



# Reformulace výrobků z ovoce a zeleniny

Aleš Rajchl

# Definice

Food reformulation is defined as the re-designing of an existing processed food product with the objective of making it **healthier**.

# Co se dá reformulovat?

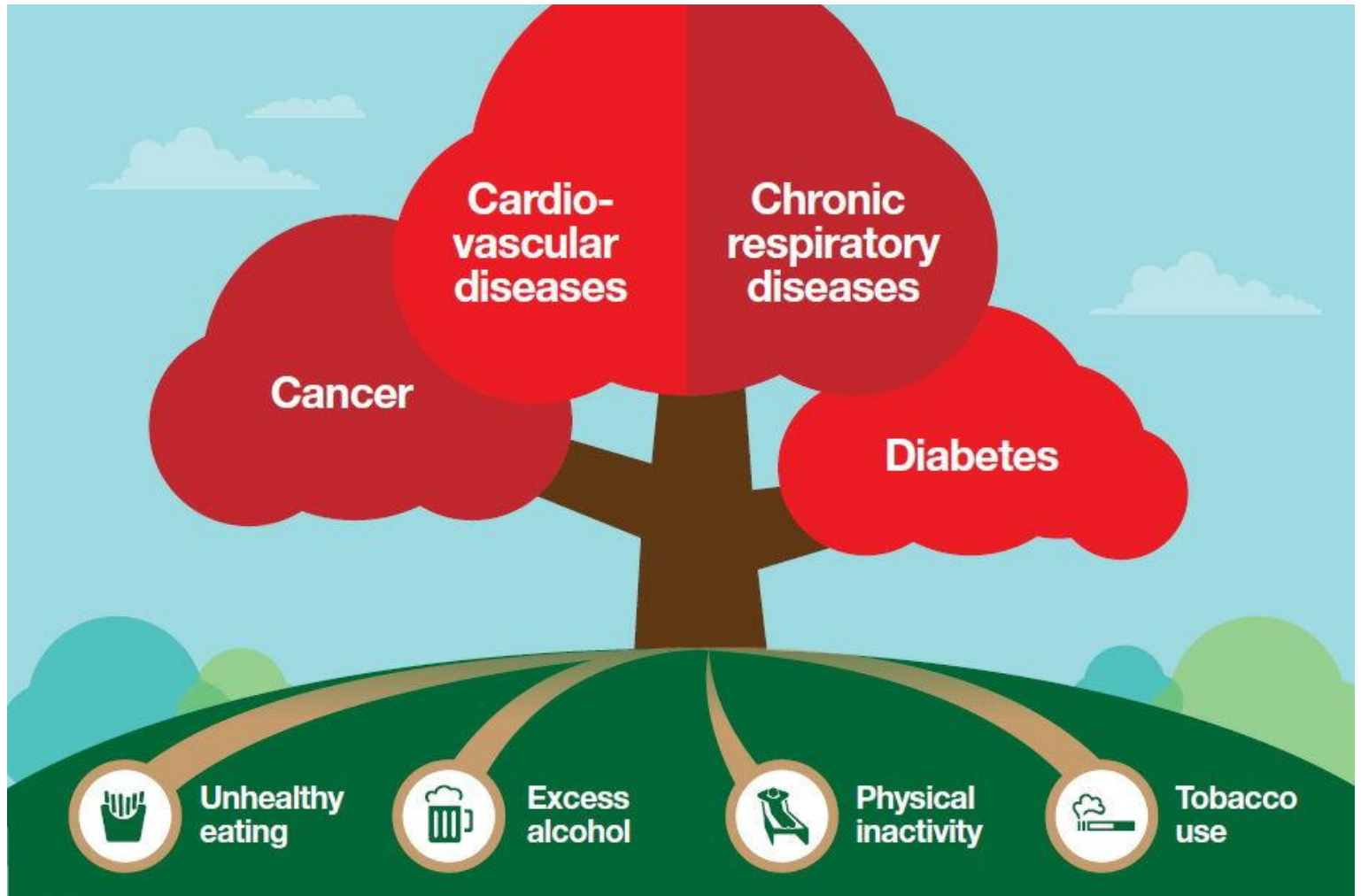
- Náhrada nebo snížení některých složek (cukr, sůl, nasycené tuky...)
- Přidavky „zdravých“ složek



**Proč  
reformulace???**

# Non-communicable diseases (chronické neinfekční nemoci/civilizační nemoci)

- Každý rok zemře 41 milionů lidí, tj. 71% všech úmrtí.
- Kardiovaskulární choroby (infarkt a mrtvice), rakovina, chronické respirační choroby (chronická obstrukční plicní nemoc a astma), cukrovka.

