek odnaleźć. Wystarczy mały wycinek nieba pogodnego dla orientacji, aby rozpoznać odpowiedni wzór polaryzacyjny.

Ażeby teraz teoretyczne przypuszczenia wysnute na podstawie

modelu oka sprawdzić, puszczał Frisch na powierzchnię plastra w leżącym poziomo ulu światło z okienka o bokach 20 cm. Na okienku umieszczona była płytka polaryzacyjna okrągła, którą można było dowolnie obracać (rys. 12). Jej płaszczyznę drgań świetlnych zaznaczała wskazówka „W”. Ul ustawiono w namiocie tak, że światło padało tylko z jednego kierunku, dowolnie obranego. Z odpowiednich doświadczeń okazało się, że jeżeli płytkę polaryzacyjną ustawi się tak, że płaszczyzna polaryzacyjna płytki i nieba pokrywają się, wówczas pszczoły wskazują właściwy kierunek do karmnika, widzą bowiem przed sobą taki sam wzór polaryza-

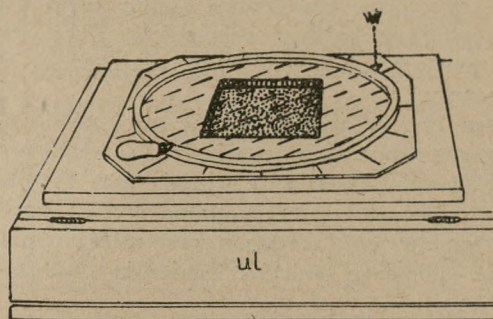


Rys. 11. Zmiany w jasności płytek gwiazdy polaryzacyjnej w zależności od stron świata i pory dnia.

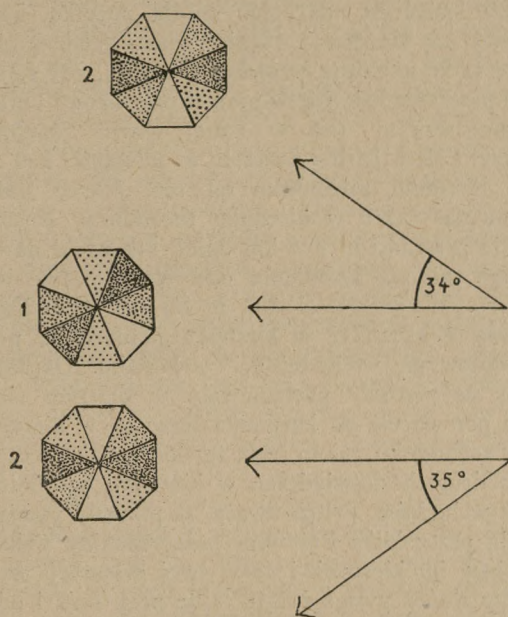
cyjny, jak przed ustawieniem płytki polaryzacyjnej.

W praktyce nastawianie płytki polaryzacyjnej odbywało się w ten sposób, że najpierw skierowywano w obranym kierunku gwiazdę polaryzacyjną stanowiącą model oka pszczoły, np. w kierunku wschodnim. Otrzymano określony wzór gwiaździsty. Teraz nastawiono na ten sam wzór płytkę polaryzacyjną zwyczajną. Przykładano ją więc na gwiazdę polaryzacyjną. Przy każdym ruchu obrotowym płytki zmieniał się kalejdoskopowo obraz gwiaździsty. Gdy przez obrót płytki otrzymano obraz identyczny z obrazem otrzymanym poprzednio dzięki „sztucznemu oku”, było to dowodem, że płaszczyzny polaryzacyjne płytki i nieba pokrywają się. Po uzyskaniu tej zgodności, odczytuje się na aparacie opisanym poprzednio położenie okrągłej płytki polaryzacyjnej, ustawia się ją w tym samym położeniu przed szybą ula i obserwuje kierunek tańców pszczół. Na 14 doświadczeń tego typu, przeprowadzonych w r. 1949, w 6 przypadkach pszczoły widziały niebo północne, w 5 niebo wschodnie, w 1 niebo południowe i w 2 przypadkach niebo zachodnie. Za każdym razem owady wskazywały podczas tańców w ulu kierunek właściwy.

Dalsze serie doświadczeń polegały na tym, że pszczołom w ulu pokazywano gwiazdę polaryzacyjną, skreconą o dowolny kąt w stosunku do wzoru polaryzacyjnego widzianego przez pszczoły w ulu w naturalnych warunkach. We wszystkich 48 zbadanych przypadkach kierunek wskazywany w tańcu pszczół wykazywał takie odchylenie katowe od kierunku właściwego, o jaki odchyłona była strona nieba wykazująca taki sam wzór gwiaździsty spolaryzowanego światła jak ten, na który patrzyły pszczoły w ulu przez płytkę polaryzacyjną. Jest to łatwe do zrozumienia, gdy się weźmie pod uwagę, że pszczoły lecąc do karmnika widziały przed sobą np. wzór polaryzacyjny 1. Wzór 2, taki jaki pokazano im w ulu, był widzialny w normalnych warunkach o 34° w prawo od kierunku 1 (rys. 13, u góry). Widząc ten wzór w ulu, tańczyły pszczoły tak, że wskazywały kie-



Rys. 12. Płytki polaryzacyjnej na ulu.



Rys. 13. Objasnienia w tekście.

runek odchylenia prawie o taki sam kąt na lewo od kierunku właściwego, pod jakim powinien znajdować się wzór 1 (rys. 13, u dołu). To samo było, jeżeli kąt pod jakim był widoczny w naturze wzór polaryzacyjny odchyłony został o 137° . Wówczas pszczoły zaczynały wskazywać w ulu kierunek, odchyłony od kierunku właściwego o 148° . Małą niezgodność należy sprowadzić do błędu w ocenianiu kątów przez obserwatora.

Jeżeli pszczołom pokazano wzór polaryzacyjny, którego w naturze w danej chwili nie było, wystąpiła w tańcach dezorientacja. Istniały także przypadki, gdy wzór pokazany pszczołom w ulu istniał w naturze w dwóch przeciwnych stronach nieba. Wówczas pszczoły tańczyły również w dwóch przeciwnych kierunkach.

Na podstawie tych badań stawia Frisch hipotezę, że przy wskazywaniu kierunku, w którym znajduje się obfity pokarm, kierują się pszczoły płaszczyzną drgań spolaryzowanego światła niebieskiego i że posiadają one zdolność analizowania tej polaryzacji. Aparatem analizującym są prawdopodobnie rhabdomery w ommatidiach ich oczu. Zdają się to potwierdzać obserwacje prof. Autruma w Getyndze, że światło spolaryzowane wywołuje wzmożenie prądów czynnościowych w ommatidium w porównaniu ze światłem zwykłym. Ażeby uzyskać taki sam prąd czynnościowy przy świetle zwykłym, światło to musiałoby być o 40° silniejsze.

Można by na tym wiadomości o roli światła spolaryzowanego zakończyć, gdyby nie fakty podane przez prof. Frischa w formie tymczasowej, które zapowiadają dalsze sensacyjne niespodzianki. Okazuje się mianowicie, że pszczoły nie tylko wskazują kierunek, w którym na-

leży lecieć do odkrytego źródła pożytku, kierując się słońcem i płaszczyznami polaryzacji, ale także wskazują właściwy kierunek, gdy słońce przesunęło się już w inną stronę nieba i obraz polaryzacyjny jest w danej chwili zupełnie inny. Frisch karmił pszczoły w odległości 200 m w kierunku zachodnim od ula. Słońce stało wówczas także w kierunku zachodnim. Następnie przeniósł ul o 5 km dalej, tak że od dawnego miejsca karmienia oddzielało owady jezioro. W odległości 200 m od ula ustawiono teraz 4 karmniki w kierunku północnym, południowym, wschodnim i zachodnim. Okazało się, że pszczoły przylatywały w dalszym ciągu przeważnie do karmnika leżącego w kierunku zachodnim, mimo tego, że słońce stało w czasie drugich doświadczeń w kierunku południowo-wschodnim. Frisch uważa, że pszczoły pamiętają przez kilka dni wzór polaryzacyjny wskazujący im kierunek i że w swej orientacji według słońca uwzględniają także pory dnia i od-

chylenia, jakie w związku z nimi następują w położeniu słońca i płaszczyznach polaryzacji.

Zdolność widzenia światła spolaryzowanego gra rolę prawdopodobnie także i u innych owadów. W r. 1923 znany szwajcarski badacz Santschi stwierdził u mrówek, że zachowują one kierunek marszu, nawet gdy widzą tylko wycinek nieba z dowolnej strony, bez potrzeby widzenia słońca. Przypuszczał on wówczas, że owady te widzą w dzień gwiazdy i kierują się nimi w swej wędrówce. Z doświadczeń jakie wykonała uczennica Frischa Ilse Schifferer, jeszcze nieopublikowanych, okazuje się, że mrówki z gatunku *Lasius niger*, wędrujące w określonym kierunku, zmieniają ten kierunek, gdy rzuci się na nie światło spolaryzowane i to o taki sam kąt, o jaki różni się płaszczyzna polaryzacyjna płytki od płaszczyzny polaryzacyjnej nieba. Badania nad tym zagadnieniem są w toku i przyniosą jeszcze niewątpliwie wiele interesujących faktów.

W. STĘSLICKA-MYDLARSKA

ANTROPOGENEZA W ŚWIELE TEORII PRACY ENGELSA

Zagadnienie antropogenezy w ostatnich dziesiątkach lat nabrało szczególnego rozgłosu i zaktualizowało się dzięki licznym odkryciom paleontologicznym, dokonywanym zwłaszcza na obszarze Afryki południowej. Niezwykle interesujące znaleziska z kamieniołomów Transwału omawiane już były na łamach „Wszechświata” w sposób dość szczegółowy (Rocznik 1950 zesz. 1 i 7), wspomnę więc tylko ogólnie, że dysponujemy dziś pokaźną liczbą kilkudziesięciu osobników, reprezentujących formy pośrednie między światem zwierząt a człowiekiem. Formy te ujmujemy jako podrodzinę *Australopithecinae*, włączając ją bezpośrednio do rodziny człowiekowatych, *Hominidae*.

Znaleziska afrykańskie stanowią ogniwo nawiązujące formy ludzkie znane z dolnego dwulwium do mioceńskich małp człekokształtnych, czyli do *Dryopithecidae*. Afrykańskie *Australopithecinae* przedstawiają pierwszy etap odrywania się istot przedludzkich od zwierzęcego szczebla rozwojowego. Etapem tym było nabycie wyprostowanej, spionizowanej postawy i dwunożnego chodu. Fakt ten został wystarczająco udowodniony i udokumentowany analizą anatomiczną zarówno kości długich kończyn tylnych, jak i budowy miednicy oraz kości stopy. Dzięki nabyciu wyprostowanej postawy zostały uwolnione ręce, co było niewątpliwie najważniejszym punktem zwrotnym w filogenezie człowiekowatych. Uwolnienie rąk od czynności

podporowych pozwoliło na ich pełne wykorzystanie jako organów chwytnych i stało się impulsem do posługiwania się narzędziami, czyli do zapoczątkowania pracy. Znakomity myśliciel ludzkości, współtwórca naukowego socjalizmu, Fryderyk Engels (1820—1895) w następujący sposób przedstawia to niezwykle ważne zagadnienie: „...początkowo mogły to być tylko bardzo proste czynności, do których nasi przodkowie uczyli się stopniowo przystosowywać swe ręce w procesie przechodzenia od małpy do człowieka w ciągu wielu tysięcy lat... Zanim ręka ludzka zdołała wykonać z krzemienia pierwszy nóż, upłynął zapewne czas, w porównaniu z którym znany nam okres historii ludzkiej wydaje się znikomy. Ale decydujący krok został uczyniony, ręka wyzwoliła się i mogła teraz stale uzyskiwać coraz większą sprawność. Nabyta przez to elastyczność dziedziczyła się i wzrastała z każdym pokoleniem. Ręka jest więc nie tylko narządem pracy, jest również jej wytworem.”¹

Teza Engelsa została dziś w całej pełni potwierdzona przez fakty. Znaleziska dokonane w Transwału dostarczyły właśnie tych faktów, które udokumentowały kapitalne ujęcie Engelsa, sformułowane jako teoretyczne założenie pod koniec ubiegłego stulecia. Znaleziska towarzy-

¹ Marks-Engels — Dzieła wybrane, W-wa 1949, str. 70.

szące odkryciom szczątków kostnych *Australopithecinae* dostarczyły dowodów na potwierdzenie faktu, że stosowanie pierwszych, najprostszych narzędzi związane było z dwunożnością. Nie były to oczywiście narzędzia w istotnym tego słowa znaczeniu, małpolud stosował bowiem kamienie i kije znajdujące w gotowej postaci w przyrodzie, nie obrabiał surowca kamiennego, aby mu nadać pożądany kształt. Dlatego też *Australopithecinae* nie były jeszcze ludźmi, a wykonywane przez nie czynności nie mogą być nazwane pracą właściwą, — był to zaledwie pierwszy etap przygotowawczy, torujący niejako drogę dla powstania nowej jakości w przyrodzie, jaką stał się dopiero człowiek.

Z chwilą, gdy niewprawna jeszcze ręka małpoluda zaczęła celowo obtłukiwać kamień, nadając mu kształt ostrza ręcznego, skrobacza czy tłuka, nastąpił wielki przełom, zasadniczy przeskoczenie od jednego stanu jakościowego do następnego stanu jakościowego i od tej chwili przodek nasz przestał być zwierzęciem, stając się pracownikiem. Do tej grupy istot człowiekowatych należy krąg form, ujmowanych łącznie nazwą rodzajową *Pithecanthropus*, którego pierwszy przedstawiciel został odkryty w roku 1891 na Jawie przez Eugeniusza Dubois. Szczątkom kostnym tych istot, znanych dziś zarówno z Chin jak z Europy (Heidelberg) i z Afryki — towarzyszyły najpierwsze celowo obrobione narzędzia kamienne. Wraz z doskonaleniem ręki rozpoczęła się właściwa praca, która wiąże się ze sporządzaniem narzędzi. Z pracy i wraz z pracą powstała również mowa ludzka, jeden z najważniejszych momentów ucłowieczenia. Obydwa te czynniki — praca i mowa — wywarły przemożny wpływ na rozwój mózgu, który stopniowo powiększał swą objętość, co stwierdzamy na podstawie znalezisk kostnych prostą metodą mierzenia pojemności mózgowcaszek.

Pojemność mózgowcaszki u kopalnych i współczesnych człowiekowatych

<i>Australopithecinae</i> (starsze formy)	435—650 cm ³
<i>Australopithecinae</i> (młodsze formy)	do 950 cm ³
<i>Pithecanthropus</i>	775—1150 cm ³
<i>Homo neandertalensis</i>	1100—1600 cm ³
<i>Homo sapiens recens</i>	średnio 1300—1500 cm ³

Pojemność mózgowcaszki u współczesnych małp człekokształtnych

Gibbon	średnio 140 cm ³
Orangutan	średnio 450 cm ³
Szympan	300—500 cm ³
Goryl	400—650 cm ³

Rozwijający się i komplikujący mózg wpływał nawzajem na dalsze doskonalenie pracy

i mowy, na dalsze pogłębianie więzi społecznej w prauludzkiej gromadzie. „Wraz z pojawieniem się gotowego człowieka — mówi Engels — doszedł bowiem nowy element: społeczeństwo”¹. Charakterystyczną różnicą między stadem małp czy australopiteków a społeczeństwem ludzkim — nawet na najprymitywniejszym szczeblu rozwoju — jest zespołowa, celowa praca, związana z wyrobem narzędzi i artykułowaną mową.

Niezwykle ważnym momentem w rozwoju pracownika było poznanie użyteczności ognia. Doniosłego tego wynalazku dokonał już *Pithecanthropus*, czego dowodzą znaleziska chińskie z jaskiń Czu-Ku-Tien koło Pekinu. Początkowo nie potrafiono jeszcze rozniecać ognia, lecz nauczone się chronić zarzewie, powstałe w przyrodzie wskutek pożaru lasu czy stepu i podsycać je umiejętnie przez dorzucanie paliwa. Użytkowanie ognia i wykorzystanie go do swych potrzeb było pierwszym zasadniczym wyzwoleniem się spod przemożnego wpływu otaczającej przyrody. *Pithecanthropus*, który przeniósł żar ogniska do swej mieszkalnej jaskini i stworzył sobie zaciszne, ciepłe schronienie — chociażby nazewną szalała zameć śnieżna — dokonał wielkiego dzieła. Zmienił on bowiem tym samym przyrodę, zmuszając ją do służenia swym celom, opanował ją. Fakt ten stanowi jeszcze jedną istotną różnicę między człowiekiem a pozostałymi zwierzętami i znowu praca spowodowała tę różnicę.

Możemy na podstawie licznych znalezisk kulturowych śledzić rozwój produkcji narzędzi w miarę postępującego rozwoju ludzkości. Warto paleolitycznym narzędziom kamiennym poświęcić nieco uwagi. Archeolog francuski François Bordes przez 15 lat studiował te narzędzia, badając zarazem sam materiał, z jakiego były wykonywane, jak i rozmaite techniki stosowane przy ich wyrobie. Bordes prowadził żmudne eksperymenty, wytwarzając sam różnego rodzaju narzędzia i studiując przy tym praktycznie rozmaite metody i techniki. Badacz ten jest dziś bezsprzecznie najlepszym znawcą tych zagadnień i opinie jego należy uznać za najbardziej autorytatywne. Bordes stwierdził, że nie każdy kamień nadaje się do obróbki. Najlepszy jest krzemień w różnych odmianach, ale tylko taki, który nie był wystawiony na bezpośrednie działanie słońca czy mrozu, gdyż wówczas traci na wartości. Poza tym można stosować przezroczysty kwarc, który daje przy obróbce piękne efekty, jednakże jest rzadki i wobec tego trudny do zdobycia. Skały pochodzenia wulkanicznego są złym materiałem kamieniarskim. Tak samo złymi surowcami są piaskowce, wapienie i łupki, jakkolwiek bieda zmuszała niekiedy do stosowa-

¹ Tamże str. 73.

nia także gorszych materiałów. Już z tego krótkiego i bynajmniej nie wyczerpującego przeglądu widać, ile doświadczeń musiał zebrać człowiek pierwotny, aby umieć wyszukać odpowiedni surowiec, nadający się do obróbki.

