

DROGY V GASTRONOMII



Alkohol, Kofein, Chynin, Capsaicin, Nikotin,

Cukr, Jedovaté delikatesy

Alkohol

V běžné řeči, když mluvíme o alkoholu, máme nejčastěji na mysli **ethanol (etylalkohol)** – chemicky C_2H_5OH . Je to organická sloučenina, konkrétně **jednoduchý alkohol**, která vzniká přirozenou fermentací cukrů kvasinkami.

Obecná charakteristika:

- **Vzorec:** C_2H_5OH
- **Skupina:** Hydroxylová (-OH) skupina vázaná na ethylový řetězec
- **Vlastnosti:** bezbarvá kapalina, hořlavá, s charakteristickým zápachem, mísitelná s vodou
- **Výroba:**
 - Přírodní: kvašením cukrů (např. z ovoce, obilí)
 - Průmyslově: hydratací ethenu (reakce s vodou za přítomnosti kyseliny)

V chemii existuje více typů alkoholů, ale ne všechny jsou vhodné pro konzumaci.

Některé jsou toxické nebo smrtelně jedovaté:

Název	Vzorec	Použití	Toxicita
Ethanol	C_2H_5OH	nápoje, dezinfekce	relativně nízká
Methanol	CH_3OH	rozpouštědla, paliva	vysoce toxický (i v malém množství oslepuje nebo zabíjí)
Propanol	C_3H_7OH	průmysl	toxické
Butanol	C_4H_9OH	průmysl	toxické

Alkoholová jednotka

Alkoholová jednotka je standardizovaný způsob, jak změřit množství čistého alkoholu v nápojích. Pomáhá lidem lépe sledovat svou konzumaci alkoholu a tím předcházet zdravotním a dalším rizikům.

Jde o přibližné množství alkoholu které dokáží játra zdravého člověka odbourat z organismu za jednu hodinu.

Játra začnou odbourávat etanol pomocí enzymů:

- alkoholdehydrogenáza (ADH)
- aldehyddehydrogenáza (ALDH)

Etanol se mění na acetaldehyd, který se dále přeměňuje na kyselinu octovou a poté na oxid uhličitý a vodu.

• **1 alkoholová jednotka = 10 gramů čistého etanolu**

- Někde se udává i jako 8 gramů (např. ve Velké Británii), ve většině Evropy (včetně ČR) se počítá s **10 g**.

Počet alkoholových jednotek v běžných nápojích

Nápoj	Objem	Obsah alkoholu	Přibližně jednotek
Pivo (10°, 4 %)	0,5 l	20 g alkoholu	2 jednotky
Víno (12 %)	0,15 l	18 g	1,8 jednotky
Tvrdý alkohol (40 %)	0,04 l	16 g	1,6 jednotky

Doporučené denní limity podle WHO:

Skupina	Bezpečný limit	Rizikový limit
Muži	max. 2 jednotky/den	nad 4 jednotky/den
Ženy	max. 1 jednotka/den	nad 2 jednotky/den
Těhotné, děti	0 jednotek	každý alkohol je rizikový

Vzorec pro výpočet alkoholových jednotek:

Jednotky = objem (ml) × % alkoholu: 1000



Kofein/Tein

Kofein je **alkaloid** – organická sloučenina, která přirozeně působí na nervovou soustavu. Patří mezi **purinové deriváty** a je chemicky příbuzný **adeninu a guaninu**, základním stavebním jednotkám DNA.

Základní informace

- **Název:** Kofein
- **Chemický vzorec:** $C_8H_{10}N_4O_2$
- **Strukturní skupina:** methylxanthiny
- **Původ:** přirozeně se vyskytuje v kávových zrnech, čajových listech, kakaových bobech, yerbě maté, guaraně atd.

Chemické vlastnosti

- Bílý krystalický prášek
- Mírně hořká chuť
- Dobře rozpustný ve vodě i v tucích – snadno přechází **hematoencefalickou bariéru** do mozku

Mechanismus účinku

Kofein působí hlavně jako **antagonista adenosinových receptorů** v mozku.

