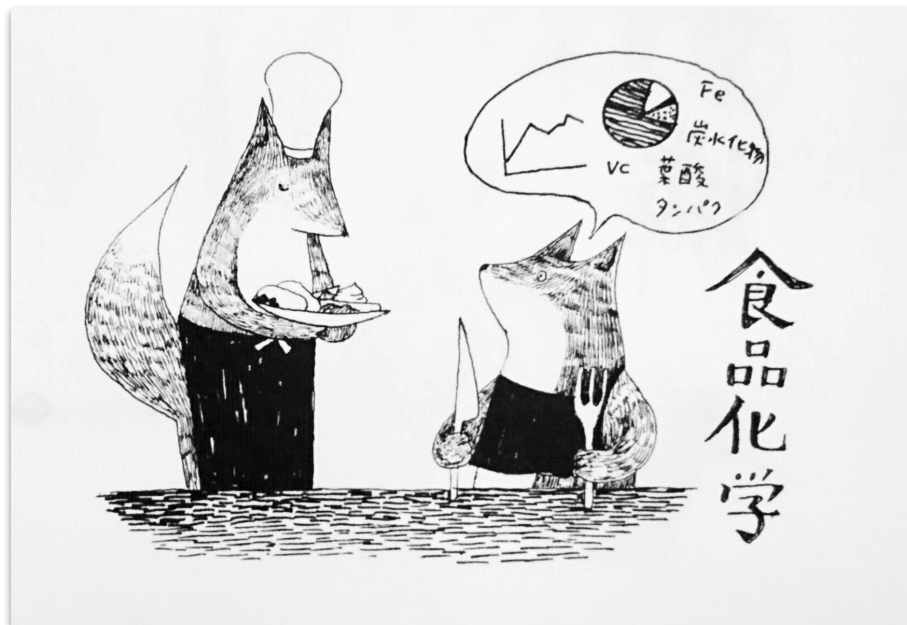


Potravinářská chemie

RNDr. Ondřej Zvěřina, Ph.D.

zverina@med.muni.cz

podzim 2021



Saki Matsumoto

Potravinářská chemie

BVCP0121p + BCP0121c

Laboratorní cvičení

v průběhu tří týdnů během listopadu/prosince, v době přednášky

1. úloha: Stanovení kyseliny octové
2. úloha: Stanovení kyseliny fytové

Doporučená literatura

studijní materiály a slidy z přednášek v ISu

Velíšek, Hajšlová: Chemie potravin. 2009.

Kubáň: Analýza potravin. 2007.

