

VESMÍR.

Obrázkový časopis pro šíření věd přírodních.

Číslo 11.

Redaktoři: Prof. dr. Č. Kotal a prof. Fr. Nekt.

Ročník V.

O rostlinách masožravých.

Podává Fr. L. Šitenský, assist. česk. musea.

Jest známo, že většina vyšších rostlin se vyživuje tím, že si přivádí látky dusičnaté, hlavně k vytvoření bílkovin potřebné, svými kořeny ze země a látky bezdusičné, škroboviny, že si připravuje asimilací čili spodobováním. Vlivem slunečního světla rozkládá se totiž kyselina uhličitá ze vzduchu v jich listech, kyslík se uvolňuje a mísí se se vzduchem, co zatím uhlík s vodou se slučuje v uhlohydráty. Tak opatruje si výživu velká většina rostlin, až na třídu parazitů, kteří se šťavami jiných rostlin žijících vyživují, a jichž nejhojnějším příkladem u nás jest jmelí (*Viscum*), a pak na třídu saprophytů, kteří si berou látky k výživě potřebné z látek organických zetlívajících, ať již živočišných, což u vyšších rostlin řídkým jest úkazem, ať z odumřajících látek rostlinných jako na příkl. hlísník (*Neottia*) neb podbílek (*Lathraea*).

Nikdo netušil, že by mimo jmenované prameny výživy rostlinné byl ještě nějaký jiný způsob vyživování, až Darwin, nejgeniálnější badatel přírody naší doby, zpozoroval r. 1860 v letě náhodou na listech rosnatky zachycený hmyz, přiveden byl k jich pozorování.

Patnácté let zkoumal Darwin jednotlivé rody řádu rosnatek a i druhy jiných rostlin, podobně hmyz chytajících, a před dvěma asi měsíci uveřejnil v Londýně výsledek svých prací v díle: „Insectivorous plants.“ V díle tom tvrdí a dokazuje Darwin, že jest třída rostlin jevnosnubných, chlorofylem opatřených, které zvířecí látky pomocí zvláštních ústrojí na

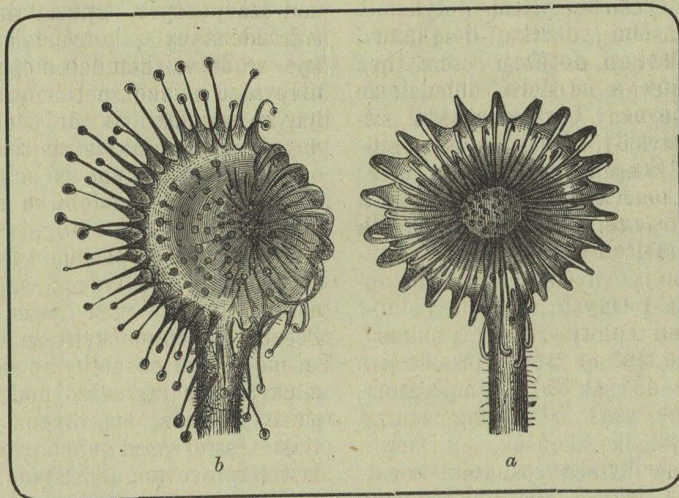
listech svých rozpouštějí a stravují. — Uveřejněním díla toho doplněny jsou všechny kusé zprávy, jež o věci té tu a tam sepsány jsou, jakož i neúplná pozorování Khohnova i Sandersonova.

Dr. Burdon Sanderson, bývalý professor na universitě londýnské, přednášel již minulého roku v „Royal Society“ o podivuhodném chytání se hmyzu na listech mucholapky (*Dionaea*) a o úplné resorpci (vssání) měkkých jeho látek a strávení jich rostlinou. Pozorování ta konal na mucholapce, byv upozorněn Darwinovým zkoumáním rosnatky, rodu to mucholapce příbuzného.

Když anglický list „Nature“ o této přednášce zprávu přinesl, pokračovali mnozí jiní botanikové ve zkoumání rosnatkovitých, na prvním místě professor Khohn, jenž již dříve zabýval se pozorováním listu aldrovandy a podivných měchýřků na listech bublinatky (*Utricularia*) a uveřejnil pozorování svá ve spise „Beiträge zur Biologie der Pflanzen,“ jež vydával. Poněvadž ale Darwin první nový tento pramen výživy

rostlinné poznal, a jak ku studiím Sandersonovým tak ku Khohnovým podnět dal, a jich neúplné zprávy opravil a doplnil, bude záhodno, promluvit na prvním místě o výzkumech Darwinových.

Rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*), již Darwin nejvíce pozornosti věnoval, jest malá, sotva stopu vysoká rostlina, jež u nás téměř všude na rašelinistích roste. Její růžicovité listy jsou kopistovitě okrouhlé a na svrchní části chlupy opatřené. Dar-



Obr. čís. 35. Zvětšené listy rosnatky okrouhlosté (*Drosera rotundifolia*). a) list, jehož chloupky po silném podráždění úplně se sevřely a na konci svém ze žlázek hojnou šťavu kyselou vylučují, — b) rozevřený list, jehož krajní chloupky pravé strany počínají se svíratí nad lapenou muškou.

win jmenuje chloupky, přihlížeje k jich úkolu, chapadly, kteráž jsou po krajích listu dlouhá a vodorovně položená a čím více ku středu listu se blíží, tím menší jsou, a tu na listu kolmo stojí.

