

# Léčivé

rostliny na naší zahradě

66

Iveta Bulánková



- botanický popis
- požadavky na pěstování
- jaké účinné látky obsahují
- široké možnosti využití

 GRADA

Česká  zahrada

# 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**.

*Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umístování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.*





Copyright © Grada Publishing, a.s.



Copyright © Grada Publishing, a.s.



# Obsah

Úvod .....	7
<b>A. Část obecná .....</b>	<b>8</b>
1. Historie znalostí o léčivých rostlinách .....	8
2. Co rozumíme pod pojmem droga .....	9
2.1 Druhy léčivých přípravků .....	10
3. Chemické složení rostlin .....	11
3.1 Účinné látky v drogách .....	11
3.1.1 Primární produkty rostlin .....	11
Cukry (sacharidy) .....	11
Bílkoviny (proteiny) .....	12
Tuky (lipidy) .....	13
Organické kyseliny .....	13
Vitaminy .....	14
3.1.2 Sekundární produkty rostlin .....	14
Alkaloidy .....	14
Glykosidy .....	15
Saponiny .....	16
Hořčiny .....	17
Silice (éterické oleje) .....	17
Pryskyřice a balzámy .....	17
Třísloviny .....	18
Fytoncidy .....	18
<b>B. Část speciální – sortiment druhů .....</b>	<b>19</b>
<i>Acanthaceae</i> – paznehtníkovité .....	19
<i>Apiaceae</i> – miříkovité .....	19
<i>Araceae</i> – árónovité .....	25
<i>Asteraceae</i> – hvězdnicovité .....	25
<i>Berberidaceae</i> – dřšťálovité .....	33
<i>Betulaceae</i> – břízovité .....	33
<i>Boraginaceae</i> – brutnákovité .....	34
<i>Brassicaceae</i> – brukvovité .....	35
<i>Buxaceae</i> – zimostřázovité .....	37
<i>Caprifoliaceae</i> – zimolezovité .....	37
<i>Caryophyllaceae</i> – hvozdíkovité .....	38



<i>Crassulaceae</i> – rozchodníkovité, tučnolisté . . . . .	38
<i>Cupressaceae</i> – cypřišovitě . . . . .	39
<i>Eleagnaceae</i> – hlošinovitě . . . . .	40
<i>Ephedraceae</i> – chvojníkovité. . . . .	41
<i>Ericaceae</i> – vřesovcovité . . . . .	42
<i>Euphorbiaceae</i> – pryšcovité . . . . .	42
<i>Fabaceae</i> – bobovité . . . . .	43
<i>Fagaceae</i> – bukovité . . . . .	44
<i>Geraniaceae</i> – kakostovitě . . . . .	45
<i>Hypericaceae</i> – třezalkovitě . . . . .	46
<i>Iridaceae</i> – kosatcovité . . . . .	47
<i>Lamiaceae</i> – hluchavkovité. . . . .	48
<i>Lauraceae</i> – vavřínovité . . . . .	57
<i>Liliaceae</i> – liliovitě . . . . .	57
<i>Malvaceae</i> – slézovitě . . . . .	59
<i>Moraceae</i> – morušovníkovité . . . . .	60
<i>Myrtaceae</i> – myrtovitě. . . . .	60
<i>Oenotheraceae</i> – pupalkovitě. . . . .	61
<i>Papaveraceae</i> – makovitě. . . . .	62
<i>Polygonaceae</i> – rdesnovité. . . . .	63
<i>Ranunculaceae</i> – pryskyřníkovité . . . . .	63
<i>Rosaceae</i> – růžovitě . . . . .	66
<i>Rutaceae</i> – routovitě . . . . .	69
<i>Scrophulariaceae</i> – krtičníkovité . . . . .	70
<i>Solanaceae</i> – lilkovité . . . . .	71
<i>Tiliaceae</i> – lípovitě . . . . .	74
<i>Tropaeolaceae</i> – lichořeřišnicovitě . . . . .	74
<i>Vacciniaceae</i> – brusnicovitě . . . . .	75
<i>Valerianaceae</i> – kozlíkovité. . . . .	76
<b>Terminologický slovníček. . . . .</b>	<b>77</b>
<b>Použitá literatura . . . . .</b>	<b>79</b>
<b>Rejstřík latinských názvů rostlin . . . . .</b>	<b>80</b>
<b>Rejstřík českých názvů rostlin . . . . .</b>	<b>82</b>

# Léčivé

rostliny na naší zahradě

66

Iveta Bulánková



- botanický popis
- požadavky na pěstování
- jaké účinné látky obsahují
- široké možnosti využití

 GRADA

Česká  zahrada



# 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**.

*Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umístování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.*







Copyright © Grada Publishing, a.s.