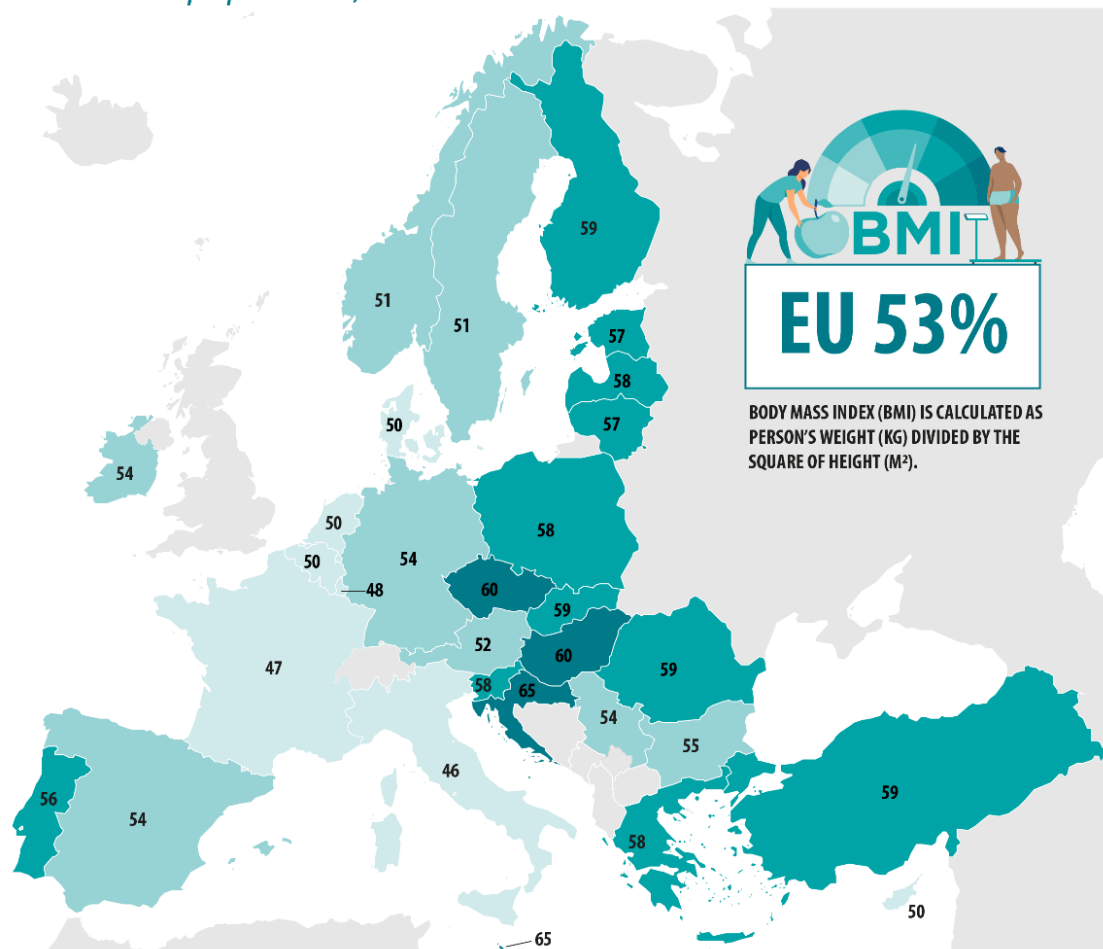


<https://www.ifpma.org/resource-centre/4-healthy-habits-mobilizing-volunteers-to-help-fight-noncommunicable-diseases/>

