



PISMO PRZYRODNICZE, WYCHODZI 1 i 15 KAŻDEGO MIESIĄCA

Redaktor: RYSZARD BŁĘDOWSKI

Wydawca: T-wo wyd. „WSZECHŚWIAT” sp. z o. o.

Adres Redakcji: Polna 30, tel. 140-53.

Adres Administracji: Szpitalna 1 m. 3, tel. 295-85.

Pracownia Zoologiczna Wolnej Wszechnicy Polskiej.
Redaktor przyjmuje codziennie w redakcji od
godz. 14 do 15.

Administracja otwarta od 9 do 3 i od 17 do 19.

Warunki prenumeraty i ogłoszeń na okładce.

TREŚĆ: *Feliks Kotowski*: Funkcja kosmiczna rośliny. *Piotr Ślonimski*: O architektonice kory mózgo-
wej. *Antoni Galecki*: W setną rocznicę odkrycia ruchów Browna. *Jadwiga Viewegerowa*: PH. Z T-w
Naukowych. Kronika Naukowa: Prywatne Laboratorja Badawcze w St. Zjedn. Nowa metoda analizy
ilościowej. Działanie antyrachityczne światła, Synteza ciała czynnego tarczycy. Mechanizm rozpadu
cukru. Sprawozdania z literatury. List do Redakcji. Sprostowania.

FUNKCJA KOSMICZNA ROŚLINY

Napisal

FELIKS KOTOWSKI (Skierniewice).

Wszystkie procesy na naszej planecie według orzeczenia fizyków dążą do stanu równowagi, która doprowadzić ma do zapanowania zimnej krainy śmierci. A jednak te ponure horoskopy nieodwracalnego działania entropji nie prędko się ziszczą. Walczy z nią ziemia przez dopływ energii zaklętej w promieniach słońca. Ten dar słońca poglądowo wyrazić możemy jako spalanie w ciągu roku 4×10^{23} ton antracytu; taka jest bowiem miara rocznego promieniowania słonecznego według astrofizyka amerykańskiego *Abbotta* (1911). Od wieków ta energia na ziemię spływa, ale tylko drobny jej ułamek został umiejscowiony i może służyć do użytku naszego globu. Walka o byt wśród istot żywych o tę właśnie uwieczoną energję słoneczną się toczy, boć w zasadzie każdy chce zdobyć dla siebie cząstkę energii potencjalnej, zawartej w cukrze, skrobi, mięsie, węglu, nafcie.

Rośliny są temi motorami, których praca przetwarza i magazynuje energję promieni słonecznych, aby z niej korzystała cała ol-

brzymia reszta organizmów, niezdolnych do bezpośredniego gromadzenia nowych zapasów energii, zapewniających im przetrwanie w środowisku o stałe rozpraszającej się energii. Dzieje się to przez asymilację CO_2 na słońcu przez rośliny zielone. Rośliny spełniają w ten sposób swą funkcję kosmiczną; dzięki niej glob nasz jest takim jakim jest.

Czy spełniają one swe zadanie dobrze? Produkty fotosyntezy oraz jej przebieg dają nam wskaźnik z jaką sprawnością roślinna swą funkcję kosmiczną wykonywa.

Parę przykładów objaśni nam stosunek zachodzący między ilością energii otrzymanej od słońca, a ilością tejże energii związanej przez roślinę.

Według obliczeń *Kimballa* (1915) w środkowych Stanach Zjednoczonych (Nebraska, Illinois), jeden hektar ziemi pod uprawą kukurydzy otrzymuje od słońca przeciętnie w ciągu trzech miesięcy (maj, czerwiec, lipiec) równoważnik energii zawarty w 500 tonach antracytu; wartość kaloryczna 14 kwintali ziarna kukurydzy,

uzyskanego w tych warunkach, wyniosła 0.33 ton antracytu. Wiązanie energii, obliczone według przyrostu sezonowego Sekwoji kalifornijskich, dało 0.41 ton antracytu; to samo dla *Eucalyptus globulus* dało 0.82 ton antracytu. Umiejscowiona energia słońca nie dochodzi w tych przykładach do 1%.

Püttfer (1914) wykazuje jak gromadzą energię słoneczną nasze rośliny uprawne w warunkach gospodarki rolnej w Niemczech środkowych. Mamy je podane na tabelce, która jest opracowana na zasadach następujących:

Wartość kaloryczna 1 gr. surowego proteinu wynosi 4.8 kaloryj, 1 gr. surowego tłuszczu 9.2 kal., 1 gr. substancji węglowodanowych 4 kal. Substancje organiczne, które pozostają przy żniwach w ziemi, określono dla pszenicy na 2670 kg. z hektara, dla żyta — na 4044 kg., dla jęczmienia dwurzędowego — na 1802 kg., dla owsa — na 2100 kg. przy wartości kalorycznej 1 gr. = 3.6 kaloryj. Promieniowanie słoneczne obliczono dla okresu wegetacyjnego (18—21 tygodni) na powierzchnię jednego metra kw.

	Energja dostarczona roślinie w kaloriach na m. ²	Energja uwieczniona w produktach fotosyntezy w k.l.na m. ²	Procent energii zużytkowanej (łącznie z materiałem spalonym, przy oddychaniu)
Pszenica jara	221500	6270	2.86
Żyto jare	209000	4670	2.60
Jęczmień dwurzędowy	195000	4375	2.60
Owies	218000	6270	3.31
Ziemniaki	250000	6530	3.02
Buraki cukrowe	300000	5500	2.12

Ten przykład daje nam pojęcie o lepszej sprawności roślin, rosnących w Europie Środkowej, aniżeli sprawność roślin w przykładzie, zaczerpniętym ze Stanów Zjednoczonych, gdyż przeciętna ilość energii zgromadzonej przez funkcję kosmiczną naszych głównych roślin uprawnych wynosi około 3% energii otrzymanej od słońca. Jednakże należy zauważyć, że wszystkie przytoczone przykłady są tylko bardzo grubym i niedokładnym ujęciem rzeczy i dlatego też nie można na ich podstawie sądzić o ostatecznej, rzeczywistej sprawności pracy motoru roślinnego.

Stosunki energetyczne, jakie zachodzą w liściu asymilującym, są tak różnorodne, że ich rozwikłanie należy do najtrudniejszych zagadnień fizjologicznych.

Dlatego też mamy tylko nieliczne próby ścisłego oznaczenia, ile energii słonecznej zużywa się na fotosyntezę, a specjalnie jaki jest stosunek wykonanej pracy chemicznej (U) do ilości zaabsorbowanej energii promienistej (E).

Spółczynnik $\frac{U}{E} \cdot 100$ jest miarodajnym kryterjum do oceny zdolności rośliny zielonej w zakresie wykonywania swej funkcji kosmicznej.

Brown i Escombe (1905) podjęli zagadnienie zmian energetycznych liścia w czasie fotosyntezy i pierwsi usiłowali rozwiązać je drogą subtelných pomiarów, lecz ani oni, ani późniejsza praca Purjewicza (1914) nie operują współczynnikiem $\frac{U}{E} \cdot 100$. Studja Browna i Escomba, zarówno jak i Purjewicza, nie mogą rościć pretensji do oceny funkcji kosmicznej rośliny w sposób właściwy i metodyczny.

Dopiero badania lat powojennych rzuciły nam cały snop światła na zagadnienie, w jakim stopniu roślina zielona jest uzdolniona do najważniejszego swego zadania, t. j. do przysparzania zapasów energii na naszym globie.

Warburg i Negelein ogłosili przed kilku laty (1922) wyniki swych poszukiwań nad fotosyntezą jednokomórkowego glonu *Chlorella vulgaris*. Ominęli w ten sposób trudności, połączone z obserwacją roślin lądowych. Odpada wówczas proces parowania i wpływ pośredni tego procesu na kształt szparek. Można by zarzucić Warburg'owi i Negelein'owi, że posługiwali się zawieszoną rośliną jednokomórkową oraz, że roślina ta znajdowała się w środowisku nienaturalnym (roztwór kwaśnego węglanu sodu); ale Brownowi i Escombowi też należy wytknąć, że manipulowali odcięciami liśćmi na pełnym świetle słonecznym, a tem samem doświadczenia ich nie odbywały się w warunkach naturalnych. Pomimo to, praca Warburga i Negeleina jest niewątpliwym krokiem naprzód w dokładniejszym poznaniu zużytkowania energii promienistej przez roślinę.

Zastosowali oni światło monochromatyczne, a wymierzwszy wartość energetyczną światła czerwonego, żółtego, zielonego i niebieskiego, określili stosunek wykonanej pracy chemicznej do ilości pochłoniętej energii promienistej. Wyniki te podaje następująca tabelka:

Barwa światła	Długość fali w $\mu\mu$	Wskaźnik $\frac{U}{E} \cdot 100$
czerwone	610—690	59.0
żółte	578	53.5
zielone	546	44.4
niebieskie	436	33.8

Warburg i Negelein otrzymali wartości nieporównywalne z wynikami Browna i Escomba, a także z wynikiem Purjewicza. Natomiast dali oni

poprawną odpowiedź na pytanie: jaka jest ilość pracy chemicznej, wykonanej w czasie fotosyntezy przez jedną kalorię pochłoniętej energii promienistej.

Badania Purjewicza (1914) wskazywały na to, że ta część zaabsorbowanej energii, którą liść zużytkowuje do swej pracy chemicznej, zwiększała się, gdy natężenie światła malało. Wolno więc przypuszczać, że maksymalną zdolność do wiązania energii słonecznej będą posiadały rośliny przy słabym oświetleniu organów asymilujących. I rzeczywiście, Warburg i Negelein, otrzymali wysokie wskaźniki sprawności, pracując przy słabym natężeniu światła; wówczas dopiero zdobyto dowód, że roślina potrafi włożyć połowę całej pochłoniętej energii słonecznej w swoją podstawową funkcję kosmiczną, jaką jest rozkład CO_2 i wytwarzanie produktów asymilacji, przyczem niewątpliwie korzystniej jest dla rośliny pracować w świetle czerwonym, aniżeli w świetle niebieskim.

Warburg i Negelein udowodnili również, że roślina zielona pracuje tutaj w myśl zasad fotochemii nowoczesnej.

Teoria kwantowa wymaga, aby działanie fotochemiczne było większe w mniej łamliwej części widma, a słabsze w bardziej łamliwej. Pochodzi to stąd, iż każda materja przy przemianach fotochemicznych pochłania energję w kwantach (są to niejako atomy energii), a mianowicie jeden kwant na jedną drobinę.