+ pro zájemce další literatura podle ISu

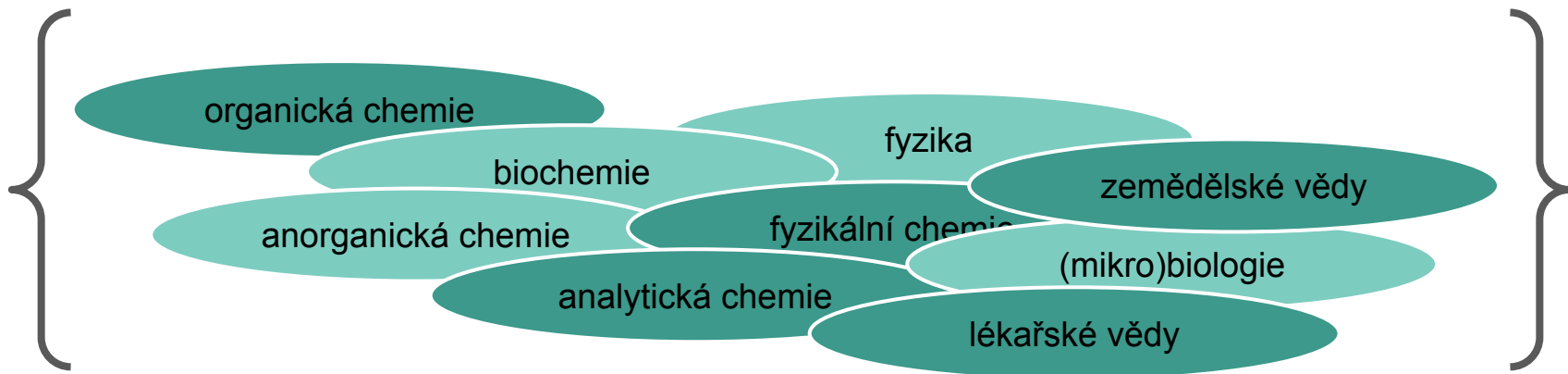
Ukončení

cvičení: účast + uznané protokoly

přednáška: zápočet ze cvičení + průběžné písemky v ISu na 60 %

Potravinářská chemie

sdužuje znalosti několika oborů:



statické a dynamické pojetí:



Potravinářská chemie: terminologie

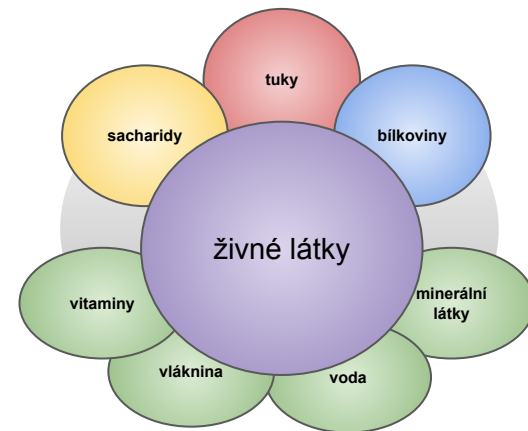
potrava	veškeré materiály pro výživu organismů
poživatiny	potrava pro lidi
↙ potraviny	jejich funkce: dodávání živin a energie (nutriční ~ výživová hodnota)
pochutiny	nízká nutriční hodnota, vysoká senzorická/smyslová hodnota (koření, káva)
lahůdky	pomezí potravin a pochutin
nápoje	dle výživové hodnoty potraviny nebo pochutiny
pokrm	upravené (oloupané, uvažené) poživatiny
jídlo	sestava pokrmů podávaných v určitou dobu (snídaně, ...)
strava, dieta	sestava jídel za určitou dobu
stravovací režim	množství a rytmus přijímané potravy

Potravinářská chemie: chemické složení potravin

komplikovaný materiál

půl milionu látek jen v čerstvých poživatinách + reakce během zpracování

hlavní živiny určují výživovou a energetickou hodnotu potravin	bílkoviny proteiny	bílkoviny, peptidy, aminokyseliny
	tuky lipidy	triacylglyceroly, e-MK, další
	cukry sacharidy	mono-, oligo-, polysacharidy, některé bio-aktivní (oligosacharidy)
esenciální výživové faktory	makronutrienty	esenciální AMK a MK, makroprvky. voda?
	mikronutrienty	vitaminy, mikroprvky, stopové prvky



Potravinářská chemie: chemické složení potravin

senzoricky
aktivní
látky

mají **organoleptické vlastnosti**,
smyslová hodnota potravin – vyvolávají vjemy:



vizuální (zrakové) – barva



olfaktorické (čichové) – vůně



gustativní – chuť



haptické (hmatové) – textura



auditorské (sluchové)

vůně + chuť = *aroma*

=> látky chuťové + vonné = látky *aromatické*

Potravinářská chemie: chemické složení potravin

antinutriční látky

látky zhoršující
využitelnost živin
(zejména v rostlinných
potravinách)

- antienzymy

- antivitaminy

toxické látky (*toxiny*)

- látky narušující metabolismus
minerálních látek

látky vyvolávající
nesnášenlivost
(intoleranci)

- tanniny (trísloviny)

inhibují proteázy a sacharázy. často v rostlinách (sója STI soybean trypsin inhibitor, v bramborách PI potato inhibitor).

U zvířat: zhoršený růst (amk přednostně na tvorbu nových enzymů).