Na svém konci nesou chloupky kulaté žlázy, jež vylučují lepkavou šťavu, a sice v takovém množství, že se jí až listy jako drobounkou rosou ojíněny býti zdají, kteráž vlastnost dala podnět k jejímu pojmenování rosnatkou, neb jak ji v pohorských krajinách lid jmenuje, rosičkou.

Chloupky slouží k tomu, aby pohyby svými chytaly hmyz a šťavou, ze žlázek svých vylučovanou, tělo jeho vssávaly.

Dotkneme-li se nějakým pevným tělesem chloupku na vnitřní ploše listové, šíří se podráždění na místě tom způsobené z téhož místa k celému obvodu listovému, tak že se nejprve skloní k místu podrážděnému chloupky kolem stojící a pak vzdálenější, až konečně se sevrnou i nejdelsí chloupky zevnější a předmět uchopený jest jimi jako rameny nějaké hydry objat (obraz *a*). Dotkneme-li se třeba jen jediného chloupku na kraji listovém, ohne se tento ihned do středu listu (obr. *b*), při čemž se dotkne některého z vnitřních chloupků, jež podráždění své teprve na celou plochu listovou přenáší. Svirání chloupků děje se s dosti velikou rychlostí a často s takovou silou, že se list při tom až lžicovitě dovnitř prohne.

Dráždivost chloupků jest velmi silná, tak že, dotkneme-li se jich vláskem jen 0·000822 milligr. těžkým, způsobuje se již jejich se svíjení.

Není však lhostejno, čím se listu dotykáme. Mnohé předměty pevné způsobují, dotýkají-li se listův, silnější svíjení se chloupků a na delší dobu, než jiné předměty, ač také pevné. Darwin shledal, že svíjení se chloupků jeví se vždy býti patrnějším, silnějším a trvanlivějším, dotýká-li se jich nějaký předmět stravitelný, na př. kousek masa neb hmyz; svíjení jest však menší a netrvá tak dlouho, dotkl-li se chloupků předmět nestravitelný, jež již v prvních dnech chloupky opět pouštějí.

Mimo zkoušky pomocí pevných těles, tedy dotýkáním mechanickým konal Darwin i mnohé pokusy s listy rosnatky za rozličné teploty vzdušné a shledal, že zvýšení teploty na 48° až 51° C. působí jich svíjení se. Přestoupí-li se však 51° teploty, rozevírají se opět chloupky.

Nejzajímavější jsou výsledky zkoušek, jež Darwin s rozličnými tekutinami na listech rosnatek konal. Zkouškami těmi dokázal, že bezdusičné tekutiny jako rozpuštěnina arabské gummi, cukru, škrobu, zředěný líh, odvar čaje, olej a podobné, prázdného pohybu chloupků nezpůsobují, rovněž nejeví se žádné jich svíjení, pokropíme-li list čistou vodou, ba vstříkneme-li i tuto na list. Proto nesvirají se chloupky na listech rosnatky za deště, byť i tento, větrem jsa hnán, prudce na listy její dopadal.

Na druhé straně dusičnaté tekutiny, jako mléko, bílek, voda spláchnutá ze syrového masa, hleny, slíny a podobné působí svírání se chloupků, jako dotknutí se jich pevným tělesem.

Tato schopnost chloupků rozeznává mezi tělesy stravitelnými a nestravitelnými, tekutinami dusičnatými a bezdusičnými, pak úkaz že často přicházejí na

listech rosnatky chitinové pokrývky rozličného hmyzu, přivedla Darwina na myšlenku, že snad listy tělo hmyzu lapeného resorbují a stravují. Rozličné zkoušky s listy konané, potvrdily jeho domněnku. Přesvědčil se totiž Darwin, že při každém dotknutí se listu pevným předmětem současně se svíjením se listu počínají žlázy kol podrážděného místa v neobyčejném množství vylučovati kyselou šťavu a že vylučování šťavy té děje se u množství mnohem větším, dotkneme-li se listu nějakým předmětem stravitelným na př. hmyzem, tak že tento, ač někdy dosti veliký, během několika hodin všecek kyselým mokem obalen byl. Darwin zkoumal složení této tekutiny a domnívá se, že v ní jsou mimo některé jiné volné kyseliny i kyselina propionová a pepsin, že tu tedy přítomny jsou látky, které působí rozklad stravitelných látek v žaludku živočišném. K úsudku tomu veden byl Darwin jednak tím, že stejně na bílek působí šťava na listech rosnatky vylučovaná, jako šťava žaludečná, jednak i památným úkazem, že vyloučená tekutina po mechanickém dotknutí se chloupků (ku př. tyčí skleněnou) sama o sobě bílek rozpustiti nemůže, rovněž šťava žaludečná, jež nějakým mechanickým podrážděním ze sliznice žaludečné vyloučena byla, jen kyseliny obsahující a žádného pepsinu nemající, nepůsobí na bílek.