Różne były techniki stosowane przy produkcji narzędzi. Najprostsze było zwykłe kucie innym kamieniem, działającym w tym wypadku jako młot. Co do tej techniki zanotować należy ważny fakt, że przy obrabianiu kamienia nie można stosować obtłukiwacza twardszego aniżeli obrabiany materiał. Doskonale efekty uzyskuje się przy stosowaniu młotka drewnianego czy kościanego. F. Bordes wskazuje dzięki swemu wieloletniemu doświadczeniu na rozmaite metody wykańczania roboty różnymi sposobami. Uzyskiwał on dzięki różnym technikom takie same wyroby, jak rzeczywiście znajdowane narzędzia kopalne. Jest to niewątpliwie dowodem słuszności jego wniosków. Podaje on wobec tego dokładne recepty na wykonywanie rozmaitych narzędzi, występujących w kolejnych kulturach paleolitycznych. Z opisu stosowanych technik wynika ich stopniowe komplikowanie się i bogacenie w miarę postępu czasu.

Najstarszym uniwersalnym narzędziem, stosowanym jeszcze na szczeblu przedneandertalskim w kulturach szelsko-aszelskich, był tzw. tłuk pięściowy, czy też ostrze ręczne. Narzędzie to wyglądało mniej więcej jak schematyczny model ręki ludzkiej, miało kształt migdałowaty, w środku było grubsze, na brzegach zaś ostro zakończone. Mogło służyć do wielu czynności, jak krajanie, wiercenie, skrobanie czy tłuczenie. Narzędzie to przez kilkaset tysięcy lat towarzyszyło człowiekowi, ulegając ciągłemu ulepszaniu. Fakt tak długotrwałego, uporczywego stosowania dowodzi bezsprzecznie jego wielkiej praktycznej przydatności. Bordes wykrył wszystkie sposoby wytwarzania takich tłuków migdałowatego kształtu, od najprostszych, zgrubszających obciosanych, do bardzo już precyzyjnie wykonanych, o starannie wyostrzonych i załuskanych krawędziach i płaskim wyglądzie. Oczywiście tak precyzyjna obróbka wymagała techniki bardzo już skomplikowanej; nie wystarczyło zwykłe kucie kamiennym obtłukiwaczem. Wchodziła tu w grę znacznie trudniejsza obróbka, za pomocą umiejętnie stosowanego ucisku lub uderzenia nie bezpośredniego, ale pośredniego — przy użyciu pewnego rodzaju dłuta drewnianego lub kościanego.

Praca techniczna przy obróbce narzędzi kamiennych, zwłaszcza paleolitu młodszego, wymagała nie tyle siły, ile przemysłanego, starannego sposobu uderzania. Nieraz trzeba bowiem znaleźć jakiś jeden tylko punkt, w który wolno uderzyć, aby nie popsuć roboty. Tak wysoko stojąca technika kamieniarska dowodzi, że

ludzie uczyli się nawzajem od siebie nie tylko przez zwykłe podpatrywanie, ale że konieczne było cierpliwe ćwiczenie tej umiejętności pod kierunkiem doświadczonego fachowca, który udzielał wskazówek mniej wprawnym i początkującym. Takie wnioski narzucają się same nieodparcie, gdy się analizuje wysoki poziom pracy wkładanej w produkcję narzędzi. Jest rzeczą znaną, że już kultura mustierska, towarzysząca znaleziskom neandertalskim, dowodzi istnienia stosunkowo wysoko stojącej, udoskonalonej techniki. Niektóre wyroby mustierskie mogą być jedynie wykonywane przy pomocy obtłukiwacza drewnianego czy kościanego oraz przy stosowaniu uderzenia pośredniego, fakty te stwierdził na podstawie licznych doświadczeń cytowany już tutaj F. Bordes. Możemy wobec tego wnioskować, że w hordach neandertalskich mowa dźwiękowa musiała już odgrywać dużą rolę w życiu społecznym, gdyż bez stosowania mowy dźwiękowej niemożliwe byłoby dzielenie się wynikami swych doświadczeń i przekazywanie ich innym.

Wykonywanie narzędzi kamiennych przez naszych paleolitycznych przodków ćwiczyło zarazem rękę, jak i mózg, wymagało dużej zręczności palców i równocześnie niezwykle skupionej uwagi i bystrości spostrzeżeń. W świetle tych stwierdzeń uwidacznia się doniosła rola pracy w kształtowaniu człowieka. Jakże duży zasób umiejętności, wiedzy i doświadczenia był potrzebny do prawidłowego wyprodukowania potrzebnego narzędzia. Już uprzednio była mowa o tym, że trzeba było znać surowiec, jego jakość i wartość, trzeba było nauczyć się techniki, wyrobić rękę i oko. Obróbka kamienna wymaga ponadto dużej ostrożności. Przy obtłukiwaniu krzemienia musiało się np. bardzo uważać, by nie położyć nieopatrznie palca na karby załuskiwanej krawędzi narzędzia. Zakłócając wibrację, powstającą w kamieniu pod wpływem obróbki, można doprowadzić mimo woli do pęknięcia materiału, co równa się stracie surowca i zmarnowanej pracy. Także przy odbijaniu wiórów trzeba było dbać o to, by odprysk kamienny spadał na miękkie i elastyczne podłoże, np. na warstwę mchu czy na podścieloną długowłosą skórę zwierzęcą, w przeciwnym razie mógłby się rozbić, nie tyle od wstrząsu, ile od nagłego wstrzymania wibracji. Tego rodzaju obserwacje sumowały się przez długie tysiąclecia, składając się wreszcie na bardzo już udoskonaloną technikę kamieniarską młodszego paleolitu. Jest to niewątpliwie wielką zasługą Bordesa, że zidentyfikował niemal wszystkie metody pracy stosowanej w kolejnych kulturach paleolitycznych.

Kształtowanie się ręki nie mogło oczywiście być czymś oderwanym od reszty organizmu.

Organizm bowiem każdej istoty żywej funkcjonuje zawsze jako całość, a zmiana zachodząca w jednym organie powoduje równoległe zmiany także w innych organach. Wraz z ukształtowaniem się ręki i wraz z rozpoczęciem się celowej pracy nastąpiły przede wszystkim zmiany w rozwoju ośrodkowego układu nerwowego, a więc mózgu i podległych mu zmysłów.

Jak wynika z badań anatomiczno-porównawczych, wszystkie zasadnicze części składowe mózgowia ludzkiego istnieją również w budowie mózgowia małp czelkoksztalnych, odlewy zaś wewnątrz czaszek *Australopithecinae* pozwalają wnioskować o tym samym w odniesieniu do tych istot. Główna różnica w porównaniu z człowiekiem sprowadza się jakoby tylko do różnic w objętości. Nie ulega jednak wątpliwości, że te ilościowe różnice musiały z biegiem czasu, w ciągu długich okresów rozwoju, dać nową jakość, jaką jest psychika ludzka. Wraz z nieustannym powiększaniem się mózgowia zwiększył się niezawodnie krąg zainteresowań paleolitycznego człowieka, rozszerzyła się jego świadomość, równoległe z tym wzrastało coraz bardziej znaczenie doświadczenia zdobywanego w ciągu indywidualnego życia. Doskonaląca się mowa dźwiękowa pozwalała na przekazywanie tych doświadczeń młodemu pokoleniu. Dzięki stop-

niowemu, coraz większemu rozwojowi mózgowia zaczął więc człowiek wyrastać ponad poziom wszystkich otaczających go zwierząt. Centralny układ nerwowy i jego funkcje dały człowiekowi możliwość przystosowania się do najróżnorodniejszych warunków środowiska i do coraz skuteczniejszego opanowywania przyrody.

Możemy na podstawie licznych znalezisk szczątków kostnych oraz wyrobów kulturowych śledzić krok za krokiem postępujący rozwój ludzkości od początku dyluwium do jego schyłku. W miarę postępu czasu stwierdzamy wciąż ulepszającą się produkcję i komplikujące się formy życia społecznego. Fryderyk Engels charakteryzuje te zjawiska w następujący sposób: „Dzięki współdziałaniu ręki, narządów mowy i mózgu nie tylko u każdego poszczególnego człowieka, lecz w społeczeństwie, ludzie stali się zdolni do wykonywania coraz to wyższych zadań. Praca stawiała się z pokolenia na pokolenie rozmaitsza, doskonalsza, bardziej wszechstronna.“ Badania archeologiczne potwierdzają tę tezę w całej rozciągłości. Współczesna antropologia przeto w badaniach dotyczących antropogenezy staje zdecydowanie na gruncie teorii pracy Engelsa, jako teorii najzupełniej zgodnej z faktami i dającej tym faktom najsluszniejszą interpretację.

L. ZEMBRZUSKI

LEONARDO DA VINCI

ANATOM, EMBRIOLOG, FIZJOLOG, PATOLOG¹

W literaturze pięknej spotykamy często opinię o Leonardo da Vinci jako o jednym z najsłynniejszych artystów malarzy wszystkich czasów. Tymczasem ambicje Leonarda w kierunku osiągnięcia sławy nie ograniczały się do sztuki malarstwa, lecz sięgały do innych dziedzin twórczości. Większość swego życia poświęcał działalności na polu matematyki, architektury, techniki, sztuki inżynierskiej, konstrukcji różnych maszyn, samolotów itp. Zainteresowania jego były nadzwyczaj rozległe i wszechstronne; umysł jego bystry i spostrzegawczy pilnie wszystko obserwował i szukał rozwiązania zjawisk dostępnych zmysłom w otaczającej go przyrodzie, nie cofając się przed żadnymi trudnościami; tylko w przerwach pomiędzy licznymi pomysłami natury technicznej Leonardo chwycił za pędzel i farby malarskie.

Pomiędzy innymi zajął się budową organizmu ludzkiego, jego poczęciem, rozwojem i funkcją.

Już w młodości, szkicując np. różne postacie albo rzeźbiąc je, studiował proporcje ciała ludzkiego, działalność mięśni, budowę oka, akty widzenia i spostrzegania, ale dopiero w ostatnich latach życia przystąpił z właściwym mu zapałem do studiów anatomicznych i fizjologicznych na zwłokach ludzkich. Stał się prekursorem słynnego reformatora anatomii w XVI wieku Andrzeja Vesaliusza.

W niektórych monografiach historycznych podawano nieścisłe, że do badań anatomicznych Leonardo zmuszony był uciekać się do szukania zwłok po kryjomu na cmentarzach, albo korzystać z trupów na placach kaźni, a to wobec przesądu religijnego, trwającego od wieków starożytnych, nie dopuszczającego sekcji ludzi zmarłych; dozwolone było tylko rozbieranie zwłok zwierzęcych. Jak się okazuje, Leonardo miał ułatwioną sytuację. Już bowiem w XIV stuleciu uprawiano w Bolonii sekcje zwłok ludzkich; stopniowo przestały one budzić protesty ze sfer sfer konserwatywnych, zwłaszcza duchownych.

¹ W r. 1952 przypada 500-na rocznica urodzin Leonarda da Vinci.



Autoportret Leonarda da Vinci.

Leonardo da Vinci, przebywając w ostatnich kilku latach swego żywota we Florencji, mieszkał w klasztorze Santa Maria Novella, gdzie, jak sam wspomina, wykonał do 30 sekcji zwłok zarówno mężczyzn, kobiet, jak i dzieci — dostarczanych z zewnątrz. Zwłoki w ciepłym klimacie Włoch rozkładały się szybko, należało się więc spieszyć, toteż Leonardo pracował w tej kostnicy we dnie i w nocy przy mdłym świetle świec, znosząc wytrwale przykrą woń, przygotowując go nieraz o wymioty.

Do najważniejszych wyczynów anatomicznych Leonarda należały badania układu kostnego i głowy; wykonał przekroje kości długich, co stanowiło rzecz zupełnie nową; opisał zao-

krąglenia żeber, przyczyniwszy się tym do wyjaśnienia aktu oddychania. On też opisał układ kości czołowych i klinowych, przebieg kanału łzowego oraz różne zagłębienia na dnie czaszki; odkrył zatoki w szczękach górnych, których odkrycie niesłusznie przypisywane jest anatomiczowi XVII wieku — Highmrowi („jama Highmora“). Opisał komory mózgowe i twierdził, że siedziskiem funkcji psychicznych, np. uczuć i wzruszeń, nie jest, jak mniemano, serce, lecz — mózg.

Badając mięśnie, Leonardo zastanawiał się nad mechanizmem ich pracy; zadaniem tych narządów, jak się wyraził, „nie jest pchać, lecz ciągnąć; kiedy mięsień kurczy się, jego antagonistą rozciąga się.“ W owych czasach nie świeciła jeszcze myśl o odruchach, tak szczegółowo opracowana w kilkaset lat później przez Pawłowa, ale jakieś zarysy tych koncepcji błąkały się może w umyśle Leonarda, kiedy to twierdził o automatyzmie skurczu mięśni w drgawkach epileptycznych. Pisał też o wzajemnym pobudzaniu się nerwów i zastanawiał się, „czy mięśnie otrzymują napęd z mózgu, czy też nie?“ Źródło ciepła w ustroju upatrywał w tarcu krwi o ściany naczyń i stwierdził, że krew, która z obwodu organizmu powraca do serca, nie jest taka sama jak ta, która z niego wypływa. Leonardo

pierwszy opisał wsierdzie i unaczynienie oskrzeli oraz usiłował rozwiązać mechanizm trawienia w żołądku i jelitach.

Leonardo badał narządy płciowe męskie i żeńskie. Wbrew dawnemu twierdzeniu, że macica jest dwu- albo wieloprzegrodowa, dowiódł, że ludzka posiada tylko jedną jamę, więc inna jest jej budowa niż u zwierząt. Znalazłszy podczas sekcji płód w macicy, postawił sobie za zadanie badać rozwój organizmu ludzkiego. Czy ten zamiar doprowadził do skutku, nie wiadomo. Leonardo wykonał sekcje zwłok paru niemowląt i przekonał się, że układ niektórych wewnętrznych narządów w młodym wieku jest inny niż u człowieka dorosłego.

Badania tego genialnego humanisty sięgały także w dziedzinę patologii: w żyłakach odkrył stwardnienia, będące objawem stanów zapalnych, opisał skrzywienia kręgosłupa, w płucach znalazł „grudki” wielkości orzecha, w środku których „był proch i wodnista limfa” — były to zapewne jamy gruźlicze. Liczne szczegółowe opisy anatomiczno-fizjologiczne świadczą, jak dalece Leonardo wykorzystywał każde zwłoki, których rozebrał tylko 30.

Nie pominął też badań z anatomii porównawczej: obserwował ruchy człowieka i innych ssaków oraz lot ptaków; dokonał sekcji niedźwiedzia i porównywał budowę jego łapy z budową stopy człowieka i małpy; obserwując lwa, doszedł do wniosku, że zmysły tego zwierzęcia są o wiele ostrzejsze od zmysłów ludzkich; w badaniach swych posilkował się również niższymi zwierzętami, jak ryby, żaby, owady i zawsze porównywał je z człowiekiem, wyprowadzając różnice anatomiczne i fizjologiczne.

Jednak nad niektórymi poglądami Leonarda zaciążyła tradycja pojęć, obfitująca w błędy, z których nie zdążył się otrząsnąć. Np. dziwić może, że wobec jego dokładności w badaniach, przyjął dawny spekulatywny opis istnienia otworów łączących prawą komorę serca z lewą, a także twierdzenie, że sperma powstaje w mózgu; popełnił też błąd, datujący się od czasów Galena (II wiek), w wyjaśnianiu mechanizmu krążenia krwi. Tym nie mniej to, czego dokonał w dziedzinie anatomii i fizjologii, było dziełem, jak na owe czasy, bardzo wielkim i wyprzedzającym znacznie jego epokę.

To, co obserwował na zwłokach, szkicował Leonardo ręką artysty i dzięki temu powstał wspaniały atlas rycin anatomicznych. Niestety, jak wiele innych dzieł tego wszechstronnego uczonego i artysty, nie został ten atlas nigdy wydany; uległ rozczłonkowaniu i części jego znajdują się w muzeach lub w rękach prywatnych osób we Włoszech, Francji i Anglii.

Jakieś fatum prześladowało twórczość Leonarda da Vinci. Znakomita większość jego dzieł nie została wykończona z jego własnej winy albo z powodu niesprzyjających warunków zewnętrznych. Nie pozostawił też po sobie szkoły w pełni godnej jego imienia. Umysł jego stałe rozpraszał się. W czasie wykonywania dzieła malarskiego, technicznego czy innego, nagle jakaś przypadkowa obserwacja opanowywała go i odciągała od rozpoczętej pracy dla tworzenia innej. Z drugiej strony szczęście nie sprzyjało Leonardowi, np. dzieła inżynierskie marnowały się, albo wskutek niezrozumienia ich doniosłości przez otoczenie, albo z powodu katastrof żywiołowych. Sam z własnej nieraz nieostrożności psuł własne dzieła, np. niektóre freski pałacowe czy kościelne. Słynna „Wieczerza Pańska” niszczała na skutek użycia nieodpowiednich materiałów, niedostatecznego wykończenia i braku zabezpieczenia przed wilgocią. Leonardo nie zyskał przyjaźni i uznania ludzi ówczesnych, nie rozumiano go i nie doceniano; zbyt daleko w przyszłość sięgał jego geniusz. Można by powiedzieć, że sprawdziło się na nim stare powiedzenie: „nikt nie jest prorokiem w swym kraju.”

S. KIEŁBASIŃSKI

O ROŚLINACH KAUCZUKODAJNYCH¹

Hevea brasiliensis jest obecnie najważniejszą rośliną dostarczającą kauczuku. Gatunek ten należy do rodziny wilczomleczowatych (*Euphorbiaceae*). Wyrasta dziko w dużych drzewach dochodzących do 30 i więcej metrów wysokości na macierzystych dla niego obszarach dorzecza Amazonki, a poza tym uprawia się go w setkach milionów egzemplarzy na plantacjach angielskich i holenderskich południowo-wschodniej Azji.

