



WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

N 3.

ORGAN
POLSKIEGO
TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW
IM. M. KOPERNIKA

TREŚĆ ZESZYTU:

- A. Jahn: Grenlandia zachodnia terenem polskiej wyprawy naukowej.
K. Sembrat: Rzut oka na niektóre aktualne zagadnienia biologii.
J. Kruszyński: Współczesne poglądy na morfologię i biologię kostnienia.
Kronika naukowa. Krytyka. Wiadomości bieżące. Miscellanea.

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

1938

DO PP. WSPÓLPRACOWNIKÓW.

Wszystkie przyczynki do „Wszechświata“ są honorowane w wysokości 15 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.





U S Z A T K I L E Ś N E

Fot. W. Puchalski, Lwów. Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata i Przeglądu Fotograficznego.



WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Nr 3 [1746]

Kwiecień 1938

Treść zeszytu: A. Jahn: Grenlandia zachodnia terenem polskiej wyprawy naukowej. K. Sembrat: Rzut oka na niektóre aktualne zagadnienia biologii. J. Kruszyński: Współczesne poglądy na morfologię i biologię kostnienia. Kronika naukowa. Krytyka. Wiadomości bieżące. Miscellanea.

ALFRED JAHN.

GRENLANDIA ZACHODNIA TERENEM POLSKIEJ WYPRAWY NAUKOWEJ

Od skutego lodem morza arktycznego ciągnie się ku południowi, na przestrzeni 23^o geograficznych, jeden z najmniej znanych lądów świata, duża wyspa, powierzchniowo 6 razy przewyższająca Polskę — Grenlandia.

Istotną i najbardziej typową jednostką krajobrazową Grenlandii jest wielka pokrywa lodowa, która wypełnia całe wnętrze tej wyspy, a sięga również często do wybrzeża, w postaci długich języków lodowcowych, rzadziej zaś szerokich frontów lodowych, jak np. w zatoce Melville. Wielką czasę lodową okala wąski pas łądu, pozbawiony stałej pokrywy lodowej.

Charakter łądolodu grenlandzkiego został poznany, poczynawszy od klasycznego przejścia *Nansen*a (1888 r.), przez cały szereg niebezpiecznych i pełnych trudu wypraw, przekraczających w poprzek, w różnych szerokościach geograficznych, białą plamę wnętrza Grenlandii. Najbardziej obfite wyniki naukowe zebrała niemiecka wyprawa *A. Wegener*a w r. 1930-31. Wartość badań geofizycznych i meteorologicznych tej wyprawy polega głównie na tym, że by-

ły one systematycznie prowadzone przez cały rok. Nawet tragiczna śmierć kierownika ekspedycji nie wpłynęła na ciągłość badań, przeprowadzonych ze szczególnie wielkim poświęceniem na stacji naukowej „Eismitte“, wybudowanej w środku łądolodu. Geofizyk wyprawy *Sorge* określił na podstawie badań seismicznych maksymalną grubość łądolodu w profilu wybrzeże Grenlandii zachodniej—Eismitte (71^o szer. geogr.) na 2500—2700 m. Średnią zaś grubość łądolodu grenlandzkiego określa pierwszy polski badacz Grenlandii (uczestnik wyprawy duńskiej 1934 r.), *Aleksander Kosiba*, na 1300 m., opierając się przy tym na teoretycznych rozważaniach, a mianowicie na analizie krzywej hipsograficznej łądolodu. (*A. Kosiba*, „Grenlandia“ Lwów-Warszawa, 1937 r.).

Wąski pas łądu wolnego od lodu, ciągnący się wzdłuż wybrzeży, osiąga największą szerokość we wschodniej Grenlandii, w okolicach fiordu *Scoresby*, do 220 km; w zachodniej zaś Grenlandii na południe od zatoki *Disko*, 180 km. Pozbawiona stałego lodu wstęga opasująca z pe-

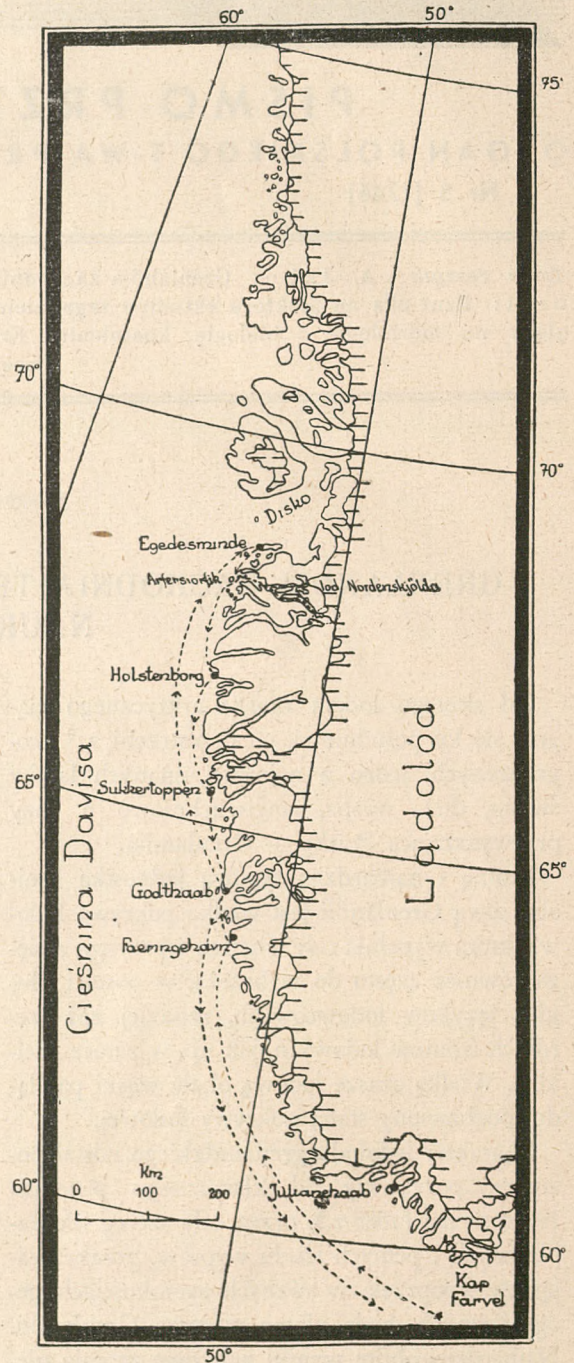
wnymi przerwami łądolód grenlandzki tworzy zaledwie 14,2% całej powierzchni wyspy. Ta strefa łądu, szczególnie w ostatnich latach, jest terenem intensywnych badań przyrodniczych, gdyż tylko tutaj można zaznajomić się z fauną czy florą Grenlandii, prowadzić studia nad genezą form, powstałych w specyficznych warunkach klimatu polarnego, odcyfrować przeszłość geologiczną Grenlandii.

W zrozumieniu doniosłości tych badań dla postępu nauki została zorganizowana na wiosnę 1937 r., przez Lwowskie Towarzystwo Geograficzne, z inicjatywy A. Kosioby, pierwsza polska wyprawa naukowa na Grenlandię. Zanim przejdę do omówienia prac polskiej wyprawy, pragnę tu dać krótki opis terenu badań ekspedycji: Grenlandii zachodniej.

Wąski pas Grenlandii zachodniej między wybrzeżem a krawędzią łądolodu sięga od najbardziej na południe wysuniętej części Grenlandii (60° szer. geogr.), wiecznie burzliwego i niedostępnego przylądka Farvel aż po zatokę Melville (75° szer. geogr.). Strefa ta jest rozbita przez cały szereg równoleżnikowych, biegnących prostopadle do wybrzeża zewnętrznego, fiordów. Przeważna część fiordów, wciskając się w łąd wąskim i krętym korytem, dociera aż pod samą krawędź łądolodu. Wtedy zakończeniem fiordu jest wysoka ściana czoła lodowca, który wykorzystując obniżenie podłoża wysuwa się z jednolitego trzonu czaszy lodowej. Jest w ogóle zjawiskiem powszechnym, że ogólny zasięg łądolodu warunkują głównie stosunki klimatyczne. Natomiast, na charakter samej krawędzi i na jej szczegółowy przebieg wpływa rzeźba podłoża tej strefy, w której warunkami klimatycznymi stworzona czasza lodowa przechodzi w łąd nie pokryty lodem. W obniżenia, jak fiordy i doliny, wsuwają się języki lodowcowe. Wszelkie zaś przykrawędziowe wzniesienia podłoża powodują spiętrzanie się lodowiska i cofnięcie jego krawędzi. Tam tylko, gdzie pojedyncze a wysokie góry stanęły na przeszkodzie rozprzestrzeniającemu się niegdyś łądolodowi, powstały inne formy. Odosobnione góry, okrążone przez lód, sterczą dziś jako t. zw. nunataki¹ z pośród monotonnej powierzchni łądolodu. Najbardziej oddalonym od krawędzi łą-

lodu nunatakami w Grenlandii zachodniej (70 km) jest nunatak Jensena.

Równoległe do krawędzi łądolodu ciągną się pasy moren; przechodzą one tu i ówdzie w szerokie, gęstą siecią potoków lodowcowych przetrzynię pola zandrowe. Świeże wały morenowe biegną tuż przy brzegu lodowiska. Natomiast



Ryc. 1.

Mapka Grenlandii zachodniej. Linia przerywana — droga podróży polskiej wyprawy naukowej.

¹ Nazwa eskimoska, nuna — łąd, tak — czarny.

starsze moreny, zwietrzałe i roślinnością pokryte, dają się śledzić, zależnie od rzeźby przedpola, w pewnych bliższych lub dalszych odległościach od krawędzi. Są to ślady dawnego, bo jeszcze dyluwialnego zasięgu czasy lodowej. Pierwszorzędne znaczenie naukowe badań dyluwialnych, względnie postdyluwialnych zmian położenia brzegu lądolodu polega głównie na tym, że zmiany te (przesuwanie się ku przodowi, względnie cofanie) są dowodem wahań klimatycznych.

Przedpole lądolodu zachodniej Grenlandii jest zbudowane przeważnie ze skał krystalicznych, jak granity, gneisy i łupki krystaliczne. Jedyne w okolicy zatoki Disko (wyspa Disko, półwysp Nugssuak) występują utwory kredowe, przeważnie piaskowce, oraz trzeciorzędowe bazalty.

W Grenlandii zachodniej dominuje krajobraz górzysty. Alpejski charakter posiadają obszary południowo-zachodnie, koło przylądka Farvel oraz osady Julianehaab. Piętrzą się tu góry do wysokości 2.000 m. Również na północ od poprzedniego położony obszar, w okolicy osad Godthaab, a szczególnie Sukkertoppen, posiada wszelkie znamiona krajobrazu wysoko-górskiego. Strome zbocza gór zbudowanych z gneisów i granitów wznoszą się ponad licznymi fiordami. Wszędzie tu widać ślady dawnego zasięgu lądolodu. Cały bowiem pas lądu Grenlandii zachodniej, dziś wolny od lodu, był w dyluwium pokryty stałą pokrywą lodową. Dowodem tego są świetnie wygładzone skały podłoża, zaokrąglone kształty grzbietów górskich, szerokie, korytowe doliny, oraz gdzie niegdzie resztki moren. Tych cech nie posiadają jedynie wysokie szczyty górskie. Ich urwiste zbocza, ostro-krawędziste formy grzbietowe, brak jakichkolwiek śladów osadów lodowcowych świadczą o tym, że wierzchołki te były w okresie dyluwialnym nunatakami. W czasie dyluwialnego rozprzestrzenienia się czasy lodowej sterczały one samotnie, podobnie jak współczesne nunataki, ponad powierzchnią lodową.

Ku północy teren stale obniża się. Między fiordem Nordre Strömfiord a zatoką Disko panującą formą krajobrazu są średnio wysokie (do 500 m) grzbiety górskie, kopulaste wzgórza, szerokie polodowcowe doliny, których dna są usiane łańcuchami jezior. Nad jeziorami oraz na łagodnych zboczach zieleni się w lecie bujna roś-

linność tundrowa. Kraj ten przerzynają najdłuższe fiordy Grenlandii zachodniej — Nordre Strömfiord 185 km, oraz Arfersiorfik 150 km. Brzegi fiordów strome, zniszczone procesami wietrzenia polarnego, posiadają bardziej dziki charakter niż wnętrze lądu.

Najbardziej interesującym rysem rzeźby wybrzeża tej części Grenlandii są dobrze wykształcone terasy nadbrzeżne. Występują one w południowej Grenlandii, koło Julianehaab, lecz najbardziej typowy charakter przybierają dopiero na północ od Godthaab. Wysokość ich ponad poziom morza jest różna. Wyższe terasy (ponad 100 m) są słabo i szczerkowo zachowane. Natomiast niższe, do wysokości 50 m



Ryc. 2.

Czoło lodowca zamykającego fiord Arfersiorfik. Wysokość ściany lodowej wynosi około 40 m. Lipiec 1937 r.

• Fot. autor.

wzniesione, wyraźnie zaznaczają się w rzeźbie wybrzeża. W ogólności wyróżniono dwa poziomy tych teras, niższy 10—15 m, wyższy ok. 50 m. W tych poziomach wykształcone, ciągną się długim dość wąskim pasem na północ od Godthaab aż po osadę Egedesminde. Wyraźnie odcinają się terasy od piętrzących się nad nimi stromych i wysokich zboczy górskich. Resztkami teras nadbrzeżnych, a zarazem ich przedłużeniem w kierunku morza są niskie, nie duże, kopulaste wyspy t. zw. szery. Ciągną się one gromadnie wzdłuż wybrzeży grenlandzkich. Wzniesienie szarów ponad powierzchnię morza odpowiada najczęściej wysokości wspomnianych poziomów nadbrzeżnych.

Najpiękniej rozwinięta jest wyższa terasa nadbrzeżna w okolicach osady Holstenborg. Szerokość terasy holstenborskiej, wraz z jej frag-

mentarycznym rozprzestrzenieniem na szerach przybrzeżnych, jak podaje na podstawie własnych badań K o s i b a, wynosi około 30 km.

Jest faktem nader charakterystycznym, że terasy tego typu są znane tylko z krajów polarnych, względnie subpolarnych. Opasują one wybrzeże Norwegii, wysp Szetlandzkich, Wyspy Niedźwiedziej, Syberii, Spitsbergenu oraz wschodnią i zachodnią Grenlandię. Już od dłuższego czasu trwające badania teras nadbrzeżnych krajów północnych pozwoliły stwierdzić, że te formy morfologiczne są fragmentami dawnych wybrzeży. Wobec tego są one dowodem niewątpliwych ruchów pionowych, jakim ulegały lądy, posiadające ten typ wybrzeża.

Przeważna liczba badaczy zajmujących się genezą teras nadbrzeżnych przypisuje ich powstanie niszczącej działalności fal morskich, czyli procesom abrazji. A biorąc pod uwagę prawie wyłączne występowanie tego rodzaju teras w krajach polarnych lub subpolarnych uważają tak silnie tu działające na podłoże wietrzenie mechaniczne za główny czynnik, ułatwiający niszczenie przez kipieli morską. Na wybrzeżach bardzo intensywną pracę wykonywa woda przypliwów morskich, zamarzająca w szczelinach. Zamarzając w czasie odpływu powiększa swoją objętość, rozsadza skały nadbrzeżne i w ten sposób zmniejsza odporność skalistego brzegu na ataki fal morskich. Ten proces ułatwiają również w znacznym stopniu śniegi i lody, utrzymujące się przez długi czas lata polarnego w niszach skalnych wybrzeży. Izolowane płyty śnie-

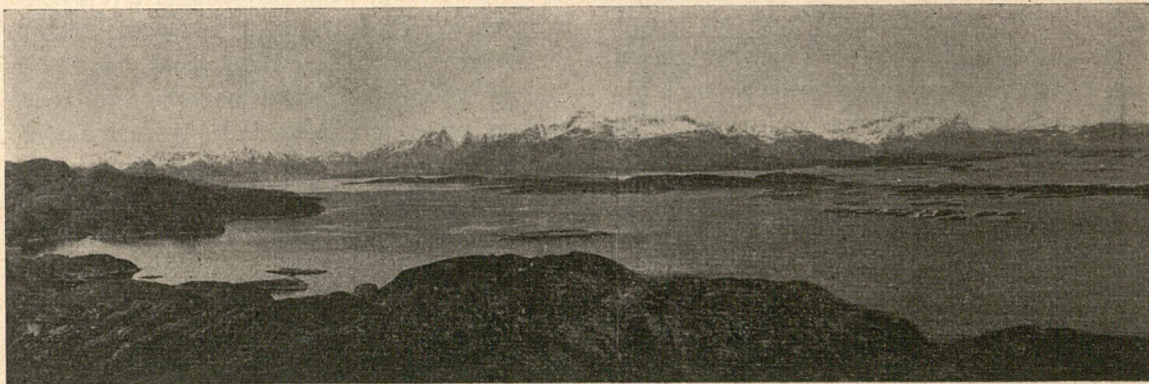
gu i lodu dostarczają w lecie wód roztopowych, które wnikają w szczeliny, a z drugiej strony obniżając temperaturę powietrza stwarzają dogodnie warunki istnienia niszczącego działania procesów regelacji (kolejne zamarzanie i tająnie). Taką koncepcję przyjął i poparł poważnym materiałem obserwacyjnym, zebrany podczas długoletnich podróży, Fridtjof N a n s e n. (The strandflat and isostasy, — Kristiana 1922).

O tym, że procesy abrazji spowodowały powstanie teras nadbrzeżnych świadczą również dziś znachodzone na tych terasach ślady osadów i fauny morskiej.

W ten sposób utworzone terasy uległy wyniesieniu ponad poziom morza. Przyczyny tych ruchów pionowych należy szukać w zakłóceniach izostacyjnych skorupy ziemskiej, spowodowanych zmianą powierzchni i masy lądolodu.

Przy dyluwialnym lądolodzie, sięgającym poza dzisiejsze wybrzeża, była Grenlandia zanurzona w wyniku znacznego obciążenia aż po poziom dziś wysoko ponad powierzchnię morza wzniesionych teras. Równolegle z ocieplaniem się klimatu i spowodowanym przez to kurczeniem się czasy lodowej, podnosił się ląd. Istniejące w dyluwium kolejne zwiększanie się i zmniejszanie masy lodów, przytłaczających Grenlandię, musiały wywołać odpowiednie ruchy pionowe lądu.

Dłużej zatrzymałem się nad opisem rzeźby i genezy wybrzeża tej części Grenlandii, gdyż w obrębie tego obszaru znajduje się teren, który



Ryc. 3.

Wybrzeże zachodniej Grenlandii koło Sukkertoppen. Na pierwszym planie, dobrze wygładzone przez lodowce dyluwialne skały granitowe; w dali widoczne dwa poziomy szerów, oraz strome zbocza gór nadbrzeżnych, pokrytych od wysokości ok. 600 m. śniegiem i lodowcami. Wrzesień 1937 r.

Fot. autor.

był przedmiotem szczegółowych badań fizjograficznych polskiej wyprawy naukowej¹.

Ku północy graniczy ten obszar z szeroką zatoką Disko. Znacznie już zwężoną strefę lądu nie pokrytego lodem (do szer. 50 km) przerywają krótkie fiordy. Tutaj do fiordu Jakobshavn uchodzi jeden z najbardziej produktywnych lodowców świata. Poruszając się z szybkością 20—30 m na dobę produkuje lodowiec Jakobshavn średnio ok. 1300 gór lodowych rocznie. W obrębie zatoki Disko leży duża, górzysta wyspa tej samej nazwy. Z jej wnętrza, pokrytego luźnymi płatami lodowymi, spływają ku wybrzeżom długie języki lodowcowe. Od północy zamyka zatokę Disko długi, w znacznej mierze z bazaltów zbudowany półwysep Nugssuag. Stąd już pas lądu wolny od wiecznych lodów, zwężając się wchodzi na szerokości geograficznej 74°40' pod graniczący z morzem lądolód.

