

OLDŘICH HARAGSIM

# Včelařské dřeviny a byliny

stavba květů a nektárií  
nektarodárnost a pylodárnost  
přehled dřevin a bylin  
léčivé látky v rostlinách





Oldřich Haragsim

# Včelařské dřeviny a byliny

- stavba květů a nektárií
- nektarodárnost a pylodárnost
- přehled dřevin a bylin
- léčivé látky v rostlinách



Grada Publishing

**Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Oldřich Haragsim

## Včelařské dřeviny a byliny

Editovala Ludmila Haragsimová

---

### TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE

Vydala Grada Publishing, a.s.  
U Průhonu 22, Praha 7  
obchod@grada.cz, www.grada.cz  
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400  
jako svou 5140. publikaci

Odpovědná redaktorka: Helga Jindrová  
Návrh obálky, grafická úprava a sazba: Eva Hradiláková  
Foto v knize: Oldřich Haragsim  
Foto na obálce: Profimedia

Počet stran 200  
Druhé, upravené vydání, Praha 2013  
Vytiskla Tiskárna Protisk, s.r.o., České Budějovice

© Grada Publishing, a.s., 2013  
Cover Design © Eva Hradiláková, 2013

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.*

ISBN 978-80-247-4647-0

---

### ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE

ISBN 978-80-247-8484-7 (ve formátu PDF)  
ISBN 978-80-247-8485-4 (ve formátu EPUB)

---

# Obsah

O autorovi .....	6
Úvod .....	7

## Část obecná

Život stromů a keřů .....	9
Květ .....	13
Nektária a nektarodárnost .....	16
Nektarodárná rostlina a včely .....	20
Rostliny včelám nepřátelské .....	21
Rostliny pro včely bezvýznamné nebo málo významné .....	23
Pyl a pylodárnost .....	23
Pylové rousky .....	25

## Část speciální

<b>Včelařské dřeviny</b> .....	27
Abecedně řazený přehled včelařských dřevin .....	28
<b>Včelařské byliny</b> .....	88
Abecedně řazený přehled včelařských bylin .....	88

Vysvětlivky použitých výrazů .....	158
Obrazová příloha .....	161
Rejstřík slovenských názvů dřevin a bylin .....	193
Rejstřík latinských názvů dřevin a bylin .....	196
Seznam použité a doporučené literatury .....	200

## O autorovi



**Ing. Oldřich Haragsim, CSc.** (1928–2008) absolvoval lesnickou fakultu v Brně, později ještě tropické zemědělství a lesnictví na Universitě 17. listopadu v Praze. Stal se vědeckým aspirantem Zemědělské akademie v Praze v oboru entomologie. Později nastoupil jako vědecký pracovník do Výzkumného ústavu včelařského v Dole u Libčic nad Vltavou. Jeho specializací byla včelařská botanika a biologie včel. Ověřil vliv analogů juvenilního hormonu na včely a jejich plod, řešil otázku řízeného letu včel pomocí radioaktivních látek a studoval chování matek při kladení vajíček.

Postupně se propracoval mezi přední specialisty v oboru jak v bývalém Československu, později v České republice, tak i v zahraničí. Pracoval rád ve vědeckých týmech a získal mezi zahraničními pracovníky mnoho osobních přátel.

Zajímal se i o problémy parazitologie včel. V r. 1967 spoluobjevil s K. Samšiňákem v materiálu z Bulharska roztoče *Varroa jacobsoni*, nyní *Varroa destructor*. Upozornil na jeho nebezpečnost pro chovy včel a spolu s J. Hankem objevil na východním Slovensku včelstva napadená varroázou, přičemž také v pokusech dokázal účinnost kyseliny mravenčí proti této chorobě.

Byl autorem a spoluautorem několika českých i slovenských včelařských příruček a publikoval více než 300 odborných článků v domácích i zahraničních časopisech. Jeho disertační práce *Medovice a včely* (1966), která byla také přeložena do polštiny, měla velký zahraniční ohlas a dala podnět k rozvoji kočovného včelařství a využívání lesní snůšky ve střední Evropě. V r. 2004 vyšlo její 2. vydání v nakladatelství Brázda. V roce 1968 se podílel spolu s J. Svobodou, L. Haragsimovou a J. Hankem na vydání publikace *Nemoci a škůdci včely medonosné*.

Pracoval v komisi Apimondie, IUBS, Komisi pro včelí botaniku a organizoval několik jejích sympózií. Podílel se na organizaci kongresů Apimondie v Praze 1963, v Mnichově 1969 a v Budapešti 1983. Spolupracoval s L. Haragsimovou na vydání pětijazyčného slovníku včelařských termínů (Praha, ÚVTI, 1963) pro pražský kongres Apimondie. Později vypracoval českou část textu do včelařského slovníku, který vydal L. Bornus v r. 1965 ve Varšavě. Podílel se na vypracování včelařských hesel do Anglicko-slovenského pôdohospodárskeho slovníku (Príroda, 1982). Je autorem některých hesel v Zemědělském slovníku (Praha, ÚVTIZ, 1992).

Popularizoval včelařství v televizních i rozhlasových relacích (např. Deset stupňů ke zlaté), organizoval a vedl první včelařské akademie.

Byl úspěšným odborným fotografem. Svými snímky přispěl i do knih několika zahraničních autorů.

Své poznatky ze včelí pastvy shrnul do dvou knih: *Včelařské dřeviny* (Praha, Grada, 2004) a *Včelařské byliny* (Praha, Grada, 2008).

# Úvod

Dobrou zprávou je, že mezi čtenáři-včelaři přetrvává zájem o publikace Včelařské dřeviny a Včelařské byliny, které byly věnované zdrojům včelí pastvy, a že nakladatelství Grada zařadilo do plánu na rok 2013 nové editorsky upravené vydání obou knížek, na jehož přípravě jsem se ráda podílela.

Obě dříve vydané publikace jsou teď spojeny do jedné knihy, která je rozdělena na část obecnou a část speciální. První kapitola v obecné části pojednává o životě dřevin a keřů, další oddíly přinášejí informace o stavbě květu, nektáriích, nektarodárnosti rostlin, jejich pylodárnosti, o pylu a pylových rouskách. Dále je zde pojednáno o rostlinách včelám nepřátelských i o rostlinách pro včely málo významných.

Speciální část je rozdělena na dva díly – včelařské dřeviny a včelařské byliny. Přinášejí botanický popis zhruba 300 nektarodárných a pylodárných rostlin v abecedním pořadí. U každé popisované rostliny najde čtenář informaci o její stavbě, listech, květech, eventuálně i plodech. Do úvahy je vzata náročnost na stanoviště a způsob rozmnožování, důraz je kladen na její včelařský význam. Pokud byla u některých rostlin měřena nektarodárnost, pak je uveden údaj o cukerné hodnotě nektaru, která je určující pro hodnocení zdroje včelí pastvy. Zaznamenán je i výskyt producentů medovice – dalšího zdroje včelí snůšky. Upozorněno je i na obsah léčivých látek v rostlinách, jež jsou využitelné ve farmaceutickém průmyslu nebo fytoterapii. V tomto vydání byl rozšířen počet perokreseb a barevných snímků, doplněny vysvětlivky a v přehledu literatury upozorněno na literaturu doporučenou.

Ráda bych poděkovala, že před časem byly tyto hodnotné publikace vydány a našly si svou čtenářskou základnu. Mým přáním je, aby i toto upravené druhé vydání přineslo všem čtenářům stejně dobré informace o zdrojích včelí pastvy jako vydání první. Jsem přesvědčena, že i sám autor, můj zemřelý manžel Oldřich Haragsim, by měl z jejich znovuvydání velkou radost.