Roślin, zawierających mleczko kauczukodajne, znają botanicy kilkaset gatunków. Przemysł gumowy w ciągu całego XIX wieku miał do rozporządzenia niezbędny mu surowiec kauczukowy, wydostawany wyłącznie z roślin rosnących w stanie dzikim w różnych miejscach naszego globu, głównie strefy tropikalnej. Najważniej-

szym terenem, skąd czerpano ten surowiec, była Ameryka Południowa, gdzie na obszarach milionów kilometrów kwadratowych rosną różne gatunki drzew kauczukodajnych. Poza tym, jako tereny macierzyste więcej znanych roślin kauczukodajnych, wymienić należy: środkową Amerykę, Meksyk, środkowo-zachodnią Afrykę i wreszcie tereny południowo-wschodniej Azji. Z roślin takich ważniejsze są:

- | | |
|---------------------------|--|
| <i>Hevea brasiliensis</i> | — tereny Amazonki |
| <i>Castilloa elastica</i> | — północna część terenów Amazonki, Ameryka środkowa, |
| <i>Manihot glaziovii</i> | — tereny Amazonki, Afryka, |
| Guajule | — Meksyk, |
| <i>Landolphia</i> | — Afryka, |
| <i>Kicksia elastica</i> | — Afryka, |
| <i>Ficus elastica</i> | — Azja wschodnia. |

¹ Patrz „Wszechświat” nr 6 rocznik 1951.

Z wymienionych gatunków roślin kauczukodajnych dość duże znaczenie ma meksykańska gwajula (*Parthenium argentatum* Gray). Jest to niewielki krzak, pokrywający pustynne obszary północnego Meksyku. W niektórych okresach — mianowicie przy wysokich cenach kauczuku — produkcja kauczuku z niego dochodziła (1910) do 10 tysięcy ton, co stanowiło niemal 100% ogólnej ówczesnej światowej produkcji.

W pierwszym dziesiętku bieżącego stulecia zjawia się w handlu kauczuk plantacyjny, a od czasu pierwszej wojny światowej opanowuje on bezwzględnie rynek.

Produkcja kauczuku surowego wzrosła w ciągu ćwierćwiecza dziewięciokrotnie, a kauczuk dziki, stanowiący w roku 1910 około 90% ogólnej produkcji, stanowi po 26 latach zaledwie ok. 20% ogólnej produkcji.

Na początku plantacyjnych instalacji wypróbowano różne gatunki roślin. *Hevea brasiliensis* ostała się jako najbardziej pożyteczna. Zaznaczyć wypada, że wschodnio-azjatycka *Ficus elastica*, jako miejscowa, była w rzeczywistości pierwszą, jaką zaczęto uprawiać na plantacjach, musiała jednak ustąpić miejsca hevei z powodu małej wydajności. *Hevea brasiliensis* udaje się najlepiej w klimacie ciepłym, wilgotnym. Nasiona, formą zbliżone do naszych kasztanów, ale mniejsze, o żółtawoszarej matowej barwie, szybko kiełkują, wyrastając w ciągu 6—7 lat na dorodne, 10—15 metrowe drzewa.

Holendrzy otrzymali doskonałe wyniki przez szczepienie i oczkowanie zrazów szczególnie wydajnych drzew. Z drugiej strony dobór nasion okazał się również bardzo pożyteczny. Plantatorzy przez takie zabiegi osiągają wydajność swych plantacji znacznie powiększoną (2—3 razy). Kultura rolna plantacji jest bardzo wysoko postawiona. Oszczędzanie drzewa przed nadmierną eksploatacją, zasilanie gleby przez starannie dobrane nawozy, są ogólnie przez plantatorów przestrzegane z bardzo dodatnimi wynikami. Na holenderskich, jak również i na angielskich terenach są instytuty ogniskujące w sobie prace badawcze nad ulepszeniami we wzmiarkowanych dziedzinach.

Przytoczone kauczukodajne rośliny zadomowione są w strefie podzwrotnikowej (wyjątek gwajula), a plantacyjna wytwórczość ograniczona terenami, będącymi pod władzą głównie Anglików i Holendrów.

Nic więc dziwnego, że wielkie gospodarcze znaczenie kauczuku skłoniło i zachęciło czynniki ekonomiczne innych krajów do poszukiwania roślin stref umiarkowanych, z których można by wydostawać kauczuk na własnych terenach. Związek Radziecki, a również i Stany Zjednoczone Ameryki Półn. zaczęły przeszukiwać i badać na swych olbrzymich terenach najróżniej-

sze rośliny na zawartość kauczuku. Poszukiwania te okazały się owocne, w szczególności na terenach krajów radzieckich znaleziono szereg roślin zawierających kauczuk i zaczęto je uprawiać i eksploatować.

Rośliny zawierające kauczuk należą do kilku rodzin.

RODZINY:

MORACEAE

(morwowate)

EUPHORBIACEAE

(ostromleczowate)

APOCYNACEAE

(toinowate)

ASCLEPIADACEAE

(trojeściowate)

COMPOSITAE

(złożone)

GATUNKI:

Castilloa elastica

Ficus elastica

Hevea

Manihot

Ostromlecz

Landolphia (liany)

trawiasty *Asclepias cornuti* południowo-zachodniej części Związku Radzieckiego.

tu należy najwięcej roślin, które mogą być wykorzystane w strefie umiarkowanej jako kauczukodajne:

mniszek Kok-saghyz (*Taraxacum*)

Krym-saghyz (*Taraxacum hybernium*)

Tau-saghyz (*Scorzonera tau-saghyz*)

różne odmiany chondryli (*Chondrilla*); tu również zalicza się gwajula meksykańska (*Parthenium argentatum*).

Castilloa należy do rodziny morwowatych, rośnie również w dorzeczu Amazonki.

Ficus elastica. W terenach podzwrotnikowych wyrasta w potężne, bardzo rozgałęzione i ukorzenione drzewo. Z tym drzewem były przeprowadzone pierwsze próby uprawy plantacyjnej, ale wobec zalet hevei zarzucone.

Manihot należy do rodziny ostromleczowatych. Niemcy w swych koloniach wschodnioafrykańskich uznali to drzewo jako odpowiednie do kultywowania i przed samą I wojną światową było już kilkadziesiąt tysięcy (45.000) ha zajętych pod uprawę tej rośliny. *Manihot* jest mniej wymagająca od hevei. Wydajność jednak ogólnie gorsza.

Afrykańskich lian nie eksploatuje się, zaznaczam tylko ich istnienie.

Zadomowienie niektórych z wyliczonych tu roślin rozciąga się już nie tylko na strefy gorące naszego globu. Wydajność ich jednak jest bardzo rozmaita, a przez to i wartość ich nierównocenna. W ocenie przemysłowej wartości

roślin kauczukonośnych duże znaczenie ma umiejscowienie zawartego w nich kauczuku.

Hevea np., jak już wiemy, zawiera kauczuk w formie mlecznego soku, który stosunkowo łatwo można wytoczyć z kory drzewa, a następnie przez koagulację otrzymuje się już kauczuk, co również nie przedstawia trudności.

Są jednak rośliny, jak np. gwajula, w których kauczuk znajduje się wcielony w oddzielne komórki miąższu kory, w łodygach i korzeniach, czy nawet w komórkach rdzenia drzewnego. Albo rośliny, które chociaż posiadają naczynia mleczne, ale główna ilość kauczuku znajduje się tam w komórkach liści lub młodych gałązek, jak np. *Chondrilla*. Oczywiście, że wydobycie kauczuku z takich roślin jest bardziej skomplikowane. Trzeba tu zastosować albo ekstrakcję rozpuszczalnikami, albo specjalną obróbkę chemiczną czy mechaniczną, przy której niszczy się ścianki komórek zawierających kauczuk. Badź co bądź uwolnienie kauczuku od ściśle z nim związanej masy drzewnej i innych substancji jest bardzo utrudnione. Nawet w przypadku wysokiej zawartości kauczuku w takich roślinach, trudno o zadowalające wydobycie z nich kauczuku.

Z wielkiej ilości roślin zawierających kauczuk, poza heveą tylko niektóre są eksploatowane obecnie, a i to można o nich powiedzieć, że wobec hevei mają ilościowo znikome tylko znaczenie z punktu widzenia ogólnoświatowego, — koniunkturalnie, jednak były okresy, kiedy miały one przejściowo dość nawet poważne znaczenie miejscowe. Z roślin takich wypada tu omówić gwaiulę meksykańską oraz w szczególności radzieckie kauczukodajne rośliny, które specjalnie były szukane i zostały rzeczywiście znalezione przez radzieckich badaczy.

Poszukiwania radzieckie rozpoczęły się w r. 1926. Zajął się tam poszukiwaniami specjalnie zorganizowane instytucje, których działalność w niedługim czasie doprowadziła do znalezienia kilku kauczukowców, a mianowicie 3 saghyzów.

W 1929 r. w górach Kara-Tau (na wschód od Syr-Darii w Kazachstanie) znaleziony został tau-saghyz (*Scorzonera tau-saghyz*). Rośnie on w klimacie wyraźnie kontynentalnym, miejscami wysoko w górach. Jest to roślina zielna, wieloletnia, z rodziny złożonych, w przystosowaniu do klimatu o bardzo rozwiniętym systemie korzeniowym. Okres wegetacji bardzo krótki: kwiecień — lipiec, kiedy następuje susza wtedy liście i łodygi kwiatowe zamiera. Kauczuk znajduje się w korzeniach i występuje w postaci srebrzysto-żółtawych elastycznych nici przy rozerwaniu korzenia. Jest to już oczywiście skoagulowany sok mleczny. Kau-

czuk z tau-saghyzu zawiera więcej żywicy, niż kauczuk z hevei, zawartość ich tu wynosi ok. 100%. Własności jego są poza tym podobne do kauczuku plantacyjnego z hevei.

Próby zasiewu tej rośliny na terenach Związku Radzieckiego wykazały możliwość wzrostu jej na bardzo rozległych terenach. Dla przemysłowego kultywowania jej nadają się jednak najlepiej ziemie Kazachstanu i Uzbekistanu, tam też jest hodowana. Roślina zawiera w swych korzeniach do 350% kauczuku.

W r. 1931 specjalna ekspedycja znalazła nowy kauczukowiec kok-saghyz (*Taraxacum kok-saghyz*), gatunek mniszka.

Jest to wysokogórska, zielna roślina wieloletnia. Rośnie dziko w Kazachstanie na stokach Tian-Szania. Posiada długi korzeń, dochodzący od 0,5 do 2 m. Pod względem warunków glebowych czy klimatycznych niewybredna, wytrzymuje surowe zimy, wschodzi z nasion. Wzrasta bardzo dobrze, nadaje się więc do kultywowania nawet w pasie środkowym (Rosja południowa i lesiste tereny) Związku Radzieckiego. Kauczuk skoagulowany występuje i tutaj przy nadłamaniu starego suchego korzenia. Mleczko znajduje się w komórkach kory korzeniowej. W młodych, świeżych korzeniach znajduje się płynne mleczko, wyciekające przy skaleczeniu korzenia. Wyciekający lateks posiada odczyn kwaśny i na powietrzu bardzo szybko koaguluje. Jeśli jednak nacinać korę pod wodą zalkalizowaną amoniakiem, to lateks nie koaguluje i można w ten sposób otrzymać ciekły, oczywiście rozcieńczony lateks kok-saghyzu. Jednoroczny korzeń w stanie suchym zawiera 7,50% kauczuku i 2,50% żywicy (poza tym węglowodany — inulinę oraz ligninę, celulozę i białka).

W stanie dzikim, w zaroślach, korzeń jednoroczny kok-saghyzu osiąga wagę średnio 0,25 g, o zawartości kauczuku 3—40%. W warunkach jednak plantacyjnych, lepiej sprzyjających namnożeniu kauczuku i wzrostowi korzenia i kory na nim, doprowadzono już wagę jednorocznego korzenia do 2—3 g, o zawartości kauczuku 6—8,50%. Oznacza to polepszenie wydajności prawie 20-krotne. Takie osiągnięcia dają radzieckim plantatorom zachęcające perspektywy powodzenia gospodarki plantacyjnej kok-saghyzu. W niektórych okazach zawartość kauczuku dochodzi do 250%.

Dla wydobycia kauczuku z kok-saghyzu podaje się uprzednio korzenie fermentacji albo działaniu alkaliów w celu zniszczenia masy drzewnej korzenia. Rozłożona w taki sposób masa rozdrabnia się i odwirowuje, przy czym oddziela się kauczuk od resztek masy drzewnej.

Obok kauczuku zawiera kok-saghyz w swych korzeniach wielocukier inulinę i to w po-

ważnej ilości ok. 35%. Toteż przy przemysłowym wykorzystaniu rośliny węglowodan ten wydobywa się naprzód i zostaje wykorzystany dla otrzymania alkoholu etylowego, po czym dopiero z pozostałości wydobywa się kauczuk.

Jeden ze sposobów jest taki: z rozdrobnionych korzonków wyciąga się inulinę sposobem dyfuzyjnym. Otrzymany sok przerabia się na spirytus, a pozostałą masę po ponownym rozdrobnieniu traktuje się ługiem celem wyeliminowania celulozy. Z pozostającej w zawiesinie masy kauczukowo-drzewnej oddziela się kauczuk, jako lżejszy, przez odwirowanie. Produkt tak otrzymany przemycywa się jeszcze na walcach, wywalcowuje w arkusze i suszy. W takiej formie zawiera on 84% kauczuku-węglowodoru, 10–12% żywicy oraz 4–6% różnych zanieczyszczeń (miazga drzewna i substancje mineralne). Podobnie jak kok-saghyz przerabiany jest omówiony przedtem tau-saghyz, jak również i nieco później znaleziony krym-saghyz.

Krym-saghyz (*Taraxacum hybernum*) jest to roślina wieloletnia, o długim badyłowatym korzeniu. Roślina ta jest bardziej wybredna, w Związku Radzieckim rośnie tylko na Krymie, choć pod śniegiem może przetrzymać zimę Rosji centralnej. Kauczuk i tutaj znajduje się głównie w korzeniach rośliny w formie laktosu, wzgl. skoagulowanego już węglowodoru. Nagromadzenie kauczuku dosięga 6% dopiero w drugim roku wegetacji. Uprawia się też krym-saghyz jako roślinę 2-letnią. Z 1 ha otrzymuje się 150–200 kg wartościowego kauczuku.

Ze wszystkich saghyzów otrzymuje się produkt o dużej zawartości żywicy. W krym-saghyzie ta zawartość przewyższa nawet zawartość samego kauczuku.

W ZSRR uprawia się jeszcze wspomnianą gwajulę (*Parthenium argentatum*). Ojczyzną jej jest środkowa Ameryka, głównie Meksyk. Gwajula jest od dawna znana i od dawna otrzymywano z niej kauczuk. Była to jedyna dobrze znana nietropikalna roślina, dostarczająca kauczuku. Toteż pierwsze próby radzieckie zaprowadzenia na własnych terenach naturalnego kauczuku zatrzymały się na tej roślinie.

Gwajula jest to krzew wieloletni, dobrze zakorzeniony. Liście jej pokrywa srebrzysty puszek. Roślina ta jest bardzo wrażliwa na zimno, toteż hodowla jej w Rosji Radzieckiej ogranicza się do południowych cieplejszych terenów, jak Azerbejdżan.

Kauczuk znajduje się głównie w korze pnia i korzenia, w formie już stwardniałej, w komórkach parenchymy. Średnia zawartość kauczuku wynosi ok. 10% (z rzadka do 15%). Otrzymuje się kauczuk gorszego gatunku, z dużą domiesz-

ką żywicy. Licząc na kultywowaną powierzchnię otrzymać można z 1 ha do ok. 500 kg kauczuku.

Dla wydzielenia kauczuku rozdrabnia się całą roślinę, po odmyciu z piasku itp., przez zmielenie w bębnach napełnionych otoczkami, względnie kulami ołowianymi. Po parogodzinym mieleniu wylewa się masę na metalowe brytfanny, gdzie kauczuk powoli wypływa na wierzch. Zbiera się go sitami, przemycywa parą, a następnie zimną wodą. Potem wyciska się wodę przez prasowanie. Wyżęty produkt walcuje się i przesusza w próżniowej suszarce. Wydostaje się w taki sposób właściwie zaledwie 50% zawartego w roślinie kauczuku.

Gatunek kauczuku z gwajuli uznaje się za gorszy. Zawiera on 60–65% kauczuku-węglowodoru oraz 20–25% żywicy. Jest bardzo miękki. Przemysł amerykański używa go jako domieszki do plantacyjnego z hevei.

Wypada zaznaczyć, że metody wydobycia kauczuku z wyliczonych tu poza heveą roślin ciągle są jeszcze w stadium opracowywania i udoskonalania.

Z innych roślin wymienię jeszcze chondrylę — *Chondrilla* oraz *Asclepias cornuti*.

Chondrilla — jest rośliną bardzo rozpowszechnioną i niewymagającą pod względem warunków gleby i klimatu. Obok niewielkich ilości węglowodoru kauczuku znajduje się tu znacznie więcej żywicy, toteż próby uprawy tej rośliny zarzucono.

Asclepias cornuti jest rośliną przewiezioną z Ameryki Północnej do ziem radzieckich, gdzie rozprzestrzeniła się bardzo łatwo. Również jednak z powodu utrudnionej przeróbki, uprawy tej rośliny zaniechano.

W Stanach Zjednoczonych, jak wspomniałem, również szukano na własnych terenach roślin kauczukodajnych, poza gwajulą meksykańską, którą przede wszystkim zaczęto uprawiać i ulepszać sposoby wydobycia z niej kauczuku. Z miejscowych zaś roślin najczęściej zajęto się rodzajem *Chrysothamnus* z rodziny złożonych, który w łodydze swej zawiera ok. 30% dość dobrego kauczuku.

Edison, który u schyłku życia zajmował się zagadnieniami kauczuku miejscowego, zwrócił baczniejszą uwagę na gatunki nawłoci, a w szczególności na florydzką nawłoc *Solidago Laewenworti*. Nawłoc ta jest rośliną wieloletnią i nadaje się do eksploatacji przez coroczne pokosy w ciągu szeregu lat. Metodą selekcyjną otrzymano gatunki, w których zawartość kauczuku dochodziła do 6–8%.

