

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie: Czerwiński K., Deike K., Dickstein S., Eismond J., Flaum M., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł., Lewiński J., Morozewicz J., Natanson J., Okolski S., Tur J., Weyberg Z., Zieliński Z.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od g. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

SŁOŃ I JEGO PRZODKOWIE.

Słoń należy, bezwątpienia, do najszczególniejszych zwierząt w całej gromadzie ssących, wybitnie bowiem różni się od wszystkich innych zarówno wielkością swoją, jak i całą postawą. Jestto największe ze zwierząt lądowych, przekraczające nieraz wzrostem 3 m, o budowie grubej i ciężkiej, przyniatającej widza samym swym ogromem: waga słonia przewyższa nieraz 4 000 kg. Ruchy jego są odpowiednio ciężkie i niezgrabne; mimo to jednak w razie potrzeby słoń umie także poruszać się bardzo szybko i wykonywać nadzwyczaj nawet zręczne i skomplikowane czynności.

Tułów słonia jest krótki i gruby, zakrótki w stosunku do wysokości zwierzęcia; podpierają go cztery wysokie nogi, również grube i tęgie, mające kształt słupów; opierają się one na pięciu palcach, opatrzonych kopytami. Głowa stosunkowo ogromna osadzona jest na bardzo krótkiej i zupełnie nieruchomej szyi z powodu, że jej kręgi zestawione są ze sobą płaskimi powierzchniami, co uniemożliwia wszelkie ruchy boczne. Z boków głowy znajdują się oczy o łagodnym, dobrodusznym wyrazie, a za nimi wiszą duże uszy, mające kształt wielkich skórzastych

płatów. Szczególnie dużych rozmiarów dosięgają one u słonia afrykańskiego, zakrywają bowiem nie tylko całą tylną część głowy, ale jeszcze sięgają poza łopatki.

Do najbardziej charakterystycznych oznak słonia należy trąba oraz zęby, zwłaszcza wystające z górnej szczęki siekacze, zwane popolicie kłami. Trąba stanowi przedłużenie nosa, ma kształt walcowaty, stopniowo zwężający się i spłaszczony na końcu, gdzie mieszczą się nozdrza oraz mały palcowaty wyrostek. Długość jej dochodzi do 2 m. Odznacza się ona nadzwyczajną ruchliwością i delikatnością, a jest jednocześnie organem węchu i dotyku, a zarazem narzędziem do chwytania i brania różnych przedmiotów. Bez trąby słoń nie mógłby zupełnie istnieć: krótka i nieruchliwa szyja nie pozwala mu zginać głowy do ziemi i byłoby mu nadzwyczaj trudno zdobywać sobie pożywienie, gdyby mu trąba nie zastępowała jednocześnie ręki, palców oraz brakującej górnej wargi.

Słoń używa jej przedewszystkiem do jedzenia, picia, a także do węszenia i dotykania. Chcąc się napić, wciąga on w nią wodę i następnie wlewa ją sobie do pyska. Jeżeli słoń ma uszkodzoną trąbę i chce ugasić pragnienie, to musi wejść koniecznie do tak głębokiej wody, aby mógł się napić bez schylenia głowy. Rzecz bynajmniej nie łatwa do

wykonania. Umie on nietylko zaspakajać nią pragnienie, ale także urządzić sobie kąpiel natryskową albo dla rozrywki osypać siebie piaskiem. Osoby, odwiedzające słonie w menażeryi i lubiące drażnić zwierzęta, mogły niejednokrotnie przekonać się na sobie, że słoń potrafi także osypać niewczesnego żartownisia piaskiem lub oblać go wodą. Trąba słonia nadaje się także do bardzo delikatnych czynności: umie on nią spędzać małe muszki, łączące mu po skórze, albo wyszukać igłę, która wpadła w siano.

Z drugiej strony trąba jego posiada znaczną siłę: słoń może nią łamać gałęzie a nawet mniejsze drzewa, podnosić belki, wsadzać ludzi na swój grzbiet, a także wymierzać nią sprawiedliwość napastnikom, czy to pomocą uderzeń, które mogą zwalić z nóg silnego wołu, czy też podrzucając ich do góry. Niechętnie jednak używa jej do walki i wogóle do wszelkich cięższych czynności, a to dlatego, że trąba jest organem nadzwyczaj delikatnym i łatwo ulega różnym uszkodzeniom, bez niej zaś ten olbrzym lądowy z trudnością mógłby sobie dawać radę. Dlatego też słonie skracają ją zwykle ślimakowato, żeby zabezpieczyć ten drogocenny organ od wszelkich uszkodzeń, na jakie mogłoby go narazić zetknięcie z twardymi lub szorstkimi przedmiotami.

Uzębienie słonia jest nadzwyczaj osobliwe: składa się ono jedynie z siekaczów górnych oraz zębów trzonowych; kłów oraz siekaczów dolnych nie bywa nigdy. Siekacze górne, czyli t. zw. pospolicie kły, mają kształt walcowaty, lekko zagięty łukowato i wystają z pyska. Stanowią one potężną broń, ale z powodu nieruchliwości szyi nie zawsze i nie wszędzie słoń może ich używać, a co więcej musi on ich nawet oszczędzać w walce, gdyż bardzo łatwo ulegają one złamaniu i bardzo często można napotkać słonia o jednym tylko zębie przednim. Siekacze te tak samo jak u gryzoniów, mają wzrost nieograniczony i rosną ciągle. Dochodzą one do 2 a nawet 2,5 m długości i 30—50 kg wagi. Wyjątkowo trafiają się siekacze długie na 3 m, a nawet więcej i ważące 75 do 80 kg, a czasem nawet przeszło 100 kg. Obwód ich w miejscu największej grubości może dochodzić do 60 cm. Barwa bywa dość zmienna: biała, żółtawa, a nawet kawowo-

brunatna. Dostarczają one t. zw. kości słoniowej i z tego powodu są prawdziwym niebezpieczeństwem dla słonia, dla nich bowiem ludzie polują na tego olbrzyma od niepamiętnych czasów i przez nie, zapewne, ród słoni zniknie z czasem z powierzchni ziemi.

Zęby trzonowe słonia należą do t. zw. składanych. Mają one stosunkowo wysoką koronę i krótkie korzenie. Korona ich składa się z mniejszej lub większej ilości poprzecznych blaszek dentyny, pokrytych szkliwem i spojonych ze sobą cementem; szkliwo tworzy na powierzchni trącej u słonia indyjskiego rysunek, mający kształt poprzecznych pasków, u afrykańskiego mocno wyciągniętych rombów (fig. 1A). W każdej połowie szczęki znajduje się w danej chwili po jednym tylko zębem trzonowym, wyjątkowo po dwa. Atoli w miarę ścierania się i zużywania każdego zęba, wyrasta za nim z tyłu na-



Fig. 1. Zęby trzonowe słoni.

stępny i nim stary zużyje się ostatecznie, nowy jest już zupełnie gotów. Taka zmiana zębów odbywa się sześć razy, przyczem nowowyrastające zęby są znacznie większe od starych. W ten sposób słoń ma właściwie trzonowych zębów 24, chociaż jednocześnie bywa ich zwykle tylko 4¹⁾.

Słonie zajmują nadzwyczaj odosobnione stanowisko w systematyce. Wydzielono je

¹⁾ Z tych 6 zębów, jakie słoń posiada w ciągu całego życia w każdej połowie szczęki, 3 należą do mlecznych, 3 zaś do tylnych trzonowych (molares), t. j. takich, które u innych ssących nie mają odpowiednich mlecznych. Trzy mleczne zęby trzonowe słonia wypadają i wyrastają kolejno jeden po drugim, ale na miejsce tego, który wypadł, nie wyrasta już odpowiedni ząb stały; w ten sposób słoń nie ma wcale t. zw. przednich trzonowych (praemolares), które u innych ssących wyrastają na miejscu mlecznych trzonowych.

z grupy gruboskórnych kopytowych i utworzono dla nich osobny rząd słoni (Proboscidea), obejmujący jedną tylko rodzinę z dwumia gatunkami: słoniem indyjskim (*Elephas indicus*) i słoniem afrykańskim (*E. africanus*). Próżnobyśmy jednak chcieli wynaleźć wśród dzisiejszych ssących przejścia od tych olbrzymich zwierząt gruboskórnych do innych rzędów. Słonie pozostały dziś jako jedyni przedstawiciele licznego i rozrośniętego niegdyś pnia ssących, jako żywi świadkowie tego praświata, który ongi zaludniał naszą ziemię, jako pomost, łączący czasy dzisiejsze z dawno minionymi.

Żeby sobie zdać sprawę z ich stanowiska systematycznego, musimy uciec się do pomocy paleontologii, jak zwykle w takich przypadkach, w których inaczej nie możemy sobie dać rady z pokrewieństwem pewnej grupy zwierząt. Wprawdzie paleontologia wciąż jeszcze musi walczyć z wielu trudnościami, musi pracować i z mazołem odcyfrowywać skąpe szczątki, pozostałe po dawnych tworcach, tem nie mniej jednak może ona pochwalić się już nie jedną zdobyczą oraz wyjaśnieniem niejednej tajemnicy.