# Proč reformulace?

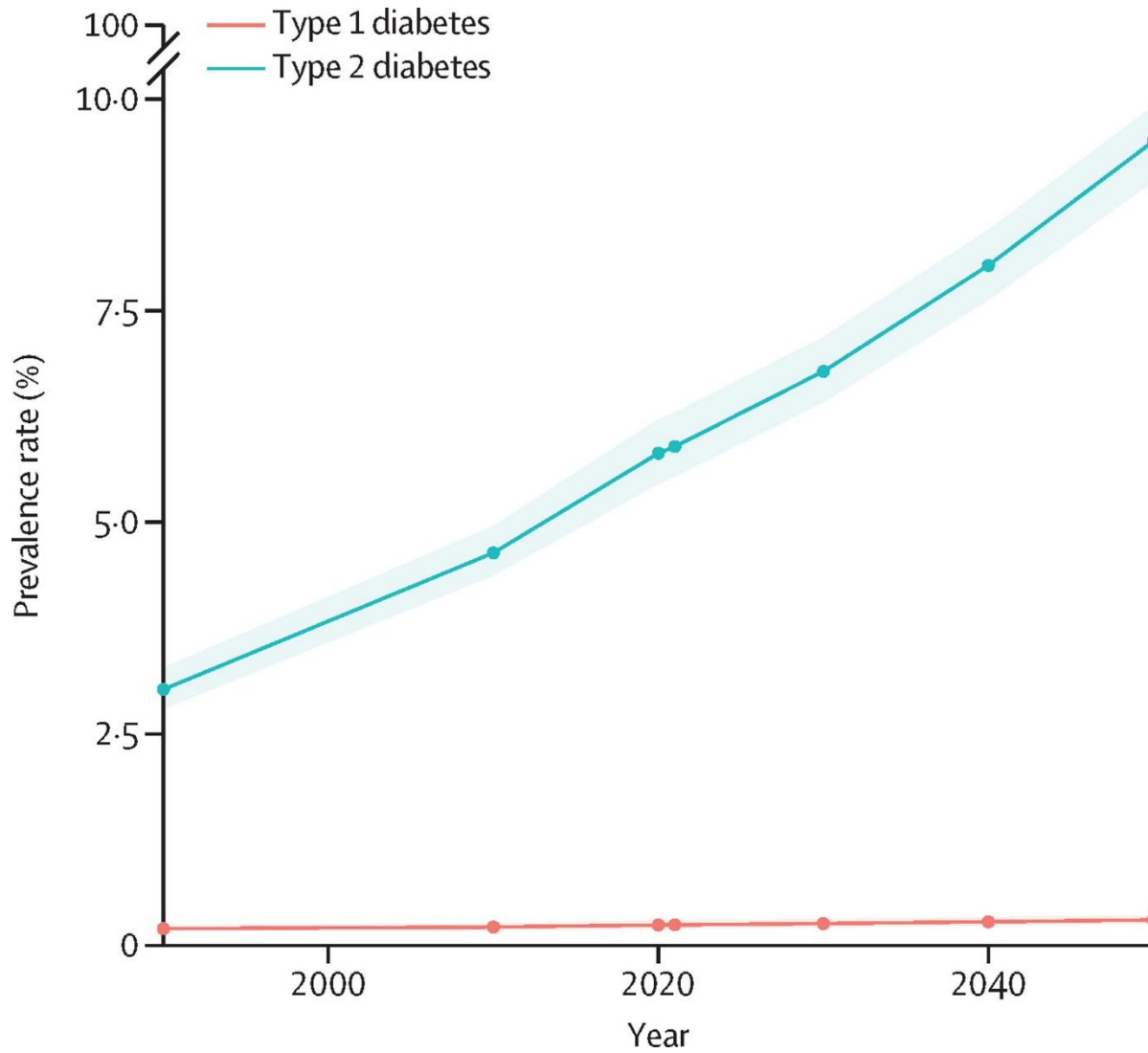
## Overweight population (BMI $\geq$ 25)

% of adult population, 2019



Administrative boundaries: © EuroGeographics © UN-FAO © Turkstat  
Cartography: Eurostat – IMAGE, 7/2021

[ec.europa.eu/eurostat](https://ec.europa.eu/eurostat)



Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021, The Lancet, Volume 402, Issue 10397, 2023, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01301-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01301-6).



