VLIV TECHNOLOGICKÉHO ZPRACOVÁNÍ NA OSUD NUTRIČNĚ VÝZNAMNÝCH LÁTEK OVOCE A ZELENINY

RUDOLF ŠEVČÍK, VÁCLAV POHŮNEK

VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
Fakulta potravinářské a biochemické technologie
Ústav konzervace potravin

NUTRIČNĚ CENNÉ LÁTKY

- BÍLKOVINY, TUKY, SACHARIDY, VLÁKNINA – ZMĚNY VE STRUKTUŘE, ZTRÁTY MINIMÁLNÍ.
- Kyselina linolová
- PEČENÍ – 180°C, 10 minut – ztráty 5 -10 %.
- FRITOVÁNÍ – 175°C, po dobu 70 hodin – ztráty 35 %.
- α– linolenová po 70 hodinách ztráty 40 %.

VĚTŠÍ ZMĚNY

- VITAMÍNY
- MINERÁLNÍ LÁTKY
- FENOLICKÉ A POLYFENOLICKÉ LÁTKY

ZMĚNY VITAMÍNŮ

- ROZPUSTNÉ V TUCÍCH (A, D, E, K) – CITLIVÉ NA SVĚTLO
- ROZPUSTNÉ VE VODĚ (B, C)

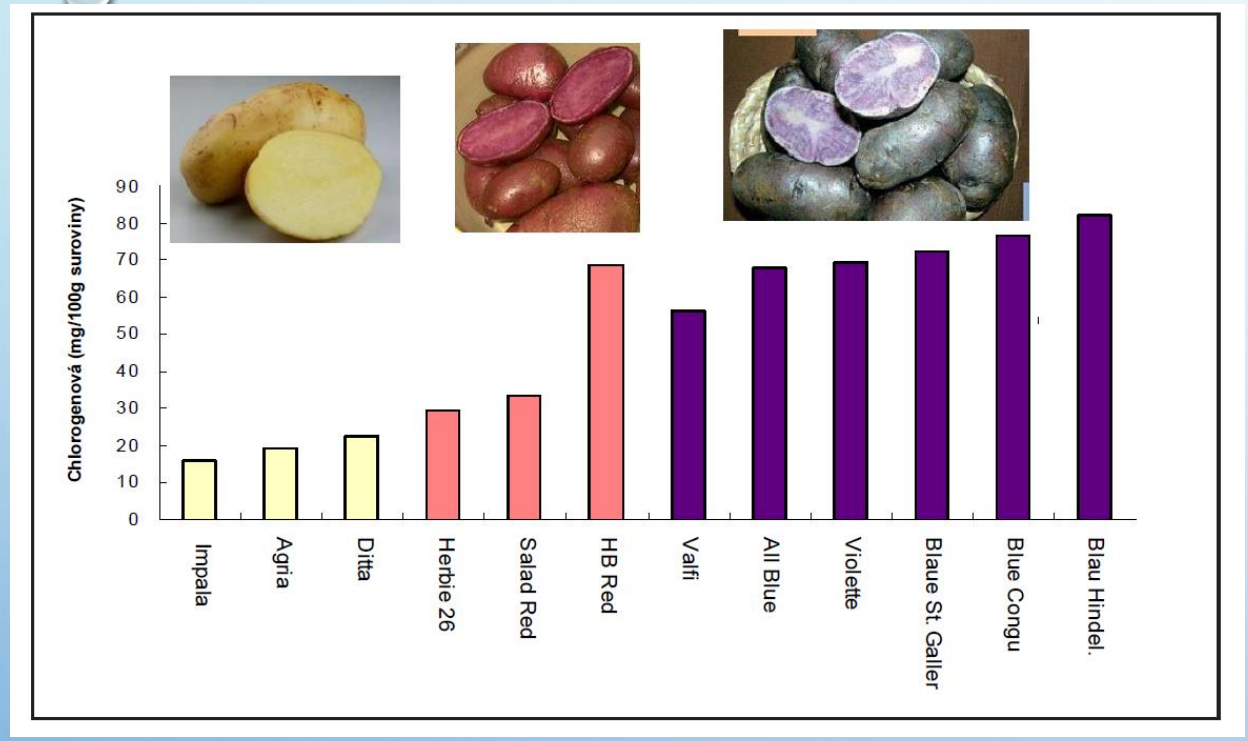
- RIZIKOVÉ FAKTORY: KYSLÍK – (STABILNÍ K a B2)
  TEPELNÁ ÚPRAVA
  pH PROSTŘEDÍ
  PŘÍTOMNOST KOVŮ – železa a mědi