Wyprawa w składzie: A. Kosiba — kierownik, S. Bernadzikiewicz, A. Gawęł, A. Jahn, St. Siedlecki, R. Wilczek, A. Zawadzki, wyruszyła z Kopenhagi dnia 25 maja 1937 r. na duńskim statku „Disko“. Po przebyciu w przeciągu 12 dni północnego Atlantyku zawinęliśmy 5 czerwca do przystani Faeringehavn. Trzydniowy postój statku wyzyskali uczestnicy wyprawy na zwiedzenie wybrzeża, zebranie przy tej sposobności okazów botanicznych i próbek geologicznych. Zalegająca jeszcze gruba pokrywa śnieżna, spod której tylko tu i ówdzie wydostawały się kępki mchów, w znacznym stopniu utrudniała badania. Następne osady, do których zawinął statek, to Godthaab, stolica Grenlandii, miejscowość o najbardziej cywilizowanym wyglądzie, oraz Egedesminde. Tutaj opuściliśmy statek, by po kilkudniowych przygotowaniach i pobieżnym poznaniu okolicy ruszyć w dalszą drogę, w głąb lądu. Wynajętą motorówką przejechaliśmy nieco ku południowi, wśród gęstej sieci szerów, a następnie skręciwszy ku zachodowi posuwaliśmy się w górę fiordu Arfersiorfik. Dopiero po trzech dniach drogi, wynajawszy w jednej z osad sześciu Eskimosów jako pomocników i tragarzy, dotarliśmy aż pod czoło zamykającego fiord

lodowca. W odległości kilkuset metrów od krawędzi lądolodu założyła ekspedycja główną bazę wypadową. Dnia 16 czerwca, po pracach związanych z założeniem bazy, rozpoczęli członkowie wyprawy swoje badania od rekonesansowych wypadów terenowych, celem zorientowania się w położeniu i warunkach pracy. Jedyna mapa tego obszaru, mapa morska w podziale 1:1.000.000, powiększona mechanicznie do podziałki 1:400.000, daje jedynie ogólny zarys wybrzeży fiordu; w stosunku do stopnia dokładności badań ekspedycji była ona podkładem nie wystarczającym.



Ryc. 4.

Obóz i stacja meteorologiczna polskiej wyprawy na lądolodzie grenlandzkim. Sierpień 1937 r.

Fot. autor.

Duże znaczenie przeto posiada dla prac fizjograficznych polskiej wyprawy zdjęcie fotogrametryczne, wykonane przez A. Zawadzkiego (Warszawa). Zdjęcie to obejmuje obszar około 200 km² krawędzi i przedpola lądolodu. Materiał fotogrametryczny, służący za podstawę do wykonania mapy topograficznej w skali 1:50000 i większej, posiada jeszcze specjalną wartość dla przyszłości, jako czasowa rejestracja położenia (nawet w drobnych szczegółach) krawędzi lądolodu.

Badania glaciologiczne (A. Kosiba, Lwów) prowadzone były systematycznie na znacznej przestrzeni wzdłuż krawędzi, oraz w strefie brzeżnej lądolodu. Wypadki w głąb lądolodu, z których najdłuższy osiągnął odległość ok. 90 km od krawędzi, pozwoliły na zapoznanie się z charakterem rzeźby powierzchni brzeżnych partij czasy lodowej, oraz właściwościami fizy-

¹ Do szczegółowego zaznajomienia się odsyłam zainteresowanych do wyżej cytowanego, obszernego dzieła A. Kosiby.

czynnymi lodu. Duże znaczenie dla odcyfrowania dawnych i współczesnych zmian położenia brzegu lądolodu posiadają badania moren, tak świeżych tuż u krawędzi, jak też starszych, ciągnących się w pewnych odległościach od krawędzi.

W ramach wykonywania ogólnego zdjęcia morfologicznego obszaru po obu stronach górnej części fiordu Arfersiorfik (A. J a h n, Lwów) szczególną uwagę poświęcono badaniom teras dyluwialnych. Wyraźnie na wybrzeżu wyrzeźbione w skałach krystalicznych, tu posiadają terasy charakter akumulacyjny, zbudowane przeważnie z ilów, rzadziej ze żwirów lub piasków. Terasy te dochodzą aż do krawędzi lądolodu i znikają pod jego pokrywą. Oto dowód przesunięć brzegu lądolodu. Formy, których głównym czynnikiem powstania była woda, dziś są przytłoczone czaszą lodową.

Przedmiotem prac petrograficznych i geologicznych (A. G a w e ł, Kraków), były szczegółowe badania nad charakterem i ułożeniem tujejszych metamorficznych skał krystalicznych (gneisy, pegmatyty, amfibolity, łupki krystaliczne), oraz odcyfrowanie tektoniki podłoża. Analiza petrograficzna materiału składowego świeżych moren lądolodu pozwoli określić, jakie skały tworzą podłoże brzeżnych stref tej części lądolodu.

Głębokość górnego odcinka fiordu Arfersiorfik, rzeźba i osady jego dna zostały poznane przy pomocy szczegółowych sondowań (St. S i e d l e c k i, Warszawa).

Botaniczne badania (R. W i l c z e k, Mysłowice) koncentrowały się na tundrze przedpola

lądolodu. Bogata flora nie tylko mchów i porostów, lecz również roślin kwiatowych, karłowatych brzoź i wierzb polarnych, pokrywa bujnie dna dolin i powleczone glebą zbocza górskie. Cały szereg problemów botanicznych, jak np. kwestia rozprzestrzenienia się zespołów roślinnych na świeże moreny, torfowiska grenlandzkie itd., był przedmiotem specjalnych studiów.

W okresie trwania badań były czynne dwie stacje meteorologiczne. Jedną uruchomiono w bazie głównej. Tu wykonywano (St. S i e d l e c k i) trzy razy dziennie pomiary temperatury, ciśnienia i wilgotności powietrza, kierunku i siły wiatru, opadów, zachmurzenia nieba. Te obserwacje uzupełniała stała czynność przyrządów samopiszących. Druga stacja meteorologiczna, przetransportowana z wielkim trudem przez krawędź lądolodu, stanęła w odległości ok. 20 km. od brzegu czaszy lodowej. Na tej stacji były czynne tylko przyrządy samopiszące, z jednomiesięcznym obiegiem.

Cały szereg innych prac, jak np. badania nad termiką podłoża, charakterem i genezą występujących tu gleb poligonalnych, wyznaczanie amplitudy przyływów i odpływów, oraz średniego poziomu wód w głębi fiordu, obserwacje i zbioru faunistyczne — wykonali uczestnicy wyprawy.

Już w czasie podróży wzdłuż wybrzeży grenlandzkich, a głównie na terenie szczegółowych badań wyprawy, nakręcono film (S. B e r n a d i k i e w i c z, Warszawa). Przepiękne krajobrazy z fiordów, lądolodu i tundry grenlandzkiej, praca uczestników wyprawy, sceny z życia Eskimosów są treścią filmu.

Gdy pod koniec sierpnia, fiord w pobliżu lądolodu zaczął się pokrywać cienką taflą lodową, ruszono w drogę powrotną. Dopiero po czterech dniach podróży wzdłuż fiordu dobiliśmy do Egedesminde. W czasie drogi powrotnej zwiedzono czoło wielkiego lodowca Nordenskjölda (długość lodowca ok. 20 km, szerokość czoła 8 km). Z górą 50 lat temu (w 1883 r.) dokonał A. E. Nordenskjöld wzdłuż tego lodowca jednego z pierwszych, w historii wypraw grenlandzkich, wejść na lądolód. Przerwywając podróż fiordem zatrzymaliśmy się jeden dzień w bardzo pierwotnej osadzie eskimoskiej — Niagonarsuk — zbierając materiały etnograficzne z życia Eskimosów.



Ryc. 5.

Grupa kobiet i dzieci eskimoskich przed chatą. Osada Niagonarsuk, sierpień. 1937 r.

Fot. autor.

W Egedesminde zabrał polską ekspedycję w drogę powrotną do Europy statek „Disko“. Wykorzystując postoje statku, mieliśmy jeszcze spo-

sobność poznać wybrzeża Grenlandii, robiąc krótkie wycieczki w okolicach osad Holstenborg i Sukkertoppen.

KAZIMIERZ SEMBRAT.

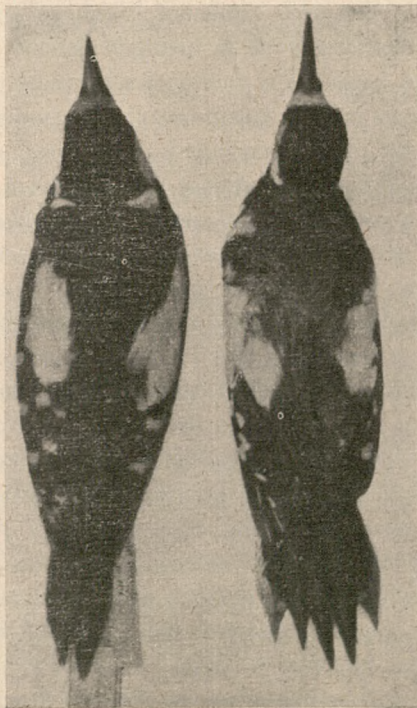
RZUT OKA NA NIEKTÓRE AKTUALNE ZAGADNIENIA BIOLOGII*

Jesteśmy od pewnego czasu świadkami wielkiego rozkwitu nauk biologicznych i — niejednokrotnie — znacznego zainteresowania się tymi naukami ze strony laików, co jest tym bardziej zrozumiałe, że człowiekiem mimo jego skomplikowanego środowiska zewnętrznego i wewnętrznego, rządzą te same ogólne prawa biologiczne, jakim podlegają wszystkie organizmy. Czy to będą zagadnienia demograficzne, eugeniczne, czy szereg innych, u podstawy zjawisk znajdziemy pewne zasadnicze reguły rządzące żywą substancją.

Ale nie o tych bezpośrednio z życia ludzkiego zaczerpniętych zjawiskach będzie tu mowa. Zajmiemy się, w sposób szkicowy, niektórymi zagadnieniami współczesnej biologii, które aczkolwiek omawiane na przykładach ze świata zwierzęcego, umożliwiają rzut oka na pewne właściwości żywej substancji w ogóle.

Zastanówmy się przez chwilę nad modelującym wpływem środowiska. Jak wiemy, wpływ środowiska na organizmy jest olbrzymi, a nauki biologiczne rozporządzają w tym kierunku taką masą faktów, że niejednemu samo zjawisko wydaje się faktem banalnym. Weźmy dla przykładu wpływ czynników klimatycznych. Jeśli chodzi o zwierzęta ciepłokrwiste, zmiany, jakim ulegają rasy tego samego gatunku, zamieszkujące różne strefy klimatyczne, pozwoliły na ustalenie szeregu reguł, świadczących o powszechności danych zjawisk. I tak np. według t. zw. reguły *Bergmana*, z pośród grupy pokrewnych ras, rasy żyjące w chłodniejszym klimacie są na ogół większe, niż rasy klimatów cieplejszych. Reguła zaś *Allena* mówi, że ekspozowane części ciała ras, które zamieszkują strefy zimniejsze, są względnie krót-

sze, niż u pokrewnych ras krajów cieplejszych. Dla przykładu ilustrujemy to szczegółem, wyjętym z niedawno ogłoszonej pracy *Rensch*a (1936, Arch. f. Naturgesch. 5), który m. in. analizuje względne długości dziobów ptasich. Z dwóch ras dzięcioła pstrego większego, przedstawionych na ryc. 1, dziób rasy północnej (z Płn. Polski) jest mniejszy, niż u rasy z Tunisu.



Ryc. 1.

Dwie rasy dzięcioła pstrego większego (*Dryobates major*): rasa z Płn. Polski o krótkim dziobie, oraz forma z Tunisu z dziobem długim. Wg. *Rensch*a, 1936.

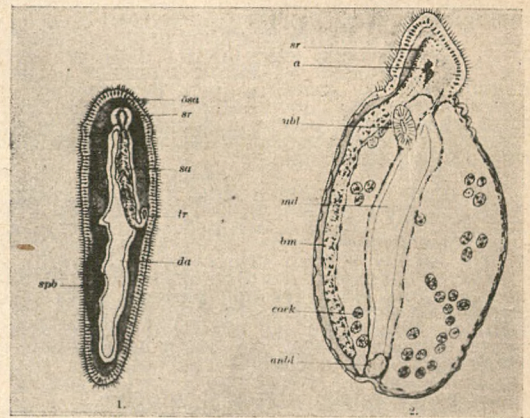
Oczywiście ta plastyczność organizmów została wzięta pod uwagę w rozważaniach zjawisk ewolucyjnych. Jest rzeczą ciekawą, że u zwierząt, które odznaczają się wybitnymi zdolnościami regulatywnymi i regeneratywnymi, nie

* Podług odczytu wygłoszonego 25 stycznia 1938 r. na Walnym Zgromadzeniu Oddziału Lwowskiego Polsk. Tow. Przyrodników im. Kopernika.

stwierdzamy częstego pojawiania się mutacji. Są to formy plastyczne, naginające się stopniowo do przemożnego wpływu środowiska. Natomiast u zwierząt nieplastycznych mutacje są częste (por. H a r m s 1935, Rev. suisse zool. 42). Mutacje zmieniają od razu konstytucję genotypową komórek rozrodczych, są więc dziedziczne i mogą przyczynić się do powstawania nowych gatunków, zwłaszcza jeśli mamy do czynienia z serią mutacji kierunkowych (J o l l o s), których wynikiem jest coraz to wydatniejsze potęgowanie się pewnego zespołu cech (por. artykuł D e m b o w s k i e g o, Wszechświat 1934, str. 99). Nagle pojawiającym się mutacjom, czyli idiowariacjom, H a r m s przeciwstawia t. zw. plastowariacje, które powstają stopniowo pod wpływem działania czynników środowiskowych. Są to takie zmiany somatyczne, które zmieniają cechy gatunkowe znacznie poza granice krzywej zmienności danego gatunku (parawariacja); nie są to nigdy defekty, jak to często zachodzi w przypadkach mutacji, lecz nasilenia stopnia zróżnicowania. Warunkiem powstania plastowariacji jest plastyczność organizmu. Zmiany powstające pod wpływem środowiska mogą stać się trwałymi modyfikacjami, a po dłuższych okresach działania danych czynników, plastowariacja może według H a r m s a prowadzić do zmiany utrwalonej dziedzicznie, przy czym oczywiście i substancja dziedziczna komórek rozrodczych zostaje stopniowo zmieniona. Zarówno więc mutacje, jak i plastowariacje mogą być przyczyną zmiany gatunku, ale według H a r m s a plastowariacje bardziej tu wchodzi w rachubę. Jak wiadomo, poglądy zbliżone do przytoczonego powyżej, który jest odpowiednio zmodyfikowanym neolamarckizmem, nie wywalczyły sobie jak dotąd powszechnego uznania w biologii współczesnej. (Por. artykuł L. K a u f m a n, Wszechświat 1932, str. 67).

Najdawniejszym przykładem plastyczności są zwierzęta domowe, przede wszystkim te, które powstały z jednej rasy macierzystej (króliki, koty, gołębie). Jest rzeczą oczywistą, że w zmienności uzyskanej drogą udomowienia zaznaczają się wybitnie także zmiany o charakterze mutacyjnym; powstały np. w ten sposób wszystkie zmiany barwne. W zespole czynników wpływających na formy udomowione, ważną rolę od-

grywa system narządów o wewnętrznym wydzielaniu, w pierwszej linii tarczycy i przysadka mózgowa, które np. są odpowiedzialne za wzrost zarówno ras olbrzymich, jak karłowatych. Niejednokrotnie wystarcza funkcjonalne drażnienie, oczywiście przy równoczesnym stosowaniu doboru, aby spotęgować jakąś cechę. I tak, nie mutacja, ale plastyczność gruczołu młecznego pozwoliła na wyniki, jakie uzyskano w gospodarstwie mlecznym. Następstwem plastowariacji jest zrazu, jak wspomniano wyżej, trwała modyfikacja, na którym to stadium do tej pory pozostają zwierzęta domowe, łatwo najczęściej powracające przy zdziczeniu do form wyjściowych (patrz H a r m s 1935).



Ryc. 2.

Bonellia viridis: 1 — samczyk, 2 — młoda samica. *a* — Zanikające oko; *anbl* — zawiązek pęcherzyka odbytowego; *bm* — brzuszny pień nerwowy; *cock* — komórki celomacyjne; *da* — jelito; *ml* — jelito środkowe; *osa* — otwór zewnętrzny przewodu nasienne; *spb* — plemniki; *sr* — nerwowy pierścień okołoprzełykowy; *tr* — lejek przewodu nasienne; *ubl* — zawiązek jelita przedniego.

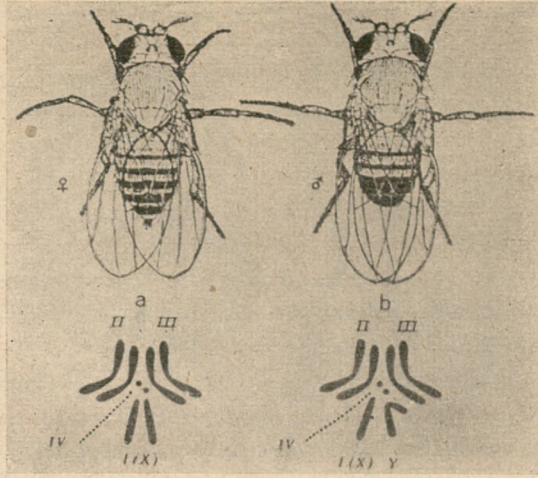
Wg. H e r b s t a, 1936.

Takim pięknym eksperymentem samej przyrody, który wykazuje olbrzymią plastyczność żywej substancji jest od dawna znany przypadek determinacji płci u larw robaka *Bonellia* (B a l t z e r). Tylko larwy wolno żyjące różnicują się w pełni somatycznie, stając się przy tym zawsze samicami. Samce natomiast są karłowate, znacznie uwstecznione rozwojowo i powstają normalnie tylko z tych larw, które przyczepiają się do ryjka samicy; w 4 dni po przyczepieniu się do ryjka, stają się te larwy dojrzałymi płciowo, neotenicznymi samcami. Larwy, przed-

wcześnie odłączone od ryjka zwierzęcia macierzystego, są interseksualne. Jak widzimy, mechanizm chromosomalny, określający płęć, nie odgrywa tu decydującej roli, jak u większości zwierząt. Zamiast genotypowej determinacji płci, mamy przypadek środowiskowego (fenotypowego) określania płci.

Jednakże po dokładnej analizie eksperymentalnej okazuje się, że oba te typy determinacji płci działają w gruncie rzeczy tak samo (Herbst 1936, Arch. f. Entw.-mech. 135). Herbst, mianowicie, wykazał, że małe ilości magnezu (*Mg*) w wodzie morskiej ($\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ ilości normalnej) działają na larwy robaka *Bonellia* w kierunku samczym, duże ilości ($\frac{1}{2}$ do ilości normalnej) przestrajają larwy w kierunku samiczym. Mała dawka *Mg*, tak jak 1 chromozom płciowy *x* przy determinacji płci typu *Drosophila*, wywołuje samczość, duża dawka *Mg* oraz 2*x* określają samiczość.

Herbst dochodzi do wniosku, że płęć żeńska powstaje wskutek większej ilości wody w koloidach jaj i tkanek larwalnych, płęć zaś męska determinowana jest przez uboższe w wodę koloidy. Jeśli porównamy równowiekowe larwy, samczą i samiczą, to zobaczymy, że larwy samicze są znacznie większe (ryc. 2). W tym stadium larwy jeszcze się nie odżywiają, a silny wzrost samic należy przypisać silniejszemu chłonięciu wody, o czym świadczy obszerna, płynem wypełniona jama ciała. Stan uwodnienia koloidów zależy według Herbst'a od substancji działających względem siebie antagonistycznie, których substratem przy genotypowej determinacji płci są chromozomy, a ewentualnie i cytoplazma, a które przy fenotypowym określaniu płci pochodzą z otaczającego środowiska. Z pośród substancji określających płęć, wyróżnia Herbst takie, które w każdej komórce występują w równej ilości, oraz takie, których ilości w komórkach różnych płci są różne. Pierwsze, substancje agonistyczne, lokalizujemy w autozomach (por. ryc. 3), względnie w cytoplazmie, podczas gdy drugie, substancje antagonistyczne, mają się znajdować w chromozomach płciowych. Jeśli w agonistach reprezentowane są substancje odwadniające, to w antagonistach muszą się znajdować ciała pobudzające pęcznienie. Jedna dawka tych substancji, dająca mniejsze uwodnienie koloidów komórko-



Ryc. 3.

Samica (a) i samiec (b) muszki *Drosophila melanogaster*, oraz garnitury chromozomów obu płci. I Para chromozomów: chromozomy płciowe (*xx* lub *xy*); II, III, IV — trzy pary autozomów. Wg. Morgana, Bridgesa i Sturtevant'a, 1925, z Hartmanna, 1933.

wych, wywołuje powstanie płci męskiej, dwie dawki dają samicę. W wyniku mamy wytłumaczenie genotypowego określenia płci według typu *1x* — *2x*, czyli typu *Drosophila*, oraz wspomnianych wyżej doświadczeń Herbst'a z magnezem. Jeśli natomiast ciała, pobudzające pęcznienie, znajdowały się w agonistach, a odwadniające w antagonistach, to jedna dawka dawała samicę, a dwie — samca, czyli tak, jak w przypadku determinacji płci według schematu *1z* — *2z* (typ *Abraxas*), który występuje np. u motyli i ptaków, gdzie samice są płcią heterozygotyczną.