Pomimo niesłyszanego rozwoju produkcji syntetycznego kauczuku podczas wojny, nadal prowadzono prace doświadczalne nad kultywowaniem roślin kauczukodajnych. Na dużą ska-

lę hodowano gwałule, a poza tym bardzo zainteresowano się radzieckim kok-saghyzem i rozpoczęto nawet jego zasiewy w 1942 r. na terenach Stanów Zjednoczonych.

Dla wypowiedzenia sądu, czy te nowe rośliny kauczukodajne wytrzymają próbę czasu w zawodach z *Hevea brasiliensis*, nie mamy wyraźnych wskazówek dość obiektywnych. Bądź

co bądź wprzęgnięcie ich do tych zawodów jest bardzo znamienne i daje niejaki perspektywę możliwych niespodzianek, a wtedy, kto wie — czy nawet nie złamania dotychczasowego monopolu plantacji kauczukowych strefy przyrównikowej, co oczywiście byłoby wielkim przełomem w gospodarce światowej.

J. KREINER

CZY ROZUMIESZ ŁACIŃSKĄ TERMINOLOGIE PRZYRODNICZĄ?

SŁOWNICZEK NAZW RODZAJOWYCH KRAJOWYCH ROŚLIN WYŻSZYCH CZĘŚĆ IV

Czwarty z kolei słowniczek, który przedstawiamy w niniejszym numerze czytelnikom „Wszechświata”, poświęcony jest nazwom rodzajowym krajowych roślin wyższych. Obejmuje on nazwy rodzajów paprotników, nagozależkowych i okrytozależkowych, uwzględnione w kluczu „Rośliny polskie” Szafera, Kulczyńskiego i Pawłowskiego, w kluczu „Drzewa i krzewy” Szafera oraz pewną, niedużą ilość

nazw rodzajowych roślin egzotycznych, pospoliciej u nas hodowanych.

Jak w słownikach poprzednich, podane są tutaj części składowe poszczególnych nazw łacińskich, z których należy złożyć całość. A więc np. dla nazwy „*potamogeton*” znajdziemy: „*potamo-*” (z gr. *potamos* — rzeka) oraz „*-geton*” (z gr. *geiton* — sąsiad). Część I, od litery A do J włącznie.

a- na początku wyrazu — greckie zaprzeczenie wyrazu, na początku którego stoi. Przed samogłoską *an-*

Uw. Nie każde *a-* na początku wyrazu jest zaprzeczeniem!

abies łac. — jodła

acacia z gr. *ake* — ostrze

acer łac. — klon, jawor

achillea z gr. *Achilleus* — imię bohatera Homera

aconitum z gr. *akoniton* — gatunek jadowitej rośliny rosnącej na skałach (gr. *akone* — skała)

acorus łac. — gatunek rośliny, prawdopodobnie tatarak (Pl)

actaea z gr. *aktaia* — bez

-actinia, *-actis* z gr. *aktis* — promień

adeno-, *-adenia* z gr. *aden* — gruczoł

adiantum z gr.-łac. *adianton* — gatunek kwiatu (Pl), a to z gr. *adiantos* — suchy, nie zwilżający się

adonis z gr. *Adonis* — legendarny piękny młodzieniec

adoxa z gr. *adoxos* — niesławny, nieznany

aego- z gr. *aix*, dop. *aigos* — koza

aesculus z łac. *aesculus* — dąb jadalny (Pl)

aethusa z gr. *aitho* — pałę, płonę

agave z gr. *agauos* — godny zaufania

-agnus z gr. *agnos* — czysty, przen. drzewo *Vitex agnus castus*

agri-, *agro-*, *agrostis* z łac. *ager* — rola, łąka, pole

ailanthus z jęz. krajowców na Molukkach: *ailanto* — drzewo niebios

aira z gr. *aira* — chwast pszenicy, kąkol

ajuga łac. — z gr. *agyios* — mający chore członki, lekarstwo na gicht, polny cyprys (Pl)

alchemilla z śr.-łac. *alchemia* — alchemia

aldrovandia — urobione od nazwiska *Aldrovandi*

alector- z gr. *alektoros* — kogut

-alis, *-ale* łac. końcówka odpowiadająca polskiej *-owy*

alisma z gr. *alisma* — wodna roślina

alli-, *allium* z łac. *allium* — czosnek

alnus łac. — olcha

aloë z gr. *aloë* — aloes

alope- z gr. *alopex* — lis

alsine gr.-łac. nazwa rośliny (Pl), z gr. *alsos* — święty gaj

althaea z gr. *althaia* — ślacz, to z gr. *altho* — leczę

alysum z gr. *a-* — bez, *lyssa* — wściekłość, szaleństwo

amarantus z gr. *amarantos* — niezwiędły, amarantowy

amaryllis z gr. *Amaryllis* — imię żeńskie

amelanchier — prowansalska nazwa rośliny

ammo- z gr. *ammos* — piasek

ampel- z gr. *ampelos* — winorośl

- anacamptis* z gr. anakampto — odginam, odwracam
anagalis z gr. ana — znowu i gallo — ozdabiam
-anche z gr. ancho — zaciskam
anchusa z gr. anchusa — roślina, z której korzenia sporządzano róż, zarazem lekarstwo na biegunkę (gr. ancho — zaciskam)
-andria, andro- z gr. aner, dop. andros — mężczyzna, narząd męski
andromeda gr. Andromeda — postać mityczna
anemone z gr. anemonai — jestem poruszany przez wiatr
anethum z gr. anethon — koper
-angea z gr. angeion — naczynie
angelica z łac. angelicus — anielski
antenn- z łac. antenna — drąg żaglowy, reja
-anthe z gr. anthos — kwiat
anthemis z gr. anthemis — kwiat
-anthemum z gr. anthemon — kwiat
-anthera z gr. antheros — kwitnący
anthericum z gr. antherikos — kłos, źdźbło
-anthes, antho- z gr. anthos — kwiat
anthriscus z gr. anthriscos — gatunek rośliny o korzennym smaku (Pl)
-anthus z gr. anthos — kwiat
anthyllis z gr. anthyllis — kwiatek
anti- (przed „r“) z gr. anti — naprzeciw, zamiast
apera z gr. aperos — nieuszkodzony, cały
aphanes z gr. aphanis — niewidoczny
apium z łac. apis — pszczoła
apo- grecki przedrostek oznaczający pochodzenie, przyczynę, także wzmocnienie treści lub jej zaprzeczenie
aqui- z łac. aqua — woda
arabis z łac. Arabs, dop. Arabis — Arab
araucaria z nazwy miejscowej araucanos (Chile)
arctium z gr. arkteios — niedźwiedzi
arcto- z gr. arktos — niedźwiedź
aren- z łac. arena — piasek
aristo- z gr. aristos — najlepszy
-arius, -aria, -arium łac. końcówka przymiotnikowa odpowiadająca polskiej -owy, -aki
armeria z celt. ar mor — nad morzem lub z fr. armoire — herb
arnica, arno- z gr. aren, dop. arnos — baran, owca
aronicum — nie wyjaśnione
arrhen- z gr. arrhen — samczyk
artemisia z gr. artemes — cały, zdrowy
-arum z łac. arum lub aros — nazwa rośliny u Pl.
aruncus łac. — nazwa rośliny
asarum z gr. asaron — pozbawiony gałęzi, kopytnik
asclepias łac. — nazwa rośliny (Pl) z gr. Asclepias — bóg lekarzy
asparagus z gr. asparagos — szparag
asperugo, asperula z łac. asper — szorstki, nierówny
aspid- z gr. aspis, dop. aspidos — tarcza
aspidium z gr. aspidion — tarczka
asplenium z gr. asplenios — pozbawiony śledziony, pomocny na śledzionę
aster z gr. aster — gwiazda
astragalus z gr.-łac. astragalos — gatunek rośliny, traganek (Pl)
astrantia z gr. aster — gwiazda
astro-, -astrum z gr. astron — gwiazda, podobizna
-ata p. -atum
-atherum z gr. ather — kłos, plewa
athyrium z gr. athyros — bez drzewi, otwarty, swobodny; lub: z gr. athyro — bawię się, zmieniam
atriplex łac. — łoboda (Pl)
atropa z gr. Atropos — nieubłagany; imię jednej z Parek
-atum, -atus, -ata — łac. końcówka przymiotnikowa, odpowiadająca polskiej -owy
avena łac. — owies
azalea z gr. adzaleos — suchy, wysuszający
ballota z gr. ballote — nazwa krzewu
balsamina z łac. balsamum — balsam, a to z arab. balassan
barbarea — urobione od imienia św. Barbary
bartsia — urobione od nazwiska Barts
bartschia — urobione od nazwiska Bartsch
basilima — nie wyjaśnione
batrachium z gr. batrachion — żabka
-bdolon z gr. bdolos — smród
beckmania — urobione od nazwiska Beckman
begonia — urobione od nazwiska Begon
bellidi-, bellis łac. bellis, dop. bellidis — stokrotka, nazwa kwiatu
berberis z arab. barbaris — nazwa rośliny
bertero — urobione od nazwiska Bertero
berula łac. — gatunek rzeżuchy
beta łac. — burak.
betonica z łac. Vettonia — kraj Vettonów w Hiszpanii
betula łac. — brzoza
bi- z łac. bis — dwakroć, drugi raz
bifora z łac. biforis — podwoje, drzwi otwierające się podwójnie
biota z gr. bioteuo — podtrzymuję życie, żyję
blechnum z gr. blechnon — gatunek paproci
blysmus z gr. blyssos — przelewam się
borrago z wł. borra — krótki, sztywny włos
botrychium z gr. botrychos — gatunek paproci z gr. botrys — grono
brachy- z gr. brachys — krótki
brassica łac. — kapusta
briza z gr. bridza — odmiana żyta
bromus z gr.-łac. bromos — owies
brunella z łac. pruna — żarzący się węgiel lub z st.-niem. brun — brunatny

- brychis* z gr. bryko — pożeram
bryonia z gr. bryo — jestem pełny, kipię, wypuszczam pączki
bu- z gr. bus — wół
bulliarda — urobione od nazwiska Bulliard
bunias z gr. bunias — gatunek brukwi
buxus łac. — bukszpan
cactus z gr. kaktos — oset, kaktus
cakile z arab. kakaleh — nazwa rośliny
-cala- z gr. kalos — piękny
calam- (przed samogł.) z łac. calamus — trzcina, narzędzie do pisania
calceola z łac. calceolus — trzewiczek
caldesia — urobione od nazwiska Caldas
calendula zdrobn. z łac. Calendae — pierwszy dzień miesiąca, miesiąc, kalendarz
calla łac. — nieznany gatunek rośliny (Pl)
-calla, calli-, -callis z gr. kalla — piękność
calluna z gr. kallyno — upiększam
caltha łac. — gatunek żółtego kwiatu, może z gr. kalathos — koszyk
caly- skróc. z *calyco-* a to z gr. calyx, dop. kalykos — kielich
came- z gr. kam — w dół, poniżej
camell(l)ia — urobione od nazwiska Camellius
campanula łac. — dzwonek
canna łac. — trzcina
cannabis łac. — konopie
capri- z łac. capra — koza
capsella z łac. capsa — torba
caragana z kirgiskiego karagana — czarne ucho
cardamine z gr. kardamine — gatunek rzezuchoy
carduus łac. — oset
carex łac. — gatunek lichej trawy
carlina — urobione od nazwiska Carl
carpesium z gr. karpesion — wiązeczka słomy, wiecheć
carpinus łac. — grab
-carpus z gr. karpes — owoc
carum z gr. karon — kminek
cassandra z gr. Cassandra — mityczna wieszczka trojańska
castanea z gr. kastanea — kasztan (od miejscowości Kastanis)
catabrosa z gr. katabrosis — wyżarcie, wyjedzenie
catalpa — amerykańska nazwa miejscowa rośliny
caucalis łac. — gatunek rośliny baldaszkowej o gryzącym smaku (Pl)
ceno- z gr. kenos — próżny
centaurea, centaurium z gr. Kentauros — Centaur, postać mityczna. Centaurzy mieli używać tych roślin jako lekarstwa.
cephal- (przed samogłoską), *-cephalus, -cephalum* z gr. kephale — głowa
cerastium z gr. kerastion — rozek
cerato- z gr. keras, dop. keratos — róg
cereus łac. — woskowy
cerinthe z gr. kerinthe — 1) jakiś gatunek kwiatu 2) pożytek pszczeleli
chaeno- z gr. chaino — ziewam, stoję otworem
chaerophyllum z gr.-łac. chaerophyllon — gatunek trybulki
chait- (przed samogłoską) z gr. chaite — grzywa, długie włosy
chamae z gr. chamai — na ziemi
-charis z gr. charis — łaska, wdzięk
cheiranthus z arab. kairi albo kheyri — nazwa rośliny i z gr. anthos — kwiat
chelidonium z gr. chelidon — jaskółka
cheno- z gr. chen, dop. chenos — gęś
chima- z gr. cheimon — zima
-chloa, -chloë z gr. chloë — pierwsza ruń zboża
chloro- z gr. chloros — zielony
-choeris z gr. choiros — świnia
chondr- (przed samogł.) z gr. chondros — chrząstka
chrys- (przed samogłoską), *chryso-, -chrysum* z gr. chrysos — złoty
cichorium łac. — cykoria (Pl)
cicuta łac. — gatunek trującej rośliny (Pl)
cimi- z łac. cimex — pluskwa
ciner- (przed samogłoską) z łac. cinis, dop. cineris — popiół
circaea z gr. Kirke — legendarna postać z Odyssei
cirsium z gr. kirsos — żylak (lekarstwo)
-cissus z gr. kissos — bluszcz
citisus — p. cytisus
citrus łac. — drzewo cytrynowe lub pomarańczowe
-clad-, -clada, -cladia, -cladium z gr. klados — gałązka
clematis z gr. klematis — zdrobniałe od klemma — winna latorośl
-clidium z gr. kleido — zamykam
-clino-, -clinia z gr. kline — łożo, ława
clivia z łac. Clivia — imię żeńskie
-cnemum z gr. kneme — łydka
-cnidium z gr. knide — pokrzywa
cobresia — urobione od nazwiska Cobres
-coccus z gr. kokkos — 1) pestka, jądro, 2) owad dający farbę szkarłatną, 3) kolor czerwony
cochle- (przed „a”) z łac. cochlea — ślimak
cocos z gr. koix, dop. koikos — gatunek egipskiej palmy
coel- (przed samogłoską), *coelo-* z gr. koilos — próżny, wydrażony
colchicum z gr. Kolchis — kraina u podnóża Kaukazu
colut(h)ea łac. — owoc drzewa, podobny do soczewicy
comarum z gr. komaron — owoc poziomki
conio-, conium z gr. konios — pełen kurzu
conringia — urobione od nazwiska Conring
conval- z łac. convallis — dolina

- convolvulus* z łac. *convolvere* — zwijam, skręcam
corallo-, *-corallium* z łac. *corallium* — koral
cori- z gr. *koris* — pluskwa
coriandrum łac. — gatunek rośliny, z gr. *koris* — pluskwa
cornia z łac. *cornu* — róg
cornus łac. — dereń, z łac. *cornu* — róg
coron- (przed samogłoską) z łac. *corona* — wieńiec
corono- z gr. *korone* — 1) wrona; 2) zgięty koniec dyszla, coś zgiętego
corrīgibla z łac. *corrīgia* — rzemyk do trzewika
cortusa — urobione od nazwiska *Cortusus*
corydalis z gr. *korydale* — dzierlatka, śmieciuszka
corylus łac. — leszczyna
coryne- z gr. *koryne* — maczuga
cotinus z łac. *cotinus* — gatunek drzewa używanego do farbowania albo z gr. *kotinus* — dzika oliwka
cotone- z łac. *cotonea* — pigwa
-cotyle z gr. *kotyledon* — czarka; ssawka na ramionach ośmiornicy
crambe z gr. *krambe* — jarmuż, kapusta
crassula z łac. *crassus* — gruby
crataegus łac. — kolczasty gatunek drzewa, głóg (Pl)
crepis z gr. *krepis* — gatunek trzewików
crocus łac. — szafran
cucubalus łac. — jakaś roślina
cucumis łac. — ogórek
cucurbita łac. — dynia
cupresso-, *cupressus* z gr. *kyparissos* — cyprys
cuscuta z arab. *kechout* — kanianka
-cyamus z gr. *kyamos* — fasola
cyklamen z gr. *kyklaminos* — gatunek roślin o bulwach jadanych przez świnię
cydonia z gr. *Kydonia* — miasto na Krecie; pigwa
cynos- z gr. *kyon*, dop. *kynos* — pies
-cyparis z gr. *kyparissos* — cyprys
cyperus z gr. *kypeiros* — drzewo rosnące na Cyprze, dostarczające olejków
cypri- z gr. *kypris* — cypryjski, przydomek Afrodyty — *Venus*
cysto- z gr. *kystis* — pęcherz
cytīsus z gr. *kytīsos* — gatunek koniczyzny
dactylis z łac. *dactylis* — gatunek winogron
dahlia — urobione od nazwiska *Dahl*
daphnē z gr. *Dyphne* — mityczna postać przemieniona w drzewo laurowe
datura z arab. *taturah* — nazwa rośliny
-daucus z gr. *daukos* — marchew
-dela z gr. *delos* — widoczny, wyraźny
delphinium z gr. *delphinion* — świątynia Apollina w Delfach, gdzie stał stół o trzech nogach
-dendron z gr. *dendron* — drzewo
-dens, dent- (przed samogłoską) z łac. *dens* — ząb
deschampsia — urobione od nazwiska *Deschamps*
deutzia — urobione od nazwiska *Deutz*
di- z gr. *dis* — podwójny
dianthus skrócone z gr. *Dios anthos* — kwiat Zeusa
dictamnus z gr. *dikthamnōs* — krzew (*thamnōs*) z góry *Dikte* na Krecie
diervillea — urobione od nazwiska *Dierville*
digit- z łac. *digitus* — palec
diplo- (przed samogłoską), *diplo-* z gr. *diploos* — podwójny
dipsacus z gr. *dipsa* — pragnienie wzgl. z gr. *dipsakos* — choroba nerek połączona z wielkim pragnieniem (lekarstwo)
doronicum z arab. *doronigi* — nazwa rośliny
dorycnium z gr. *doryknion* — gatunek trującej rośliny
draba z gr. *drabe* — 1) ostry, palący; 2) gatunek rośliny
dracaena z gr. *drakaina* — smoczyca, jędra
draco- łac. — smok
drosera z gr. *droseros* — zwilżony rosą
dryas z gr. *Dryas* — nimfa leśna, *Dryada*
dry- (przed samogłoską), *dryo-*, *-dryum* z gr. *dryos*, dop. *dryos* — dąb
echin- (przed samogłoską), *echino-* z gr. *echinos* — jeż
echium z gr.-łac. *echion* — lekarstwo na jad żmiji (Pl)
-ega z łac. *ago* — pędzę, sprowadzam
elae- z gr. *elaia* — drzewo oliwne
elatine z gr. *elatinos* — świerkowy, sosnowy
elisma — utworzone na wzór *alisma*
-ella łac. — końcówka oznaczająca zdrobnie-nie
elodea z gr. *helos* — bagno
elsholtzia — urobione od nazwiska *Elsholtz*
elymus z gr. *elymos* — proso
elyna z gr. *elyo* — okrywam
empetrum z gr. *empetron* — roślina rosnąca na skale (*petra*)
ephedra łac. — nazwa rośliny
epi- z gr. *epi* — nad, przy, blisko, nadto
equisetum łac. — 1) koński ogon, 2) gatunek rośliny (Pl)
er- (przed samogłoską) z gr. *erao* — kocham
eri- z gr. *eri* — wcześniej
erica, -ericum z łac. *erica* — wrzos
erio- z gr. *erion* — wełna, puch
ero- z gr. *er* lub *ear* — wiosna
erodium z gr. *erodios* — czapla
eruc- (przed samogłoską), *eruca* z łac. *eruca* — gatunek kapusty
eruum łac. — gatunek grochu
eryngium z gr.-łac. *eryngion* — gatunek ostu

