


# Ztráty na potravinách

Prof. Ing. Květoslava Šustová, Ph.D.

AMBIS vysoká škola a.s.

Katedra ekonomie a managementu



# Ztráty v potravinách – obsah přednášky

- Citlivost jednotlivých vitaminů k různým vlivům
  - Příčiny nutričních ztrát
  - Nutriční ztráty skladováním potravin
  - Ztráty při prvotním zpracování
  - Nutriční ztráty teplem
  - Doporučení pro minimalizaci ztrát na potravinách
-



# Stabilita vitaminů

- Vitaminy patří mezi nestabilní složky potravin.
- Během technologického zpracování i kulinářského zpracování potravin dochází u většiny vitaminů k větším nebo menším ztrátám.



# Vlivy působící na stabilitu vitaminů

---

Na stabilitu vitaminů má vliv prostředí:

- Nejdůležitější je ***vliv teploty, přítomnost kyslíku, světlo a hodnota pH***, (kyselé či alkalické prostředí) a ***přítomnost některých kovů***, především železa a mědi.
- Stabilita je u jednotlivých vitaminů různá, což je pochopitelné, protože se jedná o nesourodou skupinu chemických látek.

***Stabilní vitaminy:*** D, E, biotin, niacin, B<sub>6</sub>, B<sub>2</sub>

***Labilní vitaminy:*** kyselina listová a pantothenová, C, A, K, B<sub>1</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>

# Okysličování

---

- Účinkem kyslíku trpí hlavně:
  - 1) vitamin C
  - 2) Vitamin B<sub>1</sub> A a karoteny
- Dále tuky, z nichž především nenasycené mastné kyseliny zejména linolová

# Okysličování vzdušným kyslíkem stimuluje

---

- Některé kovy (především měď a kysličníky železa – rez)
- Oxidázy:
  - vyskytují se v některých rostlinných surovinách
  - uvolňují se z jejich buněk při jakémkoliv poškození rostlinné tkáně
  - tyto enzymy se ničí až při zahřívání při vyšší teplotě tedy při mechanickém kulinárním zásahu



Ztráty vitaminů kulinářskými technikami



# Vlivy působící na stabilitu vitaminů

- Skladování – způsob a doba.
- Praní, vyluhování do vody.
- Loupání.
- Krájení.
- Tepelné opracování:
  - blanšírování,
  - kulinářské úpravy,
  - pasterace/sterilace,
  - zmrazování/rozmrazování.



# Ztráty při kulinární úpravě

1

Uvedené mechanismy ztrát výživové hodnoty se kombinují.

2

Uplatňují se rozdílně, někdy s větším, jindy s menším podílem ve výsledném účinku.

3

K výslednému efektu mohou ještě i přistoupit tkáňové nebo mikrobiální enzymy.



Skladování

# Sluneční záření

---

- U slunečního záření se uplatňuje především jeho ultrafialová složka, která působí nepříznivě hlavně na:
  - 1) tuky
  - 2) některé vitaminy, hlavně při nevhodném uložení surovin, polotovarů a pokrmů na přímém slunečním světle, zejména se jedná o:
    - vitamin C, B2, A
    - karoteny

# Působení světla


---

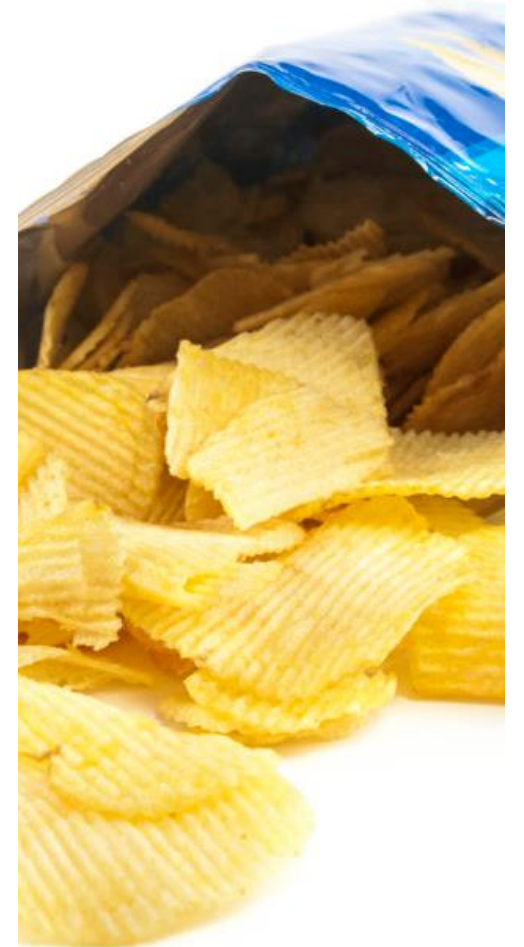
- Největší vliv na stabilitu vitaminů má působení světla.
- Na světlo jsou citlivé prakticky všechny vitaminy rozpustné v tucích (A,D,E,K), z vitaminů skupiny B jsou to především B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub> a kyselina listová.
- Citlivost na světlo je důvodem, proč je dobré některé **potravin** chránit před **přímým působením slunečního záření a světla** vůbec.
- Např. kartónové **obaly** na mléko chrání vitamin B<sub>2</sub> před destrukcí slunečním zářením. To je důvod, proč kartón obsahuje hliníkovou folii.



# Působení vzdušného kyslíku

- S výjimkou vitamínu K jsou opět labilní vitaminy rozpustné v tucích
- Vitamin B<sub>2</sub> je odolný, zato vitamin B<sub>1</sub> nikoliv, snadno se oxiduje i vitamin C.
- Výrobce chrání potraviny před působením vzdušného kyslíku obalem nepropustným pro vzduch nebo **balením v inertní atmosféře**.

 Modified Atmosphere Packaging



# Dlouhodobé skladování

---

- Ke ztrátám vitaminů dochází při dlouhodobém skladování, a to jak u sterilovaných výrobků, tak v menší míře i u zmrazených výrobků. Záleží na podmínkách skladování a na funkčních vlastnostech obalu.
- Po půlročním skladování byly zjištěny ztráty jednotlivých vitaminů v průměru kolem 10 %.



# Dlouhodobé skladování

---

- Větším problémem u zmrazených výrobků je jednak dodržování stálé skladovací teploty bez výkyvů, ale hlavně **způsob jejich rozmrazení**.
- Optimální je kuchyňsky upravovat přímo zmrazenou potravinu. Při rozmrazování dojde k potrhání buněčných stěn, uvolnění šťávy a s tím i úniku značného podílu vitaminů i minerálních látek.





# Působení vzdušného kyslíku

---

- Citlivé potraviny by se neměly vystavovat při kuchyňské úpravě zbytečnému působení kyslíku.
- Klasický případ vaření šípkového čaje, kdy kombinací varu a přístupu kyslíku se bohatý zdroj vitamínu C prakticky zcela zničí.



