

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rs. 8, kwartalnie rs. 2

Z przesyłką pocztową: rocznie rs. 10, półrocznie rs. 5

Prenumerować można w Redakcyi „Wszechświata“
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolcman J., Trzeciński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Jak powstało pojęcie o płci roślin.

Jedną z najważniejszych cech każdego tworu organizowanego, bądź zwierzęcego, bądź roślinnego, jest zdolność wytwarzania jestestw podobnych sobie, czyli zdolność rozmnażania się. Tylko na najniższych szczeblach organizacji rozmnażanie to ma miejsce w postaci prostego podziału organizmu macierzystego na dwa nowe, lub też wyodrębnienia pewnej tylko jego części, formującej bezpośrednio nowe indywiduum. U większej zaś części zwierząt i roślin rozmnażanie odbywa się na drodze daleko bardziej skomplikowanej i sformowanie nowego organizmu staje się rezultatem oddzielnego aktu, zwanego zapłodnieniem, istotę którego stanowi zlanie się z sobą dwu zewnętrznie różnorodnych elementów: męskiego i żeńskiego. Element żeński daje materialną podstawę dla nowego organizmu, męski zaś tylko — konieczny do dalszego rozwoju impuls; zresztą bardzo często jeden i ten sam organizm może się rozmnażać tak płciowo, t. j. drogą zapłodnienia, jak i bezpłciowo, t. j. bez zapłodnienia. Za przykład posłużyć nam może

ziemniak: w praktyce rozmnażają go bezpłciowo, mianowicie zapomocą czekek na bulwach; lecz zdolny on jest i drogą zapłodnienia dać nasieni. Tak więc bulwy sąto organy bezpłciowego, nasiona zaś — organy płciowego rozmnażania się ziemniaka.

Tutaj nasuwa się pytanie, czy dla rośliny nie stanowi to żadnej różnicy, jakim z dwu wyżej wzmiankowanych sposobów będzie się ona rozmnażała? Teoretycznie — nie, chociaż nieprawdopodobnem jest, by dla organizmu było wszystko jedno, czy oddzielać od siebie pewną część dla sformowania nowego organizmu, czy też uciekać się w tym celu za każdym razem do nadzwyczaj zawiązanego aktu zapłodnienia. W przeciwnym bowiem razie trudno byłoby zrozumieć, dlaczego ziemniak wytwarza kwiaty, owoce i nasiona, gdy w bulwach posiada tak znakomity i pewny środek podtrzymania bytu podobnych sobie roślin na ziemi.

Bezpośrednie doświadczenie nauczyło człowieka rozróżniać płciowe i bezpłciowe rozmnażanie według ich rezultatów i zwracać się w miarę potrzeby do pierwszego lub drugiego z nich. Istota rzeczy kryje się w tem, że przy rozmnażaniu bezpłciowem zachowują się nie tylko tak zwane gatunkowe, lecz także i czysto indywidualne cechy organizmu, kiedy

tymczasem przy rozmnażaniu płciowem cechy indywidualne zanikają i pozostają tylko gatunkowe, w zależności od których ziemiak pozostaje ziemiakiem, jęczmień—jęczmieniem i t. p. Dla tej to przyczyny, jeżeli roślina hodowana przedstawia pewne zboczenia od normy, np. posiada niezwykłej postaci liście lub charakterystyczne zabarwienie kwiatu, to chcąc podobne zboczenia utrzymać w potomstwie, należy się uciec dla otrzymania tem pewniejszego rezultatu do rozmnażania jej zapomocą liści, wąsów i t. p. zamiast zbierania nasion danego osobnika. Prawdopodobnie rośliny rozdzielнопłciowe, t. j. posiadające kwiaty męskie i żeńskie na oddzielnych egzemplarzach, naprowadziły pierwotnie człowieka na myśl o istnieniu elementów płciowych w państwie roślinnem. Ponieważ jednakże dwoistość pomieszkania była właściwą niektórym roślinom już od dawna uprawianym przez człowieka, przeto historia danego pytania pozostaje, rzecz można, poza osłoną wieków. Trudno jednakże wyjaśnić, jak należy pojmować gdzieś wyśpotykanę wyrażenia „męskie” i „żeńskie” w zastosowaniu do roślin—czy dosłownie, czy też jako poetyczną metaforę?

Bujna fantazyja Arabów w każdym uszlętem drzewie upatrywała rezultat niezaspokojonej miłości. Prawda, że według świadectwa Herodota, już babilończycy rozróżniali, jak się później okazało, dokładnie, męskie i żeńskie egzemplarze palmy daktylowej, a nawet używali sztucznego zapładniania: hodowali wyłącznie żeńskie egzemplarze, a na nich wieszali ścięte gałązki kwitnących w lesie osobników męskich.

Jednakże zdumienie, a nawet często i sceptycyzm, z jakim późniejsi autorowie opisywali wyżej wzmiankowany fakt, najlepiej świadczą o tem, jak mało jeszcze umysły współczesne były przygotowane w tym kierunku.

Tymczasem w całej Grecji coś podobnego było stosowane i do drzewa figowego: mianowicie gałązki dzikiego egzemplarza umieszczano na drzewach wyhodowanych i operacyją taką zwano kapryfikacyją, ponieważ dziką formę odróżniano naówczas pod nazwą caprificus od hodowanej, zwanej poprostu ficus.

Zauważyć jednakże należy, że pomiędzy kapryfikacyją, a sztucznym zapładnianiem palmy daktylowej istnieje pewna różnica.

Palma daktylowa jest istotnie rośliną rozdzielнопłciową; człowiek lub wiatr musi przenieść pyłek z kwiatów egzemplarza męskiego na kwiaty żeńskie, by ten ostatni zrodził owoce. Przeciwnie zaś, co do drzewa figowego, to dopiero niedawno zostało wyjaśnione, w jakim stosunku pozostają względem siebie hodowana i dzika forma i jak dalece skomplikowane zjawiska tutaj zachodzą.

Jeszcze dzisiaj rozchodzą się zdania, co do znaczenia kapryfikacyji, ponieważ wielu przyrodników upatruje w niej rezultat poprostu zastarzałego przesądu. Faktem jest, że praktykują ją nie wszędzie: we Włoszech północnych i Hiszpanii uprawiają drzewa figowe bez kapryfikacyji, a w południowych częściach tychże państw ciągle pozostaje ona w użyciu i jak twierdzą tuziemcy, bez tej operacyji otrzymuje się daleko mniej owoców. Tak więc roślina, która jedna z pierwszych zwróciła uwagę człowieka na procesy płciowe u roślin, dotychczas jeszcze stawia botanikom poważne trudności.

Wracając do historyi zajmującego nas przedmiotu, nadmienić muszę, że pojedyncze fakty nie zaciekały umysłów starożytności, bardziej skłonnych do oderwanych spekulacyji, aniżeli do obserwowania otaczających zjawisk. Arystoteles widział kardynalną różnicę między światem roślin i zwierząt, a właściwiej między światem istot nieporuszających się, a istotami zdolnemi do samodzielnej zmiany miejsca, w tem, że tylko u tych ostatnich istnieje zapłodnienie. Poglądy zaś Arystotelesa, jak wiadomo, stanowiły podścielisko poglądów na przyrodę wielu następnych stuleci; dlatego też prawie do końca XVIII wieku ciągnie się, że tak powiem, mityczny peryod rozpatrywanej przez nas historyi. Daleko więcej niż filozofowie odnieśli pożytku z palmy daktylowej—poeci... Oddawna znanym jest np. łaciński wiersz Pontanosa (1505 r.), w którym tenże opiewa miłość dwu palm: męskiej i żeńskiej, rosnących jedna w Brundusii, druga w Atranto; zadziwiającym rezultatem zadowolonej żądzy było zjawienie się owoców na obudwu egzemplarzach—fakt, który zadziwił nawet samego poetę. W wiekach średnich rozróżniano wiele „męskich” i „żeńskich” roślin, lecz tylko na podstawie pewnych różnic w zewnętrznej

formie, powiudając się regułą, że męski osobnik winien być bardziej krzepkiej, żeński zaś nieco subtelniejszej, delikatniejszej budowy. W ten sposób np. powstało pojęcie o męskiej i żeńskiej paproci. Dzisiaj wiadomo, że są to dwie zupełnie różne rośliny, tak dalekie od siebie, że botanik zalicza je nawet do odrębnych rodzajów.

Pewien, rzeczywiście naukowy ruch ujawnia się zaledwie w końcu XVII stulecia. W tym czasie uczeni dochodzą do wniosku, że u znaczniejszej liczby roślin męskie i żeńskie elementy posiada jeden i tenże sam osobnik i tylko u niektórych są one rozdzielne, jak u zwierząt. Myśl tę wypowiedział już Pliniusz, opierając się, jak się sam wyraża, na zdaniu „znawców przyrody”. Kto zaś pierwszy pręcik uznał za organ męski roślin—określić bardzo trudno. Zwykle zasługę ową przypisują anglikowi, profesorowi Millingtonowi, opierając się na wskazówkach znakomitego współczesnego mu rodaka Grew, jednego z ojców anatomii roślin.