- **Adenosin** je neurotransmitter, který navozuje únavu a spánek.
- Kofein **blokuje adenosin**, takže **působí stimulačně** – zvyšuje bdělost a snižuje pocit únavy.
- Zároveň zvyšuje uvolňování **dopaminu, noradrenalinu a adrenalinu**.

Účinky na tělo

Orgán	Účinek kofeinu
Mozek	zvýšení pozornosti, zlepšení nálady, potlačení únavy
Srdce	mírné zvýšení srdeční frekvence a krevního tlaku
Ledviny	diuretický účinek (zvyšuje tvorbu moči)
Trávicí trakt	podpora tvorby žaludeční kyseliny
Svaly	zvyšuje výdej energie, může zlepšit sportovní výkon

Přestože kofein má stimulační účinky a může být prospěšný v malých dávkách, **nadměrné nebo pravidelné užívání** může mít řadu negativních dopadů na zdraví (poruchy spánku, trávicí potíže, srdeční potíže...)

Smrtelná dávka kofeinu je přibližně **10–12 gramů čistého kofeinu najednou** (což odpovídá asi **80–100 šálkům kávy vypitým naráz**).

U běžných nápojů jako je káva, čaj, energetické a colové nápoje je obsah kofeinu mezi 20–80 mg na porci (jedno espresso, sklenice filtrované kávy, hrnek čaje).



Chinin

Chinin je přírodní alkaloid – tedy organická sloučenina s dusíkem – který pochází z kůry stromu **chinovníku (Cinchona)**, rostoucího v Jižní Americe. V minulosti byl známý především jako **účinné léčivo proti malárii**.

Základní údaje

- **Molekulový vzorec:** $C_{20}H_{24}N_2O_2$
- **Strukturní skupina:** Alkaloid (derivát chinolinu)
- **Vzhled:** Bílý až lehce nažloutlý prášek, velmi hořký

Výskyt chininu v přírodě a v produktech

Přírodní zdroj:

- **Kůra chinovníku (Cinchona officinalis)** – hlavní přírodní zdroj
- Rostlina obsahuje více alkaloidů, chinin je nejúčinnější

V potravinách:

- Tonic – obsahuje malé množství chininu jako přírodní hořkou příchut.
- Zákonem omezený obsah: **max. 100 mg/l**

Lékařské použití a účinky na organismus

Pozitivní (léčivé) účinky:

Účinek	Popis
Antimalarikum	Blokuje růst parazitů rodu <i>Plasmodium</i> (původce malárie)
Analgetikum a antipyretikum	Mírně snižuje horečku a tlumí bolest
Antykřečové působení	Používá se při nočních svalových křečích (např. v nohách)
Hořké tonikum	Malé dávky stimulují chuť k jídlu a trávení

Zajímavosti

- Chinin **fluoreskuje** – pod UV světlem svítí modře
- Už dávka nad **1 gram** může u některých jedinců vyvolat **silné vedlejší účinky** (chininismus), a dávky nad 2–3 g mohou způsobit **vážné otravy** až smrt.



Capsaicin

Capsaicin je alkaloid a amidová sloučenina, která se skládá z vanyloidní aromatické části (podobná vanilinu), uhlovodíkového řetězce s dvojnou vazbou (trans konfigurace) a aminoskupiny.

- **Molekulový vzorec:** $C_{18}H_{27}NO_3$

- **Fyzikální vlastnosti:**

- Krystalická látka
- Nerozpustná ve vodě, dobře rozpustná v tucích, ethanolu a organických rozpouštědlech
- Stabilní při vysokých teplotách (proto zůstává pálivost i po vaření)

Účinek na lidský metabolismus

Mechanismus účinku:

Capsaicin působí jako agonista receptoru TRPV1, který se nachází na nervových zakončeních citlivých na teplo a bolest.

- Aktivací TRPV1 dochází k depolarizaci neuronů a přenosu signálu bolesti a tepla do mozku.
- Tím vzniká pocit pálení, přestože fyzicky k popálení nedochází.
- Dlouhodobá stimulace může vyvolat **desenzitizaci receptoru**, což se využívá v medicíně (např. masti proti bolesti s capsaicinem).