Vidíme tu úplný souhlas s říší živočišnou: jako vylučuje slizná blána v žaludku zvířete šťavu žaludečnou, aby se potrava rozpustila, a jako se vylučování šťavy teprv tenkrát děje, když sliznice jídlem podrážděna byla, právě tak i u těchto rostlin vylučuje se šťava žaludečné podobná jen tehdy, když bílkovinou nějakou neb hmyzem chloupky podrážděny byly a to jedině za tím účelem, aby se útlé pletivo hmyzu rozpustilo a stravitelným se stalo.

I postup, jakým se látka, jež mezi chloupky se nalezá, stravuje, podobá se zažívání v žaludečné šťavě. Tak ku př. kostka bílku z vejce počíná na pokraji ukazovati bílou pásku, která stále více a více do středu se šíří, při čemž objem kostky stále a stále se menší v téže míře, jako to činí kostka bílku ponořená do šťavy vyloučené ze sliznice žaludečné. Pečené maso, pouštějíc ze sebe nestrávný tuk, zažívá se na listech rosnatky podobně jako fibrin, kasein, mléko, legumin, svazovina. Z kostí se nejprve rozpouští fosforečnan vápenatý a potom teprv počne vlastní stravování jejich částí ústrojných.

Naproti tomu zůstane beze změny nestrávený pepsin, chitin, buničina, chlorofyl, tuk, olej, škrob. Surové maso s takovou rychlostí se stravuje, že chloupky listové následkem toho tak ochabují, že až odumrou. Leží-li semena nějakou dobu v šťavě té, zničí se jí buď aneb alespoň tak se poškodí, že se mdle a nedokonalé klíčí, pakli vůbec se klíčí.

Těž rozpouštěné soli čpavkové působí svíjení se chloupků rosnatky. Roztoky jiných solí působí na chloupky rozličně. Nejpodivnější jest, že soli sodnaté působí svírání se chloupků, kdežto souhlasné soli draselnaté jsou bez účinkův.

Za důvod toho, že se děje na listech rosnatky nejen resorbce stravitelných látek, nýbrž i jich strávení, uvádí Darwin změnu protoplasmu v buňkách chloupků, kterouž změnu shloučením, svíráním se

protoplasmy (agregaci) jmenuje. Toto sloučení protoplasmy počíná tím, že se v žlázce, poslední to buňce chloupku objeví, sevřeli se, množství malých zrníček protoplasmových, která se znenáhla ve větší a větší kuličky srážejí, až konečně splynou v amoebovitou podobu, co zatím protoplasma podél buněčné stěny, aspoň z počátku ještě se krouží. Svírání protoplasmy počne v buňkách žlaz a pokračuje od buňky k buňce směrem dolů, když chloupky opět do klidu přišly, opakuje se děj zpátečným směrem od dolejší části chlupu ku žláze. Že toto shlucování se protoplasmy není snad nějakým následkem svíjení se chloupkův, plyne z toho, že se objevuje i tenkrát, když dotkneme se nějakou dusičnatou látkou chloupkův přílišným podrážděním zemlených, nového podráždění neschopných, a proto v klidu vodorovně ležících, a za druhé že se jeví i v krátkých chloupkách uprostřed listu stojících, které jsou na ploše listové kolmo postaveny, se nesvíjí, a za třetí že neshlucuje se protoplasma, když chloupky podrážděny byvše nějakou kyselinou, se svírají.

Poněvadž Darwin podobné chování se protoplasmy shledal v kořenech rosnatky, okřešku (Lemna) a pryšce (Euphorbia), působí-li na ně zředěný roztok, uhličitan amoniatý, soudí z toho, že jest agregace pochodem, jímž látky výživné resorpcí nově získané do rostliny přecházejí. Jako postup trávení rozpuštěných látek, tak zkoumal Darwin i příčiny pohybu chloupkův.

Nápadná jich citlivost přivedla Darwina k domněnce, že snad jest list rosnatky obdobou nějakého ústroje živočišného, nervy opatřeného. Zkoumal proto působení rozličných kyselin a mnohých organických jedů na list její a pátral po příčinách a počátcích vzniku toho pohybu, ale shledal, že jest pochod ten

zcela jiný, od pohybu nervy u živočichů způsobeného rozdílný.

Výsledek všech pokusů u věci té konaných zahrnuje asi těmito slovy:

Dráždivost listu jest výhradně omezena na žlázy a na buňky bezprostředně vedle nich ležící a sice tak, že podráždění listu od podráždění buňky vychází a parenchýmem běží, ne ale svazky cévnými.

