13. POTRAVINÁŘSKÁ ADITIVA

zvýšení kvality potravin
legislative

klasifikace

- prodlužující skladovatelnost (údržnost)
  - konzervační prostředky (antimikrobní látky)
- upravující aroma a chuť
  - vonné a chuťové (aromatické) látky
  - náhradní sladidla
  - acidulanty a regulátory kyselosti
  - látky hořké a povzbuzující
  - intenzifikátory aroma
- látky upravující barvu
  - barviva
  - bělidla
- látky upravující texturu
  - zahušťovadla a želírující prostředky
  - emulgátory
- látky zvyšující biologickou hodnotu (výživové faktory, biologické doplňky)
  - vitaminy
  - minerální látky
  - nutraceutika
- další přídatné látky
-

značení
příklady značení

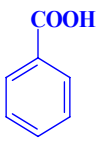
E200 sorbová kyselina
E210 benzoová kyselina
E220 oxid siřičitý
E221 siřičitan disodný (Na_2SO_3)
E222 hydrogensiřičitan sodný ($NaHSO_3$)
E223 disiřičitan (pyrosiřičitan) didraselný ($K_2S_2O_5$)

konzervační prostředky (konzervanty)

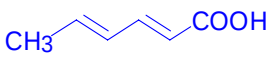
povolené v ČR

kyseliny a jejich deriváty

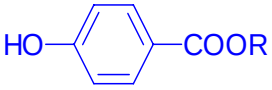
benzoová kyselina, benzoáty (soli)
antimikrobní spektrum



sorbová kyselina, (*E*,*E*)-2,4-hexadienová, sorbáty (soli)



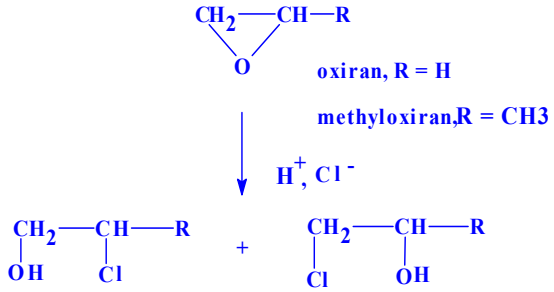
parabeny (alkylestery p-hydroxybenzoové kyseliny)
antimikrobní spektrum



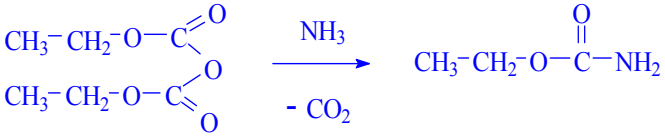
R=Me, Et, Pr, Hp

další kyseliny
- mravenčí
- octová
- propionová
- mléčná
- fumarová aj. (některé se řadí mezi acidulanty)

alkylenoxidy



dialkyldikarbonáty
pro vína povolen dimethylester (E242)

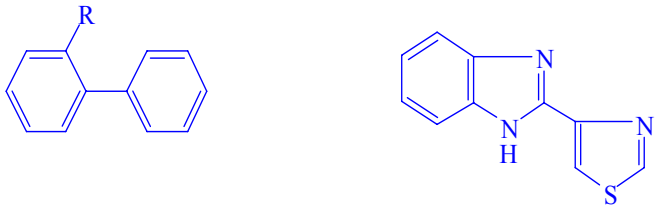


diethyldikarbonát ethylkarbamát

antibiotika
hl. bakteriociny (mléčné bakterie)
- nisin (polypeptid), (*Streptococcus lactis*),
- natamycin (pimaricin, polyenový makrolid), (*S. lactis*, *Streptomyces natalensis*)

enzymy
- lysozym (aktivita neuramidasy)

