

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

N5.

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA

TREŚĆ ZESZYTU:

M. Chejfec: O niektórych postaciach auto i heterotrofil pierwotniaków. J. Lilpop: Rekonstrukcja sagowca kopalnego w Muzeum Fizjograficznym. I. Szaferowa: Chrystian Konrad Sprengel, ojciec biologii kwiatów. Kronika naukowa. Krytyka. Ochrona przyrody. Wiadomości bieżące. Z życia Towarzystwa im. Kopernika. Miscellanea. Konkurs fotograficzny.

Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA W. R. I O. P.
I FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ

1939

DO PP. WSPÓŁPRACOWNIKÓW.

Wszystkie przyczynki do „Wszechświata” są honorowane w wysokości 10 gr od wiersza.

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

Przyczynki do „Wszechświata” należy nadsyłać tylko w postaci czytelnych maszynopisów.





Prof. MARIAN RACIBORSKI

Model pomnika, który ma stanąć w Krakowskim Ogrodzie Botanicznym



WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr 5 (1756)

M a j 1939

Treść zeszytu. M. Chejfec: O niektórych postaciach auto i heterotrofii pierwotniaków. J. Lilp o p Rekonstrukcja sagowca kopalnego w Muzeum Fizjograficznym. I. Szaferowa: Chrystian Konrad Sprengel, ojciec biologii kwiatów. Kronika naukowa. Krytyka. Ochrona przyrody. Wiadomości bieżące. Z życia Towarzystwa im. Kopernika. Miscellanea.

M. CHEJFEC.

O NIEKTÓRYCH POSTACIACH AUTO I HETEROTROFII PIERWOT- NIAKÓW ORAZ INNYCH ZWIERZĄT WODNYCH W ŚWIELE BADAŃ WSPÓŁCZESNYCH

Aczkolwiek już Thomson (1874) i inni autorzy wskazywali, że pewne gąbki, małże, raczki i najprawdopodobniej ryby głębinowe mogą pobierać i przyswajać substancje organiczne rozpuszczone w wodzie, dopiero ukazanie się prac Püttera (1909) stało się bodźcem do nowych badań, podkreślonych w tytule tego artykułu.

Przed ukazaniem się tych prac panowało ustabilizowane niemal przeświadczenie, że zwierzęta wodne, w myśl całkiem powierzchownych analogii ze zwierzętami lądowymi, mogą odżywiać się jedynie pokarmem ukształtowanym, który dopiero w trakcie trawienia ulega rozpuczeniu i rozkładowi, i w takiej postaci jest przyswajany. Pütter zaś wypowiedział pogląd, że wielka liczba zwierząt wodnych, a przede wszystkim drobne formy rozmaitych typów, mogą przyswajać pokarm całkowicie rozpuszczony w wodzie, często w postaci bardzo prostych połączeń organicznych. Zwierzęta te, według niego, pochłaniałyby wskazane substancje na drodze osmotycznej, podobnie jak rośliny

i pasożyty wewnętrzne, otoczone gotowym rozpuszczonym pokarmem.

Twierdzenia swoje Pütter uzasadniał wyliczeniami teoretycznymi, w których dowodził, że zapotrzebowanie pokarmowe zwierząt wodnych nie może być zupełnie pokryte ilością substancji organicznych, pobieranych w postaci pokarmu ukształtowanego, że dopiero korzystanie z obfitych zapasów rozpuszczonych w wodzie połączeń organicznych zaspakaja wszystkie potrzeby odżywcze.

Jednocześnie wykrywał, że w wodzie morskiej jest 30 razy więcej połączeń węglowych, niż przyjmowano dotąd. Obliczając ilość węgla w litrze wody na 92 mg wskazuje, że jest to wielkość 24 tysiące razy większa od ilości węgla zawartego we wszystkich organizmach przypadających na litr wody. Podobnie w organizmach, które przypadają na litr wody, wykrywa tylko 0,248 mg azotu, podczas gdy sumaryczna ilość azotu związków rozpuszczalnych w litrze wody wynosi według niego 360 mg, więc 1450 razy więcej. Wskazując jednocześnie na ilość zuży-

wanego tlenu przez badane zwierzęta wyjaśnia, że tylko osmotyczne pobieranie rozpuszczonych w wodzie związków organicznych tłumaczyłoby w sposób dostateczny bilans tlenowy tych zwierząt. W pracy o odżywianiu się *Copepoda* dochodzi do całkiem sensacyjnego wyniku, że tylko 3% potrzeb pokarmowych raczki tę zaspakajają pokarmem ukształtowanym, natomiast 97% potrzeb pokrywają związki organiczne rozpuszczone w wodzie, przenikające do organizmu w drodze osmotycznej, przede wszystkim za pośrednictwem szczególnie osmotycznie czynnych skrzel i innych przepuszczalnych powłok ciała. Nie mniej nie neguje on ważności pokarmu ukształtowanego, gdyż jedynie za jego pośrednictwem organizmy zaopatrują się w niezbędne do życia witaminy.

We wszystkich poprzedzających i następnych pracach doświadczalnych, wykonanych ze złotymi rybkami, osłonikami, jamochłonami i gąbkami, które Pütter umieszczał w rozmaitych roztworach gliceryny, cukrów i prostych aminokwasów, branych pojedynczo lub w mieszaninie, wykazywał doświadczalnie, że substancje te mogły być pochłaniane i przyswajane z korzyścią dla zwierząt, o ile tylko podawane były w odpowiednich ilościach i koncentracjach.

Rzeczowa jednak i agresywna krytyka wyników badań Pütterowskich, szczególnie w pierwszych latach po ukazaniu się jego prac, podważyła wiele jego argumentów.

Wielu autorów w szeregu teoretycznych i doświadczalnych badań wykazało, że wartości liczbowe podawane przez Püttera dla zawartości substancji organicznych w wodzie są zbyt wygórowane, co jest wynikiem popełnionych przez niego błędów i niedoskonałości stosowanych metod analitycznych. Ilość planktonu może być stokrotnie większa, niż podaje Pütter, nie uwzględnił on bowiem zupełnie nanoplanktonu (niezwykle licznych organizmów wodnych tak drobnych, iż przechodzą one przez oczka wszelkich sieci), którym organizmy wodne doskonale mogą się odżywiać, a który zresztą został wykryty i lepiej zbadany już po ukazaniu się pierwszych prac Püttera. Wreszcie w badaniach eksperymentalnych nie udało się potwierdzić wyników Püttera. Szczególnie ważkie pod tym względem zarzuty stawia mu Lipschütz, który nie potwierdził uzdolnień

do wykorzystywania substancji rozpuszczonych w wodzie ani przez badane ryby, ani osłonice, ani ukwiały.

Jednocześnie jednak, mimo stosowania subtelniejszych metod i obliczeń zalecanych przez przeciwników Püttera, Wolff, Knörrich, oraz Křiženecký ze współpracownikami zdobywają szereg faktów, jeśli nie potwierdzających najskrajniejsze wywody teorii Püttera, to jednak wskazujących, że pewne, dosyć zresztą liczne, zwierzęta wodne mogą asymilować i przyswajać różne substancje organiczne rozpuszczone w wodzie, a przenikanie tych substancji może się odbywać w drodze osmotycznej, chociaż w daleko węższym zakresie, niż to przyjmował Pütter.

W pracy z roku 1925 Křiženecký, omawiając wyniki badań Püttera, jego przeciwników i zwolenników oraz własne, staje na stanowisku, że mimo wszystkie słabe strony, poglądy Püttera w całości nie mogą być odrzucone. Trzeba natomiast oddzielnie zbadać poszczególne wysuwane przez teorię zagadnienia, a przede wszystkim stwierdzić z całą pewnością jakie organizmy wodne istotnie są zdolne do pochłaniania substancji rozpuszczonych w wodzie, w jakim to zachodzi stopniu i jakimi drogami odbywa się to pobieranie, wreszcie należy stwierdzić, czy fakt pobierania i przyswajania pewnych substancji w warunkach laboratoryjnych ma miejsce także w naturze.

Z przytoczonego przez Křiženeckiego zestawienia wynika, że do roku 1925 zostały zbadane przez Püttera z wynikiem pozytywnym (to znaczy posiadają uzdolnienia do pochłaniania i przyswajania substancji organicznych) następujące formy: *Hippocampus*, *Balister*, *Scorpaena*, *Gobius*, *Heliastes*, *Carassius*, *Ascidia mammilata* i *Actinia equina*. Przez Wolffa z wynikiem pozytywnym był zbadany *Simocephalus*, przez samego Křiženeckiego i jego współpracowników kijanki i karpie, przez Petersa wreszcie wymoczki *Paramecium* i *Colpidium*. Wyniki natomiast negatywne (niezdolność do pobierania substancji rozpuszczonych) uzyskali Lipschütz w przypadku węgorzy i karpie, Kerb — węgorzy, larw *Corethera*, *Daphnia* i mieszanego planktonu, Öhler wreszcie — pewnych wiciowców, pełzaków i wymoczków.

O ile, jak się przekonamy, w latach następnych, w odniesieniu do tkankowców przytoczone zestawienie Křiženeckiego zostaje w wielu punktach uzupełnione, o tyle piśmiennictwo, dotyczące pierwotniaków i wyniki badań w tej dziedzinie w zestawieniu Křiženeckiego, nawet jak na rok 1925, są bardzo ubogie.

Badania dotyczące uzdolnień autotroficznych pierwotniaków, oraz uzdolnień do pobierania i przyswajania mniej lub więcej złożonych związków rozpuszczalnych w środowisku, nie tylko dostarczyły wiele nowych faktów zarówno zwolennikom, jak i przeciwnikom poglądów Püttera, ale z czasem rozrosły się w samodzielną gałąź, której bujny, może aż nazbyt bujny i nieuporządkowany rozkwit poszedł własnymi drogami.

Oczywiście z punktu widzenia poruszanych w tym artykule spraw autotrofia pierwotniaków, zawierających barwniki typu chlorofilu, wydaje się zrozumiała i nie budzi większych zastrzeżeń. Natomiast wciąż pozostaje nie wyjaśniona i tajemniczo wygląda samożywność licznych pierwotniaków, które barwników nie zawierają, lecz mimo to, w pewnych warunkach stają się wyraźnie autotroficzne. Odżywiają się wówczas nie tylko rozpuszczonymi w środowisku prostymi związkami organicznymi, lecz w bliżej nie poznany sposób asymilują i przyswajają najprostsze połączenia organiczne, które w drodze chemosyntezy przerabiają w ciała zapasowe w postaci skrobi, cukrów, tłuszczu i białek.

Podobnie wśród pierwotniaków heterotroficznych, mogących pobierać i przyswajać tylko gotowe pożywienie w postaci ukształtowanego zwierzęcego czy roślinnego pokarmu, poznano bardzo liczne gatunki, zdolne do przyswajania rozpuszczonych w środowisku mniej lub więcej złożonych związków organicznych. W ten sposób mogą się najprawdopodobniej odżywiać pierwotniaki pasożytnicze, jak *Trypanosoma*, sporowce oraz niektóre wymoczki, przede wszystkim pasożytnicze, pozbawione peristomu, skazane niejako na pobieranie rozpuszczonych w otoczeniu substancji odżywczych w drodze osmotycznej całą powierzchnią ciała. Dotąd jednak nie zostało rozstrzygnięte z całą pewnością doniosłe z teoretycznego i praktycznego punktu widzenia zagadnienie, czy inne wysoce uorgani-

zowane wymoczki, mogą pobierać i asymilować rozpuszczone w wodzie chociażby takie związki organiczne, jak cukry, kwasy tłuszczowe i najpospolitsze aminokwasy, i czy są do pomyślenia w dzisiejszym stanie wiedzy takie pożywki płynne, zawierające w rozpuszczeniu teoretycznie wszystkie potrzebne składniki odżywcze, które pobrane przez wymoczki, pozwoliłyby im w tych warunkach wzrastać i rozmnażać się pomysłnie.

W odniesieniu do wiciowców bezbarwnikowych zarówno autotrofia jak i odżywianie się substancjami rozpuszczonymi w wodzie zostało pozytywnie i zgodnie rozwiązane już przed rokiem 1925 przez Dofleina i Pringsheima, a w latach ostatnich przez Masta i Paca oraz Burrowsa. Okazało się, że *Polytoma uvella* i *agilis* oraz *Chilomonas* można przez czas dowolnie długi hodować w warunkach aseptycznych bezbakteryjnych w środowiskach mineralnych, których jedynymi źródłami węgla są dwutlenek węgla, a azotu — związki amonowe, byleby w środowisku były obecne krzem i siarka, spełniające bliżej nie znaną katalityczną rolę, chociażby w minimalnych milionmolarnych częściach roztworu.

Nie zależnie od tego wiciowce te można hodować przez czas nieograniczenie długi w aseptycznych środowiskach, zawierających rozmaite kombinacje mono- i wielocukrów, octanów, mrówczanów, aminokwasów, szczególnie glikokolu, a jeszcze lepiej salmiaku, który z powodzeniem jest wykorzystywany jako doskonałe źródło azotu. Najlepszymi jednak środowiskami hodowlanymi okazały się jak wynika z prac Loeffera, rozmaite wyciągi w postaci ekstraktów drożdżowych, ekstraktów krwi, lub takie węglowodany jak dekstryna, sole sodowe kwasów tłuszczowych i kwasy tłuszczowe jak maślowy i walerianowy.

W odniesieniu do wymoczków przede wszystkim Peters już w latach 1919 i 1920 hodował *Colpidium colpoda* w spreparowanym przez siebie środowisku, w którym oprócz rdzenia mineralnego, zawierającego sole w postaci chlorków sodu, potasu, fosforanu potasu, siarczanu magnezu, śladów jodku potasu, chlorku manganu i żelaza, źródłem węgla i azotu były glukoza, leucyna, względnie mleczan amonowy. W takim środowisku, którego aseptyczność Peters

stwierdził metodą wysiewów, *Colpidia* mnożyły się doskonale, pozwalając się hodować przez czas dowolnie długi. Nie zależnie od tego autor ten stwierdził, że do właściwego prosperowania kultur wystarcza obecność związków amonowych i węglowych, zawierających co najmniej 3 atomy węgla, oraz niewielkie ilości chlorków potasu i magnezu. Połączenia zaś sodowe, wapniowe i siarczany nie wydają się niezbędne, w każdym razie mógł, jak twierdzi, dowolnie zmniejszać ich ilość w środowisku.

Sam proces chemosyntezy wskazanych związków nie był jasny dla Petersa, ale z całą pewnością wyłączył on oddziaływanie drobnoustrojów, jak również możliwość odżywiania się badanych wymoczków drobnoustrojami, ponieważ wysiewy robione od czasu do czasu z badanych kultur były zupełnie jałowe. Podobnie jak i badania Püttera, wyniki doświadczeń Petersa spotkały się z poważną krytyką. W jej świetle jałowość środowisk Petersa bynajmniej nie jest nie wątpliwa. Metodyka oczyszczania wymoczków, stosowana przez niego, zupełnie nie wyłącza zakażenia środowisk bakteriami, wniesionymi wraz z wymoczkami. Że mogły to być bakterie bardzo liczne, mogące rozwijać się we wskazanym środowisku, pouczają wykonane w osiem lat później doświadczenia Parparta i przytoczone niżej doświadczenia Hetheringtona.

Podobnie w hydrobiologii jak w protistologii badania po 1925 roku nie rozstrzygnęły ostatecznie z całą pewnością kwestii pochlaniań substancji rozpuszczonych zarówno przez tkankowce jak i pierwotniaki, aczkolwiek obie strony szukały sprzymierzeńców w obu wskazanych dziedzinach wiedzy biologicznej.

Dalsze badania, z których najdonioślejsze są nowsze prace Krogha, z jednej strony uzupełniają liczbę zwierząt zdolnych do asymilowania pewnych substancji rozpuszczonych w wodzie, z drugiej strony precyzują, w jaki sposób to pochlaniać jest możliwe. Okazało się, że pijawki, małże i liczne ryby mogą pochlaniać i w pewnym stopniu przyswajać związki organiczne, rozpuszczone w wodzie, przede wszystkim cukry i niektóre związki białkowe. Zarazem, jak to wykazał Krogh na podstawie najcisłych analiz własnego i Pütterowskiego materiału, pochlaniać substancji od-

żywczych może zachodzić jedynie poprzez jętko (droga osmotyczna jest absolutnie niemożliwa), a ilość pobranych w ten sposób substancji organicznych pokrywa w najlepszym przypadku zaledwie $\frac{1}{4}$ zużycia tlenowego. Ponadto substancje organiczne, znajdujące się w warunkach naturalnych w stanie rozpuszczenia, tworzą najczęściej związki, których zwierzęta wodne nie mogą bezpośrednio asymilować.

Wyniki badań protistologicznych jednak, z racji większych trudności, po dzień dzisiejszy nie dają się ująć nawet w luźne wnioski ostateczne, gdyż wyniki poszczególnych autorów są bardzo rozbieżne.

Jak wspomnieliśmy wyżej, Parpart i Hetherington wskazali, że oczyszczenie wymoczków od bakterij jest bardzo żmudne, wymaga drobiazgowych przemyci w warunkach zupełnie aseptycznych. Przemycanie należy powtarzać wielokrotnie w pewnych odstępach czasu, liczba zaś jałowych pasażów musi być w każdym przypadku uwarunkowana rodzajem wymoczków i bakterij, od których chcemy wymoczki uwolnić.

Jak dalece niepewne były wyniki Petersa, wskazują doświadczenia Lwowa, który powtórzył doświadczenia Petersa w wyjątkowo sterylnych i aseptycznych warunkach, otrzymując wynik ujemny. Dopiero po uzupełnieniu środowisk Petersa bulionem peptonowym z dodatkiem soli kuchennej, wymoczki zaczęły się rozmnażać, nie wykazując jednak obecności wodniczków pokarmowych.

Podobnie Hetherington, opracowując środowisko hodowlane dla *Colpidium campylum*, *Glaucoma scintillans*, *Loxocephalus granulatus* i *Colpidium colpoda* stwierdził, że tych ostatnich właśnie po przemyciu metodą Parparta nie można hodować w bezbakteryjnych kulturach Petersa, że nawet trudno jest dobrać jakiś jeden gatunek drobnoustrojów, który po dodaniu do środowiska Petersa umożliwiłby w nim życie *Colpidium colpoda*, hodowała bowiem tego wymoczka udaje się tylko wówczas, gdy zawiera mieszaninę co najmniej trzech gatunków bakterij. *Glaucoma* natomiast w bezbakterijnym środowisku mineralnym z dodatkiem wyciągu drożdży można wprawdzie hodować, ale większość ich ginie, pozostają przy życiu tylko nie liczne, stosunkowo dobrze wy-

glądające osobniki. W tych warunkach, z dodatkiem pepton-glukozy jedynie *Loxocephalus granulatus* oraz *Colpidium campylum* można hodować przez czas dowolnie długi. Gatunek *Colpidium campylum* w środowiskach, w których jedynym źródłem azotu jest węglan amonu, a węgla — glukoza osiągać może nawet swoją maksymalną mnożność.

Ze swej strony Phelps hodował z powodzeniem *Glaucoma piriformis* w bezbakteryjnym środowisku syntetycznym, zawierającym chlorki sodu, magnezu, potasu, wapnia, siarczan magnezu, fosforan potasu oraz wyciąg drożdżowy jako jedyne źródło węgla i azotu. Środowisko to różniło się od środowiska Petersa raczej stosunkami ilościowymi, wyniki jednak w oświetleniu autora były najzupełniej zadawalające.

Niestety i w tym przypadku, jak i w przypadku innych stosowanych środowisk płynnych, projektowanych przez licznych autorów, próby kontrolne na obecność bakterij nie były wystarczające.

Pozwolimy to sobie zilustrować na kilku przykładach.

Glaser i Coria w obszernej pracy stwierdzili, że *Paramecium caudatum* można hodować w warunkach najzupełniej aseptycznych w płynnej pożywce, przygotowanej z wyciągu wątroby króliczej, wołowej lub świńskiej, uzupełnionym drobnymi kawałkami nerek króliczych oraz przesączem zabitych wysoką temperaturą drożdży lub bakterij *Staphylococcus pyogenes albus*, względnie *aureus*.

Gdy jednak Hetherington powtórzył doświadczenia Glasera i Coria okazało się, że środowisko zawierające tylko 0,5% wyciągu wątroby zabija bardzo szybko zarówno *Paramecia*, jak i *Glaucoma*. Jedynie *Colpidium campylum* i *colpoda* okazują się nieco odporniejsze, podlegają jednak jakimś nieodwracalnym uszkodzeniom. Wprawdzie wyciągi z drożdży i nerek odtruwały w pewnym stopniu to zabójcze środowisko, lecz tylko w tych kulturach badane wymoczki rozwijały się pomyślnie, w których dzięki stale powtarzanym wysiewom udało się wykryć jakieś bliżej nie zidentyfikowane drobnoustroje, ginące już w temperaturze 37°, nie zamącające płynu hodowanego nawet w większych ilościach i porastające podłoża stałe niekształtnymi oraz niewyraźnymi koloniami.

W wyniku swoich doświadczeń Hetherington twierdzi, że te właśnie drobnoustroje nie rozpoznane przez Glasera i Coria, mogły być odpowiedzialne za dobre prosperowanie ich kultur, ponieważ według jego zdania bezbakteryjna hodowla *Paramecium* jest niemożliwa.

