

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

ROCZNIK 1946, ZESZYT 3

REDAKTOR: D. SZYMKIEWICZ

KOMITET REDAKCYJNY:

K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHALSKI, ST. SKOWRON,  
J. TOKARSKI

Z ZASIŁKU WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA OŚWIATY

KRAKÓW 1946

## TREŚĆ ZESZYTU

Szafer W.: Flora plioceńska w okolicy Pienin . . . . .	Str. 65
Aleksandrowicz J.: Z zagadnień współczesnej bioklimatyki lekarskiej . . . . .	„ 70
Lityński T.: Budowa chemiczna białek . . . . .	„ 75
Grodziński Z.: Plaga królików w Australii . . . . .	„ 82
Vetulani T.: O konikach polskich bielejących w zimie . . . . .	„ 87
Mergentaler J.: Komety i meteory . . . . .	„ 89
Drobiazgi przyrodnicze . . . . .	„ 94
Zjawiska astronomiczne w lecie 1946 r.	
Przegląd wydawnictw . . . . .	„ 95
E. Godlewski, Embriologia zwierząt kręgowych	
W. Kuryłowicz, Penicylina	
S. Skowron, Biologia	

Adres Redakcji i Administracji:

Kraków, Al. Mickiewicza 25 (budynek Instytutu Badawczego Leśnictwa)  
Telefon 549-94 i 538-23

# WSZECHŚWIAT

## PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1946

Zeszyt 3 (1761)

WŁADYSŁAW SZAFER

### FLORA PLIOCEŃSKA W OKOLICY PIENIN

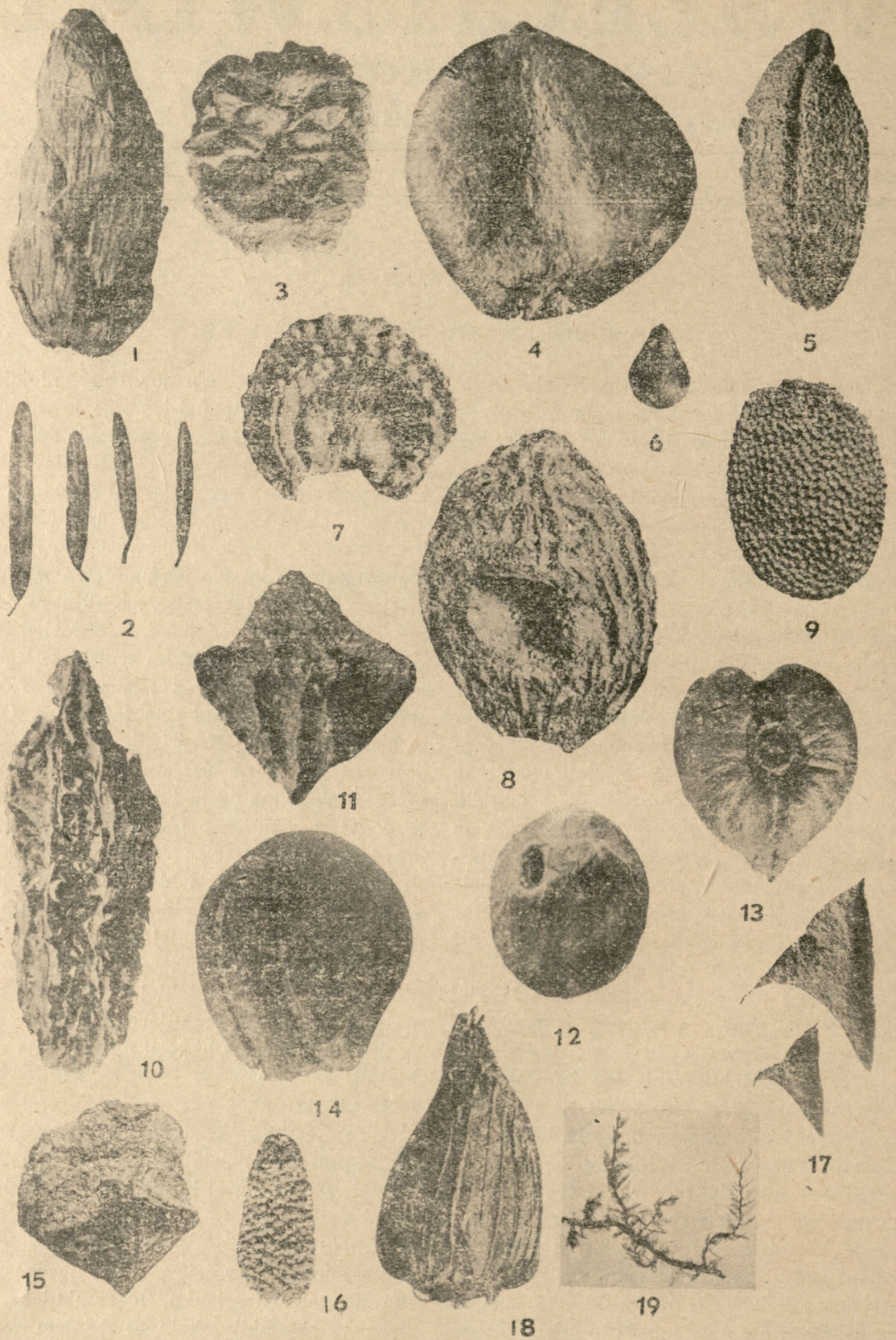
Obrazy roślinności dawnych ubiegłych epok geologicznych trudne są do odtworzenia i zrozumienia nie tylko dla laików, ale często także i dla botaników. Są one po prostu zbyt egzotyczne, gdyż przedstawiają rośliny zupełnie niepodobne do flory dzisiejszej, do której wszyscy przywykliśmy. Dlatego to krajobraz z okresu węgla kamiennego, w którym panowały olbrzymie sigilarye, lepidodendrony, kalamity czy kordaity, będzie zawsze dla nas krajobrazem obcym, jak gdyby pochodzącym nie z powierzchni naszej ziemi, lecz z jakiejś innej planety. Inaczej rzecz się ma, gdy chodzi o historycznie młodszą przeszłość. Krajobrazy leśne z okresu trzeciorzędowego z okolic Wieliczki, Chodzieży w Wielkopolsce lub Chłapowa na polskim brzegu Bałtyku, w którym panowały rodzaje drzew, podobne do dziś w Polsce żyjących sosen, świerków, buków, grabów, topoli czy brzoź, choć mają jeszcze w sobie nie mało elementu egzotycznego, są przecież dla nas dostępnejsze i łatwiej zrozumiałe, ponieważ możemy je porównać z lasami pokrywającymi dziś nasze ziemie.

Najbardziej interesuje nas bezwątpienia wymarły las, który poprzedził bezpośrednio w historycznym rozwoju las współczesny. Lasy takie ze schyłku ery trzeciorzędowej musiały żyć w Polsce tuż przed katastrofą epoki lodowej. Niestety, o takim lesie kopalnym, pochodzącym z najmłodszego polskiego trzeciorzędu, czyli z okresu plioceńskiego, nauka do niedawna nie powiedzieć nie mogła. Była to luka w naszej wiedzy tym dotkliwsza, że nie znając flory

lasu plioceńskiego, nie znaleźliśmy niejako metryki pochodzenia dzisiejszego lasu polskiego, który wszedł na nasze ziemie dopiero po epoce lodowej z ostoi południowych, gdzie zdziesiątkowany przetrwał ciężki, bezdrzewny okres zimna epoki dyluwialnej. Ponieważ zaś pojęcie naukowe «dyluwium» nie oznacza nic innego jak pamiętną w pradziejach ludzkości katastrofę biblijnego potopu, — możemy powiedzieć, że nie wiedzieliśmy nic o naszym polskim «rajskim» lesie.

Szczęśliwy przypadek odsłonił w roku 1938 przed naszą nauką tę tajemnicę. Oto w kopalni gliny w Krościenku nad Dunajcem natrafiono na szczątki lasu plioceńskiego. Są one tak liczne i dobrze zachowane, że pod tym względem nie ustępują jakimkolwiek innym florom kopalnym, pochodzącym z tego czasu, i kto wie, czy po ich wszechstronnym zbadaniu nie okażą się bogatsze i dla nauki cenniejsze od wielu innych wykopalisk flor plioceńskich w Europie. We florze krościeńskiej odnalazła wreszcie nauka polska brakujące jej dotychczas ogniwo do łańcucha historii naszej szaty roślinnej.

Każdy kto choć raz szedł z Krościenka (422 m) na Trzy Korony (982 m) zwykłą drogą, przechodził ścieżką przez polanę Wymiaraki. Widok z niej ku północy, zamknięty wysokim grzbieciem lesistej Radziejowej (1265 m), obejmuje u stóp Pienin położoną dolinę potoku Krościcy, wpadającego do Dunajca w Krościenku, a zamkniętą od strony zachodniej lokalnym działem wodnym, który tworzy tu nagi andezytowy sto-



TABLICA I

zek Wzaru. W tej to krótkiej i zasłoniętej z trzech stron dolince, gdzie erozja wodna zawsze — tj. od górnego trzeciorzędu — była słaba, zachowały się w dwóch miejscach resztki niewymytych w czwartorzędzie osadów plioceńskich. Osady te o miąższości około 18 m złożone są z piasków, żwirów i ilów i zostały osadzone przy brzegu zbiornika wody stojącej (jeziora), do którego spływały wówczas potoki ze zboczy pasma Radziejowej. Obydwie odkrywki plioceńskie są sztuczne i od kilkudziesięciu lat dostarczają materiału gliniasto-piaszczystego dla wyrobu cegieł. Szczątki roślinne, tworzące w osadach plioceńskich soczewkowate wkładki różnej grubości, składają się z licznych odłamków spławionego wodą drewna, zamienionego na lignit, oraz nader obfitych owoców i nasion należących przeważnie do flory leśnej. Szpilki drzew szpilkowych są też bardzo częste, natomiast blaszki liściowe drzew i krzewów liściastych trafiają się tylko wyjątkowo. Znaleziono także sporo dobrze zachowanych mechów, oraz resztki nielicznych przedstawicieli roślinności wód stojących. W sumie materiał roślinny wydobyty z obydwu cegielni plioceńskich jest wyjątkowo obfity i doskonale zachowany. Ze szczątków zwierząt znaleziono zaledwie nieliczne resztki chitynowe chrząszczy. Tym okolicznościom zawdzięczać należy, że utwory plioceńskie z Krościenka eksploatowane tylko przez dwa lata dostarczyły niemal tyleż wiadomości o florz plioceńskiej co np. zagłębie plioceńskie Frankfurtu nad Menem lub osady plioceńskie dolnego Renu, których badanie naukowe trwa nieprzetrwanie już od z górą pół wieku.

Najlepiej poznana została dotychczas w Krościenku plioceńska flora leśna,

na drugim miejscu pod tym względem stoi flora wodna i flora łąk mokrych, najmniej zaś można było dowiedzieć się o florz skalnej samych Pienin, ponieważ dotychczas udało się znaleźć tylko osady wód spływających od północy, nie zaś od strony południowej, gdzie wznoszą się wapienne skalice Pienin.

Las w okolicy Krościenka był rozwinięty w pliocenie przynajmniej w dwóch piętrach klimatycznie różnych, położonych nad sobą. W niższym piętrze, pokrywających podnóża gór, panowały drzewa liściaste, w górnym — szpilkowe. Podczas gdy dziś karpacki las liściasty złożony jest z niewielu rodzajów drzew, takich jak grab, lipa, wiąz, dąb, klon i olsza, a w nieco wyższych położeniach także buk i jawor, to las plioceński, który zajmował te same zbocza górskie, był tak bogaty w obce dziś dla flory europejskiej drzewa, że można go porównać tylko do znanych z bogactwa lasów, żyjących w górach południowej Japonii, południowo-zachodnich Chin lub w atlantyckiej części Ameryki północnej. Wspaniale kwitnące magnolie i tulipanowce, pięć gatunków graba, spokrewniona z nimi japońska ostrea, dwie olsze, cztery lub pięć gatunków klonów, dzika śliwka rosnąca dziś na Kaukazie, buk pokrewny amerykańskiemu, dwa gatunki skrzydłoorzechów (*Pterocarya*), kasztanowiec, kilka gatunków drzew pokrewnych platanom, trzy dzikie wiśnie, nie ustępujące zapewne pięknnością słynnym wiśniom japońskim — oto niepełna lista drzew leśnych. W podszyciu tego lasu i nad brzegami jeziora oraz płynącego tu potoku rosły niemniej liczne krzewy. Dwa gatunki dzikich bzów (*Sambucus*), *Stewartia*, dziwny krzew spokrewniony z krzewem herba-

#### OBJAŚNIENIA DO TABLICY I

##### Przedstawiciele flory plioceńskiej z Krościenka nad Dunajcem.

1. *Tsuga caroliniana* (szyszka). 2. Szpilki rodzaj. *Tsuga*. 3. *Chamaecyparis pisifera* (szyszka). 4. † *Magnolia Cor.* 5. *Liliodendron tulipifera*. 6. † *Carpinus minimus*. 7. † *Sinomoenium Dielsi*. 8. *Prunus domestica*. 9. † *Actinidia faveolata*. 10. *Juglans cinerea*. 11. *Pterocarya fraxinifolia*. 12. † *Euryale carpatica*. 13. *Vitis silvestris*. 14. † *Styrax obovatum*. 15. † *Stewartia pliocenica*. 16. † *Sambucus pulchella*. 17. *Rosa sp.*, 18. † *Carex flagellata*. 19. *Eurynchium sp.* (Krzyżyk przed nazwą oznacza gatunek wymarły; wszystkie ryciny przedstawiające kopalne owoce i nasiona z wyjątkiem 2-giej i 10-tej powiększone 10 do 15 razy).

cianym, dwa gatunki korkowców (*Phellodendron*), kilka dereni (*Cornus*), liczne gatunki dzikich róż i wiele innych. Ogółem stwierdzono dotychczas 56 gatunków samych drzew i krzewów; nie licząc równie bogatej flory roślin zielnych i mchów, tworzących barwne runo leśne. Największą jednakże osobliwością były tutaj liany, a mianowicie 5 gatunków dzikiej winorośli, z których jeden, ocalały z katastrofy epoki lodowej (*Vitis silvestris*) stał się później rośliną macierzystą winorośli szlachetnej, dwie aktinidie (*Actinidia*) spokrewnione z gatunkami japońskimi, piękny pnąc z tarczowatymi liśćmi z wschodnio-azjatyckiego rodzaju *Sinomenium* i jeden przedstawiciel egzotycznego rodzaju *Trichosanthes* z rodziny dyniowatych, pnący się po konarach drzew wosami elastycznymi jak sprężyny (zob. załączone dwie tablice).

Wśród gęstwiny tego cudownego lasu liściastego, w którym brakowało jedynie dębów i lip, czerniły się ciemnymi plamami grupy drzew szpilkowych, zwłaszcza choin czyli tsug (*Tsuga europaea* i *Tsuga caroliniana*).

W wyższym piętrze leśnym i na skałach rosły przeważnie drzewa szpilkowe. Spośród nich tylko jeden świerk przeżył w Karpatach aż po nasze czasy, inne zaś żyją dziś w dalekich górach Balkanu i wschodniej Azji, a mianowicie: wysmukły jak wieża gotycka świerk serbski *Picea omoricoides*, silnie kłujący japoński świerk *Picea polita*, piękna sosna bałkańska *Pinus peuce*, wymarły gatunek modrzewia (*Larix ligulata*), cyprysiki japońskie (*Chamaecyparis pisifera*), tuje (*Biota orientalis*) i in.

Z listy florystycznej tego lasu, liczącej około 150 gatunków, należących do około 80 rodzajów, żyje dziś w Polsce zaledwie kilkanaście gatunków roślin, w tej zaś liczbie z naszych drzew i krzewów zaledwie kilka, a mianowicie: świerk, jodła, grab, olsza i leszczyna. Wszystkie inne bądź wymarły w epoce lodowej, bądź ocalały z pogromu w dalekich górach Balkanu, Kaukazu, atlantyckiej części Ameryki północnej, a przede wszystkim w górach południowo-zachodnich Chin i Japonii.

Florę wodną reprezentują w płocienie Krościeńskim m. i. *Euryale carpatica*, roślina dziś wymierająca z rodziny *Nymphaeaceae* o olbrzymich liściach pływających, ustępująca swymi wymiarami tylko słynnej *Victoria regia* z basenu Amazonki, *Trapa natans* o małych orzechach, jeziorze (*Najas*), wrzeczniki (*Potamogeton*) oraz grązele (*Nuphar*), reprezentowane często przez wymarłe dziś gatunki. Z przedstawicieli flory błotnej zasługują na uwagę specyficznie plioceńskie gatunki z rodzajów *Dulichium*, *Scirpus*, *Sparganium*, *Proserpinaca*, *Caldesia*, *Alisma* i *Carex*. Dość licznie reprezentowane rośliny błotne z rodziny baldaszkowatych (*Umbelliferae*) nie zostały jeszcze dokładnie zbadane. Z mało dotychczas poznanej flory skalnej wymienić należy rodzaj *Paliurus*, a może także rodzaje *Olea*, *Ilex*, *Rhus*, *Pieris* i *Styrax*.