Dzieje się to według prawa Einsteina, które głosi fotochemiczną równowartość energii. Ponieważ jeden kwant wynosi $h\nu$, gdzie h jest stałą światową Plancka ($h = 6.55 \times 10^{-27}$ erg. $\times$ sek), a ν jest liczbą drgań odpowiedniej fali świetlnej, przeto ilość kwantów na jedną gramokalorię w świetle czerwonym będzie znacznie większa, aniżeli w świetle niebieskim. Liczba kwantów, a nie ich wielkość, decyduje o sprawności pracy fotochemicznej, czyli

przemiana energii promienistej w różnych częściach widma jest proporcjonalna do długości fali.

Uzdolnienie rośliny, jeśli przypuścić, że i ona podlega w swej pracy nad asymilacją CO_2 prawu fotochemicznej równowartości energii, winno wzmacniać się w myśl teorii kwantowej, gdy długość fali świetlnej rośnie, a ilość pochłoniętej energii, wyrażona w kwantach—maleje. Doświadczenia Warburga i Negeleina wykazały słuszność tych założeń dla przebiegu fotosyntezy u *Chlorella vulgaris*, albowiem stwierdzili oni, że na rozkład jednej drobin dwutlenku węgla glon ten zużywał około 4 kwantów energii w świetle żółtem i czerwonym, a około 5 kwantów w świetle niebieskim.

Byłoby rzeczą przedwczesną snuć szerokie uogólnienia z pracy Warburga i Negeleina, jednakże przez nią mamy już zdobyte podstawy, które świadczą o tem, jak wybitnie dokładnym i sprawnym aparatem fotochemicznym jest roślina zielona. Niektórzy badacze są zdania (np. Wurmsier, 1925), że wskaźnik sprawności leży jeszcze wyżej, a roślina jest zdolna magazynować do 80% pochłoniętej energii świetlnej. Najbliższa przyszłość obdarzy nas zapewne nowemi faktami w tej dziedzinie. Obecnie wiele jeszcze musimy się domyślać i przeczuwać. Dlatego też wyniki obliczeń, które podane zostały według prac Kimballa i Püttera, nie mogą się ostać i wymagać będą rewizji, którą należy wykonać, mając jednak na uwadze metodykę klasycznych w tej mierze badań Warburga i Negeleina. Jedno należy tu jeszcze podkreślić. Nie ulega już dzisiaj wątpliwości, że roślina zielona jest najpotężniejszym odbiorcą energii promienistej, spływającej na ziemię od słońca, zaś funkcja kosmiczna rośliny jest tym czynnikiem, który tę energję wysoce ekonomicznie przetwarza i oddaje na wyrównywanie strat, jakie ponoszą stale wszystkie inne organizmy na ziemi, a w tem i ona sama.

O ARCHITEKTONICE KORY MÓZGOWEJ

Napisał

PIOTR SŁONIMSKI

Jest rzeczą zrozumiałą, iż mózg, jako najszlachetniejszy z naszych organów, budził zaciekawienie zarówno wśród psychologów, jak i anatomów i fizjologów. Dzięki badaniom anatomicznym i fizjologicznym (drążenie prądem elektrycznym, usuwanie pe-

wnych okolic kory mózgowej), jakoteż dzięki obserwacjom nad ludźmi o uszkodzonych pewnych częściach mózgu — materiał faktyczny stale wzrastał tak, że dziś nauka o mózgu stanowi potężny dział współczesnej neurologji.

Długo czas wierzono, iż już obserwacje nad morfologią makroskopową dadzą nam dostateczne dane dla ogólnej i indywidualnej charakterystyki mózgu, jako siedliska świadomych stanów psychicznych. Wysunięto wtedy koncepcję, iż odrębność mózgu ludzkiego polega na większym ciężarze jego ogólnej masy tkankowej. Pogląd ten jednak nie mógł się długo utrzymać, gdyż wnet stwierdzono, iż stosunkowo najcięższy mózg (w odniesieniu do ogólnej wagi ciała) spotykamy u drobnych ssaków (mysz), choć największy absolutny ciężar mózgu wykazuje mózg większych ssaków dzisiejszych (słoń). Następnie zwrócono uwagę na ukształtowanie powierzchni mózgu, a więc na liczbę zakrętów (*gyri*), przyjmując, iż im więcej zakrętów (zawojów) posiada mózg, tem i czynności jego winny być wyższe. Jednak badania nad ilością zakrętów i brózd w mózgach poszczególnych przedstawicieli świata zwierzęcego wykazały, że i ten punkt widzenia nie może być uważany za słuszny. Tak n. p. mózg dość prymitywnego w zakresie swej organizacji ssaka morskiego, delfina, wykazuje większą liczbę zawojów aniżeli mózgi zwierząt, które uważać możemy za wyżej od niego stojące pod względem budowy i przejawów życia psychicznego. Wśród najniższych ssaków, stekowców (*Monotremata*) jedne gatunki posiadają mózg silnie pofałdowany, inne o prawie niepofałdowanej powierzchni. Zresztą brak nam dostatecznie pewnych danych, co do znaczenia samych zawojów, gdyż przebieg brózd nie odpowiada połam (powierzchniom) o różnej czynności fizjologicznej.

Dopiero systematyczne badania mikroskopowe nad budową kory mózgowej u szeregu kregowców, wsparte faktami z fizjologii i patologii mózgu, dały nam bardziej ścisłą podstawę dla dalszych badań w tym zakresie. Już poszukiwania wiedeńskiego psychiatry Meynerta (1867—1872) wykazały, iż kora mózgowa człowieka składa się z szeregu określonych warstw komórkowych, nacechowanych odrębnym układem w poszczególnych częściach mózgu. Opierając się na analizie obrazów mikroskopowych kory mózgowej ludzkiej Meynert wyraził pogląd, stanowiący podstawę współczesnej *cytoarchitektoniki* kory mózgowej: tylko pozornie mózg i jego kora przedstawia się jako narząd jednolity, w rzeczywistości zaś posiada on odmienną budowę w określonych okolicach, co świadczyć może i o odmiennej czynności poszczególnych części kory, spełniających jakby rolę odrębnych „narządów”. Dla poparcia swego twierdzenia Meynert zwrócił uwagę na odrębną budowę kory *Fis-*

sura calcarina, pod pewnemi względami przypominającą budowę siatkówki (*retina*), czytując ją za wzrokowe pole korowe. Prawie równocześnie z nim Betz wykrył olbrzymie komórki, występujące w przednim zakręcie środkowym i określił je jako elementy charakterystyczne dla pola ruchowego kory. Dalsze badania, a zwłaszcza prace Smitha, Brodmanna, C. i O. Vogtów, Economo, a z naszych uczonych M. Rosego, rozwinęły idee swych poprzedników i przyczyniły się do bardziej wyczerpującego poznania lokalnej topografii poszczególnych pól kory. Dla tego kierunku badań przyjęto nazwę poszukiwań nad „architektonicznym zróżnicowaniem kory mózgowej”, przyczem odnośnie prace opierają się na studjach mikroskopowych serjowych przekrojów mózgu człowieka i zwierząt. Już słabę powiększenie mikroskopowe pozwala stwierdzić, iż nie tylko komórki, ale i włókna nerwowe posiadają odmienny układ w poszczególnych częściach mózgu. Dziś uwaga uczonych skierowana jest raczej na komórki, aniżeli na włókna, ale w przyszłości cyto-architektonika kory uzupełniona będzie badaniami nad myelo-architektoniką mózgu. Poszczególne pola architektoniczne (*areae architectonicae*) rozmieszczone są niezależnie od morfologicznych właściwości powierzchni (zawoje, brózdy) i winny być uważane, jako anatomiczny wyraz zasady doskonalenia się przez podział czynności¹⁾.

Tę ogólną zasadę podziału na poszczególne pola stwierdzić możemy nie tylko w szeregu rodowym zwierząt, ale także i podczas ich rozwoju osobniczego. I tak badania Brodmanna nad rozwojem mózgu ludzkiego wykazały, iż mózg płodu różni się od mózgu człowieka dorosłego i że od 3 miesiąca życia płodowego stopniowo następuje rozczłonkowanie się początkowo jednolitego ugrupowania komórek na 6 warstw, które łatwo dają się wyróżnić w korze mózgowej 6 — 8 miesięcznych zarodków ludzkich, a które później ulegają jeszcze dalszym przegrupowaniom.

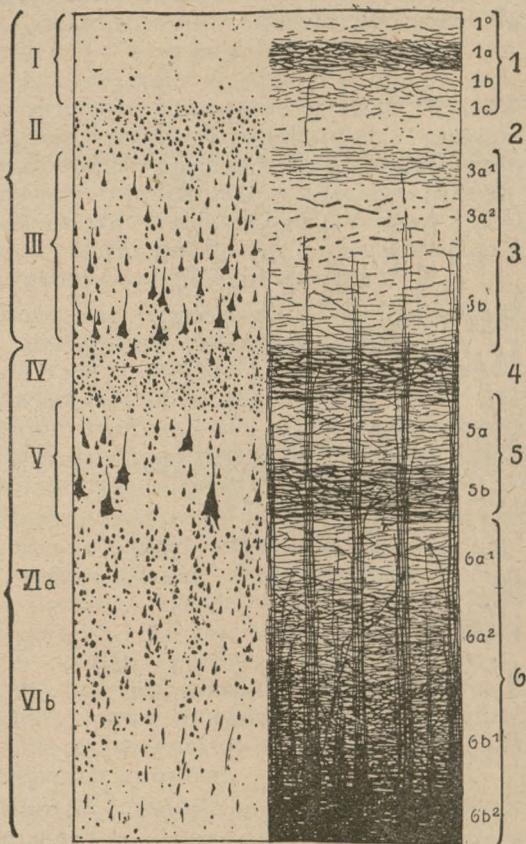
Ten 6-cio warstwowy typ budowy kory mózgowej²⁾ został przyjęty za schemat, naj-

¹⁾ Rose M. Die Organdifferenzierung der Grosshirnrinde im Lichte der vergleichenden Architectonik. Die Naturwissenschaften, T. 14. 1926.

²⁾ Zarówno w pierwszym, jak i w drugim wydaniu (1924) znanego polskiego „Podręcznika Histologii i Anatomji mikroskopowej” Szymonowicza, przedstawiono budowę kory mózgowej według dawniejszego schematu na 4 tylko warstwy (p. str. 394). Względ ten upoważnia autora niniejszego artykułu do podania w kilku choćby słowach nowszego podziału kory mózgowej.

lepiej ilustrujący zawilą budowę kory mózgowej człowieka (rys. A).

Kora mózgowa zbudowana jest z 6-ciu następujących po sobie warstw, o granicach nawet pod mikroskopem nie zawsze wyraźnie widocznych.