# Ztráty vitaminu C skladováním

## Ztráty vitamínu C

Zelí 8°C (90 dní) 5 až 30 %

Hrášek 20°C (24 hodin) 40 %

Hrášek 2°C (48 hodin) 30 %

Fazolové lusky 20°C 24hodin <50%

Špenát 20°C 24hodin <50%

Ovoce menší ztráty při řízeném skladování:

Švestky (3 měsíce) > 20%

Jablka (5 měsíců) > 20%

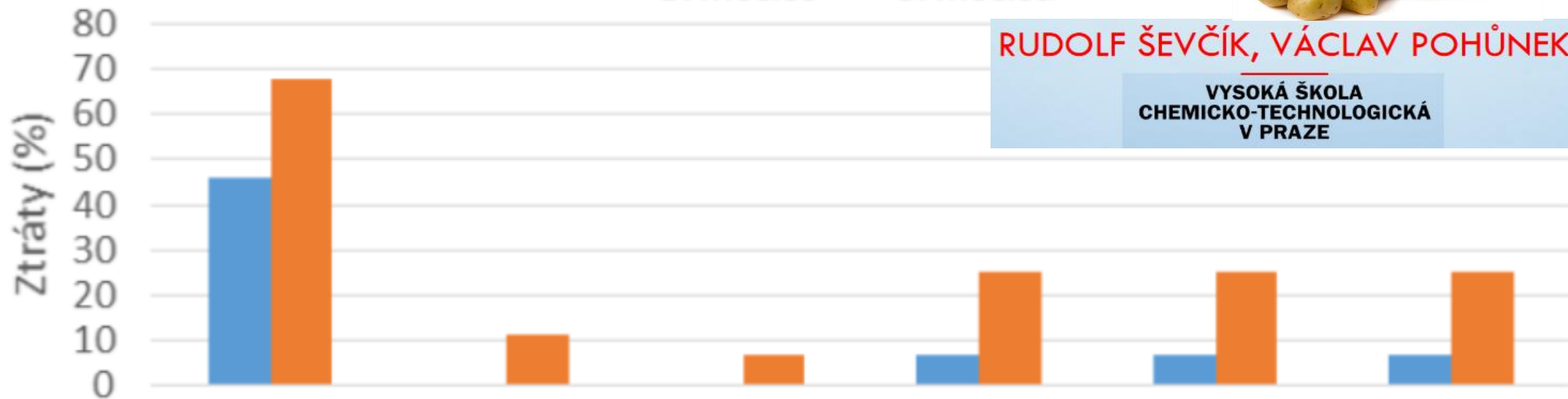
Jablka (25°C, 1 měsíc) až 98 %

RUDOLF ŠEVČÍK, VÁCLAV POHŮNEK

VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE

# Ztráty obsahu vitamínů u brambor

■ 3. měsíce ■ 6. měsíců



RUDOLF ŠEVČÍK, VÁCLAV POHŮNEK

VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE

## Ztráty vitamínů u brambor v průběhu skladování

pantothénová kyselina

# Skladování olejů

---

- Správné skladování rostlinných olejů je klíčové pro jejich trvanlivost a uchování kvality.
- **Vyvarujte se světla, tepla a vzduchu, které mohou negativně ovlivnit oleje. Uchovávejte je v uzavřených tmavých lahvích na chladném místě (do 23°C).**
- V takto ideálních podmínkách a v závislosti na podílu antioxidantů a polynenasycených mastných kyselin vydrží 10 - 36 měsíců.
- Na světle při zvýšených teplotách však může olej žluknout za 2 - 3 měsíce.



# Jak se recyklují kuchyňské tuky a oleje



- Olej v PET lahvách z kontejnerů se sveze a vysype se na pás linky.
- Následuje drcení lahví, aby z nich olej vytekl. Rozdrcené PET lahve se většinou vyčistí a předají k recyklaci.
- Následují 3 fáze čištění olejů včetně odstředování, kdy je olej zbaven zbytků potravin a zbytkové vody. Třeba strouhanky a masa. Tyto zbytky jsou předávány do bioplynových stanic.
- Po tomto procesu čištění zbude olej, který je předáván dalším zpracovatelům.

# Jak se využívá recyklovaný olej

---

- Hlavním odběratelem recyklovaných tuků je petrochemický průmysl. Používají se jako přísada do bionafty nebo jako vstupní surovina při výrobě recyklované nafty nebo leteckého paliva.
- Další využití je v kosmetickém průmyslu, gumárenství a samozřejmě v chemickém průmyslu.



# Velkokapacitní kuchyně a oleje

Pro velkokapacitní kuchyně,  
vývařovny a podobné gastro dílny  
existuje svoz použitých olejů – firma  
odveze nádoby plné olejů.



Gastro kuchyně využívají například lapače tuků – zařízení pracuje na principu sedimentačního procesu (olej je lehčí než voda). Voda částečně zbavená tuků je pak následně odváděna do komunální kanalizace. Čas od času pak specializovaná firma tuky z lapače odstraní a zlikviduje.

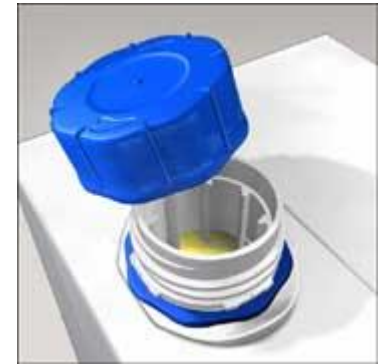
# Ztráty vitaminů v mléce skladováním

---





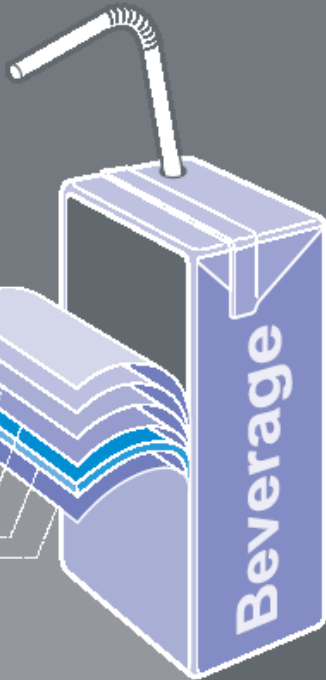
# Tetra Pak



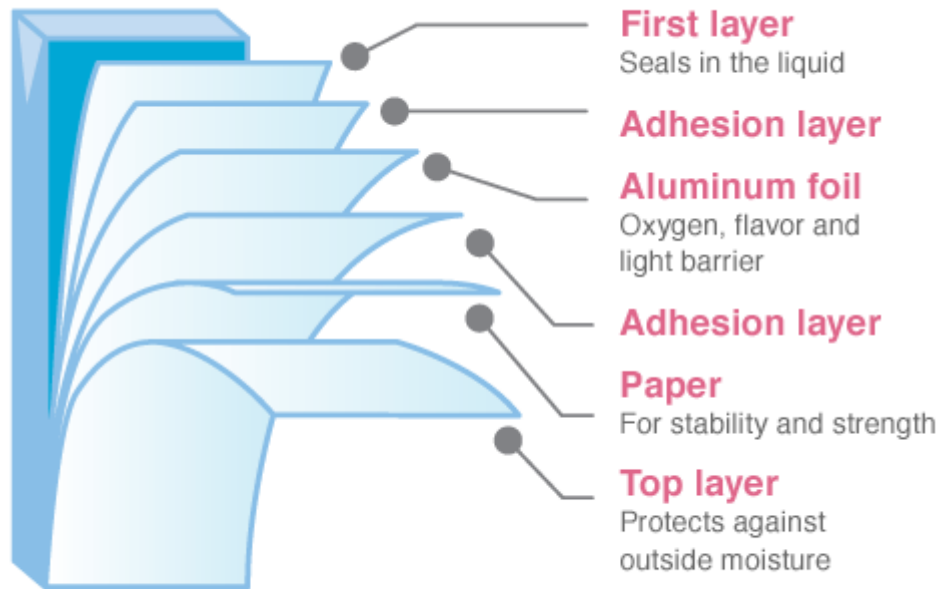
WHAT IS A TETRA PAK CARTON MADE OF?