V Praze, v únoru 2013

Ludmila Haragsimová





## Život stromů a keřů

Stromy a keře jsou živé organismy. Projevy jejich života můžeme sledovat od časného jara do pozdního podzimu. V zimě se dřeviny zřetelně neprojevují, ale na rozdíl od mnoha jednoletých rostlin neodumírají, odolávají nepřízní počasí. Na jaře – nebo dokonce již v chladném předjaří – raší, později se zazelenají, rostou a sílí, rozkvetou a nesou plody. Žijí několik desetiletí, staletí a někdy i tisíciletí.

Dřeviny se rozmnožují většinou semeny, která jsou pro šíření různě uzpůsobená. Okřídlená, ochmýřená nebo listeny opatřená semena roznáší vítr nebo tekoucí voda. Plody mnoha dřevin slouží jako potrava ptákům i savcům, kteří šíří jejich semena dál.

Nejvíce však rozšiřuje dřeviny člověk. Činí tak cílevědomě, protože dřevní hmotu potřebuje jako surovinu pro průmyslovou výrobu a pro stavební účely. Stromy vydechují kyslík do ovzduší, ochraňují půdu, nesou semena a jedlé plody, lesní porosty zadržují zásoby vody, vytvářejí pestrou a zdravou krajinu.

Od dob, kdy člověk přestal včelařit v lesních brtích a přestěhoval včelstva z lesů ke svým obydlím, vysazují včelaři stromy a keře kolem včelínů a včelnic. Nakupovat semenáčky v zahradnictví je však poměrně nákladné, proto si je mnozí včelaři rozmnožují sami, a to tou nejjednodušší metodou – **výsevem semen**.

Aby dřevina vyrostla, musí se její zralé semeno dostat do půdy a vlivem vlhkosti a tepla vyklíčit. Semena jilmů, vrb, topolů a bříz dozrávají velmi brzy po odkvětu, proto se vysévají ihned po dozrání. Vyklíčí po několika dnech ve stejném vegetačním období.

Semena většiny dřevin však vyséváme až na jaře příštího roku. Aby dobře vyklíčila, vyžadují určitou dobu klidu. Proto je **stratifikujeme** – tj. přes zimu přechováváme ve vrstvách vlhkého písku. Jiná semena vyžadují před výsevem určitou přípravu – např. bobule rakytníku je nutné rozmačkat a semena proprat, odstranit tak inhibiční látky, které tlumí klíčivost. Semena trnovníku, zmarliky nebo dřezovce před výsevem proléváme vařící vodou. A také je i mnoho semen přeléhavých, jež i za příznivých podmínek vyklíčí v půdě až v dalším vegetačním období, nebo někdy dokonce i za několik let (např. semena tisu).

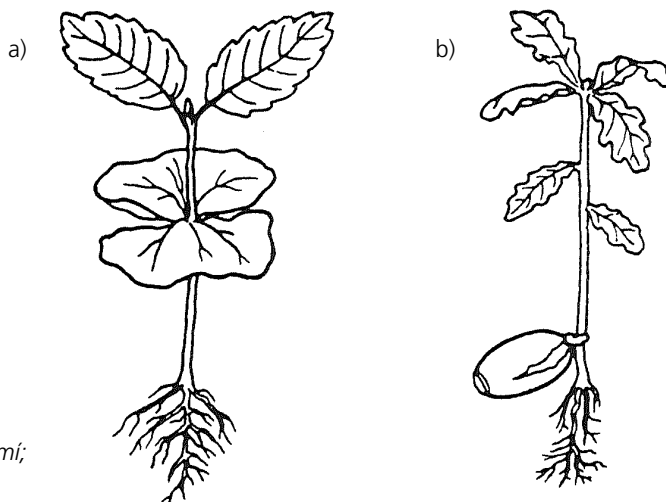
Každé semínko je malým zázrakem. Je v něm ukryt nejen zárodek budoucí dřeviny, ale i zásoba živin pro klíček na dobu, než se vyvine kořenové vlášení a první zelené listy, které převezmou výživu semenáčku.

Ze slupky osemení jako první proniká do půdy kořínek klíčku. Pod vlivem zemské tíže se obrací dolů, v půdě se rozvětňuje a upevňuje. Potom se vytlačují ze země dvě dělohy, které zpravidla zezelenají a zapojí se do fotosyntézy semenáčků (dobře je to patrné např. při klíčení fazole). U některých dřevin dělohy zůstávají pod zemí (např. u dubu, lísky; viz obr. 1 – Typy semenáčků) a vyživují semenáček pouze zásobními látkami, aniž by se zapojily do fotosyntézy. Semenáčky jehličnanů vyživuje v prvních dnech 6–8 zelených jehlicovitých děloh. I přesto, že semenáčky rostou poměrně pomalu, během vegetačního období postupně sílí.

Ve včelařské praxi se však více využívají další způsoby rozmnožování dřevin, a to **řízkování a hřížení**. Obě metody jsou poměrně jednoduché, snadno je zvládne každý zručnější včelař.

Řízkování i hřížení jsou nepohlavním neboli **vegetativním rozmnožováním rostlin**. Nově vypěstovaná dřevina má stejné vlastnosti jako původní dřevina matečná.

Řízek je část rostliny, který je schopen ve vhodných podmínkách zakořenit. Kromě letorostu, stonku, prýtu nebo výhonu to může být část kořenu nebo zřídka i list. Většina našich dřevin má však geneticky založenou schopnost vytvořit kořenové základy především v okolí základních pupenů, tedy ve spodní



**Obr. 1** Typy semenáčků:

a) buk – zelené dělohy nad zemí;

b) dub – podzemní dělohy

části letorostů. K vytvoření kořenového systému dochází v prvním, druhém a někdy až ve třetím roce. Záleží to na vhodných klimatických podmínkách – na vlhkosti, teplotě a kvalitě půdy.

Pro zakořenění musíme zvolit v praxi vyzkoušený typ řízku: buď letní – měkký, dosud nezdřevnatělý letorost, řízek polotvrdý, s dosud nevyzrálým dřevem (oba typy řízků řežeme ve vegetačním období), nebo řízky zimní, tvrdé, které řežeme v období vegetačního klidu. Řízkování kořenů se upřednostňuje u dřevin, jejichž semena špatně klíčí (např. trnovník akát). Existují však také některé dřeviny (např. jáva, osika, topol bílý – linda), které zakořeňují velice špatně, proto se vegetativně prakticky nerozmnožují.

Řízky řežeme ostrým nožem a zahradnickými nůžkami. Hladký řez podpoří snadnější vytvoření hojivého závalu (kalusu) a řízek dříve zakořeňuje.

Zimní dřevité řízky připravujeme pozdě na podzim, než teplota klesne pod  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Skladujeme je v chladné, sušší místnosti ve svazcích nebo volně v suchém písku. Není třeba zdůrazňovat, že řízky je dobré si přesně popsat. Méně pracná je příprava zimních řízků v předjaří, neboť je můžeme již koncem března nebo v dubnu sázet do připravených záhonů.

Většinu řízků je dobré před vysazením namočit do roztoku nebo mírně obalit v práškovém stimulantu růstu, který se kupuje v obchodech se zahradnickými potřebami. Při vysazování vždy použijeme sázecí kolík, kterým si připravíme jamky. Řízky sázíme do země buď kolmo, nebo šikmo, ale vždy tak, aby byl horní pupen mírně nad zemí.

Letní zelené řízky připravujeme a vysazujeme na začátku plného vegetačního období – v květnu, červnu a červenci. Zakořeňují snadno v pařeništi nebo ve skleníku. Malé krabicové množárny se musí občas odklopit, aby se z průhledných krytů odpařila nadbytečná vlhkost a nebránila přístupu světla. Menší počet řízků se může nechat zakořenit i ve větších květináčích. U letních řízků se zpravidla zmenšuje odpařovací plocha listů buď jejich částečným odstraněním, nebo aspoň zkrácením listové čepele. Stálezelené listnáče se rozmnožují nejlépe polovyzrálými řízky, které jsou na vrcholu ještě měkké, ale na spodním konci již zdřevnatělé. Získáváme je na konci léta nebo na podzim. Ve stejném období se připravují i řízky očkové. Pod očkem zůstává část větévky, kterou nařizneme, potřebujeme stimulantem růstu a řeznou ránou vtlačíme do půdy v květináči.