Rys. A. Schemat budowy kory mózgowej (według Brodmanna i Vogta). I — VI warstwy komórkowe. 1 — 6 warstwy włókien nerwowych.

Warstwa I zowie się *warstwą drobinową* i zbudowana jest z istoty szarej, w której spotykamy stosunkowo mało komórek nerwowych; przeważają natomiast włókna nerwowe, stanowiące bądź to neuryty, bądź też dendryty komórek należących do warstw głębszych. Komórki nerwowe spotykane w tej warstwie (komórki Cajala) mają kształt gruszkowaty albo wrzecionowaty i układają się równolegle do powierzchni zakrętów.

Warstwa II nazywa się *warstwą ziarnistą zewnętrzną*, gdyż komórki tej warstwy są gęsto obok siebie ułożone i kształtem swym przypominają ziarenka.

Warstwa III posiada mniej liczne komórki, wykształcone w formie piramid, wskutek czego nazywamy ją *warstwą piramidalną*.

Zajmuje ona znaczniejszą część przekroju, aniżeli poniżej znajdująca się

Warstwa IV, *ziarnista wewnętrzna*, o budowie podobnej do wyżej wymienionej warstwy ziarnistej zewnętrznej. Następna

Warstwa V (*komórek zwojowych*), może być inaczej nazwana warstwą piramidalną wewnętrzną, gdyż komórki tu spotykane posiadają ten sam kształt, co i komórki warstwy III.

Warstwa VI zbudowana jest z komórek różnokształtnych, pomiędzy którymi przeważają komórki wrzecionowate, dzięki czemu warstwę tą nazywamy warstwą *komórek wrzecionowatych* (wzgl. różnokształtnych). Poniżej spotykamy już istotę rdzenną, której włókna splecione w gęste wiązki promieniują ku istocie korowej. W wiązках tych spotykamy włókna nerwowe, będące neurytami komórek kory (drogi odśrodkowe) oraz włókna biegnące ku korze (drogi dośrodkowe). Na preparatach specjalnie barwionych dla ujawnienia włókien można stwierdzić, iż istnieje połączenie między istotą rdzenną mózgu a powyżej niej położonymi warstwami kory, aż do warstwy komórek piramidalnych włącznie.

Nietylko układ i liczba samych komórek kory, ale także i jej grubość ulegają zmianom w poszczególnych miejscach mózgu. Najcieńsza jest kora w okolicach *Fissura calcarina* i *Fissura Rolandi* (około 1,5 — 2 mm), najgrubsza zaś w okolicach przedniego zakrętu środkowego oraz płatu przedniego skroniowego (4—4,5 mm.). Jako stałe zjawisko należy zaznaczyć zwiększanie się grubości istoty szarej na wyniosłościach zakrętów, zmniejszanie się jej (i to do 50%) w ścianach brózd. Poszczególne warstwy kory zmieniają swoją grubość, przyczem na granicy pewnych pól przejścia mogą być bardzo ostre, na innych zaś o wiele łagodniejsze.

Istnieją okolice kory mózgowej, które nietylko w ciągu życia człowieka, ale także w czasie jego rozwoju płodowego nie podpadają pod schemat 6-warstwowej kory. Jest to t. zw. kora różnopochozna (heterogeniczna) lub *Allocortex* (Brodmann, Vogt). Natomiast jako korę równopochozną (homogeniczną) lub *Isocortex* określić można korę, która czy to w ciągu życia osobniczego, czy też tylko w ciągu życia płodowego wykazuje typ budowy sześciowarstwowej. *Allocortex* stanowi tylko nieznaczną część mózgu ludzkiego ($\frac{1}{12}$), w mózgu zaś niektórych zwierząt zajmować może przeważającą część powierzchni półkul mózgu wielkiego (np. u jeża $\frac{3}{4}$)¹⁾.

¹⁾ Economo. C. v. Zellaufbau der Grosshirnrinde des Menschen. Berlin, Springer 1927.

Granica między *Isocortex* a *Allocortex* zwykle bywa bardzo wyraźna. Natomiast granice między poszczególnymi polami *Isocortex* niezawsze ostro dają się uchwycić. Sam charakter budowy *Isocortex* wykazuje znaczne różnice w obrębie poszczególnych pól, tak że wraz z E c o n o m o można w jego obrębie wyróżnić 5 następujących spec-

jalnych typów budowy zestawionych na rys. B. Kilka tych typów, a mianowicie: typ czołowy (2), ciemieniowy (3) i biegunowy (4), utrzymują w dalszym ciągu charakter sześciowarstwowy, podczas gdy w typie ziarnistym (5) i bezzziarnistym (1), sześciowarstwowość mózgu człowieka dorosłego całkowicie się zaciera.



Rys. B. 5 typów budowy kory mózgowej (objaśnienie w tekście) (według E c o n o m o).

Typ *czołowej* kory wykazuje 6-warstwową budowę dość wyraźnie; komórki piramidalne są tu duże i warstwy III i V zajmują sporą przestrzeń w ogólnym obrazie kory. W typie *ciemieniowym* zaobserwować możemy znaczniejszy rozrost warstw ziarnistych (II i IV), przyczem same komórki piramidalne są mniejsze i gorzej wykształcone.

Typ *biegunowy* (spotykany na obu biegunach półkul mózgowych: czołowym i potylicznym) reprezentuje korę wąską, b. bogatą w komórki, z których na wymienienie zasługują: spore komórki piramidalne warstwy V-tej.

Kora *bezzziarnista* posiada ten typ budowy, który dawniej opisywano jako schemat 4-warstwowej budowy całej kory mózgowej. W elementach komórkowych brak

tu komórek ziarnistych (warstwy II i IV), na miejsce których zjawiają się komórki piramidalne.

Jako przeciwstawienie tego typu w korze *ziarnistej* komórki piramidalne warstwy III i V ustępują miejsca komórkom ziarnistym, które dominują w całym obrazie kory. Te różne typy budowy *Isocortex* posiadają własną topografię, którą przedstawia nam rys. C. Za zróżnicowaniem czynnościowym kory mózgowej, której rezultatem częściowym jest wyżej w krótkości omówiona budowa mikroskopowa, przemawia również przebieg i rozwój włókien nerwowych, tworzących t. zw. szlaki mózgowe. Wszystkie bowiem szlaki, czy to wychodzące z kory (drogi odśrodkowe), czy też do niej dochodzące (drogi dośrodkowe) rozpoczynają, względnie kończą się w ograniczonych pod

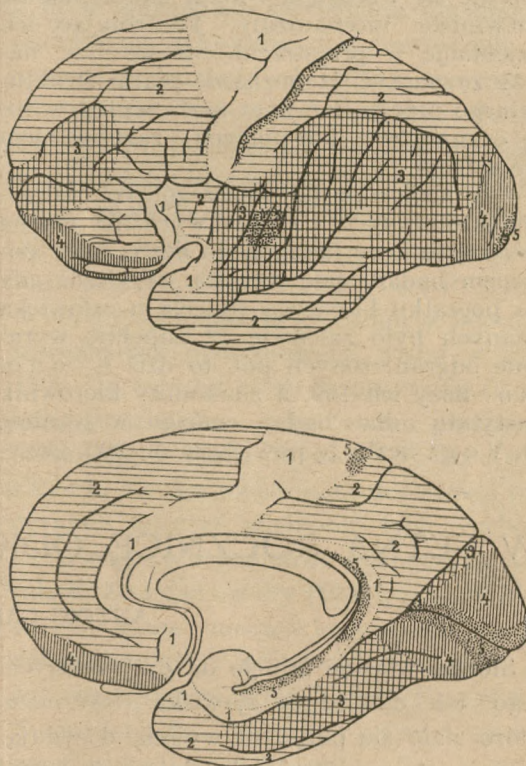
względem topograficznym częściach powierzchni półkul¹⁾). Pola te można nazwać ogólnie polami *projekcyjnymi*; poza nimi wyróżniamy przestrzenie *kojarzeniowe*, ważną odgrywającą rolę w procesie kojarzenia poszczególnych dróg mózgowych. Otóż wyżej wymieniona kora typu ziarnistego jest zlokalizowana w obrębie pól zmysłowych (np. *Fossa calcarina*). Natomiast typ bezzziarnistej kory występuje w obrębie pól, stanowiących przeważnie punkty wyjścia dróg nerwowych ośrodkowych, częściowo o wyraźnym charakterze szlaków ruchowych (np. okolica przedniego zakrętu środkowego). Większą część *Isocortex* powleka kora mózgowa o zdecydowanym charakterze sześciowarstwowym.

Znaczenie fizjologiczne tych części kory nie jest jeszcze całkowicie wyjaśnione, jednak można przyjąć na zasadzie pewnych doświadczeń, iż są one między innymi siedliskami tworzenia się pojęć i zespalania się dróg kojarzeniowych między poszczególnymi zakresami czuć.

Bardzo ciekawym terenem na którym M. Rose mógł udowodnić daleko idące zróżnicowania architektoniczne kory, w związku z zasadą podziału pracy, jest *Allocortex*²⁾). Na zasadzie szeroko zakrojonych badań porównawczych i rozwojowych autor ten rozwinął własną koncepcję budowy kory mózgowej, która w wielu punktach przeciwstawia się pogładowi dawniejszych autorów.

Bardziej wyczerpujące przedstawienie poglądów M. Rosego zaprowadziłoby nas zadaleko, jednak wspomnieć warto o rezultatach badań tego autora nad rozwojem kory entorhinalnej (*Gyrus hippocampus*) u szeregu kręgowców. Zarówno u niektórych gadów (większe jaszczurki), jak i u wszystkich ptaków występuje ona jako narząd pierwotny o jednolitej czynności. U ssaków wyróżnić w niej możemy już kilka lub kilkanaście odrębnych pól, np. u psa 8, u małp (pawjan) 14. U człowieka zaś spotykamy w tej okolicy mózgu 23 wtórne pola architektoniczne. Jak wiadomo okolica ta ma spełniać rolę wyższego ośrodka węchowego, jednak pod względem zmysłu węchu człowiek niżej stoi od innych

ssaków (pies), tak, że zgodzić się musimy w tym względzie z Rosem, iż albo poszczególne pola tej okolicy kory w zakresie węchowym u człowieka pracują w sposób bardziej złożony, aniżeli u zwierząt, albo



Rys. C. Rozmieszczenie 5 typów budowy kory na powierzchni półkul (rys. górny) i przekroju mózgu (rys. dolny) (według E c o n o m o).

też, że część ich służy poprostu do innych celów. Jest rzeczą prawdopodobną, iż powonienie jest u wielu zwierząt głównym źródłem świadomości i bodźcem do czynu, jednak jego wpływ na postępowanie zwierząt jest ograniczony, gdyż sam przez się zmysł ten tylko niedokładnie pozwala na zorientowanie się zwierzęcia w stosunkach przestrzennych¹⁾). Dopiero wzrok dostarcza organizmowi kontroli ruchów w przestrzeni i wiele faktów wskazuje na to, iż w pracy mózgu znacznie większa liczba ośrodków współpracuje ze sobą. Mimo całą swą wyższość intelektualną, człowiek nie jest wolny od wzruszeń natury węchowej. Gdy jesteśmy głodni nie tylko widok, ale sam zapach jakiejś potrawy zmienia nasz nastrój i pobudza czynność gruczołów trawiennych. Jeszcze silniej reagują zwierzęta, np. pies

¹⁾ Bing R. Zarys nauki o rozpoznawaniu umiejscowienia zmian w mózgu i rdzeniu kręgowym. (Przekład). Warszawa 1924.