Dzisiaj czytając oryginalne kombinacje, które Grew starał się poprzeć swe dowodzenia, trudno się wstrzymać od uśmiechu. Poczęści są one bardzo niecenzuralne, poczęści zaś obracają się w błędnem kole ówczesnej chemii, w której siarka, sól i oleje zajmowały stanowisko naczelne. Zabarwienie płatków służy według niego dla usunięcia cząstek siarki, co pozwala nasieniu wzbogacić się tłuszczami. Wogóle Grew więcej nadawał znaczenia wątpliwej natury faktom, aniżeli drogocennym wskazówkom, poddawany człowiekowi w ciągu wielu stuleci przez palmę daktylową i inne rozdzielności rośliny; o tych ostatnich nie wspomina nawet. Tymczasem zdaje się nie mogło być nic prostszego nad to, jak znaleźć pręciki w kwiatach męskiej palmy i następnie, spotykając także organy w kwiatach innych roślin przyjąć je ogólnie za męskie organy rozrodcze. Dzisiaj rzecz to dla nas dziwna, ponieważ wszystko to oddawna znamy. Lecz często bardzo długo umysł ludzki błąka się naokół jasnej napozór prawdy, a następnie, kiedy już została ona wprowadzoną na światło dzienne, naiwnie dziwi się, że oddawna jej nie zauważono. Millington i Grew wyprowadzili słuszny, coprawda, wniosek, lecz schwytali go, rzecz można, poomacku, wycho-

dząc z zupełnie nienaukowych, fantastycznych założeń.

Za prawdziwego twórcę współczesnej nauki o płciowości u roślin należy uważać Camerarius, botanika niemieckiego, rodem z Tubingi. Aż do jego czasów uczeni chętnie komentowali Arystotelesa, Teofrasta i innych, zbierając cudze wskazówki, nikt z nich jednakże nie pomyślał nad zastosowaniem w tym razie najsilniejszego oręża—doświadczenia. Wielka zasługa Camerarius na tem właśnie polega, że on pierwszy poszedł tą drogą. Do niego niepodzielnie należą pierwsze rzeczywiście naukowe doświadczenia nad roślinami rozdzielno i oddzielno-płciowemi; badając je, zauważył, że jeżeli w pierwszych z wyżej wzmiankowanych (jak np. konopie) zawczasu usuniemy męskie egzemplarze, a w drugich (kukurydza) męskie kwiaty, to nasion nie otrzymamy. Na tej zasadzie doszedł do wniosku, że pręcik przedstawia organ męski, a elementami zapładniającymi są rozwijające się w nim ziarna pyłkowe, słupek zaś jestto organ żeński, którego jajeczka podlegają zapłodnieniu. Na zasadzie analizy kwiatów rozmaitych roślin wypowiedział on mniemanie, że rozdział płci, zwykły dla świata zwierzęcego, u roślin przedstawia wyjątek.

J. dyńny błąd Camerarius polegał na tem, że kwiaty obupłciowe uważał za samozapładniające się, gdy tymczasem i w tym razie, jak wykazały późniejsze badania, ma miejsce krzyżowanie. Coprawda omyłka ta uporczywie powtarza się nawet i w naszym stuleciu, z tą różnicą, że Camerarius zadziwił fakt ten, gdy większość późniejszych uczonych uważa go za rzecz zupełnie naturalną. Rezultaty, otrzymane przez Camerarius, zostały ogłoszone w 1694 roku—w liście pod tytułem „De sexu plantarum epistola”. W liście tym, między innymi, żali się on na wojny Ludwika XIV, przeszkadzające spokojnym jego zajęciom.

Pierwsza połowa XVIII stulecia niewiele dostarczyła materiału faktycznego. Nowe poglądy chętnie sądzono i krytykowano z najrozmaitszych punktów widzenia, lecz doświadczalnie sprawdzało je bardzo niewiele uczonych. W 1751 roku Müller powtórzył doświadczenie jednego z angielskich uczonych nad tulipanem. Rezultaty, jednakże

otrzymał odmienne; gdy w pierwszym razie na 12 tulipanów kastrowanych, t. j. takich, którym wycięto pylniki, ani jeden nie przyniósł nasion, u niego tulipany pozbawione pręcików pomimo tego nasiona posiadały Müller wszakże zauważył, że operowane kwiaty były odwiedzane przez pszczoły, które przynosiły z sobą i zostawiały na znamionach słupków znaczną ilość pyłku. Fakt ten dał nadzwyczaj ważne wskazówki co do znaczenia owadów w sprawie zapłodnienia roślin. Wielkie także wrażenie wywołało odnoszące się do tegoż czasu doświadczenie Gleditscha, dyrektora ogrodu botanicznego w Berlinie. W ogrodzie tym znajdował się żeński egzemplarz palmy (Chamaerops), nigdy nie produkujący nasion, ponieważ nie było tam osobnika męskiego. Gleditsch zażądał przysłania z Lipska, gdzie się znajdował męski osobnik, gałązki z kwiatami; gałązka ta podróżowała całe dziewięć dni i zaczęła pokrywać się pleśnią, gdy tymczasem berlińska palma już prawie zupełnie okwitła. Pomimo tego rezultat przeszedł oczekiwania: palma poraz pierwszy po 80 latach swego istnienia przyniosła nasiona.

Poglądy Camerariusza nie znajdowały jednakże zwolenników pomiędzy ówczesnymi uczonymi, choć fakty, o jakich wyżej była mowa, dostatecznie je potwierdzały. Wielu wprost ignorowało go, inni pojmowali go zupełnie faszywie, jeszcze inni kategorycznie odrzucali wszystko, niemając ku temu najmniejszych podstaw. Nawet Lineusz w zakresie zajmującego nas pytania nie wychodził poza obręb zdań ogółu, choć teoretycznie uznawał konieczność istnienia procesu płciowego u roślin.

Jak dwa kolosy wpośród otaczającego je tłumu pigmejczyków królują w drugiej połowie XVIII wieku Koelreuter i Sprengel, obaj nieocenieni przez współczesnych. Pierwszy z nich ogłosił pomiędzy rokiem 1761 a 1766 rezultaty wieloletnich, nadzwyczaj starannie prowadzonych doświadczeń. Do owych czasów wiadomem było tylko, że dla uformowania nasion koniecznym jest działanie pyłku na znamię słupka. Lecz na czem polega działanie to—pozostawało zagadką. Do jej rozwiązania Koelreuter dążył drogą doświadczalną.

A więc starał się określić przedewszyst-

kiem jaka ilość pyłku niezbędnie jest potrzebną do zapłodnienia i porównał ilość tę z ogólną ilością pyłku, zawierającego się w kwiecie; okazało się, że kwiat produkuje pyłek w nadmiernej ilości. Tak naprzykład w kwiecie jednej z roślin, należących do rodziny malw, narachował on około 5 000 ziaren pyłkowych, gdy tymczasem doświadczenie dowiodło, że 50 do 60 z nich wystarcza do zapłodnienia 30 lub też i większej ilości jajeczek takiego kwiatu. U innej znów rośliny (Mirabilis), której kwiat daje owoc z jednym tylko nasieniem, zapłodnienie miało miejsce już wówczas, gdy na znamię słupka padło 3, 2, a nawet tylko 1 ziarno pyłkowe; tymczasem pylniki zawierały około 300 ziaren pyłkowych.

Zwracając się do pytania, w jaki sposób zostaje przeniesiony pyłek na znamię słupka, Koelreuter wykazał, jak ważny mają tutaj udział owady, które kwiaty zwabiają ku sobie słodkim swym nektarem, posiadającym w stanie zgęszczenia własności miodu. O ile rzeczywistym zaś jest odwiedzanie kwiatów przez owady, widzimy z następnego doświadczenia: 310 kwiatów było zapłodnionych sztucznie, a 310 innych tejże samej rośliny zostawiono dla owadów; i te i tante dały prawie że jednakową ilość nasion.

Mniej udatnemi były teoretyczne kombinacje Koelreutera o istocie zapłodnienia, choć ich fundament nie był fałszywy. Bez „cząstek siarki” jednakże i on nie umiał sobie dać rady. Zapładnianie, według jego zdania, ma miejsce już na znamieniu słupka: ziarnko pyłkowe oswabadza z wewnątrz siebie osobliwego rodzaju miękką substancją, która łączy się z wypełniającą tkanki słupka substancją żeńską, nasycając ją w takiż sam sposób, w jaki alkalia nasycają kwasy.

Należy zauważyć, że losy ziarenka pyłkowego, które padło na znamię, nietylko wówczas, lecz i daleko później pozostawały zupełnie nieznanymi: jedni wyobrażali sobie, że pyłek spada ze znamienia w załazek, inni przypuszczali, że pyłek pęka na znamieniu, wypuszczając zewnątrz zapładniający płyn, który w następstwie wessany bywa przez załazek; dopiero w naszym stuleciu zauważono, że ziarno pyłkowe, pękając tworzy łagiewkę, która, przenikając przez tkanki szyjki słup-

ka, dosięga wnętrza jajeczka i tam już skutecznia zapłodnienie.

Lecz najważniejsza zasługa Koelreutera polega na otrzymaniu całego szeregu tak zwanych mieszańców.

On pierwszy zapomocą licznych doświadczeń dowiódł, że gdy mylnie przenosimy pyłek jednej rośliny na znamię drugiej, różnej lecz wogóle zbliżonej organizacyi, często zachodzi zapłodnienie i wówczas z nasion rozwija się roślina cechami swemi zbliżona zarówno do formy ojcowskiej jak i macierzystej.

Możności formowania takich „mieszańców” nie zaprzeczano i dawniej, a nawet według niektórych danych, pewien ogrodnik angielski jeszcze na początku XVIII wieku otrzymał mieszańca z dwu różnych goździków; lecz wogóle w zakresie tym istniały zupełnie dowolne, fantastyczne i zupełnie nieprawdopodobne, przypuszczenia, według których można było otrzymać mieszańce z dwu zupełnie różnych roślin. Linneusz, np., utrzymywał, że wszystkie rośliny z podobnemi liśćmi pochodzą od jednego ojca, a z jednaką budową kwiatów od jednej matki.

Dzięki temu w literaturze spotykamy cały szereg podań o mieszańcach, podań, których śmiałość przypomina mieszańców wielbłąda i ryby, stworzonych przez bujną fantazyą ówczesnych naturalistów.

