LÉČIVÉ ROSTLINY

Terminologie a klasifikace přírodních léčiv.
Rostliny použitelné a zakázané.
Možné nežádoucí účinky rostlin.
Bezpečnost užívání rostlinných přípravků

ÚVOD

- Využívání přírodních účinných látek je staré jako lidstvo samo
- Poznatky o léčivých účincích přírodních léčiv patří k nejcennějším odkazům kulturního vývoje lidské civilizace
- Nejstarší písemné záznamy z doby před 3200 lety
- Rostlinná říše skýtá nepřeberné množství organických látek s významnou biologickou aktivitou

- ALE přírodní látky z rostlin zdaleka nesloužily pouze k léčení chorob - toxické produkty rostlin byly od pradávna užívány též jako prostředek k otravám
  - *koniin (alkaloid bolehlavu Conium maculatum L.) -„Jed Sokratův“*

ÚVOD, HISTORIE

- **Ve <u>starověku</u> léčivé rostliny hlavními léčebnými prostředky:**
  - **Čína – počátky herbální medicíny asi 5 - 3 tis. let př .n. l. , Éra dynastie Jin (1500 př. n.l.): 160.000 záznamů o herbální medicíně na posvátných kostech**
  - **Egyptské papyry (1600 – 1500 př. n. l.): *mateřídouška, pelyněk, koriandr, fenykl, jalovec, hořec atd.***
  - **Mezopotámie - hliněné tabulky: *ricinový olej, opium, myrha***
  - **Starověké Řecko: „otec medicíny“ Hippokrates (460-370 př. n.l.) individualizace medicíny, komplexní přístup k léčení**
    Theophrastus – zřejmě první „herbář“ (455 rostlin)
  - **Starý Řím: Dioskorides – herbář a receptář (600 léčivých rostlin) např. využití vrby k léčbě bolesti (aspirin)**
    Galén (130-200 n.l.) – zakladatel „galenik“ - směsí „dryáky“ (theriac)

ÚVOD, HISTORIE

- **<u>Středověk</u>: v Evropě doba hlubokého úpadku herbální medicíny, <u>rozkvět islámského léčitelství</u>:**
  - **Peršané a Arabové - oživení tradic řecké medicíny (kafr, borax)**
  - **11. stol. Avicenna (980-1037) – konečná podoba řecko-islámského systému lékařství**
- **<u>Renesance</u> – návrat k tradicím rostlinného léčitelství**
  Paracelsus (1493-1541) – rozsáhlá sbírka receptů s využitím rostlin, existence účinných složek v rostlinách
- **16.-17. století – řada vynikajících herbářů (ale i mýty, rituály)**
- **herbář Petra Ondřeje Mathioliho (1561)**
- **<u>počátek 19. století</u>: přírodní léčiva užívána jako univerzální léčebné prostředky, postupně extrahovány i aktivní substance:**

ÚVOD

20. STOLETÍ

☞ obecný ústup od využívání přírodních léčiv

☞ ÉRA SYNTETICKÝCH LÉČIV - tj. v přirozeném prostředí se nevyskytujících - s jejich klady i zápory

Ale

ke konci 20. století opětovný návrat k přírodním zdrojům:

- snahy o renesanci holistického přístupu ke zdraví a nemoci

- určitá skepse nad syntetickými léčivy:
  - nedokázala vymýtit rakovinu, kardiovaskulární onemocnění a AIM, AIDS, ba ani banální respirační onemocnění HCD
  - selhání terapie
  - přitom poměrně vysoký výskyt nežádoucích účinků

ÚVOD

⇒ *Je třeba respektovat, že*

- na přírodní léčiva je i v současnosti odkázáno převážně nebo výlučně min. 80 % světové populace (dle WHO)
- ve vyspělých zemích asi 40 % léčiv odvozeno z přírodních zdrojů – přirozená forma přírodních látek, kopie získané polosynteticky nebo synteticky
- nový zájem o přírodní zdroje – farmaceutické koncerny dnes vysílají odborníky do džunglí hledat další přírodní zdroje
- Látky rostlinného původu jsou účinnou složkou mnoha HVLP
- Přírodní léčiva mohou být racionálně používána jako doplněk základní léčby
- V prevenci i terapii některých patologických stavů jsou použitelné i jako samostatné léčebné prostředky

TERMINOLOGIE

PŘÍRODNÍ LÉČIVA

látky nebo směsi látek biologického původu používané při léčbě a prevenci chorob, při diagnostice nebo k úpravě fyziologických funkcí člověka či zvířete.

