

Vonné látky (fragrance), chuťové látky

Charakteristické vlastnosti

Vonné látky

- nízkomolekulární látky
 $M_r < 300$
- málo rozpustné ve vodě
- většinou nepolární nebo středně polární
- těkavé (kapalné i tuhé) nebo plynné při lab. teplotě (důležité vlastnosti: teplota varu, tlak nasycených par)

Chuťové látky

- nízkomolekulární látky i látky o střední M_r
- polární i nepolární látky
- organické i anorganické sloučeniny
- kyseliny, zásady i látky bez acidobazických vlastností

Vonné látky (fragrance), chuťové látky

Vonné a chuťové látky z hlediska původu

- **primární** – vyskytují se přirozeně v senzoryicky aktivní formě
- **sekundární** – vznikají z přirozeně přítomných prekurzorů enzymovými reakcemi např. při dozrávání plodin nebo fermentaci nebo neenzymovými reakcemi při zpracování surovin, tepelné úpravě apod.
- **aditivní** látky upravující vůni a chuť
 - přírodně identické aromatické látky
 - náhradní sladidla
 - okyselující látky...

Směsi přírodních látek

- **silice (etherické oleje)** – směsi vonných látek izolované z rostlinných materiálů zpravidla destilací s vodní párou
 - obsahují těkavé látky (monotereny, seskviterpenové uhlovodíky, aldehydy, ketony, ethery, fenoly...)
- **oleoresiny** – výtažky vonných a chuťových látek a dalších složek koření a bylin připravené extrakcí těkavými nepolárními rozpouštědly a následným odpařením rozpouštědla
- **pryskyřice** – netěkavé složky extraktů – obsahují seskviterpeny a vyšší terpeny, vosky...

Vonné látky (fragrance), chuťové látky

Pojmy senzorické analýzy

- **podnětový práh** – nejnižší postřehnutelná koncentrace
- **práh rozpoznání** – nejnižší koncentrace látky, při které lze rozeznat charakter vůně nebo chuti

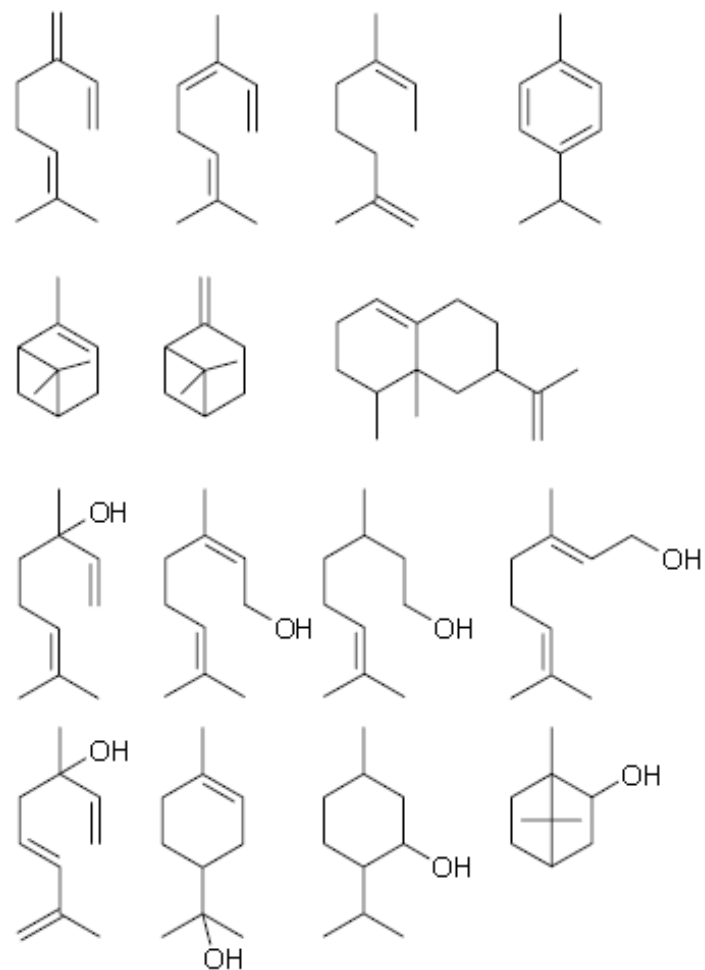
Příklady hodnot podnětového prahu látek ve vodném roztoku

Látka	mg/l
ethanol	100
malinový keton	0,01
linalool	0,006
isobutyraldehyd	0,001
methanthiol	0,00002
2-isobutyl-3-methoxypyrazin	0,000002