- Internal polyethylene layer seals in the liquid.
- Polyethylene layer needed for lamination process.
- Aluminium foil provides a barrier to oxygen, flavours and light.
- Polyethylene adhesion layer needed for lamination process.
- Paperboard gives stability and strength.
- Polyethylene layer protects food from external moisture.

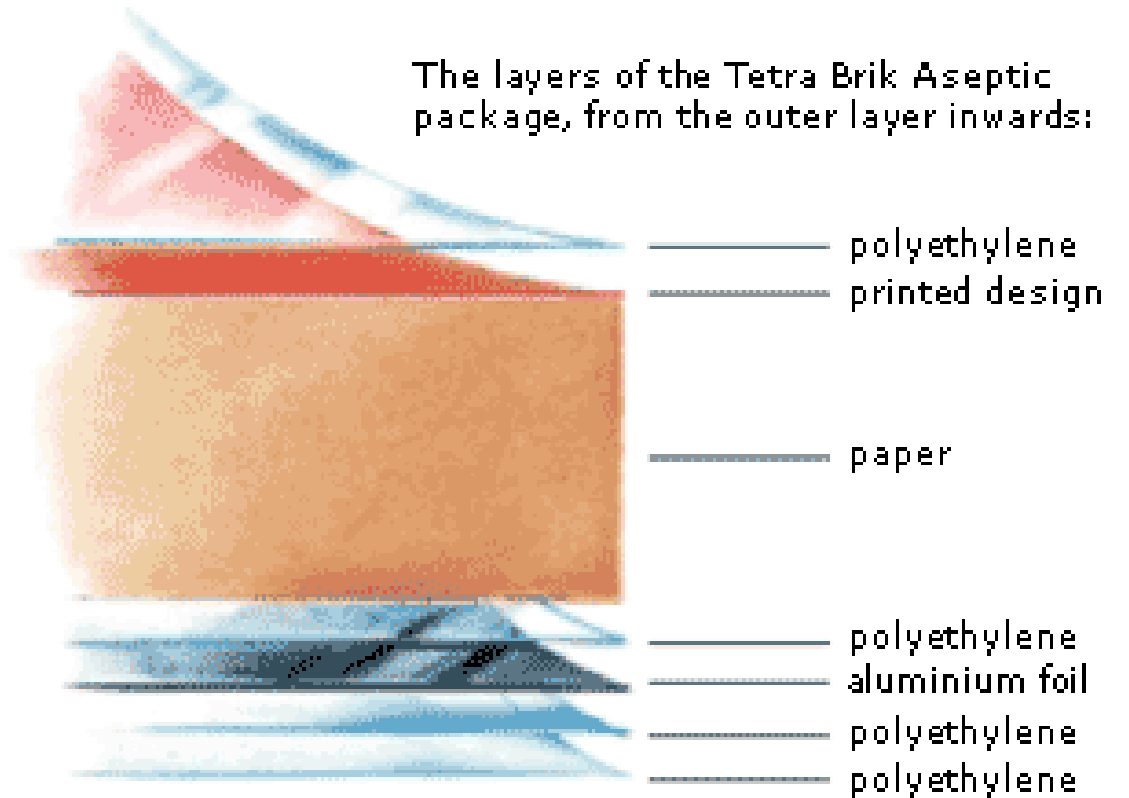
Tetra Pak cartons designed to distribute food products under refrigerated conditions may not contain aluminium.



# Aseptický obal

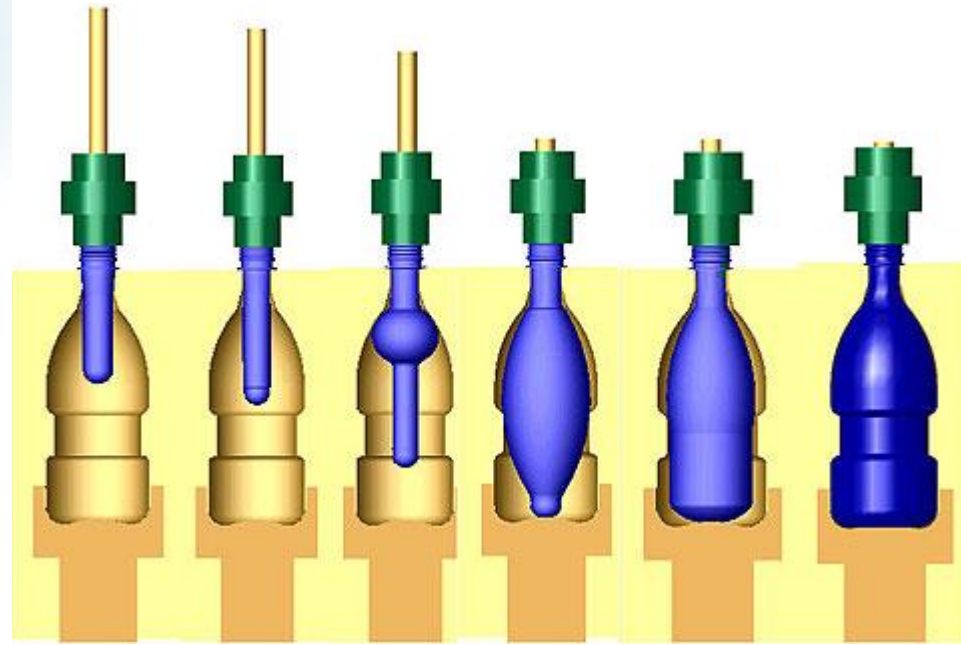


The layers of the Tetra Brik Aseptic package, from the outer layer inwards:



# Plastové obaly







# Ztráty chuti a vitaminů v mléce (baleno do kartonů a do skla)

*Losses of taste and vitamins at an exposure of 1 500 Lux*

Carton				Bottle		
Taste	Vitamin C	Vitamin B <sub>2</sub>	Hours	Taste	Vitamin C	Vitamin B <sub>2</sub>
	- 1 %		<b>2</b>		- 10%	- 10%
	- 1.5%		<b>3</b>	little	- 15%	- 15%
	- 2 %		<b>4</b>	evident	- 20%	- 18%
	- 2.5%		<b>5</b>	strong	- 25%	- 20%
	- 2.8%		<b>6</b>	strong	- 28%	- 25%
	- 3 %		<b>8</b>	strong	- 30%	- 30%
no loss	- 3.8%	no loss	<b>12</b>	strong	- 38%	- 35%

*Measured by the Dairy Science Institute at the Justus Liebig University in Giessen, Germany, in 1988.*