Roślinami o największych i najpiękniejszych kwiatach były we florze krościeńskiej *Magnolia Cor* i *Hibiscus*, oraz rośliny z rodziny różowatych (*Rosaceae*) i jaskrowatych (*Ranunculaceae*).

Co było przyczyną zniknięcia roślin plioceńskich nie tylko w Polsce, ale w całej Europie środkowej?

Pierwszą i najważniejszą była niewątpliwie zmiana klimatu. Na podstawie znanych nam wymagań życiowych przewodnich drzew plioceńskiego lasu możemy przyjąć, że średnia roczna temperatura wynosiła w Polsce wówczas około +16° C, średnia lipca ok. +25° C, średnia stycznia ok. +5° C, a opady deszczowe były mniej więcej dwukrotnie obfitsze od dzisiejszych. Był to zatem klimat ciepły a zarazem wilgotny, podobny do klimatu północnej Florydy lub południowych wysp japońskich.

Rośliny żyjące w tym jakby cieplarnianym klimacie miały tę niekorzystną dla siebie właściwość życiową, że przeważnie rozmnażały się przy pomocy ciężkich nasion i cięższych jeszcze owoców. Trwałość tego rodzaju roślinności była bardzo niepewna. Już pierwsze zmiany klimatyczne, zwiastujące zbliżającą się epokę lodową (górne piętra plioceńskie Tegelian i Cromerian), musiały ją zdziesiątko-



TABLICA II

Niektóre drzewa i krzewy charakterystyczne dla pliocenińskiej flory leśnej w Krościenku.

1. *Hibiscus Syriacus* L. 2. *Liriodendron tulipifera* L. 3. *Picea rubra* Dietr. 4. *Nyssa silvatica* Marsh. 5. *Ostrya carpinifolia* L. 6. *Menispermum dahurium* DC. 7. *Pterocarya fraxinifolia* (L. a m.) Spach. 8. *Chamaecyparis pisifera* L. 9. *Magnolia Kobus* DC. 10. *Vitis silvestris* L. Wszystkie one żyły w pliocenie bądź w postaci gatunków dzisiejszych, bądź w formach do nich bardzo zbliżonych.

wać. Tylko te drzewa i krzewy, które posiadały lotne nasiona, jak świerki, sosny lub brzozy, znalazły swe ocalenie w szybkiej ucieczce ku południowi, gdy tymczasem inne, ciężkonasienne, w małym procencie tylko zdołały się cofnąć, przeważnie zaś musiały wymrzeć. Gdy zaś epoka lodowa w całej swej grozie nawiedziła nasze ziemie, gdy Tatry, Babia Góra i Sudety pokryły się czapami lodowców, a z północy zsunął się na niż polski potężny łądolód, wtedy nie było już zgoła miejsca, gdzieby ostać się mogła w Polsce flora pliocenńska. Ocalały tylko jej niedobitki i one, szczęśliwie przeżywszy katastrofę epoki lodowej na południu, powróciły do nas pierwsze (sosna, świerk i brzoza), a dopiero po nich stopniowo z ostoi ciepłego południa przybyły do nas takie drzewa, jak grab, buk i jodła. Przeważnie jed-

nak niedobitki flory pliocenńskiej wcale już do Polski nie wróciły, przenosząc ciepło doliny gór bałkańskich lub południowe zbocza Kaukazu nad chłodny klimat naszego kraju.

Pod względem składu systematycznego swej flory zbliża się nasza flora pliocenńska najbardziej do flory pliocenńskiej z miejscowości Reuver położonej w delcie Renu, z którą posiada 47 wspólnych gatunków, oraz do flory zagłębia frankfurckiego (30 gatunków wspólnych). Stratygraficznie należy zaliczyć naszą florę prawdopodobnie do piętra środkowego pliocenu (Reuverian = Plaisantien). Ostateczne rozstrzygnięcie tego zagadnienia należy pozostawić dalszym badaniom paleontologicznym całości pliocenu polskiego.

JULIAN ALEKSANDROWICZ

## Z ZAGADNIENIŃ WSPÓŁCZESNEJ BIOKLIMATYKI LEKARSKIEJ

Z dawien dawna wiemy, że rozmaite wpływy czynników atmosferycznych, kosmicznych i ziemskich nie są obojętne dla naszego psychofizycznego ustroju. Kształtują one fizyczne i duchowe oblicza jednostek i narodów. Podlegają im wszelkie żywe ustroje tak ze świata roślinnego, jak i zwierzęcego.

Wpływ otaczającego nas wszechświata obserwował geniusz ludzki od zarania kultury, a bystro podpatrywane zjawiska przyrody przez ówczesnych przedstawicieli nauki doprowadziły do powstania potężnej gałęzi wiedzy — astrologii — która przez długie wieki przodowała wszelkim naukom. Potem w głębokim średniowieczu zacierały się prawdy przyrodnicze w oparach mistycyzmu, przesądów i zabobonów, aż wreszcie odmówiono astrologii prawa i znaczenia nauki ścisłej.

W naszym stuleciu nauka ta zostaje wskrzeszana, jakkolwiek w innej postaci. Oparta na fundamencie fizjologii z jednej a fizyki z drugiej strony, wykrystalizowuje się jako meteoropatologia, klimatologia, bio-

klimatyka itp., które stanowią podwaliny dla naukowego uzasadnienia wpływu makrokosmosu i zmian atmosfery na zwierzęcy ustrój. Innymi słowy udawadnia przy pomocy nauk ścisłych założenia astrologii.

Wiemy z codziennego życia, że stany chorobowe mogą ulegać zaostrzeniu na pewien czas przed nadejściem zmiany pogody. Mówimy o przeczuwaniu choroby. Somatyczne ogniska przeczuć bywają rozmaite: dawne blizny po ranach, stawy po przebytych zapaleniach, zrośnięte miejsca złamań kości itp. Mimo braku rzeczowych dowodów łączono wrażliwość na zmianę pogody z «elektrycznością» powietrza. Wówczas była to jeszcze intuicyjna hipoteza, która obecnie zdobywa coraz większe poparcie naukowe.

Klasycznym przykładem wpływu czynników atmosferycznych na ustrój jest choroba halna. U osób wrażliwych, posiadających — jak mówi pionier tych badań śp. prof. Ludomir Korczyński — meteorotropię wobec halniaka, zmienia się z nadciąganiem wiatru nastrój psychiczny. Opanowuje ich niepokój, stają się drażliwi a nawet po-



padają w stan niepohamowanej gwałtowności, czasami znów przychodzi u nich stan przygnębienia, depresji ze skłonnością do samobójstwa.

Nie wiemy, gdzie tkwią przyczyny tych zjawisk. Nie umiemy ich jeszcze określać. Ale doświadczenie nas uczy, że nawet najczulsze przyrządy, jakimi dysponujemy, nie są w stanie przewidzieć zbliżających się zmian meteorologicznych, podczas gdy one dają już znać o sobie odczuwaniami wrażliwego ustroju. Jest zapewne w atmosferze czynnik, który wyprzedza masę wiatru halnego, czynnik przypuszczalnie natury elektromagnetycznej.

Spostrzeżenia Bettmana mogą w pewnej mierze tłumaczyć patogenezę tych zjawisk. Spostrzegał on w naczynkach włosowatych przed burzą i w czasie burzy elektrycznej charakterystyczny niepokój. Światło naczynek włosowatych zaciskało się, to znów nadmiernie rozszerzało, powodując zmiany w prądzie krwi. Ta gra naczynek włosowatych miała chaotyczny charakter. Zależności od pracy serca nie spostrzegał.

Tymi obserwacjami można tłumaczyć szereg kazuistycznych doniesień o wpływie przełomowych zmian atmosferycznych, związanych ze zmianą napięcia elektryczności atmosferycznej, na częstość zejść spowodowanych niedomogą krążenia, na zwiększenie ilości powikłań w schorzeniach jamy brzusznej, na przebieg stanu pooperacyjnego po laparotomiach, na częstsze w tym okresie przebiecie wrzodów żołądka, pęknięcie ciąż pozamacicznych itp.

Nieco więcej światła na wpływ czynników atmosferycznych na ustrój rzuciły prace de Rudlera z roku 1931. Zwrócił on uwagę na łączność między przesuwaniami się frontów atmosferycznych a pewnymi schorzeniami, które wymienia w kolejnym zestawieniu. Za pewne lub prawie za pewne schorzenia meteorotopowe przytacza ostre dławcowe zapalenie krtani, spazmofilie oesofagusów, rzucawki ciężarnych, jaskrę, udary mózgu, nerwobóle, zakrzepy, co zainteresowany znajdzie szczegółowo omówione w pracy Korczyńskiego o «Wędrownych masach powietrza».

Ciekawe są też spostrzeżenia kierownika instytutu meteorologicznego w Davos dra Dornó. Autor ten tłumaczy wpływ meteoropatyczny zaburzeniami elektryczności powietrznej. Ścierające się masy powietrza powodują powstawanie prądów elektromagnetycznych o znacznej częstotliwości, bo około 10.000 na *sec*. Rolę odbiorników spełniają jego zdaniem przydatki skóry. Drgania powstające pod wpływem fal elektromagnetycznych przenoszą się na czuciowe elementy skóry i za ich pośrednictwem na cały wegetatywny układ. Uwzględniając szybość ruchu wynoszącą 300.000 *km/sec*, wielką przenikliwość i dalekosiężność tych prądów fal elektromagnetycznych, staje się bardziej zrozumiałą wpływ pochodzący z przesuwających się mas powietrznych, znajdujących się nawet w znacznej odległości. Oczywiście, że wpływ ten zaznacza się znacznie dobitniej przy bezpośrednim zetknięciu się ustroju z frontem mas powietrza.

Lekarz dyżurny dużego szpitala zna dobrze takie zjawiska. Mówi o prawie *serii*, często utyskując na nie, gdy mu zakłóca spokój nocny. Również coś o tym powiedziec może szofer karetki pogotowia ratunkowego, gdy na oddział chirurgiczny — tejże prawie nocy, w której demony harce w atmosferze wyprawiają — przewozić musi szereg chorych, podczas gdy inne tygodnie znamionuje spokój lub co najwyżej sporadyczne wypadki wymagające interwencji pogotowia.

Oficjalna medycyna nie przywiązuje temu większego znaczenia. Wie się, że takie zjawiska istnieją, ale nie są rejestrowane i badane z myślą wykorzystania ich w medycynie praktycznej dla dobra chorych. Ale meteoropatolog śledzi je i skrzętnie notuje, z uporem twierdząc, że przyjdzie czas, w którym zasięgać będzie jego rad chirurg — wyczekujący sprzyjającej aury dla zabiegu operacyjnego — niby średniowieczny wódz pytający astrologa o szczęśliwą konstelację dla jego zamierzeń, On, bioklimatolog czy meteoropatolog, ostrzeże kardiologa przed niekorzystną sytuacją klimatyczną dla jego chorych, dzięki czemu na czas zastosuje zaradczę środki. On ostrzeże fizjologa o groźbie krwotoków płucnych. Ta profilaktyczna

jego czynność więcej może przynieść nieraz chorym pożytku niż najbardziej wyszukane leki.

Rzućmy teraz okiem na zagadnienia związane z występowaniem epidemii. Tu już nieco więcej można powiedzieć o wpływie warunków atmosferycznych. Okresowe występowanie rozmaitych epidemii łączy szereg współczesnych badaczy z wpływami kosmicznymi, z nasileniem plam na słońcu itd. Dziś w erze bakteriologicznej pozornie dziwnym może się to wydawać, jednak już prof. K o s t r z e w s k i, wiążąc występowanie zaraz ze zmianami odbywającymi się w przyrodzie, mówi: z powstaniem i rozwojem bakteriologii uległ zapomnieniu epidemiologiczny sposób myślenia jako niewłaściwy, a więc i zbyteczny. Ale po zawodach, jakie sprawiła bakteriologia, słyzy się dziś coraz częściej nawoływania, by nie lekceważyły epidemiologicznego rozumowania.

Znów dochodzą do głosu poglądy lekarzy XVII stulecia — z ery przedbakteriologicznej — reprezentowane przez Sydenhama, angielskiego uczonego. Część dzisiejszych epidemiologów wiąże występowanie zaraz ze zmianami odbywającymi się w przyrodzie, przypisując zarazkom podrzędne znaczenie. Do nich należy H i r s z f e l d, który podkreśla zależność epidemii od czynników kosmicznych.

Dziwnym się zaiste może wydawać taki pogląd w okresie rozkwitu nauk ścisłych, jak bakteriologia czy epidemiologia. Ale tak jest. Ta właśnie bakteriologia, której wspaniałym gmach wystawił P a s t e u r i jego epigoni, której nowe postępy gwarantuje wspaniałym wynalazek elektronowego mikroskopu, sama nie umie tłumaczyć każdej choroby zakaźnej i każdej epidemii, tak powszechnej jak dur brzuszny czy błonica. Czegoś jeszcze brak oprócz zarazka do powstania choroby czy epidemii, coś jeszcze reguluje natężenie epidemii, ciężkość masowych zachorowań, przebieg schorzenia. Czym jest ten nieznaną czynnik, gdzie go szukać należy? To *Genius epidemicus*, o którym mówią dawne księgi. O którym mówi Sydenham, nie wiedząc jeszcze o istnieniu zarazków, że ten *genius epidemicus* ułatwi przypusz-

czalnemu wirusowi lepsze bytowanie, ku strapieniu cierpiącej ludzkości.

Już dziś znany jest pierwszy czynnik, to znaczy rozmaite chorobotwórcze zarazki. Pozostaje jeszcze rozglądnięcie się za drugim czynnikiem — demonem epidemicznym.

Periodyczność w występowaniu epidemii równoległe z plamami na słońcu, które znów z drugiej strony wywierają wpływ na natężenie opadów, to wszystko czynniki powiązane ze sobą korelacyjnie. W nich szukać należy tego tajemniczego — *genius epidemicus*.

Na mieszkańców ziemi wywierają wpływ nie tylko czynniki z otaczającego nas wszechświata, lecz i sama skorupa ziemską. Wpływ ten nie jest jeszcze dokładnie zbadany, lecz niewątpliwie nagromadzenie w pewnym miejscu większej masy ciał radioaktywnych nie pozostaje obojętne dla żywych ustrojów.

Nie bez sensacyjnego posmaku jest sprawa t. zw. «promieni ziemnych» i ich domniemanego wpływu na powstawanie nowotworów. Promienie te mają powstawać w miejscach ponad podziemnymi źródłami i strumieniami i wywierają podobno szkodliwy wpływ na żywe ustroje, a w szczególności przyczyniają się do powstawania raków.

W roku 1933 przeprowadzono kilka ścisłych doświadczeń, które miały potwierdzić istnienie tych promieni. J e n n y, O e h l e r i S t a u f l e r wykazali, że w miejscach podlegających temu promieniowaniu rośliny rosły wolniej i wcześniej więdły. Dalej ustawiali autorzy klatki z myszami w ten sposób, że częściowo znajdowały się one w pasie promieniowania, częściowo poza nim. I okazało się, że myszy gromadziły się i przebywały w części klatki położonej poza strefą działania. Dalej gdy ustawienie klatek zmieniano o 180°, tak że połowa klatki z miejsca uprzednio obojętnej znajdowała się w pasie podrażnienia, myszy po krótkim czasie dezorientacji przenosiły się do części położonej w miejscu obojętnym. Szybciej powstawały raki smolowe u myszy umieszczonych w pasie podrażnienia, aniżeli w miejscach obojętnych. Doświadczenia te

poddali kontroli Miescher i Schaaf, uzyskując wyniki wręcz przeciwne. Rozwinięła się wówczas dyskusja, w której jedni zaprzeczali ścisłości doświadczeń drugich, wreszcie sprawa ucichła.

W ostatnich latach przed wojną powrócił do tego zagadnienia anatomo-patolog Bietzke, który u myszy umieszczonych w pasie podrażnienia biegnącego ponad strumieniem podziemnym — którego przebieg wskazał mu różdżkarz — otrzymał samoistne nowotwory w znacznie większym odsetku, bo (6%), podczas gdy u myszy znajdujących się w obojętnym miejscu za ledwie 0,5%.

Nie przesądzając zagadnienia istoty promieni ziemnych, należy przytoczone badania uważać za pewien przyczynek przemawiający za wpływem gruntu (prawdopodobnie promieniowania radioaktywnej gleby) na powstawanie zmian chorobowych w żywych ustrojach.

Poza naszkicowanymi czynnikami atmosferycznymi ziemskimi, wywierają na ustroje żywe wpływ czynniki kosmiczne. Duell podaje, jaki wpływ wywierają na ustrój pewne periodyczne zmiany ziemskiego pola magnetycznego. Zmiany te cechują się pewną okresową prawidłowością 27-dniową. Największa ilość zgonów przypada na szczyt elektroinwazji lub w kilka dni potem. Gwałtowne erupcje na słońcu powodują nagle bombardowanie naszej planety cząsteczkami alfa. Te kilkugodzinne a nawet kilkudniowe elektroinwazje wpływają na ziemskie pole magnetyczne, co przejawia się w gwałtownych drganiach igły magnetycznej, a gdy przybierają pewne nasilenie, nazywane są burzami magnetycznymi, którym w polarnych krajach towarzyszą zorze polarne.