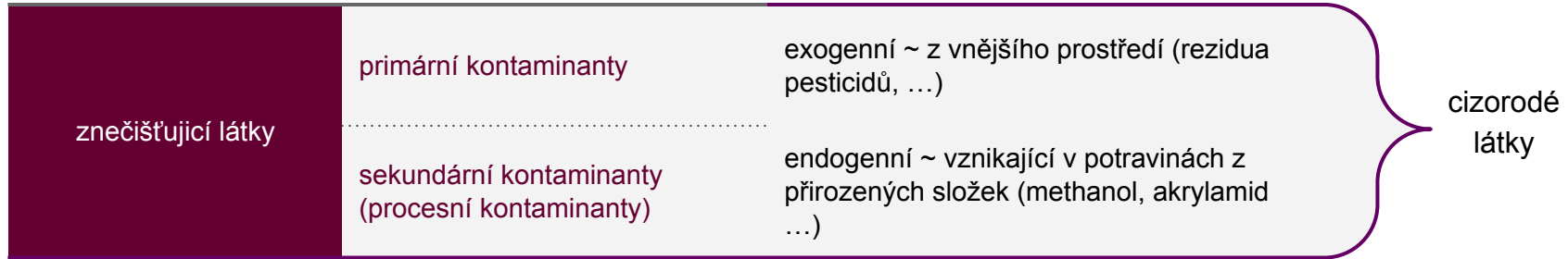
antivitaminy degradují nebo komplexují vitaminy.
Vitamin K vs. kumarin.; avidin vs. biotin

minerální látky: k.fytová, šťavelová, pevně vážou kovy, omezené vstřebání.

tanniny: fenolové sloučeniny spolu s resorcinoly.
komplexují bílkoviny, například semena luštěnin



Potravinářská chemie: chemické složení potravin



⇒ *hygienicko-toxikologická jakost*

Potravinářská chemie: chemické složení potravin

E

aditivní látky

zvýšení kvality poživatin, dodání biologických účinků

Přídavné látky používány již staletí: kys.octová v konzervaci, kypřicí prášek při pečení
V 80. letech zavedení kódů E (do té doby uváděny v obecných skupinách)

cíl novelizace = ulehčení orientace, avšak rozporuplné výsledky

Schválená aditiva podle skupin

E100 barviva

E200 konzervační látky

E300 antioxidanty

E400 emulgátory

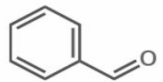
aktuálně 2500+ látek, v ČR využíváno asi 350

existuje seznam podmínek pro jejich použití v potravinách

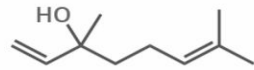
v některých základních potravinách nesmí být použity vůbec



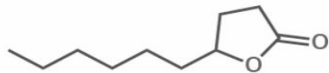
výrazné složky aroma



BENZALDEHYDE

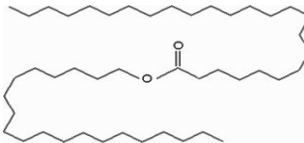


LINALOOL



γ-DECALACTONE

ochranná vosková vrstva

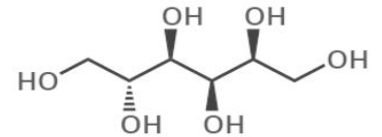


+ rozpouštěné látky



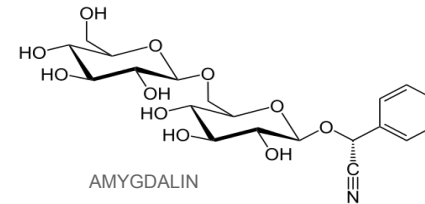
NONANAL

cukry a cukerné alkoholy



SORBITOL

kyanogenní glykosidy



AMYGDALIN

energetická hodnota a energetický příjem

Energetickou hodnotu ovlivňuje:

- obsah živin
- trávitelnost
- vstřebatelnost
- využitelnost
- obsah jiných látek
- stravovací režim
- zdravotní a psychický stav

hlavní živiny	fyziologická energetická hodnota	doporučený denní příjem**
bílkoviny	17 kJ/g	0.8–1 g/kg tělesné hmotnosti denně, tj. 18–20 % en.příjmu.
tuky	37 kJ/g	asi 1 g/kg tělesné hmotnosti, tj. cca 30 % energetického příjmu
sacharidy	17 kJ/g	asi 55 % denní energetické dávky

** doporučené výživové dávky podle Státního zdravotního ústavu

*** 1 J = 0,24 cal

Energetická denzita = energetická hodnota stravy, která je kombinací různých potravin.