# Ztráty vitaminů v mléce vlivem tepelného ošetření

---



# MÝTUS VERSUS REALITA

**MÝTUS: UHT MLIEKO  
NEOBSAHUJE  
ŽÁDNÉ VITAMINY**



**REALITA: V TRVANLIVÉM MLÉCE JE V POROVNANÍ SE  
SYROVÝM MLÉKEM cca O 10% VITAMINŮ MÉNĚ**



# Vliv tepelného ošetření mléka na jeho kvalitu

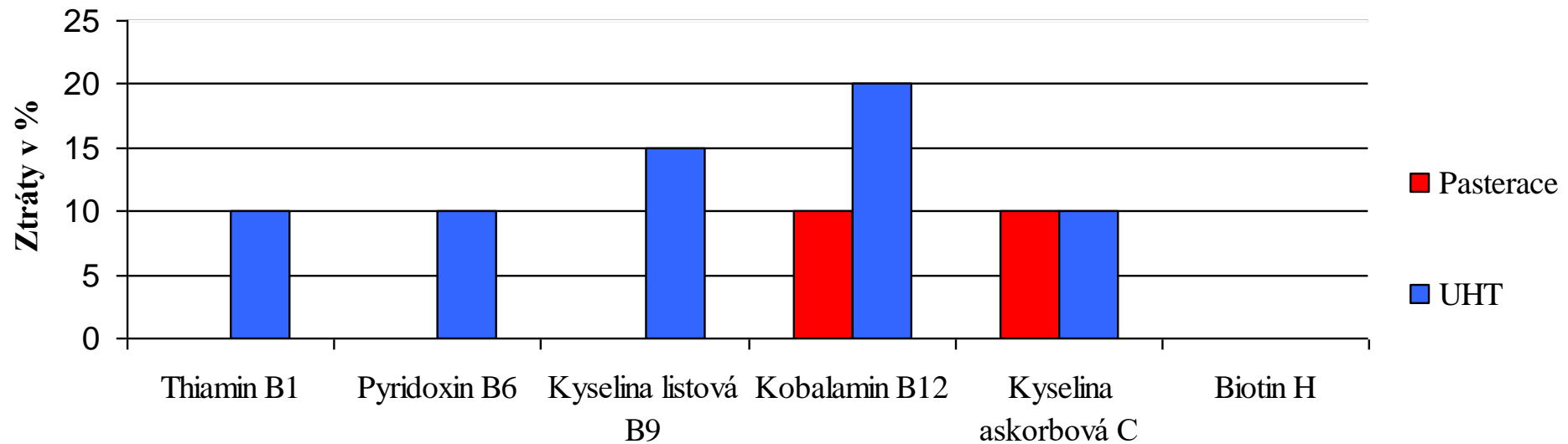
Vitamíny	Pasterizace		UHT	
	ztráta při zpracování	ztráta při skladování	Ztráta při zpracování	ztráta při skladování
Vitamin B <sub>12</sub>	0-10%	Nevýznamná	0-30%	Těměř úplná ztráta. Podmínky skladování kritické.
Vitamin B <sub>2</sub>	Nevýznamná	Nevýznamná	Nevýznamná	Nevýznamná
Vitamin A	Nevýznamná	Malé ztráty	Nevýznamná	Ztráty se zvyšují při pokojové teplotě
Kyselina pantotenová	Teplotně stabilní	Nevýznamná	0-10%	Až 30% ztráta za 6 týdnů při pokojové teplotě
Biotin	Teplotně stabilní	Nevýznamná	Nevýznamná	Stabilní při 15-19° C po dobu 3 měsíců

Biotin	Teplotně stabilní	Nevýznamná	Nevýznamná	Stabilní při 15-19° C po dobu 3 měsíců
Vitamin B <sub>6</sub>	0-10%	Nevýznamná	~10%	Ztracen po 20 týdnech
Vitamin B <sub>1</sub> (Thiamin)	<10%	<10%	Obvykle 20%	Nevýznamná při ochraně světlem
Vitamin C (kyselina askorbová)	0-10%	24-45 % po jednom týdnu	15-20%	Úplná ztráta během 1-2 týdnů
Kyselina listová	0-10%	Nevýznamná	10-20%	Závisí na propustnosti pro kyslík
Vitamin A	Nevýznamná	Nevýznamná	Nevýznamná	Nevýznamná
Vitamin E	Nevýznamná	Nevýznamná	Nevýznamná	Nevýznamná
Vitamin K	Nevýznamná	Nevýznamná	Nevýznamná	Nevýznamná
Niacin	Tepelně stabilní	Nebylo studováno	0-10%	20% ztráta během 6ti týdnů

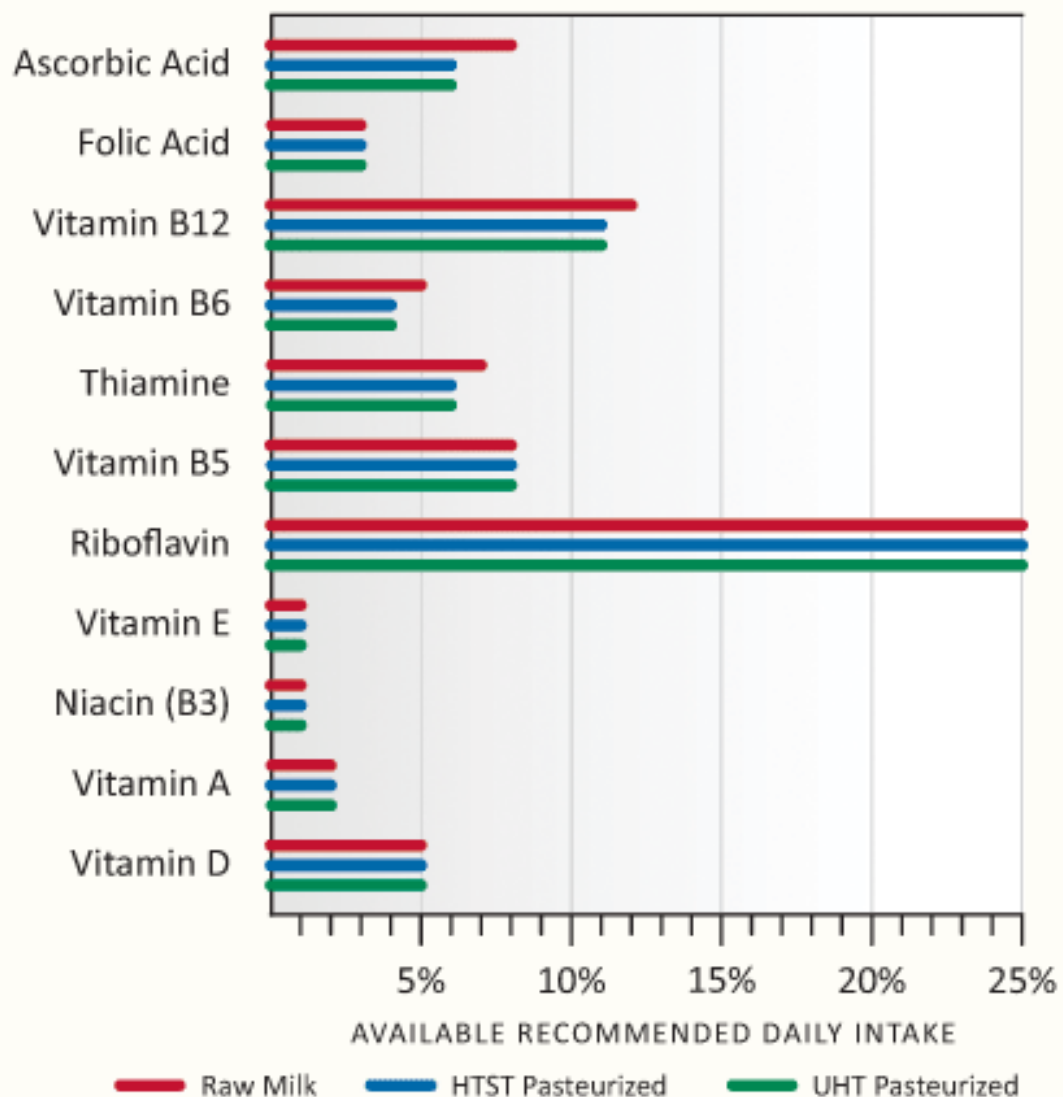
# Ztráty vitaminů v mléce

- Vitaminy A a B<sub>2</sub> jsou stabilní při vyšších teplotách a jejich koncentrace zůstává prakticky beze změny.