Duell, opierając się na olbrzymim materiale statystycznym protokołów zgonów w dwu odległych miastach Zurychu i Kopenhadze, dochodzi do wniosku, że istnieje 27-dniowa okresowość w zapadalności. I tak zgony od schorzeń nerwowych występują na szczycie inwazji, zaś od chorób dróg oddechowych w około 8 dni po niej.

Stwierdzenie periodyczności tych zjawisk pozwala współczesnemu astrologowi — bio-

klimatykowi dawać wskazania, w jakich porach krytycznych należy unikać zabiegów operacyjnych. Oczywiście, że konieczna jest tu współpraca z meteorologiem, który uprzedza nas o burzach magnetycznych, o nasileniu promieniowania kosmicznego.

Ta regularność w powtarzaniu się pewnych zjawisk w wszechświecie wedle odwiecznych prawideł rządzących nim skłania do głębszego zastanowienia się nad tym zagadnieniem. Zjawiska powtarzają się w różnym czasokresie, od ułamka sekundy począwszy a kończąc na świetlnych latach. Długość fal tych okresowych przejawów może wynosić tysięczne milimetra lub kilka kilometrów, mówiąc kategoriami, w jakich nasz umysł zdolny jest pojmować pewne kryteria.

Ten rytm — to tętno wszechświata a może jego istota. Rytmiczne, inaczej mówiąc faliste, są przejawy wszelkich energii. Z tych prostych elementów składają się wszelkie rytmiczne zjawiska w makrokosmosie i mikrokosmosie. Dzięki ich powtarzalności możemy je obliczyć matematycznie, wyrazić w wzorach i przewidzieć ich wystąpienie.

Rytm zjawisk przyrodniczych widzimy w codziennym życiu i daleko nie musimy szukać. Czy praca serca, czy sen, czy 28-dniowy okres przemian ustrojowych u kobiety, czy rytmiczna zmiana pór roku, czy przyływ i odpływ mórz, czy wreszcie 11-letni okres nasilania się plam słonecznych, to wszystko przyrodnicze zjawiska o falistym przebiegu powiązane wzajemnie z sobą.

Warto się nieco dłużej zastanowić nad 11-letnią zmiennością, lub jej wielokrotnością nasilania plam słonecznych. Również 11-letnią okresowość wykazują ziemskie czynniki meteorologiczne. Brückner wykazał na podstawie materiału z dwu stuleci, że lata wilgotne i suche w Europie powtarzają się w okresie około 35 lat a więc odpowiadającemu potrójnemu okresowi plam słonecznych. Podobnie 11-letni okres znalaziono w dziedzinie faunistycznej, co zapewne uzależnione jest od opadów a w związku z tym urodzajów.

Nasuwa się teraz pytanie, jaki wpływ

wywiera ten cykl na człowieka i społeczeństwa ludzkie. Otóż Edward Stenz podaje, że wszystkie ważniejsze ruchy rewolucyjne w Europie w ostatnim półtorastuleciu miały miejsce w okresach maksimum plam słonecznych, a mianowicie: wielka rewolucja francuska (data maksimum plam 1788), powstanie listopadowe (maksimum plam 1830), rewolucje w Francji, Austrii, Niemczech (maksimum plam 1848), rewolucja rosyjska 1905, 1917, wreszcie 2 wojna światowa przypada na okres odpowiadający nasileniu plam 1939 (podwójna wielokrotność okresu 11-letniego od 1917).

Zbieżność dat tych przejawów społecznych z latami nasilenia plam słonecznych jest tak uderzająca, że trudno ją uważać za zwykły zbieg okoliczności. Zresztą człowiek nie stanowi wyjątku w przyrodzie i musi też, jak każda istota czerpiąca zeń życie, podlegać jego wpływowi.

Należałoby się teraz zastanowić, jaki jest mechanizm wpływu czynników atmosferycznych, ziemskich czy kosmicznych na ustrój. Pewne światło rzuca na to zagadnienie nauka o elektryczności powietrza. Stwierdzono, że atmosfera naładowana jest dodatnio a powierzchnia ziemi ujemnie, zaś powietrze zdolne jest do przewodzenia elektryczności. Wreszcie dalszym etapem to stwierdzenie promieniotwórczych właściwości pewnych ciał zawartych w ziemskiej skorupie, oraz zbadanie promieni kosmicznych, które to jedne, jak i drugie posiadają wybitne właściwości jonifikacyjne. Właściwości jonifikacyjne stanowią sedno rozpatrywanych tu zagadnień.

Jon w dzisiejszym ujęciu to istota i nie będzie przesady jeśli powiem, dusza żywej materii. Jon, to uczynniony atom. Powstaje on gdy w układzie atomu zostaje naruszona równowaga przez wytrącenie lub przyłączenie jednego lub kilku elektronów. Powstaje wówczas jon dodatni lub ujemny. Zmienia się wówczas istota atomu. Z martwego, nieczynnego atomu powstaje czynny jon. Jakżeż olbrzymią rolę odgrywa on w życiu organizmu. Cała przemiana materii odbywa się w postaci zjonizowanej. Syn-

teza białka ustrojowego, asymilacja, krążenie i oddychanie, stany przestrojenia ustroju, zakwaszenie i alkaliza, to wszystko procesy jonifikacyjne.

Cóż jest tym czynnikiem, tym ożywczym tchnieniem, które z martwego atomu czyni pelen życiowej siły jon?

Fizyka nas uczy, że bodźcem jonifikacyjnym może być elektron, energia promienista, promienie alfa, beta, gama, emanacji radowej radioczynnego promieniowania ziemi wreszcie promień kosmiczny.

Przenosząc te zdobycze współczesnej fizyki na teren nauki lekarskiej, stwierdzono ciekawe zjawiska zależności stanów fizjologicznych od rodzaju jonów w otoczeniu. Dessauer, Czyżewski stwierdzili, że ujemnie zjonizowane powietrze zwalnia ruchy oddechowe, obniża ciśnienie krwi, zwalnia tętno, powoduje obniżenie podstawowej przemiany materii, zwiększa zdolność zatrzymywania i odtwarzania wrażeń wzrokowych i słuchowych.

Wprost przeciwne działanie wywiera powietrze o przewodze jonów dodatnich. Właściwość tę stosuje się w celach leczniczych. Ujemnie zjonizowanym powietrzem uzyskuje się poprawę w chorobach gośćcowych w nadcisnieniu. U meteoropatów oddychanie ujemnie zjonizowanym powietrzem usuwa migrenę i wpływa dodatnio na samopoczucie.

Tym mechanizmem tłumaczy się korzystny wpływ wód radowych i miejscowości klimatycznych w sąsiedztwie źródeł z radioaktywnymi źródłami.

Mamy więc pewne ściślejsze dane, że jonizacja powietrza, która jest warunkowana szeregiem jonizacyjnych czynników pochodzących między innymi ze zaświata, ma olbrzymi wpływ na nasz psychofizyczny ustrój.

Jakież wreszcie wpływ mogą mieć rozmaite perturbacje w makrokosmosie na przebieg schorzeń zakaźnych, na występowanie epidemii?

I tu współczesny eksperyment daje nam pewne wytyczne. Z porą roku związane jest występowanie rozmaitych epidemii. O tym

wiemy. Zależnie od pór roku zmieniają się warunki klimatyczne, nasilenie promieniowania kosmicznego, a więc jonizacja powietrza. A że jonizacja powietrza ma wpływ na bakterie, dowodzić mogą doświadczenia o działaniu na nie zjonizowanego powietrza. Bakterie utrzymują się w zawieszynie na zasadzie wzajemnego odpychania się ujemnych ładunków właściwych komórkom bakteryjnym. Gdy jednoimienne ich ładunki osłabną, następuje aglutynacja bakterii. Od zmian koloidalnych zależą też zjawiska fagocytozy, aglutynacji, które są też zależne od stanów jonizacji.

A więc i tu wywiera swój przemożny wpływ jonizacja, bądź to wyzwolona przez czynniki poza ziemskie, jak promienie kosmiczne, bądź też inne zjawiska o własnościach jonizacyjnych.

Podalem tu szereg faktów może dość oderwanych, które mają wykazać łączność między czynnikami atmosferycznymi a przejawami chorobowymi jako przyczyną i skutkiem. Zdanie sobie sprawy z ich istnienia pogłębi nasz światopogląd i za-

chęci do dalszego patrzenia, poza ramy określone przez oficjalną naukę lekarską.

Dokładniejsze wniknięcie w prawa rządzące kosmosem nie pozwalają już z pogardą odrzucić dorobku dawnych pokoleń, których obserwacja zjawisk przyrodniczych równie bystra była jak nasza, jedynie w współczesnym ujęciu zdaje się być zamazana przez rysy odległej epoki. Również nie wolno nam odrzucać mądrości zawartej w tradycjach ludowych, jak i ludowej medycynie, będącej wynikiem doświadczeń wielu pokoleń (wiara w zjawiska przyrodnicze, rokujące przebieg pogody czy urodzajów, wiara w złowróźbne komety itp.).

Sztuką i nielada zasługą będzie wyluskać to ziarno prawdy z naleciałości przesądów sięgających zamierzchłych czasów.

Obecnie, gdy będziemy kontynuować ciągłość dawnych spostrzeżeń zjawisk przyrodniczych w ujęciu współczesnym, damy cenne materiały dla nowej nauki o wpływie klimatu na ustrój — bioklimatyki — która zdaje się być prawnuczka starożytnej astrologii.

TADEUSZ LITYŃSKI

## BUDOWA CHEMICZNA BIAŁEK

Na pytanie co to jest białko, nie łatwo odpowiedzieć. Definicja chemiczna określa nam białko jako ciało o dużej drobnie, którego atomy są rozłożone jedne w stosunku do drugich w ten sposób, że przy hydrolizie za pomocą enzymów albo też innych jakichś sztucznych czynników hydrolitycznych otrzymuje się mieszaninę ciał, które charakteryzujemy jako aminokwasy. Biologowie określają znowu białko mówiąc, że jest ono podstawą, a nawet istotą życia, stanowiąc główną część protoplazmy. Oczywiście ani określenie chemiczne, ani też definicja biologiczna nie są zadawalające. Ale na to nie ma rady. Dokładniejszej definicji dzisiaj jeszcze dać nie jesteśmy w stanie, jeżeli nie chcemy wejść na drogę hipotez.

I tak np. do dzisiaj nie udało się otrzymać białka w bezwzględnie jednorodnym

stanie. Wydzielając białko z komórek, otrzymujemy najczęściej bądź mieszaninę białek, bądź też mieszaninę białka z innymi ciałami. Są to bowiem substancje o dużej zdolności adsorbcyjnej, zatrzymujące więc z łatwością obce ciała, które łatwo z tego powodu doliczyć do składu białka. Dużą trudność przedstawia ten fakt, że większość białek znana jest dotąd jedynie w postaci bezkształtnej. Wprawdzie znamy wiele białek zarówno świata roślinnego, jak i zwierzęcego, które mogą być otrzymane w postaci krystalicznej, ale czy przedstawiają one substancje chemicznie jednolite, a więc indywidualnie chemiczne, to jest jeszcze kwestią, ponieważ wiadomo, że im bardziej złożona jest drobina, tym większą staje się łatwość tworzenia kryształów mieszanych. Niektóre białka, które zewnętrznie przedsta-

wiają się jako ciała krystaliczne, jeżeli je poddać analizie za pomocą promieni Röntgena, nie dają charakterystycznego rentgenogramu, tak że ich budowę określić się musi jako bezkształtną.

A więc, jak widzimy, w przygotowaniu białka do analizy a więc w samej metodyce oczyszczania białka, tkwią trudności olbrzymie. Ale niestety nie kończą się one na tym. Chemik organik, mając przygotowaną już substancję, którą uważa za chemicznie czystą, przystępuje do oznaczenia jej składu, najpierw jakościowego a później ilościowego. Otóż co do składu jakościowego, to można przyjąć, że jest dobrze znany. Białka są to substancje, składające się z węgla, wodoru, tlenu i azotu, często w nich bywa i siarka, rzadziej już fosfor, a niektóre z nich zawierają nadto chlor, brom i jod.

Nieco gorzej przedstawia się sprawa ze składem ilościowym. Wahania zawartości pierwiastków wchodzących w skład białka nie są znaczne. Białka zawierają przeciętnie C ok. 50%, H ok. 7%, O ok. 20%, N ok. 16%. Stosunkowo największe wahania wykazuje siarka. Tak np. albuminy charakteryzują się wyjątkowo dużą ilością S, podczas gdy w globulinach jest ich niewiele.

Na podstawie składu ilościowego dochodzi się do wzoru empirycznego. Dalszym zadaniem chemika jest ustalenie wielkości drobin, czyli oznaczenie ciężaru drobinowego badanej substancji. Jak wiadomo, ciężar drobinowy wielu substancji oznacza się w ten sposób, że badane ciało przeprowadza się w parę i mierzy jej gęstość. Otóż metoda oznaczania ciężaru drobinowego z gęstości pary jest dla białek zupełnie nieprzydatna, ponieważ białko nie daje się zamienić w parę bez rozkładu. Również i oznaczenie ciężaru drobinowego z wielkości ciśnienia osmotycznego nie może być stosowane. Bowiem białko jest substancją o dużej drobinie, a więc ciśnienie osmotyczne jakie ono będzie wywierać w roztworze będzie oczywiście bardzo małe. A wystarczą drobne ilości elektrolitów, aby ciśnienie osmotyczne wzrosło w znacznym stopniu i skutkiem tego liczby otrzymane na tej

drodze mogą być zupełnie fałszywe. Tak samo nie można oznaczyć wielkości drobin na drodze ebulioskopowej przez pomiar zwyczajki temperatury wrzenia roztworu, ponieważ w temperaturze wrzenia rozczynnika białka ulegają ścinaniu.

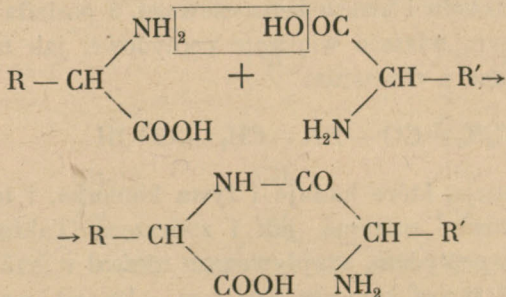
Możnaby się wobec tego zapytać, czy nie będzie można oznaczyć ciężaru drobinowego białek za pomocą metody kryoskopowej, a więc ze zniżki temperatury krzepnięcia roztworów. Otóż metoda ta zasadniczo może być zastosowana, bowiem białka nie ulegają zmianie przy krzepnięciu. Metoda ta była też najczęściej dawniej stosowana, gdy chodziło o oznaczenie ciężaru drobinowego białek. Jako rozpuszczalników używano kwasu octowego lodowego, aniliny, najczęściej zaś fenolu. Lecz liczby znalezione dla białek metodą kryoskopową okazały się różne, zależnie od rodzaju rozpuszczalnika, jakiego użyto, a co najważniejsze, liczby te były stosunkowo małe. Niekiedy tą drogą znajdowano liczby niższe niż liczby wyrażające ciężar drobinowy glikokolu. W czym leży błąd nie wiadomo.

Tak miała się rzecz do roku 1924, to jest do badań Svedberga. Badacz ten zastosował metodę, pozwalającą na oznaczenie wielkości drobin z szybkości opadania cząstek białkowych w roztworze pod wpływem siły odśrodkowej ultracentryfugi. Jego ultracentryfuga, to olbrzymia maszyna na dwa piętra wysoka, o ogromnej sile odśrodkowej, 40—70 tysięcy razy większej niż siła ciężarowa ziemskiego, zaopatrzona w urządzenie do utrzymywania stałej temperatury i aparat do robienia zdjęć fotograficznych w czasie obrotów. Tą drogą doszedł Svedberg do wniosku, że w każdym białku znajduje się ugrupowanie, którego wielkość oznaczył on liczbą 34500. Liczba ta może być wzięta n razy, gdzie n jest liczbą od 1 do 6. Tak np.