Copyright © Grada Publishing, a.s.



## Úvod

Pojem léčivé rostliny zahrnuje široké spektrum druhově rozmanitých rostlin. Z botanického hlediska se rozdělují do velmi rozsáhlého počtu čeledí lišících se svým původem výskytu. Z tohoto důvodu je poměrně složité léčivé rostliny řadit podle jednoho vyčerpávajícího systému. Vedle botanického, příp. abecedního řazení, je možné léčivky třídit i podle jejich využívaných částí, můžeme se tedy setkat s pojmem kořenová, listová, naťová, květní a plodová droga. Dále je možné je třídit podle obsažených účinných látek i podle toho, zda se jedná o rostliny pěstované v kultuře nebo sbírané z přírodních porostů.

Léčivé rostliny jsou vlastně rostliny užitkové a často nacházejí vícero uplatnění. Jak z jejich názvu vyplývá, využívají se hlavně k prevenci či léčení. Můžeme se s nimi setkat v lékařství, zvěrolékařství, lidovém léčitelství i ve farmaceutickém průmyslu. Některé rostliny jsou důležité obsahem aromatických látek, které se z nich získávají. Jiné mohou být využívány jako zelenina, ovoce nebo zdroj barviv, vláken, dřeva apod. Významnou skupinou jsou rostliny, které uplatníme jako koření. Je nezbytné se zmínit i o jedovatých rostlinách, které jsou v rukou lékaře zpravidla nepostradatelné při léčení vážných chorob, ale v žádném případě je nevyužíváme v lidovém léčitelství z důvodu možného vážného poškození zdraví.

Využívání léčivek v lidovém léčitelství má svá obecná pravidla. Sbíráme jen rostliny, které bezpečně známe. Používáme je pouze v předepsaných dávkách a nejlépe po konzultaci s lékařem. Nedoporučuje se jejich dlouhodobé užívání. Léčivé rostliny se v domácím léčitelství uplatňují především při prevenci a běžných lehčích nemocích jako zánětech horních cest dýchacích, při zářivacích potížích nebo při zevním použití v koupelích apod.

Kniha *Léčivé rostliny na naší zahradě* je určena nejen odborné, ale především laické veřejnosti se zájmem o danou problematiku. Jak již bylo zmíněno, pojem léčivé rostliny je velmi obsáhlý, a proto zde naleznete pouze jejich reprezentativní výčet vymezený rozsahem této publikace.

V obecné části se můžete seznámit s historií znalostí léčivých rostlin, naleznete tady vysvětlení pojmu droga společně s dalšími poznatky o léčivých přípravcích a účinných látkách. V části speciální je dle čeledí řazeno a popsáno přibližně 130 druhů rostlin, vedle botanického popisu a původu jsou tu uvedeny možnosti jejich využití v lékařství, lidovém léčitelství, v různých průmyslových odvětvích apod. U jednotlivých druhů jsou dále popsány nároky na klimatické, půdní podmínky a způsoby pěstování. V závěru knihy naleznete terminologický slovníček, kde jsou vysvětleny odborné lékařské termíny. Text je doplněn obrazovou přílohou, kde většína fotografií byla pořízena na mém pracovišti v Botanické zahradě hl. m. Prahy, kam vás i touto knihou srdečně zvu..



## A. Část obecná

### 1. Historie znalostí o léčivých rostlinách

Rozsáhlé znalosti o léčivých rostlinách měli již Sumerové, Asyřané, Babyloňané. Asyřané znali asi 250 rostlinných drog a pěstovali léčivé rostliny. Mnohé drogy používané ve starém Egyptě, jako jsou olivový olej, aloe, jalovec, senna, opium, se užívají dodnes. Ebersův papyrus obsahuje výčet a zpracování rostlin, jejich použití i jednoduché předpisy.