Fyziologické účinky:

- **Zrychlení metabolismu:** termogeneze, zvýšené spalování kalorií
- **Potlačení chuti k jídlu:** zvýšená hladina adrenalinu a snížení příjmu potravy
- **Analgetické účinky:** potlačení chronické bolesti
- **Kardiovaskulární účinky:** potenciální pozitivní vliv na krevní tlak a hladinu cholesterolu
- **Antioxidant a protizánětlivý účinek**

Výskyt capsaicinu

Capsaicin se přirozeně vyskytuje v **rostlinách rodu Capsicum** (např. paprika, chilli papričky).

- Největší množství se nachází v **placentě plodu**, tedy v bílé části, která drží semínka.
- Obsah capsaicinu závisí na druhu, odrůdě, podmínkách pěstování a zralosti plodu.
- **Scovilleho stupnice pálivosti** (SHU – Scoville Heat Units) vyjadřuje koncentraci capsaicinu, např.:
 - **Paprika:** (sladká): 0 SHU
 - **Jalapeño:** 2 500–8 000 SHU
 - **Habanero:** 100 000–350 000 SHU
 - **Carolina Reaper:** 2 200 000 SHU

Smrtelná dávka capsaicinu pro dospělého člověka je cca 0,5–1 gram čistého capsaicinu což je ekvivalent až stovek extrémně pálivých papriček pozřených najednou.

Capsaicin je obecně bezpečný ve standardních dávkách (např. v jídle), ale při extrémním vystavení nebo nevhodném použití může dojít k otravě capsaicinem neboli toxické reakci. Nejčastěji se jedná o podráždění, přehřátí organismu nebo selhání reflexních mechanismů (např. dýchání).

Příznaky otravy capsaicinem

Lehčí až střední dávky (častější):

Intenzivní pálení v ústech a krku, nevolnost, zvracení, bolesti břicha, průjem, pocení, slzení, rýma, pocit horka, zarudnutí pokožky, svalový třes nebo nervozita

Těžší otrava (vzácná):

Křeče v břiše, dehydratace, kolaps krevního oběhu, šok, srdeční arytmie, dušnost, otoky dýchacích cest, bezvědomí, ve výjimečných případech – selhání srdce nebo dechu



Nikotin

Nikotin je z chemického i biologického hlediska mimořádně zajímavá a zároveň kontroverzní látka.

- **Molekulový vzorec:** $C_{10}H_{14}N_2$

- **Struktura:**

Heterocyklická sloučenina (pyridin + pyrrolidin)

- **Fyzikální vlastnosti:**

Bezbarvá až nažloutlá olejovitá kapalina, charakteristický zápach, dobře rozpustná ve vodě i tucích

Nikotin je přírodní alkaloid produkováný rostlinami rodu *Nicotiana*, hlavně:

- *Nicotiana tabacum* (tabák virginský)
- *Nicotiana rustica* (tabák selský)

Mimo tabák ho v malém množství obsahují i některé jiné lilkovité rostliny, např.:

- Lilek
- Rajčata
- Brambory
- Papriky

Množství nikotinu v těchto běžných potravinách je ale zanedbatelné a nemá fyziologický účinek.

Vliv nikotinu na lidský organismus

Mechanismus účinku:

- Nikotin je agonista nikotinových acetylcholinových receptorů (nAChR) v centrálním a periferním nervovém systému.
- Imituje acetylcholin – dočasně stimuluje neurony – následně může dojít k **desenzitizaci receptorů** (tolerance).
- Působí i na **dopaminový systém** – podporuje **uvolňování dopaminu**, což je zásadní pro **návykový efekt**.

Krátkodobé účinky

Stimulace CNS Zlepšení pozornosti, pocit bdělosti

Vazokonstrikce Zvýšení krevního tlaku, zrychlení srdeční frekvence

Zvýšení hladiny glukózy Uvolnění adrenalinu

Úleva od stresu (subjektivní) Paradoxně však dlouhodobě zvyšuje stres

Dlouhodobé účinky

- Silná závislost (fyzická i psychická)
- Změny v mozku – adaptace receptorů, změny nálad, úzkost
- Kardiovaskulární rizika – zvýšení rizika infarktu a mrtvice
- Možné negativní vlivy na plodnost a vývoj plodu (fetotoxické účinky)
- Rizikový faktor u diabetu typu 2

Nikotin **není přímo karcinogenní**, ale přispívá k **návyku na tabákové výrobky**, které obsahují desítky prokazatelně karcinogenních látek (např. dehet, benzen, nitrosaminy).