Trzeba przyznać, że powodzenie tutaj zależy częstokroć od ślepego trafu. Przewszystkiem szczątki dawnych zwierząt nie przechowują się tak łatwo: ile to milionów ich ulegnie pożarciu, ile trupów zgnije i zwierzeje bez najmniejszego śladu, zanim jeden całkowity okaz zostanie zamrożony w lodzie, jak się to stało z mamutami syberyjskimi, zanim całe szkielety lub ich części zostaną zabezpieczone w piasku lub mule od zupełnego zniszczenia. Ale to jeszcze nie wszystko; takie zakonserwowane szczątki muszą koniecznie dostać się w umiejętną rękę, jeżeli nie mają być stracone na zawsze dla nauki. A tymczasem jak często zwykła nieświadomość lub bezmyślna ciekawość stawały się powodem zniszczenia nieocenionej wartości szczątków zwierzęcych. Zaledwie drobny ułamek tego, co znaleziono i co można było znaleźć, dostaje się we właściwe ręce i wzbogaca naukę. Czyż nie można powiedzieć, że powodzenie jej i rozwój zależą od trafu, od szczęśliwego zbiegu okoliczności?

A jednak paleontologia zdołała już poczynić ważne zdobycze, powiązać i wytłumaczyć wiele zjawisk, które dawniej zajmowały od-

rębne stanowisko i były zupełnie niezrozumiałe. To samo stosuje się właśnie i do zajmujących nas w tej chwili zwierząt: nauka zna już bardzo wielu zaginionych przedstawicieli tej ciekawej grupy, a chociaż nie umie jeszcze wskazać wszystkich ogniw tego łańcucha, którego ostatnimi szczątkami są dziś istniejące gatunki słoni, w każdym jednak razie zdołała już zebrać dostateczną ilość form przejściowych, aby poczynić pewne wnioski co do tego, jak powstały te gatunki.

Najdawniejsze ślady zwierząt, wykazujących pokrewieństwo z dzisiejszemi słoniami znaleziono w formacji mioceniczej. Zwierzęta te należały do rodzaju *Dinotherium*, zamieszkiwały Europę południową oraz środkową, jak również i Azję południową. Jak wiadomo, Europa środkowa w tej epoce posiadała klimat nadśródziemnomorski, łagodny, bez właściwej zimy. Szczątki *Dinotherium* znajdowano niejednokrotnie w różnych miejscach i w rozmaitym stanie tak jednak, że ostatecznie znalazły się wszystkie części jego szkieletu i że teraz jesteśmy najzupełniej w możności odtworzenia dokładnie postaci tego zaginionego zwierzęcia.

Dinotherium odznaczało się ciężką budową i potężnym 4-metrowym wzrostem; posiadało tak samo, jak słoń, wysokie i grube nogi w kształcie słupów oraz trąbę. Górnych siekaczów oraz kłów nie miało wcale, ale zato dwa długie i mocne siekacze dolne, wyrastające naprzód i ku dołowi tak samo, jak „kły” słonia. Nadzwyczaj oryginalnym kształtem odznaczała się dolna szczęka *Dinotherium*: przedni jej koniec był mocno wydłużony i zagięty pod prostym kątem ku dołowi (fig. 2); tam właśnie były osadzone wspomniane siekacze. Tego rodzaju dolna szczęka stanowi zupełnie odosobnione zjawisko w dziale ssących i musi być uważana za wyłączną właściwość tego gatunku. Zębów trzonowych *Dinotherium* miało po pięć z każdej strony i w każdej szczęce, jak u człowieka: dwa przednie trzonowe (*praemolares*) i trzy tylne (*molares*). Były one stosunkowo dość drobne i nie miały budowy składanej z blaszek, jak u słoni, posiadały natomiast poprzeczne grzebienie, takie jak u tapirów. Podobieństwo to jest tak duże, że Cuvier, określając poraz pierwszy szczątki *Dinotherium*, uznał je za należące do jakie-

goś olbrzymiego tapira. Pierwszy tylny ząb trzonowy (fig. 3) miał trzy takie grzebienie, dwa pozostałe po dwa; ostatni oprócz tego posiadał jeszcze maleńki wyrostek od tyłu. *Dinotherium* czaszkę miało wydłużoną i umiarkowanie wysoką.

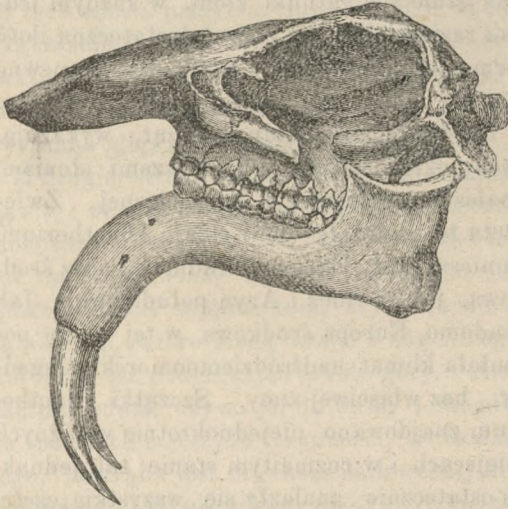


Fig. 2. Czaszka *Dinotherium*.

Bardziej zbliżonymi do słoni były mastodonty, olbrzymie zwierzęta, dorównyujące im wzrostem, o budowie również ciężkiej, ale bardziej wydłużonej; głowa ich kształtem przypominała słoniową, była zakończona trąbą i osadzona na szyi dłuższej i bardziej ruchliwej. Stanowiły one przejście od grubokórców typu świń i hipopotamów do słoni, do których zbliżają się zwłaszcza młodsze, późniejsze ich gatunki, znajduwane w wyższych warstwach pliocenu. Przejście to szczególnie widać na budowie zębów.

Zwierzęta te zamieszkiwały w epoce średniego miocenu Europę środkową i południową, jak również Afrykę północną, w czasie górnego miocenu także Azją południową i wschodnią. Istniały dalej w czasach pliocenu, poczem zniknęły zupełnie. W Ameryce północnej znane są z górnego miocenu, oraz dolnego pliocenu; w południowej dopiero od górnego pliocenu; poczem zniknęły także wraz ze zjawieniem się pierwszych śladów istnienia człowieka.

Starsze gatunki mastodontów posiadały obok pary potężnych górnych siekaczy, jak

u dzisiejszych słoni, jeszcze dwa duże dolne, osadzone w wystającej części dolnej szczęki, jak u *Dinotherium*; nie są one jednak zagięte ku dołowi, lecz wyciągnięte naprzód. Przypomina to zęby przednie niektórych zwierząt typu świń, a mianowicie hipopotama. Do jego też zębów podobne są największe zęby trzonowe tych mastodontów: poprzeczne ich grzebienie są tak samo opatrzone sutkowatymi wżórkami, którym te zwierzęta zawdzięczają swą rodzajową nazwę: mastodonty = sutkozębce, t. j. zwierzęta o zębach sutkowatych.

Z biegiem czasu uzębienie mastodontów ulegało zmianom, stanowiącym przejście od typu świń do typu słoni. Odbywały się one w trzech kierunkach i szczególnie widocznymi stały się w rodzaju *Stegodon*, najbardziej zbliżonym do słoni właściwych. Z jednej strony znikają stopniowo dolne siekacze w ten sposób, że najdłużej utrzymały się one u młodszych osobników w uzębieniu mlecznym. Jednocześnie skracala się wystająca część dolnej szczęki, aż wreszcie przeszła w krótki wyrostek, który znajdujemy jeszcze i u dzisiejszych słoni. Z drugiej strony zęby trzonowe zyskiwały coraz większą ilość grzebieni poprzecznych, traciły sutki na powierzchni, a natomiast zagłębienia między nimi wypełniały się coraz bardziej cementem: z sutkowatych stawały się one podobne

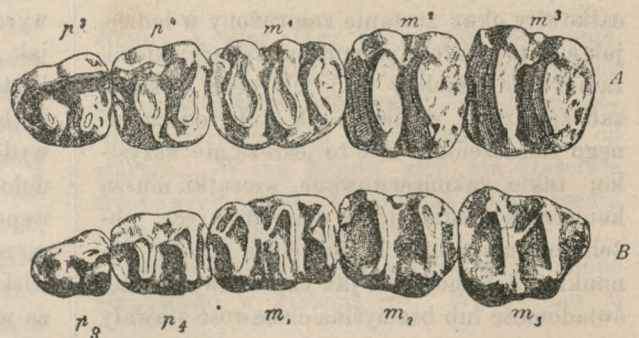


Fig. 3. Zęby trzonowe *Dinotherium bavaricum*: A. w szczęce górnej, B. w szczęce dolnej. m_1, m_2, m_3 — trzonowe tylne, p_3, p_4 — trzonowe przednie.

do składanych, jakie obecnie posiadają słonie. Trzecia zmiana dotyczyła sposobu wzajemnego zastępowania się zębów: zęby zastępcze zaczęły wyrastać nie pod wypadającymi, lecz za nimi, t. j. tak, jak się to odbywa u słoni.