Czysto naukowe badania Koelreutera, ograniczające możność krzyżowania tylko form podobnej organizacyi, spotkano z nieufnością i niechęcią, ponieważ podcięły one skrzydła rozbującej fantazyi botaników. Rezultaty, otrzymane przez Koelreutera, posiadały dwojakie znaczenie: z jednej strony dawały możność otrzymania mieszańców i znakomicie popierały teorię o funkcjach płciowych słupka i pręcików, z drugiej zaś — mieszańce miały głębokie znaczenie filozoficzne, ponieważ podcinały korzenie panującej naonczas teoryi ewolucjonizmu, podług której każdy organizm, a nawet każdy zarodek nosi w sobie zaczątki wszystkich następnych, mających się z niego rozwinać organizmów, czyli zaczątki całego swego potomstwa. „Nic nowego pod słońcem” służyło za hasło teoryi ewolucjonizmu. W jajku, z którego wylęgl się świat, zawierały się materyalne zarodki wszelkiego bytu i tak zwane „poczęcie” jest

niczem innym, jak tylko rozwojem jednego z podobnie ukrytych zaczątków. Możliwość, wyprowadzania natury z zakłętego koła — możność otrzymania czegoś rzeczywiście nowego, dotychczas nieistniejącego w przyrodzie, musiała naturalnie wzruszyć podstawy panującej teoryi. Tymi to burzycielami panującego porządku były mieszańce.

Osobistość i losy Konrada Sprengla są niezwykle zajmujące. Był on rektorem szkoły wyższej w Szpandawie i już zajmując to stanowisko zaczął zajmować się botaniką. Po wysłużeniu zaś emerytury przeniósł się do Berlina i zarabiał na życie lekcyami języków, a w święta urządzał wycieczki botaniczne, w których mógł uczestniczyć każdy płacący za to kilka groszy. Urzędowi uczeni, do rzędu których Sprengel nie należał, ignorowali go, a genialna książka jego, zatytułowana: „Wykryta tajemnica natury w budowie i zapłodnieniu roślin” (1793 r.) przyjętą została tak obojętnie, że wydawca odmówił drukowania drugiej części.

Dopiero w roku 60 niniejszego stulecia Darwin wskrzesił zapomnianą „Tajemnicę natury”, tę pieśń łabędzią XVIII wieku, w zakresie zajmującego nas przedmiotu.

Badania Sprengla, dotyczące wzajemnych stosunków kwiatów i owadów, naprowadziły go na teorię kwiatu, teorię, która dzięki Darwinowi stała się podstawą naszych nowoczesnych pojęć i rozrosła się jako oddzielna gałąź nauki, pochłoniwszy wiele sił naukowych. Sam fakt udziału owadów w zapłodnieniu kwiatów, jak wyżej powiedzieliśmy, zauważono już dawniej, lecz należyte tłumaczenie otrzymał on dopiero skutkiem badań Sprengla. Ten ostatni znalazł, że pomimo tak zwykłego dla roślin połączenia męskich i żeńskich organów w jednym i tym samym osobniku, w naturze, nawet i w tym razie istnieje pewnego rodzaju krzyżowanie: pyłek danego kwiatka nie pada na znamię swego słupka, lecz bywa przeniesiony najczęściej na inny kwiat tegoż samego rodzaju. Uważne spostrzeżenia dowodzą, że w wielu razach oddziaływanie pręcików na słupek w kwiecie obupłciowym, pomimo bezpośredniego sąsiedztwa zupełnie nawet jest niemożliwym dzięki pewnym urządzeniom specjalnym. Najprostsze z urządzeń zapobiegających samozapłodnieniu zauważył już

Sprengel. Polega ono na tem, że męskie i żeńskie organy kwiatu obupłciowego dojrzewają nierównocześnie: pręciki, np., bywają już zupełnie rozwinięte, pyłek z nich wysypuje się, lecz słupek w tymże kwiecie znajduje się dopiero w stanie dojrzewania i niezwykłym jest na oddziaływanie pyłku, a gdy słupek po upływie pewnego czasu zupełnie się rozwinię, to pyłku już zabraknie, ponieważ wiatr go uniesie, lub też owady z sobą zabrają.

Czasem też, naodwrot, słupek wysuwa swe znamię z kwiatu i oczekuje na pyłek, pręciki zaś jeszcze niedojrzały. W obu przypadkach zapłodnienie możliwem jest tylko przy udziale dwu kwiatów, znajdujących się na rozmaitych stadyach rozwoju, t. j. rozwijających się niejednocześnie: jeden z nich dostarcza pyłku, drugi zaś podlega zapłodnieniu. Opierając się na spostrzeżeniach, podobnych wyżej wskazanym, Sprengel doszedł do wniosku, choć z pewnemi zastrzeżeniami, że natura prawdopodobnie nie chce, by jakikolwiek kwiat został zapłodniony przez własny swój pyłek. Na czem zaś polega wada samozapłodnienia starał się wyjaśnić dopiero w lat 75 później Darwin. Lecz jeżeli, mówi Sprengel, przyjmiemy jako fakt, że samozapłodnienie jest dla roślin zgubne, to będziemy w możności objaśnienia całego szeregu niezrozumiałych na pierwszy rzut oka zjawisk w życiu kwiatu. Przenoszenie pyłku z kwiatu na kwiat najczęściej skuteczniejszą owady, odwiedzające kwiaty dla wydobywania z nich nektaru, wydzielanego przez specjalne organy, ukryte od deszczu, a zarazem dostępne dla owadów. Tak rozpowszechnione w przyrodzie zabarwienie osłon kwiatowych ma także z tego punktu widzenia określone swe znaczenie: zabarwienie takie, zdaleka widoczne, zwraca na się uwagę owadu, pokazując mu, gdzie znajdzie łakomy dla siebie kąsek; osłony te służą także owadom za bezpieczną przystań, gdzie odpoczywają one, sadowiąc się do wydobywania nektaru, a co za tem idzie i przenoszenia pyłku. Pełne oryginalności formy osłon kwiatowych można objaśnić tylko specjalnem przystosowaniem ku zapłodnieniu przez takie, a nie inne owady. Nie powinno nas także dziwić, że skoro zapłodnienie już nastąpi, zabarwione osłony usychają i opadają, ponieważ spełniły już swoje zadanie.

Takie są główniejsze rezultaty badań Sprengla, zachowujące po dziś dzień całe swe znaczenie. W rezultacie pokazuje się, że Sprengel pierwszy uważał kwiat jako nadzwyczaj skomplikowany przyrząd, obrachowany na zapłodnienie (zwykle krzyżowane) przy pomocy owadów.

Zdawałoby się, że badania Camerariusza, Koelreutera i Sprengla dostatecznie ugruntowały teorię istnienia płci u roślin. Jednakże w rzeczywistości nietylko w drugiej połowie zeszłego, lecz nawet aż do 30 roku naszego stulecia zaprzeczano istnienia płci u roślin. Przyczyną tego były doświadczenia nad niektórymi z roślin rozdzielнопłciowych. Doświadczenia te, podobne do doświadczeń Camerariusza, dały zupełnie jednakże różne rezultaty; konopie, np., dawały nasiona nawet wtedy, gdy zawczasu usunięto osobniki męskie. Największą wziętością w tym kierunku cieszyły się doświadczenia włocha Spallanzanego (1786), na których głównie opierały się zdania przeciwników płciowości. Dziś rezultaty doświadczeń Spallanzanego można objaśnić tem, że u roślin rozdzielнопłciowych, na co nawet i Camerarius zwrócił uwagę, gdziekolwiek rozwijają się kwiaty męskie, które łatwo ujść mogły uwagi badacza. Ciekawym jest jeszcze fakt, że w naszym stuleciu znaleźć można było ludzi, utrzymujących, że pyłek może być zastąpiony przez jakikolwiek proszek, np. przez kurz powstający na drodze.

Najwięcej w tym kierunku wstawili się (naturalnie dość smutnie) filozofowie natury, którzy na zasadzie teoretycznych kombinacji i, rzecz prosta, na podstawie fikcyjnych doświadczeń dowodzili, że płciowe funkcje pręcików i słupka są absurdem. Według dowcipnego wyrażenia Sachsa czasem wielotomowe dzieła filozofów natury zaciekawiają nietyle jako pamiątki historyczne, ile raczej jako objawy patologiczne.

Regresya jednakże, jaka zapanowała na początku naszego stulecia, miała i swoją dobrą stronę, ponieważ wywołała nowe kapitalne badania Gärtnera (1837 r.), które usunęły wszelkie wątpliwości i ostatecznie wytrąciły wszelki oręż z dłoni przeciwników.

Wszystkie dane, na których ci ostatni opierali swe dowodzenia, Gärtner poddał surowej krytyce, a zarazem ogłosił rezultaty

swych 25-letnich klasycznych badań nad mieszańcami, znakomicie poparli i rozszerzywszy dawniejsze wyniki Koelreutera.

Tak więc dopiero około 40-go roku naszego stulecia ustają ostatecznie wszelkie spory, dotyczące ogólnej strony pytania. W tym też czasie wyjaśniono funkcje płciowe niższych roślin bezkwiatowych.

Spojrząwszy raz jeszcze na drogę, po której nauka kroczyła, nietrudno spostrzedz, że była ona nietylko długą, ale ciężką i trudną. Jak łódź po wzburzonych falach płynąca, tak prawda dla oczu ludzkich, to znikając na czas dłuższy, to znów zjawiając się na horyzoncie, długo walczyć musiała z falami, by zabłysnąć całą swą jasnością.

Zygmunt Woycicki.

PROCES ŻYCIOWY.