fungicidy
bifenyl (R=H), *o*-fenylfenol (bifenylol), (R=OH), thiabendazol



anorganické sloučeniny

oxid siřičitý, siřičitany
dusitany
kyselina boritá, boritany
chlorid sodný

přírodní látky s antimikrobními účinky

faktory
pH
rozpustnost
teplota
reaktivita
komodita

mravenčí kyselina	B (bakterie)
propionová kyselina	P
nisin (polypeptid)	B
alkylenoxidy	B, K, P
bifenyl, thiabenzadol	P (plísně)
natamycin	P, K
diethylester kyseliny diuhličité	K (kvasinky)
dusitany	B (*Clostridium*)
lysozym	B

antioxidanty

mechanismus účinku primárních antioxidantů

$$A\text{-}H + R\text{-}O\text{-}O\bullet \rightarrow R\text{-}O\text{-}O\text{-}H + A\bullet$$

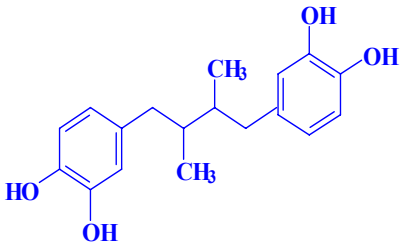
povolené v ČR

přírodní

přítomnost v potravinářských komoditách

tokoferoly

NDGA (nordihydroguajaretová kyselina)

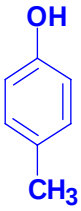


askorbová kyselina a její deriváty

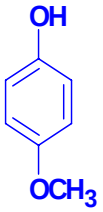
estery fenolových kyselin, flavonoidy, výtažky z koření (mnoho látek)

syntetické

galláty (polární)
fenoly (nepolární)

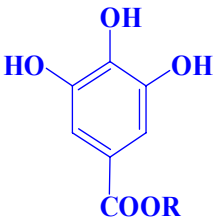


4-hydroxytoluen

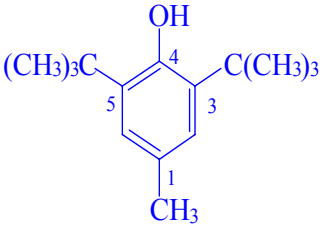


anisol

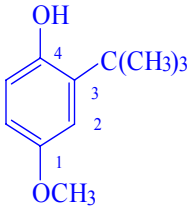
hydrochinon

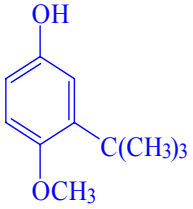


gallát

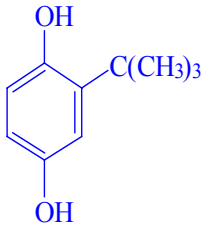


BHT (3,5-di-terc. butyl-4-hydroxytoluen)





BHA (2- nebo 3-terc. butyl-4-hydroxyanisol)



TBHQ (2-terc. butyl-1,4-hydrochinon)

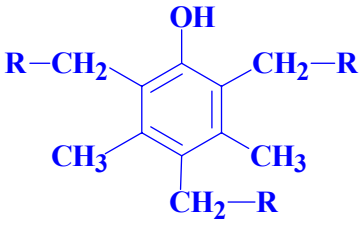
polární
nepolární

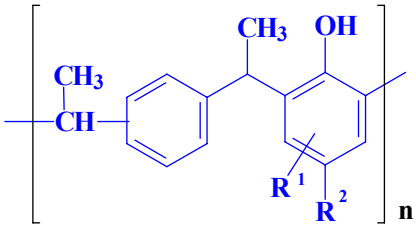
netěkavé
nesorbovatelné

galláty
fenoly

pro bezvodé tuky
pro emulze (margariny)

pro dlouhodobé průmyslové smažení
pro diety





R^1 = OH nebo OCH_3
R^2 = H nebo alkyl

carry through effect

vonné a chuťové látky (aromatické látky)
přirozené toxické látky materiálů pro aromatizaci
nejvyšší povolená množství