Procentuální ztráty vitaminů během tepelného ošetření



# Comparative Vitamin Loss in HTST and UHT Milk



Burton, H., 1988, *UHT Processing of Milk and Milk Products*, Aspen Publishing.

# Ztráty vitaminů v mléce

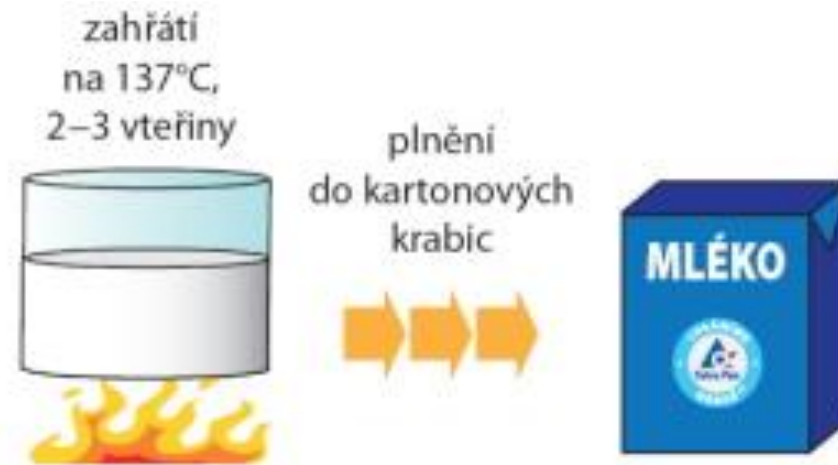
## Čerstvé

- kratší doba skladovatelnosti v čerstvém mléku - zachovány i vitaminy citlivé na světlo



## UHT

- ztráty kyseliny listové, vitaminu C, vitaminu B<sub>12</sub> a B<sub>1</sub>.
- délka a podmínky skladování - další snižování obsahu kyseliny listové, vitaminů B<sub>6</sub>, vitaminu B<sub>12</sub> a do jisté míry i vitaminu A



# Srovnání čerstvého a UHT mléka

- mírnější zpracování při pasterizaci napomáhá lépe zachovat nutriční hodnotu mléka
- vzhledem ke kratší době skladovatelnosti jsou v čerstvém mléku zachovány i vitaminy citlivé na světlo
- pasterované mléko nemá desaktivovány některé enzymy – lepší ochrana před mikrobiálním kažením

# Srovnání čerstvého a UHT mléka

- u mléka ošetřeného procesem UHT jsou zaznamenány významné ztráty při zpracování, a to jak kyseliny listové a vitamínu C, tak i vitamínu B<sub>12</sub> a B<sub>1</sub> (thiamin)
- délka a podmínky skladování vedou k dalšímu snižování obsahu kyseliny listové, vitaminů B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> a do jisté míry i vitamínu A
- obsah bílkovin i aminokyselin se nemění ani jedním z obou procesů.

# Skladování - shrnutí

Ztráty vitaminů  
v potravinách  
probíhají i za  
pokojové teploty.

**Pro krátké  
skladování využijte  
lednici.**

**Pro delší uchování  
vitaminů se nebojte  
uložit potraviny do  
mrazáku.**



# Ztráty vitaminů praním a krájením

---



# Vyluhování do vody

---

- Působí již studená voda, ale více se vylouhuje když je voda teplá a vroucí.
- Především tedy jsou postiženy vitaminy rozpustné ve vodě:
  - Vitamin C a vitaminy skupiny B
  - Nerostné soli hlavně zásaditých prvků tj. především draslíku, hořčíku, sodíku a vápníku
  - Rozpustné bílkoviny a jejich štěpné produkty
  - Rozpustné sacharidy
  - Výtažkové látky ovlivňující napří u masa chutnost



# Namáčení

- Namáčení ořechů, luštěnin či listové zeleniny - může hrát v prospěch, jelikož **z potravin louhování vytáhne například kyselinu fytovou, která snižuje vstřebatelnost některých minerálních látek**, či zdravotně problematické dusičnany.
  - Udává se, že **namočením brambor do vody na 24 hodin se ztratí asi 80 % vitaminů**. Proto bychom se tomuto kulinářskému postupu měli bránit.
-

# Vyluhování je větší

- Při použití většího množství vody
- Při delším a častějším spařování horkou vodou
- Při větším styčném povrch s vodou -  
u rozkrájených potravin jsou ztráty  
vyluhováním vodou vyšší

# Ztráty vitaminů praním

---



**Mnohé vitaminy a minerální látky jsou rozpustné ve vodě – jejich značné množství při mytí pod tekoucí vodou nenávratně zmizí. Ovoce nebo zeleninu proto jen krátce omývejme a nenecháme je ležet ve vodě.**



Oloupané brambory, kterým jsme se slupkou už odebrali značnou část výživové hodnoty, ztrácejí ve vodě velké množství minerálních látek a vitaminů. Oloupání až po vaření, brambory lépe přečkají tepelnou úpravu například ztrátu vitaminu C takto lze snížit o polovinu.

# Rukavice na čištění a loupání ovoce a zeleniny

---

- Jednoduchý způsob, jak ušetřit čas i energii při loupání brambor, mrkve nebo třeba ředkvičky.
- Rukavice snadno a rychle odstraní slupku při promnutí pod tekoucí vodou a navíc odstraní nečistoty a naschlé zbytky hlíny.



# Ztráty vitaminů krájením

---

- Krájením a strouháním **dochází ke ztrátám obsahu kyseliny askorbové (neboli vitaminu C) působením vzdušného kyslíku.**
- Ztráty se ještě významně zvýší, pokud nebudeme takto upravené potraviny ihned konzumovat.
- Při krájení se vystavuje vnitřní tkáň plodů více kyslíku a světlu, což má za následek také **pokles hladin karotenoidů** (antioxidanty, alfa a beta karoten, lutein a tak dále). K celkové degradaci provitaminů A a ostatních karotenoidů dochází při současném přidání kyselého ochucovadla (octa, citronu atd.).
- **Při strouhání** dochází překvapivě **k nižším ztrátám karotenoidů** než při krájení
- Čím větší je povrch (tedy na čím menší kousky porcujeme surovinu), tím silnější je efekt ztráty vitaminu C.