Žláza podrážděná sděluje popud k pohybu s ohromnou rychlostí s ostatními buňkami chloupků až ku spodní jeho části, kteroužto jediné se sama ohýbá, a od níž se popud na všechny strany k sousedním chloupkům šíří. Poněvadž ale buňky v střední části listové nejsou tak dlouhé, jako buňky, z nichž chloupky jsou složeny, šíří se jimi popud k pohybu volněji, než buňkami v chloupku. Následkem směru a podoby buněk děje se to rychleji a snadněji v podélném než v příčném průměru listu. Po silnějším podráždění jednoho chloupku šíří se popud ku svíjení se dále, než po slabším. Jestli však více žlaz najednou se podráždí, spojí se popudy a šíří se ještě dále. — Popud ku svírání se, který od jedné neb více žlaz se rozšiřuje, nešíří se snad nejprve až ku žlazám jiných chloupkův, aby odtud, zpět účinkuje, způsobil jich se svíjení, nýbrž působí bezprostředně na část pohybu schopnou. Jediný jen účinek má popud na žlázy a sice, že rozmnožuje vyloučeninu na žlázách a činí ji kyselou a že potom nový pohyb shůry dolů se způsobuje, totiž postupné shlucování se protoplasmy.

Dle vši pravděpodobnosti má Darwin za to, že popud k pohybu jest přibuzen počátkům vznikání agregace; domnívá se totiž, že tato sblíží se k sobě molekule stěny buněčné, právě jak to činí s molekuly protoplasmy uvnitř buňky, tak že se stěny buněčné stahují.

(Pokračování.)

Denní motýlové z rodu „Ornithoptera“.

(S vyobr. čís. 36.)

Světlo a teplo mají veliký vliv na motýly denní, čehož dokladem jest jich zeměpisné rozšíření a nádherná barev, již se jen druhy žijící skoro pod kolmými paprsky slunečnými plnou měrou těší. V šířkách více na sever ležících a na vysokých horách není denních motýlův, ačkoliv jiný hmyz šupinokřídlý, jako můry a píďalky, tam ještě žijí. Kdežto v celé Evropě a v sousedních zemích asijských, které zvířenou svou s Evropou se shodují, sotva čtyři sta druhův motýlův denních se vyskytují, poletuje v krajině Paře v Brasilii šest set druhův. Z tohoto příkladu vysvítá, že největší množství motýlův denních na krajiny tropické připadá.

Známe asi dvacet rozličných motýlův denních, kteří na Molukách, Filipinech, Nové Guinei a ostatních ostrovech indického a tichého oceánu domácími jsou a pro svou statnou a úpravnou postavu od Linnéa velmi případně „rytíři“ nazváni byli. Někteří z nich zahrnutí jsou ve společný rod, jemuž dáno jméno

„*Ornithoptera*“, jako bych řekl „motýlův ptákokřídých“, poněvadž se všickni velikými, skvoucími se křídly vyznačují. Druhový název vzat buď z mythologie aneb z dějin, zvláště starého věku, aby i jmenem báječného aneb historického reka „rytířská povaha“ motýla tropického vhodně označena byla. Na Javě ku př. poletuje „*Ornithoptera Amphrisus*“, na Borneu „*Ornithoptera Brookeana*“, jež entomologové dle anglického cestovatele „Brookea“ pojmenovali — obrazec číslo 36. představuje jej. — Velmi známý jest motýl „Or. Priamus“; samec má přední křídla aksamítová s kraji smaragdovými, zadní křídla smaragdová s kraji aksamítovými; samice má křídla plavohnědá, bíle skvrnitá, která rozpjata 17—19 cm. široká jsou. Jiný „rytíř“ z východní Indie jest veliký modrý motýl „*Ornithoptera Poseidon*.“ Motýlové ptákokřídli, plovoce majestátně mezi ostatní havědi hmyzovou kolem cestovatele, vybízejí jej ku chytání, dráždíce zjevem svým sběratelskou jeho chuť, jež málo kdy ukojena

troušené balvany hlavně za tou příčinou, že vystaveny byvše po mnohá leta dešti a mrazu, žádných puklin více mít nemohou, které zhotovené věci na újmu by býti mohly. Nízádná hornina neposkytuje tak ohromné balvany, jako žula; pročež užívalo se již od starodávna tohoto kamene k obrovským památníkům. Obelisky starých Egyptanů, sloup Pompejův v Alexandrii zhotoveny jsou ze žuly. I v nynější

době užívá se žuly zhusta na sloupy, o čemž mnohé stavby pražské dosti důkazu podávají. Mimo sloupy tesají se ze žuly stupně schodové, žlaby, pak též desky a kostky na dláždění ulic a chodníků a některé menší práce ozdobné. Balvanů žulových bez předchozího jich otesání k stavbám jen zřídka se užívá, jen tam, kde jiného kamene není, hodí se ale do základů, ku stavbě silnic a na stavby vodní.

O rostlinách masožravých.

Podává Fr. L. Šitenský, assist. česk. musea. (Pokračování.)