PRZEZ

M. VERWORNA.

Wiele bardzo już czyniono doświadczeń, a więcej jeszcze filozofowano nad kwestyą, co to jest życie? Myśliciele, lekarze i przyrodnicy od najdawniejszych czasów budowali teorie o istocie życia i teorie te z biegiem czasu najrozmaitsze przechodziły koleje. Następcy Hippokratesa upatrywali przyczynę życia w hypotetycznym „πνεῦμα”, niezmiernie subtelnej cząstce składowej powietrza; cząstka ta, wdychana przez płuca człowieka, dostawała się stamtąd do krwi, a ze krwią do całego ciała i jego narządów, dla utrzymania w nich życia. Dla nowoczesnego fizjologa jest to wprost zdumiewającą rzeczą, że dzisiejsze zapatrywanie na znaczenie tlenu w organizmie już przed dwoma tysiącami lat tak jasno i tak trafnie wypowiedziane zostało; tak że już Galen, ojciec fizjologii naukowej, mógł stanowczo przepowiedzieć, że kiedyś będzie można owo „pneuma” z powietrza wydzielić. Wieki średnie tłumacząc o tyle trafnie sam wyraz, o ile mylnie jego znaczenie, zrobiły z pneuma „spiritus animalis”, które ostatecznie w mistycyzmie utonąły. Z odrodzeniem nauki—in w pojęciach o ży-

ciu dały się uczuć nowe prądy. Wielkie szkoły jatromechaników i jatrochemików już wtedy były przekonane, że wszystkie objawy życia fizykalnie i chemicznie dadzą się wytłumaczyć, a znakomite odkrycia XVII w. umocniły to przekonanie. Ale reakcja zaraz nastąpiła. Postęp nadto był szybki, fizyka i chemia zamało wydoskonalona, a niecierpliwłość zbyt wielka. Nastąpiło zwątpienie i zaniem nowy zwrot do mistycyzmu. Mglisty „animizm” Stahla, według którego „anima” wywoływała życie i chroniła je od śmierci, był tylko poprzednikiem, zwiastunem witalizmu, który powstał w zeszłym stuleciu. Przyczyną objawów życia miała być tajemnicza „siła życiowa”, ani fizyczna, ani chemiczna. Witalizm niezmiernie się rozpowszchnił i dopiero ogromne postępy fizyki i chemii w XIX wieku zdołały go pokonać. Od kilkudziesięciu lat zaledwie fizjologia powróciła do dawnego przekonania, że objawy życia wszystkich wogóle organizmów są wynikiem czynników fizycznych i chemicznych, a raczej czysto mechanicznych.

Sporadyczne uświadczania czasów nowszych, tak nieszczęśliwie mieniające się witalistycznymi albo neowitalistycznymi, nic nie mają wspólnego ze starym witalizmem i mało zyskały uznania. Przeważnie wynikają one z popędu filozoficznego do sprawdzania i krytycznego rozbioru pojęć zasadniczych wiedzy przyrodniczej, ale z fizjologią nie mają właściwie nic wspólnego. Wkraczają w dziedzinę kwestyj niefizjologicznych; są przeto niejasne i zawile, i przekonywają nas tem samem, jak niezbędnem jest ściśle oznaczenie zadania i granic fizjologii. Określanie pojęć ma zawsze w sobie coś pedantycznego, ale jest złem koniecznem i nieodzownem; wtedy bowiem tylko badanie może być jasne i zrozumiałe. Rozwój idei i systemów filozoficznych dostarcza nam całego szeregu przykładów, stwierdzających ten pewnik, że niema jasności i zrozumienia bez ścisłych definicji.

Zadaniem fizjologii jest tłumaczenie objawów życia, a mianowicie tych zjawisk, które uważamy za charakterystyczne dla organizmów żywych. Od najdawniejszych czasów rozróżniano dwie wielkie grupy tych objawów życiowych: fizyczne i psychiczne. Zawsze jednak istniało mniej lub więcej wyraźne poczucie, albo przekonanie, że te dwa rodzaje

objawów nie są równowarte; i w rzeczy samej krytyczne sprawdzenie pojęć zasadniczych wiedzy przekonywa nas dobitnie, że przejawy duszy nie są bynajmniej objawami życia w tym samym sensie co odżywianie, oddychanie, wydzielanie, ruch, wzrost i rozmnażanie się. Określenie stosunku pomiędzy światem fizycznym a psychicznym jest wprawdzie niezbędnie potrzebnem dla każdego przyrodnika, a szczególnie dla fizjologa; jednak wkracza ono w dziedzinę teorii poznania. Fizjologia zaś powinna się wyłącznie ograniczyć do badania i wyjaśniania fizycznych objawów życia i niema żadnej zasady do uważania psychologii za jej część; tembardziej, gdy fizjologia współczesna stwierdziła fakt zasadniczy, że zjawiska fizyczne mogą być wywołane tylko przez inne fizyczne zjawiska; tak więc badanie przyczynowe fizycznych przejawów życia nie może przekraczać granic świata fizycznego, chyba, że chodzi o wytłumaczenie samego pojęcia ciała i stosunku jego do duszy.

Jeżeli, wychodząc z tego założenia, uważać będziemy za zadanie fizjologii badanie wyłącznie fizycznych objawów życia, to wbrew wszelkim mrzonkom witalistycznym i neowitalistycznym wyniknie stąd bezwarunkowo, że fizjologia niczem więcej być nie może, jak tylko fizyką i chemią żywego organizmu. Organizm, jako ciało, podlega tym samym prawom, co wszystkie inne ciała. Chemia i fizyka wykazują te ogólne prawa. Tak jak zjawiska natury martwej, tak i zjawiska życiowe muszą wynikać z ogólnych praw, rządzących ciałami; zarówno niema tu miejsca dla elementarnej siły życiowej, jak i dla elementarnej siły żywej. Samo z siebie się rozumie, że fizyka i chemia dziś jeszcze nie są naukami skończonemi, że nawet najbardziej zasadnicze poglądy w tej dziedzinie w przyszłości ulegną radykalnym zmianom. To jedno jest pewne: fizjologia nigdy nie będzie mogła na innych zasadach tłumaczyć zjawisk życiowych jak te, któremi posługują się fizyka i chemia do tłumaczenia przyrody martwej.

W rozwoju fizjologii stanowczym był jeden zwrot, a mianowicie ustalenie stosunku jej do medycyny praktycznej. Chcąc spr-

wiedliwie ocenić dzisiejszy stan nauki fizjologicznej, musimy na zwrot ten szczególniejszą zwrócić uwagę. Słuszne twierdzenie Galena, że medycyna praktyczna bez fizjologii istnieć nie może, miało ten skutek, że właśnie potrzebom owej medycyny praktycznej fizjologia, jako nauka, zawdzięcza swój początek i od tej pory w nierozzerwanym z medycyną pozostaje związku. Związek ten jest niezbędny, dziś jeszcze bowiem stary pogląd Galena okazuje się najzupełniej uzasadnionym i takim na wieki pozostanie; dziś bowiem i zawsze wszelki postęp w medycynie praktycznej nierozłącznie jest związany z rozwojem fizjologii. W analogicznym stosunku zostaje fizyka i chemia do nowoczesnej techniki ¹⁾. Ta ostatnia bez tamtych również istnieć nie może. Związek ten jednak fatalne za sobą pociąga skutki, ilekroć wiedza teoretyczna krępuje się nim w rozwoju swoim, ilekroć fizjologia takim się wyłącznie zagadnieniom oddaje, które wywołane są doraźną potrzebą medycyny praktycznej. Takim sposobem zatracą się szeroki naukowy pogląd, podstawy dalszego rozwoju zacieśniają się, wyrabia się pewna jednostronność, która i medycynie samej na szkodę wychodzi. Czemże byłaby nasza fizyka i chemia, a wskutek tego i nasza technika, gdyby dwie pierwsze zawsze tylko praktyczne cele miały na względzie? Rzeczą jest absolutnie konieczną, aby wiedza teoretyczna rozwijała się samodzielnie, na jaknajszerszych podstawach, własne tylko zaspakajając potrzeby i dążności, bez względu na możliwe rezultaty praktyczne. W zasadzie te tylko właśnie wyniki mają najdonioślejsze znaczenie praktyczne, które były owocem badań czysto teoretycznych. Nowożytną bakterjologią wraz z tak świetnem jej zastosowaniem zrodziła nie fizjologia, lecz mikroskopowe odkrycia botaników, a praktyczne rezultaty prześwietlania ciał zapomocą promieni Röntgena zawdzięczają byt swój czysto teoretycznym badaniom światła. Przyczynę tak znakomitego rozwoju niemieckiej techniki znajdujemy właśnie w szerokiej teoretycznej podstawie, którą dla techniki stanowią nauki

¹⁾ Patrz ostatnią mowę Ostwalda na tegorocznym zjeździe elektrotechników w Monachium.

przyrodnicze. Fiziologia niecierpliwie goniąc za bezpośrednim rezultatem praktycznym, nieraz odstępowała od tej zasady, wskutek czego rozwijała się nierównomiernie i niejedną jej pokrewna nauka o wiele ją wyprzedziła.

Stanowisko, jakie fiziologia zajęła wobec medycyny praktycznej, sprawiło, że wyłącznie niemal oddała się badaniom pospolitszych objawów życiowych u człowieka. Dopóki znajomość anatomii ograniczała się do organów człowieka i zwierząt wyższych, było to koniecznem, bo anatomia zawsze była i być musi poprzedniczką fiziologii i toruje jej drogę. Ale nawet w dzisiejszych czasach, kiedy anatomia porównawcza już tak kolosalne zrobiła postępy; kiedy mikroskop już wykazał, że narządy i tkanki wszystkich organizmów składają się z komórek; kiedy zoologia i botanika, histologia i embryologia zrobiły w swojej dziedzinie jaknajwiększy użytek z tych zdobyczy—dziś jeszcze fiziologia nie opuściła swego tradycyjnego stanowiska. A jednak najznakomitszy fiziolog wszystkich czasów, Jan Müller, przed półwiekiem już wypowiedział zdanie, które zresztą wszystkimi pracami swemi stwierdził, że fiziologia tylko porównawczą być może.