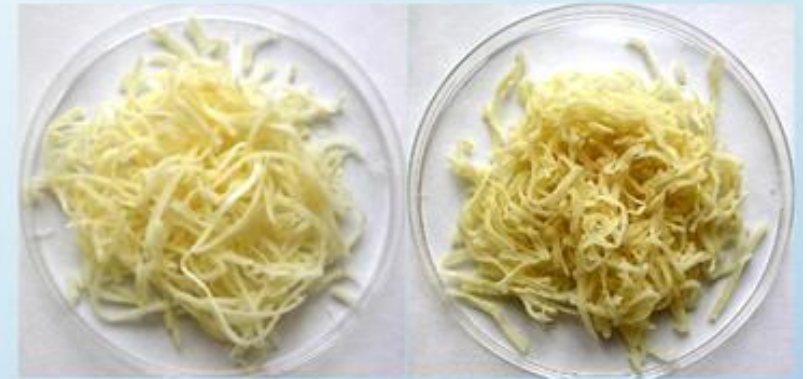
# Ztráty vitaminů praním, krájením

RUDOLF ŠEVČÍK, VÁCLAV POHŮNEK

VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE

## LOUPÁNÍ, KRÁJENÍ X MÁČENÍ (ANTIOXIDAČNÍ)

- ZTRÁTY VITAMINŮ USNADNĚNOU OXIDACÍ PORUŠENÝCH PLETIV
- VYLUHOVÁNÍ VITAMINŮ A MINERÁLNÍCH LÁTEK DO PRACÍ VODY
- ZMĚNY BARVY Z DŮVODU OXIDACE NARUŠENÝCH PLETIV PŘI KRÁJENÍ



- PŘI ANTIOXIDAČNÍM MÁČENÍ JE EFEKT VYLUHOVÁNÍ VITAMINŮ A MINERÁLNÍCH LÁTEK VYŠŠÍ Z DŮVODU VĚTŠÍHO POVRCHU SUROVINY ZPŮSOBENOU KRÁJENÍM



# Krájení

- **Krájení ovoce a zeleniny na malé kousky** vede k narušení buněčné tkáně a zároveň zvětšení plochy pro styk se vzduchem. Vlivem těchto faktorů se aktivuje askorbát peroxidáza, enzym, který způsobuje oxidaci vitamínu C a tím ztrátu jeho biologické aktivity.
- Oxidace (a tedy ztráta vitamínu) je pak logicky tím intenzivnější, čím větší je povrch potraviny, která vitamín C obsahuje. Například krájením či strouháním potraviny povrch zvětšujeme, a je prokázáno, že třeba v zelenině klesá po nastrouhání obsah tohoto vitamínu už za čtvrt hodiny na polovinu.

# Loupání

- Ve slupce je většinou větší koncentrace vitaminů a dalších bioaktivních látek, loupejme tedy jen to nejnutenější.



# Kolísání obsahu vitamínu C v různých částech jablka

Odrůda	Obsah vitamínu C (mg/100g ovoce) v různých částech jablek		
	slupka	dužnina	jaderník
Renet bumažnyj	6,6	4,7	3,4
Belfler	5,1	2,9	2,6



# Doporučení

- **Suroviny krájíme pokud možno těsně před upotřebením.**
- Pomáhají s minimalizací ztrát tma a vzduchotěsné zakrytí.
- Při skladování nastrouhané zeleniny dochází k velkým ztrátám již po 3 hodinách, ztráty jsou pak větší než při tepelné úpravě.

# Tepelná úprava pokrmů

# Ztráty vitaminů louhování do vody

- Běžnou kulinární úpravou řady potravin je vaření. Ztráty vitaminů v tomto případě nemusí být spojeny jen s tepelným zásahem, ale jsou většinou důsledkem jejich vyluhování do vody, zejména, pokud se voda dále kulinárně nevyužívá.
- Je to případ vaření těstovin, masa, luštěnin a dalších potravin. Tak dochází i ke ztrátám jinak dosti stabilních minerálních látek.



# Tepelná úprava pokrmů

1. Vaření ve vodě nebo v páře či pod tlakem
2. Použití horkého vzduchu samotného nebo v kombinaci s párou či pod tlakem
3. Dušením ve vlastní šťávě nebo na tuku
4. Pečení, smažení na tuku či v tuku
5. Pražení za suchy nebo infračerveným zářením či mikrovlnným ohřevem

# Zahřívání

- Postiženy jsou téměř všechny živiny, ovšem v různé míře, a postiženy jsou také enzymy:
  - Z vitaminů je nejcitlivější vitamin C
  - - citlivé jsou obecně tuky
  - Poměrně citlivé jsou i bílkoviny, především lysin, threonin a někdy z části i tryptofan



# Ztráty během vaření

1. Po 10–20 minutách vaření ztratíme v průměru asi 10–60 % přítomných vitaminů.
2. [Vitamin C](#), vitamin B1 (thiamin), [B6 \(pyridoxin\)](#) a B9 (kyselina listová) jsou **málo odolné vůči teplotě**, ztráty při dlouhém vaření mohou být vyšší než 60 %.
3. Vitamin B2 (riboflavin), B3 (niacin), B5 (kyselina pantothenová), B7 (biotin), [B12 \(kobalamin\)](#) a [vitamin D](#) a K jsou naopak **vůči teplotě relativně odolné** a ztráty při vaření jsou často nižší než 30 %.

Samotné ztráty při vaření ale nejsou způsobeny pouze tepelným rozkladem. Při vaření ve vodě přispívá ke ztrátě též "vyluhování" vitaminů (a dalších látek) rozpustných ve vodě do vroucí vody.

# Obsah vitamínu C v brokolice

Vzorek	Průměrný obsah kyseliny askorbové (mg/100g)	Relativní směrodatná odchylka (%)
brokolice syrová	60,58	2,66
brokolice blanšírovaná	48,79	1,61
brokolice vařená	19,61	1,76

# Ztráty vitamínu C vařením zeleniny

Druh zeleniny	Ztráty vitamínu C po 5 minutách vaření (v %)
špenát	9,9
zelený hrášek	10,6
dýně	12,4
mrkev	16,6
paprika	11,8

# Ztráty vitamínu C při různých úpravách zelí

Úprava pokrmu	Vitamin C (mg/100g)	Ztráty (%)
Syrové zelí	21,2	0
Spařené zelí	12,4	42
Dušené zelí	5,4	75
Dušené zelí po 1 hodině	1,6	93
Dušené zelí po 3 hodinách	0,0	100

*Jak?  
v kuchyni*

# ZDRAVÉ VAŘENÍ V PÁŘE



# Vaření v páře

- Nejšetrnější způsob tepelné úpravy:
  - Ztráty živin vyluhováním jsou minimální.
  - Není potřeba žádný tuk, nehrozí tedy přepalování.
  - Způsob je vhodný i z hlediska zachování nízkého glykemického indexu:
    - brambory vařené bez slupky ve vodě mají GI téměř 90;
    - brambory vařené ve slupce v páře mají GI 50.

# Vaření v páře

- Ideální pro úpravu zeleniny – zůstává křehká, nerozváří se a zachovává si chuť, barvu i maximum vitaminů, minerálních látek a bioflavonoidů.
- K dochucení stačí použít olivový olej, máslo, trochu soli.
- V kombinaci s dresinkem z tvarohu, jogurtu a oblíbeného koření nebo bylinek.
- V páře je vhodné upravovat i ryby.

# Ztráty vitaminů tepelným ošetřením



# Blanšírování

- Kuchařská technika spočívající v ponoření do horké vody a jeho následném ochlazení v ledové vodě.
- Zelenina si uchová podstatnou část vitaminů, zastaví se enzymatické procesy - v lednici vydrží několik dnů, aniž by jí to ubralo na vzhledu nebo křupavosti.
- Blanšírovat můžete všechny druhy zeleniny – hrášek, fazolky, chřest, mrkev, špenátové listy, ale také houby nebo ořechy.