Druhá masožravá rostlina, již Darwin pozoroval, jest *rosnatka portugalská* (*Drosophyllum lusitanicum*). Rostlina ta, asi půl stopy vysoká, do rodu rosnatkovitých patří, má listy čárkovité, na svrchní straně hojně žláznatými chlupy poseté. Chloupky vylučují silně lepkavou kyselou šťávu téhož téměř sloučenství, jaké má šťáva vylučovaná na listech rosnatky. Mimo chloupky nalezájí se na její listech ještě jiné menší žlázy, které jen tehdáž, když se jich látkou dusičnatou dotkneme, pepsin vylučují. Ztravování hmyzu děje se tím způsobem, že hmyz na list si usedne, se přilípne, a nemaje dost síly, aby se odlípl a vybavil z lepkavé šťávy, jež kolem něho stále více a více se hromadí, na listu přilípnut zůstane, až jej šťáva vylučovaná usmrtí a tělo jeho resorbuje. Docela podobným způsobem, ač pohyblivostí listů postrádají, opatřují si potravu i jiné rody rosnatkovité jako rod *Byblis* na Novém Hollandě a rod *Roridula*, jenž na mysu Dobré naděje roste.

Mluvě o žlazách, jež vedle chloupkův u *Drosophyllum* a jemu podobných *Roridula* a *Byblis* přicházejí, porovnává je Darwin se žlazami jiných rostlin, a soudí z aggregace protoplasmy, která u mnohých po dotknutí se jich dusičnanem ammonatým vzniká, že i žláznaté chlupy na listech lomikamenu stinného a okrouhlostého (*Saxifraga umbrosa* a *rotundifolia*), pak druhů *Primula sinensis* a *Pelargonium zonale* čpavek a i látky z mrtvých zvířat přijímají, kdežto žláznaté chlupy z listů bana bařinného (*Erica Tetralix*), pak druhů *Mirabilis longiflora* a *Nicotiana Tabacum* žádné aggregace nejeví.

Nejvyšší stupeň citlivosti listů ze všech těchto rosnatkovitých shledáváme u rodu „*Dionaea*“, jež Darwin, hlavně ale Sanderson zkoumal. Mucholapka podivná — *Dionaea muscipula* Z., jejíž vyobrazení a popis přinesl již Vesmír (v roč. III. na str. 229), má kraje listové na obvodě štětinovitými brvami opatřeny, a na celé vnitřní ploše krátkostopečnými, narudlými žlazami posety. Dotkneme-li se vnitřní strany listu, sevrou se obě polovice listové podél hlavního nervu. Sedl-li na list hmyz, děje se to se silou větší, čím více se hledí živočich takový z nemilého svého vězení vybaviti, s tím větší silou bývá oběma polovicemi listovými svírán. Při tom počnou žlázy uvnitř listu hojně vylučovati kyselou šťávu podobnou šťávě na listech rosnatky, která brzo učiní hmyzu nemožným veškeré bránění se, usmrtí

jej a pohltí tělo jeho dopouští, aby bylo rostlinou ztráveno. Když se tak stalo, otevře se opět list.

Podobnou dráždivost listův a svírání se jich podél hlavního nervu jeví i vodní rostlina: *aldrovanda bublinatá* (*Aldrovanda vesiculosa*) (obr. č. 39. 1), jež v Itálii, Francii a i ve Slezsku v rybnících volně plovouc roste. Darwin zkoumal i tuto rostlinu a dilem potvrdil, dílem i doplnil pozorování Cohnova. Prof. Cohn a před ním již Berthold Stein divil se podivuhodné dráždivosti listu aldrovandy jakož i tomu, že tak často nalezl obě půle mnohých listů uzamčené, a mezi nimi mrtvolky malých, vodních zvířátek z větší části korýšů a to některých klanonožců, skořepatců a lupenonožcův, hlavně ale rody: lasturnatku (*Cypris*), buchanku (*Cyclops*) a perloočku (*Daphnia*) a mimo ně i larvy mnohých hmyzů dvoukřídlých a sítokřídlých. Při bližším ohledání zvířátek těch shledal, že vnitřnosti jich byly ztráveny, a že jen průhledné jich pokrývky s nohami a kusadly zbyly. Však části ty byly z kloubů vytaženy a články těla jejich od sebe odděleny, poněvadž všechno ztravitelné jich spojivo bylo rostlinou zpotřebováno.