Vonné látky (fragrance)

Vybrané skupiny vonných látek

- **terpenové uhlovodíky**
myrcen (estragon, jalovec, šalvěj, pomeranč), ocimen (šalvěj),
limonen (citrusy, máta),
p-cymen (jalovec, koriandr oregano),
 α -pinen (estragon, jalovec, máta, pomeranč, oregano, tymián, vavřín)
a β -pinen ($\alpha+\beta$: pepř, muškát, koriandr...), valencen (pomeranč)
- **terpenové alkoholy**
linalool (bazalka, koriandr, skořice, tymián), nerol, citronellol, geraniol, (ovoce), hotrienol (víno),
 α -terpineol (majoránka, kardamon, badyán, jalovec),
menthol (máta),
borneol (šalvěj, muškát, jalovec, kardamon...)



Vonné látky (fragrance)

Vonné látky (2)

- **terpenové aldehydy**

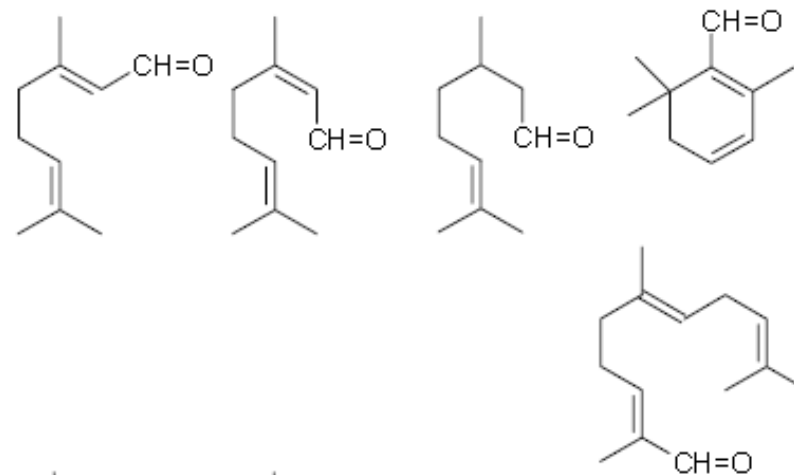
citral *a* – geranial

citral *b* – neral

citronellal (citrusové plody)

safranal (šafrán)

α -sinensal (pomeranče)



- **terpenové ketony**

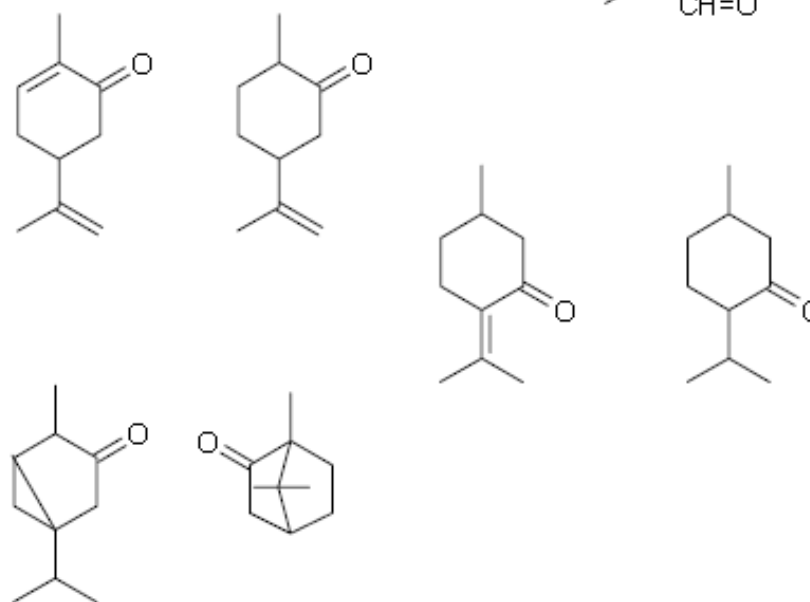
karvon (kmín, kopr),

dihydrokarvon (kmín, máta),

pulegon, menthon (máta),

thujon (šalvěj, pelyněk),

kafr (kafrovník, skořice,
šalvěj, rozmarýna...)