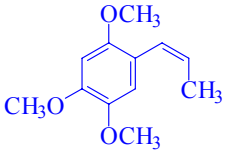
příklady	mařinka vonná	nať	kumarin
	komonice lékařská	nať	kumarin
	silovoň obecný	semena	kumarin
	tomka severní	stvol	kumarin
	tomka vonná	stvol	kumarin

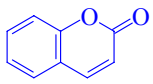
získávání vonných látek
75 % přírodní, 25 % syntetické – 99 % v přírodě, 1 % není v přírodě

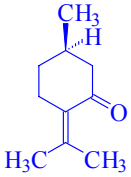
materiály
olejopryskyřice (oleoresiny)
výluhy, šťávy, dřeně, destiláty
silice (etherické oleje) - konkrétní
- absolutní
- deterpenované
- rekonstituované

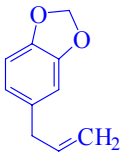
čerstvé části rostlin
sušené či jinak upravené části rostlin = drogy

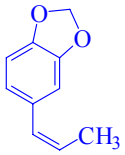
biologické účinky

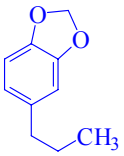

β-asaron

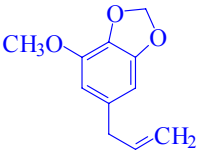

kumarin

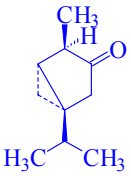

(+)-pulegon

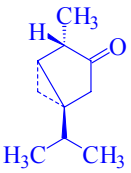

safrol

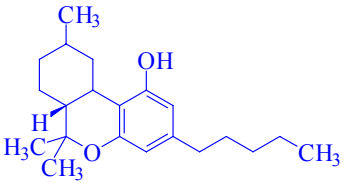

isosafrol


dihydrosafrol


myristicin


α-thujon
(-)-thujon


β-thujon
(+)-isothujon


tetrahydrokannabinol

- prospěšné účinky
  baktericidní a protizánětlivé (borneol, eugenol, pineny, kafr, thymol, menthol)
  spasmolytické nebo-li cholinolytické účinky (kafr, kamfen, α- a β-pinen)
  analeptické účinky (kamfen)
  antioxidační účinky (silice mnoha druhů koření-majoránková, šalvějová, tymiánová)
- toxické účinky
- chronická neurotoxicita (křeče a poškození mozkové kůry)
  α-thujon a β-thujon = dominantní složka
    pelyňkové silice
    šalvějové silice
    vratičové silice
    řebříčkové silice
  (+)-pulegon (silice různých druhů máty)
- karcinogenní účinky - alkenylbenzeny
  β-asaron (puškvorcová silice)
  estragol (estragonová silice)
  methyleugenol (hřebíčková silice)
  safrol (silice muškátového oříšku, květu, anýzová, skořicová)

isosafrol (silice vavřínová, hřebíčková)
myristicin (silice zelenin - mrkev, petržel, celer, kmín)

- psychomimetické, halucinogenní a narkotické účinky (srovnatelné s účinky ethanolu)
  myristicin
- hepatotoxické účinky
  kumarin

náhradní sladidla
povolená v ČR
relativní sladivost

klasifikace

- přírodní (thaumatin, steviosid)
- syntetická identická s přírodními nebo modifikovaná (cukerné alkoholy, neohesperidindihydrochalkon)
- syntetická (sacharin)

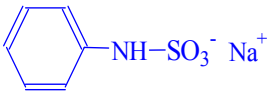
- výživová (aspartam, monellin) — 10 kJ (2,4 kcal)/g
- nevýživová (ostatní)

legislativa nepovažuje za aditiva

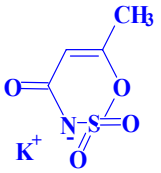
monosacharidy
disacharidy
cukerné alkoholy