- Stabilní vitaminy: D, E, BIOTIN, NIACIN, B6, B2
- Labilní vitamíny: KYSELINY LISTOVÁ B9, PANTOTHENOVÁ B5, VITAMIN C, B1, K

ZPRACOVÁNÍ OVOCE A ZELENINY

- SKLADOVÁNÍ
- PRANÍ
- LOUPÁNÍ
- KRÁJENÍ
- MÁČENÍ (ANTIOXIDAČNÍ)
- TEPELNÉ ZÁKROKY
    - BLANŠÍROVÁNÍ
    - KULINÁRNÍ ÚPRAVA
    - PASTERACE/STERILACE
    - ZMRAZOVÁNÍ/ROZMRAZOVÁNÍ

VLIV SUROVINY



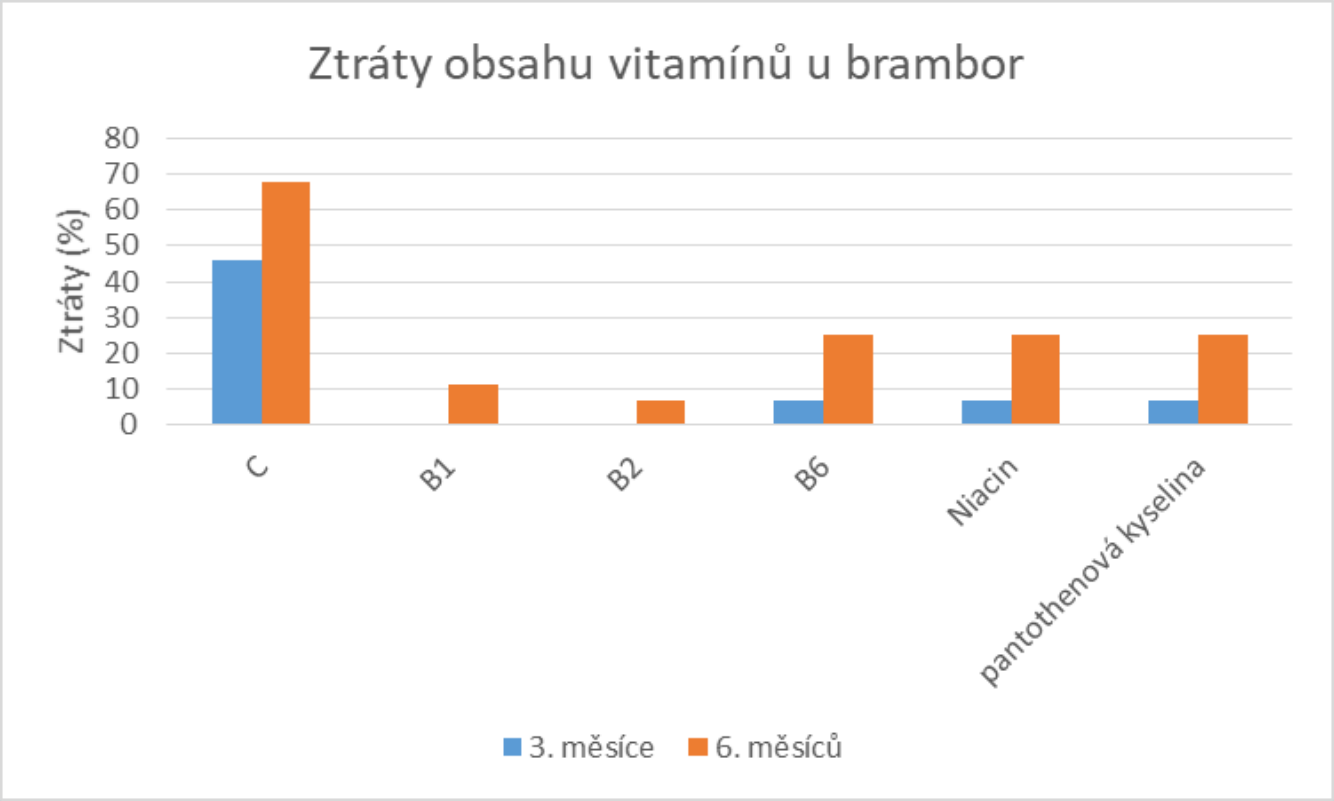
Antioxidační kapacita u fialových brambor je v průměru o 65% vyšší než u brambor se žlutou dužninou, v případě červených brambor je antioxidační kapacita vyšší o 37% v porovnání s bramborami se žlutou dužninou.