²⁾ Rose M. Der Allocortex bei Tier und Mensch. Journal f. Psychologie und Neurologie, T. 34, 1926, oraz tenże autor: Die sog. Riechrinde beim Menschen und beim Affen. Ibid. 1927.

¹⁾ E. Smith: „Meaning of the brain“. American Naturalist. 1926.

morski, który, gdy poczuje zapach mięsa, literalnie drży z emocji. Powyższe zjawisko jest związane ze wzmożeniem się czynności gruczołów, przygotowujących narząd trawienny do przyjęcia pokarmu. Szereg innych zwierząt w poszukiwaniu zdobyczy kieruje się wzrokiem i mają one b. dobrze rozwinięte mechanizmy, kontrolujące ich orientację w przestrzeni. Streszczając, należy zaznaczyć, iż poznanie planu strukturalnego mózgu dać nam może wgląd w rolę czynników, kierujących zachowaniem się ustroju.

Gdy idzie o liczbę poszczególnych pól architektonicznych, które wyróżnić można w obrębie kory ludzkiej, to liczba ich z postępem badań stale wzrasta. Podczas gdy na początku bieżącego stulecia u człowieka znanych było zaledwie 12 zupełnie wyraźnie odgraniczonych pól, to dziś *E c o n o m o* liczy ich 109, a znakomity kierownik Instytutu dla badań mózgu w Berlinie O. V o g t liczbę tę powiększa do 200. Oczy-

wistem jest, iż wiele z tych pól uważać należy za cechy swoiste ludzkie, nie występujące w mózgach zwierzęcych. W związku z tem nasuwa się pytanie, czy mózgi ludzi, stojących powyżej (wybitne jednostki), lub też poniżej (jednostki upośledzone) przeciętnego poziomu intelektualnego wykazują swoiste właściwości strukturalne? W chwili obecnej sprawa ta nie jest jeszcze dostatecznie wyświetlona; tylko w przypadkach zależności między procesami chorobowymi, a zmianami anatomo - patologicznymi w mózgu rozporządzamy bardziej pewnymi wynikami.

Jak z tego krótkiego zarysu wynika, związek między strukturą a pracą mózgu zaczyna się wyłaniać w coraz wyraźniejszym konturze z mroków niewiedzy. A wobec wielkich sukcesów tej nowej nauki wolno nam wierzyć, iż niedaleka przyszłość wyjaśni nam wiele z pośród tych faktów, które dziś jeszcze uznać musimy za niejasne.

W SETNĄ ROCZNICĘ ODKRYCIA RUCHÓW BROWNA

Napisał

ANTONI GAŁECKI (Poznań).

Sto lat właśnie minęło od daty odkrycia tego tak doniosłego zjawiska fizycznego, które stało się punktem wyjścia decydujących rozstrzygnięć w dziedzinie najbardziej zasadniczych poglądów na zdarzenia przyrodnicze.

Botanik angielski Robert Brown przy sposobności badania zapłodnienia roślin zauważył w roku 1827, że wprowadzone do wody zarodniki rośliny *Clarckia pulchella* pod mikroskopem poruszają się samorzutnym, własnym ruchem nieregularnym, bezładnym. Doświadczenia powtórzone ze sporami i innymi częściami roślinnymi, nawet takimi, które setkę lat przechowywane były w zielniku, dalej doświadczenia ze smołami, minerałami, ziemią, metalami, nawet z granitem, pochodzącym ze sfinksa egipskiego, okazały, że cząstki tych substancyj, o ile są dostatecznie drobne, wszystkie trzęsą się i drgają tym ruchem własnym i to w warunkach, w których są wykluczone zapobiegliwie wstrząśnienia oraz prądy konwekcyjne, pochodzące zewnątrz. Powszechność tego zjawiska zo-

stała stwierdzona przez wielu badaczy, jak Brown (1828), Wiener (1863), Cantoni (1867), Bodaszewski (1881), Gouy (1888) i inni. Niezmiennność czasu w innych stałych warunkach, jest także uderzającą cechą tego ruchu: nie zmniejsza się, dopóki drobne cząstki są zawieszone czy to w cieczy, czy to w ośrodku gazowym, dopóki wielkość tych cząstek pozostaje ta sama, dopóki temperatura i ciśnienie panują te same.

Wszelkie tłumaczenia ruchów Brownowskich przyczynami pochodzenia zewnętrznego, a więc prądami konwekcyjnymi (Wiener 1863), oświetleniem (Kolaček 1889, Quincke 1898), a także przypuszczenia co do udziału sił odpychających pomiędzy cząstkami (Meade Bache 1894), sił elektrycznych (Jevons 1869), włoskowatych (Mensbrugghe 1869, Maltézos 1894) nie wytrzymały krytyki i ustąpiły miejsca molekularno-kinetycznej teorii ruchów Brownowskich.

Setna rocznica odkrycia rozważanego zja-

wiska zbiega się niemal z dziesiątą rocznicą przedwczesnego zgonu nieodżałowanego Mariana Smoluchowskiego (1872 — 1917), którego nazwisko obok A. Einsteina jest trwale związane z ugruntowaniem i rozwinięciem molekularno-kinetycznej teorii ruchów Browna. Pomysł do tej teorii podali Carbonelle (1874) i Delsaulx (1877), wypowiadając mniemanie, że ruch Brownowski zawieszonych w cieczy cząstek jest wynikiem zderzeń tych cząstek z cząsteczkami samej cieczy, ożywionymi ruchem kinetyczno-molekularnym. Ten pogląd wygłosił później (1888) także Gouy. Liczni inni fizycy, jak Wiener, Cantoni, Renard, Bousinesq, byli zdania, że ruchy cząstek zawieszonych są namacalnym dowodem słuszności naszej hipotezy o ruchu kinetycznym cząsteczek gazowych lub w cieczach. Nägeli (1879) wystąpił przeciwko molekularno-kinetycznemu tłumaczeniu ruchów Brownowskich, utrzymując, że działając ze wszystkich stron jednakowo na zawieszone cząstki, owe zderzenia molekularne nie mogą spowodować żadnego dostrzegalnego ruchu tych cząstek zawieszonych. Dopiero Smoluchowski obalił takie rozumowanie, dając porównanie z rezultatem gry hazardowej (1906).

Tymczasem wślad za jakościowymi obserwacjami podjęte zostały ilościowe badania ruchów Brownowskich pod mikroskopem, a potem pod t. zw. ultramikroskopem. Za pierwszego pomysłodawcę urządzenia ultramikroskopu z bocznym oświetleniem uważać można Łukasza Juliana Bodaszeńskiego¹⁾, a to na podstawie jego ciekawych doświadczeń, opisanych w 7-yim roczniku (1882) „Kosmosu“, czasopiśmie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. Pod skromnym tytułem „Ciała

w stanie lotnym pod mikroskopem“ Bodaszeński podaje opis pierwszych wogóle obserwacji ruchu Brownowskiego cząstek, zawieszonych w gazach (dym spalanego papieru, drzewa, cygara i t. p.) i to w warunkach oświetlenia ultramikroskopowego, jakbyśmy dziś powiedzieli. Te szczególne warunki oświetlenia, prymitywne przezeń stosowane, akcentuje Bodaszeński, podając z kolei opis analogicznych swych obserwacji, tym razem w zwykłym oświetleniu mikroskopowym. Dział się to w roku 1881, opis zaś skonstruowanego przez H. Siedentopfa i R. Zsigmondy'ego ultramikroskopu z bocznym oświetleniem opublikowany został w roku 1903. Od tego też czasu mamy możliwość nie tylko podziwiać w całym swym przepychu olśniewający obraz ruchów Brownowskich, ale (co ważniejsze) dogodnie i precyzyjnie mierzyć wielkości tych ruchów. Długi ciąg tych pomiarów rozpoczyna właśnie R. Zsigmondy (1905), poczem ukażą się liczne i niezwykle pomysłowe prace doświadczalne The Svedberga i jego współpracowników, oraz Perrina, Nordlunda, Westgrena, Lorenza, Gerlach'a i innych.

The Svedberg (1906) dokonał licznych pomiarów, mając do swej dyspozycji roztwory koloidowe metalicznego sodu, wapnia i platyny w acetonie, alkoholu etylowym, octanie amyłowym, wodzie i w alkoholu propylowym normalnym; mierzył przesunięcie wypadkowe a cząstek koloidowych (w mikronach), czas τ (w sekundach) i lepkość η (w jednostkach CGS) tych różnych ośrodków, w których cząstki koloidowe były zawieszone. Na tej drodze stwierdził, że:

$$\frac{a}{\tau} = \text{const.}$$

$$a\eta = \text{const.}$$

a stąd

$$\frac{a}{\tau} a\eta = \text{const.}$$

czyli

$$a^2 = \text{const.} \frac{\tau}{\eta}$$

¹⁾ Ł. J. Bodaszeński (1849 — 1908), asystent Politechniki Lwowskiej, później zastępca profesora fizyki ogólnej i technicznej, wreszcie budownictwa wodnego tamże. Porównaj: A. Gałęckiego „Przyczynek do historii ultramikroskopu“ w Archiwum Historji i Filozofji Medycyny oraz Historji Nauk Przyrodniczych, tom VI, str. 151 — 154 (1927).

Ten wzór empiryczny, otrzymany na drodze doświadczalnej, okazał się w zasadzie identyczny z wyrażeniami teoretycznymi, wydedukowanymi prawie jednocześnie, a całkiem niezależnie od siebie przez Einsteina i Smoluchowskiego (1906), a które nie były jeszcze znane Svedbergowi¹⁾. Ta niespodziewana konfrontacja doświadczenia z teorią ruchów Browna stała się początkiem dalszych świetnych tryumfów tej, tak doniosłej w konsekwencjach, teorii.

