

# MASOŽRAVÉ ROSTLINY

MILOSLAV STUDNIČKA

Academia, nakladatelství Československé akademie věd, Praha 1984



## *Obsah:*

<a href="#">Úvodem</a>	<a href="#">Pěstování</a>
<a href="#">Hmyzožravost a masožravost rostlin</a>	<a href="#">Rozmnožování</a>
<a href="#">Druhové bohatství a rozšíření</a>	<a href="#">Masožravé rostliny na agarových půdách</a>
<a href="#">Lapací a trávicí systémy</a>	<a href="#">Šlechtění a křížení</a>
<a href="#">Trávení kořisti</a>	<a href="#">Terminologický slovníček</a>
<a href="#">Význačné biotopy masožravých rostlin</a>	<a href="#">Obsah</a>

## *Přehled rodů a popisy k barevným přílohám:*

<a href="#">Láčkovka - <i>Nepenthes</i> L.</a>	<a href="#">Mucholapka - <i>Dionaea</i> Ell.</a>
<a href="#">Špirlice - <i>Sarracenia</i> L.</a>	<a href="#">Aldrovandka - <i>Aldrovanda</i> L.</a>

<a href="#"><u>Darlingtonie - <i>Darlingtonia</i> Torr.</u></a>	<a href="#"><u>Tučnice - <i>Pinguicula</i> L.</u></a>
<a href="#"><u>Heliamfora - <i>Heliamphora</i> Benth.</u></a>	<a href="#"><u>1. Tučnice s přezimovacími pupeny</u></a>
<a href="#"><u>Láčkovice - <i>Cephalotus</i> Labill.</u></a>	<a href="#"><u>2. Tučnice s dvojtvarými růžicemi</u></a>
<a href="#"><u>Byblis - <i>Byblis</i> Salisb.</u></a>	<a href="#"><u>3. Tučnice s jednotvarými růžicemi</u></a>
<a href="#"><u>Rosnatka - <i>Drosera</i> L.</u></a>	<a href="#"><u>Bublinatka - <i>Utricularia</i> L.</u></a>
<a href="#"><u>1. Nezatahující světlomilné rosnatky</u></a>	<a href="#"><u>1. Vodní bublinatky</u></a>
<a href="#"><u>2. Rosnatky s přezimovacími pupeny</u></a>	<a href="#"><u>2. Pozemní bublinatky</u></a>
<a href="#"><u>3. Pralesní tropické rosnatky</u></a>	<a href="#"><u>3. Přisedavé bublinatky</u></a>
<a href="#"><u>4. Trpasličí rosnatky</u></a>	<a href="#"><u>Měchýřnatka - <i>Polypompholyx</i> Lehm.</u></a>
<a href="#"><u>5. Hlíznaté rosnatky</u></a>	<a href="#"><u>Genlisea - <i>Genlisea</i> St. Hil.</u></a>
<a href="#"><u>Rosnolist - <i>Drosophyllum</i> Lk.</u></a>	<a href="#"><u>Dravé houby</u></a>

# Úvodem

Masožravé rostliny jsou velmi mnohotvárnou a různorodou skupinou často jen velice vzdáleně příbuzných druhů z odlišných systematických řádů a čeledí. Společná vlastnost - schopnost lovit a konzumovat živočichy - sjednocuje v této skupině druhy z nejrůznějších podnebných a zeměpisných oblastí, lišící se morfologicky i ekologicky. Mezi masožravé rostliny patří na příklad arktická tučnice *Pinguicula villosa*, rostoucí v kobercích rašeliníků v tundře, ale také různé láčkovky z rovníkové zóny tropických deštných lesů. Protikladem bublinatky *Utricularia olivacea*, která je jednou z nejmenších kvetoucích rostlin světa, může být jiná vodní bublinatka *U. foliosa*, která dosahuje délky až několika metrů. Zatímco většina masožravých rostlin je vázána na trvale mokrá nebo alespoň vlhká stanoviště, vyskytují se v jihozápadní Austrálii hlíznaté rosnatky, přežívající dlouhá suchá období. Vegetují jen krátce v době dešťů, podobně jako mnohé pouštní a polopouštní rostliny. Také brazilská horská rosnatka *Drosera graminifolia* osidluje suché půdy, kde obtojí jen díky

vysoké vzdušné vlhkosti. Tím se podobá mnohým rostlinám mlžných pouští v Jižní Americe a v jihozápadní Africe.

Mezi masožravými rostlinami však chybí madagaskarský lidožravý strom, proslavený díky mnohokrát přetiskovanému vyobrazení z jednoho staršího amerického cestopisu. Nebyly nalezeny či vyšlechtěny ani jiné podobné rostliny z filmů a populární literatury, zvané např. Adéla či Trifid. Fantasticky dokonalé rostliny, uchvacující kořist rychlostí srovnatelnou s cvaknutím závěrky fotoaparátu, patří zdánlivě též do science-fiction. Takovéto rostliny však skutečně existují a podrobné seznámení s nimi na stránkách této knihy lze přislíbit.

Máme-li hovořit o velikosti jednotlivých kusů kořisti, pak na hranici možností masožravých rostlin jsou malí obratlovci, žáby, ještěrky, ptáci a hlodavci. Mnohdy příliš velká kořist ani nemůže být strávena a hnilobné procesy zasáhnou a zničí i lapací orgán. Drtivá většina masožravých rostlin lapá živočichy do velikosti několika milimetrů a mnohé z nich jsou specializovány na kořist mikroskopicky malou.

Převrácenost obvyklého potravního vztahu mezi příslušníky živočišné a rostlinné říše a zajímavá uzpůsobení masožravých rostlin vzbuzovaly odedávna pozornost vědců.

Sám Darwin označil mucholapku podivnou (*Dionaea muscipula*) za nejpodivuhodnější rostlinu světa. Darwinovo jméno je spjato s jeho vývojovou teorií a knihou "O vzniku druhů přírodním výběrem". Málo je známo, že již rok po vydání této knihy, tedy v roce 1860, Darwin v jednom zachovaném dopise píše: "Starám se více o rosnatku než o původ všech druhů na světě." Masožravým rostlinám pak věnoval celou svou knihu "Insectivorous plants", vydanou roku 1875 v Londýně. Tato první ucelená monografie, přeložená i do němčiny a francouzštiny, se pokládá za počátek systematického vědeckého výzkumu masožravých rostlin. Stejným tématem se však zabývali i Darwinovi předchůdci a současníci, mezi nimiž byly osobnosti jako Caspary, J. D. Hooker, Morren, Nitschke a další. Na konci minulého a v první polovině našeho století bylo vytištěno množství dalších prací o masožravých rostlinách, z nichž dodnes je citován Diels, Drude, Fenner, Goebel, Lloyd, Macfarlane, Uphof a jiní. Ve druhé polovině 20. století se počet vědeckých, ale také populárně vědeckých studií ještě znásobil. Vědci používají podle nejmodernějších výzkumných metod radioizotopy, elektrochemii, meristémové kultury, speciální fotografické techniky a

elektronovou mikroskopii. Výběr zajímavých a význačných publikací uvádíme v přehledu literatury v závěru knihy. Masožravé rostliny představují přes svou atraktivnost pro zájemce o botanické kuriozity málo dostupnou metu. Nikdy se u nás tyto rostliny nepěstovaly tak běžně jako kaktusy, alpínky či orchideje. Některé z ciziny dovezené druhy často nepřežily ani rok. Jediná větší sbírka masožravých rostlin v Československu byla před r. 1955 v botanické zahradě UK v Praze a jejím pěstitelem byl J. Oplt. Z toho je vidět, že v dané oblasti chybějí zkušenosti a tradice. Zahraniční zájemci o masožravé rostliny se sdružují ve svazy, podobně jako u nás pěstitelé kaktusů nebo orchidejí. Od roku 1981 existuje i mezinárodní společnost pěstitelů a výzkumníků masožravých rostlin (The International Carnivorous Plant Society by the Fullerton Arboretum, California State University, Fullerton, CA 92634, USA), vydávající kvalitní odborný časopis. I v Československu by se mohli amatéři zaměřit na pěstování masožravých rostlin v okenních vitrínách a sklenících. Pro ty méně šťastné pěstitele, kteří nemohou mít skleník ani volné okno, jsou nadějně pokusy s pěstováním masožravých rostlin v umělém zářivkovém osvětlení.

Pro vzbuzení většího zájmu o tyto rostliny však chybí ještě potřebná česká speciální literatura. O egotických druzích psal v Živě před 30 lety Kobyłka a kromě toho je k dispozici několik rozsahem nevelkých vědeckých studií našich botaniků, většinou o druzích z květeny ČSSR V zahradnických a květinářských příručkách nalezneme o masožravých rostlinách jen stručné kapitoly.

Díky porozumění a podpoře vedení Severočeské botanické zahrady v Liberci se v průběhu několikaleté práce na přípravě této knihy podařilo získat sortiment více než 120 druhů a kultivarů, tvořících dosud největší československou sbírku tohoto zaměření.

Knih "Masožravé rostliny" má poskytnout základní informace o všech rodech masožravých rostlin a jejich vybraných zástupcích. Pro amatérské i profesionální pěstitele by měla být rádcem a vodítkem při ošetřování těchto vzácných a náročných rostlin.

## Hmyzožravost a masožravost rostlin

Schopnost rostliny lapat hmyz pozoroval pravděpodobně roku 1759 poprvé anglický guvernér Severní Karolíny Arthur Dobbs, objevitel mucholapky podivné (*Dionaea muscipula*). O deset let později získal živou mucholapku zoologicky a botanicky zaměřený anglický obchodník John Ellis a jako první vyjádřil předpoklad, že lapání hmyzu souvisí s výživou rostliny.

Ač postupné odhalování masožravosti rostlin je záležitostí minulých století, dodnes panuje nejednotnost v označování tohoto jevu. U nejnámějších rodů - rosnatek, láčkovek nebo špirlic - tvoří hlavní podíl kořisti hmyz. Proto se hojně užívá termínu "rostliny hmyzožravé" (insektivorní). Jiné rostliny - vodní bublinatky a aldrovandka - lapají zejména planktonní koryše. Kořist některých rostlin tvoří i rybí plůdek, pulci, žáby, myši, ještěrky, pavouci, červi a prvoci. Z toho důvodu se mnozí přírodovědci přiklánějí k obecnějšímu termínu "rostliny masožravé" (karnivorní). Poprvé tento pojem použil v souvislosti s rostlinami Diderot v 18. století. U všech rodů masožravých rostlin byl zjištěn v lapacích a trávicích orgánech enzym proteáza, štěpící bílkoviny, základní složku svaloviny nejrůznějších živočichů. I z tohoto hlediska je termín "masožravé rostliny" vyhovující.

Masožravost vyšších rostlin vyvolává ovšem několik otázek.

Proč se toto složité přizpůsobení u různých rostlin vyvinulo ?

Odpověď dostaneme srovnáním životních prostředí různých masožravých rostlin. Půdy a vody, jež jsou domovem těchto rostlin, jsou deficitním prostředím, v němž chybí dostatečné množství přístupných biogenních prvků, zvláště dusíku a fosforu. Příkladem takových půd je rašelina, bílý křemenný písek nebo laterity v tropické zóně. Masožravé rostliny se ovšem v přírodě vyskytují společně s jinými rostlinami, které ve stejných podmínkách obstojí i bez masožravosti. Masožravost je tedy třeba vidět jako jedno z možných přizpůsobení na nedostatek minerálních živin. Toto přizpůsobení zvýhodňuje masožravé rostliny v neustálém konkurenčním boji o prostor a místo na slunci.

Je živočišná potrava pro masožravé rostliny nepostradatelná?

Kolem této otázky existuje více rozporných názorů a k jejich vysvětlení je třeba předem uvést několik skutečností. Masožravé rostliny nemají nikdy živočišnou potravu jako jediný zdroj stavebních látek. Všechny také přijímají minerální látky z okolního prostředí a asimilují jako ostatní zelené rostliny. Význam a podíl živin získávaných z kořisti se případ od případu liší v závislosti na dědičných vlastnostech určitého druhu a na možnosti příjmu anorganických látek z půdy nebo z vodního prostředí.

U rosnatky *Drosera erythrorhiza* bylo zjištěno, že je schopna hradit z živočišné kořisti asi 25 až 50 % své celkové spotřeby dusíku. Pokusy s příbuznou rosnatkou *D. whittakeri* prokázaly, že při značném nedostatku přístupného dusíku v půdě omezuje nedostatek živočišné kořisti rozvoj rostliny. Je zajímavé, že současně se nepodařilo prokázat stejnou závislost na příjmu fosforu. Příčinou jsou zřejmě velké rezervy tohoto prvku, který se hromadí v hlízách *D. whittakeri* a příbuzných druhů ve formě inositolhexafosfátu.

V běžných přírodních podmínkách jsou zpravidla nepatrné nároky masožravých rostlin na minerální živiny splněny natolik, že polapení kořisti není nezbytným předpokladem pro přežití. V Austrálii byl dokonce objeven mutant rosnatky *Drosera erythrorhiza*, který postrádal trávící žlázy na listech a přitom byl normálně vyvinutý.

Také masožravé rostliny pěstované ve sklenících, kde je jen velmi omezené množství kořisti, uspokojivě rostou i plodí. Výjimkou jsou jen vodní bublinatky, které při nedostatku potravy omezí růst a dokonce předčasně končí vegetační sezónu nebo hynou.

Množství spotřebovávané kořisti se u jednotlivých druhů velmi liší. Například rosnatka *Drosera erythrorhiza* o průměru listové růžice 10 cm spotřebuje nejvýše čtyři octomilky obecné (*Drosophila melanogaster*) za týden. Asi metr vysoká láčka špirlice *Sarracenia leucophylla* se za ideálního slunečného počasí může za stejnou dobu naplnit skoro po hrdlo.

Všeobecně lze říci, že mírné přikrmování masožravých rostlin velmi podporuje jejich růst, kvetení a tvorbu semen. U semenáčků rosnatek lze přikrmováním snížit

úmrtnost. Příliš početná nebo příliš objemná kořist je však škodlivá, neboť ji zachvátí hnilobné procesy a rostliny potom ohrožuje houbová a bakteriální infekce.

Které z produktů trávení jsou vstřebávány?

Rostliny spotřebovávají z kořisti větší množství dusíku, ale i fosfor, síru, draslík, vápník a snad i jiné prvky v různém množství. Pomocí octomilek obsahujících radioizotop dusíku bylo zjištěno, že například rosnatka *Drosera erythrorhiza* přijímá tento prvek se 76procentní účinností.

Dosud není přesně známo, v jakých chemických sloučeninách rostliny potřebné prvky přijímají. Bylo však zjištěno, že rosnatky, špirlice a tučnice přijímají jednoduché štěpné produkty bílkovin, krátké peptidy a aminokyseliny.

Jsou všechny rostliny lapající živočichy skutečně masožravé ?

Rozhodně nikoli. Jako masožravé označujeme jen ty rostliny, které jsou specializovány na příjem organických produktů z trávení kořisti. Šalvěj lepkavá (*Salvia glutinosa*) sice mívá v žláznatém květenství množství přilepeného hmyzu, ale masožravá není. Jihoafrické chejlavy *Roridula gorgonias* a *R. dentata* (*Saxifragales*, *Roridulaceae*) jsou velice podobné masožravým rostlinám z rodů *Byblis* a *Drosophyllum* a také lapají mnoho hmyzu. Živočišná kořist však není pro chejlavy zdrojem živin, a proto nejsou masožravé. U takových rostlin má lepkavý povrch jen ochrannou funkci proti škůdcům.

Mezi masožravými rostlinami se někdy uvádějí i jiné druhy, u nichž nebyla masožravost prokázána, například lepnice alpská (*Bartsia alpina*), mužák prorostlý (*Silphium perfoliatum*), štetka lesní (*Dipsacus sylvestris*), americká *Martynia lutea* (*Scrophulariales*, *Martyniaceae*) a další. Seznam druhů podezříváných z masožravosti je velmi dlouhý a zahrnuje dokonce i semena kokošky pastuší tobolky (*Capsella bursa-pastoris*), jež svým výměškem usmrcují drobné půdní organismy. Do souvislosti s masožravostí bývá také kladeno náhodné chycení živočichů v nálevkovitých růžicích různých broméliovitých rostlin (*Bromeliaceae*) nebo ve vakovitých lístcích některých játrovek (*Colura*, *Frullania* aj.). Účel zvláštních orgánů těchto rostlin je přitom vysvětlován mylně.

Skutečnou záhadou je otázka masožravosti podbílku šupinatého (*Lathraea squamaria*). Je to nezelená parazitická rostlina, cizopasící na lísce, topolu, olši i jiných dřevinách. V zemi má bohatě větvenou lodyhu s dužnatými listy, které slouží jako zásobárna živin. Uvnitř listů je vždy členitá dutina, ústící ven úzkou štěrbinou. Vnitřní povrch je vystlán paličkovitými žláznatými chlupy. Těmito žlázami vylučuje rostlina přebytečnou vodu, aby mohla nasávat stále nový živný roztok z hostitele. Při výzkumu obsahových látek vnitřní žláznaté pokožky listů podbílku byl ovšem zjištěn trávicí enzym. Z toho pramení domněnky, že listy podbílku by mohly fungovat jako trávicí orgán. Není však jasné, jaký význam by mohla mít živočišná kořist pro parazita spolehlivě zásobovaného mohutným hostitelem. Také pozorování dutin listů podbílku domněnku o jeho masožravosti nepotvrzují.

Zvláštním případem je druh *Triphyphyllum peltatum* z čeledi *Dioncophyllaceae*. Tato mohutná liána roste na velmi chudých půdách v západoafrickém tropickém deštném lese. Vytváří tři zcela odlišné typy listů. Jeden z nich se velmi podobá listům masožravého rosnolistu lusitanského (*Drosophyllum lusitanicum*). Je zařízen na lapání četného hmyzu pomocí výměšku mohutných lepkavých žláz. Ve výměšku byly zjištěny trávicí enzymy, avšak schopnost vstřebávání produktů trávení ještě nebyla prozkoumána. Masožravost této rostliny je proto prozatím prokázána jen částečně, avšak je velmi pravděpodobná.

## Druhové bohatství a rozšíření

Masožravost vznikla nezávisle u několika různých vývojových linií vyšších rostlin. Kromě toho se však objevila i u různých hub. Tyto stélkaté organismy počítáme také do říše rostlin, avšak představují zcela osobitou, samostatnou vývojovou větev, jen vzdáleně připomínající společný vývojový základ s jinými nižšími rostlinami (řasami) nebo s vyššími rostlinami (mechorosty, kaprad'orosty a rostlinami semennými).

Odhlédneme-li od hub, patří všechny masožravé rostliny mezi, krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*). Podle střízlivého odhadu jich je necelých 500 druhů, což je nepatrný zlomek z celkového počtu asi čtvrt miliónu všech krytosemenných rostlin.

Patří do šesti čeledí s celkem čtrnácti rody.



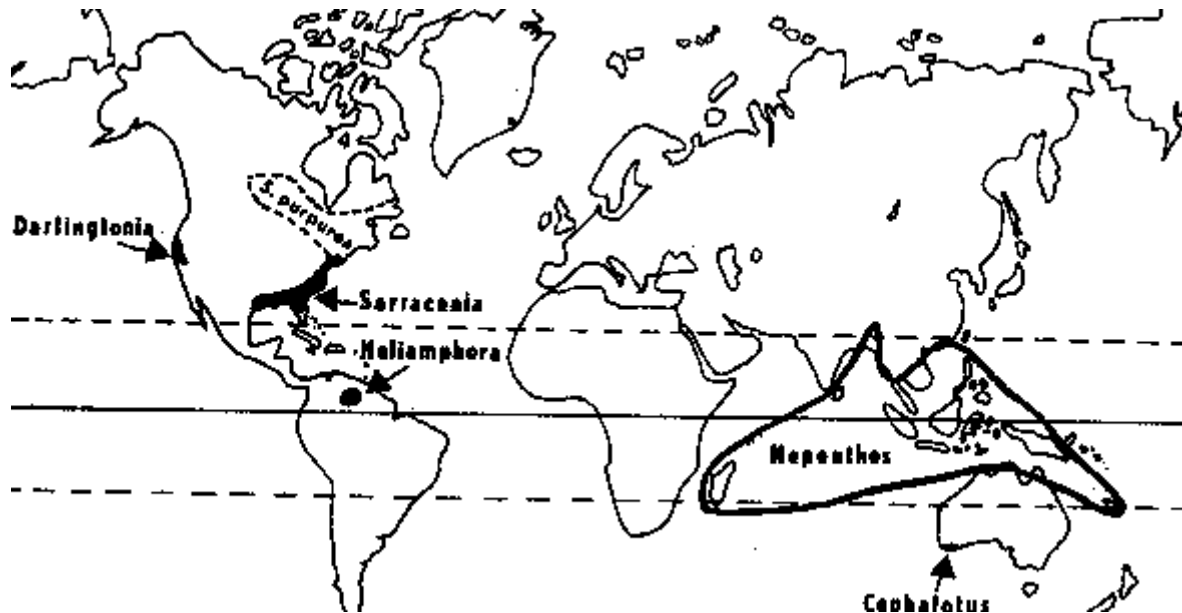
Počet druhů masožravých rostlin může být udán jen přibližně, a to hlavně ze dvou důvodů. Ještě stále jsou objevovány a popisovány nové druhy. Například teprve v r. 1977, 1981 a 1982 byly popsány nově objevené tučnice z Mexika (*Pinguicula sharpii*, *P. esseriana*, *P. ehlersae* a *P. zecheri*), v r. 1978 dva nové druhy heliamfor z Jižní Ameriky (*Heliamphora ionasi* a *H. neblinae*) a v nejnovější době jsou objevovány v Austrálii nové rosnatky, z nichž některé ještě nemají vědecká jména. Hlavní problémy při zjišťování počtu druhů však pramení z toho, že existuje více popisů a vědeckých jmen než skutečných druhů. Stalo se to tím, že určitý druh byl objeven vícekrát v různých územích a pokaždé byl popsán pod novým jménem. Například středoamerická a jihoamerická bublinatka *Utricularia amethystina* byla popsána pod 25 různými jmény, z nichž samozřejmě jen jedno je platné. Není proto divu, že podle různých autorů má rod *Utricularia* 150 nebo až 350 druhů.

Mnohé druhy bublinek jsou totiž v terénu prakticky neurčitelné a mnoho nepomohou ani herbářové doklady. Rozhodnout, zda jde o známý nebo nový druh, je někdy možné jen podle živých a delší dobu pěstovaných exemplářů a za pomoci laboratorního mikroskopování. Celkový vzhled určité bublinatky může být v přírodě tak různý, že může být snadno mylně pokládána za dva či tři druhy. Některé druhy bublinek vytvářejí v závislosti na ekologických podmínkách nejen různé vegetativní orgány, ale i dva zcela odlišné typy květů.

Podobné problémy jsou u láčkovek (*Nepenthes*). V závislosti na ekologických podmínkách vytvářejí často velice různé růstové formy. Mnohé z nich mohou vytvářet u téhož druhu dva i tři typy láček, odlišné velikostí, tvarem i barvou. Na téže rostlině se mohou vyskytovat různé láčky, ale také jen jeden typ. Následkem toho je dnes k dispozici přes 100 vědeckých jmen přírodních druhů láčkovek, skutečný počet je však nižší. Například 10 druhů, které popsal Bailey v severovýchodní Austrálii, jako *N. albo-lineata*, *N. alicae*, *N. cholmondeleyi*, *N. jardinei* a další, patří podle moderních hledisek k jedinému druhu *N. mirabilis*.

Rozšíření masožravých rostlin je uvedeno v tabulce a v několika zajímavých případech je znázorněno mapami. Láčkovky (*Nepenthes*) mají velký areál, zahrnující monzunovou oblast na jihovýchodě Asie a západním směrem zasahující až na Madagaskar. Naprostá většina druhů se však vyskytuje na daleko menším, obzvláště

vlhkém území Kalimantanu, Sumatry, Malajsie a Filipín. Například na Madagaskaru, Seychelách, na Cejlonu nebo v předhůří Himálaje se vyskytuje po jednom až dvou druhích láčkovek.

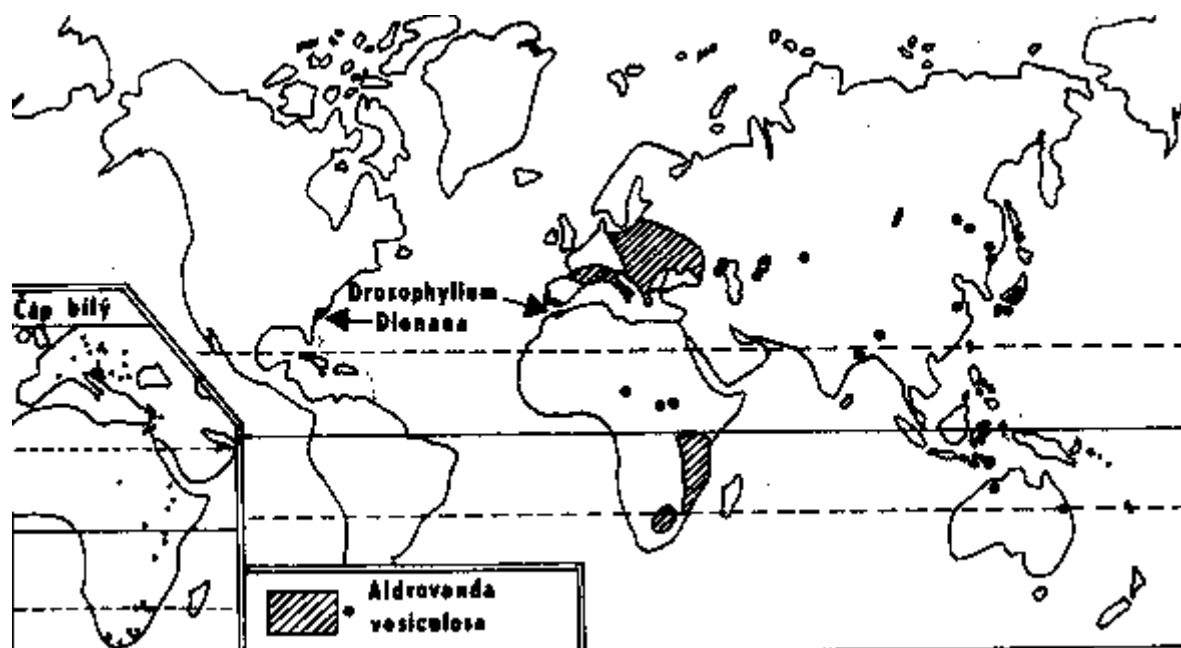


*Rozšíření rodů z čeledí Cephalotaceae, Nepenthaceae a Sarraceniaceae. Jejich společným znakem jsou lapací orgány v podobě láček. (Sestaveno podle Hutchinsona, Schnella a dalších autorů.)*

Tři rody čeledi *Sarraceniaceae* mají areály oddělené ohromnými geografickými bariérami. Dnes je velmi problematické uvažovat o tom, jak tato situace vznikla a odkud předchůdci těchto rostlin pocházeli. Podle utváření láček a několika dalších znaků lze rod *Heliophora* pokládat za archaický ve srovnání s odvozenými rody *Sarracenia* a *Darlingtonia*. Není proto vyloučeno, že několik jihoamerických druhů rodu *Heliophora* se dodnes udrželo díky velmi stálému tropickému podnebí právě v místech, jež jsou kolébkou celé čeledi.

Podivuhodný *Cephalotus follicularis*, jediný druh svého rodu i celé čeledi *Cephalotaceae*, se vyskytuje pouze na malém zemi v přímořské části jihozápadní Austrálie. Květena jihozápadní Austrálie, izolovaná nehostinným suchým územím střední Austrálie, prošla osobitým vývojem. Je to samostatná květenná oblast a 82 % zdejších druhů vyšších rostlin jsou endemity. Jihozápadní Austrálie jako by byla předurčena pro zvláštnosti, jakými jsou masožravé rostliny. A skutečně, kromě

láčkovice (*Cephalotus*) tam rostou desítky nejpodivuhodnějších rosnatek, *Byblis gigantea*, bublinatky (*Utricularia*) i jim příbuzné měchýřnatky (*Polypompholyx*).



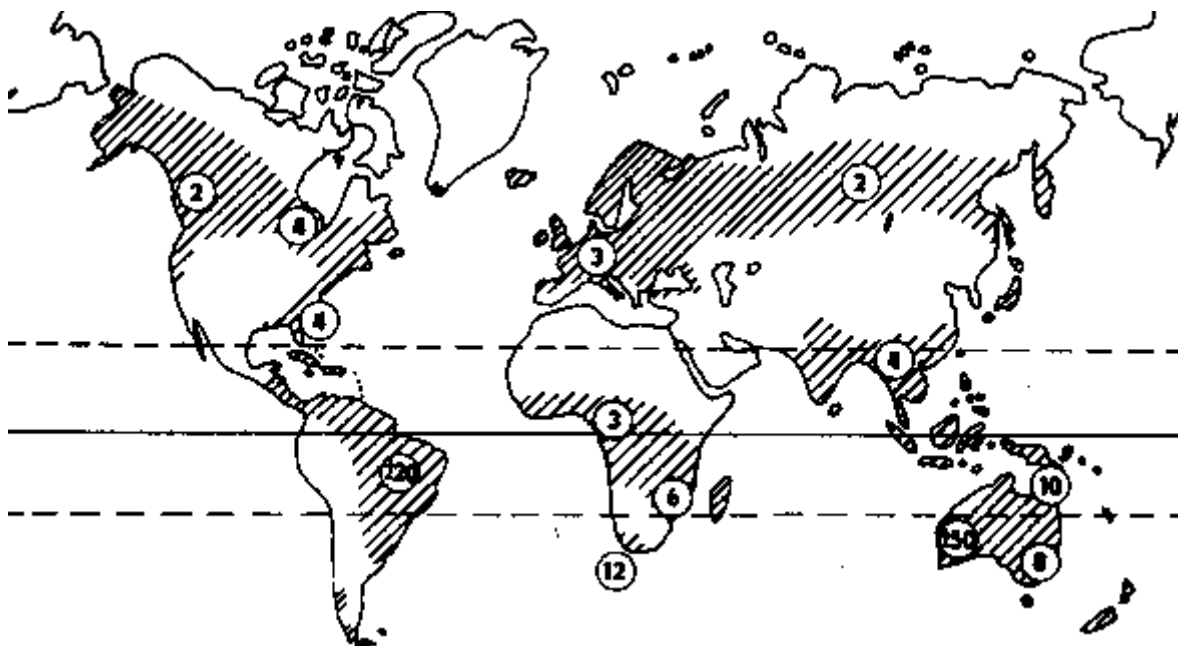
Rozšíření rodů *Aldrovanda*, *Dionaea* a *Drosophyllum* z čeledi *Droseraceae*. Nápadně široké rozšíření aldrovandky souvisí s přenášením vodními ptáky, Mapka výsledků kroužkování čápa bílého ukazuje propojení mezi evropskými a africkými lokalitami aldrovandky. (Sestaveno podle Meusela a kol., Hudce, Černého a kol. a dalších autorů.)

Rozšíření všech čtyř rodů čeledi *Droseraceae* můžeme rovněž porovnat na mapách. Zajímavý je zejména areál aldrovandky měchýřkaté (*Aldrovanda vesiculosa*). Tento teplomilný vodní druh je rozšířen pouze ve Starém světě. Význačné koncentrace lokalit v Evropě a v Africe jsou propojeny tahovými cestami čápa. Rozšiřování na nohách velkých vodních ptáků, tak zvaná avichorie, je u vodních rostlin velmi běžné. Rody *Dionaea* a *Drosophyllum* nejsou zařízeny k šíření na velké vzdálenosti a jejich nápadně malé areály kontrastují s areálem aldrovandky. Již stěží se dá zjistit, zda kdysi nebyly tyto rody mnohem rozšířenější. V této souvislosti je zajímavé, že ve střední Evropě v sedimentech z mladších třetihor byl nalezen pyl dnes výhradně severoamerické mucholapky (*Dionaea*).

Rod *Drosera* má sice rozsáhlý areál, avšak mnohé druhy rosnatek jsou endemity malých území. Tak je tomu zvláště u druhů australských, jihoamerických a

jihoafrických. Z mapy je vidět, že pravým královstvím rosnatek je jižní polokoule naší planety.

Rod tučnice (*Pinguicula*) má rovněž ohromný areál, zasahující do všech klimatických pásem světa. Nejvíce druhů roste v jižní polovině Mexika, na jihovýchodě Severní Ameriky, na Velkých Antilách a ve Starém světě v Evropě. Osídlení evropského kontinentu tučnicemi probíhalo teprve ke konci třetihor. Ovládnutí nových biotopů zákonitě podnítilo různé vývojové změny, a tak zde vzniklo vývojové centrum. Protože toto centrum je z hlediska vývoje mladé, některé evropské druhy tučnic se navzájem neodlišují příliš nápadně a jejich vlastnosti jsou ještě neustálené a variabilní. Proto také dodnes není dostatečně zodpovězena otázka tučnice české (*Pinguicula bohemica*) jako samostatného endemického druhu ČSR.



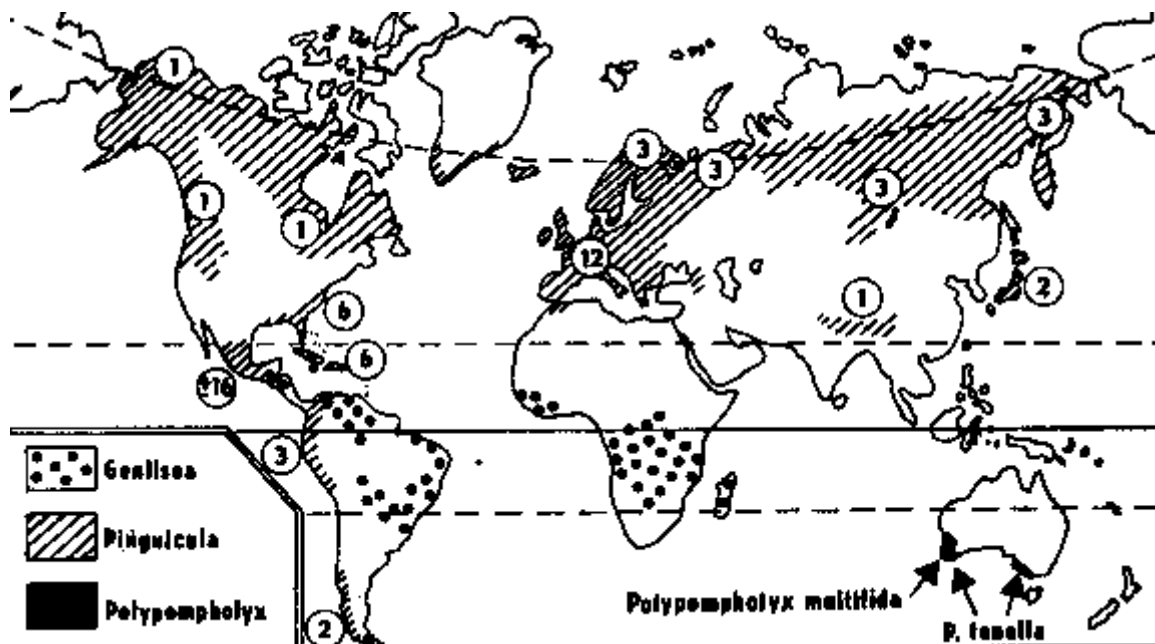
*Rozšíření rodu Drosera. Číslíčky v kroužcích je udán počet druhů v různých částech areálu. Vynikají hlavní oblasti výskytu na jižní polokouli. (Podle Meusela a kol., doplněno a upraveno.)*

Rod *Genlisea* je tvořen jen malým počtem druhů, avšak přesto je nejméně prozkoumaný. Přehled o jeho rozšíření je velmi kusý a o jeho ekologii se ví jen málo. Zástupci rodu se vyskytují v Jižní a Střední Americe, ale také v západní i východní tropické Africe a na Madagaskaru. Nejvíce lokalit bylo zjištěno v Brazílské vysočině a

v Guayanské vysočině. Zajímavé jsou starší, nově nepotvrzené údaje o výskytu *Genlisea filiformis* v západní části Kuby.

Rozšíření rodu *Utricularia*, největšího ze všech rodů masožravých rostlin, je téměř celosvětové. Bublinatky chybějí jen ve velkých suchých územích, jinde zasahují až na samotné hranice rozšíření vyšších rostlin. Nejvíce druhů roste v Brazílii.

Bublinatka menší (*U. minor*), rostoucí i v Československu, se vyskytuje až v severním Norsku, na Islandu, v Grónsku a v jiných polárních oblastech. Vodní druhy jsou rozšířené v územích s chladným i teplým klimatem, zatímco pozemní druhy jsou běžné jen v teplých subtropických a tropických územích a přisedavé druhy jsou tropické. Například všechny evropské bublinatky jsou vodní a jen v Portugalsku se vyskytující *U. subulata* je pozemní druh, běžný v teplých územích Severní a Jižní Ameriky, Asie a Afriky.



Rozšíření rodů z čeledi *Lentibulariaceae*. (Rod *Utricularia* s téměř celosvětovým rozšířením není zakreslen.) U rodu *Pinguicula* je číslicemi v kroužcích udán počet druhů v různých částech areálu. Vynikají hlavní oblasti výskytu v Mexiku a v Evropě. (Sestaveno podle Caspera, Trinty a dalších autorů.)

Bez zajímavosti jistě nebude přehled všech československých druhů masožravých rostlin. Na našem území se vyskytuje 6 druhů bublinatek (*Utricularia*), z toho 4 jsou kriticky ohrožené. Z tučnic se u nás kromě zmíněné *Pinguicula bohemica* vyskytují

dva druhy, přičemž *P. alpina* roste pouze na Slovensku. Kromě známé rosnatky okrouhlolisté (*Drosera rotundifolia*) se u nás vyskytují dva další, mnohem vzácnější druhy a jeden kříženec. Všechny naše rosnatky jsou silně nebo až kriticky ohrožené. Aldrovandka měchýřkatá (*Aldrovanda vesiculosa*) s jedinou lokalitou na Slovensku je rovněž kriticky ohroženým druhem.

Jak se vyvinulo několik stovek masožravých rostlin z různých, příbuzensky vzdálených čeledí se dnes přesně neví. Vývojoví předchůdci dnešních masožravých rostlin se bohužel nezachovali v podobě zkamenělin. Pomocí různých nepřímých metod lze bližší příbuzenské vztahy k jiným dnešním rostlinám prokázat jen zřídka nebo jen částečně a nejasně, poněvadž masožravé rostliny jsou velmi specializované a odvozené vývojové typy. Zejména u láčkovek (*Nepenthes*) a špirlic (*Sarracenia*) se to nepodařilo prakticky vůbec, a proto se jejich zařazení v botanickém systému u různých autorů velmi liší. Nejpřijatelnější je i u nás používané zařazení do samostatných jednotek až na úrovni řádů. Veškeré čeledi a rody vyhrazené masožravým rostlinám neobsahují žádné nemasožravé druhy. Jen pod vlivem zvláštních ekologických podmínek některé exempláře určitých druhů netvoří lapací orgány. Tak je tomu například u africké bublinatky *Utricularia rigida*, roste-li přichycena k balvanům a skalám ve zvláště prudkých tocích.

Řády a čeledi	Rody	Počty druhů	Rozšíření
<i>Nepenthales:</i> <i>Nepenthaceae</i>	<i>Nepenthes</i> L. (láčkovka)	± 80	Indonésie, Filipíny, Malajsie aj. v monzunové oblasti
<i>Sarraceniales:</i> <i>Sarraceniaceae</i>	<i>Sarracenia</i> L. (špirlice)	8	Východ S. Ameriky
	<i>Darlingtonia</i> Torr. (darlingtonie)	1	Západ S. Ameriky
	<i>Heliamphora</i> Bentch.	6	Východní Venezuela: Givanská

	(heliamfora)		vysočina
<i>Saxifragales:</i> <i>Cephalototaceae</i>	<i>Cephalotus</i> <i>Labill.</i>  (láčkovice)	1	Jihozápadní Austrálie
<i>Byblidaceae</i>	<i>Byblis</i> <i>Salisb.</i>  (byblisú)	2	Severní a jihozápadní Austrálie
<i>Droserales:</i> <i>Droseraceae</i>	<i>Drosera</i> <i>L.</i>  (rosnatka)	± 130	Všechny kontinenty vyjma Antarktis
	<i>Drosophyllum</i> <i>Lk.</i>  (rosnolist)	1	Portugalsko, Španělsko, Maroko
	<i>Dionaea</i> <i>Ell.</i>  (mucholapka)	1	Jihovýchod S. Ameriky
	<i>Aldrovanda</i> <i>L.</i>  (aldrovandka)	1	Evropa, Afrika, Asie, Austrálie
<i>Scrophulariales:</i> <i>Lentibulariaceae</i>	<i>Pinguicula</i> <i>L.</i>  (tučnice)	± 50	S., Střední a J. Amerika, Asie, Evropa, severozápadní Afrika
	<i>Utricularia</i> <i>L.</i>  (bublinatka)	± 150	Všechny kontinenty vyjma Antarktis
	<i>Polypompholyx</i> <i>Lehm.</i>  (měchýřnatka)	2	Jihozápadní a jižní Austrálie
	<i>Genlisea</i> <i>St. Hil.</i>	14	J. A Střední Amerika, tropická Afrika

	(genlisea)		
--	------------	--	--

# Lapací a trávicí systémy

Věky trvající soužití živočichů a rostlin podmínilo na obou stranách mnoho užitečných vývojových přizpůsobení. Například mnoho druhů hmyzu je vybaveno reflexy, jež jim umožňují vyhledávat u rostlin sladký nektar. Pro rostliny se hmyz zase stal výhodným opylovačem. K tomu účelu mají hmyzosprašné rostliny nápadně barevné květy, vábíci často hmyz nektarem a vůní.

Masožravé rostliny lákají kořist do pastí tím, že zneužívají právě reflexů, jež živočichům umožňují vyhledávat různé zdroje potravy a někdy i substráty pro kladení vajíček. Proto lapací orgány masožravých rostlin napodobují svým vzhledem, barvou nebo vůní či pachem květy (špirlice), plodnice hub (tučnice), kvasící ovoce (láčkovky) a podobně. Žádná masožravá rostlina však nevyužívá k lovu kořisti květy, všechny lapací orgány vznikly přímou vývojovou přeměnou z listů.

Vůni či zápach špirlic, láčkovek, tučnic, rosnatek a rosnolistu lidský čich sotva postřehne, avšak hmyz na ně reaguje velmi citlivě. Vábivý účinek mají i třpytivé krůpěje na listech rosnatek, rosnolistu, tučnic a byblid. Lákadlem je i nektar vylučovaný na povrchu lapacích orgánů láčkovek, špirlic, heliamfor, darlingtonie a mucholapky. U rostlin, jejichž pasti jsou závislé na vodním prostředí, se předpokládá, že kořist je vábena vylučovaným slizem. Ten se tvoří ve speciálních žlázách lapacích orgánů bublinatek, měchýřnatek, genliseí a aldrovandky. U záhadné australské láčkovice nebyl dosud způsob lákání kořisti z větší vzdálenosti vůbec objasněn. Jenom je jisté, že lákadlem není sladký nektar, jako je tomu u podobných pastí láčkovek.