Vitamin	Rozmezí (mg/kg)	Průměrná obsah (mg/kg)
Vitamín C	28 – 420	167
Thiamin	0,01 – 0,26	0,09
Riboflavin	0,0 – 0,12	0,07
Niacin	0,2 – 0,56	1,26
Tokoferol	0,6 - 3	1,2
β-karoten	0,03 – 0,40	0,15
Kyselina chlorogenová	3,5 -497	-
Antokyanová barviva	0,5-508	-

Velká odrůdová variabilita ovoce a zeleniny.

SKLADOVÁNÍ OVOCE A ZELENINY

- Podmínky a délka skladování



S

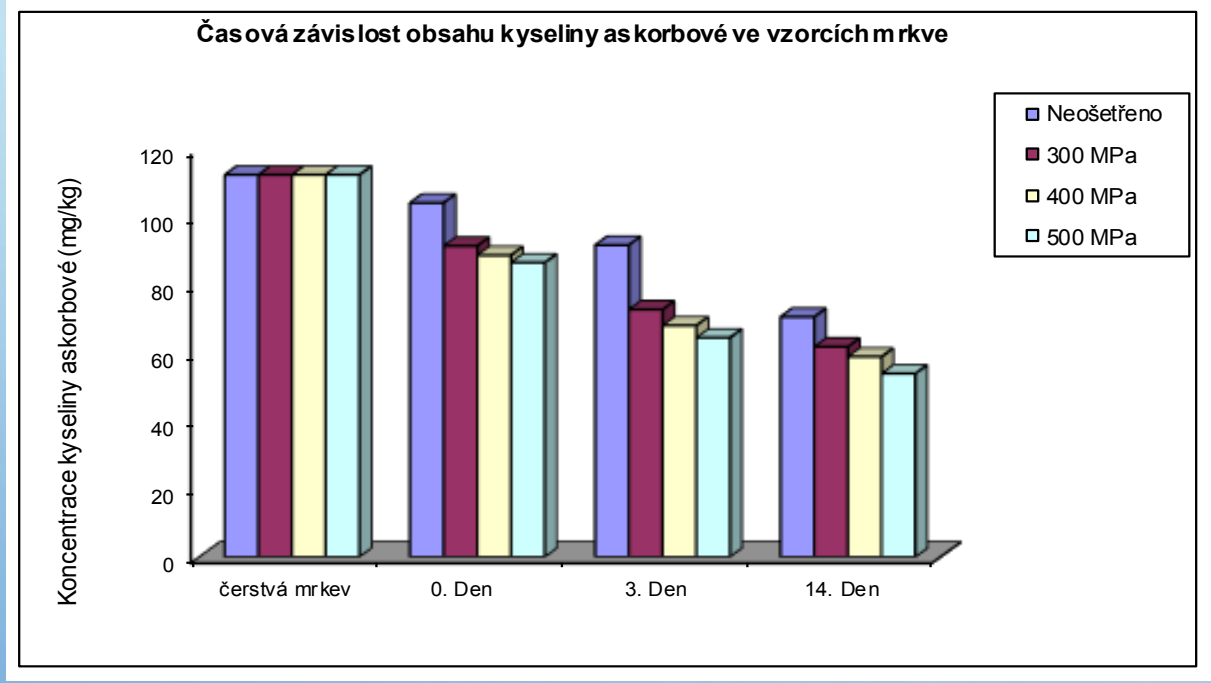
Ztráty vitamínu C

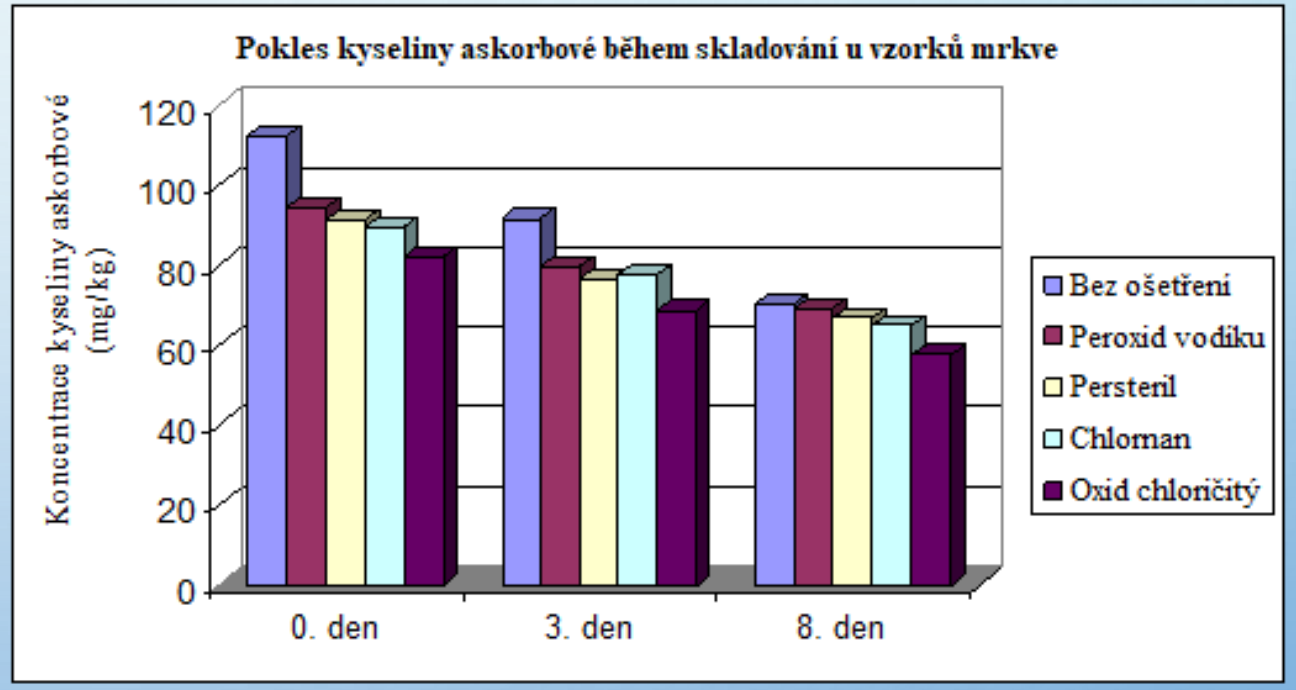
Zelí	8°C	(90 dní)	5 až 30 %
Hrášek	20°C	(24 hodin)	40 %
Hrášek	2°C	(48 hodin)	30 %
Fazolové lusky	20°C	24hodin	<50%
Špenát	20°C	24hodin	<50%