Einstein²⁾ i Smoluchowski³⁾ doszli do tych samych wyników odmiennymi drogami, do jakich w parę lat potem doszedł także Langevin (1908), a które to wyniki streszczają się we wzorach, dających związki matematyczne pomiędzy wielkościami, określającymi ruchy Brownowskie, a dostępnymi dla pomiarów fizycznych. W ten sposób otworem stanęły drogi różnorodne, prowadzące do doświadczalnego sprawdzenia słuszności molekular-

no-kinetycznej teorii ruchów Brownowskich⁴⁾; temi też drogami podążały liczne, rozmaite a przedziwne pomysły prace, czy to nad samem zjawiskiem ruchów Brownowskich, cząstek poszczególnych, czy też nad zjawiskami stąd pochodzącymi, mianowicie wahaniami zagęszczeń (fluktuacjami), dyfuzji, rozkładu zagęszczeń tłumnych zbiorowisk cząstek koloidowych w polu grawitacyjnem.

W wyniku tych żmudnych i pełnych inwencji badań okazało się, według własnych słów Smoluchowskiego, że „jesteśmy niewątpliwie uprawnieni do zapatrywania się na ruchy Browna jako na dowód prawdziwości hipotez molekularno-kinetycznych fizyki obecnej“. To też w wyniku tych badań teoria kinetyczna materji zdołała wreszcie wystąpić z przekonującymi naocznie dowodami racji swych kardynalnych wywodów i dobitnie przedstawić istotę drugiej zasady termodynamiki, jako przybliżonego prawa natury, w czym znowu ogrom zasługi przypada w udziale li tylko świetnemu talentowi Smoluchowskiego.

⁴⁾ „Wszechświat“, 28, 501 (1909).

¹⁾ The Svedberg, Die Existenz der Moleküle, Lipsk 1912, str. 112.

²⁾ „Wszechświat“, 28, 289 (1909).

³⁾ Pisma M. Smoluchowskiego, wydane z polecenia Polskiej Akademii Umiejętności, Kraków 1924 (tom I), 1927 (tom II).

PH

Napisała

JADWIGA VIEWEGEROWA

Wszystkie organizmy, zarówno roślinne jak i zwierzęce, w przeważającej części składają się z wody. Woda również jest naturalnem środowiskiem niezmiernej liczby organizmów, jest ona jednocześnie głównym rozpuszczalnikiem tych ciał, które dzięki swej pospolitości w przyrodzie wchodzi w ciągłą styczność z organizmami i wytwarzają dla nich te lub inne warunki życia. Znajomość ogólnych własności takich roztworów jest warunkiem zrozumienia wielu zjawisk życiowych.

Jedną z takich własności roztworów wodnych jest obecność w nich pewnej ilości jonów wodorowych. Z łatwością zrozumiemy ważność tych kwestyj, gdy zastanowimy się nad zagadnieniami, w których odgrywa ona niezmiernie dużą rolę: oddychanie i fotosynteza roślinna, przepuszczalność komórki, jej ruchy, zapłodnienie i mnożenie się,

wzrost, tropizmy—oto nieliczne przykłady z całego szeregu podstawowych zagadnień życia, na które wywiera wpływ stężenie jonów wodorowych w roztworach wodnych.

W czasach ostatnich rola jonów wodorowych w ocenie środowiska istot żywych jest tak wybitna, iż zapoznanie wszystkich przyrodników (zwłaszcza biologów) z odnośnymi zasadami i metodami wydaje się być rzeczą nieodzowną. Uwagi poniższe, nie wyczerpując całości kwestji, mają na celu poinformowanie czytelnika o istocie stężenia jonów wodorowych i najważniejszych metodach ich określania.

Pewne związki chemiczne, a mianowicie sole, zasady i kwasy w roztworach wodnych ulegają rozpadowi na cząstki, które noszą nazwę jonów, inaczej mówiąc, ulegają dysocjacji. Związki powyższe

noszą nazwę elektrolitów. Roztwór każdej soli zawiera jony metalu (katjony) i jony reszty kwasowej (anjony); roztwór każdego kwasu — jony wodorowe (H^+) roztwór każdej zasady — jony wodorotlenowe (OH^-). Stopień dysocjacji elektrolitycznej nie jest jednakowy dla wszystkich roztworów; jest on zależny od jakości elektrolitu, od rozcieńczenia, temperatury i t. d. Każdy roztwór przedstawia masę cząsteczek niezdysonowanych i jonów, których ustosunkowanie liczbowe może ulegać zmianom, zależnie od warunków.

Sama woda jest słabym elektrolitem i ulega również rozpadowi na jony (H^+) i (OH^-). W wodzie czystej stężenie jonów wodorowych i wodorotlenowych jest równe, czyli (H^+) = (OH^-). Według pomiarów przewodnictwa najczystszej wody jeden litr zawiera 0,0000001 grama jonu wodorowego, co oznaczamy przy temperaturze 22° potęgą $1 \cdot 10^{-7}$.

Równanie (H^+) = (OH^-) można stosować tylko do wody najczystszej i do elektrolitów obojętnych w niej rozpuszczalnych, np. *NaCl*. Jeżeli jednak elektrolit zawiera jony (H^+) lub (OH^-), wówczas wzrasta odpowiednio stężenie jonów wodorowych lub wodorotlenowych danego roztworu. Ponieważ iloczyn stężenia jonów wodorowych i wodorotlenowych jest wielkością stałą, więc wzrost stężenia jonów wodorowych pociąga za sobą odpowiednie stężenie jonów wodorotlenowych. I odwrotnie. Wystarczy więc dla scharakteryzowania oddziaływania danego roztworu określenie stężenia jonów wodorowych. Zwiększenie się liczby jonów wodorowych odpowiada wzrostowi kwasowości, zmniejszenie się ich liczby — wzrostowi zasadowości.

Dla uzgodnienia w oznaczaniu stężenia jonów wodorowych, które w cieczach biologicznych jest wyrażone liczbą ułamkową, a więc posiadającą logarytm ujemny, Sørensen zaproponował wyrażanie jej ujemną wartością logarytmu jonu wodorowego, oznaczył ją znakiem P_H i nazwał „wykładnikiem wodorowym”. Wyjaśnia to wzór:

$$P_H = \log (H^+) = \log \frac{1}{(H^+)}$$

np. (H^+) = 0,0000001 = $1 \cdot 10^{-7}$, co odpowiada $P_H = 7,0$. Liczby powyżej $P = 7,0$ oznaczają roztwory zasadowe, poniżej zaś — kwaśne.

Metody, służące do pomiarów stężenia jonów wodorowych (będziemy to stężenie odtąd oznaczać znakiem P_H), są dwojakie. Najdokładniejsza, lecz wymagająca skomplikowanych i kosztownych przyrządów, dużych ostrożności i dłuższego czasu pomiaru, jest metoda elektromotoryczna. Stosuje się ją w przypadkach wątpliwych i trudnych, oraz przy sprawdzeniu indykatorów, o czym będzie mowa poniżej.

Metoda ta, oparta na pomiarach siły elektromotorycznej, wymaga znajomości praw i przyrządów fizycznych, znajomości, która wykracza poza ramy niniejszego artykułu.¹⁾

Zatrzymamy się nieco dłużej nad drugą, ogólnie stosowaną metodą kolorymetryczną, opartą na własnościach t. zw. indykatorów. Indykatorami nazywamy różne substancje, dodawane w niewielkich ilościach do cieczy doświadczalnej; substancje te zmieniają zabarwienie w zależności od stężenia jonów wodorowych; przy danym P_H zabarwienie danego indykatora jest stałe.

Liczba stosowanych indykatorów jest bardzo znaczna dlatego, że żaden z nich nie nadaje się do wszystkich możliwych przypadków. Dobór ich musi być bardzo staranny, zależny od wielkości P_H , od zabarwienia cieczy doświadczalnej i t. d.

Najdawniej stosowane były indykatory pochodzenia naturalnego, np. wyciąg z kapusty czerwonej (czerwony w roztworach kwaśnych, fioletowy, niebieski w zasadowych), lakmus i t. p.

Obecnie używane są przeważnie sztuczne produkty chemiczne związków organicznych, np. fenolfaleina, nitrofenol, błękit tymolowy i t. p. Istnieją serje indykatorów, obejmujących pewną skalę pomiarów P_H z dokładnością do 0,2. Do takich należą serja nitrofenoli i dinitrofenoli Michaelisa o P_H od 2,8 do 8,4, serja Clark'a i Lubs'a, która zawiera 9 różnych indykatorów o skali P_H od 1,2 do 9,8, serja Sørensen'a i inne.

Bardzo wygodną i wymagającą minimalnych ilości cieczy jest serja „Capillator”²⁾, zawierająca gotowe indykatory w rurkach włoskowatych o skali P_H od 1,2 do 9,8.

Pomiary wykonywa się w ten sposób, że do cieczy, której P_H chcemy określić, dodajemy oznaczoną ilość indykatora i porównujemy otrzymane zabarwienie z odpowiednim zabarwieniem indykatora jednej z powyższych seryj. P_H odczytujemy wprost na indykatorze.

Musimy jednak zrobić pewne zastrzeżenie co do metod kolorymetrycznych, stosowanych dla oznaczenia P_H : mają one wartość wtedy tylko, gdy są sprawdzone i gdy liczby ich są zgodne z pomiarami, otrzymanymi metodą elektromotoryczną, która, jak zaznaczyliśmy wyżej, jest jedynie miarodajna.

1) Czytelnik, interesujący się tą kwestią, znajdzie odpowiednie wskazówki w „Podręczniku do ćwiczeń z chemii fizycznej” prof. Centnerszvera i Świątosławskiego (1921), oraz w książce p. t. „Die Wasserstoffionenkonzentration” Michaelisa (1914).

2) Wyrób The British Drug Houses, London.

Z TOWARZYSTW NAUKOWYCH.

POLSKIE TOWARZYSTWO FIZYCZNE

Dn. 20 lutego r. b. odbyło się posiedzenie Warszawskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Fizycznego, na którym p. dr. H. Jędrzejowski wygłosił referat: Zjawiska promieniotwórczości w związku z naukami geologicznymi.

W referacie swym prelegent z początku opisał w ogólnych zarysach trzy metody wyznaczania wieku skał zapomocą danych z dziedziny promieniotwórczości: 1) na podstawie wyznaczenia stosunku zawartości helu i uranu, względnie toru, w minerałach radioaktywnych, 2) stosunku ołowiu i uranu, względnie toru, 3) zapomocą t. zw. „halo pleochroicznego”. Następnie referent zatrzymał się dłużej nad opisem własnych doświadczeń, będących w związku z tą ostatnią metodą wyznaczania wieku skał.