erysimum łac. — jakaś roślina lecznicza, z gr.
 eryo — leczyć
erythrea z gr. erythros — czerwony (także o Morzu Czerwonym)
 -ēt-, -ētes z gr. etos — rok
 eu- — gr. przedrostek oznaczający wzmocnienie treści — dobry, prawdziwy
eupatorium z gr. eupator — syn zanego ojca
euphrasia z gr. euphrastos — łatwo dostrzegalny lub z gr. euphrasia — radość
evonymus z gr. euonymos — dobrego imienia, sławny, czczony
faba łac. — bób
fago-, *fagus* z łac. fagus — buk
falc- z łac. falx, dop. falcis — sierp
ferula, *ferulago* z łac. ferula — laska, kij; 2) gatunek rośliny stosowany na laski
festuca łac. — żdźbło, gatunek trawy
ficaria łac. — plantacja fig
figus łac. — figa, drzewo figowe
fili-, *filago* z łac. filum — nitka
 -florus, -flora, -florum z łac. flos, dop. floris — kwiat
foeniculum z łac. foenum — koper
 -folium z łac. folium — liść
forsythia — urobione od nazwiska Forsythe
 -fraga z łac. frango — łamię, kruszę
fragaria z łac. fragum — poziomka
frangula z łac. frango — łamię, kruszę
fraxinus łac. — jesion
fritill- z łac. fritillus — kubek do gry w kości
fuchsia — urobione od nazwiska Fuchs
 -fuga z łac. fugo — uciekam
 fum- z łac. fumo — dymię
gagea — urobione od nazwiska Gage
gal-, -gala z gr. gala — mleko
galeo- z gr. galee — kuna, łasica
galinsoga — urobione od nazwiska Galinsogo
gallium, -gala z gr. gala — mleko
 -gaya — urobione od nazwiska Gay
genista łac. — janowiec
gentiana łac. — nazwa rośliny, podobno od króla Illyrów Gentisa
 -gerani-, *geranium* z gr. geranos — żuraw
 -geron z gr. geron — starzec
 -geton z gr. geiton — sąsiad
geum łac. — nazwa rośliny (Pl)
ginkgo z chin. gin-ko — srebrny owoc lub z chin. hin-ho — owoc migdała
gladiolus z łac. gladius — miecz
glaucium z łac. glaucus — błękitny, niebieskawo, szarawy
glauk łac. — nieznana roślina z gr. glaukos — sinozielony
glechoma z gr. glechon — gatunek mięty
gleditschia — urobione od nazwiska Gleditsch
globul- z łac. globulus — kulka
 -gloch- z gr. glochis — zastrzony koniec
 -glossum z gr. glossa — język

gloxinia — urobione od nazwiska Gloxin
glyceria z gr. glykis — słodki
gnaphalium z gr. gnaphalon — wełna, filc
 -gon-, -gonum z gr. gony — kolano
goodyera — urobione od nazwiska Goodyer
graphe- z gr. graphis — pędzel
gratiola z łac. gratia — wdzięk
 gymn- (przed samogłoską) z gr. gymnos — nagi
 gypso- z gr. gypsos — kreda, gips
hacquetia — urobione od nazwiska Hacquet
hedera łac. — bluszcz
hedys- z gr. hedys — przyjemny, słodki
heleo- z gr. helos, dop. heleos — bagno
heli- (przed samogłoską), *helio-* 1) z gr. helios — słońce, 2) z gr. heleios — bagienny
helleborus z gr. helleboros — ciemierzyc
 helo- z gr. helos — bagno, stojąca woda, trzęsawisko
hemero- z gr. hemera — dzień 2) z gr. hemeros — oswojony, łagodny
hepatica z gr. hepar, dop. hepatos — wątroba
heracleum — urobione od nazwiska mitycznego bohatera Heraklesa
herminium z gr. hermin — podpora, noga łóżka
herni- z łac. hernia — przepuklina (lekarstwo)
hesperis z gr. hespera — wieczór
hibiscus z gr. ibis — gatunek ptaka, ibis lub z gr. hibiskos — ślacz
hieracium z gr. hierax — jastrząb, sokół
hiero- z gr. hieros — święty
hipp- (przed samogłoską), *hippo-* z gr. hippos — koń
holcus — z gr. olx, dop. olkos — bruzda
honckenia — urobione od nazwiska Honcken
hordeum łac. — jęczmień
hottonia — urobione od nazwiska Hotton
humulus ze słow. chmiel albo z łac. humus — ziemia (?)
hutchinsia — urobione od nazwiska Hutchins
hyacinthus z gr. hyakinthos — kwiat hiacyntu
hydr- (przed samogłoską), *hydro-* z gr. hydor — woda
hymeno- z gr. hymen — błona
hyos z gr. hyos — świński
hyp- (przed samogłoską), *hypo-* z gr. hypo — pod, poniżej
hyssopus z gr. hyssopos — hyzop, nazwa rośliny
iberis z gr. iberis — gatunek rzeżuchy, z łac. Iberia — Hiszpania
 -ides, z gr. eidos — kształt
 -illa łac. końcówka oznaczająca zdrobnienie
illecebrum z łac. illecebra — 1) przynęta; 2) gatunek rośliny
impatiens łac. — niecierpliwy, niedotykany
inula łac. — gatunek rośliny
iris z gr. Iris — bogini tęczy, tęcza
isatis z gr. isatis — gatunek rośliny, a to z gr. isadzo — wyrównuję, wygładzam (kosmetyk)
 iso- z gr. isos — równy

-*istria*, -*istrum* z gr. *aster* — gwiazda, podobna
jasione z gr. *iasis* — lekarstwo; 2) gatunek ro-
 śliny wijącej się
juglans łac. skrócenie z *Iovis glans* — żołędź
 Jowisza

-*jum* z gr. *ion* — fiołek
juncus łac. — sitowie, sit
juniperus łac. — jałowiec
jurinea — urobione od nazwiska Jurine

M. ŁUCKA

WPŁYW HORMONÓW NA ZAWIĄZYWANIE I WZROST OWOCÓW U TRUSKAWKI

W Zakładzie Ogrodnictwa U. J. przeprowa-
 dzono w latach 1949 i 1950 badania nad wpły-
 wem hormonów roślinnych na zawiązywanie się
 owoców u truskawek. Zanim jednak przejdzie-
 my do omówienia wyników tych badań, zazna-
 czymy, że dla ułatwienia porozumienia się, owo-
 cem truskawki nazywać będziemy nie owoc
 w znaczeniu botanicznym, ale w znaczeniu po-

krotnie zasilano je odpowiednim roztworem soli
 mineralnych. Temperatura w szklarni wynosiła
 około 10°C.

Kiedy kwiaty zaczęły się rozwijać, przed ich
 rozwojem z kwiatów obupłciowych wykastrowa-
 no pręciki, aby uniemożliwić samozapylenie. Po
 rozwinieciu się płatków przyskano znamiona roz-
 tworem kwasów 2,4-D, alfa-naftylooctowym i be-

ta-naftoxyoctowym. Kon-
 centracja roztworu wyno-
 siła 5 części na milion.
 Spryskane kwiaty w około
 62% zawiązywały owoce,
 owoce te jednak były różnej
 wielkości i kształtu, części-
 wo nawet zdeformowane
 (rys. 1). Różnice te wyka-
 zują też liczby (patrz tabel-
 ka) owoców normalnych,
 dużych, średnich i małych,
 oraz zdegenerowanych.

Było rzeczą zastanawia-
 jącą, skąd pochodzi ta róż-
 norodność w kształcie owo-
 ców? Na pytanie to, które
 miało być w przyszłym roku
 rozwiązane, odpowiada pra-
 ca J. P. Nitscha, umie-
 szczona w Am. J. Bot.
 z marca 1950 r.

W pracy tej autor powo-
 łuje się na poprzednie ba-

dania, wykonane w r. 1939 przez Gusta-
 fsona i w r. 1936 przez Dollfusa na po-
 midorach. W badaniach tych stwierdzono, że
 u pomidorów nasiona i tkanki sąsiednie zawie-
 rają duże stężenia auksyn powodujących wzrost
 całego owocu. Dollfus przecinał owoc pomi-
 dora i po wyjęciu nasion wprowadzał do wną-
 trza owocu pastę lanolinową z kwasem indolo-
 octowym. Ten zabieg powodował dalszy wzrost
 owocu, na skutek jednak uszkodzenia nekroza
 rozszerzała się.

Znacznie łatwiej można było przeprowadzić
 podobne badania na truskawkach, u których



Rys. 1. Na lewo — zniekształcone owoce po spryskaniu kwasem 2,4-D, na
 prawo — owoce kontrolne.

tocznym, tj. całość, czyli mięsiste, rozrośnięte
 i wypiętrzone dno kwiatowe, w którym osadzone
 są właściwe owoce — orzeszki.

Do badań wybrano 2 odmiany truskawek,
 a to Deutsch Evern i Laxton Noble. Odmiana
 pierwsza posiada kwiaty wyłącznie obupłciowe,
 podczas gdy druga ma kwiaty obupłciowe tyl-
 ko w małym procencie, najwięcej kwiatów czy-
 sto żeńskich oraz część kwiatów obupłciowych
 z tendencją do redukcji pręcików.

Z każdej odmiany wysadzano po 50 sztuk
 do doniczek i ustawiono je w szklarni na para-
 pecie. Rośliny były podlewane wodą, a kilka-

Odmiana	kwas	normalne duże	normalne średnie	normalne małe	zdefor- mowane	ilość owo- ców za- wiązanych
Deutsch Evern	2, 4-D	19	23	38	26	106
„	naftylooctowy	16	31	32	23	102
„	naftoxyoctowy	10	27	24	20	81
„	kontrolne	9	8	3	2	22
Laxton Noble	2, 4-D	6	5	9	4	24
(odmiana ta słabo kwitła)	naftylooctowy	2	2	4	3	11
„	naftoxyoctowy	1	9	4	3	17
„	kontrolne	1	1	2	2	7

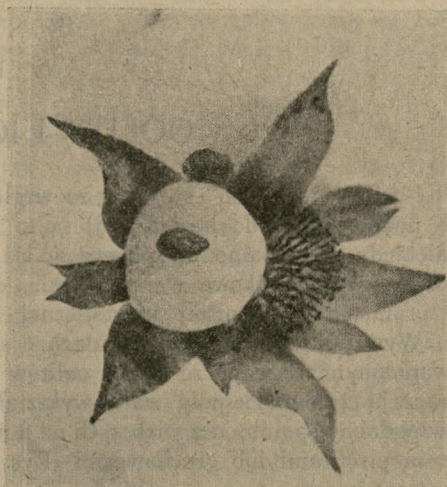
orzeszki umieszczone są na mięsistym dnie kwiatowym. Postawiono więc sobie pytanie, czy orzeszki te mają wpływ na rozrost miąższu i czy ta korelacja jest w zależności od zawartości auksyn.

Do badań wybrano odmianę Marshal. Rośliny umieszczono też w szklarni (w piasku) i podlewano wodą i solami mineralnymi. Rozwijające się kwiaty zapylano specjalnym pędzelkiem. Następnie co 3 dni od zapylenia mierzono średnicę rozwijających się owoców. Gdy z rozwijającego się dna kwiatowego usunięto orzeszki, w różnych terminach po zapyleniu (4, 7, 12, 21 dni), to stwierdzono, że po usunięciu orzeszków wzrost dna kwiatowego ustaje. Gdy orzeszki usunie się dopiero po 21 dniach, wzrost ustaje również, ale miąższ dna kwiatowego czerwienieje. Stąd jasny wniosek, że obecność orzeszków w każdym czasie wpływa na wzrost owoców.

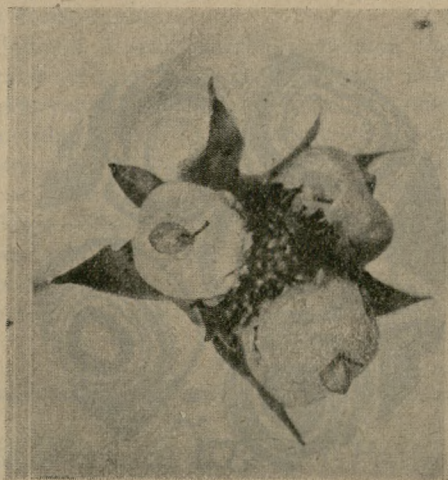
Prawidłowy rozrost owocu ma miejsce w przyrodzie wtedy, gdy nastąpi zapłodnienie całego słupkowi. Gdy natomiast tylko jeden słupek zostanie zapłodniony, to rozrost miąższu odbywa się tylko dookoła tego jednego słupka (rys. 2, 3). Przy zapłodnieniu 3 słupków w różnych położeniach słupkowi, miąższ rozwija się tylko dookoła nich. Wielkość więc i waga owoców są proporcjonalne do ilości zapłodnionych słupków. W ten sposób przez usuwanie orzeszków można owocom nadawać dowolne kształty (rys. 4). Zastanawiano się dalej, co jest przyczyną tego wpływu orzeszków na wzrost owoców i wnioskowano, że muszą być zawarte w nich pewne substancje, które przechodzą do miąższu, powodując jego wzrost.

W r. 1941 Hunter i w 1943 Swarbrick wywołali wzrost owoców przez opryskiwanie słupkowi syntetycznymi substancjami wzrostowymi. Przypuszczano więc, że w orzeszkach muszą być podobne substancje auksynowe, powodujące wzrost. Ażeby to przypuszczenie potwierdzić, z rozwijających się owoców truskawek po 7 dniach usunięto orzeszki, a następnie pokryto miąższ pastą lanolinową z kwasem beta-naft-

oxyoctowym (0.3%) i czystą lanoliną. Okazało się, że owoce pokryte pastą lanolinową z kwasem beta-naftoxyoctowym zachowywały się tak, jak owoce kontrolne, podczas gdy przy czystej paście lanolinowej wzrost owocu ustał. Zbadano również zawartość auksyn w orzeszkach i w



Rys. 2. Rozrost miąższu dookoła jednego słupka.



Rys. 3. Rozrost miąższu dookoła trzech słupków.



Rys. 4. Objaśnienia w tekście.

mięszu, przy czym w mięszu auksyn nie wykryto, natomiast w orzeszkach stwierdzono obecność auksyn. Ilość auksyn po zapyleniu słupkowi do 12 dni wzrasta, a następnie zmniejsza się, dochodząc do stałego poziomu.

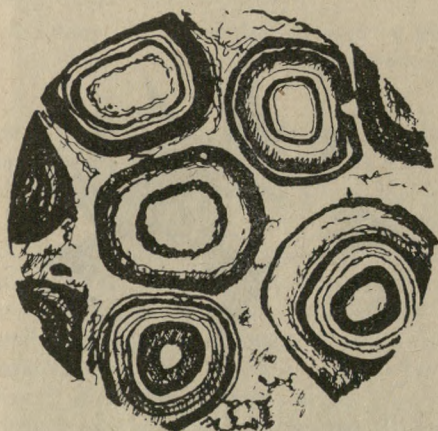
Szereg innych badaczy przeprowadziło podo-

bnę badania, stwierdzając obecność auksyn w zarodku i nasionach roślin. Stwierdzono również i to, że wzrost owoców zależy od rozmieszczenia nasion. Tkanki umieszczone bliżej nasion dostają najwyższą koncentrację auksyn i tym samym rosną szybciej.