Tak więc znamy w ogólności czynności ciała ludzkiego, które nam podpadają pod zmysły, złożone objawy życia, wtórne i trzeciorzędne pochodne spraw elementarnych, niekiedy nawet aż do bardzo drobiazgowych szczegółów; natomiast mamy conajwyżej (i to nie zawsze) bardzo skąpe i niepewne wiadomości o istotnej sprawie życiowej, która się rozgrywa w elementarnych składnikach tkanek i organów, w komórkach. A przecież owe pospolite i powierzchowne zjawiska życiowe są tylko wyrazem czynności komórek.

Wiemy wprawdzie, że wszystkie objawy życiowe, zarówno specjalne i złożone, jak ogólne i zasadnicze, właściwą przyczynę mają w chemicznych srawach przemiany materii, które się odbywają w żywych komórkach, ale właśnie ów właściwy proces życiowy w komórce jak na teraz jest granicą badań fizyologicznych.

W rzeczy samej badanie przejawów życia w komórce połączone jest z niezwykle trudnościami. Zwykle metody fizykalne fizy-

logii, które tak wielkie oddały usługi w tłumaczeniu pospolitych czynności ciała kręgowców, tutaj nie mogą być stosowane, skąd w ostatnim lat dziesiątku coraz bardziej rozpowszechniło się mniemanie, że minęła dla fiziologii kwitnąca epoka badań czysto fizykalnych. Naturalnie, że badania objawów życia w komórce również nie zdołają się obejść bez środków fizykalnych, ale będą to inne środki, inne metody niż te, które dotąd w fiziologii główne miały znaczenie. Ponieważ proces życiowy i przemiana materii w komórce jest kompleksem spraw chemicznych, przeto ostateczne rozwiązanie tych zadań przypadnie w udziale chemii fizyologicznej; i faktycznie, w ostatnich czasach coraz więcej się zaczęło interesować kwestyami fizyologiczno-chemicznymi. Ale i chemia fizyologiczna taka, jaką jest dzisiaj, nieskończone napotyka trudności. Ona także dotąd była prawie wyłącznie chemią organów i tkanek; nawet ostatnie tak ważne odkrycia w chemii tkanek, poznanie znaczenia soku gruczołu tarczowego, specjalnie tyreojodiny, nakoniec wynalezienie antytoksyn i na tem oparta seroterapia, niczego nas nie nauczyły w kwestyi właściwych procesów, odbywających się w samej komórce. To, czegośmy się dowiedzieli o życiu na drodze chemicznej, dotyczy tylko jego początku i końca. Znamy tylko materje wprowadzane do organizmów i wydzielające się z substancji żywej. Co się w jej wnętrzu dzieje, to jest przed nami ukryte.

Zbadanie właściwego procesu życiowego dlatego jest tak utrudnione, że z jednej strony, jako kompleks przejawów chemicznych na najmniejszej przestrzeni usuwa się on z pod naszej bezpośredniej obserwacji; z drugiej zaś każdy wpływ chemiczny natychmiast wywołuje w sprawie życiowej głębokie zmiany, a nawet zupełnie ją przerywa. Badając chemiczny skład komórki, dowiadujemy się tylko czegoś o obumarłej materii komórkowej, a rezultaty te są zbyt słabe, aby pozwoliły nam wnioskować o tem, co się dzieje w żywej komórce. Za jedyną wskazówkę do zbadania procesu życiowego komórki służyć nam mogą elementarne przejawy życia tejsze, które nam bezpośrednio obserwacja odkrywa. Gdy więc chemia fizyologiczna w przyszłości coraz bardziej zwracać się bę-

dzie ku komórce samej, to i zbadanie jej fizjologii stanie się możliwem; ale to są usiłowania, które zaledwie dopiero w ostatnich czasach podjęte zostały. Badanie zmian, jakim ulegają komórki w normalnych objawach życiowych pod wpływem celowych doświadczeń, oraz coraz bardziej postępująca znajomość chemicznego składu komórki obumarłej dostarczy nam również najistotniejszego materiału do zbadania samego procesu życiowego.

Dziś, bardziej niż kiedykolwiek, doszliśmy do przekonania, że to, co krótko nazywamy „życiem” i co do pewnego stopnia prostem się wydaje, w rzeczywistości jest jednym łańcuchem niezmiernie skomplikowanych objawów. Już sam fakt, że nawet w komórce martwej znajdują się tak złożone związki chemiczne, jak nukleina i nukleoalbumina, związki o setkach i tysiącach atomów, związki, których budowa stereochemiczna urąga wszelkiej analizie.—ten fakt sam jeden już nas uchroni od złudnych marzeń, jakoby można było kiedykolwiek zbadać chemizm życia ze wszystkimi jego tajnikami. Swoją drogą nie mamy powodu uważać zadania tego za niedające się zgoła rozwiązać. Czas coraz to uchyla tę zasłonę i pozwala nam okiem rzucić do wnętrza; a jakkolwiek to, cośmy dotąd poznali z wielkiego procesu przemiany materji, sąto tylko odosobnione, mało znaczące cząstki całości, to i one pozwalają nam już na wnioski, najogólniejszej wprawdzie natury, o samej istocie procesu życiowego.

Tłum. Z. Sz.

(Dok. nast.).

ZNACZENIE BARW W PAŃSTWIE ZWIERZĘCEM.

(Dokończenie).

Jeszcze jeden czynnik wywiera wpływ na ubarwienie, a mianowicie ciepło. Jakież znaczenie może mieć barwa czarna, która do ozdobnych nie należy, a i ochrony rzadko jest w stanie dostarczyć? Wiadomo jednak,

że kolor czarny najlepiej pochłania ciepło, z tego więc względu jest dogodnym dla zwierząt, zwłaszcza o temperaturze krwi zmiennej (zimnokrwistych). Ciemne jaszczurki, węże, ślimaki nagie są dość pospolitem zjawiskiem. Bezwątpienia, czarnych zwierząt byłoby znacznie więcej, gdyby w grę nie wchodziły kwestye ochronne. Zachodzi tutaj to samo, co z barwami ozdobnymi.

Między ptakami drapieżnymi najciemniejsze są sępy, żywiące się przeważnie padliną. Z wróblowatych czarnem upierzeniem odznaczają się towarzyskie i wszystkożerne ptaki z rodziny kruków, które pokarm znajdując wszędzie a napaści się nie obawiają, gdyż trzymają się gromadami. Czarnemu jerzykowi nadzwyczaj rączy lot zapewnia zawsze możliwość schwywania dostatecznej ilości owadów, jak również zabezpiecza go przed napastnikami.

Możność pochłonięcia większej ilości ciepła ma również znaczenie w zabarwieniu jaj; brak wszakże dotąd większej ilości spostrzeżeń pod tym względem. Zauważono jednak pewną skłonność do melanizmu w jajach ptasich, gnieźdzących się w miejscowościach wilgotnych, mianowicie u nurów (*Colymbidae*) i niektórych kaczek.

Bardzo ciekawe są spostrzeżenia, dokonane nad żabami. Jaja ich, pozbawione skorupki, zawierają nieco czarnego barwnika w tej połowie, która jest zwrócona ku górze, do światła. Barwnik ten znajduje się obficie na jajach żaby lądowej (*Rana temporaria*), niż na jajach wodnej (*R. esculanta*). Cóż się jednak okazuje? Pierwszy z wymienionych gatunków składa skrzek w marcu lub początkach kwietnia, drugi dopiero w końcu maja lub czerwca, a więc jajka jego są mniej narażone na zimno.

Bardzo wielu kręgowcom właściwe jest podwójne ubarwienie, polegające na tem, że grzbiet ich ma barwę ciemną, wogóle mniej lub więcej urozmaiconą a nawet ozdobną, spód zaś bywa jaśniejszy, bardzo często wprost biały.

Przypadki, w których brzuszna strona jest ubarwiona świetniej, niż grzbietowa, łatwo wytłumaczyć połączeniem działaniem walki o byt i doboru płciowego, jak to ma miejsce u niektórych ptaków. Ale dobór płciowy nie mógłby spowodować powstania barw jaś-

niejszych i skromniejszych. Powodem tylko w tym przypadku jest walka o byt lub zabezpieczenie się od zimna.

Dla ryb i innych zwierząt wodnych to podwójne ubarwienie stanowi wyborny środek ochronny, gdyż ptaki drapieżne, unoszące się nad wodą, z trudnością mogą spostrzedz ciemną barwę ich grzbietu na tle mniej lub więcej czarnego dna. Inaczej rzecz się ma ze stroną spodnią, którą pokrywa pięknie srebrzysta łuska o migotliwym połysku. Dla zwierząt patrzących ukośnie z dołu na powierzchnię wody, ta ostatnia ma wygląd szyby lustrzanej wskutek całkowitego wewnętrznego odbicia promieni światła, nie mogąc, ch wydostać się nazewnątrz z powodu zbyt wielkiego kąta padania. Srebrzysta barwa i migotliwy połysk brzusznej strony ryb naśladują znakomicie to zjawisko i czynią je trudno dostrzegalnymi dla drapieżców głębinowych.

Ta sama przyczyna tłumaczy nam, dlaczego płaskie flondry mają jeden bok ciała, mianowicie ten, na którym znajdują się oczy, zabarwiony, drugi zaś białawy. Nie chodzi tutaj o stronę spodnią i grzbietową, ale o boki prawy i lewy. Wiadomo jednak, że flondry pływają właśnie na boku i na tym mianowicie, który jest biały.

Powyższe tłumaczenie da się zastosować do przeważnej części zwierząt wodnych. Są jednak i wyjątki o jaśniejszym grzbiecie; ale i tutaj, jak to często bywa, wyjątki potwierdzają ogólne prawo, zamiast je obalać.