Lapací systémy rostlin lze podle funkce rozdělit do pěti typů. Z tabulky vidíme sbíhavost vývoje některých druhů. Například stejné lapací mechanismy mají rosnatky



(*Drosera*), tučnice (*Pinguicula*) a byblidy, ačkoli každý tento rod patří do jiné čeledi. Naproti tomu se někdy u příbuzných rodů vyskytují principiálně odlišné mechanismy, jako např. u *Pinguicula*, *Utricularia* a *Genlisea* z čeledi *Lentibulariaceae*.

Lapací orgány se třídí na pohyblivé (aktivní) a nepohyblivé (pasivní). U rodů *Aldrovanda*, *Dionaea*, *Polypompholyx* a *Utricularia* je účinek pastí jednoznačně založen na velmi rychlém pohybu. Zcela nepohyblivé jsou lepkavé listy u *Byblis* a *Drosophyllum*, pastí typu "vrš" u *Genlisea* i pastí všech rodů s láčkami, jako u rodů *Nepenthes*, *Sarracenia* a další. Pastí u rodů *Pinguicula* a *Drosera* lapají kořist stejně jako typicky pasivní pastí u rodů *Drosophyllum* či *Byblis*. Později se však jejich lepkavé listy dávají do velmi pomalého pohybu a zlepšují tak dotyk s kořistí. Uvedené pohyby umožňují lepší trávení, ale mají význam i jako ochrana před ztrátou kořisti. Pohybové možnosti různých druhů rosnatek a tučnic se velmi liší. Například tučnice *Pinguicula lusitanica* má listy se silně svinutelnými okraji, ale *P. agnata* má listy ploché a nepohyblivé. Rosnatka *Drosera capensis* dokáže list přehnout přes kořist, avšak *D. filiformis* může pohybovat pouze stopkatými žlázami na listu. Pastí u rodů *Drosera* a *Pinguicula* se hodnotí jako pasivní jen s výhradou.

Lapací a trávící systémy masožravých rostlin jsou jejich největší zajímavostí a některé jsou až neuvěřitelně důmyslné. S jejich konstrukcí u jednotlivých rodů se proto seznámíme.

#### *Přehled typů pastí podle způsobu lapání kořisti*

Označení pastí	Způsob lapání	Výskyt
Lepkavý list (adhézní past)	Pasivní	<i>Pinguicula</i> , <i>Drosera</i> , <i>Drosophyllum</i> , <i>Byblis</i>
Láčka – padací jáma (gravitační past)	Pasivní	<i>Nepenthes</i> , <i>Cephalotus</i> , <i>Heliamphora</i> , <i>Darlingtonia</i> , <i>Sarracenia</i>
Vrš (detektivní past)	Pasivní	<i>Sarracenia psittacina</i> , <i>Genlisea</i>
Sací měchýřek (hypotenzní past)	Aktivní	<i>Utricularia</i> , <i>Polypompholyx</i>
Svírací čepel (mechanická past)	Aktivní	<i>Dionaea</i> , <i>Aldrovanda</i>

## *Pinguicula*

Tučnice jsou zařízeny na lapání převážně velmi malého hmyzu, do velikosti asi 3 mm. Ve sklenících například hubí škodlivé molice skleníkové. Svrchní plochu listu mají hustě pokrytou nepatrnými přisedlými i stopkatými žlázami. U mexické tučnice *P. moranensis* je například na jednom milimetru čtverečním asi 20 přisedlých žláz a 3 až 4 stopkaté žlázy. Povrch listu se ve slunečním světle třpytí krůpějemi lepkavého výměšku stopkatých žláz. Přilepí-li se na list kořist, začnou přisedlé žlázy vylučovat trávicí šťávu. Podle pozorování různých druhů tučnic se zvýšená sekrece nápadně projeví přibližně během 2 hodin. V průběhu rozkladu kořisti dochází, pravděpodobně na bázi přisedlých žláz, ke vstřebávání produktů trávení.

U některých tučnic se mohou po uchvácení kořisti svinovat okraje listů. Toto uzpůsobení má trojí význam. Žlábkovitě až trubicovitě svinutý okraj listu může obalit větší kořist a umožňuje tak rychlejší pronikání trávicí šťávy po celém povrchu kořisti. Kromě toho se odstraní případný rušivý vliv deště. Druhy tučnic se silně svinutelnými listy rostou právě v územích s častými jarními a letními dešti. Svinování listů má také význam jako ochrana před vylupováním kořisti. Ač je to překvapivé, u venkovních kultur evropských tučnic požírají kořist slimáci.

Listy lze k pohybu vydráždit chemicky, například dusíkatými látkami, i mechanicky.

První pohyb je za optimálních podmínek nápadný přibližně za 2 hodiny. Doba je ovšem silně závislá na druhu tučnice, druhu kořisti, stáří listu a dalších faktorech. Pohyb listu je dokončen za jeden i více dní. Po ukončení trávení se mohou svinuté listy opět narovnat.

Pohyb vydrážděného listu je způsoben rychlejším růstem pletiva na spodní straně ve srovnání s pomalejším růstem na svrchní straně. Tento rozdíl v růstu je určován růstovými látkami čili fytohormony. Prostorové rozdělení jejich molekul je řízeno pomocí elektrického napětí v pletivech listu.

## *Drosera*

Rosnatky lapají většinou hmyz jen nepatrně větší než tučnice, ale některé druhy mají schopnost příležitostně ulovit i velkou kořist. Například australská *D. stolonifera* lapá i motýly.

Svrchní strana listů rosnatek je pokryta tykadlovitými žláznatými výčnělky, tak zvanými tentakulemi. Hlavičky tentakulí vylučují krůpěje vysoce smáčivého slizkého výměšku, jenž obsahuje kromě malého množství enzymů hlavně mukopolysacharidy sloučeniny známé i ze slizkých výměšků trávicích traktů u živočichů.

Hmyz, přilákaný třpytem, červenavou barvou a pachem listů, uvízne na lepkavém povrchu. Dýchací otvory kořisti se zahltí slizem. Hmyz bojující o život vydražďuje list k silnému vyměšování trávicích enzymů a k pohybu. Nejprve se začnou ohýbat dlouhé tentakule na okraji listu. Bez ohledu na druh a směr dráždění sklánějí se ke středu čepele. Účelem tohoto pohybu, trvajícího u většiny rosnatek 20 až 240 minut, je dostat bránící se kořist do styku s dalšími tentakulemi a výhodně ji umístit na ploše listu. Zážitkem je sledovat tento proces u tropické rosnatky *D. burmannii*, u níž může být pohyb okrajových tentakulí dokončen během pouhé minuty.

Kořist je ihned po polapení vystavena účinkům enzymů. Uvolňující se trávicí produkty vydražďují k pohybu i kratší tentakule na ploše čepele. Mohou se sklánět na kteroukoli stranu, podle směru dráždivého chemického podnětu, a tím se liší od okrajových tentakulí. V téže době panuje v listu měřitelné elektrické napětí, které má stejný význam jako u tučnic. Slouží k řízení růstového pohybu celé listové čepele.

Uchvácení kořisti je pro rosnatky velkým problémem a přilepený hmyz se často úspěšně pokouší o únik. Proto příroda obdařila rosnatky zvláštními přizpůsobeními. U některých druhů (*D. binata*, *D. filiformis*, *D. indica* aj.), se vyvinuly nápadně dlouhé listy. Tím vznikla dlouhá dráha pro postupně slábnoucí a dusící se hmyz. Jiné rosnatky vytvářejí celé kolonie, vzniklé odnožováním (*D. erythrorhiza*), rozséváním semen (*D. aliciae*) nebo rozséváním speciálních rozmnožovacích tělísek (*D. pygmaea*). Kořist se pak vysílí poutí z jedné rosnatky na druhou. Je to jakýsi primitivní kolektivní lov.

*Drosophyllum*

Rosnolist nemůže při lapání kořisti pohybovat ani svými čárkovitými listy, ani stopkatými žlázami. Díky zvláště mohutně vylučovanému lepivému sekretu, který někdy z listů až odkapává, předčí jeho lapací systém účinností rosnatky. Během vegetační sezóny nachytá rostlina několik stovek much a jiného hmyzu.

Žlázy rosnolistu jsou na spodní ploše listu a na okraji svrchní plochy a jsou dvojího druhu. Mohutné stopkaté žlázy s rudými hlavičkami slouží k uchvácení kořisti. Předávají podráždění bezbarvým čočkovitým žlázám, zapuštěným v pokožce a specializovaným na vyměšování enzymů. Trávení je rychlé, například komár je stráven za jeden den. Vstřebávání živin z kořisti obstarávají čočkovité žlázy a tento pochod snad probíhá i na bázi stopkatých žláz. '

### *Byblis*

Tyto rostliny jsou vzhledem podobné předešlému rosnolistu a také kořist lapají stejným způsobem. Mají rovněž nepohyblivé čárkovité listy s přisedlými a stopkatými žlázami. Zvláštností je, že využívají k lapání kořisti nejen listů, ale i lodyh. Trávení je ještě krátkodobější než u rosnolistu a vstřebávání živin lze sledovat jen 4 až 6 hodin. Žlázy byblid jsou přitom anatomicky mnohem primitivnější a jednodušší než mohutné žlázy rosnolistu. Proto je otázkou, zda trávení a zužitkování kořisti je u obou rodů stejně dokonalé.

### *Nepenthes*

Pasti láčkovek jsou zařízeny na lapání podstatně větší kořisti než je tomu u předešlých rodů. Největší láčkovky uchvátí výjimečně i malé hlodavce, žáby a ptáky. Běžnou kořistí je však hmyz. V láčkách rostlin pěstovaných ve sklenících jsou vždy stovky chitinových částí těl mravenců, kteří jsou častou obětí láčkovek i v přírodě.

Láčkovky loví kořist na zcela odlišném principu než všechny předešlé rody. U jejich lapacích listů lze rozlišit tři hlavní části, a to lupenitou asimilační část, úponku a konvici neboli ascidium. Mnohotvárnost konvic bude zmíněna v popisu rodu, na tomto místě si povšimneme spíše hlavních funkčních prvků pasti. Celá láčka je tuhá a pružná. Hrdlo je lemováno tuhým, příčně ryhovaným, avšak směrem do nitra láčky velice kluzkým obústím neboli peristomem. Po vnější straně láčky sbíhají shora dolů

dvě zubatá či štětinatá křídla. Nad hrdlem je nepohyblivé víčko, chránící obsah láčky proti zředování deštěm. Kořist, lákaná barvou, pachem a nektarem vylučovaným na víčku i jinde na povrchu láčky, může putovat za svou smrti dvojí cestou. Jedná-li se o létavý hmyz, poslouží víčko jako přistávací plocha. Další cesta vede k mohutným nektarovým žlázám na spodní ploše víčka. Ve snaze přiblížit se ještě k nektaru vylučovanému na vnitřním okraji obústí dostane se hmyz na kluzkou plochu a spadne do tekutiny v láčce. Hmyz postupující po úponce nebo lezoucí po zemi je naváděn k hrdlu křídly. Pozemní láčky mívají křídla mnohem mohutněji vyvinutá než horní, visuté láčky.

Po pádu do konvice se kořist utopí v slizovité tekutině, vyloučené žláznatým pletivem v dolní polovině láčky. Velké trávicí a současně vstřebávací žlázy tohoto pletiva jsou usazeny v kapsičkovitých, dolů otevřených jamkách. Případné pokusy kořisti vymanit se z pasti ztroskotají na neschůdné voskové zóně, která je nad tekutinou, v celé horní části láčky. Její mocná kutikula se odlupuje v mikroskopicky malých štěpinkách, jež se lepí na hmyzí nohy a tím ruší jejich přilnavost. Zde se neudrží ani druhy hmyzu schopné putovat pomocí lepkavých plošek svých nohou třeba i po svislém skle. V krajním případě může únik znemožnit ještě dovnitř převislý okraj obústí láčky.

Jakmile se kořist octne v tekutině, začnou se zvýšenou měrou vylučovat trávicí enzymy, kyselost roztoku se upraví na hodnotu optimální pro trávicí procesy a během několika hodin je sousto stráveno.

### *Cephalotus*

Láčkovice má v hlavních rysech láčky podobné předešlým láčkovkám, přestože tyto rody nejsou příbuzné a patří nejen do rozdílných čeledí, ale dokonce i do jiných řádů.

Vakovitá láčka, dlouhá asi 4 cm, má na vnější straně tři sbíhavé obrvené lišty, funkčně i vzhledově upomínající na dvě křídla u láček rodu *Nepenthes*. Hrdlo je rovněž lemováno rýhovaným kluzkým obústím, vybíhajícím do nitra láčky hrotitými výběžky. Nad hrdlem se klene nepohyblivé víčko. Láčka má na rozdíl od *Nepenthes* řapík přirostlý v horní části. Uvnitř láčky je pod hrdlem žlutozelená matná vosková zóna. Pod ní je žláznatá, fialově naběhlá zóna, krytá silnou kutikulou. Bez kutikuly jsou jen dva vystouplé ostrůvky, vzniklé zmnožením pletiva stěny láčky. Obří žlázy na

horním okraji těchto ostrůvků, i jejich napojení na cévní systém svědčí o tom, že hlavně zde dochází k vylučování trávicí šťávy a vstřebávání produktů trávení.

Na všech vnějších zelených plochách pasti jsou rozsety drobné žlázy. Nikdy však nebylo zjištěno vylučování sladkého nektaru jako u láčkovek.

U láčkovice se poprvé setkáváme s tak zvanými okénky neboli areolami či fenestracemi. Jsou to průsvitná bezbarvá políčka v pletivu víčka. Slouží k prosvětlení láčky. Toto přizpůsobení je nutné proto, že temné prostory někdy odrazují hmyz. Areoly zřejmě také vytvářejí jakési mimikry pro skutečný otvor pasti a dezorientují hmyz při snaze o únik. Okénka se souběžně vyvinula také u některých špirlic (*Sarracenia*) a u darlingtonie.

### *Heliamphora*

Tento rod se vyznačuje nejprimitivnějšími láčkami. Jsou to nálevkovitě svinuté, částečně srostlé listy, dlouhé 8 až 50 cm. Ač heliamfory rostou ve srážkově bohatém území, láčky nejsou nijak chráněny proti dešti. Přebytek vody prostě odtéká nesrostlým švem v horní části láčky nebo u některých druhů speciálním odtokovým pórem ve švu. Na spodní části láčky jsou patrné dvě lamely, které u příbuzných rodů *Darlingtonia* a *Sarracenia* již srostly v jednoduché křídlo.

Láčka má nepatrné, nahoru vyklenuté víčko, v němž jsou chráněny proti dešti nektarové vábicí žlázy. Horní část láčky je nálevkovitá, uvnitř oděná chlupy namířeny do nitra pasti a vybavená rovněž nektarovými žlázami. Tato "nálevka" spolu s víčkem představuje první funkční zónu láčky, vábicí neboli atraktivní. Další zóna je již beze žláz a její vnitřní povrch, tvořený hrotitými, dolů mířícími kratičkými chlupy, je schůdný jen směrem ke dnu láčky. Je to zóna zadržovací neboli detektivní.

Spodní část láčky je oděna řídkými dlouhými chlupy. Je to zóna trávicí neboli digesční. Speciální trávicí žlázy však v láčkách vyvinuty nejsou.

### *Darlingtonia*

Tento rod s jediným druhem představuje oproti heliamforám velmi pokročilý a složitý specializovaný vývojový typ. Trubicovité láčky, vysoké až 90 cm, jsou nahoře

zakončené až 15 cm velkou hlavicí, na spodní straně se vstupním otvorem o velikosti až 3 cm. U hrdla přirůstá přívěsek ve tvaru rozeklaného rybího ocasu. Zdola vystupuje na vnějším povrchu láčky až k hrdlu lamela, označovaná jako křídlo. Protože celá láčka je přetočena o 180° tak, aby přívěsek a hrdlo byly na vnějším obvodu listové růžice, má křídlo šroubovitý průběh. Tyto podivuhodné hadovité láčky s velkou hlavicí, posetou oválnými bělavými okénky a opatřenou rozeklaným přívěskem, jsou výstižně přirovnávány ke kobře.

Kořist je k hrdlu lákána žlázami rozsetými na vnějším povrchu láčky, zvláště kolem hrdla, na přívěsku a na křídle. Podobné nektarové žlázy jsou také na vnitřním ochlupeném povrchu hlavice. Směrem ke dnu láčky následuje pod hlavicí zóna beze žláz, jejíž povrch tvoří taškovitě se překrývající a dolů mířící hrotité výrůstky buněk. Dolní polovina vnitřního povrchu láčky je pokryta až 3 mm dlouhými chlupy. Ač v láčce nejsou žádné trávicí žlázy, dochází zde k vylučování tekutiny. Nemá však na rozdíl od *Nepenthes* zvýšenou smáčivost. Objem tekutiny se zvyšuje po polapení kořisti.

### *Sarracenia*

Pasti špirlic jsou zařízeny na lapání velkého množství hmyzu a v nejrozměrnějších láčkách mohou zahynout dokonce i drobné žáby. Láčky fungují podobně jako pasti darlingtonie a mají podobně utvářený vnitřní i vnější povrch. Jejich stavbu popíšeme na příkladu *S. leucophylla*, dosahující výšky asi 1 metr.

Láčky mají trumpetovitý tvar. Hrdlo je lemováno podvinutým okrajem čili obústím. Nad hrdlem se klene víčko, sloužící jako ochrana proti dešti, jako lákadlo vylučující nektar i jako přistávací plocha pro létavý hmyz. Kořist lezoucí po zemi je k hrdlu naváděna pomocí nektarových žláz na povrchu láčky a pomocí křídla, probíhajícího v přímém směru od země až k obústi.

Zonace vnitřního povrchu láček této špirlice se s malými obměnami opakuje i u ostatních druhů. Většina autorů popisuje u špirlic až pět zón. Poněvadž některé z nich lze ztěžší pod mikroskopem odlišit a sotva mají specifický funkční význam, rozčleníme vnitřní povrch jen do tří zón. Prvá zahrnuje spodní plochu vlčka a tak zvaný sloupek, jímž víčko přirůstá k láčce. Slouží k lákání a nasměrování kořisti k

hrdlu láčky. K tomu účelu je vybavena nektarovými žlázami a asi 4 mm dlouhými štětinovitými chlupy, namířeny do nitra pasti. Druhá zóna sahá od obústí zhruba do jedné čtvrtiny celkové hloubky vnitřní dutiny. Tudy je kořist naváděna dále do pasti.

Při hrdle jsou obři nektarové žlázy, avšak směrem dolů se zmenšují, řidnou a postupně se zcela vytrácejí.

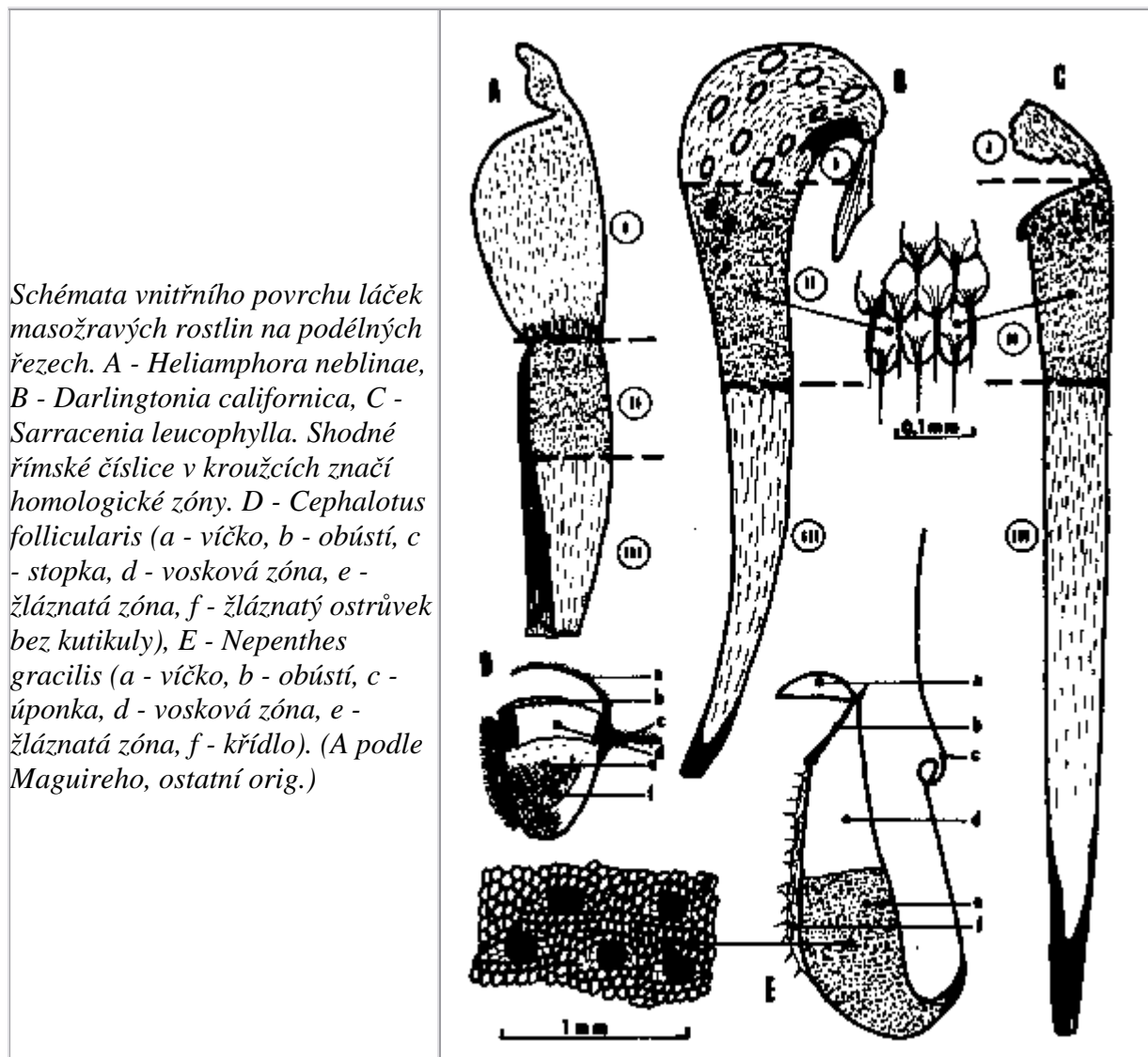
Ve chvíli, kdy to hmyz hodující na nektaru zjistí, je však již nemožné uniknout. Povrch této druhé zóny je schůdný jen směrem dolů. Je tvořen štítovitými buňkami s 0,1 mm dlouhými hrotitými výrůstky, které se taškovitě překrývají a míří ke dnu láčky. Zde ztroskotají i ty druhy hmyzu, které mají přilnavé nohy a mohou lézt i po svislém skle. Druhá zóna má totiž navíc zvláštní kutikulu, jež se uplatňuje stejně jako u popsané voskové zóny láčkovek (*Nepenthes*). Povrch třetí zóny, zahrnující celou spodní část láčky, se svou jasnou zelení odlišuje od šedozelené druhé zóny. Kutikula je zde totiž omezena jen na nepatrné ostrůvky na bázi chlupů. Obnažený povrch třetí zóny má význam pro vstřebávání produktů trávení. Dosud však nebylo bezpečně zjištěno, zda zde probíhá i vylučování trávicí šťávy, nebo zda sem stéká z některých skrytých speciálních žláz druhé zóny. Porovnání s příbuznými heliamforami a darlingtonií, u nichž nejsou trávicí žlázy, svědčí spíše pro prvou možnost.

Vrstva kořisti v různém stupni rozkladu je v láčkách jen provlhlá slizovitým výměškem. Je zajímavé, že u špirlic nedochází ke zvýšení sekrece vlivem chemického či mechanického dráždění, které bývá velmi vydatné. Hmyz totiž většinou do láčky nepadá jako u *Nepenthes*, ale sestupuje a sesouvá se do ní za neustálé snahy o únik. Velmi zuřivě a většinou neúspěšně bojují o cestu ven zejména vosy. Vysílená kořist nakonec nastoupí cestu nejmenšího odporu a skončí ve spodní, zužující se části láčky.

Jako příklad rodu *Sarracenia* bývá nejčastěji popisována láčka nejběžnějšího druhu *S. purpurea*. Její pasti jsou však velmi netypické, neboť tento druh se druhotně vývojově přiblížil starobylým heliamforám. Tato špirlice má například jako jediná ze svého rodu v láčkách volnou hladinu tekutiny, v níž se může kořist utopit. Láčka není kryta proti dešťové vodě, protože víčko není přehnuté nad hrdlo. Vlastní produkce trávicích enzymů je ve srovnání s jinými druhy nepatrná, stejně jako u heliamfor.



U pastí různých druhů špirlic se jednosměrně schůdný vnitřní povrch láček uplatňuje ve spojení s gravitačním působením na kořist. Tím se liší od druhu *S. psittacina*, jejíž zvláštní pasti jsou na gravitaci nezávislé.



### *Sarracenia psittacina*

Tato špirlice je výjimkou mezi ostatními druhy svého rodu a její past se v cizojazyčné vědecké literatuře označuje "lobster pot", doslovně přeloženo "koš na humry". V české botanické terminologii dobře poslouží označení "vrš", což jest starobylá rybářská past.

*S. psittacina* roste na místech, jež jsou často po řadu týdnů zcela zatopena.

Potřebuje proto univerzální pasti, které by mohly lapat pozemní i vodní živočichy. Podle pozorování rostlin pěstovaných v botanické zahradě v Liberci jsou láčky téměř zcela ukryté v rašeliníku, kde loví malé plže amerického druhu *Zonitoides arboreus*. V době zátop tvoří podle údajů zjištěných v přírodě hlavní složku potravy buchanky, perloočky a lasturnatky.

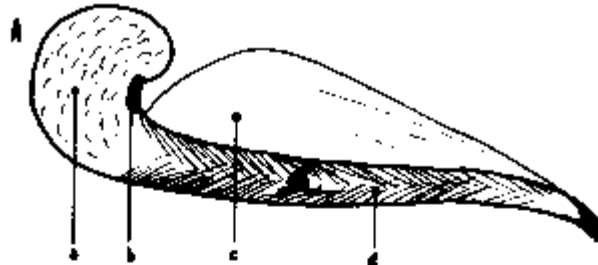
Láčka druhu *S. psittacina* je dlouhá jen 15 až 20 cm a je položená. Tvoří ji úzce trubicovitá slepá chodba, opatřená zevně mohutným křídlem a zakončená vstupní hlavicí. Otvor do pasti je umístěn v hlavici, na straně přivrácené ke křídlu. Je velký jen 5. až 8 mm a zevnitř je maskován vchlípenou manžetou. Hlavice je hustě posetá nepravidelnými prosvítavými okénky. Její vnitřní povrch při pozorování mikroskopem prozrazuje, že vznikla přetvořením první a redukci druhé zóny, jak byly popsány u jiných špirlic. Třetí zóna se zvětšila, takže zaujímá celý zbytek láčky. Ochlupení v úzké chodbě je tak veliké a zmnožené, že chlupy tvoří splet. Jsou naježeny směrem ke dnu láčky, takže kořist se může posunovat jen jedním směrem a zpětný pohyb ven z láčky je vyloučen.

### *Genlisea*

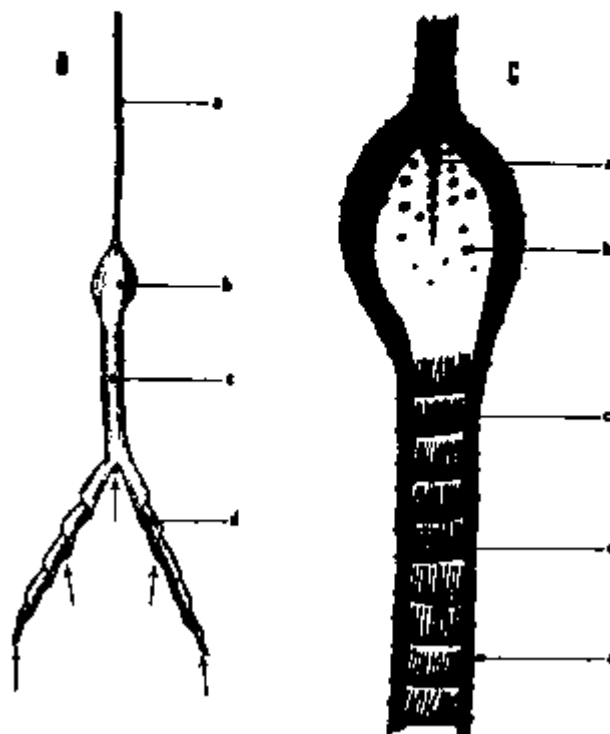
Rostliny z tohoto rodu se specializovaly na lov malých půdních nebo vodních organismů, jako jsou hlístice nebo buchanky. Mají jinou modifikaci pasti typu "vrš".

Tyto bažinné rostliny vytvářejí kromě plochých asimilačních listů i lapací listy, zapuštěné do půdy nebo spočívající na jejím povrchu. Celý lapací orgán je dlouhý podle druhu 2,5 až 14 cm. Dělí se na stopku, váček, krček a dvě ramena. Ta jsou tvořena šroubovicí vystlanou řadami chlupů, zaručujícími jednosměrný pohyb kořisti do váčku. Jsou zde i malé žlázy. Předpokládá se, že vylučují slizký výměšek, podporující pohyb kořisti do pasti. Stejnou výstelku má i trubicovitý krček, vyústující do váčku velkého 0,5 až 4 mm. Na stěnách váčku, zvláště na dvou vnitřních hřebíncích, jsou velké trávící žlázy. Hřebínky vybíhají na protilehlých stěnách ode dna váčku a zasahují asi do jedné třetiny jeho délky. Mají zřejmě zvláštní význam při vylučování enzymů i vstřebávání živin. Kořist se do pasti může dostat celkem třemi

způsoby. Vstupy dovnitř jsou na koncích ramen, ve štěrbinách jejich šroubovice a na konci krčku; v místě napojení ramen.



Pasti typu vrš". A - podélný řez láčkou u *Sarracenia psittacina* (a - hlavice, b - manžetové obústí, c - křídlo, d - ochlupená chodba), B. lapací list druhu *Genlisea aurea* (a - stopka, b - váček, c - krček, d - šroubovitě rameno, šipky značí vstupy do pasti), C - podélný řez váčkem a krčkem pasti u *Genlisea* (a - žláznatý hřebínek, b - trávicí žláza, c - chlupy, d - vnitřní slizové žlázy, e - vnější slizová žláza). (A orig., B, C upraveno podle Lloyd a Trinty.)



### *Utricularia*

Rod bublinatka zahrnuje druhy vodní, pozemní i přisedavé. Všechny druhy však mají pasti pracující pouze ve vodním prostředí. Pasti epifytických a terestrických druhů fungují ve vodě obsažené v půdních meziprostorech a jsou k tomu zvláště uzpůsobeny.

Vodní bublinatky chytají planktonní organismy, jako jsou prvoci, vířníci, rozsivky, buchanky, perloočky, někdy i malí pulci, rybí plůdek a komáří larvy. Ostatní druhy

bublinatek lapají nepatrné půdní živočichy, jako jsou prvoci, roztoči, hlísti a chvostoskoci.

Základem pasti je měchýřek velký 0,8 až 6 mm. Vyústí u hrdlem tvořeným manžetovitým až trubicovitým obústím čili peristomem. Na vnitřní straně obústí je vystouplé zesílení, označované jako práh. Hrdlo měchýřku uzavírá pružná záklopka, přirostlá v horní části komplikovaným závěsem. Záklopka je otevíratelná jen dovnitř.

Je-li uzavřena, spočívají její okraje mezi prahem a vnější, polštářovitě vydutou membránou, zvanou velum. Tato membrána není ničím jiným než vychlípenou kutikulou.

Na záklopce je spoušť pasti, u většiny druhů v podobě čtyř citlivých chlupů. Spuštění pasti lze ovšem vyprovokovat i mechanickým drážděním obústí měchýřku.

Další důležitou částí pasti jsou výčnělky zasahující před ústí. U vodních druhů jsou to dvě tenké větvené antény, sloužící k ochraně ústí před příliš rozměrnou kořistí. U půdních pastí je místo antén jednoduchý či rozdvojený masivní výčnělek, stočený či namířený před hrdlo. U mnoha terestrických druhů je výčnělek i s obústím opatřen hřebenovitě či kartáčovitě uspořádanými žláznatými chlupy. Masivní výčnělek slouží jednak k ochraně ústí měchýřku před zahlcením zeminou, jednak k zadržení kapilární půdní vody před ústím.

Uvnitř měchýřku jsou rozsety velké čtyřramenné trávicí žlázy. Při hrdle je uvnitř nápadná skupina dvojramenných chlupů s odlišnou funkcí.

Nyní, když jsme popsali stavbu nejsložitějších pastí masožravých rostlin, popíšeme od začátku jejich neméně komplikovanou činnost. Příprava měchýřku k lapání spočívá ve vyčerpání až 40 % vnitřního obsahu vody. Vyčerpávání probíhá při uzavřené záklopce, přes stěnu v oblasti hrdla měchýřku. Důležitou roli při něm pravděpodobně hrají zmíněné vnitřní dvojramenné chlupy. Složitý proces vyčerpávání vody je podle současných představ založen na odlišné funkci buněčných blan na vnitřním a vnějším povrchu měchýřku. Vnitřní buněčná blána funguje jako "iontová pumpa" a vyčerpává aktivně z dutiny měchýřku záporné chloridové ionty. Za nimi pasivně prostupují kladné ionty, převážně sodné. Tak vzniká v buňkách vyšší koncentrace

soli než v měchýřku a voda, hnaná osmotickým tlakem, proniká do buněk stěny měchýřku.

Hromadění roztoku v buňkách způsobuje zvýšení hydrostatického tlaku. Protože vnější buněčné blány odolávají tomuto tlaku méně než vnitřní, je voda s obsaženými ionty vytlačena pod kutikulu a potom z měchýřku ven. Tento pohyb roztoku je zásadně jednosměrný a uzavřený měchýřek je zcela vodotěsný. K tomu zřejmě přispívá zvláštní struktura kutikuly na jeho vnějším povrchu. Předpokládají se u ní submikroskopické póry, otevíratelné jen určitým tlakem z vnitřní strany. Podobné póry byly již pozorovány elektronovým mikroskopem na jiném materiálu.

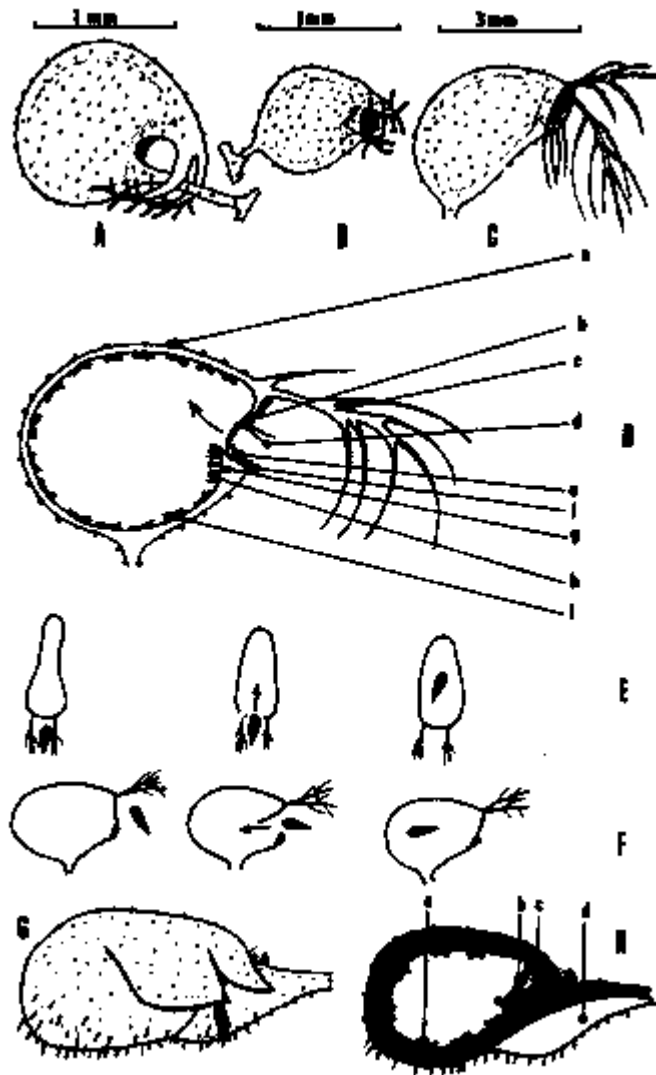
Při vyčerpávání vody vzniká uvnitř měchýřku podtlak a jeho pružné stěny se prohýbají dovnitř. Tento proces trvá asi jednu hodinu. Na vyčerpávání vody vydává bublinatka mnoho energie, uvolněné dýcháním. Je-li měchýřek plně připraven k lapání kořisti, lze mezi vnějším a vnitřním povrchem naměřit elektrické napětí velikosti několika desítek milivoltů, často až přes 100 mV. Jeho velikost závisí na teplotě. Jaký význam má toto napětí při funkci měchýřku, nebylo dosud objasněno.

Dotkne-li se nyní nějaká kořist citlivých chlupů, záklopka se během 1 / 160 sekundy otevře směrem dovnitř a měchýřek může díky podtlaku kořist v mžiku nasát. Během dalších 4/160 sekundy záklopka zapadne zpět. Sliz, vylučovaný žlázami na záklopce a obústí, pomáhá zajišťovat hermetické utěsnění záklopky.

Po strávení kořisti může být past použita znovu, u některých druhů i více než desetkrát. Nenasytlost bublinatky můžeme posoudit podle toho, že například 90 cm dlouhý exemplář *Utricularia australis*, vylovený na východním Slovensku z tůně velmi bohaté na plankton, měl takových pastí asi 4 500.

---

Aktivní pasti bublinek a měchýřnatek. A - epifytická *Utricularia longifolia*, B - terestrická *U. sandersonii*, C - vodní *U. vulgaris*, D - schéma podélného řezu pastí bublinatky (a - slizová žláza, b - záklopka, c - anténovitý výčnělek, d - citlivé chlupy, e - velum, f - vábící slizové žlázy, g - práh, h - dvojramenné chlupy, i - trávicí čtyřramenná žláza), E - nasátí kořisti měchýřkem bublinatky v pohledu shora, F - totéž v pohledu z boku, G - měchýřek druhu *Polypompholyx multifida*, H - schéma téhož měchýřku v podélném řezu (a - trávicí žláza, b - záklopka, c - předsíň se slizovými žlázami, d - dutina). (A - F orig., G, H upraveno podle Langa a Lloyd.)



### *Polypompholyx*

Past měchýřnatek je jen modifikací měchýřků příbuzných bublinek. Její stěny jsou však stavěné pevněji a masívněji. Mezi vnější a vnitřní pokožkou jsou na rozdíl od bublinek ještě další dvě vrstvy buněk. Po stranách měchýřku jsou mohutné křídlovité přívěsky, jaké ostatně můžeme vidět i u několika druhů bublinek.

Hlavní rozdíl oproti bublinatkám spočívá v tom, že přední výčnělek měchýřku je zvětšen a skloněn tak, že zcela překrývá hrdlo a těsně doléhá na zduřelou stopku pasti. Tím vzniká jakási "předsíň". Vstup do ní je po stranách pod křídly. Kořist je vedena do pasti řadami chlupů na vnějším povrchu měchýřku. Na spodní ploše křídel i v okolí hrdla pasti je množství slizových žláz, sloužících zřejmě k lákání a

nasměrování kořisti do pasti. Mohutné žláznaté ochlupení v "předsíni" zabraňuje též vstupu příliš velké kořisti. Kromě toho jsou chlupy orientovány tak, že znemožňují zpětný pohyb vhodné kořisti směrem ven od hrdla pasti. Jakmile se kořist v "předsíni" dotkne spoušti, kterou představují desítky žláznatých chlupů na spodní polovině záklopky, je podtlakem nasáta i s vodou do pasti.

Pasti s touto zvláštní konstrukcí mohou fungovat nejen ve vodě či v půdě, ale i přilehlé na zvláště silně oživeném mokřem půdním povrchu.

### *Dionaea*

Mucholapka je populární tím, že je jedinou rostlinou schopnou uchvátit suchozemský hmyz rychlým pohybem listu. Lapá na vzdory svému jménu především lezoucí hmyz, zatímco mouchy tvoří nepatrný podíl kořisti, vyčíslitelný jen v setinách z celkového běžného úlovku. Počet ulovených živočichů je v přírodních podmínkách malý a za ideálního slunečného dne úspěšně spustí pouhá tři procenta všech pastí.

Lapací list mucholapky se skládá z křídlatě rozšířeného řapíku a ze svírací čepele. Maximální rozměr čepele je 3 cm. Je přehnuta podél středního nervu tak, že její poloviny svírají úhel 40 až 50°. Na obvodu jsou dlouhé špičaté tuhé výrůstky. Při okraji čepele jsou vábíci nektarové žlázy. Střední část plochy čepele zaujímá žlutozelený až leskle temně rudý terč, pokrytý kratičce stopkatými trávícími žlázami hříbovitého tvaru. Na každé polovině čepele jsou zpravidla tři sotva viditelné citlivé chlupy (Citlivé chlupy u *Dionaea muscipula* (a také *Aldrovanda vesiculosa*) lze přesněji označit jako výčnělky (emergence). Označení "citlivé chlupy" je ponecháno v souladu s terminologií v současné světové literatuře.), fungující jako spoušť pasti. Každý tento chlup je dlouhý asi 2 mm, má pružnou ohebnou bázi, dále snadno ohebné zaškrčení a nad ním dlouhý tuhý hrot.

Mucholapka je nejlépe prozkoumanou masožravou rostlinou, a proto lze funkci její pasti popsat detailně. Dodnes však zůstaly neobjasněny některé pochody, před nimiž selhává i elektronová mikroskopie a moderní fyziologie.

Kořist lezoucí po listu způsobí dráždění tím, že se dotkne citlivého chlupu a ten se v místě zaškrčení ohne. Toto podráždění má vliv na elektrický potenciál vnitřní pokožky

listové čepele. Pomocí miniaturních elektrod přiložených na řapík a na čepel bylo zjištěno, že podnětem k sevření pasti je impuls měřitelný v desítkách milivoltů. K dosažení dostatečně velkého elektrického podnětu ovšem nestačí jedno podráždění citlivého chlupu, ba ani současné podráždění dvou chlupů. Sevření čepele nastává teprve po postupném dvojnásobném podráždění na jednom nebo dvou různých chlupech v časovém odstupu 2 až 20 sekund. Tím je omezeno zbytečné vydražďování vlivem deště.