Vonné látky (fragrance)

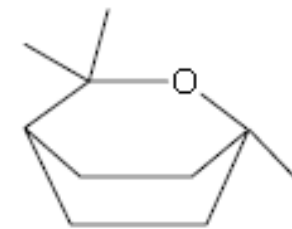
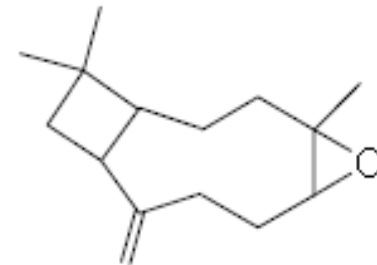
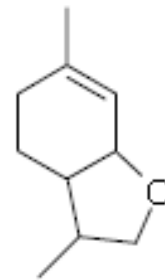
Vonné látky (3)

- **terpenové ethery
a epoxidy**

epoxykaryofyllen

dillether – kmínový ether
(kmín, kopr)

1,8-cineol (eukalyptus)



Vonné látky (fragrance)

Vonné látky (4)

- **alkoholy**

methanol, ethanol, alkoholy přiboudliny (1-propanol, 1-butanol, 2-methyl-1-propanol, 2-methyl-1-butanol, 3-methyl-1-butanol)...,
3-hexen-1-ol (tráva, zelenina), *1-okten-3-ol*, *1,5-oktadien-3-ol* (houby),
benzylalkohol (destiláty), glycerol, butandioly...

- **alifatické aldehydy**

formaldehyd = methanal, *acetaldehyd* = ethanal

vyšší alkanaly (např. hexanal), *alkenaly* (3-hexenal, 4-heptenal, 6-nonenal),

malonaldehyd – produkty žluknutí tuků

methional (3-methylthiopropenal) – produkt Streckerovy degradace methioninu (vařené brambory)

2,6-nonadienal (okurky)

- **alifatické ketony**

aceton = propanon, *vyšší methylketony* (2-heptanon ve skořici, badyánu),

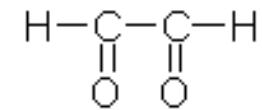
1-penten-3-on (rybí pach), *6-undekanon* (ovocná vůně)

Vonné látky (fragrance)

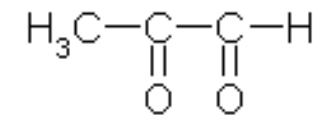
Vonné látky (5)

- **dikarbonylové sloučeniny**

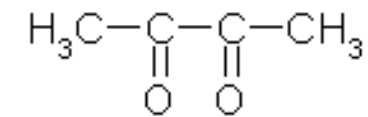
glyoxal = ethandial



methylglyoxal = 2-oxopropanal

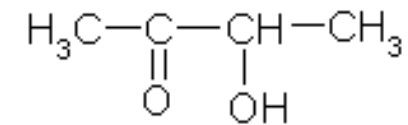


biacetyl = 2,3-butanon
aroma másla



- **hydroxykarbonylové sloučeniny**

acetoin = 3-hydroxy-2-butanon



Vonné látky (fragrance)

Vonné látky (6)

- **alicyklické ketony**

α -jonon (maliny, čaj, mrkev, vanilka)

β -jonon (maliny, borůvky, rajčata, čaj)

β -damascenon (med, jablka, čaj, káva, víno, pivo)

– tyto látky vznikají degradací karotenoidů

- **alifatické karboxylové kyseliny**

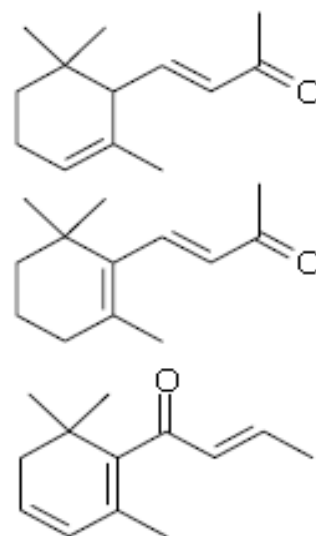
mravenčí kys., *octová kys.*, *propionová kys.*

másečná (butanová), *valerová* (pentanová),

isovalerová kys. (velmi nepříjemný pach),

kapronová (hexanová), *kaprylová* (oktanová),

kaprinová (dekanová) – mýdlový pach



Vonné látky (fragrance)

Vonné látky (7)

- **estery**

estery alifatických kyselin (**acetáty**, **butyráty**...)
s běžnými alkoholy (MeOH, EtOH, iBuOH,
iAmOH...) – zpravidla ovocná vůně

isoamylacetát (isopentylacetát) – banány

amylacetát, **ethyl-2,4-dekadienoát** – hrušky

butylacetát – ananas

acetáty monoterpenických alkoholů

(**geranylacetát**, **nerylacetát**) – aroma citrusů

estery aromatických kyselin:

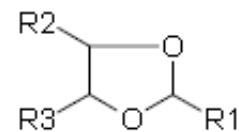
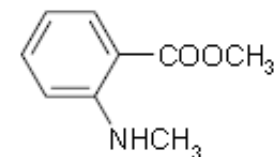
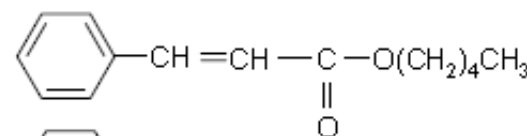
amylcinnamát – kakaová vůně

methyl-N-methylantranilát – mandarinka

- **acetály**

1,1-diethoxyethan (diethylacetál acetaldehydu)

cyklické acetály – **1,3-dioxolany** – v alkoholických
nápojích (vznik reakcí acetaldehydu s glycerolem,
1,2-propandiolem nebo 2,3-butandiolem)



Vonné látky (fragrance)

Vonné látky (8)

- **fenoly a fenolethery**

guajakol (kouřová sladká vůně, výskyt: káva, mléko...), **karvakrol** a **thymol** (tymián, oregano),

eugenol (hřebíček, nové koření, bazalka, banán),

estragol (bazalka, estragon, anýz),

anethol (anýz, fenykl, badyán),

myristicin (mrkev, petržel, celer)

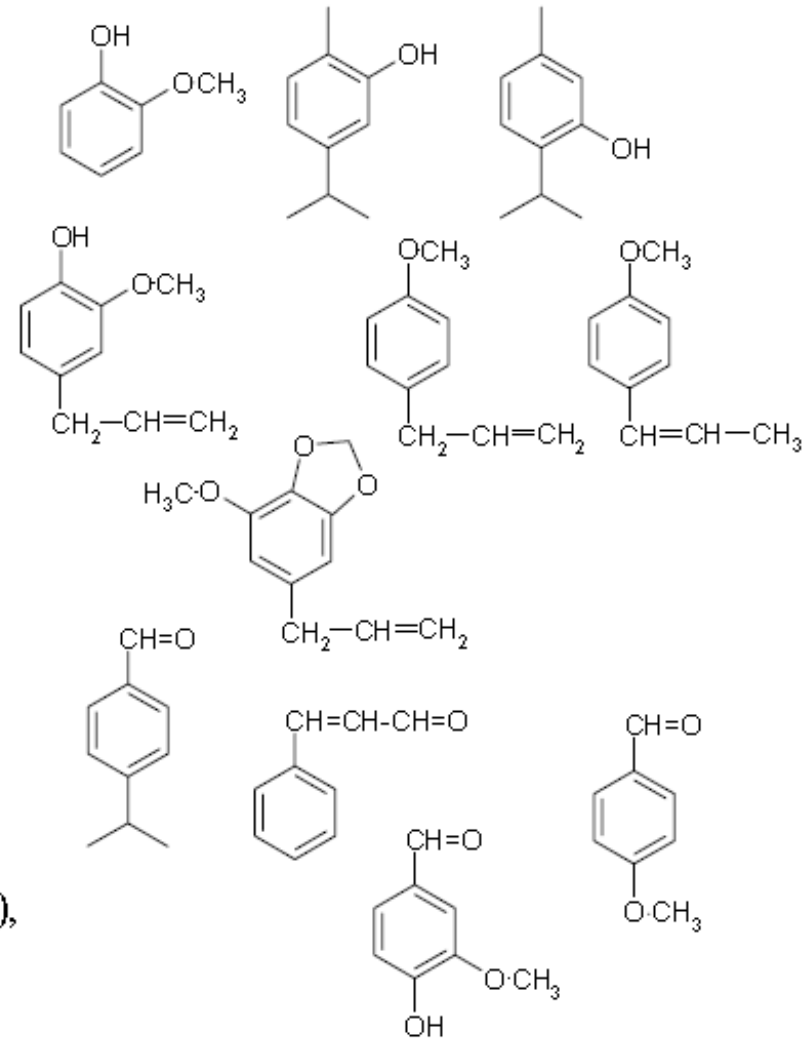
- **aromatické aldehydy**

benzaldehyd (peckovité ovoce a destiláty), **kuminaldehyd**,

cinnamaldehyd (skořice),

anisaldehyd (anýz, badyán, vanilka),

vanilin (vanilka)



Vonné látky (fragrance)

Vonné látky (9)