K. ŁYDKA

OOLITY I ICH POCHODZENIE

Oolity (nazwa od „oon“ — jajo, ze względu na ich podobieństwo do ikry rybiej) są to kuliste, niekiedy elipsoidalne lub spłaszczone ziarna wykazujące współśrodkowe warstwowanie, często o promienisto-włóknistej krystalicznej budowie. Występują najczęściej w skałach o spoiwie wapiennym. Pojedyncze ziarna oolitów nie przekraczają 2 mm. Zespoły ziarn wykształconych w podobny sposób, lecz większych od 2 mm, zwane są pizolitami lub grochowcami (Rys. 1). W utworach grochowcowych kuliste formy ziarn, a często także ich współśrodkowe uwarstwienie widoczne są już makroskopowo i mają one bar-



Rys. 1. Przekrój przez pizolit.

dzo znamieny wygląd. Natomiast skały oolityczne dopiero w „płytkach cienkich“, przy użyciu mikroskopu polaryzacyjnego, ukazują swój charakter. Obrazy mikroskopowe bywają niezwykle piękne i interesujące. Widzimy tu, że oolity składają się z jądra otoczonego współśrodkowymi warstwami, np. kalcytu lub chalcedonu, rozdzielonymi często cienką warstwą barwnej substancji, np. tlenków żelaza. Jądro oolitu może być zbudowane z tej samej substancji, co i otoczka lub z odmiennej, może to być np. ziarno piasku lub ułamek skamieliny. W skałach wapiennych często możemy obserwować otwornice jako jądra oolitów. Strukturę skał, które zawierają pizolitów — jako pizolityczną, w przypadku pizolitów — jako pizolityczną lub grochowcową. Odmienny charakter mają tak zwane pseudoolity; są to otoczone w wyniku transportu wodnego okrągłe ziarna piasku, otoczone powłoką kalcytu lub innego minerału. Za oolity uważano niekiedy małżoraczki (*Ostracoda*), drobne organizmy żyjące od ery paleozoicznej, należące do skorupiaków.

Utwory oolityczne występują w formacjach geologicznych różnego wieku. Znamy oolity zbudowane z kalcytu — CaCO_3 , dolomitu — $(\text{Ca}, \text{Mg})\text{CO}_3$, krzemionki — SiO_2 , syderytu — FeCO_3 , barytu — BaSO_4 , hematytu — Fe_2O_3 , limonitu — $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, boksytu — $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, pirytu — FeS_2 , psylomelanu — $m\text{MnO}_4 \cdot \text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, szamozytu — $4\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$.

$3\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, turyngitu — $7\text{FeO} \cdot 3(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ i innych substancji mineralnych. Niektóre z nich są uważane za pierwotne (to znaczy tworzenie się minerału zachodzi równocześnie z powstawaniem oolitu), inne — za powstałe w wyniku zastąpienia pierwotnego minerału inną substancją. Najpospolitsze są oolity węglanowe, wśród nich kalcytowe. Oolity kalcytowe tworzą się współcześnie: w niektórych słonych jeziorach, w pewnych częściach mórz tropikalnych oraz w niektórych źródłach. Powstają najczęściej w wodach słonych, jednak znane są także oolity powstałe w wodach słodkich. Oolity zbudowane z dolomitu występują w wapieniach dolomitycznych i powstały zapewne przez zastąpienie dolomitami pierwotnie zawartego w oolitach kalcytu. Oolity sydereytowe są rzadkie i nie ma zgodnego poglądu wśród geologów co do tego, czy są one pierwotne, czy wtórne. Również istnieje bardzo wiele poglądów odnośnie powstania oolitów zbudowanych z innych substancji. Zdaje się nie ulegać wątpliwości, że oolity, które wypełnione są przeważnie substancją krystaliczną, tworzyły się pierwotnie ze stanu koloidalnego i z czasem uległy krystalizacji. Fakt ten potwierdzony jest obserwacją współcześnie tworzących się oolitów, zarówno w naturze jak i w warunkach sztucznych.

Według dotychczasowych obserwacji geologicznych wydaje się prawdopodobne, że oolity powstają w płytkich strefach morza, tam gdzie zaznacza się intensywne działanie fal. Oolity wapienne nie są znane z osadów powstałych w głębszych strefach mórz. Nie mogą również tworzyć się w bardzo zimnych wodach, w których wytrącanie węglanu wapnia jest utrudnione, gdyż rozpuszczalność dwutlenku węgla, utrzymującego węglan wapnia w roztworze, wzrasta z obniżeniem się temperatury wody.

Współcześnie najwięcej oolitów powstaje w wodach ciepłych. Utwory oolityczne najczęściej obfitują w algi (glony), ale nie wszystkie osady, w których zachowały się glony, zawierają również oolity. Wydaje się jednak, że algi mogą pośrednio przyczyniać się do powstawania oolitów, absorbując z roztworu dwutlenek węgla, na skutek czego wytrąca się z roztworu węglan wapnia. Dość często fragmenty alg występują jako jądra oolitów.

Niejednokrotnie oolity mogły zostać prze-

niesione ze środowiska, w którym powstały, w otoczenie inne, nie wykazujące warunków sprzyjających ich powstawaniu. Oolity bowiem znane również są z osadów, których warunki sedymentacji są odmienne od poprzednio wymienionych. Mogły one na przykład wskutek działania fal morskich zostać wyniesione na brzeg i być dalej przenoszone przez wiatr razem z wydhami nadmorskimi, w wyniku czego mogą znaleźć się w zupełnie innym środowisku od tego, w którym powstały. Na ogół jednak przyjmuje się, że utwory oolityczne są ważnymi wskaźnikami charakteru środowiska sedymentacji. W szczególności dotyczy to oolitycznych rud żelaza, zbudowanych z szamozytu, turyngitu, tlenków i wodorotlenków żelaza oraz sydereytu. Istnieją uzasadnione poglądy, że utwory te związane są z procesem podnoszenia się dna morskiego i regresji, czyli wycofywania się mórz, które w różnych granicach zajmowały obszary świata w różnych epokach geologicznych. Współczesne oolity żelaziste znane są z osadów Morza Północnego, gdzie występują głównie na głębokości 35—40 metrów, a pojedyncze oolity spotyka się na mniejszych i większych głębokościach.

Jak wspomnieliśmy, warunkiem tworzenia się oolitów wapiennych, których sposób powstawania jest nam najlepiej znany — jest ruchliwość środowiska wodnego, o dostatecznie wysokiej temperaturze i zawierającego elektrolity (woda morska). Wytrącany rytmicznie koloidalny węglan wapnia może tworzyć cienkie otoczki dookoła jąder — drobnych cząstek zawieszonych w wodzie, na skutek ruchu wody, wywołanego falowaniem względnie prądowaniem. Przebieg tego procesu potwierdzony jest występowaniem baniek powietrza jako jąder niektórych oolitów. Tego rodzaju oolity wskazują szczególnie wyraźnie na rolę ruchu wody przy ich formowaniu.

Jednym z ważniejszych zagadnień, nasuwających się przy próbach wyjaśnienia powstania niektórych oolitów, jest problem, czy substancja mineralna, z której są one zbudowane, jest pierwotna, czy wprowadzona wtórnie. Wydaje się, że w obecnym stanie wiedzy nie można o tego rodzaju utworach wypowiedzieć ogólnie obowiązującej „recepty“, a każda skała lub złoże o budowie oolitycznej ma swoją własną, mniej lub więcej różną od innych — historię.

Twój datek na S. F. O. S. buduje Warszawę, Kraj i Pokój!

E. WĘGLORZ

ZŁOTO W WODZIE MORSKIEJ

Przed wojną pojawiła się niezwykle ciekawa książka prof. T. Estreichera i L. Tomanka pt. *Chemia zdobyła świat*. Nakład jej został już w krótkim czasie wyczerpany. Otóż, w książce tej znajdujemy prosty, lecz wymowny rysunek. Oto w szklance z czystą wodą tkwi złota moneta i... rozpuszcza się. Co? Złoto w wodzie...? A nasze obrączki lub zęby złote w czasie mycia i płukania czy też się rozpuszczają? Oczywiście też! Aczkolwiek rozpuszczanie to nie nosi charakteru żywiołowego, czy nawet dostrzegalnego dla laika, to jednak jest ono zupełnie wyraźne, uchwytne, dające się stwierdzić i ilościowo określić. Nawet kilku metodami! O czułości tych metod niechaj świadczą takie dwa przykłady: 1) wystarczy w jednym pokoju laboratorium chemicznego podgrzewać złoto do wyższej temperatury, aby analiza powietrza z sąsiedniego pokoju wyraźnie wskazała na obecność złota; 2) analizując stop nie zawierający złota, można go bardzo łatwo nieświadomie „zanieczyścić“, zdejmując i nakładając kilkakrotnie okulary w złotej oprawie. Niewyobrażalnie małe ilości złota, przyćpione do palców, zostają w ten sposób przeniesione na badany stop, a analiza wykazuje obecność składnika, którego stop pierwotnie nie zawierał.

Nie tylko piaski bardzo wielu rzek (zwłaszcza Peru, Brazylii, Gujany, Kolumbii, Wenezueli, Australii i Syberii) zawierają złoto w postaci drobnego pyłu, piasku czy bryłek (często o masie kilkudziesięciu kg), ale i sama woda wykazuje zawartość złota, dochodzącą do kilkudziesięciu miligramów na 1 metr sześcienny. W okresie znacznego zainteresowania tą sprawą, w latach 1870—1910, przeprowadzono bardzo wiele badań w tym kierunku. Z europejskich rzek przeanalizowano dość dokładnie wody Dunaju, Rodanu i Renu. W czasie pobytu w Nadrenii latem 1936 r. spotkałem grupę studentów chemików, pobierającą próbki z Renu i jego dopływów od Glotter do Agger. Wyniki miały posłużyć do wykonania „mapy występowania złota w dorzeczu Renu“. Badania wykazały, że Ren zawiera średnio 0,0103 mg Au na tonę wody. Jest to oczywiście ilość znikomo mała, jednak w sumie Ren odprowadza w ten sposób ok. 200 kg złota rocznie do Morza Północnego.

Zainteresowanie złotem w wodzie wysunąć musiało na plan pierwszy wody oceanów i mórz, a zagadnienie to było nawet przez pewien okres czasu w laboratoriach chemicznych „modne“. Pierwsze analizy wody morskiej z lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku, wykonane przez E.

Sonstadta, dały wyniki wielce obiecujące, toteż nie dziw, że poczęły powstawać „Spółki dla eksploatacji morskiego złota“. Średnia analiza przekraczała początkowo 100 mg Au/m³ wody, a najniższy wynik „zapewniał“ jeszcze ok. 60 mg Au. Dalsze jednakże badania, prowadzone przez A. Liversidge'a, Packa i Münstera, dają wyniki znacznie niższe, bo dochodzące nieraz zaledwie do 10 mg Au/t wody. Rzecz znamienna, że w miarę upływu lat, a więc narastania doświadczenia, ulepszania metod pracy i objęcia zasięgiem badań coraz to dalszych wód, zawartość złota w wodzie morskiej „maleje“. Münster i Liversidge „znaleźli“ u wybrzeży Kalifornii i Australii jeszcze 20—50 mg Au/t, ale z tegoż okresu czasu (1895—1900) pochodzące wyniki R. Dona dają średnią zaledwie 4,5 mg Au/t, a Wagonera 11—16 mg. Istnego zamieszania dokonały wyniki P. de Wilde'a, a następnie J. Loevy'ego, które mówią już tylko o ułamkach miligramów złota na tonę wody. Takich wyników pojawia się coraz więcej, choć Steigmann i Koch podają znów 1,5—3 mg, ale Bürg 0,001—0,04 mg Au/t. Sprawą „eksploatacji“ przestano się powoli interesować, tworząc z niej zagadnienie „czysto naukowe“. Dopiero w latach 1920—1930 Haber i Jaenicke rozpatrzyli i zbadali rzecz całą gruntownie. Zebraли oni wszelkie dostępne im wyniki, przebadali stosowane metody analityczne, patenty (bo już i tych kilkadziesiąt zgłoszono!), wreszcie opracowawszy własną metodę analityczną i plan pracy, wyruszyli na specjalnie przystosowanym statku w „teren“. Z wielką skrupulatnością zbadano ponad 5000 próbek wody morskiej, pobranej na różnych głębokościach pod różnymi szerokościami i długościami geograficznymi. Ten przebogaty materiał doświadczałny wykazał m. in., że wody Południowego Atlantyku zawierają na ogół poniżej 0,01 mg Au/t, a zatoki San Francisco nieco ponad tę liczbę. Wody mórz polarnych są bogatsze, bo zawierają aż 0,04—0,05 mg Au/t. Nieco wyższe wyniki uzyskano, analizując stopiony lód mórz polarnych. Haber zawiera swoje wyniki w granicach 0,004—0,029 mg Au/t, ale niektóre brzmią nawet „nie stwierdzono obecności złota“. (Srebro występowało na ogół w ilościach 4—7-krotnie większych.) Oczywiście, że tego rodzaju wyniki musiały poważnie ostudzić zapał amatorów eksploatacji złota morskiego.

Czy wobec tego ilość złota występującego w wodzie morskiej zasługuje w ogóle na uwagę?

Oczywiście! — mamy tu do czynienia z najbogatszym „łożem“ złotonośnym, a ilości szlachetnego metalu w nim zawartego są olbrzymie. Gdybyśmy przyjęli za średnią skromny habrowski wynik 0,01 mg Au/t wody, to łatwo obliczyć, że dla średniej głębokości mórz i oceanów 3000 m — woda morska zawiera jeszcze 10,830,000 ton złota, a więc ilość wystarczająca na to, aby nim obdzielić dość obficie wszystkich mieszkańców kuli ziemskiej i... spowodować katastrofalny (dla niektórych) spadek jego ceny. Wymagałoby to jednak „przeróbki“ 100 milionów ton wody dla otrzymania jednego kg złota. A jeżeli uwierzyć wynikom Sonstadta lub Liveridge'a? — otrzymalibyśmy zawrotną masę 64,980 milionów ton złota, czyli 32,5 tony na jednego mieszkańca.

Dlaczegoż wobec tego nie eksploatuje się tego złota?!

Bo przy obecnym poziomie naszej techniki, kosztach robocizny, prądu elektrycznego i koniecznych chemikaliach, wydatki przekraczałyby wielokrotnie wartość uzyskanego produktu, a cena jego miałaby stałą tendencję zniżkową. Wartość wspomnianych patentów okazała się fikcyjną — a złoto będzie pewnie jeszcze długo czekało na „sвій dzień“. Aczkolwiek znacznie szęego nagromadzenia się złota w jednym punkcie morza nie można wg Habera wykluczyć, to jednak jest to rzecz raczej mało prawdopodobna.

A w jakiej postaci złoto to występuje?

Według dawnych przypuszczeń i oznaczeń, występuje ono w wodzie morskiej w postaci roztworu soli kwasu chlorozłotowego (HAuCl_4) — wg H. Kocha jest ono roztworem koloidal-

nym (pierwiastek) — a Haber określa je jako zawiesinę mineralnych cząsteczek w planktonie. (Warto tu wspomnieć, że według M. Tenailla'a — woda morska jest roztworem koloidalnym.) Prawdopodobnie złoto występuje w wodzie morskiej w kilku postaciach równoległe. Według metody Caldecota, ulepszonej potem przez Habera, można je bardzo łatwo strącać działaniem wielosiarczków alkalicznych i pyłu miedzanego. Strącony osad odsacza się przez filtr sporządzony z piasku i siarki. Metody adsorpcyjne, oparte na węglu kostnym, drzewnym, koksie lub graficie, zostały jako żmudne i zawodne zarzucone.

Na uwagę zasługują jeszcze liczne badania (związane z morzem) na zawartość złota szlamu morskiego, których bardzo wiele przeprowadził L. Wagoner w latach 1904—1908. Wyniki te są bardzo ciekawe z uwagi na to, że: 1) zawartość złota w szlamie jest na ogół setki i tysiące razy większa niż w wodzie morskiej, 2) że szlam ze znacznych głębokości jest znacznie bogatszy w złoto, niż pochodzący z miejsc płytkich, przybrzeżnych. Dla zatoki San Francisco na głębokości 1000 sążni średnia wynosi 145 mg Au i 1014 mg Ag na tonę szlamu, a na głębokości 1700 sążni — 270 mg Au i 1960 mg Ag na tonę szlamu! Te wyniki mogą podnieść na duchu niejednego amatora metali szlachetnych, gdyż dla uzyskania 1 kg złota wystarczy przerobić tylko 6,900, wzgl. 3700 ton szlamu, dającego nadto jeszcze 7—7,3 kg srebra. Ale ile będzie kosztowało pompowanie szlamu z dna? I tutaj sprawa kosztów „grzebie to złoto na dnie morskim“. Może postęp nauki i techniki wydobędzie je kiedyś na powierzchnię.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

ROLA WITAMINY A W ROZWOJU JAJ PTASICH

W najbliższych latach, rozbudowa ferm ptasich w Zw. Radzieckim przyjmie olbrzymie rozmiary. Zostaną wybudowane wielkie kombinaty drobiu.

Realizacja tego wielkiego i odpowiedzialnego zadania wymaga na wielką skalę hodowli drobiu drogą sztucznego wylęgu (inkubacji). Wyniki sztucznego wylęgu zależą przede wszystkim od wartości biologicznych jaj oraz od samych metod inkubacji.

W związku z tym, zarówno z punktu widzenia teoretycznego jak i praktycznego, stało się aktualnym opracowanie metod oceny biologicznych wartości jaj przed oddaniem ich do wylęgu oraz metod samej inkubacji.

Biorąc to wszystko pod uwagę, Wszechzwiązkowy Instytut Naukowo-Badawczy Przemysłu Drobiowego postanowił wypracować taką metodę, która by mogła w sposób pewny oceniać wartości biologiczne jaj. Zwrócono uwagę na zależność między występowaniem niektórych witamin a prawidłowością rozwoju jaj.

Dotychczas podstawowym wskaźnikiem, w którego dokonywano selekcji jaj przeznaczonych do inkubacji, były cechy morfologiczne, ustalone przy badaniu zewnętrznym lub przy pomocy prześwietlania. Do takich cech należą: Wielkość i forma jaja, wygląd skorupki — marmurkowata, gładka itp. (co pośrednio wskazuje na przemianę materii, np. brak witaminy D), kolor żółtka (w chwili obecnej tę cechę należy uważać za nieaktualną, albowiem nie znaleziono zależności między kolorem żółtka

a zawartością witaminy A), stan białka, ilość powietrza itp.

Cechy te jednak nie pozwalały, w sposób wystarczająco pewny, przewidzieć prawidłowości rozwoju jaj, a co za tym idzie — jakości wylęgu. Również kontrola rozwoju jaj w czasie inkubacji, mimo że może dać pewne dane co do braku składników w pokarmie, co w następstwie powoduje nieprawidłowy rozwój zarodka, jest nie wystarczająca, ponieważ tą metodą stwierdzamy tylko braki określonego czynnika, nie mając już jednak wpływu na rozwój jaj znajdujących się w wylęgarni.