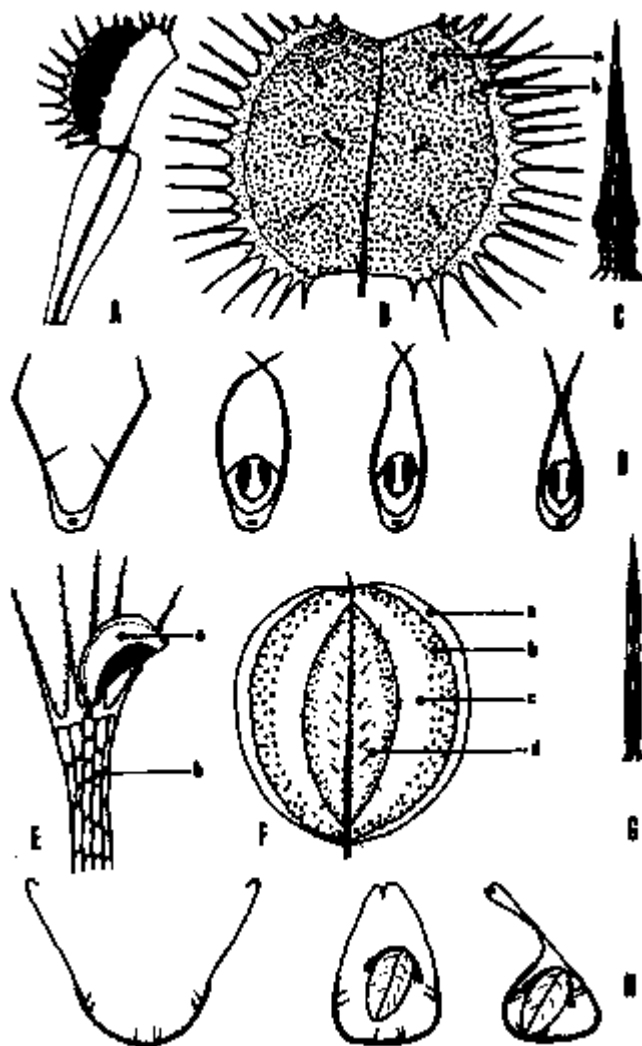
Sevření proběhne za optimálních podmínek za 0,5 sekundy. Rychlost celé reakce rostliny závisí zejména na stáří listu a na teplotě. Nejrychleji se svírají mladší listy při teplotě 35 °C. Při sklapnutí se čepel sevře tak, že hrofité obvodové výrůstky utvoří klec. Další pohyby kořisti zvětšují sevření, avšak k jejímu rozdrcení nedochází. Citlivé chlupy se ohnou k ploše čepele, což umožňuje jejich ohebná báze. Při trávení se list hermeticky uzavře tím, že hrofnatá obvodová část čepele se vykloní. Tak vznikne ohyb, umožňující těsné uzavření pasti.

Listy bezpečně rozeznají kořist od nestravitelného sousta. Zbytečně sevřený list se pomalu otevře během dvou dnů. List s masitou kořistí ovšem zůstává sevřen několik dní, je totiž stále drážděn produkty trávení. Vstřebávání živin probíhá na bázi žláz.

---



Aktivní pasti mucholapky (A - D) a aldrovandky (E - H). A - lapací list u *Dionaea muscipula*, B - schéma čepel (a - zóna s trávicími žlázami a citlivými chlupy, b - zóna s nektarovými žlázami), C - zvětšený citlivý chlup, D - lapání kořisti čepelí (příčný řez), E - list u *Aldrovanda vesiculosa* (a - lapací čepel, b - řapík s plovacími vzdušnými komorami), F - schéma čepel (a - dovnitř ohrnutý okraj, b - vábici čtyřramenné slizové žlázy, c - hladká zóna, d - zóna s trávicími žlázami a citlivými chlupy), G - citlivý chlup, H - lapání kořisti čepelí (příčný řez). (C, G podle Lloyda, ostatní orig.)



Nevyřešenou záhadou je pohyb čepel. Podle většiny autorů je způsoben změnou mechanického napětí rostlinných pletiv přečerpáním vody z některých buněk. Výsledky pokusů však tuto teorii nepodporují. Podle jiné teorie jde spíše o prudký růst vnější strany čepel. Snad se oba tyto principy kombinují. Jisté je jen to, že sevření nenastává ohnutím podél středního nervu. Časté přirovnávání pasti mucholapky k čelistím želez proto není výstižné. Ve skutečnosti se při sevření změří prohnutí obou polovin čepel z konvexního do konkávního tvaru.

### *Aldrovanda*

Vodní aldrovandka má pasti zařízené na lapání zooplanktonu. Podle pozorování na československé lokalitě se její kořisti stávají buchanky, perloočky a jejich larvální

stadia, méně často jepičí larvy a jiní vodní živočichové. Za optimálních podmínek byla plná třetina všech pastí sevřena s ulovenou kořistí.

Lapací listy aldrovandky jsou v základních rysech stejné jako u příbuzné suchozemské mucholapky. Na zploštělém řapíku je několik milimetrů velká lapací čepel ve tvaru rozevřené škeble. Past je na rozdíl od mucholapky přetočena na bok, do stejné roviny jako plochý řapík. Je podpírána většinou pěti štětinovitými výrůstky řapíku.

Okraj pasti je vehnut dovnitř a je jemně dvojitě zubatý. Na vnitřní ploše čepele následuje směrem ke středu pásmo čtyřramenných slizových žláz, dále hladké pásmo a střední část s citlivými chlupy a bochníčkovitými trávícími žlázami. Citlivých chlupů je až 40. Mají jednodušší stavbu než u mucholapky, ale fungují stejně.

Při podráždění citlivých chlupů se čepel v mžiku svírá, stejně rychle jako u mucholapky. Dráždivost je velmi závislá na teplotě, za chladu nejsou pasti funkční. Po sevření se past dokonale utěsňuje dolehnutím v místě zmíněného hladkého pásma. Čepel může uchvátit kořist jen jedenkrát, i když se po strávení sousta znovu otevře.

## Trávení kořisti

Trávení v pastech masožravých rostlin je překvapivě málo známé. Je to způsobeno tím, že tyto rostliny nejsou snadno dostupným materiálem k fyziologickému výzkumu. Problém tkví i v citlivosti masožravých rostlin na přenesení ze skleníků do laboratoří. Radikální změna prostředí nebo mechanické poškození může tyto rostliny v pravém slova smyslu šokovat. To se projeví všeobecným útlumem životních projevů, zvláště trávení.

Zpracování kořisti zahajují masožravé rostliny tím, že ji ovlhčí nebo většinou úplně zaplaví trávící šťávou. Tento výměšek, obsahující enzymy, proniká do těla hmyzu nebo jiného uloveného živočicha a rozkládá jeho měkké části. Kořist přitom zpočátku často ještě žije. Při trávení u mnoha druhů pomáhají bakterie a nižší houby žijící v pastech rostlin nebo zanesené sem samotnou kořistí. Bakterie mají schopnost

narušovat dokonce i tvrdé vnější kostry hmyzu. K úplnému rozložení těchto silných chitinových částí však nedochází. Zbytky hmyzu se u některých druhů hromadí v pastech nebo u jiných bývají odplaveny deštěm. Žádná masožravá rostlina nemá schopnost mechanického zpracování kořisti, jako je tomu běžně při trávení u živočichů. Ani pevné sevření pasti mucholapky podivné nestačí k rozdrčení hmyzu.

Jakmile jsou bílkoviny, polysacharidy a další látky v těle kořisti rozloženy na látky s menšími molekulami, nastává vstřebávání těchto produktů trávení. Předpokládá se, že čerpání živin do rostlinných buněk nastává vlivem osmózy. Vysoká koncentrace jednoduchých cukrů, které v buňkách žláz vznikají rozkladem makromolekul polysacharidu, zřejmě způsobuje pronikání roztoku s živinami do žláz.

Trávicí žlázy masožravých rostlin mají různou konstrukci a jsou různého původu.

Například složité žlázy rosnatek a rosnolistu jsou speciální výčnělky, do nichž odbočuje i cévní systém. Jednoduché stopkaté žlázy tučnic a byblid vznikly jen z pokožkových buněk a jsou to v podstatě chlupy. U darlingtonie nejsou žádné trávicí žlázy a sekreci tekutiny i vstřebávání produktů trávení zajišťují buňky vnitřní pokožky láčky.

Trávicí žlázy vesměs nejsou zařízeny na mnohonásobné použití. Například u tučnic mohou přisedlé žlázy vyloučit trávicí šťávu jen jednorázově, žlázy rosnatek mohou zafungovat při trávení kořisti nejvýše třikrát. Proto také lapací orgány masožravých rostlin jsou velmi často krátkověké a po odumření jsou nahrazovány novými. Nejdéle, až 5 let, vytrvávají láčky darlingtonie, ovšem téměř nevylučují enzymy.

Vybavení masožravých rostlin vlastními trávicími enzymy je velmi různé.

Nejdůležitější jsou hydrolázy, štěpící makromolekuly bílkovin, tuků a polysacharidů.

Jejich přehled je uveden v tabulce. Kromě hydroláz vylučují některé masožravé rostliny ještě enzymy působící jiným způsobem. U rodů *Drosera*, *Drosophyllum* a *Dionaea* byla například zjištěna peroxidáza, významná při trávení mastných kyselin, a u rodů *Nepenthes* a *Pinguicula* enzym ribonukleáza. Mnoho protichůdných tvrzení existuje kolem enzymu chitinázy, umožňujícího narušení chitinového krunýře hmyzu. Zpravidla tento enzym vylučují bakterie, avšak mucholapka podivná a snad i některé další rostliny z čeledi rosnatkovitých mají vlastní chitinázu.

*Prokázaná přítomnost (+) nebo nepřítomnost (-) hydrolytic- kých enzymů ve sterilních výměšcích nebo ve žlázách masožra- vých rostlin (podle různých autorů)*

Enzymy	Endopeptidázy	Karboxyles-terhydrolázy	Glykosidázy	Fosfomono-esterázy
Štěpené látky:	bílkoviny	tuky	poly- a oligo-sacharidy	fosforylo-vané cukry
<i>Nepenthes</i>	+	+	-	+
<i>Sarracenia</i>	+	+	+	.
<i>Darlingtonia</i>	+	-	+	.
<i>Cephalotus</i>	+	.	-	.
<i>Drosera</i>	+	+	-	+
<i>Drosophyllum</i>	+	+	-	+
<i>Dionaea</i>	+	+	+	+
<i>Aldrovanda</i>	+	+	+	+
<i>Pinguicula</i>	+	+	+	+
<i>Utricularia</i>	+	+	.	+
<i>Genlisea</i>	+	+	.	+

Některé masožravé rostliny jsou díky vlastním enzymům při trávení kořisti soběstačné (*Drosophyllum*), jiné jsou vysloveně závislé na exoenzimech vylučovaných symbiotickými mikroorganismy (*Darlingtonia*). Mezi těmito vyhraněnými případy je plynulá řada přechodů, kdy účinek rostlinných enzymů je doplňován působením bakterií a nižších hub. Tím se trávení masožravých rostlin podobá trávení u živočichů. Je zajímavé, že z měchýřků jedné bublinatky a z láček jedné špirlice byla izolována mimo jiné bakterie *Escherichia coli*, známá z lidského trávicího traktu.

Aktivitu bakterií si ovšem masožravé rostliny regulují tak, aby intenzita rozkladných procesů byla příznivá. Proto ani objemná natrávená kořist láčkovek či špirlic za normálních okolností nikdy hnilobně nezapáchá. Činnost bakterií je regulována pomocí různých organických kyselin s bakteriostatickými účinky. Často to bývá například kyselina benzoová.

Masožravé rostliny po polapení kořisti také upravují kyselost trávicí šťávy, neboť každý enzym je nejaktivnější při určitém pH. Například jedna z proteáz u láčkovek nejvíce působí přibližně při pH 3. Aby se postupně mohly uplatnit také jiné enzymy, mění se kyselost v průběhu trávení. Velmi dobře to lze sledovat v konvicích láčkovek, kde se díky velkému objemu tekutiny její kyselost dobře stanoví. Podle měření u

*Nepenthes "Coccinea"* vzrůstá kyselost trávící šťávy po vhození kořisti do láčky z pH 6,5 až na pH 3 a potom se opět začne přibližovat výchozí hodnotě.

Trávící orgány masožravých rostlin obsahují kromě bakterií a nižších hub řadu dalších symbiotických organismů. To platí zvláště u druhů s láčkami, v nichž mohou žít řasy, prvoci, vířníci, larvy much a komárů, roztoči a pavouci. V tekutině láček *Sarracenia purpurea* se vyvíjejí larvy komára *Metriocnemus knabi* a v láčkách *Darlingtonia californica* je to *M. edwardsii*. Dva různé druhy moskytů z rodu *Wyeomyia* se vyvíjejí v láčkách *S. purpurea*, přičemž každý vyhledává výhradně jen jeden z obou poddruhů této špirlice, a to i na společných lokalitách. Na zbytcích kořisti ve starších trumpetovitých láčkách špirlic se vyživují larvy much z rodů *Sarcophaga*, *Dorraphora* a *Neosciara*. Podobně se živí i bílí roztoči, pozorovaní v láčkách špirlic pěstovaných ve sklenících botanické zahrady v Liberci. U láčkovek bylo na různých přirozených lokalitách zjištěno v láčkách asi třicet druhů larev dvoukřídlého hmyzu, z větší části moskytů. Tyto organismy, žijící v láčkách masožravých rostlin, neprodukují nějaký antienzym, jak se kdysi předpokládalo. Přežívají v pastech díky zvláštní odolnosti a díky tomu, že osidlují staré, málo aktivní láčky, jež prakticky již enzymy nevylučují.

Zvláštní zajímavosti jsou loupeživí pavouci, označovaní jako tak zvaní kleptoparaziti, kteří žijí na voskové zóně konvic láčkovek. V přírodě jsou vzácní a některé druhy těchto pavouků jsou dosud známé výhradně z ascidií některých druhů rodu *Nepenthes*. Je to například *Misumenops nepenthicola*, *M. thienemannii* či *Thomisus nepenthephilus*. Ani jiné masožravé rostliny nejsou ušetřeny vylupování kořisti. V Austrálii se takto přživují u rosnatek a u *Byblis gigantea* specializované ploštice z rodu *Cyrtopeltis*, jež se bez následků pohybují po smrtonosných lepivých listech a vysávají chycený hmyz.

## Význačné biotopy masožravých rostlin

Důležité vlastnosti prostředí různých masožravých rostlin, uvedené v charakteristice rodů a jejich zástupců, dokreslíme poznámkami o rostlinných formacích, v nichž se

nejčastěji vyskytují. Poznání přírodních biotopů je nejlepším vodítkem při odhalování ekologických zvláštností různých druhů a je potřebné při jejich pěstování.

Víme, že masožravé rostliny se vyskytují na stanovištích, kde je nedostatek biogenních prvků. Jsou dokonce natolik přizpůsobené, že vyšší koncentrace některých minerálních živin v přírodních podmínkách vůbec nesnášejí. Jejich rozšíření je dále omezeno vysokými nároky na vlhkost, jež je naprosto nutná pro funkci lapacích a trávicích orgánů jakéhokoli typu. Platí to i o druzích osidlujících suché půdy (rosnolist, některé hlíznaté rosnatky), neboť tyto druhy jsou vázány zase na přímořská území s velmi vysokou vzdušnou vlhkostí a hojnými mlhami. Kromě toho jejich podzemní orgány dosahují do hlubších vlhčích částí půd. Při velkém suchu tyto rostliny odumírají nebo zatahují.

Svým vztahem k teplotě a nároky na oslunění se masožravé rostliny velmi různí.

Přibližně lze říci, že většina druhů vyžaduje teplejší či během roku teplotně vyrovnanější podnebí, než je ve střední Evropě. Rostou převážně na výslunných nebo mírně zastíněných stanovištích. Teplota ani oslunění však neovlivňuje jejich výskyt tak přísně jako vlhkost stanoviště a stupeň výživnosti půdního nebo vodního prostředí.

### Tropické deštné lesy

V horkém a srážkově bohatém tropickém podnebí tvoří přirozenou vegetaci tropické deštné lesy. Jejich charakter se mění podle množství a ročního rozdělení srážek a podle nadmořské výšky. V malých nadmořských výškách velmi vlhkých rovníkových oblastech jsou to stálezelené deštné lesy, jež mají nejsložitější strukturu ze všech formací a vynikají ohromným druhovým bohatstvím. Vlhké mikroklima a chudé tropické půdy, z nichž jsou živiny vymyty nebo vyčerpány a blokovány v biomase rostlinstva a mikroflóry, jako by byly ideální pro výskyt masožravých rostlin. Počet jejich druhů specializovaných na růst v tropickém deštném lese nízkých poloh je však ve skutečnosti velmi malý. Spletité konkurenční vztahy zde totiž sotva poskytují těmto rostlinám možnost přežití, nebo, jak by řekl ekolog, neexistují zde vhodné ekologické niky. Pro tropický deštný les nízkých poloh jsou význačné především některé druhy láčkovek, rostoucích v indomalajské oblasti.

Skutečné království masožravých rostlin nastupuje až v horských a vysokohorských polohách tropů. Zde se příznivě uplatňují velice časté deště a mlhy, zajišťující stálou vlhkost i v územích se sezónním podnebím, ovlivňovaným monzuny či pasáty. Stálá vlhkost nastává vlivem kondenzace vodních par při rozpínání a ochlazování vlhkého teplého vzduchu, vystupujícího po horských úbočích z nížin nebo od moře. Navíc je zde díky nižším průměrným teplotám příznivý poměr mezi srážkami a výparem. Určité polohy, jejichž výška závisí na utváření terénu a na výchozí teplotě a vlhkosti vystupujícího vzduchu, se halí do téměř stálé oblačnosti a mlh. Je to stupeň vysokohorského mlžného lesa, nápadně odlišného od deštného lesa v nízkých polohách.

Stálá vzdušná vlhkost blízká stoprocentnímu nasycení ztěžuje nebo znemožňuje výpar z listů stromů a omezuje tak jejich rozvoj. Stromy většinou dosahují menších rozměrů. Se vzrůstající nadmořskou výškou je les, jak se přibližuje své horní hranici, stále nižší a stromová klenba stále slaběji vyvinuta. Vlhké a prosvětlenější prostředí je ideální pro nevídaný rozvoj mechorostů, kapradin, vranečků, plavuní a jiných vlhkomilných pozemních i přisedavých rostlin. Mezi nimi je mnoho masožravých rostlin. Některé z nich velmi často dávají z konkurenčních důvodů přednost výchozům skal. Zde rostou v mechových polštářích například jihoamerické bublinatky *Utricularia longifolia*, *U. reniformis* a jiné. V humózních půdách v močálovitých terénních sníženinách rostou další druhy bublinatek, genlisey a rosnatky. Ve stupni tropického vysokohorského mlžného lesa se nacházejí například vrcholové plošiny stolových hor ve Venezuele, ležící asi 2 000 m n. m. Jsou zarostlé jen několik metrů vysokými porosty dřevin, jež se prolínají s otevřenými plochami s mokrou humózní půdou. Bylo zde objeveno mnoho endemitů, k nimž patří i heliamfory. Dále zde rostou i bublinatky, genlisey a rosnatky.

Vztah masožravých rostlin k vegetaci tropického deštného lesa a k ekologickým podmínkám ukazuje schéma rozšíření láčkovek na hoře Kinabalu na severním Borneu. Jednotlivé druhy se přednostně vyskytují ve zcela určitém vegetačním stupni. V malých nadmořských výškách, kde denní průměrné teploty přesahují 22, ale i 27 °C, rostou nejteplomilnější druhy. Zde se uchylují na močály, kde je klenba lesa rozvolněna. Močály se místy tvoří v nitru lesa vlivem špatných odtokových možností v plochem terénu. Jejich velmi chudá humózní půda, jejíž stáří bývá mnoho

tisíc let, může přesahovat hloubku 10 metrů. Na obvodu močálů rostou láčkovky jako liány a epifyty. V nitru močálů, které je velmi světlé, vytvářejí láčkovky keřovité formy, nebo se plazí v rašeliníku. Nahloučené pozemní láčky plazivé *Nepenthes ampullaria* často tvoří celé koberce.

Výše na úbočí hory, ve svažitých horských polohách, jsou dobré odtokové možnosti a terén již není močalovitý. Láčkovky v mohutně rozvinuté struktuře lesa nenacházejí vhodné ekologické podmínky a jsou proto jen slabě zastoupeny. V horském stupni nad 1 500 m n. m. se ráz vegetace mění a nápadně stoupá množství epifytů.

Výrazně se začínají uplatňovat mechy. Rostou na stromech i na půdě, která má podstatně více humusu než v nižších polohách. Ve výškách kolem 2 000 m n. m., kde začíná tropický mlžný les, roste nejvíce druhů láčkovek. Průměrné denní teploty zde činí kolem 15 °C. Se vzrůstající výškou teploty dále klesají a počet druhů láčkovek se zase zmenšuje. O vysokohorských láčkovkách, z nichž nejotuzilejší je *Nepenthes villosa*, je známo, že jsou schopny přežívat i krátkodobé mrazy.

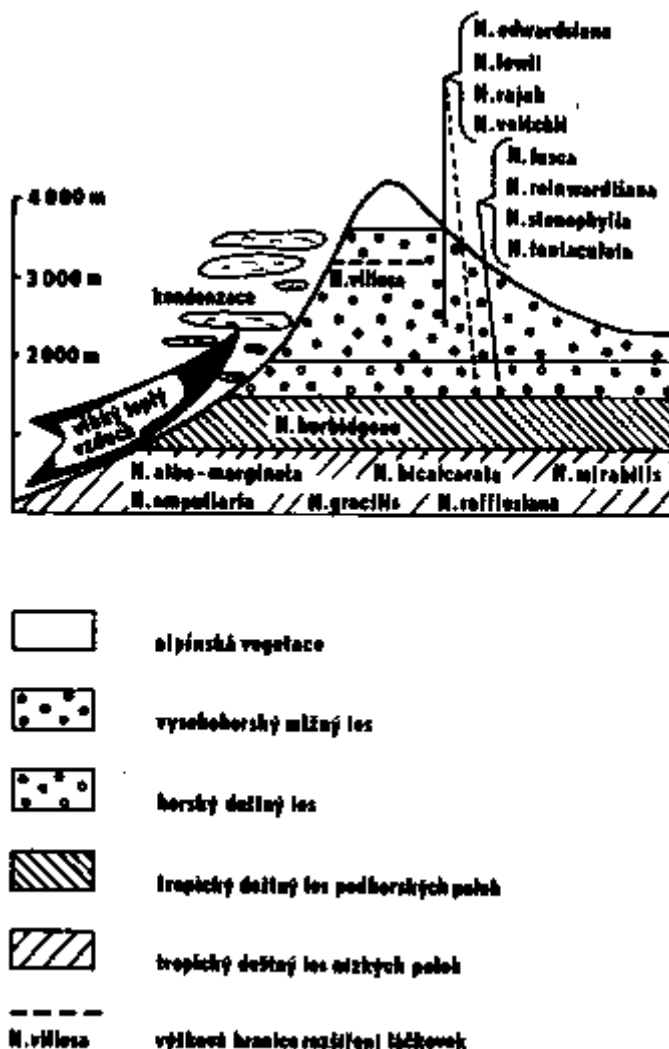
### Mokřiny v savanách

Savana je tropická až subtropická formace, tvořená travnatým porostem prolínajícím se s parkovitým lesem nebo jednotlivě rozptýlenými stromy. Vyskytuje se v oblastech, které nemohl z různých důvodů ovládnout tropický les. Nejčastěji je podmíněna sezónním nedostatkem deště nebo byl les potlačen uměle častým vypalováním. Mnohde vznikla savana místo lesa vlivem zvláštních půdních podmínek. Právě tyto savany, podmíněné nebo ovlivněné vlastnostmi půdy, jsou alespoň část roku zamokřené a stávají se domovem různých rosnatek a bublinátek. Typické případy jsou popsány z Afriky a z Jižní Ameriky. Také v severoaustralském tropickém území s letními dešti jsou mezi blahovičnickovými porosty savanového typu mokřiny s různými bublinátkami, rosnatkami a byblis.

Příkladem biotopů masožravých rostlin v savaně mohou být dlouhodobě zamokřená a dočasně mělce zaplavovaná místa llanos v povodí Orinoka. Druhové složení, výška i hustota bylinné vegetace se během roku mění v závislosti na zaplavení či vlhkosti půdy. Tvoří ji hlavně trávy a rostliny šáchorovité. S ústupem souvislé vodní hladiny se objevují rosnatky (*Drosera cayennensis*, *D. pusilla* aj.) a bublinátky (*Utricularia*



*amethystina*, *U. pusilla* aj.). Typickými stromy jdou řídce roztroušené palmy, které velmi dobře odolávají občasným požárům, jež jsou v savanách přirozeným ekologickým činitelem.



*Schéma rozšíření láčkovek na hoře Kinabalu na severním Borneu v závislosti na nadmořské výšce a charakteru tropického deštného lesa. (Orig.)*

## Ostřicová slatiniště jihovýchodu Severní Ameriky

Jako savana se běžně označují i slatiniště v nížinách na jihovýchodě USA. Tento termín sice není ideální, protože zdejší podnebí odpovídá opadavému lesu mírné zóny a nikoli tropickým formacím, avšak určité společné rysy s popsányými palmovými savanami jsou nápadné.

Především je to struktura porostů. Opět převládají vlhkomilné trávy a rostliny šachorovité. Stromovou dominantou je nejčastěji borovice bahenní. Stejně jako palmy v savanách odolává velmi dobře občasným přirozeným požárům, jež brání nástupu listnatého lesa.

Oheň upravuje konkurenční vztahy v rostlinných společenstvech, a proto je důležitý pro udržení různých rosnatek, tučnic, špirlic, mucholapky podivné a bublinatek. Projevuje se i v dalších vztazích, například mezi špirlicemi a jejich škůdci. Účinně omezuje populace motýlů z rodu *Exyra*, jejichž housenky se živí pletivy láček a decimují celé porosty špirlic.

Některým z uvedených masožravých rostlin se nejlépe daří na nejvlhčích a občas zaplavovaných místech, kde rostou v kobercích rašeliníků (*Sarracenia psittacina*, *S. purpurea*). Výhodným stanovištěm je i nezarostlá, kyselá, silně písčitá slatina, střídavě zatopená a vysychající, kde rostou často bublinatky a rosnatky.

Bohaté a pestré zastoupení masožravých rostlin na jihovýchodě Severní Ameriky souvisí s příznivou polohou vzhledem k vývojovým centrům jednotlivých rodů. K výjimečnosti těchto biotopů přispívá i zvláštní podnebí, jež je pod vlivem blízkosti Mexického zálivu a Golfského proudu. Území je vlhké a teplé, s průměry nejteplejšího a nejstudenějšího měsíce asi 26 °C a 9 °C. Zimy jsou mírné, se slabými mrazy. Vegetační sezóna je delší než v naší zeměpisné šířce. Někteří autoři zahrnují popsané území do subtropické zóny.

### **Rašeliníště, slatiniště a prameniště mírné klimatické zóny**

V mírném podnebí, charakteristickém i pro Československo, se z pozemních masožravých rostlin vyskytují rosnatky, tučnice a bublinatky. Rostou v rašeliníštích, slatiništích a prameništích, nejhojněji v Evropě a v Severní Americe. Všechny uvedené formace jsou tvořeny společenstvy vlhkomilných rostlin. Liší se však jejich kvalitou, neboť půdní podmínky jsou po každé jiné.

Rašeliníště se vyznačují živinami nejchudší, silně kyselou půdou. Vegetaci tvoří především rašeliníky a k nim přistupují některé ostřice, suchopýry, trávy a zakrslé keříčky z čeledí šichovitých, brusnicovitých a vřesovitých. Rostou zde rosnatky

(*Drosera anglica*, *D. intermedia*, *D. rotundifolia*), méně často tučnice. Srovnání zakrslých keříčků a masožravých rostlin je vynikající ukázkou různých možností přizpůsobení na nedostatek živin. Zatímco rosnatky mají pomocný zdroj živin ve formě živočišné kořisti, zakrslé keříčky představují tak zvanou "hladovou formu" (peinomorfosu). Zdánlivě v rozporu s růstem v nadbytku vody mají drobné tuhé neopadavé lístky, stejně jako keře ze suchých území. Je to úsporné opatření, které v daném případě brání ztrátě stavebních látek při opadu listů.

Slatiniště se vyznačují půdou o něco bohatší než rašeliniště. Často je k převažující organické půdní hmotě přimíšena i minerální složka, například písek. Někdy je půda obohacena o vápenaté nebo jiné minerální sole, přinášené vodou. Vegetaci tvoří především trávy, ostřice, sítiny a různé širokolisté byliny. Rašeliníky se vyskytují jen místy a někdy jsou zcela nahrazeny jinými mechy. Stálezelené keříčky, běžné na rašeliništích, se na slatiništích nevyskytují. Masožravé rostliny rostou především na nejvlhčích a dočasně zaplavovaných stanovištích, kde je bylinný porost slabý a rozvolněný.

V rašelinicích roste *Drosera rotundifolia*, na volné půdě *D. anglica* a na severoamerických lokalitách také *D. linearis*, jež snáší poměrně vysoké množství vápníku a na rozdíl od ostatních rosnatek i velmi slabě alkalickou půdní reakci. Dá se na slatiništích vyskytují tučnice a bublinatky. Některé z bublinek jsou vzplývavé vodní rostliny, avšak na slatiništích vytvářejí pozemní formy. Příkladem může být *Utricularia intermedia* nebo *U. minor*. V Americe jsou zastoupeny i typicky pozemní bublinatky, které při zaplavení jen prodlužují asimilační orgány. Na sever až do Kanady je rozšířena *Utricularia cornuta*, avšak hlavní oblastí výskytu těchto severoamerických bublinek jsou samostatně popsaná slatiniště teplého jihovýchodu kontinentu.

U různých exotických masožravých rostlin bylo poznamenáno, že se vyskytují v horských až vysokohorských polohách, kde jsou stanoviště s příznivým a hlavně stálým vlhkostním režimem. Stejně je tomu i v mírné klimatické zóně. Většina evropských tučnic roste na Staré planině, v Karpatech, Alpách, Pyrenejích a jiných pohořích. Rostou na různých stanovištích, jako jsou mokravé skály, pramenitá horská úbočí, terasy a mělké terénní sníženiny. Společným rysem, který tato

stanoviště a příslušnou formaci prameništ' odlišuje od rašeliništ' a slatiništ', je přímý vliv matečné horniny na rostlinstvo. Mladé, málo vyvinuté a mělké půdy hostí "pionýrská společenstva", v nichž nepříliš silná konkurence umožňuje výskyt masožravých rostlin, jmenovitě tučnic a zřídka i rosnatek.

Stanoviště jednotlivých masožravých rostlin se mohou lišit v různých ekologicky důležitých rysech, což lze ukázat na různých evropských tučnicích. Zatímco *Pinguicula longifolia* a *P. vallisneriifolia* koření na zastíněných kolmých skalních stěnách, vyskytuje se příbuzná *P. leptoceras* nejčastěji na prameništích s vyvinutou vrstvou půdy. Různit se může i vztah k chemismu substrátu. Například *P. grandiflora* či *P. balcanica* rostou na vápnatých i nevápnitých půdách, avšak *P. vallisneriifolia* a *P. longifolia* jsou přísně vápnomilné. Druh *P. hirtiflora* roste na vápencích nebo na hadcích, jež jsou bohaté hořčíkem. Rozdíl jsou i ve vztahu k nadmořské výšce. Například v Alpách zasahuje *P. vulgaris* nejvýše do subalpínského stupně, zatímco *P. alpina* a *P. leptoceras* jsou běžné v alpínském stupni.

### **Blahovičnickové háje a křovitá lada jihozápadní Austrálie**

Jihozápadní Austrálie je podle počtu druhů nejbohatším nalezištěm masožravých rostlin na světě. Rosnatky se zde vyskytují v podrostu lesů a hájů, v křovinách a samozřejmě i na mokřinách, kde k nim přistupují bublinatky, měchýřnatky a v určitých omezených okrcích ještě láčkovice a byblis. Nebývale hojný výskyt masožravých rostlin umožňují vesměs velmi chudé kyselé půdy, až už jsou to fosilní laterity, bělavý písek, vzniklý větráním žuly a kvarcitu, nebo slatiny.

Panuje zde však nedostatek srážek v létě, a tehdy mohou vegetovat jen dřeviny s hlubokými kořeny nebo rostliny na nevyschlých močálech. Masožravé rostliny, a zvláště rosnatky, proto kvetou a raší až na podzim, kdy začíná doba vlhka. Zima je díky oceánickým vlivům velmi mírná, jen s občasnými lehkými mrazíky. Rosnatky proto končí vegetaci až na počátku suchého letního období.

V jihozápadní Austrálii jsou to tři hlavní formace, v nichž se především vyskytují nejrůznější rosnatky:

1. Les "kari" s převládajícím blahovičníkem *Eucalyptus diversicolor*. Vyskytuje se v nejvlhčích územích, se srážkami nad 1250mm za rok. Je 60 až 70 m vysoký, velmi rozvolněný, světlý, s ředinatým keřovým patrem. Na světlinách se vyskytují hlíznaté rosnatky, běžně *Drosera pallida* a *D. stolonifera*.

2. Háje "jarrah" z blahovičníků *E. marginata* a *E. patens*. Převládají tam, kde jsou srážky v rozmezí 625 až 1250 mm za rok. Jsou jen 15 až 20 m vysoké, velmi světlé a rozvolněné. V lateritu se štěrkem z železitých konkrací tu rostou běžně například trpasličí rosnatky *D. glanduligera* a *D. platystigma* a hlíznatá *D. microphylla*.

3. Křovitá lada s převládajícími druhy z čeledí *Myrtaceae* (blahovičníky však chybějí) a *Proteaceae*. Vyskytují se v suchých částech jihozápadní Austrálie, se srážkami jen kolem 500 mm ročně a se suchým obdobím trvajícím až 7 měsíců. Zakrslé keře, přizpůsobené k růstu na nesmírně chudých písčitých půdách a většinou jen 0,5 až 1 metr vysoké, jsou hlavní životní formou a představují v těchto rostlinných společenstvech asi 70 % všech druhů. Význačným prvkem jsou četné trpasličí a hlíznaté rosnatky, z nichž některé rostou v silně vysychajícím pisku nebo ve štěrku. Hlíznatá rosnatka *D. erythrorhiza* využívá vyšší vlhkosti pod většími keři, jež svádějí vodu po větvích ke kořenům. Velmi často roste v celých koloniích, složených ze stovek růžic, pod keřem *Banksia ornata* z čeledi *Proteaceae*. Mnohé rosnatky křovitých lad jsou typickými *Pyrofyty*, rostlinami vyhledávajícími stanoviště ovlivňovaná ohněm. Například právě *D. erythrorhiza*, ale i *D. zonaria* nebo *D. stolonifera* vykvétají převážně nebo dokonce výhradně na podzim po letním požáru. Křovitá lada tvoří společenstva pyrofytů. Plody zmíněné *Banksia ornata* a mnoha jiných druhů například visí dlouhá léta na keři, protože se mohou otevřít a uvolnit semena jedině vlivem vysoké teploty při požáru.

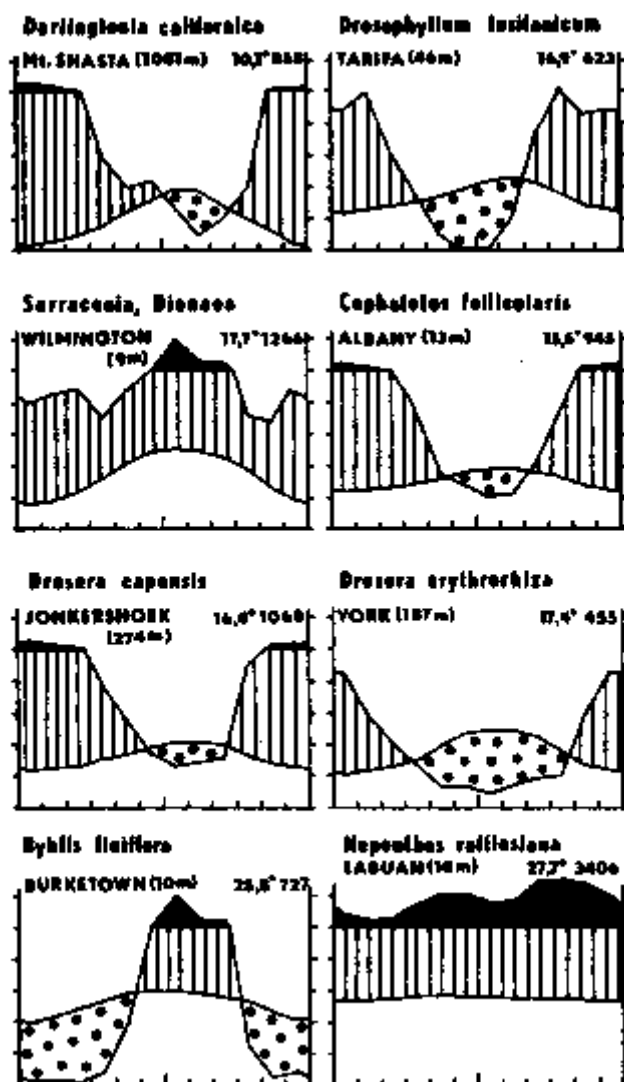
V rámci uvedených velkoplošně rozšířených formací jihozápadní Austrálie se zde vyskytují nepříliš rozsáhlé močály s kolísavou hladinou vody. Nacházejí se nejčastěji ve srážkově bohatších částech tohoto území, nedaleko od pobřeží. Jsou doménou mnoha rosnatek a všech ostatních masožravých rostlin jihozápadní Austrálie. Kyselá slatina zde vzniká působením mechů, trávovitě vyhlížejících rostlin z čeledi *Restionaceae* a keříčků z čeledí *Myrtaceae*, *Proteaceae* a *Epacridaceae*.

Určitou obdobu některých společenstev s masožravými rostlinami, která se vyskytují v jihozápadní Austrálii, lze nalézt pouze v klimaticky podobné jižní Africe.

### Formace vodních rostlin

Mnohé masožravé rostliny se vyskytují na zaplavovaných stanovištích, takže část roku jsou rostlinami pozemními a část roku mohou být ponořené. Některé z nich jsou stavěny spíše pro život na zemi, avšak vytvářejí i vodní formy (*Drosera intermedia*, *Utricularia prehensilis* a mnoho jiných). Typicky vodními rostlinami jsou však pouze některé bublinatky a aldrovandka. Pokud některé z nich vytvářejí zvláštní pozemní formu, mají schopnost vyvíjet se při zaplavení dále jako vzplývající rostliny.

Vodní masožravé rostliny se vyskytují v tropické, mírné i arktické klimatické zóně. Druhy z chladnějších oblastí přežívají zimu ve formě speciálních pupenů (turionů). Vliv teploty na výskyt vodních masožravých rostlin je zdánlivě velmi malý, jak by se dalo usuzovat z často rozlehlých areálů. Zvláště dobře je to patrné například u druhu *Utricularia vulgaris*, rostoucího za polárním kruhem i v teplém Středozeří, nebo u druhu *U. australis*, rostoucího mimo jiné ve Skandinávii i v rovníkové Africe. Ve skutečnosti však jsou vodní masožravé rostliny závislé na tom, jak se prohřívá voda v době vegetační sezóny. Proto ideálním biotopem jsou mělké a snadno vyhřívající stojaté vody, které přitom nejsou vysychavé. Tyto podmínky splňují slepá říční ramena a oddělené tůňky podél řek, na obvodu rybníků a ve slatiništích. Z vyslovených druhových biotopů se stávají útočištěm vodních masožravých rostlin také vyhřáté tůňky ve vytěžených pískovkách a na odtěžovaných rašeliništích. V silně proudících vodách se masožravé rostliny zpravidla nevyskytují, výjimkou jsou jen africké bublinatky *Utricularia rigida* a *U. tetraloba* a jihoamerická *U. neottioides*.



*Zajímavé rozdíly a podobnosti podnebí na biotopech různých masožravých rostlin, znázorněné pomocí klimadiagramů podle Waltera a Lietha (viz terminologický slovníček). Tečkovaně období sucha, šrafovane období vlhka a černě extrémně mokré období (srážky nad 100 mm se vynášejí 10 x zmenšené).*

Vodní masožravé rostliny jsou velmi závislé na chemických režimech biotopů. Zpravidla rostou ve vodách středně bohatých živinami. Slabý výskyt ve vodách velmi chudých souvisí nejspíše s nedostatkem vhodné živočišné kořisti.

Kvalita vody má vliv nejen na masožravé rostliny, ale také na rozvoj jejich význačných a nebezpečných konkurentů, jimiž jsou například různé řasy. Mnohokrát se o tom přesvědčili pěstitelé, kteří s velkými obtížemi napodobují citlivou přírodní rovnováhu v koloběhu živin. Přírodní podmínky jsou totiž nejen výsledkem pevně

daných fyzikálních a chemických faktorů, jako je podnebí a vliv okolní matečné horniny, ale také neustálého působení pobřežní a vodní vegetace i planktonu. Záleží na tom, v jakém množství a v jaké kvalitě se ve vodě ukládají odumřelé rostlinné části, jak se rozkládají a jak rychle se uvolněné živiny z vody odčerpávají. Mnohdy lze pozorovat bublinatky, jak se vinou mezi polorozloženými úlomky prýtů orobince, rákosu, sítin, zevarů a jiných průvodních rostlin. Voda je v takových místech silně oživena planktonními korýši.

Z různých měření v terénu a pokusů v kultuře lze vyvodit hlavní chemické vlastnosti vhodného vodního prostředí pro vzplývavé masožravé rostliny. Voda bývá slabě kyselá (pH 4,5 až 6,5) a většinou měkká až velmi měkká (pod 5 °N). Obsah fosforu je zanedbatelně malý. Dusík je přítomen v malém množství, a to převážně v redukované formě jako amonný ion. Mezi kationty převládá sodík (důležitý zejména pro funkci pastí bublinek) a vápník. Voda bývá nezřídka zabarvena hnědavě vlivem huminových kyselin, uvolněných rozkladem odumřelých rostlinných

# Pěstování

Při pěstování masožravých rostlin, které jsou velmi různorodou skupinou druhů z nejrůznějších biotopů, je třeba využívat mnoha informací z jejich ekologie. V této kapitole se nejdříve budeme zabývat vybranými otázkami širšího významu a dále uvedeme tabulkově zpracovaný návod k pěstování jednotlivých druhů. U každého rodu ještě upozorňujeme na zvláštní požadavky, rostlin, které nelze z tabulky vyčíst.

## Nádoby a přesazování

Masožravé rostliny jsou citlivé na obsah minerálních solí v půdě. Starší hliněné květináče, které byly použity již dříve pro jiné rostliny, mohou nepříznivě ovlivňovat substrát. Proto používáme zásadně nové hliněné květináče nebo nádoby z umělé



hmoty. Některé rostliny, jako jsou láčkovky a špirlice, vyžadují bezpodmínečně velké květináče, o průměru asi 20 až 25 cm. I malé druhy rosnatek, tučnic a jiných rodů však sázíme raději ve skupinách do velkých nádob. Větší objem půdy má totiž stálejší chemické vlastnosti i stálejší půdní mikroklima, než je tomu u malých květináčů.

Rostliny se přesazují od začátku března do konce srpna, aby se ještě před zimou dokonale ujaly. V době vegetačního klidu lze s výhodou přesadit pouze hlíznaté australské rosnatky (v létě) a evropské tučnice s přezimovacími pupeny (v předjaří).