W obu powyższych typach dwie dawki *x* lub *z* działają w sposób podobny, tylko silniejszy, niż dawki pojedyncze. Z doświadczeń jednak Herbst'a nad wpływem potasu na larwy robaka *Bonellia* wynika, że dwie dawki mogą działać w sposób wprost przeciwny, niż jedna. Małe ilości *K* w wodzie morskiej, aż do ilości normalnej, działają w kierunku żeńskim, natomiast podwójne, lub jeszcze znacznie większe zwiększenie ilości *K* wywołuje powstawanie samców. Potas w zwiększonej ilości ponad normę wpływa na utratę wody w tkankach i prowadzi do takiego samego fizykalnego stanu koloidów, jak przy normalnym poziomie *K*, a przy zmniejszonej ilości *Mg*. Z tego powodu możnaby także i w typie *1z* — *2z* umiejscowić ciała odwadnia-

jące w agonistach, podobnie jak w typie $1x-2x$, a antagonistom przypisać własności pobudzania pęcznienia, mianowicie dwóm z mniejsze niż jednemu z . W ten sposób zniknęłaby zasadnicza różnica między obu typami genotypowej determinacji płci (typy *Drosophila* i *Abraxas*), oraz pomiędzy określaniem płci genotypowym z jednej strony, a fenotypowym (środowiskowym) — z drugiej, gdyż na obu drogach może zrealizować się taki sam stan śródkomórkowych, albo międzykomórkowych koloidów.

Plastyczność żywej substancji, omówiona w przypadku robaka *Bonellia*, uwidocznia się u osobników młodocianych, w progresywnej fazie cyklu rozwojowego. Jeszcze bardziej jednak zdumiewające są przypadki plastyczności form dorosłych, z których tu wymienimy przykład tytający się ryb z grupy *Gobiiformes*, podług badań *Harmsa* (1929, 1935, Z. f. wiss. Zool. 133, 146), przeprowadzonych w znacznej mierze na wyspach Archipelagu Malajskiego. Tu, na wybrzeżach, w warunkach specjalnych, jakie stwarza bardzo wysokie, do 100% dochodzące nasycenie atmosfery parą wodną i wysoka ciepłota, utrzymująca się niemal stale na poziomie około $+30^{\circ}\text{C}$, obserwował *Harms* inny wielki eksperyment przyrody, który odtwarza prawdziwą historię wychodzenia form zwierzęcych z morza na ląd stały. Podczas gdy ryby z rodzaju *Gobius* żyją stale w wodzie, inne, pokrewne gatunki (z grupy *Periophthalminae*), przebywając w strefie przyływu i odpływu, znoszą dobrze dłuższe okresy bez wody. Trzecia wreszcie kategoria tej samej grupy ryb, to ryby żyjące typowym życiem ziemnowodnym, oddychające po części powierzchnią skóry i znoszące bardzo dobrze długie okresy na lądzie w wilgotnej atmosferze (ryc. 4).

Stworzenia te nawet polują na lądzie. Jedne z tych ryb, nastraszone, uciekają w kierunku morza, używając wprawnie swych płetw piersiowych do poruszania się po ziemi, inne w razie niebezpieczeństwa uciekają raczej w głąb lądu, okazując bardzo duże uniezależnienie się od środowiska wodnego. Ryby te znoszą ikrę w gniazdach wygrzebanych w ziemi, na których dnie znajduje się trochę wody. Młode ich przechodzą typową metamorfozę, podobną do tej, jaką widzimy np. u płazów.

Harms nie zadowolił się stwierdzeniem



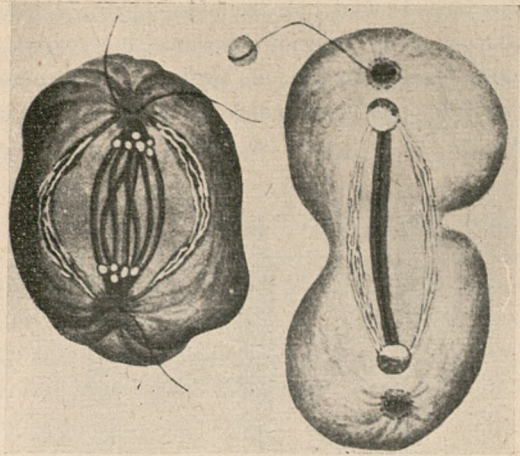
Ryc. 4.

Periophthalmus schlosseri wchodzący do wody. Wg. *Harmsa*, 1929.

tych i innych faktów, bardzo ciekawych z ogólnobiologicznego punktu widzenia, ale spróbował doświadczać jeszcze bardziej przystosować te zwierzęta do warunków życia lądowego. Metodą, która dała najlepsze wyniki, było działanie tyroksyną, hormonem gruczołu tarczycowego, którego ważna rola morfogenetyczna od dawna jest znana. Pokazało się, że plastyczność badanych dorosłych form jest bardzo duża, a pod wpływem tyroksyny i innych czynników środowiskowych mógł *Harms* uzyskać u ryb z rodzaju *Periophthalmus* znacznie dalej posunięte, niż w przyrodzie, przystosowanie do życia lądowego, przy równoczesnym pojawieniu się całego szeregu wybitnych zmian anatomicznych. Między innymi, na przykład skrzela ulegają redukcji, a zato zwiększają się procesy oddychania skórniego i w jamie skrzelowej, naskórek znacznie grubieje i rogowacieje, umożliwiając przebywanie w nieco suchszej atmosferze, płetwy bardziej zmieniają się w kierunku typu kończyn służących do chodzenia, wydłużają się i bardziej kostnieją; dalej, wybitnym zmianom ulegają przysadka mózgowa i tarczyca i t. d. Mamy tu więc do czynienia z prawdziwą plastowariacją, której realizatorami są w pierwszym rzędzie wydzieliny przysadki mózgowej i tarczycy. Zwiększona działalność tych narządów zależy od środowiska, a powstałe zmiany mogą według *Harmsa*, jak wspomnieliśmy już, przejść przez stadium trwałej modyfikacji, a przy odpowiednio długim działaniu czynników środowiskowych, prowadzić do zmiany utrwalonej dziedzicznie.

Jeśli mowa o dziedziczności, nie możemy nie

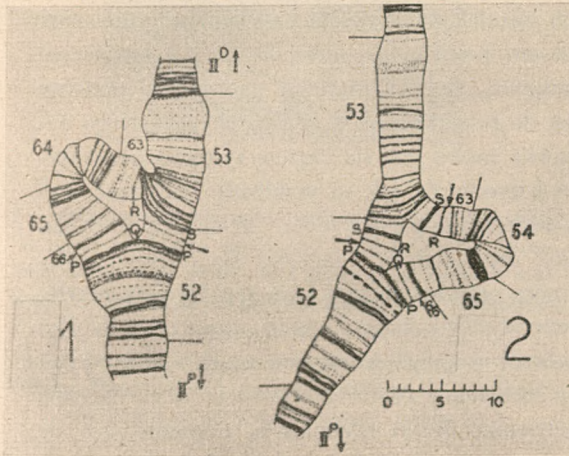
wspomnieć o dalszym postępie badań, które nawiązują z sobą wyniki poszukiwań cytologicznych i genetycznych. W zakresie badań jądrowych na pierwszy plan wysuwa się dalej prowadzona analiza olbrzymich chromozomów z gruczołów ślinowych muchówek (por. artykuł Śliżyńskiego, *Wszechświat* 1935, str. 133), której wynikiem jest cenne podobieństwo map chromozomów, genetycznych i cytologicznych. Ostatnio Tana (1937, *Z. Zellforsch. mikr. Anat.* 26) wykreślił takie mapy autozomów muchy *Drosophila pseudoobscura*; z pracy tej podajemy rycinę, która unaocznia przemieszczenie (translokację) zidentyfikowanej części chromozomu III w odpowiednie terytorium chromozomu II (por. ryc. 5). O ile chodzi o cytologiczne podejście do zagadnienia realizacji genów w cytoplazmie, to należy tu podkreślić postawienie



Ryc. 6.

Dwa spermatocyty I rzędu ćmy *Macrothylacia rubi* w dwóch stadiach podziału. Widać dobrze włóknistości wrzeciona podziałowego, z których zewnętrzne, dochodzące na lewej rycinie do centrozomów, dają t. zw. centrofuzom, wewnętrzne, które łączą chromozomy, przekształcają się w t. zw. nukleofuzom. Wg. Hirschlera, 1935.

Niezmiernie ciekawa jest też analiza sprawy uzewnętrzniania się działalności genów w obcym genetycznie środowisku, jakiej podjęli się w szeregu prac Beadle i Ephrussi (1935, 1937) u muchy *Drosophila*, przy zastosowaniu metody przeszczepiania gonad oraz płytek imaginalnych oczu, rożków, skrzydeł i nóg. Specjalnie instruktywne okazały się transplantacje zawiązków oczu, dzięki charakterystycznym procesom wyróżnicowania się pigmentu. Z podobnych do powyższych badań doświadczeń Kühna i jego współpracowników przytoczymy następujący przykład (por. *Naturwiss.* 24, 1936). U zawleczonego do Europy z Ameryki motylka *Ephestia kühniella* uzyskano drogą mutacji 2 allele genu *A*, który warunkuje pojawianie się czarnej barwy oczu rasy dzikiej, mianowicie gen *ak*, wywołujący brunatno-czerwoną barwę oczu i gen *a*, który realizuje barwę jasnoczerwoną. Geny te wpływają nie tylko na barwę oczu dorosłych motyli, ale także na ubarwienie skóry gąsienicy, pigmentację oczek larwalnych, jąder i mózgu, na szybkość rozwoju i żywotność. Obie mutacje zwalniają tempo rozwojowe i zmniejszają żywotność. Jeśli chodzi o cechy barwne, to geny *A*, *ak*, *a* tworzą szereg opadający, w którym *A* dominuje zupełnie nad *ak* i *a*. Z doświadczeń Kühna wynika, że w komórkach o składzie genowym *aa* można wyzwolić

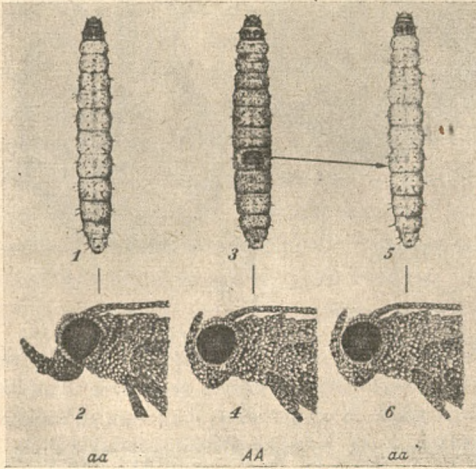


Ryc. 5.

Cytologiczny obraz przemieszczenia (translokacji) części chromozomu. Widać dwa fragmenty chromozomów II, z dwu różnych larw muszki *Drosophila pseudoobscura*, z doczepionymi odcinkami (63—66) chromozomów III. Wg. Tana, 1937.

koncepcji fuzomu przez Hirschlera (por. np. *Zool. Poloniae*, 1935, 1), szczegółowo zreferowanej przez Poluszyńskiego w 1 Nr *Wszechświata* z r. 1936 (str. 29), a którą referent określił mianem pierwszej dynamiczno-morfologicznej koncepcji budowy komórki. Fuzom, biorący początek z nitek wrzeciona podziałowego komórki (por. ryc. 6), ma być według hipotezy Hirschlera tym pomostem morfologicznym, który łączy chromozom (a więc geny) z otaczającą cytoplazmą.

cechy barwne właściwe działalności genu *A*, jeśli dostarczy się im substancji hormonalnej, wytwarzanej przez komórki *A*. Jeśli przeszczepimy zawiązek jądra gąsienicy *A* do gąsienicy *aa* (ryc. 7), to pod jego wpływem zabarwią się



Ryc. 7.

Schemat doświadczenia z przeszczepieniem jądra gąsienicy motyla *Ephestia kühniella*. 1, 2 — Gąsienica i motyl rasy czerwono-okiej (*aa*); 3, 4 — rasa o oczach czarnych (*AA*); przeszczepienie jądra z rasy *AA* do rasy *aa* (z 3 do 5) wywołuje wybarwienie oczu na czarno u motylka (*aa*) z implantatem. Wg. Kühna, 1936.

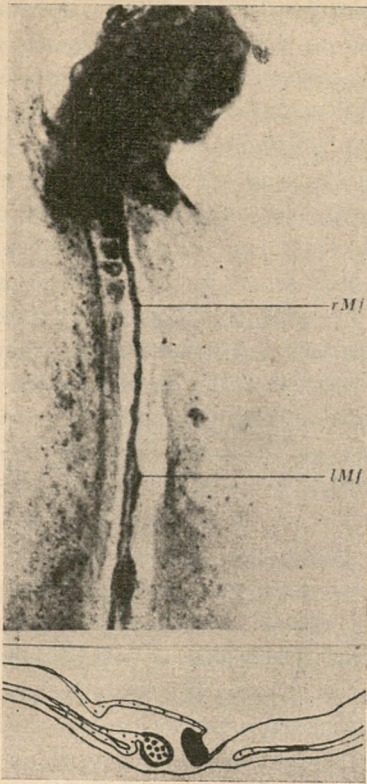
w stadium poczwarki imaginalne oczy gospodarza (*aa*) na kolor czarny, właściwy rasie *A*. Wybarwią się też odpowiednio własne jądra gospodarza, o ile implantat wszczepiono gąsienicy samczej. Jeżeli, naodwrot, wszczepi się jądro *aa* larwie *A*, to oczy tej ostatniej nie zmieniają się, natomiast implantat zabarwi się pod wpływem gospodarza. Chodzi tu więc o jakąś substancję, którą wytwarzają, a następnie oddają do krwi komórki *A*. Mamy w tym przypadku do czynienia z międzykomórkowym działaniem genu, w przeciwieństwie do działania śródkomórkowego, t.j. przypadku, kiedy gen realizuje się bezpośrednio w danej komórce. Rzuca się w oczy zupełne podobieństwo do działania, w toku rozwoju zarodkowego, z jednej strony t. zw. substancji organotwórczych, z drugiej — organizatorów. Z pewnością nie są to tylko analogie.

A weźmy teraz pod uwagę jaje zwierzęce i pierwsze okresy jego rozwoju. Wiemy dobrze, że właściwości regulacyjne jaj są olbrzymie i to nawet takich, których rozwój był określany

mianem mozaikowego. Jeśli zatrzymamy się przy klasycznym przykładzie oślonic, to musimy stwierdzić, że jakkolwiek bardzo wcześnie, bo od chwili zapłodnienia jaja, a nawet w mniejszym zakresie, w jaju dziewiczym, losy poszczególnych terytoriów są ostatecznie określone, to jednakże jaje dziewicze jest zdolne w pewnych warunkach do regulacji, jak to wykazały doświadczenia Dalcqa (1932, Arch. d'Anat. micr. 28) z jajami merogonicznymi.

Plastyczność materiału zarodkowego w sposób nader jasny wykazują np. liczne doświadczenia nad wczesnymi stadiami zarodków płazów, a także innych kręgowców. Właściwość utworzenia całkowitego zarodka przywiązana jest w jaju płazim do grzbietowej jego części, gdyż brzuszna nie zawiera t. zw. centrum organizacyjnego, (por. np. artykuł Dembowskiej, Wszechświat 1935, str. 168). Dopóki ten ośrodek nie zadziała na swe otoczenie, czynnikiem nazwanym przez Dalcqa (1935) organizyną, dopóty materiał zarodkowy podatny jest do przestoczeń. Kawaleczek przeszłego naskórka może stać się częścią systemu nerwowego i naodwrot, jak to wykazały klasyczne doświadczenia Spemann'a. Z chwilą zadziałania organizatora, zaczyna się nieodwracalny proces organogenezy i histogenezy pola morfogenetycznego, które, z kolei, często działa jako wtórny organizator na otaczające tkanki. I tak np. sklepienie prajelita wywołuje w ektodermie powstanie płytki rdzeniowej, a różnicująca się z niej rynienka rdzeniowa indukuje ze swej strony praczlony w leżącej pod nią mezodermie. Zniszczenie np. lewej połowy rynienki nerwowej pociąga za sobą brak odpowiednich somitów (ryc. 8), jak to niedawno wykazał Grünwald (1936, Arch. Entw.-Mech. 135).

Ale pomimo tego wcześniejszego, czy późniejszego określenia kierunku różnicowania się danych tkanek, ich możliwości twórcze nie są całkowicie wyczerpane. Zjawiska normalnej regeneracji i doświadczenia nad przeszczepianiem młodych regenerujących blastematów wskazują na to, że powierzchnia amputacji działa jak organizator, a morfogeneza regeneratu może być porównana do procesu indukcji w rozwoju zarodkowym (Schotté 1937, Collect. Net. 12). Jeśli utniemy koniec ogona dorosłej traszki, to po pewnym czasie utworzy się stożek regenera-



Ryc. 8.

Fragment zarodka kurczęcia, któremu przed utworzeniem się płytki rdzeniowej zniszczono część terytorium lewego fałdu rdzeniowego (*lMf*). Brak lewej części rynienki rdzeniowej pociągnął za sobą brak odpowiednich praczłonów: *rMf* — prawy fałd rdzeniowy.

Poniżej przekrój przez ten sam zarodek. Zawiązek rdzenia przedstawiony czarno, przekrój praczłonu — grubo owiedziony i wypełniony dużymi kropkami.

cyjny, który w wyniku odtworzy brakującą tkankę końca ogona. Jeżeli jednak kawałeczek takiego młodego blastematu przeszczepimy dorosłej traszce na oko, albo wszczepimy do komory ocznej, po uprzedniej, w obu przypadkach, resekcji soczewki (Schotté, 1937), to z tego niezróżnicowanego materiału może powstać pod wpływem nowego organizatora dobrze wykształcona soczewka. Analizując dalej to cieka-

we zjawisko, przeszczepiał Schotté pierwotne pęcherzyki oczne zarodków żabich do mezenchymy stożka regeneracyjnego ogonów kijanek. Embrionalne oko wywołało daleko idące procesy indukcji. W tkance regeneratu powstały nie tylko soczewki, ale także pęcherzyki słuchowe i nosowe, oraz jamy gębowe. Procesy indukcyjne wywołane w blastemacie regeneracyjnym były daleko silniejsze, niż dotychczas obserwowane indukcje embrionalne. Schotté tłumaczy to w ten sposób: pierwotny pęcherzyk oczny, indukując soczewkę, tworzy z otaczającymi tkankami morfogenetyczne „pole oka”. Ponieważ w sąsiedztwie tworzą się nowe zastępy niezróżnicowanych komórek, dzięki intensywnym procesom proliferacyjnym, materiał ten dostaje się w orbitę wpływów tego pola, przekształcając się w wyniku w sąsiednie pole morfogenetyczne (por. artykuł Dembowskiego, Wszechświat 1935, str. 1), dajmy na to „pole ucha” lub „pole nosa”. W końcu powstaje „pole górnej części głowy”, które z kolei, działając na masę tkanki jeszcze niezróżnicowanej, indukuje „pole dolnej części głowy”, w tym przypadku jamę gębową. Doświadczenia Schottégo wykazują, że regenerująca mezenchyma dorosłych płazów (oraz larw) jest „wszechmocna”, totipotencjalna, tak jak niezdeteminowane ostatecznie terytoria zarodka płaziego przed procesem gastrulacji. W ten sposób poznaliśmy jeszcze jeden przykład plastyczności żywej substancji o dużym znaczeniu teoretycznym.

Poruszyliśmy szkicowo kilka zagadnień biologicznych o wielkiej doniosłości, z których każdemu warto poświęcić niejeden osobny artykuł. Z większości omówionych zjawisk, mimo ich różnorodności, wyłaniają się dwie sprawy bardzo ogólne i nie nowe: sprawa plastyczności żywej substancji, oraz fakt istnienia ogniw, które łączą na pozór krańcowo odmienne sposoby jej reagowania.

JAN KRUSZYŃSKI.

WSPÓLCZESNE POGLĄDY NA MORFOLOGIĘ I BIOLOGIĘ KOSTNIENIA

Zjawisko kostnienia, jako proces biologiczny od dawna zwracało uwagę nie tylko przyrodników, ale i lekarzy. Wiąże się ono ze wzrostem organizmu ludzkiego i zwierzęcego, oraz jego

dojrzywaniem. Wszelkie zaburzenia i anomalie w tworzącym się i wytworzonym szkielecie odbijają się bardzo silnie na całym organizmie.

Kość jako jeden z typów tkanki łącznej skła-

da się z komórek i istoty podstawowej. Ta ostatnia z kolei składa się z substancji bezpostaciowej, włókienek oraz zawiera sole mineralne. Wszystkie te elementy są charakterystyczne zarówno dla kości, jak i dla tkanki łącznej włóknistej, a nawet zupełnie nieupostaciowanej — wiotkiej. Zrąb włókienkowy, tworzący ukształtowanie kości, występuje również i w chrząstce oraz tkance wiotkiej i siateczkowej. Podobnie i sole mineralne, które impregnują istotę podstawową, wchodzą także w skład innych typów tkanki łącznej, nawet najmniej zróżnicowanych, co stwierdziła metoda mikroskopielania. W tkance kostnej składników tych jest tylko więcej, niż w innych tkankach łącznych, gdzie występują one mniej obficie i nie tworzą tak charakterystycznych układów.