- **aromatické ketony**

acetofenon (fenylmethylketon)

anisketon (fenykl, badyán)

malinový keton (maliny)

- **laktony**

angelikalaktony (α a β)- bylinná vůně

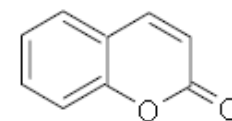
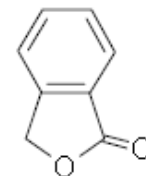
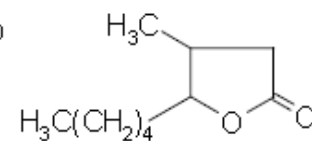
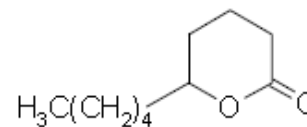
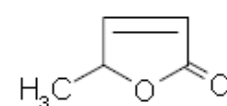
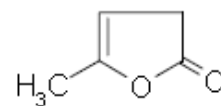
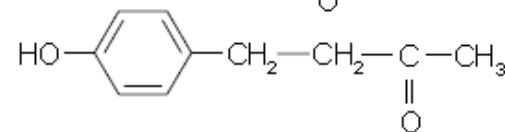
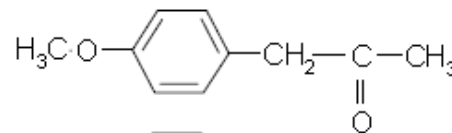
γ - a δ -laktony C6-C10 – ovocná vůně

δ -dekalakton (5-dekanolid) – broskvová vůně, výskyt: maliny, kokosový ořech

koňakový lakton (3-methyl-4-oktanolid)

ftalidy – vonné látky celeru, libečku, petržele, kopru, koriandru

kumariny (kumarin – vůně sena)



Vonné látky (fragrance)

Vonné látky (10)

- sírné sloučeniny**

sulfan, thioly

3-methyl-2-butenthiol (pražená káva)

p-meth-1-en-8-thiol (grapefruit)

sulfidy, disulfidy, trisulfidy :

dimethyldisulfid, *dimethyltrisulfid* – aroma

brukvovitých zelenin, masa, česneku

diallyldisulfid – česnek

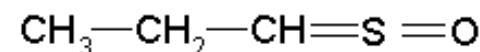
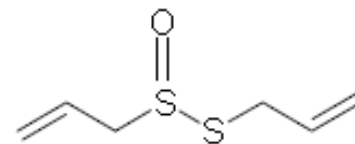
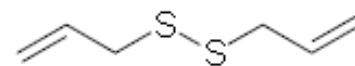
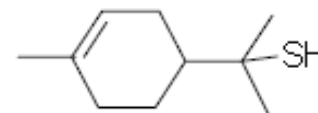
thiosulfináty:

allicin (česnek..., vzniká enzymovým

rozkladem aminokyseliny *alliinu*,

tj. S-allyl-cysteinsulfoxidu)

thipropanal-S-oxid (cibule)



Vonné látky (fragrance)

Vonné látky (11)

- **amoniak a aminy**

amoniak a primární alifatické aminy C_1-C_5

– produkty degradace aminokyselin, výskyt: maso, sýry...

sekundární a terciární aminy:

dimethylamin, trimethylamin – spolu s amoniakem a methylaminem

součást aromatu ryb

- **amidy**

methylformamid, methylacetamid – pivo

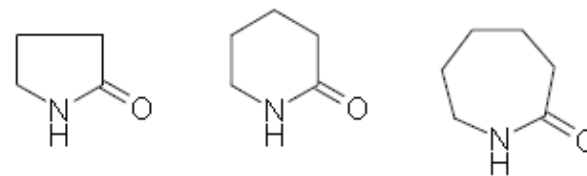
- **laktamy**

γ -butyrolaktam (2-pyrrolidon)

δ -valerolaktam (2-piperidon)

ϵ -kaprolaktam (2-perhydroazepinon)

a jejich N-methyl deriváty jsou složky aromatu mořských koryšů a měkkýšů



Vonné látky (fragrance)

Vonné látky (12)

- **deriváty furanu**

isomaltol

3-furanony – karamelové aroma

norfuraneol (R= H) – karamel, čekanka,
masový vývar,

furaneol (R= CH₃) – jahody, ananas, mandle,
masový vývar...