Ovoce menší ztráty při řízeném skladování:

Švestky (3 měsíce)	> 20%
Jablka (5 měsíců)	> 20%
Jablka (25°C, 1 měsíc)	až 98 %

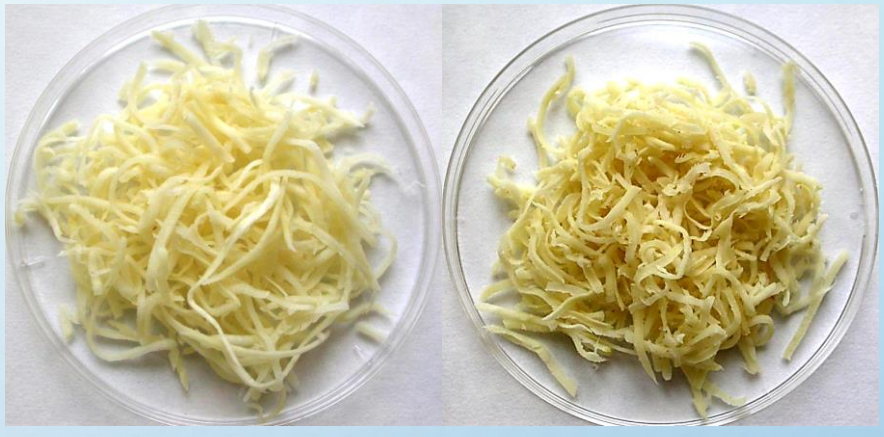
ZMĚNY BĚHEM SKLADOVÁNÍ U MINIMÁLNĚ OPRACOVANÉ ZELENINY

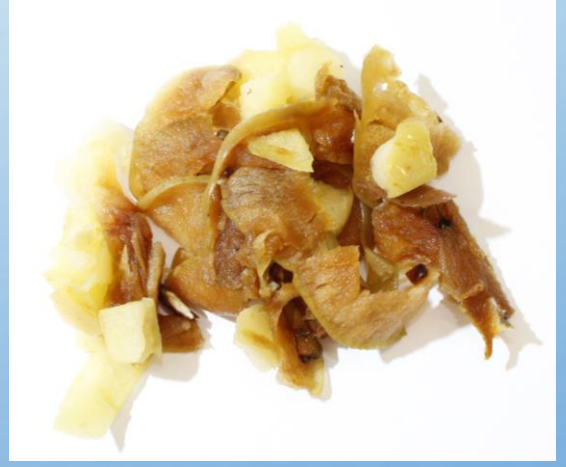




LOUPÁNÍ, KRÁJENÍ X MÁČENÍ (ANTIOXIDAČNÍ)