## Voda

Nejvhodnější je voda měkká, s minimálním obsahem minerálních solí. Vodovodní vodu můžeme nechat odstát v nádobě s rašelinou nebo ji smícháme s destilovanou vodou. Dešťová voda se mnohdy neosvědčuje pro obsah jedovatých látek sražených z atmosféry.

Mnoho druhů lze s úspěchem pěstovat i při požití nezměkčené pitné vody díky tomu, že její nepříznivé vlastnosti se ruší vlivem fyzikálně chemických vlastností rašeliny v půdních směsích. Substrát se však přitom postupně znehodnocuje, takže rostliny je nutné každoročně alespoň jednou přesadit. To je možné například u rodů *Drosera*, *Pinguicula* a *Utricularia*, avšak není to vhodné u rodů *Darlingtonia*, *Dionaea* a *Sarracenia*.

## Hnojení

Někteří pěstitelé masožravých rostlin hnojí velmi slabými dávkami organických nebo minerálních hnojiv asi jednou měsíčně do půdy nebo na list, nejčastěji u rodů *Cephalotus*, *Nepenthes* a *Sarracenia*.

Masožravé rostliny skutečně mohou přijímat a zužitkovat dodané živiny. Laboratorními pokusy s umělou minerální výživou bylo však již před lety prokázáno, že kladný nebo záporný účinek závisí na množství a formě živin. Není například lhostejné, zda dusík dodáme ve formě amonného nebo nitrátového iontu. Kromě toho záleží i na kyselosti substrátu a na fyziologických vlastnostech druhu rostliny.

Předávkování hnojiva, nevhodná chemická složka nebo postupné nahromadění některé nespoteřované živiny v půdě se může naopak snadno stát příčinou zeslábnutí nebo uhynutí rostlin.

Rozvoj rostlin omezuje právě ten ekologický činitel, který se nejvíce blíží jejich minimálním únosným požadavkům. Nedostatek živin v půdě v praktických pěstitelských podmínkách takovým činitelem nebývá, proto hnojení nelze doporučit.

### Oslunění, větrání a vzdušná vlhkost

Masožravé rostliny vyžadují vysokou až velmi vysokou relativní vzdušnou vlhkost. Jen některé nejodolnější druhy lze pěstovat na okenní římsě v bytě. Skutečně dobře se těmto rostlinám daří jen ve sklenících nebo vitrínách. Většina z nich potřebuje současně také dobré oslunění a nesnáší dusné nevětrané prostory. Avšak právě oslunění a větrání snižuje ve sklenících a vitrínách relativní vzdušnou vlhkost.

Nejmenší problémy s udržováním potřebné vzdušné vlhkosti jsou u vitrín, které nejsou nikdy přímo osluněny a jsou málo větrané. Pro takové podmínky se však hodí jen několik druhů, zejména některé bublinatky a rosnatky z tropických deštných lesů (*Drosera adelae*, *D. prolifera*, *Utricularia calycifida* aj.).

U skleníků a vitrín se světlomilnými druhy dochází při dopadu přímého slunečního záření k rychlému vyhřátí vnitřního prostoru a v důsledku toho k prudkému poklesu relativní vzdušné vlhkosti. Vyhřátý vzduch totiž při úplném nasycení pojme více vodních par než chladnější. Právě tímto způsobem můžeme připravit láčkovky o konvice, neboť základy láček na špičkách úponek zasychají již při poklesu vlhkosti pod 80 %. Chráníme-li skleník silným stíněním, odstraníme sice nebezpečí prudkého přehřívání a zasychání, ale láčkovky zase nebudou tvořit konvice pro nedostatek světla.

Ideálním řešením naznačeného problému jsou automaticky ovládané "stínovky" a zvlhčovače vzduchu. Bez tohoto technického vybavení je třeba rostliny umístit nikoli do malých skleníčků nebo vitrín, ale do prostorných skleníků; jež mají stálejší mikroklima. Přiměřeným mírným přistíněním proti palčivému slunci v době od konce února do konce srpna a častým postříkáním celé podlažní plochy vytvoříme přijatelné

podmínky. U špirlic, řady rosnatek a u tučnic se osvědčuje i letní pěstování ve venkovních vitrínách se zadní stěnou z pletiva, umístěných v závětrném vlhkém zákoutí.

## Umělé osvětlení

Některé druhy masožravých rostlin je možné pěstovat pod zcela umělým osvětlením.

To znamená, že můžeme využít pro pěstování například i sklepní prostory. Pod umělým světlem byly dosud pěstovány s úspěchem rostliny z rodů *Cephalotus*, *Darlingtonia*, *Drosera*, *Nepenthes*, *Pinguicula* a *Utricularia*.

Tyto rostliny se spokojí s osvětlením od 2 000 lx (např. *Drosera prolifera*) do 16 000 lx (např. *Cephalotus follicularis*). Uvedené minimální požadavky lze splnit při použití zářivek umístěných asi 20 až 50 cm vysoko, osvětlení až 16 000 lx dosáhneme jen reflektorem s větším počtem zářivek. Nejlepší je kombinace běžných bílých zářivek se speciálními zářivkami pro rostliny, používanými i v akvaristice. Žárovky jsou nevhodné pro malou svítivost při velkém tepelném sálání. Osvětlovací těleso musí totiž být co nejbližší k rostlinám, neboť osvětlení je nepřímo úměrné druhé mocnině vzdálenosti od světelného zdroje.

Osvětlovací zařízení by mělo být ovládáno automatickým spínačem. Délku dne a noci nastavíme podle požadavků pěstované skupiny druhů. Například u rostlin z rovníkových oblastí lze vyvolat nebo podpořit kvetení umělým nastavením délky dne a noci na 12 hodin.

## Přezimování a nemoci

Masožravé rostliny, jsou-li v dobrém stavu, jsou málokdy v době plné vegetace zachváčeny škůdci. Jen mladé výhony špirlic a květenství rosnatek a mucholapky někdy napadají mšice, které snadno likvidujeme mechanicky. Problémy nastávají až v zimě, kdy rostliny mají vegetační klid, popřípadě nuceně omezují růst v důsledku krátkého dne a nedostatku světla.

V zimě dochází k hnilobám podzemních částí a zejména k houbovým epidemiím likvidujícím nadzemní části rosnatek, tučnic, láčkovice a dalších rostlin. Odolné jsou

jen láčkovky. Nejhorším a všudypřítomným nepřítelem masožravých rostlin je houba *Botrytis cinerea*. Obranou proti ní i jiným houbám je přezimování rostlin v nejlepší stavu. U zvláště citlivých rosnatek jsou nejodolnější mladší rostliny. Jedinci vysázení ve skupinách se nemají dotýkat listy. Staré, odumřelé části mají být u všech masožravých rostlin odstraněny, aby se nestaly ohniskem houbové choroby. Půdní vlhkost snížíme a dodržujeme doporučené optimální zimní teploty. Vhodný je postřik fungicidem v intervalech asi 4 týdnů v době od listopadu do února. Neškodnost zvoleného fungicidu předem odzkoušíme na některé méně vzácné rosnatce.

### Pěstitelská tabulka

<b>Vybraní zástupci</b>	<b>Tl</b>	<b>Tz</b>	<b>Zl</b>	<b>Zz</b>	<b>O1</b>	<b>Oz</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>P</b>
<i>Nepenthes rajah</i> (vysokohorské druhy)	3	3	3	3	2	3	2	5	3
<i>Nepenthes rafflesiana</i> (nížinné druhy)	4	4	3	3	2	3	2	5	3
<i>Sarracenia spec. divers.</i>	4	3	4	3	3	3	1	1	2
<i>Sarracenia psittacina</i>	4	3	4	4	3	3	1	1	2
<i>Sarracenia purpurea</i>	3+	2	4	4	2	3	1	1	2
<i>Darlingtonia californica</i>	3	2	3	3	2	2	1	6	2
<i>Heliamphora spec. divers.</i>	3	3	3	3	2	2	2	4	2
<i>Cephalotus follicularis</i>	3	2	4	3	2	3	2	1	2
<i>Byblis gigantea</i>	3+	2	4	3	3	3	1	2	2
<i>Byblis liniflora</i>	4	-	4	-	3	-	1	2	1
<i>Drosera capensis</i> (1. ekol. skupina)	3+	3	4	3	3	3	1	2	3
<i>Drosera binata</i> (2. ekol. skupina)	3+	2	4	3	2	-	1	1	3
<i>Drosera anglica</i> (2. ekol. skupina)	3+	1	4	4	3	-	1	1	3
<i>Drosera adelae</i> (3. ekol. skupina)	4	4	4	4	1	1	2	1	3
<i>Drosera pulchella</i> (4. ekol. skupina)	3+	3	4	3	2	3	1	2	3
<i>Drosera peltata</i> (5. ekol. skupina)	3+	3	3	2	3	3	1	2	2
<i>Drosera erythrorhiza</i> (5. ekol. skupina)	4	3	1	3	-	3	1	2	2
<i>Drosophyllum lusitanicum</i>	3+	3	2	2	3	3	1	3	1
<i>Dionaea muscipula</i>	4	3	4	3	3	3	1	2	2
<i>Aldrovanda vesiculosa</i>	4	4	5	5	3	3	-	7	-
<i>Pinguicula vulgaris</i> (1. ekol. skupina)	3+	1	4	4	2	-	1	1	3

<i>Pinguicula gypsicola</i> (2. ekol. skupina)	3+	3	4	1	2	3	1	1	3
<i>Pinguicula moranensis</i> (2. ekol. skupina)	3+	3	4	2	2	3	1	1	3
<i>Pinguicula lusitanica</i> (3. ekol. skupina)	3	2	4	4	2	3	1	1	3
<i>Pinguicula lutea</i> (3. ekol. skupina)	4	3	3	3	2	3	1	1	3
<i>Utricularia australis</i> (1. ekol. skupina)	4	1	5	5	3	-	-	7	-
<i>Utricularia aurea</i> (1. ekol. skupina)	4	4	5	5	3	3	-	7	-
<i>Utricularia sandersoni</i> (2. ekol. skupina)	3+	3	4	4	3	3	1	2	3
<i>Utricularia tricolor</i> (2. ekol. skupina)	4	3	4	4	2	3	2	2	3
<i>Utricularia alpina</i> (3. ekol. skupina)	4	3	3	3	2	2	2	5	3
<i>Utricularia longifolia</i> (3. ekol. skupina)	4	4	3	4	2	2	2	5	3
<i>Utricularia reniformis</i> (3. ekol. skupina)	4	4	4	4	2	2	2	1	3
<i>Polypompholyx</i> spec. divers.	3+	-	4	-	3	-	1	2	1
<i>Genlisea</i> spec. divers.	3+	3	4	4	2	3	2	2	3

### Vysvětlivky k pěstitelské tabulce

<p><b>Tl a Tz = teploty letní a zimní</b></p> <p>1 - studeno, -2 až +4 °C,</p> <p>2 - chladno, 5 až 10 °C</p> <p>3 - mírné teplo, 15 až 22 °C; 3+- vyšší teploty v horkých dnech neškodí</p> <p>4 - teplo, 18 až 30 °C</p>	<p><b>Zl a Zz = zálivka letní a zimní</b></p> <p>1 - sucho nebo slabě vlhko</p> <p>2 - vlhko (půda se v prstech ještě drolí)</p> <p>3 - mokro, dobrá drenáž</p> <p>4 - velmi mokro, květináče stojí ve vodě</p> <p>5 - druh vodní</p>
<p><b>Ol a Oz = osvětlení letní a zimní</b></p> <p>1 - stín, asi 5000 lx</p> <p>2 - polostín nebo rozptýlené světlo, 10 000 až 20 000 lx</p> <p>3 - maximální možné oslunění ve skleníku</p>	<p><b>V = relativní vlhkost vzduchu</b></p> <p>1 - 60 až 80 %</p> <p>2 - 80 až 100%</p>
<p><b>S = substrát</b></p>	<p><b>P = přesazování</b></p> <p>1 - nelze nebo (u druhů krátkověkých)</p>

<p>1 - hrubě vláknitá rašelina, pH 5 až 6</p> <p>2 - rašelina - hrubý křemenný písek, 2 : 1</p> <p>3 - vřesovka + dřevěné uhlí, 10 : 1</p> <p>4 - živý rašeliník</p> <p>5 - směs pro epifyty, např. topolová nebo dubová kůra + pěnový polystyren + kořeny kapradin nebo vláknité zbytky proseté rašeliny + dřevěné uhlí, 2 : 2 : 2 : 1</p> <p>6 - propraná žulová drť, pokrytá živým rašeliníkem</p> <p>7 - roztok pro vodní druhy: Povařit i díl rašeliny v 10 dílech vody a po usazení slit. Tekutinu naředit vodou na světle hnědou či žlutavou barvu a pomocí kyseliny šťavelové upravit pH 4,5 až 6.</p>	<p>netřeba vůbec přesazovat</p> <p>2 - přesazovat po více letech, jen při znehodnocení substrátu</p> <p>3 - přesazovat každoročně</p>
--	---

### *Nepenthes*

Běžný sortiment sbírek tvoří teplomilné druhy a jejich kříženci. Nejlépe rostou, neklesají-li noční minimální teploty pod 18 °C. Odolné křížence je však mocné pěstovat i při teplotách v rozmezí 10 až 18 °C. Růst je však velmi pomalý a počet láček malý.

Základem úspěchu pěstování je bujný růst, neboť větší počet mladších listů znamená větší počet láček. Nejlépe rostou mladé rostliny vypěstované z lednových až únorových vrcholových řízků. Při nedostatku světla nebo při poklesech vzdušné vlhkosti tvoří láčkovky listy bez konvic. Rostliny mlžíme i několikrát za den. Druhy rostoucí v přírodě často na výsluní, jako je *N. angustifolia*, *N. gracilis* nebo *N. mirabilis*, umístíme na velmi světlém místě a stíníme jen zjara.

Starší rostliny je nutné v předjaří silně seříznout, až k nejnižším třem až čtyřem očkům v paždí listů. Jakmile z oček vyraší první listy, nastává doba přesazování.

Sází se do květináčů nebo košíčků pro epifyty.

Mnoho pěstitelských starostí plyne z hnědnutí a odumírání svrchních vrstev starších spodních částí stonků. Je to způsobeno vytvořením korkové vrstvy v nitru stonku. Všechna vnější pletiva jsou tak izolována a odumírají spolu se spodními listy. Vodivé schopnosti cévního systému ve středním válci stonku, důležité pro zásobování vrcholu rostliny, zůstávají zachovány. Takovéto zestárnutí rostliny je však signálem ke zmlazení řezem nebo ještě lépe řízkováním.

### *Sarracenia*

Přes dodržování pěstitelského návodu uvedeného v tabulce se může stát, že špirlice tvoří rozkladité trsy s málo pevnými, poléhajícími láčkami. Takovéto rostliny vyžadují více slunce a hlavně otužení na čerstvém vzduchu. Ve skleníku je třeba zlepšit větrání. Vzdušnou vlhkost je však třeba stále udržovat na patřičné výši. Rostliny nepoškozuje ani občasné pomlžení na listy.

Tvoří-li se v době vegetace místo láček zakrnělé nebo ploché listy, je to většinou příznak zhoršené kvality půdy. Do dobře vyvinutých láček můžeme špirlicím vhadzovat hmyz v neomezeném množství.

### *Darlingtonia*

Nesnází delší nebo časté vyhřátí podzemních částí nad 18 °C. Ideální jsou půdní teploty pod 15 °C. V létě lze tuto podmínku splnit s velkými obtížemi. Hliněné květináče se trochu chladí výparem z vlhkého povrchu. Pomáhá i chlazení rozprašováním studené vody na květináče. Velmi výhodné je pěstování darlingtonie v chladných sklepních prostorech pod umělým osvětlením.

Darlingtonie vyžaduje stálou vzdušnou vlhkost nad 60 % a vyhovuje jí časté mlžení.

Roste dobře v mírném stínu i na výsluní, má-li ovšem přítom - vyjádřeno rčením starých zahradníků - "hlavu v ohni, leč nohy v ledu".

Substrát musí být vzdušný, ať už použijeme směs doporučenou v tabulce, nebo sázíme jen do živého rašeliníku. Nebezpečím pro *darlingtonii* je voda stagnující v nádobě. Drenáž proto musí být dokonalá. Osvědčil se přídavek štěrku ze serpentinitu do půdy.

### *Heliamphora*

Jediným skutečně osvědčeným substrátem je živý rašeliník s hrubou strukturou. Obkládáme jím i okolí květináčů s rostlinami. Vhodné jsou rašeliníky *Sphagnum papillosum* a *S. palustre*. Jakmile rašeliník odumře, je nutné jej nahradit, nejlépe na jaře, čerstvým. V květináčích nesmí stagnovat voda, drenáž musí být dokonalá. Prospívá časté mlžení. V láčkách musí být stále voda.

V zimě nastává útlum růstu. Slabé oddělky v této době hynou. Přitápíme teprve při poklesu teplot na 10 °C. Nahodilý pokles teplot pod nulu rostliny sice přežijí, avšak ztratí láčky. V létě škodí teploty nad 25 °C.

### *Cephtalotus*

Hodí se k pěstování v menších vitrínách. Této rostlině z území s vysloveně přímořským podnebím škodí vysoké teploty a sluneční úpal. V zimě přežije i slabý mráz. V létě můžeme mlžit na list. Do láček však nesmíme nalít vodu, jinak tyto orgány odumírají. Stejně škodlivě působí i přílišné překrmování.

Při sázení má substrát vyplňovat jen horní polovinu nádoby, zatímco spodní vrstvu tvoří drenáž ze střepů květináčů.

### *Byblis*

Druh *B. liniflora* pěstujeme každoročně v lednu až únoru ze semen. Do podzimu rostliny vykvetou a vytvoří dostatek semen. Mají schopnost samoopylení, přičemž se blizna na hákovité čnělce přikloní před odkvětem k tyčinkám.

Vytrvalý druh *B. gigantea* omezí v zimě růst. V přírodě v této době odumírají nezdřevnatělé části prýtu. Pěstované rostliny je třeba na jaře seříznout ve výšce 4 cm nad půdou. Brzy vyraší a vytvoří pěkně košaté exempláře.



## *Drosera*

Všeobecně platný návod k pěstování rosnatek nelze podat ani v rámci jednotlivých ekologických skupin. Dobře to ukazuje příklad rosnatek z 2. ekologické skupiny.

Přezimovací pupeny severského druhu *D. anglica* raší jen po prodělání nejméně šestitýdenní studené periody. Přezimovací pupeny druhu *D. filiformis* z teplých oblastí USA, patřící do téže ekologické skupiny, ponecháváme v mírně teplém skleníku.

Kříženec obou druhů se chová jako *D. anglica*.

Nejobtížněji se pěstují hliznaté rosnatky, které mají (s výjimkou *D. peltata*) v létě období klidu. Tehdy některé druhy bezpodmínečně vyžadují naprosté sucho, avšak u jiných je jistější zachovat mírnou půdní vlhkost. Některé hliznaté rosnatky vykvetou, jen když v létě zapálíme na půdě chomáč suché trávy, avšak nelze je ovlivnit pouhým přidáním popela.

## *Drosophyllum*

Patří k pěstitelsky nejobtížnějším rostlinám, a to pro svoje výjimečně přísné nároky na vlhkost. Příliš mokrá půda způsobuje odumření kořenového systému a neodvratné uhynutí rosnolistu, avšak stejný důsledek má i přeschnutí. Rosnolist pěstujeme ze semen vysetých do květináče o průměru 12 cm. Jen v době klíčení má být půda mokrá. Odumírání kořene právě klíčících rostlin je ukazatelem příliš kyselé půdní směsi. Po vyklíčení rostlinek umístíme květináč do jiného, o průměru alespoň 20 cm, a prostor mezi nimi vyplníme půdní směsí. Oba květináče mají mít zvětšený odtokový otvor. U vnějšího otvor překryjeme střepem, u vnitřního má být vyplněn chomáčem rašeliníku. Ponecháme jen dvě z vyklíčených rostlin a přebytečné uštípeme.

Semenáče nelze přepichovat.

Rosnolist musí být umístěn ve skleníku na výsluní. Zaléváme pouze do vnějšího květináče a jen v době největších letních veder můžeme mírně zalít i vnitřní květináč.

Právě odkvetlé rostliny vyžadují sníženou vlhkost po dobu asi jednoho měsíce.

## *Dionaea*

Mnoho amatérů zatoužilo po této rostlině. Je třeba upozornit, že mucholapka podivná se pěstuje obtížně, i když ji v dobře větraném okenním skleníčku lze udržet.

Pěstitelské neúspěchy pramení zpravidla z podceňování nároků na osvětlení. Rostliny také slábnou, je-li půda příliš kyselá, pod pH 5. Škodí i překrmování. Jeden kus kořisti o velikosti mouchy domácí stačí pro dospělou rostlinu na celý měsíc.

V předjaří mucholapky vyhánějí květenství. Hned v zárodku je však odřízneme, neboť kvetení rostliny velmi vysiluje. Dospělým rostlinám připravíme v zimě chladnější období. Vývin mladých rostlin však můžeme urychlit celoročním pěstováním v mírně teplém skleníku.

### *Aldrovanda*

Rostlinu pěstujeme v dobře osvětlené nádrži o obsahu alespoň 20 litrů. V zimě je nutné prodloužit den na 12 hodin. Například dvacetilitrovou nádrž dostatečně přisvětlíme třemi zářivkami a dvěma 100W žárovkami. Optimální teploty 23 až 30 °C udržíme topením s automatickou regulací. Rostlinu je také možné nízkými teplotami donutit ke tvorbě turionů a přezimovat ji asi při 4 °C ve vodě v chladničce, stejně jako je v tabulce uvedeno pro druh *Utricularia australis*. Aldrovandce vadí častá výměna vody a každý pohyb zbytečně dráždící pasti. Pomalá cirkulace vody přes rašelinu ve vnějším filtru, který se běžně používá v akvaristice, je však velmi vhodná a prospěšná. Ztratí-li voda v nádrži kvalitu a rostliny přestávají růst, vyměníme dvě třetiny staré vody za čerstvou, připravenou podle návodu uvedeného ve vysvětlivkách k tabulce. Voda má mít kyselost pH 4,5 až 5,5, tedy o něco nižší stupeň pH než bývá v přírodě.

Kulturu může zničit konkurence řas. Nádrž proto oživíme akvariijními plži, např. *Helisoma nigricans*. Bujení řas reguluje také výborný československý přípravek Algil, vyráběný pro akvaristiku. Aldrovandku můžeme přikrmovat planktonem.

Pěstované rostliny mají zpravidla menší pasti, delší články lodyhy a větší celkovou délku než rostliny v přírodě. V umělých podmínkách se podařilo aldrovandku i přivést do květu.

### *Pinguicula*

Některé druhy tučnic jsou velmi odolné a výborně rostou i kvetou v umělém rašeliníšti ve skalce (*P. grandiflora*, *P. leptoceras*, *P. vulgaris*) nebo v bytě u okna (*P. agnata*, *P. gypsicola*, *P. moranensis*).

Venkovní tučnice, jež tvoří prezimovací pupeny, můžeme uskladnit na zimu v chladničce. Pupeny na podzim vyjmeme z půdy, opláchneme, zaprášíme sírou a uzavřeme s trochou vlhké rašeliny do skleničky nebo igelitového sáčku. Přechováme je při teplotách kolem bodu mrazu. Tato metoda, vyvinutá americkými pěstiteli působícími v územích s teplým podnebím, je výhodná i v našich podnebných podmínkách. Vylučuje ztráty následkem vymrzání, k němuž někdy dochází při celoročním pěstování venku.

U tučnic s různotvarými růžicemi (2. ekol. skupina) je vesměs třeba snížit v zimě půdní vlhkost na minimum. Výjimku můžeme udělat jen u *P. moranensis*, je-li pěstována v teple.

Tučnice z této skupiny rostou v územích s hojným výskytem vápenatých hornin. Jejich růst, zejména ve stadiu semenáčků, můžeme podpořit položením kousků ztvrdlé sádry v blízkosti rostlin. Velmi dobře se osvědčuje porézní lámavá hmota připravená smícháním sádry, vody a rašeliníku nebo rašeliny.

### *Utricularia*

Nejobtížněji se pěstují vodní druhy. Většina z nich vyžaduje vydatné přikrmování planktonem, bez něhož se jim nedaří. Pokud tvoří na zimu turiony, musíme je přechovávat v chladničce po dobu alespoň šesti týdnů. Snadno se pěstují exotické vodní druhy *U. aurea* a *U. gibba*.

Úspěch s pěstováním terestrických a epifytických bublinek bude mít jen ten, kdo v sobě nalezne odhodlání přesadit a přitom rozdělit nejpěkněji rozrostlé, třebas i kvetoucí exempláře. Přírozenou vlastností bublinek je, že po dosažení největšího rozvoje, když zarostou celý květináč, ustávají v bujném růstu a slábnou. To je doba, kdy je nutně třeba rostliny zmladit a dát jim čerstvou půdu a nový prostor k růstu.

Tento zákrok však musíme provést jen na jaře nebo v létě.

Některé druhy kvetou velmi ochotně, jiné jen málokdy, jako například jihoamerické tropické bublinatky *U. nephrophylla*, *U. longifolia*, *U. praelonga*, *U. tricolor* a mnoho dalších. Kvetení lze někdy vyvolat úpravou délky dne a noci v zimě po 12 hodinách, poklesy teplot v zimě až na 6 °C, kladný vliv může mít i snížená půdní vlhkost na jaře.

### *Genlisea a Polypompholyx*

Zkušenosti s pěstováním těchto rostlin dosud chybějí a mimo jejich domovinu jsou všechny druhy prakticky nedostupné. Jejich zavedení do kultury je však jen otázkou času. Návod k pěstování uvedený v tabulce je odvozen ze zkušeností s bublinatkami ze stejných biotopů.

## Rozmnožování

### *Nepenthes*

Rozmnožování semeny má prakticky význam jen při křížení druhů. Klíčení probíhá na světle, na povrchu mokrého substrátu. Při teplotě 25 °C se projevuje asi za 4 až 6 týdnů. Klíčivost semen trvá jen několik týdnů a jen při skladování v chladničce při 4 °C ji lze prodloužit až na půl roku.

Hlavní metodou množení láčkovek je řízkování, nejlépe v době od ledna do března. Nejlepší jsou vrcholové řízky, dlouhé asi 20 až 30 cm, seříznuté pod listem. Spodní dva listy odřízneme. Čerstvou ránu na spodku řízku ihned namočíme do vody a ošetříme práškovým stimulem (např. AS - 1). Řízek zasadíme do květináče o průměru 10 cm do vlhké, nepříliš mokré směsi doporučené pro dospělé rostliny. Zasazený řízek uzavřeme na první 3 až 4 týdny do igelitového sáčku. Při teplotě 25 °C zakoření většina kříženců za 4 týdny, botanické druhy za 4 až 8 týdnů.

Seříznutá matečná rostlina začne rašit z oček v paždí listů. Když výhony mají první dva listy, odřízneme je s patkou staré lodyhy s jedním listem. Ten zkrátíme na polovinu a řízek stimulujeme. Necháme ho zakořenit v živém rašeliníku v uzavřené skleněné nádrži. U dobře kořenících hybridů lze udělat řízky rozřezáním celé lodyhy na 20 až 30 cm dlouhé části, aniž bychom čekali na vyrašení spících oček.

Některé botanické druhy zakořeňují při řízkování velmi špatně a příliš nepomáhají ani různé stimulatory (*N. ampullaria*, *N. bicalcarata*, *N. ventricosa*). U nich je výhodné použít k rozmnožování hřížení. Tato metoda se liší od řízkování tím, že místo úplného odříznutí vrcholu prýtu uděláme jen klínovitý zářez do jedné poloviny průměru lodyhy. Ránu ošetříme stimulatorem. Prýt skloníme a prohne tak, abychom jej v naříznutém místě mohli zasypat půdou v přistaveném květináči. Polohu prýtu zajistíme závažím nebo drátěným háčkem. Teprve po vyrašení kořenů křížence oddělíme od matečné rostliny.

### *Sarracenia*

Semena sejeme nejlépe hned po uzrání na podzim na povrch mokré rašeliny a přitlačíme je. Klíčení se zlepší vlivem asi 6 týdnů dlouhého skladování výsevu v chladničce při teplotách 0 až 5 °C. V teple, asi při 20 °C, začíná velmi nepravidelné klíčení, rozvleklé do doby od několika týdnů do několika měsíců. Semenáče mají dva děložní lístky a po nich tvoří ještě asi 3 roky juvenilní láčky, odlišné od láček dospělých rostlin.

Vegetativně se špirlice množí dělením přirozeně se větvičího oddenku. Tvorbu většího počtu odnoží lze uměle vyvolat odkrytím a nařezáním oddenku do poloviny průměru, v úsecích asi 2 až 3 cm dlouhých. V příštím roce řezy dokončíme a získáme oddělky. U druhů *S. psittacina* a *S. purpurea* se však tato metoda příliš neosvědčuje, protože jejich svislé oddenky jsou příliš krátké. V literatuře někdy uváděné množení pomocí listových řízků s adventivním pupenem na spodku má velmi špatné výsledky.

### *Darlingtonia*

Výsev semen se provádí stejně jako u špirlic. Semenáče, jež mají tři děložní lístky, však rostou mnohem pomaleji. Třetím rokem po výsevu se objevují místo juvenilních láček, zakončených jednoduchým špičatým převislým cípem, první listy s typickým rozeklaným přívěskem. Tehdy jsou nejsilnější exempláře velké jen asi 6 cm.

Hlavním způsobem množení v kultuře i v přírodě je odnožování podzemními výběžky oddenku. Odnože oddělujeme při přesazování na jaře, jsou-li trsy silně rozrostlé.

Slabé oddělky uhynou.

### *Heliamphora*

Semena vyséváme na povrch rozsekaného rašeliníku (nutno použít živého). Klíčí velmi nepravidelně, často až po 12 měsících. Růst semenáčků je ještě pomalejší než u darlingtonie, v prvním roce dosáhnou velikosti 5 mm a ve druhém asi 15 mm.

Vegetativně rozmnožujeme heliamfory na jaře dělením trsů.

### *Cephalotus*

Semena klíčí špatně a generativní množení se v pěstitelské praxi neprovádí. Vegetativně množíme láčkovici dělením trsů. Další možností jsou asi 2 cm dlouhé řízky z oddenku, vsazené vodorovně těsně pod povrch substrátu. Mladé rostlinky vzniknou i na řapících oddělených láček a na bázi asimilačních listů, položíme-li je na živý rozsekaný rašeliník a udržujeme ve stoprocentní vzdušné vlhkosti, v uzavřené vitríně. Tyto listové řízky odtrháváme nebo odřezáváme i se spodkem, kde bývají spící očka. Řízkování provádíme na jaře. Podmínkou úspěchu je výběr mladých, ještě ne plně dorostlých a vyzrálých listů. Mladé rostlinky jsou však velmi choulostivé na houbové choroby a jejich dopěstování do dospělosti je letitá práce.

### *Byblis*

Druh *B. liniflora* pěstujeme jako letničku. Při teplotách nad 20 °C klíčí za 12 dní, při nižších teplotách se doba klíčení může prodloužit až na několik týdnů. Vyséváme v lednu až únoru. Semena nezasypáváme, neboť klíčí na světle. Semenáčky pokud možno nepřepichujeme, a je-li to nutné, učiníme tak v co nejranějším stadiu. Rostliny

rychle dospívají a podle zkušeností stačí do podzimu vysemenit i jedinci vyklíčení až na konci května.

Semena *B. gigantea* klíčí velmi špatně. Aby vyklíčila, doporučuje se přelít je na sítku vařící vodou a napodobit tak tepelný účinek požáru na přirozeném biotopu tohoto pyrofyta. Klíčení lze navodit i působením gibberelátu draselného v koncentraci 1000 ppm.

Vegetativně je možno rostlinu množit řízků z lodyhy. Řízkování se provádí na jaře.

### *Drosera*

Semena většiny rosnatek vyséváme nejlépe na jaře na povrch mokré rašeliny a nezasypáváme je. Klíčí většinou za 3 až 6 týdnů. Některé druhy vytvářejí v kultuře dostatek semen, neboť jejich květy mají schopnost samoopylení a při špatném počasí se ani neotvírají (*D. rotundifolia*, *D. spathulata* aj.). Jiné druhy potřebují k opylení jiného jedince téhož druhu a musíme je opylovat uměle (*D. binata*, *D. filiformis* aj.). Semena rostlin můžeme v suchu uchovávat bez obav jeden rok, u některých druhů i déle.

Velmi malá semena rosnatek obsahují příliš málo stavebních látek na to, aby klíčící rostlinky mohly rychle vytvořit lapací orgány. Nejdříve vznikne tak zvaný prokaulom, který fotosyntetickou asimilací vyrobí potřebné stavební látky. Je anatomicky velmi jednoduchý, asi na organizační úrovni mechorostů. Má dva lístky, lodyžku a v půdě místo kořenů jen kořenové vlášení. Teprve na vrcholu prokaulomu po čase vznikne mladá rosnatka s lapacími listy. Tvarově se ještě liší od dospělých rostlin. Později tato mladá rosnatka vyžene do vzduchu kořen, který ji po dosažení půdy ukotví a prokaulom potom zanikne. V tomto stadiu semenáčky přepichujeme, nejprve v chomáčích po několika rostlinkách. Později vybereme nejsilnější jedince a rozsázíme je jednotlivě.

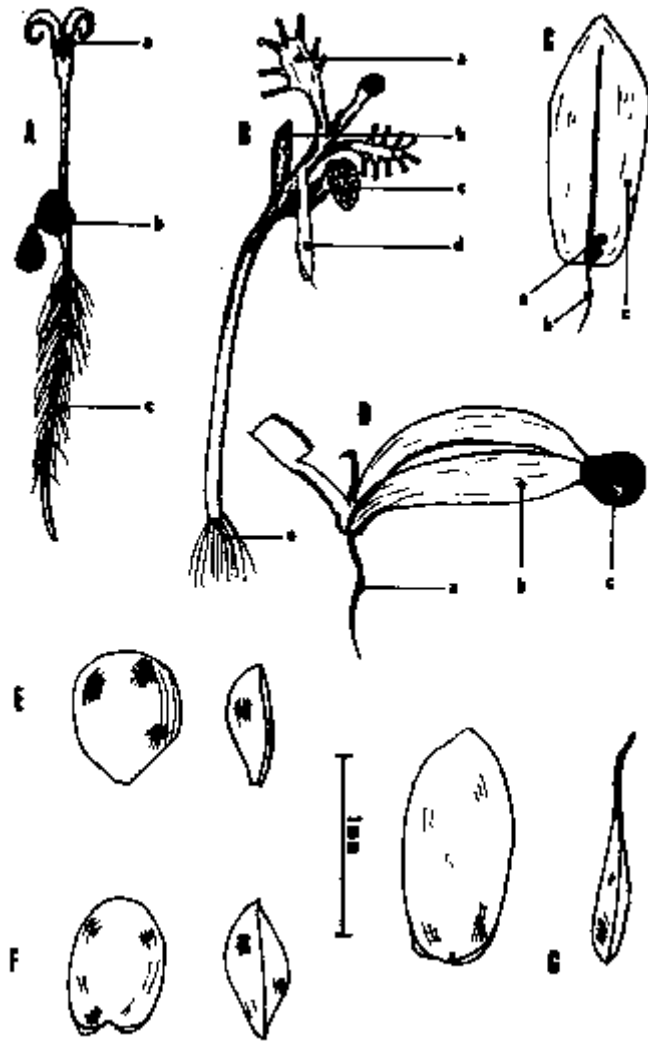
Zatímco většinu pěstovaných druhů vyséváme na jaře, hlíznaté rosnatky zásadně až od konce června do září. U některých druhů semena klíčí po etapách. Například *D. erythrorhiza* klíčí za jeden, dva nebo tři roky po výsevu. Je to přizpůsobení známé i u jiných rostlin, jež slouží ke zvýšení pravděpodobnosti přežití mladé generace rostlin.

Ve zvláště suchých letech mladé hlíznaté rosnatky v přírodě hromadně vymírají.

Přežít a vytvořit dostatečně velkou a odolnou hlízu mohou jen ve vlhkostně nejpříznivějších letech. Ani v umělých podmínkách proto semenáčky hlíznatých rosnatek během jejich prvního klidového letního období nevystavujeme takovému suchu jako dospělé rostliny. Vlhkost ovšem v létě snížit musíme.

Vegetativně se hlíznaté rosnatky rozmnožují masitými podzemními výběžky, odbočujícími z provazcovitého oddenku, spojujícího nadzemní části s hlízou. Některé rosnatky zase tvoří mladé rostliny na starších listech přiléhajících k půdě (*D. adaelae*, *D. capillaris* aj.) nebo v květenstvích (*D. intermedia*, *D. prolifera* aj.). Trpasličí rosnatky snadno rozmnožujeme gemmami, které tvoří ve větším počtu v zimě. Gemmy nejsou tak odolné jako semena a nesnášejí delší vyschnutí. Položíme je na mokrou rašelinu, kde během několika dní vyraší v rostlinky. Ty ještě téhož roku dospějí a jsou plodné.





*Klíčení rostlin rosnatkovitých. A - 5 dnů~starý semenáček Drosophyllum luritanicum, veliký 30 mm (a - první lapací listy, b - dělohy čerpající živiny u semene, c - kořen .s vlášením), B - 20 dnů starý semenáček Drosera cistiflora, velký 5 mm (a - lapací list, b - lístek prokaulomu, c - osemení, d - kořen, e - kořenové vlášení prokaulomu), C - rašící gemma trpasličí rosnatky Drosera nitidula (a - mladá rostlinka, b - kořen, c - gemma, D - 60 dnů starý semenáček Dionaea muscipula, velký 10 mm (a - kořen, b - děloha, c - semeno). Dole gemmy trpasličích rosnatek v pohledu shora a z boku: B - D. paleacea, F - D. pygmaea, G - D. pulchella. (Orig.)*

Druhy rosnatek se silnými kořeny, jako je *D. binata* nebo *D. capensis*, lze množit 2 cm dlouhými řízkami z kořenů. Pokládají se na mokrou rašelinu, kde založí adventivní pupeny a vytvoří mladé rostlinky. Rosnatky je možné na jaře a v létě množit i listovými řízkami. Celý oddělený, dobře vyzrálý list musí doléhat spodní plochou na

mokrou rašelinu. Svrchu jej tence pokryjeme ostříhanými špičkami živého rašeliníku. Navíc bráníme vysychání řízku vysokou vzdušnou vlhkostí. Z jednoho listu může během několika týdnů vyrašit i několik rostlinek.

U druhů s přezimovacími pupeny můžeme v předjaří oddělit jednotlivé zakrnělé listy z hibernacula a položit je na mokrou rašelinu, kde z nich vyraší mladé rostlinky. Je to nejlepší metoda k množení krásné *D. filiformis*.

### *Drosophyllum*

Jedinou metodou množení rosnolistu je výsev semen. Provádí se v únoru. Semena, zvláště nejsou-li z posledního léta, vystavíme nejprve na 12 hodin účinku 4 % kyseliny sírové. Potom je dobře opláchneme a vyséváme po čtyřech kolem středu květináče o průměru 12 cm. Na rozdíl od všech ostatních masožravých rostlin klíčí ve tmě a mají být zaseta asi 5 mm pod povrch půdy. Složení substrátu, potřebná vlhkost a další pokyny jsou uvedeny v kapitole "Pěstování".

### *Dionaea*

Semena mucholapky podivné mají různou dobu klíčení, jež závisí na době sklizně.

Semena z nejranějších květů vyséváme okamžitě po dozrání. Vtlačíme je do povrchu mokré rašeliny, kde vyklíčí do 4 týdnů. Později dozralá semena již klíčí špatně nebo mají úplné blokové klíčení. Po vysetí je k životu probudí teprve překonání chladného období s teplotami 0 až 8 °C. Proto výsevy umístíme na 4 až 8 týdnů do chladničky. Semena mucholapky nikdy dlouho neskladujeme, protože klíčivost klesá každým týdnem a po 20 měsících je nulová.

Mucholapku množíme také dělením trsů, které provádíme na jaře. U kvetoucích exemplářů samozřejmě odstraníme květenství. Množení listovými řízkami se podaří jen tehdy, oddělíme-li listy i se zdužnatělým spodkem, který se nachází v půdě. Provádí se stejně jako u rosnatek, avšak procento úspěšnosti bývá nižší.

U jedinců, kteří byli vystaveni tepelným šokům, se někdy vytvoří mladé rostlinky v deformovaném květenství. Tento jev byl pozorován u rostlin pěstovaných za oknem, které brzy zjara bylo přes den silně osluněno, ale v noci se na něm tvořila námraza.

## *Aldrovanda*

Silné rostliny se větví a postupným odumíráním starých částí prýtu se samovolně dělí. V novou rostlinu vyraší i každý oddělek z mladší části lodyhy, jenž má alespoň dva přesleny listů.

## *Pinguicula*

Semena tučnic klíčí velmi dobře, pokud jsou však čerstvá. U mnoha druhů rychle klesá klíčivost již po půlročním uchovávání semen v suchu při pokojové teplotě. Nejlepší semena vždy získáme po opylení mezi jedinci pocházejícími z různých semen téhož druhu. Provedeme-li opylení vlastním pylem, jsou semena nečetná a špatně klíčivá, nebo se nevyvinou vůbec.

Vyséváme na povrch mokré rašeliny. Semenáčky se objeví asi za 2 až 5 týdnů. U tučnic s přezimovacími pupeny klíčení podpoříme alespoň čtyřtýdenní studenou periodou s teplotami kolem bodu mrazu.

Jen u některých druhů tučnic (*P. agnata*, *P. moranensis* aj.) mají semenáčky dvě dělohy, jak to má u dvouděložných rostlin být. U některých je však jen jeden děložní lístek, což se vysvětluje jako tak zvaná synkolytie, srůst děloh (*P. alpina*, *P. vulgaris* aj.).

Při přepichování semenáčků dochází vždy k velkým ztrátám. Jestliže však přepichování neprovedeme, jejich růst se časem téměř zastaví. Čím větší rostlinky přesadíme, tím větší bude úspěch. Vhodná velikost je asi 8 mm.

Vegetativně je možno množit tučnice dělením trsů. Některé druhy tvoří samovolně mladé rostlinky na špičkách listů (*P. primuliflora* aj.). U epifytického druhu *P. lignicoia* byly v přírodě pozorovány mladé rostlinky ve zvonkovitém květním kalichu. Není však jisté; zda vznikly rovněž nepohlavním způsobem, nebo vyklíčením semen; která u tohoto druhu zůstávají dlouho přirostlá svými dlouhými poutky. Druhy s přezimovacími pupeny snadno rozmnožujeme odlomením bezkořenných malých pupenů na spodku hibernacula. Jestliže přezimovací pupen pěstujeme přes zimu v teple, tvoří se na jeho spodku dceřiné rostlinky ve velkém množství.