Aczkolwiek nie wszyscy podzielają stanowisko Hetheringtona, badania jego pocuzają, że w przypadku nowych, bliżej nieznanych drobnoustrojów, bardzo łatwo o przeoczenia, zdarzające się nie tylko protistologom, ale i doświadczonym bakteriologom. Ustalenie faktu obecności, względnie nieobecności drobnoustrojów w środowisku hodowanym wymaga niesłychanie dokładnych i często trudnych z metodycznego punktu widzenia badań bakteriologicznych, do których protistologowie nie są odpowiednio przygotowani, bądź które lekceważą, ograniczając się do kilku prób nie przekonywających dla bakteriologa.

W przypadku opisanym nie przeprowadzono dostatecznie dokładnych wysiewów, wielokrotnie wykonanych w warunkach aerobowych i anaerobowych na różne podłoża, które jedynie gwarantowałyby rzeczywistą sterylność badanych środowisk.

Nie poprzestając na próbach hodowli pierwotniaków w warunkach bezbakteryjnych na pożywkach płynnych, usiłowano także badać bliżej zużycie podawanych substancji w przypadku pomyślnego rozwoju hodowli.

Lwoff i Roukhelman hodując *Glaucoma piriformis* w warunkach bezbakteryjnych stwierdzili, że ogólna ilość azotu w kulturze pozostaje stała, ubytek bowiem azotu jest niemal ilościowo wyrównywany uwalnianiem się amoniaku. Dodawany do kultury pepton ulega niejako zewnętrznemu trawieniu przez wydzieloną do środowiska trypsynę, a następnie zostaje połykany i przyswajany w postaci polipeptydów, a może w postaci jeszcze bardziej rozłożonej. Jednocześnie warto podkreślić, że w produktach wydalania nie wykryto kwasu moczowego, lecz stwierdzono, że azot, podobnie jak w hodowlach bakteriowych, jest wydalany jedynie w postaci amoniaku i amidów.

Burge i Williams hodując *Paramecium caudatum* przez 10—20 godzin w środowiskach mineralnych z dodatkiem dekstrozy, le-

wulozy i galaktozy oznaczali metodą Benedicta zawartość podawanych cukrów i stwierdzili, że zachodzi ich zużywanie. Najlepiej była zużywana dekstroza, słabiej lewuloza, a najgorzej galaktoza. Dodatek do środowiska insuliny podnosił zużycie cukru, dodatek tyroksyny obniżał stopień zużywania cukrów.

Niezależnie od tych badań liczni autorowie oznaczali mniej lub więcej ścisłymi metodami zużycie węglowodanów przez wiciowce, przede wszystkim przez *Trypanosoma*. We wszystkich przypadkach wykryli w bezbakteryjnych płynnych pożywkach uzdolnienia tych pierwotniaków do asymilowania, względnie fermentowania cukrów.

Stosując metodę Folin i Wu do oznaczania cukrów, Cailleau nie mógł jednak wykryć ich zużycia w bezbakteryjnych hodowlach *Acanthamoeba castellani*. Colas-Belcour i A. L. Woff sądzą, że zakwaszenie środowiska, zawierającego cukry, świadczy o ich zużyciu przez rozmnażające się w takim środowisku świdrowce. Opierając się na tym Elliot wykonał ogromną liczbę doświadczeń, z których na podstawie dobrego prosperowania *Colpidium campylum*, *C. striatum* i *Glaucoma* w hodowlach, zawierających węglowodany, wnioskował o ich zużywaniu przez wymoczki w przypadku zakwaszenia kultury.

Wnosi on, że *Colpidium striatum* i *campylum* fermentują kwaśno dekstrozę, lewulozę, mannozę i skrobię, *Colpidium campylum* zaś ponadto maltozę.

Nieco wcześniej zagadnienie zużywania przez wymoczki produktów rozpadu kwasu nukleinowego i aminokwasów podjęli w szeregu prac Ugata Tamekichi i Emery. Pierwszy z nich przeprowadził badania w drodze pośredniej, wnioskując o możliwości zużywania, lub nie zużywania podawanych substancji na podstawie wzmożonej, względnie obniżonej podzielności *Paramecium*. Z zastosowanych: tyrozyny, cystyny, histydyny, tryptofanu, glicyny i lizyny, jedynie glicyna przyspieszała podzielność, którą lizyna obniżała. Z produktów rozpadu kwasu nukleinowego wymoczek *Paramecium* okazał się zupełnie niewrażliwy na kwas glicerynofosforowy, guaninę, ksantynę i adenyzyne. Natomiast bardzo silnie pobudzały roztwory urydyny. W szeregu innych doświadczeń

autor dowiódł, że w warunkach bezbakteryjnych przyspieszają rozwój nukleozydy, zawierające połączenia pirymidynowe.

Ścisłejsze wyniki uzyskał Emery, który w środowiskach bezbakteryjnych podawał *Paramecium* poszczególne aminokwasy lub ich mieszaninę w roztworach 0,1%, a następnie po pewnym czasie oznaczał metodą Henriques-Sörensen zużycie podawanych związków.

Okazało się, że zużycie w środowisku fenylalaniny wynosiło 7,7%, argininy — 9,6%, glikokolu — 9,6%, leucyny — 12,0%, kwasu glutaminowego — 13,2%, alaniny — 15,5%, argininy — 15,5%, tyrozyny — 17,7%, kwasu asparaginowego — 25%, chlorku cysteiny — 26,3%, chlorku kwasu glutaminowego — 45,6%. W mieszaninie wszystkich wskazanych aminokwasów zużycie wyniosło 48,3%. W biegu doświadczeń stwierdzono, że ubytek aminokwasów wzrasta z temperaturą, i że aminokwasy muszą być zużywane przez organizm, gdyż w miarę ich większego ubytku notowano wzrost ilości amoniaku w produktach wydalania.

Chejfec hodując *Paramecium* w środowisku glukozy i stosując metodę Hagedorna i Jensena w modyfikacji Fuita nie mógł stwierdzić zużywania glukozy w stężeniach od 0,5% do 3%. Uzyskane bowiem nikłe różnice w ilości podawanej i znajdowanej w wyniku doświadczeń glukozy mieściły się w granicach błędów doświadczalnych stosowanej metody, o wiele dokładniejszej od kolorymetrycznej metody Benedicta, którą w swej ostatniej pracy z roku bieżącego zastosował Loefler.

Hodując w bezbakteryjnych mineralnych środowiskach z dodatkiem dekstrozy *Colpidium*, *Glaucoma*, *Chilomonas* i *Chlorogonium*, stwierdził Loefler w wyniku dokładnych wyliczeń, że jedynie *Colpidium* i *Glaucoma* zużywają dekstrozę, a ilość dekstrozy zużytej przez jednego osobnika *Colpidium* na godzinę waha się w zależności od pH kultury w granicach $2,34 \cdot 10^{-7}$ — $3,92 \cdot 10^{-7}$ mg, podczas gdy dla *Glaucoma* — $0,504 \cdot 10^{-7}$ — $3,27 \cdot 10^{-7}$ mg. Liczby te wydają się o tyle prawdopodobne, że w analogicznych doświadczeniach autorowie pracujący z świdrowcami wykryli dla *T. gambiense*, *evansi*, *brucei*, *rhodesiense* i *congelense* zużycie dekstrozy w granicach $0,6 \cdot 10^{-7}$ — $0,08 \cdot 10^{-7}$ mg na osobnika/godzinę.

W tym świetle liczby uzyskane dla *Colpidium* i *Glaucoma* wydają się prawdopodobne, oczywiście z uwzględnieniem granicy wielkości.

I byłoby tak w rzeczy samej, gdyby uzyskane wyniki leżały na pewno poza granicami błędu doświadczalnego kalorymetrycznej metody Benedicta. Tak jednak prawdopodobnie nie jest, zużycie jest na razie hipotetyczne, ponieważ leży w granicach błędów, czego ani Loefer, ani inni wymienieni autorowie zdają się nie uwzględniać.

Jak zawodne mogą być wyniki tego rodzaju obliczeń, wskazuje przykład zaczerpnięty z mojej wyżej przytoczonej pracy, w której nie mogłem z całą pewnością wskazać zużycia glukozy przez *Paramecia*. W jednej serii, obejmującej 6 kultur, zawierających przeciętnie około 20 tysięcy wymoczków w 40 mg glukozy każda, po 24 godzinach z wyliczenia średnich znaleziono 38,7 mg glukozy co, o ile nie uwzględnimy

ewentualnych podziałów, da zużycie wynoszące $27 \cdot 10^{-7}$ mg glukozy na wymoczek/godzinę. W drugiej analogicznej serii 48 godzinnej, mimo rozmnożenia się wymoczków zużycie glukozy okazało się już mniejsze, gdyż z wyliczenia wypadałoby na wymoczek tylko $10 \cdot 10^{-7}$ mg glukozy/godzina. W trzeciej serii nie było żadnego zużycia mimo doskonałego prosperowania wymoczków, odżywiających się zawiesiną *B. coli*.

W każdym przypadku możnaby wskazać, że podobne liczby uzyskane dla *Paramecium*, *Colpidium* czy *Glaucoma* leżą, jak się zdaje, w granicach błędów metody. Zagadnienie wciąż jest ważne i otwarte. Brak więc ostatecznych i niezbitych dowodów, że wymoczki mogą pochłaniać i asymilować w warunkach bezbakteryjnych substancje odżywcze, rozpuszczone w środowisku.

JERZY LILPOP.

REKONSTRUKCJA SAGOWCA KOPALNEGO W MUZEUM FIZJOGRAFICZNYM

Zbiory muzealne, jeśli nie są przeznaczone wyłącznie dla specjalistów, którzy czerpią z nich materiał do prac naukowych, lecz mają także spełniać rolę pedagogiczną wobec młodzieży lub popularyzatorską wobec szerokiego ogółu, muszą zawsze składać się z dwóch elementów: z okazów w ścisłym znaczeniu słowa i z objaśnień. Jako objaśnienia, obok tekstu pisanego służą mapy, wykresy i rysunki.

Jeśli chodzi o muzea paleontologiczne, to bardzo ważnym elementem objaśniającym jest rekonstrukcja, tj. odtworzenie rysunkowe lub przestrzenne wymarłych organizmów w takiej postaci, jaką miały one za życia, a także rekonstrukcja całych zespołów organizmów wraz z otaczającym je światem — a więc odtworzenie krajobrazu.

Nie zawsze jednak posiadane szczątki kopalne są tak kompletne, żeby samo ich zestawienie dało właściwy obraz. Stąd powstaje pole do pewnej dowolności interpretacji, prowadzącej nieraz na manowce. Obraz nie przemyślany z punktu widzenia życia dzisiejszego razi zawsze nienaturalnością, a przedstawione na nim

organizmy i ich zespoły byłyby nie zdolne do życia. Takie wadliwe rekonstrukcje spotkać można w wielu znanych i uznanych podręcznikach, z których przedostały się nawet na ściany muzealne. Odnosi się to zwłaszcza do obrazów wymarłych roślin.

Duże trudności odtworzenia rzeczywistego obrazu całokształtu organizmu przedstawiają nieraz rośliny, które przywykliśmy uważać za dobrze i wszechstronnie zbadane. Jako klasyczny przykład posłużyć mogą w tym względzie kopalne sagowce, czyli Bennettity. *Cycadeoidea*, typowy reprezentant tej grupy, uchodzi za jedną z najlepiej poznanych roślin kopalnych. Istotnie, dzięki licznym badaniom prowadzonym od wielu dziesiętków lat, znamy dokładnie budowę pni, kwiatów i owoców *Cycadeoidei*. Znamość ta opiera się, jak wiadomo, na opracowaniu skrzemieniałych pni, dość rzadkich w Europie, a częstszych w Ameryce. Wraz z pniami skamieniały pączki kwiatowe i owoce tkwiące w kątach ogonków liściowych, rzadziej pączki liściowe. Natomiast rozwinięte kwiaty i liście, które wystawały ponad powierzchnię pnia nie

zachowały się nigdy w łączności z pniami. Liście Bennettitów znamy więc tylko pod postacią izolowanych odcisków, podczas gdy skrzemieniałe pnie są zawsze pozbawione ulistnienia. Dlatego też nie umiemy z całą pewnością powiedzieć, które ze znanych liści należą do Bennettitów i do których mianowicie gatunków.

Nie zupełnie jasny jest także stosunek liści do pnia i do kwiatów. Brak mianowicie dostatecznie pewnych danych, potrzebnych do stwierdzenia, czy żywe liście wyrastały tylko na szczycie pnia Bennettitów, a poniżej były już tylko obumarłe ich szczątki, zachowane w materiale skamieniałym jako nasady ogonków liściowych, czy też zielone liście wyrastały także na pniu poniżej wierzchołka. Za pierwszą możliwością przemawiałaby analogia do dzisiejszych sagowców, za drugą stosunek liści do kwiatów. Kwiaty Cycadeoidei — jak to widać na okazach skamieniałych — wyrastały bowiem zawsze w kątach liści obumarłych. Przykładu jednak takiego właśnie powstawania kwiatów u roślin dzisiejszych nie znamy, gdyż nie można go identyfikować ze współczesną nam kauliflorią. Określenia tego używamy bowiem w stosunku do roślin, u których kwiaty lub kwiatostany wyrastają na pniu z pączków śpiących, ukrytych w głębi tkanek kory.

Jak wynika z powyższego, odtworzenie obrazu, jaki przedstawiały Bennettity w stanie żywym napotyka na różne trudności, wynikające ze sposobu zachowania materiału kopalnego. Załączona fotografia rekonstrukcji Cycadeoidei przedstawia próbę obrazowej interpretacji naszych wiadomości o tej grupie roślin kopalnych, ujętą w świetle budowy sagowców dzisiejszych. Obraz został wykonany z wielką starannością przez p. J. Janikównę, jako ilustracja do okazów skrzemieniałych Bennettitów, znajdujących się w Muzeum Fizjograficznym P. A. U.

Jako zasadniczą podstawę rekonstrukcji przyjęto, odnośnie do wielkości i kształtu pnia oraz liści, piękny okaz *Cycadeoidea Niedzwiedzkiej* R a c i b., będący własnością Muzeum Fizjograficznego. Liście skupione są — zgodnie z panującymi dotychczas pojęciami na szczycie pnia, są jednak liczniejsze niż to widzimy na znanych rekonstrukcjach *Gothana* lub *Berry'ego*. Kwiaty, względnie pączki kwiatowe wyrastają zarówno z dolnej części pnia, wśród

obumarłych ogonków liściowych, jak i w kątach liści, które zachowały jeszcze nie naruszoną blaszkę. Rekonstrukcja poszła zatem do pewnego stopnia po linii pośredniej między obu wymienionymi powyżej możliwościami. Jako typ liścia przyjęto pospolite w Jurze i Kredzie *Ptilophyllum*, gdyż rozmiary znanych odcisków tego typu liści najlepiej odpowiadają wielkości pnia. Pewną trudność nastroczało przedstawienie obumarłych nasad ogonków liściowych, pokrywających powierzchnię pni sagowców. Na pniach skrzemieniałych ogonki są zawsze wygniłe na szczycie i przedstawiają się jako otwory w pancerzu złożonym z ich najniższych części. Na okazach żyjących wystawały one niewątpliwie po nad powierzchnię tego pancerza. W dostępnej mi literaturze nie znalazłem jednak dość dobrych fotografii sagowców dziko rosnących, okazy zaś hodowane musiały być traktowane z wielką ostrożnością, gdyż ogonki ich liści są z reguły odcięte ostrym narzędziem. W każdym bądź razie sądzić należy, że w górnej części pnia musiały się jeszcze znajdować obumarłe blaszki liściowe lub ich szczątki, a bliżej części podsta-



Rekonstrukcja kopalnego sagowca
CYCADEOIDEA

wowej pozostałe części ogonków i musiały być, jako starsze, gorzej zachowane.

Rozmieszczenie kwiatów na pniu i ich rozwój stanowi samoistne, interesujące zagadnienie. Na okazach pochodzących z Ameryki stwierdzono wielokrotnie, że wszystkie kwiaty lub owoce, wyrastające na jednym pniu, znajdowały się w jednym i tym samym stadium rozwojowym. Jako typowy przykład tego zjawiska służy zwykle *Cycadeoidea Dortonii* z dolno kredowych warstw stanu Dakota; na pniu tym, ściślej, na zachowanej jego części, Wieland naliczył przeszło 500 owoców. Podobne stosunki panowały w Europie zachodniej — o ile wnosić można z niezbyt kompletnych i nielicznych okazów zebranych we Francji i Anglii. Pierwszy w tym względzie wyjątek stanowi *Cycadeoidea (Raumeria) Reichenbachiana* Goepfert — wspaniale zachowany pień, znaleziony w połowie XVIII wieku w okolicy Wieliczki i przewieziony wówczas do Muzeum Geologicznego Zwinger w Dreźnie. Ostatnim w szeregu badaczy, którzy zajmowali się tym okazem, był Wieland. W roku 1934 ogłosił on obszerną pracę o omawianym pniu. Stwierdził on między innymi duże podobieństwo okazu wielickiego do amerykańskiego gatunku *C. dacotensis*. U *C. Reichenbachiana* kwiaty wyrastały, jak zwykle, w kątach ogonków liściowych, lecz były w porównaniu z okazami amerykańskimi mniej liczne, rozmieszczone na spirali i — rzecz najważniejsza — okazy wyrastające w środkowej części pnia były przekwitłe, podczas gdy u jego szczytu znajdowały się jeszcze nierozwinięte pączki. Jak się zdaje, podobne stosunki istnieją także u *C. Niedzwiedzkiej*. M. Raciborski, badając ten okaz, znalazł u podstawy pnia zachowane tylko podstawowe części kwiatów, których szczyty w czasie pełni rozwoju wystawały niewątpliwie po nad powierzchnię pnia i z tego powodu uległy zniszczeniu. Na szczytowej części pnia widać natomiast wystające, stożkowate wyniosłości, które rozumieć można tylko jako pączki kwiatowe. W obu okazach karpackich kwiaty rozwijały się zatem kolejno, poczynając od podstawy. Takie właśnie następstwo przedstawiono na rysunku. Jako część kwiatu najbardziej charakterystyczną i rzucającą się w oczy za życia rośliny, przedstawiono podobne do liści paproci „prapęciki“, otoczone łuskami okwato-

wymi. Narysowano je na podstawie modelu kwiatów *C. ingens*, skonstruowanego przez Wielanda. Natomiast żeńskie części kwiatu, które rozwijały się dopiero po wyspaniu pyłku — zostały na rysunku zaznaczone bardzo dyskretnie. Najniżej położony kwiat przedstawiony jest w stanie pewnego zwiędnięcia, znamionującego pierwsze stadium obumierania pręcików. Dwa kwiaty położone blisko szczytu pnia, pomiędzy liśćmi opatrzonymi blaszkami, przedstawiają stadium nierozwiniętych jeszcze, okrytych szczelnie łuskami okwiatowymi pączków. Kształt ich odpowiada kształtowi pączków znanych okazów skamieniałych, między innymi *C. Polonica* Wallisch.

Na tle powyższych danych zrekonstruowane zostały nadziemne organy *Cycadeoidei*. Korzenie tych roślin nigdy nie zostały znalezione i na tej podstawie wyrażono przypuszczenie, że w przeciwieństwie do dzisiejszych sagowców, *Bennettity* nie posiadały korzenia palowego. Ponieważ jednak jest to tylko prawdopodobne przypuszczenie, a w czasie opracowywania całej rekonstrukcji porównanie z roślinami dzisiejszymi służyło jedynie do uzupełnienia danych kopalnych, a nie do ich zastąpienia, zatem na obrazie korzenie musiały być pominięte, względnie ukryte w glebie, jakbyśmy dziś powiedzieli. Pamiętać jednak musimy, że w czasie kiedy żyły *Bennettity* nie istniała jeszcze gleba w dzisiejszym znaczeniu. Dzisiaj bowiem jednym z ważnych warunków powstania warstwy glebowej jest zwarta darń roślinna, darń taką tworzą dzisiaj rośliny okrytozalążkowe. Współczesne *Bennettitom* grupy roślin, jak np. paprocie albo widłaki, nie posiadają zdolności tworzenia darni na większych przestrzeniach. Gleba w postaci iłów mogła więc gromadzić się tylko w zagłębieniach terenu, lub na brzegach wód, gdzie wilgoć była przyczyną zatrzymywania się cząstek mineralnych. Budowa *Bennettitów* przedstawia zaś typ raczej suchorostowy, przypuścić więc wolno, że rosły one zdala od miejsc wilgotnych, może na wzniesieniach, gdzie odsłonięta skała ulegała działalności czynników klimatycznych i zmian temperatury dnia i nocy, pękając na różnej wielkości bryły o krawędziach mniej lub więcej ostrych. Takiemu rozumowaniu odpowiada też kształt kamieni otaczających na rysunku podstawę *Cycadeoidei*.

JANINA SZAFEROWA.

CHRYSTIAN KONRAD SPRENGEL, OJCIEC BIOLOGII KWIATÓW

Było to w lecie roku 1787. Znany dobrze mieszkańcom Szpandawy pod Berlinem rektor szkoły miejskiej Chrystian Konrad Sprengel wędrował, jak lat poprzednich, za miasto, aby prowadzić swoje badania botaniczne. Życie w szkole nie było dla rektora rozkoszą. Nauczanie języków starożytnych nie zaspakajało jego żywego umysłu, zatargi zaś z nieprzychylnym mu inspektorem przyparły przekonanie o słuszności swych poczynań rektora Sprengla o chorobę nerwową. Wtedy praktykujący w Szpandawie, przyszła sława Berlina, dr Heim polecił mu zajęcie się botaniką, jako najlepsze lekarstwo na hipochondrię. „Lekarstwo“ to zaczął stosować Sprengel tak namiętnie, że wkrótce zdarzało mu się, że zapominał dla niego nie tylko o swych obowiązkach w szkole, ale nawet o niedzielnym kazaniu. Chodził za to po okolicznych łąkach i lasach, zbierając rośliny, a uzyskane o nich wiadomości przysyłał do Berlina botanikowi Willdenowowi, który ogłosił je właśnie w dziele „*Florae Berolinensis Prodrum*“, nazywając Sprengla „najbystrzejszym badaczem roślin“ (*sagacissimus vegetabilium scrutator*).