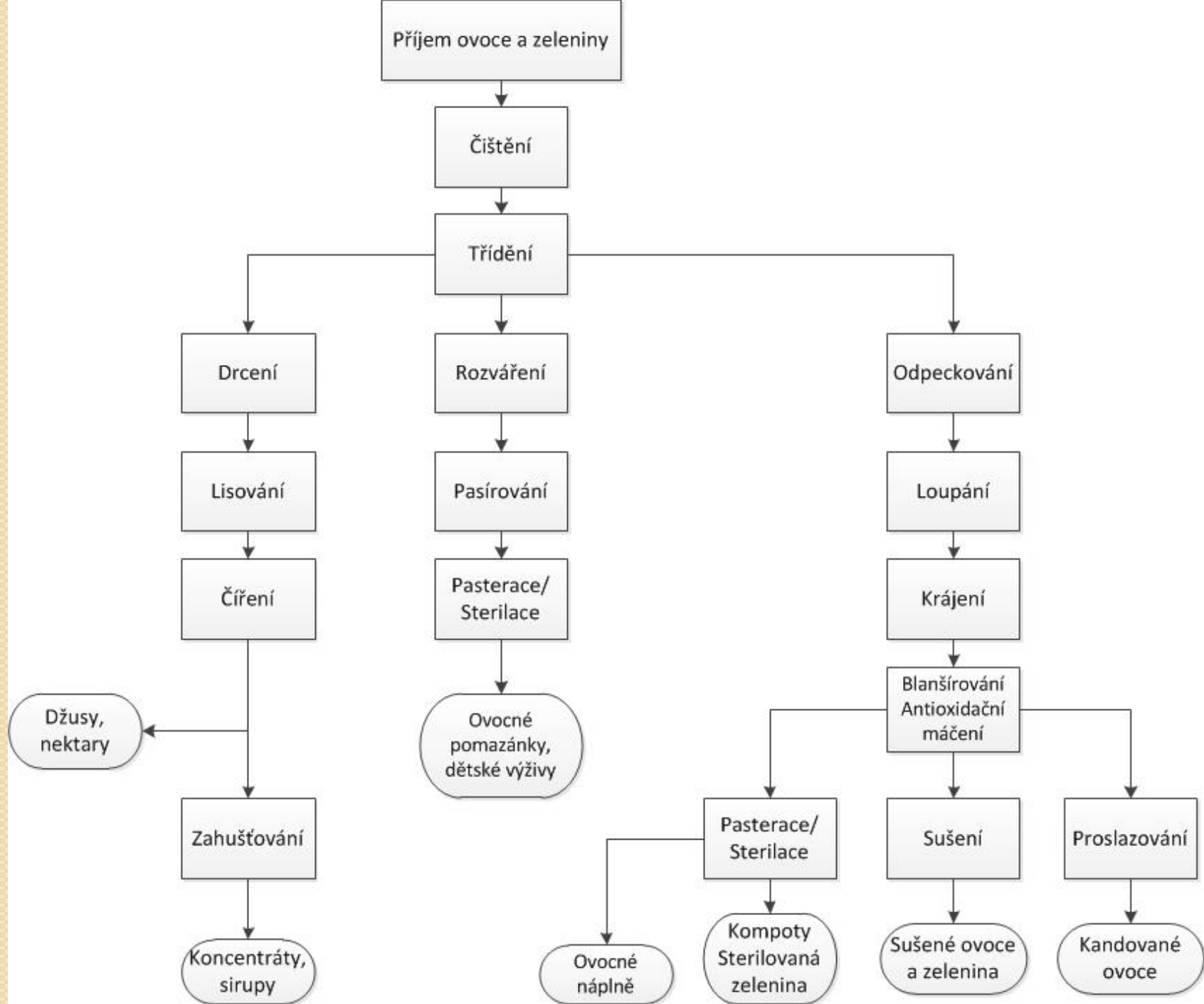
# Reformulace

- Možnost nikoli spása
- Nutnost změny v chování konzumentů
- Nutnost postupných změn
- Technologická realizovatelnost
- Senzorické aspekty
- Falšování

# Ovoce a zelenina

- „zdravé“ samo o sobě
- dobrá pověst – prakticky nejsou výhrady
- příznivé sensorické vlastnosti
- doporučení na zvýšení příjmu – WHO aj.
- čerstvé ale i zpracované (ztráty nutričně a sensoricky cenných látek)

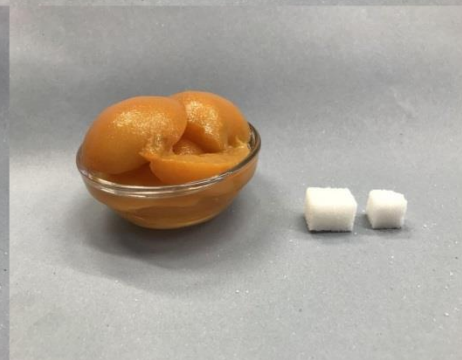
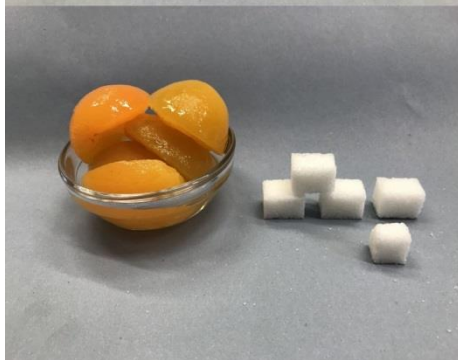
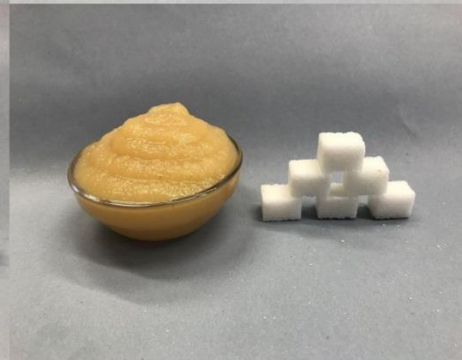
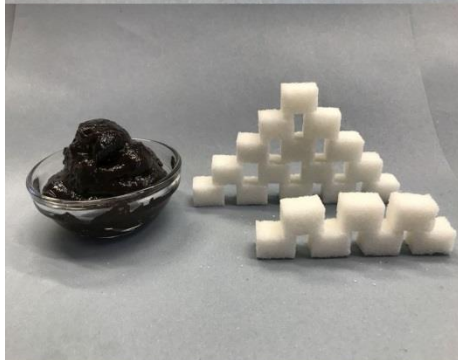
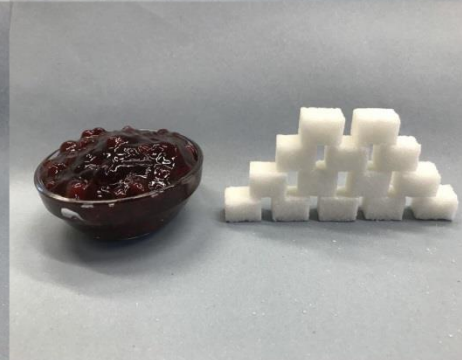
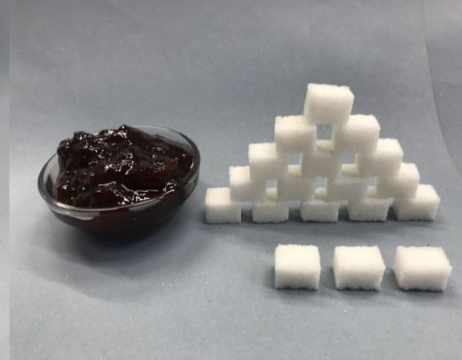
Ovoce	Voda	Cukry	Bílkoviny	Lipidy	Vláknina
Jablko	86	12,0	0,3	stopy	2,0
Meruňka	88	9,5	0,8	stopy	2,1
Avokádo	79	5,9	1,5	12	1,8
Banán	75	20,0	1,2	0,3	3,4
Třešně	80	17,0	1,3	0,3	1,2
Hrozny	82	16,1	0,6	stopy	0,9
Kiwi	84	9,1	1,0	0,4	2,1
Mango	84	15,0	0,6	0,2	1,0
Pomeranč	87	10,6	1,0	stopy	1,8
Broskev	89	9,0	0,6	stopy	1,4
Hruška	86	11,5	0,3	stopy	2,1
Ananas	84	12,0	1,2	stopy	1,2
Švestka	84	9,6	0,8	stopy	2,2
Malina	86	11,9	1,2	0,6	6,5
Jahoda	91	5,1	0,7	0,3	2,2
Meloun	93	8,0	1,0	stopy	0,6