Množení listovými řízkami se nejlépe osvědčuje u tučnic s různotvarými růžicemi (2. ekol. skupina). Na jaře odložíme několik listů ze zimní drobnolisté růžice, neboť ty jsou vhodnější než listy z letní růžice. Odlomení provádíme vždy rukou a nikoli pinzetou, abychom neprotrhli pokožku listu. Položíme je na slabě vlhký substrát, kterým může být písek nebo rašelina. U prohnutých listů nevadí, když nedoléhají spodní plochou na půdu. Mladé rostlinky se začnou tvořit na bázi listu. Když list odumírá, oddělíme je a položíme na vlhký substrát, kde zakoření.

### *Utricularia*

Generativní rozmnožování používáme v praxi především u terestrických druhů. Některé z nich tvoří semena po samoopylení (*U. subulata*, *U. uliginosa* aj.), některé však jsou cizosprašné (*U. dichotoma*, *U. prehensilis* aj.). Semena bublinek klíčí velmi dobře a podržují si klíčivost déle než příbuzné tučnice. Vyséváme na mokrou rašelinu a semena necháme klíčit na světle. Semenáčky se objeví většinou do šesti týdnů a vyvíjejí se tak rychle, že kvetou prvním až druhým rokem.

U některých terestrických i vodních druhů je však klíčení blokováno tak, aby semena sloužila v přírodě co nejlépe k zachování druhu po zániku dospělých rostlin následkem vyschnutí stanoviště. Jejich semena klíčí jen po určitém období sucha, které musíme napodobit i v kultuře. Touto zvláštností jsou známé například vodní druhy *U. aurea* a *U. inflexa*.

Nejjednodušší metodou vegetativního rozmnožování je dělení trsů. U nejobtížněji množitelných bublinek, jmenovitě *U. alpina* a blízké příbuzných druhů s hlízami, je to jediná skutečně spolehlivá metoda množení v kultuře. Většina bublinek se ovšem vyznačuje tak vysokou regenerační schopností, že mladé rostlinky mohou vyrůst z různých odtržených částí asimilačních i podzemních prýtů, jestliže spočívají na mokré půdě, nebo plavou ve vodě.

### *Genlisea a Polypompholyx*

Zahradnické zkušenosti s rozmnožováním těchto druhů v umělých podmínkách u prvního rodu zcela chybějí, u druhého jsou velmi malé. Genlisey se však pravděpodobně nebudou lišit od vytrvalých terestrických bublinek a jednoleté

měchýřnatky se budou množit semenem rovněž stejně jako bublinatky. Genlisey ani měchýřnatky nemají schopnost samoopylení. Při generativním rozmnožování v kultuře bude tedy nutné opylování umělé, podobně jako u tučnic.

## Masožravé rostliny na agarových půdách

Tak jako v mnoha jiných případech, využívá se agarových půd k rychlému množení některých masožravých rostlin. Princip spočívá v tom, že se rostliny pěstují ve zkumavce nebo baňce ve zcela umělých podmínkách, v teplem vysterilizovaném prostředí. Živná půda musí mít určité pH a obsahuje vodu, cukr, minerální živiny, agar jako nosič a další látky. Jsou to zejména fytohormony, kterými jsou rostlinná pletiva donucena k daleko rychlejšímu růstu, než je obvyklé v přirozených podmínkách. Naznačeným způsobem je možné získat v krátkém čase velké množství mladých rostlin. Tato technika má však několik úskalí, proto se ji dosud podařilo s úspěchem použít jen u rodů *Drosera*, *Dionaea*, *Cephalotus*, *Utricularia* a *Pinguicula*.

O úspěchu kultury rozhoduje složení půdy. V zahraničních laboratořích se pro masožravé rostliny používají půdy označované podle autorů Murashige-Skoog a Linsmaier-Skoog, vyvinuté původně pro kulturu tabáku. Speciálně pro masožravé rostliny byla v Severočeské botanické zahradě v Liberci vyvinuta půda tohoto složení

H<sub>2</sub>O - 1000 ml:

Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> · 4H<sub>2</sub>O - 240 mg

MgSO<sub>4</sub> - 7H<sub>2</sub>O 24 mg

NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> - 240 mg

KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> - 250 mg

FeSO<sub>4</sub> - 7H<sub>2</sub>O 28mg

Thiamin - 0,1 mg

sacharóza 20 g

zásobní roztok mikroelementů 1 ml

zásobní roztok fytohormonů 1 ml

citronan draselný terciární 325 mg

agar 20 g

Zásobní roztok mikroelementů:

H<sub>2</sub>O - 1000 ml

MnSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O - 1000 mg

ZnSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O - 200 mg

CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O - 2,5 mg

CoCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O - 2,5 mg

Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O - 25 mg

Zásobní roztok fytohormonů:

Etanol - 100 ml

kinetin (furfurylaminopurin)- 20 mg

auxin (kyselina 1-naftyloctová) - 20 mg

kyselina nikotinová - 50 mg

Kyselost půdy upravíme ještě před přidáním agaru na pH 5,5 pomocí kyseliny citronové a hydroxidu draselného. Po přidání agaru půdu povaříme ve vodní lázni, rozlijeme do baněk, uzavřeme a sterilizujeme 20 minut v autoklávu nebo v domácích podmínkách v Papinově hrnci. Půda však může zůstat i tekutá, nepřidáme-li agar.

Kulturami v tekutých půdách se však musí pohybovat, jinak se pěstování nedaří.

Jejich výhodou zase je dokonalý kontakt mezi rostlinou a živným prostředím.

Obtížné je vpravit živou a růstu schopnou část rostliny do umělého prostředí tak, aby tam současně nepronikly mikroorganismy. Nejběžnější metodou, používanou u jiných

rostlin, je vyříznutí několik milimetrů velké části dělivého pletiva, tak zvaného meristému, z povrchově vydezinfikovaného vzrostného vrcholu. U masožravých

rostlin se tato technika daří špatně.

Jinou možností je použití celých oddělených částí rostliny, jako jsou listy nebo části

oddenku. Těžkosti působí povrchová dezinfekce, neboť většina dezinfekčních roztoků usmrcuje tyto části dříve než mikroorganismy. Z dostupných chemikálií lze připravit vyhovující roztok tak, že na 1 litr vody dáme 200 mg jodu a 400 mg jodidu draselného. Přidáme několik kapek smáčedla, například saponátu na nádobí, a dobře ve vodě opané rostlinné části dezinfikujeme tímto roztokem 20 minut.

Nejvýhodnější je začínat kultury od semen, která snášejí drastickou, ale účinnou povrchovou dezinfekci roztokem chlórového vápna nebo chloraminu. Dezinfekční roztoky připravujeme čerstvě, chlórové vápno v koncentraci 5 % nebo chloramin 2 %.

Necháme působit 20 minut.

## Šlechtění a křížení

Výchozím materiálem pro šlechtění jsou rostliny se zajímavými odchylkami od přírodních druhů. Tyto odchylky vznikají jako nahodilé mutace, ale mohou být také vyvolány radioaktivním zářením nebo určitými chemikáliemi. Nové vlastnosti lze u rostlin získat také křížením druhů. Při šlechtění se potom výběrem získávají rostliny, které lze dále v kultuře množit tak, aby si zachovaly svoje zajímavé vlastnosti.

Označujeme je jako kultivary.

Nejpokročilejší je šlechtění u láčkovek: První umělé křížence vypěstoval již v letech 1858 až 1860 Dominy u zahradnické firmy Veitch v Chelsea. Od té doby se na šlechtění kultivarů láčkovek podílelo mnoho dalších pěstitelů, například Bonstedt, Court, Masters, Seden a Taplin. V poslední době se láčkovky nejvíce kříží a šlechtí v USA a v Japonsku. Počet dnes pěstovaných kultivarů lze odhadnout asi na 150. Podle vzhledu láček lze však mezi nimi rozlišit jen několik výrazných typů, které se v malých obměnách opakují. Stejná situace je i u špirlic, které se velmi snadno kříží a vytvářejí mnoho genetických kombinací.

U ostatních rodů masožravých rostlin je křížení a šlechtění v počátcích, nebo se nedaří vůbec. Například u rosnatek se pomocí načasování doby květu různých druhů vlivem vyšší nebo nižší teploty (v chladničce) podařilo uskutečnit prvních několik desítek křížení. Základem některých kultivarů byly přírodní mutanty. Také u tučnic, především mexických, existuje několik kultivarů vzniklých výběrem mutantů nebo křížením.

U rodu *Heliamphora* se dosud podařilo zkřížit jen *H. heterodoxa* x *H. minor*. U druhu *Cephalotus follicularis* byly v přírodě objeveny rostliny s láčkami velkými až 7 cm, které budou dobrým výchozím materiálem pro šlechtění. U *Dionaea muscipula* se rozlišují až čtyři geneticky podložené odchylky v barvě vnitřní plochy čepele (rudá nebo zelená) a v utváření řapíku (trvale jarní nebo letní typ olistění). Tyto rozdílné rostliny dosud nebyly popsány ani jako botanické odrůdy, ani jako kultivary, ač se v kultuře udržují. U druhu *Byblis gigantea* byly z přírody do kultury přeneseny různé typy, lišící se velikostí květů, jejich tvarem i sytostí barvy.

U masožravých rostlin se postupně zavádějí do kultury bělokvěté rostliny, které se nahodile vyskytují zejména u růžově nebo fialově kvetoucích druhů. Kromě bělokvěté *Byblis gigantea* existuje i bělokvědá *Polypompholyx multifida* a byly nalezeny i bělokvěté odchylky u některých barevných bublinek.

Šlechtění a křížení masožravých rostlin je opravdu v počátcích, avšak rychle pokračuje. Patří již k dobrému jménu velkých zahradnických firem, že mimo jiné nabízejí alespoň několik kultivarů láčkovek. Dnes však už existují i specializované firmy. Tento vývoj souvisí s tím, že masožravé rostliny přišly ve světě do módy. Přehled nabídek masožravých rostlin u zahradnických podniků v různých zemích poskytuje každoročně časopis "Carnivorous Plant Newsletter", vycházející ve Fullertonu v USA. V tomto časopise se také registrují nové kultivary.

## Terminologický slovníček

**Bakteriostatické účinky.** Potlačují činnost, růst a množení bakterií, přičemž na rozdíl od látek baktericidních bakterie nehubí.



**Biotop.** Prostor v němž žije organismus. Uplatňuje se zde určité mikroklima, určitá půda včetně půdních mikroorganismů, ale působí zde i charakteristická společenstva rostlin a živočichů.

**Ekologická skupina.** Je tvořena druhy s podobnými nároky na prostředí. V knize je tato kategorie použita vždy pro druhy z určitého rodu, u nichž se vztahy k prostředí projevují určitou podobností v morfologii a v životních rytmech.

**Endemit.** Druh omezený svým výskytem na určité, zcela vyhraněné území. Například *Nepenthes rajah*, vyskytující se pouze na Borneu, je tamějším endemitem.

**Epifytické druhy.** Rostou na povrchu orgánů jiných, větších rostlin, nejčastěji stromů. Epifytické neboli přisedavé druhy masožravých rostlin využívají hostitelskou rostlinu pouze jako pasívní substrát a není u nich znám žádný případ parazitismu.

**Exoenzymy.** Enzymy vylučované buňkami a působící ve vnějším, okolním prostředí. Například všechny druhy bakterií, které byly zjištěny ve výměšku na tentaculích rosnatek, vylučují exoenzym proteázu.

**Formace.** Rostlinstvo s určitou fyziognomií a určitou ekologií. Charakteristické jsou určité převládající životní formy (viz heslo "životní formy"), bez zřetele na konkrétní druhové složení rostlinstva. Například savany, formace pramenišť apod.

**Generativní rozmnožování.** Děje se pomocí semen, tedy pohlavní cestou.

**Houby nedokonalé.** Uměle vytvořená skupina nedokonale známých hub. Netvoří pohlavní orgány, a proto je nebylo možno zařadit do přirozeného systému, založeného na vývojových vztazích. (*Fungi imperfecti*.)

**Chlupy (trichomy).** Vznikají narozdíl od výčnělků (emergencí) z jediné pokožkové buňky, která se vychlípí z pokožky. Tato buňka se může dále dělit a chlup je potom mnohobuněčný. Žlázy tučnic, byblid a některých dalších masožravých rostlin jsou např. právě žláznaté chlupy.

**Chromozómy.** Mikroskopicky malá tělíska v buněčném jádře, obsahující zakódované dědičné vlohы jedinice. Za určitých podmínek se dají speciálními postupy barvit a pod

mikroskopem pozorovat. Jejich tvar, velikost a počet je možné používat jako jeden z rozlišovacích znaků mezi druhy.

**Klimadiagram.** Grafické znázornění makroklimatu určitého místa pomocí křivek určených průměrnými měsíčními úhrny srážek a průměrnými měsíčními teplotami. Na vodorovné ose grafu jsou měsíce od ledna do prosince (pro severní polokouli) nebo od července do června (pro jižní polokouli), takže se shoduje pořadí ročních období. Svislá osa je dělena po 20 mm pro srážky a po 10 °C pro teploty. Nahoře se uvádí jméno a nadmořská výška místa měření, průměrný roční teplota a průměrný roční úhrn srážek.

**Kopist'ovitý list.** Je dvakrát až čtyřikrát delší než široký, nahoře je nejširší a zaokrouhlený. Ke spodku je dosti náhle, až řapíkovitě zúžený.

**Korunový humus.** Označení humózní půdy mezi větvemi stromů. Běžně se tvoří v tropických deštných lesích, kde často vynášejí půdu do korun stromů mravenci a termiti. Tvorbě humusu napomáhají přisedavé rostliny neboli epifyty.

**Krytosemenné rostliny.** Ve vývoji dospěly nejdále ze všech rostlin. Charakteristické pro ně je, že semena jsou skryta v plodu, u většiny masožravých rostlin například v tobolece.

**Kutikula.** Voskovitá vrstvička a na rostlinné pokožce, chránící před zkropením, vyschnutím a napadením mikroorganismy. Skládá se z vysokomolekulárních látek, hlavně vosků a kutinů.

**Květenná oblast.** Zpravidla část kontinentu nebo nějaké souostroví s charakteristickou květenou, význačnými rody a čeleděmi.

**Květy chasmogamické.** Květy, které se v době zralosti pohlavních orgánů otvírají, a proto mohou být opyleny pylem z jiného květu. Opakem jsou květy kleistogamické neboli krytosnubné, které se samovolně opylují, přičemž se vůbec nebo téměř neotvírají.

**Laterity.** Hluboké tropické půdy, zbarvené oxidem železitým červenohnědě. Vyznačují se nedostatkem humusu, kyselou chemickou reakcí, úplnou ztrátou vápníku, hořčíku, draslíku a nedostatkem dalších biogenních prvků.

**Mlžné pouště.** Přímořské pouště, kde chybějí srážky vertikální (déšť), ale běžné jsou srážky horizontální (mlha). Vyskytují se v Namibii, v jihozápadním Peru a v severním Chile. Jihoamerické druhy broméliovitých rostlin *Tillandsia latifolia*, *T. purpurea* nebo *T. straminea* jsou podmínkám mlžných pouští nejdokonaleji přizpůsobeny. Vodu přijímají výhradně savým povrchem listů a do půdy nezapouštějí žádné kořeny.

**Mutant.** Jedinec s nahodilou nebo indukovanou změnou některé dědičné vlohy.

**Mykorrhiza.** Soužití vyšší rostliny s houbou, která prorůstá do pletiv kořenů. Tato symbióza je pro řádu vyšších rostlin, například tropických dřevin, nepostradatelným zdrojem živin. U žádné masožravé rostliny nebyla mykorrhiza zjištěna.

**Osmóza.** Pohyb látek polopropustnou membránou, závislý mimo jiné na množství částic látky (molekul, iontů) obsažených v jednotce objemu rozpouštědla (vody). U buněk funguje jako polopropustná membrána buněčná blána, protoplazma i hraniční vrstva mezi protoplazmou a vnitřní dutinou neboli vakuolou.

**Osvětlení.** Množství světla dopadající na jednotku plochy, udávané v luxech. Pro přibližné měření je možno použít místo luxmetru fotografického expozimetru s rozptylnou destičkou, namířeného proti světelnému zdroji. Při nastavení na 30 DIN odpovídá na stupnici času jedné třetině sekundy clon: 4 při 2000 lx, clona 8 při 8000 lx a clona 11 při 16 000 lx.

**Páramo.** Vysokohorská formace v tropickém pásmu, ve výškách 3 500 až 5000 m n.m. Převládají otevřené světlé porosty stálezelených rostlin s letitým dřevnatějším kmínkem a vrcholovou růžicí listů (životní forma chocholovitých fanerofytů a chamaefytů, v J. Americe např. *Espelecia spec. divers.*, *Puya spec. divers.*). Panuje zde tak zvané „denní klima“, u něhož denní výkyvy teploty jsou mnohem větší než rozdíly průměrných měsíčních teplot v roce.

**Peptidy.** Organické sloučeniny, jejichž molekulu lze rozštěpit na 2 až 100 molekul aminokyselin. Jsou meziproduktem syntézy nebo odbourávání makromolekul bílkovin.

**Poutko.** Stopka vajíčka, již je připojeno k placentě (semenici). Když po oplození vznikne z vajíčka semeno, je až do uzrání nadále přirostlé poutkem.

Prýt. Stonek s listy a úžlabními pupeny.

**Přeslen.** Vyrůstání tří nebo více listů z jedné uzliny stonku. Uzliny jsou místa na lodyze, kde vyrůstají listy; mezi uzlinami jsou lodyžní články.

**Slatiny.** Humózní mokré půdy na slatiništích. Podobají se rašelinám (pūdám na rašeliništích), avšak jsou bohatší na minerální živiny.

**Terestrické druhy.** Pozemní druhy.

**Vegetativní rozmnožování.** Děje se nepohlavně vzniklými rozmnožovacími částicemi, tzn. pomocí částí kořenů, stonků nebo listů, tedy bez semen.

**Vijan.** Typ květenství u rosnatek, morfologicky řazený mezi tak zvaná květenství vrcholičnatá. Hlavní stonek těchto květenství je srostlý z dceřiných větví následujících po sobě, jež postupně odbočují stranou a končí květy.

**Výčnělky (emergence).** Vícebuněčné výrůstky, na jejichž vzniku se podílí celá skupina pokožkových, popřípadě i podkožkových buněk. Jsou to např. stopkaté žlázy rosnatek a rosnolistu.

**Vystoupavá lodyha.** Dolní části poléhavá a na konci obloukem vzpřímená.

**Zdánlivě hroznovité květenství.** Typ květenství u láčkovek, podobající se hroznovitému květenství (latě). Hlavní stonek květenství však není tvořen jediným mateřským výhonem. Ve skutečnosti jde o květenství vrcholičnaté (viz heslo "vijan").

**Životní formy.** Rostliny s určitou morfologií, přizpůsobenou existenčnímu prostředí.

Klasifikují se podle umístění a způsobu ochrany obnovovacích orgánů, to jest pupenů nebo mladých prýtů. Například hliznaté rosnatky patří k životní formě tak

zvaných hlízovitých geofytů a některé láčkovky patří k životní formě stromových epifytů.

# Láčkovka - *Nepenthes* L.

*řád Nepenthales, čeleď Nepenthaceas*

Láčkovky jsou nejrobustnější masožravé rostliny, vyskytující se v počtu asi 80 druhů v tropických deštných lesích. Vytvářejí několik životních forem. Většinou jsou to 1 až 20 m dlouhé liány, kořenicí na zemi. Příležitostně rostou též epifyticky v korunovém humusu. Výluční epifyti, jako je *N. veitchii* z Bornea, jsou vzácní. Některé druhy vytvářejí kromě šplhavých výhonů také až několikametrové lodyhy, plazící se po mokré půdě. Velmi často takto roste *N. ampullaria* z Malajského poloostrova, Bornea, Sumatry a Nové Guineje, *N. melamphora* z Jávy nebo *N. rentaculata* z Bornea. Některé láčkovky, jako například nejrozšířenější druh *N. mirabilis*, mohou růst i jako nízké keře na otevřených výslunných místech.

Listy láčkovek mohou mít na konci láčky. Některé rostliny mají lapací konvice téměř na každém listu, jiné mají jen jednu až dvě pasti. Závisí to na genetických vlohách druhu, ale i na podmínkách prostředí.

Celý, plně vyvinutý list se skládá z asimilační plochy kopinatého tvaru, úponky a konvice. Podle nejnovějších názorů je asimilační plocha přeměněným spodkem listu (u jiných rostlin listová pochva, palisty aj.), úponka vznikla z řapíku a konvice je přeměněnou čepelí. U listů na pozemních plazivých lodyhách bývá někdy asimilační plocha zakrnělá.

Konvice se utváří až nakonec, když asimilační plocha a úponka jsou plně vyvinuty. Mladá konvice je uzavřena víčkem, které je po celém obvodu přirostlé k základům obústí. Uvnitř láčky však už je tekutina. Později se víčko oddělí a spolu s obústím se vytvaruje do konečné podoby. Tehdy je růst láčky ukončen.

Úponky jsou sice tenké, ale mohou mít nosnost si několik kilogramů. V mládí jsou citlivé na dotyk, otáčejí se kolem každé opory a ukotvují rostlinu. U některých druhů láčkovek s krátkými lodyhami zůstávají však úponky rovné a fungují jen jako upevnění konvic (*N. rajah*, *N. veitchii*). Druh *N. bicalcarata* má úponku se ztlustlou částí, v níž žijí mravenci. V rostlinných společenstvech, kde žijí láčkovky, je soužití s mravenci neboli myrmekofilie častým jevem. Úponky láčkovek bývají opatřeny nektarovými žlázami a slouží také jako přístupová cesta k pastem.

Stavba a funkce láček rodu *Nepenthes* byla již popsána v kapitole o pastech. Proto se můžeme zabývat přímo jejich mnohotvárností. Konvice mohou být dlouhé jen 3 až 5 cm (*N. ampullaria*), ale i 30 cm (*N. rafflesiana*). Za největší se ovšem pokládají láčky *N. rajah*, endemického druhu hory Kinabalu na Borneu. Jejich délka může údajně přesahovat 40 cm. Běžná délka jejich láček je však do 30 cm, průměr hrdla 10 cm. Konvice jsou červené, se zvláště velkým víčkem a širokým obústím. Impozantní zjev *N. rajah* skutečně odpovídá vznešenému jménu "rajah", což znamená "rádža".

Červené láčky jsou i u několika dalších druhů (*N. sanguinea*, *N. villosa* aj.), zatímco u jiných mohou být zelené (*N. veitchii*, *N. ventricosa* aj.). Konvice však mohou být i porcelánově bílé, někdy ještě červeně skvrnitě (*N. burbridgeae*, *N. rafflesiana* var. *nivea*). U většiny druhů jsou zelenavé a hnědočerveně naběhlé nebo skvrnitě (*N. maxima*, *N. rafflesiana* aj.).

Ve stavbě konvic existuje mnoho odchylek. Například u několika druhů s láčkami často zabořenými v půdě zakrnělo víčko v bezvýznamný přívěsek bez nektarových žláz (*N. ampullaria*, *N. inermis*). Někdy vymizela vosková zóna uvnitř láček a celý povrch je žláznatý (*N. ampullaria*, *N. ventricosa*). Je zajímavé, že proto na společných nalezištích *N. ampullaria* a *N. rafflesiana* lze pozorovat pavouky loupežící na kořisti výhradně u druhého druhu. Jsou totiž usazeni, jak již bylo řečeno dříve, právě na voskové zóně láček.

K dovršení popsané mnohotvárnosti jsou láčkovky různolisté. Znamená to, že u mnoha druhů se vyskytují dva nebo i tři tvarově a většinou i barevně odlišné typy láček. U určitého exempláře lze vidět jen jeden z možných tvarů láček, ale někdy

také dva i tři současně (*N. boschiana*, *N. maxima* aj.). Spodní láčky jsou při zemi, na zemi nebo částečně zapuštěné v humusu. Jsou zavalité, soudečkovité nebo džbánovité. Mají mohutná zubatá křídla na straně přivrácené k úponce. Tím se liší od horních láček s křídly na straně odvrácené od úponky. Horní láčky jsou nálevkovitého či rohovitého tvaru (cornucopioidní), s křídly slaběji vyvinutými a dole často přecházejícími jen ve vystouplé nervy. Přejídem mezi horními a dolními láčkami jsou válcovité láčky, běžné například u *N. maxima* a jejich hojně pěstovaných kříženců *N. ‚Mixta‘* a *N. ‚Neufvilliana‘*. Popsaná různolistost není u všech druhů stejně výrazná a u několika je zcela nezřetelná (*N. reinwardtiana*, *N. villosa* aj.).

Stonky láčkovek jsou většinou silné jen několik milimetrů a pouze u největších druhů mají průměr až 3 cm. Vždy jsou dřevnaté, pevné a tak tvrdé, že se dají nožem jen obtížně řezat. Kořeny jsou tenké, větvené, s bohatým vlášením. Jsou černé a snadno se trhají. Kořenový systém je vzhledem k rozměrům nadzemních částí slabý. Při poškození, například v důsledku přeschnutí, špatně regeneruje.

Láčkovky jsou dvoudomé. Ve sklenících se pěstují hlavně samčí rostliny, protože snáze tvoří láčky. Samčí a samičí květy se vzhledově podobají. Jsou velké asi 1 cm, zbarvené nevýrazně žlutozeleně až hnědavě. Většinou jsou čtyřčetné a jen *N. pervillei*, izolovaný druh ze Seychel, má květy zpravidla trojčetné. Květy jsou seskupeny do zdánlivě hroznovitého, ve skutečnosti vrcholičnatého květenství. Doba květu v přírodě i v kultuře je dosti nepravidelná a není známo, které faktory ji nejvíce ovlivňují. Samičí květy mohou čekat na opylení až několik týdnů, avšak samčí odkvétají po několika dnech. Opylení obstarává hmyz, lákaný pachem připomínajícím myšinu. Semena dozrávají v mnohasemenných tobolkách asi za 2 až 3 měsíce po opylení. Jsou dlouhá asi 5 až 15 mm, úzce vřetenovitá, slámově až kávově hnědá. Roznášena jsou větrem, duté konce osemení tvoří létací zařízení.

Láčkovky jsou přizpůsobeny k růstu v pásmu tropického deštného lesa a vyhovuje jim stále vlhké porostní mikroklima. Současně však jsou světlomilné, a proto vyhledávají okraje lesů při vodních tocích, bažinaté pralesní světliny a rozvolněné porosty horských pralesů. Za světlem pronikají jako liány i jako epifyty. Nejsou zařízeny k přežívání dlouhého suchého období. Proto v rámci monzunové oblasti se sezónním klimatem vyhledávají právě její nejvlhčí části a řada druhů se vyskytuje ve

vlhčích, mlhami bohatých polohách nad 1 000 m n. n. (*N. fusca*, *N. rajah*, *N. stenophylla* a mnoho jiných). Druhy z nížinných džunglí, například *N. ampullaria* nebo *N. rafflesiana*, a horské druhy rostoucí i nad 2 000 m n.m., například *N. lowii* nebo *N. villosa*, se samozřejmě výrazně liší teplotními nároky. V důsledku zevšeobecnování vysokých teplotních požadavků nížinných láčkovek jsou nejatraktivnější horské druhy ve sklenících často zahubeny, a jsou proto nejvzácnější.

Růst láčkovek ve společenstvech s rostlinami náročnými na množství stavebních látek, jako jsou pralesní stromoví velikáni, je zvláštností a masožravost je zdánlivě nadbytečným přizpůsobením. Stromy, a mnoho ostatních rostlin v tropických deštných lesích, se však vyživují pomocí mykorrhizy. Nižší houby ihned rozkládají veškerou odumřelou organickou hmotu a vzniklé organické produkty předávají přímo rostlinám. Láčkovky, jež stejně jako všechny masožravé rostliny postrádají mykorrhizu, jsou odkázány na velmi malé množství přístupných živin v chudé půdě. Doplňkový zdroj živin v podobě živočišné kořisti je proto pro ně výhodný.

První vědě známou láčkovkou byla endemická láčkovka madagaskarská, objevená roku 1658 Flacourtem, velitelem francouzské koloniální pevnosti. Do kultury se však dostala později než jiné druhy. Živé láčkovky byly do Evropy poprvé dopraveny roku 1750 a potom ještě několikrát, ale trvalo to ještě 100 let, než se v anglické botanické zahradě v Kew jejich kultura začala dařit. Zde působili jako ředitelé v 19. století William Jackson Hooker a jeho syn Joseph Dalton Hooker. Tyto osobnosti stály na počátku poznávání rodu *Nepenthes* po stránce vědecké i pěstitelské. J. D. Hooker je autorem prvního vědeckého zpracování rodu *Nepenthes* z roku 1873, jež zahrnovalo 33 druhů. Mnoho láčkovek poskytl Hookerovi ke studiu Low, který sbíral v roce 1851 poprvé na Borneu *N. rajah*, *N. villosa*, *N. edwardsiana* a několik dalších druhů. Královská botanická zahrada v Kew získala řadu láčkovek i od pěstitelské a dovozní firmy Veitch z Chelsea. Zásluhy na poznání rodu měl ještě Macfarlane, americký profesor botaniky a ředitel botanické zahrady v Pensylvánii. Navázal na Hookerovo dílo, sepsal pojednání o pěstování láčkovek a roku 1908 byla vydána jeho výtečná monografie o láčkovkách. Ta ve spojení s Danserovou studií z roku 1928 představuje jádro dnešních znalostí o rodu *Nepenthes*.



Rodové jméno *Nepenthes* je odvozeno od "népenthés" ("žal utišující") z klasické řečtiny. Podle jednoho výkladu tento název souvisí s jejich konvicemi, jež nikdy nezůstávají prázdné. Domorodci prý pili jejich lehce alkoholický obsah. Tekutina v láčkách je však slizká, bez chuti a napití nemá valný účinek. Snad to ale byla právě tato málo podložená historka, která inspirovala Linného při hledání jména rodu. Připomněla mu dodnes neidentifikovanou stejnojmennou drogu ze starověkého Řecka, užívanou ve směsi s vínem k přípravě elixíru zapomnění.

### *Nepenthes alata* Blanco [1]

Filipínský endemit, rostoucí stejně dobře jako pozemní rostlina v písčitých půdách na výsluní i jako epifyt v tropickém deštném lese. Vyskytuje se jak v pahorkatinách, tak ve stupni vysokohorských mlžných lesů, od 200 do 2 400 m n. m. Lodyhy jsou 1 až 3 m dlouhé. Láčky jsou velké 10 až 20 cm. Vynikají svým jasným vybarvením a vypadají, jako by na ně stále dopadalo slunce. Existuje i kultivar s červenými láčkami. Velmi oblíbený, avšak v kultuře dosti choulostivý druh.



### *Nepenthes ampullaria* Jack [2]

Pochází z nížinných tropických deštných lesů Malajska, Bornea, Sumatry a Nové Guineje, kde roste jako plazivá rostlina a liána. Šplhavé prýty slouží rostlině především k fotosyntetické asimilaci a láčky se na nich tvoří zřídka. Pozemní plazivé prýty, dosahující délky až 20 m, nesou na zkrácených postranních větvích růžice lapacích listů s láčkami a často se zakrnělými asimilačními plochami. Láčky jsou soudečkovité, s úzkým, nazpět odkloněným víčkem. Jsou většinou 3 až 5 cm, maximálně 10 cm velké, zpravidla zelené, někdy nahoře řídce hnědočerveně kropenaté. V kultuře je tato láčkovka dosti choulostivá a špatně se množí. V přírodě se často kříží s *N. rafflesiana* a vzniká kříženec *N. x hookeriana*, jenž se rovněž pěstuje.



### *Nepenthes anamensis* Macfarlane [3]

Drobná láčkovka, s asimilačními plochami dlouhými jen asi 20 cm a láčkami jen asi 10 cm. Pochází z Vietnamu. Do Československa byla tato sběratelská rarita dovezena v roce 1982. Podobné jsou některé zakrslé formy velmi rozšířeného a silně proměnlivého druhu *N. mirabilis*, lišící se větším počtem nervů asimilačních ploch (7 až 10).



### *Nepenthes 'Coccinea'* [4]

Osvědčený starý kříženec, vypěstovaný Taplinem r. 1882. Převládající zabarvení až 20 cm dlouhých láček je skutečně šarlatově červené, v souhlasu se jménem. Zachovala-li se přes 100 let stará formule křížení ve správné podobě, vznikl přitom tento kříženec z druhů, jejichž základní, převládající barva láček je zelená: (*N. ampullaria* x *N. rafflesiana*) x *N. mirabilis*. Tento vzrůstný kultivar tvoří hojné efektní láčky a je odolný.



### *Nepenthes gracilis* Korth. [5, 6]

Pochází z nížinných tropických deštných lesů Malajského poloostrova, Bornea, Sumatry, Celebesu a dalších ostrovů v Indonésii. Miluje výslunné světliny a břehy toků. Roste v močálech i na mírně vysychavých půdách. Asi 2 m vysoké lodyhy jsou v souhlasu se jménem útlé, s malými listy a asi 10 cm dlouhými láčkami. *N. gracilis* je snadno pěstovatelný druh. Láčky však tvoří v malém počtu a jen při velmi dobrém oslunění. Pro pokojové skleníčky proto není vhodný, stejně jako blízké příbuzné druhy *N. angustifolia* a *N. gracillima*. Na barevných fotografiích je vidět rozdíl mezi horními a dolními láčkami. U pěstovaných láčkovek je takovéto srovnání málokdy možné, neboť rostliny se stále zmlazují pomocí vrcholových řízků a dolní džbánovité láčky se vyskytnou vzácně.



### *Nepenthes* ‚Mixta` [7, 8, zadní obálka]

Nejnámější a v ČSSR nejčastěji pěstovaná láčkovka, kterou vypěstoval v roce 1892 Tivey křížením *N. northiana* x *N. maxima*. Láčky mohou podle měření v Severočeské botanické zahradě v Liberci dosahovat délky až 31 cm a průměru 6 cm. Jsou žlutozelené, červenohnědě kropenaté, se širokým rudým obústím. Dobře vzrostlé exempláře mají u dolních listů válcovité, velmi pestře kropenaté láčky a u horních listů rohovité a ponejvíce jen nahoře kropenaté láčky. Oba typy se odlišují i polohou úponky, která je u válcovitých láček na straně, kde jsou křídla, kdežto u rohovitých je na straně opačné. Řádně vyvinutá rostlina je robustní a nehodí se pro menší okenní skleníčky. Nejlépe se tento kultivar pěstuje ve skleníku nad vytápěným bazénem.



### *Nepenthes* ‚Mizuho` [9]

Moderní kultivar špičkové kvality, který v roce 1965 vypěstoval Japonec Kondo jako komplikovaného křížence *N. rafflesiana* x [(*N. northiana* x *N. maxima*) x (*N. rafflesiana* x *N. veitchii*)]. Poslední čtyři druhy však zkřížil roku 1900 Tivey, a tak vznikl kultivar *N. ‚Dyeriana`*. Zobrazená *N. ‚Mizuho`* má velké listy s asimilační plochou dlouhou asi 60 cm. Po epifytické *N. veitchii* zdělila krátké lodyžní články a nízký vzrůst (do výšky kolem 1 m). Láčky, vyrůstající na křídlatě rozšířené úponce, upomínají na dolní typ láček *N. rafflesiana*. Ustálení tvorby láček tohoto typu je velmi vítané, protože u láčkovek bývají právě dolní ascidia barevnější než horní. Rostlina vyžaduje hodně tepla, v létě mírný stín a vždy velmi vysokou vzdušnou vlhkost. Má být umístěna tak, aby těžké láčky mohly spočívat na substrátu.



### *Nepenthes rafflesiana* Jack [10]

Druh dokonale splňující vžité představy o láčkovkách z vražedných močálovitých džunglí. Roste v jižním cípu Malajského poloostrova, na Sumatře a na Borneu. Je to až 15 m dlouhá liána. Na zemi má nastraženy zelené, červeně kropenaté a žíhané vakovité láčky. V dusné atmosféře se pohupují obrovské protáhlé zelené láčky.

V kapitole o pastech masožravých rostlin byl zmíněn udivující vztah mezi láčkovkami a pavouky, kteří se přiživují na jejich kořisti. Obrovská *N. rafflesiana* má však kromě toho zloděje odpovídajícího jejímu majestátu. Konvice navštěvuje nártoun okatý (*Tarsius spectrum*). Tato 80 až 150 g vážící noční opička zde vybírá hmyz, který je výraznou složkou její smíšené potravy.

*N. rafflesiana* špatně snáší poklesy relativní vzdušné vlhkosti. Při skleníkové kultuře se proto musí dobře stínit před slunečním úpalem, i když v přírodě může růst na výsluní. Láčky plné velikosti, dosahující délky až 30 cm, mají pouze rozměrné, starší rostliny.



### *Nepenthes ventricosa* Blanco [11]

Terestrická nebo epifytická láčkovka z Filipín, kde roste spolu s *N. alata*. Tyto druhy se v přírodě kříží a hybrid se označuje *N. x ventrata*. *N. ventricosa* má krátké lodyžní články a je maximálně 2 m vysoká. Širokohrdlé břichaté láčky dosahují délky 16 cm. Pro nevšední tvar láček a pěkné husté olistění je tento druh sběrateli velmi vyhledáván. Je však vzácný a choulostivý.



# Špirlice - *Sarracenia* L.

## *řád Sarraceniales, čeleď Sarraceniaceae*

Špirlice jsou velmi vlhkomilné a v případě *S. psittacina*, až oboživelné rostliny z močálů a slatinišť teplého jihovýchodu Severní Ameriky. Ze všech osmi druhů je v přírodě i v kultuře nejrozšířenější *S. purpurea*. Za nejhezčí se pokládá největší, až 120 cm vysoký druh *S. leucophylla*. Nejmenší druh, *S. psittacina*, s položenými láčkami, dlouhými často méně než 20 cm, je svým vzhledem i ekologií nejzajímavější.

Špirlice vyhánějí z 1 až 3 cm silného odnožujícího oddenku svislé nebo položené listy, přetvořené v trubicovité láčky, popsané podrobně v kapitole o pastech masožravých rostlin. Druhy s položenými láčkami mají oddenek svislý a krátký (*S. psittacina*, *S. purpurea*) a druhy se svislými láčkami mají mělce uložený vodorovný a delší oddenek (*S. alata*, *S. flava* a další).

Určitý druh špirlice může tvořit dva až tři tvarově odlišné typy listů. První jarní láčky bývají velmi úzké, avšak mají mohutně vyvinuté lupenité postranní křídlo. Asimilační funkce u nich převažuje nad masožravostí. Letní láčky jsou širší, s užším křídlem.

Jsou vysoce účinným lapacím orgánem. Některé druhy mohou za nepříznivých ekologických podmínek, jako je sucho, chladno nebo nedostatek světla, tvořit ještě ploché zašpičatělé listy. Jsou to v podstatě nenafouklé láčky, ustrnulé v časném stadiu vývinu. Běžně, ale nesprávně se označují jako "fylodia". *S. flava* a *S. oreophila* tvoří pravidelně takovéto olistění na zimu. Podle srpovitě zakřivených plochých zimních listů lze také nejspolehlivěji rozlišovat vzácný a kriticky ohrožený druh *S. oreophila* od velice podobného a dosud běžného druhu *S. flava* s listy rovnými.

Špirlice začínají kvést časně na jaře, nejčastěji současně s rašením mladých láček. Květy jsou podle druhu 3,5 až 11 cm velké, vonící. Vyrůstají jednotlivě na tuhých, drátovitých stvolech. S výjimkou *S. minor* jsou vesměs vonné. Neopadavý, široce

rozevřený kalich i opadavé, dolů visící jazykovité korunní plátky pětičetných květů jsou zbarveny podle druhu buď tmavočerveně, nebo žlutě. Jsou však známi i mutanti s květy růžovými nebo zelenými a kříženci s květy žluto-červenými.

Květní orgány jsou stavěny tak, aby se snížila pravděpodobnost opylení vlastním pylem, jež je sice možné, ale z genetického hlediska nevýhodné. Nejnápadnějším útvarem je deštníkovitě rozšířená čnělka, tak zvaná umbrella, svěšená a vypuklá směrem dolů. Četné tyčinky jsou zavěšeny tak, že pyl vypadává do tohoto "deštníčku". Opylovač, jímž je velmi často včela, může se dostat jen jedinou cestou za pylem a nektarem do nitra květu, a to štěrbinou mezi korunními plátky. Tato cesta vede právě přes bliznu na některém z cípů umbrelly, takže nese-li opylovač pyl z jiného květu; dojde k opylení. Z květu ven se včela nejnáze dostane mezi cípy umbrelly, tj. mimo bliznu, když vykloní některý korunní plátek směrem ven. Květ má tedy pět vchodů a pět zvláštních východů.

Semena dozrávají v mnohasemenných tobolkách až na podzim. Jsou světle hnědá, ledvinovitého tvaru, velká asi 2 mm.

V zimním období rostliny prodělávají vegetační klid. Láčky mohou za zvláště příznivých teplotních podmínek vytrvávat. Nejčastěji však postupně shora odumírají a hnědnou. Pod vlivem mrazů mohou špirlice zcela zatahovat.

Biotopy nížinných slatinišť, kde špirlice rostou, jsou stejně zvláštní jako tyto rostliny samy. Podrobně je o nich pojednáno v kapitole o význačných biotopech masožravých rostlin. Vztahy různých druhů špirlic k prostředí jsou podobné a na některých stanovištích se může společně vyskytovat i více druhů a jejich kříženci.

Přesto každá špirlice má svoje ekologické zvláštnosti. Například druhy *S. leucophylla*, *S. minor* a *S. psittacina* jsou teplomilnější než ostatní. Druhy *S. flava* a *S. purpurea* jsou nejodolnější vůči nízkým teplotám. Rozdíly jsou i ve vztahu k vlhkosti. Druh *S. purpurea* je velmi vlhkomilný a často roste přímo na březích vodních toků a nádrží nebo na plovoucích ostrovech. Druh *S. psittacina* je dokonce zařízen na dlouhodobé zaplavení a může lapat jak suchozemské, tak i vodní živočichy. Na sušší půdy může pronikat *S. minor*. Tato její tolerance vůči nižší vlhkosti se klade do



souvislosti se specializaci na lov mravenců, kteří jsou hojnější v sušších částech močálů.

Mezidruhové rozdíly se projevují i ve vztazích ke kvalitě půdy. Zatímco většina druhů roste na humózních slatinách nebo v rašelinících, *S. oreophila* z horských poloh Alabamy roste v přírodě nejčastěji na půdách s vysokým podílem minerální hlinité až jemně písčité složky. Velmi různé půdy osidluje- *S. purpurea*, která běžně roste na kyselých slatinách a v rašelinících, ale v oblasti Velkých jezer se vyskytuje i na alkalických půdách.

Rod *Sarracenia* pojmenoval Linné na paměť dr. Sarrazina z Quebecu, který zaslal živé rostliny *S. purpurea* ke studiu botaniku Tournefortovi, autorovi prvního vědeckého popisu z roku 1700. Špirlice však byly vědě známé již dříve - *S. minor* byla zobrazena v druhé polovině 16. století, *S. purpurea* roku 1601. První živé rostliny *S. purpurea* byly zaslány do Evropy sběratelem a botanikem Tradescantem roku 1640. Mezi masožravé rostliny byly však špirlice jednoznačně zahrnuty až ke konci 19. století na základě pozorování a pokusů amerického lékaře dr. Mellichampa. Proto ještě Darwin ve své knize o masožravých rostlinách z roku 1875 se zmiňuje o špirlicích jen s nejistotou na poslední stránce.