V květináčích i truhlících je nejlepší půdou pro zakořenění směs jemnějšího písku s přesátou rašelinou. Rozmnožování jehličnatých dřevin řízkováním nebo hřížením je možné především u zeravů, cypřišků, jalovců a tisů z řízků, připravených v srpnu a září. Řízkování jehličnanů je však složitější a méně úspěšné.

Řízkováním se snadno rozmnožují popínavé dřeviny, jež mají vzdušné kořeny – břečťan, loubinec apod.

Další snadnou zahradnickou metodou rozmnožování je **hřížení**. Je použitelné u mnoha druhů dřevin, jež mají spodní větve nízko u země. Vybereme si pěknou a zdravou větev u vrcholu a pod růžicí větvení nebo pod horními listy ji nařízneme tak, abychom odstranili kůru na spodní straně v délce 2–3 cm. Naříznuté místo potřeme práškovým stimulem růstu. Pod větévkou vyhloubíme mělkou jamku, do ní větévku přitlačíme a připevníme drátěným očkem. Zасыпeme směsí rašeliny a písku a ponecháme zakořenit nejméně jedno vegetační období. Po zakořenění větévku od mateční rostliny odřízneme a přesadíme do květináče nebo na nové stanoviště. Hřížením se snadno rozmnožují například rododendrony.

Metodické postupy vhodné pro vegetativní rozmnožování dřevin lze najít v příručkách jiných autorů. Je na ně upozorněno v doporučené literatuře.

Podle intenzity růstu rozeznáváme **dřeviny rychle rostoucí** (topoly, vrby, olše, trnovník, douglaska, modřín) a **pomalou rostoucí** (buk, dub, jedle, zimostráz). **Stromy** rostou přibližně do 30 let. Dorůstají výšky 20–30 m a pak jen košatí. Jejich růst do výšky poté ustává. Vyšší stromy jsou v našem prostředí spíše výjimkou.

**Keře** mají nízký vzrůst a rozvětvují se nad zemí. Jen výjimečně vytvoří krátký, slabší kmínek a pak mohou mít vzhled nízkého stromku.

**Polokeře** jsou nízké, jen zčásti zdřevnatělé rostliny. Jejich letorosty nedřevnatí, v zimě omrzají a na jaře znovu vyraší (např. borůvka, vřes).

**Stromy** při svém růstu vytvářejí **kmen**. Ten nese rozvětvenou **korunu**, kterou tvoří větve, větévky a jednoroční letorosty – prýty. Zkrácené postranní letorosty tvoří brachyblasty (např. u modřínu, dřívěšku).

Již během podzimu se tvoří na větvích pupeny. Jsou to vlastně přezimující zárodky letorostů, květů nebo listů. Štíhlejší listové pupeny chrání základy budoucích listů, baculatější květní pupeny ukrývají základy květů. Některé stromy, jako jsou např. tušalaj nebo jasan, mají pupeny nahé, bez obalných šupin. Základy budoucích květů nebo listů jsou v nich jen svinuty a chráněny chloupky. U trnovníku jsou naopak pupeny skryté, ponořené do listových polštářků.

**Listy** jsou vedle květů nejdůležitějšími orgány rostlin. Probíhá v nich jeden z nejvýznamnějších chemických pochodů pro život na Zemi – **fotosyntéza**. Svými rozmanitými tvary jsou významné pro druhové rozlišení dřevin. Každý list je tvořen čepelí a řapíkem, k němuž jsou ojedinele podle druhu dřeviny přirostlé malé palisty. Při rozlišování dřevin si všímáme především tvaru čepele listu a jejího okraje. Na listech je zpravidla zřetelná žilnatina (nervatura). Na svrchní nebo spodní straně čepele mnoha listů bývá charakteristické ochlupení.

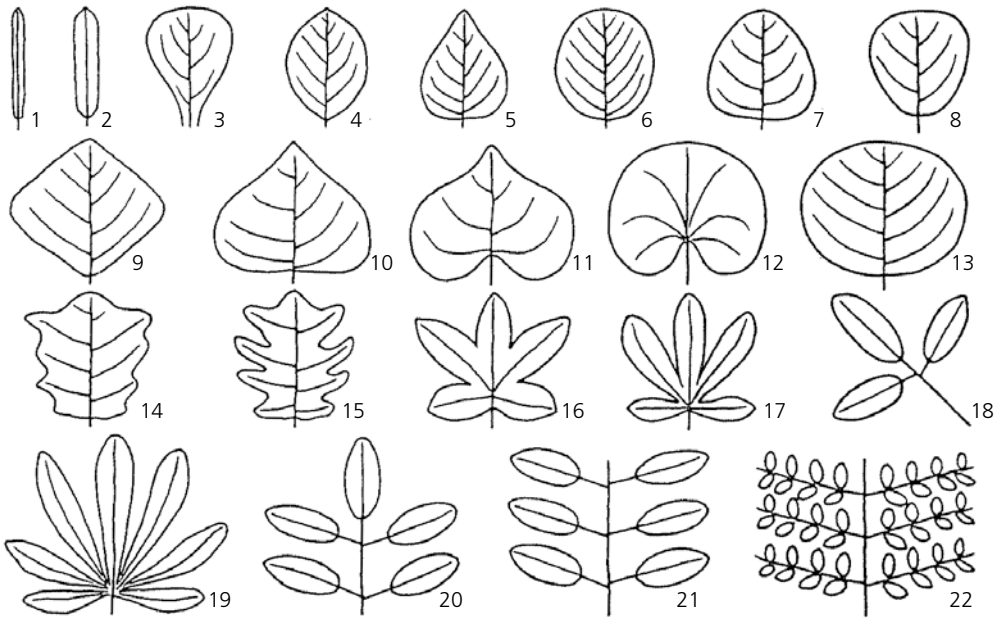
Rozeznáváme **listy jednoduché a listy složené**. Listy jednoduché dělíme podle tvaru čepele na čárkovité, kopinaté, vejčité, obvejčité, okrouhlé, kosníkovité, srdčité apod. Složené listy mají listovou čepel rozdělenou v několik samostatných lístků. Mohou být dlanitě složené, lichožpeřené, sudožpeřené a vzácně i dvakrát žpeřené (viz obr. 2 – Typy listů).

Základna čepele bývá srdčitá, zaokrouhlená, klínovitá, sbíhavá nebo asymetrická. Okraje listů jsou celokrajné, pilovité, zubaté, vroubkované, dvakrát pilovité, apod. Pokud vyběhá okraj čepele v menší nebo větší laloky, listy mohou být laločnaté, dlanitě laločnaté nebo peřenolaločnaté.

Podle růstu listů na větévkách rozlišujeme **listy střídavé**, vyrůstající na větévkách ve spirále, a **listy vstřícné** – jsou postaveny ve dvojicích proti sobě.

Jehličnaté stromy mají jednoduchou pravidelnou **korunu**, která často sahá až k zemi. Listnaté stromy se naopak větví nepravidelně a jejich koruny mají různý tvar – kulovitý, oválovitý, vejčitý apod. Většinou mají charakteristický vzhled – habitus, podle kterého odborníci dovedou rozlišit strom i z dálky.

Nejcennější částí stromů je z hlediska hospodářského **kmen**. V mládí stromu se prodlužuje, roste, později pouze sílí. Jeho nejvýznamnější částí je dělivé pletivo – **kambium**. To tvoří směrem dovnitř kmene dřevo, navenek lýko a kůru. Ve dřevě jsou zřetelné vodivé vyživovací kanálky – cévky, cévy, dále celulóza. V cévách směřuje výživný proud od kořenů směrem do koruny. Podle toho, jak je strom od jara do podzimu vyživován, vznikají ve dřevě zřetelné letokruhy.