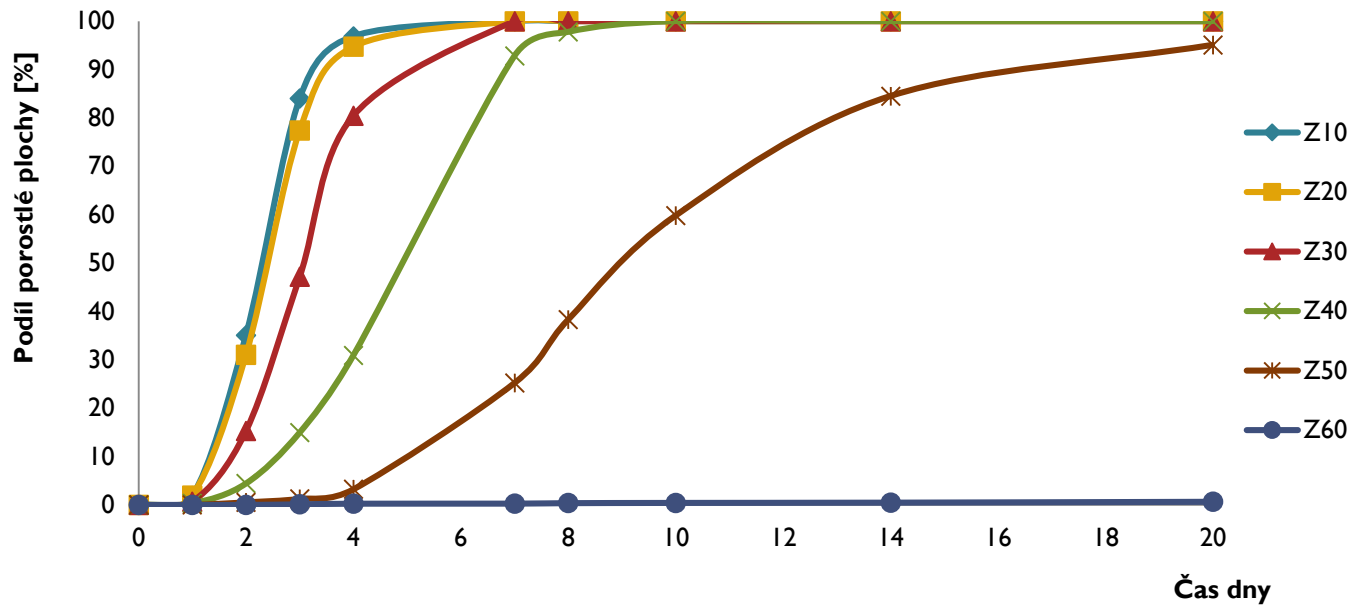
# Reformulace obsahu cukru

- Snížení obsahu vede ke změně
  - Senzorické vlastnosti
  - Textura
  - Růst mikroorganismů
  - Stabilizace barviv