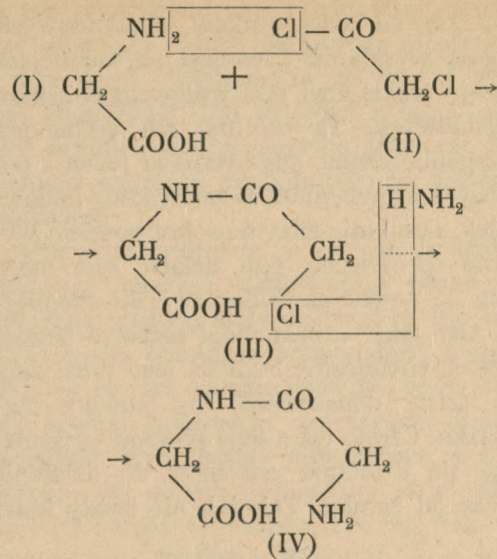
edestyna . . . . .	212,000	n = 6,14
albumina surowicy . . . . .	67,500	n = 1,93
globulina surowicy . . . . .	103,800	n = 3
albumina jaja . . . . .	34,500	n = 1
hemoglobina . . . . .	68,000	n = 1,97
fikocyjanina . . . . .	106,000	n = 3
fikoerytryna . . . . .	208,000	n = 6

W latach ostatnich (Stanley, 1936) wykryto jednak substancje białkowe znacznie cięższe od białek Svedberga. I tak białko wyosobnione z wirusa wywołującego chorobę mozaikową liści tytoniowych wykazało ciężar drobinowy rzędu kilkunastu milionów. Podobnie ma się rzecz z białkiem wirusa wywołującego chorobę mozaikową u ziemniaka. Inne znowu wirusy zdają się zawierać proteinę o ciężarze 3-krotnie jeszcze większym od ciężaru drobinowego normalnego wirusa mozaikowego. Czy liczyby te są jednak jakimiś wielokrotnościami 34500, która to wielkość według Svedberga znajdować się ma w każdym białku, na pytanie to nie możemy jeszcze dzisiaj odpowiedzieć.

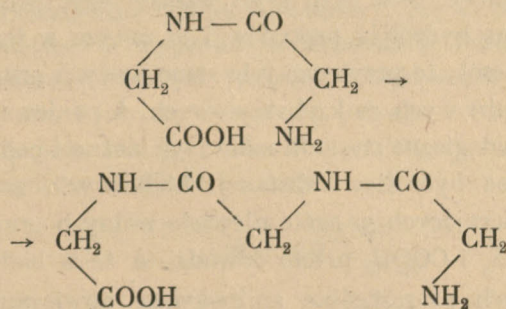
Po oznaczeniu składu jakościowego i ilościowego i określeniu ciężaru drobinowego przystępuje się do prac nad wyjaśnieniem budowy drobin. Wychodząc z założenia, że białka zbudowane są z aminokwasów, na które rozpadają się przy hydrolizie, E. Fischer (1902) przyjął dla białek tzw. budowę peptydową. Występujące w ich drobinie wiązanie peptydowe (—NH—CO—) jest wynikiem odczepienia się drobin wody pomiędzy grupą NH<sub>2</sub> jednej cząsteczki aminokwasu a grupą COOH drugiej cząsteczki aminokwasu:



Związki tego rodzaju nazwał on peptydami. Dadzą się one otrzymać na drodze sztucznej w najrozmaitszy sposób. I tak np. działając chlorkiem kwasu chlorooctowego (II) na najprostszy aminokwas jaki znamy, tzw. glikokol (I), można otrzymać związek pośredni (III), który po wymianie atomu chloru na grupę aminową przechodzi w peptyd (IV):



Ponieważ substancja ta przedstawia związek 2 reszt aminokwasowych, nosi ona nazwę dwupeptydu. Ale ten dwupeptyd jest niczym innym jak tylko aminokwasem, gdyż posiada obok grupy COOH także i grupę NH<sub>2</sub>. Wobec tego można go związać z trzecią resztą aminokwasową i otrzymać tym sposobem tzw. trójpeptyd:



Dobudowując w ten sposób po jednym aminokwasie, otrzymać można związki o długim, nawet kilkanaście członów liczącym, łańcuchu peptydowym, tzw. polipeptydy. Takim najbardziej skomplikowanym ciałem, jakie dotąd w ogóle udało się otrzymać na drodze syntetycznej, jest wielopeptyd zbudowany z 15 reszt glikolowych i 3 reszt leucynowych, związek o ciężarze drobinowym wynoszącym 1213.

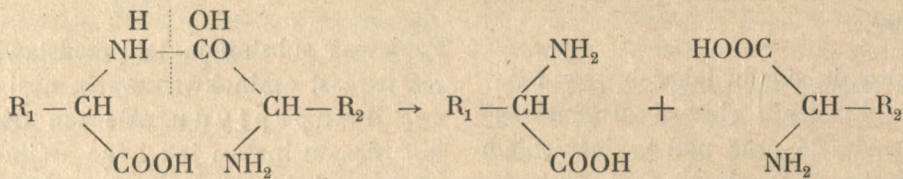
Syntetyczne polipeptydy wykazują wiele własności charakterystycznych dla białek. I tak np. dają reakcję biuretową<sup>1)</sup>, wytrą-

<sup>1)</sup> Fioletowe zabarwienie, powodowane przez siarczan miedzi w środowisku alkalicznym.

cają się od odczynników alkaloidowych, ulegają wysalaniu i, co jest najważniejsze, ulegają rozkładowi pod wpływem enzymów trzustkowych. Ta ostatnia ich cecha jest szczególnie cenna, gdyż stanowi jeden z poważnych argumentów za peptydową budową białek. Działanie enzymów jest bowiem wybitnie specyficzne, tzn. działać one mogą tylko na pewne określone związki chemiczne. Aby jakiś enzym mógł rozłożyć pewien związek chemiczny, budowa jego musi więc być ściśle dopasowana do budowy tego związku. Często też z tego powodu przyrównuje się działanie enzymów do działania klucza od zamku. Tak jak nie każdy klucz

otworzy każdy zamek, tak i nie każdy enzym rozłoży dany związek chemiczny. A ponieważ, jak widzieliśmy, peptydy są rozkładane przez te same enzymy, które rozkładają i białka, przeto z tego wynika, że budowa białek musi być bardzo podobna, jeśli w ogóle nie identyczna z budową peptydów.

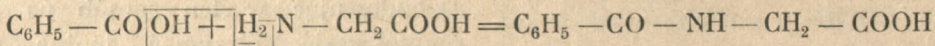
A więc peptydy są rozkładane przez enzymy, rozpadając się na części, tj. na aminokwasy, z których się składały. Następuje więc zerwanie łańcucha w miejscu wiązania peptydowego, co możemy przedstawić za pomocą następującego schematu:



Podczas tego rozpadu wyzwala się grupy aminowe (NH<sub>2</sub>) i karboksylowe (COOH), które w peptydach tworzyły wiązanie peptydowe. Ilość tych grup wzrasta więc podczas hydrolizy peptydów i to zawsze w ten sposób, że przybywa tyle samo nowych grup aminowych co karboksylowych. A ponieważ analogiczne stosunki zauważyć można i podczas hydrolizy substancji białkowych, zawierających w ogóle niewiele wolnych grup NH<sub>2</sub> i COOH, przeto dowodzi to, że w białkach poszczególne aminokwasy powiązane

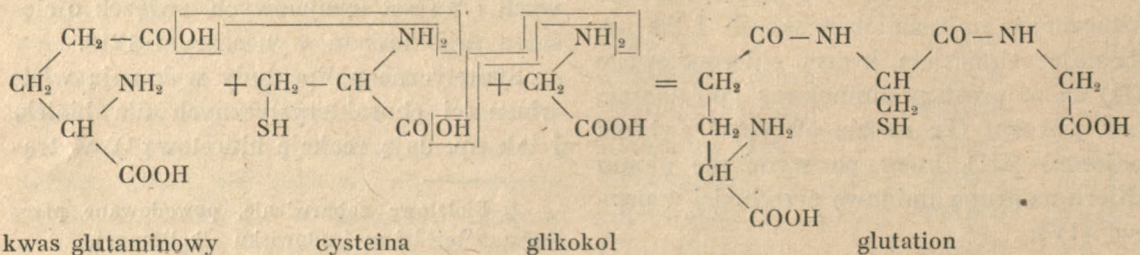
są ze sobą nie w inny sposób, jak tylko w sposób peptydowy.

Za obecnością wiązań peptydowych w drobinie białkowej przemawia dalej i to, że żywe organizmy bardzo chętnie kojarzą ze sobą obie te grupy, tj. aminową i karboksylową, przy czym odczepia się zawsze drobina wody. Taką zdolność posiada np. organizm zwierzęcy, wydzielając z moczem tzw. kwas hippurowy, będący związkiem glikokolu i kwasu benzoowego, a posiadającym właśnie wiązanie peptydowe, jak to widać z równania:



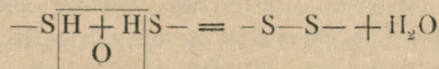
A więc w żywych komórkach zachodzą pewne procesy, prowadzące do powstania tego rodzaju związków natury peptydowej. Peptydy nie są więc bynajmniej produktami sztucznymi, które tylko chemik potrafi zbudować w swoim laboratorium. Są to sub-

stancje, które buduje i żywa komórka, i to zarówno roślinna, jak i zwierzęca. Takim np. peptydem, znajduwanym niemal w każdej żywej komórce jest tzw. glutation, trójpeptyd zbudowany z 3 aminokwasów: glikokolu, cysteiny i kwasu glutaminowego.





Posiada on wolną grupę merkaptanową —SH. Ponieważ grupa ta daje się łatwo utleniać, przeto glutation spełnia w komórce ważną rolę czynnika przenoszącego tlen atmosferyczny na inne związki organiczne. Tego rodzaju układy,

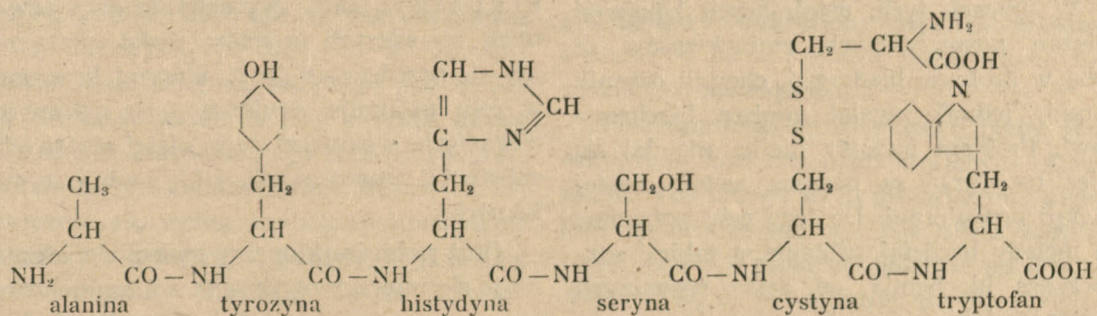


zwane układami oksyredukcyjnymi, odgrywają więc ważną rolę w procesach oddychania. Skoro więc żywe komórki budują tego rodzaju proste związki peptydowe, wydaje się bardzo prawdopodobne, że i bardziej złożone peptydy jakimi są białka na tej właśnie drodze, tj. przez anhydryzację drobin aminokwasowych, powstawać mogą.

Jeśli białka są niczym innym jak tylko polipeptydami, to należało oczekiwać, że traktowane jakimiś łagodniejszymi czynnikami hydrolitycznymi, powinny rozpadać się na prostsze peptydy, czyli innymi słowy pomiędzy produktami hydrolizy powinny znajdować się substancje, które dotąd otrzymywaliśmy z pojedynczych aminokwasów na drodze sztucznej. I istotnie, prowadząc hydrolizę białek niezbyt energicznie, aby nie dopuścić do rozbicia drobin białkowej aż do aminokwasów, a mianowicie za pomocą stężonych kwasów na zimno, wzgl. stosując pewne enzymy, udało się E. F i s c h e-

rowi wykryć między produktami hydrolizy substancje, które okazały się identyczne z peptydami otrzymanymi na drodze syntezy chemicznej. Był to jeden z bezpośrednich argumentów, przemawiających za istnieniem wiązania peptydowego w drobinie białkowej.

Prace lat ostatnich, w których do badań struktury molekuł zastosowano promienie Röntgena, potwierdziły całkowicie hipotezę F i s c h e r a o budowie peptydowej materii białkowych, tak że sprawa ta dziś wydaje się być niemal całkowicie rozwiązana. Białka posiadają więc budowę łańcuchową, a więc podobną do innych najbardziej skomplikowanych substancji świata żywego, jak np. skrobi czy celulozy. Składają się więc z łańcucha polipeptydowego, do którego do-czepione są rozmaite, mniej lub bardziej złożone, boczne ugrupowania, zależnie od rodzaju aminokwasów, z których się składają. Mogą to być reszty metylowe (pochodzące z aminokwasu zwanego alaniną), reszty alkoholowe pierwszorzędne (aminokwasu zwanego seryną) itp., reszty acyklicznej albo cyklicznej budowy, jak to ma miejsce w wypadku występowania takich aminokwasów, jak tyrozyna, histydyna, tryptofan i innych. Oto model jednego z fragmentów takiego łańcucha, występującego często w drobinie białkowej:



Te boczne ugrupowania, stanowiące jak gdyby pewnego rodzaju łańcuchy boczne szkieletu peptynowego, wydają się być właśnie miejscem najenergiczniejszych przemian chemicznych, jakie zachodzą w protoplazmie żywych komórek roślinnych i zwierzęcych, zbudowanej przecież z materii białkowych. Przy ich pomocy jedna drobina białkowa łączyć się zapewne może z innymi

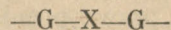
drobinami, na skutek czego powstawać mogą układy przypominające obraz mniej lub bardziej rozgałęzionej sieci przestrzennej.

Stwierdzenie obecności w białkach łańcuchów peptydowych nie wyczerpuje oczywiście zagadnienia budowy chemicznej białek, gdyż jest jasne, że nawet białka zbudowane z tych samych aminokwasów i zawierające tą samą ich ilość różnić się po-

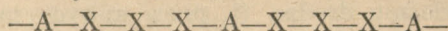
między sobą mogą znacznie, zależnie od kolejności w jakiej poszczególne aminokwasy w łańcuchach tych występują. Wobec dużej ilości aminokwasów znajdujących w białkach i niezliczonej po prostu ilości możliwych kombinacji można by oczekiwać, że ilość materii białkowych powinna być nieograniczenie duża. Liczba różnych białek spotykanych w przyrodzie jest istotnie bardzo wielka, jednakże pozostaje ona daleko w tyle poza ilością teoretycznie możliwych kombinacji. Okazuje się więc, że w przyrodzie nie wszystkie kombinacje występować mogą, że zatem przyroda pewnym typom ugrupowań daje jak gdyby pierwszeństwo nad innymi. Jest to zjawisko ogólnie spotykane w naturze. Tak np. z dwóch reszt glukozowych teoretycznie można by się domyślać istnienia aż 80 izomeronów rozmaitych dwucukrowców glukozowych, jeżeli wziąć pod uwagę wszelkie możliwości przestrzenne z formami  $\alpha$  i  $\beta$ . A tymczasem w przyrodzie jest ich niewiele. To samo mamy i u białek. A więc w przyrodzie istnieją pewne ograniczenia uniemożliwiające wytwarzanie się dowolnej kombinacji. Przyroda nakłada na syntezę chemiczną jak gdyby pewne więzy, które zmuszają aminokwasy do grupowania się w drobinie białkowej według pewnych ustalonych przez naturę typów.

W pracach tych, ustalających kolejność wiązań poszczególnych aminokwasów ze sobą w drobinie białkowej, chemik organik ustąpić jednak musiał miejsca biochemikowi. Problem budowy białka nie dał się więc rozwiązać za pomocą metod czystej chemii organicznej. Do tego celu potrzebne są metody bardziej subtelne, a takimi rozporządza biochemia, od czasu ogromnych postępów jakie poczyniono w technice sporządzania czystych preparatów enzymatycz-

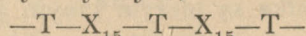
nych. Stosując enzymy o pewnej specyficznej działalności, nauczono się odrywać z długiego łańcucha peptydowego pojedyncze aminokwasy i tym sposobem otrzymywać substancje białkowe coraz to prościej zbudowane. Przekonano się na tej drodze (Bergmann, 1937), że właśnie jedną z najbardziej charakterystycznych cech budowy białka jest określona periodyczność w występowaniu pewnych aminokwasów w łańcuchu peptydowym. Tak np. stwierdzono, że w fibroinie jedwabiu co drugim aminokwasem jest glikokol,



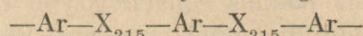
co czwartym alanina,



co szesnastym tyrozyna,



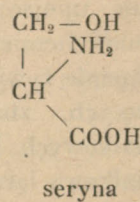
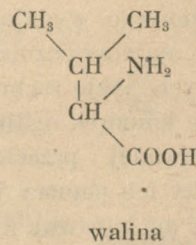
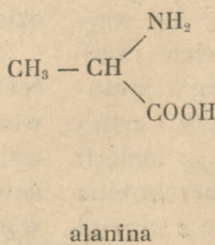
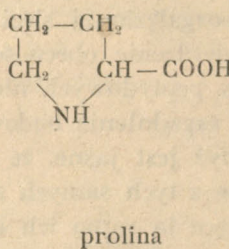
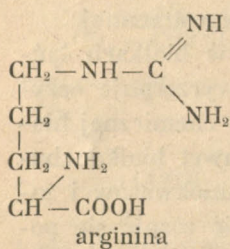
a co dwieście szesnastym — arginina,



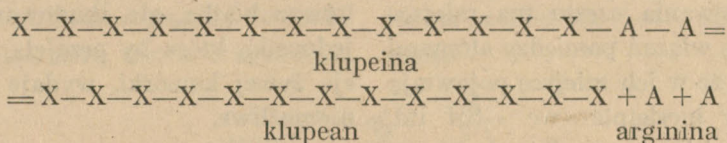
gdzie G, A, T, Ar są resztami glikokolu, alaniny, tyrozyny wzgl. argininy, a X resztą innych aminokwasów.

