



Akademie věd
České republiky

Strategie AV21

Špičkový výzkum ve veřejném zájmu

Rostliny, lékaři, ale i zabijáci

Ing. Jakub Bumba

Ústav chemických procesů AV ČR

email: bumba@icpf.cas.cz

Historie

– Pozorování zvířat:

– Metoda pokus/omyl:

– Tradiční medicína:

– Lidové léčitelství:

– Základy moderního léčitelství:

– Alchymie:

Nemocná spásají určité druhy rostlin

Předávání zkušeností, šamanismus, rituály

Čína, Indie, Řecko, Řím...

Babky kořenářky

Učenci, lékaři, vědci

Arsenik, octan olovnatý, chlorid rtuťnatý



– Současný přístup:

Snaha o minimální toxicitu farmak

Rostoucí obliba přírodní léčby



Vymezení pojmů

Jed

- látka nebo směs látek, která již v malém množství může vyvolat poškození, či smrt po vniknutí do organismu (kyanovodík, arsenik, dioxiny...)



Toxin

- jedovatá látka vyprodukovaná živými organismy (ricin, botulotoxin...)



Droga

- Psychoaktivní látka ovlivňující zejména CNS: vnímání, nálada, chování (heroin, metamfetamin...)
Dělení: Přírodní, semisyntetické, syntetické; návykové (fyzicky, psychicky), nenávykové; stimulační, analgetické...
(- Sušená rostlina nebo její část)



Léčivo

- je léčivá látka, směs léčivých látek nebo léčivý přípravek. Je určeno k příznivému ovlivňování zdraví lidí nebo zvířat.



Xenobiotikum

z řečtiny: xenos – cizí, bios – život = cizorodá látka



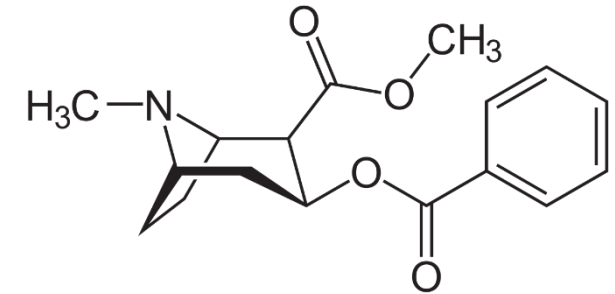
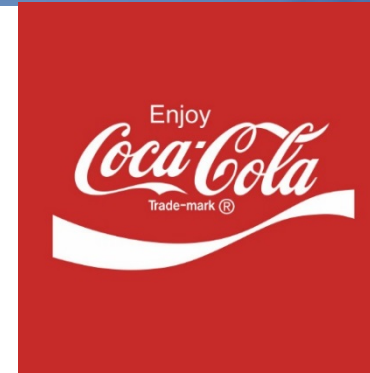
Příklady z nedávné historie a současnosti

Kokain: Stimulační alkaloid a lokální anestetikum, izolován 1860

- **Původní receptura Coca Coly (1886)** – Výtažek z koky pravé
- **Využití v lékařství** – Zubní, oční, ušní, krátké zákroky, smutek, deprese, zažívací obtíže, astma, alkoholismus, morfinismus...

Kokové listy jsou bohatým zdrojem živin, vitamínů (B1, B2, C, E) a minerálů (Ca, K, P...)

National Institute on Drug Abuse - 14,556 mrtvých v US 2017 v souvislosti s kokainem.



„Kdo nešnupe dneska hlínu, ten holduje kokaínu. Šnupe ho a vidí svět, samou lásku samý květ!“ zpíval ve 30. letech Hugo Haas na melodii Járy Pospíšila.

Oblíbený „všelék“ První republiky Kokain hydrochlorid po 12 korunách za gram. Roztok kokainu pro lokální anestezii dnes.

COCA-COLA
SYRUP * AND * EXTRACT.

For Soda Water and other Carbonated Beverages.