Vegetariánská strava má obvykle nízkou energetickou denzitu. Naopak strava, v níž se nešetří surovinami bohatými na tuky má vysokou. Doporučovaná zdravá strava by měla mít kolem **525 kJ/100 g**, strava průměrného Afričana je pouhých 450 kJ/100 g, typické menu ve fast food restauracích má kolem 1100 kJ/100 g.

(nejméně energetické potraviny obsahují hodně vody a málo tuku, pro srovnání: okurka 60 kJ, sušenky 1600 kJ, olej 3700 kJ na 100 g)

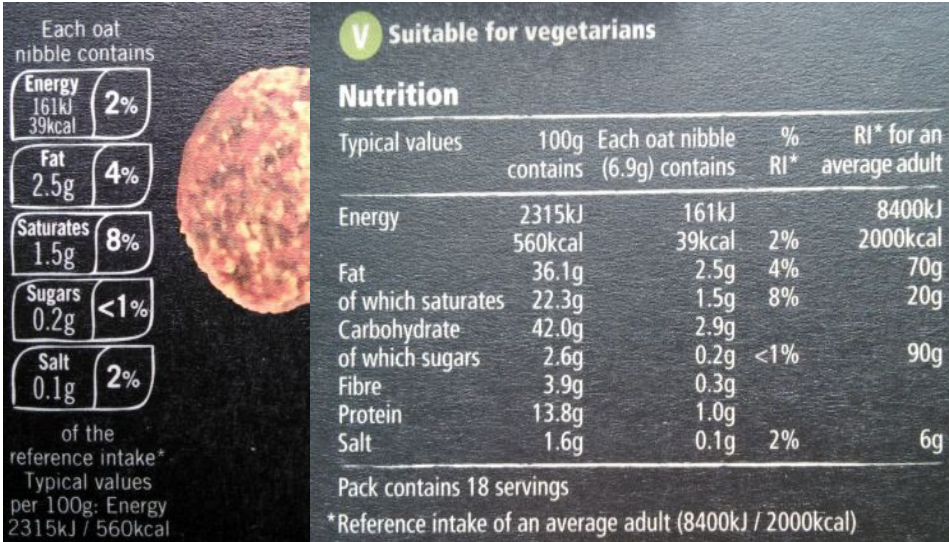
Energetická denzita **nemá vztah k sytivosti stravy** (nástup a trvání pocitu nasycení). Dlouhodobý pocit sytosti podporují zejména tuky, u sacharidů záleží na glykemickém indexu.

Potravinářská chemie: energetická hodnota a energetický příjem

živiny	ženy	muži
energie	8 400 kJ	10 500 kJ
bílkoviny	50 g	60 g
tuky	70 g	80 g
z toho nasycené	20 g	25 g
sacharidy	270 g	340 g
z toho cukry	90 g	110 g

doporučené hodnoty podle FoodDrinkEurope

etiketa vynikajících skotských sušenek



Each oat nibble contains

Energy	161kJ 39kcal	2%
Fat	2.5g	4%
Saturates	1.5g	8%
Sugars	0.2g	<1%
Salt	0.1g	2%