Metabolismus a odbourávání nikotinu

Absorpce:

- Rychle se vstřebává **sliznicemi**: ústní dutina (žvýkání), plíce (kouření/vaping), kůže (nikotinové náplasti).
- Po vdechnutí je v mozku **během 10–20 sekund**.

Metabolismus:

- Probíhá v **játrech** (hlavně enzymem **CYP2A6**)
- Přeměna na:
 - **Kotinín** (hlavní metabolit, biologicky aktivní, delší poločas)
 - **Nornikotin, nikotin-N-oxid**, další minoritní metabolity

Vylučování:

- **Ledvinami** – močí (volný nikotin i jeho metabolity)



C u k r

Téma cukr jako droga je stále častěji diskutované v oblasti výživy, neurovědy i chemie. I když cukr není oficiálně klasifikován jako droga (např. ve smyslu zákona), mnoho jeho vlastností a účinků na lidský mozek a tělo se drogám nápadně podobá.

Co je „cukr“?

V běžné řeči tím obvykle myslíme sacharózu – disacharid složený z:

- **glukózy (hroznového cukru)**
- **fruktózy (ovocného cukru)**
- **molekulární vzorec: $C_{12}H_{22}O_{11}$**

Chemická povaha

- Typ sloučeniny
 - Sacharid (disacharid)
- Fyzikální forma
 - Bílá krystalická látka, dobře rozpustná ve vodě
- Hydrolýza
 - V těle i v kyselém prostředí se rozkládá na glukózu a fruktózu

Výskyt cukru

Přirozený výskyt:

- Ovoce (fruktóza, glukóza, sacharóza)
- Med (glukóza + fruktóza)
- Mléko (laktóza)
- Zelenina (v menších množstvích)

Přidaný cukr (tzv. volné cukry):

- Sladkosti, pečivo, slazené nápoje
- Polotovary, omáčky, kečupy, cereálie
- Nejčastěji: **sacharóza, glukózový sirup, vysokofruktózový kukuřičný sirup (HFCS)**

Vliv cukru na lidský organismus

Krátkodobé účinky:

- **Rychlý příliv energie**

Glukóza se rychle vstřebává a zvyšuje hladinu cukru v krvi

- **Vylučování inzulínu**

Slinivka reaguje zvýšenou produkcí inzulínu

- **Stimulace mozku**

Aktivace systémů odměny, hlavně přes dopamin

- **Pocit euforie / pohody**

Podobný jako u některých drog (např. nikotin, kofein)

Dlouhodobé účinky (při nadměrné konzumaci):

- **Závislostní chování** – silná chuť na sladké, přejídání
- **Zvýšené riziko obezity, diabetu 2. typu, inzulínové rezistence**
- **Zvýšené riziko srdečně-cévních chorob**
- **Zubní kaz (zejména u dětí)**
- **Chronický zánět** – cukr podporuje vznik zánětlivých procesů
- **Narušení střevního mikrobiomu**

Metabolismus cukru v těle

Vstřebání ve střevě:

- Glukóza: přímo vstřebána – krev
- Fruktóza: vstřebána a přeměněna v játrech (částečně na tuk)

Využití:

- Okamžité spálení (energie)
- Uložení jako glykogen (játra, svaly)
- Nadbytek – přeměna na tuk (lipogeneze)

Hormonální regulace:

- Inzulín: snižuje hladinu cukru v krvi
- Glukagon: zvyšuje hladinu cukru (např. při hladovění)

Cukr jako „droga“ – jak vážné je to přirovnání?

Podobnosti s návykovými látkami:

- **Stimulace dopaminového systému** v mozku (centrum odměny)
- **Toleranční efekt** – časem potřeba vyšší dávky pro stejný účinek
- **Abstinenční příznaky** – podrážděnost, únava, chutě po vysazení
- **Nucené chování** – silná chuť i bez fyzického hladu

V experimentech na zvířatech (zejména krysy) se ukázalo, že cukr může být **stejně návykový jako kokain nebo nikotin** – některá zvířata dokonce upřednostňovala cukr před kokainem.