A zatem należałoby znaleźć takie biologiczne wskaźniki, które dawałyby możliwość już z pierwszego zniesionego jaja sądzić o rezultatach przyszłego wylęgu, a przede wszystkim jakości tego wylęgu.

W dwóch sezonach wylęgowych, wspomniany Instytut dokonał w różnych gospodarstwach wielkiej ilości badań nad zawartością witaminy A w jajach przeznaczonych do wylęgu.

Badania te wykazały określony związek między ilością witaminy A, wyrażoną w mikrogramach na 1 gram żółtka, a ilością wylęgających się ptaków. Zależność tę można scharakteryzować krótko: Duża ilość witaminy A w żółtku — wysoki procent wylęgu, mała ilość — mały procent wylęgu.

Jako przykład, może posłużyć jedna z ferm ptasich, leżąca w okręgu moskiewskim.

W 1949 roku, w pełni sezonu wylęgowego zawartość witaminy A w żółtkach jaj kaczek wynosiła 8 mikrogramów; wylęg udał się w 76%. Natomiast w innym gospodarstwie jajo kaczki zawierało 5—6 mikrogramów na 1 g żółtka — wylęgło się 54%.

Analogiczne dane znaleziono dla jaj kurzych.

Również doświadczalnie stwierdzono, że zawartość witaminy A od 4 do 5 mikrogramów w żółtkach jaj kurzych powoduje obniżenie wylęgu do 50%.

W ten sposób, opierając się na danych doświadczalnych, mamy podstawę do twierdzenia, że zawartość witaminy A w żółtkach może być wskaźnikiem biologicznych wartości jaj wylęgowych.

Poniżej — tabelka przedstawiająca ilość witaminy A w jajach niektórych gatunków ptaków.

Autorzy P. Tretjakow i L. I. Kustowa, których streszczenie artykułu podaje,

Gatunek	Ilość wit. A w mikrogramach na 1 g żółtka
Kura	od 8 do 12
Indyk	od 10 do 16
Kaczka	od 10 do 20

zwracają również uwagę na fakt, że ilość witaminy A w jajach przy końcu sezonu zmniejsza się znacznie, co powoduje automatycznie obniżenie się procentu wylęgu. Przyczyną tego jest przede wszystkim fakt, że ogromna ilość witaminy A ubywa z organizmu ptaka wraz z jajami. Jednak przez racjonalny podział witaminy A w racji żywnościowej ptaka, (podawanie prowitaminu, np. marchew itp.) można uzyskać należyty wylęg jaj przez cały okres wylęgowy.

Również stwierdzają oni, że błędem byłoby sądzić, że tylko witamina A jest przyczyną wysokiego lub niskiego procentu wylęgu.

Jest ona zasadniczym wskaźnikiem i prawdopodobnie ważnym czynnikiem, ale w żadnym wypadku nie jedynym. W całym szeregu gospodarstw obserwowali autorzy, że przy użyciu dostatecznej ilości drożdży i ryboflawinu (witamina B₂ wchodzi w skład fermentu oddechowego i odgrywa wielką rolę w procesie oddychania embrionalnego) oraz przy wysokiej technice inkubacji — otrzymywano wysoki wylęg nawet przy niedostatecznej ilości witaminy A w jajach. Jednak utrzymują oni, że w tych wypadkach istnieje dosyć duża śmiertelność wśród ptasiej młodzieży. Zalecają oni również do zbierania jak największej ilości materiałów, w celu wyjaśnienia zależności między zawartością witamin w karmie ptaków a jakością wylęgu.

Wyda mi się, że i nasi zootechnicy powinni się tym zagadnieniem zainteresować. (Priroda 11. 1950).

M. Chicewicz

WPLYW AUREOMYCYN NA HODOWLĘ TKANEK

W jednym z numerów „Experientia“ (11. 1950) autorka czechosłowacka Keilova-Rodova, podała ciekawe doniesienie o wpływie aureomycyny na hodowlę tkanek.

Aureomycyna, jak wiadomo, jest jednym z ostatnio poznanych antybiotyków. Wyodrębniona została ona z substratu grzybka *Streptomyces aureofaciens*. Antybiotyk ten, używany w formie krystalicznej, jest łatwo rozpuszczalny w wodzie, nieco gorzej natomiast w roztworach soli i podobnie jak inne, w temperaturze pokojowej traci szybko swoją aktywność. Wydaje się również, że osocze ludzkie posiada jakiś czynnik, który osłabia działanie tego antybiotyku.

Aureomycyna działa skutecznie na pewne wirusy, rickettsie oraz na niektóre gram-dodatnie i gram-ujemne bakterie. Natomiast toksyczność tego antybiotyku na organizmy ludzkie i zwierząt doświadczalnych jest stosunkowo niska.

Wspomniana autorka, której streszczenie pracy podaje, przebadala zagadnienie, w jakim stopniu aureomycyna niszczy bezpośrednio lub wstrzymuje rozmnażanie się komórek w tkankach kurczęcia. Doświadczenia te przeprowadziła autorka na hodowli tkanek z serca i kości czołowej zarodka kurczęcia. Autorka wykonała dwie serie doświadczeń. W pierwszej serii, aureomycyna była dodawana bezpośrednio do środowiska hodowli tkanek w następujących stężeniach: 0,1 mg/ml, 0,5 mg/ml, 1 mg/ml. Tkaniki hodowane były przez kilkadziesiąt godzin. W efekcie tych doświadczeń autorka przekonała się, że stężenie 0,1 mg/ml aureomycyny nie powoduje żadnych zahamowań wzrostu kultury, stężenie 0,5 mg/ml i 1 mg/ml obniża ten wzrost znacznie. Zahamowania zupełnego wzrostu kultury w tych stężeniach autorka nie zaobserwowała.

W drugiej serii doświadczeń tkanki były w kontakcie z solnym roztworem aureomycyny, o różnym stężeniu, tylko przez sześć godzin. Poza tym były przeprowadzone szczegółowe obserwacje mikroskopowe poszczególnych komórek hodowli. Obserwacje te wykazały, że stężenie 0,5 mg/ml aureomycyny powodowało tylko nieznaczne anomalie w podziale mitotycz-

nym komórek. Silniejsze stężenia aureomycyny, jak 1, 2, 3 mg/ml, przedłużały fazę rekonstrukcyjną, skracać natomiast profazę. W wielu komórkach zaobserwowała autorka podział jąder bez podziału cytoplazmy, co doprowadzało do powstawania wielojądrowych komórek. Szczególnie przy silniejszym stężeniu, 3—4 mg/ml aureomycyny, ilość wielojądrowych komórek znacznie wzrastała.

Następnie podaje autorka, że bardzo często można było zaobserwować patologiczne odchylenia w budowie jądra.

Poza tym interesującym jest fakt, że przy pewnych stężeniach aureomycyny te toksyczne zmiany są odwracalne. I tak np. fibroblasty, które pozostawały przez 12 godzin w roztworze aureomycyny o stężeniu 3 mg/ml, mogą być uratowane przez przeniesienie ich do normalnego środowiska. Natomiast zmiany patologiczne, powstałe w tkankach znajdujących się w roztworze aureomycyny o stężeniu 4 mg/ml lub jeszcze wyższym, są już nieodwracalne. W związku z tym podkreśla autorka konieczność zwracania uwagi na stężenia aureomycyny w przypadkach leczenia miejscowego.

M. Chicewicz

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Bucher Otto: HISTOLOGIE UND MIKROSKOPISCHE ANATOMIE DES MENSCHEN mit Berücksichtigung der Histophysiologie und der mikroskopischen Diagnostik. — Hans Huber — Bern, Schweitzerland — 1948. Str. XI + 467, 376 ryc., w tym XII tablic kolorowych.

W przeciwieństwie do wielu podręczników histologii, autor ujmując całość przedmiotu, z zachowaniem zresztą przyjętego układu, w sposób oryginalny i nowoczesny. Poza umiejętnym i dość ścisłym powiązaniem histologii, do niedawna nauki prawie ściśle morfologicznej, z fizjologią, wprowadza autor ujętą w osobnych treściwych rozdziałach diagnostykę histologiczną, tak odnośnie tkanek jak i poszczególnych narządów. Poza opisem diagnostycznym podaje szereg tabel, przejrzyście ujmujących istotne różnice między poszczególnymi tkankami jak i narządami. Liczne tabele zaopatrzone są w pomysłowe schematy.

Ożywia i wiąże treść książki z medycyną praktyczną znaczna ilość drobnym drukiem podanych wiadomości z zakresu patologii i klinik.

Całość książki podzielona jest na trzy części. Część I obejmuje cytologię z uwzględnieniem cytofizjologii i submikroskopowej budowy komórki.

W części II omawia autor budowę tkanek, poprzedzając omawianie poszczególnych tkanek krótkim wstępem, w którym zwięźle porusza problemy histogenetyczne, poruszając również zagadnienia metaplastji oraz transplantacji i eksplantacji tkanek. Na zakończenie części II podaje spis podstawowej literatury dotyczącej cytologii i histologii ogólnej.

Część III, stanowiąca 3/4 objętości podręcznika, obejmuje anatomię mikroskopową. Do tej części

włącza autor dość szeroko omówioną krew oraz szpik kostny. Narządy opracowane są równomiernie, autor nie ogranicza się do krótkich wzmianek, lecz o każdym narządzie podaje wyczerpującą ilość podstawowych wiadomości. Na szczególną uwagę zasługuje w podręczniku Buchera strona ilustracyjna i graficzna. Na 376 rysunków przeszło 360 stanowią rysunki oryginalne, wykonane tuszem przez współpracowników autora. Niektóre rysunki, a takich jest wiele, są tak precyzyjnie wykonane, że z powodzeniem można oglądać je pod lupą, aby odkryć wszystkie uwzględnione na rysunku szczegóły.

Wykonanie klisz i odbicie rysunków jest niezwykle czyste i staranne, to samo odnosi się do tablic kolorowych, utrzymanych w pięknych barwach, a będących wiernym oddaniem barwionych różnymi metodami preparatów histologicznych. Całość wydana jest niezmiernie starannie na kredowym papierze, a tekst obficie zaopatrzony wyjaśnieniami nazw obcych.

Na uwagę zasługuje również skorowidz o bardzo starannym i przejrzystym układzie, posiadający na każdej stronie u dołu pomysłowo opracowane objaśnienia skrótów i odnośników. Szata zewnętrzna książki bardzo estetyczna. Żałować tylko należy, że autor może nieco za pobicznie potraktował stronę embriologiczną przedmiotu.

Histologia Buchera, mimo że objętościowo wydaje się raczej skromna, napisana stylem zwięzłym, ale bardzo jasnym i przejrzystym, posiada w zasadzie bogatą treść, która wraz ze stroną ilustracyjną i graficzną stawia ją w rzędzie najstaranniej i najnowocześnie opracowanych podręczników histologii w języku niemieckim.

J. Biborski

I. Rejment - Grochowska: WĄTROBOWCE, 178 str., 20 rys., XV tablic. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1950.

K. Lubliner - Mianowska: MCHY LIŚCIASTE, wydanie drugie poprawione 134 str., 12 rys., IV tablice. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1951.

Pod tymi tytułami wydały Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych w cyklu — Biblioteki Przyrodniczej — dwa klucze do oznaczania mszaków. Bardzo uboga nasza literatura dotycząca roślin zarodnikowych wzbogaciła się o dwie bardzo potrzebne pozycje.

„Wątrobowce” poza ogólną, ilustrowaną, wprowadzającą częścią, zawierają 2 dobrze opracowane, praktyczne klucze — pierwszy tabelaryczny do rodzajów, drugi zaś do rodzajów i gatunków. Drugi klucz obejmuje 100 gatunków wątrobowców, a więc mniej więcej połowę wszystkich u nas występujących. Opisy rzędów, rodzin, rodzajów i gatunków są krótkie, ale ścisłe. Ogromnie ułatwiają oznaczenie, a także stwierdzenie poprawności oznaczenia, ładne, oryginalne, wykonane przez autorkę rysunki, rozmieszczone na XV tablicach.

Sądzić należy, że ta pożyteczna książka szybko rozejdzie się wśród przyrodników, a przy następnym wydaniu byłyby pożądane następujące drobne uzupełnienia: Na stronie 13 wiersz 11 od góry należałoby dodać przy nazwie rzędu *Jungermanniales* podrząd *Anacrogynae*, gdyż nieświadomy czytelnik mógłby sądzić, że do rzędu *Jungermanniales* zaliczamy tylko formy plechowate. Podobnie na str. 16 u góry powiedziano: „Gametofity o formie plechowatej stanowią tylko część gatunków należących do rzędu *Jungermanniales* *Acrogynae*(?)” — należy usunąć fałszywie wydrukowane „*Acrogynae*”, a w miejsce tego wstawić może w nawiasie — podrząd *Anacrogynae* — na końcu zaś tego zdania dodać „rząd *Jungermanniales* podrząd *Acrogynae*”.

Co się tyczy mianownictwa polskiego, to zdaje mi się, że lepiej nazywać komory aniżeli „kamery”, tak samo nazwa mchy liściaste (str. 10) wymaga wyjaśnienia, ale ponieważ odnosi się to przede wszystkim do następnej książki, dlatego omówię tę sprawę później.

„Mchy (liściaste)” obejmują ogólny wstęp, opatrzone doskonałymi rysunkami, objaśniający w krótkości morfologię, anatomię oraz pewne dane rozwojowe, fizjologiczne i ekologiczne mchów. Na końcu wstępu dodany jest łacińsko-polski słowniczek terminów odnoszących się do budowy mchów, ułatwiający czytelnikowi zorientowanie się w nieustalonym jeszcze polskim mianownictwie w tej grupie roślin.

W drugiej części książki mamy przystępny klucz segregujący gatunki mchów na 10 grup, a osobno w każdej grupie klucz szczegółowy do rodzajów (obejmujący niekiedy także pewne szczególne gatunki, a nawet rodziny) i w końcu opisy 75 rodzajów. Po opisach rodzajów kilkugatunkowych dodane są klucze do oznaczania gatunków (około 220, co stanowi w przybliżeniu połowę pospolitszych naszych gatunków). Na końcu znajduje się jeszcze osobny klucz do oznaczania najpospolitszych gatunków leśnych oraz najważniejsza bibliografia. Klucze są łatwe i napewno praktyczne.

Dodane IV tablice fotografii pospolitych gatunków, odbite niestety na kiepskim papierze, w większości wypadły mało wyraziście i dlatego wątpliwe jest, czy będą miały jakieś znaczenie praktyczne.

Obecnie parę słów poświęcić pragnę nazwie „Mchy liściaste” terminowi, który jest dosłownym tłumacze-

niem niemieckiego wyrazu „Laubmoose”. W języku polskim mamy na określenie całej gromady doskonalą nazwę mszaki (*Bryophyta*, niemieckie *Moose*), którą dzielimy na wątrobowce (niem. *Lebermoose*) i mchy (niem. *Laubmoose*), dlatego uważam, że ten dodatek „liściaste” jako zbędny powinien zniknąć z naszego piśmiennictwa. Nie można też wytłumaczyć używania tego przymiotnika tradycją, gdyż muszę przypomnieć, że Błoński znaną monografię, która wyszła w r. 1890, zatytułował „Mchy Królestwa Polskiego”.

Jeszcze drugim terminem używanym w tej książce, na który nie można się zgodzić, jest „czapeczka” zamiast ustalonej nazwy czepek. Stwarzanie nowych terminów w tym wypadku, gdy nie spotykamy ich w literaturze, lub kiedy będące w użyciu wydają się nam nieodpowiednie jest rzeczą słuszną i pożyteczną (szczególnie dla przyszłej komisji, która będzie miała za zadania ustalić polskie mianownictwo bryologiczne), ale nie należy wprowadzać nazw, które ugruntowały się już na dobre w naszej literaturze botanicznej w innym znaczeniu; czapeczka bowiem oznacza ochronny organ na końcu korzenia.

Nazwę „kwiaty mchów”, wprawdzie użytą w cudzysłowie, można by może lepiej zastąpić wyrazem — „skupienia gametangiów”.

Na str. 33 wiersz 8 od dołu należy poprawić błędy drukarskie „phanerophorowe” na — phaneroporowe, tak samo „cryptophorowe” na — cryptoporowe.

Te krytyczne uwagi, wypowiedziane o niektórych użytych w tej książce polskich terminach, których utworzenie nie jest sprawą łatwą, nie zmniejszają wcale jej wartości i pożyteczności.

B. Szafran

M. Stefenson: METABOLIZM BAKTERII, perowód z angielskiego M. L. Belgowskoho, pod redakcją i z przedmowaem czł. korr. A. N. Z ZSRR A. A. Imszeniczko, 1951, Izdatelstwo Innostronom Literatury, Moskwa; stron 448.

M. Stephenson: Bacterial Metabolism, III edition, 1949, Longmans, Green and Co, London, str. XII + 398.

Znany podręcznik M. Stephensona, wykładowcy mikrobiologii chemicznej Uniwersytetu w Cambridge, doczekał się przekładu na język rosyjski, dokonanego z trzeciego wydania angielskiego z r. 1949. W stosunku do wydania poprzedniego z r. 1939 podręcznik ten wykazuje bardzo poważne zmiany. Nie tylko że przybyły 3 nowe rozdziały (o metabolizmie kwasów nukleinowych (rozdz. VI), o fotosyntezie bakteryjnej (rozdz. X) oraz o zmienności i adaptacjach enzymatycznych u bakterii (rozdz. XI), ale pozostałe rozdziały w liczbie ośmiu uległy bardzo gruntownym przeróbkom. O ich rozmiarach może najlepiej świadczyć fakt, że ilość rysunków wzrosła z 34 do 81, a z tych 34 rysunków wydania drugiego zaledwie kilkanaście weszło do wydania następnego.