Ze starszych gatunków europejskich do lepiej znanych należy *Mastodon angustidens* Cuviera (fig. 4), którego szkielet znajduje się w Muzeum paryskim. Posiadał on zarówno górne, jak i dolne siekacze, przyczem na górnych znajdował się pasek szkliwa, na dol-

zębów trzonowych znajduje się po cztery w każdej połowie każdej szczęki. Pierwszy z tylnych trzonowych (molars) ma kształt czworoboku prostokątnego o 14 cm długości i 7,5 cm szerokości i posiada cztery typowe grzebienie poprzeczne. Ostatni ma 22 cm

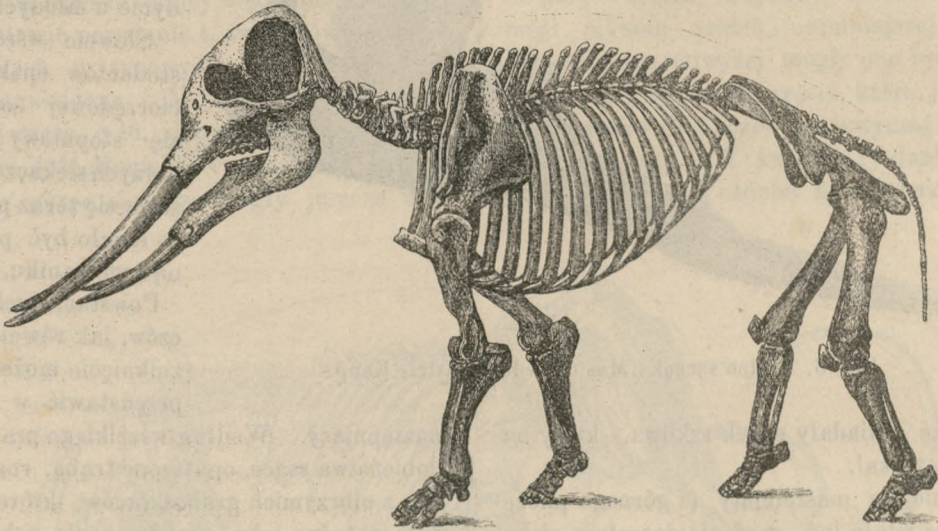


Fig. 4. *Mastodon angustidens* Cuvier.

nych zaś nie było go wcale; przedostatnie trzonowe miały tylko po trzy grzebienie, ostatnie po cztery (fig. 5). Takie same zęby trzonowe posiadał *M. turicensis* Cuv., rzadszy od poprzedniego i o mniejszych siekaczach dolnych. Oba gatunki znane są z Europy środkowej, a także z Rosyji południowej.

Gatunek *M. longirostris* posiada o jeden grzebień więcej na zębach trzonowych, poza tem zaś tak samo siekacze górne i dolne. Nadzwyczaj ładny i dobrze zachowany okaz dolnej jego szczęki został znaleziony w r. 1898 w prowincji Hesseńskiej niedaleko od Alzey w pokładach dolnego pliocenu (fig. 6). Długość jej wynosi 2 m, licząc w prostej linii od tylnej główki stawowej do końca odpowiedniego dolnego siekacza. Siekacze te korzeniami swemi sięgają pod trzeci grzebień ostatniego zęba trzonowego i mają 153 cm długości, z których na wystającą ich część wypada 73 cm. Nie mają one zupełnie szkliwa i składają z ciemnobrunatnej masy kostnej (kości słoniowej) o budowie zupełnie takiej samej, jak u dzisiejszych słońi.

długości i 9 cm szerokości, a na powierzchni pięć grzebieni i jeszcze na końcu tylny wyrostek o trzech sutkach. Szkliwo tych zębów ma barwę stalowo-niebieskawą, jest grube na 0,8 cm i nadzwyczaj mocne, jak wogóle u mastodontów, które posiadały naj-

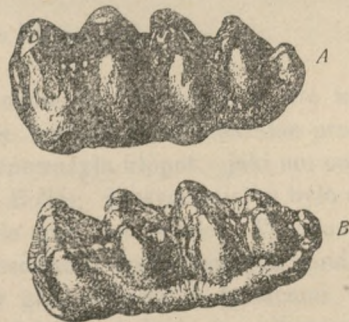


Fig. 5. Ostatnie zęby trzonowe mastodonta. A. *M. angustidens* ($\frac{1}{4}$ wielk. nat.), B. *M. turicensis* ($\frac{1}{5}$ wielk. nat.).

twardsze szkliwo w całej gromadzie ssących. Mogły one z łatwością rozcierać takimi zębami najtwardszy pokarm roślinny: grubą trzcinę, a nawet gałęzie.

Siekacze górne u *M. longirostris* są zupełnie takie same, jak u słoni dzisiejszych: w młodości miazga zębowa dochodziła do ich końca, z wiekiem jednak cały ząb twardniał aż do korzenia. Ciekawa rzecz, że młode

właśnie bywa powszechnie uważany za typowego przedstawiciela tych zwierząt. W rzeczywistości jednak nie jest on typowym mastodontem, lecz przejściowym do słoni. Zwierzę to miało 3 do 3,3 m wzrostu, tegie kości i siekacze górne nieco zagięte do góry. Dolne znajdowały się jedynie u młodych.



Fig. 6. Dolna szczeka *Mastodon longirostris* Kaup.

siekacze posiadały pasek szkliwa, który następnie znikał.

Późniejsze mastodony (z górnego pliocenu) nie miały już w stanie dorosłym siekaczów dolnych. Znajdowały się one jedynie

następujący. Według wszelkiego prawdopodobieństwa ssące, opatrzone trąbą, rozwinęły się z olbrzymich gruboskórców, które posiadały potężne zęby przednie, ale o budowie zwykłej, i używały ich do rozgryzania po-

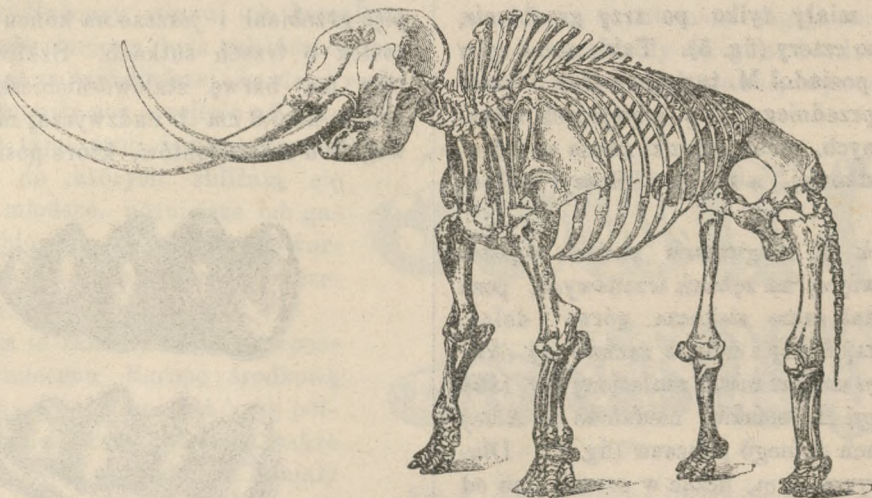


Fig. 7. *Mastodon americanus* Cuvier.

u młodych w uzębieniu mlecznym, poczem wypadały i zębodoły zarastały po nich zupełnie. Do tej grupy mastodontów należy *M. arvernensis* z Europy i znacznie więcej znany wśród szerszej publiczności *M. americanus s. giganteus* (fig. 7), ten sam, który

karmów. Zęby te miały wzrost nieograniczony, jak u gryzoniów, co było rzeczą konieczną ze względu na wielkie ich zużywanie się i silne ścieranie się podczas rozgryzania ogromnych ilości pokarmów, potrzebnych dla tych olbrzymów. Z czasem, gdy krótki po-

czątkowo ryjek wydłużył się w długą chwytą trąbę, czynność odrywania pokarmów przeszła do niej i zwierzęta przestały używać siekaczów. Nie straciły one jednak właściwości ciągłego narastania, a że nie ścierały się wcale, nie więc dziwnego, że z czasem wydłużyły się niezmiernie i przybrały charakter śpiczastych drągów.