W tym roku jednak coś dziwnego stało się z rektorem szkoły. Ruchliwy zwykle i gorącego temperamentu, zamiast chodzić jak dawniej w poszukiwaniu za rzadkimi roślinami, zatrzymywał się długo w jednym miejscu, wpatrzony w pospolity, na pozór niczym nie odznaczający się błękitny kwiat bodziszka leśnego (*Geranium silvaticum*). Nieliczni przechodnie przyglądali mu się ze zdumieniem, ten i ów zagadnął rektora, nie zawsze otrzymawszy odpowiedź, a niejeden ruszył po prostu ramionami, lub uczynił znak, jakby chciał pokazać, że z głową zapatrzonego człowieka jest coś nie w porządku.

Co za myśli snuły się pod tym czołem, co nowego rodziło się w potężnej głowie Sprengla, zapatrzonego i nieczulego na otaczający go świat?

Aby zrozumieć bieg myśli Sprengla, trzeba się przenieść w jego epokę. Był to czas, kiedy botanicy żyli pod znakiem wielkiego Linneusza, którego system roślinny, nie na-

turalny wprawdzie, ale jasny i przejrzysty, zaczął wyprowadzać botanikę z chaosu. Wprowadzona przez Linneusza podwójna nomenklatura, zawierająca obok siebie nazwę rodzaju i gatunku oraz jasne opisy, pozwalała wreszcie zorientować się w ogromie świata znanych już wtedy roślin. Było to na ówczesne stosunki tak dużo, że dla wielu wydawało się już kresem, poza który botanik nie ma celu wychodzić. Sam Linneusz, zapatrzony w swój system, nie interesował się objawami życia roślin, a nawet lekceważył rozpoczęte już wtedy badania mikroskopowe, traktując je jako zabawkę, która do botaniki nie wniesie nic nowego, ani nic nie wyjaśni. Wprawdzie bezpośrednio przed Linneuszem zaszedł w historii botaniki doniosły fakt, runęła bowiem teoria bezpłciowości roślin, a raczej zespolenia w nich obu płci, która, zapoczątkowana jeszcze przez Arystotelesa, przetrwała przez wieki średnie aż do końca XVII w. Stało to się wtedy, kiedy uczonego niemieckiego R. J. Camerarius dowiódł metodą doświadczenia istnienia rozdziału płci u roślin, gdyż przekonał się, że przez usunięcie pręcików pozbawia się badane rośliny możliwości zawiązywania nasion. Współczesny Linneuszowi J. G. Kölreuter opisał zewnętrzną budowę pyłku i wykonał pierwsze krzyżówki, choć nie pojął samej istoty zapylania i przypuszczał, że obupłciowość ma właśnie ten cel, aby ułatwić kwiatom zapylanie własnym pyłkiem. On też pierwszy zauważył przenoszenie pyłków przez owady. Linneusz przyjął z teorii płciowości tyle tylko, że oparł swój system na organach rozrodczych roślin, a więc na pręcikach i słupkach, interesowała go jednak tylko strona morfologiczna, a nie zjawiska biologiczne badanych kwiatów. Idąc za Linneuszem, botanicy ówcześni przeliczytowywali się w opisywaniu coraz to nowych gatunków roślin, uważając to za alfę i omegę botaniki.

Chrystian Konrad Sprengel, urodzony w roku 1750 w Brandenburgu, był piętnastym z rzędu dzieckiem niemłodego już w czasie urodzin syna pastora. Obdarzony z natury bystrem umysłem i dużą zdolnością obserwacji, wy-

niósł z domu rodzinnego, oraz ze studiów teologicznych, którym się poświęcił na równi z filologią, głęboką religijność i wiarę w Stwórcę, który nie czynił nic bez powodu i każdy, nawet najdrobniejszy swój twór przeznaczył do jakiegoś celu. Ten właśnie teologiczny punkt widzenia sprawił, że Sprengel nie zatrzymał się, jak dziesiątki innych badaczy na samym zbieraniu, klasyfikowaniu i opisie znalezionych roślin, ale sięgnął głębiej, starając się znaleźć wytłumaczenie przyczyny i celu tego bogactwa barw i kształtów kwiatów, które budzą nasze zdumienie i podziw.

Idźmy teraz za myślą zapatrzonego w kwiat bodziszka rektora Sprengla. Co interesowało go w dobrze znanym i tylokrotnie opisywanym kwiecie? Oto to, że „mądry Sprawca wszystkiego, co jest na świecie, nie stworzył nic bez wyraźnego celu“. A że przyroda opatrzyła nasady płatków bodziszka z obu stron szeregiem delikatnych włosków, więc potężny umysł Sprengla pokusił się o rozstrzygnięcie, jaki cel miał „mądry Sprawca“, każąc tym włoskom wyrosnąć w tym właśnie miejscu.

W pięć lat sześć roślin zostało tak z punktu widzenia celowości przemyślane przez Sprengla, pięć długich okresów wegetacji poświęcił on obserwacji tych sześciu kwiatów i na tej skromnej zdawało by się podstawie, porównując je z innymi roślinami, oparł to, co nazwał słusznie „Odkrytą tajemnicą przyrody co do budowy i zapłodnienia kwiatów“ (Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen).

Obserwacja kwiatów bodziszka nasunęła Sprenglowi myśl, że włosy na brzegach płatków stanowią w nim jakby daszek nad znajdującymi się niżej miodnikami i że rola ich może polegać właśnie na tym, aby chronić zbiorniki miodu przed deszczem. Jeżeli tak, to widocznie miód nie jest wydzieliną zbędną jak przypuszczano — roślinie, lub szkodliwą wydaliną, której się stara pozbyć, ale rzeczą cenną, którą musi chronić przed utratą lub zniszczeniem. Ponieważ zaś długotrwałe badanie żywych kwiatów bodziszka w przyrodzie przekonało Sprengla, że włoski te nie są przeszkodą dla owadów i nie utrudniają im wypijania miodu, a na całym szeregu innych kwia-

tów zauważył również, że ochrona miodników przed deszczem nie utrudnia dostępu owadom, przeto, idąc dalej w tym logicznym rozumowaniu, wysnuł wniosek, że widocznie odwiedziny owadów przynoszą kwiatom korzyść.

Była to pierwsza, podstawowa zdobycz Sprengla.

Tego samego lata przykuł uwagę Sprengla inny pospolity, znany każdemu, skromny kwiat niezapominajki. Uderzył go niezwykle efekt kontrastu żółtego obramowania brzegów rurki kwiatowej i błękitnych pod nimi płatków. Przyszło mu na myśl, czy nie ułatwia to owadom odszukania drogi do miodu. Gdy pochłonięty tą myślą przyglądał się innym, wydzielającym miód kwiatom, przekonał się, że wszystkie osobliwie zabarwione linijki i tym podobne znaczki na koronie kwiatów prowadzą zawsze ku wejściu do miodników. Skoro tak jest i jeżeli widocznie barwa, czy kształt znaczków, które nazywamy dziś wskaźnikami, działa na zmysły owadów, to działać musi również kształt i barwa płatków, z którymi te znaki kontrastują. I znów logiczny wniosek: Specjalnie zabarwione miejsca korony wskazują drogę do miodu owadom, ale tym, które na kwiecie siedzą, barwa zaś korony przyciąga z daleka owady, które krążąc po powietrzu, szukają pożywienia.

Dwa lata minęły Sprenglowi na potwierdzeniu i ugruntowaniu tych przypuszczeń. Przez dwa sezony letnie odrabiał, jak pańszczyznę, swoją pracę w szkole, aby wyrwać się w każdej wolnej chwili od martwoty języków starożytnych w przyrodę żywą, i tam przez obserwację coraz to nowych roślin znajdować dowody dla słuszności swych hipotez. Rok 1789 odsłonił mu dalszą prawdę. Oto zauważył, że kwiaty kosaćca (*Iris*) nie tylko wydzielają miód, do którego wiedzie owady specjalnie zabarwiona droga i nie tylko mogą być zapyłone jedynie przez owady, ale że mogą je zapylić tylko owady specjalnej wielkości, to jest trzmiele. To naprowadziło Sprengla na myśl, że może jedynym i ostatecznym celem wydzielania przez rośliny miodu jest zwabienie owadów, jako pośredników zapylenia, bez którego rośliny nie wydałyby nasion i skazane

byłyby na śmierć. Że zaś owady nie mogłyby istnieć bez pokarmu, tu zazębia się wielka tajemnica współżycia i wzajemnej niezbędności, tu też może znaleźć wytłumaczenie nie tylko taka lub inna budowa ciała owadów, ale taki, lub inny kształt, budowa lub kolor kwiatu, które mają na celu nie tylko zwabić owada i nakarmić go, ale przeprowadzić go wewnątrz kwiatu taką drogą, żeby, choć nie świadomie, musiał zebrać ziarna pyłków z pylników i przenieść je na słupkę.

Na wiosnę roku 1790 zauważył Sprengel rzecz nową, która o mało co nie przekreśliła w jego umyśle wszystkich poprzednich przypuszczeń. Człowiek mniej samodzielny i krytyczny, a zarazem nie mający głębokiej wiary w słuszność swej teorii, byłby zatrzymał się w tym miejscu i zniechęcony zawrócił z drogi. Sprengel odkrył bowiem, że kwiaty storczyków *Orchis latifolia* i *Orchis Morio*, które rosną często na łąkach i zaroślach, mają budowę taką, jaką mają kwiaty wydzielające słodycz, jednak kolorowe plamki i wskaźniki na ich koronie nie wiodą nigdzie. Rośliny te nie posiadają bowiem wcale miodek. „Muszę przyznać, — pisze we wstępie do swego dzieła, — że odkrycie to nie było mi bynajmniej przyjemne“. Tym większa ogarnęła go pokusa obserwować te rośliny dokładnie w przyrodzie. Przekonał się wtedy, że kwiaty te odwiedzają licznie owady, lecz nie owady pszczołowe, obdarzone dużą inteligencją, ale różne muchy, które wpelzają do ostrogi kwiatu w poszukiwaniu miodu, i wtedy zbierają na siebie maczużki pyłku, które przenoszą następnie na słupki. Takie kwiaty nazywa Sprengel „zwodniczymi“. Muchy obdarzone widocznie krótką pamięcią, doznawszy w kwiecie storczyka zawodu, odlatują, by znów na widok drugiego podobnego kwiatu ulec zwodniczej pokusie. Zjawisko to wykorzystywania podobieństwa i czerpania w ten sposób korzyści bez ofiarowywania w zamian owadom słodczy jest w świecie roślin nader interesujące *).

*) Obserwacja Sprengla nie była w tym przypadku zupełnie ścisła, gdyż owady pszczołowe odwiedzają po-

Lato tego samego roku przyniosło Sprenglowi nowe odkrycie. Dotychczas bowiem przypuszczał, że rola owadów w kwiecie polega na przenoszeniu pyłku z pylników na znamię słupka w obrębie tego samego kwiatu. Teraz obserwując fioletową wierzbówkę (*Epilobium angustifolium*), pospolitą na zrębach leśnych, przekonał się, że zapylają ją pszczoły i trzmiele, ale przenosząc pyłek z osobników młodszych na znamiona słupków starszych kwiatów. W następnym roku zauważył u częstszej w lasach i na łąkach sosnki (*Euphorbia Cyparissias*) zjawisko odwrotne, owady mianowicie przenosiły tu pyłek ze starszych kwiatów na słupki młodszych. Zjawiska te, jak się przekonał potem, pospolite w świecie roślinnym, nazywamy dziś przedprątnością i przedślupnością i są one jednym z najprostszych, a zarazem najbardziej pomysłowych urządzeń w przyrodzie żywej do uniknięcia samozapyleń, które mogłoby zmniejszyć siłę żywotną potomstwa. Sprengel dotknął tu jedną z najważniejszych tajemnic świata żywego, który jakoby zmusza rośliny do ciągłych krzyżówek w obrębie kwiatów tego samego gatunku. Stawiając obok tego częstą u roślin rozdzielno płciowość, to jest tworzenie osobno kwiatów żeńskich, a osobno męskich, mając znów przed oczyma „celowość“, jako myśl przewodnią swych rozumowań, wypowiedział wtedy swe pamiętne zdanie, że „wydaje się, że przyroda nie chce, aby jakikolwiek kwiat był zapylany własnym pyłkiem“.

Pięć lat, sześć zbadanych roślin i pięć wielkich prawd biologicznych! Oto dorobek życia i wielkiego umysłu Sprengla. Prawdy te poparł całym szeregiem dowodów, opartych na obserwacji blisko 500 gatunków roślin, u których opisał dokładnie tajemnice kwiatów, dzieląc je na typy biologiczne. Niektóre z tych klasycznych opisów są tak świetne, że do dziś dnia nauka ani ich zmienić, ani nic do nich dodać nie może. Znakomite rysunki

wyższe storczyki, a zamiast miodu, raczą się sokiem komórek ostrogi, które nadgryzają, zbierając przy tym na siebie maczużki pyłku. Określenie „kwiatów zwodniczych“ było jednak bardzo trafne. Typowym kwiatem zwodniczym nie karmiącym niczym owadów i odwiedzanym i zapylanym mimo to przez muchy jest dziewięciornik (*Parassia palustris* L.).



Karta tytułowa dzieła Sprengla

szczegółów budowy kwiatów dopełniają całości.

Dzieło Sprengla liczące 444 stron druku i 25 miedziorytów i opatrzone uwagami autora przeznaczonymi dla czytelników, „którzy nie mają zupełnie przygotowania botanicznego”, ukazało się w roku 1793 nakładem Fryderyka Viewega starszego w Berlinie.

Gdy rozpoczął swe badania nad życiem kwiatów, miał Chrystian Konrad Sprengel 37 lat. W 42 roku życia dzieło jego zostało ukończone, a w 43 wyszło drukiem. W rok później

znalazł się już Sprengel na bruku Berlina, usunięty ze szkoły, jako człowiek pozbawiony rozumu, prawie bez środków do życia, z ruiną wszelkich nadziei, zawiedziony, niezrozumiany i nikomu niepotrzebny. W dziele swym wybiegł tak daleko poza poziom ówczesnej nauki, że współcześni nadażyć mu nie byli w stanie. Wydawca nie dał mu nawet jednego autorskiego egzemplarza, o honorarium nie było oczywiście mowy. Drugiej części, którą przygotowywał, wydać już nie mógł, brakło mu środków i słowa zachęty, zginęła też ona bez śladu. Uczni

unikali go, jako niepoczytalnego dziwaka, żył nędznie i nierzadko głodował. Utrzymywał się z lekcji języków i botaniki, a w niedziele i dni świąteczne zbierał grupki ciekawych i za opłatą 2—3 groszy za godzinę od osoby prowadził ich za miasto, gdzie wyjaśniał podpatrzone tajemnice przyrody. W ostatnich latach życia zaniedbał już i tego. Głęboki żal z powodu braku uznania, z jakim spotkało się jego dzieło, skłonił Sprengla do zupełnego porzucenia botaniki. W roku 1811 ogłosił jeszcze rozprawę „O pożyteczności pszczół i konieczności ich hodowli z nowego punktu widzenia”, później zajmował się już tylko filologią. Po 23 latach nędzy i poniewierki zmarł w Berlinie samotny i najzupełniej zapomniany. W trzy lata później jeden z jego uczniów poświęcił mu gorące wspomnienie w czasopiśmie *Flora* i byłoby to wszystko, co pozostało po Chrystianie Konradzie Sprenglu, gdyby nie to, że dzieło jego, choć nie przyjęte i nie zrozumiane przez ówczesnych, było genialne i że w około 70 lat później znalazł się drugi genialny uczony, który je odnalazł, zrozumiał i wprowadził do nauki światowej.

Człowiekiem tym był Karol Darwin.

Zdarza się często, że wielkie odkrycia wydają nam się niesłychanie proste z chwilą, gdy zostały dokonane. Rozumowanie Sprengla jest tak jasne i oczywiste, że wierzyć się nie chce, że ścisły związek, jaki łączy świat roślin kwiatowych i świat owadów, na który patrzyły oczy paruset pokoleń, mógł przez tyle wieków ująć ich uwagi. A jednak gdy ujawnił się wreszcie przez logiczną pracę jednego umysłu, stał się rewelacją, której skostniałe spuścizną średniowiecza mózgi przyjąć nie mogły. Do jakiego stopnia Sprengel był zapomniany, a raczej nie wszedł zupełnie do nauki botaniki, świadczy, że zarówno w literaturze botanicznej, jak i entomologicznej nie ma o nim między rokiem 1793 a pojawieniem się dzieł Darwina w r. 1859 (O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego) i w r. 1862 (O sposobach zapylania storczyków przez owady) żadnej wzmianki. Kontrastuje to silnie z zainteresowaniem się jego dziełami po r. 1862. F. Müller pisze w r. 1884 w „*Nature*”, że zarówno on, jak i brat jego Herman Müller, słynny twórca hipotezy ewolucji kwiatów, nie słyszeli w czasie swoich

studiów przyrodniczych na trzech (z ogólnej liczby sześciu) uniwersytetach pruskich ani razu nazwiska Sprengla i zapoznali się z nim dopiero z dzieł Darwina. K. Möbius pisze w tym samym czasopiśmie, że wprowadzić jeden z profesorów uniwersytetu berlińskiego mówił w r. 1850 na wykładzie botaniki o Sprenglu, chwając dobre obserwacje i ryciny w jego dziele, uznał jednak teleologiczny punkt widzenia za tak błędny, że wystarczająco do odrzucenia całej książki.

Charakterystyczne są słowa naszego rodaka, Edwarda Strassburgera, profesora botaniki w Bonn: „Przed rokiem 1860 oraz parę lat później można było znaleźć w każdym katalogu starych książek botanicznych dzieło Konrada Sprengla. „*Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen*“ ofiarowane za cenę około 15 groszy. Ja sam kupiłem je za tę kwotę, zaciekawiony dziwnym tytułem. W 220 katalogu Friedländera z r. 1873 cena tej samej książki wynosiła 3 talary 20 gr. Podniesienie ceny świadczy najlepiej o zainteresowaniu się dziełem Sprengla”. (Jenaer Literatur Ztg. 1874).

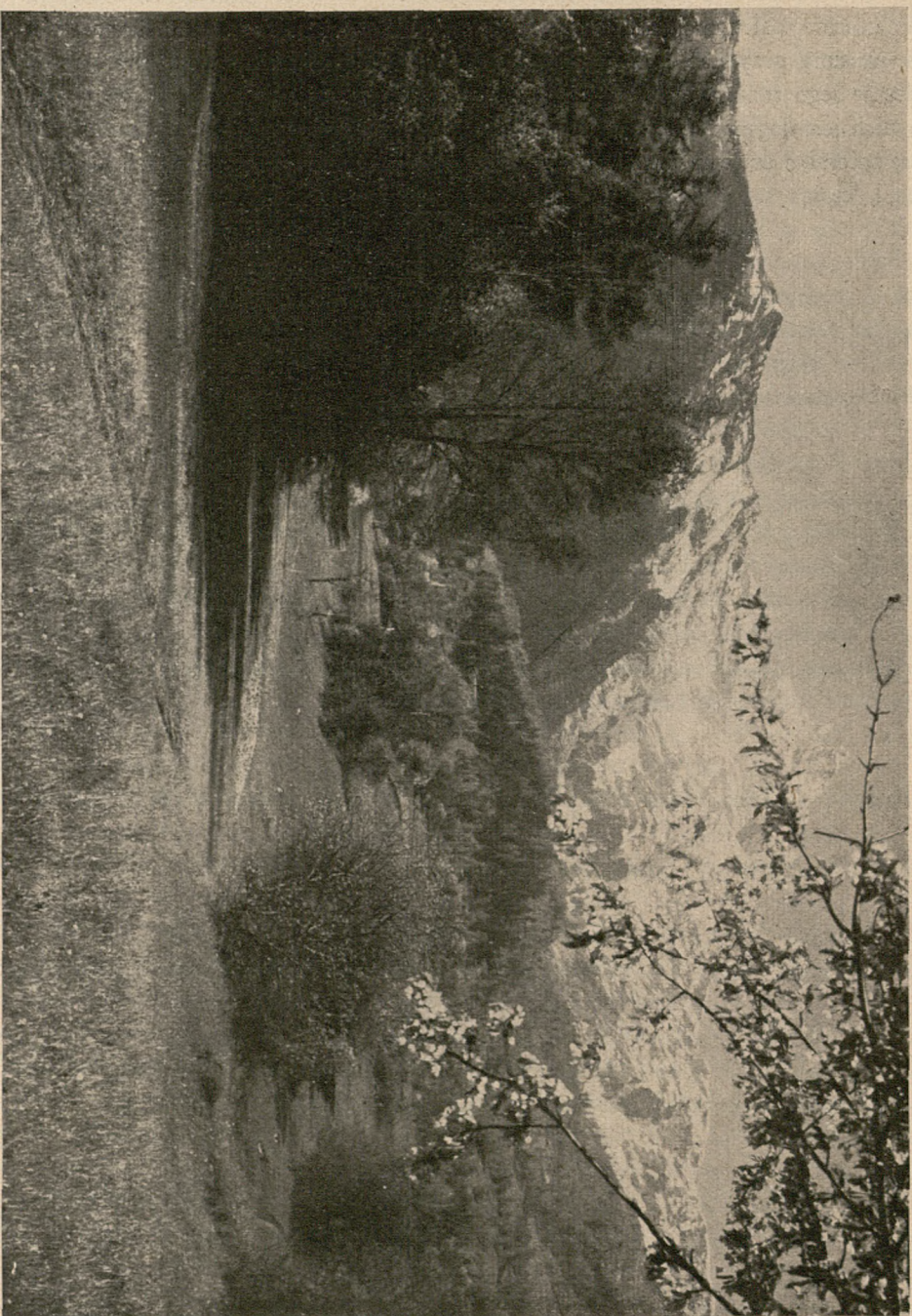
Uznanie Sprengla za ojca biologii kwiatów nie przeszło bez protestu. W. D. Focke w artykule pt. „O historii poznania procesów zapłodnienia u roślin” (*Kosmos*, Leipzig 1878), wyraził zdanie, że mimo „dumnych roszczeń” Sprengla odkrycie „tajemnicy natury co do budowy i zapłodnienia kwiatów” należy przypisać wcześniejszemu od niego Költreuterowi. Skłoniło to Hermana Müllera do dokładnego zajęcia się wynikami prac Költreutera, którego dzieła znikły już z handlu i były trudno dostępne. Zebrawszy potrzebny materiał zanalizował go dokładnie i doszedł do wniosku, że żyjący w latach 1733—1806 J. G. Költreuter, botanik z wykształcenia i profesor uniwersytetu w Karlsruhe, mimo że zauważył na 30 lat przed Sprenglem, że owady pijąc miód zapylają wiele roślin, nie zwrócił jednak nigdy uwagi na znaczenie barwy, zapachu, wydzielania słodczy oraz kształtu kwiatów w odniesieniu do świata owadów. Jak daleki był od tej myśli świadczy najlepiej, że przepych kwiatów uważał za „szatę godową rośliny, w którą stroi się na świąteczny dzień zapłodnienia”. (*Kosmos* 1879). Dzięki wyjaśnieniom

Müllera sprawa znaczenia Sprengla, jako twórcy biologii kwiatów nie budziła już więcej wątpliwości.