„Halo „pleochroiczne” powstaje w niektórych minerałach, jak np. w micie, wokół drobnych krystalicznych wprysków, np. cyrkonu zawierającego znaczne domieszki związków uranowych lub torowych. Pod wpływem promieni, wysyłanych przez kryształek, tworzą się wokół centrów aktywnych współśrodkowe sfery, o różnym stopniu zaciemnienia. Średnice tych sfer odpowiadają zasięgom odpowiednich grup promieni w micie. Zaciemnienia są przeważnie skoncentrowane około kresu zasięgu promieni, co powoduje charakterystyczną budowę pierścieniową „halo” oglądanego w przekroju w cienkich płytkach minerałów.

Celem wyjaśnienia budowy „halo” Joly zbudował teorię ich powstawania, opierając się na założeniu, że zdolność zaciemnienia jest proporcjonalna do zdolności jonizacyjnej cząsteczki (krzywa Bragga) i że zachodzi tu zjawisko odwracania w działaniu cząstki, analogiczne do solaryzacji płyt fotograficznych.

W celu stwierdzenia drugiego punktu wyjścia teorii Joly referent wykonał doświadczenie ostrzeżliwie płytke biotytową cząsteczkami α , wychodzącymi z tubki cienkościennej, (4 mm. długości, 0.4 mm. średnicy) zawierającej około 590 millicurie radonu. Za pomocą mikrofotometru złożonego z komórki potasowej, połączonej z elektrometrem kwadrantowym, śledzono zależność przejrzystości biotyту od promieniowania. Otrzymana krzywa wykazuje początkowe raptowne zmniejszenie się przejrzysto-

ści po którym następuje ponowny wzrost. Region bezpośrednio pod tubką z radonem przedstawia się w pierwszym stadium doświadczenia jako brunatna kreska na zielonawym tle biotyту, w końcowem zaś, jako jasno żółta kreska na tle brunatnem.

Z doświadczeń opisanych referent wyciągnął wniosek, że odwracanie w działaniu promieni na biotyt rzeczywiście zachodzi i że wyznaczenie wieku skał metodą „halo”, polegającą na porównaniu przejrzystości „halo” naturalnego, znalezione go w badanym mineralu, i „halo” sztucznego, wytworzonego przez działanie znanej liczby promieni, może prowadzić do błędnych wniosków. Metodą najbardziej godną zaufania jest, zdaniem referenta, metoda stosunku ołowiu do uranu, dająca około 1300 milionów lat dla wieku prekambrium dolnego.

POLSKIE TOWARZYSTWO CHEMICZNE

Na posiedzeniu w dn. 1 marca 1928 r. zgłoszono następujące prace:

Jan Zawadzki: Svante Arrhenius i jego prace fizyko-chemiczne. Wspomnienie pośmiertne.

Bohdan Szyszkowski: Ze wspomnień osobistych o Svante Arrheniusie.

Na posiedzeniu w dn. 15 marca 1928 r. zgłoszono następujące prace:

Wojciech Świętosławski: Metodyka pomiarów ebuljoskopowych.

Teodor Kirkor: Wyniki systematycznego badania wody z Wistły.

POLSKIE TOWARZYSTWO BIOLOGICZNE

Dn. 29 lutego 1928 r. na posiedzeniu Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Biologicznego zgłoszono następujące prace:

1) J. Laskowski: Metoda ilościowego oznaczania oksydaz tkankowych.

2) St. Przyłęcki, W. Giedroyc i E. Sym: Wpływ struktury na reakcje enzymatyczne. Część IV i V.

3) J. Supniewski: Budowa chemiczna, a własności farmakologiczne związków pochodnych metylimidazolu.

4) Z. Świder, N. Konim. Manciewiczówna. Grupy serologiczne krwi, a przebieg kliniczny gruźlicy.

KRONIKA NAUKOWA

PRYWATNE LABORATORJA BADAWCZE W STANACH ZJEDNOCZONYCH AMERYKI PÓŁNOCNEJ.

National Research Council Akademii Nauk w Waszyngtonie zarządziła spis wszystkich prywatnych laboratoriów, zatrudniających więcej niż trzech pracowników. Ze spisu usunięto te laboratoria, w których praca polega na wykonywaniu robót bieżących, jak sprawdzanie i kontrola materiału. Wyniki spisu zostały obecnie ogłoszone w broszurze o 117 stronicach druku. Okazuje się, że prywatnych laboratoriów badawczych jest obecnie w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej około 1000; w 1920 r. analogiczny spis wykazywał nie więcej niż 300. Znaczną tę różnicę można w pew-

nym stopniu wyjaśnić udoskonaleniem sposobu, w jaki spis był przeprowadzany, jest jednak rzeczą niewątpliwą, że w ciągu ostatnich lat wzrosło bardzo znacznie w kołach przemysłowych zrozumienie ważności pracy naukowej dla rozwoju przemysłu.

Największe laboratoria posiada wielka firma Bell w New Yorku; zatrudnia ona około 2000 badaczy, pracujących w różnych dziedzinach telegrafii i telefonii. Słynne laboratorium General Electric Co. w Schenectady posiada personel, złożony z 1 dyrektora, 2 wice-dyrektorów, 42 chemików, 22 fizyków, 40 inżynierów, 260 asystentów — ogółem z 367 osób. Współzawodnicząca z T-wem Elektrycznym firma Westinghouse posiada dwa laboratoria:

w jednym z nich w Blomfield pracuje 218 osób, w drugim, w Pittsburgu—75 inżynierów i fizyków.

Znana powszechnie firma Eastman-Kodak posiada 80 specjalistów, stale zatrudnionych pracą badawczą.

Tych kilka danych, wybranych na chybi-trafi z bogatego materiału, wystarcza do stwierdzenia, że hegemonia przemysłowa Stanów Zjednoczonych ma swe źródło nie tylko w złocie, nagromadzonem podczas wojny, lecz również, a może przede wszystkim, w pracy całej armii badaczy naukowych.

mar. gr.

NOWA METODA ANALIZY ILOŚCIOWEJ.

Bardzo ciekawą metodę ilościowego badania zjawisk chemicznych w układach koloidowych opisuje N. N. Andrejew w 43-im tomie „Kolloid-Zeitschrift” (1927 r. str. 14). Metoda ta polega na następującej zasadzie. Układ, w którym zachodzące zmiany chemiczne powodują zmianę w stopniu rozdrobnienia koloidu, rozprasza padające nań światło również w sposób odpowiednio zmienny. Jeżeli teraz taki układ umieścimy pomiędzy źródłem światła, a komórką fotoelektryczną, włączoną do czułego galvanometru, to ten ostatni będzie reagował na zachodzące zmiany chemiczne w takim układzie koloidowym. Jako źródło światła autor stosował 0,5 watową lampkę 60-cio świecową. Komórkę fotoelektryczną dał potasową. Galwanometr miał czuły 10 — 9 amp. Tym sposobem oznaczył stężenia takich układów dyspersyjnych, jak kalafonia (od 0,0006 do 0,066%), węglan barowy (od 0,021 do 4,20%), emulsja *Staphylococcus albus* (od 2,103 do 1,25.106 mikrobów w 1 cm³). Dalej zbadał autor tą metodą proces tworzenia się koloidowego roztworu siarki, oraz koagulację 0,0044% mastyki. Metoda ta umożliwia oznaczanie precyzyjne stężenia kilku naraz ciał w mieszaninie, np. albuminu i globuliny w surowicach, różnych toksyn, bakterij i t. p.

a. g.

DZIAŁANIE ANTYRACHITYCZNE ŚWIATŁA

Leczenie krzywicy dzieci naświetlaniem lampą kwarcową zyskuje obecnie naukowe podstawy.

Rosenheim — Webster (1925) stwierdzili, że cholesterol, obecny w każdej komórce zwierzęcej, a więc i w skórze, naświetlany promieniami pozajądłowymi, nabiera własności leczenia krzywicy. Aktywowany cholesterol nie wykazuje zmian w składzie chemicznym, w zdolności skręcania płaszczyzny polaryzacji światła i w punkcie topliwości. Jedynie smugi absorcyjne w ultrafiolecie, między 280 — 300 $\mu\mu$, występują słabiej.

Zarówno sterole roślinne jak i cholesterol tracą zdolność aktywowania się, jeśli je związać z bromem i następnie brom usunąć, regenerując sterol. Stąd nasunęło się przypuszczenie, że cholesterol za-

wiera domieszkę, którą brom niszczy, a której nie można całkowicie oddzielić z pomocą krystalizacji. Domieszkę tę, nabierającą własności leczniczych po naświetleniu, nazwano prowitaminą D, podkreślając przez to związek między nią a witaminą D, występującą w tranie. Wrażliwość prowitaminy na działanie środków utleniających (brom, nadmanganian, tlen powietrza) oraz położenie smug widmowych w ultrafiolecie dały powód do przypuszczenia, że prowitamina jest bardziej nienasyconym związkiem niż cholesterol. Należało szukać prowitaminy wśród znanych nienasyconych steroli. Związkiem o własnościach prowitaminy okazał się ergosterol, (Rosenheim—Webster 1926, Windaus Hess 1926) sterol — o trzech nienasyconych wiązaniach C₂₇H₄₂O, wykryty poraz pierwszy przez Tanret'a w sporyszu. Czysty ergosterol po naświetleniu posiada wybitne działanie antyrachityczne. W doświadczeniach na szczurach dawki dzienne 0.0001 mg. leczą i zapobiegają chorobie.

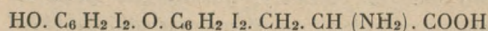
Ergosterol pod względem chemicznym zachowuje się jak prowitamina. Obydwie substancje przestają się strącać digitoniną po naświetleniu i są wrażliwe na środki utleniające. Sądząc z analizy widmowej oraz doświadczeń biologicznych, cholesterol oczyszczony drogą krystalizacji zawiera około 0.02% ergosterolu. Reakcja barwna cholesterolu w chloroformie ze stężonym kwasem siarkowym zależy od obecności ergosterolu i znika po jego usunięciu. Działanie światła na ergosterol sprowadza się zapewne do polimeryzacji lub izomeryzacji tego ciała, gdyż nie zależy ono od dostępu tlenu.

Z całości podanych tu spostrzeżeń wynika, że możliwym jest wytwarzanie się witaminy antyrachitycznej w skórze z ergosterolu pod wpływem promieni krótkofalowych słońca lub lampy kwarcowej. Dawniej zaprzeczano wogóle możliwości wytwarzania się witamin w ustroju zwierzęcym.

wit.