W ten sposób mniej więcej można sobie przedstawić powstanie t. zw. „kłów” górnych i dolnych u typowych mastodontów, jak *M. angustidens* i *M. longirostris*. Chodzi teraz jeszcze o to, dlaczego zniknęły dolne. Wobec dość długiej i ruchliwej szyi mastodontów górne siekacze mogły jeszcze mieć

nawet i górne siekacze są właściwie organem zbyt użytecznym, nie mogą one bowiem nacierać niemi na przeciwnika, a muszą tylko mieć się na baczności, aby ich nie złamać, co, jak wiadomo, zdarza się często, i musi być, bądź co bądź, bardzo bolesnem. Wybitnie nieużytecznymi były kły mamuta (*Elephas primigenius*) (fig. 8), zakręcone ślimakowato do góry. Niemi, napewno, zwierzę ten nie mógł nikomu zrobić najmniejszej nawet krzywdy; co najwyżej mogły one być przydatne przez to, że zwierzęciu, które je posiadało, nadawały pozór nadzwyczaj groźny i przerażający. W każdym jednak razie z tą swoją groźną ozdobą nawet musiał bar-

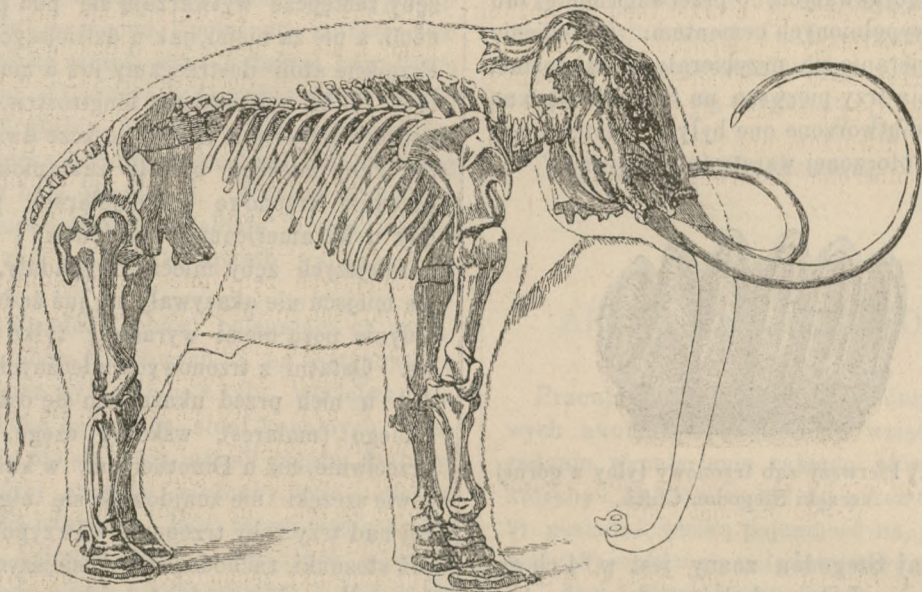


Fig. 8. Mamut, *Elephas primigenius* Blumenbach.

zastosowanie jako broń; dolne jednak nie nadawały się do tego w żadnym razie, gdyż zbyt bliskie ich podchodzenie pod górne (fig. 4) uniemożliwiało rażenie niemi przeciwnika. Pozostawały one zatem bez użytku, a co gorsza stawały się nawet zawadą, zwierzę bowiem, podając sobie pokarm do pyska trąbą, musiało nią tak manewrować, aby ominąć nie tylko górne, ale i dolne siekacze. Zęby te zatem z organów użytecznych stały się najzupełniej zbytecznymi i jako takie uległy stopniowemu zanikowi, który namacalnie można stwierdzić na młodszych gatunkach mastodontów.

Dla słoni właściwych o nieruchomej szyi

działo ostrożnie się obchodzić i kto wie, czy wątpliwa korzyść z odstraszenia przeciwników równoważyła kłopot, jaki mu one sprawiały. Bodaj, że wygodniejby było dla mamuta nie mieć ich wcale. To samo dałoby się zastosować i do dzisiejszych słoni, które przecież giną setkami i tysiącami właśnie dlatego, że posiadają te olbrzymie siekacze.

Przed chwilą zadawaliśmy pytanie dlaczego u dawnych słoni zniknęły siekacze dolne. Po bliższem rozpatrzeniu, sprawa ta okazuje się zupełnie zrozumiałą, powstaje natomiast inne pytanie, dlaczego nie zniknęły górne. Możeby to nastąpiło z czasem, gdyby nie ta

okoliczność, że człowiek prawdopodobnie, nie da słońcom żyć tak długo.

Rozpatrzywszy zmiany, jakim u mastodontów ulegały siekacze, zwrócimy jeszcze uwagę na te zmiany, jakie przechodziły zęby trzonowe. Widzieliśmy, że u *Dinotherium* przypominały one zupełnie zęby tapira, u mastodontów zbliżyły się już niejako do typu słoń, zachowały jednak jeszcze wybitne różnice. Najwięcej podobieństwa okazuje rodzaj *Stegodon*, stanowiący ogniwo, które łączy późniejsze mastodonty ze słońmi. Nie posiadał on, naturalnie, dolnych siekaczy, górne natomiast były silnie rozwinięte, ale już bez paska szkliwa. Trzonowe (fig. 9) składały się z 6—12 dość niskich poprzecznych grzebieni wzgórkowatych, o przerwach mniej lub więcej wypełnionych cementem. Grzebienie przez ścieranie się przybierały taką postać, jaką mają trzy pierwsze na fig. 9; widać na nich, że utworzone one były z blaszek masy kostnej, otoczonej warstwami szkliwa.

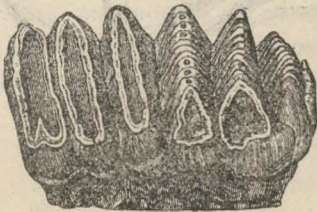


Fig. 9. Pierwszy ząb trzonowy tylny z górnej szczęki *Stegodon Cliftii*.

Rodzaj *Stegodon* znany jest w 4-ch gatunkach z Indyj południowych oraz Azji wschodniej. Z nich *St. Clifti* zbliża się najbardziej do mastodontów, ale trzonowe zęby jego mają już nieco cementu w brózdach i o 2—3 grzebienie więcej. U *St. bombifrons* F. i C. z Indyj i Chin brózdki są zupełnie wypełnione cementem i mają do 12 poprzecznych grzebieni.

Ilość ich zwiększa się jeszcze bardziej u słońi właściwych (*Elephas*), dochodząc do 27 nawet już u niektórych gatunków kopalnych, np. u mamuta (*E. primigenius*). Grzebienie nie są tutaj sutkowate, lecz jedynie piłkowane na górnej powierzchni; przerwy między nimi są zupełnie zajęte przez cement, który pokrywa także i zewnętrzną stronę korony. Przez ścieranie się powstawały na ich powierzchni charakterystyczne

figury, przypominające te, jakie widzimy na zębach dzisiejszych słońi (fig. 1): u *Elephas priscus* szkliwo tworzy nieraz figury w kształcie prawie zupełnie dokładnych rombów, jak u istniejącego dziś słońa afrykańskiego. Ze wszystkich słońi kopalnych najbliższymi mastodontów stoi *E. planifrons* F. i C., który jeszcze posiadał przednie trzonowe (praemolares). Jego siekacze mleczne, które wypadały następnie, ustępując miejsca stałym, posiadały jeszcze powłokę szkliwa na końcu, odbicie postaci siekaczy, właściwej jego przodkom—mastodontom.

Trzecią grupę zmian w uzębieniu stanowi sposób zmiany zębów: u wszystkich kopytowych i pierwszych trąbiastych (*Proboscidea*) zęby zastępcze wytwarzają się pod pierwotnymi, a nie za nimi, jak u dzisiejszych słońi. Przejście atoli dostrzegamy już u mastodontów. U *M. angustidens*, *longirostris*, *arvernensis* i niektórych innych jeszcze dwa ostatnie zęby mleczne bywały zastąpione przez przednie trzonowe (praemolares), podczas gdy u *M. americanus*, *sivalensis* i innych późniejszych zęby mleczne wypadały, a na ich miejscu nie ukazywały się już żadne, lecz jedynie poza nimi wyrastały tylko trzonowe. Ostatni z trzonowych mlecznych wypadał u nich przed ukazaniem się ostatniego tylnego (molares), wskutek czego, wręcz przeciwnie, niż u *Dinotherium*, w każdej połowie szczęki nie znajdowało się nigdy więcej nad trzy zęby trzonowe. Przypomina to już stosunki, zachodzące u dzisiejszych słońi, z tą tylko różnicą, że tutaj bywa zwykle po jednym zębie, a wyjątkowo po dwa. Zresztą i u mastodontów zazwyczaj z ukazaniem się ostatniego trzonowego (ząb mądrości) wypadał przedni z tylnych trzonowych (molares); wówczas zostawało tylko po dwa zęby w każdej połowie szczęki (fig. 6). Z wiekiem podobieństwo stawało się jeszcze większe, bo w późnej starości wypadał także przedostatni trzonowy i pozostawał w szczęce tylko ostatni trzonowy. Wypadanie i wzajemna zamiana tylnych trzonowych (molares) odtwarza prawie zupełnie dokładnie stosunki, jakie widzimy u dzisiejszych słońi.