Jeżeli z punktu widzenia dzisiejszej wiedzy botanicznej patrzymy na odkrycia Sprengla, to musimy przyznać, że dwie podstawowe rzeczy w jego rozumowaniach były błędne. Jedną z nich jest dogmat stałości gatunków na którym się opierał, a drugim wiara w celowość. Sprengel, stojąc na stanowisku Linneuszowskim, że w przyrodzie jest tyle gatunków, ile ich Bóg stworzył („*Species tot numeramus, quot ab initio creavit infinitum Ens*”), był przekonany, że kwiaty zostały stworzone w tej liczbie i w tej doskonałości, jaką widzimy obecnie. Przekonanie to było wówczas powszechne, obaliła je dopiero teoria ewolucji Darwina. Tokowi rozumowania Sprengla i wnioskowi, jakie on z tego wyciągnął, nie przyniosła jednak wiara w dogmat stałości gatunków żadnej szkody. Jeżeli zaś idzie o wiarę w celowość, to kto wie, czy w tym upartym przekonaniu Sprengla nie leży bodziec do jego odkryć. Czy zaś traktujemy jakieś zjawisko przyrodnicze, jako powstałe świadomie i celowo, czy jako przypad-

kowe, czy wreszcie jako utrzymane dzięki doborowi naturalnemu, nie mniej zjawisko pozostaje faktem. Główne zdobycze Sprengla, a więc znalezienie związku między światem owadów i roślin, podział roślin na wiatropylne i owadopylne, wyróżnienie typów biologicznych kwiatów, a wreszcie odkrycie pomysłów urządzeń do uniknięcia samozapylenia, są to zdobycze, które pozostaną na zawsze w dziejach botaniki w szeregu odkryć klasycznych. Dlatego dzieło Sprengla przedrukowane zostało w r. 1893 w sto lat po jego ukazaniu się w wydawnictwie klasyków przyrodniczych: Ostwald's Klassiker der Exacten Wissenschaft, w tomach 48—51.

W stulecie śmierci Sprengla stanął w słynnym Ogrodzie Botanicznym w Dahlem pod Berlinem jego pomnik. Ponieważ zaś nie zachowała się ani jedna podobizna znakomitego odkrywcy „Tajemnic kwiatów”, przeto na pomniku zamieszczono fragmenty z karty tytułowej jego książki. Nie wiemy, jak wyglądał Sprengel, pozostało jednak po nim coś, co jest sto-kroć cenniejsze, jego myśl twórcza.



DENTS DU MIDI

Fot. E. Passendorfer, Wilno.

Patrz str. 159.

K R O N I K A N A U K O W A

BADANIA NAD ISTOTĄ CHEMICZNĄ NOWOTWORÓW ZŁOŚLIWYCH.

Zagadnienie nowotworów złośliwych jest przedmiotem licznych prac badawczych, mających na celu zarówno praktyczne, jak i teoretyczne zadania. Nie ulega wątpliwości, że w dziedzinie praktycznej można stwierdzić postępy, mające duże znaczenie dla wielkiej liczby ludzi chorych na nowotwory złośliwe. Nie mniej jednak należy zdać sobie sprawę z tego, że podstawą racjonalnej, skutecznej walki z kłęską nowotworową musi być poznanie istoty procesów, które umożliwiają ten nieograniczony, niezależny od otaczających tkanek, nie uwzględniający potrzeb całego organizmu wzrost tkanki nowotworowej. Dotychczasowe badania nie wyjaśniły istoty tych procesów. Poznano wprawdzie długi szereg czynników, mogących w odpowiednich warunkach wywołać raka, ale istota nowotworowego zwyrodnienia tkanki pozostała nieznaną. Próba wyjaśnienia tych spraw jest pracą badaczy holenderskich F. Kögla i H. Erxleben „O etiologii złośliwych nowotworów“, podana w 258 tomie *Zeitschrift für physiologische Chemie*, str. 57, 1939. U podstawy rozumowania autorów leży przesłanka, że większą zagadką jest normalny, uporządkowany wzrost tkanek, który dostosowuje się do ogólnych potrzeb ustroju, aniżeli bezładne bujanie tkanki nowotworowej. Nie można oprzeć się wrażeniu, że w przypadku wzrostu nowotworu mamy do czynienia z zanikiem jakiegoś mechanizmu, który w warunkach normalnych reguluje wzrost tkanki, dostosowując go do potrzeb ustroju. Normalny wzrost polega na harmonijnej współpracy czynników pobudzających i hamujących; uzgodnienie działania tych czynników wiązać się musi ze strukturą chemiczną tych miejsc w organizmie, na które te regulatory ustrojowe działają; zmiana tej struktury może wywołać powstanie zwyrodnienia nowotworowego tkanki; poznanie zatem tej zmiany mogłoby wyjaśnić istotę choroby nowotworowej. Budulcem struktur tkankowych są przede wszystkim białka; dlatego należy rozważyć możliwości zmian w ich budowie. Autorzy postawili pytanie, czy zmiany te nie dotyczą przestrzennej budowy cegiełek, z których składa się białko t. j. aminokwasów.

Wszystkie aminokwasy, oprócz najprostszego z nich glicyny czyli kwasu aminooctowego, posiadają w swej cząsteczce przynajmniej jeden węgiel niesymetryczny, mogą zatem istnieć w dwóch postaciach różniących się od siebie skręcalnością światła spolaryzowanego: jedna z tych postaci skręca światło spolaryzowane w prawo, a druga o taką samą liczbę stopni w lewo.

W syntezach przeprowadzonych poza ustrojem otrzymuje się na ogół takie związki w postaci racemicznej t. j. jako mieszaninę obydwóch form w równej ilości; natomiast w syntezach ustrojowych powstaje na ogół tylko jedna forma prawą wzgl. lewo-skrętną. Aminokwasy, wchodzące w skład białek zwierzęcych i roślinnych, należą do jednego szeregu ugrupowania przestrzennego, szeregu dającego się wyprowadzić od lewoskrętnego aldehydu glicerynowego; różne aminokwasy tego szeregu skręcają światło spolaryzowane już to w prawo, już to w lewo, ale ze względu na po-

dobieństwo struktury do lewoskrętnego aldehydu glicerynowego opatruje się je literą l. Autorzy postawili sobie pytanie, czy u podłoża zmiany tkanki normalnej na nowotworową nie leży to, że tkanka zatraciła, w mniejszym lub większym stopniu, zdolność wytwarzania tylko aminokwasów „naturalnego“ szeregu l, i że zjawiają się także ich izomerony optyczne, należące do „nienaturalnego“ szeregu d. Przed kilkoma laty stwierdzono, że w pewnych (rzadkich zresztą) przypadkach daje się stwierdzić w ustrojach istnienie aminokwasów „nienaturalnego“ szeregu; przez hydrolizę ergotyny uzyskano prolinę „nienaturalnego“ szeregu d; w otocze węgla wykazano obecność „nienaturalnego“ kwasu glutaminowego. Opierając się na powyższych przesłankach przystąpili autorzy do zbadania, czy w tkance nowotworowej nie występują obok aminokwasów „naturalnego“ szeregu l także ich optyczne izomerony szeregu d. Badania tego rodzaju kryją w sobie duże możliwości błędów; należy się liczyć z tym, że w czasie przeróbki chemicznej (ogrzewanie z mocnymi kwasami) mogą aminokwasy ulec racemizacji, a zatem mogą z aminokwasów szeregu l powstać ich optyczne izomerony. Mając to na uwadze autorzy przeprowadzili cały szereg badań kontrolnych, które zdają się wskazywać na wyłączenie możliwości tych błędów. W wyniku badań stwierdzili, że w białku nowotworów złośliwych (nowotwory Brown-Pearce'a królika, adenocarcinoma myszy, nowotwór jajnika człowieka) znajdują się oprócz naturalnych form leucyny, lizyny, waliny i kwasu glutaminowego także ich optyczne izomerony; szczególnie w dużej ilości znajduje się kwas glutaminowy „nienaturalnego“ szeregu. Fakt istnienia w nowotworach białek posiadających aminokwasy „nienaturalnego“ szeregu może mieć duże znaczenie; białka takie mogą być odporne na działanie fermentów proteolitycznych; wiadomo bowiem z doświadczeń przeprowadzonych na wielopeptydach, że ich rozkład pod wpływem fermentów zależy w bardzo wielkim stopniu od struktury przestrzennej aminokwasów, z których się składają. Odporność białek nowotworowych na działanie fermentów regulujących wzrost tkanki nowotworowej umożliwiłaby to nieograniczone bujanie, które charakteryzuje tkankę nowotworu złośliwego. Istotną zatem cechą tkanki nowotworowej, różniącą ją od tkanki normalnej, byłaby utrata zdolności wytwarzania aminokwasów tylko „naturalnego“ szeregu; tkanka taka budowałaby aminokwasy racemiczne. Białka zbudowane z tych aminokwasów stanowiłyby strukturę odmienną od normalnej; ta odmienność zaznaczałaby się wobec tych wszystkich czynników, które są zależne od konfiguracji przestrzennej; a takie właśnie czynniki, z fermentami na czele, rządzą wzrostem tkanek i ustroju. Badania Kögla wskazywałyby zatem wewnętrzną przyczynę odmiennego zachowania się tkanki nowotworowej w porównaniu z normalną; byłyby one pierwszym w dziejach nauki sięgnięciem do podstaw chemicznych tego ważnego zagadnienia; ale dlatego właśnie ostateczną ocenę tych badań należy zostawić do czasu, gdy prace kontrolne potwierdzą ich wyniki.

POCHŁANIANIE JONÓW PRZEZ ZWIERZĘTA SŁODKOWODNE.

Ponieważ wewnętrzne ciśnienie osmotyczne zwierząt słodkowodnych jest znacznie niższe od ciśnienia osmotycznego otaczającej wody, stale musi ona przenikać do ich ciała przez wszystkie przepuszczalne dla niej powłoki. Osmoregulacja zaś, jak mniemano, zachodzi dzięki wydalaniu wody uwarunkowanym funkcjonowaniem narządów wydalniczych.

Okazało się jednak, że sprawy nie wyglądają tak prosto, a nowe fakty, zdobyte przez Krogha i jego szkołę, które znalazły swój wyraz w syntetycznym referacie Krogha (Z. vergl. Phys. 25 1937) oraz Winberga (Usp. sowr. biol. X 1939) rzucają inne światło na całe zagadnienie osmoregulacji.

Z badań Krogha wynika, że zwierzęta słodkowodne utrzymują normalne ciśnienie osmotyczne środowiska wewnętrznego nie tylko dzięki wydalaniu zbytecznej wody, lecz dzięki uzdolnieniom do pochłaniania soli z otoczenia, niezależnie od ich nikłych ilości w wodzie słodkiej.

Specjalnie subtelnymi metodami, opracowanymi w tym jedynie celu, zbadano pochłanianie przez żaby, złote rybki i kraby jonów Cl, Br, J, CNO, NO₃, SO₄, Na, K, NH₄, oraz Ca.

Zwierzęta doświadczalne umieszczano w określonych objętościach roztworów o znanym stężeniu zazwyczaj jedno lub dwumilionmolarnych, a po pewnym czasie roztwory te analizowano i wyliczano ilości pochłoniętych, względnie wydanych do nich jonów.

Nie ograniczano się jedynie do rejestrowania pochłaniania i szybkości pochłaniania jonu, lecz w każdym przypadku starano się wejrzeć bliżej w mechanizm zjawiska. Dzięki temu udało się ustalić, że mechanizm ten może być różny w zależności od stanu fizjologicznego badanego obiektu.

Ustalono, że może zachodzić aktywne i pasywne pochłanianie jonów. W pierwszym przypadku koncentracja danego jonu spadała do zera, w drugim do określonej wielkości, jednocześnie po przeniesieniu zwierzęcia takiego do wody destylowanej łatwo stwierdzano powrotne wywędrowanie jonu do środowiska zewnętrznego.

Najwięcej obserwacji poczyniono z jonem chloru. Krogh uważa, że pochłanianie tego jonu jest wyraźnie aktywne. Pochłanianie zachodzi dobrze ze słabych (0,0001 N) roztworów rozrzedzonych chlorków. Szczególnie szybkie jest pochłanianie w przypadku roztworu, którego kation jest dobrze pochłaniany, np. Na Cl.

Podobnie doskonale jest pochłaniany Cl z izotonicznego z krwią roztworu glukozy lub Na₂SO₄, zawierających NaCl w stężeniu 0,001 N.

Jon Br jest pochłaniany podobnie, tylko nieco wolniej niż jon Cl.

NO₃ i CNS są pochłaniane jedynie osmotycznie, aktywnego pochłaniania tych jonów nie udało się wykazać.

Wśród kationów aktywne jest pochłanianie jonów Na, a szybkość pochłaniania jest taka sama jak jonów Cl. Ciekawe, że żaby nie są w stanie pochłaniać aktywnie bliskich chemicznie, ale nie biologicznie jonów K. Podobnie nie ma aktywnego pochłaniania jonów Ca. Próby z pochła-

nianiem jonu NH₄ dały wynik negatywny, aczkolwiek Krogh uważa, że skóra jest przepuszczalna dla tego jonu w obu kierunkach.

Doświadczenia ze złotą rybką w zasadzie dały zbliżone wyniki z wynotowanymi wyżej dla żaby, aczkolwiek podkreślono pewne różnice j. n. słabe przenikanie jonów K (u żaby brak). Stwierdzono, że u ryb przenikanie jonów zachodzi za pośrednictwem skrzel, pozostała zaś powierzchnia ciała nie ma w tym procesie żadnego udziału, podczas gdy u żaby przenikanie zachodzi przez całą powierzchnię skóry, aczkolwiek nie jednakowo na różnych jej odciśnięciach.

Odmienne wyniki uzyskano w przypadku kraba *Eriocheir sinensis*, porównanie to jest ciekawe nie tylko ze względu na przynależność do bezkręgowców, ale i na fakt, że krab ten stosunkowo nie dawno przewędrował z wód słonych do słodkich.

Badania wykazały, że mechanizmy regulujące pochłanianie jonów są u tego kraba o wiele mniej doskonałe, niż u badanych kręgowców.

Przed wszystkim w przypadku pochłaniania jonów koncentracja ich w środowisku zewnętrznym nigdy nie spada do zera, lecz obniża się do 0,0002—0,0004 N. Następnie brak zróżnicowania w stosunku do jonów CNS, Cl i Br; jony więc CNS są pochłaniane aktywnie. W wyraźnym przeciwieństwie do kręgowców, jon K jest pochłaniany tak samo szybko i energicznie jak jon Na.

Analizując mechanizm pochłaniania soli, Krogh oparł się na spostrzeżeniu, że zarówno NH₄ jak i jon HCO₃ aktywnie nie są pochłaniane. W przypadku więc pochłaniania soli amonowej należy przypuścić, że nie kation, lecz anion jest pochłaniany aktywnie, analogicznie w przypadku pochłaniania np. NaHCO₃ aktywnie jest pochłaniany Na.

Zrozumiałe, że w przypadku, gdy jeden z jonów jest pochłaniany aktywnie, pochłanianie urzeczywistnia się albo na drodze wymiany na inny jon tego samego znaku, lub związane jest z pochłanianiem drugiego jonu, które w przypadku przenikliwości powłok dla tego jonu zachodzi na zasadzie wzajemnego elektrostatycznego przyciągania jonów. Oba przypadki miały miejsce w doświadczeniach Krogha. Pochłanianie anionów w wielu obserwacjach było związane z wzmożonym wydalaniem CO₂, a pochłanianie kationów z wzmożonym wydalaniem NH₄.

Analizując uzyskane wyniki, Krogh podkreśla analogiczne dane Lundgarda, który badał przenikanie jonów do korzeni roślin. Autor ten doszedł do wniosku, że rośliny są w stanie aktywnie pochłaniać z rozcieńczonych roztworów liczne jony, czemu towarzyszy równoczesne wzmożone oddychanie. Lundgard jest zdania, że na powierzchni komórki zachodzi wymiana anionów na CO₂, a dalszy ich transport w komórce jest związany z procesami wymagającymi straty energii, przenikanie zaś kationów zachodzić może pasywnie wskutek elektrostatycznego związku z anionami.

Krogh uważa, że u zwierząt należałoby przyjąć istnienie przynajmniej dwóch mechanizmów pochłaniania jonów, dla anionów i dla kationów, możliwy jest ponadto mechanizm specjalny, warunkujący pochłanianie Ca, jeszcze nie dostatecznie zbadany. W przeciwieństwie do Lund-

gardha u zwierząt, według wyników uzyskanych przez Krogha, nie można zarejestrować wzmożonego oddychania tkanek podczas wzmożonego pochłaniania jonów. Świadczyłoby to o wielkiej ekonomiczności całego procesu. Możliwe jednak, że w zbadanych dotąd tkankach stosunkowa liczba aktywnych komórek jest tak mała, że nie pozwala na rejestrację zmiany w ogólnym bilansie oddych. Badania w tym kierunku są jeszcze na warsztacie.

We wnioskach Krogh wskazuje, w jakim kierunku winny iść dalsze prace. Podnosi potrzebę bliższej histologicznej analizy aktywnych komórek z zastosowaniem odpowiednich indykatorów, jednocześnie wskazuje na larwy *Chironomus plumosus*, u których funkcje t. zw. analnych wyrostków przez długi czas wyglądały dosyć zagadkowo, a okazało się, że one to właśnie spełniają ważną rolę w procesie aktywnej absorpcji jonów. Nie jest więc wykluczone, że dzięki tym badaniom zostanie rzucone nowe światło także na pewne fakty morfologiczne.

M. Ch.

MNOŻENIE SIĘ CHROMOZOMÓW, A RÓŻNICOWANIE TKANEK.