Jaka jest geneza i na czym polega mechanizm powstawania wszystkich tych składników?

Przyczyny kostnienia nie są jeszcze dokładnie zbadane: na ten temat istnieje wiele poglądów i mniej lub więcej uzasadnionych hipotez. Przypisywano więc powstawanie tkanki kostnej czynnikom mechanicznym, funkcji niektórych gruczołów dokrewnych czy samoistnemu różnicowaniu się tkanki. Badania prowadzone w ciągu ostatniego dziesiątka lat rzuciły wiele światła na to zagadnienie, głównie dzięki metodzie hodowania tkanek *in vitro*. Fell (1929, 1930, 1932, 1933), Fell i Robison (1929, 1930, 1933, 1934), Fell i Canti (1934), Fell i Landauer (1935), Fischer (1922, 1930, 1931, 1932), Fischer i Parker (1929), Roulet (1935), Krassowska (1935), Sandström i Kauer (1933), Strangeways i Fell (1926), Studitsky (1933, 1934, 1935), i Kruszyński (1936), hodowali na szkiełku mezenchymę szkieletotwórczą i chrząstkę. Z prac tych autorów wynika, że proces kostnienia jest zjawiskiem samoróżnicowania się tkanek w rosnącym organizmie i zależy głównie od ich twórczej potencji. Co więcej, prace Fell (1929) i Kruszyńskiego (1936) nad samoróżnicowaniem się chrząstki wykazały, że czynniki determinacji, powodujące kształtowanie się szkieletu, w warunkach sztucznych panują nawet nad siłami natury fizyko-chemicznej, które mogłyby wpłynąć na zmianę kształtu. Skoro odetniemy cały związek kończyny zarodka, w którym tkanka szkieletotwórcza nie

jest zróżnicowana i będziemy ją hodowali na szkiełku, to po kilku dniach zacznie się w niej różnicować chrząstka. O ile związek kończyny nie był uszkodzony przy transplantacji, chrząstka zazwyczaj będzie rosła w kształcie pałeczki, zakończonej po obu końcach zgrubieniami, odpowiadającymi nasadom. Fakt ten dowodzi, że samoróżnicowanie się tkanki jest silniejsze od takich czynników, jak napięcie powierzchniowe kropli w środowisku sztucznym, dyfuzja produktów metabolizmu komórkowego, chłonięcie wody, zakwaszenie itd. Czynniki te, jak stwierdzili *in vitro* na innym materiale Faurè-Fremiet (1930), Faurè-Fremiet i Wallich (1925), Weiss (1929), Ephrussi (1932, 1933, 1935), uwarunkowują raczej kolistoty rozrost tkanki.

Dalszym dowodem, że rozwój szkieletu (chrząstek i kości) zależy nie tylko od czynników mechanicznych, lub różnic w odżywianiu, lecz głównie od predyspozycji zespołu komórek mezenchymatycznych, jest charakter rozrostu chrząstki szkieletotwórczej we wczesnych stadiach rozwojowych.

Kruszyński (1936-b), obliczając mitozy w pałeczce chrząstki stwierdził, że już w najwcześniejszych stadiach, gdy jest ona otoczona mezenchymą jeszcze niezróżnicowaną na ochrząstną, występuje zagęszczenie podziałów komórkowych na końcach. Zagęszczenie to powoduje nierównomierny rozrost tkanki, wydłużenie jej i wytworzenie na obu końcach zgrubień nasadowych.

Możliwe, że czynnikiem wpływającym wydatnie na dalsze różnicowanie się i wzrost szkieletu, jest działalność gruczołów dokrewnych. Ona to najprawdopodobniej uwarunkowuje czasowo-miejskowy synchronizm rozwoju punktów kostnienia w chrząstkach szkieletowych. Zupełny synchronizm w rozwoju punktów kostnienia w rękach i nogach dzieci, dotyczący nie tylko liczby punktów wapnienia, ale i ich wielkości, został opisany przez Pryora (1936).

Zjawisko kostnienia w organizmie w warunkach normalnych jest dalszym przekształceniem tkanek, i to przekształceniem ostatecznym: komórki kostne, o ile dotąd wiadomo, nie dzielą się dalej i jako takie przedstawiają typ bardzo wyspecjalizowany. Obserwacje tkanki kostnej w warunkach patologicznych lub eksperymen-

talnych dowodzą, że jakkolwiek osteocyty należą do komórek bardzo zróżnicowanych, to jednak dawne ich właściwości, charakterystyczne dla tkanek mniej dojrzałych, nie zanikają, lecz ulegają jak gdyby przytłumieniu. Jeżeli warunki zewnętrzne wywołają te możliwości, to komórka kostna może się odróżnicować i przekształcić w chrzęstną lub chrzęstną w fibroblastopodobną. Zjawisko takie występuje zwykle przy zroście kości złamanej, kiedy odbywa się energiczny przestój tkanki kostnej, połączony z odwapnieniem i zamianą substancji zbitnej na gąbczastą. Zjawisko odróżnicowania tkanki kostnej i chrzęstnej było ponadto zaobserwowane w hodowlach tkanki na szkiełku (Fell 1929, Kruszyński 1936).

Ze zjawiskiem różnicowania się mezenchymy na tkankę kostną ściśle związana jest sprawa specyficzności komórek kostnych, a właściwie komórek dopiero przekształcających się w definitywne osteocyty. Wiadomo, że osteoblasty kształtem swym niczym się prawie nie różnią od fibroblastów. Friedheim (1930), hodując osteocyty *in vitro* znalazł, że posiadają one jedynie bardziej zasadochłonną protoplazmę. Poza tym, według tego autora osteoblasty lub chondroblasty (w ogóle komórki szkieletotwórcze w ścisłym tego słowa znaczeniu) wyróżniają się jeszcze w warunkach sztucznych zdolnością do fagocytozy. Fischer i Parker (1929), oraz Fischer (1930, 1932) hodując fibroblasty pochodzące z różnych narządów jak np. chrząstki, serca, śledziony i t. d. wykazali indywidualność biologiczną tych komórek i na podstawie różnic szybkości wzrostu podzielili je na cztery różne grupy. Kultury fibroblastów pochodzących z serca nigdy np. nie tworzą chrząstki. O ile do kultury takiej wszczepimy fragment chrząstki pozbawionej chrzęstnej (Kruszyński, badania nie ogłoszone), to fibroblasty niszczą chrząstkę, rozpuszczając jej istotę podstawową.

Wszystkie te doświadczenia i spostrzeżenia dowodzą istnienia specjalnych komórek, biologicznie różnych od innych łącznotkankowych. Komórki te są predysponowane w kierunku tworzenia szkieletu-chrząstki i kości. Mogą one przekształcać się w chondroblasty i następnie w komórki chrzęstne, albo w osteoblasty i komórki kostne, osteocyty. Niekiedy, w warunkach

specjalnych (w hodowlach na szkiełku) i w stanach patologicznych (Studitsky 1934, 1935, a, b, Fell 1932) komórki chrzęstne mogą się przekształcać w kostne i odwrotnie.

Codziennie obserwacje tkanek patologicznych, pozapalnych, nowotworowych czy wyrodniejących, dowodzą jednak, że niekiedy i zwykła tkanka łączna może produkować kość. Najprawdopodobniej więc zdolność tworzenia kości zależy w zasadzie wyłącznie od pewnego rodzaju komórek, przeznaczonych do tej funkcji, inne natomiast, „zwykłe“ fibroblasty, np. tkanki łącznej osierdzia, błony śluzowej pęcherza moczowego, tkanki łącznej pozapalnej i t. d. posiadają właściwości kościotwórcze tylko w stopniu bardzo nieznacznym. Zdolności te fibroblastów „zwykłych“ w warunkach normalnych wcale nie są uzewnętrzniane, natomiast w stanach patologicznych, wyzwalających całą dynamikę komórkową, mogą wystąpić szczególnie jaszkrawo.

Istota podstawowa bezpostaciowa.

Istota podstawowa bezpostaciowa w tkance kostnej występuje w ilościach minimalnych. Substancja ta jest bardzo mało znana, wiadomo tylko, że w skład jej wchodzi albumoidy. Według Policarda (1936) posiada ona właściwość wiązania soli wapniowych. Tworzenie się jej nie zostało zaobserwowane ani w komórkach kostnych, ani w kościotwórczych — osteoblastach, na podstawie jednak analogii z innymi typami tkanek łącznych należy przypuszczać, że komórki grają tutaj niewątpliwie główną rolę.

Elementy włókniste.

Włókna klejodajne, podobne do tych, jakie spotykamy w tkance włóknistej i wiotkiej, tworzą główną masę tkanki kostnej. W kości zbitnej wykazują one charakterystyczne układy blaszek, przy czym kierunek tych włókien w poszczególnych blaszkach jest różny. W kości gąbczastej włókna te układają się, tworząc beleczki kostne.

Jakkolwiek na zjawisko tworzenia się włókien klejodajnych od dawna zwracano baczną uwagę i tematowi temu poświęcono wiele prac, zagadnienie to, przynajmniej częściowo, zostało wyjaśnione dopiero w ostatnich latach.

Tworzenie zębów włóknistego było badane

głównie w tych typach tkanek łącznych, w których sieć włókien klejodajnych jest bardziej rzadka, dzięki czemu można było lepiej obserwować ich powstawanie. Według autorów dawniejszych, jak np. Flemminga (1897), Mevesa (1910), zrąb włóknisty miał się tworzyć wewnątrz komórki, skąd następnie był wydalany niejako przez usuwającą się komórkę. Studnička w pracach swych (1903—1929) przypuszczał, że włókna klejodajne tworzą się nie w centralnej części protoplazmy, lecz w obwodowej — ektoplazmie, skąd są one wydalone na zewnątrz. Pogląd ten podzielali Lewis i Ludwig (cyt. według Rumiancewa i Suntzowej). Nageotte i jego szkoła (Guyon 1931) wysunęli hipotezę samoistnego tworzenia się zrębu włókien klejodajnych: mają się one odkładać w istocie podstawowej, niejako wytrącać, krystalizować. Pogląd ten w ostatnich latach został potwierdzony przez innych autorów, jak Maksimowa (1928—29), McKineya (1929), Rumiancewa (1932), Huzella (1929), Olivo (1930), Rumiancewa i Suntzową (1935), Rouleta (1935) i innych.

Przede wszystkim należy zaznaczyć, że tworzenie się włókien klejodajnych nie ma nic wspólnego z włóknikiem (Suntzowa 1937). Włókienka klejodajne wykryszalizowują się ze struktur polipeptydowych w istocie podstawowej. Stosunek komórek do tego zjawiska nie jest dokładnie poznany. Jest rzeczą możliwą, że komórki łącznotkankowe wydzielają pewne substancje, być może fermenty, pod których wpływem ta krystalizacja dochodzi do skutku. Włókienka wykazują wzrost przez nawarstwianie dalszych micelli. Micelle te mają kształt krótkich pałeczek o wymiarach określonych. W kulturach tkanki łącznej, w której wycięto część komórek i włókien, wzrost nowych włókien odbywa się w związku z włóknami uciętymi, dawniej wytworzonymi. Wzrost ten ma charakter krystalizacji. Początkowo tworzą się delikatne włókienka, pozostające na granicy widzenia mikroskopowego, do nich przyłączają się następnie inne, tworzą się pęczki i włókno rośnie w ten sposób na grubość. W tym stadium włókna te są zdolne do impregnowania się solami srebrowymi i mają właściwości włókien retikuliny.

Pojedyncze włókienka spojone są z sobą substancją kitową, której ani charakteru, ani genezy, jak już wspominałem, nie znamy. Stosunek włókien klejodajnych do srebrochłonnych (retikuliny) nie jest jeszcze zupełnie wyjaśniony. Według Rouleta (1937) pomiędzy jednym i drugim typem włókien nie ma zasadniczo różnicy. Autor ten opisał nawet bezpośrednie przechodzenie włókien srebrochłonnych w klejodajne. Przypuszcza on, że najprawdopodobniej wchodzi tutaj w grę pewne czynniki fizyko-chemiczne, bliżej nieznanne, dzięki którym pojedyncze włókna srebrochłonne skleją się w pęczki. Do podobnych wniosków doszli również Litvac (1937) i Jałowy (1937).

Jak się odbywa proces tworzenia beleczek kostnych? W punktach ossyfikacji komórki łącznotkankowe zaczynają się dzielić, a następnie ulegają przerostowi. Komórki mają kształt różnorodny: owalny, wydłużony lub nieprawidłowy; ciało komórki posiada liczne wypustki, przy których pomocy komórki łączą się i komunikują z sobą. Pomiedzy komórkami wytwarza się gęsty spłot włókien klejodajnych, który impregnuje bezpostaciową substancją kitową. Powstałe w ten sposób beleczki kości pierwotnej nie są zwapniałe, posiadają one jeszcze konsystencję miękką.

Hipertroficzne komórki łącznotkankowe, t. zw. osteoblasty, układają się obok siebie i otaczają się spłotem włókien klejodajnych. Gdy zostaną otoczone ze wszystkich stron, na wiązkach włókien ułożą się luźną warstwą nowe komórki. Belecza rośnie w ten sposób na grubość, a komórki kościotwórcze albo są odsuwane coraz dalej na zewnątrz, albo ulegają zatopieniu w tworzących się w wielkich ilościach pęczkach włókien klejodajnych.

W ten sposób powstają beleczki kostne pochodzenia łącznotkankowego, jak również i pierwotne beleczki w kostnieniu śródchrzęstnym. W tym ostatnim przypadku modelowanie beleczki kostnej odbywa się na resztkach substancji chrzęstnej. Podobnie tworzą się blaszki kostne w substancji zbitej. Wzajemny kierunek układania się beleczek jest bardzo różnorodny w zależności od narządu, w którego skład one wchodzi.

Beleczki kostne kości pokrywowych czaszki tworzą układy promieniste, rozchodzące się na

wszystkie strony od punktu, gdzie się kostnie nie zaczęło najpierw. W kościach, które tworzą się na zrębie chrzęstnym, kierunek beleczek uwarunkowany jest kierunkiem beleczek chrzęstnych, powstałych po rozpuszczeniu torebek chrzęstnych i części istoty podstawowej.

W późniejszych stadiach, gdy wytworzona kość ulega modelowaniu podczas wzrostu, kierunek beleczek czy blaszek kostnych zależy od działania czynników mechanicznych, od sił działających na kość, od ciśnienia i ciągnięcia przyczepów mięśni. Pod wpływem tych wszystkich czynników, układ beleczek w kości tak się rozkłada i przystosowuje, że siły działające na jeden punkt rozkładają się jak najszerzej. Przypomina to bardzo rozkładanie ciężaru sklepienia na kolumny i ściany w gotyckich kościołach. Taka architektura zrębu włóknistego daje wielką wytrzymałość obok delikatnej i stosunkowo lekkiej budowy.

Inne są oczywiście reguły powstawania układu beleczkowego w kościach dających podporę, jak np. w kości udowej czy goleniowej, inne znów w kościach kończyn górnych, gdzie działają zupełnie odrębne siły. Substancja gąbczasta kończyny dolnej ułożona jest w wyraźne łuki, przenoszące ciśnienie tułowia na trzon kości, natomiast w kończynach górnych architektura ta jest bardzo zatarta. Według *Raubera* (1897), *Mechanika* (1936) w kończynach górnych w konstrukcji beleczek główną mechaniczną rolę należy przypisać mięśniom i ich przyczepom. W punktach, gdzie tych ostatnich jest większe skupienie, tkanka kostna ma większą grubość, a światło kości i jama szpikowa—mniejszą średnicę. Beleczi i blaszki kostne tworzą układy rozkładające działanie sił. Układy te związane są z czynnikami natury mechanicznej. Należy więc przypuszczać, że czynniki mechaniczne wpływają również na ich tworzenie. Skoro prawo to zostało przez nas przyjęte, w konsekwencji musimy się zgodzić i na to, że kierunek wytrącania micelli, składających się na włókno klejodajne, również zależy od tych sił. Niewątpliwie na tworzenie beleczek kostnych mają wpływ i inne czynniki.

Czynniki mechaniczne uwarunkowują zagęszczenie i kierunek włókien klejodajnych również w tkance łącznej włóknistej i wiotkiej. W tych miejscach, w których tkanka wystawio-

na jest na działanie pewnych sił, np. ciągnięcia czy ucisku, większość włókien tak jest ułożona, że daje jak największą wytrzymałość tkance. Tkanka łączna skóry np. posiada różną architekturę zrębu włóknistego w zależności od miejsca. Układ włókien w ścięgnach, powięziach, a nawet w błonach podstawowych (*Garaull* 1937), również dowodzi ścisłej zależności od czynników mechanicznych.

Włókna klejodajne stanowią bardzo ważny składnik kości wytworzonej: nadają jej one elastyczność, sprężystość, moc. Kość pozbawiona tego zrębu, w przypadkach gdy on zanika, staje się niesłychanie krucha i podatna na złamania. Osteomalatyczne kości starców, dotknięte daleko posuniętym zanikiem włókien klejodajnych, łamią się przy łada okazji; znane są przypadki, że tacy chorzy łamią sobie kości rąk i nóg leżąc w łóżku, przy przewracaniu się z jednego boku na drugi.

Oprócz włókien klejodajnych w tkance kostnej występują i włókna sprężyste (*Weidenreich* 1930, *Sosnowskaja* 1936). Zostały one opisane w kościach ptaków, gdzie znaleziono je nie tylko w częściach podokostnowych, ale i w głębszych warstwach. Włókna sprężyste występują w zmiennych ilościach i tworzą w kości element raczej przygodny, związany ściśle z jej rozwojem.

Składniki mineralne.

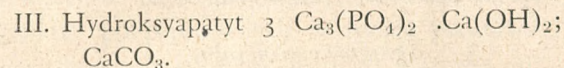
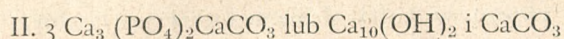
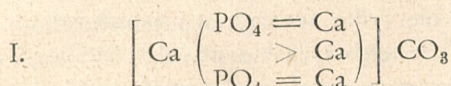
Po wytworzeniu się w pierwotnej kości beleczek i blaszek, zjawiają się w nich sole mineralne. Proces ten przypomina w pewnym stopniu budowę żelbetową: najpierw zostają ustawione i połączone ze sobą pęki prętów żelaznych, stanowiące szkielet konstrukcji, a dopiero potem zostają one zalane cementem. Ilość soli mineralnych, podobnie jak i innych składników chemicznych, bywa różna w poszczególnych kościach jednego i tego samego osobnika, poza tym zawartość ich ulega znacznym wahaniom w zależności od wieku, stanu odżywiania, diety, płci i t. d.

Sole mineralne impregnują całą istotę podstawową kości, to znaczy przestrzenie międzywłóknkowe, torebki komórkowe oraz substancję kitową, łączącą systemy blaszek w kości zbitej.

Przemiana mineralna w tkance kostnej jest dosyć intensywna i jej składniki organiczne

i nieorganiczne stale się odnawiają. Stwierdzić to można przy pomocy niektórych barwników roślinnych. Alizaryna np. podana zwierzęciu razem z pokarmem dostaje się do płynów tkankowych i, o ile w tym czasie tworzy się w organizmie nowa kość, zabarwia ją mniej lub więcej intensywnie (Huggins 1937, Parnas 1937). Kość stara zabarwia się bardzo blado, albo pozostaje bez zmian. Ostatnio Chievitz i Hevesy (1935) zastosowali inną, bardzo dowcipną metodę. Karmili oni przez kilka dni szczury radioaktywnym izotopem fosforu (^{32}P) i po zabiciu ich i spopieleniu kości, określali ilość odłożonego izotopu fosforowego przy pomocy licznika Geigera.

Głównym składnikiem soli mineralnych w kościach zwierząt i ludzi jest fosforan wapniowy. Stanowi on około 85% popiołu kostnego. Pozostała reszta przypada na węglan wapnia (10%) oraz sole magnezu, fluoru i potasu. Prace poświęcone badaniom struktury chemicznej kości wykazały, że sole wapniowe występują w postaci apatytów o następujących skomplikowanych wzorach¹:



IV. Różnorodne apatyty o ogólnym wzorze:
 $3 \text{Ca} (\text{Ca}_3) (\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca} \times$ gdzie x może być O ; Cl_2 ; SO_4 ; CO_3 ; F_2 itd.

Sole te występują pod postacią bardzo drobnych kryształków wielkości submikronowej. Przy pomocy promieni Roentgena (dyfrakcja) obliczono wymiary tych kryształków. Według Rosenberry'ego, Hastingsa i Morsego (1931) wynoszą one $20,8 \text{ \AA} \times 12 \text{ \AA} \times 8,82 \text{ \AA}^2$.

Magnez i fluor występują w ilościach stosunkowo nieznacznych, np. w kości udowej świni normalna zawartość Mg w popiele waha się od 0,8%—1,0%.