V antickém Řecku se používal například pelyněk, hořec, blín, heřmánek, reveň, námel, opium. Jsou o nich zmínky v dílech Dioskorida, Hippokrata, Theofrasta. Démokritos sestavil první antický seznam léčivých rostlin. Hippokritos vysvětloval nemoci přirozeným způsobem, Theofrastos je považován za zakladatele botaniky. Plinius popsal 1000 léčivých rostlin. Dioskúridés popsal 500 léčivých rostlin ve svém díle „*De materia medica*“, zabýval se zde zpracováním, sušením i falšováním léčivých rostlin. Významný představitel římské farmacie a medicíny Galénos též vysoce hodnotil léčivé rostliny.

Mnoho léčivých rostlin bylo známo obyvatelům jihovýchodní Asie. Za nejstarší je považována čínská medicína. V době 3000 let př. n. l. se v Číně používalo 230 léčivých rostlin a další živočišné a minerální produkty. Podobně i v indické medicíně bylo používáno velké množství léčivých rostlin a vznikl ucelený systém tradiční medicíny, nazvaný Ayurveda (též Ájurvéda). Na vývoj evropské farmacie od 12. století měly významný vliv poznatky arabské medicíny reprezentované zejména Avicennou.

Již ve středověku se u nás sběr a pěstování věnovaly mnišské řády, které zakládaly zahrady léčivých rostlin při kláštorech. Tadeáš Hájek z Hájku přeložil Mattioliho herbář, herbář Jana Černého byl kvalitnější, ale méně známý.

V pozdním středověku bylo učení o léčivých rostlinách spojeno se jménem Paracelsovým. Z této doby pochází používání léčivých rostlin podle jejich vnějšího vzhledu (tzv. „*Signatura plantarum*“). Například při nemocech žlučníku byly užívány rostliny žlutě kvetoucí. Paracelsus již tužil přítomnost účinných látek v rostlinách, které však bylo možno nacházet až s pozdějším rozvojem chemie.

Objev mikroskopu (Leeuwenhoek) v 17. století umožnil vznik systematické botaniky.

V 19. století lékárníci izolovali z drog mnoho účinných látek, jako morfin, chinin, kodein, kofein atd. U nás už v roce 1922 byla nařízením vlády ČSR zřízena Ústřední komise pro sběr léčivých rostlin při Ministerstvu veřejného zdravotnictví a tělesné výchovy.



## 2. Co rozumíme pod pojmem droga

Drogou se v širším slova smyslu rozumějí usušené nebo jinak konzervované rostliny nebo živočichové, případně jejich části nebo produkty jejich metabolismu, pokud jsou chemicky nejednotné. Soubor všech chemických součástí drogy tvoří obsahové látky. Dělí se na hlavní účinné látky, podmiňující účinek drogy, vedlejší účinné látky, modifikující účinek drogy v kladném či záporném smyslu, a látky balastní bez farmakologického účinku.

Účinné látky se zpravidla hromadí v určitém orgánu a tento orgán se používá jako droga.

Rostlinné drogy pocházejí z planě rostoucích nebo pěstovaných rostlin. Nejvýznamnější drogy pocházejí vesměs z kultur. Zavádění kultur léčivých rostlin má více důvodů. Spotřeba drog je zpravidla vyšší a není ji možné pokrýt z planě rostoucích druhů. Dalším důvodem je, že rostlina může být chráněná. Vyšlechtěné odrůdy poskytují vyšší výnosy a snižuje se nebezpečí záměny a falšování drogy.

Složení komplexu obsahových látek a jejich celkový obsah se mění během vývoje rostliny i v průběhu vegetace. Pro sklizeň nebo sběr je proto nutné volit nejvhodnější období. Obecně platí, že listy a nať se sklízí krátce před květem nebo během květu. Květy se sklízí krátce před plným rozvinutím, některé však ve stadiu pupenů. Plody a semena se sklízí v době plné zralosti. Pro kořeny a oddenky je nejvhodnější období vývojového klidu rostliny, tj. podzim – jaro (výjimečně léto – například u kozlíku lékařského, kdy je obsah silic v kořenech nejvyšší). Kůra se získává v mírném pásmu na začátku vegetace brzy na jaře, v tropech během celého roku. Dřevo pochází vesměs ze starších stromů, v tropech se získává obvykle po období dešťů.