This "INTELLECTUAL BEVERAGE" and TEMPERANCE DRINK contains the valuable TONIC and NERVE STIMULANT properties of the Coca plant and Cola (or Kola) nuts, and makes not only a delicious, exhilarating, refreshing and invigorating Beverage, (dispensed from the soda water fountain or in other carbonated beverages), but a valuable Brain Tonic, and a cure for all nervous affections — SICK HEAD-ACHE, NEURALGIA, HYSTERIA, MELANCHOLY, &c.

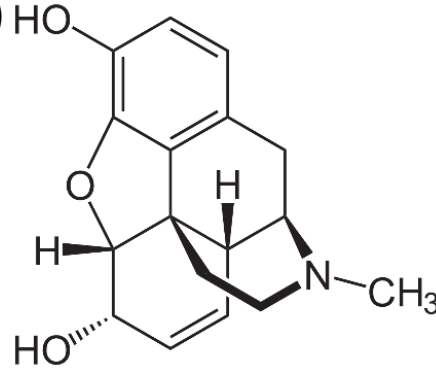
The peculiar flavor of COCA-COLA delights every palate; it is dispensed from the soda fountain in same manner as any of the fruit syrups.

J. S. Pemberton;
Chemist,
Sole Proprietor, Atlanta, Ga.

Příklady z nedávné historie a současnosti

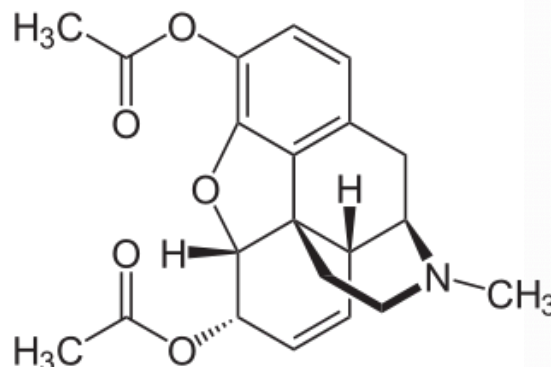
Morfin: Opiový alkaloid máku setého, izolován 1804

- Účinný lék proti bolesti (analgetikum, anodynum)
- Surovina pro výrobu jiných anodyn a antitusik (kodein, hydrokodon, oxykodon...)
- Nenulový obsah v potravinářském máku
- Snadné předávkování vedoucí ke smrti



Heroin: Semisyntetický opioid vyráběný z morfia, syntetizován 1874

- Nenávykový lék pro závislé na morfiu a dětská medicína proti kašli
- Snadné předávkování vedoucí ke smrti



Am. J. Ph.] 7 [December, 1901

BAYER Pharmaceutical Products

HEROIN—HYDROCHLORIDE

is pre-eminently adapted for the manufacture of cough elixirs, cough balsams, cough drops, cough lozenges, and cough medicines of any kind. Price in 1 oz. packages, \$4.85 per ounce; less in larger quantities. The efficient dose being very small (1-48 to 1-24 gr.), it is

The Cheapest Specific for the Relief of Coughs
(In bronchitis, phthisis, whooping cough, etc., etc.)

WRITE FOR LITERATURE TO
FARBENFABRIKEN OF ELBERFELD COMPANY
SELLING AGENTS
P. O. Box 2100 40 Stone Street, NEW YORK

National Institute on Drug Abuse - 15,958 mrtvých v US 2017 v souvislosti s heroinem.

Je Atropin jed, toxin, droga či léčivo ?