**Obr. 2** Typy listů:

**Jednoduché** – 1. jehlice, 2. čárkovitý, 3. kopistovitý, 4. podlouhlý, 5. kopinatý, 6. eliptický, 7. vejčitý, 8. obvejčitý, 9. kosníkovitý, 10. trojhranný, 11. srdčitý, 12. ledvinovitý, 13. okrouhlý  
**Dělené** – 14. peřenolaločnatý, 15. peřenoklaný, 16. dlanitodílný, 17. dlanitosečný  
**Složené** – 18. trojčetný, 19. sedmičetný, 20. lichozpeřený, 21. sudozpeřený, 22. dvakrát sudozpeřený

Dřeviny se navzájem liší stavbou dřeva. Přispívají k tomu další složky – pryskyřičné kanálky u jehličnanů, dřevné paprsky, jádro či běl apod.

Kambium vytváří navenek lýko. Jsou to sítkovice, ve kterých se rozvádí organické látky vznikající fotosyntézou v listech. Výživa je rozváděna do celého stromu opačně než v cévách, a to z koruny ke kořenům.

Kmen je na povrchu kryt kůrou, která chrání živá pletiva, především kambium. Kůra kmene postupně tloustne, odumírá a na povrchu se vytváří vícevrstevná borka. Bývá nápadně zbrázděná, popukaná a zpravidla zbarvená v různých odstínech šedi nebo černě. Často se nápadně odlupuje. Je živnou půdou pro lišejníky a jiné nižší rostliny, které jí přidávají na pestrosti zbarvení. Pro jednotlivé dřeviny je charakteristická, avšak pro určování konkrétního druhu je pouze doplňujícím znakem.

Když začne semínko dřeviny klíčit, vyráží z osemení jako první jemný kořínek. Později z něj vyraží další postranní kořínky a jednoletý semenáček již má rozvinuté kořenové vlášení. Stromy a keře mají vyvinutou celou kořenovou soustavu. Slouží k zásobování dřeviny vodou, rozpuštěnými živinami, na podzim se v nich ukládají zásobní látky pro obnovení činnosti dřeviny na jaře. Kořeny kromě toho upevňují stromy i keře v půdě. Rozdělujeme je na mělce kořenující (smrk, bříza, olše, topoly) a hluboce kořenující (duby, jilmy, ořešáky, borovice a modřiny).

Stromy a keře obdobně jako zvířata a lidé mají výrazné etapy života. V mládí silně rostou a sílí, později dospívají – začínají kvést a nést semena. Včelaře zajímá u stromů a keřů nejvíce etapa kvetení. Keře dospívají do etapy kvetení již ve třetím až pátém roce života. Stromy dospívají mnohem později. Závisí to na podmínkách, v nichž rostou. Většinou začínají kvést až v době vrcholného výškového růstu, což u osaměle rostoucích stromů bývá kolem 10. až 12. roku, u stromů v lesních porostech až kolem

20. roku. Zajímavé je, že stromy poškozené a churavé kvetou dříve než stromy zdravé. Příroda se tak sama snaží zachránit druh před zánikem.

V lesnické mluvě je známý termín „**semenné roky**“. Je to vlastně období plodnosti lesních stromů. Rychle rostoucí dřeviny, zvláště ty, které nesou drobná a lehká semena, kvetou a plodí bohatě každým rokem. U dřevin s většími semeny – u jehličnanů, dubů, buků apod. – se projevuje určitá periodičita v plodnosti. Kvetení vyžaduje poměrně velkou zásobu výživných látek, které si musí stromy nahromadit v několika vegetačních obdobích. Semenné roky se nestírají pravidelně a kvetení lesních stromů se nedá předem určit. Jehličnany práší, kvetou a bohatě plodují jednou za 4–7 let. U buku a dubu jsou semenné roky častější. K tomu ještě třeba dodat, že v semenných letech zpravidla dochází k přemnožení producentů **medovice** (obr. 184–192 v obrazové příloze), což zřejmě souvisí s nahromaděnými živinami v pletivech dřevin. Semenné roky v lesích jsou zároveň roky dobrých výnosů medu.

Dřeviny jako všechny organismy na Zemi stárnou a odumírají. Příčiny stárnutí dřevin nejsou známy. Dají se velmi obtížně stanovit, protože projevy stárnutí nejsou zřetelné. Prosychání větví, předčasné pravidelné žloutnutí listů či řídké jehlice u jehličnatých stromů naznačují, že se stromem není něco v pořádku a že odumírá. Přirozený zánik dřevin je dnes již jevem téměř neznámým, protože odumírající, vysychající strom člověk zpravidla odstraní dříve, než stačí ztrouchnivět a rozpadnout se. V současné době většina stromů končí svůj život pod fetězy motorových pil.

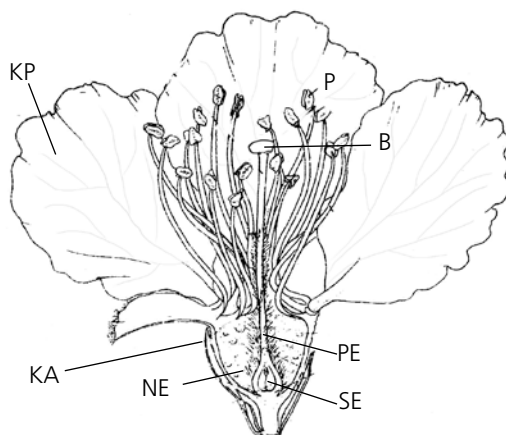
## Květ

Květ rostlin je souborem listů přeměněných k účelům rozmnožování. Je tvořen výtrusorodým prýtem, jehož přeměněné listy tvoří jednotlivé části květů. Nejdůležitějšími částmi květu, jež slouží pohlavnímu rozmnožování, jsou **tyčinky a pestík**. Nápadné květní obaly jsou sterilními částmi květu a mají za úkol chránit pohlavní ústrojí. Na schematickém průřezu dvouobalného oboupohlavního květu vidíme zkrácený květní stoněk tvořící květní lůžko, které bylo přeměněno v češuli. Češule vzniká srůstem kalichu, koruny a tyčinek se semeníkem. Semeník je na schématu polosopdní a tyčinky nadplodní. Vnitřní stěny češule vyplňuje žláznaté pletivo – nektárium. Pestík se nachází uprostřed květu, tyčinky v kruhu kolem něj.

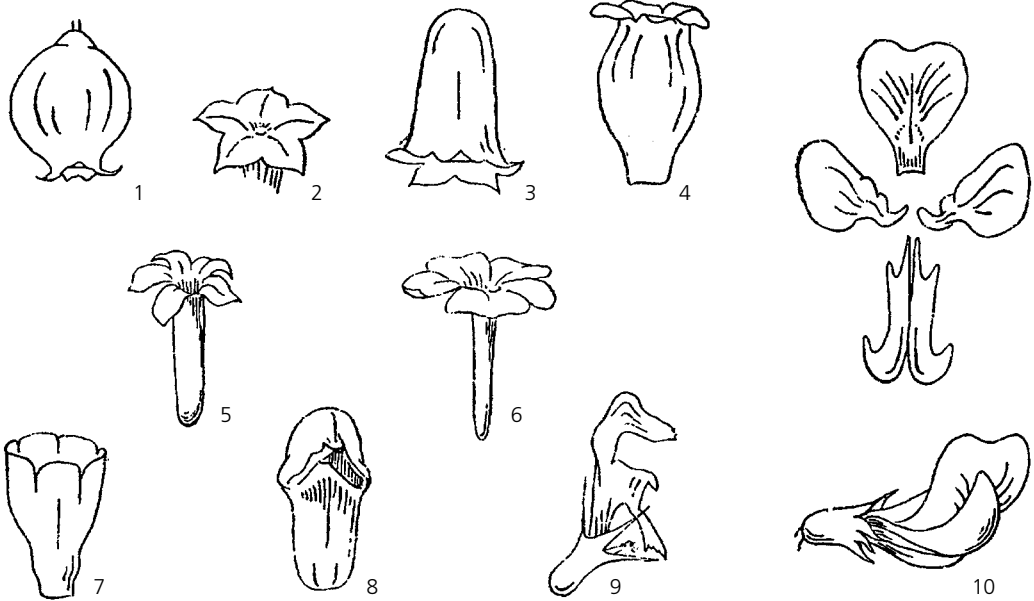
V mnoha květech dřevin nejsou obaly rozlišeny na kalich a korunu. Místo toho mají jen jednoduché okvětí. Jindy v květu okvětí zcela chybí, např. u jasanu nebo u vrb. Takovým květům říkáme nahé.