¹ Wzory zostały powtórzone za Hugginsem. Bliższe szczegóły czytelnik znajdzie w jego referacie. *Physiol. Reviews*. 17. 1937.

² $\text{\AA} = \text{Ångström} = 0,1\mu = 0,0001\mu = 10^{-7} \text{ mm}$.

Fluorków jest jeszcze mniej. O ile sole magnezowe są składnikiem stałym i charakterystycznym dla kości (tkanka kostna wiąże sole magnezowe w znacznie większym stopniu niż inne tkanki (Huggins 1937), to sole fluorkowe występują nie zawsze i zdaje się nie są niezbędne. Normalnie ilość fluorków nie przekracza 0,6% popiołu kostnego i waha się od 0,03% do 0,6% (Klement 1933, Trebitsch 1927). Ilość fluorków zależy w dużym stopniu od diety: im więcej jest ich w pokarmie, tym bogatsze są we fluorki kości zwierzęce.

Niestalym, ale częstym składnikiem w kościach jest ołów. Barth (1931) określił ilość jego od 0,0002 do 0,002% u ludzi normalnych, natomiast przy zatruciach (ołowicy) ołów kumuluje się w olbrzymich ilościach, dochodzących do 85%.

Proces wapnienia zbadano dopiero w ostatnich latach, a przyczyniła się do tego w znacznym stopniu metoda hodowania tkanek na szkiełku.

Sole mineralne w tworzącej się kości pochodzą z krwi i płynów tkankowych, gdzie jednak nie występują w postaci, jaką znamy, lecz tworzą kompleks z drobiną białka. Kompleks białkowo-wapniowy, przepływając z krwią i płynami tkankowymi poprzez tkankę kostniejącą, zostaje rozbity przez ferment zwany fosfatazą. Ta ostatnia jest produkowana przez tkankę kostniejącą. Pod wpływem fosfatazy związek białkowo-wapniowy zostaje rozłożony w ten sposób, że wapń przechodzi w nieorganiczną postać fosforanu wapniowego i ulega wytrąceniu.

Fosfataza została wykryta przez Robisona. Stwierdził on, że w kości młodej istnieje ferment, rozkładający glicerofosforany, hexomonofosforany i inne estry fosforowe tego typu. Dalsze badania wykazały, że ferment ten występuje nie tylko w tkance kostniejącej, lecz również i w kościach wykształconych, oraz w zębach, chrzęstnorościach i ścięgnach.

Enzym ten można uzyskać przy pomocy ekstrakcji zmacerowanych kości i chrząstek kostniejących, przy czym ekstrakt nie traci swych własności hydrolizujących w ciągu kilku miesięcy. W znacznie mniejszych ilościach wykryto fosfatazę w innych narządach, mianowicie w wątrobie, śledzionie, mięśniach, nerkach i we krwi. W narządach tych fosfataza ma jeszcze

inne przeznaczenie, nie związane z osadzaniem soli wapniowych.

Jak już wspomniałem, chrząstka kostniejąca posiada w wielkim stopniu właściwość hydrolizowania estrów fosforowych. Własność ta nie występuje jednak stale: zjawia się ona w okresie, kiedy w chrząstce zachodzą procesy prowadzące do przekształcenia na kość i trwa do zakończenia tej przemiany. Według Robisona (1932) w chrząstce patelli dziecka sześciolatniego, to znaczy w okresie przemiany tej chrząstki w kość, czynność hydrolityczna dochodziła do 70¹⁾, natomiast przed okresem ossyfikacji i po nim czynność ta spadała niemal do zera. Fell i Robison (1929) stwierdzili, że zarówno tkanka osteoidalna, jak i chrząstka kostniejąca nie od razu uzyskują własność hydrolityczną, ale że zdolność ta rozwija się stopniowo, w ciągu dokonywanego się ich różnicowania.

Różnicowanie to polega na tym, że w chrząstce lub tkance łącznej osteoidalnej komórki ulegają przerostowi. Objętość komórek znacznie się zwiększa, jądro staje się pęcherzykowane, gorzej się barwi, a w protoplazmie zjawiają się wielkie ilości glikogenu. Pojawienie się glikogenu w komórkach hipertroficznym niewątpliwie jest w związku z występowaniem czynności hydrolizowania estrów fosforowych.

Podobnie jak chrząstka kostniejąca nie syntetyzuje fosfatazy, o ile nie ma w niej komórek hipertroficznym, nie posiadają tej czynności i chrząstki, które w ogóle nie kostnieją, j. np. część chrząstki Meckela. Morfologicznie chrząstki nie kostniejące odznaczają się tym, że nie posiadają komórek hipertroficznym: są to tak zw. chrząstki drobnokomórkowe. Fell i Robison (1930) hodowali na szkiełku chrząstkę Meckela, w kontroli zaś chrząstkę udową. Podczas gdy ta ostatnia syntetyzowała w znacznym stopniu fosfatazę, w chrząstce Meckela właściwości tej nie udało się wykazać.

Obecność fosfatazy nie jest jednak wystarczająca do zupełnego zwapnienia tkanki. Fell i Robison w pracy z roku 1934 hodowali szereg chrząstek z kończyn ptasich i po pewnym czasie stwierdzili, że tkanka chrzęstna ulegała charakterystycznej przemianie: komórki stawały się hipertroficzne, mimo to zupełnego zwap-

nienia nie było. Z chwilą jednak gdy eksplantat zanurzano do środowiska zawierającego alfa lub beta glicerofosforan, następowało całkowite zwapnienie. Z doświadczenia tego i innych widać, że jakkolwiek komórki hipertroficzne wydzielające fosfatazę posiadały zdolność hydrolizowania glicerofosforanu wapniowego, rozpad ten nie mógł nastąpić z tego względu, że w środowisku substancji tej nie było. Robison (1932) hodował również *in vitro* kości rachityczne. Jak wiadomo, tkanka kostna rachityczna posiada komórki rachityczne, kostnienie nie następuje jednak, ponieważ w organizmie znajduje się zbyt mało odpowiednich soli wapniowych. Robison umieścił część kultur w glicerofosforanie wapniowym, kontrolę zaś w roztworze CaCl₂. Po pewnym czasie stwierdził, że kontrola pozostawała bez zmiany, podczas gdy kości zanurzone do glicerofosforanu wapniowego zwapniały całkowicie.

Reasumując powyższe należy stwierdzić, że w mechanizmie odkładania się soli mineralnych w tkankach kostniejących muszą być zachowane dwa warunki:

1. komórki muszą produkować ferment hydrolizujący niektóre związki wapniowe i wytrącający z nich wapń,
2. organizm musi posiadać we krwi i sokach tkankowych dostateczną ilość tych związków.

Cokolwiek inaczej może się przedstawiać mechanizm wapnienia w organizmie dorosłym. Przypadki takie zdarzają się np. po złamaniach przy zrastaniu się obu części kości uszkodzonej. Sole wapniowe, które muszą być odłożone w nowo wytworzonej tkance, nie pochodzą jedynie ze krwi, ale są brane także z najbliższego sąsiedztwa, zawierającego te sole.

Przy tworzeniu nowej kości w miejscu zrostu, sąsiednie terytoria zostają całkowicie odwapnione i stara kość ulega zupełnemu rozrzedzeniu, tak, że można ją krajać nożem. W kości tej, poza odwapnieniem następuje również przekształcenie zrębu włóknistego: w dawnej istocie zbitej tworzą się jamy, wypełnione luźną tkanką łączną, co prowadzi w następstwie do zmiany substancji kostnej zbitej na gąbczastą. Z chwilą, gdy nowo wytworzona kość w miejscu złamania zaczyna się mineralizować i ilość do-
wiezionych przez substancji mineralnych

¹⁾ Względna ilość rozłożonego glicerofosforanu wapnia.

będzie dostateczna, skostnieje całkowicie nie tylko tkanka nowo wytworzona, ale i kość stara, sąsiadująca z miejscem złamania.

Zaznaczyłem, że tkanka kostna, jako jeden z typów tkanki łącznej, posiada te wszystkie składniki, z których zbudowana jest tkanka łączna nieupostaciowana. Różnica jest tylko ilościowa i w związku z tym elementy są oczywiście inaczej rozłożone.

Dotyczy to również składu mineralnego oraz zdolności wiązania soli przez komórki. Metoda mikroskopielania pozwala na wykrycie tych soli w istocie podstawowej wszystkich rodzajów tkanek łącznych (Policard 1928, 1929, Policard i Pillet 1926, Scott 1933, a b, Bagiński 1930, Kruszyński 1936 i in.). Wiemy poza tym, że niektóre z tych tkanek, w pewnych przypadkach patologicznych mogą gromadzić nawet znaczne ilości soli wapniowych i konsystencją swą przypominać kość. U niektórych osobników mogą ulec skostnieniu lub zwapnieniu chrząstki krtani, tchawicy i chrząstki żebrowe. Zjawiska takie występują częściej u osobników starszych i polegają albo na wytrąceniu soli mineralnych w istocie podstawowej chrząstki (zwapnienie), albo na przekształceniu chrząstki w kość. Chievitz, Fraenkel i Pascher opisali zjawisko to u ludzi młodych, 15 i 17 letnich. Podobnie

może wapnieć tkanka łączna w naczyniach krwionośnych, tkanka łączna pozapalna, otaczająca ogniska gruźlicze, tkanka łączna w nerce, osierdziu, ciążka Hassala w grasicy itd.

Robison i Rosenheim (1934) dowiedli nawet, że tkanka¹⁾ aorty, nerki i płuc jest zdolna do wytwarzania fosfatazy, a fragmenty tych narządów, hodowane *in vitro* i zanurzone do nasyconego roztworu glicerofosforanu wapniowego, po pewnym czasie ulegały zwapnieniu. W porównaniu z wapnieniem chrząstki hipertroficznej, umieszczonej w tych samych warunkach różnica polegała na tym, że czas, w którym tkanki wapniały był znacznie dłuższy, a koncentracja roztworu musiała być wyższa.

Wszystkie te badania, przeprowadzane czy to nad zrębem organicznym tkanki kostnej, czy to nad jej składnikami mineralnymi i ich powstawaniem wykazały, że kość podobnie jak i inne narządy w organizmie zwierzęcym i ludzkim, ustawicznie odnawia swoje składniki i posiada żywą przemianę materii. Poznanie tych składników, ich tworzenia się i funkcji zostało umożliwione dzięki nowoczesnym metodom badania, głównie dzięki metodzie hodowania tkanek na szkiełku.

1) Tkanka łączna tych narządów.

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

ZMIANY OPORU ELEKTRYCZNEGO CIENKICH
BLONEK (WARSTW) METALI ZESTALONYCH
W NISKICH TEMPERATURACH.

Cienkie błonki metali, zestalonych na powierzchni ciała nieprzewodzącego w temperaturze ciekłego powietrza, wykazują bardzo duży opór, który jednak maleje ze wzrostem temperatury aż do wartości tego samego rzędu co opór normalnego metalu. Jeżeli po ogrzaniu do temperatury, w której opór błonki jest porównywalny z oporem normalnego metalu, następnie znów się ją oziębia, to nie otrzymuje się wzrostu oporu, lecz normalny nieznaczny spadek. Według Z a h n a i K r a m e r a opór błonek wszystkich metali przy wzroście temperatury prawie się nie zmienia, aż do osiągnięcia pewnej granicznej temperatury przemiany, w której gwałtownie spada do normalnej wartości.

Przykładem takiej przemiany jest antymon, którego opór w temperaturze przemiany zmniejsza się mniej więcej 1000-krotnie. Z a h n i K r a m e r tłumaczą to przejściem ze stanu nie metalicznego, w którym każdy elektron wartościowy związany jest z jednym atomem lub cząsteczką, do stanu metalicznego.

Mitchell w ostatniej swojej pracy wyraża jednak poglądy, że to tłumaczenie może się jedynie stosować do metali, które jak antymon tworzą nasycone cząsteczki, które odpychają zbliżające się do nich inne cząsteczki. Te siły odpychające mogą tworzyć barierę potencjału przeciw przejściu do stanu metalicznego, gdy energia dysocjacji cząsteczki, a więc i siły odpychające, są odpowiednio wielkie. W metalach, które w stanie pary składają się z pojedynczych atomów lub cząsteczek utworzonych tylko przez siły van der Waalsa i Coulomba, jak np. kadm, tworzenie się bariery potencjału jest nieprawdopodobne.

Występujące w tych metalach powolne zmiany nieodwracalne oporu, odbywające się w sposób ciągły bez wyraźnego punktu przemiany, są według Mitchella i innych autorów wywołane procesami krystalizacji.

Mitchell podaje wyniki badań nad oporem błonek cynku i kadmu. Wraz ze wzrostem temperatury opór błonek cynku i kadmu zmniejsza się w sposób ciągły. W błonkach cynku opór zmniejszał się nie tylko ze wzrostem temperatury, ale także z biegiem czasu, gdy błonki były utrzymywane w stałej temperaturze. Błonki były tworzone w niskiej temperaturze, następnie podwyższano temperaturę, ale tak, żeby opór nie zmienił się zbyt, i utrzymywano stałą temperaturę a opór zmniejszał się dalej z czasem. Na krzywej zależności oporu od czasu otrzymywał Mitchell gwałtowne skoki oporu i powolne spadki. Mitchell tłumaczy to tworzeniem się ośrodków krystalizacji i powolnym wzrostem kryształów: tworzenie się nowych ośrodków krystalizacji odpowiadałoby nagłym zmianom oporu, a powolny wzrost kryształów — powolnym jego spadkom.

Podłoże, na którym utworzona jest błonka metalu, wpływa na szybkość zmiany oporu wraz z temperaturą. Gdy błonki były wytwarzane na tym samym metalu, z którego się składały, np. Zn na Zn, lub na metalu zbliżonym np.

Zn na Cd, to szybkość spadku oporu z temperaturą była o wiele większa niż gdy błonka była utworzona na nieprzewodniku lub zupełnie innym metalu. To także wskazuje, że zjawisko badane polega na procesach krystalizacji.

(Physical Review, luty 1938 r.)

St. R.

WZAJEMNE ODDZIAŁYWANIE ROŚLIN.

Znakomity botanik-fizjolog wiedeński, Hans Mo-
lisch, ogłosił wkrótce przed swoją śmiercią książkę (*Der Einfluss einer Pflanze auf die andere*. Jena, Fischer 1937), w której podaje szereg interesujących przykładów działania jednych roślin na drugie. Przed dwoma laty odkryto w Ameryce, że niedojrzałe cytryny lub banany dojrzewają szybko, skoro się je umieści w atmosferze etylenu. Podobnie znaleziono, że dojrzewanie zimowych odmian jabłek zostaje przyspieszone w obecności jabłek dojrzałych. Fakty te pobudziły autora do własnych poszukiwań. Napęczniałe nasiona wyki lub grochu umieszczał on w naczyniu z wilgotnym piaskiem. Naczynie przykryto kloszem szklanym i ustawiono w ciemności. Doświadczenie to wykonano jednocześnie w dwóch jednakowych naczyniach, ale pod klosz przykrywający jedno z nich położono trzy małe dojrzałe jabłka. Po 5—10 dniach wystąpiła bardzo znaczna różnica we wzroście roślin. Długość łodygi wyki w czystym powietrzu miała się do długości w obecności jabłka jak 85 do 4, w przypadku grochu stosunek ten wynosił 75:5. Zatem pod działaniem wydzielanych przez jabłko lotnych substancji wyka rosła 21 razy wolniej, niż w czystym powietrzu. Ponadto wygląd łodyg w obecności jabłka był anormalny: łodygi były skrzywione, silnie zgrubiałe. Stwierdzono następnie, że krótkotrwała obecność jabłka pod kloszem raczej przyspiesza wzrost i dopiero poczynając od pewnego czasu działania następuje zahamowanie. Ten hamujący wpływ należy przypisać wydzielanemu przez jabłko etylenowi (C₂H₄). W podobny sposób działają inne owoce, jak gruszki, śliwki, brzoskwinie, następnie mandarynki, pomarańcze, cytryny, banany, wiśnie i morele. Skórka jabłka nie ma tego wpływu. Podziemne części roślin także mogą wywierać analogiczny wpływ. Cebula jadalna i czosnek w stanie nieuszkodzonym pobudzają wzrost wyki, zmiażdżone hamują go. Korzenie *Cochlearia*, marchwi i buraka nieco przyspieszają wzrost wyki, korzenie *Melalencia* i *Aencia* czynią to w wysokim stopniu, z czego wynika, że korzenie roślin wydzielają gazy, które wpływają na wzrost kielkujących roślin. Obecność jabłka w zadziwiającym stopniu przyspiesza opadanie liści na gałęziach *Phylirea*, *Caragana*, *Sambucus*, *Mimosa* etc. Po 3-ch dniach wszystkie liście na uciętej gałęzi opadają i to w okresie, gdy roślina nie ma wcale dążności do pozbywania się liści. Jabłko przyspiesza w wysokim stopniu dojrzewanie owoców *Solanum Hendersonii*, *Asparagus Sprengeri*, *Ribes rubrum* i in. W pewnej koncentracji gazowe wydzieliny jabłka pobudzają do rozwoju pączki zimowe bzu i kasztanowca. Te kilka przykładów wskazują na zupełnie nowe możliwości w fizjologii roślin.

(U. 48. 1104).

O HORMONIE ZAPOCZWARZANIA SIĘ MOTYLI.

Zależność wyników i zapoczwarczenia się larw owadów od hormonów została stwierdzona przez wielu badaczy. Kopeć (1922) pierwszy wskazał na istnienie w mózgu gąsienic *Lymantria* hormonu zapoczwarczenia się, opierając się na doświadczeniach z przewiązywaniem gąsienic i z amputacją głowy. Badania te zostały potwierdzone przez wielu autorów. Nie zupełnie zdecydowana jest sprawa lokalizacji hormonu. Według Wiggleswortha hormon tworzy się w *corpora allata*, w mózgu larw pluskwiaków. W przypadku larw much Hadorn lokalizuje hormon w t. zw. pierścieniu Weismanna, który uważa za narząd homologiczny *corpora allata*. U motyli usunięcie samych *corpora allata* nie wpływa wyraźnie na zapoczwarczenie się (Bounhiol 1936). Transplantacja mózgu larwom odmóżdżonym może wywołać metamorfozę (Caspari i Plagge 1935 oraz Kühn i Piepho 1936), jednakże ściślejsza lokalizacja hormonu nie została dotąd wyjaśniona.

W nowej pracy podejmuje Plagge (Biolog. Zentralbl. 58, 1938 str. 1) próbę rozwiązania tego zagadnienia. Autor eksperymentował z motylem *Deilephila euphorbiae* (także *D. elpenor*, *Sphinx ligustri* i *S. pinastri*). Hormony wylinki i zapoczwarczenia się zostają wydzielane w pewnym okresie krytycznym, co stwierdzono u wszystkich zbadanych form. U *Deilephila* okres ten odpowiada chwili, gdy gąsienica zaczyna zakopywać się w ziemi. W temperaturze 22—23° okres ten przypada na 7—8 dzień po ostatniej wylinkce larwalnej. Nastąpienie okresu krytycznego można poznać z tego, że zwierzęta przestają pobierać pokarm. Kilkanaście godzin gąsienica biega szybko dokoła, potem uspokaja się i pozostaje prawie bez ruchu aż do zapoczwarczenia się. Początek okresu krytycznego występuje dość synchronicznie, ale przerwa pomiędzy tym okresem a zapoczwarczeniem się jest bardzo zmienna.

Przed okresem krytycznym, w czasie niego i po nim przewiązywał autor gąsienicę nitką w środku ciała, uniemożliwiając wymianę krwi. Jeśli zabieg ten wykonano w 2—4 dni po ostatniej wylinkce larwalnej, to ani przedni ani tylny koniec larwy nie zapoczwarcza się. Połowa przednia zwykle umiera wkrótce po przewiązaniu, połowa tylna żyje nieco dłużej. Przewiązanie bezpośrednio przed okresem krytycznym sprawia, że część połów przednich zapoczwarcza się, wszystkie zaś połowy tylne pozostają w stanie larwalnym. Jeśli wykonać to w samym początku okresu krytycznego, to nie tylko zapoczwarcza się część połów przednich, ale także około $\frac{2}{3}$ połów tylnych, zatem w tym czasie hormon częściowo już dotarł do tylnej połowy ciała zwierzęcia. Po przewiązaniu w końcu okresu krytycznego lub później zapoczwarczają się wszystkie połowy tylne, czyli w trakcie okresu krytycznego koncentracja hormonu w tylnej połowie musiała wzrosnąć. We wszystkich przypadkach, gdy obie połowy ciała ulegały zapoczwarczeniu, połowa tylna zapoczwarczała się później (przeciętnie o 5 dni) i to przyśpieszenie zjawiska w przedniej połowie musi stać w związku z tym, że po przewiązaniu koncentracja hormonu w niej wzrasta.