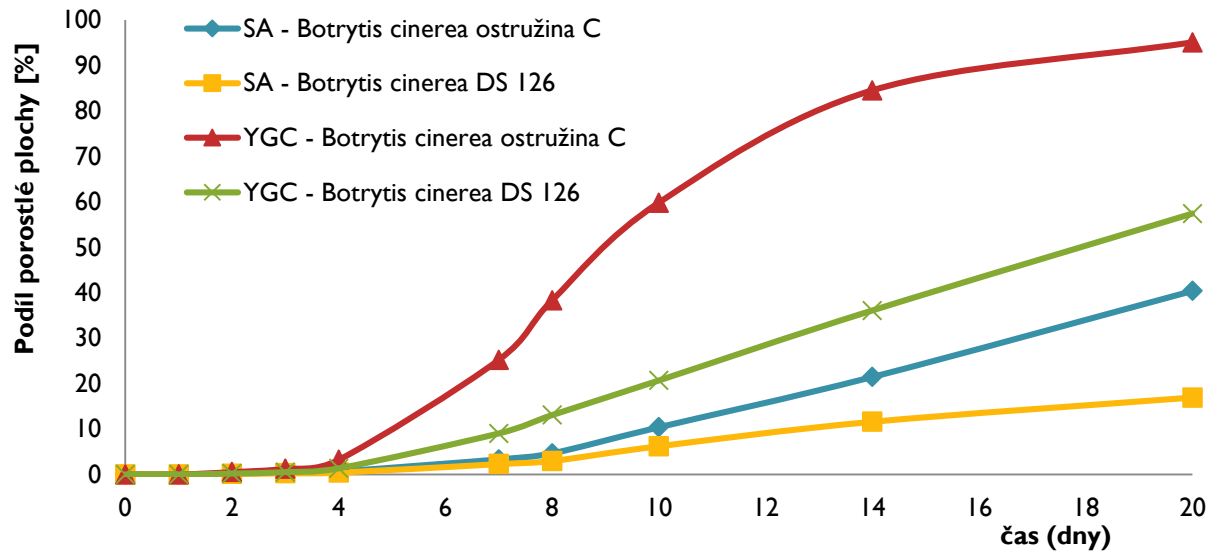
Plnohodnotná náhrada cukru prakticky neexistuje!