# Blanšírování

- **Pro udržení vitaminů před mražením** je vhodné využívat blanšírování – krátké spaření nakrájené zeleniny. Po ochlazení pak můžeme zeleninu zamrazit.
  - Změny během blanšírování jsou závislé na druhu zeleniny. Zachování vysokých výživových hodnot je možné díky krátké době tepelné úpravy – kvěťáku zůstane 84 %, brokolici a zelí cca 70 % cenných látek.
-

# Kulinářské úpravy

- ***Var může do značné míry znehodnotit vitamin C a zcela určitě kyselinu pantothenovou a kyselinu listovou.***
- Tepelně sterilované výrobky kyselinu pantothenovou prakticky neobsahují, významné ztráty varem jsou i u kyseliny listové (až 95 %).
- U vitaminu C obsaženém v bramborách byly pozorovány největší ztráty při přípravě bramborové kaše, nejmenší při přípravě hranolků. Ztráty zde jsou způsobeny kombinací nepříznivého vlivu tepla a vzdušného kyslíku na relativně velký povrch.



# Kulinářské úpravy

- Ztráty vitamínu B1 při vaření dosahují až 70 %, při smažení jsou ztráty zhruba poloviční.
- Ostatní vitamíny skupiny B jsou relativně dosti stabilní.
- U vitamínů rozpustných v tucích dochází teplem ke ztrátám vitamínů A a D.
- U karotenoidů - provitaminů A, zejména u lykopenu obsaženém v rajčatech, bylo prokázáno, že se jeho antioxidační účinnost (jako prevence karcinomu) **zvýšila** tepelným zpracováním rajčat.



# Vaření ve vodě a dušení

- Zásady:
  - Používat těsně přiléhající pokličku, sníží se spotřeba energie, zamezí se ztrátám chuťových a aromatických látek.
  - Omezit ze stejných důvodů i míchání.
  - Potraviny vkládat až do vroucí vody (až na maso určené na přípravu vývaru).
  - Potraviny nepřevářejte kvůli velkým ztrátám všech látek – snížení nutriční i sensorické kvality..

# Pečení

- Teploty dosahují velmi vysokých hodnot, což zvyšuje riziko oxidace tuků, tedy tvorby karcinogenních látek.
- Důležité je zabránit přepalování tuku.
- Teplota při pečení by neměla přesáhnout 180 °C.

# Opékání

- Úprava na malém množství tuku – u vhodných nádob není potřeba žádný tuk.
- Pro opékání je dobré používat tepelně stabilní tuku, které se nepřepalují.
- Nejvhodnější jsou tuky s převažujícím obsahem mononenasycených MK (řepkový, olivový).

# Mikrovlnná trouba

- Mikrovlnná trouba není vůči vitaminům nijak významně šetrnější oproti standardním způsobům tepelné úpravy.
- Ke ztrátám vitaminů dochází při ohřevu v mikrovlnné troubě taktéž, a to v přibližně podobném rozsahu jako u vaření.
- Úprava v mikrovlnné troubě způsobuje **vysoké ztráty, jak flavonoidů, tak karotenoidů**. V brokolici dosahují 97 % z celkového množství flavonoidů.
- Mikrovlnný ohřev stojí díky krátké době působení tepla ztráty vitaminu C jen asi do 10 %, při přípravě brambor je to pouze 5 %, zatímco při běžné úpravě 35–40 %.



# Zavařování



# Tepelné opracování – kompoty a sterilovaná zeleniny

Druh výrobku	Retence vitamínu C po sterilaci
rajčatová šťáva	35 – 90 %
broskve	23-25%
hrušky	50%
jahody	77%
maliny	78-98%
meruňky	60%
švestky	87%
višně	67%

RUDOLF ŠEVČÍK, VÁCLAV POHŮNEK

VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE

# Jak při vaření zachovat v potravinách co nejvíce vitaminů?

- Snažte se používat nižší teploty pro tepelnou úpravu – přijatelná je úprava na páře, krátké vaření či pomalé restování. Naopak smažení, pečení při vysokých teplotách, dlouhé vaření či grilování jsou metody nevhodné.
- Neprotahujte délku vaření. Kratší doba znamená menší ztrátu vitaminů. Zatímco po 2 minutách vaření ředkvi klesl obsah vitamínu C o 16 %, po 90 minutách to bylo už o 92 %.
- Nevařte v příliš velkém objemu vroucí vody. Pokud můžete, využijte vzniklý zeleninový vývar k vytvoření polévky, chutného pyrě či k přípravě rizota a dalších pokrmů.



# Ztráty vitaminů mražením a rozmrazováním



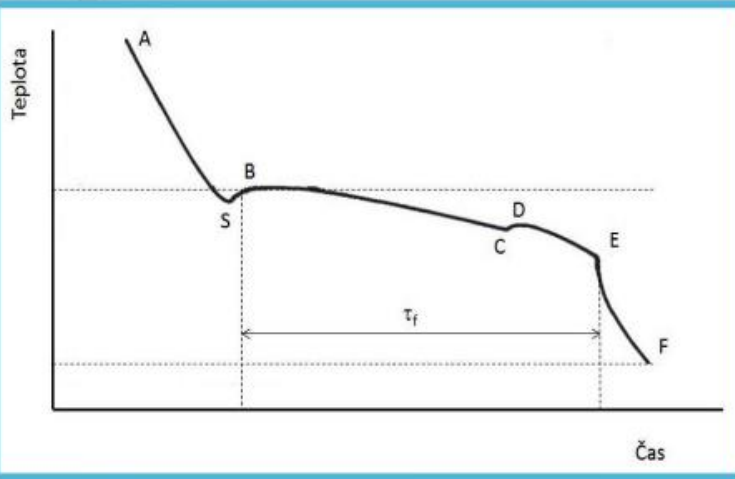
# ZMRAZOVÁNÍ (JAHODY)

RUDOLF ŠEVČÍK, VÁCLAV POHŮNEK

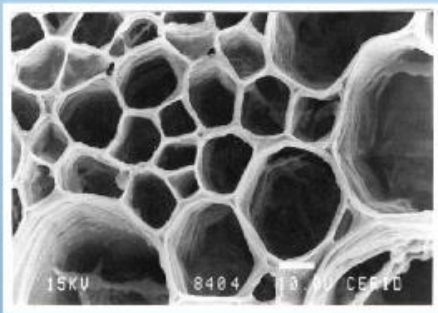
VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE

HLAVNÍMI ZMĚNAMI BĚHEM MRAZÍRENSKÉHO SKLADOVÁNÍ JSOU:

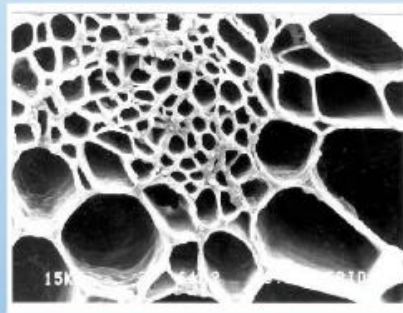
- Degradace barviv (chlorofyly, anthokyany)
- Ztráty vitaminů (kyselina askorbová, pantotenová)
- Enzymové reakce a oxidace tuků
- Změna struktury pletiv



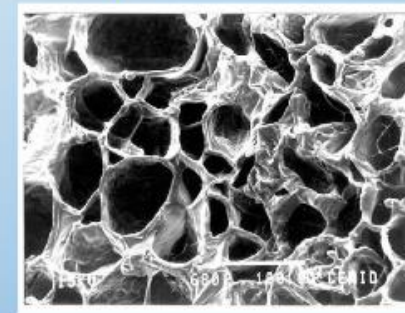
Snímky pletiva jahody pořízené skenovací elektronovou mikroskopií