of the reference intake*
Typical values per 100g: Energy 2315kJ / 560kcal

V Suitable for vegetarians

Nutrition

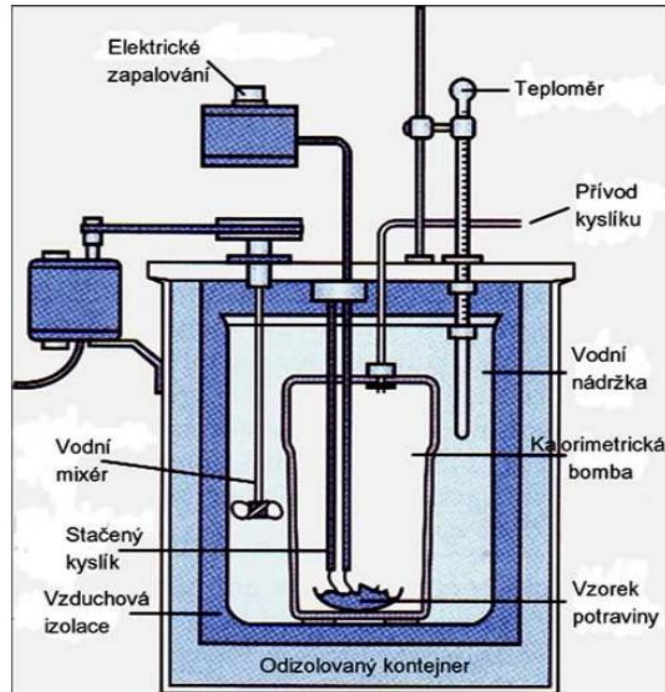
Typical values	100g contains	Each oat nibble (6.9g) contains	% RI*	RI* for an average adult
Energy	2315kJ 560kcal	161kJ 39kcal	2%	8400kJ 2000kcal
Fat	36.1g	2.5g	4%	70g
of which saturates	22.3g	1.5g	8%	20g
Carbohydrate	42.0g	2.9g		
of which sugars	2.6g	0.2g	<1%	90g
Fibre	3.9g	0.3g		
Protein	13.8g	1.0g		
Salt	1.6g	0.1g	2%	6g

Pack contains 18 servings
*Reference intake of an average adult (8400kJ / 2000kcal)

Potravinářská chemie:

energetická hodnota a energetický příjem - měření v bombovém kalorimetru

- vzorek potravin je přichycen k zápalným drátům a umístěn do kalorimetrické bomby
- potravin je výbušně zapálena v atmosféře kyslíku
- teploměr zaznamenává změnu teploty



Kalorimetr Parr 1341

Potravinářská chemie:

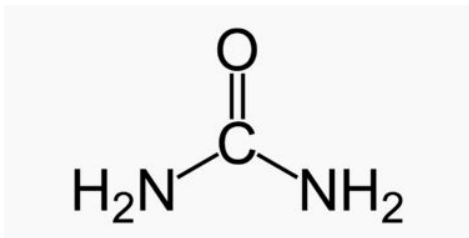
energetická hodnota a energetický příjem - měření v bombovém kalorimetru

>> čistý zisk energie z potravin není totožný s energií uvolněnou v kalorimetru

Proč?

dusík z AMK je vyloučen ledvinami ve formě močoviny

zisk energie z proteinů je tedy asi 80 %



	spalné teplo naměřené v kalorimetrické bombě	fyziologická energetická hodnota
bílkoviny	23 kJ/g	17 kJ/g
tuky	37 kJ/g	37 kJ/g
sacharidy	17 kJ/g	17 kJ/g

VÝPOČET VÝŽIVOVÉ HODNOTY POTRAVIN

PŘÍRUČKA PRO PROVOZOVATELE POTRAVINÁŘSKÝCH PODNIKŮ

Návod k výpočtu výživové hodnoty potravin
pro uvádění obsahu živin v potravinách
podle nařízení (EU) č. 1169/2011
o poskytování informací o potravinách spotřebitelům

Postup výpočtu krok za krokem podle doporučení
Evropské organizace pro informační zdroje o potravinách
(European Food Information Resource Association – EuroFIR AISBL)

www.eurofir.org



*podle [nutridatabáze.cz](http://nutridatabaze.cz) je energetická hodnota možná stejná, avšak energetická hodnota je pouze jednou složkou výživové hodnoty potraviny (výživová hodnota je dána obsahem hlavních a vedlejších živin)