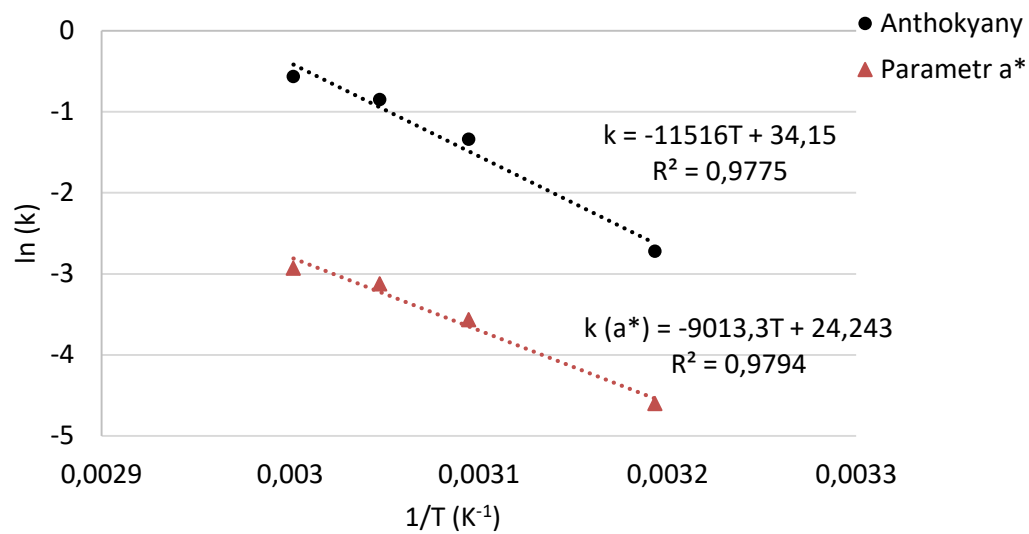
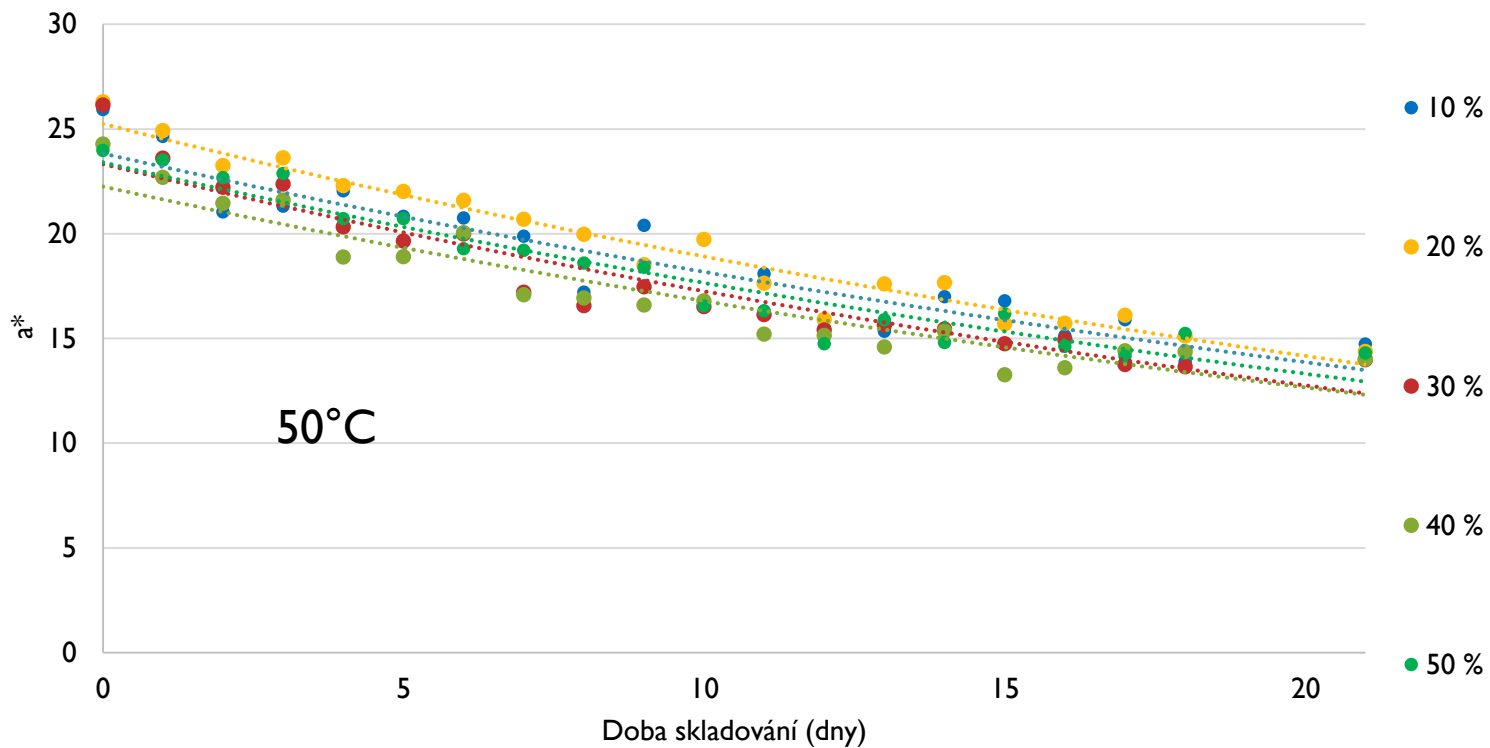


### YGC - *Botrytis cinerea* ostružina C



### Z50







# Sůl

- Chut'ové vlastnosti
- Technologická funkce
- Konzervace potravin
- Zdroj F a I



World Health  
Organization



Reducing salt intake to  
**less than 5 grams per day**  
(about 1 teaspoon)

significantly cuts  
**your risk of heart disease**



#LessSalt

# WHO

- Vysoký příjem sodíku (>2 gramy/den, odpovídá 5 g soli/den) a nedostatečný příjem draslíku přispívá k vysokému krevnímu tlaku a zvyšuje riziko infarktu a mrtvice.
- Většina lidí konzumuje příliš mnoho soli – 9–12 gramů denně, tedy přibližně dvojnásobné množství než je doporučováno.

# V rozvinutých zemích je přibližně

- 75-80 % soli ve stravě přijato ze zpracovaných potravin
- 5-10 % soli se vyskytuje v potravinách přirozeně
- 10-15 % tvoří sůl přidaná během vaření, či při dochucování přímo konzumentem
- Slanečci, balkánský sýr - odsolování

# Když je soli moc

- Pečivo, uzeniny
- Průmyslové zpracování (obohacení i jinak na sodík chudé potraviny)
- Změna senzorického prahu
- Hypertenze (senzitivita je individuální), příjem soli je podstatný faktor
- Žaludeční vředy (komplexní problém)

<b>Surovina</b>	<b>Obsah sodíku [mg/kg]</b>	<b>Výrobek</b>	<b>Obsah sodíku [mg/kg]</b>
<b>Plnotučné mléko</b>	400-580	<b>Parmazán</b>	6010-8800
<b>Pšeničná mouka</b>	10-20	<b>Konzumní chléb</b>	4040-7220
<b>Vepřové maso libové</b>	390-800	<b>Šunka</b>	7335-11800
<b>Jablka</b>	10-40	<b>Jablečný mošt</b>	6-50