Atropin:

- Smrtná dávka pro člověka již několik miligramů
- Produkován durmanem, blínem, rulíkem
- Způsobuje halucinace a změny chování
- Použití v kardiochirurgii, očním lékařství, antidotum při otravě organofosfáty

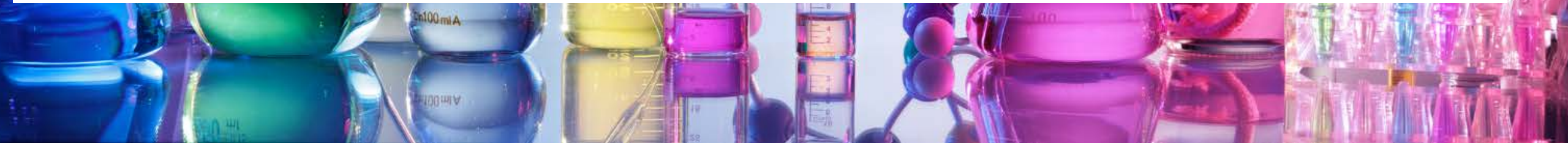


Jed: Látka jež v malém množství může vyvolat poškození, či smrt po vniknutí do organismu:

Toxin: Jedovatá látka vyprodukovaná živými organismy:

Droga: Psychoaktivní látka ovlivňující zejména CNS: vnímání, nálada, chování:

Léčivo: Látka určená k příznivému ovlivňování zdraví lidí:



Je Atropin jed, toxin, droga či léčivo ?

Atropin:

- Smrtelná dávka pro člověka již několik miligramů
- Produkován durmanem, blínem, rulíkem
- Způsobuje halucinace a změny chování
- Použití v kardiochirurgii, očním lékařství, antidotum při otravě organofosfáty



Jed: Látka jež v malém množství může vyvolat poškození, či smrt po vniknutí do organismu: **ANO**

Toxin: Jedovatá látka vyprodukovaná živými organismy:

Droga: Psychoaktivní látka ovlivňující zejména CNS: vnímání, nálada, chování:

Léčivo: Látka určená k příznivému ovlivňování zdraví lidí:



Je Atropin jed, toxin, droga či léčivo ?

Atropin:

- Smrtebná dávka pro člověka již několik miligramů
- Produkován durmanem, blínem, rulíkem
- Způsobuje halucinace a změny chování
- Použití v kardiologii, očním lékařství, antidotum při otravě organofosfáty



Jed: Látka jež v malém množství může vyvolat poškození, či smrt po vniknutí do organismu: **ANO**

Toxin: Jedovatá látka vyprodukovaná živými organismy: **ANO**

Droga: Psychoaktivní látka ovlivňující zejména CNS: vnímání, nálada, chování:

Léčivo: Látka určená k příznivému ovlivňování zdraví lidí:



Je Atropin jed, toxin, droga či léčivo ?

Atropin:

- Smrtelná dávka pro člověka již několik miligramů
- Produkován durmanem, blínem, rulíkem
- Způsobuje halucinace a změny chování
- Použití v kardiochirurgii, očním lékařství, antidotum při otravě organofosfáty



Jed: Látka jež v malém množství může vyvolat poškození, či smrt po vniknutí do organismu: **ANO**

Toxin: Jedovatá látka vyprodukovaná živými organismy: **ANO**

Droga: Psychoaktivní látka ovlivňující zejména CNS: vnímání, nálada, chování: **ANO**

Léčivo: Látka určená k příznivému ovlivňování zdraví lidí:



Je Atropin jed, toxin, droga či léčivo ?

Atropin:

- Smrtná dávka pro člověka již několik miligramů
- Produkován durmanem, blínem, rulíkem
- Způsobuje halucinace a změny chování
- Použití v kardiochirurgii, očním lékařství, antidotum při otravě organofosfáty



Jed: Látka jež v malém množství může vyvolat poškození, či smrt po vniknutí do organismu: **ANO**

Toxin: Jedovatá látka vyprodukovaná živými organismy: **ANO**

Droga: Psychoaktivní látka ovlivňující zejména CNS: vnímání, nálada, chování: **ANO**

Léčivo: Látka určená k příznivému ovlivňování zdraví lidí: **ANO**



Dávkování

Paracelsus: „všechny látky jsou jedy, a toliko správná dávka odlišuje lék od jedu“