Podręcznik Stephensona nie jest podręcznikiem lekarskim, lecz monografią ogólnobakteriologiczną, choć oczywiście zagadnienia przemiany materii, związane z bakteriami chorobotwórczymi, nie są pominięte. Obszernie omówione są wyniki badań nad fermentacjami (rozdz. IV), nad znaczeniem witamin dla wzrostu bakterii (r. VII), nad wiązaniem azotu atmosferycznego (r. VIII), nad bakteriami autotroficznymi (r. IX). Również podręcznik Stephensona nie ma wybitnie praktycznego celu, przeciwnie wynika z niego, że zamierzeniem autora było dać krytyczny i wszechstronny przegląd osiągnięć najnowszych w dziedzinie metabolizmu bakteryjnego; dlatego też zagadnienia metodyczne są niemal że po-

minięte, wyjątek stanowi dołączony do ostatniego rozdziału dodatek, zawierający zestawienie składów pożywek, opracowanych przez rozmaitych badaczy dla izolowania i hodowania określonych gatunków bakteryjnych. Poglądy i wyniki odnoszące się do różnych zagadnień podane są krótko, ale przejrzysto i ujęte często w postaci wykresów, zaczerpniętych ze specjalnych rozpraw. Dzięki temu podręcznik daje bardzo dobry, ale też bardzo skondensowany przegląd osiągnięć nauki w zakresie metabolizmu bakteryjnego; dla poznania nawet pobieżnego jakiegoś problemu koniecznym jest sięgnięcie do oryginalnej literatury, której obszerny spis, liczący kilkadziesiąt tytułów, jest podany na końcu książki. Spis ten obejmuje wyłącznie prace zredagowane w językach angielskim, francuskim i niemieckim.

W pierwszym rozdziale daje autor krótki zarys historyczny rozwoju badań nad metabolizmem bakteryjnym. Rok 1857, rok w którym ukazała się pierwsza z rozpraw Pasteura nad fermentacją mlekową, należy uważać za datę powstania nauki o przemianie materii u bakterii. Od tej chwili nauka ta rozwija się coraz intensywniej, szczególnie w ostatnim ćwierćwieczu, dzięki wprężeniu do badań metod mikrochemicznych, izotopowych, krystalograficznych (rentgenograficznych), wyników badań biochemicznych nad strukturą białka, nad enzymami itd. Postępy są tak szybkie i doniosłe, że zdaniem autora w ciągu najbliższych 25—50 lat nastąpi gruntowne wyjaśnienie metabolizmu bakteryjnego. Bakteriologia spieszczy się, by was inni nie ubiegli!

F. G.

S KAMEROU ZA ZVERI NASICH LESŮ. Zdjęcie: dr V. J. Staněk, tekst: doc. dr J. Obenberger i dr V. J. Staněk, II wydanie, 1946, druk i nakład: Česka Grafická Unie, Praha. Str. 340, 482 fotografie, 8 fotografii barwnych, 23 rys. A. Pospišila. Cena 300 Kčs, w oprawie 360.

Książka ta stanowi pewną całość z omówioną już we „Wszechświecie”: „S kamerou za zvěři na našich vodách” (1949, nr 7). Jest ona przeznaczona, jak głosi motto (urywek wiersza A. Klišterského), dla wszystkich, „którzy las kochają i pojmują, którzy nad kwiatem się zamyślają i nad piosenką ptaszcica”. Mamy tu do czynienia z udanym połączeniem książki przyrodniczej, atlasu dla szkół i pomocy naukowo-zawodowej dla leśników; jednocześnie jest to małe arcydzieło prozy poetyckiej. Książka składa się z rozdziałów (a może raczej — z poematów naukowo-lirycznych): W lesie sosnowym. Na porębie. Na leśnej drodze. Pod starym dębem. Leśne łąki. W mateczniku. W leśnych parowach.

Po nastrojowym widoku na wstępie każdego rozdziału następuje również malownicze wprowadzenie tekstowe. Resztę stanowią doskonale technicznie zdjęcia, wybrane spośród 10 000 negatywów, uzupełnione krótkimi, rzeczowymi i zajmującymi objaśnieniami. Treść — na wysokim poziomie naukowym, a jednocześnie napisana przystępnie, pięknym językiem i — z uczuciem.

Obrazki z życia zwierząt (od pajaka po niedźwiedzia!) wartościowe, pełne dynamiki, często — uwieczniające sytuacje nie spotykane dotąd w literaturze naukowej, a zawsze odzwierciedlające także charakterystyczne środowisko roślinne — są zgrabnym powiązaniem wiadomości cennych zarówno dla przyrodnika-naukowca, jak i dla każdego miłującego przyrodę czytelnika-laika.

W. Chełchowski

P. P. Grassé (redaktor naczelny): TRAITE DE ZOOLOGIE, t. XV. Masson et C^{ie}, Paris 1950, str. 8+1164, 743 rys., 3 tabl. barwne poza tekstem.

Następny z kolei tom wielkiego kompendium zoologicznego francuskiego poświęcony jest ptakom. Podobnie jak poprzednie, jest on opracowany zbiorowo i obejmuje następujące rozdziały: wstępna charakterystyka ptaków, skóra i upierzenie (opracował N. Mayaud), szkielet (A. Portmann), mięśnie (E. Oehmichen), lot (E. Oehmichen), poruszanie się na ziemi, pływanie, nurkowanie (E. Oehmichen), układ nerwowy (A. Portmann), narządy zmysłów (A. Portmann), oczy i wzrok (A. Rochon-Duvigneaud), narządy krążenia (A. Portmann), narządy oddechowe (A. Portmann), przewód pokarmowy (A. Portmann), gruczoł kuprowy (P. P. Grassé), gruczoły wydzielnia wewnętrznej (J. Benoit), temperatura ciała i stałocieplność (A. Portmann), narządy moczopłciowe (J. Benoit), chromozomy u ptaków (R. Matthey), rozród, cechy płciowe i hormony warunkujące sezonowy cykl płciowy (J. Benoit), rozwój zarodkowy (J. Pasteels), rozwój pozarodkowy (A. Portmann), długość życia (N. Mayaud), biologia rozrodu (N. Mayaud), odżywianie się (N. Mayaud), głos i dźwięki (N. Mayaud), zachowanie się i życie gromadne (N. Mayaud), organizacja gromad ptasich (P. P. Grassé), zarys ekologiczny (F. Bourlière), powstanie i ewolucja ptaków (J. Piveteau), obecna ewolucja ptaków, gatunki ostatnio wygasłe (J. Berlioz), przegląd systematyczny (J. Berlioz), rozmieszczenie geograficzne (J. Berlioz), ogólny charakter i pochodzenie przelotów (J. Berlioz), fizjologia przelotów (F. Bourlière), pochodzenie ptaków domowych (E. Letail). Redakcja i autorzy postarali się uniknąć przerostu części systematycznej, co grozi zawsze w dziełach ornitologicznych; tu zajmuje ona zaledwie około 1/6 całości, dając tym niemniej zupełnie dobry, jakkolwiek dość zwięzły przegląd bogactwa form ptaków. Z niektórymi szczegółami tego przeglądu, a raczej przyjętego układu, można by dyskutować, np. z umieszczeniem kusaków (*Tinamiformes*) obok ptaków kurowatych (*Galliformes*) i z zupełnym odsunięciem ich od ptaków bezgrzebieniowych (*Ratitae*); dalej ze zbliżeniem sów (*Strigiformes*) z drapieżnikami (*Falconiformes*), co przypomina nieco dawny, tradycyjny „sztuczny” podział systematyczny ptaków. Opracowanie poszczególnych rozdziałów anatomicznych i biologicznych jest tu i ówdzie nieco nierównomierne, co świadczy może o niedostatecznej współpracy między autorami i redakcją. Również i stopień nowoczesności danych zawartych w różnych rozdziałach nie zawsze jest jednaki. Poważnym brakiem dzieła, charakterystycznym dla nauki w krajach kapitalistycznych zachodu, jest prawie zupełne nieuwzględnianie piśmiennictwa rosyjskiego i radzieckiego oraz piśmiennictwa innych krajów słowiańskich. We wszystkich zestawieniach bibliograficznych w całym tomie można natrafić zaledwie na kilka prac rosyjskich i radzieckich, i to przeważnie starszych, a polskich prac zauważyliśmy zaledwie dwie.

T. Jaczewski

J. Crompton, THE SPIDER. Collins, London 1950, str. 254, 24 rys. Jest to barwnie i żywo napisana popularna książka o życiu i obyczajach pajaków, oparta w dużej mierze na własnych obserwacjach autora, dokonywanych częściowo w Anglii, a częściowo w Afryce Południowej i w Chinach. W kolejnych rozdziałach omówione są różne grupy biotyczne pajaków, a następnie pewne sprawy ogólne, dotyczące wrogów pajaków, ich obrony przed tymi wrogami, zalotów, „inteligencji”, obawy przed

innymi pajakami itp. Przy końcu podane są krótkie informacje o ważniejszym piśmiennictwie naukowym poświęconym pajakom, co pozwala czytelnikowi na wstępną orientację przy ew. zamiarze pogłębienia studiów nad pajakami. Wadą książki jest nadzwyczaj skąpa ilość rysunków. Tym niemniej warto na ni zwrócić uwagę, zwłaszcza u nas, gdzie niestety nie potrafiliśmy podjąć dotąd (mimo kilku prób) chlubnych tradycji arachnologicznych Władysława Taczanowskiego i Władysława Kulczyńskiego.

T. J ac z e w s k i

M. M a k s y m o w: FIZJOLOGIA ROŚLIN, Warszawa, Państw. Wydawn. Roln. i Leśne, 1950. str. XV+559. Cena 18 zł.

Od dłuższego czasu odczuwali botanicy brak podręcznika fizjologii roślin w języku polskim. Podręcznik B. Niklewskiego z r. 1936 jest od dawna wyczerpany, a ponadto obejmował on jedynie przemianę materii. Dotkliwosc tego braku potęgował fakt, że fizjologia roślin należy obecnie do bardzo intensywnie rozwijających się dyscyplin w obrębie botaniki. Trzeba zapisać na dobro PIWR, że znalazł szczęśliwe wyjście z tej trudnej i przewlekającej się sytuacji przez wydanie polskiego przekładu ósmego wydania rosyjskiego podręcznika Maksymowa z r. 1948. Jest to piąty przekład na język obcy, po angielskim z r. 1930, niemieckim, hiszpańskim i japońskim.

Podręcznik, przeznaczony głównie dla słuchaczy wyższych szkół rolniczych, leśniczych i biologicznych, nie podaje literatury źródłowej i monograficznej (w języku rosyjskim jego tytuł brzmi „Krótki kurs fizjologii roślin”), mimo to nie ujdzie uwadze fachowca, że jest on z jednej strony owocem dużej erudycji i znajomości literatury botanicznej całego świata, a z drugiej — krytycznego i wytrawnego przesiania materiału źródłowego. Kilka cech tego podręcznika zasługuje na wyróżnienie: jest on napisany niezwykle przystępnie, językiem zrozumiałym nawet dla czytelnika o małym botanicznym wykształceniu. Pod względem treści i rozkładu materiału podkreślić należy jego harmonijność. Wszystkie zasadnicze fitofizjologiczne kierunki badań są równomiernie potraktowane. Autorzy podręczników fizjologii mają często skłonność do obszernego omawiania zagadnień biochemicznych, a pomijania problemów związanych z rozwojem i wrażliwością. Tymczasem czytelnik zainteresowany nowoczesnymi problemami fizjologii rozwojowej znajdzie w podręczniku Maksymowa jasny i wszechstronny przegląd najważniejszych osiągnięć. Wyniki badań i teorie są przedstawione obiektywnie i krytycznie i obejmują najnowsze odkrycia. Polski przekład jest pod względem terminologii poprawny, a pod względem językowym gładki i przyjemny do czytania.

F. G.

Jerzy Czosnowski: GWICZENIA Z ANATOMII ROŚLIN — str. 120. Warszawa. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. 1951.

Nakładem Państwowego Wydawnictwa Naukowego został wydany podręcznik dla I-go roku studium biologii, mający na celu elementarne zaznajomienie studenta z praktyczną anatomią roślin. Jest to przewodnik do ćwiczeń, który może być wyzyskany należycie jedynie wraz z równoległą obserwacją mikroskopową. Część ogólna książki zapoznaje z mikroskopem, uczy nim się posługiwać i przygotowuje preparaty do mikroskopowania, przy czym autor podaje również zestawienie przyborów, odczynników i materiału roślinnego. W części szczegółowej znajdują omówienie komórki, tkanki, organy roślin, rośliny niższe i symbiozy — jako materiał obserwacji mikroskopowej. Autor dąży do tego, aby zapoznać czytelnika z metodą ilustrowania rysunkiem obserwowanych struktur celem pobudzenia go do dokładnej i samodzielnej obserwacji. Zarówno treść książki, jak i jej założenia i ujęcie dydaktyczne czynią z niej wysoce pożądaną lekturę nie tylko dla młodzieży studiującej, lecz i dla najszerszych kół nauczycielskich.

FAUNA SŁODKOWODNA POLSKI pod red. prof. dra T. J ac z e w s k i e g o i prof. dra T. W. W o l s k i e g o. Zeszyt 14. Sieciarki (Neuroptera s. 1.). Opracował prof. dr Józef Stanisław Mikulski (Toruń), str. 55, rys. 39, wyd. Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1951.

Po wieloletniej przerwie wywołanej przez ostatnią wojnę zostało wznowione wydawnictwo „Fauna słodkowodna Polski”, które stanowi opracowanie świata zwierzęcego naszych wód śródlądowych. Wydawnictwo to pomyślane jest jako seria zeszytów (37), z których każdy poświęcony jest omówieniu jednej z grup zwierzęcych (Ryby, Raki, Pijawki itp.) i opracowany przez wybitnego znawcę przedmiotu. „Fauna słodkowodna Polski” zestawia wyniki badań dotychczasowych a zarazem wprowadza czytelnika (studenta, nauczyciela-przyrodnika itd.) na drogę samodzielnego poszukiwań przyrodniczych, przy czym podaje klucze do oznaczania wszystkich krajowych przedstawicieli danej grupy zwierzęcej.

„Sieciarki, Neuroptera s. 1.” opracowany przez prof. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu dra Józefa St. Mikulskiego jest to szósty z kolei zeszyt tego wydawnictwa, a pierwszy po jego wznowieniu. Zawiera szczegółowe opisy budowy, biologii, filogenezy i rozmieszczenia geograficznego wielkoskrzydłych i sieciarek właściwych związanych z wodą, klucze do oznaczania gatunków, a ponadto piśmiennictwo przedmiotu z krótką charakterystyką wymienionych pozycji. Liczne rysunki w tekście ukazują szczegóły budowy sieciarek, owadów niedostatecznie dotąd zbadanych przez naukę.

Redaktor: Fr. Górski — Komitet redakcyjny: Z. Grodziński, K. Maślankiewicz, Wł. Michalski, St. Skowron, W. Szafer, S. Smreczyński — Wydawca: Polskie T-wo Przyrodników im. Kopernika
Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika — Kraków 1952.

Nakład 2800 egz. Papier druk. kl. V, 61 × 86 cm. 70 g. Ark. druk. 2.

Drukarnia Wydawnicza, Kraków, Zwierzyniecka 2. Zam. 13. 9. 1. 1952. Druk ukończono 7. 5. 1952 M-3-11241

CHROŃMY PRZYRODĘ OJCZYSTĄ

dwumiesięcznik poświęcony
ochronie przyrody

Prenumerata roczna 9.— zł
Cena 1 zeszytu 1.50 zł
Redakcja: Kraków, ul. Ariańska 1

BIOLOGIA W SZKOLE

dwumiesięcznik przeznaczony dla nauczycieli,
wydawany na zlecenie Ministerstwa Oświaty.

Prenumerata roczna: 7.50 zł, egzemplarz pojedynczy 1.80 zł
Redakcja: Warszawa, P Z W S Plac Dąbrowskiego 8
Prenumerata: P. P. K. «Ruch» Warszawa, ul. Srebrna 12
Konto P. K. O. I — 15591

URANIA

popularno-naukowy dwumiesięcznik astronomiczny
Organ Polskiego Tow. Miłośników Astronomii

Prenumerata roczna wraz z przesyłką pocztową 16 zł
Redakcja i Administracja: Kraków, ul. św. Tomasza 30/7
Telefon 538-92 — Rk PKO Kraków IV-5227/113

STAŃ SIĘ BUDOWNICZYM WARSZAWY — ŚWIADCZĄC NA S. F. O. S.

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA

Cena 1 egzemplarza w sprzedaży księgarskiej 1.20 zł

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WKŁADKA CZŁONKOWSKA W R. 1951: ROCZNIE 15.60 ZŁ
(ŁĄCZNIE Z PRZESYŁKĄ ZA CZASOP. «WSZECHŚWIAT»)

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

Oddziały: krakowski — KRAKÓW, Podwale 1
warszawski — WARSZAWA, Kielecka 46 m. 11
poznański — POZNAŃ, Fredry 10, Zakład Zoologiczny
bydgoski — BYDGOSZCZ, Państwowy Instytut Naukowy Gospodar-
stwa Wiejskiego, plac Weyssenhoffa 11
lubelski — LUBLIN, Uniwersytet im. M. Curie-Skłodowskiej, Zakład
Fizjologii Roślin, Głowackiego 2
wrocławski — WROCŁAW, Instytut Zoologiczny, Sienkiewicza 21, tel.
55-33
toruński — TORUŃ, Uniwersytet, Zakład Botaniczny, Sienkiewi-
cza 30—32
łódzki — ŁÓDŹ, Uniwersytet, Instytut Farmacji, Lindleya 3
gdański — GDAŃSK-WRZESZCZ, Politechnika, Zakład Gleboznaw-
stwa
puławski — PUŁAWY, Instytut

Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria «A». Rozprawy

Redaktor — Gustaw Poluszyński,
Wrocław, Sienkiewicza 21

WSZECHŚWIAT. Pismo poularno-naukowe.

Redaktor — Franciszek Górski,
Kraków, św. Jana 20



Redakcja: Fr. Górski, KRAKÓW, ul. Podwale 1

Administracja: A. Leńkowa, KRAKÓW, ul. Podwale 1

Prenumerata roczna — w roku 1951 wraz z przesyłką 9.00 zł

Pojedynczy egzemplarz 1.20 zł.

Członkowie Towarzystwa otrzymują «WSZECHŚWIAT» bezpłatnie

Konto PKO Kraków Nr IV-1876/113