Poznanie kolejności, w jakiej poszczególne aminokwasy powiązane są ze sobą w drobinie białkowej, wyjaśnia nam ostatecznie budowę chemiczną białka. Do dzisiaj poznano budowę kilku prostych białek, występujących w przyrodzie. Na przykładzie jednego z nich, a mianowicie tzw. kłupeiny, białka wyosobnionego z pewnych rozrodczych organów śledzi, postaramy się przedstawić drogi, którymi kroczone w celu ustalania struktury tych ogromnie ciekawych, a zarazem najbardziej złożonych substancji organicznych, jakie buduje żywa komórka.

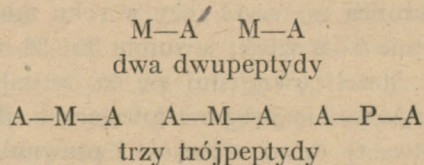
Otóż poddając kłupeinę hydrolizie, otrzymuje się mieszaninę złożoną z 5 aminokwasów, a mianowicie argininy, proliny, alaniny, waliny i seryny.



Spośród nich jedynie arginina jest dwuaminokwasem, pozostałe — są monoaminokwasami. Analiza ilościowa wykazuje, że na każde 2 drobin dwuaminokwasu przypada w klupeinie dokładnie 1 drobina jednego z wymienionych monoaminokwasów. Na podstawie tych danych analitycznych oraz ciężaru drobinowego wynoszącego 2021 wynika, że w skład klupeiny wchodzi 10 reszt argininy, 1 reszta proliny i 4 reszty pozostałych monoaminokwasów. Mamy więc razem 15 reszt aminokwasowych, powiązanych ze sobą za pomocą 14 wiązań peptydowych.

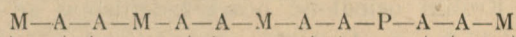


Pod działaniem aktywowanej trypsyny klupean rozpada się z kolei na 5 cegiełek, z których żadna nie jest pojedynczym aminokwasem. Bliższe badania wykazały, że w danym wypadku łańcuch peptydowy ulega rozerwaniu w czterech punktach, rozpadając się na 2 dwupeptydy i 3 trójpeptydy. Każdy z dwupeptydów zbudowany jest z argininy i monoaminokwasu, podobnie w skład każdego trójpeptydu wchodzi 2 reszty argininy i jedna reszta monoaminokwasu. W jakiej jednak kolejności znajdują się poszczególne aminokwasy w tych trójpeptydach? Otóż nie są one atakowane przez aminopolipeptydazę, co by niewątpliwie miało miejsce, wzięwszy pod uwagę specyficzność działania tego enzymu, gdyby na końcach łańcucha trójpeptydowego znajdowały się monoaminokwasy. Również i zachowanie się wobec karboksypolipeptydazy świadczy o tym, że w każdym z nich obie reszty argininy znajdują się na końcach łańcucha. Jeśli wreszcie uwzględni się, że prolina znajduje się we frakcji trójpeptydowej, budowa owych 5 cegiełek, na które został rozbity klupean, przedstawi się następująco:



Działając na klupeinę tzw. protaminazą, tj. enzymem nastawionym specyficznie na zasadowe cegiełki drobin białkowej, a więc w danym wypadku na argininę, można było odczepić z klupeiny 2 reszty argininy i otrzymać substancję prościej od klupeiny zbudowaną, tzw. klupean, zawierający 8 reszt argininy, 1 resztę proliny i 4 reszty monoaminokwasów. A zatem to by dowodziło, że na końcu łańcucha peptydowego klupeiny znajdują się złączone ze sobą 2 reszty argininy:

Ponieważ, jak dalej dowiedzono, obie cegiełki dwupeptydowe znajdują się w klupeanie na końcach łańcucha peptydowego, przeto po dołączeniu odszczepionych przez protaminazę obu reszt argininowych, budowę klupeiny można przedstawić następująco:



W tym schemacie nieustalone jest właściwie tylko miejsce proliny. Może ona bowiem równie dobrze wchodzić w skład środkowego trójpeptydu, jak i obu bardziej skrajnie położonych trójpeptydów. Ale i ten szczegół budowy wyjaśniony zapewne wkrótce zostanie, o ile w ogóle w międzyczasie nie został już dowiedzony.

Poznanie budowy chemicznej białek jest oczywiście krokiem poprzedzającym otrzymanie tych tak ważnych biologicznie związków na drodze syntezy. Nie ulega wątpliwości, że i ten problem, jeśli nie na drodze chemicznej, to biologicznej, da się rozwiązać. Dzisiaj znamy już sposoby otrzymywania peptydów z pojedynczych aminokwasów na drodze biologicznej. Ale nawet otrzymanie białka syntetycznego będzie zaledwie drobnym krokiem naprzód w dziedzinie poznania zarodki żywych komórek. Biolog pragnie bowiem poznać białko żywe, a więc białko znajdujące się w pełni swoich funkcji fizjologicznych, takie jakie znajduje się w żywej komórce. To co my badamy przed-

stawia białko martwe — materię wyrwaną ze swego środowiska, a więc zapewne zmienioną. Podczas wyosabniania białka z komórki zachodzić w nim bowiem mogą pewne zmiany, na skutek których struktura białka stawać się może odmienną od tej, jaką ono posiadało w komórce. I tak wiemy, że już w temperaturze 56° białko zmienia swoje własności nieodwracalnie, ulega jak mówimy denaturacji, podlegając zmianom, które zobaczyć możemy nawet gołym okiem. Te zmiany dotyczą nie tylko struktury fizycznej, ale i chemicznej. Wiadomo jest np., że podczas ogrzewania często ma miejsce rozszczepianie się wiązań pomiędzy atomami siarki, —S—S—, że w ich miejsce pojawiają się wolne grupy merkaptanowe —SH itd. Poza temperaturą i inne czynniki zewnętrzne

zmieniać mogą przy tym znacznie strukturę i własności białka. Stwierdzono np. odszczepianie się amoniaku pod wpływem naswietlania promieniami krótkimi itp. A wreszcie, jak to już mówiliśmy, łańcuchy białkowe w komórce pozostają w łączności z innymi substancjami komórki, jak wodą, fosfatydami, składnikami mineralnymi itp., tworząc układ, który fizjologicznie funkcjonować może tylko jako całość. Naruszenie tego układu burzy to, co my procesami życiowymi właśnie nazywamy. Możemy więc być bliscy dokonania syntezy takiego czy innego białka, ale zbudowanie biologicznej jednostki, która by przejęła na siebie funkcje żywej komórki, wydaje nam się bodaj niemożliwe.

ZYGMUNT GRODZIŃSKI

## PLAGA KRÓLIKÓW W AUSTRALII

Króliki osiedlone przez kolonistów angielskich w Australii zażywają smutnej choć dobrze zasłużonej sławy. Większość Europejczyków nie zdaje sobie jednak sprawy z rozmiarów plagi króliczej, nie zna bliższych szczegółów dramatycznej a kosztownej walki człowieka z wprowadzonym nieostrożnie gryzoniem. «Sydney Mail» pisze: «Niebezpieczeństwo królików w Australii jest tak wielkie, że po prostu trudno przesadzić w jego obrazowaniu».

Pod koniec XVIII i na początku XIX stulecia kilkakrotnie przywożono króliki do Australii, jednakże nie mogły się zbyt szybko rozmnożyć, bo na wolność dostały się w okolicach otoczonych zwartym murem lasów, jak w Sydney i Melbourne. Lasy same przez się stawały zaporę wędrownikom królików, ponadto różni drapieżcy skrzydlaci i zębaci (*Dasyurus maculatus* Kerr, — tygrys australijski, *D. viverrinus* Shaw — kot australijski, *Canis familiaris dingo* Blum. — pies dingo, a na Kangaroo Island — duże jaszczurki (*Varanus*) zamieszkujące lasy utrzymywały pogłowie królików na odpowiednio niskim poziomie.

Dopiero w r. 1859 statek «Lightning» (Błyskawica) przywiózł 24 dzikie króliki i wylądował je jakby na ironię, w sam dzień Bożego Narodzenia, na południowo wschodnim wybrzeżu, w małym porcie Hobson's Bay. Zapobiegliwy kolonista i zamilowany myśliwy pan Thomas Austin wypuścił króliki w swej posiadłości ziemskiej i cieszył się bardzo, że sprowadzone gryzoni czują się doskonale i szybko mnożą w nowej ojczyźnie. Radość jego trwała jednak krótko, nie mógł bowiem nadążyć z odstrzeliwaniem zwierzyny. W sześciu pierwszych latach upolował nie mniej niż 20.000 królików, co według jego oceny wynosiło połowę pogłowia tych zwierząt.

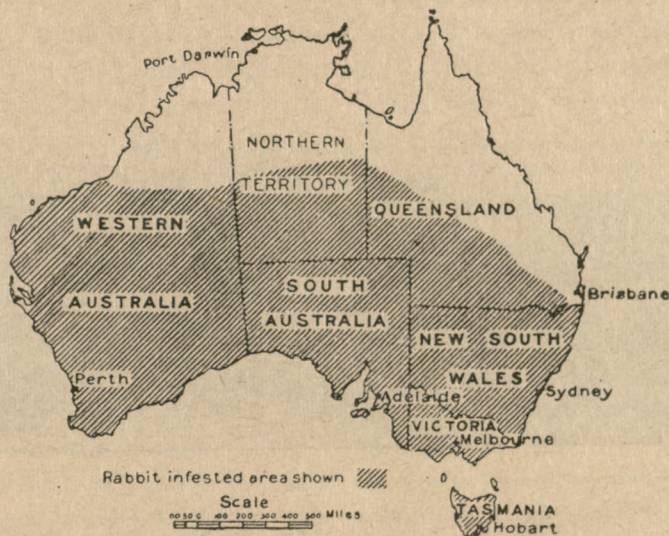
Cyfry te nie są przesadzone, Australia ma bowiem znakomity dla królików klimat, mianowicie ciepły i suchy, oraz doskonałą roślinność stepową, co właśnie odpowiada ich wymaganiom życiowym. W Australii jedna króliczka ma sześć razy w roku młode, przeciętnie 5—6 sztuk, w sumie 30—36 osobników. Jeżeli uwzględnimy to, że młode mogą mnożyć się już po 4 miesiącach, ilość potomstwa tj. dzieci, wnuków i prawnuków

jednej pary osiągnąć może rocznie cyfrę wyższą od 450 sztuk. W następnym roku rozpoczyna się szalony wyścig liczb; teoretycznie biorąc, z dwu wyjściowych zwierząt może być po 2 latach ponad 100.000 osobników.

Wobec tej prawdziwie «króliczej płodności» plaga królików zaczęła się szerzyć w idealnych warunkach Australii z zagrażającą szybkością. Króliki, wydostawszy się na step, nie miały żadnego hamulca, który by je zatrzymał w pochodzie na zachód i północ. Dziś opanowują dwie trzecie kontynentu niszcząc roślinność gruntownie (zob. ryc. 1), obgryzając korę drzew i krzewów,

W przeliczeniu na kilogramy wełny i funty szterlingów oznacza to olbrzymie straty dla gospodarki krajowej.

Wobec grozy niebezpieczeństwa, nadciągającego ze wschodu, próbowano odgradzić się od niego płotami z siatki drucianej rozpinanej na żelaznych słupach. Australia zachodnia, idąc za przykładem innych dzielnic, postawiła taki płot w r. 1901 na przestrzeni 2.000 km. Wkrótce musiano wybudować drugi a następnie trzeci płot na zachód od pierwszego. Króliki przenikały przez te przeszkody i parły niepowstrzymanie na zachód, aż doszły do wybrzeża morskiego.



Ryc. 1. Tereny objęte plagą królików w Australii. Według D. G. Steada.

przez co charakterystyczne dla Australii zarośla wyglądają, jak rozległe ementarzyska sterczących ku górze suchych patyków. Przez doszczętne objedzenie traw obnażają zupełnie ziemię. Słońce spala ją i wysusza, wiatry kruszą na pył i roznoszą setkami kilometrów. Pył ziemny i piasek delikatny zasypuje żyzne okolice i zamienia je na pustynie (ryc. 2).

Południowo wschodni odcinek Australii, zwany Nową Południową Walią, pierwszy zetknął się z plagą królików i pierwszy dostrzegł w nich konkurencję dla hodowli owiec. Obliczono, że pięć królików zajmuje na pastwisku miejsce jednej owcy. Gdyby udało się usunąć wszystkie króliki, można by wypasać 12 milionów owiec więcej.

Płoty stawiane przez państwo na przestrzeni wielu dziesiątków tysięcy kilometrów nie stanowiły zapory, ponieważ nie dość dokładnie doglądane i naprawiane miały zawsze małe dziury albo w sieci samej, albo w bramach przejazdowych. Na próbę zastawiono sieci łowne przy jednej dziurze i w ciągu najbliższej nocy złowiono 300 królików. Daje to pewne pojęcie o zdolnościach króliczych przenikania przez przeszkody.

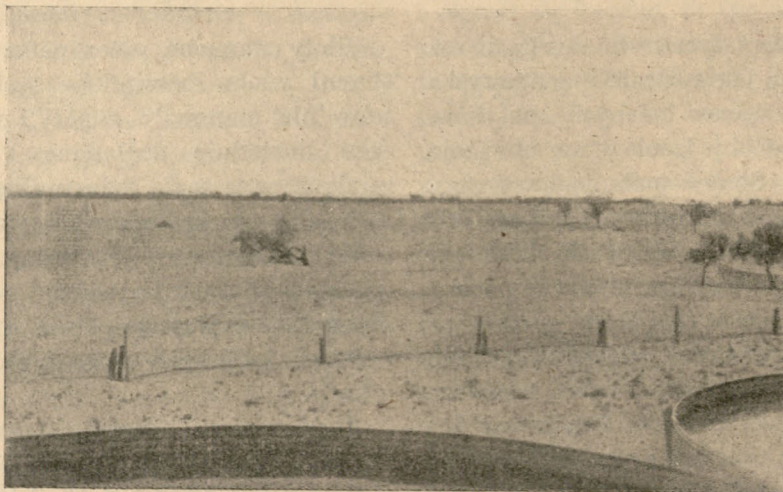
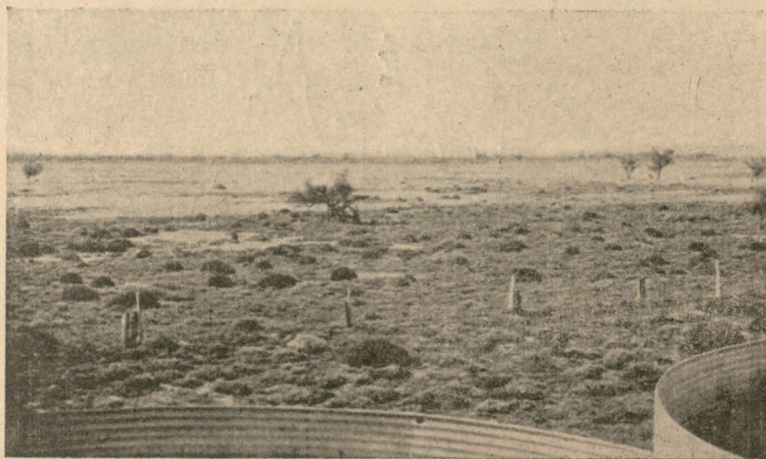
Próbowano zainteresować królikami myśliwych. Rozwinięto przemysł futerkowy i skupowano każdą ilość skór, aby je po przeróbce wywieźć do Europy. Liczono się z tym, że myśliwi wytępią króliki, aby swe zarobki podnieść możliwie wysoko. Myśliwi

jednak przezornie zostawiali na swych terenach tyle zwierząt, aby ich nie brakło w następnym roku.

Starano się także tępić króliki przy pomocy sprowadzonych z Europy lisów i łasic, jednakże bez wyraźnego rezultatu. Zatrutowano stawy z wodą, do których ściągaly podczas suszy króliki. Na rano znajdowano nieżywe zwierzęta zaścielające masowo ziemię dookoła zbiornika z wodą. W okolicy stacji Charlton naliczono przeszło 100.000 zwierząt padłych w ciągu jednej nocy. Za rok lub dwa roilo się znowu od królików.

W r. 1906 sprowadzono do Australii naszego ziomka *Danysza*, który w Instytucie Pasteura w Paryżu opracował bakterijskie zwalczanie szczurów. Przypuszczano, że uda się odnaleźć jakiegoś chorobotwórczego zarazka, który będzie sam przynosił się z królika na królika i przyczyni się do ich wytopienia. Nadzieje nie spełniły się.