**Pestík** u rostlin krytosemenných srůstá z jednoho nebo několika plodolistů. Spodní naduřené části se říká **semeník**. Vybíhá ve sloupeček zvaný **čnělka**. Ta je zakončena **bliznou**. Blizny mají různý tvar a jejich povrch je lepkavý, nebo je pokryt jemnými chloupky, jež slouží k zachycení pylu.

**Tyčinky** – samčí pohlavní orgány – tvoří stopkovitá nitka a prašník složený ze dvou prašných váčků. V každém váčku jsou dvě prašná pouzdra vystlaná pylotvorným pletivem – archeosporem. V něm vzniká pyl. V archeosporu proběhne dvojitý dělení buněk, z nichž jedno je redukční. Z mateřské buňky vzniknou čtyři pylová zrna, jež mají poloviční počet chromozomů. Pyl postupně dozrává, až se nakonec prašníky



**Obr. 3** Složení květu: KP – korunní plátky, KA – kalich, T – tyčinky, P – prašník, PE – pestík, B – blizna, SE – semeník, NE – nektárium



**Obr. 4** Tvary srostloplátečné korony: 1. kulovitá, 2. kolovitá, 3. zvonkovitá, 4. baňkovitá, 5. trubkovitá, 6. řepicovitá, 7. nálevkovitá, 8. šklebivá, 9. pyskatá, 10. motýlovitý květ (nahore pavéza, uprostřed křídla, dole člunek)

otevrou skulinou mezi pouzdry a pyl se vysype, aby mohl být přenesen větrem nebo hmyzem na jiný květ a aby došlo k oplození vajíček v dutině pestíku.

Květy mohou být volnoplátečné, jejich korunní i kališní plátky zůstávají volné. I u těchto květů dochází k různým modifikacím korunních plátků (např. motýlovitý květ vikvovitých). U srostloplátečných typů květů korunní plátky srůstají a tvoří květy několika nápadných tvarů – baňkovité (vřes), kulovité, zvonkovité, trubkovité, pyskaté apod. (viz obr. 4 – Tvary srostloplátečné korony)

**Oboupohlavné květy** mají tyčinky i pestíky. Květy, jež nesou jen jeden druh pohlavních orgánů, jsou **jednoplátečné**. Pokud jsou na stromě nebo keři jak prašnickové (samčí), tak pestíkové (samičí) květy, je dřevina **jednodomá**. Jsou-li prašnickové a pestíkové květy na různých jedincích, hovoříme o dřevině **dvoudomé**. U některých dřevin se na stejném jedinci vyskytují květy oboupohlavné i odděleného pohlaví. Pak hovoříme o dřevině **mnohomanželné** (např. javory).

Květy se většinou seskupují v květenství. Ta mohou být konečná nebo postranní, jednoduchá nebo složená (viz obr. 5 – Typy květenství). Nejrozšířenějšími typy květenství jsou:

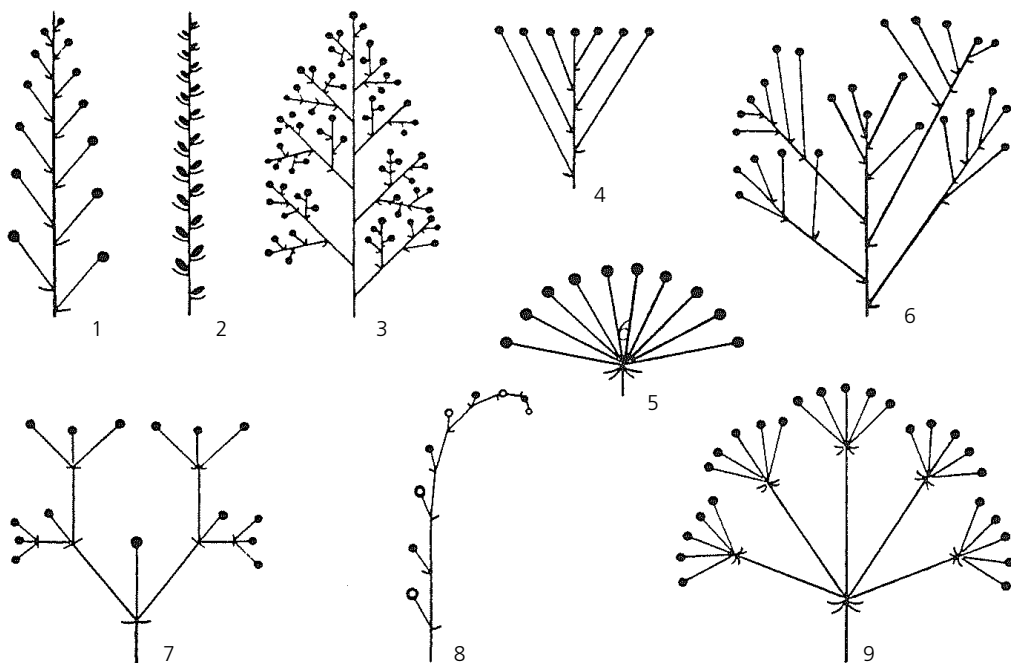
**Klas** – jednoduché hroznovité květenství, zpravidla s přímým větvením, na němž v úžlabí listenů přisedají květy.

**Hrozen** – má prodlouženou hlavní osu, po stranách nese v různých výškách stejně dlouhé osy vedlejší, zakončené květem. Rozkvétá odspodu nahoru.

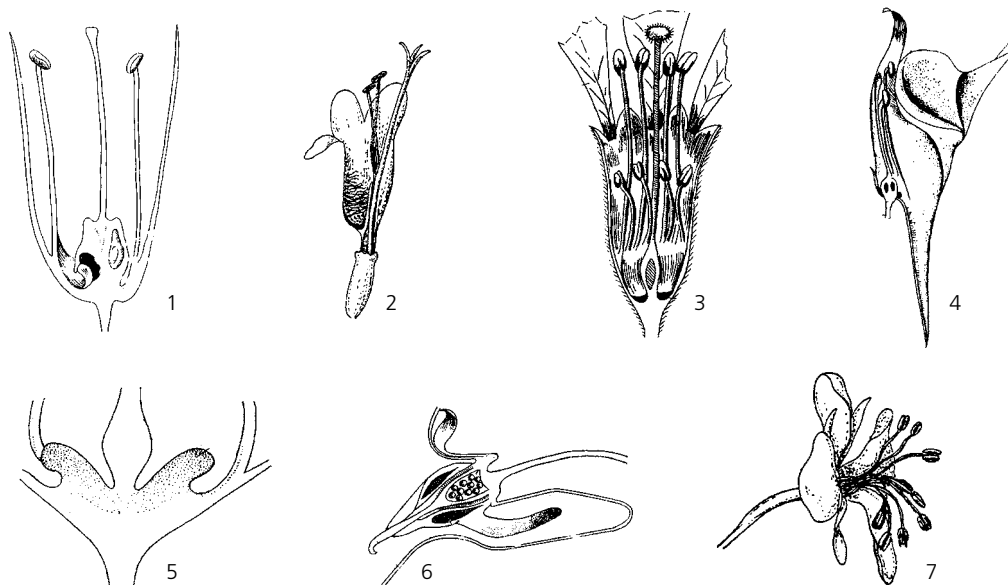
**Jehněda** – převislé, opadavé klasovité květenství.