Uchodzi za prawo powszechne, że każdy gatunek zwierzęcy czy roślinny charakteryzuje się określoną i stałą we wszystkich komórkach somatycznych liczbą chromozomów. Chromozomy te występują jako oddzielne i dające się policzyć jednostki w czasie podziału mitotycznego komórki. Zarazem jednak specjalne znaczenie posiadają własności jądra spoczynkowego, w którym chromozomy są zawarte. Bowiem właśnie w okresie międzypodziałowym zawarte w chromozomach jednostki dziedziczne powinny ujawnić swe działanie, powodując różnicowanie się tkankowe. Jest faktem od dawna znanym, że w komórkach różnych tkanek wygląd jąder jest bardzo różny, a nawet w jednej i tej samej komórce, np. gruczołowej, własności jądra zmieniają się wraz ze stanem czynnościowym komórki. Z tego punktu widzenia ciekawe są wyniki badań Geitlera (autoreferat w Forsch. u. Fortschr. 11, 1939 str. 150), dotyczące jąder spoczynkowych muchówek i pluskwiaków. Somatyczna liczba chromozomów pluskwiaka wodnego *Gerris lateralis* wynosi u samca 21, z których jeden jest heterochromozomem, odznaczającym się swoją wielkością. Liczba ta powstaje w wyniku zapłodnienia jaja o $10 + 1$ chromozomach plemnikiem o 10 chromozomach. *Gerris* jest obiektem specjalnie dogodnym, gdyż liczbę jego chromozomów somatycznych można oznaczyć w jądrze spoczynkowym. Autor stwierdza, że jądra „normalnej wielkości”, występujące tylko w niektórych tkankach (nabłonek zewnętrzny, nerwy), posiadają po 21 chromozomów. W ciele tłuszczowym występują jądra o wielkości podwójnej, zawierające po $40 + 2X$ chromozomów, w innych tkankach znajdują się jądra jeszcze większe o $80 + 4X$, $160 + 8X$ itd. chromozomach, aż do olbrzymich jąder gruczołów ślinowych, zawierających 512-krotny komplet $20 + 1X$ chromozomów. Te wysokie liczby nie dają się oczywiście ustalić w drodze liczenia wszystkich chromozomów. Liczy się tylko X-chromozomy, z których każdy odpowiada 20 chromozomom zwykłym. Określone liczby zdają się być specyficzne dla pewnych tkanek, tak np. jądra ko-

mórek w rurkach Malpighiego posiadają 16-krotny komplet chromozomów. Już w stadium larwalnym jądra komórek embrionalnych, o $20 + 1X$ chromozomach, wykazują podłużne rozszczepianie się chromozomów, ale bez podziału samego jądra. Przy tym podział podłużny wszystkich chromozomów jądra zachodzi jednocześnie, co prowadzi do zdwojenia ich liczby. Proces ten w różnych tkankach powtarza się różną liczbę razy. Podobny wzrost jądra, związany ze zwielokrotnieniem liczby chromozomów, jest głównym środkiem różnicowania tkanek. Zasadniczo tak samo przedstawiają się stosunki u muchówek: w trakcie rozwoju liczba komórek pozostaje stała, ale ich rozmiary mogą wzrastać kolosalnie. Natomiast u ssaków i większości roślin ten typ wzrostu tkankowego spotyka się rzadko, najpospolitszym sposobem różnicowania i wzrostu jest podział jąder i komórek.

Z tymi dość niespodziewanymi stosunkami musi liczyć się genetyka. Być może powiedzą one w przyszłości coś o istocie działania genu.

JESZCZE O HORMONACH OWADZICH.

Heymons (1899) odkrył w głowie patyczaka (*Dixippus*) „pęcherzykowate narządy”, którym nadał nazwę *corpora allata*. Późniejsze badania stwierdziły bardzo szerokie rozpowszechnienie tych narządów u wszystkich grup owadów. Ponadto wykazano, że są to gruczoły o wydzielaniu wewnętrznym, bardzo obficie unerwione. U patyczaków usunięcie tych narządów udaje się stosunkowo łatwo i bez uszkodzenia innych części, co pozwala na eksperymentalną analizę ich czynności. Takiej analizy dokonał Pflugfelder w serii prac (p. Forsch. u. Fortschr. 12, 1939 str. 162). Jeśli usunąć *corpora allata* w późnym stadium larwalnym, to nie obserwuje się żadnych zmian operowanych osobników. Jeśli jednak dokonać operacji wcześniej (1 do 4 stadium larwalne), to ujawnia się jej doniosły i różnorodny wpływ na organizm.

Po operacji wylinka odbywa się tylko dwukrotnie, po czym dalszy wzrost ustaje. Gdy natomiast wszczepić normalnemu zwierzęciu 5 do 6 obcych gruczołów, owad przeżywa więcej wylinek, niż normalnie i otrzymuje się wtedy owady olbrzymie o zwiększonej długości życia.

Po operacji dokonanej w 4—6 stadium larwalnym, patyczaki po dwukrotnej wylinkie składają jaja jak osobniki kontrolne. Jeśli jednak operacja przypada na stadium 3, wówczas w stadium 5 zwierzęta składają jaja dwukrotnie mniejsze, produkujące karłowate larwy. Usunięcie *corpora allata* w stadium jeszcze wcześniejszym uniemożliwia zwierzęciu osiągnięcie dojrzałości płciowej.

Bezskuteczna jest późna operacja (3 do 6 stadium) w sprawie różnicowania się tkankowego. Ale operacja wcześniejsza pociąga za sobą różnorodne anomalie tkankowe, w postaci cyst lub różnych form bujania tkanek. W wielu podobnych nowotworach powstają zróżnicowania w postaci prątkowanych włókien mięśniowych. Autor stwierdza, że nowotwory tkankowe pochodzą z tych samych wrzecionowatych komórek, z których podczas regeneracji kończyn patyczaka tworzy się tkanka mięśniowa. Ponowna implantacja *corpora allata* może cofnąć wszystkie te anomalie.

Również zdolność regeneracyjna patyczaków maleje bardzo po usunięciu *corpora allata*.

Innego rodzaju zjawiska występują, gdy tylko przeciąć nerwy, zaopatrujące *corpora allata*, same zaś narządy pozostawić na miejscu. Owady wyrastają teraz normalnie i przebywają zwykłą liczbę wylink. Zarazem zachodzi charakterystyczna zmiana ubarwienia. Gdy normalne ubarwienie patyczaków jest jednolite, po przecięciu nerwów występują plamy na stronie grzbietowej owada: na każdym segmencie pojawia się jasnożółta plama kształtu rombowego. Kontrola histologiczna wskazuje, iż izolacja nerwowa *corpora allata* pociąga za sobą upośledzenie ich tkanki gruczołowej. Wiemy ponadto skądinąd (Giersberg 1928), że *corpora allata* owadów stoją w związku z ubarwieniem.

Tak więc narząd ten produkuje substancję, wpływającą wybitnie na szereg ważnych czynności życiowych. Czy idzie tu o jedną tylko substancję, czy też o szereg hormonów, zdecydować jeszcze nie można.

WPŁYW WARUNKÓW HODOWLI NA WYSTĘPOWANIE REORGANIZACJI JĄDROWEJ U WYMOCZKÓW.

Do roku 1915 sądzono, że reorganizacja jądrowa (endomiksja) u *Paramecium* występuje stale w regularnych odstępach czasu, średnio 25—30 dniowych.

Jednak szczegółowe badania wskazały, że okresy międzyendomiktyczne mogą być znacznie wydłużone lub skrócone w rozmaitych klonach i warunkach hodowli.

Już Jollos (1916) wywoływał reorganizację jądrową, stosując zmiany środowiska, temperatury i wielkości naczyni hodowlanych i osiągnął występowanie endomiksji w odstępach 3 dniowych, a w krańcowych przypadkach w odstępach obejmujących 168 pokoleń wymoczkowych. Podobne wyniki udało się uzyskać Youngowi (1917), który przez zmiany temperatury i środowiska przyspieszał występowanie endomiksji w bardzo szerokich granicach.

W latach ostatnich w klonach, specjalnie troskliwie hodowanych przez Sonneborna (1937) do celów genetycznych, endomiksja występowała w odstępach 18,3 dniowych, a okres międzyendomiktyczny obejmował 66,3 podziałów, podczas gdy w podobnie i do tych samych celów hodowanych klonach Woodruffa okres międzyendomiktyczny wynosił 46,3 dni, obejmując 110,4 pokolenia.

Arlene Johnson de Lamater, (Biol. Bul. 76 1939) uwzględniając wskazane fakty i biorąc pod uwagę wyniki uzyskane przez Chejffeca (1930), który wskazał, że pewne hodowle *Paramecium caudatum* w pożywce zawierającej tylko *Bacillus coli* wykazują stałą tendencję do rozpadu jądrowego, podjęła badania, zmierzające do skontrolowania tych wyników na *Paramecium aurelia*, hodowanych w czystych kulturach rozmaitych bakterij.

Punktem wyjścia jej doświadczeń był klon Woodruffa, hodowany na *Flavobacterium brunneum*, w którym endomiksja występowała w odstępach 75—100 dniowych.

Autorka stwierdziła, że z chwilą stokrotnego pomnożenia liczby podawanych bakterij warunki hodowlane znacznie się pogarszają, ale nie idą bynajmniej w parze ze wzmożoną tendencją endomiktyczną.

Gdy jednak pierwotniaki z tak prowadzonych kultur zaczyna się hodować w pożywce z *Bacillus niger*, okresy międzyendomiktyczne ulegają skróceniu, aczkolwiek warunki hodowlane zdają się być dobre. Stokrotne pomnożenie liczby podawanych bakterij nie pogarsza widocznie warunków hodowli, jednak wydłuża okres międzyrozpadowy.

Podobne wyniki uzyskuje się w hodowlach na *B. cereus*; w niezmiennych pozornie warunkach hodowlanych wywołuje się skrócenie okresów między rozpadowych. Stokrotne pomnożenie bakterij w środowisku wpływa najwyraźniej ujemnie na wymoczki, ale nie wzmacnia tendencji rozpadowych.

Analogiczne wyniki notujemy w hodowlach na *B. prodigiosus*.

Inaczej jednak sprawa wygląda, gdy hodowle prowadzi się na *B. coli*. Mnożność wymoczków jest nieco mniejsza, niż w przypadku *Flavobacterium*, natomiast obserwuje się stałą tendencję do rozpadu jądrowego, który u *Paramecium aurelia* w tym przypadku ma często przebieg nieregularny, gdyż zatrzymuje się na stadium środkowym zwanym *climax*. Ten typ endomiksji autorka za Dillerem (1936) nazywa *hemixis*.

W wyniku okazuje się, że wpływ na endomiksję i jej przebieg mają nie tylko pomyślnie lub nie pomyślnie warunki hodowli, w grę muszą wchodzić jeszcze inne czynniki dodatkowe, które są reprezentowane w hodowlach na *B. coli*, a nie występują, lub występują częściowo w hodowlach na innych bakteriach.

M. Ch.

TRANSFORMACJA KOMÓREK NORMALNYCH W NOWOTWOROWE IN VITRO.

W nr. 3616 Nature z roku bieżącego (Suppl. str. 288) Halberstaedter i Doljanski z Uniwersytetu w Jerozolimie podają, iż udało się im przekształcić normalne komórki, hodowane *in vitro*, na komórki sarkomatyczne. Zgodnie z podaną przez Fishera metodą, hodowla sarkomy Rousa może być prowadzona w sposób następujący. Fragment nowotworu umieszcza się w środowisku z osocza kurczęcia i rozcieńczonego wyciągu zarodkowego. Wzrost hodowli podtrzymuje się przez dodawanie do niej kawałeczków normalnej tkanki, która zostaje przerośnięta przez komórki nowotworowe. Jeśli stale dodawać świeżej tkanki, hodowlę sarkomy można prowadzić bezgranicznie długo, z zachowaniem jej złośliwości. Ponieważ Fisherowi udało się długotrwałą hodowlą z dodawaniem tkanki martwej (trzymanej przez cały miesiąc w chłodni), można było przypuszczać, iż tkanka dodawana ma tylko znaczenie mechaniczne, bądź odżywcze, wzrost zaś hodowli zachodzi kosztem wciąż tych samych oryginalnych komórek nowotworowych. Z drugiej strony wiadomo z prac Carrela (1926) i Ludforda (1937), że czynnik sarkomy Rousa może „zakazić” komórki normalne *in vitro*. Autorzy przedsięwzięli przede wszystkim próbę oddzielenia mnożących się komórek sarkomatycznych od „czynnika sarkomatycznego”. Osiągnięto to przez naświetlanie hodowli radem, przy czym wyznaczono dokładnie stosunek pomiędzy dawką zabijającą komórki, a dawką niszczącą czynnik nowotworowy. Doświadczenia wykonano z 8-letnią hodowlą sarko-

my, dostarczoną przez Fishera. Gdy do hodowli takiej, którą naświetlono dozą dwukrotnie większą od potrzebnej do zabicia komórek sarkomatycznych, dodano tkanki normalnej, jej komórki przybrały wszelkie cechy komórek sarkomatycznych. W ten sposób zwykłe fibroblasty mogą zmienić się w sarkomę Rousa, która po wszczepieniu jej kurze posiada zwykłą dla tego nowotworu złośliwość. Jeśli naświetlanie sarkomy trwało dłużej, „sarkomatyzacja” zdrowej tkanki występuje dopiero po 6—8 pasażach.

CZY PTAKI DALEKIEJ PÓŁNOCY SĄ AKTYWNE BEZ PRZERWY?

Do niedawna panował wśród zoologów pogląd, że zwierzęta arktyki w okresie ciągłego światła nie mają określonego spoczynku. Nadzwyczajna ich czujność, związana z warunkami życia (otwarte przestrzenie tundry, pozwalające oku wrogów obserwację na wielką odległość) odpowiadały temu pogładowi. Ekspedycja naukowa w lecie 1938 r. na Spitzbergen rzuca pewne światło na tę kwestię. Marshall (Journ. of anim. Ecol. Vol. 7, Nr 2 1938, s. 248—251) stwierdza, że niektóre gatunki ptaków jak rybitwa popielata (*Sterna macrura*), kaczka drenówka (*Sotteria mollissima*), wydrzyk pasożytniczy (*Stercorarius parasiticus*) i prawdopodobnie biegus (*Calidris maritima*) wykazują zdecydowanie okres spoczynkowy. Obejmuje on co dzień kilka godzin, zaczynając od g. 1-ej. Okres spoczynku odpowiada okresowi pesymalnych warunków zewnętrznych, gdy warunki światła słonecznego, temperatury i wiatru są najgorsze. Ponadto obserwacje nad kolonią rybitwy wykazały, że istnieje pewien ustalony okres spoczynku, gdy samice zasypiają na jajach a samce drzemią niedaleko obok. Drzemka samców jest bardzo czujna i krótka. Co kilka minut zrywają się by sprawdzić, czy wszystko jest w porządku. Ciekawe jest, że o ile w okresie aktywnym żaden ptak nie odważył się zbliżyć do kolonii, gdyż rybitwy groźnie reagowały, o tyle w okresie spoczynku, ptaki spokojnie przelatywały dość nisko nad kolonią.

Inne ptaki jak gawia (*Rissa tridactyla*) lub petrele (*Fulmarus glacialis*), żerujące stadami nad strumykami lodowcowymi, miały zwyczaj po najedzeniu się, syte odpoczywać nieruchomo na wodzie. Ilość ptaków odpoczywających na wodzie była bardzo duża w „nocy” ok. godziny 21—22, podczas gdy za „dnia” liczba ta była o wiele mniejsza.

Wiele innych gatunków jak traczki lodowy (*Alle alle*), maskonur atlantycki (*Fraternula arctica*) nie wykazywały żadnego okresu spoczynku, będąc aktywne przez całe 24 godzin.

Ponadto każdorazowa zmiana lokalnych warunków klimatycznych, jak raptowne światło słoneczne, lub silny zimny wiatr powodowały wystąpienie stanu nieaktywnego.

F. P.

CZYNNIK POWODZI W EKOLOGII JASKIŃ.

Przyzwyczajeni jesteśmy traktować jaskinie podziemne jako zespół stałych warunków ekologicznych (temperatura, wilgoć i światło), składających się na monotonne życie ich zasiedlenia. Są jednak pewne zjawiska zewnętrzne, które wprowadzają dysharmonię w jednostajny tryb życia jaskiń.

Za takie zjawisko uważa Hawes (Journ. of anim. Ecol. Vol. 8, Nr 1, 1939 s. 1—6) powódź. Na znaczenie powodzi w ekologii jaskiniowców zwrócił Hawes uwagę podczas badania życia jaskiń Herzegowiny. Obserwował mianowicie Popowolie (50 km dług. i 2—7 km szerok.), otoczone z obu stron wapiennymi krawędziami, w których znajdowały się liczne pieczary. W okresie letnim pieczary te są mniej lub więcej wilgotne, natomiast zimą, po deszczach, rzeki podziemne podnoszą swój poziom i zalewają pieczary, wylewając swe wody poprzez ich ujścia na zewnątrz do poliów. Po pewnym czasie woda z poliów wraca znów do łożyska i pokrywa pieczary całą siecią płytkich kałuż, często połączonych między sobą. Periodyczna ta zmiana zewnętrzna powinna wpłynąć na tryb życia mieszkańców jaskiń, wytworząc u nich pewnego rodzaju cykl roczny. Autor opisuje pewną jaskinię, w której w ogromnych ilościach występowały pierścienice gatunku *Marifugia cavatica* (rodz. *Serpulidae*). Przez cały okres suszy rurki pierścienic pokryte były jedynie delikatną warstwą wody, pierścienica więc, postać typowo morską, nie mogła prowadzić w tym okresie aktywnego życia. Jedynie w okresie powodzi, to stadium spoczynkowe zamieniało się na aktywny tryb życia.

Między rurkami tej pierścienicy znalazł też autor gemule gąbek *Ephydatia mulleri*, które rozpoczynały swój rozwój, nie jak to przeważnie jest zwyczajem gąbek na wiosnę wraz z podwyższeniem temperatury, lecz zimą, gdy pieczary napelniały się wodą. Zaznaczyć należy, że temperatura wody była niższa od temperatury powietrza, w którym gemule przebywały. Kolejne zmiany suszy i powodzi wymusiły na organizmach regularne zmiany fazy aktywnej i spoczynkowej.

Powódź uważa Hawes również jako jedno z ogniw odżywczego łańcucha jaskiń. Przede wszystkim rola jej polega na dostarczeniu jaskiniom kawałków zgniłego i pokrytego grzybami drzewa z mieszczącymi się często na nim różnymi zwierzętami jak *Collembola*, *Thysanura*, *Isopoda*, czasem też *Phalangida* i *Pseudoscorpionidae*.

Natomiast po ustąpieniu powodzi, populacja jaskiniowa, rozdzielona uprzednio wielkimi masami wody, zostaje rozbita i zamknięta w płytkich, mniej lub więcej izolowanych kałużkach, tak że czasami przez 8—9 miesięcy poszczególne zwierzęta zostają zupełnie odcięte od dowozu pokarmu z zewnątrz. W ten sposób ustępująca woda wytwarza specyficzny problemat żywnościowy, przez wyizolowanie zwierząt na czas dłuższy w małych zbiorniczkach wodnych.

Wreszcie rozpatruje Hawes znaczenie powodzi jako czynnika rozprzestrzeniającego zarówno: 1. zwierzęta jaskiniowe z jednej pieczary do drugiej, jak też i 2. jako przyczynę początkowej kolonizacji przez zawleczenie do pieczar niektórych gatunków ryb, pierwotnie nie jaskiniowych. W tym ostatnim przypadku, jako przykład podaje występowanie w jaskini ryby *Paraphoxinus* (rodz. *Cyprinidae*), gatunku pokrewnego wodnemu gatunkowi hiszpańskiemu *Phoxinella*. Różni się od niego brakiem łusek. Występuje zazwyczaj w jaskiniach, często jednak w razie istnienia komunikacji między wodami podziemnymi a nadziemnymi, także na powierzchni. Tam gdzie tego połączenia brak, z reguły w wielkich ilościach znaleźć go można na powierzchni w okresach powodzi. Tam też na powierzchni składa jaja,

po czym wraca z powrotem do pieczary. Młode (właściwie w postaci jaj) przez cały rok pozostają na powierzchni i dopiero powódź roku następnego zmywa je do jaskiń.

Hawes widzi w tym przypadku przykład kolonizacji jaskiń przez rybę, która zaczyna już wykazywać typowy charakter jaskiniowy, za możliwy zaś czynnik kolonizacyjny uważa powódź.

F. P.

O STANOWISKU SYSTEMATYCZNYM TRYLOBITÓW.

Od czasu, gdy trylobitami zaczęto się zajmować, zaliczano je zazwyczaj do skorupiaków. Większość badaczy podkreślała ich pokrewieństwo ze skorupiakami niższymi, (*Entomostraca*), zwłaszcza z liścioogami.

Podobieństwo zewnętrzne obu grup nie zdaje się jednak świadczyć o istnieniu między nimi jakichś bliższych węzłów pokrewieństwa. Pomimo, że *Entomostraca*, występujące już w kambrze obok trylobitów, cechują się, podobnie jak te ostatnie, wyraźną segmentacją ciała, posiadaniem wieloczłonowych rożków (antennae) i dwudzielnymi odnóżami, to jednak niższe skorupiaki kambryjskie odznaczają się już dość znacznym i swoistym zróżnicowaniem, posiadają odmienny wygląd ogólny, inny kształt ciała, proporcje kończyn i wiele innych szczegółów budowy (zwłaszcza należy podkreślić brak odnóży odwłokowych). Brak jakichkolwiek form przejściowych między trylobitami a skorupiakami zdaje się również wskazywać, że skorupiaki wytworzyły już w kambrze określony typ budowy, odmienny od typu trylobitów.

Względy te zmuszały do przeprowadzenia rewizji stanowiska systematycznego trylobitów i w ostatnim ćwierćwieczu poglądy o bliskim pokrewieństwie trylobitów i skorupiaków są coraz silniej zwalczane. Do zachwiania tych poglądów, oprócz faktów wyżej wymienionych przyczyniły się przede wszystkim badania anatomiczne i embriologiczne, przeprowadzone przez Fedotowa (1925), Iwanowa (1933), Störmera (1933) i Schulzego (1936) nad ostrogonami (*Xiphosura*), w szczególności nad skrzypłocem (*Limulus*) oraz nad pajęczakami.