### ***Sarracenia alata* Wood [12]**

Vyskytuje se při pobřeží Mexického zálivu, od východního Texasu po jihozápadní Alabamu. Láčky této špirlice jsou vysoké 75 cm, zelené, někdy nahoře červeně naběhlé. Protože se vyskytuje právě v teplých oblastech, vytrvávají v přírodě láčky často přes zimu a teprve na jaře jsou nahrazeny novými. Květy jsou nevýrazně žluté až krémově bílé: Druh je přizpůsobivý a v přírodě roste na písčitých slatinách i na jílovitých půdách. Ve srovnání s jinými špirlicemi se pěstuje poměrně málokdy.



### *Sarracenia flava* L. [13, 14]

Druh roste při atlantickém pobřeží, od Virgínie po Alabamu. Láčky jsou vysoké až 90 cm. U typických exemplárů jsou žlutozelené, s hnědofialovým sloupkem. Některé rostliny mají však láčky celé žlutozelené, celé fialové nebo zelené s hnědofialovou žilnatinou a někdy navíc se světle fialovým víčkem. Květy jsou vždy sytě žluté, velké asi 8 cm. Tato špirlice je v přírodě ještě dosti hojná, avšak jejích lokalit rapidně ubývá. V kultuře je odolná, ale při skleníkových podmínkách je často v důsledku nedostatečného větrání "vytažená" a rozkladitá. Přes léto se jí nejlépe daří ve venkovní vitríně se zadní stěnou z pletiva.



### *Sarracenia leucophylla* Raf. [15, 16, 17]

Pochází z nevelkého území při pobřeží Mexického zálivu, zasahujícího do států Mississippi, Alabamy, Georgie a Floridy. Největší špirlice, vysoká až 120 cm. Bílá pole v horní části láček jsou prosvítavá okénka (fenestrace neboli areoly). V přírodě na některých dodnes dobře zachovalých lokalitách tisíce a tisíce rostlin působí z dálky dojem zasněžených plání. Rudé květy jsou velké 11 cm. Tento odolný a bujně rostoucí druh je mnohem nadějnější pro pokusy s pěstováním v bytech než populární *S. flava* a *S. purpurea*. Bezpodmínečně vyžaduje výslunnou polohu, dobré větrání a vlhký vzduch.







### ***Sarracenia minor* Walt. [18]**

Nejjížněji rozšířený druh špirlice, rostoucí v celé severní polovině poloostrova Floridy. Odtud její areál vybíhá podél pobřeží přes Georgii a Jižní Karolínu až do Severní Karolíny. Láčky jsou vysoké asi 30 cm, výjimečně až 80 cm. Zvláštní, dolů přehnutá víčka u tohoto druhu neslouží jako přistávací plocha pro hmyz jako u *S. leucophylla* a dalších druhů.

Rostlina je totiž zařízena spíše na lov mravenců, kteří podle pozorování v přírodě v kořisti převládají. Velká okénka slouží k dezorientaci hmyzu pohybujícího se uvnitř láčky. Hrdlo je přitom v pohledu z nitra pasti "zaslepeno" překlenutým víčkem, zespodu sytě rudě zbarveným. Vztahy mezi *S. minor* a hmyzem jsou však ještě složitější. Významným hmyzím škůdcem je housenka motýla *Exyra semicrocea*, požírající vnitřní pletiva láček. Na obsahu láček se zase přživuje larva mouchy *Blaesoxipha jonesii*, která bývá přítomna i ve více než polovině láček a spotřebuje v nich asi polovinu kořisti. Květy této špirlice jsou žluté, na nízkých stvolech.



### ***Sarracenia psittacina* Mich. [19]**

Vyskytuje se v jižních částech států Mississippi, Alabamy a Georgie a na severu Floridy. Nejmenší druh špirlice, jejíž láčky, dlouhé 15 až 20 cm a výjimečně až 30 cm, jsou položené. Rostlina má větší počet kruhovitě rozložených láček, které jsou často téměř celé skryty v rašeliníku. Květy



jsou tmavě rudé, 3,5 cm velké. *S. psittacina* je rostlinou obojživelnou. V přírodě je ohrožena a spolu s druhy *S. oreophila* a *S. rubra* je v USA od roku 1975 pod přísnou zákonnou ochranou. V kultuře roste dobře, avšak obtížně se množí.

### *Sarracenia purpurea* L. [20]

Druh špirlice s největším areálem, od střední Kanady přes jižní pobřeží Hudsonova zálivu a oblast Velkých jezer po Newfoundland a směrem na jih podél pobřeží až k Mexickému zálivu: Láčky jsou dlouhé až 45 cm a květy jsou u typických rostlin tmavočervené. Severnější populace patří k *ssp. purpurea*, jižnější k *ssp. venosa*. Zobrazená rostlina patří k druhému poddruhu, který se od prvního liší zavalitějšími láčkami, ochlupením jejich vnějšího povrchu a výraznějším rudým síťováním víčka na vnitřní ploše.



### *Sarracenia rubra* Walt. [21]

Druh má nesouvislé rozšíření v oblasti od Louisiany na západě po Severní Karolínu na východě. Na poloostrov Floridu nezasahuje. Nejproměnlivější druh rodu, u něhož bylo dosud popsáno celkem pět poddruhů. Největší z nich *S. rubra ssp. gulfensis* ze severní části státu Floridy dosahuje výšky asi 60 cm. *S. rubra* se vyznačuje zvláště výraznou dvoutvárností jarních a letních láček. Tmavě červené květy mají průměr jen asi 3 až 4 cm. Význačný podíl kořisti této špirlice činí mravenci, i když její potravní specializace není tak výrazná jako u *S. minor*.



# Darlingtonie - *Darlingtonia*

## Torr.

### *Řád Sarraceniales, čeleď Sarraceniaceae*

Darlingtonie kalifornská, jediný druh rodu, se v mnohém směru podobá příbuzným špirlicím. V utváření trubicovitých láček, jež jsou popsány v kapitole o lapacích a trávicích systémech, zde však pokročil vývoj ještě dále. Přes podobný vzhled jsou oba jmenované rody po stránce genetické již výrazně odlišné. Velmi jasně to ukazuje rozdílný počet chromozómů v buněčných jádrech darlingtonie ( $2n=30$ ) a špirlic ( $2n=26$ ). Chromozómy darlingtonie jsou přitom téměř dvakrát menší (1,5 um) než u špirlic (asi 2,8 um). Oba příbuzné severoamerické rody tedy již prodělaly samostatný vývoj v oblastech oddělených obrovskou vzdáleností mezi protilehlými pobřežími kontinentu.

l.áčky darlingtonie, uspořádané v růžicích, vyrážejí z mělce uloženého výběžkatého oddenku. Z něho vyrůstá kořenový systém, stejně slabě vyvinutý jako u špirlic. Listová růžice se skládá z jedné nebo více svislých láček, někdy téměř metrových, a kromě toho vždy z několika malých láček polehlých nebo vystoupavých. Tak může rostlina lapat nejrůznější kořist.

Květy jsou pětičetné, vonící a vyrůstají jednotlivě na vysokých stvolech. Kalich je zelený a koruna je špinavě hnědočervená. Plán květů je podobný jako u špirlic.

Mechanismus, který brání opylení vlastním pylem, je však jiný. Korunní plátky zůstávají i při plném rozkvětu přikloněny k sobě, takže květ připomíná spíše poupě. Štěrbínou mezi jejich špičkami se opylovač dostává nejprve k blizně, a nese-li pyl z jiného květu, dojde k opylení. Teprve potom se může hmyz dostat za potravou a nabrat další pyl. Při cestě ven hmyz sestupuje nebo padá po dráze vedoucí mimo bliznu, která je chráněna zvonovitě rozšířeným semeníkem.

Doba květu je v přírodě závislá na nadmořské výšce stanoviště rostliny a připadá na duben až srpen. Semena dozrávají na podzim. Jsou světle hnědá, kyjovitého tvaru, velká asi 2 mm. Jejich povrch je ježatý. Po vysemenění následuje doba vegetačního klidu, kdy rostliny zastavují růst, ale nezatahují. V závislosti na působení mrazů mohou lárky vytrvávat dva až pět roků.

Darlingtonie kalifornská se vyskytuje v severní Kalifornii a v jihozápadním Oregonu.

Roste v přímořských nížinných polohách a na úbočích pohoří vystavených západnímu, oceánskému proudění vlhkého vzduchu, kde vystupuje až do výšky 2800 m n. m. Je to území se zimními dešti a letní suchou periodou, která trvá jeden až čtyři měsíce. V severnějších a vysokohorských polohách je sucho kratší. Roční úhrn srážek se na různých místech areálu darlingtonie velmi liší (asi 500 až 2000 mm) a stejně je tomu i s průměrnými ročními teplotami (asi 2 až 15 °C). Přesto darlingtonie není tolerantní vůči vysokým teplotám a nízké vlhkosti.

Rostlina je vázána na mikroklima vytvářené horskými toky. Roste v celých porostech na mírných svazích protkaných bystřinami stékajícími s hor a často i přímo na potočních náplavech a v peřejích. Teplota substrátu je vyrovnávána vodním tokem, který jej promývá a ochlazuje i v nejteplejších letních dnech na teploty většinou pod 15 °C. Blízkost oceánu a popřípadě i vysokohorská poloha zajišťují vysokou vzdušnou vlhkost také v době letního sucha. Rovněž půda zůstává díky blízkosti vodotečí stále mokrá. Darlingtonie roste na výslunných i polostinných světlinách jehličnatých lesů složených z jedlí, borovic, zeravů, duglasek a dalších dřevin. Kořeni v rašelinících, rašelině i ve šterkovitých náplavech, vzniklých větráním hadců, jež v území převládají.

Darlingtonie byla objevena roku 1841 na úbočí Mt. Shasta jako poslední rod čeledi *Sarraceniaceae*. Sběr provedl Brackenridge, jeden ze tří botaniků provázejících americkou objevitelskou výpravu kapitána Wilkese. Slavný americký botanik Torrey rozpoznal v dovezených materiálech nový, vědě neznámý rod. Později, po sběru kvetoucích exemplářů, jej vědecky popsal a rostlinu nazval na počest svého přítele botanika Darlingtona. Stejně jméno však použil již dříve u jiných rostlin, takže nevyhovovalo pravidlům pro jmenosloví rostlin: Proto bylo nahrazeno jménem *Chrysamphora*. Roku 1954 však Mezinárodní botanický kongres rozhodl, že jediným

platným jménem bude opět původní a vžitě jméno *Darlingtonia*. Je ironií osudu, že sám Darlington, působící v Pensylvánii, živou darlingtonii nikdy neviděl.

### *Darlingtonia californica* Torr. [22, 23]

Rostlina je silně specializovaným vývojovým typem a s tím souvisí její konzervativní vztah k prostředí. Patří k pěstitelsky nejnáročnějším rostlinám, tak jako všechny exotické rostliny vyžadující i v tropických letních dnech chladné mikroklima. V kultuře nemůže ani při nejlepší péči a při dokonalých technických podmínkách dosáhnout téměř metrové výšky jako v přírodě. Kvetoucí exempláře se 40 cm vysokými láčkami lze již pokládat za skutečný úspěch. Do ČSSR je darlingtonie čas od času dovezena, avšak pro nedostatečné technické vybavení i v botanických zahradách zpravidla hyne.



## Heliamfora - *Heliamphora* Benth.

### *řád Sarraceniales, čeleď Sarraceniaceae*

Heliamfory jsou vlhkomilné pozemní rostliny, přizpůsobené k životu na mlhavých vrcholech Guayanské vysočiny ve východní Venezuele. Každá rostlina má růžici několika láček, vyrůstajících z mělce uloženého odnožujícího oddenku (*H. minor*, *H.*

*nutans* aj.) nebo z dřevnatého, až několik decimetrů vysokého kmínku. Věkovité exempláře *H. tatei* var. *tatei* mají stromkovitě větvený kmen, vysoký přes jeden metr. Roste-li tato rostlina příležitostně jako opěrná liána, dosahuje dokonce výšky 4 m. Láčky se u různých druhů liší tvarem (nálevkovité až válcovité), velikostí (8 až 50 cm), barvou (trávozelené, žlutozelené až červené) i ochlupením vnitřního povrchu.

Květy jsou na rozdíl od příbuzných rodů uspořádány v chudých květenstvích. Jejich stavba je ve srovnání s rody *Darlingtonia* a *Sarracenia* velmi zjednodušená. Mají místo dobře vyvinutého pětičetného kalicha a pětičetné koruny jen čtyři bělavé květní plátky. Semena jsou oválného tvaru, smáčklá, lemovaná nepravidelně řasnatým křídlem.

Láčky, jež mají podobu kornoutovitě svinutého listu, jsou plně vystaveny dešti, takže jejich obsah se stále ředí vodou. Někteří přírodovědci se proto domnívají, že masožravost má pro heliamfory podružný význam. Přirovnávají jejich láčky k nálevkovitým růžicím rostlin broméliovitých, a proto předpokládají, že slouží také hlavně jako zásobárna vody. Listy přijímají vodu a přebírají tak, podle této hypotézy, jednu z funkcí kořenové soustavy, jež je slabě vyvinuta. U heliamfor dochází i k zachycování rosy a vody z mlh pomocí ochlupení na vnějšku láček.

Heliamfory rostou na náhorních plošinách stolových hor, označovaných "tepuis" (v jednotném čísle "tepui"), nejčastěji ve výškách kolem 2000 m n. m. Tyto stolové hory, známé ze střední části Guayanské vysočiny na území Venezuely, vznikly říční erozí červenavého pískovce a kvarcitu. Heliamfory se zde vyskytují v šesti druzích. Jsou to přespecializované a vývojově přežilé typy, závislé na zvláštním stálém prostředí. Žijí na svých "ostrovech" relativně chladnomilné vegetace, oddělené navzájem i od okolního světa nepřekonatelným "mořem" tropického deštného lesa nižších poloh. Podnebí se vyznačuje častými srážkami a hlavní doba dešťů je v létě. Po celý rok panuje vysoká vzdušná vlhkost, časté jsou mlhy. Průměrná roční teplota je asi 15 °C, minimum asi 4 °C. Heliamfory rostou v polostínu nebo na výsluní.

Rodové jméno však není odvozeno od slova helios = slunce, ale od řeckého helos = bažina a amphora = amfora. Píše o tom sám anglický botanik Bentham, autor vědeckého popisu z roku 1840.

Jako první druh byla roku 1839 sbírána bratry Schomburgkovými na hoře Roraima *H. nutans*. Teprve v našem století byly postupně na dalších obtížně dostupných lokalitách nalezeny druhy *H. tatei*, *H. minor*, *H. heterodoxa*, *H. ionasi* a *N. neblinae*. Poslední dva druhy byly objeveny v padesátých letech a vědecky byly popsány teprve v roce 1978.

### *Heliamphora heterodoxa* Steyermark [24]

Zobrazený druh se vyskytuje celkem ve třech varietách na Ptari-tepui a několika dalších lokalitách. Sestupuje až do 1 000 m n. m., nejnižší ze všech druhů, a vystupuje až do 3 000 m n. m., nejvýše ze všech druhů. Pěstování heliamfor je velmi obtížné a skutečných úspěchů v něm dosahují především botanické zahrady v USA a v NSR. Nejčastěji se ve sbírkách vyskytují druhy *H. heterodoxa*, *H. minor* a *H. nutans*. Podle našich i zahraničních zkušeností heliamforám vyhovuje vlhké mikroklima i nevelkých vitrín, umístěných v chladnějších prostorech. Pěstování v amatérských podmínkách proto není vyloučeno.



## Láčkovice - *Cephalotus*

### Labill.

*řád Saxifragales, čeleď Cephalotaceae*

Čeleď Cephalotaceae obsahuje jediný rod s jediným druhem, láčkovici australskou (*Cephalotus follicularis*). Je to pozemní, velmi vlhkomilná rostlina, připomínající na první pohled miniaturní láčkovku (*Nepenthes*).

Z uměle uloženého větveného oddenku vyrůstají listové růžice o průměru asi 10 cm. Blíže středu jsou tuhé lesklé asimilační listy kopist'ovitého tvaru. Na obvodu růžice jsou nastraženy vakovité láčky různé velikosti. Největší jsou vysoké asi 4 cm, výjimečně až 7 cm. Ve stínu jsou láčky zelené, na výsluní červenohnědé, zeleně a bíle zbarvené.

Květenství, které rostlina netvoří každým rokem, je dlouze stopkaté, vysoké až 60 cm. Skládá se z několika desítek krátce stopkatých kvítků. Jsou šestičetné, zelenavé a jen asi 3 mm velké. Ve své domovině na jižní polokouli kvete láčkovice v létě, tedy v prosinci až lednu. Při pěstování na severní polokouli kvete v červenci až srpnu.

Drobná semena se mohou vyvinout v šesti jednosemenných měchýřcích jen po opylení mezi různými jedinci.

Láčkovice neprodělavá během roku vyslovenou dobu klidu a na zimu nezatahuje.

Staré láčky i asimilační listy jsou však každoročně postupně nahrazeny novými. Přitom v určitých obdobích přednostně vyrůstá určitý druh listů. Asimilační listy se tvoří nejvíce v období s kratším dnem a nižšími teplotami a lapací listy (láčky) v období s delším dnem a vyššími teplotami.

Láčkovice je závislá na výrazně přímořském podnebí a neroste dále než 16 km od pobřeží jihozápadní Austrálie. Vyskytuje se i na svazích vystavených slané mořské tříšti. Substrát je přitom vždy sycen prolínající sladkou vodou a má kyselou reakci, pH 4 až 5. Málo výkonný slabý kořenový systém láčkovice není s to vyrovnávat ztrátu vody při vyšším výparu z listů. Právě proto rostlina potřebuje stále vlhkou atmosféru v blízkosti moře. Nejlépe vyvinuté exempláře se v přírodě vyskytují v zástínu roztroušených nízkých keřů. Na plném výsluní rostliny povadají, i když koření v dokonale mokré půdě. Nedostatek vody v pletivech se potom vyrovnává při hustých mihách, jež jsou po celý rok běžné. Na ochlupení asimilačních listů i láček se přitom zachycují krůpěje vody.



Typickým rysem podnebí je vyrovnaný teplotní režim, s průměrnými ročními teplotami asi 15,5 °C. Průměr nejteplejšího měsíce je asi 19 °C a průměr nejstudenějšího měsíce asi 12 °C. Srážkové minimum připadá na léto, avšak i tehdy zůstávají slatiniště osidlovaná láčkovicí mokrá.

Láčkovice byla objevena roku 1792 francouzskou expedicí, v níž pracoval botanik La Billardiere, autor vědeckého popisu této rostliny z roku 1806. Zavedení do kultury se poprvé podařilo roku 1823 v Kew Gardens v Anglii.

### *Cephalotus follicularis* Labill. [25,26]

Od roku 1979, kdy byla láčkovice opět po letech dovezena do československých botanických zahrad, stala se vedle mucholapky podivné nejhledanější a nejžádanější masožravou rostlinou. Důvodem je jistě podobnost s láčkovkami, barevnost, ale také možnost pěstování ve skleněných vitrínách malých rozměrů. Láčkovice se snadno vegetativně množí a zdánlivě by nic nemělo bránit jejímu rozšíření do amatérských sbírek. Je to však rostlina, která sice dobře roste, avšak dokáže pěstitele náhle zklamat v důsledku zdánlivě nepodstatné chyby. Proto ji lze označit jako druh vhodný pro amatérské a profesionální pěstitele s dobrými znalostmi o přírodních biotopech láčkovice a s vytříbeným citem pro rostliny.



## Byblis - *Byblis* Salisb.

*řád Saxifragales, čeleď Byblidaceae*

Oba druhy australského rodu *Byblis* jsou rostliny, jejichž listy i lodyhy jsou žláznatě chlupaté a slouží jako lapací a trávicí orgány. Listy jsou čárkovité, tuhé, světle zelené. Vyrůstají střídavě z přímé nebo vystoupavé lodyhy. U krátkověkého a většinou jednoletého druhu *B. liniflora* je lodyha bylinná. Celková výška rostliny je většinou asi 15 cm a délka listů asi 5 cm. Vytrvalá *B. gigantea* má lodyhu dole dřevnatějící. Celková výška rostliny je asi 20 až 50 cm, listy jsou dlouhé asi 25 cm a uprostřed široké jen 1 mm. Rostliny z jižnějších zeměpisných šířek jsou zřetelně menší než rostliny ze severnějších poloh.

Byblidy vytvářejí od jara do podzimu větší počet pětičetných pravidelných květů, které vyrůstají jednotlivě na dlouhých, žláznatě chlupatých stopkách. U druhu *B. gigantea* jsou asi 2 až 4 cm velké, červenofialové a vzácně až bílé. U druhu *B. liniflora* jsou jen asi 1 cm velké, růžové. Oba druhy tvoří v semenících srostlých ze dvou plodolistů černá drsná makovitá semena.

*Byblis liniflora* se vyskytuje v severoaustralském tropickém podnebí s letními dešti, odkud zasahuje až na Novou Guineu. Podnebí jihozápadní Austrálie, kde roste *B. gigantea*, se vyznačuje naopak zimními dešti a, je teplotně mnohem mírnější. Areály druhů se nikde nestýkají. Oba druhy rostou na mokřinách a slatiništích v kyselých, silně písčitých nebo humózních půdách.

Milují plné výsluní. *Byblis gigantea* je pyrofyta a klíčení jejích semen je podmíněno krátkodobým zapůsobením velmi vysoké teploty při požáru.

Jméno "Byblis" dostal rod díky třpytivým krupějím výměškům žláz na listech a lodyhách. Připomínají slzy Byblis, dcery Milety, zakladatele starověkého Mileta. Rod popsal anglický botanik Salisbury roku 1808 podle Drummondova nálezu *B. liniflora*. Studium těchto rostlin se podrobně zabýval i český botanik profesor Domin, který jejich zařazení do samostatné čeledi *Byblidaceae* publikoval v českém časopisu *Acta botanica bohemica*.

### *Byblis liniflora* Salisb.[27]

Příroda Austrálie je proslulá především nevšední zvířenou, ale tamější květena je neméně zvláštní. Dokladem toho může být právě *B. liniflora*. Tato bledě žlutozelená rostlinka lapá sice kořist tím nejprimitivnějším způsobem, pomocí lepkavých žláznatých chlupů; avšak její kořist je překvapivě četná.

Chycený hmyz je někdy vzhledem k velikosti lepkavé plochy rostliny opravdu rozměrný. Souvisí to s tím, že *B. liniflora* roste v přírodě v celých porostech a tvoří splet' prýtů, mezi nimiž kořist uvízne.

Jako pravá tropická rostlina dosahuje *B. liniflora* v kultuře nejlepšího rozvoje a tvoří nejvíce květů právě v době kolem podzimní rovnodennosti. Tehdy se délka dne a noci, důležitá pro řízení životních projevů, neliší od podmínek v její domovině.



## Rosnatka - *Drosera* L.

### *řád Droserales, čeleď Droseraceae*

Rosnatky jsou svými asi 130 druhy druhým největším rodem masožravých rostlin. Protože se vyskytují na rozdílných biotopech a v různých geograficky izolovaných územích, vznikly mezi nimi nejrůznější vývojové typy. Rostou například v močálech tropické zóny (*D. burmannii*, *D. indica* aj.), v dlouhodobě vyprahlých písčitých půdách australských subtropů (*D. macrantha*, *D. stolonifera* aj.), ale také až za polárním kruhem v tundře (*D. anglica*, *D. rotundifolia*). V důsledku mnohotvárnosti rodu *Drosera* rozlišuje systematická botanika na základě příbuzných a vývojových souvislostí tři podrody, rozdělené ještě celkem na dvanáct částí (sekcí). Pro naše

pojedenání jsou však důležitější životní formy a nároky na prostředí, podle nichž rosnatky rozdělíme do pěti ekologických skupin.

## 1. Nezatahující světlomilné rosnatky

Tato skupina zahrnuje nejběžněji pěstované rosnatky, jako je například *D. aliciae*, *D. capensis* nebo *D. spathulata*. Nadzemní části nikdy během roku nezatahují. Listy různého tvaru (široce kopist'ovité až čárkovité) jsou hustě pokryté tentakulemi. Tvoří přízemní růžici (*D. capillaris*, *D. spathulata* aj.), méně často vyrůstají z přímé nebo vystoupavé lodyhy (*D. capensis*, *D. indica*). Nevelké květy, o průměru převážně do 12 mm, jsou růžové nebo bílé. Většinou jsou uspořádány ve vijanu, někdy však jsou jednotlivé (*D. arcturi*, *D. uniflora*). Kořenový systém je chabý, tvořený málo větvenými vláknitými až drátovitými kořeny.

Celková velikost těchto rosnatek je od 2 cm (*D. berrifolia*, *D. pusilla*) do 70 cm (*D. regia*), přičemž většina druhů měří 4 až 10 cm. Tyto údaje však nezahrnují vysoká květenství a plodenství. Dlouhé stopky vyčnívají nad úroveň porostu a později, rozkývány větrem, slouží k rozsévání drobných semen.

Rosnatky z této skupiny rostou běžně v tropech a subtropích, výjimečně dokonce v mrazivém klimatu novozélandských hor (*D. arcturi*, *D. stenopetala*). Podnebí musí být natolik mírné a vyrovnané, aby umožňovalo celoroční přežití asimilačních orgánů. Případné chladnější období se projevuje jen útlumem růstu. Rosnatky z této skupiny se vyskytují pouze na stanovištích se stále vysokou půdní vlhkostí. Úplné vyschnutí substrátu má pro většinu druhů katastrofální následky a populace těchto rosnatek se potom obnovují ze semen. Tyto druhy vyžadují také dostatek světla a nesnášejí zástin jiných rostlin. Proto se uchylují na rašeliniště a slatiniště, mokravé mechaté skály a někdy i na slabě zarostlé náplavy toků.

## 2. Rosnatky s přezimovacími pupeny

Do této malé skupiny, zahrnující necelou desítku druhů, patří všechny tři druhy rosnatek rostoucí v Československu (*D. anglica*, *D. intermedia*, *D. rotundifolia*). Vzhledově se shodují s rosnatkami z předešlé skupiny, ztrácejí však každoročně

všechny listy a období nepříznivé pro vegetaci přežívají pomocí přezimovacích pupenů.

Každá růžice vytvoří jeden vrcholový přezimovací pupen neboli hibernaculum, zpravidla částečně zapuštěný do půdy či mechu. Je tvořen nahloučenými mladými základy listů, ustrnulými v růstu a vývinu. Signálem k jeho tvorbě je zhoršování životních podmínek, spočívající v ochlazení počasí, zkracování dne nebo ve vysychání půdy.

Schopnost tvořit přezimovací- pupeny rozšiřuje existenční možnosti těchto rosnatek v porovnání s první skupinou. Proto dobře snášejí mráz a jsou rozšířeny daleko na sever. Někdy hibernaculum umožňuje i přežívání kratších suchých období (*D. filiformis*). Malý počet zástupců této skupiny však ukazuje na to, že schopnost tvořit přezimovací pupeny není zvláště progresivním zdokonalením. Z vývojového hlediska je to asi poměrně nedávné "nouzové" přizpůsobení druhů, jež se octly mimo nejvýhodnější oblasti, osidlované rosnatkami z první skupiny:

### 3. Pralesní tropické rosnatky

V této skupině jsou jen tři příbuzné druhy z tropických pralesů. v severovýchodní Austrálii, *D. adaelae*, *D. prolifera* a *D. schizandra*. Odlišují se vzhledově i ekologicky od všech ostatních rosnatek. Pro amatéry jsou to asi nejzajímavější druhy, neboť jsou nejméně náročné na světlo a vyhovuje jim vyrovnaný teplotní režim. To jsou ideální předpoklady pro pěstování v pokojových vitrínách.

Ohrožení přirozených biotopů těchto rosnatek bohužel nedává velkou naději, že by tyto vzácné endemity mohly bez cílevědomého přispění člověka přežít rok 2000.

Přirozené tropické deštné lesy, jež poskytují těmto rosnatkám nenahraditelné existenční prostředí, mění svou strukturu a ustupují vinou kořistění dřeva. V kultuře se tyto druhy udržují jen na několika místech na světě.

Rosnatky této skupiny tvoří růžice s až 10 cm dlouhých listů velmi rozdílného tvaru - ledvinitých, kopinatých a široce kopist'ovitých. Listy jsou tenké, nápadně řídce poseté tentakulemi. To je výhodné v tropickém deštném lese, neboť řídké tentakule nezadržují nežádoucí kapky vody.

Květenství zelenavých (*D. adelae*) nebo červených (*D. schizandra*, *D. prolifera*) květů se tvoří jen vzácně. V kultuře jsou zvláště u druhů *D. adelae* a *D. schizandra* raritou. Podle pozorování v Severočeské botanické zahradě v Liberci připadá doba květu na prosinec a leden.

Všechny tři druhy se rozmnožují hlavně vegetativně. Mladé rostlinky se tvoří na starých spodních listech nebo na utržených kořenech, *D. prolifera* navíc zpravidla vytváří odnože v květenství se šlahounovitými stopkami. Kořenový systém se skládá z malého počtu slabých drátovitých kořenů.

Z popisu těchto podivuhodných rosnatek a z jejich vyobrazení je vidět, jak jsou výtečně přizpůsobeny k růstu ve vlhkém mikroklimatu v podrostu tropického deštného lesa. Zde mohou vegetovat celý rok a nemají žádný útlum růstu. Zřídka rostou i na výsluní, ale obvykle vyhledávají stinné vlhké břehy potoků a zátok a rovněž stinné mechaté mokravé skály.

#### 4. Trpasličí rosnatky

Jsou to rosnatky z jihozápadní Austrálie a jen *D. pygmaea* je rozšířena ve východní Austrálii, na Tasmánii a na Novém Zélandě. Jsou to rostliny skutečně nepatrných rozměrů, s přízemními růžicemi o průměru pouhých 8 až 30 mm. Malé rozměry však mají i některé druhy z první skupiny. Hlavním znakem odlišujícím trpasličí rosnatky od ostatních jsou speciální rozmnožovací tělíska, tak zvané gemmy. Označení této skupiny vzniklo překladem výrazu "pygmy-sundews", užívaného australskými botaniky.

Trpasličí rosnatky se rozeznají na první pohled. Jejich růžice jsou tvořeny četrnými listy s plochým řapíkem, fungujícím jako asimilační plocha, a s miskovitou čepelí. Její plocha je hustě pokryta kratičkými tentakulemi a na celém kruhovém obvodu jsou velmi dlouhé rudé až hnědočervené tentakule. Protože všechny listy jsou stejně dlouhé, tvoří pasti trpasličích rosnatek červený až hnědavý věnec kolem zeleného středu.

Květy jsou jednotlivé nebo tvoří chudá květenství. Jsou bílé až červené, většinou pětičetné, výjimečně čtyřčetné (*D. pygmaea*). Nejkrásnější jsou právě druhy s

poměrně velkými, nápadnými květy v různých odstínech a sytostech červené barvy, od růžové až po zářivě miniově červenou (*D. drummondii*, *D. leucoblata*, *D. miniata* aj.).

Trpasličí rosnatky musejí každoročně přežívat nepříznivé suché léto, charakteristické pro jejich domovinu. Zatímco mnohé jiné rosnatky v jihozápadní Austrálii v tomto období zatahují a přežívají pod zemí pomocí hlíz, trpasličí rosnatky mají v zemi jen vláknité kořeny a zatahovat nemohou. Brání se palčivému slunci tím, že rostou v zástínu jiných rostlin. Svoje vzrostné vrcholy s nahloučenými mladými listy chrání mohutně vyvinutými třásnitými suchomázdřitými palisty. Staré listy se mohou zkroutit dolů a tím oddálit vzrostný vrchol od horké půdy. Přesto mnoho jedinců na vysychavých písčitých místech uhynie.

Rostliny, které přežijí dobu ducha, musejí na začátku období dešťů rychle obnovit původní rozsah populací. K tomu slouží zmíněné gemmy. Tvoří se před začátkem vlhkého období ve středu listové růžice. Jsou to nepohlavně vzniklá rozmnožovací tělíška, vlastně jen modifikované listy, velikosti asi 1 až 2 mm. Gemmy se při dopadu prvních dešťových kapek snadno odlamují a jsou rozstříkovány a roznášeny po okolí. Ihned vyraší v novou rostlinu, která do šesti měsíců dospěje a vykvete.

Vedle tohoto rozmnožování se mohou trpasličí rosnatky i rozsemeňovat. Nepatrná semena slouží k šíření na vzdálené biotopy a jako záruka přežití druhů v letech s katastrofálními suchy. Semenáčky mají ovšem delší vývin než rostliny z gemm a zpočátku se přiživují nejmenšími živočichy oživujícími půdu.

Trpasličích rosnatek je popisováno asi 17 druhů. Detailní studium různých populací těchto silně proměnlivých rosnatek však již dnes ukazuje, že počet není ještě konečný.

## 5. Hlíznaté rosnatky

Tato skupina zahrnuje především asi 30 endemických druhů z jihozápadní Austrálie, dále 2 druhy z jihovýchodní Austrálie (*D. planchonii*, *D. whittakeri*) a široce rozšířený druh *D. pelata*, rostoucí v Asii, Austrálii i na Novém Zélandě. Patří sem i dva

podivuhodné, vývojově izolované jihoafrické druhy *D. cistiflora* a *D. pauciflora*, jež mají místo typických kulatých hlíz jen hlízovitě ztlustlé kořeny.

Hlíznaté rosnatky mohou vytvářet přizemní listové růžice o průměru 4 až 12 cm. (*D. erythrorhiza*, *D. macrophylla* aj.), nebo přímé a někdy větvené olistěné lodyhy, vysoké 10 až 100 cm (*D. gigantea*, *D. myriantha* aj.), ale i plazivé a šplhavé lodyhy, dlouhé kolem 100 cm (*D. macrantha*), výjimečně až 200 cm (*D. pallida*). Běžné jsou i typy s přizemní růžicí a současně i vystoupavými olistěnými lodyhami (*D. ramellosa*, *D. stolonifera*).

Zatímco přizemní růžice upomínají na běžné rosnatky z první ekologické skupiny, olistění lodyh hlíznatých rosnatek je zvláštní. Lodyžní listy mohou být kopist'ovitého tvaru, rozestavené ve šroubovici nebo v přeslenech (*D. platypoda*, *D. stolonifera*)

Většinou však jsou číškovité, s velmi dlouhým tenkým řapíkem, nasazeným na spodní ploše čepele. Ta může být kulatá (*D. huegelii*, *D. subhirtella*), nebo vybíhá ve dva ouškaté cípy (*D. gigantea*, *D. neesii*). I tyto listy mohou na lodyze vyrůstat jednotlivě nebo v trojčetných přeslenech a jsou vždy stejně velké, bez ohledu na vyspělost rostliny či stáří a délku výhonu.

Květy jsou většinou seskupeny v květenství. U některých druhů mohou měřit až 2,5 cm v průměru a jsou nejčastěji bílé nebo růžové, ale též žluté (*D. subhirtella*, *D. sulphurea*). Některé druhy kvetou i v přírodě velmi vzácně, zpravidla jen 150 letních požárech vegetace (*D. erythrorhiza*, *D. zonaria* aj.).

Hlíznaté rosnatky jsou velmi specializovanými a starými vývojovými typy, které zapadají do zvláštní australské přírody stejně dobře jako například klokani. Podzemní orgány těchto rosnatek jsou velmi složitým přizpůsobením k životu v podnebí s výraznou suchou periodou.

Hlavním podzemním orgánem je vejčitá nebo kulovitá hlízka, velká 0,5 až 6 cm, zbarvená bíle, žlutě nebo červeně. Bývá nejčastěji 5 až 15 cm hluboko, u velkých druhů však 25 až 50 cm. Je uložena v čistém písku, šterkovitém lateritu nebo méně často v rašelině či slatině. Je zásobním orgánem, který se každoročně obnovuje. Uvnitř staré hlízy vzniká nová. Seschlý zbytek staré hlízy se stane součástí suchého vrstevnatého obalu, který v létě novou hlízu tepelně izoluje. U *D. erythrorhiza* bylo



pokusně prokázáno, že tento obal dokáže uchránit hlízu před zkázou při teplotě 60 °C po dobu 4 hodin.

V přírodě se běžně nacházejí hlízy s obalem z 20 vrstev, někdy však až 50 vrstev. Z toho lze vyvodit, jak jsou hlíznaté rosnatky dlouhověké. Tím se liší od všech ostatních, které žijí jen několik málo let.

Dalším podzemním orgánem je tenký provazcovitý stonek, který na začátku vlhkého podzimu vyráží k povrchu půdy. Spečenou půdou snadno prorůstá díky nahromaděným zbytkům starých stonků z minulých let. Stonek vede zásobní živiny z hlízy k rychle rostoucím nadzemním orgánům. Druhy s růžicovitě uspořádanými listy nejprve kvetou, a teprve potom plně vyvinou zprvu nedorostlé listy. Jakmile začnou fungovat asimilační a lapací orgány, čerpají se nové živiny podzemním stonkem zase do hlízy.

Typické kořeny u hlíznatých rosnatek nejsou a jejich funkci převzaly rhizoidy, opatřené vlášením. Vyrázejí naspodu listové růžice a v uzlinách podzemního stonku. Rhizoidy se od kořenů liší například tím, že nemají čepičku, což je pletivo chránící vzrostlý vrchol kořene při prorůstání půdou.

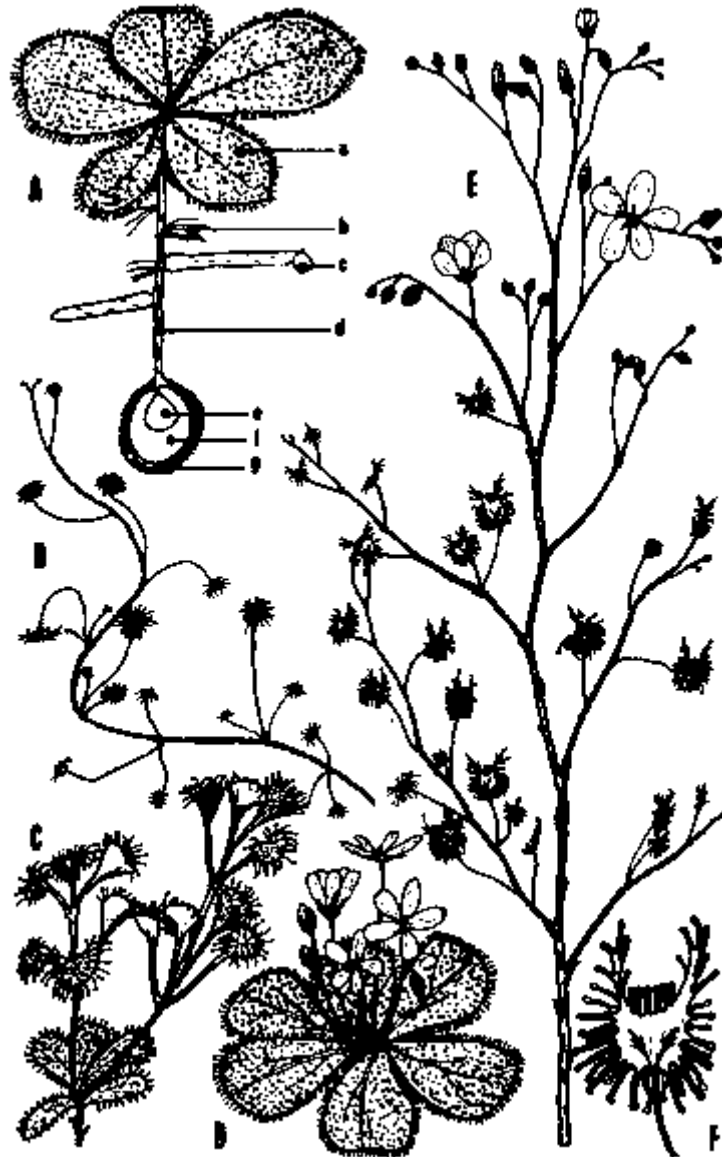
Hlíznaté rosnatky mají schopnost odnožovat tlustými vodorovnými oddenky, odbočujícími z provazcovitého podzemního stonku. Na jejich koncích se tvoří dceřiné rostliny. U *D. erythrorhiza* je odnožovací schopnost tak veliká, že silná rostlina může za rok vytvořit i více než 10 mladých rostlin. Ty dorostou do plné velikosti za 3 až 4 roky.

Rozmnožování semeny je méně spolehlivé než odnožování. Semenáčky nemohou v prvních letech svého života dosáhnout svými podzemními orgány do bezpečné hloubky. V důsledku toho v suchém létě značné procento mladých rostlin hyne.

Semena mají význam spíše při šíření na vzdálené biotopy. Slouží rovněž k zachování druhů v katastroficky suchých letech, jaká byla v jihozápadní Austrálii zaznamenána například r. 1976 a 1977. Tehdy ve velkém hynuly celé populace dospělých rostlin různých druhů hlíznatých rosnatek.

Všechny hlíznaté rosnatky nejsou k suchu stejně odolné. Bylo by zkresené domnívat se, že všechny druhy jsou typické pro dlouhodobě a silně suchá stanoviště, jako je tomu například v případě *D. erythrorhiza* nebo *D. zonaria*. Mnohé druhy rostou sice i na vysloveně vysychavých a dočasně naprosto vyprahlých půdách, ale stejně dobře nebo i lépe se jim daří v mokřinách vysychajících jen krátkodobě. Příkladem je *D. menziesii*, *D. pallida* a mnoho dalších. Některé druhy, ač mají stejně jako rosnatky ze silně vysychavých stanovišť hlízy, jsou ve skutečnosti velmi vlhkomilné. Například *D. bulbosa* a *D. gigantea* se vyskytují na půdách téměř nevysychajících a v deštivé sezóně tyto druhy běžně rostou přímo ve vodě. Hlízy u nich slouží především jako zásobárna živin a rezerva vody má význam jen ve výjimečně suchých letech.

Ve sbírkách botanických zahrad patří hlíznaté rosnatky k vzácnostem, neboť k jejich udržení je třeba mimořádně podrobných znalostí o jejich přirozených biotopech. V hlavních rysech se s nimi seznámíme ve speciální kapitole o význačných biotopech masožravých rostlin.



*Příklady australských hlíznatých rosnatek. A - Drosera erythrorhiza (a - přzemní růžice, b - rhizoidy, c - odnož, d - provazcovitý oddenek, e - dorůstající letošní hlíza, f - loňská hlíza, B - mnohovrstevný obal), B - D. pallida, C D. stolonifera, D - D. macrophylla, E - D. gigantea, F - detail listu druhu D. gigantea ze spodní strany. (Podle různých autorů.)*

# I. ekologická skupina

## (Nezatahující světlomilné rosnatky)

### *Drosera aliciae* Hamet [28]

Často pěstovaný jihoafrický druh, rostoucí v přírodě na mokřinách. Listové růžice mají průměr 5 až 8 cm. Kořeny zasahují asi 10 cm hluboko, jsou drátovité, slabě větvené. Květenství složená z 13 mm velkých růžových květů jsou včetně dlouhých stopek vysoká asi 35 cm. Květy se otvírají jen při slunečném počasí, většinou dopoledne. Při oblačném počasí se poupata neotvírají a dochází k samoopylení. Již dvouleté exempláře mají pod růžicí živých listů silnou vrstvu stařiny. Ta bývá v zimních měsících ohniskem houbového onemocnění, jež zpravidla zničí celou kulturu. Nejlépe přezimují nedospělé rostliny.