Równolegle wykonano próby usuwania mózgu. Larwy, odmóżdżone przed okresem krytycznym, żyły przez

jakiś czas, ale nie zapoczwarczały się. Długość ich życia nieraz nawet przewyższa życie gąsienic kontrolnych. Larwy odmóżdżone po nastąpieniu okresu krytycznego w większości przypadków zapoczwarczają się, i to w tym większym procencie, im w późniejszej fazie okresu krytycznego wykonano operację. W późniejszych doświadczeniach zwracano specjalną uwagę na to, czy podczas odmóżdżania usunięto także *corpora allata*. Jednakże nie stwierdzono żadnego związku tych narządów z zapoczwarczeniem się. Osobniki odmóżdżone, które zapoczwarczyły się, rozwijały się dalej i wylegały się jako *imagines*.

Jeszcze przed tym wykazał autor (1935), że larwy, odmóżdżone przed nastaniem okresu krytycznego, mogą zapoczwarczać się, jeśli implantować im mózg. Doświadczenia te podjęto obecnie, wszczepiając mózg bądź na głowę bądź do odwłoka. Mózgi pochodziły od larw, znajdujących się przed okresem krytycznym, lub po nim, lub wreszcie w trakcie niego. Znaczny procent gąsienic zapoczwarczył się po implantacji. Przy tym efekt ten wywierają także mózgi, pochodzące od larw z okresu przed krytycznego, zatem mózgi te muszą rozwijać się dalej po implantacji. Zjawisko to stwierdził zresztą Schröder (1938) w przypadku *Ephestia*. I w tym również przypadku *corpora allata* nie miały znaczenia, bądź też wpływ ich na zapoczwarczenie się był niepewny. W osobnej serii doświadczeń implantowano mózgi larwom, odmóżdżonym wcześniej, bo w 2—4 dni po ostatniej wylinkce larwalnej. Z nich nie zapoczwarczyła się ani jedna, z czego wynika, iż tylko wyrośnięte larwy dają się pobudzić do tego. Prócz produkcji hormonów, jest do tego potrzebny określony stan fizjologiczny.

Doświadczenia Buddenbrocka (1931) i Schürfelda (1935) z transfuzją krwi starszych larw młodszym nie dały jasnego wyniku. Autor powtórzył te doświadczenia z *Deilephila*. Krew pobierano z narkotyzowanych gąsienic za pomocą pipety szklanej. $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ cm³ krwi wstrzykiwano gąsienicom doświadczalnym w bok ciała, po czym odmóżdżono je. Część tych nastrzykniętych larw zapoczwarczyła się. Z larw kontrolnych, którym wstrzyknięto krew gąsienic młodych, z okresu przed krytycznego, nie zapoczwarczyła się ani jedna. Uzyskano więc dowód, że dojrzałe do zapoczwarczenia się larwy zawierają hormon.

Ze wszystkich doświadczeń wysnuwa autor wniosek, że od początku okresu krytycznego we krwi larwy obecny jest hormon zapoczwarczenia się, którego koncentracja w trakcie okresu krytycznego wzrasta. Hormon ten jest wytwarzany w mózgu. Nie udało się wykazać udziału *corpora allata* w tych zjawiskach.

BAKTERIOBÓJCZE WŁAŚCIWOŚCI NATURALNEGO MIODU.

Od dawna znane jest oczyszczające i gojące działanie miodu naturalnego na zakażone, zainfekowane rany. Zdania o przyczynie tego działania są różnorodne. Jedni przypisują to działaniu dużej zawartości cukru: miód zawiera 72,9% fruktozy, 2,64% sacharozy i 16,19% innych cukrów.

Inni uważają, że kwasy (mlekowy, mrówkowy, jabłko-

wy, fosforowy), zwłaszcza mrówkowy są podstawową przyczyną dobroczynnego działania miodu.

Gundel uzależnia działanie miodu od skombinowanego działania cukrów i fermentów zawartych w miodzie, jak inwertaza, diastaza, katalaza, oksydaza.

Zaiss uważa, że miód, jako produkt naturalny, posiada podobnie jak mleko bakteriobójcze właściwości.

Ostatnio Dold (Zeitschr. f. Hyg. Nr. 2, 1938) przeprowadził szczegółowe badania nad bakteriobójczym działaniem miodu naturalnego.

Autor sądzi, że działanie miodu zależy od pewnego swoistego czynnika hamującego rozwój drobnoustrojów; czynnik ten, zwany przez autora inhibiną, wykryty został przez autora również w ślinie ludzkiej, wydzielinie błony śluzowej nosa i oskrzeli, oraz w mleku surowym. Substancja ta rozkłada się pod wpływem gotowania, ogrzewania przez dłuższy czas oraz pod wpływem światła słonecznego.

Autor porównał działanie miodu naturalnego nie gotowanego i gotowanego oraz działanie miodu sztucznego.

Doświadczenia przeprowadzono zasiewając równolegle różne gatunki drobnoustrojów na podłożach zawierających agar z dodatkiem 17% miodu naturalnego nie gotowanego, gotowanego, miodu sztucznego nie gotowanego i gotowanego oraz zasiewając również dla kontroli na podłożu agarowe bez dodatku miodu. Doświadczenia przerobiono z różnymi drobnoustrojami: gronkowiec biały i żółty, pałeczka duru brzuszno, czerwoni, bakterie zarodnikujące, różne pleśnie i drożdże.

Różnice we wzroście drobnoustrojów były bardzo wyraźne. Na podłożach zawierających miód naturalny nie gotowany nastąpiło wyraźne zahamowanie wzrostu, tak że wzrost był bardzo słaby (+), albo nie wystąpił wcale (—). Odwrotnie — na podłożach, zawierających miód naturalny gotowany wzrost wystąpił równie obficie, jak na podłożach z miodem sztucznym nie gotowanym i gotowanym. Na podłożu agarowym zwykłym wzrost wystąpił obficie.

W porównaniu z agarem zwykłym miód sztuczny nieco hamuje wzrost, zależy to prawdopodobnie od zawartości w nim sztucznych barwników.

Niektóre drobnoustroje nie rozwijały się zupełnie na podłożu zawierającym miód naturalny nie gotowany np. pał. duru brzuszno, pał. czerwoni, bakterie zarodnikujące. Gronkowce wykazały słaby wzrost, natomiast pleśnie i drożdże rosły dość obficie.

Ogrzewanie miodu naturalnego do 56° przez pół godziny niszczyło zupełnie jego hamujące działanie, jak również naświetlanie promieniami słońca w ciągu godziny.

Zahamowanie wzrostu następowało przy 10% zawartości miodu; przy 8% działanie hamujące wyraźnie słabło. Dodanie dużej ilości miodu sztucznego nie wywołuje żadnego hamującego wpływu na rozwój bakterii.

Z powyższych doświadczeń wynika, że przeciwbakteryjne właściwości miodu naturalnego nie gotowanego nie mogą zależeć od zawartych w miodzie kwasów i cukrów, gdyż miód sztuczny zawiera te same ilości cukrów, jeszcze więcej kwasów, jednak właściwości hamujących nie posiada. Kwasota miodu gotowanego i surowego jest jednakoowa i nie można mówić o wpływie kwasowości środowiska. Prawdopodobnie chodzi tu o swoistą substancję hamującą

rozwój drobnoustrojów, analogiczną do substancji zawartej w ślinie ludzkiej i innych wydzielinach. J. S.

DZIAŁANIE ŚLINY LUDZKIEJ NA PRĄTKI GRUŻLICZE.

Ślina ludzka posiada działanie bakteriobójcze. Dold przypisuje to działaniu swoistemu czynnikowi — *inhibinie*.

Ostatnio wydana praca Zeylanda i Piaseckiej-Zeyland wskazuje na to, że czynnikiem bakteriobójczym są siarkocyjanki zawarte w ślinie. Doświadczenia przeprowadzono z prątkami gruźliczymi. Prątki mieszano ze śliną ludzką i dla kontroli z roztworem fizjologicznym soli. Posiew prątków tak traktowanych na podłożach dał wyniki następujące: Na podłożach, gdzie posiewano prątki traktowane roztworem soli wzrost był obfity; na podłożach, gdzie posiewano prątki traktowane śliną ludzką wzrost nie występował wcale lub bardzo słabo.

Przeprowadzono również doświadczenia na świnkach morskich. Jednej partii zastrzyknięto zawiesinę prątków traktowanych śliną; żadna świnka nie wykazała zmian gruźliczych; drugiej partii zastrzyknięto zawiesinę prątków traktowanych roztworem soli: wszystkie prawie świnki wykazały zmiany gruźlicze.

Autorzy stwierdzili, że czynnik działający na prątki jest ciałem ciepłostalym i nawet ogrzewanie do 80° nie niszczy go. W ślinie znajdują się siarkocyjanki potasowe w stężeniu 0,01%. Celem przekonania się, czy bakteriobójcze działanie śliny zależy właśnie od siarkocyjanek przeprowadzono doświadczenie, działając na prątki roztworami siarkocyjanek (0,007% i 0,01%) przez 24 godziny. Działanie to wystarczyło, aby powstrzymać wzrost prątków na podłożu w takim samym stopniu, jak to czyni ślina ludzka.

(Gruźlica, Nr 1, 1938 r.).

J. S.

WPLYW OJCA NA POWSTAWANIE BLIŹNIĄT.

W. W. Greulich z Yale University U.S.A. opisuje przypadek, gdy w tej samej rodzinie sześć razy z rzędu urodziły się bliźnięta. W chwili narodzenia się ostatniej pary matka miała 35 lat, ojciec 57. Bliźnięta były bądź jednej płci, bądź różnej, a stopień podobieństwa osobników każdej pary wskazywał, że były to zawsze bliźnięta dwujajowe. Jak się okazało, w rodzinie matki bliźnięt nigdy nie było, natomiast zdarzały się one w rodzinie ojca. Istnieje utarte mniemanie, że zdolność produkowania bliźniąt jest dziedziczna, przy tym obciążenie dziedziczne pod tym względem jest równie częste ze strony ojca, jak ze strony matki. Stosunki te nie godzą się jednak z przyjętą powszechnie teorią powstawania bliźniąt dwujajowych, które pochodzą z zapłodnienia dwóch jaj, dojrzewających w dwóch nie zależnych od siebie pęcherzykach Graafa. Jest to anomalia rozwojowa, za którą odpowiedzialny może być tylko organizm matki. Istnieje hipoteza, już dawno temu wypowiedziana przez Danforth'a, która godzi obie możliwości. Plemniki niektórych mężczyzn mogłyby wywołać podział komórki jajowej na dwie, z których każda zostaje zapłodniona innym plemnikiem. Powstają z tego bliźnięta o identycznej dziedziczności ze strony matki, lecz róż-

nej ze strony ojca. Płeć ich może być bądź jednakowa, bądź różna, pod względem zaś podobieństwa wzajemnego bliźnięta są czymś pośrednim pomiędzy bliźniętami jednojajowymi a dwujajowymi.

(S. 2252. S. 10).

S. D.

OSOBLIWOŚCI TRAWIENIA BIAŁKA U PIJAWEK.

Szczególność właściwość pijawek, polegająca na zdolności przechowywania w ciągu bardzo długiego czasu wysuszonej krwi i to w ilościach, przekraczających nie raz kilkakrotnie wagę ciała pijawek, budzi zrozumiałe zaciekawienie, w nauce i u ogółu.

Obywanie się długi czas bez pobierania pokarmu, kosztem dużego zapasu jednorazowo wessanej krwi, znajdowało w literaturze rozmaite wytłumaczenie. Ogólnie przyjęty pogląd zdawał się przemawiać za tym, że u pijawek ma miejsce degeneracja aparatu gruczołowego jelit i stąd ewentualny brak występowania proteaz, inaczej, rzekomo, byłaby nie do pomyślenia tak niezwykła zdolność magazynowania pobranej krwi, względnie jej białek.

Wbrew jednak zdawałoby się dobrze uzasadnionemu pogładowi, zagadnienie znalazło rozwiązanie odmienne. Praca Korżujewa i Hudajberdjewa (Izw. Akad. Nauk SSSR, 1937, No 3) wykazała, iż proteaza, enzym trawiący białko, występuje u pijawki, produkowana jest ona przez ściankę jelita. Wobec tego, na przyszłokrocie wybitnej zdolności enzymu proteolitycznego do trawienia białka stać tu musi jakiś czynnik inny, silnie działający, niezwykle hamujący działanie proteazy. Paralizująca właściwość musi być bardzo mocna, skoro już znikomo małe ilości enzymu zwykle są w stanie strawić bardzo duże ilości białka. Obecność takiego paralizatora w ciele pijawki istotnie została wykryta przez wymienionych autorów. Występuje on w wolu pijawki. Wole jest śpichlerzem pobranej krwi i ścianki wola produkują ów paralizator.

Poprzednio niektórzy autorowie usiłowali tłumaczyć tak długotrwały, powolny, kilkumiesięczny przebieg trawienia raz pobranego zapasu krwi przez pijawkę tym, że wobec nieobecności produkcji enzymów w ciele pijawek, w trawieniu biorą udział jedynie znikome ilości enzymów, pobranych z wessaną pożywką, czyli krwią. Inni wypowiedzieli się za tym, iż trawienie odbywa się u pijawek jedynie kosztem fermentów pochodzenia bakteryjnego.

Niektóre gatunki pijawek mogą uchodzić za prawdziwych drapieżników, odżywiają się bowiem polikanyami całymi zwierzętami. U takiej pijawki (*Haemopsis sanguisuga*) trawienie ma polegać (według Graetza i Autrunia) na działaniu bakterij połączonych z dożywką.

Całe więc zagadnienie do czasu pracy, ogłoszonej przez Korżujewa i Hudajberdjewa, sprowadzało się do pewnej atrofii funkcyjnej organizmu w zależności od sposobu odżywiania się. Zdolność wytwarzania enzymów trawiennych u pijawki rzekomo miała ulec zanikowi w jej rozwoju filogenetycznym. W metodyce pracy, przeprowadzonej w Zakładzie Fizjologii Ewolucyjnej, autorowie wyszli z założenia, że skoro pijawka zachowała zróżnicowanie morfologiczne poszczególnych odcinków jelit, to należy dopatrywać się w tym także różnic funkcyjnych po-

szczególnych ich odcinków. Badania przeprowadzono na *Hirudo medicinalis* i *Haemopsis sanguisuga*.

W wyciągu z żołądka obecność proteazy została stwierdzona. W doświadczeniach zaś przeprowadzanych z wyciągiem z całych jelit, wynik ujemny powstawał wskutek hamowania czynności proteazy przez paralizator, występujący w wolu. Również dodawanie wyciągu z tkanek wola do wyciągu z żołądka wykazywało wpływ hamujący na czynność proteazy. Paralizator ma charakter połączeń wapniowych, obficie występujących w wolu.

W świetle tych badań staje się więc zrozumiałą zdolność pijawki do przechowywania w przewodzie pokarmowym, wessanej krwi w ciągu 6—7 miesięcy. Pozostaje jeszcze nie wyjaśniony wpływ paralizatora na fermenty wprowadzane z wysuszoną krwią, i to stanowi cel najbliższych doświadczeń autorów. Ilość krwi, jaką pijawki są w stanie wprowadzić jednorazowo do przewodu pokarmowego, zależy w znacznej mierze od stopnia wygłodzenia. W pewnych przypadkach przewyższała ona prawie pięciokrotnie przeciętny ciężar pijawki wygłodzonej. Ilość ta stanowi olbrzymi zapas pokarmu. Ciepło spalania dziewięciu gramów krwi psa wynosi według oznaczeń Biąłosa i Sewicza, około 10,1 Cal., z tych zaś około 58% może być wyzyskane energetycznie (pomijając cukry i tłuszcze, zawarte normalnie we krwi), co stanowi około 6 Cal. kg. rozporządzalnych energetycznie dla pijawki, natomiast wartość bioenergetyczna substancji organicznej ciała głodzonej pijawki, ważącej średnio 2 gramy, wynosi zaledwie 1 Cal. kg.

Pijawki już w czasie ssania wydzielają całą powierzchnię ciała ciecz wodnistą, pochodzącą z pokarmu i dlatego już w okresie początkowym po pobraniu krwi znów częściowo zmniejsza się ich ciężar. Proces ten, trwający przez kilka pierwszych dni, prowadzi do zagęszczenia krwi: w ciągu 2—3 dni wydziela się prawie połowa wody, pobranej z krwią. Bardzo ciekawy jest fakt, że we krwi, którą pijawki się odżywiają, węgiel i azot występują w tym samym stosunku, jaki się obserwuje w ciele pijawek głodzonych, krew więc jest jakby pokarmem naturalnym dla pijawek. Białko stanowi główny materiał pokarmowy, którego kosztem odbywają się procesy przemiany materii, zachodzące w pierwszym okresie po pobraniu krwi. Również i w czasie głodu przemiana materii pijawek odbywa się kosztem białek.

Pijawki należą do zwierząt, które przez bardzo długi okres czasu żyć mogą kosztem własnych tkanek ciała. W miarę trwania głodu następuje stała redukcja strat i intensywności przemiany, przy przemianie zaś przyrostowej intensywność przemian regulowana jest według ilości zapasów pokarmu. Ta wybitna zdolność regulacyjna przemian, wraz z występowaniem paralizatora enzymów trawiennych, stoi w związku funkcjonalnym z osobliwościami procesu trawienia pijawki.

K. B.

WPLYW LITU NA DETERMINACJĘ ZARODKA JEŻOWCA.

Zarodki jeżowca morskiego w obecności litu (5 cm³ izotonicznego roztworu LiCl w 95 cm³ wody morskiej) ulegają entodermizacji. Entodermalna część larwy jest na-

dmierne wielka i wypukła się na zewnątrz, tworząc egzo-gastrulę. S. Ranzi i M. Falkenheim analizują zmiany, wywołane przez lit, za pomocą metod barwnicia przyżyciowego oraz metod mikrochemicznych. Uwzględniają oni przede wszystkim blastule *Sphaerechinus granularis* i *Paracentrotus lividus*. Blastule umieszczano w roztworach rH - indykatorów w środowisku ubogim w tlen. W roztworach Brillantcresylviolettu blastule normalne są fioletowe, posiadają jednak obrzeżenie czerwone (barwnik zredukowany), zwłaszcza wyraźne na biegunie animalnym. Larwy litowe mają czerwony brzeżek znacznie węższy i występujący prawie wyłącznie na biegunie animalnym. Zieleń janusowa daje analogiczny wynik. Stwierdzono istnienie korelacji pomiędzy wielkością zony zredukowanej, a zdolnością zarodka do wpuklenia entodermalnego. Im większa jest ta zona, tym mniejsze jest działanie entodermizujące litu. W roztworach błękitu toluidynowego entoderma larw normalnych barwi się bardzo słabo, entoderma larw litowych jest niebieska. W obu przypadkach ektoderma prawie bezbarwna. Z faktów tych wnoszą autorzy, że potencjał oksydacyjno-redukcyjny komórek ektodermy jeżowca jest stosunkowo niski, komórek entodermy zaś wysoki. Entodermizacja ektodermy pod wpływem litu idzie w parze ze zwykłą jej rH. Intensywność reakcji katalitycznych maleje w miarę rozwoju, pręcej w przypadku larw normalnych, wolniej w przypadku larw litowych. Malenie jest skokowe i jak się zdaje skoki te odpowiadają wyraźnie zaznaczonym etapom histogenezy. Lit działa na koloidy protoplazmy, zmniejszając ich rozproszenie (Runnström). (Naturwiss, 1938, str. 44).

S. D.

WPLYW WILGOCI I CIŚNIENIA NA ROZWÓJ KURCZĘCIA.

B. Cunningham przeprowadził obserwacje rozwoju kurczenia w ciągu pierwszych jedenastu dni inkubacji pod ciśnieniem. W poprzedniej swojej pracy autor stwierdził przyspieszenie wzrostu zarodków pod wpływem ciśnienia, przy czym temperatura i wilgotność powietrza w inkubatorze doświadczalnym były te same, co w kontrolnym. Zarazem znaleziono, iż jaja kontrolne pręcej traciły wodę, niż doświadczalne, skąd powstało przypuszczenie, że retencja wody może być odpowiedzialna za przyspieszenie wzrostu. W nowych doświadczeniach autor zmniejszał wilgotność atmosfery w inkubatorze doświadczalnym, aby doprowadzić stratę wody przez jaja poddawane ciśnieniu do tego samego tempa, co w przypadku jaj kontrolnych. Po 11 dniach zarodki zważono, po usunięciu błon.

	Kontrolne	Doświadczalne
Początkowy ciężar jaj	58.9 g	59.7 g
Strata wody	1.8 „	2.0 „
Ciężar zarodków	3.7 „	6.1 „

Przyrost ciężaru zarodków doświadczalnych był więc o 60% większy niż kontrolnych. Wynik upoważnia do wniosku, że przyspieszony wzrost zależy od zwiększonego ciśnienia.

(Science Nr 2248, str. 90).

S. D.

Z BADAŃ NAD ODRUCHEM WYDALANIA GAZU Z PĘCHERZA PŁAWNEGO RYB.