Úprava rostlinného materiálu na drogu spočívá v čištění, sušení a dalších technologických procesech. Cizí příměsi se odstraňují prosáváním nebo fukarováním. Podzemní orgány se zbavují zeminy praním a kartáčováním. Před sušením se v některých případech provádí fermentace. Nejběžnějším způsobem konzervace je sušení. Odstraněním vody se inaktivují enzymy a omezí se růst plísní a mikroorganismů.

Drogy jako léčivé látky se používají buď přímo ve formě léčivých přípravků, nebo nepřímo jako suroviny k získávání účinných látek, které se pak stávají součástí léčivých přípravků. Léčivé přípravky vyráběné přímo z drog jsou zejména čajové směsi, granuláty, tablety, extrakční lékové formy nebo prachy dělené i nedělené. Tzv. instantní extrakty slouží k rychlé přípravě čajového nápoje, tinktury nebo tekutého extraktu. Obsahové látky se získávají z drog extrakcí (alkaloidy, glykosidy), destilací (silice), lisováním (oleje, tuky) nebo jinými postupy.



## 2.1 Druhy léčivých přípravků

- **čajové nápoje** – výluhy drog vodou
  - a) macerát – výluh drogy za studena 0,5–24 hod., při teplotě 15–20 °C, používá se pro drogy s obsahem slizů nebo škrobů
  - b) nálev – výluh 15–20 min. horkou vodou, přikrýt, drogy s obsahem silice nebo měkké rostlinné části (květ, list)
  - c) odvar – vařit ve vodě aspoň 20 min., 15 min. nechat stát, scedit, kořen, kůra, dřevo
- **tinkтуры** – výluhy extrakcí lihem, etheralkoholem, acetonem
- **extrakty** – zahuštěné výtažky (kosmetika, farmacie)
- **sirupy** – koncentrované roztoky cukru ve vodě nebo ovocných šťávách
- **aromatické vody** – vodné nebo lihové roztoky rostlinných silic (kosmetika)
- **lihy** – lihové výtažky z rostlin
- **bylinné octy** (estragonový, jablečný)
- **bylinné oleje** (slunečnicový)
- **lektvary** – rostlinné výtažky v medu nebo s povidly
- **povidla** – zahuštěná plodová dužnina s cukrem
- **léčivá vína** – rostlinné výtažky získané vyluhováním vínem



## 3. Chemické složení rostlin

Pletiva rostlinného organismu se skládají z vody a sušiny. Obsah vody v pletivech rostoucích vegetativních orgánů rostlin je 70–95 %, v zásobných pletivech semen a v buňkách mechanických pletiv 5–15 %. Sušinu tvoří organické a minerální (anorganické) látky. Organické látky tvoří 90–95 % sušiny.

### 3.1 Účinné látky v drogách

Organické látky vznikající metabolismem rostlin se běžně klasifikují jako primární nebo sekundární produkty metabolismu. Produkty primární jsou považovány za nezbytné pro zajištění základních životních funkcí rostliny. Jedná se především o sacharidy, které vznikají při fotosyntéze, dále o aminokyseliny, základní stavební jednotky bílkovin, a lipidy.

Sekundární produkty jsou odvozeny z metabolismu primárních látek. Některé z nich jsou pro rostlinu životně nezbytné – fytohormony, které řídí životní děje organismu, purinové a pyrimidinové báze nukleových kyselin, porfyriny a koenzymy, které jsou součástí některých složitých enzymů, a lignin, důležitá součást buněčné stěny atd. Některé z nich mají úlohu ochrannou, ať již před chorobami a škůdci (fenolické sloučeniny, pyretroidy), nebo i před vlivy prostředí (UV záření, osmotický tlak). Sekundární látky mohou též zpomalovat klíčení, vzácně jsou i zásobními látkami. U celé řady jiných není jejich funkce známá. Některé představují odpadní produkt odstraňovaný do vakuol, buněčné stěny, borky, dřeva a jiných struktur.

Zatímco produkty primárního metabolismu slouží jako potravina nebo stavební látka, sekundární produkty mohou intenzivně ovlivňovat naše tělesné funkce.

#### 3.1.1 Primární produkty rostlin

##### ✿ Cukry (sacharidy)

Tvoří významnou složku rostlinných organismů. Jsou významné jako zdroj energie pro metabolické procesy, zúčastňují se osmotických procesů a poskytují uhlík pro jiné organické látky. Mají též funkci stavební a zásobní, jsou stavebním prvkem DNA. Jsou základními substráty pro biosyntézu ostatních životně nezbytných látek.