**Lata** – hroznovité květenství, jehož postranní osy jsou opět hroznovitě rozvětvené.

**Chocholík** – hroznovité květenství, v němž stopky spodnějších květů jsou prodloužené a k vrcholům se zkracují, takže květy stojí téměř v jedné rovině. Rozkvétají od okraje ke středu.



**Obr. 5** Typy květenství: 1. hrozen, 2. klas, 3. lata, 4. chocholík, 5. okolík, 6. víceramenný vrcholík, 7. vidlan, 8. vijan, 9. složený okolík



**Obr. 6** Průřezy květem vybraných bylin: 1. česnek pažitka, 2. kozlík lékařský, 3. kyprej vrbice, 4. Inice květel, 5. pohanka obecná, 6. violka rolní, 7. vrbovka úzkolistá

**Okolík** – jednoduché hroznovité květenství, v němž všechny květní stopky vyrůstají z jednoho místa na konci mateřské osy.

**Vidlan** – dvouramenné vrcholičnaté květenství.

**Vijan** – vrcholičnaté květenství, jehož hlavní osa bývá spirálovitě stočená a na jedné straně nese listeny, na druhé straně řady střídavě postavených květů.

**Vrcholík** – jednoduché vrcholičnaté květenství, v němž postranní větévky vyrůstají v úžlabí střídavých listenů. Hlavní osa je zkrácená, prostřední květ je nejstarší a přerůstají jej postranní větve, jež se podobně větví dále.

Opylení květů rostlin zajišťuje buď vítr, pak hovoříme o **rostlinách větrosnubných** (např. jehličnany, kaštan jedlý, buk, jasan), nebo přenos pylu obstarává hmyz. To jsou rostliny **hmyzosnubné**.

Dřeviny, jejichž jehnědy kvetou v předjaří, kdy je v přírodě málo hmyzu, jsou vesměs větrosnubné. Pro ně je charakteristické, že tvoří obrovská množství pylu. Jejich pyl v bezlistých korunách přenáší vzdušné proudy. U jehličnanů je pyl opatřen vzdušnými vaky (smrk, borovice) nebo obsahuje éterické látky (modřín), a proto je snadno přenesen větrem na velké vzdálenosti, často i do bezlesých oblastí.

Rostliny hmyzosnubné mají většinou květy barevné nebo vonné. Tím lákají včely, čmeláky, vosy, mouchy a motýly, aby si zajistily opylení (viz obr. 6 – Průřezy květem bylin).

Přenosem pylu dochází k oplození vajíčka – samičí pohlavní buňky v květu. Oplození je podmínkou vzniku klíčivých semen.

Z včelařského hlediska je velmi důležitá **délka kvetení**. Některé květy vydrží rozvité jeden den (zimolez otáčivý), jiné několik dnů (hrušeň 3–4 dny, lípy až 7 dnů). Významný je také způsob, jak květy rozkvétají – zda postupně, nebo hromadně najednou. Většinou se bere v úvahu doba od rozkvětu prvních květů do odkvětu květů posledních. Bývá to 10–20 dnů.

Semeno v sobě uzavírá kromě zárodku mladé rostlinky i mnoho zásobních látek potřebných pro začátek růstu.

Oplodí spolu se semeny tvoří **plod**. Ten vznikne přeměnou pestíku v semeník. Více plodů na společné květní stopce tvoří plodenství. Plody maliníku a ostružiníku – známé maliny a ostružiny – tvoří souplodí, v němž lůžko srůstá s oplodím.

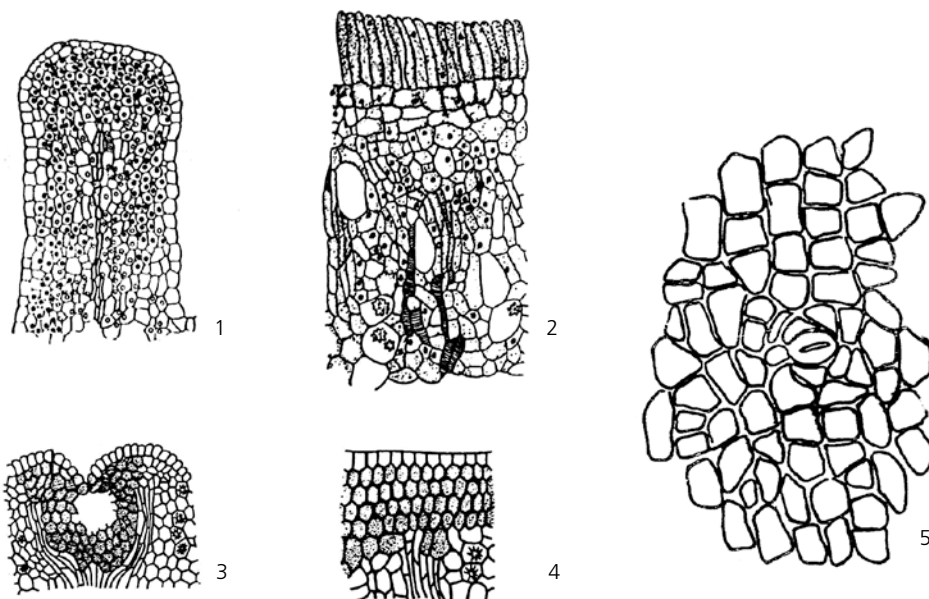
## Nektária a nektarodárnost

Po mnoho staletí se věřilo, že včely sbírají v květech med, a proto byly pojmenované „včelami medonosnými“. Německý profesor Josef Gottlieb Koelreuter v pokusech dokázal, že včely med v přírodě nesbírají, ale tvoří ho až v úlech z přinesené sladiny. Švéd Carl von Linné nazval žlázky vylučující sladinu **nektářiemi** a cukerný roztok **nektarem**.

Nektária se vyskytují u rostlin mnoha čeledí. Kromě kořene mohou být uloženy na všech rostlinných orgánech, tedy na listech, stoncích, řapících, květním lůžku, na semeníku, tyčinkách a jiných částech květu. Některá nektária na rostlinných orgánech jsou nápadná jako hrbolky, bradavičky, výrůstky nebo žláznaté chlupy, jiná jsou naopak nenápadná a v pletivech tvarově nerozlišená. Nektar bývá vylučován drobnými trhlínami, průduchy nebo přes povrchovou blánu sekrečních buněk. Tvoří ji zvláštní buňky se schopnostmi sekrece. Můžeme je rozlišit zbarvením pletiv mikroskopickými metodami (viz obr. 7 – Anatomie nektáří).

Z hlediska praktického se nektária dělí na **nektária květní** (florální), jež jsou snadno viditelná pouhým okem v květu např. hrušň, jabloní, javorů, tykví, hlohyně šarlátové nebo hlošiny úzkolisté, a **nektária mimokvětní** (extraflorální), např. na řapících listů broskvoní, kalín či třešní, na čepeli listu pajasanu,





**Obr. 7** Anatomie nektárií: 1. jivy, 2. skočce, 3. bezu hroznatého, 4. kaliny, 5. javoru mléče

vrby bílé nebo osiky. Zajímavé mimokvětní nektárium, umístěné těsně u květu, má z dřevin vánoční hvězda (*Poinsettia*). Je mnoho dřevin a bylin, které nektária vůbec nemají, nektar netvoří, a přesto včely lákají a jsou pro ně zdrojem pylu a medovice. Anebo na nich včely sbírají základní surovinu pro tvorbu propolisu, např. borovice, břízy, duby, jalovec obecný, jilmy, modřín opadavý, olše, rakytník řešetlákový, topoly. Z bylin nemají nektária např. jeřábina lékařská, jitrocel prostřední, mák setý, sasanky, sluncovka kalifornská či třezalka tečkovaná. Také velká většina trav nektária buď nemá vůbec, anebo jsou velmi primitivní. Některé rostliny naopak mají nejen květní, ale i mimokvětní nektária, např. bobkovišeň lékařská, kalina obecná.