<b>Produkt</b>	<b>Obsah soli (mg/100 g)</b>
<b>olivy</b>	1156
<b>kyselé zelí</b>	661
<b>nakládané kyselé okurky</b>	1208
<b>vařená mrkev se solí</b>	302
<b>kimchi</b>	641
<b>kapary</b>	2769





Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

## International Journal of Gastronomy and Food Science

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ijgfs](http://www.elsevier.com/locate/ijgfs)



### Sodium content of foods sold in the Czech market

Ladislava Rýdlová<sup>\*</sup>, Magdaléna Hrubá, Tereza Škorpilová, Jan Pivoňka, Adam Tobolka, Markéta Suchopárová, Aleš Rajchl<sup>\*\*</sup>

*Department of Food Preservation, University of Chemistry and Technology, Prague, Technická 5, 160 28, Prague 6, Czech Republic*

#### ARTICLE INFO

*Keywords:*

Food  
Health  
Reformulation  
Salt intake

#### ABSTRACT

Salt (sodium chloride) is one of the main sources of sodium in a diet. However, high salt intake (9–12 g/day) is considered a serious health problem. In response to the urgent need for reduction in sodium intake, the World Health Organization (WHO) initiated a global movement for reducing salt intake to less than 5 g/day by 2025. This study focuses on the current salt (sodium) contents in selected foods on the Czech market. For market research, we chose foods with high salt contents. Products with high salt contents from 20 stores of seven food retail chains and three online shops operating in the Czech Republic were selected. 1047 products, including 163 breads (G1), 111 olives (G2), 365 cheeses (G3), 94 ketchups (G4), 92 chips (G5) and 222 hams (G6), were investigated. Large proportions of the products on the market in the Czech Republic exceeded the salt content limits recommended by the WHO, specifically 71.8% breads, 83.3% semi-hard and processed cheeses, and 91% hams. The results were statistically analyzed and compared with other European studies.



Descriptive statistics of examined food commodities.

Food group		Proportion of WHO's recommendations	sub-group	n	mean	median	min	max
G1 (breads)	n	163	wheat-rye	64	–	1.40 <sup>b</sup>	1.10	2.02
	median	1.40 <sup>b</sup>	rye	24	1.46 <sup>a</sup>	–	0.63	2.30
	min	0.63	glute-free	12	–	1.35 <sup>b</sup>	1.00	3.00
	max	3.40	special	63	–	1.30 <sup>b</sup>	0.74	3.40
G2 (olives)	n	111	green	82	–	3.80 <sup>b</sup>	1.40	5.90
	median	3.50 <sup>b</sup>	black	29	2.45 <sup>a</sup>	–	0.60	4.30
	min	0.60						
G3 (cheeses)	n	365	semi-hard	271	–	1.70 <sup>b</sup>	0.10	3.60
	median	1.80 <sup>b</sup>	processed	94	–	2.10 <sup>b</sup>	0.26	3.90
	min	0.10						
G4 (ketchups)	n	94	sweet	38	1.76 <sup>a</sup>	–	0.22	3.10
	median	1.80 <sup>b</sup>	spicy	25	–	1.91 <sup>b</sup>	1.00	3.12
	min	0.22	flavoured	31	1.73 <sup>a</sup>	–	0.90	2.90
	max	3.12						
G5 (chips)	n	92	salt	64	1.64 <sup>a</sup>	–	0.47	3.00
	median	1.70 <sup>b</sup>	pepper	28	–	1.70 <sup>b</sup>	1.30	4.00
	min	0.47						
G6 (hams)	n	222	highest quality	138	–	2.00 <sup>b</sup>	1.30	5.00
	median	2.10 <sup>b</sup>	selected	44	–	2.00 <sup>b</sup>	1.66	2.70
	min	0.20	standard	19	2.17 <sup>a</sup>	–	1.70	2.60
	max	5.00	ham salami	21	–	2.10 <sup>b</sup>	0.20	2.60

<sup>a</sup> Data with normal distribution.

<sup>b</sup> Data with not normal distribution.

# Možnosti reformulace OZ - sůl

- Nemá technologickou funkci
- Vliv na senzoričné vlastnosti
- Jiné soli – pachutě
  
- Konzervační účinek soli
  - Cca 20 % soli



## **FOOD REFORMULATION**

Assessment of possibilities for reformulation  
of main food products



„Necht' strava je tvojí medicínou.“

„Jez proto, abys žil. Nežij proto, abys jedl.“

Hippokratés



# Děkuji Vám za pozornost!

*Poděkování:*

*Projekt QK1910100 Vliv reformulace na trvanlivost a fyzikálně-chemické vlastnosti potravinářských výrobků, MZe, NAZV, program ZEMĚ*