Na jiném mladším listu viděl Cohn buchanku, jak sevřena jsouc uvnitř listu, bránila se smrti, jež jí šťavou čím dál tím více se hromadící hrozila. Cohn dělal s rostlinou rozličné zajímavé pokusy. Dal několik exemplářů do nádržky naplněné vodou, která tak bohatá byla korýši z rodu *Cypris*, že listy *Vallisnerie*, která v bassinu se pěstovala, od nich celé ohlodány byly, a nechal je v ní přes noc. Druhého dne našel však všechny listy, které předešlého ještě dne otevřeny byly, zavřeny a uvnitř každého jednu neb 2 chycené lasturnatky, které tím, že se dotkly vnitřní části listové, lapeny byly. List aldrovandy (obr. č. 39. 3) jest totiž jako list mucholapky silným středním nervem ve dvě rozdělen, a každá jeho polovice dělí se opět ve dvě, co do složení rozdílné části, a to v část vnitřní, kruhovitě úseči podobnou a část zevnější, tenčí srpovitou nebo spíše poloměsíčitou. Vnitřní, úseku kruhovému podobná část, (obr. č. 39. 3 a) skládá se z vrstvy velkobuněčného parenchymu, který jest pokryt z obou stran vrstvou buněk pokožkových. Buňky pokožkové jsou v kolmých řadách na směr středního nervu listového uloženy, a to tak pravidelně, že ze spodní strany listové, již pod lupou vidíme, jich řady jako krásné, příčné rýhování vypadají. Vnitřní strana téže části jest poseta drobnými, krátko-

stopečnými žlázami, jichžto buňky ve 3 soustředné řady jsou sestaveny, takže nejdolejší vrstva ze dvou, střední ze 4 a svrchní z 8 buněk složena jest. Žlázy tyto se ostatně podobají žlázám na listech mucholapky, jsou však jednodušší a nejsou červené, nýbrž bezbarvé, ze 2 neb 4 řad buněk složené, článkované chlupy, které podél hlavního nervu v největším množství nakupeny jsou.

Zevnější, poloměsíčitě části listové (obr. č. 39. 3 b c) jsou naproti tomu složeny z buněk pokožkových nepravidelně na sobě uložených, jež na vnějším kraji v dlouhé jednobuněčné chloupky vyběhají.

Část tato nemá na své vnitřní části žádných žláz, nýbrž jen 4 ramenné chloupky. Možno-li souditi dle analogie u mucholapky, děje se svírání listu tím, že vícebuněčné, článkované chloupky, jež na středním nervu nejhojnější jsou, že se jich hmyz dotkne, se podráždí, a podráždění to že se převádí na vsi plochu listovou, a poněvadž tato všech svazku cévných jest prosta, podává úkaz ten nový důkaz pravdy domněnce, že příčina svírání se listu nemá sídla svého ve svazcích cévních, ale v parenchymu.

Když byly tedy chloupky hmyzem podrážděny, sevrou se obě polovice listové, jako 2 chlopně nebo jako skořápky nějakého mlže, tak že krajní, srpovité části těsně k sobě lnou, co zatím vnitřní části listů mezi sebou dutinu ponechávají (obr. č. 39. 4). Zvíře v ní lapené krouží ještě

dlouhou chvíli ve vodě, jež v této dutině listové uzavřena jest, až konečně zastaví svůj rychlý pohyb a zadní část jeho těla, jež křečovitě se svírá a cuká, podává důkaz o mocném naň působení šťávy, ze žláz hojně vylučované. Brzo na to ustanou i tyto známky dokonávajícího života a zvíře je mrtvo.

Několik dní na to shledáváme, že i části těla jeho až na chitinovou pokrývku jsou ztráveny.

Rostliny, o nichž jsme až dosud mluvili jsou členové řádu rosnatkovitých. Viděli jsme, že všechny mají zvláštní schopnost vylučovati na listech svých šťávu, pomocí níž mohou pohlcovati látky dusičnaté vůbec a tělo zvířecí zvláště, a užití rozpuštěného jich těla za výživnou látku.

Darwin myslí, že zdědil vlastnost tu od rostliny

mateřské všem jim, původního svého společného prototypu, z něhož se byly postupem času jako samostatné rody byly vyvinuly. Původní, mateřská jich rostlina měla snad asi podobu rosnatky portugalské (*Drosophyllum lusitanicum*), jsouc opatřena čárkovitými, snad nedělenými listy, posetými krátkostopečnými chloupky, jež šťávu resorbující vylučují. Darwin sám ale doznává, že se to nedá říci o druhých masožravých rostlinách, řádu to bublatkovitých, (*Utriculariae*) a láčkovitých (*Nepenthaceae*, *Sarraceniaceae* a *Cephaloteae*), kteréž rostliny sobě zcela nepřibuzny jsou; ale vysvětluje úkaz ten tím, že rostliny, rostouce na rašeliniskách, tedy na místech neúrodných, jsou odkázány hledati sobě potravu