Podnawka (*Echeneis*) ma górną stronę jasną, spodnią zaś ciemną. Cała ta ryba jednak jest niejako odwróconą w stosunku do innych: posiada ona na grzbiecie specjalną tarczę, zapomocą której przytwierdza się do dna statków, skorup żółwia i tym podobnych przedmiotów; więc grzbiet jej staje się niewidzialny, brzuszna zaś strona powinna właśnie być ciemną, żeby nie odbijać od barwy przedmiotów, do których ryba się przytwierdza.

Jeden ze ślimaków nagich z rodzaju *Glaucus*, zamieszkujących morza zwrotnikowe, ma brzuch błękitny, grzbiet zaś zupełnie jasny. Ale tutaj wyjaśnienie jest łatwiejsze, gdyż ślimak ten pływa zawsze brzuchem dogóry.

W taki sposób dla ogółu zwierząt wodnych atkie odmienne zabarwienie grzbietu i brzu-

cha ma znaczenie ochronne. Trudniej nieco zastosować to samo wyjaśnienie do zwierząt lądowych. Uszłoby ono jeszcze dla ptaków, zwłaszcza tych, które spędzają przeważną część dnia w powietrzu na łowach, ale wydaje się zupełnie nieodpowiedniem dla ssących. W takim jednak razie podwójne zabarwienie musi pozostawać w związku z zabezpieczaniem się od zimna.

Czarne pióra lub sierść dobre są póty, dopóki mogą pochłaniać ciepło, to jest dopóki zwierzę zostaje w zetknięciu z ciepłym powietrzem lub jest wystawiane na działanie promieni słonecznych. Ale z chwilą, gdy powietrze bardziej się oziębi lub zwierzę zacznie bezpośrednio stykać się z łatwiej pochłaniającymi ciepło przedmiotami, jak woda lub wilgotna ziemia, czarna barwa traci swoje znaczenie, jako łatwiej oddająca ciepło; biała szata okazuje się dogodniejszą.

Z tego punktu widzenia staje się zrozumiałem, dlaczego grzbiet, jako zwrócony ku źródłu ciepła — słońcu, jest ciemniejszy, brzuch zaś jaśniejszy. W takim jednak razie objaw ten najsilniej powinienby występować u ssących oraz ptaków wodnych, jak również u mieszkańców miejsc wilgotnych. Tak też jest w istocie.

Foki i inne ssące płetwonogie mają sierść na stronie brzusznej przeważnie białą, toż samo da się powiedzieć o piórach większości ptaków płetwonogich i brodzących. Są jednak i wyjątki, tym razem bynajmniej nie potwierdzające prawideł, a przytem bardzo trudne do wytłumaczenia. Dlaczego np. samiec kaczki edredonowej ma grzbiet i skrzydła białe, brzuch zaś czarny? Ze względu na ciepło jestto stanowczo niewygodne. Należy więc przypuścić, że chyba przeważają tutaj jakieś względy ozdoby, ważniejsze dla ptaka, niż zabezpieczenie od zimna.

Zwierzęta lądowe, zwłaszcza drobne, bardziej narażone na zetknięcie z chłodną powierzchnią ziemi, dostarczają licznych przykładów zabarwienia podwójnego. Jaszczurki, drobne drapieżne i gryzonie prawie zawsze mają barwę brzucha białą lub przy najmniej znacznie jaśniejszą aniżeli grzbietu. Pod tym względem szczególnie godne uwagi są różne gatunki myszy: mysz domowa, mniej narażona na zimno, jest prawie

zupełnie jednobarwną, leśna zaś i polna mają stronę spodnią znacznie jaśniejszą. W ogóle między zwierzętami lądowymi można znaleźć raczej za dużo przykładów, niż za mało, bo jaśniejsze ubarwienie od spodu ma wielu mieszkańców stref gorących, trudno zaś przypuścić, aby miało ono tam stanowić jakąś ochronę przed zimnem. Wobec niemożności zadawalniającego wyjaśnienia wszystkich objawów podwójnego zabarwienia stanowiło ono szkopuł nielada, niepozwalający uogólnić działania wyżej wymienionych czynników. Z tego względu godnemi są uwagi doświadczenia, pomyślane i wykonane w roku 1896 przez angielskiego malarza Abbott H. Thayera, gdyż wykazują one, że jaśniejsze zabarwienie strony spodniej zwierząt lądowych ma znaczenie ochronne. Opis ich podajemy podług niemieckiego czasopisma Prometheus ¹⁾.

Zastanawiając się nad podwójnym ubarwieniem zwierząt, Thayer zwrócił uwagę na jedną okoliczność, a mianowicie, że ciemna strona nie odcina się nigdy ostro od jasnej, lecz przechodzi w nią przez szereg cieniowań.

Przedmiotem jego obserwacji była pardwa (*Lagopus albus*), której upierzenie przedstawia wszystkie przejścia od rudego grzbietu z czarnym upstrzeniem do śnieżno-białego brzucha. Barwa grzbietu tak znakomicie odpowiada kolorowi otoczenia, że ptak, nawet zbliżka jest prawie niewidzialny. Jej też przypisywano wyłącznie tę zdolność pardwy znikania w jednej chwili z przed oczu; jasna barwa spodu nie mogła, na pozór, odegrywać w tem żadnej roli.

Tymczasem Thayer, obserwując uważnie pardwę doszedł do wniosku, że sama zgodność ubarwienia grzbietu z kolorem otoczenia nie byłaby wcale wystarczającą bez białej barwy - brzucha i kolejnych przejść do niej; cówięcej ptak byłby dostrzegalny nawet w pewnej odległości, gdyby miał upierzenie jednostajne koloru ziemistego. Żeby ostatecznie przekonać się o słuszności swego przypuszczenia, pomalował on spód i boki nieżywej pardwy w taki sposób, że przybrały one zupełnie kolor grzbietu. Następnie tak pomalowanego ptaka umieścił

na ziemi we właściwym mu położeniu. Skutek był uderzający: pardwa, niedostrzegalna w zwykłych warunkach, obecnie odcinała się wyraźnie od tła, jakby na dowód, że nazwa barwy ochronnej należy się właściwie cieniowaniu jej ubarwienia. Następnie Thayer wykonał jeszcze 2 doświadczenia, z których jedno pokazywał zebranym umyślnie przyrodnikom (9 listopada 1896 r.). Przygotowawszy kilka jaj drewnianych, wielkością dorównywających tułowiowi bekasa, pomalował je odpowiednio do upierzenia pardwy, t. j. na kolor ziemisty u góry i czysto biały od spodu, z odpowiedniami przejściami. Oprócz tego dwu takim samym jajom nadał jednolitą ziemistą barwę. Potem poosadzał wszystkie jaja na 6-cio calowych drucikach i ustawił je na ziemi niby stadko ptaków. Z odległości 40—50 łokci można było z łatwością spostrzedz oba jednolite jaja, podczas gdy dla zauważenia pozostałych trzeba się było zbliżyć na odległość 6—7 łokci, pomimo tego, że uczestnicy wiedzieli przecie, w którym miejscu należy ich szukać.

W drugim doświadczeniu 3 takie jaja były powleczone lepłą masą i następnie osypane ziemią tak, że przybrały zupełnie jej barwę. Następnie dwa z nich pomalowano od spodu na biało i odpowiednio pocieniowano z boków, trzecie zaś pozostało jednolitem. Przy rozpatrywaniu nawet z nieznacznej odległości, oba dwubarwne jaja znikły z oczu podczas gdy jednolite wydawało się jeszcze ciemniejszym, niż było w rzeczywistości. Następnie Thayer pomalował na biało spód tego jajka i w jednej chwili zniknęło ono, jakby na skinienie różdżki czarodziejskiej. Oba te doświadczenia dokonano na ziemi nagiej, a potem powtórzono na trawniku, używając, naturalnie zamiast jaj brunatnych pomalowanych na zielono z białym spodem lub jednolitych. Skutek był zupełnie taki sam.

Spostrzeżenie Thayera znakomicie zaokrąglają i dopełniają teorią barw ochronnych, wyjaśniając te jej punkty, które najbardziej mogły ulegać krytyce.

Jeżeli jednak przyjmujemy za rzecz doowiedzianą ochronne znaczenie barw, mimo woli nasuwa się nam pytanie, czy zwierzęta zdają sobie sprawę z tego znaczenia barw

¹⁾ Prometheus n-r 422 z r. 1897.

czy też korzystają z nich nieświadomie. Pytanie, zaiste, niełatwe do rozstrzygnięcia, pomimo tego, że można przytoczyć parę faktów, rzucających na nie pewne światło.

Płochliwość i tajemniczy tryb życia ptaków świetnie ubarwionych czyż nie może służyć za dowód, że zdają one sobie do pewnego stopnia sprawę z niebezpieczeństwa, jakie te ozdoby pociągają za sobą? Jestto tembardziej uderzającym, że ptaki o upierzeniu ochronnem, jak np. kuropatwy, pozwalają zazwyczaj podejść do siebie bardzo blisko i dopiero w ostatniej chwili zrywają się do lotu. Czyż nie nasuwa się mimowoli przypuszczenie, że liczą one na to, że dzięki swej barwie nie zostaną spostrzeżone.

Jeszcze ciekawszą rzeczą jest przybieranie przez ptaków pewnej pozycji, która im nadaje groźny wygląd albo ułatwia zniknięcie z przed oczu napastnika. Znanem jest pod tym względem śmieszne zachowanie się krętogłowa (*Yunx*), starającego się głosem i ruchami szyi naśladować węża. Przewyższa go jednak pod każdym względem bąk (*Botaurus stellaris*). Ptak ten, spędzający całe dnie w nadbrzeżnych trzcinach, postępuje w następujący sposób, jeżeli zauważy jakieś groźne niebezpieczeństwo: w jednej chwili przysiadła i wyciąga dogóry szyję wraz z głową i dziobem w taki sposób, że tworzą one jedną linią z tułowiem, bardzo zbliżoną do pionu. W tej postaci bąk przypomina raczej palik zaostrzony lub pęk suchej trzciny, niż żywego ptaka.