### *Drosera burmannii* Vahl. [29]

Tropická až subtropická rosnatka z Přední i Zadní Indie, Japonska, Indonésie a severní a východní Austrálie. Roste v močálech, ale i na mírně vysychavých písčitých půdách, na otevřených plochách i na světlinách řídkých lesů. Při přílišném přeschnutí odumírá a přežívá jen pomocí semen. Podobná krátkověkost se sklonem k jednoletosti je známa i u jiných rosnatek (*D. brevifolia*, *D. glanduligera*, *D. indica* aj.). Růžice *D. burmannii* jsou velké 2 až 3,5 cm, u var. *dietrichiana* až 5 cm. Květy jsou malé, nevzhledné, bělavé. Tento druh je zajímavý svými neobyčejně rychlými reakcemi při polapení kořisti.



### *Drosera capillaris* Poir. [30]

Druh podobný u nás rostoucí rosnatce okrouhlolisté. Na zimu však nezatahuje. Vyskytuje se na mokřinách v oblasti od jihovýchodu USA přes Texas a Střední Ameriku až do Jižní Ameriky po jižní Brazílii. Její růžice jsou velké 3,5 až 7,5 cm. Květy jsou většinou růžové, ale existuje i bílá forma. Při špatném počasí se květy neotvírají a dochází k samoopylení. *D. capillaris* je snad nejodolnější rosnatkou. V přírodě vytrvává i na narušených biotopech, kde již dávno vymizely špirlice, tučnice i mucholapka podivná.



### *Drosera capensis* L. [31-35]

Běžně pěstovaný druh z jihozápadní části Kapska. Roste ve vrchovině na stále mokřích místech, často při potocích. Rostlina vytváří několikacentimetrový kmínek, nesoucí růžici asi 10 cm dlouhých listů. Zvláště pěkný je kultivar *D. capensis* 'Narrow Leaf', vyznačující se nápadně úzkými listy a nízkým kmínkem. *D. capensis* je ozdobná i svými až třicetikvětými, postupně rozkvétajícími vijany z růžových květů, velkých asi 15 mm.

Fotoreportáž znázorňuje činnost listu po chycení 10 mm velké pestřenky rybízové. Jednotlivé fáze byly zachyceny v časech 0, 1/2, 6 a 26 hodin. Moucha v prvních hodinách vydražďovala list mechanicky, svými postupně ochabujícími pokusy o únik. Další dráždění bylo již jen chemické, uvolněnými produkty trávení. Dobře patrná je funkce obvodových tentakulí, které na počátku upravily a fixovaly nejvýhodnější polohu kořisti. Trávení trvá několik dní.





### *Drosera cuneifolia* L. [36]

Rosnatka z jihozápadní části Kapska, kde roste v různých výškách až do 1 000 m n. m. Osidluje vlhké mechaté skalní plošiny a spáry i zaplavované mokřiny podél potoků. Vyskytuje se na písčitých i humózních půdách. Její růžice o průměru 2,5 až 5 cm kvetou až šestnáctičetným květenstvím asi 15 mm velkých květů. Jsou růžové a otvírají se jako u všech rosnatek postupně, po jednom.



### *Drosera indica* L. [37]

Tropická až subtropická rosnatka. Roste v tropické západní i východní Africe, v Přední i Zadní Indii, v Číně a v Japonsku, na Filipínách, v Indonésii a v severní Austrálii. Je silně vlhkomilná a někdy roste přímo v mělké vodě. Vyhledává přirozené močály zarostlé krátkostébelným porostem, ale i zamokřené pozemky opuštěné zemědělci. Délka vystoupavé lodyhy se velmi různí a dosahuje až 50 cm. Až 15 cm dlouhé čárkovité listy se mohou ohýbat a otáčet kolem kořisti, na rozdíl od jiných rosnatek s dlouhými úzkými čepelemi listů (*D. binata*, *D. filiformis*). Květy *D. indica* mají různé barvy od bílé až po červenofialovou. Právě na nich jsou vidět znaky, které velmi zajímají specialisty studující vývoj rostlin. Stavba květních orgánů ukazuje na určitou příbuznost se zvláštními rosnatkami z tropických deštných lesů Austrálie, popsanými ve 3. ekologické skupině (morfologie tyčinek, anatomie semeníku).



Rosnatka indická se pěstuje jako jednoletka, neboť těžko přežívá zimu s příliš krátkými dny. Vytváří dostatek semen a má schopnost samoopylení.

### *Drosera villosa* St. Hil. [38]

Jihoamerické rosnatky jsou ve sbírkách botanických zahrad málo zastoupeny a také tento brazilský druh je vzácný. V přírodě roste na velice chudých vlhkých písčitých půdách v rozvolněných porostech dřevin, ale také mezi rašeliníkem v mokřinách a na mokvavých skalách ve výškách kolem 1 000 m n. m. Je vysoká asi 5 cm. Až dvacetikvěté vijany se skládají z růžových nebo bílých květů. Přečasně rudé zbarvení listů způsobuje barvivo droserin, které překrývá zelenou barvu chlorofylu.



## 2. ekologická skupina

### (Rosnatky s přezimovacími pupeny)

### *Drosera binata* Labill. [39]

Trsnatá rosnatka rostoucí na trvale mokřích místech v nížinách a pahorkatinách při východním a jihovýchodním pobřeží Austrálie, na Tasmánii a Novém Zélandě. Dosahuje bez květenství výšky až 45 cm. Podle odlišných listů se rozeznává *D. binata* var. *dichotoma*, s čepelemi vícekrát vidličnatě dělenými až na 8 koncových ramen. Pro tuto odrůdu jsou charakteristické zvláště mohutné, nápadně světle zelené listy se stopkami tentakulí bez rudého zbarvení. *D. binata*





*var. multifida* má listy dělené až ve 27 koncových ramen. Listy jsou rovněž světleji zelené než u typických rostlin, avšak ramena jsou užší než u předešlé odrůdy a celé tentakule jsou červené. Obě popsané variety se vyskytují v přírodě. Jsou známé i jejich kultivary s růžovými květy, zatímco barva květů *D. binata* a jejích variet je smetanově bílá.

### ***Drosera filiformis* Raf. [40]**

Největší severoamerická rosnatka, vyskytující se roztroušeně při východním až jihovýchodním pobřeží USA od státu Massachusetts až do Mississippi. Roste v močálovitých územích na kyselých písčitých slatinách. Nejčastěji osidluje sušší místa než jiné severoamerické rosnatky a zpravidla neroste v rašeliníku.

Vzpřímené čárkovité listy, přirovnávané k brilantovým náhrdelníkům, jsou u *D. filiformis var. filiformis* vysoké až 25 cm, u *var. tracyi* až 50 cm. Květy jsou vždy růžové, velké 1,5 až 2 cm. Přezimovací pupeny se v kultuře tvoří již koncem léta. Stejně jako u předešlého druhu je v zimě nevystavujeme účinkům mrazu.



### ***Drosera intermedia* Hayne [41]**

Tato 3 až 5 cm velká rosnatka roste na rašelinách a slatinách. Rosnatka prostřední má velmi zajímavé rozšíření. Byla zjištěna v severovýchodní Evropě až na polárním kruhu a přitom roste i v tropickém pásmu na Kubě. Její areál zahrnuje většinu Evropy, část Severní Ameriky a Velké Antily. Ojediněle se vyskytuje až v Guayanské vysočině v Jižní Americe. Nejhojnější je v územích s přímořským podnebím a směrem do nitra kontinentů lokalit ubývá. Vyskytuje se i v ČSR a je naší nejvzácnější rosnatkou.





### *Drosera rotundifolia* L. [42]

V ČR je nejhojnější rosnatkou, ale přesto musí být pod zákonnou ochranou. Její areál tvoří pás zahrnující severnější části Evropy, Asie i Severní Ameriky. Je nejvíce vzdálen od vývojových center rodu, ležících na jižní polokouli.

Růžice této rosnatky jsou velké asi 3 až 5 cm, květy jsou drobné, bílé. Patrovitě uspořádané, staré, odumřelé růžice bývají často pohřbené v poduškách rašeliníků, v nichž tento druh roste nejčastěji a nejbujněji. Rašeliníky vytvářejí rostlině výhodné teplotní a vlhkostní mikroklima. Růst rosnatky sleduje přírůstek rašeliníku. Takovéto vztahy v rostlinných společenstvech lze uměle napodobit jen s obtížemi. Proto rosnatku okrouhlolistou nelze doporučit k pěstování.



*Rosnatka okrouhlolistá (Drosera rotundifolia) v koberci rašeliníku na přirozeném biotopu v Jizerských horách. Vzácný záběr mimořádně bohatého naleziště tohoto silně ohroženého a zákonem chráněného druhu květeny v ČR.*

# 3. ekologická skupina

## (Pralesní tropické rosnatky)

### *Drosera adelae* F. Muell. [43]

Vyskytuje se pouze na ostrově Hinchinbrook a na malém přilehlém území na severovýchodě australského kontinentu. Roste v tropickém deštném lese v malých nadmořských výškách. Vyhledává stinné a velmi vlhké biotopy. V přírodě její listy dosahují výjimečně délky 20 cm, běžná délka je asi 7 cm. V umělých podmínkách lze *D. adelae* udržet snadno, splníme-li její nároky na konstantní teplé mikroklima s relativní vzdušnou vlhkostí kolem 90 %.



### *Drosera prolifera* C. T. White [44]

Roste jen na Thornton's Peak, jižně od Cooktownu v severovýchodní Austrálii a podél potoků stékajících s této hory. Vyskytuje se rovněž v podrostu tropického deštného lesa, v různých výškách od nížiny do 1 400 m n. m. Objevil ji teprve roku 1937 L. J. Brass a ještě jednou byla sbírána v roce 1940. Potom ji přes 30 let nikdo nemohl nalézt. Teprve od roku 1973 se datují další nečetné sběry. Tato asi 10 cm velká rosnatka je díky svému neobvyklému vzhledu velmi hledaným druhem. Dosud však patří k největším vzácnostem speciálních sbírek.



### *Drosera schizandra* Diels [45]

Je endemitem nepatrného území jižně od města Cairns v severovýchodní tropické Austrálii. Roste ve výšce asi 700 m n. m. při potocích na úpatí Mt. Bartle-Frere. Je velmi stínomilná. Za optimálních podmínek má listy až 10 cm dlouhé. Lze ji stejně jako dva předešlé příbuzné druhy zařadit mezi nejzajímavější rostliny Austrálie a nejvzácnější rostliny světa.



## 4. ekologická skupina

### (Trpasličí rosnatky)

#### *Drosera pulchella* Lehm. [46]

Rosnatka z jihozápadního výběžku Austrálie. Roste na mokřinách, často spolu s láčkovicí (*Cephalotus*), ale i na mokvavých mechatých žulových skalách. Je vlhkomilnější než příbuzné druhy. Na našem obrázku její asi 2 cm velká růžice je silně zvětšena, takže je vidět tvar listů, typický pro tuto skupinu. Květy jsou růžové, asi 8 mm velké. Na pětcentimetrové stopce je jeden až čtyři. V kultuře se většinou rozmnožuje pomocí gemm, které u nás tvoří zpravidla od konce prosince do února.



#### *Drosera pygmaea* DC. [47]

Nejčastěji pěstovaný zástupce čtvrté ekologické skupiny. Svým výskytem v jihovýchodní Austrálii, na Tasmánii a Novém Zélandě se liší od ostatních trpasličích rosnatek, pocházejících ze západní a jihozápadní Austrálie. Roste od nížiny až do výšek přes 1000 m n. m., především na rašelinných půdách. Její nepatrné růžice patří k nejmenším v rámci celého rodu. Ještě menší je *D. paleacea*, která však podle praktických zkušeností roste mnohem hůře než *D. pygmaea*.

Zobrazený druh velmi dobře roste i na okně chladnější místnosti a ukazuje svoje jednotlivé nepatrné čtyřčetné květy. Jsou bílé, na 2 cm vysokých stvolech. Rostlina spolehlivě tvoří dobře klíčivá semena i gemmy.



## 5. ekologická skupina

### (Hlíznaté rosnatky)

### *Drosera peltata* Thunb. [48]

V přírodě nejrozšířenější a v kultuře nejodolnější druh hlíznaté rosnatky. Vyskytuje se v oblasti od Nepálu přes jihovýchodní Asii, Japonsko, východní a jižní Austrálii až po Tasmánii a Nový Zéland. Roste na mokřinách, které mohou krátkodobě vyschnout. Druh *D. peltata* má dva poddruhy, *ssp. peltata* a *ssp. auriculata*. Zobrazená *D. peltata ssp. auriculata*, běžně známá jako *D. auriculata*, pochází z Austrálie, Tasmánie a Nového Zélandu. Je až 30 cm vysoká, někdy chudě větvená. Kromě vzpřímeného prýtu má i přízemní listovou růžici, která v době květu mizí. Květy jsou malé, růžové nebo bílé.



### *Drosera planchonii* Hook. f. [49]

Pochází z jihovýchodní Austrálie a zasahuje i na Tasmánii. Je blízce příbuzná s velkou skupinou navzájem velmi podobných rosnatek s přímými nebo šplhavými prýty, rozšířených nejvíce v jihozápadní Austrálii (*D. macrantha*, *D. menziesii*, *D. pallida* aj.). Asi 5 mm velké čepele listů jsou číškovité, na rozdíl od předešlého druhu bez cípů čili "oušek". Jsou často obráceny lepkavou, žláznatou plochou dolů. U plně vyvinutých silných výhonů, dosahujících délky 30 až 60 cm, vyrůstají při každém listu ještě dva menší, takže vzniknou tříčetné přesleny. Květy jsou bílé, asi 15 mm velké, uspořádané v chudokvětém květenství. V přírodě se tato rosnatka vyskytuje v křovitých ladech na písčitých půdách. V kultuře vyžaduje v létě, kdy je zatažená, snížení půdní vlhkosti. Úplné vyprahnutí půdy, které vyžadují některé jiné hlíznaté rosnatky, je však riskantní.



## Rosnolist - *Drosophyllum*

Lk.

### řád *Droserales*, čeleď *Droseraceae*

Rosnolist lusitanský (*Drosophyllum lusitanicum*), jediný druh rodu, lapá hmyz pomocí lepkavých listů. Tato suchozemská rostlina má tenkou, jen zřídka rozvětvenou dřevnatější lodyhu, zakončenou mnoholistou vrcholovou růžicí. Lodyha je zprvu přímá, ale později, když



dosahuje délky několika decimetrů, je poléhavá a na konci vystoupavá. Čárkovité listy, dlouhé 10 až 20 cm, jsou krátkověké. Staré listy s opotřebovanými, vyčerpanými žlázy postupně odumírají, sklánějí se dolů a jsou nahrazovány mladými. Lodyha je pokryta suchými listy a jejich zbytky.

Kořenová soustava je dobře vyvinuta; černé, málo pevné větvené kořeny dosahují do hloubky až několika decimetrů. Rosnolist nemá schopnost regenerace poškozené kořenové soustavy a nevytváří náhradní kořeny. Při pěstování se proto nesmí přesazovat ani ve stadiu semenáčků.

Žluté pětičetné květy, velké asi 25 mm, jsou uspořádány v až patnáctikvětý chocholík. Doba květu připadá na jaro. Semena se tvoří ve vícesemenných tobolkách a jsou velká asi 2,5 mm, hruškovitého tvaru, matně černá, na povrchu rýhovaná. Rostliny zpravidla poprvé kvetou a plodí ve druhém roce po výsevu. V umělých podmínkách potom často hynou, a proto jsou pěstovány jako dvouletky. V přírodě jsou to však rostliny vytrvalé .a také v kultuře se podařilo udržet jedince až sedm let.

Rosnolist se právem pokládá za "prubířský kámen" pěstitelských schopností. Je totiž málo přizpůsobivý, a proto je nutné věrně napodobit přírodní podmínky na jeho biotopech, ležících ve vysloveně přímořském podnebí Portugalska, jihozápadního Španělska a západního Maroka. Rosnolist zde roste na pískovcových skalách a v písčité půdě v podrostu prosluněných borů, spolu s levandulí, janovcem, čilimníky a jinými poměrně suchomilnými rostlinami. Hluboký kořenový systém však vždy dosahuje do vlhčích částí půdy nebo do spár pískovcového podkladu. Chemická reakce substrátu je jen slabě kyselá až neutrální. Vliv oceánu způsobuje stálou vzdušnou vlhkost. Rosnolist může využívat vlhkosti z rosy nebo z mlhy, kterou přijímá listy. To má zvláštní význam za pravidelného letního nedostatku dešťových srážek. Zimy jsou vlhké, velmi mírné, s teplotami většinou nad 10 °C. Při přezimování rosnolist nezatahuje, jen zpomaluje růst.

### *Drosophyllum lusitanicum* Lk. [50, 51]

Rosnolist lusitanský je v evropské flóře stejnou zvláštností, jakou je v Severní Americe mucholapka podivná. Tito silně a přitom rozdílně specializovaní zástupci čeledi rosnatkovitých se vyskytují na protilehlých březích Atlantického oceánu, v přibližně stejné zeměpisné šířce. O místě vývoje a někdejších rozšíření rosnolisu nic nevíme, avšak je jisté, že je to vzácný pozůstatek třetihorní subtropické květeny. Ve starodávné Lusitanii (dnes Portugalsku) prý kdysi používali prýtů rosnolisu místo dnešní papírové mucholapky. Po pěstitelské stránce je rosnolist velmi náročný a pro bytové podmínky zcela nevhodný.



# Mucholapka - *Dionaea* Ell.

## řád *Droserales*, čeleď *Droseraceae*

Jediný druh rodu, mucholapka podivná (*Dionaea muscipula*), je jedinou masožravou rostlinou, u které lze bez pomoci lupy pozorovat lapání hmyzu rychlým pohybem pastí.

Listy jsou uspořádané v přízemní růžici o průměru asi 7 až 14 cm. Skládají se z křídlatě rozšířeného řapíku a z lapací čepele, popsané podrobně v kapitole o lapacích a trávících systémech. Během roku se mění velikost i tvar nových listů, zejména poměr mezi velikostí čepele a asimilační plochou řapíku. V zimě, kdy je málo kořisti, je nejvyvinutější právě lupenitý řapík, zatímco pastí jsou malé. Na jaře je dobře vyvinuta i asimilační plocha i lapací čepel. V létě, kdy je nejvíce kořisti, je asimilační plocha redukována v téměř normální nerozšířený řapík, zatímco rudě zbarvené pastí dosahují největšího rozvoje. Jarní listy jsou krátké a přilehlé k zemi, letní jsou dlouhé a šikmo vzpřímené. Tím je dosaženo nejvýhodnější polohy pastí vzhledem k rozvoji okolní vegetace.

Podzemní části tvoří zesílené spodky listů, skládající se dohromady v cibulovitý útvar. Z něho vyrůstají nečetné kořeny do hloubky asi 10 cm. Mucholapka je rostlinou vytrvalou a dlouhověkou. V zimě je její vegetace závislá na ekologických podmínkách, zvláště na oslunění, teplotě a vlhkosti. V přírodě i v kultuře někdy téměř zcela zatahuje a přežívá právě ve formě změněného cibulovitého útvaru, mělce zapuštěného v půdě.

Pětčetné bílé květy, velké asi 1,5 cm, jsou hustě směstnány v květenství na vysokém stvolu a rozkvétají postupně. Při odkvětu neopadávají, korunní plátky se jen zkroutí a odumrou. V přírodě mucholapka kvete koncem května až začátkem června, ve sklenicích však většinou mnohem dříve. Mucholapka je cizosprašná. Černá lesklá semena hruškovitého tvaru jsou velká asi půl milimetru. Dozrávají asi za 6 až 8 týdnů ve vícesemenných, ještě v době zralosti zelených tobolkách.

Mucholapka roste v přírodě v krátkostébelných ostržicových a travnatých společenstvech na slatiništích v Severní a Jižní Karolíně. Jejich nalezišť stále ubývá. Podle pozorování v přírodě je však odolnější k narušování biotopů než jiné, spolu s ní rostoucí masožravé rostliny, jako jsou špirlice, tučnice a některé rosnatky. Je však velmi závislá na občasných požárech, které upravují konkurenční poměry mezi rostlinami v její prospěch. Požáry i nahodilé vyschnutí půdy přežívá pomocí podzemního cibulovitého orgánu. Velmi dobře snáší i úplné a dlouhodobé zaplavení a příležitostně dokonce uloví i vodní živočichy.

Je zajímavé, že americká mucholapka byla vědecky popsána dříve (r. 1770) než neméně pozoruhodný příbuzný evropský rosnolist (r. 1806). Botanické jméno *Dionaea* připomíná Dione, matku Afrodity ze starověké mytologie.

### *Dionaea muscipula* Ell. [52-55, přední obálka]

Je jedinou rostlinou, jejíž pasti lapají kořist pouze prudkým pohybem listu a nejsou přitom závislé na vodním prostředí. Když se návštěvníci botanických zahrad o akceschopnosti pastí přesvědčují, zbytečným drážděním rostlině vážně ubližují. Každé sklapnutí listu omezuje možnost jeho dalšího použití. Vícenásobné vydráždění vede k jeho předčasnému odumření. Aby v přírodě ke zbytečnému svírání nedocházelo, reagují pasti pouze na dvojnásobné podráždění v intervalu do 20 sekund. Díky tomu déšť nebo náhodně zapadlý neživý předmět past nesklapnou. Jako spoušť pasti fungují sotva patrné citlivé chlupy na ploše čepele, zachycené na fotografii 55.

Mucholapka podivná je vytouženou rostlinou milovníků botanických zvláštností. Její pěstování, zejména v zimním období, je však obtížné a skutečně dobře roste jen při dobrém přirozeném osvětlení ve skleníku.



# Aldrovandka - *Aldrovanda*

L.

## řád *Droserales*, čeleď *Droseraceae*

Aldrovandka měchýřkatá (*Aldrovanda vesiculosa*), jediný druh svého rodu, je vodní bezkořenná rostlina. Lodyha je dlouhá 10 až 30 cm a může být i chudě větvená. Listy jsou sestaveny do husté řady přeslenů, většinou osmičetných. Funkce a konstrukce listů upomíná na příbuznou suchozemskou mucholapku podivnou. Čepele listů aldrovandky, velké za optimálních podmínek asi 5 až 10 mm, slouží k lapání živočichů rychlým sevřením. V řapících listů je mnoho dutin s plynným obsahem, takže nadnášejí rostlinu, aby vzplývala těsně při hladině. Všechny části rostliny jsou zelené a slouží též k asimilaci.

Zelenavě bílé květy jsou velké asi 5 mm a podobají se květům mucholapky podivné. Vyrůstají jednotlivě na stopkách dlouhých asi 2 cm. Otvírají se těsně nad vodní hladinou. Ve vícesemenné tobolce se tvoří černá lesklá vejčitá semena, podobná semenům mucholapky.

Roste-li aldrovandka v tropech, vegetuje celoročně. V mírném klimatickém pásmu přezimuje na dně ve formě přezimovacích pupenů neboli turionů. Vznikají nahloučením přeslenů listů, jsou štětičkovitého tvaru, velké 4 až 7 mm.

Aldrovandka vyžaduje během vegetace vysoké teploty vody, nad 16 °C, a dobré oslunění. Podle vlastního měření na biotopu, kde aldrovandka právě dosahovala nejlepšího rozvoje a dokonce se připravovala ke květu, se v průběhu 24 hodin teplota vody pohybovala mezi 18 a 30 °C. Aldrovandce se nejlépe daří v subtropických a tropických oblastech, kde se vyskytuje v záplavových zónách velkých v řek a mělkých zazemňovacích zónách vodních nádrží (delta Gangy, Čadské jezero apod.). Zde se hromadí mnoho odumřelé organické hmoty pobřežní vegetace, tvořené ostřicemi, velkými travami, šáchory a dalšími rostlinami. Voda bývá mírně kyselá a silné oživení zooplanktonem ukazuje na středně vysoký obsah živin. Nebezpečnými konkurenty jsou řasy a zejména příliš husté porosty okřehků (*Lemna*) a trhutek (*Riccia*) na vodní hladině. Překvapivě důležitým ekologickým faktorem, rozhodujícím o výskytu vzácné a konkurenčně slabé aldrovandky, může být například i působení větrů, které rozhánějí bující vegetaci plovoucích rostlin.

Aldrovandka byla objevena na konci 17. století v Indii. V Evropě byla zjištěna až téměř v polovině 18. století v Itálii. Tehdy byla vědecky popsána pod jménem "Aldrovandia", na počest italského botanika Aldrovandiho. Dnes užívaný tvar dal jménu Linné roku 1753.



### *Aldrovanda vesiculosa* L. [56]

Aldrovandka měchýřkatá, vyskytující se pouze ve Starém světě, je nejbližší příbuznou mucholapky podivné z Nového světa. Jednotlivé přesleny listů aldrovandky připomínají listové růžice miniaturní mucholapky, až na to, že pasti jsou přetočeny na bok do roviny řapíků. Skutečným domovem této rostliny jsou teplé tropické a subtropické vody, do Evropy bývá zavlékána vodními ptáky. V Evropě byla v květu pozorována pouze na pěti místech, z nichž jedno je v ČSSR.

Specializovaní pěstitelé vodních nebo masožravých rostlin pokládají aldrovandku za choulostivou rostlinu. Při dodržení návodu uvedeného v kapitole o pěstování ji lze sice v kultuře udržet, avšak nezdary jsou běžné. Aldrovandka je v ČSSR pod přísnou zákonnou ochranou.



## Tučnice - *Pinguicula* L.

### *řád Scrophulariales, čeleď Lentibulariaceae*

Tučnice jsou nevelké rostliny, lapající drobný hmyz pomocí lepkavých listů. Jejich listové růžice mají u největších druhů průměr asi 20 cm (*P. moranensis*, *P. vallisneriifolia*), u nejmenších asi 2 cm (*P. pumila*, *P. villosa*). Listy tučnic mohou kromě funkce lapacího a současně i asimilačního orgánu plnit další úkoly. U mnoha druhů slouží jako zásobník vody a k tomu účelu mají uvnitř mocné vodní pletivo, podobně jako tučnolisté suchomilné rostliny (*P. agnata*, *P. esseriana*). U většiny druhů listy slouží i k příjmu vodních roztoků. Aktivně se přitlačují k mokré půdě a celou spodní plochou přijímají minerální živiny a vodu. Vytrhneme-li například tučnici obecnou (*P. vulgaris*) z půdy, začnou se její listy - ve snaze dolehnout na půdní povrch - sklánět dolů. Některé druhy tučnic mají dokonce speciální pozemní listy jiného tvaru a velikosti než listy ostatní (*P. balcanica*, *P. vallisneriifolia*).

Kořenový systém je u tučnic vyvinut jako u jediného rodu celé čeledi *Lentibulariaceae*. Ostatní rody jsou vývojově velmi odlišné od rostlin běžného typu a pravé kořeny nemají vůbec. Zatímco u tučnic plní listy funkci kořenů částečně, u

příbuzných rodů ji převzaly zcela. U tučnic mají ovšem kořeny spíše funkci upevňovací než vyživovací. Jsou krátké nevětvené, se zjednodušenou vnitřní stavbou.

Květy jsou jednotlivé, na stvolech, u zvláště velkokvětých druhů jsou velké 3 až 6 cm včetně ostruhy. Mohou být bělavé, růžové, červenofialové i modrofialové. Žlutá barva se objevuje vzácně, jen v kombinaci s jinou barvou (*P. alpina*, *P. variegata*). Na jihovýchodě USA však roste nádherná *P. lutea* s čistě žloutkově zbarvenými, dosti velkými květy. Tučnice jsou hmyzosprašné. Květy jsou stavěny tak, že nemůže dojít k samoopylení, neboť tyčinky jsou skryty za rubovou stranou ploché blizny.

Samoopylení je běžné jen u *P. lusitanica*.

Asi 50 druhů rodu *Pinguicula* je rozptýleno ve všech klimatických pásmech zeměkoule. Na obrovské rozloze areálu rodu se utvořily různé skupiny příbuzných druhů. Botanická taxonomie proto člení rod *Pinguicula* do tří podrodů a řady nižších jednotek. Dobrou orientaci v množství různých typů tučnic může poskytnout i následující třídění do ekologických skupin.

### 1. Tučnice s přezimovacími pupeny

Tyto tučnice jsou rozšířeny v mírném až arktickém klimatickém pásmu severní polokoule. Většina z celkového počtu 13 druhů se vyskytuje v Evropě a patří sem i druhy rostoucí v ČSSR. Společným rysem těchto rostlin je přečkávání klidového zimního období pomocí přezimovacího pupene neboli hibernacula. Pupen je velký až 1 cm a je tvořen několika štítkovitě zkrácenými hladkými zelenými listy. Tyto ochranné listy nedorostou do rozměrů normálních lapacích listů ani při jarním zahájení růstu. Při rašení se jen odkloní a odhalí tak základy normálních listů. Protože jsou zelené, slouží štítkovité listy hibernacula i jako první jarní asimilační orgán. V přezimovacím pupenu mohou být již připraveny i dosti vyvinuté základy květů, jako je tomu u *P. grandiflora*.

Přezimovací pupen bývá skoro celý zapuštěn v půdě nebo v mechu (*P. vulgaris*), nebo je uložen asi 2 cm hluboko v půdě (*P. leptoceras*). Zpravidla není upevněn kořeny, protože ty odumírají na podzim spolu s listovou růžicí. Existují však také

výjimky a jednou z nich je i na Slovensku rostoucí *P. alpina*, jejíž přezimovací pupeny jsou přes celou zimu dobře zakořenělé.

Na spodku přezimovacího pupene je často několik miniaturních rozmnožovacích pupenů. Snadno se odlamují nebo na jaře samovolně odpadávají a jsou roznášeny vodou při jarním tání, deštích nebo záplavách.

Listy tučnic z popisované skupiny mají vesměs okraje ohrnuté nahoru či srolované dovnitř. Při polapení kořisti se mohou dále ohýbat a rolovat. Význam tohoto velice pomalého růstového pohybu byl vysvětlen v kapitole o lapacích a trávicích systémech masožravých rostlin.

Životní prostředí těchto tučnic je charakteristické každoročním střídáním vegetačního období a výrazně odlišného mrazivého období klidu. Dalším společným rysem je trvalá vysoká vlhkost biotopů. Proto tyto tučnice nejsou schopny přežít ani krátké vyschnutí půdy. Vztah ke kvalitě substrátu je velmi různý. Arktická *P. villosa* roste v polštářích rašeliníků, zatímco například *P. alpina* vyhledává vápencový podklad.

## 2. Tučnice s dvojtvarými růžicemi

Tato skupina, čítající přes 10 druhů, je zastoupena pouze ve Střední Americe, hlavně v jižním Mexiku. Pouze *P. elongata* se vyskytuje mimo tuto oblast - v Kolumbii a ve Venezuele. Patří sem několik ozdobných velkokvětých druhů, například *P. colimensis*, *P. cyclosecta*, *P. gypsicola* nebo *P. macrophylla*. Nejznámější je ovšem velmi často pěstovaná *P. moranensis*, jejíž různé odrůdy či formy se označují různými neplatnými synonymy, jako *P. caudata*, *P. orchidioides*, *P. rosei* aj.

Význačnou vlastností tučnic z popisované skupiny je schopnost tvořit dvě vzhledově odlišné růžice. U většiny druhů jsou tvary růžic tak odlišné, že neodborník v nich sotva může rozpoznat týž druh. Někdy je rozdíl méně nápadný a dobře vynikne jen při porovnání obou typů růžic vedle sebe (*P. agnata*, *P. esseriana*).

Za optimálních podmínek vegetují tyto rostliny ve stadiu letních růžic z několika velkých plochých nebo na okrajích ohrnutých listů, zařízených na lapání hmyzu. Zhorší-li se některý ekologický činitel, vytvoří se nápadně zhuštěná růžice z velkého

počtu drobných lístků. U různých druhů může být plochá, knoflíkovitě vypuklá či střapcovitá a částečně zapuštěná v půdě. Takovéto růžice jsou tučnolisté a obsahují zásobu vody. Listy jsou ochlupené, avšak mnohdy nefungují jako lapací zařízení a slouží jen k fotosyntetické asimilaci. Růžice se podobají netřeskům a echeverii.

Drobnolisté růžice jsou "úsporným zařízením", sloužícím k regulaci životních procesů při zhoršení vodního režimu a ve vyšších horských polohách i při poklesu průměrných teplot. Jsou přizpůsobením k růstu v subtropickém a tropickém podnebném pásmu mimo rovníkovou oblast. Se vzdáleností od rovníku mizí celoroční vyrovnanost teplotního a vlhkostního režimu. Mnoho rostlin se zde muselo přizpůsobit k přežívání suchého období. Stává se, že tučnice rostou ve vlhčí skalní spáře jen několik metrů od kaktusů. Zárukou přežití vlhkostně nejnepříznivějších výkyvů jsou právě drobnolisté růžice se sníženým povrchovým výparem a rezervou vody v pletivech.

Drobnolisté růžice se zpravidla tvoří v zimě a lze je označit též jako "zimní růžice".

Nejsou však funkční obdobou či náhražkou přezimovacích pupenů u předešlé ekologické skupiny. Rostliny ve stadiu zimní růžice totiž nejsou ve stavu vegetačního klidu. Stále rostou a mnohé druhy ze zimní růžice rovněž nebo i výhradně kvetou (*P. acuminata*, *P. moranensis*, *P. parvifolia* aj.).

Tučnice z popisované skupiny jsou navzdory schopnosti tvořit drobnolisté sukulentní růžice velmi vlhkomilné. V oblasti svého výskytu proto vyhledávají nejvlhčí území ovlivněná vlhkým vzdušným prouděním a vysokohorské polohy kolem 2000 m n. m. a výše. Jejich královstvím jsou stanoviště při potocích, na mokvavých skalách a na prameništích. Některé druhy vyhledávají vlhké lesní mikroklima. V oblasti výskytu tučnic z popisované skupiny jsou bohatě zastoupeny vápence a sádrovce. Proto tyto rostliny snášejí a někdy i vyžadují vysoký obsah vápníku v půdě.

### 3. Tučnice s jednotvarými růžicemi

Nejbohatší skupina tučnic, zahrnující 6 severoamerických druhů z teplého jihovýchodu USA (*P. caerulea*, *P. primuliflora* aj.), ze středoamerických druhů hlavně 5 kubánských endemitů (*P. albidu*, *P. jackii* aj.) a dále 4 velice podobné jihoamerické druhy (*P. antarctica*, *P. calyptrata* aj.). Ve Starém světě je tato skupina zastoupena

pouze 3 druhy, rostoucími ve Středozeří nebo v západní Evropě (*P. crystallina*, *P. hirtiflora*, *P. lusitanica*).

Tučnice z této skupiny nemají schopnost vytvářet ani přezimovací pupeny, ani drobnolisté zimní růžice. Celý rok vegetují ve formě stejné listové růžice. Vzhledově se ovšem zástupci této ekologické skupiny navzájem velmi různí. Například evropská *P. lusitanica* má silně, až téměř ke středu srolované listy. Severoamerické druhy, jejichž příkladem může být *P. planifolia*, se velice podobají evropským druhům z 1. ekologické skupiny (např. *P. vulgaris*). Kubánská *P. filifolia* má vzpřímené čárkovité listy s podvinutými okraji, dlouhé 8 až 15 cm a široké 0,25 až 1 mm.

Prakticky neprozkoumané jsou dvě výlučně epifytické tučnice, jež nejsou dosud v kultuře. Svoje drobné mnoholisté růžice uchycují na větvích pomocí kořenů s 1 mm velkými přičepivými terčíky, opatřenými kratičkým hustým vlášením. *P. lignicola* z východní Kuby je velká 1 až 2 cm a má listy úzce kopist'ovité. *P. casabitoana* ze středního Haiti je velká asi 5 cm, má listy kopinaté a celá růžice vyrůstá z kmínku vysokého až přes 1 cm.

Životní forma tučnic z popisované ekologické skupiny je způsobila k existenci v teplotně a hlavně vlhkostně vyrovnaném podnebí. Proto tyto tučnice rostou jen v oblastech s výrazně přímořským podnebím. Velmi názorně to ukazuje srovnání tučnic z pobřeží jižního Chile (např. *P. antarctica*) s evropskými tučnicemi (např. *P. vulgaris*) ze stejné zeměpisné šířky, avšak opačné polokoule. Ač obě území jsou mrazivá, *P. antarctica* netvoří hibernacula, kdežto *P. vulgaris* ano. Příčina tkví v tom, že v Evropě působí pevninské vlivy a jsou zde vyhraněná roční období. U extrémně přímořského podnebí na jižním pobřeží Chile jsou rozdíly mezi ročními obdobími menší než rozdíly během jednodenního cyklu. Takovéto "denní klima" se podobá poměrům v alpínských polohách tropů a má také podobný vliv na rostliny, jež jsou stálezelené. Ve stále vlhkých, mlhavých alpínských polohách And ve formaci páramo se skutečně vyskytují druhy *P. calyptata* a *P. involuta* ze 3. ekologické skupiny.

Ostatní druhy z této skupiny rostou nejčastěji na nevysychavých mokřinách v přímořských oblastech kontinentů nebo na ostrovech.

# I. ekologická skupina

## (Tučnice s přezimovacími pupeny)

### *Pinguicula bohemica* Kraj. [57]

Tučnice česká je jedním z mála českých endemitů. Je zajímavá především z ryze vědeckého hlediska, neboť jde o nedostatečně prozkoumaný a sporný druh. Velmi se podobá mnohem hojnější tučnici obecné (*P. vulgaris*) a někteří botanici pokládají tučnici českou za její poddruh nebo dokonce jen formu. Nejnovější výzkumy však odhalily zajímavou skutečnost, že kromě jiných rozdílů se obě tyto tučnice liší i tak významným znakem, jako je počet chromozómů v buněčném jádře. Zatímco tučnice obecná jich má 64, tučnice česká jen 32, stejně jako jiné evropské tučnice - *P. grandiflora*, *P. balcanica*, *P. leptoceras* aj. Tučnice česká je kriticky ohrožená a zmenšení přírodních populací o každý jednotlivý exemplář ji přibližuje k úplnému vyhubení.



### *Pinguicula grandiflora* Lamk. [58]

Evropská tučnice, jejíž lokality se nacházejí ve výškách 600 až 2400 m n. m. a jsou soustředěny do tří oddělených oblastí. Jednou z nich jsou Pyreneje se sousedním Kantaberským pohořím, druhou jsou severozápadní Alpy se Švýcarským Jurou a třetí je až v Irsku. Květy tohoto druhu odpovídají jménu "tučnice velkokvětá", neboť měří včetně ostruhy až 35 mm. Vzhledem k listové růžici, která ještě na jaře zdaleka nedosahuje své maximální velikosti 4 až 8 cm, jsou překvapivě rozměrné.

Tuto rostlinku lze pěstovat venku ve stále mokré rašelině jako alpínku. Podle zkušeností ji lze s úspěchem přivést ke květu i ve velkém květináči, umístěném v míse s vodou na nepřilíš výslunném balkóně. Přezimovací pupeny takto pěstovaných rostlin se podle návodu v kapitole "Pěstování" přechovávají v chladničce.



### *Pinguicula vulgaris* L. [59]

Tučnice obecná se vyskytuje především ve větší části Evropy a v severní polovině Severní Ameriky. Roste i na rašeliništích, slatiništích a prameništích v ČSSR. V rámci svého obrovského areálu tvoří několik vědecky popsaných i nepopsaných geografických a ekologických odrůd. Je zajímavé například sledovat, jak v kultuře tučnice obecné z Norska nezapřou svůj severský původ a vytvářejí přezimovací pupeny o více než dva měsíce dříve než středoevropské rostliny téhož druhu.

Tučnice obecná má asi 8 cm velké listové růžice. Po polapení větší kořisti se okraje listů svinují směrem ke středu. Květy jsou modrofialové, včetně ostruhy velké asi 2 cm. Fotografický záběr ukazuje rostlinu na podzim, kdy zaniká růžice lapacích listů a v jejím středu se vytvořil přezimovací pupen.



## 2. ekologická skupina

### (Tučnice s dvojtvarými růžicemi)

#### *Pinguicula agnata* Casper [60]

Tato tučnice s růžicemi velkými asi 10 cm je mexickým endemitem. Byla sbírána na jediné lokalitě u Zimapanu ve státě Hidalgo. Roste ve spárách vápencových skal ve výškách kolem 1200 m n. m. Vyhledává nejvlhčí a často severně exponovaná stanoviště, avšak je zařizena na přežívání dočasného sucha. Je-li třeba, vytvoří růžici s větším počtem drobnějších listů, jež mají silnou vrstvu průsvitného pletiva, obsahujícího zásobu vody. Potom se rostlina velice podobá tučnolistým suchomilným rostlinám z rodu *Echeveria*. V tomto stadiu klesá schopnost lapat kořist na minimum a obnovuje se až v souvislosti se zlepšením vlhkostních podmínek. Rostlina kvete jak z velkolisté letní růžice, tak z drobnolisté zimní růžice. Je velmi odolná a hodí se i k pěstování v bytě u okna.





### *Pinguicula gypsicola* Brandegee [61, 62]

Po druhu *P. moranensis* nejčastěji pěstovaná exotická tučnice, zastoupená snad v každé větší sbírce masožravých rostlin. Málokdo však tuší, že v přírodě je velice vzácná a v literatuře je udávána jen z jediné lokality ve státě San Luis Potosi ve středním Mexiku. Zde byla nalezena roku 1910 a všechny rostliny, které jsou dnes v kultuře, mají svůj prapůvod v tehdejší sběru a dovozu živých rostlin do botanické zahrady v Darmstadtu.

Tučnice sádrovcová je zajímavá opravdu nápadným rozdílem mezi letními růžicemi o průměru asi 8 cm a knoflíkovitými zimními růžicemi asi poloviční velikosti. Velkolisté letní růžice jsou masožravé, kdežto drobnolisté zimní nikoli. Listy nejsou jako u většiny tučnic ohrnuté nahoru, ale jsou na okrajích podvinuty.

V přírodě roste tučnice sádrovcová na sádrovcových skalách spolu se suchomilnými rostlinami, jako je *Agave stricta*, kaktusy aj. Největší sucho vládne v zimě, a tehdy rostliny musejí přečkávat navíc i mrazy. Ani v létě v těchto krajinách mnoho neprší a rostliny vyrovnávají nedostatek vody zachycováním noční mlhy a ranní rosy na ochlupení svých listů.

Tučnice sádrovcová je velmi odolná. Hodí se velmi dobře k pěstování na oknech místností, které jsou v zimě chladnější.