PŮVOD PŘÍRODNÍCH LÉČIV:

- **rostlinný (včetně mikroorganismů)**
- **živočišný**

DROGY

- **celé rostliny konzervované sušením) nebo jejich části, případně jejich produkty**
- **výjimečně živočichové (př. španělské mušky – *Cantharis)***
- **Používají se celé („*in toto“)* nebo rozdrobněné**

TERMINOLOGIE - systematika drog

1. **Dělení podle původu:**
   - **rostlinné – vegetabilní**
   - **živočišné – animální**

2. **Dělení podle struktury:**
   - **s organizovanou strukturou (pletiva, rostlinné tkáně)**
   - **amorfní (exkrety, sekrety - balzámy, zaschlá mléčná šťáva)**

3. **Podle způsobu použití:**
   - **drogy léčivé**
   - **suroviny pro izolaci účinných látek**
   - **technické (užitkové drogy)**

OBSAHOVÉ LÁTKY

- **Termín nevypovídá o významu pro živý organismus ani o použitelnosti k terapeutickým či profylaktickým účelům:**

⇒ zahrnuje veškeré látky nalézající se v rostlině (v nativní rostlině nebo v droze)

Jde o látky

- **tvořící základní skelet rostliny (celulóza)**
- **součásti živé hmoty (proteiny, enzymy, cukry)**
- **voda (v čerstvých rostlinách)**
- **produkty metabolismu (organické i anorganické)**

OBSAHOVÉ LÁTKY

Dělení podle významu ve fytoterapii:

1. **Účinné látky**
2. **Koefektory (látky vedlejší)**
3. **Látky s dietetickým významem (cukry, tuky, bílkoviny)**
4. **Pomocné látky (škroby, gumy)**
5. **Doprovodné látky (barviva, lignin, šťavelan vápenatý)**

Poněkud nejednotný bývá výklad termínu „balastní látky“:

- ***buď ostatní látky přítomné v droze mimo účinnou látku, kterou léčebně využíváme nebo kterou chceme získat v čistém stavu***
- ***nebo obsahové látky rostlin bez specifického farmakologického účinku***

ÚČINNÉ LÁTKY

Účinné látky = aktivní principy s významnou biologickou aktivitou

- **Většinou vznikají jako konečné produkty látkové výměny, a to v biogenetických procesech označovaných jako sekundární či specializovaný metabolismus**
- **obvykle jsou v drogách obsaženy v malém množství**
- **jsou obsaženy v různých částech rostliny:**
  - **buď v celé rostlině rovnoměrně**
  - **nebo koncentrovány v některé její části: kořeny, hlízy, cibule, stonky, listy (zřídka jen květy), kůra, plody (celé nebo jádra)**
- **Jsou obvykle specifické pro určité rostlinné taxony, např. pro rostlinné čeledi**

ÚČINNÉ LÁTKY

- **Charakteristický účinek rostliny může být dán**
  - **jednou chemickou látkou**
  - **častěji skupinou látek nebo i celým komplexem obsahových látek**
- **I u téhož druhu může obsah účinných látek kolísat vlivem různých faktorů:**
  - **zeměpisná poloha**
  - **vegetační období**
  - **způsob sušení a rozdrobnění**
  - **podmínky skladování apod.**

TERMINOLOGIE - rostlinné části

1. ***Herba*** **– nať**
2. ***Folium*** **– list**
3. ***Flos*** **– květ**
4. ***Fructus*** **– plod n. části plodů**
5. ***Radix*** **– kořen**
6. ***Cortex*** **– kůra**
7. ***Bulbus*** **– cibule**
8. ***Semen*** **– semeno**
9. ***Glandula*** **– žlázka**
10. ***Strobilus*** **- plodní šištice**
11. ***Pericarpium*** **– oplodí**
12. ***Lignum*** **– dřevo**
13. ***Rhizoma*** **– oddenek**
14. ***Tuber*** **– hlíza**
15. ***Succus*** **- šťáva**
16. ***Stigma*** **- blizna**
17. ***Stipes*** **- stopka, výhon**
18. ***Summitas*** **– vršek rostliny**
19. ***Sclerotium*** **– sklerocium (např. námel)**