NaCl – cca 250 g smrtelná dávka pro člověka

H₂O – cca 5 litrů

Cukr – cca 30 g/kg (potkan)

LD50 a LC50:

Letální dávka a letální koncentrace pro 50 % populace

ED50 a EC50:

Efektivní dávka a efektivní koncentrace pro 50 % populace

TD50 a TC50:

Toxická dávka a toxická koncentrace pro 50 % populace

+ Způsob podání, extrapolace na člověka

Kategorie	Přibližná smrtelná dávka po požití		Příklad
	v mg/kg	Celkové množství pro člověka	
1. Prakticky netoxické	> 15000	Více než litr	Cukr, voda
2. Málo toxické	5 - 10000	Půllitr až litr	Ethanol
3. Mírně toxické	500 - 5000	Půldeci až půllitr	NaCl, aspirin
4. Silně toxické	50 - 500	Lžička až půldeci	Methanol, kofein
5. Extrémně toxické	5 - 50	7 kapek až lžička	Heroin
6. Supertoxické	< 5	Stopa, méně než 7 kapek	Nikotin



Paracelsus (1493 – 1541)
alchymista, lékař

Podaná dávka: velice individuální

- pohlaví, věk, etnikum, fyzický a psychický stav, způsob a četnost podání

Variabilita organismu a povaha látky

Rozdílné fyzické a duševní aspekty:

Hmotnost: Objem krve a orgánů (játra, ledviny...)

Pohlaví, etnikum: Genetický polymorfismus enzymů (Indiáni – ohnivá voda)

Věk, kondice (fyzická, psychická): Celková vitalita, rychlost a účinnost metabolismu

Povaha látky: Molekulová hmotnost, polarita, rozpustnost



Zásady sběru, sušení a skladování

Proměnlivost obsahovaných látek:

Část rostliny – list, kořen, plod, květ

Stanoviště – živiny, světlo, vláha

Roční období

Sběr – rosa, déšť, smog, silnice

Sušení – teplota, světlo, tma, doba

Skladování – světlo, kyslík, vlhkost, doba



Interakce

Med – Pyl směs aktivních látek: ovlivnění vstřebávání, metabolismu léčiv



Česnek – Podporuje prokrvení žaludku, urychluje vyměšování, snižuje vstřebávání léků do organismu.

Grapefruitová šťáva – Blokuje enzym, který odbourává léčivo z těla, kumulace, toxický účinek. Kombinace s řadou léků může způsobit rozpad svalové tkáně, selhání ledvin, až smrt pacienta

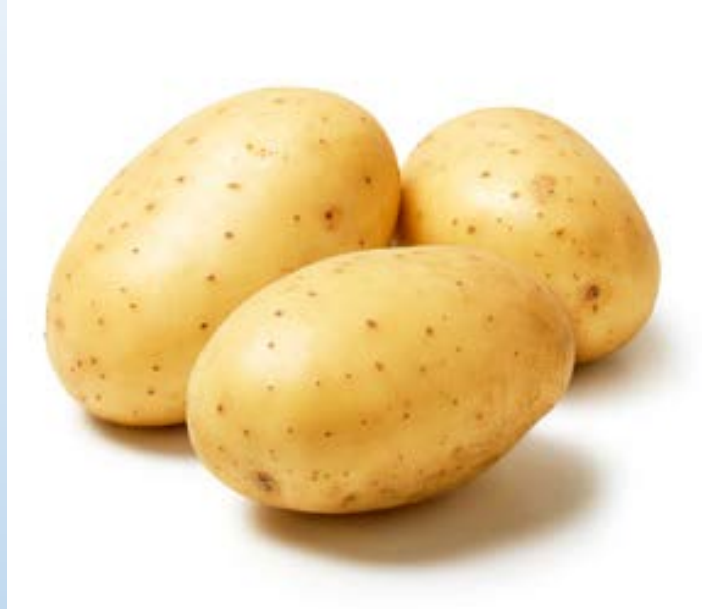
Třezalka tečkovaná – Více než 150 aktivních látek: aktivace enzymů, rychlé vyloučení léčiva z organismu, výrazné snížení jeho účinku (antikoncepční přípravky, léky na ředění krve, imunosupresiva, antiastmatika a další)