syntetická nevýživová sladidla

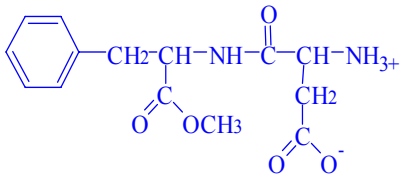
sacharin



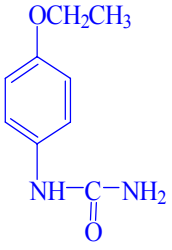
cyklamát



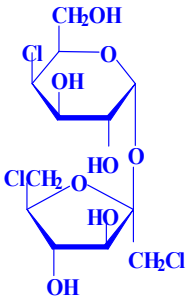
acesulfam K



aspartam



dulcin

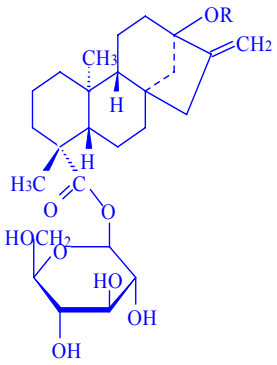


sukralosa

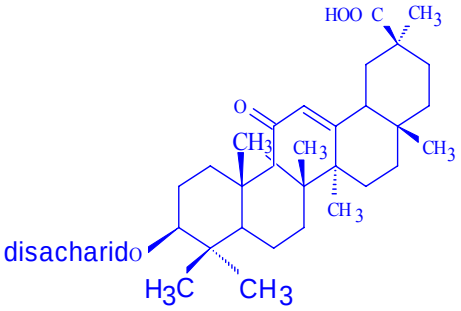
přírodní látky
glykosidy

sladké proteiny
monellin (*Dioscoreophyllum cummiusii*, tropy)
thaumatin (*Thaumatococcus danielli*, tropy)
sladké peptidy

mirakulin (*Richardella dulcificum*, tropy), kyselá chuť ⟶ sladká chuť



R = β-D-Glc*p*-(1→2)-β-D-Glc*p*
steviosid (*Stevia rebaudiana*)



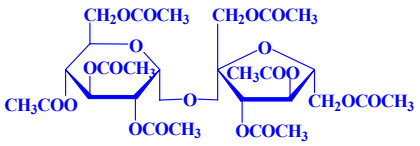
glycyrrhizin (saponin)
(*Glycyrrhiza glabra*)

acidulanty a regulátory kyselosti
povolené v ČR

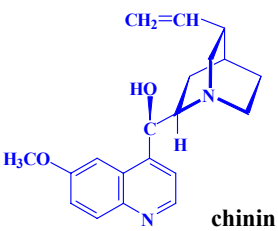
- **kyseliny**
  kyselá chuť a další vlastnosti
  antimikrobní účinky (propionová, octová, aj.)
  jiná chuť, popř. vůně (jantarová, octová aj.)
  stabilizátory barvy (askorbová, citronová)
  sekvestranty(askorbová, citronová, EDTA, H_3PO_4) aj.
  vliv na texturu (citronová)
  potlačení vzniku zákalů (mléčná)
- **deriváty kyselin**
  soli (uhličitany)
  laktony (δ-glukonolakton)
- **soli s pufrujícími účinky, alkálie**
  zvýšení vaznosti masa
  tavící soli u sýrů
  odhořčování oliv
  loupání ovoce a zeleniny

látky hořké a povzbuzující
organické a anorganické sloučeniny
aditiva

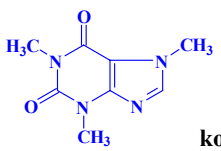
- oktaacetylsacharosa
- kofein
- chinin



oktaacetylsacharosa



chinin



kofein

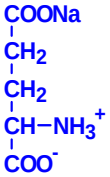
ostatní látky rostlin, chmele, pelyňku: řadí se mezi vonné a chuťové (aromatické) látky

nealkoholické nápoje	75 mg/l	250 mg/l
alkoholické nápoje	300 mg/l	nezbytné množství