Podle počtu molekul se dělí na:

- monosacharidy (1 molekula) – D-glukóza, D-fruktóza, D-galaktóza, ribóza





b) oligosacharidy (2–10 molekul) – sacharóza, maltóza, laktóza, rafinóza

c) polysacharidy (více než 10 molekul):

- škrob – jedna z nejvýznamnějších rostlinných látek pro výživu člověka a zvířat;
- inulin – v hlízách topinamburu hlíznatého, kořenech čekanky obecné, smetánky lékařské, omanu pravého, využívá se k diagnostickým účelům, jako výživa pro diabetiky;
- slizy – zásobní látky ve vakuolách některých rostlin, například v cibulích cibule kuchyňské, v osemeni lnu setého, v sukulentech; mají schopnost snižovat mechanické a chemické dráždění, působí při zánětech sliznic, k nejvýznamnějším slizovým drogám patří list a kořen proskurníku lékařského, list a květ slézu maurského, květenství a list podbělu lékařského, květ divizny velkokvěté, list jitrocele kopinatého;
- kleje (klovatiny, rostlinné gumy) – podobné slizům, vznikají při poranění nebo infekci, často se vyskytují u třešní, švestek, meruněk;
- pektiny – v buněčné štávě dužnatých plodů ovocných dřevin, hlízách a lodyhách rostlin, tvoří lamelu buněčné stěny, jsou schopné přijímat vodu a tím regulovat buněčný turgor;
- celulóza – tvoří podstatnou část buněčných stěn většiny rostlin;
- lektiny – bílkoviny s cukernou složkou mající regulační funkce v organismu, některé jsou funkcí podobné živočišným imunoglobulinům.

### ❖ Bílkoviny (proteiny)

Bílkoviny plní v organismu řadu funkcí: jsou stavební součástí buněčných struktur, účastní se regulačních pochodů v buňce, enzymy jsou organické katalyzátory řídicí jednotlivé chemické reakce. Enzymy některých rostlin se získávají průmyslově a používají v medicíně. U některých rostlin slouží bílkoviny i jako zásobní látky (lepek v obilí, semena bobovitých).

Bílkoviny jsou významné z hlediska výživy člověka a zvířat. Jejich výživná hodnota závisí na obsahu aminokyselin, které jsou jejich základní stavební jednotkou.

Aminokyseliny se dělí na dvě skupiny:

- nepostradatelné (esenciální) – živočišný organismus si je nedovede syntetizovat a musí být dodávány potravou, v případě nedostatku dochází k poruchám, patří k nim aminokyseliny leucin, isoleucin, lysin, threonin, methionin, arginin;
- postradatelné (neesenciální) – vznikají v živočišném organismu z meziproduktů metabolismu sacharidů a tuků, patří k nim alanin, serin, glycin.



## ❁ Tuky (lipidy)

Jsou významnou součástí rostlinného organismu, jejich vlastností je nerozpustnost ve vodě a rozpustnost v některých organických rozpouštědlech. Mají funkci stavební, energetickou a zásobní, jsou součástí všech buněčných membrán. Obsahují vždy alkohol (v naprosté většině glycerol) a mastné kyseliny. Lipidy plní speciální buněčné funkce mohou dále obsahovat kyselinu fosforečnou, dusíkaté nebo jiné látky. Podle stavby se dělí na:

- jednoduché – glyceridy, ceridy;
- složené – fosfolipidy, glykolipidy.

**Glyceridy** – jsou estery glycerolu a vyšších mastných kyselin. Z nasycených mastných kyselin se vyskytují hlavně kyselina másečná, kapronová, palmitová, stearová, z nenasycených hlavně kyselina olejová, linolová, linelová. Vyšší obsah nenasycených mastných kyselin je obvykle v tekutých tucích. Mnohé nenasycené mastné kyseliny jsou pro lidi esenciální, lidský organismus je vyžaduje, ale neumí syntetizovat. Nenasycené mastné kyseliny příznivě ovlivňují metabolismus tuků, chrání před kornatěním tepen.