Kiedy wszystkie środki zawiodły, prof. *Quayle* wpadł na pomysł, aby zwalczać króliki środkami, jakie stosuje się przeciwko owadzim szkodnikom sadów. Okurzał on w tym czasie drzewa owocowe cyjanowo-



Ryc. 2. Koonamore w Południowej Australii. Krajobraz sfotografowany w latach 1931 (u góry) i 1934 (u dołu). Według *Wooda*.

dorem wytwarzanym z cyjanku wapnia ( $\text{CaCN}_2$ ) pod działaniem wody. W roku 1923 użyto po raz pierwszy cyjanowodoru do gazowania podziemnych nór króliczych. Po wielu próbach, w których decydującym krokiem naprzód była produkcja płynnego kwasu cyjanowodorowego, wojna gazowa okazała się skuteczną. Dziś setki wyszkolonych robotników obchodzi matczyniki niepożądanych gryzoni z przyrządami, które wyglądem przypominają pompy do opryskiwania drzew owocowych. Kilka ruchów tłokiem pompy wystarcza do wytrucia wszystkich mieszkańców nory rozpyloną trucizną. Ilość królików w Australii wyraźnie maleje.

Z przyrodniczego punktu widzenia aklimatyzacja królików w Australii udała się znakomicie. Królik opanował przestrzeń 2 milionów angielskich mil kwadratowych. Wykazał przy tym niesłychaną plastyczność swych obyczajów. Zamieszkuje bowiem nie tylko stepowe okolice, obfitujące w soczyste trawy przez cały rok. Zapuścił się daleko na północ w krainę krzaków «Mulga». Obgryza ich korę do wysokości, którą dosięgnie zębami stojąc na tylnych nogach. Kiedy wyczerpie ten zapas pokarmu a w okresie suszy nie może znaleźć nic innego, zaczyna spinać się po krzakach, aby dość do liści. Nie mając do spinaczek anatomicznych warunków, spada często na ziemię. Nie rzadko znajduje się króliki martwe, zawieszona w rozwidleniu gałęzi na wysokości 2 metrów od ziemi.

D. G. Stead, komisarz do walki z królikami, znalazł w niektórych okolicach Nowej Południowej Walii pod koniec straszliwej suszy nieliczne króliki w dobrej formie fizycznej. Trudno zgadnąć czym żyły, ziemia była bowiem naga jak stół, bez trawy, gałęzie krzaków kruszyły się w palcach, jedynie nasiona nadawały się do jedzenia. O wodzie nawet marzyć nie można było, bo od 12 miesięcy nie spadła kropla deszczu. Większość królików tych okolic wyginęła

lub wyglądała jak skóra i kości, lecz z licznego pogłowia zostały wyselekcjonowane rasy odporne na suszę.

Króliki australskie to także wielkie doświadczenie życia w zespołach. Tubylcze ssaki roślinożerne np. szczur kangurowaty (*Bettongia lessueuri* Quoy.) jest dziś na wymarciu. Wspomniane szczury, mniejsze o połowę od królika, zamieszkują nory wspólnie z nimi. Króliki wyjadają rośliny, które dawniej wystarczyły do utrzymania życia szczurów w okresach suszy. Na skutek tego ginie w niepomysłnej porze roku wiele szczurów i królików z głodu. Ponieważ jednak króliki mnożą się szybciej bez porównania, liczba szczurów maleje ustawicznie.

Królik wypiera także wszystkożerne torbacze, np. królika australskiego (*Thalacomys lagotis* Reid), zajmując mu wszelkie możliwe nory mieszkalne. W okolicach Adelaidy łowili myśliwi przed 50 laty na sidła więcej królików australskich niż europejskich, dziś znikły tam zupełnie.

Pośrednio jednak wpływają króliki w pewnych okolicach na wzrost ilości torbaczy. Dzieje się to tam, gdzie ludność tubylcza żyje wyłącznie z polowania. Kobiety tubylcze zaopatrują się w mięso królicze z mniejszym wysiłkiem niż w mięso torbaczy, choćby to miał być nawet pospolity i ociężały opos (*Trichosurus vulpecula* Kerr). Torbacze nie tępiące przez tubylców plenią się w tych okolicach coraz lepiej.

Człowiek biały ponosi jak dotąd olbrzymie straty materialne na współżyciu z królikami. Opanowanie plagi króliczej stanowi o istnieniu i pomyślności osiadłych w Australii Brytyjczyków. Może oręż gazowy rozstrzygnie walkę na korzyść człowieka. Trzeba jeszcze i to mieć na uwadze, że owce hodowane w Australii w olbrzymich ilościach, wyniszczyły roślinność. Jednakże nie stanowią one niebezpieczeństwa żywiłowego, ilość owiec daje się łatwo kontrolować i ograniczyć. Króliki jak dotąd wymykały się spod kontroli człowieka.

TADEUSZ VETULANI

## O KONIKACH POLSKICH BIELEJĄCYCH W ZIMIE

(PIERWSZE SPOSTRZEŻENIA NA DRODZE DO REGENERACJI EUROPEJSKIEGO TARPANA LEŚNEGO W PUSZCZY BIAŁOWIEJSKIEJ)

W dniu 9 lutego br. minęło 10 lat, odkąd w roku 1936 został utworzony z mojej inicjatywy na terenie Puszczy Białowieskiej specjalny rezerwat koników polskich, mający służyć do regeneracji dzikiego ich przodka, Tarpana leśnego, którego ostatni przedstawiciele zachowali się w Europie najdłużej, gdyż aż do drugiej połowy XVIII wieku, w lasach tej właśnie puszczy.

W ciągu trzech pierwszych lat istnienia tego rezerwatu a w szczególności do chwili wybuchu wojny w r. 1939, liczebny stan pomieszczonych w tym rezerwacie koników wzrósł do łącznej liczby 40 sztuk, z których 19 sztuk przypadło na dorosły materiał wyjściowy a 21 na przychowek, urodzony już w rezerwacie.

Systematyczne obserwacje prowadzone nad konikami rezerwatu, notowane w specjalnych księgach ewidencyjnych, miały posłużyć w przyszłości do opracowania całości kształtu procesów aklimatyzacji koników rezerwatowych oraz postępów ich przeobrażeń i dziczenia w Puszczy Białowieskiej. Niestety, na skutek wypadków wojennych i towarzyszących im okoliczności, materiały te zaginęły wzgl. zostały zniszczone bezpowrotnie, a o tym, jak koniki polskie typu Tarpana leśnego przetrwały wojnę w Puszczy Białowieskiej, pisałem już na innym miejscu<sup>1)</sup>.

Odkładając inne dotychczasowe spostrzeżenia i obserwacje biologiczno-hodowlane do przyszłych publikacji naukowych, pragnę omówić tu jedynie stwierdzone u niektórych koników rezerwatu nader charakterystyczne i w ogóle nie notowane dotąd u koni zjawisko *periodycznego bielienia* ich w zimie, znane i obserwowane dotychczas jedynie u takich dzikich form zoologicznych, jak np. lis polarny, gronostaj,

amerykański zając polarny, bielak alpejski, leming, pardwa, a nadto wilk polarny i renifer (zob. ryc.).

U koników rezerwatu omawiane zjawisko ujawniło się w wyniku niektórych połączeń jednego i tego samego typowego ogiera «Liliputa», zachowującego także w ciągu zimy swe charakterystyczne ciemno-myszate umaszczenie, z niektórymi typowymi klaczami, również nie bielejącymi w zimie. Okoliczność ta, jak również spotęgowanie cechy *periodycznego zimowego bielienia* przez chów krewniaczy, skłaniały od pierwszej chwili do wniosku, że w omawianym zjawisku należy dopatrywać się atawizmu, wyzwolonego przez szczęśliwe skojarzenie genów natury polimerycznej wzgl. poligenicznej, warunkujących ujawnienie się omawianej cechy, a tkwiących w dzisiejszej populacji konika w stanie rozprószenia.

Spośród przychowku po «Lilipucie» i jego synu «Trefie», nie licząc potomstwa «Liliputa» z roku 1939, u którego dopiero w ciągu zimy 1939/1940 omawiane stosunki mogły być badane, zjawisko *periodycznego bielienia* w zimie ujawniło się do chwili wybuchu wojny z r. 1939 u 9 osobników.

W świetle systematycznych obserwacji prowadzonych w ciągu zimy 1938/1939 w Poznaniu nad «Trefem» i «Borówką», sprowadzonymi w tym celu na pewien czas do Poznania, ta *periodyczna zmiana maści* nie odbywa się przez przysłonięcie krótkiej pigmentowej sierści letniej przez długie i gęste bezbarwne włosy zimowe, jak to poprzednio podawałem dla «Trefa» na podstawie dorywczych jedynie spostrzeżeń, lecz biała szata zimowa dochodzi do skutku przez uprzednie nagłe zrzucenie znacznie w międzyczasie wydłużonej pigmentowej sierści generacji letniej, co u «Trefa» nastąpiło w roku 1939 w ciągu drugiej połowy lutego, u «Borówki» zaś w ciągu marca. Po

<sup>1)</sup> «Chrońmy Przyrodę Ojczyzną», Kraków 1946. Nr 1.





Ogierek „Tref“ w myszatej szacie letniej (u góry) i w białej szacie zimowej (u dołu).  
Fot. Dr J. Karpiński.

kilkutygodniowym okresie białej szaty zimowej, której nasilenie i czas trwania pozostają w wyraźnym związku z charakterem zimy, następuje zrzućenie tej białej szaty zimowej (również w tempie zależnym od przebiegu wiosny i towarzyszących jej procesów atmosferycznych), na skutek czego ukazuje się w pełni krótka pigmentowana sierść letnia, utrzymująca się w tym stanie przez całe lato aż do jesieni, po czym na zimę wydłuża się ona i ustępuje miejsca zimowej szacie białej.

Analiza mało znanej i niewykorzystanej dotąd literatury rosyjskiej (Köppen i Anaućzin) potwierdziła w zupełności moją hipotezę o atawistycznym charakterze omawianej cechy periodycznego bielenia niektórych koników białowieskich, przy czym okazało się, że cecha ta, której związki tkwiły już poniekąd u dzikiego Tarpana stepowego południowej Rosji (*Equus cab. gmelini* Ant.), była właściwa wyodrębnionemu przeze mnie dzikiemu Tarpanowi leśnemu (*Equus cab. gmelini* Ant. forma *silvatica*), a to w związku z całokształtem anatomo - morfologicznych zmian, jakim w polodowcowej Europie środkowej, północno-zachodniej i północnej uległ pierwotny Tarpan stepowy, przeobrażając się w formę leśną, w związku z klimatycznymi polodowcowymi zmianami w tych częściach Europy.

W rosyjskich pracach o Tarpanie stepowym natrafiłem przy charakterystyce tego dzikiego konia na bardzo ważną wzmiankę o dzikich białych koniach, które według danych zaczerpniętych z historii Herodota, pasły się za jego czasów dokoła jeziora («matka Hypanisa», późniejsze «amadoca palus»), z którego ten historyk grecki V-go wieku przed Chrystusem wyprowadzał źródła scytyjskiego Bohu, znanego pod nazwą grecką Hypanis. Podczas gdy niektórzy komentatorzy Herodota tę jego wzmiankę o dzikich białych koniach wiązali z kultem religijnym, a rosyjscy przyrodnicy interpretowali greckie określenie «leukos» jako w ogóle maść «jasną», niekoniecznie «białą», zdaniem moim omówiona cecha periodycznego bielenia w ciągu

zimy, odhodowania u niektórych koników polskich rezerwatu Puszczy Białowieskiej obala powyższe przytoczone dotychczasowe próby rozwiązania zagadki dzikich białych koni Herodota i ona dopiero wyjaśnia tę zagadkę należycie.

Analiza danych Herodota, przeprowadzona w oparciu o kartograficzne prace Buczka (Kraków), oraz z uwzględnieniem periodycznej zmiany maści, jaka na skutek przeprowadzonego doboru ujawniła się u koników polskich w formie atawizmu, wskazuje mianowicie całkiem niedwuznacznie, że owe dzikie białe konie, o których wspomina Herodot, pasły się dokoła graniczących z Puszcza Białowieską bagien polskich (legendarne «bagna amadockie»), które w szczególności podczas roztopów wiosennych przedstawiają się jako rozległe jeziora. Były to zatem te same dzikie konie leśne, które od czasów Piccolomini'ego (wiek XV) i Miechowity (początek XVI w.) były znane w literaturze pod nazwą «Equi silvestris», jako występujące m. i. w puszczech leśnych Polski i Litwy, które najdłużej przetrwały w Europie w Polsce a które na podstawie wyników moich badań należy uważać za leśną formę Tarpana, (*Equus cab. gmelini* Ant. forma *silvatica*), bielejącą w zimie.

Spostrzeżenia moje nad zmianą barwy u koników polskich bielejących zimą uzupełniają nadto, moim zdaniem, dotychczasowe skąpe wiadomości o białych leucystycznych koniach lofockich i jakuckich tego samego typu i pozwalają jeśli jeszcze nie definitywnie rozwiązać, to w każdym razie lepiej niż dotąd naświetlić i zbliżyć do rozwiązania drugą ważną zagadkę z zakresu pochodzenia koni, a mianowicie sprawę pochodzenia tych dzikich białych koni północno-wschodniej Syberii o cechach czaszkowych Tarpana, które według Antoniusa a wchodziłyby w grę, jako wyjściowa forma tarpanowatych koni jakuckich i mongolskich kuców tego typu. Zdaniem moim należy bowiem liczyć się z pochodzeniowym związkiem tych dzikich, a być może zdziwiających tylko, północno-azjatyckich białych koni o cechach Tarpana oraz tamtejszych

domowych koni tego typu (np. konie jakuckie) z dzikim europejskim Tarpanem leśnym, upatrując w nich ślady jego zasięgu aż po najdalsze krańce Eurazji.

Na podstawie powyższych pierwszych spostrzeżeń na drodze do regeneracji europejskiego Tarpana leśnego w Puszczy Białowieskiej, wzbogaconych wiosną 1939 przez pierwszy puszczański przychówek o krótkiej sztywno stojącej grzywie, cesze koni dzikich, można było przed wojną i należało oczekiwać, że systematyczne studia biologiczne, kontynuowane nieprzerwanie w białowieskim rezerwacie koników dostarczą w przyszłości dalszych cennych przyczynków naukowych dla pogłębienia dotychczasowych wiadomości o Tarpanie leśnym i o jego wpływie na pochodzenie eurazjatyckich koni domowych.

Dziś, gdy w latach 1942—1944 najcenniejszy materiał i przychówek omawianego rezerwatu puszczańskiego został wywieziony

do Niemiec dla niemieckich pasożytniczych celów naukowych, tempo i rozmiary realizacji tych naszych przedwojennych oczekiwań będzie zależało w dużej mierze od dania mi przez Ministerstwo Leśnictwa możliwości umiejętnego doprowadzenia do końca akcji rewindykacyjnej, podjętej w myśl mego wniosku z maja 1945, popartego następnie wrześnieją uchwałą Państwowej Rady Ochrony Przyrody<sup>2)</sup>, że mianowicie «nie można dopuścić do tego, aby cenny materiał koników, wprowadzony przez nas w r. 1936 do Puszczy Białowieskiej celem regeneracji i przywrócenia puszczy Tarpana leśnego, miał dziś posłużyć wrogom naszej Ojczyzny do zdobyczy naukowych, opartych na grabieży gotowego i cennego materiału wyjściowego. Zdobycze te winny pozostać nadal dobrem nauki polskiej, jako uwieńczenie polskiej inicjatywy i polskiej myśli hodowlanej».

JAN MERGENTALER

## KOMETY I METEORY

Sądono dawniej, że komety są to nisko w atmosferze krążące jej «wyziewy», powstające najczęściej dla ostrzeżenia lub pokarania grzesznych ludzi. Dopiero w XVI wieku Tycho de Brahe stwierdził, że paralaksa komety z r. 1577 była znikomo mała, skąd wnosił, że odległość jej musiała być bardzo znaczna i że prawdopodobnie w ogóle komety są ciałami niebieskimi, których drogi leżą daleko poza ziemską atmosferą. Następne wieki przyniosły potwierdzenie przypuszczenia Brahe'go, tak że dziś zupełnie dokładnie wiemy o tym, że są to takie same ciała niebieskie jak księżycy czy planety.