Rozdíly oproti drogám:

- **Nemění vědomí** nebo psychiku jako alkohol, THC, opiáty
- **Nepůsobí akutní toxický efekt**
- **Společensky akceptovaný** a právně legální



Jedovaté delikatesy

Téma jedovatých delikates je fascinující ale trochu morbidní – jde o potraviny, které mohou být smrtelně jedovaté, ale přesto (nebo právě proto) jsou vyhledávané jako gurmánské speciality. V těchto případech závisí vše na precizní přípravě, která jed zabrání nebo neutralizuje.

Fugu (japonská ryba – rybice čtverzubec)

- Fugu je ryba z čeledi čtverzubcovití (**Tetraodontidae**).
- Obsahuje extrémně silný jed **tetrodotoxin** – zejména v játrech, vaječnících a kůži.

Nebezpečí:

- **Tetrodotoxin** je neurotoxin – blokuje sodíkové kanály – **paralýza svalstva** – **smrt z udušení**
- **Smrtelná dávka** pro člověka: ~1-2 mg
- **Žádné známé antidotum** (neutralizátor jedu)

Příprava:

- Vyžaduje **licencovaného kuchaře**
- Orgány obsahující jed musí být **pečlivě odstraněny a likvidovány**
- V Japonsku je prodej jater zcela zakázán

Královská mušle (shellfish) – zejména škeble s paralytickým jedem

- Mořské škeble, ústřice a další mlži mohou hromadit **saxitoxin** produkovaný sinicemi a řasami (např. během **red tide** – červeného přílivu).

Nebezpečí:

- **Saxitoxin** způsobuje paralytickou otravu měkkýši (**PSP – Paralytic Shellfish Poisoning**)
- Otrava může vést ke smrti během několika hodin
- Jed se **teplem neničí**

Prevence:

- **Oficiální sledování výskytu toxinů** v oblasti sběru
- Konzumace jen z **prověřených oblastí a sezón**

Casu marzu (Italský „živý sýr“) – Sardinie

- Ovčí sýr, do kterého se záměrně nechají naklást vejce sýrové mušky (*Piophilae casei*).
- Larvy během fermentace sýr „převarí“ – krémová textura a silné aroma.

Nebezpečí:

- Pokud se larvy **nezabijí před konzumací**, mohou **přežít trávicí trakt – myiasis** (napadení střev)
- Riziko infekcí a **alergických reakcí**
- V EU **zakázán**, ale na Sardinii stále nabízen neoficiálně

Příprava:

- Tradiční metoda: sýr se nechá „žít“, larvy se někdy odstraňují až těsně před konzumací.
- Někteří konzumenti ho jedí i s **živými larvami**.

Hákarl (Island – fermentovaný žralok)

- Maso žraloka grónského (*Somniosus microcephalus*), které obsahuje **toxické sloučeniny: močovinu a trimethylaminoxid (TMAO)**.

Nebezpečí:

- **Nefermentované maso je pro člověka toxické.**
- Způsobuje nevolnost, zvracení, neurologické potíže.

Příprava:

- Tradiční fermentace: Maso se **zakopává do země na několik týdnů**, pak se suší.
- Zápach je extrémní (čpavek, močovina), ale toxiny se fermentací rozloží.

Surströmming (Švédsko – fermentovaný sled)

- Sled kvašený v solném nálevu

Nebezpečí:

- Pokud není správně fermentován, hrozí **botulismus** (*Clostridium botulinum*).
- **Extrémní tlak v plechovkách** může způsobit explozi.
- Zápach (sirovodík, amoniak) je velice silný.

Příprava:

- Sledí se na jaře uloží do sudů se slaným nálevem a nechají se přirozeně kvasit.
- Kvasný proces probíhá díky enzymům a bakteriím, které se v rybím masu přirozeně vyskytují.
- Po několika měsících se sledí přesunou do plechovek, kde proces fermentace pokračuje.