SYSTEMATICKÉ TŘÍDĚNÍ ROSTLINNÝCH LÉČIV

V. Suchý: Farmakognosie, UK Bratislava 1994

1. SYSTÉM ORGANOGRAFICKÝ

- **Nejstarší a nejjednodušší: základem je dělení především podle orgánu rostliny, v němž se účinné látky tvoří**
- **v abecedním pořadí bez logického třídění:**
  - **Je používán v lékopisech (Ph. Eur., Ph. Int.)**

  Př.: ***Menthae piperitae herba, Lini semen, Lini oleum, Chinae cortex, Tritici amylum, Tormentillae tinctura, Digoxinum***

⇒ **„Umělý“ systém - nepodává informace o chemické příbuznosti obsahových látek či botanické příbuznosti rostlin**

SYSTEMATICKÉ TŘÍDĚNÍ ROSTLINNÝCH LÉČIV →

2. SYSTÉM FARMAKOBOTANICKÝ

- Používán více než 50 let
- Dělení drog do skupin **podle botanického třídění matečných rostlin**
- Základem je přirozený fylogenetický rostlinný systém

- Nevýhoda: není návaznost mezi rostlinnými druhy ani obsahovými látkami

SYSTEMATICKÉ TŘÍDĚNÍ ROSTLINNÝCH LÉČIV →

3. SYSTÉM FARMAKOCHEMICKÝ

- Často používaný systém i v současnosti

  - skupinové zařazení obsahových látek **podle podobnosti fyzikálních, chemických a biologických vlastností** (např. alkaloidy, silice)
  - podle **zastoupení jednotlivých prvků** v účinných látkách (např. látky složené z uhlíku, vodíku a kyslíku)
  - podle **charakteristických funkčních skupin** (alkoholy, kyseliny, aminy)

SYSTEMATICKÉ TŘÍDĚNÍ ROSTLINNÝCH LÉČIV →

4. SYSTÉM BIOGENETICKÝ

- **příbuzný systému farmakochemickému, umožňuje pochopení vzájemných vztahů biosyntetických pochodů**

- **dělení obsahových látek podle biogenetického původu:**
  - **cukry a jejich deriváty**
  - **šikimáty**
  - **mevalonáty**
  - **acetáty**
  - **látky odvozené od aminokyselin**

- **Nevýhoda: neposkytuje informaci o biologickém významu či terapeutické hodnotě účinných látek**

SYSTEMATICKÉ TŘÍDĚNÍ ROSTLINNÝCH LÉČIV →

5. SYSTÉM CHEMOTAXONOMICKÝ

- **Vyvozuje příbuzenské vztahy mezi rostlinnými skupinami z chemické příbuznosti obsahových látek (zvl. sekundárních metabolitů)**

- **Systém je pokládán za zatím nedokonalý**
  - **pro nedostatečnou znalost chemické struktury u řady látek**
  - **výskytu a rozšíření některých skupin látek v rostlinné říši**

SYSTEMATICKÉ TŘÍDĚNÍ ROSTLINNÝCH LÉČIV →

6. SYSTÉM FARMAKODYNAMICKÝ

- **Z biofarmaceutického i medicínského hlediska nejvýhodnější**

- **Založen na farmakodynamickém účinku léčivých složek, kterými mohou být:**
  - **chemicky jednotné látky (morfin, chinin, efedrin)**
  - **směsi látek - komplexy ve formě galenického přípravku: extrakty – *Plantaginis extractum fluidum*; silice – *Citri etheroleum***
  - **drogy - jednotlivé drogy, bylinné směsi, čaje**

- **Problémy: a) vícenásobná a někdy i protichůdná účinnost složek**
  b) dosud neobjasněný farmakodynamický účinek některých rostlinných složek a komplexů

KLASIFIKACE FYTOFARMAK

Legislativní klasifikace platná v České republice

Vyhláška MZ ČR č. 343/2003 Sb. ze dne 30. září 2003 s účinností od 1.11. 2003, kterou se vydává seznam rostlin využívaných pro farmaceutické a terapeutické účely

a) Rostliny, popřípadě jejich části obsahující velmi silně účinné látky (37 rostlin)

b) Rostliny popřípadě jejich části obsahující silně účinné látky: (37 rostlin)

c) Ostatní používané rostliny, popřípadě jejich části (více než 200 léčivých rostlin)

KLASIFIKACE FYTOFARMAK

Vyhláška MZ ČR č. 343/2003 Sb.:

ad a) Rostliny, popřípadě jejich části obsahující velmi silně účinné látky (celkem 37 rostlin):