Już oddawna była lansowana opinia o pokrewieństwie między trylobitami i ostrogonami. Obie te grupy posiadają istotnie podobne rysy budowy (trójdzielność ciała, kształt tarczy głowowej u trylobitów i głowotułowowej u skrzypłoca, budowa i sposób ułożenia oczu, kształt i budowa larwy). Ponieważ tym podobieństwom towarzyszą dość znaczne różnice (brak hypostomy u ostrogonów i metastomy u trylobitów, 6 par kończyn na głowotułowiu u ostrogonów, gdy u trylobitów na partii głowowej występuje 5 par, zupełnie inna budowa odwłoka i odnóży odwłokowych), przeto mogło się wydawać, że cechy podobne są jedynie wynikiem konwergencji nie zaś homologii. Versluis i Demoll podkreślili w swych badaniach nad organizacją skrzypłoca i jego pokrewieństwem z innymi stawonogami wszystkie różnice zachodzące między ostrogonami i trylobitami i osądzi, że podobieństwa między tymi grupami mają charakter powierzchowny, a istotne pokrewieństwo istnieje między trylobitami a skorupiakami z jednej strony i ostrogonami, wielkorakami oraz pajęczakami z drugiej. Najniższymi pajęczakami, pochodzącymi od jakichś lądowych stawonogów,

oddychających tchawkami i zbliżonych do *Onychophora* byłyby *Palpigradi*, *Tartaridi* i *Soliphugae*, najwyższymi zaś *Scorpionidae*; *Merostomata* wreszcie miałyby pochodzić od prymitywnych niedźwiadków (*Palaeophonus*) i stanowić wtórnie wodne zwierzęta.

Jednak badania przeprowadzone nad larwą skrzypłoca i larwą trylobitów (*protaspis*) przeczą wnioskowi Versluisa i Demolla i zdają się przemawiać raczej za tym, że *Merostomata* są potomkami trylobitów. Stwierdzono mianowicie, że partia głowowa larwy skrzypłoca, podobnie jak partia głowowa larwy trylobitów (w początkowym stadium) zbudowana jest z czterech segmentów, wówczas gdy u pływika (*nauplius*) skorupiaków składa się ona tylko z trzech segmentów. Ponieważ liczba pierwotnych segmentów głowowych jest zasadniczą cechą systematyczną, więc stwierdzenie wyżej wymienionych różnic przyczyniło się do silnego podważenia poglądów o bliskim pokrewieństwie trylobitów i skorupiaków.

Powyższy pogląd został potwierdzony w ostatnich czasach przez Schulzego, który badał prymitywne kleszcze — *Ixodidae* (rząd *Anthracomarti*) i stwierdził istnienie między nimi a *Merostomata* i *Trilobita* daleko idących podobieństw w budowie. Przypuszcza on, że trylobity są grupą rodową dla pajęczaków i rozwinęły się, podobnie jak skorupiaki, lecz niezależnie od nich, z wieloszczetów i że w ogóle stawonogi są mieszaniną różnych szeregów rozwojowych. Wśród *Merostomata* możemy wyróżnić dwa typy budowy: jeden charakterystyczny dla wielkoraków i prowadzący do pajęczaków i drugi, cechujący skrzypłoca.

R. K.

PATYNA NA KRZEMIENIACH KREDOWYCH.

Badając krzemienie kredowe obserwujemy niejednokrotnie, że ich powierzchnia różni się bardzo wyraźnie zabarwieniem od wnętrza. Jest ona mianowicie pokryta nalotem, dość grubym niekiedy, o barwie jasnej, białej lub szarawej, który otrzymał nazwę patyny. Pochodzenie patyny na krzemieniach nie zostało dotychczas dostatecznie wyjaśnione. Przypuszczano, że powstaje ona pod wpływem promieni słonecznych lub ogrzewania krzemieni.

Ostatnio zajął się tym zagadnieniem E. Gehrcke. Dla stwierdzenia jakie czynniki mogą spowodować przeobrażenie powierzchni krzemieni przeprowadził on liczne doświadczenia, poddając świeże krzemienie działaniu światła słonecznego, temperatury, kwasów i ługów.

Okazało się, że ani pod wpływem promieniowania słonecznego ani pod wpływem kwasów krzemienie nie ulega zmianom. Wynikiem ogrzewania krzemieni jest ich odbarwienie sięgające dość głęboko do wnętrza krzemieni i warstwa zmieniona w niczym nie przypomina patyny.

Przeciwnie na krzemieniach gotowanych z ługami patyna powstawała (w przypadku użycia 10% roztworu NaOH już po półgodzinnym gotowaniu). Patyna tworzyła się również i po użyciu zimnego roztworu alkalicznego, lecz wówczas proces cały przebiegał znacznie wolniej (pod wpływem 10% roztworu NaOH wytworzyła się w ciągu 6 miesięcy warstewka patyny o grubości 0.3 mm).

Gehrcke przypuszcza więc, że tworzenie się patyny jest uzależnione od obecności w skałach lub w glebie

alkalicznych roztworów mineralnych (stopień alkaliczności wzrasta ze zwiększaniem się ilości węgla wapnia). Gdy skała lub gleba jest sucha i tylko od czasu do czasu jest zwilżana od góry, wówczas patyna wytwarza się tylko na jednej stronie krzemienia lub też u dołu jest cieńsza niż u góry. W razie braku wilgoci patyna wcale się nie wytwarza. Strona chemiczna procesów powstawania patyny polega na rozpuszczaniu bezpostaciowej krzemionki w krzemieniach. Krzemionka krystaliczna nie ulega działaniu ługów i ona to właśnie nadaje charakterystyczny wygląd powierzchni krzemieni.

R. K.

KOMETY.

Rok 1938 był niezwykle ubogi w zjawiska kometowe, nie odkryto w nim bowiem żadnej nowej komety, obserwowano zaś jedną tylko komętę periodyczną (Gale'a 1927 VI), która w maksimum jasności była zaledwie 10-ej wielkości. Rok 1939 zapowiada się jako znacznie bogatszy w komety w porównaniu z rokiem 1938, w ciągu bowiem pierwszych trzech miesięcy r. b. obserwowano już trzy komety, z których dwie okazały się kometami nowymi, dotychczas nie obserwowanymi, jedna zaś komętą okresową znaną od 1819 r. (kometa Ponsa-Winneckiego). Pierwsza kometa z r. b. (1939 a) odkryta została 17 stycznia przez Kozika w Taszkencie i niezależnie od niego przez Peltiera w Ameryce (20 stycznia). Nosi ona więc nazwę obu odkrywców. W chwili odkrycia kometa była 8-ej wielkości i posiadała krótki warkocz. Na początku lutego wskutek zbliżenia do Słońca i do Ziemi kometa pojaśniała do 6-ej wielkości, można więc było ją widzieć zupełnie wyraźnie w lornetkach polowych. Duża jasność komety ułatwiła jej obserwacje w wielu obserwatoriach i umożliwiła obserwacje spektralne. Najdokładniejsze elementy orbity zostały obliczone przez Przybylskiego w Poznaniu. Według tych elementów droga komety jest bardzo wydłużoną elipsą z mimośrodem równym 0.995. Przejście przez punkt przysłoneczny nastąpiło 6 lutego w odległości 107 milionów km. Najmniejsza odległość od Ziemi wynosiła 82 miliony km (12 lutego).

Drugą nową komętą z r. b. (1939 b) odkrył 8 lutego I. Väisälä w Turku (Finlandia). Początkowo odkryty obiekt uważany był za planetoidę, jednakże w połowie marca odkrywca stwierdził, że odkryte przez niego ciało jest komętą, biegnącą po drodze eliptycznej z okresem 10 lat. Kometa od chwili odkrycia do końca marca r. b. nieco pojaśniała od 15-ej wielkości do 13.5.

W 1939 r. 6 komet okresowych, znanych od dawna, przejdzie przez punkty przysłoneczne ich orbit. Najciekawszą z tych komet okresowych będzie niewątpliwie kometa Ponsa-Winneckiego. Okres jej obiegu dokoła Słońca wynosi obecnie 6.09 lat, obserwowano zaś ją podczas 12 powrotów do Słońca (w r. b. po raz trzynasty). Kometa Ponsa-Winneckiego została dostrzeżona 17 marca r. b. przez Jeffersa w obserwatorium Licka jako obiekt 17-ej wielkości i otrzymała oznaczenie 1939 c. Przejdzie ona w roku bieżącym w bardzo bliskiej względem ziemi odległości, wynoszącej 2 lipca r. b. zaledwie 17 milionów km. Prawdopodobnie już nigdy kometa Ponsa-Winneckiego nie zbliży się tak znacznie do ziemi, przejście

jej bowiem w pobliżu Jowisza w 1942 r. znacznie zmieni elementy jej orbity.

E. R.

GWIAZDA ZAĆMIENIOWA Z DUŻĄ MASĄ.

S. Gaposchkin na podstawie przeszło tysiąca fotograficznych obserwacji, wykonanych w obserwatorium uniwersytetu Harvardzkiego (Cambridge, U. S. A.), znalazł, że spektroskopowo-podwójna gwiazda 7-ej wielkości HD 163181 (CoD —32° 13517, widmo Oe5) jest jednocześnie gwiazdą zaćmieniową. W maksimum jasność jest równa 6^m.6, w minimum 7^m.0. Znajomość elementów spektroskopowych i fotometrycznych umożliwiła Gaposchkinowi obliczenie mas obu składników m_1 i m_2 , odległość A między obu gwiazdami i promieni gwiazd r_1 i r_2 . $m_1 = 44.38$ mas Słońca, zaś $m_2 = 40.82$ mas Słońca, łączna więc masa obu składników jest 85 razy większa od masy Słońca. Jest to największa masa spotykana dotychczas u gwiazd podwójnych zaćmieniowych. $A = 66167000$ km, zaś $r_1 = 3970020$ km (5.71 promieni słonecznych), $r_2 = 3652418$ km (5.23 promieni słonecznych). Okres obiegu składników dokoła środka masy wynosi 12 dni.

E. R.

NOWE UKŁADY GWIAZDOWE.

W 1938 r. Shapley odkrył dwa osobliwe układy gwiazdowe: jeden w gwiazdozbiórze Rzeźbiarza (Sculptor), drugi zaś w gwiazdozbiórze Pieca Chemicznego (Fornax). Oba te układy leżą daleko od Drogi Mlecznej, pierwszy z nich bowiem ma szerokość galaktyczną —83°, drugi zaś —64°. W obu gromadach nie obserwujemy ani mgławic ani nagromadzeń lokalnych gwiazd, lecz gwiazdy są rozmieszczone symetrycznie i dość jednostajnie względem środka. Gromady gwiazdowe wykazują wprawdzie znacznie większe zagęszczenie gwiazd w porównaniu z otaczającym je tłem gwiazdowym, jednak wewnątrz obszaru nieba, pokrytego gromadami, rozkład gwiazd jest prawie zupełnie jednostajny, całkowicie odmiennie od rozkładu gwiazd w gromadach kulistych, a nawet otwartych. Ponadto przestrzeń objęta przez wspomniane gromady zdaje się być prawie pozbawiona materii międzygwiazdowej, widać bowiem przez nie liczne słabe mgławice pozagalaktyczne.

Odkrytymi przez Shapley'a gromadami zajęli się astronomowie z obserwatorium na Mt Wilson, W. Baade i E. Hubble. Na podstawie zdjęć fotograficznych stwierdzili oni, że gromada w Rzeźbiarzu zawiera gwiazdy słabsze od 17.8 wielk. W gromadzie tej wykryto około 40 gwiazd zmiennych. Nie ustalono wprawdzie rodzaju zmienności odkrytych gwiazd, jednak obserwacje każą przypuszczać, że dwie z nich są cefeidami z okresami zmienności rzędu tygodnia. Gwiazdy te w maksimum jasności dochodzą do 17.8 wielk. Pozostałe gwiazdy zmienne tworzą dość jednorodną grupę z maksimum jasności bliskim do 19.12 wielk. W wielu przypadkach obserwacje wskazują, że są to gwiazdy krótko okresowe typu RR Lyrae. Zakładając, że średnia jasność bezwzględna tych gwiazd jest równa $O M$, Baade i Hubble obliczają odległość gromady w Rzeźbiarzu na 84000 parseków czyli na 274000 lat świetła. Średnice liniowe tej gromady wynoszą 1000×1100 parseków.

Gromada w gwiazdozbiorze Pieca Chemicznego ma kształt eliptyczny, różni się zaś od poprzednio omówionej gromady tym, że ma co najmniej dwie gromady kuliste. Poza tym gwiazdy są w niej również bardzo równomiernie rozmieszczone. Obecność gromad kulistych w gromadzie Pieca Chem. pozwoliła Baade'emu i Hubble'owi na obliczenie odległości, którą autorowie ci oceniają na 188000 parseków czyli 610000 lat światła. Niepewność tej odległości jest oceniana na 15 do 20%. Rozmiarom kątowym gromady w Piecu Chem. $50' \times 35'$ odpowiadają rozmiary liniowe 2750×1900 parseków.

Oba układy są niewątpliwie karłowatymi mgławicami pozagalaktycznymi. Nie obserwujemy u nich zupełnie gwiazd olbrzymów, a mimo to gromady dobrze się rozwijają na poszczególne gwiazdy.

E. R.

PIĘCIOMETROWY TELESKOP.

Budowa wielkiego pięciometrowego teleskopu zwierciadlanego postępuje pomyślnie naprzód. Krąg szklany odlany w 1934 r. i przewieziony do Pasadeny w 1936 r. jest jeszcze szlifowany, poza tym przygotowywane są zwierciadła pomocnicze i budowane jest obserwatorium na Mount Palomar (1830 m nad poziomem morza). W. S. Adams, dyrektor obserwatorium na Mt Wilson, opublikował w *Nature* (Nr 3617 z 25 lutego 1939 r.) wiele ciekawych szczegółów dotyczących budowy kolosalnego teleskopu. Główne zwierciadło posiada obecnie powierzchnię wklęsłą w przybliżeniu kulistą o promieniu około 34 m. Jest ono szlifowane za pomocą karborundu, przy tym najpierw wyszlifowano część środkową instrumentem o średnicy $1\frac{1}{4}$ m, potem zaś rozmiary narzędzi szlifujących powiększono aż do pełnej średnicy 5 m zmieniając przy tym karborund na coraz to drobniejszy w miarę tego, jak przybliżano się do kształtu kulistego. Ostatecznie powierzchnia wklęsła będzie miała kształt paraboloidy, położonej tylko o 0.1 mm głębiej w porównaniu z powierzchnią kulistą. Wkrótce ma być wykonane 3-metrowe płaskie zwierciadło, potrzebne do kontroli paraboloidalnego 5-metrowego zwierciadła, poza tym są przygotowywane trzy pomocnicze hiperboliczne zwierciadła. Niezwykły charakter pracy optycznej najlepiej ilustrują liczby dotyczące zużycia materiałów. A więc przy obróbce szklanego kręgu i szlifowaniu wgłębienia odszlifowano aż 5 ton szkła zużywając do tej pracy 20 ton karborundu.

W toku są również prace nad wykonaniem montażu, którego główne części zostały już przewiezione na górę Mt

Palomar. Cały montaż ważyć będzie około 500 ton; olbrzymi teleskop będzie poruszany za ruchem dziennym gwiazd za pomocą elektrycznego mechanizmu zegarowego.

Pawilon, który będzie mieścił 5-metrowy teleskop, został już wybudowany. Ma on kształt walca o średnicy 42 m, nakrytego półkulistą ruchomą kopułą. Pawilon jest tak budowany, aby wahania dzienne temp. były w nim możliwie małe (nie przekraczające 3 stopni). W tym celu posiada on podwójne ściany z powietrzem między nimi, wewnątrz zaś jest pokryte specjalnymi blachami aluminiowanymi. Ruchoma kopuła waży „tylko” 1000 ton i spoczywa na 32 wózkach. Szyny, po których wózki się poruszają, są spojone i tak rozmieszczone, że ruch kopuły, obracanej przez dwa przeciwległe motory, odbywa się gładko bez wstrząsów. W suterrenach pawilonu mieścić się będą różne pracownie naukowe, będzie tam również specjalna kamera do aluminiowania zwierciadła.

Obserwatorium na Mt Palomar jest już czynne, od trzech lat bowiem wykonywane są tam obserwacje teleskopem ze zwierciadłem o średnicy 45 cm i długości ogniskowej 90 cm. Głównym tematem badań są mgławice i występujące w nich gwiazdy Supernowe. Najdonioślejsze badania rozpoczną się jednak dopiero po uruchomieniu teleskopu 5-metrowego.

E. R.

SUPERNOWE W MGŁAWICACH SPIRALNYCH.

Od czasu rozpoczęcia systematycznych poszukiwań gwiazd Supernowych w mgławicach spiralnych za pomocą 45 cm teleskopu Schmidta¹⁾ odkryto do stycznia 1939 r. 8 gwiazd tego rodzaju. Trzy Supernowe zostały odkryte w 1937 r., cztery — w 1938 r., jedna zaś w 1939 r. Wszystkie te odkrycia zostały uskutecznione przez F. Zwicky'ego. Supernowe z 1938 r. były na ogół gwiazdami dosyć słabymi; trzy z nich w maksimum jasności dochodziły do 15-ej wielkości, jedna zaś — zaledwie do 17-ej. Natomiast Supernowa z 1939 r. (w mgławicy NGC 4636) w maksimum jasności doszła do 12.5 wielk., a więc znacznie była jaśniejsza od Supernowych z 1938 r. Na podstawie liczby odkrytych Supernowych i ilości przeszukanych mgławic Zwicky oblicza, że przeciętna częstość pojawiania się Supernowych wyraża się przez jedną taką gwiazdę na przeciętną mgławicę w ciągu 600 lat.

E. R.

¹⁾ Wszechświat 1939 Nr 2 str. 52.

K R Y T Y K A

Jakub Mowszowicz. *Flora Przedwiośnia i Pierwiośnia* (Klucz do oznaczania wczesnych wiosennych roślin zielnych). Wilno. Nakładem Księgarni Kazimierza Rutskiego. Str. 78, rycin w tekście XVI (Rys. 105). Nie podany jest rok wydania.

Autor, wybitny znawca flory Wileńszczyzny, opisał najważniejsze i najczęściej spotykane rośliny na przedwiosniu i pierwiosniu. Pracy swojej autor nadał formę klucza, który obejmuje 36 rodzin ze 130 gatunkami.

Układ Klucza oparty jest częściowo na Kluczu W. Sza-

fera, S. Kulczyńskiego i Pawłowskiego (Rośliny Polskie), częściowo na D. Syrejszczykowie. Układ systematyczny oparty jest na R. Wettsteinie.

Autor w przedmowie oznacza okres przedwiośnia (zawanie wiosny) zakwitaniem przylaszczki i podbiału, okres pierwiosnia (wczesna wiosna) zakwitaniem czeremchy, a za początek faktycznej wiosny (pełna wiosna) uważa dzień zakwitania bzu lilaka.

Klucz napisany jest przejrzysto, a dzięki temu, że zaopatrzone jest w dość dobre rysunki, ułatwi początkujące-

mu przyrodnikowi doraźne określenie zbieranych przez siebie roślin.

Cechą dodatnią Klucza jest to, że autor podaje dla niektórych roślin ich właściwości lecznicze. I nie bez słuszności, w końcu przedmowy, pisze: „Zioła lekarskie, stanowiące obecnie poważną pozycję w obrotach handlowych o perspektywach dalszego rozwoju, mogą przyczynić się do podniesienia dobrobytu poszczególnych jednostek i państwa”.

F. Skupieński.

Henryk Orłoś. *Grzybobranie*. Książnica-Atlas. Lwów—Warszawa. (Bez roku wydania). Str. 35, rycin w tekście 30.

Na 35 stronach autor podaje treściwy opis najważniejszych gatunków grzybów pasożytniczych, saprofitycznych (rozkładających budulec), grzybów trujących i jadalnych, oraz podaje sposoby jak należy zbierać grzyby jadalne. Książeczka jest napisana przystępnie, dobrym językiem i bogato ilustrowana. Winna znaleźć się w ręku każdego mykologa amatora.

F. Skupieński.

Henryk Orłoś. *Znaczenie grzybów w przyrodzie i gospodarce człowieka*. Książnica-Atlas. Lwów—Warszawa. (Bez roku wydania). Str. 88, rycin w tekście 38.

Popularna ta książeczka składa się z 9 rozdziałów. W 1-yim rozdziale autor omawia budowę i rozwój grzybów. W podrozdziale „Budowa i znaczenie grzybów” na str. 4-ej autor pisze, „że strzępki są widoczne tylko przy powiększeniu mikroskopowym i mają wygląd gęstego spłotu luźnych niteczek, które niekiedy są tak zbite i skupione, że przypominają zewnętrznie tkankę wyższych roślin”. W tym zdaniu autor pomieszał pojęcie strzępki (micelium) z pojęciem grzybni. Strzępki stanowią nie są spłotem luźnych niteczek, gdyż w istocie same przez się są cieniutkimi niteczkami. Nieco dalej na str. 5 autor pisze, że „Takie same niteczki zbudowane są ze strzępków grzybni”. Raz więc strzępki zbudowane są z niteczek, drugi raz niteczki zbudowane są ze strzępków. Początkujący czytelnik nie popłapie się w tej gmatwaninie pojęć.

Analizując budowę owocni autor pisze na str. 7-ej „Są wreszcie gatunki grzybów bardzo drobnych t. zw. mikroskopowych, które w wielu wypadkach nie wytwarzają właściwych owocni. Gatunki takie rozmnażają się w ten sposób, że owocują końce poszczególnych strzępków grzybni”. Tak naprawdę nie należy pisać, nawet w popularnych broszurkach. Autor zdaje się chciał powiedzieć, że na końcach strzępków powstają zarodniki konidialne.