SYNTEZA CIAŁA CZYNNEGO TARCZYCY

Wbrew twierdzeniu Kendalla, że tyroksyna — ciało czynne tarczycy jest pochodną tryptofanu, Harington i Barger dowiedli syntezą (1927), że tyroksyna jest pochodną tyrozyny i posiada skład następujący:



Produkt syntetyczny okazał się identyczny z hormonem tarczycy nie tylko pod względem chemicznym ale i klinicznym.

Bioch. Journ. 21. 1927.

wit.

MECHANIZM ROZPADU FERMENTACYJNEGO CUKRU

Tkanki roślin i zwierząt posiadają zdolność przemiany metyloglyoksalu na kwas mlekowy. Obec-

ność fermentu, powodującego tę przemianę w wielu badanych organizmach, pozwalała przypuszczać, że metyloglyksal pełni ważną rolę w zjawiskach życiowych ustroju. Poszukiwano go więc oddawna zarówno wśród produktów fermentacji alkoholowej, jak i mlekowej.

Dodając do kultury drożdżowej semikarbazydu, (odczynnika na aldehydy), Kostyczew i Soldatenkow wydzielili w roku 1927 związek, który opisali

jako połączenie semikarbazydu z metyloglyksalem.

Obecnie Neuberg i Kobel stwierdzili, że wyższy związek jest jedynie produktem rozkładu semikarbazydu i niema z metyloglyksalem nic wspólnego. Powstawanie metyloglyksalu w czasie fermentacji alkoholowej jest zatem nadal nieudowodnione.

Bioch. Zeitschrift 191. 1927.

wit.

SPRAWOZDANIA Z LITERATURY

Dr. Edward Lubicz Nieżabitowski, *Postacie żywych zwierząt*, według własnych zdjęć z natury, dokonanych przeważnie w Poznańskim Ogrodzie Zoologicznym. Zeszyt I i II. Księgarnia Św. Wojciecha. Poznań (rok wydania niewiadomy). Str. 35 i 35.

Wydawnictwo obejmuje krótki wstęp oraz w każdym zeszycie po dwanaście tablic z fotografiami zwierząt, objaśnionych krótkimi artykułami o poszczególnych gatunkach wyobrażonych na tablicach; w artykułach tych, obok ogólnych wiadomości o omawianych zwierzętach, znajdują się dane, dotyczące specjalnie okazów posiadanych przez Poznański Ogród Zoologiczny. Tablice wykonane są bardzo dobrze, jednak na samych fotografiach za często może zaznaczać się rozmaite urządzenia samego ogrodu, w rodzaju różnych ogrodzeń, domków i t. p., często niezbyt efektownych, a podkreślających zbyt dobitnie sztuczność otoczenia fotografowanego zwierzęcia. Wydawnictwo może być niewątpliwie spożytkowane przy nauce szkolnej, zwłaszcza, że tablice nadawałyby się doskonale do sporządzenia przezroczy. Nadto przyczyni się ono prawdopodobnie do zaznajomienia szerszego ogółu z Ogiem Zoologicznym Poznańskim, a może nawet pomódz do obudzenia zainteresowania sprawą ogrodów zoologicznych w innych miastach naszego kraju.

Obok zaznaczonych stron dodatnich, wydawnictwo nie jest, niestety, pozbawione pewnych poważniejszych braków. Przedewszystkiem układ kolejny poszczególnych tablic i artykułów jest najzupełniej przypadkowy, nie widać w nim ani porządku systematycznego, ani jakiegokolwiek innego. Zarówno we wstępie jak i w poszczególnych artykułach objaśniających, znajdują się dość liczne nieścisłości i niedokładności, z których kilka pozwolimy sobie dla przykładu wymienić. Termin „zwierzęta wyższe” jest niewłaściwy i nie powinien być dziś ani w nauce, ani tembardziej przy popularyzacji używany, gdyż prowadzi do najzupełniej błędnych wyobrażeń; żubr został zaliczony do ro-

dzaju *Bison*, zato bizon amerykański do rodzaju *Bos*, gdy dziś niektórzy autorzy kwestionują nawet gatunkową odrębność tych dwóch zwierząt; z pierwszego zdania artykułu omawiającego zebra odnosi się wrażenie, że rzeka Zambesi znajduje się w Transvaalu; *Equus quagga champani* powinienby być nazwany po polsku kwaggą, nie zaś zebra Chapmana, skoro dalej została przyjęta nazwa kwagga dla *E. quagga*.

T. Jaczewski

W Poznaniu od r. 1924 wychodzi czasopismo „*Archiwum historii i filozofii medycyny*”, od roku 1925 z dodatkowym tytułem „*oraz Historji nauk przyrodniczych*”. Redaktorem jest prof. dr. Adam Wrzosek. W 6-ciu tomach oraz w zeszycie I-ym tomu VII-go, jakie się dotąd ukazały, znajduje się cały szereg cennych prac pióra naszych profesorów oraz lekarzy na tem polu pracujących, jak prof. A. Wrzosek, prof. Wł. Szumowski, prof. J. Talko-Hryniewicz, prof. H. Nusbauma, prof. A. Gluzińskiego, prof. J. Zawidzkiego, drów J. Pawińskiego, Z. Klukowskiego, R. Wierzbickiego i innych. Z historii nauk przyrodniczych znajdujemy nader ciekawe rozprawy, jak „Rozwój pojęcia o zjawisku życia w epoce odrodzenia i części w. XVII, oraz od schyłku w. XVII do początków w. XIX”, prof. H. Nusbauma (tom II), „Rozwój pojęcia o zjawisku życia w ciągu w. XIX i na początku w. XX” tegoż autora; „Nieogłoszona praca botaniczna dr. T. Chałubińskiego” przez prof. A. Wodzieckę (tom III), „Jan Emanuel Giliert, przyczynki do życiorysu prof. historii naturalnej i założyciela ogrodu botanicznego Wszechnicy Wileńskiej” przez dr. W. Sławińskiego (tom IV), „Listy Filipa Waltera do Walerego Wielogłowskiego” wydał prof. J. Zawidzki (tom V), „O zasługach naukowych prof. J. J. Boguskiego”, oraz „Przegląd nowszych wydawnictw z dziedziny historii chemji” przez prof. J. Zawidzkiego (tom VI). Zdobią to czasopismo cenne portrety, dodawane jako „Album Lekarzy i Przyrodników Polskich, wydawany przez Archiwum H. i F. M. oraz H. N. P.”.

a. g.

LIST DO REDAKCJI

Prof. Dr. Bolesław Hryniewiecki nadesłał nam następujące uwagi z powodu listu d-ra Władysława Kudelki w zesz. 9 „Wszechświata“.

Pisząc recenzję o podręczniku p. Kudelki, starałem się traktować tę książkę jak najżyczliwiej, podniosłem więc wszystkie jej dobre strony, jak to skwapliwie podaje autor we wstępie swej odpowiedzi, nie mogłem jednak zamknąć oczu na jej liczne błędy i usterki. Wobec tego, że autor błędy swoje uważa za zalety, przyznając się tylko do jednego „przeoczenia“, uważam za stosowne podjąć dyskusję ze względu na przyrodników-pedagogów, którzy z omawiania cudzych błędów mogą wynieść pewną korzyść.

Niemile uderza, że autor, zamiast zwalczać moje argumenty, w których wskazuję usterki pedagogicznej natury, twierdzi głośno, że „nie przytaczam odpowiednich dowodów na uzasadnienie swego twierdzenia“. Tymczasem każdy, kto zechce przeczytać moją recenzję, znajdzie tam dowody. Jako to: prześladowanie książki materiałem opisowym systematycznym z uszczerbkiem dla innych działów botaniki, brak logicznego planu w ułożeniu doświadczeń (na co przytaczam przykłady), brak wiadomości botaniczno-geograficznych i błędy rzeczowe.

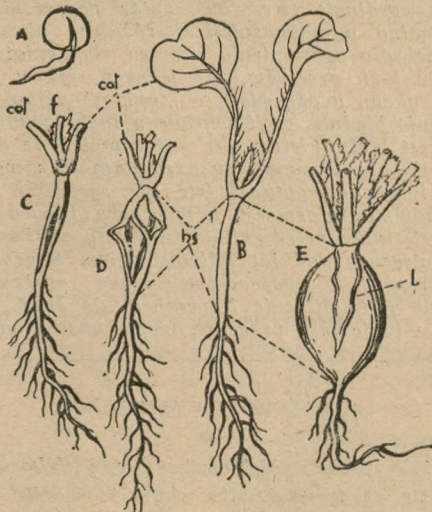
Nie chodzi o to, czy doświadczenia mają być umieszczone na początku, czy przy końcu kursu, czy też wplecione w wykład, lecz żeby wykład wraz z doświadczeniami stanowił logicznie powiązaną całość, w której stopniowo moglibyśmy przechodzić od rzeczy łatwiejszych do trudniejszych, żeby poznać czytelnika nie tylko z różnorodnością typów państwa roślinnego, lecz i elementarną budowę i czynnościami organizmu roślinnego w związku z jego przystosowaniem się do otoczenia. Tymczasem przyjęcie układu systematycznego uniemożliwia autorowi dostosowanie materiału do pór roku, doświadczenia są fragmentaryczne i nie dają pojęcia o całości zjawiska; np. o wytwarzaniu się skrobi w liściach, czytelnik dowiaduje się na początku książki, a o wydzielaniu się tlenu dopiero przy końcu; zjawiska procesy kiełkowania i transpiracji są rozrzucone w różnych częściach książki i t. p. Autor wprawdzie, w przeprowadzeniu tych doświadczeń i ich dowolnym przedstawianiu liczy na „wrodzone pedagogiczne zdolności nauczyciela“, tymczasem powinienby mieć ambicję stworzenia wykładu wzorowego.

Gorzej jest z błędami rzeczowymi. Sądziłem, że za moją uwagę w sprawie doświadczenia 39 na str. 143¹⁾, dotyczącego zjawiska asymilacji, autor może mi być tylko wdzięczny. Tymczasem upiera się on przy swoim punkcie widzenia. Pierwsza część mojej uwagi dotyczy lepszego sposobu przeprowadzenia doświadczenia nad wydzielaniem tlenu przez moczarkę, a mianowicie wskazuję, że przyściśnięcie odwróconego lejka do dna naczynia wytwarza bardzo niekorzystne warunki dla przemiany gazów u rośliny wodnej, gdyż w tych warunkach zapas dwutlenku węgla, zamknięty w małej objętości lejka, szybko wyczerpuje się; oddychanie rośliny jest nienormalne i dostęp światła jest gorszy, należy więc w dużym naczyniu z wodą możliwie duży lejek umocować wyżej, żeby roślina mogła korzystać z większych zapasów gazów zawartych w wodzie; na ten błąd, często popełniany, zwraca uwagę i znany amerykański botanik-pedagog W. F. Ganong (The teaching Botanist. II Ed. New York. 1918. Str. 239). Od omówienia tej metodologicznej strony doświadczenia autor uchyla

się, twierdząc, że przy swoim układzie otrzymał zadowalające rezultaty. Sądzę, że był to przypadek lub złudzenie.