Zapewne przykłady takie pozwalają przypuścić, że zwierzęta postępują świadomie, a tem samem zdają sobie sprawę z ochrony, jakiej im dostarcza barwa lub położenie. Ale któż może zaręczyć, że nie są tu jakieś odruchy, jakieś czynności instynktowe? W takich rzeczach błądzimy i zapewne długi czas, jeżeli nie zawsze, błądzić będziemy poomacku. Przyroda nie wyjawia tak łatwo swych tajemnic: zdobycie klucza do nich, zapoznanie się z niemi sęto wogóle zadania trudne i ciężkie, a zbadanie psychicznego życia zwierząt nie należy do najłatwiejszych międy niemi.

B. Dyakowski.

W SPRAWIE ZAŁOŻENIA TOWARZYSTWA POLSKIEGO PRZYJACIÓŁ ASTRONOMII.

Od d-ra M. Ernsta, asystenta przy katedrze astronomii sferycznej i geodezyi wyższej we Lwowie, otrzymujemy list następujący:

Szanowna Redakcyo!

Na początku r. z. powstał projekt założenia „Towarzystwa Polskiego przyjaciół Astronomii”, mającego na celu popularyzacją wiedzy astronomicznej w najszerszych kołach. Założenie Towarzystwa zostało zawarunkowanem zgłoszeniem się przynajmniej 50 członków. Liczba zgłoszeń, otrzymanych do'ychczas, jest nad wyraz mała, wiem jednakże z rozmów prywatnych, że jest wiele osób, sympatyzujących z projektem i gotowych zostać członkami Towarzystwa, o ileby ono założone zostało. Ponieważ sprawy, połączone z organizacją Towarzystwa, zostały mnie powierzone, proszę więc wszystkich, którzy pragną zapisać się na członków, aby raczyli nadsyłać zgłoszenia na moje ręce—a to najpóźniej do 1-go lutego 1898 r. Gdyby do tego czasu odpowiednia liczba członków się nie zgłosiła, założenie Towarzystwa do skutku nie dojdzie. Nadmieniam, że projekt statutów „Towarzystwa Polskiego przyjaciół astronomii” ogłoszony został w „Wiadomościach matematycznych”, tom I, zeszyt 1, Warszawa, 1897 r.

D-r M. Ernst.
LWÓW, OBSERWATORYUM.

Dla czytelników naszych, nieposiadających wzmiankowanego zeszytu „Wiadomości matematycznych”, podajemy tu całkowicie tekst projektu statutów Towarzystwa Polskiego przyjaciół astronomii.

I. Zadanie Towarzystwa. Jego siedziba.

1. Towarzystwo Polskie przyjaciół astronomii ma za zadanie: a) rozpowszechnienie wiedzy astronomicznej w kraju; b) obznajmianie swych członków z najnowszemi postępami astronomii; c) pobudzanie do badań naukowych i popieranie prac swych członków; d) spożytkowywanie tych prac dla celów naukowych; e) wzajemną wymianę spostrzeżeń, pomysłów i życzeń członków Towarzystwa.—2. Siedzibą Towarzystwa jest miejsce pobytu jego Sekretarza (patrz III, 7).

II. Członkowie, ich prawa i obowiązki.

1. Członkiem Towarzystwa może być każdy, kto w piśmie wystosowanem do Wydziału (patrz III, 5, b) oświadczy chęć popierania żądań i celów Towarzystwa, prześle wpisowe w ilości 2 zlr. i zobowiąże się do wnoszenia stałych składek rocznych do kasy tegoż. Składka roczna ustanawia się w wysokości 4 zlr. Wnoszący odrazu kwotę 50 zlr. zostaje członkiem dożywotnim To-

warzystwa i jest wolny od wnoszenia składek rocznych.—2. Członkowie, którzy wnieśli składkę za dany rok, mają prawo otrzymywać bezpłatnie rocznik i sprawozdania Wydziału za tenże rok. Inne publikacje naukowe, wydawane w miarę posiadania środków, członkowie Towarzystwa będą mogli otrzymywać po cenach niższych niż księgarskie.—3. Członkowie otrzymują od Wydziału wszelkie żądane informacje i wskazówki naukowe.—4. Członkowie, pracujący w jednym i tym samym dziale badań astronomicznych, mogą łączyć się w osobne grupy za wiedzą Wydziału. Grupy te pracują na zasadzie instrukcyj przez wydział zatwierdzonych; mogą one także wybierać sobie przewodniczącego i zbierać się na zgromadzenia ogólne, po uprzednim atoli porozumieniu się z Wydziałem.—5. Członkami honorowymi Towarzystwa mogą być osoby, które zasłużyły się już do sprawy nauki astronomicznej, już to okazały szczególnie zasługi Towarzystwu. Członkowie honorowi wolni są od płacenia składek rocznych i korzystają ze wszystkich praw członków Towarzystwa.

III. Wydział Towarzystwa.

1. Do zarządu sprawami naukowymi, administracyjnymi i funduszami Towarzystwa, Zgromadzenie Ogólne wybiera Wydział, złożony z 8 osób.—2. Wydział obiera się na przeciąg lat trzech; corocznie występuje dwu członków, w pierwszych latach przez losowanie, następnie kolejną starszeństwa. Występujący członkowie mogą być ponownie wybrani. Początek urzędowania liczy się od 1 stycznia.—3. W razie wystąpienia którego z członków w ciągu roku, Wydział ma prawo przybrać nowego członka przez kooptację. Członek ten wstępuje w prawa swego poprzednika.—4. Członkowie Wydziału wybierają z pomiędzy siebie Przewodniczącego, jego Zastępcę, Sekretarza i Kasyera. Sekretarz może być zarazem i Kasyerem.—5. Posiedzenia Wydziału zwołuje Przewodniczący. Uchwały na posiedzeniu zapadają prostą większością głosów; w razie równości głosów przeważa głos Przewodniczącego.—6. Do atrybucyj Wydziału należy: a) zarządzanie majątkiem i funduszami Towarzystwa; b) przyjmowanie nowych członków; c) załatwianie zapytań naukowych, nadsyłanych przez członków; d) układanie programów i instrukcyj zajęć tak dla pojedynczych członków, jak i dla grup; e) nawiązywanie i podtrzymywanie stosunków z instytucjami naukowymi; f) przygotowanie roczników i sprawozdań Towarzystwa; g) układanie etatu dochodów i wydatków oraz bilansu; h) zwoływanie Zgromadzeń ogólnych; i) przedstawianie zgromadzeniu ogólnemu kandydatów na członków honorowych; j) obmyślanie środków, zmierzających do podniesienia wpływu i pożyteczności Towarzystwa zapomocą odczytów, pogadanek naukowych i odpowiednich publikacyj.—7. Czynności i korespondencje prowadzi w imieniu Wydziału Sekretarz.

IV. Zgromadzenie Ogólne.

1. W zgromadzeniu ogólnem biorą udział wszyscy członkowie, którzy wnieśli składkę roczną oraz członkowie honorowi.—2. Zgromadzenie ogólne odbywa się przynajmniej raz do roku w miejscowości, obranej przez poprzednie Zgromadzenie ogólne.—3. Zgromadzenia ogólne zwoływane być winny przez sam Wydział Towarzystwa lub na żądanie 15 członków, wniesione do Wydziału.—4. Uchwały na Zgromadzeniu ogólnem zapadają prostą większością głosów z wyjątkiem wskazanym pod IV, 5, g. Członek nieobecny na zebraniu może głos swój oddać piśmiennie innemu członkowi; wszakże jeden członek nie może rozporządzać więcej niż trzema głosami.—5. Do czynności Zgromadzenia ogólnego należy: a) wybór członków Wydziału; b) wybór członków Komisji rewizyjnej (patrz V, 3); c) zatwierdzenie sprawozdania rocznego; d) zatwierdzenie bilansu oraz etatu dochodów i wydatków Towarzystwa; e) wybór miejscowości, w której ma się odbyć następne Zgromadzenie ogólne; f) mianowanie członków honorowych Towarzystwa na przedstawienie Wydziału; g) uchwalanie zmian w niniejszym s'atucie, do czego wszakże potrzebna jest większość $\frac{3}{4}$ obecnych na posiedzeniu głosów. Uwaga: Wnioski o zmianę statutów mogą wyjść albo od samego Wydziału, albo też powinny być poparte podpisem przynajmniej 10 członków i podane uprzednio do wiadomości wszystkich członków.

V. Środki Towarzystwa.

1. Środki Towarzystwa gromadzą się: a) z wpisowego; b) ze składek rocznych członków zyczących i wniosków członków dożywotnich; c) z dochodów z odczytów i pogadanek; d) z dochodów ze sprzedaży publikacyj Towarzystwa; e) z ofiar jednorazowych, z zapisów i t. p., składanych na cele Towarzystwa.—2. Rachunkowością Towarzystwa zarządza Kasyer pod odpowiedzialnością Wydziału.—3. Do kontrolowania wpływów i wydatków, rachunkowości i kasy Towarzystwa Zgromadzenie Ogólne wybiera Komisją rewizyjną, złożoną z trzech członków, którzy sprawę ze swych czynności wraz z wnioskami przedstawiają Zgromadzeniu ogólnemu.

SEKCJA CHEMICZNA.

Posiedzenie 13-te w r. 1897 Sekcji II przemysłu chemicznego odbyło się dnia 13 października w gmachu Muzeum przemysłu i rolnictwa.

Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

Inż. Henryk Karpiński mówił O egzaminie państwowym chemików w Niemczech.— Szybki wzrost przemysłu chemicznego i odpowiedni do tego wzrost zapotrzebowania chemików w Niemczech zrodziły pytanie o unormowaniu wykształcenia zawodowego chemików na równi z inżynierami komunikacji, budowniczymi, lekarzami i in. Same urzędy państwowe, jak urząd patentowy, oświaty, policji, sądownictwa, rolnictwa, wojny, urząd celny i robót publicznych zatrudniają setki chemików. Wobec tego związek chemików niemieckich podniósł myśl ustanowienia egzaminów państwowych dla chemików, któreby gwarantowały posiadanie pewnej ilości wiadomości specjalnych przez osoby, pragnące zająć odpowiedzialne stanowisko chemika. Egzaminy mają się rozciągać na nauki chemiczne teoretyczne i technologiczne, które są w przemyśle niezbędnie potrzebne. Wobec tej propozycji głosy profesorów chemii podzieliły się na zwolenników wykształcenia chemików wyłącznie uniwersyteckiego, których głównym przedstawicielem jest prof. Ostwald i zwolenników technicznego wykształcenia chemików, których przedstawicielem jest prof. Ferdynand Fischer. Argumenty prof. Ostwalda sprowadzają się głównie do tego, że uniwersytety, zajmując studentów badaniami naukowymi, wyrabiają w nich samodzielność, która dała tak świetne rezultaty i stworzyła przemysł chemiczny niemiecki, zajmujący niewątpliwie pierwsze miejsce w świecie. Fabryki niemieckie poszukują takich samodzielnych badaczy i poświęcają chętnie środki materialne na ich poszukiwania naukowe.—Prof. Baeyer jest też zwolennikiem utrzymania teraźniejszego sposobu kształcenia chemików, twierdząc, że uniwersytety egzaminują swych wychowañców wielokrotnie i tytuł doktora przez nie nadawany gwarantuje dostateczną znajomość nauki. Prof. zaś Fischer, zarówno jak i związek chemików niemieckich, twierdzi, że nazwa doktora filozofii nie daje przemysłowcom żadnych rękojmi co do uzdolnienia chemików i sprawia, że wobec różnorodności wykształcenia i wiedzy ludzi noszących ten tytuł, chemicy nie znajdują w społeczeństwie dostatecznej wiary i nie zajmują stanowiska im przynależnego.

W dyskusji nad tym przedmiotem brali udział pp. Leppert, który się skłaniał ku zdaniu prof. Ostwalda, p. Dangel, który znajdował, że stanowisko chemika w naszych stosunkach jest niesłusznie zbyt upośledzone, że fabryki nasze jeszcze dotychczas wyżej cenią i lepiej opłacają wykształcenie handlowe, niż technologiczne i chemiczne, nareszcie p. Zatorski, który zaznaczył, że do prowadzenia fabryk chemicznych potrzebni są ludzie obeznani z rysunkami i rachunkiem, a zatem właściwie technologzy chemicy, że chemicy uniwersyteccy w fabrykach chemicznych lepiej się przydać mogą do poszukiwań naukowych w pracowni, niż do prowadzenia wyrobu i że nareszcie Niemcy niesłusznie przyznają sobie

wszechświatowe przewodnic'wo w przemyśle chemicznym.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

Posiedzenie 14-te w r. 1887 Sekcji II przemysłu chemicznego odbyło się dnia 27 listopada.

Po odczytaniu i przyjęciu protokołu z ostatniego posiedzenia. p. Michał Białobrzski wypowiedział rzecz o kondensacjach zapomocą chlorniku żelaza. We wstępie referent określił, co się nazywa reakcją kondensacji, wspominał o pierwszych kondensacjach, dokonanych przez Caneta, Zinckego, Baeyera, Friedla i Craftsa, Nenckiego i Sieberową, a następnie opisał swoje własne badania, dokonane w pracowni prof. Nenckiego w Petersburgu nad kondensacjami chlorobezwodników kwasów tłuszczowych i aromatycznych (chlorku acetylu, propionylu, benzoilu i t. d.) z fenolami jedno-, dwu- i trójhydroksylowymi, przy czem jako produkty kondensacji otrzymują się acetony i poliacetony; kondensacje pod wpływem chlorniku żelaza przebiegają wogóle na wzór kondensacji pod wpływem chlorniku glinu, jednakże dają się zauważyć różnice co do produktów pobocznych. Referent zauważył przy stosowaniu chlorniku żelaza powstawanie oksychloroacetonów, które się nie wytwarzają w reakcjach z chlorkiem glinu. Natomiast w kondensacjach pod wpływem chlorniku żelaza nie powstają etery, które się wytwarzają w kondensacjach z chlorkiem glinu. Reakcje kondensacji są katalityczne. Pytanie co do produktów pośrednich tej katalizy nie jest rozstrzygniętem. Friedel i Crafts przypuszczają powstawanie związku pośredniego grupy atomów z chlorku glinu z rodnikami powstałymi z węglowodorów aromatycznych, który to związek pośredni następnie rozpada się w reakcji z inną cząstką chlorobezwodnika. Gustawson i Monet nie zgadzają się z tym poglądem, Białobrzski zaś przechyla się na stronę poglądu Friedla i Craftsa, a to na zasadzie, że końcowy produkt reakcji wytwarza się dopiero pod działaniem kwasów na surowe produkty reakcji.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Towarzystwo Ogrodnicze otrzymało pozwolenie Kuratora Okręgu Naukowego na urządzenie w siedzibie swej całego szeregu pogadek z dziedziny ogrodnictwa, przeznaczonych, przez członków Towarzystwa, dla miłośników ogrodnictwa i uczniów zakładów ogrodniczych, celem zapelnienia częściowego braków teoretycznych ich zawodu.

Pierwszy program tych pogadek, obejmujący przedmioty: miernictwo, meteorologią, naukę o ziemi i nawozach, botanikę, zoologią (w za-

stosowaniu do potrzeb ogrodnictwa), drzewoznawstwo parkowe, kwiaciarstwo gruntowe i szklarniowe, warzywnictwo, sadownictwo, wreszcie ogrodnictwo przemysłowe, — rozdzielony został na dwa sezony zimowe, od listopada do końca lutego każdej zimy trwające, z uwzględnieniem tej okoliczności, że w tym okresie każdego roku uczniowie zakładów ogrodniczych rozporządzają więcej swym czasem, wolniejszym od zajęć obowiązkowych. W tym też celu pogadanki te odbywać się będą w godzinach wieczorowych.

W sezonie bieżącym wymienione pogadanki ogrodnicze trwać będą w możliwie rozporządzalnym czasie, przez ciąg dwu miesięcy, stycznia i lutego, a mianowicie rozpoczną się w d. 3 stycznia, a zakończą — w dniu 2 marca 1898 r.

W tym czasie załączony tu planik obejmuje 48 jednogodzinnych pogadań, za każdym razem po dwie godziny oddzielnych różnorodnej treści wykładów, od 7 $\frac{1}{2}$ —do 9 $\frac{1}{2}$ wieczorem, każdego tygodnia w poniedziałek, środę

i piątek, za wyłączeniem d. 31 stycznia i d. 2 lutego.

Przedmioty zaś, objęte programem tegorocznych pogadań, oraz osoby które łaskawie podjęły się ich prowadzenia, są jak następuje: 1) Miernictwo i meteorologia (godzin 8) — prof. Władysław Skłodowski. 2) Nauka o ziemi i nawozach (godzin 8) — prof. Włodzimierz Gałęcki, sekretarz Sekcji rolnej Tow. pop. przem. i handlu. 3) Botanika (godzin 8) — prof. Zdzisław Zieliński, kierownik Stacji Oceny nasion, tamże. 4) Kwiaciarstwo gruntowe (godzin 8) — prof. Franciszek Szanior, członek Towarzystwa. 5) Warzywnictwo w gruncie (godzin 4) — prof. Józef Poznański, członek Zarządu T. O. W. 6) z Sadownictwa o szkółkach (godzin 4) — prof. Edmund Jankowski, wice-prezes T. O. W. 7) Drzewoznawstwo parkowe — liściaste (godzin 4) — prof. Teodor Chrząński, sekretarz T. O. W. 8) Drzewoznawstwo parkowe — liściaste (godzin 4) — prof. Walery Kronenberg, członek zarządu.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 29 grudnia 1897 r. do 4 stycznia 1898 r.

(ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
29 S.	59,2	58,9	58,9	-3,4	0,4	-1,4	1,0	-3,5	75	S ³ , SW ³ , SW ⁰	—	
30 C.	57,1	55,1	52,2	-3,3	-1,6	-1,6	-0,1	-3,3	71	SW ⁵ , S ⁵ , S ⁵	—	
31 P.	49,9	48,2	48,4	-2,0	2,1	0,2	2,4	-3,0	78	S ⁷ , S ¹ , S ⁵	—	
1 S.	48,9	48,8	49,9	-1,6	1,6	0,5	2,1	-2,2	71	S ⁷ , SE ⁴ , S ⁴	—	
2 N.	51,2	52,5	54,2	-0,6	2,7	-0,1	3,5	-1,1	67	S ⁷ , S ⁵ , S ⁵	—	
3 P.	57,0	58,1	60,4	-3,2	2,0	1,4	2,0	-3,5	83	S ² , SW ³ , SW ³	—	
4 W.	60,2	58,7	56,9	2,0	3,1	1,5	3,1	1,4	89	SW ³ , SW ³ , S ³	—	≡ cały dzień
Średnia	54,5			0,0					76			

T R E Ś Ó. Jak powstało pojęcie o płci roślin, przez Zygmunta Woycieckiego. — Proces życiowy, przez M. Vervorna, tłum. Z. Sz. — Znaczenie barw w państwie zwierzęcem, przez B. Dyakowskiego (dokończenie). — W sprawie założenia Towarzystwa Polskiego przyjaciół astronomii. — Sekcja chemiczna. — Wiadomości bieżące. — Buletyn meteorologiczny.