### *Pinguicula moranensis* H. B. K. [63]

Nejčastěji pěstovaná exotická tučnice, mnohem známější pod neplatným jménem *P. caudata* (tučnice ocasatá), souvisejícím s dlouhými květními ostruhami. Vyskytuje se na nejrůznějších biotopech v Mexiku, kde vystupuje od 1500 m n. m. až k 3800 m n. m. Příležitostně roste i jako epifyt na mechatých kmenech stromů. Má schopnost tvořit velkolisté i drobnolisté růžice a z obou může kvést. Nejlépe se jí daří v polostínu v mírně teplém skleníku, kde vůbec nepřechází ani v zimě do stadia drobnolisté růžice. Existuje několik kultivarů tohoto druhu, například *P. m.* ‚Kewensis‘ a *P. m.* ‚Superba‘. Odolný druh, vhodný pro okenní skleníčky.



## 3. ekologická skupina



## (Tučnice s jednotvarými růžicemi)

### *Pinguicula hirtiflora* Ten. [64]

Patří mezi tři evropské druhy, které se odlišují ode všech ostatních tím, že netvoří přezimovací pupeny. Podobné životní formy tučnic se vyskytují až v amerických tropech a subtropích. *P. hirtiflora* roste v horách na Balkáně a v jižní Itálii. Její nejbližší příbuzná *P. crystallina* je kyperským endemitem.

*P. hirtiflora* je velmi variabilní a velikost jejích růžic kolísá od 4 do 12 cm. Květy měří včetně ostruhy asi 2 cm a jsou růžové až fialové, se žlutým zabarvením v korunní trubce.

Odolný druh, který se však pěstuje jen v několika sbírkách na světě. Dobře roste ve stejných podmínkách jako běžné mexické tučnice, například *P. gypsicola*. Do půdy se přidává vápenec.



### *Pinguicula lusitanica* L.[65]

Nejmenší evropská tučnice, s růžicí velkou jen asi 2 cm. Roste pouze při západoevropském pobřeží, od nejsevernějšího Skotska až po Gibraltar. Je jedinou tučnicí, která se vyskytuje i v Africe, a to v její nejsevernější části. Až na tuto výjimku není rod *Pinguicula* v Africe, stejně jako v Austrálii, vůbec zastoupen. Tučnice lusitanská roste na rašeliništích, mokřích vřesovištích a skalách v nížinách a pahorkatinách. Je jednoletá až dvouletá. Její četnost na přírodních biotopech rok od roku silně kolísá v závislosti na vlhkostních výkyvech.

Tato tučnice se vyznačuje obzvláště silně svinutelnými průsvitnými listy. Při středním nervu v blízkosti středu růžice má každý list políčko bez lepkavých žláz, oděné dlouhými chlupy. Jeho funkce není dosud vysvětlena.

Tučnice lusitanská je jedním z nejzajímavějších druhů rodu a sloužila k experimentům již Darwinovi. Patří však k málo pěstovaným tučnicím. Je choulostivá a ve sbírkách někdy zcela vyhyne, přestože se snadno a bohatě rozmnožuje samovýsevem.



## Bublinatka - *Utricularia* L.

## *řád Scrophulariales, čeleď Lentibulariaceae*

Rod *Utricularia* vyniká nad jiné rody masožravých rostlin v několika směrech. Je druhově nejbohatší a zahrnuje nejrozličnější životní formy, od vodních vzplývavých druhů přes pozemní vlhkomilné druhy až po různé přisedavé druhy. Rod zahrnuje nejdalekosáhleji specializované masožravé rostliny s nejsložitějšími pastmi, jež fungují rychlostí závěrky fotoaparátu.

Vlivem různosti životních forem bublinek snažili se různí přírodovědci rozčlenit tento rod do řady jiných menších rodů. Jména *Akentra*, *Aranella*, *Avesicaria*, *Biovularia*, *Diurospermum*, *Enetophyton*, *Orchyllium* a *Sacculina* se však většinou neužívají a podle současného pojetí jsou jen synonymy jména *Utricularia*, stejně jako *Lentibularia*, podle níž je platně označována celá čeleď *Lentibulariaceae*.

Morfologie bublinek je odlišná od většiny rostlin. Původní členění na kořeny, stonky a listy není zachováno u žádného druhu, neboť všechny jsou bezkořenné. Jen některé bublinatky ukotvují svoje květenství pomocí rhizoidů podobných kořenům, jež však jsou stonkového původu. Asimilační orgány většiny, ne-li všech bublinek, se jen podobají listům. Vznikly však z kdysi normálně vyvinutých částí stonků, popřípadě celých prýtů, jež se tvarově přeměnily a jsou k nerozeznání od listů. "Listy" bublinek proto správněji označíme jako "asimilační prýty". Stejného původu jsou i nezelené podzemní orgány pozemních, přisedavých a některých vodních bublinek, označované v literatuře běžně ale nepřesně jako "kořenovité listy". Jsou-li tyto podzemní vláknité až provazcovité prýty vystaveny světlu, plynule přecházejí v typické prýty asimilační.

Lapací měchýřky bublinek jsou listového původu, avšak nebylo dosud objasněno, zda jejich základem je celý list, nebo jen jeho lalok. Pasti mohou u bublinek vyrůstat z asimilačních i podzemních prýtů. U pozemních a přisedavých druhů se však tvoří pouze na částech zapuštěných v půdě nebo příležitostně ponořených ve vodě. Některé druhy mají jen několik měchýřků, zatímco jiné i několik tisíc. U některých druhů lze rozlišit dva až tři typy pastí, odlišné velikostí a někdy i tvarem, což je výhodné pro lapání různorodé kořisti (*U. menziesii*, *U. vulgaris* aj.).

Květy bublinek jsou dvoupyské, ostruhaté, velké od 2 do 50 mm. Velkokvěté druhy jsou *U. alpina*, *U. endresii*, *U. longifolia* aj. Květy většinou tvoří květenství, méně často jsou jednotlivé (*U. cymbantha*, *U. monanthos* aj.). Jejich barva může být bílá, růžová, červená, fialová, modrá i žlutá. Některé druhy vytvářejí kromě pestrých větších chasmogamických květů i nenápadné a plně se nerozvíjející květy kleistogamické, jako například vodní *U. benjaminiana*, pozemní *U. subulata* a přisedavá *U. striatula*. U některých druhů se sice tvoří květy, avšak nebyla u nich nikdy zjištěna tvorba semen. Je to způsobeno vadnou tvorbou pylu (*U. australis*, *U. ochroleuca*, *U. breinii*). To však není na závadu, neboť bublinatky se až na několik výjimek (např. *U. capilliflora* nebo *U. dustanii*) rozmnožují hlavně vegetativně. Každý útržek prýtu regeneruje v novou rostlinu. Při kultuře *U. tricolor* byl pozorován vznik nové rostliny i ze stopky 2 mm velkého odděleného měchýřku. Bublinatky se také rozrůstají odnožemi a výběžky. Semena mají u některých druhů zvláštní význam, slouží spíše pro přežívání doby sucha. Tak je tomu například u vodních druhů *U. aurea* a *U. inflexa*, jejichž semena spolehlivě klíčí teprve pod vlivem dočasného vyschnutí substrátu.

Z ekologického hlediska tvoří rod *Utricularia* skupina bublinek vodních (hydrofilních), pozemních či vlhkomilných (terestrických či hygrofilních) a přisedavých (epifytických). Pod vlivem různého prostředí se u každé z těchto skupin vyvinuly charakteristické životní formy. Bublinatky však většinou nejsou přísně vázány jen na svoje typické prostředí. Vodním bublinatkám se dobře daří i tehdy, jsou-li vynořeny z vody a spočívají na mokré půdě. Některé mohou přitom přecházet ve zvláštní pozemní tvary s odlišnými asimilačními orgány (tzv. platylobní formy). Pozemní bublinatky zase zpravidla velmi dobře snášejí i dlouhodobé zaplavení, na něž reagují tvorbou pentlicovitě prodloužených asimilačních orgánů. Jen málo terestrických druhů tuto schopnost nemá (*U. capensis*, *U. subulata* aj.). Epifytické bublinatky rostou stejně dobře na kmenech stromů obrostlých mechem i v mechu a humusu na skalách a na zemi. Některé z nich velmi dobře rostou i v mělké vodě (*U. longifolia*, *U. reniformis* aj.).

## 1. Vodní bublinatky

Vodní bublinatky většinou vzplývají při hladině. Jejich prýty s pastmi jsou podobné stolítkům, růžkatcům nebo stélkám řas. Kromě takovýchto vzplývavých prýtů mají některé druhy ještě tvarově odlišné bělavé prýty s pastmi, jež zapouštějí do dna (*U. breinii*, *U. intermedia*, *U. ochroleuca*, *U. resupinata* aj.). Některé vodní bublinatky také vyhánějí nad hladinu několikacentimetrové dýchací prýty s šupinovými zakrnělými listy (*U. australis* aj.)

U vodních bublinek se vyskytují některé další zvláštní orgány. Například v teplých vodách Nového i Starého světa jsou zastoupeny bublinatky, jejichž květenství je udržováno nad vodou pomocí přeslenu paprscitě rozložených nafouklých plováků listového původu (*U. benjaminiana*, *U. inflata*, *U. inflexa*, *U. radiata*). Zajímavým orgánem jsou i svazčité rhizoidy, jimiž se jihoamerická *U. neottoides* a africké druhy *U. rigida* a *U. tetraloba* přichycují ke skalám a balvanům v rychle proudících vodách.

Druhy rostoucí v chladnějších územích, jako například všechny střeoevropské bublinatky (*U. australis*, *U. breinii*, *U. intermedia*, *U. minor*, *U. ochroleuca*, *U. vulgaris*), tvoří na zimu na koncích prýtů zimní pupeny, tak zvané turiony. Jsou to zelená kulatá až oválná tělíška o velikosti několika milimetrů. Vznikají zkrácením článků lodyhy a nahroučením mladých asimilačních orgánů. Po oddělení od zbytku odumírající lodyhy klesají na dno, kde přezimují. Nejsou-li vystaveny nízkým teplotám, na jaře velmi špatně raší. Africké druhy *U. benjaminiana* a *U. reflexa* tvoří na konci výběžků prýtů asi 4 mm velké hruškovité hlízy stonkového původu. Ty slouží také k přečkávání období vegetačního klidu, které nastává při vyschnutí vod, v nichž tyto bublinatky rostou.

## 2. Pozemní bublinatky

Nejpočetnější skupinou bublinek jsou pozemní druhy. Vyskytují se hlavně v tropických a subtropických oblastech. V mírném podnebí roste malý počet druhů jen v přímořských územích s velmi mírnou zimou. Osidlují mokré humózní nebo písčité půdy, příležitostně i mechaté skály. Většinou jsou přizpůsobeny na kolísání vodní hladiny v půdě nebo nad půdou. Na nedostatek vlhkosti reagují odumřením nadzemních prýtů a přežívají ve formě podzemních prýtů. Některé druhy přečkávají období sucha jen pomocí semen. Tak je tomu například u jednoletých druhů *U.*

albiflora, *U. capilliflora* a dalších. Druh *U. menziesii* každoročně zatahuje a suché léto přežívá pod zemí pomocí asi 4 mm velkých oválných hlízek, obsahujících vodu, škrob a jiné živiny.

Asimilační prýty pozemních bublinek jsou většinou malých rozměrů a podobají se 1 až 3 cm dlouhým čárkovitým až kopistovitým listům. Mohou vyrůstat porůznu z podzemních nebo pozemních plazivých prýtů, nebo jsou sblíženy do růžic. V jihoamerických tropech se však vyskytují i rozměrnější druhy pozemních bublinek, které jsou blízce příbuzné a podobné epifytickým bublinatkám. Je to například *U. calycifida*, *U. tricolor* a *U. nephrophylla*, jejíž asimilační orgány se skládají z ledvinité čepele a dlouhé stopky.

Podzemní prýty terestrických bublinek mají podobu bělavých větvených vláken až provazců, na nichž jsou lapací měchýřky, umístěné v půdních meziprostorech.

Některé druhy tvoří i povrchové pasti, kryté filmem vody na mokré půdě (*U. dichotoma*, *U. menziesii* aj.). Podzemní prýty prorůstají nečekaně hluboko. Například *U. reticulata*, jejíž nadzemní prýty jsou jen asi 1 cm vysoké, v kultuře běžně prorůstá spodním otvorem 15 cm vysokého květináče. Stojí-li květináč ve vodě, brzy se takový výhon zazelená a vyraší pod vodou typické asimilační prýty.

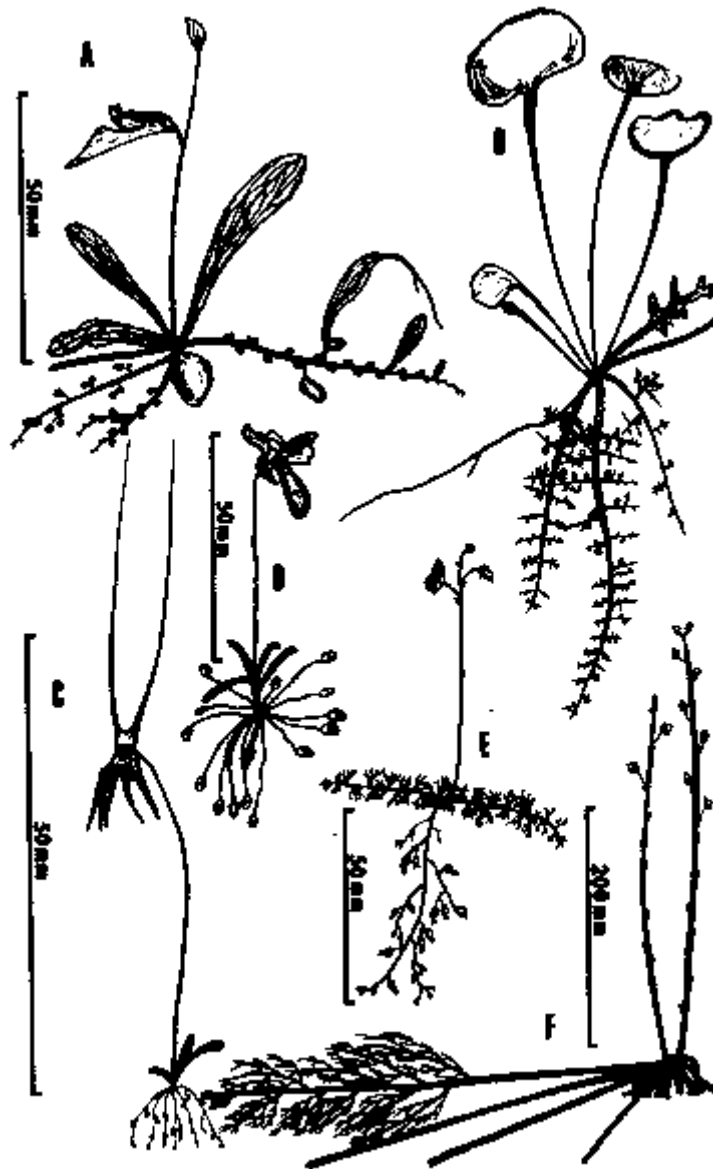
Některé pozemní bublinatky vynikají zvláštními květy. Například tropické severoaustralské druhy *U. dustanii* a *U. capilliflora* mají bělavé květní koruny, velké asi 4 mm, opatřeny dvěma asi čtyřcentimetrovými svislými vláknitými anténami. Překrásná *U. menziesii* z jihozápadní Austrálie má oranžové až červené, 2 cm velké květy s mohutnými, vakovitě nafouklými ostruhami. Několik druhů bublinek z různých kontinentů se vyznačuje ovíjivými stopkami svých květenství (*U. prehensilis*, *U. volubilis* aj.).

### 3. Přisedavé bublinatky

Skupina zastoupená v tropech Afriky, Asie, ale hlavně Střední a Jižní Ameriky. Jsou to bublinatky přizpůsobené k růstu ve vlhkém mikroklimatu tropických deštných lesů horských poloh.

Kromě rozměrově malých druhů s asimilačními prýty dlouhými jen kolem jednoho centimetru, jako je africká a asijská *U. striatula* nebo americká *U. jamesoniana*, sem patří několik rozměrných bublinek. Například podlouhlé asimilační prýty amerických bublinek *U. alpina*, *U. asplundii* či *U. longifolia* dosahují běžně délky kolem 15 cm.

Podzemní orgány tvoří provazcovité větvené prýty s měchýřky. Často bývají ztlustlé a u několika amerických druhů a u africké *U. mannii* se v jejich horní části tvoří bělavé až zelenavé hlízky. Toto zařízení slouží jako zásobárna vody pro případ vyschnutí. Hlízky přitom neobsahují rezervu živin ve formě škrobu, jak je to u jiných hlíznatých rostlin běžné. Uvádí se, že u druhu *U. alpina* zásoba vody umožňuje přežití více než měsíční doby sucha. Asimilační prýty v takovém případě odumírají, aby vodu neodpařovaly.



*Různé životní formy bublinátek. A - epifytická Utricularia mannii, B - U. humboldtii rostoucí ve vodě v růžicích bromélievých rostlin, C - jednoletá terestrická U. capilliflora, D - hlíznatá terestrická U. menziesii, E - vzplývavá U. Bremii ze stojatých vod, F - U. rigida z prudkých toků, s přičepivými rhizoidy. (Podle různých autorů.)*

Květy epifytických bublinátek jsou většinou velké, avšak v kultuře se objevují málokdy. Krásou obzvláště vynikají *U. longifolia*, *U. alpina* a jí blízkce příbuzné druhy *U. endresii* a *U. unifolia*.

Zvláštností jsou tři epifytické bublinátky rostoucí ve vodě zadržované v růžicích bromélievých rostlin. Na jejich těle lze rozeznat ploché vynořené asimilační prýty,

větvené ponořené provazcovité prýty s pastmi a dlouhé výběžky neboli šlahouny. Těmito výběžky se šíří do paždí dorůstajících nových listů růžice hostitelské rostliny.

Pro šíření na další hostitelské rostliny mají hlavní význam semena, jak bylo pozorováno na přírodních biotopech *U. humboldtii*. Tento druh se vyskytuje v Guayanské vysočině, v pohraniční oblasti mezi Guayanou a Venezuelou. Osidluje růžice *Brocchinia micrantha* a *B. tatei*, mohutných rostlin s dřevnatým kmenem, rostoucích ve výškách 1500 až 2500 m n. m. ve světlých travnatých a křovinatých porostech. Tato bublinatka někdy roste i jako pozemní rostlina na mokřinách.

Další dva druhy těchto zajímavých bublinatek se vyskytují v brazilských tropických deštných lesích v přímořské hornaté oblasti kolem Rio de Janeira. Rozměrné růžice druhů *Vriesea regina* a *V. imperialis*, rostoucích epifyticky nebo na mechatých skalách, osidluje *U. nelumbifolia*. Bublinatka *U. reniformis* roste běžně v mokřinách a na skalních terasách spolu s mechy a rašeliníky a příležitostně proniká i do růžic broméliovitých rostlin. Její gracilnější odrůda *U. reniformis* var. *kromeri* je však známa výhradně z cisteren epifytických broméliovitých rostlin *Neoregelia carolinae*, *Quesnelia lateralis* a druhů z rodů *Aechmea* a *Vriesea*.

## 2. ekologická skupina

### (Pozemní bublinatky)

#### *Utricularia dichotoma* Labill. [71]

Pochází z území východní Austrálie, od Queenslandu až po Tasmánii. Tmavozelené asimilační prýty jsou kopist'ovité, na konci slabě přišpičatělé, dlouhé asi 13 mm, maximálně 25 mm. Pasti jsou v půdě nebo na půdním povrchu. Květy jsou velké 15 mm a v kultuře se objevují v největším počtu v druhé polovině léta a na podzim. Tato bublinatka je pro svou odolnost a snadné vykvétání velmi vhodná pro amatérské pěstitele. Podmínkou úspěchu je dobré oslunění.





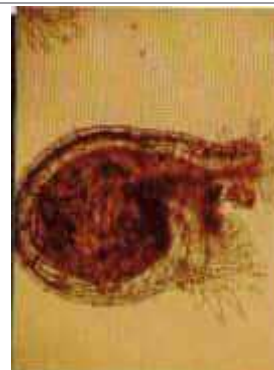
### *Utricularia prehensilis* E. Meyer [72]

Roste v tropické až subtropické východní Africe a na Madagaskaru. Vyznačuje se šplhavými květenstvími. Květy jsou velké asi 15 mm. Ve skleníku kvete nejvíce koncem léta. Je velmi vlhkomilná a přes léto jí i v kultuře vyhovuje mělké zaplavení. Světle zelené pentlicovité asimilační prýty se při tom prodlužují na délku až 10 cm. Zaplavené rostliny lépe rostou, avšak méně kvetou. Bujně rostoucí druh, vhodný pro amatérské pěstování. Kvete jen při dobrém oslunění.



### *Utricularia pubescens* Sm. [73-74]

Tropický druh z Jižní Ameriky a Afriky. Roste na slatiništích, na potočních náplavech i na mokřavých skalách. Slizké štítovité asimilační prýty mají průměr asi 5 mm. V mokré půdě je síť bílých vláknitých prýtlů s lapacími měchýřky, velkými 0,5 až 0,8 mm. V kultuře kvete velice zřídka. Tato zajímavá bublinatka patří mezi choulostivější druhy, avšak je možné ji pěstovat i v bytě na dobře osluněném okně.



*mikrofoto pasti*



### *Utricularia sandersonii* Oliver [75]

Je endemitem nepatrného území v Natalu v jižní Africe. Celková výška kvetoucí rostliny je jen asi 5 cm. Lapací měchýřky, velké asi 1 mm, se tvoří na podzemních i asimilačních prýtech. V kultuře roste při dobrém osvětlení velmi dobře a bohatě kvete od jara až do hlubokého podzimu. Tato roztomilá miniatura je nejvhodnějším druhem pro amatérské pěstování u bytového okna. V paludáriu je ozdobná, protože vytváří krásné, svěže zelené husté porosty.



### *Utricularia subulata* L. [76]

Nejrozšířenější z terestrických bublinattek. Vyskytuje se v tropické a subtropické Africe i Americe a v tropické jihovýchodní Asii. Je to jediná terestrická bublinatka rostoucí i v Evropě, a to v Portugalsku, jako zavlečený druh. Asimilační prýty jsou bledě zelené, čárkovité, dlouhé asi 1 cm. Jsou řídce roztroušeny na povrchu půdy. V kultuře vytváří po celý rok malé bělavé kleistogamické květy a jen časně na jaře se vedle nich objevují až 10 mm velké, sytě žluté chasmogamické květy. Ve sbírkách se tato bublinatka šíří jako plevel mezi jinými druhy, neboť její nepatrná semena jsou roznášena vodou i průvanem.



*kleistogamické a  
chasmogamické květy*

### *Utricularia tricolor* St. Hil. [77]

Bublinatka rozšířená v jižní Brazílii, Paraguayi, Kolumbii a ve Venezuele. Vyskytuje se na různých bažinných biotopech v otevřených světlých formacích, od nížin až do 1 800 m n. m. Přestože se jedná o terestrický druh, vzhledově se podobá některým epifytickým bublinatkám. Asimilační prýty jsou vysoké 1 až 4 cm. Provazcovité bílé podzemní prýty nesou poměrně velké, asi dvoumilimetrové lapací měchýřky. Tato bublinatka roste stejně dobře na výsluní i v polostínu. Je odolná a hodí se do pokojových vitrín.



*asimilační a podzemní  
prýty*

## I. ekologická skupina

(Vodní bublinatky)

### *Utricularia aurea* Lour. [66]

Žlutě kvetoucí vzplývavá bublinatka, dosahující délky až přes půl metru. Pochází z tropických vod jihovýchodní Asie a severní Austrálie. Do kultury byla zavedena v roce 1978. V slabě kyselé vodě, při teplotách 20 až 30 °C a při silném přirozeném osvětlení roste velmi dobře. Osvědčuje se společné pěstování s druhem *Aldrovanda vesiculosa*. V podmínkách akvárií s rybami rostlina přestává tvořit lapací měchýřky.



### *Utricularia gibba* L. [67-69]

Drobná vzplývavá bublinatka, rozšířená v tropických a subtropických oblastech Starého i Nového světa. Je nejrozšířenějším druhem rodu. Tvoří dva poddruhy, z nichž *U. gibba ssp. exoleta* má květy velké jen 4 až 8 mm a ostruhu zřetelně delší než dolní pysk koruny a *U. gibba ssp. gibba* má květy velké 8 až 20 mm a ostruhu kratší nebo nepatrně delší než dolní pysk. Oba poddruhy se v ČSSR pěstují jako akvarijní rostliny pod označením "*U. exoleta*". *U. gibba* kvete v létě, avšak jen při dobrém oslunění a roste-li na mělce zaplavené rašelině jako bahenní rostlina.



### *Utricularia minor* L. [70]

Druh rozšířený v mírném až arktickém pásmu severní polokoule a rostoucí i v ČSSR. V přírodě roste jako vzplývavá rostlina v mírně kyselých vodách nebo v terestrické formě na slatinách. Je dlouhá 5 až 15 cm, výjimečně více. Má asi 1 cm velké žluté květy. Lze ji pěstovat na zamokřené nebo mělce zaplavené rašelině. V listopadu vytvoří i při vyšších teplotách turiony, které je nutné přes zimu uchovávat ve vodě v chladničce při teplotách nad 0 °C. Bez této chladné periody neroste.



## 3. ekologická skupina

### (Přisedavé bublinatky)

### *Utricularia alpina* Jacquin [78, 79]

Roste ve Střední Americe včetně ostrovů a v severní části Jižní Ameriky, od Ekvádoru po Guayanu. Podle nového taxonomického pojetí byly z tohoto druhu zvláště vyčleněny *U. endresii* a *U. unifolia*. *U. alpina* roste jako epifyt, ale také na mechatých skalách nebo terestricky v močálech, většinou ve výškách 800 až 1800 m n. m., ale v ekvádorských Andách až do 3000 m n. m. Asimilační prýty jsou obvykle asi 15 cm dlouhé. Podzemní prýty zduřují v bílé nebo zelenavé hlízy. Stovky pastí se nacházejí na podzemních zpeřeně větvených prýtech. Měchýřky jsou až 1 mm velké, ale většinou jsou tak



malé, že vznikly pochybnosti o jejich funkci. Darwin však prokázal, že skutečně lapají mikroskopicky malé půdní živočichy.

Smetanově bílé květy se zlatožlutým očkem mají velikost 3 až 5 cm. U jmenovaných blízce příbuzných druhů jsou květy fialové se žlutým očkem. Květenství těchto bublinek se podobají orchidejím z rodu *Oncidium*. Objevují se však v kultuře zřídka, a to v létě.



*mikrofoto pasti*

### *Utricularia longifolia* Garden. [80]

Brazilský epifyt, rostoucí příležitostně i na mokvavých skalách a v bažinách. Asimilační prýty mohou být až 40 cm dlouhé.

Podzemní prýty netvoří hlízy, jsou zpeřeně větvené a nesou 1 až 2 mm velké pasti. Rostliny pěstované v blízkosti vody vysílají do ní četné prýty s velkým množstvím měchýřků.

Modrofialové květy se zlatožlutým očkem jsou velké asi 5 cm a tvoří květenství. Rostlina kvete velmi zřídka. Vyžaduje zvláště vysokou vzdušnou vlhkost.



## Měchýřnatka - *Polypompholyx* Lehm.

### *řád Scrophulariales, čeleď Lentibulariaceae*

Rod zahrnuje dva druhy, jež jsou blízce příbuzné a podobné pozemním bublinatkám.

Stejně jako u nich lze vegetativní části měchýřnatek rozčlenit na nadzemní ploché asimilační prýty a na podzemní nezelené prýty. Obojí vyrůstají z hlízkovitého spodku květonosného stonku. Asimilační prýty, podobné kopistovitým až čárkovitým listům, jsou u většího z obou druhů -*P. multifida* - dlouhé 1 až 5 cm. Přiléhají k substrátu a

tvoří přízemní růžici. Proti vyschnutí jsou chráněny slizem. Nevětvené podzemní prýty ukotvují rostliny v půdě místo chybějících kořenů. K dobrému upevnění k půdním částicím přispívá sliz, vylučovaný hojně i na celém povrchu podzemních prýtů.

Lapací měchýřky vyrůstají jednotlivě na koncích některých podzemních prýtů. Některé prýty rostou mělce pod povrchem substrátu, takže pasti spočívají na půdě.

Měchýřky mají velmi různé rozměry, většinou kolem 1 až 2 mm. U *P. multifida* největší pasti dosahují velikosti 4 mm. U obou druhů jsou podzemní pasti menší než pozemní a oba typy měchýřků se mírně liší i tvarem a ochlupením. I když menších měchýřků bývá více, významnější podíl kořisti nalapají větší, povrchové měchýřky.

Lapací orgány měchýřnatek jsou červeně zbarvené.

Hlavním znakem rozlišujícím měchýřnatky od bublinatek je stavba květů. U *měchýřnatek* jsou čtyři kališní lístky, kdežto u bublinatek jsou jen dva. Ostruhatá koruna se dvěma pysky rozeklanými v laloky je u obou druhů měchýřnatek růžová.

Také kalichy jsou růžově naběhlé.

*P. multifida* se vyskytuje v jihozápadní Austrálii. Její květy jsou velké asi 2 cm a vyrůstají jednotlivě až po šesti na stvolu vysokém 6 až 20 cm. Ostruha koruny je podstatně kratší než dolní pysk.

Celkově mnohem menší *P. tenella* má nesouvislý areál v západní a jižní Austrálii. Má květy velké asi 6 mm, vyrůstající jednotlivě až po dvou na maximálně 5 cm vysokém stvolu. Ostruha dosahuje délky dolního pysku.

Oba druhy jsou krátkověké, většinou jednoleté. U druhu *P. multifida* jsou asimilační prýty zpravidla již v době květu odumřelé. Měchýřnatky jsou velmi vlhkomilné rostliny, schopné vegetace i při mělkém zaplavení. Vyschnutí půdy přežívají pomocí asi 0,3 mm velkých kulatých semen. V přírodě rostou v rašelině, v mechu nebo v písčité či jílovité půdě. S aklimatizací měchýřnatek ve sklenících v Evropě, kde jsou roční období časově posunuta oproti poměrům v Austrálii, nejsou dosud zkušenosti.

# Genlisea - *Genlisea* St. Hil.

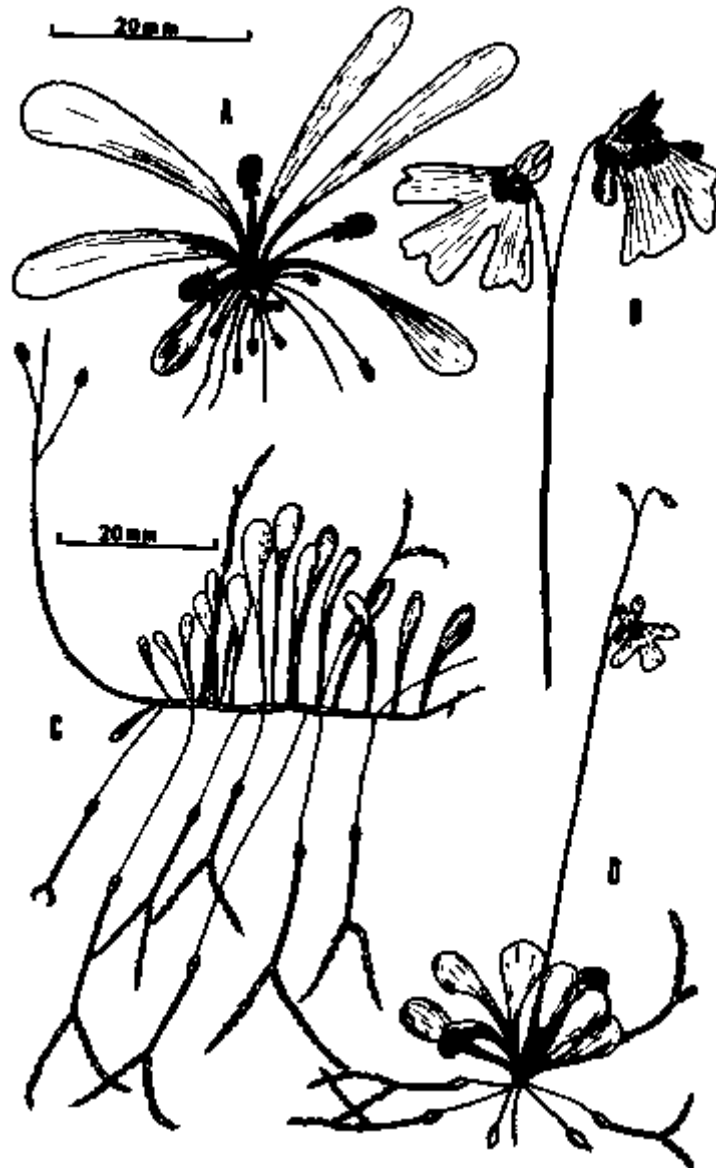
## *řád Scrophulariales, čeleď Lentibulariaceae*

Genlisey jsou velmi vlhkomilné pozemní rostliny, přizpůsobené i k dlouhodobému růstu pod vodou při mělkém zaplavení. Jsou bezkořenné a jsou zakotveny v půdě pomocí lapacích listů. Tyto orgány se skládají ze stopky, trávícího váčku a přívodního krčku se dvěma šroubovitými přívěsky neboli rameny. Lapací listy mohou být podle druhu dlouhé 2,5 až 14 cm. Jsou zapuštěny v lehce prostupném substrátu, nebo spočívají vodorovně na silně oživeném mokřem povrchu půdy.

Nadzemní listy jsou kopist'ovité, podle druhu dlouhé 1 až 5 cm, potažené slizem. Slouží výhradně k fotosyntetické asimilaci. Většinou jsou hustě seskupeny ve střapcovitou růžici, zřídka vyrůstají oddáleně na plazivém stonku (*G. repens*).

Svémi květy s pěticípým kalichem a dvoupyskou korunou s trojlaločným dolním pyskem a s ostruhou se genlisey nejvíce podobají příbuzným tučnicím. Uspořádáním svých většinou asi 1 cm velkých žlutých, žlutozelených nebo fialových květů do dlouze stopkatých květenství avšak genlisey připomínají spíše bublinatky.





*Zástupci rodů Polypompholyx a Genlisea. A - P. multifida, B - květy druhu P. multifida, C - G. repens, D - G. violacea. (Podle různých autorů.)*

Jsou to rostliny trvale mokřých stanovišť v tropech a subtropech, a proto rostou celoročně a nevytvářejí klidové stadium. Vyskytují se zpravidla v otevřených formacích tvořených krátkostébelnými travami, rostlinami šáchorovitými, dalšími vlhkomilnými bylinami a světlým rozvolněným keřovým patrem. Na chudých, silně písčitých humózních půdách se s genliseami často vyskytují rosnatky, rašeliníky a řasy. Genlisey jsou nejčastější v hornatých územích, kde se vyskytují v mlhavých a stále vlhkých polohách ve výškách kolem 2 000 až 2 500 m n. m. Za vlhkostně



příznivých podmínek sestupují i do poloh podstatně nižších (např. *G. aurea* 800 až 2 650 m n. m., *G. pygmaea* 200 až 1950 m n. m., *G. repens* 150 až 2 200 m n. m.).

Rod *Genlisea* je nazván podle francouzské spisovatelky komtesy de Genlis a byl popsán v roce 1833. Přestože je vědě znám již přes 150 let, je mezi masožravými rostlinami nejméně prozkoumaným rodem, o jehož ekologii se neví téměř nic.

Genlisey dosud nepatří ani mezi sbírkové rostliny a pro pěstitele jsou zcela nedostupné.

Protože ve jménech druhů panuje ještě mnoho nesrovnalostí, uvádíme přehled všech dosud platně popsaných druhů: *G. africana* (Guinea, Sierra Leone, Angola, Zimbabwe, Pobřeží slonoviny), *G. angolensis* (Angola, Zair), *G. aurea* (Brazílie), *G. filiformis* (Kolumbie, Venezuela, Gyayana, Brazílie, Bolívie, Kuba, Honduras), *G. glabra* (Venezuela), *G. glandulosissima* (Zambie, Rhodesie), *G. guianensis* (Venezuela, Guayana), *G. hispidula* (trop. Afrika), *G. margaretae* (Zambie, Tanzanie, Rhodesie, Madagaskar), *G. pygmaea* (Kolumbie, Venezuela, Guayana, Brazílie, Trinidad), *G. repens* (Paraguay, Brazílie, Guayana, Venezuela), *G. roraimensis* (Venezuela), *G. sanariapoana* (Venezuela), *G. violacea* (Brazílie).

## Dravé houby

Houby jsou stélkaté organismy bez zeleného barviva. Nemají schopnost fotosyntézy a živí se na rozdíl od ostatních masožravých rostlin výhradně organickými látkami. Jako dravé se označují jen ty druhy, které získávají živiny lapáním a usmrcováním živočichů. Nejde samozřejmě o houby kloboukaté, ale o drobnohledné houby s vláknitými stélkami (hyfami).

První dravou houbu zjistil Lohde v roce 1874, byl to druh *Harposporium anguillulae*.

O 14 let později bylo popsáno lapání hlístic jedním z nejběžnějších druhů dravých hub *Arthrobotrys oligospora*. Dnes je známo přes 100 druhů dravých hub, nejvíce jich patří do čeledí *Zoopagaceae* (patřící mezi pravé plísně) a *Moniliaceae* (patřící mezi

houby nedokonalé - *Fungi imperfecti*). Některé dravé houby jsou vodní a nejnámější z nich je *Zoophagus insidians*, lapající vířníky. Většina dravých hub žije v půdě a na různých organických substrátech, jako je listová hrabanka, hnůj, tlející dřevo a různé rostlinné zbytky. Příkladem může být právě zmíněná houba *Arthrotrrys oligospora*.

Pro tyto houby, jež patří mezi organismy hniloživné neboli saprofyty, je dravý způsob výživy jen doplňkový nebo náhražkový. Úplná závislost na kořisti, jakou známe u druhů *Harposporium anguillulae* a *Stylopaga rhynchospora*, je výjimečná. Dravé houby se většinou specializovaly jen na určitý druh kořisti. Lapají mikroskopicky malou kořist o velikosti 70 až 100 mikrometrů, a to vířníky (*Rotatoria*), hlístice (*Nematoda*) a prvoky (*Protozoa*), velmi často například měňavky (*Amoeba*). Druh *Arthrotrrys entomopaga* loví dokonce hmyz, jmenovitě chvostokoky (*Collembola*).

Lapací mechanismy hub jsou založeny na těchto principech:

1. Pevný prstenec. Má podobu oka, v němž uvíznou hlístice vlivem jeho malého průměru. Vyskytuje se např. u *Dactylaria candida*. Druhy s tímto typem pasti mají obvykle navíc na hyfách ještě lepkavé lapací stopkaté "hlavičky".
2. Škrťací prstenec. Skládá se z dvoubuněčné stopky a tříbuněčného oka. Na vnitřní straně je citlivý a při podráždění buňky během pouhé desetiny sekundy zduří na více než dvojnásobek původního objemu. Je-li podrážděna jen jedna buňka, během vteřiny se vzruch přenesou i na ostatní dvě. Kořist, kterou bývá hlístice, se tak v pasti zadrží. Vyskytuje se např. u *Dactylella bembicodes*.
3. Lepkavé hyfy, výrůstky hyf, lepkavé prstence. Kořist, kterou mohou být hlístice nebo prvoci, se přilepí. Vyskytuje se např. u *Acaulopaga acanthospora*. Je to nejběžnější typ pasti.
4. Návnada. Dravá houba napodobuje špičkami svých hyf přirozenou potravu prvoka, kterou jsou výtrusy jiných hub. V ústech kořisti však špička hyfy zduří tak, že prvoka zadrží. Tímto způsobem loví houba *Dactylella passalopaga* kořenonožce *Geococcus vulgaris*.

Trávení u dravých hub probíhá tak, že do uchvácené kořisti pronikají zvláštní stravovací hyfy, vyrážející přímo z lapacího orgánu. Po strávení kořisti tyto speciální hyfy odumřou a zbudou z nich jen blány bez vnitřního obsahu protoplazmy. Způsob lákání kořisti k pastem není dosud objasněn. Zdá se však pravděpodobné, že mikroorganismy často samy napadají houbu ve snaze získat potravu, a tím se dostávají k lapacím orgánům.

Rozšíření dravých hub je málo známé. Některé druhy, jako *Arthrobotrys oligospora* a *Dactylella ellipsospora*, jsou široce rozšířeny ve Starém i Novém světě. Jiné druhy však byly zjištěny jen v Evropě nebo jen v Americe. Různé druhy dravých hub se pěstují i v čistých umělých kulturách na agarových půdách. Slouží k pokusům s ničením hlístic parazitujících na rostlinách, obávaných hádátek. Pozoruhodných úspěchů při likvidaci těchto škůdců zemědělských plodin bylo dosaženo v SSSR a USA, kde se k tomuto účelu nejvíce používají houby *Arthrobotrys oligospora*, *Dactylella ellipsospora* a *D. bembicodes*. Je zajímavé, že dravé houby v čistých kulturách vůbec netvoří lapací orgány. Teprve přítomnost kořisti nebo některých látek bílkovinné povahy vyvolává tvorbu lapacích orgánů.

K dravým houbám se někdy počítají i dávno známí paraziti hmyzu, například z rodů *Cordyceps* a *Entomophthora*. Hyfy těchto hub prorůstají živým tělem hostitele a nakonec jej usmrtí. Podobné parazity však známe i u živočichů tvořících kořist typických dravých hub. Hranice mezi dravými a parazitickými houbami je někdy velmi nejasná.

# Obsah

Úvodem

Hmyzožravost a masožravost rostlin

Druhové bohatství a rozšíření

Lapací a trávicí systémy

Trávení kořisti

Přehled rodů a popisy k barevným přílohám

Láčkovka - *Nepenthes* L.

Špirlice - *Sarracenia* L.

Darlingtonie - *Darlingtonia* Torr.

Heliamfora - *Heliamphora* Benth.

Láčkovice - *Cephalotus* Labill.

Byblis - *Byblis* Salisb.

Rosnatka - *Drosera* L.

I. Nezatahující světlomilné rosnatky

2. Rosnatky s přezimovacími pupeny

3. Pralesní tropické rosnatky

4. Trpasličí rosnatky

5. Hlíznaté rosnatky

Rosnolist - *Drosophyllum* Lk.

Mucholapka - *Dionaea* Ell.

Aldrovandka - *Aldrovanda* L.

Tučnice - *Pinguicula* L.

I. Tučnice s přezimovacími pupeny

2. Tučnice s dvojtvarými růžicemi

3. Tučnice s jednotvarými růžicemi

Bublinatka - *Utricularia* L.

1. Vodní bublinatky

2. Pozemní bublinatky

3. Přisedavé bublinatky

Měchýřnatka - *Polypompholyx* Lehm.

Genlisea - *Genlisea* St. Hil.

Dravé houby

Význačné biotopy masožravých rostlin

Pěstování

Rozmnožování

Masožravé rostliny na agarových půdách

Šlechtění a křížení

Terminologický slovníček

Literatura - zde nepublikováno

Rejstřík latinských jmen masožravých rostlin - zde nepublikováno