homofuraneol (R= CH₂CH₃) – sójová omáčka

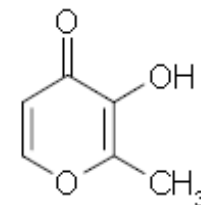
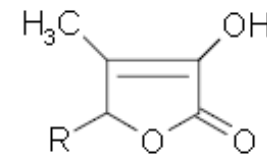
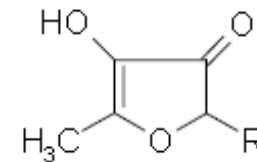
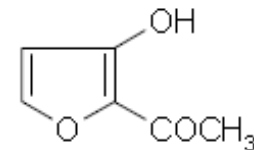
2-furanony (γ-laktony):

sotolon (R= CH₃) – sherry, libeček, maso,
chléb, pražená káva

abhexon (R= CH₂CH₃) – hydrolyzáty bílkovin

- **deriváty pyranu**

maltol – karamelové aroma



Vonné látky (fragrance)

Vonné látky (13)

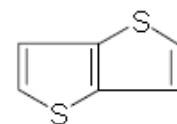
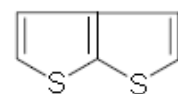
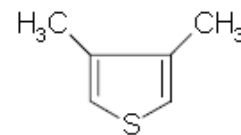
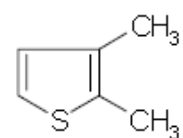
- **deriváty thiofenu**

výskyt např. v aromatu masa, pražené kávy, pražených ořechů, cibule...

- **2,3-dimethylthiofen a 3,4-dimethylthiofen**

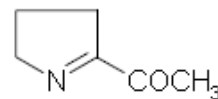
– v aromatu smažené cibule

thienothiofeny – pražená káva



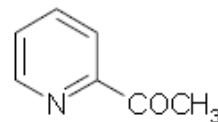
- **deriváty pyrrolu**

2-acetyl-1-pyrrolin – aroma chlebové kůrky



- **deriváty pyridinu**

2-acetylpyridin – aroma chleba, pražené kukuřice...



Vonné látky (fragrance)

Vonné látky (14)

- **deriváty pyrazinu**

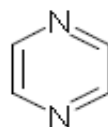
ve všech pečených a pražených výrobcích (oříšky, káva...)

2-ethyl-3,5-dimethylpyrazin

2,3-diethyl-5-methylpyrazin

2,6-dimethyl-3-vinylpyrazin

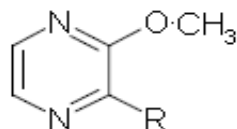
2-ethyl-6-methyl-3-vinylpyrazin



} v pražené kávě

- **alkylmethoxypyraziny**

(R= iPr nebo iBu) – v aromatu různých druhů zeleniny, vína



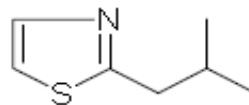
- **deriváty thiazolu**

2-acetylthiazol

a *2,4-dimethyl-5-vinylthiazol*

– oříšková a pražná vůně

2-isobutylthiazol – aroma rajčat



Chuťové látky (příchutě)

Sladké látky

- cukry, cukerné alkoholy, glycerol
- některé peptidy a bílkoviny
- dihydrochalkony
- diterpenové a triterpenové glykosidy (steviosid, glycyrrhizin)...
- syntetické látky (sacharin, cyklamáty, aspartam, sukralosa...)

Slané látky

- chlorid sodný
- náhražky chloridu sodného:
KCl – slabší slaná (a sladká) chuť, převažuje hořká chuť
KBr, KI, MgCl₂ – hořká chuť

Chuťové látky (příchutě)

Kyselé látky

octová kyselina

propionová kyselina (sýry)

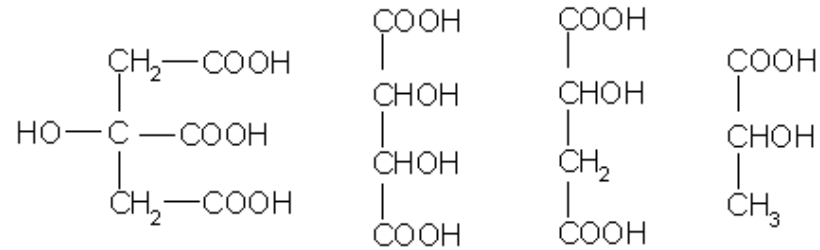
šť'avelová (oxalová) kys. (špenát, čaj...)