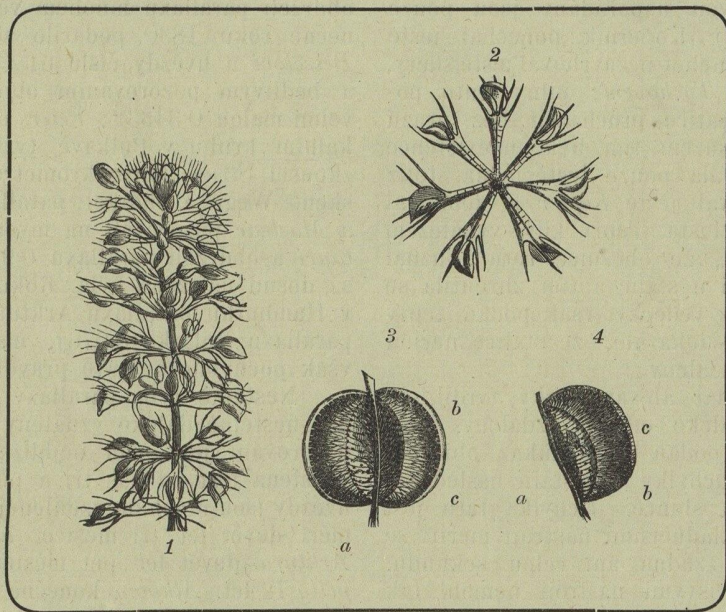
jiným způsobem, a to způsobem svrchu líčeným. To by se tím spíše tvrditi dalo o aldrovandě a utricularii, kteréžto obě mimo okřehek bezkořenný (*Lemna arrhiza*) jsou jedinými vyššími, chlorofylem opatřenými rostlinami, všech kořenů postrádajícími. Jest však známo, že kořen k normální výživě rostlinné nevyhnutelný jest, že jej žádný jiný úd rostlinný nemůže úplně nahraditi.

Kořen však není pouze koncem nějakého knotu, jež by ponořen do výživné tekutiny, přiváděl tuto

bez vsí proměny stvolu a listům. Přesvědčíme se o tom snadno, vstrčíme-li odříznutou větévku i s listy jakéhokoliv stromu naříznutým koncem do vody: tu přivádí se k listům jediné voda, a sice v té

míře, mnoho-li je jí třeba k uhrazení ztráty vody, rostlinou vypařované. Následkem toho může se větévka udržeti po několik dní čerstvá, nevodnou, ale pokračování ve zrůstu nastoupí u ní teprv tenkrát, když byla nové kořínky vyhnala. Ani ponořené vodní rostliny nemohou povrchem svých listů výživné látky v té míře přijímati, aby dále růsti mohly. Tak počnou k. p. ulomené větévky vodní rostliny *Elodea canadensis* teprv tenkrát pučeti, když se její adventivní kořínky v bahně zachytily. To je důkazem, že povrchy jich listů buď docela nesaají výživné látky, aneb aspoň ne v míře dostatečné. Proto nepochopitelným zjevem byl vzrůst aldrovandy a utricularie, které obě kořenů postrádají.

Aldrovanda vyhání na konci svého stvolu ve vodě



Obr. čís. 39. *Aldrovanda bublinatá* (*Aldrovanda vesiculosa*).

1) Celá rostlina v přirozené velikosti. — 2) Přeslen listů o sobě, z nichž jedny otevřeny, druhé sevřeny uzavírají zajaté korýše. — 3) Čepel listová rozevřená (9krát zvětšená), a) kruhovému úseku podobné části vnitřní, poseté četnými čočkovitými žlázami a jednotlivými chloupky. Chloupky jsou na středním nervu v největším množství nakupeny, b) srpovitá část bez žláz i bez chloupků, c) kraj do vnitř vepnutý a dosti hustě obrvený. — 4) Čepel listová sevřená, tak že střední úsekové části a mezi sebou dutinu ponechávají, v ní zajatá perloočka krouží; srpovité části b lnou k sobě pevně, tak že kraje c těsně k sobě přilehají.

vodorovně plovoucího, nové a nové listy, co zatím na druhém konci stvolu listy po pořádku odumírají a zetlelé odpadávají, tak že na podzim z celé rostliny zbudou jen konečné listy, jež objímají přezimující, konečný pupen. Poněvadž tímto způsobem jednotlivé větve od hlavní osy se oddělují a samostatnými rostlinami se stávají, podává nám aldrovanda řídký

příklad, jak množství bujných puků a větví během leta z přezimovacího pupene se vytváří, ač se mu žádná potrava, ani výživná ani výtvarná pomocí kořenů nepřiváděla, a tu nebude snad pravdy dalek náhled, že její jako mucholapky zařízené listy mají nahražovati kořeny.

(Pokračování.)

Vesmír nový.

Podává V. Doubravský.

Naukou Koperníkovou uspořádány jsou pouze věci uvnitř všehomíra.*) Koperník ponechal ještě hmotnou jeho jsoucnost, neboť nezavrhoval ještě sféry, tyto zbořeny jsou teprv *Tychonem*; pilný tento pozorovatel viděl, že vlasatice procházejí bez úrazu domnělými koulemi. Úkazem tím byla neexistence patrně dokázána. Zbývala pouze ještě jedna, totiž sféra stálic, tuto uznával ještě *Kepler* a domníval se, že jest as dvě míle tlustá. Teprv když vynálezem dalekohledu se poznalo, že oběžnice rotují, uznal *Kepler* podobný pohyb i u stálic a tím zhroutila se i poslední sféra; důkaz vědecký však podán teprv v století našem, ano se dokázalo, že stálice nejsou stejně daleko od nás vzdáleny.