Autorowi nie zbywa i na humorze kiedy pisze (str. 10), że „gatunek ten wydziela (sic!) podczas dojrzewania owocni około miliona zarodników na minutę”. Ciekawe jest ile zarodników „wydziela” ten gatunek w ciągu powiedzmy dwóch tygodni? A dalej: „Gdyby rozwój grzybów odbywał się bez przeszkód to by wkrótce cały świat roślinny przestał istnieć, a pozostałyby same tylko grzyby”. Uważam, że byłoby bardzo dobrze i ktoś by się z tego mocno cieszył. A gdyby pozostały same grzyby, to świat roślinny nie przestałby jeszcze istnieć!

Drugi rozdział traktujący o wymaganiach życiowych grzybów napisany jest znakomicie; szkoda tylko, że autor dla zilustrowania mykorhizy podał rycinę (5), która nie wyjaśnia. A jest przecież tyle dobrych rycin w różnych podręcznikach ilustrujących doniosłe to zjawisko.

W rozdziale 3-im — Grzyby roztocze i ich znaczenie — autor na str. 29 pisze, że bakterie nityfikacyjne posiadają „zdolność gromadzenia zapasu azotu w glebie”. Od kiedyż to bakterie nityfikacyjne nabrały takich zdolności? Uważam, że nie należy w błędny sposób tłumaczyć tak poważnego zjawiska początkującemu czytelnikowi. Poza tym cały rozdział jest napisany dobrze.

Zupełnie dobrze potraktowane są dalsze rozdziały: 4-ty o grzybach niszczących owady, 5-ty o grzybach drożdżowych, 6-ty o grzybach jadalnych, 7-y o grzybach trujących, 8-y o grzybach pasożytniczych i 9-ty o grzybach t. zw. domowych. Szkoda, że w rozdziale 8-y autor nie opisał tak aktualnej choroby ziemniaka jaką jest rak ziemniacz-

ny. Szkoda również, że tylko czerniak klonowy (ryc. 1) został uprzywilejowany przez danie mu nazwy łacińskiej; książeczka zyskałaby bardzo wiele, gdyby wszędzie obok nazw polskich były nazwy łacińskie i w tekście i pod rycinami.

Reasumując muszę powiedzieć, że całość książeczki jest bardzo dobra, a niektóre rozdziały napisane są ze znakomitą znajomością kunsztu popularyzacyjnego.

F. Skupieński.

I. I. Puzanow. *Zoogeografia*. Moskwa 1938.

W ciągu ostatnich dwóch lat w Z.S.S.R. pojawia się już drugi podręcznik zoogeografii. W roku 1936 ukazał się podręcznik Gepnera pt. „Obszczaja zoogeografija”, a obecnie Puzanow daje nowe ujęcie tego przedmiotu.

Gepner, konsekwentnie stosując się do tytułu, opracował przede wszystkim, t. zw. ogólną zoogeografię, poświęcając jej aż 416 stron, a zoogeografię szczegółową którą nazywa zoogeografią porównawczą, zaledwie 100 stron. Puzanow natomiast starał się mniej więcej równomiernie ująć zagadnienia natury ogólnej i szczegółowej. Zoogeografię ogólną poświęcił 154 str., a szczegółowej, którą nazywa systematyczną — 200 str. Już ten rozkład materiału wskazuje na to, że obu podręcznikom określono różne zadania.

Podręcznik Gepnera, poruszając dość szczegółowo ekologię i biocenologię oraz czynniki rozprzestrzenienia, może posłużyć do głębszych studiów z zakresu zoogeografii, a jest za obszerny, jako podręcznik elementarny, przeznaczony dla zdobycia ogólnych zasad tego przedmiotu. Tym właśnie celom zdaje się dobrze odpowiadać książka Puzanowa.

Zoogeografia Puzanowa składa się z trzech głównych części. Część I-sza obejmuje ekologiczną zoogeografię (86 str.), a więc omawiane są zagadnienia środowiska i rozprzestrzenienia organizmów, morza i wody słodkie, ląd, przeszkody rozprzestrzeniania się zwierząt, areał, izolację geograficzną i migrację. Ta część jest niejako skrótem ogólnej części książki Gepnera.

II-ga część obejmuje historyczną zoogeografię (58 str.), w której autor stara się wiązać dzisiejszy stan rozpowszechnienia z rozprzestrzenieniem w przeszłości. Wchodzą tu zagadnienia roli geologicznego podłoża, ewolucji form w paleozoikum i mesozoikum, czwartorzędzie i w epoce lodowcowej. Ta część nie znajduje odpowiednika u Gepnera.

III-cia część — systematyczno zoogeograficzna — jest najobszerniejsza. Daje ona dość szczegółowy podział krajin zoogeograficznych, wyraźniej jednak nie odbiega od zwykłych przyjętych systemów. Pierwsze 30 stron autor poświęcił omawianiu rozmieszczenia zwierząt w morzu resztę rozmieszczeniu na lądzie. Podział obszarów rozmieszczenia oparty został na podstawach geograficznych z wybitnym uwzględnieniem wpływu zmian w przeszłości konfiguracji lądów i mórz oraz zjawiskom migracyjnym.

Podział fauny lądowej w ogólnych zarysach podany został według Lydeкера. Przegląd królestw rozpoczyna się od opisu Arktogi, potem następuje opis Neogi i Notogi. Podział na niższe jednostki zoogeograficzne może budzić pewne zastrzeżenia. I tak np. pod nazwą Krainy Etiopskiej autor rozumie nie tylko środkową i południową Afrykę, ale i Madagaskar wraz z Maskarenami i wyspami Sejszelskimi. Zasadniczo trudny do przedstawienia przegląd podkraj i obszarów zoogeograficznych, wchodzących w ich skład, nie jest zbyt przejrzysty.

Książkę uzupełniają rysunki i mapki, na ogół bardzo schematyczne i często niedbale wykonane. W części ogólnej podano tylko 46 rys. w systematycznej jest ich więcej i są rozmieszczone na 16-tu tablicach (w tym dwu barwnych), a 30 jest ich w tekście. Papier gazetowy na którym wydano książkę, nie podnosi wartości rysunków. Objasnienia nazw poszczególnych gatunków najczęściej autor podaje tylko w języku rosyjskim, a wyją-

kowo załącza i nazwy łacińskie; pod tym względem panuje chaos, utrudniający korzystanie z książki. Na końcu zestawiona została literatura, osobno do każdego zagadnienia. Literatura obejmuje wyłącznie tylko te prace, które wyszły w języku rosyjskim, jako prace oryginalne lub tłumaczone, a zatem jest ona bardzo niezupełna i nie wystarcza do pogłębienia tematu, jak autor o tym zapewnia. W ogóle brak dokładnego podania źródeł jest cechą dość charakterystyczną, zarówno dla podręcznika Gepnera, jak i Puzanowa.

Reasumując należy stwierdzić, że jakkolwiek w podręczniku Puzanowa można dostrzec dość dużo braków, to jednak jest on korzystnym nabytkiem w zakresie literatury podręcznikowej. Mogą z niego korzystać studenci, nauczyciele, a wreszcie wszyscy interesujący się rozmieszczeniem zwierząt, a nie posiadający możliwości studiowania obszerniejszych opracowań.

J. Prüffer.

NA MARGINESIE KSIĄŻKI OTTONA HEDEMANNA pt. „DZIEJE PUSZCZY BIAŁOWIESKIEJ W POLSCE PRZEDROZBIOROWEJ”¹⁾.

W studiach nad historią lasów i ich życiem, nauka posługuje się trzema przede wszystkim drogami. Jedną z nich są badania paleobotaniczne i paleozoologiczne pozwalające na wcale dokładną rekonstrukcję rozwoju szaty leśnej, poczynawszy od jej zjawienia się w postglacjale aż po lata historyczne. Drugą nie mniej ważną pomocą w pracy są studia nad zespołami roślin i zwierząt, które w oparciu o badania glebowe dostarczają ważkich kryteriów do rekonstrukcji pierwotnego krajobrazu. Dużo wreszcie światła wnoszą dokumenty i akta dawne, mówiące nam w sposób najbardziej bezpośredni i wiarogodny o rozprzestrzenieniu, strukturze i życiu lasu na przestrzeni paru ostatnich wieków.

Udostępnianie materiałów zawartych w słowie pisanym przez naszych przodków postępuje bardzo wolno, a w każdym razie niewspółmiernie z badaniami paleontologicznymi i socjologicznymi. Studia archiwalne są niezwykle uciążliwe, a poza tym w dużej mierze pozbawione pierwiastka emocjonalnego, tak charakterystycznego dla pracy w żywej przyrodzie. Dlatego z dużym zainteresowaniem bierze się do ręki gruby tom Ottona Hedemanna, zawierający na 300 przeszło stronach i licznych mapach „Dzieje Puszczy Białowieckiej w Polsce przedrozbiorowej”. Zmarły przedwcześnie autor pozostawił po sobie dzieło pomnikowe, które przez swój bogaty i różnorodny materiał, zebrany z wielką skrupulatnością i znajomością przedmiotu, staje się podstawą wszelkiej pracy badawczej podejmowanej na obszarze dawnej Puszczy Białowieckiej i sąsiadujących z nią kompleksów leśnych. Sięgnie poza tym po dzieło Hedemanna każdy badacz o zainteresowaniach, wiążących się z jakąkolwiek dziedziną życia gospodarczego dawnej Polski.

Z książki tej, zbyt bogatej w treść, by można pokrótkie zdać z niej sprawozdanie, wyimiemy parę szczegółów odnoszących się do historii żubra, łosia i bobra w Puszczy. Wszelkie wiadomości, związane z występowaniem tych zwierząt, odnoszą się przede wszystkim do ich ochrony. Wielkie bowiem łowisko królewskie, jakim była wówczas Puszcza Białowiecka, musiało mieć dostateczną ilość i różnorodność zwierzyny. Żubra ochraniało w Puszczy już na początku XVI stulecia, gdyż na ubicie tego zwierzęcia król wydawał każdorazowo specjalne pozwolenie. Takie rozporządzenia, w różnych okresach mniej lub więcej rygorystycznie stosowane spowodowały, że żubr, wytępiony w całej Europie, ocalał w Białowieży.

Równoległe z ochroną żubra szła opieka nad łosiem. Jak silna była tradycja opieki nad tymi zwierzętami, ilustruje dobrze następujące zdarzenie przytoczone przez Hedemanna. Gdy w roku 1797 nakazano bicie łosi na potrzeby wojska w ilości nieograniczonej, „ile tylko znaleźć ich w Puszczy Białowieckiej i Rudzkiej można będzie”, miejscowi leśnicy szli do władz zaborczych tak wykretne raporty, że ostatecznie po roku zwłoki, udało się 40 sztukami na ogólną ilość 125 całą burzę zażegnać.

Szczególna ochroną dla cennego futra cieszyły się bobry, nad którymi sprawowali opiekę specjalnie w Puszczy uprzywilejowani bobrownicy. Futro zadecydowało, że bór wyginął w Białowieży najwcześniej z omawianych zwierząt. W końcu XVIII stulecia notowano jeszcze liczne, lecz już pojedyncze chaty bobrowe. Na rzece Leśnej spotykano bobry jeszcze w 1837 r., po czym jak Gliński twierdzi całkowicie zanikły.

Żubry i łosie po ostatecznym wyniszczeniu przez zaborców wróciły w odrodzonej Polsce z powrotem do Białowieży. Bobry wrócą tam w najbliższym czasie, gdyż prace w tym kierunku są już zapoczątkowane. Obok nietkniętych partii lasu w Parku Narodowym, zwierzęta te będą trwałym i cennym nawiązaniem do świetnych tradycji pierwotnej Puszczy.

A. Ś.

William C. Darrah. *Principles of Paleobotany*. Chronica Botanica Company. Leiden, 1939, str. 239.

Paleobotanika jest jedną z gałęzi nauk przyrodniczych, które w okresie ubiegłego ćwierćwiecza poczyniły największe postępy. Odpowiednio do tego szybko wzrastającego zakresu wiedzy ukazał się szereg opracowań syntetycznych. Mają one bądź charakter studiów, rozpatrujących przedmiot z punktu widzenia pewnej doktryny, bądź charakter podręczników dążących do opisowego wyczerpania przedmiotu. Do pierwszego typu należą np. znakomite prace D. H. Scotta, do drugiego książki Gothana, Hirmera i Kiształowicza.

Wydana w roku bieżącym książka Darraha nie odpowiada żadnemu z wymienionych typów. Są to istotnie „Zasady paleobotaniki”. Próżno szukałobyśmy tu szczegółowych opisów licznych form roślin kopalnych, które w podręcznikach wysuwają się na plan pierwszy. Z 23 rozdziałów, na które autor podzielił treść swej pracy, tylko 9, a więc mniej niż połowa, poświęconych jest systematyce. Treścią pozostałych 14 rozdziałów jest przedstawienie aktualnych obecnie problemów paleobotaniki. Należy do nich np. paleobotanika węgla, jak autor nazywa petrografię węgla, która obecnie zajmuje tak wiele miejsca w pracowniach i wydawnictwach. Osobne rozdziały poświęcił autor problemowi pochodzenia roślin okrytozalążkowych, pochodzeniu roślinności dzisiejszej, zmianom roślinności, zagadnieniom filogenezy i ewolucji. Rozdziały wstępne — jak zwykle — wyjaśniają cele badań paleobotanicznych i ich historię. Stosunkowo obszerny rozdział przedstawia techniczne metody pracy paleobotanicznej, co daje czytelnikowi podstawę do właściwej oceny stopnia naszej znajomości szczątków kopalnych.

Książka Darraha nie przedstawia więc faktycznego, szczegółowego obrazu roślin kopalnych. Nawet w rozdziałach poświęconych systematyce opisy są aż nazbyt krótkie i ogólnikowe, podczas gdy strona ilustracyjna zredukowana jest do 6 zaledwie tablic w tekście.

Cel i wartość książki polega na zaznajomieniu czytelnika z problematami, które obecnie są przedmiotem badań rzeczowych i rozważań teoretycznych. A pod tym względem książka doprowadzona jest istotnie do ostatniej chwili, gdyż wyzyskuje nie tylko prace ogłoszone drukiem, lecz nawet różne wiadomości znajdujące się jeszcze „w aktach”. Dołączone zaś do każdego rozdziału, celowo dobrane spisy prac specjalnych umożliwiają sięgnięcie do literatury źródłowej.

J. Lilpop.

¹⁾ Otton Hedemann. Dzieje Puszczy Białowieckiej w Polsce przedrozbiorowej (w okresie do 1798 roku). Do druku przygotował i uzupełnił Wiktor Hartman. Wyd. Instytutu Badawczego L. P. ser. A. nr. 41. 1939 r.

OCHRONA PRZYRODY

REZERWATY LEŚNE NA ODZYSKANYCH
ZIEMIACH ŚLĄSKICH.

W ślad za wojskiem wkraczającym w dawne granice Rzeczypospolitej postępowali leśnicy, przejmując w swe władanie las, to drugie po węglu bogactwo odzyskanej ziemi. Lasu Zaozie posiada dużo, zwłaszcza w południowej górzyściej części powiatu cieszyńskiego, należącego fizjograficznie do leśnego Beskidu Śląskiego. Zalesienie tego powiatu wynosi 36,5%, gdy natomiast w uprzemysłowionym powiecie frysztańskim zaledwie 8,5%¹⁾. W całości oba powiaty posiadają 22.303 ha lasu, w tym 15.901 ha tj. 71% wynosi własność państwowa. W podanych liczbach nie są uwzględnione duże obszary leśne południowo-wschodniej części powiatu frydeckiego w obrębie doliny Morawki, którą otrzymaliśmy w ostatniej korekturze granic.

Pierwotnie te obszary Beskidu Śląskiego, niewiele wyniesione ponad 1000 m, zajmował dolnogięłowy las jodłowo-bukowy z domieszką świerka. Dzisiaj świerk, od dawna protegowany przez człowieka, stał się składnikiem przeważającym. Zachowane i chronione w dwóch rezerwach niewielkie skrawki naturalnych drzewostanów pozwolą na zorientowanie się w pierwotnej strukturze lasów Zaozia. Większy z nich, położony w nadleśnictwie Łomna na terenie leśnictwa Sałajka, należy dzisiaj do najstarszych naszych rezerwatów, gdyż utworzony został jeszcze przed wojną światową, przez władze austriackie. Na obszarze ok. 87 ha chroni się tu charakterystyczny dla Beskidu starodrzew jodłowo-bukowy z 20% domieszką świerka. Najpotężniejsze są jodły, dochodzące przy 35 m wysokości do 5 m obwodu, buki nie przekraczają 3 m w obwodzie²⁾. O strukturze wiekowej rezerwatu pouczy następujące zestawienie:

W rezerwacie, traktowanym dotychczas jako teren ściśle ochronny, nie podejmowano żadnych zabiegów gospodarczych, o czym świadczą liczne wiatrołomy i wykroty, pozostawione swemu losowi na dnie lasu. Taki „nieporządek” w swym nawet ochronnym rewirze nasz leśnik - eksploator niechętnie toleruje. Wyrazem tego są odnawiane od czasu do czasu zamiary wprowadzenia specjalnie pomyślnej gospodarki rezerwatowej, która nie wykluczałaby pewnych użytków. Tak połowicznie i po kupiecku pojęta idea rezerwatów przyrody wypacza ją u podstaw. Dla wątpliwej wartości zysku doraźnego, zapomina się łatwo o tym, że tylko pierwotne drzewostany rządzące się same bez jakiegokolwiek ingerencji człowieka, mogą być w pełni pomocą w pracy leśnika-hodowcy.

Rezerwat w Łomnej został od razu przejęty i wyodrębniony z ogólnego użytkowania przez odpowiednie organy Instytutu Badawczego L. P. co daje rękojmię, że nie gospodarka, lecz jej brak, będzie cechować opiekę nad nowym rezerwatem.

Drugi rezerwat utworzony przez władze czeskie na terenie nadleśnictwa Piosek, dla ochrony naturalnego starodrzewia jodłowo-bukowo-świerkowego, został również jako teren ściśle ochronny, przejęty przez administrację lasów państwowych. Rezerwat ten mający 16,25 ha powierzchnię, zajmując wierzchołkową partię szczytu Stożek. A. Ś.

OCHRONA BRZOZY OJCOWSKIEJ.

Brzoza ojcowska odkryta w 1805 roku i opisana w cztery lata później przez polskiego florystę Wilibalda Besera, posiada u nas dwa blisko siebie położone stanowiska. Jedno z nich, klasyczne, znajduje się w bocznym wąwozie Doliny Ojcowskiej powyżej wsi Hamernia, drugie zaś, odkryte w 1935 r., leży o 6 klm na zachód w górnej części Doliny Bolesławickiej.

1) Lasy Śląska zaoziańskiego (Echa Leśne z grudnia 1938 roku).

2) Kwartalny Biuletyn Informacyjny r. IX nr. 1. 1939 r.

Niszczone przez dziesiątki lat stanowisko w Hamerni, składające się dzisiaj z kilkunastu zaledwie okazów tego interesującego krzewu, doczekało się trwałego zabezpieczenia. Teren o powierzchni 1920 m² na którym występuje brzoza ojcowska zakupił Zarząd Główny Ligi Ochrony Przyrody zamieniając go w rezerwat ścisły. Cały rezerwat został ogrodzony oraz umieszczono tablicę objaśniającą. Nadmienić należy, że jest to już piąty z rzędu rezerwat, będący własnością Ligi, która poza propagandą idei ochrony przyrody w społeczeństwie przyczynia się w ten sposób do trwałego zabezpieczenia godnych ochrony zabytków. A. Ś.

W SPRAWIE WZOROWYCH BACÓWEK
W TATRACH.

Przeciw pracom zmierzającym do ulepszenia hal tatrzańskich zasadniczo nie można nic powiedzieć. Co innego jednak istotna poprawa halnych pastwisk i pasterstwa, a co innego wprowadzenie w Tatry wielkiej ilości tzw. wzorowych bacówek. Już pierwsze takie projekty wzbudzały wątpliwości, zwłaszcza kiedy inicjatorzy zamierzali w Tatrach produkować Rockfort. Te pierwsze, wzorowe bacówki były jednak budowane w obrębie lasów, na halach wprawdzie przepasanych, mających jednak warunki do poprawy pastwisk. Nadto bacówki budowane w sąsiedztwie szafasów górskich nie wyodrębniły się w krajobrazie.

W ubiegłym jednak roku przeniesiono działalność serowarską daleko ponad górną granicę lasu: przystąpiono mianowicie do budowy bacówki na Hali Gąsienicowej i w Dolinie Pięciu Stawów, w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego szafasu pasterskiego.

Komitet ochrony przyrody w Krakowie nie zgłosił zastrzeżeń przeciw budowie bacówki na Hali Gąsienicowej, jakkolwiek bacówka położona w górnej części Hali będzie stanowiła groźbę dla rosnących tam pięknych płatów kosówki, a budynki położone nad potokiem w środku doliny będą z daleka widoczne. Czym kierował się komitet, trudno osądzić. W każdym razie czynniki inicjujące budowę uzyskały zatwierdzenie swych planów, są więc w porządku.

Inaczej ma się rzecz z bacówką przy Pięciu Stawach. Jak doniósł Kwartalny Biuletyn Informacyjny (Rok VIII, Nr 4) „plany budowy tej bacówki nie zostały dotychczas przedłożone Państwowej Radzie Ochrony Przyrody, a budowę już rozpoczęto, zakładając fundamenty”. Zima przerwała prace, obecnie jednak budowa może być w najbliższym czasie wznowiona.