Aconitum sp.	*oměj*	*kořen*
Adonis sp.	*hlaváček*	*nať*
Atropa sp.	*rulík*	*list, nať, kořen, plod*
Cephaelis sp.	*hlavěnka*	*kořen*
Chelidonium m.L.	*vlaštovičník*	*kořen, list, nať*
Cinchona sp.	*chinovník*	*kůra*
Claviceps sp.	*paličkovice*	*sklerocium*
Convallaria m. L.	*konvalinka*	*list, nať*
Corydalis sp.	*dymnivka*	*kořen*
Datura sp.	*durman*	*list, nať, semeno*
Digitalis sp.	*náprstník*	*list*

KLASIFIKACE FYTOFARMAK

Vyhláška MZ ČR č. 343/2003 Sb.:

ad a) Rostliny, popřípadě jejich části obsahující velmi silně účinné látky - pokr.:

Ephedra sp.	*chvojník*	*nať*
Euphorbia sp.	*pryšec*	*nať, zaschlá šťáva*
Helleborus sp.	*čemeřice*	*kořen*
Hyoscyamus sp.	*blín*	*list, nať*
Lobelia sp.	*lobelka*	*nať*
Mandragora off. L.	*mandragora*	*kořen*
Nerium oleander L.	*oleandr*	*list, nať*
Nicotiana sp.,	*tabák*	*list*
Papaver som. L.	*mák setý*	*zaschlá šťáva, nezralý plod*
Pausinystalia yohimbe Pierre	*bujarník johimbe*	*kůra*

KLASIFIKACE FYTOFARMAK

Vyhláška MZ ČR č. 343/2003 Sb.:

ad a) Rostliny, popřípadě jejich části obsahující velmi silně účinné látky - dok.:

Physostigma venenosum B.	*puchýřnatec jedovatý*	*semeno*
Pilocarpus sp.	*mrštnoplod*	*list*
Rauwolfia semp.	*rauwolfie plazivá*	*kořen*
Ricinus communis L.	*skočec*	*semeno*
Scopolia carniolica Jacq.	*pablen kraňský*	*kořen*
Strophanthus sp.	*krutikvět*	*semeno*
Strychnos sp.	*kulčiba*	*semeno*
Taxus sp.	*tis*	*větve*
Urginea maritima L.	*urginea přímořská*	*cibule*
Veratrum sp.	*kýchavice*	*kořen*

KLASIFIKACE FYTOFARMAK

Vyhláška MZ ČR č. 343/2003 Sb.:

Ad b) Rostliny popřípadě jejich části obsahující silně účinné látky: celkem 37 rostlin

Příklady:	*Aloe sp.*	*aloe*	*zaschlá šťáva*
	Cassia sp.	*kasie*	*list, plod*
	Crocus sativus L.	*šafrán*	*blizna*
	Frangula alnus Mill.	*krušina*	*kůra*
	Hedera helix L.	*břečťan*	*list*
	Hypericum perf. L.	*třezalka*	*nať*
	Paeonia offic. L.	*pivoňka*	*květ*
	Podophyllum peltatum L.	*noholist štítnatý*	*kořen*
	Rhamnus sp.	*řešetlák*	*kůra, plod*
	Rheum sp.	*reveň*	*kořen*
	Rhododendron ferrug. L.	*pěnišník*	*list*
	Solanum sp.	*lilek*	*list, nať*
	Symphytum sp.	*kostival*	*kořen*
	Tussilago farfara L.	*podběl*	*list, květ*

KLASIFIKACE FYTOFARMAK - zakázané rostliny

Vyhláška MZ ČR č. 446/2004 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin potravními doplňky

Par.3 odst. (5): Doplňky stravy nesmí obsahovat velmi silně účinné látky z přílohy a) Vyhl. 343/2003 Sb., a dále rostliny uvedené v Příloze 4: Seznam některých zakázaných rostlin k výrobě doplňků stravy:

Př. Areca catechu (semeno)
Aristolochia sp. (podražcovité)
Cassia angustifolia, senna L.
Clematis sp.
Conium maculatum
Croton tiglium
Dryopteris filix-mas
Frangula alnus
Hedera helix L.
Piper methysticum (KAVA-KAVA)
Podophyllum peltatum L.
Rhamnus sp.
Rheum sp.
Rhododendron ferrug. L
Ruta graveolens
Senecio sp.
Symphytum sp.
Tussilago farfara L.

celkem 64 rostlin

ROSTLINNÉ JEDY - FYTOTOXINY

- **Fytotoxiny jsou extrémně jedovaté produkty látkové výměny rostlin - většinou jde o sekundární metabolity (jako u ostatních účinných látek z rostlin)**
- **Toxin může být obsažen v celé rostlině nebo v některé její části**
- **Pouze některé rostliny resp. určité rostlinné taxony produkují pouze látky toxické**
- **Toxické metabolity jsou často vysoce účinné biologicky aktivní produkty, které jsou v malých dávkách potenciálně využitelné jako rostlinná léčiva**

Paracelsus (1493-1541):

„Všechny látky jsou jedy, není žádná, která by nebyla. Pouze na dávce závisí, že se látka stane jedem“.