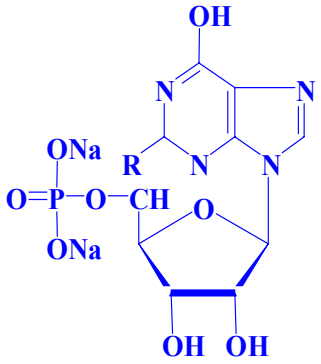
intenzifikátory a potenciátory aróma

povolené v ČR

přirozený obsah intenzifikátorů v potravinách



natrium-hydrogen-glutamát (UMAMI)



5´-ribonukleotidy

R=H	IMP
R=NH_2	GMP
R=OH	XMP

barviva

- přirozená

riboflavin
karotenoidní látky
β-karoten
β-apo-8´-karotenal
kantaxanthin
bixin
krocetin
kurkumin
betakyany
karmin (kochineal)
chlorofylid - Cu (II)
cukerný kulér, karamel

povolená v ČR

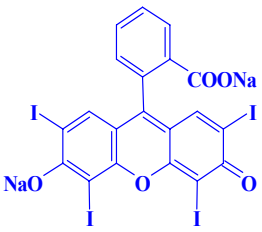
- syntetická identická s přírodními
- syntetická

rozpustná ve vodě — 17 ČR, 9 USA

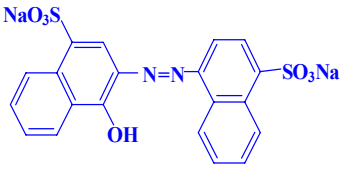
povolená v ČR

rozpustná v tucích

monoazobarviva	Amaranth (Viktoriarubin, č)
	žluť SY (ž)
	tartrazin (ž)
	Ponceau 4R (košenil. červeň)
diazobarviva	brilantní čerň (černá)
indigová barviva	indigotin (m)
xanthenová barviva	erythrosin (č) obsahuje jód
diaminotrifenylmethanová barviva	patentní modř (m)

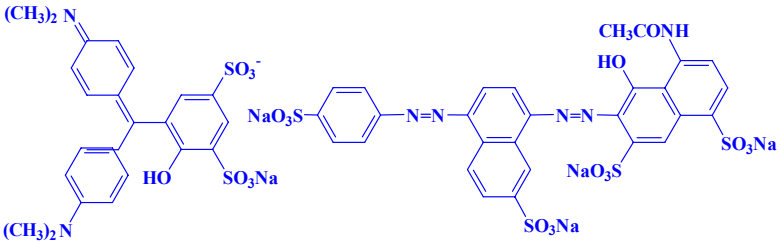


erythrosin



azorubin

černˇ BN



zeleň S indigotin

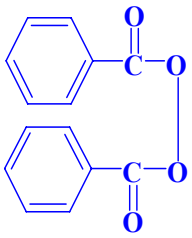
bělidla

barevná reakce —(oxidace nebo redukce)→ bezbarvá látka

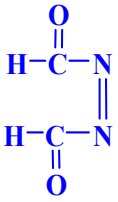
- oxidační činidla (aktivním kyslík nebo chlor)

ClO^-	Cl_2
BrO_3^-	ClO_2
H_2O_2	dibenzoylperoxid
	azodikarbonamid

- redukční činidla — SO_2, HSO_3^-



dibenzoylperoxid



azodikarbonamid

zahušťovadla, želírující a botnací prostředky, pojidla, plnidla
konzistence, textura
povolená v ČR

- přírodní
  polysacharidy rostlin (pektin)
  polysacharidy řas (agar, algináty, karagenany
  rostlinné gumy(arabská, tragant)
  bílkoviny (želatina)
- modifikované přírodní
  polysacharidy (škroby, celulosy)
  modifikované celulosy
- hydrolyzované
  mikrokrystalická celulosa
  parc. hydrolýza HCl, vláknina, nízkoenergetické plnidlo, nosič aróma
- derivatizované
  ethery
  karboxymethylcelulosa (sodná sůl)
  methylcelulosa
  hydroxypropylcelulosa
  zahušťovadla, stabilizátory emulzí, retardéry ledu

modifikované škroby

- přeměněné (konvertované, degradované)
- zesítěné
- stabilizované
- jinak modifikované

emulgátory
povolené v ČR
hydrofobní část
hydrofilní část (anion, kation, amfoterní)