Rostliny – dvousečná zbraň

Brambor obecný (hlízy)

Ochrana žaludeční a střevní sliznice, zdroj draslíku, vitamínu B, C a provitaminu A. Syrové hlízy slouží jako projímadlo. Páry při vaření pomáhají proti zánětům horních cest dýchacích. Škrob účinkuje jako zásyp. Kaše slouží k hojení kožních onemocnění (ekzémy, jizvy, popáleniny).



Brambor obecný (celá rostlina)

Obsahuje toxický solanin, který může způsobit nevolnost, průjem, zvracení, žaludeční křeče, srdeční arytmiie, bolesti hlavy, závratě, svědění, ekzém, problémy se štítnou žlázou, záněty a bolesti kloubů. V závažnějších případech byly hlášeny halucinace, paralýza, horečka, hypotermie až úmrtí.



Rostliny – dvousečná zbraň

Bříza bělokorá (list, pupeny)

Využívá se proti poruchám ledvin a zánětům močových cest, revmatismu

Hřebíček vonný (plod)

Dezinfekční účinky, lokální anestetikum, kloktadlo

Náprstník červený (list)

Užívá se v kardiologii pro léčení chronické nedostatečnosti srdečního svalu a při fibrilaci síní. Proti poruchám ledvin, nespavosti, migréně

Petržel (kořen, list)

Užívá se proti zánětům močových cest, nechutenství, obsahuje provitamin A, který zlepšuje zrak



Bříza bělokorá
Betula pendula, Roth



Bříza bělokorá (list, pupeny)

Při dlouhodobém užívání vyšších dávek může dojít k rozpadu červených krvinek, nadměrnému vylučování iontů a minerálů z organismu

Hřebíček vonný (plod)

Obsahuje zdraví škodlivý eugenol, při předávkování může způsobit průjem, nevolnost, zrychlený srdeční rytmus, závratě až ztrátu vědomí

Náprstník červený (list)

Předávkování vyvolává srdeční arytmiie, poruchy na úrovni centrální nervové soustavy zahrnující poruchy vidění, pomatenost a halucinace, dále nespecifické zažívací obtíže, a vyplavování životně důležitých solí Na⁺ a K⁺ z organismu

Petržel (kořen, list)

Při nadměrné konzumaci může v důsledku silného prokrvení pánve vyvolat potrat. Ve vysokých dávkách může rovněž dojít k poškození ledvin a jater, ke vzniku halucinací až epileptickému záchvatu