U nich rozwijanie się tych zębów odbywa się nadzwyczaj powoli: u słońa indyjskiego pierwszy tylny ząb trzonowy (mo-

lares) wydobywa się całkowicie na zewnątrz dopiero w piętnastym roku życia, wypada zaś między 20-ym a 22-im. Drugi wyrasta koło 20-go roku, a ostatni naturalnie jeszcze później.

W. von Reichenau był przed kilku laty świadkiem zmiany zębów u słonia w pewnej menażeryi. U dużego, dobrze odżywianego osobnika ząb trzonowy w górnej szczęce zaczął się chwiać wskutek resorpcyi korzeni oraz nacisku, jaki nań wywierał następny wyrzynający się ząb. Wytworzył się stan zapalny dziąsła, które się silnie zaczerwieniło. Według wszelkiego prawdopodobieństwa chwiejący się ząb musiał bardzo zawadzać słoniowi, gdyż ciągle obmacywał go końcem trąby. Nareszcie, widocznie zniecierpliwiony, ujął go mocno i potężnem szarpnięciem wyrwał ze szczęki wraz z dużym kawałkiem dziąsła. Operacja była wykonana w sposób nieco brutalny, harmonizujący zresztą z grubą i ciężką budową zwierzęcia, tem niemniej jednak była skuteczna. Według wszelkiego prawdopodobieństwa, słonie muszą nieraz pozbywać się w taki sposób wypadających zębów.

Taka zmiana zębów, polegająca na wypadaniu zębów trzonowych i na zastępowaniu ich przez wyrastające z tyłu, właściwa była wszystkim gatunkom słoni kopalnych. Gatunki te nie stanowią jednak ciągłej drabiny, na której szczycie możnaby było umieścić oba dziś istniejące, lecz raczej dwa rozgałęzienia jednego pnia, prowadzące z jednej strony do słonia afrykańskiego, z drugiej do indyjskiego. *E. planifrons* i *E. meridionalis* zbliżył się do pierwszego, *E. antiquus* i *E. primigenius* (mamut)—do drugiego. Z nich największy, bo 5-metrowy wzrost miał *E. antiquus*, którego w ten sposób należy uznać za największe zwierzę ssące lądowe, jakie kiedykolwiek istniało na ziemi.

E. antiquus i *meridionalis* żywiły się gałęziami drzew liściastych, podczas gdy mamut objadał drzewa iglaste, przynajmniej w Syberyi północnej. Znalezione tam bowiem w lodzie okazy miały między zębami resztki tych gałązek. Siekacze mamutów europejskich znajdujących w okolicach Renu były niestety, bardzo zabrudzone. Widać jednak wyraźnie, że nie miały tak silnego zakrzywienia, jak syberyjskie i że ich długość nie prze-

kraczała 2 m, gdy tamte miały po 4 m. Mamuty europejskie musiały być mniejsze od azyatyckich, i wogóle musiało istnieć kilka odmian tych zwierząt, co wobec obszernego rozmieszczenia mamuta nie było wcale rzeczą dziwną.

Ze wszystkich zdobytych dotychczas danych wynika, że za pierwotną kolebkę słoni należy uważać Azję południową. Stamtąd rozprzestrzeniły się one z jednej strony przez Azję północną najpierw do Ameryki północnej, a potem do południowej a przez Azję Mniejszą z jednej strony do Europy, z drugiej zaś do Afryki, do której, według wszelkiego prawdopodobieństwa, dostały się najpóźniej. Dziś ostatni potomkowie tych olbrzymich gruboskórców znajdują się jedynie w Azji południowej i Afryce zwrotnikowej, w miejscach najwcześniejszego i najpóźniejszego ukazania się swego.

B. Dyakowski.

(Według W. von Reichenaua).

NOWY AKUMULATOR EDISONA.

Pracując nad ulepszeniem dotychczasowych akumulatorów, Edison wziął sobie za zadanie wynaleźnienie takiego akumulatora, któryby: 1) nie niszczył się przez używanie, 2) posiadał wielką pojemność na jednostkę masy, 3) szybko się naładowywał i wyładowywał, 4) mógł znosić nieumiejętne obchodzenie się z nim i 5) odznaczał się taniością.

Zwykły akumulator z ołowiem dostarcza 8,8 do 13,25 watto-godzin na 1 kg ciężaru własnego, tak, że dla wytworzenia kilowatto-godziny, akumulator musi ważyć 75,5 do 113 kg. Tym sposobem w razie 100% wydajności baterya mogłaby się sama wznieść do wysokości 3,2—4,8 km nad powierzchnię ziemi. Nowy akumulator Edisona posiada wydajność dwa do trzech razy większą. Płyta odjemna tego akumulatora jest żelazna, a dodatnia składa się z nadtlenku niklu, zapewne o składzie NiO₂. Jestto więc element niklowo-żelazny. Elektrolit składa się z 20% roztworu sody gryzącej. W razie 100% wydajności baterya niklowo-żelazna mogłaby się wznieść na wysokość 11,26 km.

Płyta akumulatora składa się z blachy stalowej grubej na 0,61 mm i zaopatrzonej w 24 otwory czworokątne, w których umieszczone są pudełka z niklowanej dziurkowanej blachy stalowej o grubości 0,075 mm. W te pudełka wkłada się masa czynna w formie cegiełek. Tak utworzona płyta poddaje się ciśnieniu 100 ton wskutek czego pudełeczka stalowe rozplaszczają się, przylegają do masy czynnej i zostają trwale przymocowane w otworach wspólnej płyty stalowej. Grubość gotowej płyty wynosi tylko 2,5 mm.

Płyty dodatnie, a właściwie owe wkładane cegiełki, wyrabiają się z mieszaniny pewnego związku żelaza niezmiernie delikatnie umiślonego z równą ilością grafitu. Grafit nie ma żadnego chemicznego znaczenia i służy tylko do zwiększenia przewodnictwa elektrycznego. Do wyrobu płyt odjemnych używa się mieszaniny pewnego związku niklu z prawie równą ilością grafitu, i tu również dodanego tylko dla zwiększenia przewodnictwa. Podczas naładowania tlen z płytki żelaznej przechodzi na niklową, tworząc nadtlenek niklu. Podczas wyładowywania tlen uwalnia się z płytki niklowej utleniając żelazną. Prąd przy naładowywaniu zabiera więc tlen z żelaza wbrew sile powinowactwa chemicznego i przenosi go na nikiel. Powrót tlenu do żelaza może nastąpić dopiero po zamknięciu zewnętrznym obwodu. Ponieważ w tym procesie elektrolit nie udziela elektrodom żadnej ze swych części składowych, przeto ilość jego może być względnie niewielka. Wystarczy, aby ciężar elektrolitu wynosił 20% ciężaru płyt lub 14% ciężaru całego elementu. Cegiełki masy czynnej, utleniając się, trochę się rozszerzają i, odwrotnie, ściągają podczas odtleniania, w granicach jednak sprężystości stali, tak, że dobre połączenie stale zostaje otrzymane.

Elementy można zupełnie wyładowywać bez szkody dla nich, można też, podobno, płytkę niklową wyjąć z elementu w stanie naładowanym lub wyładowanym, wysuszyć i po tygodniu napowrót założyć. Edison spodziewa się, że gdy dobrze zorganizuje się fabrykacja, można będzie elementy niklowo-żelazne wyrabiać w tej samej cenie, co ołowiane akumulatory równej pojemności. *w. w.*

Z. ZIELIŃSKI.

WSPÓŁŻYCIE WŚRÓD ROŚLIN I ZWIERZĄT.

ODCZYT PUBLICZNY.

(Dokończenie).

Współzycie roślin i zwierząt.

Wacniki (*Radiolaria*) są zwierzętami niższego rzędu; posiadają one promienisty szkielet krzemionkowy, a wśród protoplazmy ich ciała rozsiane są punkty żółte, przyjmowane dawniej za komórki barwnikowe. Obecnie wiemy, że sąto drobne wodorosty, opatrzone w ziarenka zieleni.

Te same lub podobne wodorosty (*Zoochlorella*, *Zooxantella*) spotykamy w ciałach innych zwierząt niższego rzędu, jak słuźbia (*Hydra*), ukwiały, nadecznik (*Spongilla*) i in. Wodorosty nie przynoszą żadnej szkody zwierzętom, z którymi się zbratały, lecz przeciwnie—pożytek, polegający na tem, że komórki zielone pod wpływem promieni słonecznych rozszczepiają dwutlenek węgla i wydzielają tlen, który zwierzę bezpośrednio pochłania i zużywa do swoich czynności życiowych. Oprócz tego nadmiar substancyj organicznych, wytworzonych przez wodorost, tenże wydziela nazewnątrz do ciała zwierzęcia, które ten nadmiar spożywa. Wodorost zyskuje bezpieczne ukrycie w ciele zwierzęcia, ma podostatkiem dwutlenku węgla, wydychanego przez zwierzę, nie jest więc i on pokrzywdzony za usługi oddawane zwierzęciu.