Včely sbírají nektar převážně v květních nektáriích. V mimokvětních jen výjimečně, záleží na tom, kolik a jak cukernatý nektar nektária vylučují. Na perokresbách průřezu květy dřevin i bylin na obr. 8 a 9 lze sledovat umístění nektárií.

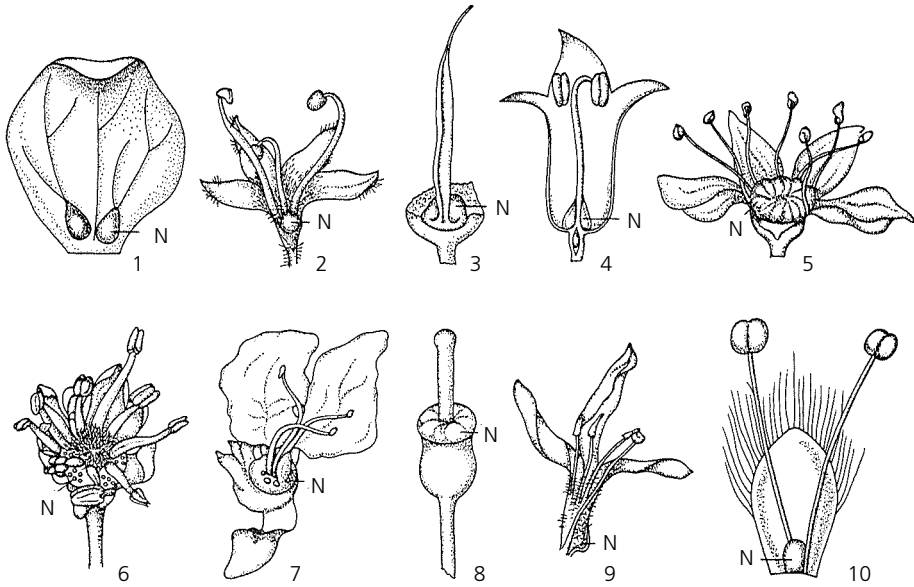
Ve starších včelařských publikacích byli včelaři přesvědčováni, že nektária vznikla evolučním působením včel a květy začaly tvořit nektar proto, aby přilákaly opylovače. Není tomu tak. Květní nektária začala být využívána včelami a jiným hmyzem až druhotně. Nektar vylučují i rostliny tajnosnubné a trávy (tomka vonná).

Mimokvětní nektária jsou často uložena daleko od pohlavních ústrojů květů. S opylováním nemají nic společného. Vykonnávají však stejnou sekreční funkci jako nektária květní.

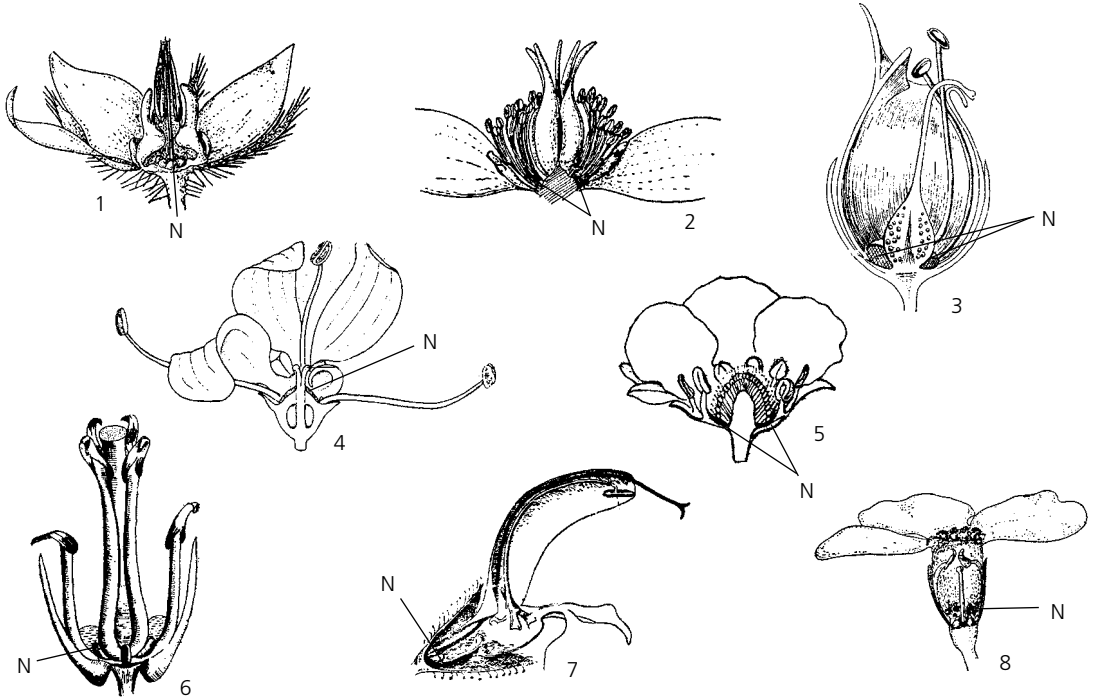
Švýcaři Frey-Wyssling a Aghte v polovině minulého století dokázali, že nektar je ve skutečnosti vyloučená míza sítkovic. Mladé části rostlin jsou v době růstu, ale i poté, co ukončí růst, nadbytečně zásobeny mizou. Výživné látky již nemohou využít, a tak je vylučují nektáriemi. Nektária jsou tedy jakési „pojistné ventily“, které slouží k regulaci toku mízy v rostlinných pletivech.

Obdobně jako nektar je u slanimilných rostlin vylučován roztok soli solnými žlázkami a u většiny rostlin nadbytečná voda přes skuliny – hydathody. Včely s oblibou sbírají na listech i tuto vodu, třebaže to není nektar, neboť neobsahuje cukry.

Vylučování sladiny nektáriemi není však pouhou pasivní sekrecí mízy. Je to složitý biochemický a fyziologický proces. Vědecky není dosud dokonale vysvětlen. Mnohé z vodivých cest asimilátů – sítkovice



**Obr. 8** Průřezy květem dřevin (N = nektárium): 1. dřšťál, 2. dřezovec, 3. žanovec, 4. hlošina, 5. pajasan, 6. javor klen, 7. jirovec, 8. svída, 9. zimolez, 10. jíva



**Obr. 9** Průřezy květem bylin (N = nektárium): 1. brutnák lékařský, 2. čemeřice černá, 3. krtičník hlíznatý, 4. koriandr setý, 5. jahodník obecný, 6. řepka olejka, 7. šalvěj luční, 8. pomněnka lesní

(floém) – končí v nektáriích a zásobují je cukrem. Většina nektárií je tohoto typu. Jen ojedinělá jsou zásobována dřevnými cévami – xylémem. Praktický rozdíl je v tom, že nektária, která jsou vyživována sítkovicemi, tvoří více cukernatý nektar než nektária, jež jsou zásobena dřevnými cévami. Jsou proto více vyhledávaná včelami.

Míza sítkovic je čirá, téměř bezbarvá tekutina, mírně kyselá, fluoreskující. Obsahuje až 30 % sušiny. Většinu sušiny mízy tvoří cukry. Nektar, který z mízy vzniká, je roztokem cukrů i dalších látek. Podle obsahu cukrů se dá rozdělit do tří skupin:

- a) nektar s převahou sacharózy;
- b) nektar, v němž jsou ve stejném poměru zastoupeny glukóza, fruktóza i sacharóza;
- c) nektar tvořený převážně glukózou a fruktózou.