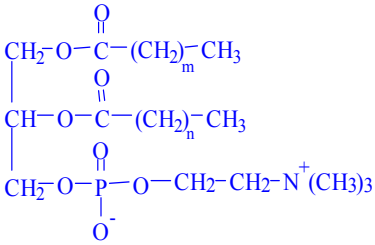
neionogenní
ionogenní (anionaktivní, kationaktivní)

hodnota HLB

nepolární = 1
polární = 20

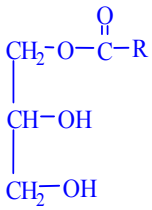
přirozené

fosfolipidy (lecithin) ionogenní
monoacylglyceroly neionogenní

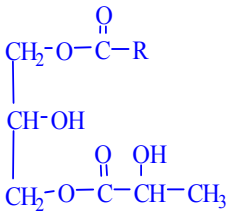


cholin (hlavní složka)

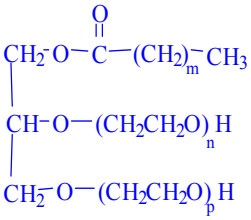
syntetické
estery glycerolu a jejich deriváty (polyglyceroly)



monoacylglycerol

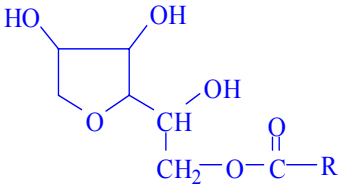


ester s mléčnou kyselinou

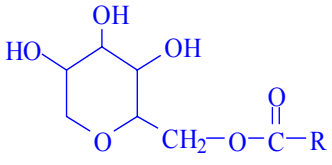


ether s ethylenoxidem

estery sorbitanů

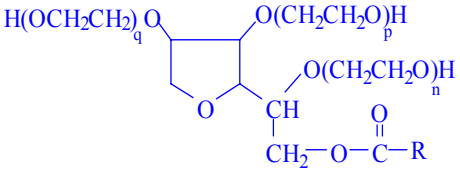


ester 1,4-sorbitanu



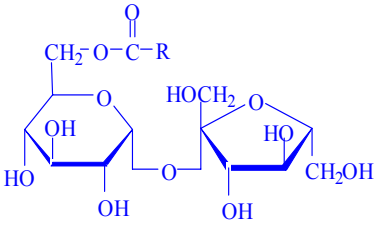
ester 1,5-sorbitanu

Span



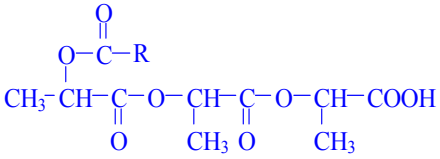
Tween

estery sacharosy



6-monoester sacharosy

estery hydroxykyselin



ester trimeru mléčné kyseliny

další přídatné látky

- zpevňující
  stěny buněk ovoce a zeleniny($CaCl_2$)
- umožňující formulaci výrobků
  nosiče aromatických látek (škroby, dextriny)
  plnidla (polysacharidy)
  adheziva (škroby, dextriny, fosfáty, rekonst. maso)
  látky k povrchové úpravě (vosky)
  změkčovadla a humektanty (MAG, oleje)
- pomocné
  protispékavé látky (SiO_2)
  katalyzátory (Ni, MeONa)
  čiřidla (želatina, tannin, PVPP)

tvořící zákaly (gumy, oleje/Br, slupky citrusů)
stabilizátory disperzí (arabská guma)
pěnotvorné (povrchově aktivní, NO, saponiny)
odpěňovače (povrchově aktivní látky)
mazadla a uvolňující látky (škrob, $MgSiO_4$)
sekvestranty (chelatační činidla)
balicí plyny
synergisty a potenciátory
propelanty
rozpouštědla