Inny przykład współzycia rośliny ze zwierzęciem dają nam pokrewne mehom wątrobowce (*Hepaticae*), z rodzaju *Frullania*, zamieszkiwane przez kołowrotki (*Callidina*). Rośliny te składają się z chwytników, plechy i listeczków przyziemnych bezzieleniowych (*amphigastria*). Żyją one na korze starych drzew, do której przytwierdzają się chwytnikami (fig. 6). Pod warstwą dachówkowatą ułożonych klap plechy widzimy dwa rzędy listeczków przyziemnych kształtu dzwoneczkowatego. W woreczkach mieszkają kołowrotki (*Callidina symbiotica*), zwrócone rżeskami ku otworowi listka przyziemnego. W po-

żywienie zaopatruje frulanią woda deszczowa, która, spływając po korze drzewa, zabiera po drodze okruszyny mineralne, rozmaite zarodniki, pyłek kwiatowy, drobne wodorosty, wymoczki i t. p. i zatrzymuje się na czas dłuższy między korą drzewa a plechą frulanii. Części mineralne wątrobowiec zatrzymuje dla siebie a organiczne spożywa kołowrotek, którego wydzieliny stanowią następnie odpowiedni pokarm dla frulanii.

Proces zapylenia znacznej ilości kwiatów odbywa się zapomocą owadów, skąd rośliny te zostały nazwane owadopylnymi. Dla przynęty owadów: chrząszczów, motyli, trzmieli, pszczoł i t. p. roślina stroi się w barwne kwiaty lub silne zapachy. Nagrodę za trud, jaki owad ponosi przez przenoszenie pyłku z jednego kwiatka na znamię drugiego, sta-



Fig. 6. Wątrobowiec *Frullania dilatata*: a—na martwicy klonu (wielkość naturalna); b—spodnia część plechy *Frullanii*, w trzech amfigastriach siedzą kołowrotki z wystającymi rżęskami (pow. 25 razy); c — pojedynczy listek przyziemny z kołowrotkiem wewnątrz (pow. 30 razy); d — kołowrotek (*Callidina symbiotica*), wyjęty z listka (pow. 100 razy).

nowi sok słodki, wyrabiany przez miodniki kwiatu. Miodniki są umieszczone tak, że owad, zdążając do nich lub opuszczając kwiat, musi się otrzeć o pylniki i unieść na swem ciele trochę pyłku. Wchodząc do innego kwiatu dla odszukania miodu, owad ociera się o lepkie znamiona słupków, do których przylega pyłek zebrany poprzednio z innego kwiatu.

Kształt kwiatu pozwala czerpać miód tylko pewnym owadom, wskutek czego chroni roślinę od niewłaściwego zapylania.

Wzajemność usług owadów i kwiatów jest

tu widoczna. Czasami kwiat owadopylny nie ulega zapyleniu wskutek nieodpowiedniej pory kwitnięcia, t. j. niezgodnej z wylęgiem zapylających go owadów, lub gdy dana roślina ma swój specjalny zapylający ją gatunek owada, a my ją przeniesiemy w inne kraje z owadami niezdolnionymi do tego. Pierwszy fakt obserwujemy np. u koniczyny czerwonej, kwitnącej w czerwcu. Wtedy jest jeszcze mało trzmieli polnych, które czynią główną posługę przy zapylaniu koniczyny czerwonej i dlatego wydaje ona w tym czasie bardzo mało nasion. Koniczyna zaś kwitnąca w sierpniu, po wylęgu nowego liczniejszego pokolenia trzmieli, wydaje dużo nasion. Fakt drugi dotyczy wanilii, sprowadzonej na początku bieżącego stulecia z Meksyku na wyspę Maurycego; dotychczas może ona owocować tylko w razie sztucznego zapylenia, gdyż brak tam pewnego gatunku motyli, pośredniczących w zapylaniu wanilii w jej ojczyźnie.

Niektóre rośliny obierają sobie mrówki jako obrońców od innych napastujących je owadów. Jako nagrodę za obronę rośliny dają mrówkom wygodne pomieszkane i specjalny pokarm. Z przykładów tego rodzaju współżycia wybieramy dwa jako charakterystyczne. Pierwszy dotyczy współżycia rośliny amerykańskiej zwanej *Cecropia cinerea* (z rodziny pokrzywowatych) z mrówkami rodzajów *Azteca* i *Crematogaster* (fig. 7).

Ameryka środkowa, ojczyzna *Cecropii*, jest zamieszkiwana, między innymi, przez pewien gatunek mrówek, które objadają miękisz liści rośliny, pozostawiając tylko grubsze żeberka. Ponieważ na żer wychodzą miliony tych mrówek, nic więc dziwnego, że napadnięte przez nie *Cecropie* wyglądają po tej wizycie jak nieszczęśliwe kaleki. (Na usprawiedliwienie mrówek amatek liści dodać nawiasem należy, że wycięte krążki z liści służą im następnie do zakładania w mrowiskach sztucznych hodowli grzybów pleśniowych na użytek gospodarstwa domowego). W celu obrony od tych wrogów *Cecropia* wstępuje we współżycie z podanemi wyżej gatunkami mrówek, które zakładają obóz w pustych międzywęzłach łądygi. Pokarm, który *Cecropia* przeznaczona dla swoich obrońców, wydziela zewnętrzna strona pochwy liściowej, znacznie zgrubiałej. Pokarm ten zbiera się w kul-

kach, nazwanych ciałkami Müllera dla uczczenia odkrywcy ich, botanika tego nazwiska. Kulki zawierają w sobie związki białkowe, tłuszcze i inne substancje pożywne i dlatego stanowią nader smaczny i posilny pokarm dla mrówek. Mrówki strzegą pilnie liści *Cecropii* i stawiają w tym celu wartę, która za najmniejszym podejrzanem wstrząśnięciem liści wszczynają alarm, zwołując żołnierzy na miejsce zagrożone. W razie ukazania się nieprzyjaciela mrówki walczą zapamiętałe i z dodatnim skutkiem w obronie *Cecropii*. Na tem współżyciu z mrówkami *Cecropia* wychodzi dobrze, gdyż zostało stwierdzone, że liście roślin zamieszkałych przez mrówki, pozostają nie tknięte.

Acacia cornigera należy do rodziny strącz-



Fig. 7. *a*—mrówka niszczytelka liści (*Atta Hystrix*); *b*—*Cecropia cinerea* z otwartą u dołu łodygą, na roślinie żerujące mrówki (*Azteca instabilis*); *c*—ciałka Müllera pośród włosków pochwy liściowej; *d*—pojedyncze ciało Müllera; *f*—przylistki przekształcone w kolce, widziane od spodu; *g*—przecięcie przylistka.

kowych. Krzak ten gałęzisty rośnie w Ameryce środkowej. Dla obrony od jednych mrówek, amatek jej liści, akacja wstępuje we współżycie z innym gatunkiem (*Pseudomyrma Belti*), któremu daje pomieszczenie w kolczastych przylistkach, wewnątrz pustych, a pożywienie wydziela na liściach pierzastych (głównie na końcu) w postaci małych kulek z pożywym ośrodkiem. I tu również wynika wyraźna korzyść ze spółki życiowej.

Ograniczając się na wymienieniu tych przykładów współżycia roślin ze zwierzętami, przejdziemy z kolei do stosunków przyjacielskich, panujących w świecie zwierzęcym, to jest do

Współżycia zwierząt.

Z najpowszechniej znanych faktów współżycia podpatrzonych u mieszkańców morza Śródziemnego wymienimy następujące:

Rak-pustelnik (*Eupagurus*) (fig. 8*a*), żyjący w nadbrzeżnym pasie morskim, posiada brzusek (kałdun) pokryty delikatną skórką, który wymaga koniecznie jakiejś ochrony zewnętrznej. Wskutek tego rak wyszukuje sobie pustą, spiralną skorupę mięczaka, w którą ukrywa swoją piętę Achillesową. Nie znajdując mieszkania opuszczonego, rak napada na pierwszego lepszego mięczaka żywego, wyżera jego ciało i zajmuje schronisko. W miarę wzrostu rak porzuca dotychczasowe zbyt ciasne mieszkanie i wyszukuje sobie nowe, obszerniejsze. Zyskując na ochronie ciała, rak traci wszakże na chwytności wskutek skrępowania ruchów. Radzi on sobie w nieszczęściu w ten sposób, że łączy swoje bytowanie z ukwiałem (*Sagartia parasitica*), doskonale przygotowanym do chwytania zdobyczy. Takich ukwiałów sadza sobie na skorupie niekiedy 3 do 5 lub więcej jeszcze i wszystkie je ze sobą nosi. Jakkolwiek ukwiał jest również stworzeniem drapieżnym, lecz tutaj stosunki jego z rakiem polegają na wzajemnej użyteczności. Ukwiał posługuje się rakiem jako wygodnym środkiem lokomocyi, przez to dostaje się do miejsc nowych, obfitujących w pożywienie. Zapomocą długich i licznych macek i parzydełek ukwiał chwytają i zabijają obfitą zdobycz, której część jako nagroda, dostaje się rakowi pustelnikowi.