Pęcherz pławny ryb może pełnić, między innymi, funkcje aparatu hydrostatycznego, umożliwiającego zwierzętom unoszenie się na pewnej głębokości w wodzie. Równowagę tę ryby mogą zachować w rozmaity sposób. Jeżeli ciśnienie wody zmniejszy się, np. gdy ryba wypłynie zanadto w górę, wówczas może ciśnienie to zrównoważyć albo przy pomocy ruchów kompensacyjnych, płynąc w dół, gdzie ciśnienie jest większe, albo też wydalając nieco gazu z pęcherza pławnego. U *Physoclisti*, ryb, u których brak połączenia pęcherza pławnego z jelitem, odbywa się to w drodze rezorpcji gazu. *Physostomi*, posiadające pęcherz pławny połączony z jelitem za pomocą przewodu powietrznego *ductus pneumaticus*, mogą nadmiar gazu poprostu „wypluć“ przez pyszczek. Tym właśnie ostatnim sposobem regulowania nadmiaru gazu w pęcherzu pławnym zajął się ostatnio Georg Franz w Monachijskim Instytucie Zoologicznym (Ztschr. vgl. Physiol 25, 1937). Chodziło mu o zbadanie całego łańcucha odruchowego, który umożliwia rybom regulowanie zawartości gazu w pęcherzu pławnym w zależności od ciśnienia. W łańcuchu tym musi bowiem istnieć jakiś narząd odbierający zmiany ciśnienia, podrażnienia odpowiednie muszą jakimiś drogami dostawać się do ośrodków nerwowych i stamtąd przechodzić do narządu wykonawczego — pęcherza. Mechanizm tego odruchu nie był dotąd znany.

Ażby otrzymać potrzebne reakcje ryb, którymi były przeważnie strzeble (*Phoxinus laevis*), obniżał autor ciśnienie w wodzie przy pomocy specjalnego aparatu, który składał się z pompy ssącej, manometrów i akwarium z hermetyczną przykrywą. Z doświadczeń wstępnych okazało się przede wszystkim, że odruch wydalania gazu jest funkcją ciśnienia i szybkości, z jaką to ciśnienie spada. Z analizy rozmaitych czynników zewnętrznych, jakie mogą mieć wpływ na wspomniany odruch wynikało, że pewne znaczenie posiada tutaj stan ciśnienia barometrycznego. Gdy ciśnienie to spada, strzeble wypluwają gaz, gdy zaś ciśnienie wzrasta, łykają powietrze z powierzchni wody, aby wyrównać brak gazu w pęcherzu. Na odruch wydalania gazu może mieć wpływ także ciężar ryby, który zmienia się zależnie od tego, czy zwierzę jest syte, czy głodne. Również temperatura nie pozostaje bez znaczenia. Im wyższa jest temperatura, tym mniejszej potrzeba zmiany ciśnienia, aby wywołać wypluwanie gazu. Zauważono dalej, że w nocy ryby spadają na dno, rano zaś wypływają w górę, a więc, że stopień wypełnienia pęcherza gazem zależy od zmian w oświetleniu. Nie udało się natomiast stwierdzić żadnego wpływu obniżenia ciśnienia CO₂ i N₂ w wodzie na odruch wydalania gazu.

Sam proces wydalania gazu mógłby się odbywać albo biernie, dzięki wzrostowi ciśnienia gazu w pęcherzu, albo czynnie, przez skurcz odpowiednich mięśni. Ażby to rozstrzygnąć, wstrzykiwał Franz rybom pod skórę powietrze. Okazało się, że im więcej rybom wstrzyknięto powietrza, tym więcej wydalały one gazu z pęcherza pławnego. Ponicważ przy wstrzykiwaniu powietrza ilość gazu w pęcherzu wcale nie ulega zwiększeniu, przeto wypluwanie gazu odbywać się musi czynnie i odgrywać w nim

rolę mięśnie samego pęcherza. Mięśnie tułowia są bez znaczenia, gdyż po przecięciu odpowiednich nerwów zaopatrujących tułów, reakcje nic na tym nie ucierpiały. Gaz może się znajdować w pęcherzu pod pewnym ciśnieniem dzięki temu, że mięsień zwierający przewodu powietrznego nie pozwala na ujście nadmiaru gazu na zewnątrz. Ciśnienie to wynosi dla przedniego odcinka pęcherza pławnego 78 mm/Hg, dla tylnego 68 mm/Hg. Gdy ryba ma wydaląc nieco gazu, otwiera się *sphincter d. pneumat.* i bańka gazu wydostaje się do przedniego odcinka przewodu pokarmowego, a następnie zostaje przez rybę wypłuta czynnie na zewnątrz.

Narząd, przy którego pomocy ryba może odbierać wrażenia zmiany ciśnienia nie był dotąd znany. Ponieważ pęcherz pławny ryb, których używał do swych badań Franz, posiadał połączenie pęcherza z narządem słuchowo-statycznym, przy pomocy kostek aparatu Webera, zachodziło pytanie, czy łagiewka (*utriculus*) lub przewody półkuliste nie spełniają roli poszukiwanego narządu, odbierającego zmiany ciśnienia. Po usunięciu obu tych części okazało się jednak, że ryby tylko przez pewien czas leżały na dnie, później wypełniał się pęcherz pławny gazem i mogły pływać normalnie. W utrzymaniu równowagi w wodzie posługiwały się, zamiast narządu statycznego, wzrokiem. Zachodziło więc z kolei pytanie, czy wzrok nie gra tutaj jakiejś bezpośredniej roli. Przekonano się jednak, że i ten narząd zmysłowy należy wyłączyć. Razem z aparatem słuchowo-statycznym, może on najwyżej wywierać pośredni wpływ na reakcję zwierząt i to w bardzo słabym stopniu. Pozostał wreszcie sam pęcherz pławny. Istotnie autorowi udało się wykazać przy pomocy dość skomplikowanej metody, w której bliższe szczegóły tutaj wchodzić nie możemy, że wrażliwe na zmiany ciśnienia są ścianki pęcherza. Przynajmniej tak przedstawia się sprawa u strzebli (*Phoxinus laevis*). U okonia (*Perca fluviatilis*) nie udało się stwierdzić żadnej funkcji zmysłowej ścian pęcherza pławnego. Tu więc pole do dalszych badań pozostaje nadal otwarte.

Drogą operacyjną przekonał się Franz, że podrażnienia odebrane przez ścianki pęcherza pławnego nie są przewodzone przez aparat Webera, lecz przez nerwy: *n. splanchnicus* i *n. vagus*. Po przecięciu pierwszego wzrastała zawartość gazu w pęcherzu. Przecięcie drugiego powodowało obniżenie zawartości gazu. Ryby zaczynały wówczas łykać powietrze i nie mogły dojść do równowagi.

Na koniec pozostało jeszcze odszukać ośrodki nerwowy, gdzie zlokalizowany jest odruch wydalania gazu. Dzięki usuwaniu poszczególnych części mózgu doszedł autor do wniosku, że musi on znajdować się w międzymózdzku. Po uszkodzeniu bowiem tej części następowało osłabienie produkcji gazu i opóźnienie reakcji „płucia“. Zagadnienie lokalizacji odruchu wydalania gazu nie zostało przez to jednak w całości rozwiązane, albowiem autor nie badał wcale wpływu mózdzka i rdzenia przedłużonego.

Do nauki o funkcji pęcherza pławnego ryb, który spełniać może jak wiadomo rozmaite funkcje, zreferowana praca wnosi nowy ważny przyczynek. Pozwala bowiem zrozumieć choć w części zawily proces, który umożliwia rybom dostosowanie się do każdorazowych zmian ciśnienia

i utrzymanie równowagi przez regulację zawartości gazu w pęcherzu pławnym.

R. I. W.

POWRÓT PTAKÓW DO GNIAZD.

K. Wodzicki, W. Puchalski i H. Liche komunikują o tegorocznych doświadczeniach, dotyczących powrotu bocianów do gniazd (Nature Nr 3557, 1938 str. 35). Bociany przeniesiono z okolic Lwowa (Butyny) najpierw o 50, później o 111 km. W obu razach po kilku godzinach bociany powróciły do gniazd. Następnie przewieziono bociany aeroplanem do Warszawy (odległość 306 km), Bukaresztu (660 km) oraz Lyddy w Palestynie (2260 km). Ptaki zaobrączkowano, a ponadto oznaczono jaskrawo, tak że łatwo było rozpoznać je z odległości. Około 75% wypuszczonych bocianów powróciło do domu. W razie mniejszych odległości przeciętne trwanie powrotu było o jedną trzecią dłuższe, niż w przypadku jaskółek. Z dużych odległości natomiast bociany powracały równie szybko, jak jaskółki. Przeciętna przestrzeń, przebyta w ciągu doby, wyniosła od 165 do 188 km. Wypuszczone ptaki odlatywały nie od razu. Początkowo porządkowały sobie pióra, potem unosiły się w powietrze i przez jakiś czas krążyły w górze, wreszcie skierowywały się wprost w stronę gniazd. Autorzy wnoszą o istnieniu u ptaków specjalnego zmysłu kierunku.

WŁOSY JADOWE GĄSIENIC MOTYLI.

Bardzo wiele gąsienic motyli z rodzin: *Morphilidae*, *Arcidae*, *Lymantridae*, *Thaumetopoidae*, *Lasiocampidae*, *Noctuidae*, *Nymphalidae*, *Saturnidae*, *Megalopygidae* i *Lymanodidae* posiadają t. zw. włosy jadowe, których działanie i znaczenie nie zostało dotychczas ostatecznie wyjaśnione, chociaż ten typ włosów znany już był w czasach starożytnych (pierwsze wiadomości znajdujemy w 77 r. po ur. Chrystusa). W roku ubiegłym H. Weidner umieścił w „Zeitsch. f. angew. Entom. B. 23. 1937“ przyczynek do monografii gąsienic, posiadających włosy jadowe.

Ten typ włosów może powodować poważne schorzenia skóry (*urticaria* albo *dermatitis*), błon śluzowych nosa i jamy ustnej, schorzenia organów wewnętrznych oraz oczu człowieka i niektórych zwierząt. Wrażliwość człowieka na działanie włosów jadowych jest bardzo rozmaita, zależy ona od stopnia odporności organizmu, temperatury, wilgotności skóry, od zatrudnienia i in. Absolutną niewrażliwość na działanie tych włosów spotykamy bardzo rzadko.

Włosy jadowe gąsienic palearktycznych są bardzo drobne, ledwo widoczne okiem nieuzbrojonym. Tworzą one t. zw. lustro, które niemal zupełnie przykrywają włosy długie. Pod względem morfologicznym mało odbiegają one od typu zasadniczego. Właściwy włos owadów, stawowato połączony z chityną, łączy się za pomocą otworu w tej ostatniej z komórką epidermalną (*trichogena*), która jest zawsze większa od komórek otaczających. W większości przypadków do komórki włosotwórczej (*trichogeny*) przylega też dość duża komórka (*thecogena*), z którą tworzy staw i pierścień podstawowy włosa, o ile pierścień nie jest wytworzony przez specjalne komórki nabłonka. Jeżeli brak komórki thecogenicznej, to włos tkwi w zwykłym zagłębieniu cuticuli.

Włosy jadowe np. kuprówki-rudnicy (*Euproctis chryso-*

rhoea) różnią się od typu zasadniczego tym, że większa ich liczba ma wspólny pierścień podstawowy, więc każdy włos ma swoją trichogenną, jedna zaś duża komórka thecogennicza tworzy wspólny pierścień.

Włosom jadowym *Thaumatopeoa processionea* i *Lasiocampidas* brak pierścienia podstawowego, każdy więc włos ma tylko jedną komórkę. Budowa włosów jadowych innych gąsienic palearktycznych odpowiada wyżej podanym schematom.

Inaczej zbudowany jest aparat jadowy gąsienic subtropikalnych i tropikalnych. Dają się tu rozróżnić 4 typy:

1) Właściwe kolce jadowe. Są to czopkowate wytwory hypodermisy, u podstawy takiego czopka znajduje się duża wielojądrowa komórka, która wydziela do wnętrza czopka pewną substancję. Czopek zakończony jest ostrzem o delikatnym kanalikule.

2) Włosy biczykowane. Różnią się one od poprzedniego typu tylko tym, że zakończone są biczykiem, stawowato połączonym z czopkiem.

3) Kolce gwiazdkowate. Ten typ włosów składa się z kolca, tkwiącego w półkuli, zaopatrzonej w pierścieniowato ułożone małe kolce. Włosy te są bardzo luźno osadzone na maczugowatych ciążach, znajdujących się nad przetchlinkami każdego segmentu. Często wytwory te otoczone są jadowitymi czopkami.

4) Włosy lustrzane. Są to cienkie i długie włosy, posiadające u podstawy 3 haczyki, często mają one na powierzchni ząbki ułożone w kształcie piły. Mieszczą się te

włosy na dwóch ostatnich segmentach odłokowych i spotykają się dopiero w ostatnim stadium larwalnym.

Saturnidae nie posiadają ostatnich dwóch typów włosów.

Włosy gąsienic palearktycznych działają nie tylko po dotknięciu gąsienic żywych, lecz również martwych, tak samo chorobotwórczo działają te włosy i ich fragmenty, unoszące się w powietrzu lub tkwiące w kokonach.

Co się tyczy zagadnienia, czy działanie włosów jadowych polega na podrażnieniu mechanicznym, czy odgrywają tu rolę jadowite substancje wydzielane może przez komórki włosotwórcze, przez gruczoły Versona podczas procesu linienia itd., to zdania badaczy są bardzo podzielone. Według wszelkiego prawdopodobieństwa włosy jadowe gąsienic palearktycznych działają wyłącznie mechanicznie, i tylko włosy gatunków *Euproctis*, *Porthesia* i *Thaumatopeoa* mogą posiadać obok działania mechanicznego także działanie jadowe. Włosy natomiast gąsienic tropikalnych i subtropikalnych (*Lymacodidae*, *Megalopygidae* i *Saturnidae*) działają przeważnie za pośrednictwem substancji jadowych, wydzielanych przez gruczoły, znajdujące się u podstawy kolców jadowych. Skład chemiczny tych wydzielin pomimo wszelkich starań chemików nie został wyjaśniony. O znaczeniu ekologicznym włosów jadowych na razie nic konkretnego również nie da się powiedzieć. Przypuszczano, że stanowią one broń przeciw zwierzętom (ptaki owadożerne i pasożyty), lecz obecnie na podstawie licznych badań przypuszczenie to należy odrzucić.

Z. P.

K R Y T Y K A.

W. Koehler: *Owady*. Biblioteczka biologiczna z 2. Książnica-Atlas. Lwów—Warszawa. Str. 71.

Na 71 stronach autor postanowił przedstawić budowę, życie i podział systematyczny owadów. Mając do rozporządzenia tak mało miejsca, nie można było nawet dotknąć wielu bardzo istotnych właściwości owadów, a stąd płynnie duża przypadkowość wyboru zagadnień. Z tego jednak zarzutu autorowi czynić nie należy, poruszył on to, co go najbardziej interesuje i co uważa za najważniejsze dla czytelnika. Bardzo miłe i zajmujące autor opisuje nawet tak nudną sprawę, jak budowę narządów gębowych, czy też kończyn. Umiejętność zaciekawiania, lekkość i barwność opisu mogą sprawić, iż ta bardzo popularna książeczka może wzbudzić wśród młodych czytelników zainteresowanie się światem owadów.

Autor w popularnym ujęciu stara się „przemycić” szereg danych, z którymi czytelnik spotka się dopiero na uniwersytecie. Na ogół czyni to zgrabnie, szkoda tylko, że część tych zagadnień znajdujemy dopiero w odsyłaczach, które w czytaniu rozrywają ciągłość myśli.

Są jednak i ciemne strony małej książeczki. Od błędów, niewłaściwości, dowolności budowania terminów, nieumiejętności stosowania terminów — aż się roi. Wszystkich tych niewłaściwości w krótkiej recenzji podać nie można. Kilka przykładów różnej wartości wymienię w kolejnym układzie stron.

Str. 14 — „zmysły skórne” — bardzo brzydkie określenie; str. 15 „s. trichidea” winno być s. trichodea; str. 16 — „Obejmują otwór gębowy trzy pary szczęk” — zazwyczaj mówimy żuwaczki i dwie pary szczęk; str. 19 — „kłujki pluskwiaków... są... zwykle członowane” — członowane bywa tylko labium; str. 22 — „...u niektórych najniższej uorganizowanych gatunków (rząd *Thysanura*) wzniesiona ku górze pierwsza para nóg zastępuje różki...” —

to tak jest u *Protura*. Jeśli nawet autor nie chciał stosować współczesnej systematyki i *Protura* zaliczał do *Thysanura*, to w każdym razie brakiem różków nie może charakteryzować całego rzędu (*Protura* są b. nieliczne). Hypodermę wraz z chityną autor nazywa po prostu „skórą” (str. 24 i dalsze), a gruczoły przedne mają mieć siedlisko w skórze (str. 25); str. 30 — „skrzela tchawkowe” — termin nigdzie nie używany, winno być skrzelotchawki; str. 31 — przepona nadnerwowa ma być podobnie zbudowana jak i osierdzie; str. 34 — narządy rozrodcze nieściśle przedstawione, a terminologia nie zawsze słuszna. Str. 35 — „Partenogeneza wiąże się niekiedy z tak zw. przemianą pokoleń (heterogonia)” — nieściśłość — heterogonia jest pewną formą przemiany pokoleń, a więc te terminy nie są przeciwstawne. Na str. 38 „chitynowa skóra” — na prawdę tak pisać nie można. W przedstawieniu metamorfozy autor się zagubił: tak na str. 38—39 opisuje epimorfozę i jej przeciwstawia metamorfozę (przeobrażenia nie zupełne według autora, to hemimetabolia, a przeobrażenia zupełne — to holometabolia), a na str. 50 charakteryzując *Orthoptera* pisze „przeobrażenie nie zupełne”, choć przechodzą one epimorfozę, o czym autor wie, gdyż na str. 38 podaje rozwój szarańczy i nazywa to epimorfozą. Str. 40 „Larwa trzeciorzędowa po przejściu ostatniej wylinki otorbia się...”. Przepoczwarczenie się to nie „otorbianie się”, tak pisać nie można. Na str. 42 i 43 — polimorfizm autor nazywa kastowatością, co jest bardzo niedokładnym ujęciem.

Str. 49 — systematyka ma być współczesna, a jest przestarzała, nawet nie wiem wedle jakiego układu. Najbardziej przypomina systematykę Brauera, w przeróbce Claus-Grobena, ale i ona została bardzo zniekształcona. Można było jej wcale nie podawać, można było podać nawet za Linneuszem, ale nie pisać, że to jest układ współczesny.

Str. 52 — przy charakterystyce gryzków i żałek autor nie uwzględnił różnic metamorfozy obu rzędów, a na str. 53 pisze, iż siatkoskrzydłe przechodzą przeobrażenie nie zupełne, gdy tymczasem metamorfoza ich jest zupełna. Str. 54 — „Rodzina molowcy“ chyba molowców. Str. 58 — „...komary (rodz. *Culicidae*), będące roznosicielami zarazki malarycznego“ — tylko widliszki (rodzaj *Anopheles*) mogą przenosić malarię. Str. 68 — pluskwiaki — „Narządy gębowe typu ssącego“ — pluskwiaki mają narządy gębowe ssąco-klujące i o tym uprzednio już pisał autor. Również wyrazem nieuwagi jest podział *Rhynchota* na *Hemiptera* (powinno być *Heteroptera*) i *Homoptera*.

Przytoczonych nieścisłości jest znacznie więcej; zaznaczyłem najbardziej rażące. Rysunki bardzo brzydkie, choć w większości przypadków nie oryginalne, a źle przyrysowane.

Mimo tak wielu błędów i usterek, książeczka jest miła, a autor, gdy na przyszłość napisze nową, z pewnością wyuczulę ją lepiej.

J. Prüffer.

Józef St. Mikulski. *Z zagadnień ekologii zwierząt*. Biblioteczka Biologiczna Z. 4. Str. 1—58, z 8 rys. w tekście. Książnica-Atlas. Lwów—Warszawa.

Oceń wartość i znaczenie jakiegokolwiek dzieła można, znając „czytelnika“ i cele, jakie to dzieło ma spełnić. Biblioteczka biologiczna ma dostarczać uczniom i nauczycielom liceów monograficznie opracowanych zagadnień biologicznych. Prócz tego autor recenzowanego dzieła, rozważając przyczyny niechętnego często lub pobłażliwego ustosunkowania się młodzieży do przyrody, stwierdza, że jest to zwykle skutkiem poświęcania zbyt wiele czasu poszczególным gatunkom, systematyce, a więc „rzeczom nie ciekawym“. Dostarczenie młodzieży książeczki, traktującej o żywych zwierzętach w naturalnym środowisku, o szeregu niezwykle ciekawych zależności i współzależności zwierząt jednych od drugich i od środowiska, potrafi jak nie innego wzbudzić zainteresowanie do przyrody. Otóż wydaje mi się, że do zainteresowania młodzieży licealnej, a tym bardziej jako pomoc nauczycielom, książeczka Mikulskiego jest zbyt popularna.