Tekuté rostlinné glyceridy (oleje) jsou převážně obsaženy v endospermu semen, v oddencích a hlízách. Jsou energeticky nejvydatnější složkou potravy, rozpouštějí se v nich významné vitaminy (vitamin A, D, E). Jsou lehce stravitelné. K nejdůležitějším patří slunečnicový, makový, řepkový, lněný, olivový, ricinový, palmový olej atd.

Tuhé glyceriny (tuky) jsou u rostlin vzácné. Obsahují nasycené kyseliny a patří k nim kakaové máslo, tuk muškátového ořechu a palmového jádra. Používají se jako základ mastí a kosmetických přípravků.

**Ceridy** (vosky) – energeticky bohatší než tuky, rostlina je nedovede štěpit. Považují se za sekrety a chrání rostlinu před přehřátím, vyschnutím a patogeny a dále snižují výpar (transpiraci) a výměnu plynů.

**Fosfolipidy** – nejvíce se jich nachází v semenech luskovin a olejnin. Jsou komponenty buněčných membrán a zúčastňují se transportu iontů a elektronů.

**Glykolipidy** – jsou významnými membránovými lipidy. Ve velké míře se vyskytují v chloroplastech a mitochondriích.

## ❁ Organické kyseliny

Vyskytují se v hojném množství v rostlinných pletivech. Účastní se metabolismu buňky, mohou být volné nebo vázané ve významných rostlinných látkách. Často jsou ukládány ve vakuolách jako zásobní či odpadní



produkty, vysoký obsah je především ve zrajících plodech. Uplatňují se v potravinářství, farmaceutickém, chemickém průmyslu. Jedny z nejvýznamnějších kyselin jsou:

- kyselina mravenčí – vyskytuje se v peckovičkách maliníku, v obsahu žahavých chlupů kopřivy, jehlicích jehličnanů;
- kyselina máselná – volná nepříjemně páchne, voňavé estery se využívají v parfumerii, cukrářství, je například vázaná v silici heřmánku lékařského;
- kyselina šťavelová – v nezralém ovoci, rebarboře, sukulentech. Protože váže vápník na nerozpustný šťavelan vápenatý, je jedovatá.

### ✿ Vitaminy

Různorodá skupina látek, nezbytná pro lidský organismus. Většina z nich patří mezi biokatalyzátory, jsou součástí enzymů a regulačních bílkovin, účastní se energetických pochodů v buňce. Řada z nich se syntetizuje v rostlinách. Jejich nedostatek v potravě způsobuje vážné poruchy v metabolismu a nemoci zvané avitaminózy, hypovitaminózy. Nadbytek, zvláště vitaminů rozpustných v tucích, způsobuje hypervitaminózy. Rozdělují se podle rozpustnosti na dvě skupiny:

- rozpustné v tucích: vitamin A – v rostlinách pouze jeho prekurzor; vitamin D – v rostlinách prekurzory fytosteroly; vitamin E – v listové zelenině, embryích obilnin; vitamin K – v listech kopřivy, špenátu, hlávkového zelí;
- rozpustné ve vodě: vitamin B<sub>1</sub> – v obilninách, luštěninách, bramborech; vitamin B<sub>2</sub> – v zelenině; vitamin B<sub>6</sub>, vitamin PP, kyselina pantothenová, vitamin H, vitamin C – v ovoci, zelenině, nejvíce v šípku, rybízu černém, zelí, jehličí.

## 3.1.2 Sekundární produkty rostlin

### ✿ Alkaloidy

Dusíkaté, zpravidla heterocyklické organické látky zásadité povahy, které vznikají při metabolismu aminokyselin u celé řady rostlin. Vyskytují se buď volné, nebo častěji vázané na některou organickou kyselinu ve formě solí snadno rozpustných ve vodě. Většinou jsou to pevné krystalické látky (výj. nikotin – tekutý), bezbarvé (výj. berberin – žlutý), bez zápachu, převážně silně hořké chuti. Jsou velmi rozšířené v celé rostlinné říši, zvláště u čeledí *Apocynaceae*, *Asclepiadaceae*, *Liliaceae*, *Papaveraceae*, *Solanaceae*, *Rubiaceae*.

Význam alkaloidů pro rostliny není jednoznačně vysvětlen. Vedle předpokládané obranné funkce proti býložravcům se účastní metabolických procesů, zvláště oxidoredukčních reakcí. Většina alkaloidů má velký vliv na nervovou soustavu, podmíněný blokováním činnosti některého důležité-



ho enzymu. Po opakovaném podávání může u člověka vzniknout drogová závislost. K nebezpečným drogám patří kokain, hašiš (marihuana), opiáty. V lékařství se využívá příznivých fyziologických účinků alkaloidů v určité koncentraci k léčení řady onemocnění.