Przywiązanie raka do ukwiała występuje najjaskrawiej w razie zmiany mieszkania tego pierwszego. Pracuje on wtedy kleszczami usilnie, dopóki nie przeprowadzi ukwiała na skorupę swego nowego mieszkania.

W głębiny morskiej żyje inny gatunek raka pustelnika (*Eupagurus Prideauxii*) (fig. 8*b*), połączony stałymi węzłami przyjaźni z ukwiałem *Adamsia palliata*. Rak ten mieszka zwykle w skorupie mięczaka *Notica* i zaprasza do współżycia tylko ukwiała. Sadowi go w pobliżu skorupy w ten sposób, że-

by macki ukwiała znajdowały się w sąsiedztwie z otworem gębowym raka.

Krab (*Dromia vulgaris*) (fig. 8c), nosi na swym grzbiecie gąbkę pomarańczową (*Suberites domuncula*). Stanowi ona dla niego tarczę ochronną. Krab przytrzymuje ją za dniami łapkami na swym grzbiecie. Zdarza się czasem, że w razie niebezpieczeństwa, dla ułatwienia ucieczki, krab zrzuca gąbkę. Współżycie krabów z gąbkami ułatwia gąbkom wyszukiwanie pożywienia, a kraby maskuje zarówno względem ich nieprzyjaciół jak i ofiar.

Gąbka żółta, zwana łądźnicą ^d (*Axinella cinnamomea*) (fig. 8d), żyje z polipami (*Polythoa axinella*). Polipy są przytwierdzone na gąbce wrzędach i pomagają jej w zdobywaniu pożywienia.

Używana przez nas do mycia gąbka zwyczajna (*Euspongia officinalis*) ma także swoich mieszkańców, jak polip ^a *Spongiicola fistularis*.

Gąbczak szklisty zwany koronkowcem (*Euplectella aspergillum*) więzi w swem ciełe małego rączka (*Aega*), który dostaje się tam w młodości, gdy ma jeszcze rozmiary. W więzieniu rączek otrzymuje dostateczną ilość pożywienia od koronkowca, lecz zato oczyszcza wnętrze organów trawienia gąbki z cząstek szlamu, które się tam z wodą i pożywieniem przedostają.

Mrowiska, ten niewyczerpany materiał do obserwacji dla przyrodnika, dają nam też ciekawe przykłady wzajemnego współżycia owadów. Wśród licznych istot, znajdujących

prztyłek w mrowisku, niektóre rodzaje wchodzą z mrówkami w stosunki przyjacielskie, polegające na wymianie usług wzajemnych. Do takich owadów należą przede wszystkim mszyce (*Aphididae*), małe, najczęściej zielonkawe stworzonka, żyjące gromadnie, według gatunków, na roślinach. Owady te wydzielają słodki sok z kanału odbytowego. Sok ten stanowi dla mrówek obfite i smaczne pożywienie, które wypływa z odbytu za podrażnieniem tegoż różkami

mrówek. Usuwanie tych słodkich i lepkich kropeł nie wyniszcza organizmu mszyc, przeciwnie, gdyby ciecz ta nie była usuwana przez mrówki, spływałaby mszycom na nóżki, zlepiłaby je i utrudniała przez to ^b chodzenie.

Ponieważ czynność karmienia się mrówek wydzielinami mszyc ^c jest podobna do eksploataowania przez człowieka inwentarza mlecznego, mszyce więc zostały nazwane „krowami mrówek”. Cenią też mrówki swoje krowy, otaczają je pieczołowitością, bronią

od nieprzyjaciół, budują dla nich kryjówki, niekiedy nawet dają u siebie pomieszkowanie. Tak np. pewien gatunek mszycy korzeniowej (*Paracletus cimiciformis* Heyd.) znajduje stały prztyłek u mrówki darniugi (*Tetramonium caespitum*).

Również stałymi mieszkańcami mrowisk są rozmaite gatunki chrząszczy. Rozrozek żółty (*Claviger testaceus*) przystosował się do życia w ciemnych korytarzach mrowiska, lecz zato utracił wzrok i zniedołężniał.



Fig. 8. Współżycie pustelnika z ukwialem.

Mrówki karmią i hodują rozróżka dla zapachu wydzielanego przez tegoż, zapachu, w którym się mrówki lubują.

Pewien chrząszcz z gatunku kusakowatych (*Atemeles emarginatus* Payk.) (fig. 9), karmiony ustami mrówki, wywdzięcza się jej za to, pozwalając mrówkom lizać i zjadać jego wydzieliny słodkie, wyrabiane w gruczołach po bokach grzbietu pod pęczkami włosków.

Jako przykład współżycia ptaków z gadami przypomnę zaznaczone wyżej stosunki przyjacielskie gładycza z krokodylem.

Bąkojad czyli iskacz (*Buphaga africana*) ptak afrykański, pokrewny naszemu szpakowi (*Sturnus vulgaris*), trzyma się w stadkach po 6—7 sztuk w bliskości wielkich stad bydła rogatego, słoni, nosorożców. Ptak ten opiekuje się skórą wymienionych zwierząt uwalnia ją od rozmaitych drobnych pasorzytów, larw bąka, a w miejscach skaleczonych i od larw much, oddając w ten sposób zwierzęciu usługi chirurga. Zwierzę poddaje się tym operacjom cierpliwie i obecność bąkoja-



Fig. 9. Karmienie chrząszcza (*Atemeles emarginatus* Payk.) z rodziny kusakowatych, przez mrówkę wścieklicę (*Myrmica scabrinodis* Nyl.).

da na swoim grzbiecie uważa za rzecz naturalną i korzystną, tembardziej, że w razie niebezpieczeństwa ptak ostrzega o tem zwierzę przez krzyk i śpieszną ucieczkę.

Ścisłe biorąc, do kategorii zjawisk współżycia w świecie organicznym podciągnąć należy i stosunek człowieka do zwierząt domowych i roślin uprawnych. Oswajając jaki gatunek zwierzęcia dzikiego lub wprowadzając do kultury jaką roślinę, winniśmy mieć staranie o zaspokojenie ich potrzeb biologicznych, wzamian za to żądamy od nich wytworzonych przez ich organizmy produktów, siły, czujności i t. p. usług.

Na sprawy współżycia w przyrodzie można też inaczej się zapatrywać, mianowicie przyznać, że hodowla zwierząt i roślin nie jest wyłącznym przywilejem człowieka, lecz mogą się nią zajmować i inne istoty, jak tego mieliśmy liczne przykłady.

Głębsze nieco zastanowienie się nad faktami współżycia w świecie organicznym pozwala na wyciągnięcie z nich następujących uwag ogólnych. Współżycie jest następstwem walki o byt. Organizm, znajdujący dogodnie dla siebie warunki bytowania w pewnym środowisku, z którego może korzystać dowolnie, nie jest zmuszony do zawierania z innym spółki życiowej. Dopiero gdy mu zaczyna być ciasno, wskutek rozwoju innych organizmów (jedno lub różnoimiennych) w tem samym środowisku, gdy tylko z trudem może zdobywać sobie środki egzystencji - musi się przystosować do nowych, trudniejszych warunków bytu. Inaczej spotka go zagłada. Przystosowanie to odbywa się bądź drogą zmienności, t. j. przekształcenia narządów koniecznych do zdobywania organizmowi warunków, w danym środowisku najtrudniejszego do zdobycia, bądź drogą spółki życiowej organizmów zwykle bardzo odmiennych pod względem ustroju i wymagań życiowych.

Doniosłość korzyści zobopólnej organizmów współżyjących ze sobą jest widoczna z przytoczonych przykładów, których wszakże rozwój nauk przyrodniczych ciągle przysparza. Tak np. w roku przeszłym botanik B. Nemecek wykazał współżycie u bardzo wielu wątrobowców.

Dalsze badania odkrywają i rozszerzają zapewne jeszcze częstość powtarzania się zjawisk współżycia u innych klas organizmów. Do tego upoważniają nas np. doświadczenia p. Carona, właściciela majątku Ellenbach w Ks. Hessen-Darmstadt, który doszedł do wniosku, że w roli są bakterye ułatwiające przyswajanie wzrostu zbożom, t. j. gatunkom z rodziny roślin trawiastych, którym wiedza fachowa do ostatnich czasów odmawiała możliwości korzystania z azotu atmosferycznego za pośrednictwem współżycia z bakteriami.