čerstvá jahoda



rychlé zmrazování

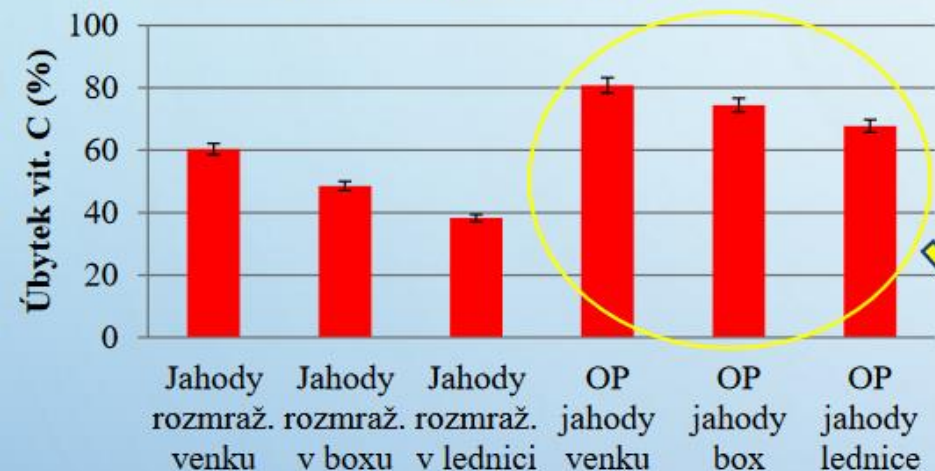


pomalé zmrazování

# Ztráty vitaminů rozmrazováním - jahody

sledovaný parametr - obsah vit. C

Ztráty vitamínu C - jahody

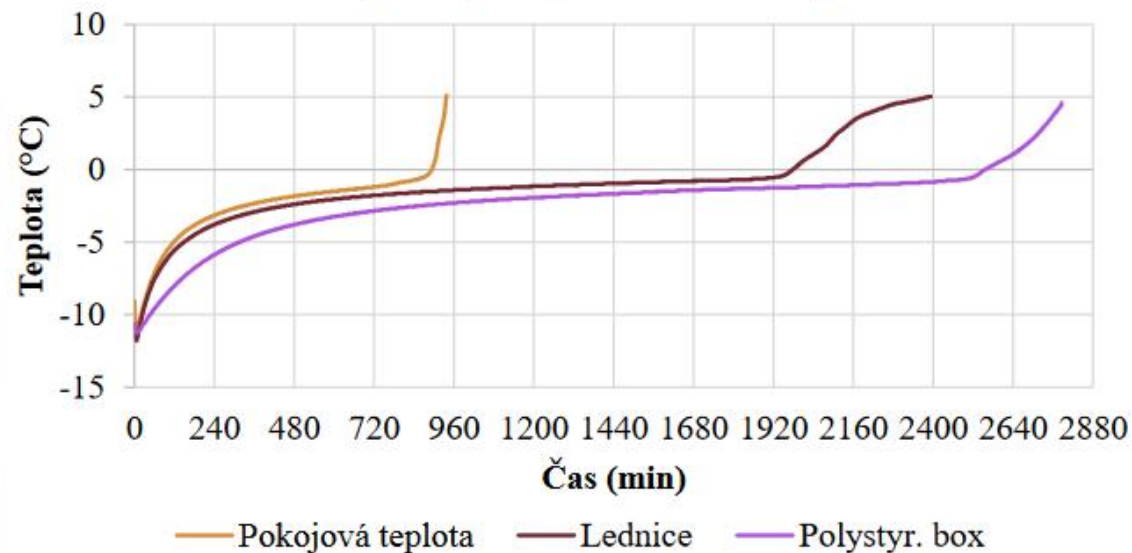


Ze tří typů rozmrazování jahod byly následně připraveny ovocné pomazánky (OP)

RUDOLF ŠEVČÍK, VÁCLAV POHŮNEK

VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE

Porovnání teplot v jádře při rozmrazování jahod



PŘI NEŠETRNÉM ROZMRAZOVÁNÍ A NÁSLEDNÉM ZPRACOVÁNÍ SUROVINY NA OVOCNOU POMAZÁNKU ČINÍ ÚBYTEK VITAMINU C AŽ 80 %

# Navýšení obsahu vitaminů



# Zvýšení vitaminů v pokrmech

- Technologicky anebo domácí přípravou lze množství vitaminů zvýšit.
- Týká se to vesměs vitaminů skupiny B při fermentaci mléka (různé fermentované nápoje jako jsou jogurty, kefír, acidofilní mléko apod.) anebo případně i při mléčném kvašení zeleniny (kysané zelí, okurky rychlokvašky).
- Nárůst obsahu vitaminů závisí na použité mikrobiální kultuře. V této souvislosti lze uvést i zvýšený obsah vitaminů skupiny B u kvasnicových typů piv. Je známo, že pro vitaminy skupiny B jsou kvasnice nejbohatším zdrojem.





# SHRNUTÍ





# Jak chránit potraviny před ztrátami vitaminů a antioxidantů?

---

- Při skladování:
- ***Potraviny skladovat krátce***
  - ovoce a zeleninu uchovávat v celku a neporušené;
  - temné a chladné místo;
  - neporušit vakuované balení;
  - pomůže i kyselý nálev.

# Jak chránit potraviny před ztrátami vitaminů a antioxidantů?

---

- **Při zpracování:**

- Krátce omýt;

- nelouhovat ve vodě;

- omezit loupání;

- krájet raději než strouhat;

- nakrájené nebo nastrouhané neskladovat dlouho.





# Jak chránit potraviny před ztrátami vitaminů a antioxidantů?

---

- **Při záhřevu:**
- Co nejkratší doba mezi předběžnou úpravou a záhřevem;
  - krátký a rychlý záhřev;
  - pokud to jde, omezit styk se vzduchem;
  - před záhřevem přidat přísady bohaté na antioxidanty (koření, listová zelenina, ovocná šťáva).



# Jak chránit potraviny před ztrátami vitaminů a antioxidantů?

- **V hotových pokrmech:**
- Od přípravy co nejrychleji na stůl;
- omezit dlouhé přehřívání;
- neskladovat pokrmy na přímém světle;
- podle možnosti dochutit kořením a zeleninou (bohaté na antioxidanty).

# Ztráty vitamínu C

- Vitamin C se ničí za přítomnosti kyslíku a při vyšších teplotách tedy při vaření, ohřívání, smažení, sterilování atd.
- Nesnáší zásadité prostředí, je citlivý na styk se železem a mědí.
- Oxiduje se při dlouhém skladování, sušení ovoce a zeleniny.
- Obsah vitamínu C se nemění při mražení a v kyselém prostředí.



# Ztráty minerálních látek

- Na rozdíl od ostatních živin se minerální látky při úpravě potravin obvykle nenarušují. Může docházet k jejich variabilním ztrátám v důsledku:
  - 1) Odstranění částí, které jsou bohaté nerostnými látkami, jako jsou
    - Povrchové části některých plodů
    - Vnější vrstvy obilných zrn
  - 2) Vyluhováním vodou, například:
    - Po delším máčení zeleniny, brambor, luštěnin či jiných potravin zejména rozkrájených
    - Při intenzivním spařování horkou vodou (blanšírování)
  - 3) Interakcí potravin s jinými složkami potravin či přidaných látek, mohou se tvořit těžko rozpustné komplexy, tím je ztíženo vstřebávání v lidském trávicím ústrojí (např. tavené sýry)

Děkuji za pozornost!