} těkavé kyseliny

hydroxykaboxylové kyseliny

citronová, vinná,

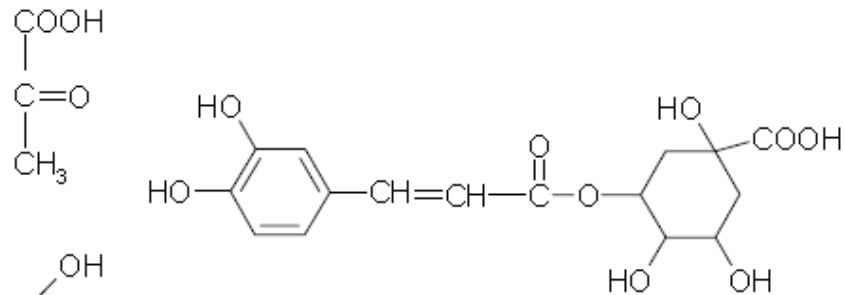
jablečná, mléčná



další karboxylové kyseliny

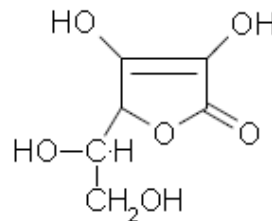
malonová, jantarová, pyrohroznová...

chlorogenová



laktony ketokyselin

askorbová kyselina

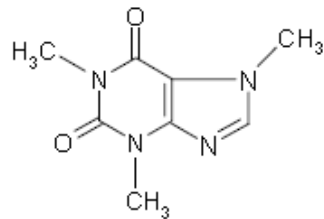


Chuťové látky (příchutě)

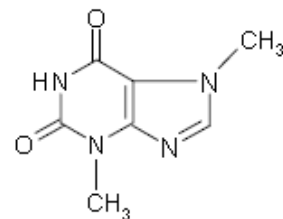
Hořké látky

- některé aminokyseliny (Leu, Trp) a peptidy
- aminy, amidy, dusíkaté heterocykly včetně alkaloidů
- sinapiny (cholin-estery fenolových kyselin – řepka olejná)
- iso- α -kyseliny (pivo)
- flavonoidy
- triterpenoidy (např. kukurbitaciny)
- polycycké laktony a jejich glykosidy

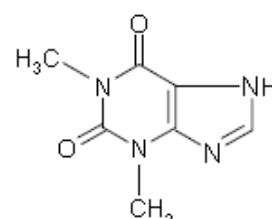
Alkaloidy



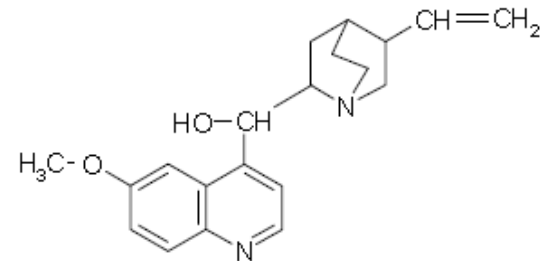
kofein



theobromin



theofylin



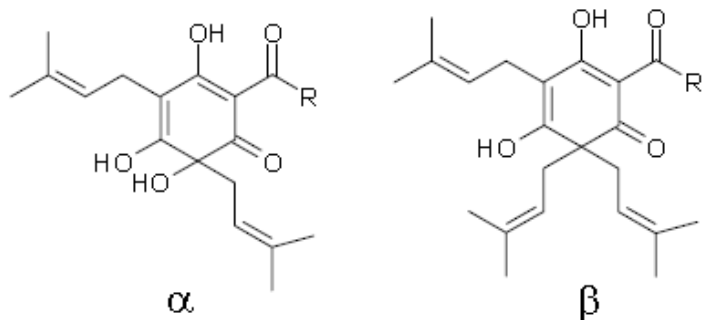
chinin

Chuťové látky (příchutě)

Hořké látky (2)