Teraźniejszy stan nauki o współżyciu przekonywa nas już dostatecznie o wielkiej doniosłości skutków tegoż w gospodarstwie przyrody. Mamy tu na myśli głównie korzyści, jakie ciągnie świat ożywiony ze współżycia roślin: Porosty są pierwszymi pionierami życia roślinnego na lądzie stałym. Żyją one w warunkach trudnych, na gołych skałach, nierozłożonym drzewie, jednym słowem na podłożu, które tylko wspólna praca grzybów

z wodorostami wyzyskać może. W ich ślady wstępuje dopiero inna, wyższa roślinność, która ma przez nie drogę ułatwioną.

W następstwie współżycia pewnych gatunków drzew z grzybami, wyrastają całe lasy o swoistym charakterze, wywierającym wpływ na klimat, faunę i florę olbrzymich przestrzeni na ziemi. Rośliny motylkowe wstępują w spółkę życiową z bakteriami korzeniowymi i wytwarzają związki białkowe z wolnego azotu powietrza, a tem samem przysparzają środków do życia organicznego na kuli ziemskiej.

Historja cywilizacji ludzkości wykazuje stopniowe łączenie się ludzi we współżycia, mające na celu korzyść wzajemną, o szczeblach coraz szerszych i wyższych z coraz sprawiedliwszym podziałem korzyści między osobnikami współżyczącymi, — o szczycie z równym podziałem duchowego dorobku, t. j. pokarmu, który dla człowieka wysokoucylizowanego jest równie niezbędny jak pokarm fizyczny.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych w wodzie.** Fizyk francuski C. Gutton badał przebieg fal Hertza w wodzie, wzbudzając przy pomocy wibratora Hertza fale między dwiema drutami, znajdującymi się w powłoce parafinowej i umieszczonymi w wodzie. Rezonator, wykrywający fale, składał się z koła z drutu miedzianego o małej przerwie i umieszczony był między równoległe idącymi drutami z miedzi. Po drugiej stronie rezonatora znajdowały się też druty, umieszczone także w parafinowej osłonie i połączone odpowiednim mostkiem. Przy przesuwaniu tego mostka iskra, powstająca w rezonatorze, wskazywała maxima i minima, a odległość między maximum a mimum iskry dawała szukaną długość fali. Gutton przeprowadził pomiary pierwotnie w powietrzu, a następnie umieścił druty i rezonator w wodzie. Okazało się, że dla rozmaitych stanowisk rezonatora długość fali pozostaje dokładnie ta sama, gdy rezonator i druty przewodzące znajdują się w ośrodku wodnym. Nawet wprowadzanie różnych wibratorów o rozmaitych pojemnościach nie wpływało na przebieg zjawiska. Wtedy Gutton postanowił, pozostawiając druty w wodzie, umieścić sam rezonator w powietrzu; okazało się, że, w takim położeniu rezonatora, długość fal jest 8,3 razy dłuższa w wodzie niż w powietrzu; innymi

słowy dowodzi to, że współczynnik załamania fal elektromagnetycznych dla wody wynosi 8,3, którą to liczbę już dawno podawało wielu eksperymentatorów. Poprzedni zaś fakt, a mianowicie, że rezonator, umieszczony w wodzie, nie wykazuje różnic w przebiegu fal, dowodzi tylko, że peryod wahań rezonatora zwiększa się w ośrodku wodnym 8,3 razy.

(C. it.).

g.

— **„Płamka żółta” siatkówki.** Wspomina się często o płamce żółtej jako o miejscu siatkówki najwrażliwszem na światło i identyfikuje się ją z dolkiem środkowym (fovea centralis), położonym w osi oka i zaopatrzonym najobficiej w elementy pręcikowe. Lecz płamka żółta jest nieczem innym jak miejscem przepojonym żółtym barwnikiem i w tym to obszarze znajduje się dołek środkowy. Średnica tej żółtej plamki wynosi około 6 mm. Już to samo, że tylko w oku człowieka i małpy dostrzegamy ją, dowodzi, że dla aktu widzenia nie ma ona znaczenia podstawowego. Znacznie mniejsza jest średnica dołka środkowego; nowe badania Fritscha podają 1 do 1,5 mm. Kształt jego jest okrągły, nie zaś, jak dotychczas utrzymywano, owalny. Kąt zagłębienia wynosi 20—30°. Lecz wielkość tego kąta nie jest stała; nawet dla jednego i tego samego oka zmienia się w rozmaitych kierunkach.

M. Fl.

— **Nowa choroba raków.** Pan C. Happich spostrzegł często w Liflandyi czarne plamki na skorupie raków; zwłaszcza wyraźnie wstępują te plamki na czerwonym pancerzu raków gotowanych. Mierzą one w średnicy kilka milimetrów do 1 i 1,5 cm. W miejscu tem skorupa jest zgrubiała, lecz miękka i łatwo się kruszy; większe plamki mają w samym środku defekt, który sięga aż do muskulatury. Gdy plamka taka powstaje u podstawy kończyny, ta ostatnia najczęściej odpada. Badanie mikroskopowe wykazało w tych plamkach liczne nitki grzybkowe, które dają się przeszczepiać na odpowiednich podłożach odżywczych. Grzybek podobny jest niezmiernie do pleśni mleka, t. zw. *oidium lactis*, lecz różni się też od niej pod niektórymi względami. Autor streszczonej pracy nazywa go *oidium astaci*. Szczerpienie grzybka na rakach zdrowych wywołuje chorobę ze wszystkimi jej charakterystycznymi zmianami. W Liflandyi ta choroba raków bardzo jest rozpowszechniona. W niektórych miejscowościach 15—30% wszystkich raków jest nią dotkniętych. P. Happich zachęca do stosownych poszukiwań w innych miejscowościach, co oczywiście nader powinno być interesujące zarówno ze względów naukowych jak i praktycznych.

(Naturw. Rundsch.).

A. L.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Piąty kongres międzynarodowy fizyologów odbędzie się w r. b. w Turynie w dniach 17—21 września. Przewodniczącym kongresu jest znakomity fizyolog, i u nas z badań swoich znany, prof. Angelo Mosso. Szczególnie zajmującymi będą niewątpliwie posiedzenia gremialne, na których komisja międzynarodowa kontroli przyrządów rejestrujących i ujednostajnienia metod fizjologicznych ma zdawać sprawę ze swych prac. Komisja ta była powołana do życia w roku 1898, na kongresie w Cambridge na skutek propozycji Mareya. Rząd francuski, uznając doniosłe jej znaczenie naukowe, przeznaczył 50 000 franków na wybudowanie dla niej przy

stacyi fizjologicznej w Paryżu oddzielnego pomieszczenia, gdzie wykonywane są badania objęte jej programem. Przedwstępne posiedzenie komisji, na którym wyłożono rezultat jej dotychczasowej pracy i przygotowano sprawozdanie dla złożeń kongresowi turyńskiemu, odbyło się tego roku w kwietniu w Santa Margherita pod Genuą.

M. Fl.

SPROSTOWANIE.

W nr. 26 (1005) Wszechświata, str. 408, lam 1, wiersz 15 zdołu, zamiast „różniczkowanie po T”, powinno być „różniczkowanie po λ”.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 26 czerwca do 2 lipca 1901 r.

(Ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Włg. 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.				
26 S.	55,9	56,0	56,1	15,3	19,9	17,4	22,4	13,6	61	NW ³ , W ⁵ , W ³	0,2	● w nocy
27 C.	55,6	53,9	55,2	17,2	21,6	16,8	23,5	14,0	59	SW ³ , W ⁵ , W ³	—	
28 P.	54,1	55,0	55,5	18,4	19,8	16,4	22,6	13,3	58	SW ⁵ , SW ⁵ , W ³	—	
29 S.	55,6	55,2	54,7	17,2	19,3	17,5	23,0	13,4	64	SW ⁴ , NE ² , N ⁵	—	
30 N.	54,4	53,5	51,4	17,4	19,6	17,8	22,2	15,1	51	NE ⁴ , E ⁵ , N ³	—	
1 P.	50,7	48,9	46,7	17,7	18,4	14,9	20,0	11,4	73	N ³ , NE ³ , N ⁵	—	
2 W.	44,7	43,8	44,4	13,8	20,6	15,7	21,9	11,4	59	N ³ , NW ⁵ , NW ⁸	—	
Średnie	52,5			17,3					61		0,2	

TREŚĆ. Słoń i jego przodkowie, przez B. Dyakowskiego (według W. von Reichenaua). — Nowy akumulator Edisona, przez w. w. — Z. Zieliński. Współżycie wśród roślin i zwierząt. Odczyt pułbiczny (dokończenie). — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Buletyn meteorologiczny.

Redakcja i administracja Wszechświata i Pamiętnika Fizyograficznego w lipcu r. b. zostanie przeniesiona na ul. Marszałkowską № 118.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.