Do dziś dnia trwa jednak spór o to, czy komety są przybłędami z przestrzeni międzygwiazdowych, czy też są stałymi członkami rodziny słonecznej. Za pochodzeniem ich z przestrzeni międzygwiazdowych zdaje się przemawiać ten fakt, że bardzo wiele spośród nich porusza się koło Słońca po pa-

rabolach lub nawet hyperbolach, tak jakby wpadły one w układ słoneczny, by opuścić go po jednorazowym okrążeniu Słońca na zawsze. Parabola jest bowiem krzywą nie zamkniętą i kometa, której droga w przestrzeni ma taki kształt, z chwilą gdy zacznie, minawszy Słońce, oddalać się od niego, nie zawróci już nigdy, tylko będzie stale odległość swoją zwiększać. Policzone jednak drogi komet wstecz, by przekonać się, jak one wyglądały dawniej, i okazało się, że prawie każda z dróg parabolicznych czy hyperbolicznych była kiedyś elipsą, że zatem kometa istotnie może opuścić układ słoneczny, ale że aż do momentu ujrzenia jej po raz ostatni przez ludzi należała stale do tego układu, a nie była obcym przybyszem. Za stałą ich przynależnością do naszego układu, poza innymi, zdaje się przemawiać

<sup>2)</sup> «Pamiętnik XIX Zjazdu Państwowej Rady Ochrony Przyrody», Kraków 1945.

także i ten fakt, że drogi ich są nachylone pod wszelkimi możliwymi kątami do płaszczyzny drogi Ziemi dookoła Słońca (płaszczyzny ekliptyki), że zatem jest tyle samo poruszających się dookoła Słońca w tę samą stronę co i planety, jak krążących w przeciwnym kierunku. Gdyby nie były one stałymi mieszkankami układu planetarnego, winno ich więcej przychodzić z tej strony, w którą Słońce pędzi w przestrzeni niż z przeciwnej, co odbiłoby się naturalnie i na kątach nachylenia ich orbit.

Jeżeli zgodzimy się na to, że komety są stałymi obywatelami układu słonecznego, pozostaje nierozstrzygniętym pytanie, skąd w ogóle się wzięły. Istnieją właściwie dwie teorie, o których warto wspomnieć, pomijając milczeniem całą powódź najrozmaitszych mniej lub więcej dojrzałych przypuszczeń. Według jednej z nich, mało zresztą prawdopodobnej, byłyby komety wyrzucane przez potężne wybuchy wulkanów na Jowiszu. Drugie przypuszczenie widzi ich początek w tym, że Słońce przed paru milionami lat przeszło prawdopodobnie przez chmurę pyłu kosmicznego (zapewne w mgławicy Oriona), skąd w dziedzictwie otrzymało orszak komet.

Jak widać, nie umiemy dziś dać zdecydowanej odpowiedzi na pytanie, skąd się biorą komety (znacznie lepiej wiemy skąd pochodzą meteory), zostawmy więc na boku to pytanie, a zajmijmy się tymi ich cechami, które można obserwować i badać.

Istnieją dwie wyraźne grupy komet. Do jednej należą te wszystkie, których drogi są zbliżone do paraboli lub są bardzo wydłużonymi elipsami, drugą grupę tworzą te, które okrążają Słońce po elipsach w okresach czasu krótszych od 10 lat, przy tym w punkcie odsłonecznym swojej drogi niewiele oddalają się od orbity Jowisza. Jest to tzw. Jowiszowa rodzina komet. Nazwa pochodzi stąd, że prawdopodobnie wszystkie one zostały «złapane» przez Jowisza. Każda z nich musiała kiedyś przejść niedaleko tej planety, której siła przyciągania spowodowała zmianę drogi pierwotnej, będącej zapewne wydłużoną znacznie bardziej elipsą nie taką jak obecnie. Czasem zdarza się co

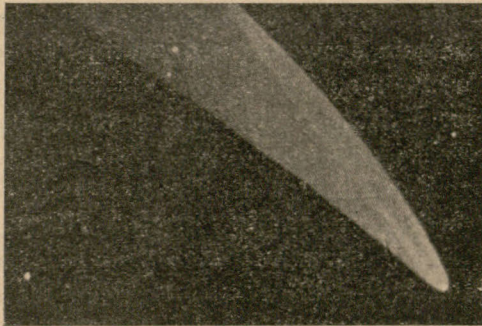
prawda i odwrotne zjawisko. Jowisz powoduje wtedy nie skrócenie czasu obiegu dookoła Słońca, ale jego wydłużenie, jak to było z kometa Wolf, która w 1922 r. przeszła blisko tej planety i zwiększyła swój rok kometarny z 6,8 na 8,3 lata, nie przestając zresztą w dalszym ciągu należeć do Jowiszowej rodziny, jak to wynika z rachunków prof. M. Kamińskiego.

Komet w ogóle znamy już bardzo dużo. Od Narodzenia Chrystusa do r. 1800 przeciętnie pojawiała się 27 widzialnych gołym okiem na stulecie. Dane o tych kometach aż do XIV wieku czerpiemy głównie z kronik chińskich. Z chwilą gdy w XVIII stuleciu zaczęto szukać tych ciał niebieskich z pomocą lunet, ilość ich znacznie wzrosła i obecnie często odkrywa się ich 10 i więcej rocznie. Gołym okiem zresztą widzialnych jest najwyżej 10%. Warto wspomnieć, że od r. 1925 polscy astronomowie także wzięli udział w odnajdywaniu komet. Odkryli ich przed wojną 6 (Wilk — 4, Orkisz — 1, Lis — 1), niestety po wojnie dotychczas nie udało się poważnie wznowić tej ciekawej i pożytecznej pracy.

Odległości komet od Słońca i Ziemi wahają się w dużych granicach. Najbliższej Słońca kometa jest naturalnie w perihelium, a więc w tym punkcie swojej drogi, w którym jednocześnie największa jest jej prędkość. W tym punkcie drogi niektóre z komet ocierają się prawie o Słońce, jak np. komety 1843, I i 1880, I, które przeszły w odległości zaledwie około 100.000 kilometrów od powierzchni Słońca. Były to przy tym jedne z najjaśniejszych komet, jakie obserwowano. Najdalej od Słońca w perihelium, bo aż 4 razy tak daleko jak Ziemia (około 600 milionów kilometrów), przeszła kometa z r. 1729. Musiała być ona olbrzymim utworem, skoro z tak wielkiej odległości była widzialna gołym okiem. Średnice orbit też są bardzo różne: od około 2 jednostek astronomicznych (około 300 milionów kilometrów) aż do nieskończoności, kiedy kometa drogę eliptyczną zamienia na parabolę lub hyperbolę.

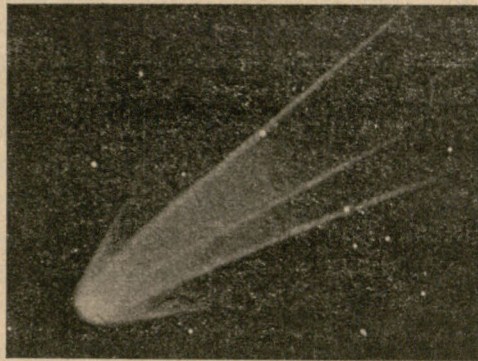
W kometach możemy odróżnić 3 elemen-

ty. Drobne, wyglądające jak gwiazda, jądro o średnicy bardzo małej, zapewne rzędu kilkuset metrów (np. u komety Pons-Winnekego z r. 1927). Następnie głowa, okrągława mgławicowa poświata otaczająca jądro, której średnica 10—15 razy a czasem nawet 100 razy przekracza średnicę Ziemi. Wreszcie ogon, który rozpoczyna się przy głowie i ciągnie się w przestrzeń nieraz 200 milionów *km* daleko (ryc. 1). Każda



Ryc. 1. Kometa ze stycznia 1910 r.  
Według Graffsa.

kilkadziesiąt razy i za każdym razem blask jej był prawie taki sam. Komety rodziny Jowisza za każdym powrotem świecą nieco słabiej, tak jakby rozpraszały się stopniowo w przestrzeni. Przypuszczenie to potwierdza parę zaobserwowanych wypadków rozpadnięcia się krótkookresowych komet na parę części i rozsianie się ich następnie wzdłuż orbity w pierścień drobnych bryłek, ujawniających swoją obecność jako rój meteorów



Ryc. 2. Kometa Halley'a. Widok w końcu maja 1910 r. Według Graffsa.

z tych części jest przy tym całkowicie przezroczysta, gdyż nie osłabia wcale światła zasłanianych gwiazd. Dowodzi to, że kometa musi się składać z bardzo luźno rozsianych w przestrzeni, niezbyt dużych bryłek materii i z rozrzedzonych bardzo gazów. Istotnie gęstość głowy komety nie przekracza  $10\text{--}13 \text{ gr/cm}^3$  a gęstość ogona jest jeszcze wiele miliardów razy mniejsza.

Kometa świeci tym jaśniej, im bardziej zbliża się do Słońca. O ile odległość ta nawet w perihelium jest zbyt wielka, ogon nie wykształca się zupełnie i obserwujemy tylko okrągławą jasną mgiełkę poruszającą się wśród gwiazd. Komety zbliżające się znacznie do Słońca rozwijają wspaniałe ogony, a i głowy ich mają jasność bardzo dużą, tak że nieraz można je widzieć nawet w dzień, o ile jednocześnie są niezbyt daleko od Ziemi.

Komety, obiegające Słońce po wydłużonych orbitach eliptycznych o okresach większych od 10 lat, za każdym powrotem świecą prawie tak samo jasno. Tak np. kometa Halley'a (ryc. 2), pojawiająca się koło Słońca co 76 lat, obserwowana już była

niających swoją obecność jako rój meteorów w czasie spotkania się z Ziemią.

Świecą komety częściowo na skutek tego, że rozpraszają światło Słońca, podobnie jak duże ciała, częściowo dlatego, że gazy wchodzące w ich skład są pobudzane do samosiędnego świecenia. Ogony ich wysyłają światło tylko na skutek tej drugiej przyczyny zapewne. W głowach komet świecą molekuly cyjanu i węgla, czasem sodu, w ogonach — zojnizowany tlenek węgla i azot. Fakt ten w połączeniu z tym, że ogony stale są odwrócone od Słońca, tak jakby były przez nie z potężną siłą odpychane, pozwala nieco lepiej poznać mechanizm świecenia komet.

Prawdopodobnie w bryłach, składających komety, istnieje sporo molekuł  $\text{C}_2\text{N}_2$ . Na skutek ciepła promieniowania słonecznego gaz ten wydostaje się ze szczelin istniejących w stałych bryłach, ale szybko bardzo rozpada się na dwa składniki (działa tu fotojonizacja) mianowicie — cyjan i dwuwartościowy węgiel. I te cząsteczki nie są jednak trwałe, promienie Słońca rozbijają je dalej. Prócz nich powstają jednak cząstki

dwuwartościowe azotu i tlenek węgla, który także zapewne wydostaje się ze stałych bryłek.

Każda z tych cząstek opuszcza swoją stałą siedzibę z dość znaczną szybkością i pędzi początkowo ku Słońcu. Szybko jednak natrafia po drodze na jakiś kwant światła, idący od Słońca, pochłania go i następnie wysyła taki sam kwant w którąkolwiek stronę. Dlatego kometa świeci. Ale cząstka pochłaniając światło nie tylko jest pobudzana sama do świecenia, lecz otrzymuje także impuls mechaniczny, jakby pchnięcie w tył, zostaje po prostu odrzucona od Słońca. Cząstki dłużej żyjące zostaną naturalnie dalej odrzucone, gdyż więcej takich impulsów otrzymają od tych, które żyją krócej. Tym się tłumaczy, że w ogonach świecą inne gazy niż w głowie.

Siła impulsu mechanicznego otrzymanego przez gaz a więc siła odpychania jest bardzo znaczna, przekracza bowiem do 100 razy skierowaną w odwrotnym kierunku siłę przyciągania, jaką wywiera Słońce. Dzięki temu gazy tworzące ogony komet oddalają się od głowy na miliony kilometrów. Zdaje się jednak, że nie tylko światła odgrywa tu rolę, być może jakieś działania elektryczne, bo na wytlumaczone występujące nieraz ogromne szybkości w ogonach komet, trzeba przyznać, że siła odpychająca jest parę razy większa od siły grawitacji.

Masy komet są bardzo małe, rzędu jednej dziesięciomilionowej masy Ziemi. Nic więc dziwnego, że przechodząc nieraz bardzo blisko planet, nie zakłócają wcale ich dróg dookoła Słońca, natomiast same są zmuszane wtedy do bardzo radykalnej nieraz zmiany własnej drogi.

Obecne stulecie jest na ogół dość ubogie w jasne komety. Żadna nie rozwinęła tak pięknego ogona, jak komety z lat 1811, 1843 czy 1880, których ogon przekreślał jasną smugą nieraz więcej niż pół nieba. Większość odkrywanych obecnie należy do słabych komet na ogół niewidocznych gołym okiem nawet w chwili największego blasku.

Wspomniałem o tym, że kometa, o ile

rozsypane się na rój bryłek materii wzdłuż całej orbity, może wywołać spadek meteorów na Ziemi, o ile droga Ziemi przecnie się z drogą takiego roju. Takie jest pochodzenie pięknych rojów meteorycznych, pojawiających się mniej lub więcej obficie każdego roku pod koniec kwietnia (tzw. Lirydy, pochodzące z komety 1861, I), w sierpniu (Perseidy, kometa 1862, III) i in. Nie wszystkie jednak meteory pochodzą z komet, a przede wszystkim nie mają z nimi zapewne nic wspólnego bolidy, spadające w postaci wielkich nieraz brył na powierzchnię Ziemi. Można o tym wnosić z następujących powodów. Skoro kometa krąży koło Słońca po elipsie, prędkość jej w przestrzeni w odległości takiej od Słońca jak odległość Ziemi nie może być większa niż 42 km/sek. Taką samą prędkość najwyższą mogłyby mieć i bolidy gdyby pochodziły z komet. Ciała poruszające się szybciej będą obiegać Słońce po paraboli lub hyperboli, gdyż siła przyciągania nie wystarczy, by przy tej prędkości zakrzywić ich drogi tak, by stały się one krzywymi zamkniętymi jak elipsa czy koło.

Większość meteorów, zwłaszcza słabszych i bodaj że wszystkie bolidy spotykają Ziemię z prędkościami znacznie większymi (po odliczeniu naturalnie ruchu Ziemi), dochodzącymi do 70 km/sek i więcej. Te i inne jeszcze fakty dowodzą, że meteory w przeciwieństwie do komet w większości wypadków pochodzą z przestrzeni międzygwiazdowych. Być może źródłem ich jest ciemna mgławica ciągnąca się od gwiazdozbioru Ophiuchus poprzez Ziemię do Herkulesa, przez którą Słońce przebiega obecnie w swojej wędrówce wśród gwiazd.

Meteory są to na ogół drobne brylki, ważące po parę gramów a często zaledwie tysięczne części grama. Świecą one na skutek tego, że wpadając w atmosferę rozpalają się na skutek tarcia o powietrze i pobudzają atomy tego ostatniego także do świecenia. Zanim doleczą do Ziemi, spalają się i rozpraszają w jej atmosferze. Cięższe od nich dolatują do powierzchni Ziemi, a że wśród nich są takie, które ważą setki tysięcy tonn,

spadając, zarywają się głęboko i powodują nieraz powstawanie wielkich wyrw podobnych do kraterów wulkanicznych. Takie pseudokraterki spotyka się na całej kuli ziemskiej. W Europie jedne z większych to te, które odkryto niedawno na wyspie Oesel na Bałtyku. Największy z nich ma średnicę około 100 metrów, inne są kilka razy mniejsze. Olbrzymi krater meteoryczny o średnicy około 1.200 metrów i głęboki na paręset metrów powstał na skutek spadku przed paru tysiącami lat potężnego meteoru w Arizonie w Ameryce Północnej.

Kraterki meteoryczne na Ziemi pochodzą wszystkie z niedawnych czasów. Nie dlatego jednak, by dawniej nie spadały na Ziemię bolidy, ale po prostu erozja i osadzanie się nowych warstw geologicznych zniszczyła lub ukryła pod powierzchnią kraterki starsze. Na Księżycu, gdzie erozja nie rzeźbi już jego powierzchni liczne kraterki dochowały się z bardzo zapewne odległych czasów, świadcząc o tym, że ci goście ze świata międzygwiazdowego często i w różnych czasach odwiedzają nasz układ planetarny.

Bolidy czasem są pojedynczymi bryłami, które nieraz rozpadają się na kilka części na skutek gwałtownego zahamowania ich ruchu przez opór powietrza. Często jest to jednak cały rój mniejszych i większych brył, jak np. meteor, który spadł w zeszłym wieku pod Pułtuskim w postaci roju tysięcy oddzielnych bryłek, lub ten który parę lat przed wojną usiał bryłkami żelaznymi okolice Łowicza.

Bolidy spadające na Ziemię, są to poza kwantami światła jedyne kawałki materii z przestrzeni kosmicznych dostępne laboratoryjnemu badaniu. Nic więc dziwnego, że zajęli się nimi nie tylko astronomowie ale chemicy, fizycy, mineralogowie. Swierdzono, że nie występują w nich nieznanne pierwiastki i że są one na ogół dość podobne do minerałów spotykanych na Ziemi. Rozróżniamy dwa rodzaje bolidów: żelaziste składające się przede wszystkim z żelaza i niklu, oraz tzw. sydereyty, w skład których wchodzi krzem, magnez, aluminium, wapń, sól, węgiel, żelazo itp. W tych pierwszych

trafia się także trochę złota, srebra, platyny i radu. We wszystkich występują prócz tego gazy, jak tlen, hel, azot i inne. Najpowszelej występują pierwiastki lżejsze, nie cięższe od niklu. Na Ziemi nieco więcej jest pierwiastków o późniejszych numerach atomowych, przede wszystkim ziem rzadkich. W meteorach stosunkowo obficie niż na Ziemi występują natomiast gall i german.