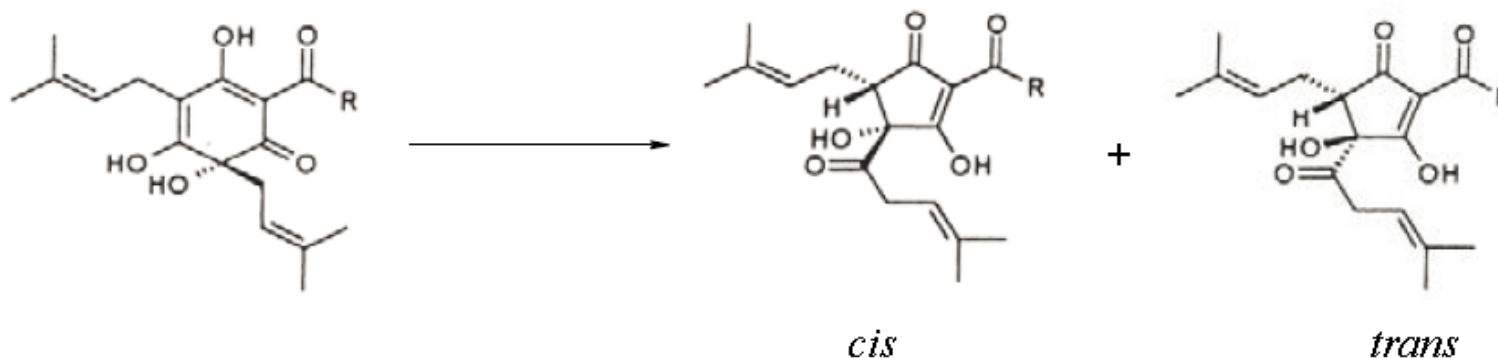
Prenylované deriváty floroglucinolu a jejich isomery

chmel – prekursorů hořkých látek:
tzv. α - a β - hořké kyseliny



R	α	β
iBu	humulon	lupulon
iPr	kohumulon	kolupulon
sek Bu	adhumulon	adlupulon
iAm	prehumulon	prelupulon
Et	posthumulon	postlupulon

iso- α -hořké kyseliny (*cis* a *trans* formy) – vznik při vaření mladiny:

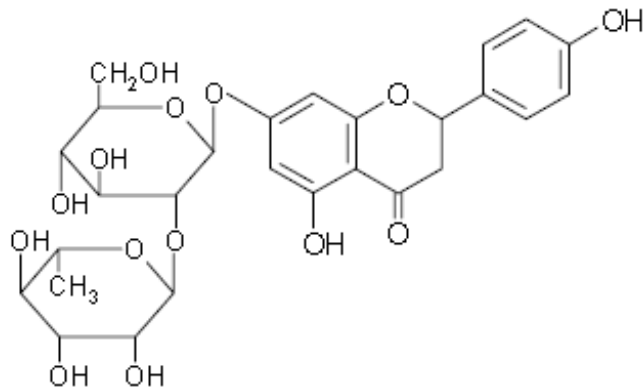


Chuťové látky (příchutě)

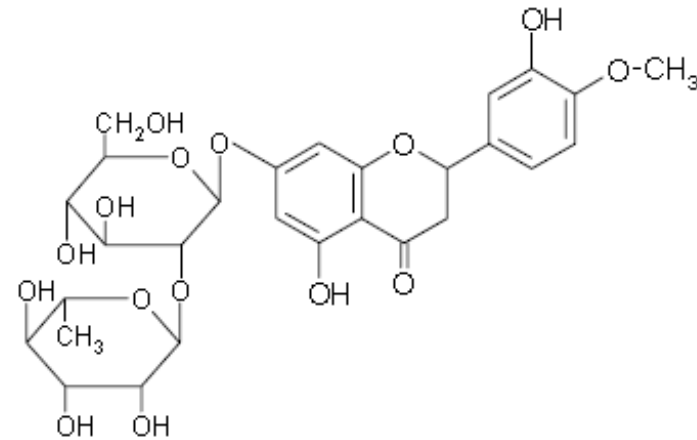
Hořké látky (3)

Flavonoidy

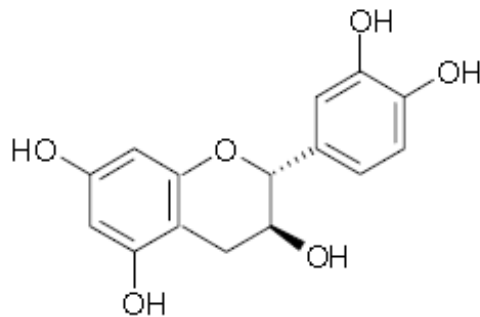
Glykosidy flavanonů – citrusové plody



naringin (grapefruit)



neohesperidin (hořké pomeranče)



Flavanoly (katechiny) – zelený čaj

(+)-katechin

Chuťové látky (příchutě)

Trpké látky

- hydrolyzovatelné trísloviny
 - gallotanniny – sloučeniny gallové nebo m-digallové kyseliny s cukry – např. pentagalloylglukosa
 - ellagotanniny – složitější sloučeniny hexahydroxybifenyldikarboxylové kyseliny, glukosy a gallové kyseliny
- kondenzované trísloviny – proanthokyanidiny: oligomerní flavonoidy