Autor wyjaśnia na 55 stronicach, co to jest ekologia, rozważa najważniejsze czynniki ekologiczne zwierząt lądowych i wodnych, analizuje najważniejsze nasze zespoły, wreszcie omawia równowagę biologiczną i skutki jej zakłócenia. Jasne jest, że w ten sposób nie może podać przy-

czyn, a opisuje tylko same zjawiska, czyli daje same zestawienia czynników ekologicznych czy też zespołów. Wątpliwe, czy takie ujęcie zainteresuje młodzież licealną, lub amatora-przyrodnika, z trudem też będzie mogło służyć jako materiał dla nauczyciela.

Wydaje mi się, że lepiej osiągnęłoby się ten cel, gdyby w książeczce tej samej objętości przedstawił nieco głębiej i ściślej niektóre zagadnienia. Znacznie bardziej zainteresowałoby czytelnika omówienie zależności zwierząt od temperatury z wyjaśnieniem sposobów regulacji termicznej, ciekawej reguły Bergmanna, lub też sposobów zabezpieczania się zwierząt przed parowaniem, oszczędzaniem wody itp.

Zbyt obszerny materiał w połączeniu ze szczupłością miejsca są główną wadą książeczki Mikulskiego i z niej też płyną następne, mniej istotne, jak np. zbyt duża abstrakcyjność podawanych przykładów. Ekologia, jak chyba żadna inna nauka, wymaga konkretności czasu i przestrzeni. Omawiając zespół pola, autor podaje dropia i chomika (str. 48). Słowa, którymi zaczyna się opis pól: „Każde pole uprawne...“ (str. 47), oraz brak zaznaczenia o jakim polu mowa, robią wrażenie, że drop i chomik są charakterystyczne dla pól uprawnych w całej Polsce. Podobnie jest z lasem bukowym i jeleniem. O ile jednak jelenia spotkamy nie w każdym lesie bukowym tylko dzięki wytypowaniu go przez człowieka, to dropia i chomika jako zwierzęta o wyraźnej na ziemiach Polski ograniczonym zasięgu, spotkać można tylko na polach południowo-wschodniej Polski. Na str. 45 autor podaje, że „Na łące znaleziono około 450 gatunków, żyjących w glebie“. Nie wyjaśnione zostało, czy ta liczba odnosi się do konkretnej łąki, czy też jest to synteza, ogólna liczba zwierząt, znanych z gleb łąkowych. A przecież jest to zasadnicza różnica. Podobnych „abstrakcyjności“ można by przytoczyć w omawianym dziełku znacznie więcej.

Wreszcie krótkość opisów powoduje, że niektóre pojęcia ekologiczne, jak np. zespół, klimaks, „organizm zbiorowy“, biocenetyka i inne są przedstawione nie zbyt jasno.

Wyżej przytoczone usterek nie zmniejszają znaczenia ukazania się książeczki Mikulskiego. Polska literatura przyrodnicza jest tak uboga, że z radością powitać należy każde nowe dziełko przyrodnicze. Radość ta powinna być tym większa, gdy dziełko jest pionierem w swoim zakresie. Książeczka Mikulskiego jest właśnie takim pionierem, gdyż jest to pierwsze popularno-naukowe dziełko, poświęcone całkowicie ekologii zwierząt.

K. Petrusiewicz.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

DROBNOUSTROJE STRATOSFERYCZNE.

W roku 1935 The National Geographic Society w Stanach Zjednoczonych zorganizowała lot stratosferyczny balonem Explorer II. Balon osiągnął wysokość ponad 22 km. Niektóre obserwacje, poczynione podczas lotu, zostały opublikowane w *Nature* (Nr 3563, 1938 str. 270). Między innymi Rogers i Meier komunikują o badaniach bakteriologicznych stratosfery. Zbudowano specjalny aparat do połowu zarodników bakterii. Aparat ten zrzucano z balonu na wysokości 21 km. Z chwilą otworzenia się spadochronu, kolektor aparatu otworzył się automatycznie, następnie zamknął się na wysokości 11 km, co stanowi mniej więcej dolną granicę stratosfery. Przedsięwzięto wszelkie ostrożności celem uniknięcia późniejszego zakażenia. Po wysianiu zawartości kolektora na agarze, otrzymano pięć kolonii bakteryjnych, oraz pięć kolonii niższych grzybków, należących do gatunków *Aspergillus niger*, *A. fumigatus*, *Penicillium cyclopium*, *Macrosporium tenuis* i *Rhizopus*.

KONSERWOWANIE RYB MORSKICH.

W Niemczech zastosowano z dobrym skutkiem nową metodę konserwowania ryb. Możliwie prędko po złowieniu

ryby poddaje się w beczce drewnianej działaniu 30% roztworu wody utlenionej, rozcieńczonego 1000 razy, po czym umieszcza się je na lodzie. Ryby zachowują się w stanie świeżym 3 do 6 dni dłużej, niż w przypadku zwykłego przesyłania w naczyniach z lodem. Metoda nie zmniejsza zawartości witamin, nie wylugowuje soli mineralnych i nie wpływa na zawartość białka. Koszta są dość niskie.

(U. 8. 179).

ŻARÓWKA O NIE SŁABNĄCEJ SILE ŚWIATŁA.

Zwykła żarówka, zwłaszcza napełniona gazem, dość szybko ciemnieje wskutek osiadania cząstek metalu żarzącej się nici na stosunkowo chłodnej powierzchni szkła. Nowa żarówka, opatentowana w Stanach Zjednoczonych, posiada ekran, który zapobiega osadzaniu się metalu na szkło. Żarówki takie produkuje General Electric Company. (S. 2248. S. 10).

GĄBCZASTE ŻELAZO.

Żelazo o strukturze porowatej, dające się kuć i wyginać jak ołów, otrzymał H. Vogt w Berlinie. Materiał ten jest znacznie lżejszy od ołowiu i tańszy, daje się zaś za-

stosować do wielu celów. Tak np. z porowatego żelaza można wyrabiać krążki dołączenia rur żelaznych. Otrzymuje się porowate żelazo ze zwykłego sproszkowanego żelaza, które stapia się w temperaturze 1300⁰ w atmosferze wodoru, celem uniknięcia oksydacji.

(S. 2248. S. 10).

OLBRZYMIA KOLEKCJA OWADÓW.

Na zjeździe American Association w Indianapolis w końcu ubiegłego roku A. C. Kinsey z Indiana University wystawił kolekcję owadów, obejmującą około 5.000.000 eksponatów. Zbiór ma wielkie znaczenie naukowe, gdyż pozwala na przeprowadzenie badań, dotyczących ewolucji owadów, zmiany pokoleń, partenogenezy itp.

(S. 2249. S. 44).

KONSERWACJA KWIATÓW.

Kwiaty, które wędzną w ciągu paru dni, można przechowywać żywe w ciągu całego roku, jak to komunikuje C. D. La Rue z Uniwersytetu Michigan. Kwiaty trzeba przede wszystkim wyjałowić, co uskutecznia się przez zanurzenie na 2—10 minut w wodnym roztworze bromu. Następnie umieszcza się je w roztworze agaru, zawierającym cukier i sole mineralne. Kwiaty nie tylko żyją, ale łodygi ich rosną i wypuszczają korzenie.

(S. 2249. S. 44).

DŁUGOŚĆ ŻYCIA CZŁOWIEKA PRZEDHISTORYCZNEGO.

H. V. Valois zbadał 187 okazów czaszek neandertalskich, paleolitycznych i mezolitycznych, oznaczając wiek indywidualny na podstawie stopnia zrostu szwów czaszkowych. Z tego 55% osobników neandertalskich, 34% górno-paleolitycznych i 37% mezolitycznych zmarło przed osiągnięciem wieku 20 lat. Z pozostałych znaczna większość zmarła w wieku 20—40 lat i tylko 3 osobniki przeżyły

50 lat. Ciekawe, że w przeciwieństwie do człowieka współczesnego, kobiety przedhistoryczne żyły krócej od mężczyzn. (N. 3563. 292).

WYMIARY KOMÓREK WIJÓW.

Idea stałości rozmiarów komórkowych poszczególnych tkanek różnych osobników gatunku była przez długi czas powszechnie wyznawana. Ta sama prawidłowość miała rozciągać się na pokrewne sobie gatunki. H. G. Callan komunikuje jednak o zupełnie odmiennych wynikach swoich badań. *Spirostreptus stenorhynchus*, wielki wij z Cejlonu (13,8 cm długości), został porównany pod tym względem z małym wijem angielskim, *Cylindroiulus londinensis* (długość 2,7 cm). Oba te gatunki są blisko z sobą spokrewnione, dawniej zaliczano oba do rodzaju *Julus*. Autor zbadał nabłonek jelita przedniego. Przeciętna długość komórek nabłonka formy cejlońskiej wyniosła 189 mikronów, przeciętna szerokość 7,8 mikronów. Odpowiednie wartości w przypadku formy angielskiej były 54 i 3,9 mikronów. Zatem komórki gatunku cejlońskiego miały objętość około 14 razy większą. Autor powołuje się na badania Abercrombie i Tragera (1935—36), którzy stwierdzili, że wzrost larw muchy mięsnej, *Lucilia sericata*, jest związany ze zwiększaniem się rozmiarów komórkowych.

AUTOMATYCZNA KONTROLA SZYBKości JAZDY.

W miastach Stanów Zjednoczonych wprowadza się obecnie automatyczną kontrolę szybkości automobili. W poprzek ulicy rzucone są w niewielkiej odległości od siebie wiązki promieni podczerwonych, z których każda pada na komórkę fotoelektryczną. Przejeżdżające auto rzuca cień na komórki i jeśli dwie sąsiednie komórki chwytają chwilę minięcia za szybko po sobie, to zostaje automatycznie zaalarmowany dalej położony posterunek policyjny, który odczytuje numer auta.

(U. 9. 200).

M I S C E L L A N E A.

NAUKOWA ORGANIZACJA SŁUŻBY OCHRONY ROŚLIN PRZED CHOROBIAMI I SZKODNIKAMI W POLSCE.

Ochrona roślin przed szkodnikami i chorobami łączy z sobą szereg problemów teoretycznych i praktycznych. Odbija się również to złączenie i na osobowym składzie Służby Ochrony Roślin, gdzie obok pracowników naukowych — teoretyków, zasiadają praktycy, gdzie obok przyrodników, których bardziej interesuje biologia pasożytniczych organizmów, z jakimi mają do czynienia, pracują rolnicy — głównie zainteresowani gospodarczą stroną zagadnienia.

A zagadnienie to dla jednej i dla drugiej kategorii pracowników jest niezmiernie interesujące. Obejmuje bowiem swym zasięgiem tyle i tak rozlicznych problemów, iż sędzą, że zainteresować może każdego, kto tylko się z nim bliżej zetknie.

Zainteresowania chorobami i szkodnikami roślin są w Polsce dawne. Pod tym względem rozwijały się one zupełnie równoległe z zainteresowaniami Europy zachodniej, w wielu przypadkach nawet były pracą pionierską.

Z ubiegłego stulecia na plan pierwszy wysuwa się nazwisko wszechstronnego uczonego, jakim był prof. Jangiellońskiego Uniwersytetu Maksymilian Nowicki, twórca pierwszej placówki badania szkodliwych zwierząt, zorganizowanej w Akademii Umiejętności w Krakowie. Jego teoretyczne badania, takie jak studia nad niezmiarką, wysławiające szereg faktów z jej biologii przed nim nieznanych, pozostały do dnia dzisiejszego często cytowaną i w pewnym stopniu klasyczną publikacją.

Badania „szkodnikarskie“ Nowickiego, kilkakrotnie publikowane, najobszerniejszy swój wyraz znalazły w pracy „O szkodach wyrządzonych w r. 1869 w płonach polnych przez zwierzęta szkodliwe“, która to praca nie straciła do dzisiaj dla ochrony roślin swej aktualności, mimo upływu czasu z górą połowy wieku (ściślej 68 lat) od roku jej wydania.

Przyczyniał się również Maksymilian Nowicki do popularyzowania wiadomości o faunie szkodników w swych świetnych podręcznikach szkolnych, walcząc równocześnie z licznymi przesądami, mającymi związek z omawianym zagadnieniem.

Prócz Nowickiego, również szereg innych badaczy zajmowało się tymi sprawami. Z botaników więc Janczewski, Raciborski i inni przyczynili się do wysokiego poziomu naukowego ochrony roślin.

W początkach obecnego stulecia zaczyna działać pierwsza Stacja przy Zakładzie Zoologicznym U. J. w Krakowie, poświęcona badaniu szkodników.

Dalszym etapem prac nad ochroną roślin były placówki utworzone po odzyskaniu niepodległości. Początkowo epierają one przeważnie swój byt na zakładach uniwersyteckich, względnie innych placówkach naukowych (Dublany, Cieszyn), obecnie zaś, dzięki temu, iż zdołano wykształcić większe kadry pracowników, związane zostały z samorządem rolniczym, a więc Izdami Rolniczymi.

Z problemów interesujących ogrodnictwo, na pierwszy plan wysuwają się: zwalczanie korówki wełnistej (*Eriosoma lanigerum* Hausm.), z którym to zagadnieniem łączy się niezwykle interesujące badanie biologii tej amerykańskiej mszycy; badacze polscy (K. Simm) wnoszą tu

wiele nowych szczegółów. Drugim z kolei szkodnikiem bardzo dla sadów ważnym jest powodująca uszkodzenia owoców owocówka jabłkowna (*Cydia pomonella*), nad którą studia prowadzi od lat kilku St. Minkiewicz w Puławach. Od tego badacza pochodzi również ogromnie interesująca rozprawa o charakterze monograficznym o miodowce jabłoniowej (*Psylla mali*). Dalszą ważną chorobą, która niepowetowane straty powoduje w naszym owocarstwie jest czarny grzybek owocowy (*Fusicladium*), nad którym zbiorowe badania zainicjował W. Gorjaczkowski. Oczywiście nie brak i pracowników, poświęcających swój czas i zainteresowania badaniu grup owadów, nie tak bardzo szkodliwych, jak omówione powyżej, niekiedy jednakże (w specjalnych warunkach) bardzo groźnych, a więc opracowywane są mszyce, czerwiec, błonkówki, poszczególnie grupy chrząszczy itd., równoległe zaś organizmy wywołujące choroby roślin, a więc grzyby i bakterie (np. nad ostatnio żywo dyskutowanym rakiem korzeniowym drzew owocowych, wywołowanym przez *Bacterium tumefaciens*, pracuje w Puławach K. Barbacka).

Z zagadnieniem szkodników nierozdzielnie związany jest problemat ich pasażerów. Prace nad nimi również są prowadzone (np. ostatnio kilka publikacji na temat pasożyta korówki wełnistej, *Aphelinus mali*).

Z zagadnień ściśle roślinnych odnośnie roślin zbożowych wysuwają się na czoło badania prowadzone nad rakiem ziemniaczanym (*Synchytrium endobioticum*), zogniskowane głównie w Instytucie Bydgoskim, prowadzone również częściowo w Stacji w Krakowie, następnie rdzami zbóż, oraz chorobami buraków (chwościk burakowy: *Cercospora beticola*, choroby wirusowe oraz przenosząca je pluskwa burakowa: *Piesma quadrata*). Badania much zbożowych prowadzi również kilku badaczy, ostatnio poważną publikację z tej dziedziny (o niezmiarce) ogłosił A. Krasucki.

Nad szkodnikami chmielu pracuje Judenko, który interesuje się również mszycami, prace nad wolkim zbożowym (*Calandra granaria*) prowadzi od kilku lat S. Kéler w Bydgoszczy, prace nad wyświetleniem terminu rójek chrząszczy ogniskuje J. Prüffer w Wilnie.

Prócz prac czysto biologicznych, których tu wymieniliśmy tylko kilka najważniejszych, również zainteresowania ochrony roślin zmiernają w kierunku badań chemicznych (kontrola produkowanych fungów i insektycydów, badania nad chemizmem zmian w organizmach roślinnych pod wpływem pasożytów itp.).

Bezpośredni udział w pracach, kierowanych przez się Stacji (wzgl. wydziałów) biorą profesorowie: Uniwersytetu Wileńskiego: J. Trzebiński i J. Prüffer, Jagiellońskiego: K. Rouppert, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego — W. Gorjaczkowski, Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego: L. Garbowski, St. Minkiewicz i J. Ruszkowski.

Organizacja Służby Ochrony Roślin opiera się w Pol-

sce na podstawowej komórce terenowej, którą jest Stacja Ochrony Roślin właściwej Izby Rolniczej. Stacje te są zwykle kilku osobowe, wyposażone w odpowiednią aparaturę (optykę) i najpotrzebniejszą literaturę naukową, co pozwala na podejmowanie samodzielnych prac.

Do zakresu ich obowiązków należy kontrola stanu zdrowotności upraw w ich rejonie, kontrola pod względem zdrowotnym zarówno importu, jak eksportu, propaganda (w słowie, piśmie i przykładzie-pokazie) zasad ochrony roślin, wraz z propagandą ochrony zwierząt pożytecznych, udzielanie bezpłatnych porad z zakresu ich specjalności, prowadzenie rejestracji chorób i szkodników, w miarę możliwości prowadzenie odpowiednich doświadczeń. Stacje prowadzą również kontrolę wykonywania ustaw państwowych, dotyczących zwalczania chorób roślin i szkodników, jak również tępienia chwastów.

Jak z tego widać, prac jest bardzo wiele i bardzo różnorodnych, dlatego też pracownikom stacji w miarę rozbudowy ich placówek w kierunku praktycznej działalności, coraz trudniej o czas na pracę ściśle naukową.

Centralą niejako dla Stacji jest pozostający pod kierunkiem J. Ruszkowskiego Dział Ochrony Roślin Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach, który wchodzi w skład Wydziału Ochrony Roślin, obejmującego oprócz niego Działy: Entomologiczny (kierownikiem jego i Wydziału jest St. Minkiewicz) i Mykologiczny z siedzibą w Bydgoszczy (kierownik Ludwik Garbowski).

Tak w ogólnych zarysach przedstawia się schemat działalności Służby Ochrony Roślin. Nie byłby on jednak kompletny, gdybyśmy nie wzmiankowali o akcji wydawniczej. Organem Służby są Roczniki Ochrony Roślin, które początkowo obejmowały tylko materiał rejestracyjny, nadsyłany przez Stacje, obecnie zaś obok rejestracji ogłaszane są w nich wyniki badań naukowych z tego zakresu wiedzy, jak również i referaty, wygłaszane na rocznych Zjazdach Służby O. R. odbywanych zazwyczaj w czasie lata i w zimie, przy czym zjazdy letnie połączone są ze zwiedzaniem terenu działalności jednej ze Stacji, zimowe zaś mają charakter sprawozdawczy.

Jak widać z tego krótkiego szkicu, Służba Ochrony Roślin w Polsce oparta jest na dobrych zasadach, posiada stosunkowo dosyć dużo specjalistów-naukowców, co daje rękojmię sprawnego a nade wszystko sumiennego jej funkcjonowania.

Przez związanie z Izdami Rolniczymi wiąże się ona z roku na rok silniej z życiem i coraz lepiej wyczuwa najpilniejsze potrzeby rolnictwa, tak że na przyszłość, jeśli tylko finansowe względy nie staną na przeszkodzie, należy się spodziewać dalszego jej rozwoju, ku pożytkowi rolnictwa i nauki.

Zbigniew Kawecki.

NAGRODY KASY im. MIANOWSKIEGO

Komitet Kasy im. Mianowskiego przyznał następujące nagrody naukowe:

2 nagrody z funduszu wieczystego Jakuba Natansona, po 2.000 zł. każda:

- 1) Prof. Dr Wilhelmowi Friedbergowi — za pracę p. t. „Mięczaki miocenijskie ziem polskich. Cz. II. Małże“ (1934—1936),
- 2) Doc. Dr Bronisławowi Pawłowskiemu — za pracę p. t. „Historia wojny polsko - austriackiej 1809 r.“ (1935).

2 nagrody z funduszu wieczystego z darowizny Wojciecha Sawickiego, po zł. 650 każda:

- 1) za pracę ś. p. Prof. Dr Józefa Ujejskiego p. t. „O Konradzie Korzeniowskim“, (1936),
- 2) Dr Józefowi Kochmanowi — za pracę p. t. „Grzyby głowniowe Polski“ (1936).



ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

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

Adres redakcji i administracji: **Wilno, Zakretowa 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 1932–7 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: F. Stroński, Lwów, ul. Długosza 8.

Serja B: Przegląd zagadnień naukowych.

Redaktor: Dezydery Szymkiewicz.

Redakcja i administracja: Lwów, ul. Nabelaka 22.

WSZECHŚWIAT

Jak wyżej.

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