Sprawą powyższą zajmowała się w jesieni r. ub. Sekcja Ochrony Gór Oddz. P.T.T. w Krakowie i — w myśl memoriału przedstawionego przez B. Pawłowskiego — stanęła wobec projektu bacówki przy Pięciu Stawach na stanowisku zdecydowanie negatywnym, uważając, że w obrębie całej Doliny Pięciu Stawów Polskich nie należy absolutnie wznosić żadnych nowych budynków pasterskich lub innych. Motywy tego stanowiska są następujące:

1. Dolina Pięciu Stawów Polskich jest najwyżej położoną doliną Tatr Polskich i jakkolwiek budowała, wzniesiona w jej wnętrzu musi rzucać się w oczy i razić na tle wysokogórskiego krajobrazu.

2. Wzniesienie bacówki w miejscu położonym wysoko ponad górną granicę lasu pociągnie za sobą z nieubłąganą koniecznością wzmocnienie tempa niszczenia kosówki, gdyż transport drzewa z odległego lasu jest nabyt uciążliwy. Wszelkie narzucenie właścicielom bacówki obowiązku palenia drzewem z lasu będzie jedynie fikcją.

3. Dolina Pięciu Stawów Polskich należy pod względem rozwoju roślinności do najuboższych w Tatrach. Murawy są tu na ogół nędzne i ograniczone rozległymi płacami „maliników” i piargów. Jakiegokolwiek forsowanie pasterstwa w tych warunkach musi doprowadzić do ostatecznego wyniszczenia i wyjałowienia muraw, dziś jeszcze istniejących.

4. Ewentualne skasowanie szafasu istniejącego obecnie w środkowej części doliny, jako rekompensata za mającą

powstać „wzorową bacówkę“ nie tylko by nie było żadną rekompensatą, lecz stanowiłoby dalszą okoliczność ujemną. Szalas ten bowiem, najwyżej położony w Tatrach (1750 m. n. p. m.) ma niewątpliwie dużą wartość etnograficzną, a jako niewielki i zupełnie pierwotny harmonizuje dobrze z krajobrazem. Niszczenie zaś kosówki na opał tego małego budynku jest niewątpliwie znacznie mniejsze niż na cele przyszłej bacówki.

Wreszcie na wiosnę r. b. plany budowy zostały przedłożone do opinii Komitetowi Ochrony Przyrody w Krakowie, którego zdanie jest zupełnie zgodne z przytoczonymi argumentami Sekcji Ochrony Gór. Komitet jednak z natury rzeczy położył silny nacisk na momenty ochroniarskie. Jak obrońca sprawy przyjmie obecnie, przewidzieć niepodobna, zwłaszcza, że ostatnie lata przyniosły dość przykładów ig-

norowania opinii czynników ochrony przyrody. Dobrzeby więc było, żeby inicjatorzy budowy bacówki w Dolinie Pięciu Stawów zastanowili się dobrze, że budowa ta według wszelkiego prawdopodobieństwa pociągnie za sobą zupełne wyniszczenie pastwisk, a zatem skończy się zmarnowaniem włożonego w nią kapitału.

Patrząc na ciągle powstające, analogiczne do powyższego projekty, możnaby przypuścić, że brak w Polsce terenów do rozwoju pasterstwa górskiego. A przecież mamy w Karpatach hale i rozleglejsze i bogatsze od tatrzańskich. Mamy przede wszystkim Gorce niezbyt odległe od zainteresowanych wsi podhalańskich. Dlaczego cały wysiłek „poprawy“ pasterstwa — jakoś serków w ostatnich latach uległa wybitnie pogorszeniu — ma być kierowany wyłącznie w Tatry?

J. Lilpop.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

PARKI NARODOWE W ALGERIE.

W Algierze znajduje się obecnie 10 parków narodowych o obszarze 200—3000 ha. Jednak rezerwy powyżej 2000 ha są poprzecinane licznymi posiadłościami prywatnymi i nie spełniają zadania ochrony grubszej zwierzyny, która w tych właśnie największych rezerwach szuka przede wszystkim przytułku. Wskutek tego grozi zagłada nie tylko zwierzętom drapieżnym, niebezpiecznym dla człowieka, jak np. panterze algierskiej, która została już prawie całkowicie wytrzebiona, lecz również i zwierzętom spokojnym takim jak np. jeleni berberyjski.

(U. 42. z. 34).

R. K.

W SPRAWIE ROZPOZNANIA MALARII.

H. O. Proske i R. B. Watson (U. S. A.) podają nową metodę rozpoznania malarii. Metoda opiera się na stwierdzeniu, że w większości przypadków malarycznych frakcja euglobulinowa krwi jest zwiększona co można wykryć kalorymetrycznie. Nie zawsze malarię można rozpoznać na podstawie objawów klinicznych, gdyż te mogą być podobne do objawów wielu innych schorzeń. Badanie mikroskopowe także nie jest pewne, zwłaszcza gdy liczba pasożytów we krwi jest niewielka. Nowa metoda dała 97,4% reakcji dodatnich w serii stwierdzonych przypadków malarycznych, gdy pewność badania mikroskopowego dosięgała tylko 81,9%.

(S. 2304. s. 6).

SYNTETYCZNY MÓWCA.

Na wystawie elektrotechnicznej w Filadelfii demonstrowano przyrząd, produkujący głos ludzki w postaci mowy. Uruchamiający go operator ma do dyspozycji klawiaturę z 23 jednostek, z których każda odpowiada określonej dźwiękowi. Uderzając w klawisze, operator nadaje mowę dowolnej treści. Ten syntetyczny głos ludzki jest wyjątkowo wyraźny, gdyż uniknięto w nim zbędnych nadtonów. Aparat potrafi naśladować wiernie nie tylko głos człowieka, może on produkować bek owcy, ryk bydlę, chrząkanie świni oraz stuk dzięcioła. Przyrząd, nazwany „Voder“, jest wynikiem podstawowych badań, przeprowadzonych w laboratorium telefonicznym Bella.

(S. 2298. s. 6).

ODKRYCIE UTWORÓW WĘGLOWYCH NA LITWIE.

W roku 1938 odkryto na Litwie, w okolicach Możejek (Żagary, Skazgiry, Bujwidze, dolina Windawy) osady dolnego karbonu, zawierające faunę morską. Osady te występują na powierzchni i są wyształcone w postaci dolomitów, łupów i piaskowców. Przechodzą one ku dółowi stopniowo w osady górnego dewonu i przykryte są niezgodnie warstwami cechstyńskimi.

Odkrycie dolnego karbonu na Litwie, a więc na północno-wschodnim skrzydle niecki lwowsko-gdańskiej, rzuca nowe światło na budowę geologiczną tego wielkiego zagłębia i nasuwa przypuszczenie, że możliwe jest również znalezienie karbonu produktywnego. Przypuszczenie takie jest tym bardziej uzasadnione, że również na południowo-wschodnim skrzydle niecki lwowsko-gdańskiej, na Wołyniu nawiercono w roku 1938 utwory karbońskie (dotychczas napotymano na Wołyniu tylko krzemienie karbońskie, znajdowane na powierzchni lub w wierceniach).

R. K.

ZGON Ś. P. L. SÖRENSENA.

Znakomity chemik Søren Peter Lauritz Sørensen zmarł w kwietniu r.b. Urodzony w roku 1868, już w wieku 33 lat został powołany na dyrektora sławnego Carlsberg Laboratory w Kopenhadze, pozostając na tym stanowisku aż do śmierci. O sławie jego zdecydowały zwłaszcza klasyczne badania w dziedzinie stężenia jonów wodorowych. Opracował on stronę teoretyczną tej sprawy, wprowadził pojęcie pH, będące dziś w powszechnym użyciu w laboratoriach świata, opracował z niezwykłą precyzją metodę kalorymetryczną oznaczania stężenia jonów wodorowych. Mniej znane są jego wybitne prace w dziedzinie syntezy aminokwasów, chemii ciał białkowych oraz enzymatyki. Był także autorem udoskonalonej metody miareczkowania z zastosowaniem formuły do oznaczania pewnych typów związków azotowych. Był członkiem Duńskiej Akademii Nauk oraz członkiem honorowym wielu towarzystw naukowych świata.

LOTNICTWO W SŁUŻBIE RYBACTWA.

W sezonie połowu śledzi koło brzegów Islandii w roku 1938 do odnajdywania rojów ryb użyto samolotów. Gdy morze jest spokojne, śledzie dwa razy w ciągu dnia wypływają na powierzchnię: o godzinie 10 i o 16. Z samolotu widać stada śledzi już z znacznej odległości. Za pomocą umówionych sygnałów samolot zawiadamia statki rybackie o położeniu i kierunku ruchu ryb. Sposób ten okazał się w praktyce bardzo skuteczny.

NOWY UNIWERSYTET.

W Salonikach rozpoczęto budowę gmachu nowego uniwersytetu, który będzie drugim z kolei uniwersytetem greckim.

WRAŻLIWOŚĆ MUCHY DOMOWEJ NA ŚWIATŁO

J. W. Mac Bain Cameron (Montreal) wykonał staranne doświadczenia, dotyczące wrażliwości muchy domowej na światło o różnej długości fali. Zastosował widmo w granicach 3022—5780 Å, w którym różne odcinki były

o mniej więcej tej samej intensywności, a ponadto wypróbowaliśmy różne intensywności w granicach 4078—5461 Å. Muchy pochodziły z hodowli, w ciągu 10 godzin przed próbą trzymano je w ciemności. Stwierdzono, że mucha reaguje na promienie nadfioletowe (3656 Å) znacznie silniej, niż na promienie o innej długości fali, po obu stronach wierzchołka krzywej reagowania obserwuje się równomierny jej spadek. Reakcja na fale najkrótsze, jakimi rozporządzał autor, jest silniejsza, niż na światło żółte lub zielone. (N 3614. 208).

ZASTOSOWANIE PROMIENI ROENTGENA W PRZYPADKACH ANGINA PECTORIS.

Stan chorych na *angina pectoris* pogarsza się znacznie w wyniku nadmiernych wysiłków cielesnych, zdenerwowa-

nia lub skutkiem zimna. W. Raab sprowadza te objawy do ponadnormalnej produkcji adrenaliny. U ludzi zdrowych adrenalina jest ważnym czynnikiem regulującym: w przypadkach większego zapotrzebowania energii organizmu, wydzielana adrenalina powoduje przyspieszenie tętna, zwiększone przekrwienie mięśni oraz uruchomienie rezerw cukrowych. Gdy jednak skutkiem sklerotycznego zwężenia naczyń wieńcowych serca mięsień sercowy nie otrzymuje dość krwi, wszelkie wzmożone działanie serca pociąga za sobą niedostateczne utlenianie, co jest właśnie przyczyną wspomnianych objawów choroby. Według Raaba ostrożnie dozowane naświetlanie okolic nadnerczy promieniami Roentgena hamuje produkcję adrenaliny. W 40 z 58 przypadków obserwowano po naświetlaniu poprawę stanu chorych.

Z ŻYCIA TOWARZYSTWA IM. KOPERNIKA

ODDZIAŁ POZNAŃSKI.

W okresie od 31 stycznia do 15 maja rb. wygłoszone zostały następujące referaty i odczyty:

14.II. W. Niedziałkowski: Typ lasu, typ drzewostanu, drzewostan, jako jednostki systemizacyjno-urządzeniowe.

28.II. G. Heinrich: Biologiczne metody badawcze w pierwotnej przyrodzie tropikowej.

14.III. J. Rżóska: O stałości i strukturze zasiedleń zwierzęcych.

9.V. W. Strażewicz: O rumianku polskim.

Przeciętna frekwencja na zebraniach wynosiła 82 osoby.

M I S C E L L A N E A

W SPRAWIE ZJAZDU PRZYRODNIKÓW.

Korzystając z zaproszenia Redakcji Wszechświata pragnę zabrać głos w sprawie poruszonej przez prof. Weyberga. Należy ją istotnie „ująć ogólnie”, jednak bardziej rzeczowo i ściślej, niż to uczynił prof. W.

Przede wszystkim pytanie, czy celowe jest łączenie przyrody z medycyną — czy tylko medycyną praktyczną, jak chce prof. W.? — i czy zjazd lekarzy i przyrodników mogą być zastąpione zjazdami towarzystw przyrodniczych? Nauki przyrodnicze w Polsce mają bardzo słaby kontakt ze społeczeństwem i sądzę, że w tym właśnie leży jedna z ważnych przyczyn małego ich zrozumienia u ogółu i małego poparcia. Wiedza stojąca po za, a zwłaszcza po nad społeczeństwem, z którego czerpie soki życiowe, nie może się należycie rozwijać. Zjazdy towarzystw naukowych są zjazdami specjalistów i społeczeństwo zupełnie się nimi nie interesuje. Zjazdy Lekarzy i Przyrodników są „wielkim świętem nauki”, które porusza umysły i staje się w mieście, w którym się zjazd odbywa, wypadkiem dnia. To jest zysk przyrodników ze związku z lekarzami, zysk powiedziałbym natury społecznej. Inną stroną dodatnią jest nawiązywanie kontaktu i bezpośredniej wymiany myśli między przedstawicielami różnych specjalności, co na zjazdach towarzystw naukowych odbywa się w znacznie mniejszym zakresie.

Nie mniejszy jest zysk lekarzy. Medycyna nie oparta na wiedzy przyrodniczej staje się znachorstwem. Metody leczenia środkami naturalnymi biorą górę nad lecnictwem starego typu, które w chemii szukało leków, a pomijało higienę życia. Dziś higiena opiera się na biologii, a higiena miast wiąże się z ochroną przyrody. Kontakt lekarzy z przyrodnikami może więc wyjść społeczeństwu tylko na dobre.

Prof. W. uważa, że statut zjazdów jest przestarzały, a stanowisko Krakowa uprzywilejowane. Co do pierwszego nie będę się spierał. Statut każdej organizacji musi być co pewien czas przystosowywany do zmieniających się warunków, to samo odnosi się zapewne do statutu Zjazdu Le-

karzy i Przyrodników. Nie wiem jednak w czym prof. W. upatruje uprzywilejowanie stanowiska Krakowa. Że siedziba władz (stała delegacja) organizacji obchodzącej najszerze sfery naukowe Polski znajduje się w mieście, w którym od wieków rozwija się bujne życie naukowe — wydaje mi się rzeczą zupełnie naturalną. Tej zaś okoliczności Kraków bynajmniej nie wysyskał: ostatni Zjazd lekarzy i przyrodników w Krakowie odbył się jeszcze przed wojną.

Dla prof. Weyberga „owo i przyrodników jest po prostu nie do zniesienia”. Na to rada prosta: należy zmienić sztyk wyrazów, powrócić do dawnej nazwy i pisać — „Zjazd przyrodników i lekarzy”. Do osiągnięcia tego celu nie wystarczy jednak przepowiednia o naturalnym zgonie Zjazdów. Zresztą życie dowodzi czego innego: Zjazdy „Przyrodników i Lekarzy” są licznie odwiedzane; w ostatnich latach uczestniczyli w nich także cudzoziemcy, co dowodzi żywotności instytucji. Zjazdy towarzystw naukowych o charakterze specjalnym — czy nie są za częste i za liczne — coraz częściej świecą pustkami. Należałoby się zastanowić czy tych właśnie Zjazdów nie trzeba zreformować, nadając im charakter problematowy. Praktykowane dzisiaj rozbijanie obrad na poszczególne sekcje uniemożliwia nieraz wysłuchanie interesujących referatów i utrudnia organizację zjazdu. Wygłaszane na pierwszym lub końcowym posiedzeniu plenarnym referaty o szerszym zakresie nie są widocznie w stanie zapewnić zjazdom dostatecznej frekwencji.

J. Lilpop.

Do fotografii na str. 146.

DENTS DU MIDI.

(Alpy Szwajcarskie, dolina Rodanu).

Stromo wzniesiona grań Dents du Midi zbudowana jest głównie z utworów dolnej i środkowej kredy, leżących na łupkach fliszu trzeciorzędowego. Dents du Midi stanowi zatem płat nasunięty, należący do wielkiej płaszczowiny helweckiej, Dents de Morcles, rozciętej doliną Rodanu. Na fotografii zaznacza się wyraźnie w morfologii terenu kontrast pomiędzy łagodnie wymodelowanym terenem fliszowym w dole, a stromą, postrzępioną granią zbudowaną z twardych skał kredowych.

KONKURS FOTOGRAFICZNY

Czasopisma „Wszechświat“ i „Przegląd Fotograficzny“ ogłaszają konkurs z nagrodami na zdjęcie przyrodnicze. Zasadniczym warunkiem konkursu jest umiejętne połączenie techniki zdjęcia i jego dokładności z ujęciem artystycznym. Fotografia powinna być dokumentem, posiadającym zarazem wartość artystyczną.

Zwracamy uwagę uczestników konkursu na zdjęcia nagrodzone w poprzednich konkursach „Wszechświata“, reprodukowane także w „Przeglądzie Fotograficznym“.

Zakres zdjęć jest bardzo szeroki. Mogą to być fotografie zwierząt, roślin i zespołów roślinnych, skamieniałości, minerałów, mikrofotografie całych obiektów lub skrawków i szlifów, zdjęcia geologiczne, geograficzne, krajobrazy itp. Celem ułatwienia dostosowania się do warunków konkursu, redakcja „Przeglądu Fotograficznego“ umieści wkrótce specjalny artykuł o fotografowaniu obiektów przyrodniczych.

Warunki konkursu.

1. Konkurs jest przeznaczony tylko dla fotografów-amatorów.
2. Zdjęcia, w liczbie najwyższej 6, należy zaopatrzyć na odwrocie w godło, oraz podać tytuł i technikę obrazu. Format nie mniejszy niż 13×18 cm, papier pożądanym jest gładki o tönie czarnym. Do przesyłki dołączyć kopertę z tym samym godłem, zawierającą wewnątrz imię, nazwisko i adres autora. Przesyłkę należy nadać jako druk polecony.
3. Termin nadsyłania zdjęć upływa z dniem 15 października 1939 r.
4. Nagrody pieniężne zostaną wypłacone w ciągu 2 tygodni po ogłoszeniu wyników konkursu.
5. Zdjęcia nagrodzone bądź wyróżnione pozostają własnością organizatorów konkursu i będą reprodukowane w obu pismach.
6. Zdjęcia nienagrodzone zostaną odesłane pod wskazanym adresem, bez odkrywania kopert z nazwiskiem autora. Uczestnicy konkursu winni załączyć w osobnej kopercie znaczki pocztowe na kwotę zł 1 gr 50.
7. Nagrody pieniężne wynoszą:

I nagroda zł 150			
II	„	„	100
III	„	„	50

Zastrzega się połączenie dwóch (II-ch) nagród np. po zł 75 każda, zamiast II-ej i III-ej. Ogólna kwota nagród nie ulegnie zmniejszeniu.

Ponadto ustalone są nagrody w postaci **10 przedpłat rocznych** „Wszechświata“ i „Przeglądu Fotograficznego“, **12 obrazów** znanych fotografików, **10 książek** z dziedziny fotografii.

9. Komisję kwalifikującą tworzą:

pp. **Jan Bułhak, Jan Dembowski, Jan Kruszyński i Stanisław Turski.**

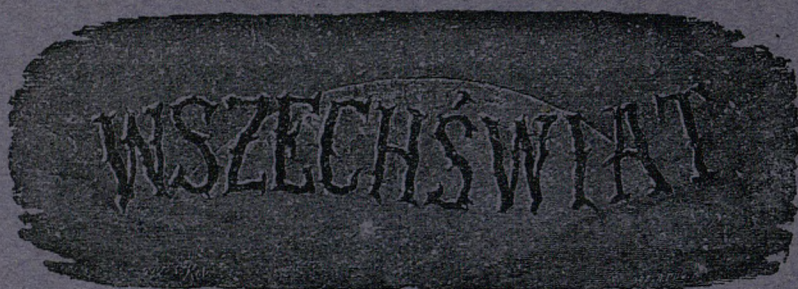
10. Nadsyłający zdjęcia na konkurs uznaje warunki niniejsze.

Zdjęcia należy przysyłać pod adresem:

Redakcja czasopisma „Wszechświat“, Wilno, Zakretowa 23.

Na przesyłce umieścić napis: „na konkurs fotograficzny“.

Na żądanie przesyłamy warunki konkursu.



ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

Wychodzi w 6 zeszytach rocznie w Wilnie
pod redakcją **Jana Dembowskiego i Edwarda Passendorfera.**

Adres redakcji i administracji: **Wilno, Zakrętowa 23, Zakład Biologii.
P. K. O. 700.668.**

Prenumerata roczna zł. 12, półroczna zł. 6. Numer pojedynczy zł. 2.

Komplet „Wszechświata” za 1930 r.	— zł. 15, w oprawie zł. 20.
za 1931 r.	— „ 20, „ „ „ 25.
za 1932–8 r.	— „ 12, w oprawie zł. 15.

Wydawnictwa Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika:

K O S M O S

Wychodzi w dwóch seriach po 4 zeszyty rocznie.

Serja A: **Rozprawy.**

Redaktor: Stanisław Kuleczyński, Lwów, Św. Mikołaja 4.
Administracja: A. J. Bant, Lwów, ul. Kochanowskiego 67.

Serja B: **Przegląd zagadnień naukowych.**

Redaktor: Dezydery Szymkiewicz.
Redakcja i administracja: Lwów, ul. Nabelaka 22.

Prenumerata roczna dla nieczłonków Towarzystwa:

Kosmos, seria A — 10 zł
Kosmos, seria B — 6 zł

Skład główny: Księgarnia Książka, Lwów, ul. Czarnieckiego 12.

WSZECHŚWIAT

Jak wyżej.

Członkowie T-wa im. Kopernika otrzymują wszystkie wymienione wydawnictwa bezpłatnie.