Už *Geminus*, hvězdář alexandrinský, tvrdil, že stálice nejsou stejně daleko od nás vzdáleny, však teprv 2000 let později podán proto důkaz objevení parallaxy, čili zdánlivé úchyly míst stálic následkem otáčení se země kolem slunce. Úchylna tato jest tak malá, že jen nejdůkladnějšími nástroji měřiti se může, až dosud nečiní žádná ani celou sekundu. *Koperník* nedokonalými svými nástroji nemohl tak důkladných měření provesti; zbývala tedy naděje, že se budoucností měření důkladnějšími nástroji podaří. *Tycho* nedlouho po *Koperníkovi* zavedl už šestkrát tak velkou důkladnost u výměře, byl svými distancemi úhlovými jist na 2–3 minuty. Když pak *Hook* k dalekohledu quadrant připevnil, mohli hvězdářové nejenom na minuty, ale i za příznivých okolností, obzvláště za *Flamsteeda* na čtvrtiny minut se spoléhati. *Bradley* zdokonaleným svým nástrojem mohl se i na jednotlivé sekundy spoléhati, leč parallaxu přece nemohl najíti. Každým zdokonalením nástrojů výměřovacích vzrůstala i naděje, že přece konečně se podaří parallaxu vyhledati, než vždy byla naděje opět sklamána. Konečně zdálo se, že neunavná píle nemine se žádoucího výsledku. *Brinkley* v *Dublině* oddal se výhradně pozorování parallaxy a domníval se, že dlouholetým pozorováním přišel ku kladnému výsledku, našel pro α *Lirae* (*Wegu*) parallaxu 0.57". Současné však a důkladné pozorování *Pondiho* v *Greenwichu* odporovalo výsledku tomuto, kladouc parallaxu *Wegu* na nullu, čili tak malou část, že se měřiti nedá. S největším výsledkem potkalo se i pozorování *Calandrelliho* a *Piazzihò*, kteří pro touž hvězdu

obdrželi parallaxu mnohem větší než *Brinkley*. Konečně roku 1830 podařilo se německému hvězdáři *Besselovi* u hvězdy číslo 61 *Cygni* (labutě) dlouhým a bedlivým pozorováním objeviti parallaxu, ovšem velmi malou 0.3433"; *Peters* obdržel později na vertikálním kruhu v *Pulkavě* též výsledek. Roku 1836 zkoušel *Struve* filarmikometrem refraktoru *Dorpadského* *Wegu* a obdržel parallaxu 0.125". *Henderson* a *Maclear* pozorovali na mysu *Dobré naděje* α *Centauri* a obdrželi parallaxu 0.9213", největší to, která až dosud nalezena byla. Roku 1847 obdržel *Rümker* v *Hamburku* parallaxu *Arktura* 0.34", *Peters* obdržel parallaxu *polárky* 0.076", malé toto číslo vzbuzuje však pochybnost o své pravdivosti.

Nestejně tyto parallaxy stvrzují, že stálice od nás nestejně daleko vzdáleny jsou. Dle dosavadních pozorování jest nám nejbližší α v *Centauru*, která vzdálena jest od nás tři a půl světlového roku; jiné hvězdy jsou mnohem vzdálenější. Vzdálenost 61 *Cygni* měří devět let tři měsíce, α *Lirae* 12 let 1 měsíc, *Arktura* devět let pět měsíců, *polárky* 45 let, *Kapelly* 72 let, *Alkyony* konečně 573 let, to jest, světlo, které za sekundu oběhne 41.000 mil, potřebuje půlčtvrta roku, aby α v *Centauru*, a 573 let, aby z *Alkyony* k nám přišlo. Jak ohromná to čísla! Kdo může si učiniti představu o těchto rozměrech? kdežto vesmír starých neobnášel ani průměr soustavy slunečné, stal se vesmír moderní nekonečným, bezměrným, nesměrným.

Zbýval ještě jeden názor starých o všemmíru, že jest totiž stálý a neměnitelný. Stálice že jsou na témž místě, kde byly před věky, a že na něm zůstanou až do skonání světa. I tento názor neobstál v novější vědě. Poznalo se, že všechny ty myriady svítících těles, které na večerním nebi vidíme, a které se stálicemi zovou, že všechny se pohybují, že žádná není v klidu, že tedy žádná pravého jména stálice nezasluhuje. Poznalo se několik pohybů u stálic, z nichž některé jsou však pouze zdánlivé.

Starým známy byly pouze dva zdánlivé pohyby stálic: nejkratší a nejdelší. Nejkratší jednodenní následek rotace země a nejdelší 25.800 let trvající (*praecesse*, kterou *Hipparch* objevil), způsoben přítlačivostí slunce, má za následek, že hvězdy o 50" východněji stojí, a že konstelace zodiaku se nyní s udáním starším neshodují, neb během času couvnul bod jarní o celé souhvězdí. Z toho soudíme, že souhvězdí ekliptiky před 2300 lety určena býti musela,

*) O názorech starých o všemmíru viz ročník IV. „Vesmíru“ č. 10, 12, 13 podává V. D.