Potravinové doplňky

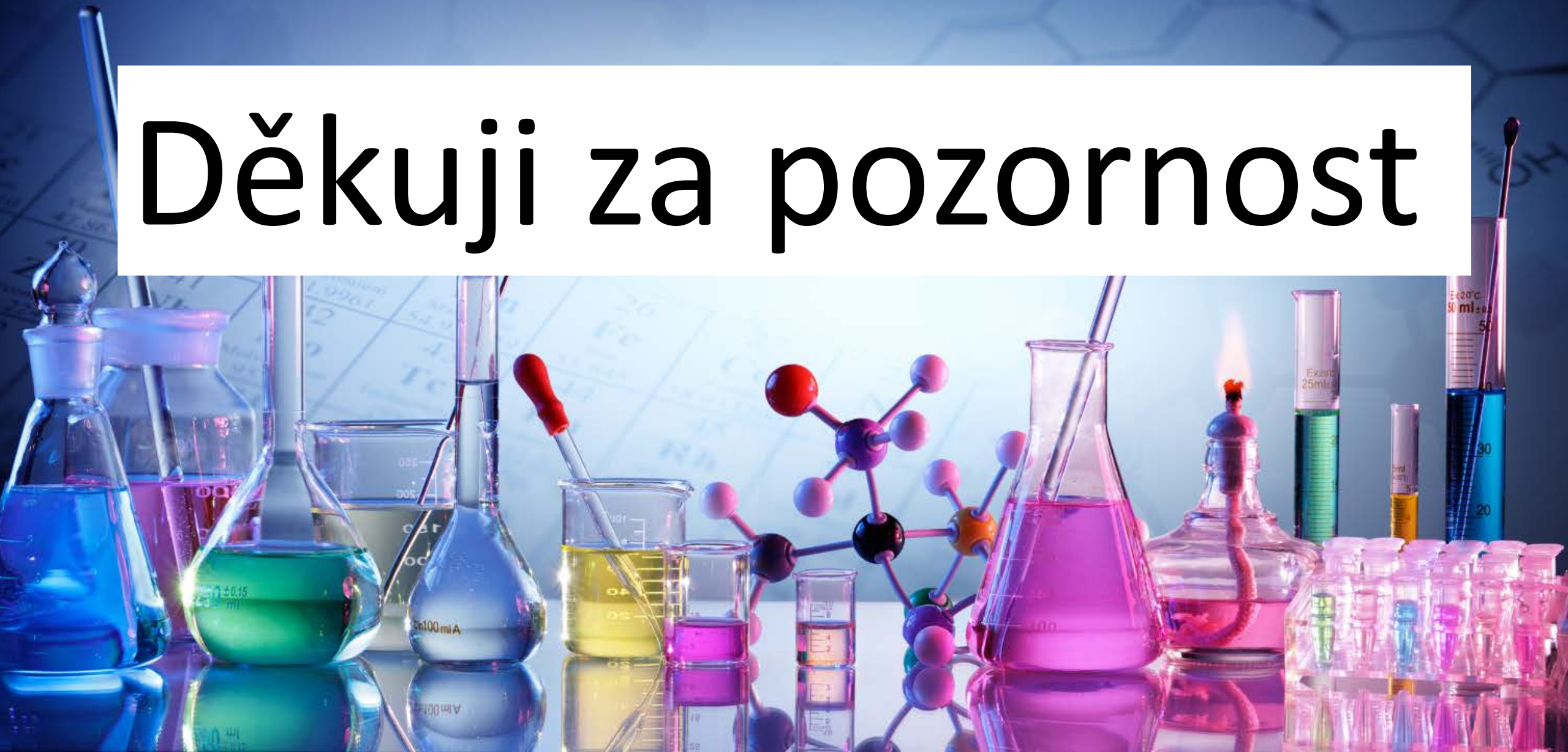
Extrakty z rostlin, čisté látky: vysoké dávky, biodostupnost, zátěž organismu

Syntetické analogy a levné náhražky

Business + reklama



Děkuji za pozornost



Zdroje

- Hampl, F.; Paleček, J. Farmakochemie; VŠCHT Praha: Praha, 2002.
- Horák, J.; Linhart, I.; Klusoň, P. Úvod do toxikologie a ekologie pro chemiky; VŠCHT Praha: Praha, 2004.
- Klusoň, P. Toxikologie; Univerzita J. E. Purkyně v Ústí n. Labem, Fakulta životního prostředí: Praha, 2014
- Moravcová, J. Biologicky aktivní přírodní látky; VŠCHT Praha: Praha, 2006.
- Přednášky z Toxikologie a ekologie, Farmakochemie – VŠCHT Praha
- Prezentace If.2 - látky ovlivňující vegetativní nervový systém
- <http://fb.lt.cz/skripta/regulacni-mechanismy-2-nervova-regulace/5-neurotransmisni-systemy/>
- Radiodokument Bílý jed (2016):<http://mluveny.panacek.com/radiodokument/134274-bily-jed-2016.html>
- https://www.lidovky.cz/noviny/navrat-bileho-prasku-navrat-bileho-prasku.A070825_000095_In_noviny_sko