Gdy pisałem, że czekanie przez 3 dni na wynik doświadczenia z asymilacją jest błędem, to przypuszczałem, że ze strony autora jest to tylko jedno z tych „przeoczeń“, jak np. z „cebulką“ szafranu, lecz jeżeli autor obecnie po dłuższym i głębszym namyśle upiera się przy tem zdaniu, to muszę stwierdzić fakt, że dr. W. Kudelka dotąd nie ma należytego pojęcia o zjawisku asymilacji węgla u roślin. Sądzę, że wobec czytelników „Wszechświata“ nie mam potrzeby wyjaśniać, że roślina zielona wydziela tlen tylko w dzień na świetle; w nocy zaś podczas procesu oddychania wydziela tylko dwutlenek węgla. Jakiż więc cel może mieć dla skonstatowania wydzielania tlenu pozostawianie rośliny przez kilka dni i nocy dla lepszych wyników? Można to było wybaczyć odkrywczy tego zjawiska w w. XVIII Priestleyowi, który jeszcze nic nie wiedział o roli światła w tym procesie, a pozostawiając roślinę przez dłuższy czas, a więc i przez noc, nie mógł, ku wielkiemu swemu rozczarowaniu, otrzymać porażki drugiego takich samych wyników, lecz nie można takiego braku zrozumienia zjawisk asymilacji węgla wybaczyć studentowi na egzaminie, a tem bardziej pedagogowi, który uczy innych.

W sprawie morfologii rzodkiewki ilościowe badania p. Kudelki będą dla mnie miały wartość, gdy je ogłosi w czasopiśmie naukowym, gdy będę mógł krytycznie ocenić zarówno metodykę, jak i wyniki jego pracy. Nie jest to zagadnienie anatomiczne lecz morfologiczne natury. Wielu autorów na morfologiczną stronę tego zagadnienia nie zwracało dostatecznej uwagi; tak samo i floryści w krótkich kluczach, jak Ascherson i Gräbner lub Potonié; jednakże, jak sam p. Kudelka cytuję, zarówno Wettstein, jak i Engler uważają, że w tworzeniu się zgrubienia jadalnego gra rolę oprócz korzenia i podłiscieniowa część łodygi. Nieporozumienie tu polega na tem, że mamy różne rasy rzodkiewki (*Raphanus*



Rzodkiewka (*Raphanus sativus*).

A. Kiełkujące nasienie. B. Kiełkująca roślina przed utworzeniem się bulwki. C, D i E kolejne stadia rozwoju bulwki; rozerwanie kory, cot. — liścienie, f — pierwsze listki, hs — część podłiscieniowa; l — część rozerwanej kory.

¹⁾ Cytuję według wydania z roku 1918.

sativus); w niektórych z nich materiały zapasowe mieszczą się zarówno w zgrubieniu części podłściennowej jak i w korzeniu, zaś u tak zw. rzodkiewki okrągłej bulwka jadalna jest przekształceniem części podłściennowej łodygi.

Bardzo poglądowo przedstawił to francuski botanik P. I. F. Turpin, którego rysunek widzimy w doskonałym podręczniku Warminga i Johannsena (Lehrbuch der allgemeinen Botanik, Berlin, 1909. Str. 79. Rys. 123), lepiej, niż wszystkie inne, uwzględniającym morfologię.

Ten sam rysunek, który tu, jako dokument, pozwałam sobie zamieścić, przytacza i autor najobszerniejszej flory Europy G. Hegi (Illustrierte Flora von Mittel Europa IV, 1. Str. 280), który pisząc o odmianie *R. sativus* L. var. *esculentus* Metzger nazywa ten twór „Hypocotylarknolle“, „Hypocotyles Stengelglied verdickt, mit der Pfahlwurzel zusammen eine rübenförmige, fleischige essbare Knolle bildend“. „Wie bei *Eranthis hiemalis*, bei *Colchicum autumnale*, *Testudinaria* etc. handelt es sich auch bei dieser Pflanze um eine eingliedrige Stammknolle, die aus einem einzigen Internodium besteht“.

Jeden z najwybitniejszych morfologów współczesnych J. Velenovsky (Srovnávací morfologie) oraz jego uczeń prof. K. Domin (Rostlinné tvaroslovi. Praga. 1925. Str. 68) zaliczają rzodkiewkę do kategorii „hlizy hypokotylóvé“ (bulwki podłściennowe). Wobec faktu, że tego typu bulwki są rzadkością, rzodkiewka zaś jest objektem łatwo dostępnym, z którym każdy się styka, nie należy więc zaniedbywać sposobności wytłumaczenia w podręcznikach tego łatwego do zrozumienia zjawiska morfologicznego.

Sprawa rzodkiewki, aczkolwiek ciekawa, jest jeszcze drobiazgiem wobec innych braków podręcznika. Gorzej jest, gdy autor u tak znanego i pospolitego kwiatu jak przylaszczka (*Hepatica triloba*), podaje jako kielich (str. 19, ryc. 24) to, co kielichem nie jest, lecz należy do górnych listków, popelniając zwykły błąd początkujących florystów. Opisując proces zapylenia u storczyka *Cypripedium cardinale* (str. 139), autor podręcznika nie wspomina o najważniejszej różnicy niezmiernie ważnej dla zrozumienia procesu zapylenia: o istnieniu 2-ch pręcików, nie jednego, jak u innych storczyków, a gdy pisze o „syplikim“ pyłku, to informuje błędnie, gdyż właśnie u tych kwiatów pyłek jest lepki, kleisty. Żle jest również, że dla ilustracji paproci zanokcicy (*Aspidium filix mas*) rysuje inny zgoła gatunek (str. 165, ryc. 202). Błędna jest również informacja, że moczarka (*Elodea*) pokazała się u nas przed „kilkunastu“ laty, gdyż mamy ją w Polsce już od lat kilkudziesięciu. Skoro autor wprowadził w podręczniku układ rodzinami, to błędne jest zaliczenie *Nepenthes* do rodz. *Droseraceae* i nie jest wskazane niepodawanie nazw in-

nych rodzin, jak np. *Oxalidaceae*, *Geraniaceae*, lub *Rhamnaceae*, a nazywanie ich krewniakami bądź rod. lnowatych, bądź wionoroślowatych.

Pomidor po łacinie nazywa się *Solanum lycopersicum*, nie zaś *S. persicum*, jak mylnie informuje autor (str. 93).

W sprawie wyjaśnienia niektórych zjawisk fizjologicznych p. Kudelka tłumaczy się niedostępnością tego przedmiotu dla uczniów, nie mających przygotowania z fizyki i chemii. Wszystko tu zależy od talentu pedagogicznego; kto go nie posiada, lepiej niech nie pisze, niż ma informować, że woda przechodzi do pedów z korzeni, ponieważ „nie może się w nich pomieścić“ (str. 3), że „mączka cofa się do gałęzi, pnia i korzeni“, „ciałka zaś zieleni wywędrowują z wolna z blaszek“ (str. 164), gdyż w ten sposób szerzy fałszywe wyobrażenia o możliwości wędrowek bezpośrednich takich ciał jak ziarenka mączki lub chloroplasty po całej roślinie.

Autor podręcznika nie zawsze umie i proste zjawiska jasno wytłumaczyć. Cóż łatwiejszego, jak wyjaśnić, co to są tatrzańskie regle i podać ściśle tych kilka gatunków drzew, jakie tam rosną. Tymczasem autor daje takie wyjaśnienie (str. 181): „Kraina ta składa się z dwóch pasów: w niższym rozciągają się lasy, w wyższym rozległe bory“. Jeżeli ktoś potem będzie twierdził, że w reglach niżej rosną dęby, a wyżej sosny, to będzie to zgodne z wyjaśnieniem, jakie daje autor podręcznika.

Widzimy więc, że podręcznik p. Kudelki posiada dużo braków nieraz zasadniczych, że nie jest takim ideałem, jak sądzi o nim pozbawiony samokrytycyzmu autor, pisząc, że „podręcznik „Wiadomości z botaniki“ nie tylko wolny jest od błędów rzeczowych lecz przedstawia wartość naukową i pedagogiczną bez zarzutu“. (Przyjaciel Szkoły. Poznań. Nr. 17 (5.XI 1927)).

Podręcznik ten ma już swoją historię, niepoznaną przykrej sensacji. Oprócz mojej recenzji w „Poradniku dla samouków“ ukazała się w miesięczniku „Szkoła i Wiedza“ (czerwiec 1927), redagowanym przez prof. St. Kulczyńskiego we Lwowie, krytyka III-go wydania tej książki. Z powodu tej krytyki p. Kudelka pociągnął do odpowiedzialności sądowej zarówno autora, jak nakładcę i redakcję oraz zamieścił „Sprostowanie“ w czasopiśmie poznańskim „Przyjaciel Szkoły“ (Nr. 17, 1927) w rubryce „Nadesłane“, a więc, prawdopodobnie w charakterze płatnej reklamy. W „sprostowaniu“ tem uderza brak wszelkich argumentów rzeczowych i ton reklamowy, a że autor wpłatał tam i moje nazwisko, przytaczając li tylko pochwały i bagatelizując poważne zarzuty, nazywając je „wątpliwościami“, muszę tu przeciwko tego rodzaju postępowaniu, zwłaszcza przeciw pociąganiu krytyków przed kratki sądowe, gorąco zaprotestować.

Bolesław Hryniewiecki.

SPROSTOWANIA.

W „Wyprawie „Metęora“ w Nr. 8 „Wszechświata“ (str. 53, druga szpalta, wiersz 4 od dołu) mylnie wydrukowano: „...górną Środkowo-Atlantyckich“. Winno być „garbu Środkowo-Atlantyckiego“.

W Nr. 8 „Wszechświata“ należy poprawić: str. 49, tabelka w szpalcie 2-ej: poniżej słów „II interglacja“ opuszczono „interstadjał młodszy“; w następnym wierszu zamiast „II zlodowacenie“ ma być „III zlodowacenie“; na str. 58, szp. 4, wiersz 2 od góry zamiast „Oszeniński“ winno być „Ormicki“.