Podle molekulové struktury je dělíme do několika skupin:

- **fenylalkylaminy:** efedrin – zužuje cévy, zvyšuje krevní tlak, stimuluje centrální nervovou soustavu, využívá se při rýmě, alergiích, otocích, nachází se například ve větvičkách chvojníku; taxin – prudce jedovatý, je obsažen v celém tisu kromě červeného míšku semenné bobule; meskalin – působí opojně, halucinogenně, získává se z loupaných kaktusů, využíván Indiány; kapsaicin – silně dráždivý, povzbuzuje chuť k jídlu, v plodech papriky; kolchicin – využívá se při šlechtění rostlin, léčbě leukemie, při dně a kloubovém revmatismu, v semenech a hlízách ocunu jesenního;
- **chinolizidinové** – především u rostlin z čeledi *Fabaceae*;
- **pyridinové, piperidinové:** nikotin – silný a velmi návykový jed, v listech tabáku; lobelin – při léčbě astmatických záchvatů, obsažen v lobelce nadmuté; piperin – palčivé chuti, v pepřovníku; ricinin – nepatrně toxický, obsažen v ricinovém oleji;
- **tropanové:** atropin – potlačuje sekreci slinných, potních žláz a trávicího traktu, využíván v očním lékařství, jako spasmolytikum, při astmatických potížích, obsažen v listech rulíku zlomocného, semenech durmanu obecného; hyoscyamin – dvakrát účinnější než atropin, v blínu černém; skopolamin – v kořenu pablenu kraňského; kokain – lokální anestetikum, zužuje cévy, využívá se při menších chirurgických zákrocích, v očním lékařství, patří mezi omamné jedy;
- **chinolinové, isochinolinové:** chinin – antimalarikum, antipyretikum, v porodnictví zklidňuje činnost srdce a zvyšuje dráždivost dělohy, v kůře chinovníku; morfin – tlumí centrální nervovou soustavu, silně návykový; kodein – slabší než morfin, antitussikum; papaverin – spasmolytikum;
- **indolové:** psilocybin – halucinogenní (podobné jako po LSD), využívá se v psychiatrii, je obsažen v lysohlávce mexické; ergometrin, ergotamin – námelové alkaloidy, využívají se v gynekologii, při migrénách, ve sklerociu houby paličkovice nachové;
- **purinové:** kofein, theofylin, theobromin – v semenech kávovníku, listech čajovníku, semenech kakaovníku, koly, stimuluji centrální nervovou soustavu, theofylin a theobromin jsou silnými diuretiky.

### ❁ Glykosidy

Jsou rozšířeny po celé rostlinné říši, zvláště v čeledích svlačcovité, bobovité, pryskyřníkovité. V rostlině mívají ochrannou funkci, některé mají bak-



teriocidní a mykocidní účinky (antibiotika, fytoncidy), jiné jsou barvivy (anthokyany). Většinou jsou hořké chuti nebo specifické vůně, nacházejí uplatnění v potravinářství. Některé jsou velmi jedovaté. Ve fyziologických dávkách působí příznivě na organismus, a proto jsou často využívány v lékařství. Hydrolýzou glykosidů vzniká cukerná složka (glycid) a necukerná (aglykon), která určuje charakter účinku jednotlivých glykosidů. Glykosidy rozdělujeme do skupin:

- **alkoholické:** salicin – v kůře mladých vrby;
- **fenolické:** arbutin – v listech medvědice léčivé, brusinky obecné;
- **kumarinové:** kumarin – charakteristicky páchne, nachází se v komonici lékařské, tomce vonné, mařince vonné, je toxický;
- **steroidní:** náprstníkové – v listech náprstníku;
- **kyanogenní:** poskytují prudce jedovatý kyanovodík – amygdalin – v semenech a listech čeledi mandloňovitých (mandloň, broskvoň, meruňka, švestka);
- **thioglykosidy:** při enzymatickém štěpení se uvolňují hořčičné silice, které dráždí sliznici zažívacího traktu, zvyšují sekreci šťáv a zlepšují zažívání, jsou obsaženy v kořenu křenu, ředkvičky, semenech hořčice;
- **flavonové:** kvercitrin – dubová kůra; kvercetin – barvivo vnějších suknic cibule kuchyňské, pyl kukuřice a chmelu; rutin – v routě vonné, jerlínu japonském, pohance tatarské; vitexin – listy, květy, plody hlohu, je kardiotonikem, sedativem, antisklerotikem; tilirosid – lipový květ; hyperosid, hypericin – v třezalce, je sedativem, gynekologikem; solanin – v klíčících rostlinách bramboru, v hlízách v nepatrném množství na obvodu (loupáním se odstraní).