ROSTLINNÉ JEDY - FYTOTOXINY

- **Toxické metabolity jsou až na výjimky přesně chemicky definovány**
- **Chemická klasifikace toxických látek z rostlin se do značné míry překrývá s tříděním léčebně využívaných rostlinných produktů**

Nejvíce toxických produktů se nachází ve skupinách:

TERPENY: **př. sesquiterpeny - absinthin, anisatin, santonin;**
diterpeny - dafnetoxin, forbol, ingenol, taxol

GLYKOSIDY **př. kyanogenní - až 1000 druhů (amygdalin, linamarin, sambunigrin a j.)**
antrachinonové - laxativa antranoidy, emodin, hypericin, pseudohypericin, purpurin
kardioaktivní - adonitoxin, digitalisové gl., ouabain, konvalatoxin, oleandrin, scilaren A
diterpenové - akonitin, taxin A
steroidní - germin, protoveratriny, solanin, tomatidin)
jiné - akrifolin, lykopodin

ROSTLINNÉ JEDY - FYTOTOXINY

ALKALOIDY:

př. tropanové - atropin, hyoscyamin, skopolamin, tropin
piperidinové a pyridinové - aktinidin, arekolin, koniin, lobelin, nikotin, ricinin
isochinolinové - bikukulin, bulbokapnin, laudanosin, mezkalin, morfin, papaverin, kolchicin, tubokurarin
monoterpenové - ajmalin, brucin, reserpin, strychnin, yohimbin
diterpenové - akonitin, taxin A
chinolizidinové - cytisin, lupanin, lupinin, spartein
pyrrolizidinové (nenasycené jádro)- senecionin, symfytin, tussilagin
indolové - tryptaminy: fysostigmin
ergoliny - lysergamid
beta-karboliny - harmalin, harman, harmin
bisindolové - vinkristin, vinblastin

ROSTLINNÉ JEDY - FYTOTOXINY

TOXICKÉ AMINOKYSELINY

- asi 300 neproteinových aminokyselin
- semena luštěnin - *Fabaceae*
- L-hypoglycin (nezralé plody z *Hippocastanaceae*)
- L-kanavanin, L-mimosin aj.

AMINY

dopamin (banánové slupky - až 12 umol/g)
histamin (Urtica a j. druhy)

TOXICKÉ PROTEINY

Lektiny - fytohemaglutininy (jmelí. fazolové lusky, akát aj.) a řada dalších toxických produktů:

KUMARINY, FENOLY, TŘÍSLOVINY, LIGNANY, FYTOESTROGENY, SAPONINY, NITRO- a AZOSLOUČENINY, KANNABINOIDY, SIRNÉ METABOLITY, TULIPOSIDY, aristolochová kyselina, cykasin atd.

ROSTLINNÉ JEDY - FYTOTOXINY

Nejvíce toxických produktů se tvoří v rostlinných čeledích:

Lilkovité - ***Liliaceae***
lilek, rulík, blín, durman

Miříkovité - ***Apiaceae***
Rozpuk jízlivý – *Cicuta virosa,* krabilice, bolehlav, bolševník

Pryskyřníkovité - ***Ranunculaceae***
pryšce, lýkovec, dymnivka, oměj šalamounek, vlaštovičník, čemeřice zelená

Vikvovité - ***Fabaceae***
akát, štědřenec, vlčí bob, hrachory, čičorka

Krtičníkovité - ***Scrophulariaceae***
náprstník červený, náprstník vlnatý

Jiné čeledi: koukol, stulík, aron, zimolez, konvalinka, vraní oko čtyřlisté a j.

NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY ROSTLINNÝCH PRODUKTŮ

Příklady:

Ginkgo biloba	**nitrolební a nitrooční krvácení, bolest hlavy Interakce s léčivy a antiagregačním a antikoagulačním účinkem**
Panax ginseng	**nespavost, vaginální i jiné krvácení, bolestivost prsou interakce s warfarinem**
Hypericum perforatum	**GIT potíže, alergické reakce,fotosenzitivita, zmatenost, únavnost Interakce s antidepresivy, cyklosporinem A, warfarinem, digoxinem, theofylinem, orálními kontraceptivy, antikonvulzivy, inhibitory HIV proteáz a nenukleosidovými antiretrovirotiky, triptany**

NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY ROSTLINNÝCH PRODUKTŮ

Další příklady:

Angelika	**fototoxická dermatitis**
Chamomilla	**alergické reakce**
Calamus	**nefrotoxicita, konvulze, kancerogenita**
Symphytum	**hepatotoxicita, kancerogenita, genotoxicita**
A. hippocastanum	**nefrotoxicita**
Glycyrrhiza gl.	**hyperaldosteronismus**
Viscum album	**hepatitida, hypotenze, obecná toxicita *atd.***

Rostlinné přípravky nedoporučované v graviditě (cca 150 rostlin)

Silně aromatické rostliny: silice, zvl. thujol - potenciální abortiva

Rostliny ovl. tonus dělohy: Rubus (malina), kalendula, chamomilla, hloh, verbena

Stimulační laxativa: Senna, Frangula, Cascara

Rostliny s estrogenní aktivitou: Pískavice, Trifolium, Ginseng, Eleuterokok

Rostliny obs. pyrrolizidinové alkaloidy: podběl, kostival, starček

BEZPEČNOST UŽÍVÁNÍ ROSTLINNÝCH PŘÍPRAVKŮ

- Široké užívání rostlinných přípravků vyžaduje kontrolu z hlediska *kvality a čistoty*
  bezpečnosti
  účinnosti
- Celosvětově i v rámci EU jsou činěna opatření k zvýšení bezpečnosti zvl. volně prodejných rostlinných přípravků
  Evropská agentura pro hodnocení léčivých přípravků – výbor pro rostlinné příp.
- Evropský lékopis: cca 200 rostlinných léčiv – přísná kriteria
- Nutnost kontroly potvrzena kontrolou rostlinných léčiv provedenou WHO ve více než 50 zemích
  - zjištěny značné rozdíly v kvalitě přípravků i v přístupu národních a státních kontrolních institucí

BEZPEČNOST UŽÍVÁNÍ ROSTLINNÝCH PŘÍPRAVKŮ

Hlavní nedostatky z hlediska bezpečnosti rostlinných přípravků:

1. Poměrně běžnou součástí směsí jsou toxické rostliny:
   př. Aristolochia : nefrotoxicita, karcinogenita, mutagenita
   Podophyllum : cytotoxicita, riziko vážné intoxikace
   Aconitum : kardiotoxicita
2. Častá substituce deklarovaných léčivých rostlin jinými potenciálně toxickými drogami
3. Nekonstantní složení rostlinných směsí
3. TOXICITA přípravků ale nemusí spočívat jen v samotných účinných látkách z rostlin, nýbrž i v nežádoucích příměsích

BEZPEČNOST UŽÍVÁNÍ ROSTLINNÝCH PŘÍPRAVKŮ

1. **Příměsi syntetických léčiv: efedrin, chlordiazepoxid, fenacetin, antihistaminika, NSAID, analgetika, kofein, kortikosteroidy, theofylin, diuretika, glibenklamid (!) atd.**

2. **Příměsi těžkých kovů: olovo, arsenik, měď, kadmium, thalium**
3. **Mikrobiální kontaminanty: bakterie, plísně, kvasinky**
   Patogenní mikroorganismy (10^2 - 10^8)
4. **Alergeny, spóry, pyl**
5. **Pesticidy**

ZÁVĚR

- **Racionální použití léčivých bylin je vhodnou součástí farmakoterapie**
- **Rostlinné přípravky mohou být použity jako podpůrná a doplňková léčba**
- **Rostliny a produkty z nich připravené jsou cennými zdroji vitamínů, vlákniny, nerostných solí a enzymů**
- **Rostlinná léčiva se mohou vhodně kombinovat se syntetickými léčivy, mohou působit jako jejich adjuvancia**
- **Prioritní oblastí pro využití léčivých rostlin je prevence a doléčovaní chorob nejrůznějšího původu**
- **Rostlinné přípravky nejsou vždy neškodné, mohou vyvolávat nežádoucí účinky včetně reakcí přecitlivělosti a nežádoucích interakcí**