Zastoupení hlavních cukrů je pro mnohé čeledě rostlin charakteristické. Sacharóza převládá např. v nektaru pěnišníků, zatímco v nektaru rostlin brukvovitých, jako je řepka, ohnice, hořčice apod., zcela chybí. Fruktóza převládá v nektaru kaštanovníku a trnovníku akátu. Med vytvořený z tohoto nektaru pozdě krystalizuje. Glukóza převažuje např. v nektaru pampelišky a řepky. Medy těchto rostlin krystalizují velmi brzy. Rovnovážný poměr všech tří cukrů mají nektary rostlin růžokvětých, vikvovitých apod.

Z ostatních cukrů byla v nektaru zjištěna maltóza, erlóza, melibióza, melecitóza, rafinóza, galaktóza, trehalóza, ribóza a ramnóza. Tyto cukry se vyskytují v nektaru jen v malém množství, někdy dokonce jen ve stopách. Zatímco člověk pozná sladkost u více než 30 látek, včelám chutná sladce jen 9 druhů cukrů. Některé cukry včely nelákají (rafinóza), jiné jsou pro ně dokonce jedovaté (galaktóza).

V nektaru byly prokázány i další látky – např. vitamin C, některé jedovaté a omamné látky, které mohou nepříznivě ovlivnit i kvalitu medu. Jedovatý nektar známe u některých pěnišníků, kýchavice nebo kozince (více k tomu v kapitole Rostliny včelám nepřátelské). V naší republice ale žádná z rostlin netvoří jedovatý nektar v takovém množství, že by včelaři dodávali na trh jedovatý med.

V sítkovicích je transportní formou cukru sacharóza. Vzniká proto otázka, kde a jak dochází k štěpení sacharózy na jednoduché cukry, protože v nektaru jsou již zastoupeny další cukry. Jsme přesvědčeni, že na sacharózu sítkovic částečně působí hydrolyza, částečně dochází k přemístění molekul a vznikají nové cukry. Potvrzují to nálezy enzymů v nektaru – transglukosidázy a transfruktosidázy. Z rostlinných pletiv vypreparovaná nektária štěpí sacharózu na glukózu a fruktózu.

Je možné, že některé cukry mohou vzniknout i činností mikrobů, jež se v nektáriích často vyskytují. Kvasinky a část mikrobů pochází i od včel. Žádný mikrob ani kvasinka není však v medu jako potravině hygienicky závadná.

Skutečnost, že spektrum cukrů v nektaru není stejné a často se mění, má význam v produkci medu. Včely si nektar mlsně vybírají. Množství nektaru v květu, jeho cukerné spektrum, druh a koncentrace cukrů, vůně a některé další vlastnosti mají vliv na snůšku a tím ovlivňují konečný včelí produkt – med.

Sekrece nektaru je složitý proces, závislý na mnoha interních i externích činitelích. Vliv má stav rostliny, postavení květů na rostlině, jejich množství, anatomická stavba nektárií, průběh počasí, zásobení rostliny živými látkami, teplota a vlhkost ovzduší, vlhkost půdy, roční období apod.

Dříve včelaři hodnotili nektarodárnost rostlin odhadem nebo podle náletu včel na jejich květy. V posledních desetiletích minulého století se začaly používat dokonalejší metody měření nektarodárnosti a cukernatosti rostlin. Úzkými proužky savého papíru nebo pomocí mikropipety se z izolovaných květů vysával nektar, vážil se a refraktometricky měřila jeho cukernatost. Z měření se pak vypočítávala tzv. cukerná hodnota – množství cukru vyprodukovaného v izolovaném květu za 24 hodin (obr. 196 v obrazové příloze – Měření nektarodárnosti pomocí mikropipety).

Výzkumní pracovníci jsou si vědomi, jaká úskalí a nepřesnosti mají tyto metody, přesto však získané hodnoty dávají možnost srovnání nektarodárnosti jednotlivých rostlin.

Ve speciální části této publikace jsou u rostlin, u nichž byla nektarodárnost zjišťována, uvedeny hodnoty měření například takto:

Krušina olšová	N = 2,24 mg	C = 43 %	C.h. = 0,96 mg
Brutnák lékařský	N = 2,6 mg	C = 53 %	C.h. = 1,4 mg

*Vysvětlivky:*

- N = množství nektaru vyloučeného izolovaným květem za 24 hodin v miligramech;  
 C = cukernatost nektaru, měřená refraktometrem a udávaná v procentech;  
 C.h. = cukerná hodnota, tj. množství cukru vytvořeného v nektáriích izolovaného květu za 24 hodin. Udává se v miligramech.

Vypočte se následovně:

$$\frac{N \text{ (mg)} \times C \text{ (\%)}}{100} = \text{C.h. (mg)}$$

## Nektarodárná rostlina a včely

Ve střední Evropě roste přes 5000 druhů rostlin. Většina z nich má květy, z nichž po opylení a oplození uzrávají semena. Rostliny nahosemenné (trávy a jehličiny) jsou opylovány větrem. Rostliny krytosemenné opyluje převážně hmyz.

Nejpočetnějšími opylovateli krytosemenných rostlin jsou včely. V průběhu dlouhého vývoje vznikl mezi nimi a květy zvláštní vztah. Včely v květech hledají zdroj výživy – nektar a pyl. Při návštěvě květu se v chloupkách jejich těla zachytí mnoho pylových zrn – samčích pohlavních buněk, která při přeletu na další květy stejného druhu rostlin nevědomky přenášejí na blizny květů. Úkolem blizny je zachytit pylová zrna a stimulovat jejich klíčení. Na jejím povrchu je žláznatá pokožka vylučující v době zralosti lepkavou tekutinu obsahující cukry. Po uchycení na blizně pylové zrno vyklíčí do podoby tzv. pylové láčky. Pylová láčka prorůstá kanálkem čnělky až do semeníku, kde samčí buňky (gamety) proniknou do vajíčka a dojde k oplození. Opylení květu a oplození vajíčka jsou dva samostatné pochody, které jsou předpokladem vzniku semen.

Rostliny krytosemenné, které včelám poskytují nektar i pyl, považujeme za **rostliny včelařské**.

Nektar přinášejí včely v medném váčku a složitým biochemickým pochodem z něj tvoří med, kterým se živí. Je to jejich zdroj energie. Přebytky medu ukládají do zásoby na chladné zimní období v plástech.

Některé druhy rostlin nemají nektária a v jejich květech sbírají včely jen pyl. Pyl, který sesbírají a shrabou z chloupků svého těla, uhnětou v 2 hrudky (pylové rousky) a na 3. páru nožek přenesou do úlu, kde jej ukládají v buňkách plástů. Pyl představuje jejich bílkovinnou a vitamínovou potravu (viz obr. 195 v obrazové příloze – Pyl uložený v buňkách plástů).

Rostliny se včelám rovněž přizpůsobily. Lákají je pestrými barvami květů, specifickými vůněmi, koncentrací cukrů v nektaru nebo vůní pylu. Nektária jsou v květech uložena tak, aby včely při sběru nektaru přišly do těsného styku s pohlavními orgány květu a aby tak bylo zajištěno opylení.

**Včely medonosné** mají proti jiným opylovatelům určité přednosti. Včelstva jsou od jara do podzimu početná. V květnu a červnu, kdy rozkvétá nejvíce krytosemenných rostlin, žije v úlu 40 000–60 000 jedinců. Z toho více než polovinu tvoří **létavky**, tj. včely dělnice, které vylétají z úlu, sbírají nektar a pyl a opylují přítomné květy. Další dobrou vlastností létavek je, že dlouhou dobu zůstávají věrny stejnému zdroji snůšky. Navštěvují květy stejného druhu rostlin, což je z hlediska opylování velmi významné.

Dobrá včelařská výnos může zajistit bohatá včelí pastva, čímž rozumíme soubor nektarodárných a pylodárných rostlin, které kvetou postupně od jara do podzimu. Čím více nektarodárných rostlin kvete ve stejnou dobu, tím bohatší pastvu poskytují. Nejvýznamnější jsou rostliny rostoucí ve velkých