## ❖ Saponiny

Mezi látky s glykosidickou stavbou molekuly patří též saponiny. Od ostatních glykosidů se odlišují schopností snižovat povrchové napětí tekutin, a tím umožňovat vznik velmi malých částic. Při mísení tekutin, které za běžných podmínek smísit nelze (např. olej a voda), vznikne v přítomnosti saponinu mléčně zbarvená emulze. Přítomnost saponinů ve vodě se po protřepání projeví vznikem pěny. Pokud vniknou saponiny do krevního oběhu, působí nepříznivě na červené krvinky, ty praskají a uvolňují do krevního řečiště červené krevní barvivo (hemoglobin). Otrava spojená s rozpadem červených krvinek (hemolýza) se při větší dávce saponinu projeví modřinami po celém těle, někdy může končit i smrtí. Účinku saponinů se využívá k lovení ryb, kterým saponin rychle proniká do krve žábami z vody. Varem se většina saponinů rozkládá a ztrácí toxické účinky, proto jsou ryby po tepelné úpravě požitelné. Na lidský organismus působí saponiny většinou příznivě. Některé usnadňují odkašlávání, jiné mají tonizační vlastnosti.



## ✿ Hořčiny

Představují skupinu různorodých látek, které se vyznačují hořkou chutí. Hořčiny mají povzbuzující účinky na zažívací trakt, protože zvyšují chuť k jídlu, vyvolávají zvýšené vylučování žaludečních šťáv a podporují tvorbu a vylučování žluči.

## ✿ Silice (éterické oleje)

Silice jsou aromatické, většinou vonné, těkavé, ve vodě nerozpustné kapaliny, složené z jednotlivých chemických komponent především terpenického charakteru. Vznikají v rostlinách a hromadí se v určitých buněčných útvarech a ústrojích rostlin. Z rostlin lze silice získat destilací vodní parou, nebo extrakcí těkavými organickými rozpouštědly, extrakcí tuky nebo též lisováním. V současnosti známe přes tři tisíce chemicky definovaných siličných složek. Během vegetace a často i během dne se složení silic periodicky mění. Význam silic pro rostlinu spočívá v jejich ochranné funkci proti chorobám a škůdcům, v jejich vábivé funkci pro hmyzí opylovače aj.

Součástí silic jsou:

- fenolické ethery jako anetol (anýz, fenykl) nebo safrol, myristycin a apiol;
- oxidy, které se vyskytují v eukalyptové silici – eukalyptol (cineol) a v merlíkové silici – askariol;
- estery;
- uhlovodíky jako limonen, pinen (jehličnaté stromy), zingiberen (závorová silice);
- alkoholy jako geraniol, linalool, mentol, borneol, gingerol;
- aldehydy jako citral, benzaldehyd, vanilin;
- ketony jako menton, karvon, tujon, kafr a
- fenoly jako thymol a eugenol.

Výskyt silic je typický pro některé čeledi (*Apiaceae*, *Lamiaceae*, *Lauraceae*, *Myrtaceae*, *Pinaceae*, *Rutaceae*, *Zingiberaceae*).

Mezi čeleděmi jsou rozdíly v uložení silice, například rostliny z čeledi *Lamiaceae* mají silice ve žláznatých trichomech, rostliny z čeledi *Apiaceae* v siličných kanálcích atd. Silice se nejvíce používají v potravinářství, kosmetice a farmacii.

## ✿ Pryskyřice a balzámy

Pryskyřice mají chemicky úzký vztah k silicím. Jsou to exkrety, konečné produkty metabolismu, vylučují se do pryskyřičných kanálků a dutin. Balzámy jsou pryskyřičné směsi s vysokým obsahem aromatických balsamic