Występowanie tych samych pierwiastków w bolidach, co na Ziemi, zdaje się świadczyć, że materia we wszechświecie jest mniej więcej wszędzie podobna. Możemy więc mieć nadzieję, że odkryte w laboratoriach rządzące nią prawa będą także słuszne i w zastosowaniu do odległych gwiazd. Na tym opiera się ostatecznie przecież cała współczesna astrofizyka.

Istnienie w meteorach pierwiastków promieniotwórczych pozwala określić ich wiek. Nie mogły one powstać dawniej niż 100 milionów do kilku miliardów lat temu. Nie są więc wiele młodsze od Ziemi a nie jest wykluczone, że niektóre powstały dawniej niż ona.

Najtrudniej odpowiedzieć na pytanie, jak powstają meteory. Jest ich w przestrzeni dużo. Masą ich całkowita w naszej Drodze Mlecznej zapewne dorównywa jednej tysięcznej masy wszystkich gwiazd. Na Ziemi spada ich około 10 miliardów dziennie ogólnej wagi około 70 kilogramów (rocznie kilkadziesiąt tonn, nie licząc wielkich pojedynczych, rzadko spadających bolidów, z których niektóre jak wspomniałem waży setki tysięcy tonn). Być może, że w przestrzeni rozsiane są drobne resztki pierwotnej mgławicy, które skupiają się w większe bryłki. Prawdopodobnie przyczyną tego skupiania się są promienie kosmiczne, które, rozbijając atomy, powodują to, że drobna bryłka otrzymuje duży ładunek elektryczny i przyciąga silnie inne, które akurat mają ładunek o przeciwnym znaku. W ten sposób z drobnych bryłek mogłyby powstać większe bolidy. Kwestia ta zresztą wymaga jeszcze wielu dalszych badań.

Prawdopodobnie z meteorami, a raczej z pyłem kosmicznym, z którego pochodzą

teory, ma także jakiś związek i Światło Zodiakalne, którego jasny stożek można dobrze obserwować w marcu lub na jesieni, zaraz po zachodzie Słońca lub przed jego

wschodem. Jest to zapewne coś w rodzaju pierścienia drobnego pyłu meteorycznego, otaczającego nasze Słońce, jak pierścień podobnego pyłu, który otacza Saturna.

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

### ZJAWISKA ASTRONOMICZNE W LECIE 1946 R.

(Lipiec, sierpień, wrzesień)

W końcu czerwca (w d. 22 czerwca) rozpoczyna się lato astronomiczne. Od tego dnia Słońce powoli zaczyna obniżać się na niebie i dzień powoli zaczyna się skracać. Mimo to temperatura powietrza długo jeszcze utrzymuje się na wysokim poziomie, dzięki temu że chłodne masy powietrza znajdują się daleko na północy, gdyż czapa lodowa pokrywająca okolice bieguna północnego znacznie zmalała na skutek stopienia się lodów. Pomimo więc, że w lipcu Słońce nieco mniej już dostarcza energii cieplnej niż w czerwcu, miesiąc ten zwykle jest najgorętszy, będąc środkiem lata klimatycznego. Środek lata astronomicznego przypada na sierpień. Koniec lata, a początek jesieni nastąpi d. 23 września o 18 godzinie czasu letniego. Słońce wchodzi wtedy w znak Wagi. Jak wiadomo, Ziemia krąży dokoła Słońca po bardzo mało wydłużonej elipsie. W dniu 3 lipca o 13 godzinie Ziemia znajdzie się w afelium, a więc w punkcie swej drogi najdalszym od Słońca. Tym samym otrzymuje wtedy nieco mniej ciepła niż w grudniu, kiedy była w perihelium, a więc najbliższej Słońca. Różnica jednak jest tak nieduża, że nie wpływa to na obniżenie lub wzrost dziennej temperatury, która kształtuje się pod wpływem ruchu mas atmosferycznych i zależy od każdorazowego nachylenia osi ziemskiej do orbity dokoła Słońca — a więc przede wszystkim od wy-

sokości Słońca nad horyzontem, większej na północnej półkuli w lecie niż w zimie.

Na wieczornym niebie w lecie najjaśniejszą z gwiazd jest Waga w gwiazdozbiornie Lutni. Na wschód od niej ciągnie się wpoprzek przez niebo jasny pas Drogi Mlecznej, urozmaicony gwiazdozbiornami Łabędzia blisko zenitu i niżej ku południowi Orła i Tarczy Sobieskiego. Na zachodniej stronie nieba panuje Wielka Niedźwiedzica, dyszlem wskazująca na jasną czerwoną gwiazdę — Arktura, świecąca niedaleko od Korony Północnej.

W porównaniu do nieba wiosennego, w lecie mniej widać ładnych gwiazdozbiornów, w tym roku zresztą także i mniej będzie Planet. Kiedy na wiosnę jednocześnie świeciły na niebie 4 Planety, w lecie ilość ich zmniejszy się o jedną, bo Saturn znika w promieniach Słońca, osiągając złączenie z nim w d. 21 lipca. Pozostają jednak Mars i Jowisz — zbliżające się stopniowo ku Słońcu i ku sobie wzajemnie i Wenus, która w d. 9 sierpnia zbliży się do Marsa tak, że utworzy z nim razem jakby gwiazdę podwójną, a w d. 9 września najdalej odsunie się od Słońca, osiągając wschodnią elongację. Być może uda się też około 5 lipca dojrzeć na zachodnim niebie Merkurego, będącego wtedy również w największej wschodniej elongacji.

W okolicy 10 sierpnia warto dłużej popatrzeć na niebo. Może uda się zauważyć obfity spadek meteorów z roju Perseid (tzw. Łzy ś-go Wawrzyńca).

Fazy Księżyca ułożą się jak następuje:

	Pierwsza kwadra			Pełnia			Druga kwadra			Nów		
Lipiec	6 <sup>d</sup>	7 <sup>g</sup>	15 <sup>m</sup>	14 <sup>d</sup>	9 <sup>g</sup>	23 <sup>m</sup>	21 <sup>d</sup>	21 <sup>g</sup>	52 <sup>m</sup>	28 <sup>d</sup>	13 <sup>g</sup>	53 <sup>m</sup>
Sierpień	4	22	55	13	0	26	20	3	17	26	23	7
Wrzesień	3	16	49	11	11	59	18	8	44	25	9	45



O ile kto rozporządza niedużą choćby lornetką, warto od czasu do czasu rzucić na ekran obraz Słońca, by obejrzeć licznie na nim obecnie występujące plamy, zmieniające dość szybko swój wygląd. Zbliżające się maksimum plam (które zapewne nastąpi

około 1948 r.) w dalszym ciągu powoduje to, że ilość ich na tarczy słonecznej stale wzrasta. Jak wiadomo plamy na Słońcu utrudniają odbiór audycji radiowych i tak w lecie gorszych na skutek przeciągających burz.

J. M-r.

## PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Dr Emil Godlewski jun. «Embriologia zwierząt kręgowych ze szczególnym uwzględnieniem człowieka». Część ogólna. Wydanie drugie zmienione i uzupełnione, z portretem autora. Kraków 1946. Skład główny Księgarnia Krakowska, Kraków ul. Św. Krzyża 13.

Doskonała znajomość piśmiennictwa przedmiotu i wielkie doświadczenie pedagogiczne autora pozwoliły mu na zestawienie licznych szczegółów z zakresu embriologii ogólnej w formie dla każdego przystępnej, zobrazowanej do tego ogromną ilością, bo 337 rycinami, w znacznej części oryginalnymi, świetnie dobranymi i wspaniale wykonanymi graficznie.

Wprowadziwszy czytelnika w zjawiska rozwoju, autor rozpatruje pojęcie rozrostu w ogóle, a rozrodu płciowego w szczególności. Następnie przedstawia bruzdkowanie, tworzenie listków zarodkowych, naczyń krwionośnych i błon płodowych. Przewodnym zadaniem podręcznika, przeznaczonego dla uczących się medyków, był opis rozwoju człowieka. Jeśli autor rozszerzył swe rozważania na kręgowce i kilkakrotnie także na zwierzęta bezkręgowce, to było to koniecznością ze względu na wytłumaczenie różnych odstępstw od prawidłowości i użytych wyrazów, jak rozród wegetatywny, neotenia, zaplemnienie, bruzdkowanie całkowite i cząstkowe itp. Te dodatki i wyjaśnienia uzupełniają bardzo szczęśliwie rozwój u człowieka, a mają dla przyrodników jeszcze tę korzyść, że wprowadzają ich na szerokie tory rozwoju w przyrodzie. Szczególnie dokładnie opracowany jest rozdział o błonach płodowych, który może służyć do szczegółowej informacji dla lekarzy praktyków i weterynarzy.

Forma zewnętrzna «Embriologii» przedstawia się jak na dzisiejsze czasy i trudności wydawnicze wręcz wspaniale. Toteż ukazanie się tego dzieła spotka się niewątpliwie z ogólnym uznaniem. Młodzież oderwana od nauki w czasie wojny a obecnie walcząca stale z brakiem odpowiednich podręczników będzie mogła w pełni korzystać z tego doskonałego dzieła, które równocześnie będzie przypominać osobę ukochanego mistrza i przyjaciela. W niedługim czasie ukaże się druga część podręcznika opisująca rozwój narządów. Będzie

to z pierwszą częścią wspaniała całość przynosząca chlubę nauce polskiej i jedynie należy żałować, że autor niestety nie doczekał chwili ukazania się jego dzieła w rękach uczącej się młodzieży, którą tak kochał i której trosce poświęcił tyle najlepszych lat swego pracowitego życia.

H. Hoyer

Dr med. Włodzimierz Kuryłowicz, «Penicylina». Nakładem Książnicy-Atlas. Wrocław—Kraków 1946, 105 stron, 8 rycin.

Książka zawiera podstawowe dane o penicylinie, zarówno na podstawie obszernie zebranego piśmiennictwa, jak również na podstawie własnych doświadczeń autora. Obok zbioru wyczerpujących przepisów dotyczących wytwarzania, chemicznego oczyszczania i zagęszczania penicyliny, jej biologicznej kontroli i standaryzacji, praca zawiera najnowsze dane o budowie i własnościach chemicznych penicyliny. W rozdziale o własnościach biologicznych omawia autor zakres i mechanizm działania penicyliny, jej farmakologiczne własności, toksyczność, wchłanianie i wydalanie. Obszerne przedstawione są liczne postacie farmaceutyczne penicyliny, sposób ich podawania i dawkowanie. Zebrano też dokładnie wskazania do leczenia penicyliną, będące wstępem do części klinicznej pracy.

W części klinicznej omówiono sposoby i wyniki leczenia w chorobach: wewnętrznych, skóry, wenerycznych, w chirurgii, w chorobach uszu, gardła i nosa i oczu. W rozdziale tym poruszono też sprawę bakteriologicznej kontroli chorych, leczonych penicyliną, omówiono kryteria wyzdrowienia i objawy uboczne, z jakimi można się spotkać podczas leczenia penicyliną. Osobne rozdziały poświęcono zagadnieniom produkcji i gospodarki penicyliną. Ostatni rozdział pracy, penicylina a inne antybiotyki, zestawia dane dotyczące podobnych do penicyliny związków antybiotycznych.

Książka dr. W. Kuryłowicza wypełnia lukę w piśmiennictwie polskim, związaną z zagadnieniem antybiotyków. Całość zagadnienia ujęta w sposób przystępny. Zainteresuje ona nie tylko lekarzy i farmaceutów, ale i szerszy ogół czytelników.

Stefan Słopek

Stanisław Skowron: «Biologia». Kraków, wyd. Księgarni Powszechnej, 1946, stron 176, rycin 50.

W czasach obecnych daje się odczuwać ogromny brak podręczników akademickich i dzieł naukowych oryginalnych polskich. Toteż z najwyższą radością należy powitać ukazanie się «Biologii» Stanisława Skowrona, profesora Uniw. Jagiellońskiego. Na razie wyszła drukiem pierwsza jej część, ale już na jej podstawie można sobie wyrobić zdanie o charakterze całości.

W języku polskim mieliśmy w okresie pomiędzy pierwszą i drugą wojną światową dwie biologię stojące na poziomie uniwersyteckim. Jedną prof. J. Wilczyńskiego zawierała ogromny materiał faktów, druga prof. J. Dembowskiego przedstawiała oryginalne poglądy autora na niektóre tylko rozdziały nauki o życiu. Biologia Skowrona różni się zasadniczo od obu poprzednich. Nauce tej zarzuca się mianowicie niejednokrotnie, że nie jest dyscypliną samoistną, lecz obejmuje właściwie botanikę i zoologię ogólną. Autor udawadnia w swej książce, że pogląd ten nie jest słuszny. Jak sam podkreśla na wstępie: «Zadaniem biologii nie będzie dokładny opis budowy lub rozwoju jakiegoś zwierzęcia lub rośliny, lecz odkrywanie w istotach żywych pewnych wspólnych cech i wyprowadzanie ogólnych praw powszechnie obowiązujących w przyrodzie». Stąd więcej pierwiastków hipotetycznych w nauce o życiu niż w botanice czy zoologii, które czynią z niej naukę teoretyczną, mimo iż opiera się ona na materiale doświadczalnym. Dzięki temu także biologia «musi ujawniać swoiste piętno, odzwierciedlające subiektywne zapatrywania autora».

Zgodnie z powyższym programem stara się autor przedstawić szerzej te tylko fakty z budowy czy funkcji poszczególnych części organizmu lub ich zespołów, które konieczne są do zrozumienia zjawisk życiowych, odrzuca natomiast wiele innych szczegółów omawianych w naukach innych. Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla medyków i farmaceutów a także pedagogów. Toteż uwzględnione zostały w niej fakty odnoszące się głównie do życia człowieka. Postawienie jej jednak na gruncie współczesnych poglądów na ewolucyjny rozwój życia, czyni ją pożądaną lekturą także dla zoologów i botaników oraz osób interesujących się rozwojem nauk przyrodniczych, a także humanistów.

«Biologia» Skowrona składać się ma z czterech części. Treść pierwszego tomu stanowi tylko

jedną z nich, a mianowicie ogólna charakterystyka istot żywych oraz zjawiska koordynacji chemicznej i nerwowej w obrębie całego organizmu jako samodzielnej jednostki. Przedstawiony więc został współczesny stan wiedzy o istocie żywej materii, strukturze i budowie chemicznej plazmy, budowie i podziale komórek, o tkankach i narządach oraz o metabolizmie. Enzymy, witaminy i hormony łączą tę część z następną o chemicznej koordynacji w organizmie, która z kolei przechodzi do systemu nerwowego kierującego całością. Osobne rozdziały poświęcone zostały zachowczości osobnika oraz podziałowi i zróżnicowaniu pracy w ustroju. Końcowy rozdział zawiera rozważania na temat pojęcia osobnika w przyrodzie i wykazuje najwięcej może subiektywizmu autora, który definiuje, iż «osobnik jest organizmem zdolnym w fizjologicznych warunkach do samodzielnego życia, względnie dalszego różnicowania się i rozwoju» (str. 172). Należałoby może raczej powiedzieć «w naturalnych warunkach» i tak też pojmuje tę definicję autor w dalszych rozważaniach.

W całej książce podkreślone jest, zgodnie z najnowszymi poglądami panującymi w biologii i psychologii, czynne ustosunkowanie się organizmu wobec działających nań czynników. W zachowaniu się jego, widzi autor przejaw psychicznych właściwości, które uzewnętrzniają się nawet w jego rozwoju. Organizm jest podmiotem, a nie przedmiotem w przyrodzie i dlatego konieczne jest uwzględnienie w rozważaniu jego życia czynnika psychicznego. Jeżeli «ktoś pragnie do psychiki stosować atomistykę i mechanistyczne przesłanki, niewątpliwie zetknie się... z «problemami», które dla biologa myślącego innymi kategoriami w ogóle nie istnieją» (str. 176). Poglądy autora, oryginalne i nowocześnie, otworzą niewątpliwie drogę do dyskusji dla niejednego przyrodnika. Tym bardziej z zacięciem należy czekać na dalsze rozdziały «Biologii», które mają się ukazać w części drugiej. Ma ona obejmować zagadnienia rozwoju osobniczego, łącznie z rozwojem psychicznym, a dalej problemy rozwoju rodowego i przegląd głównych kierunków filozofii biologii.

Książka napisana jasno i zrozumiale, zasługiwałaby na znacznie lepszy papier, aniżeli ten, na którym ją wydrukowano i lepszą szatę ogólną. Należy mieć nadzieję, że drugiej jej wydanie usunie te braki. Dobrze dobrane rysunki kreskowe podnoszą walory książki i pozwalają lepiej wnikać w jej treść.

Roman J. Wojtusiak

Redaktor: D. Szymkiewicz — Komitet redakcyjny: K. Maślankiewicz, Wł. Michalski, St. Skowron, J. Tokarski — Wydawca Polskie T-wo Przyrodników im. Kopernika

Druk W. L. Anczyk i Spółka w Krakowie — 518

M-11379