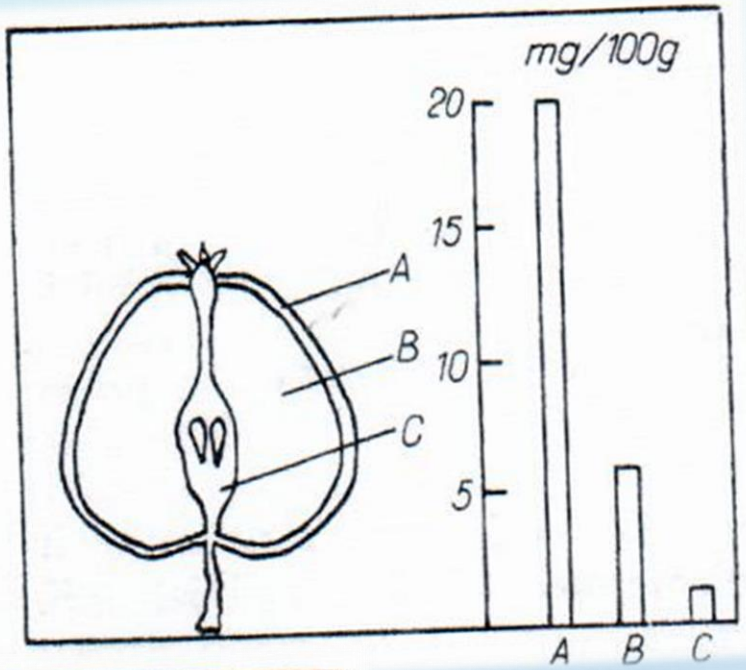
- ZTRÁTY VITAMINŮ USNADNĚNOU OXIDACÍ PORUŠENÝCH PLETIV
- VYLUHOVÁNÍ VITAMINŮ A MINERÁLNÍCH LÁTEK DO PRACÍ VODY
- ZMĚNY BARVY Z DŮVODU OXIDACE NARUŠENÝCH PLETIV PŘI KRÁJENÍ

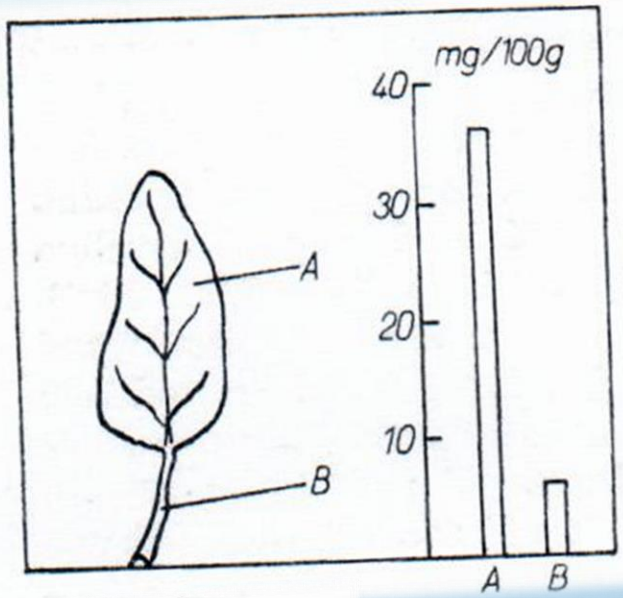


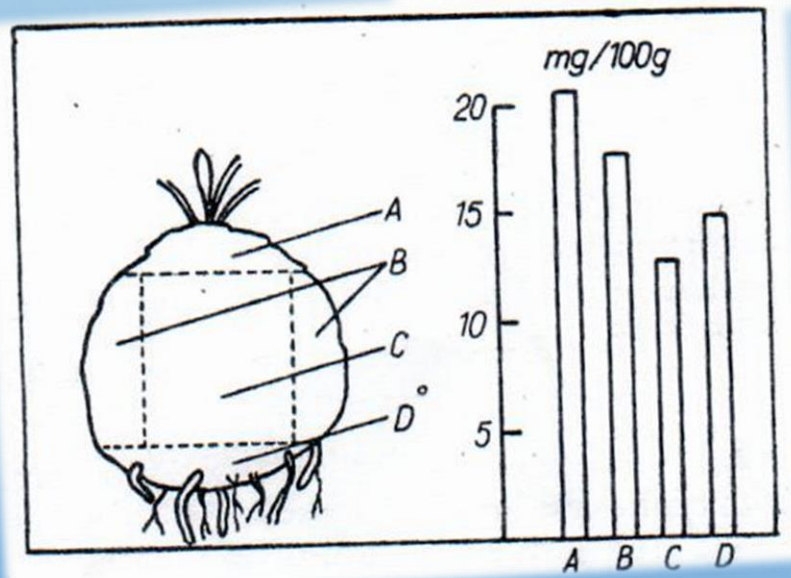


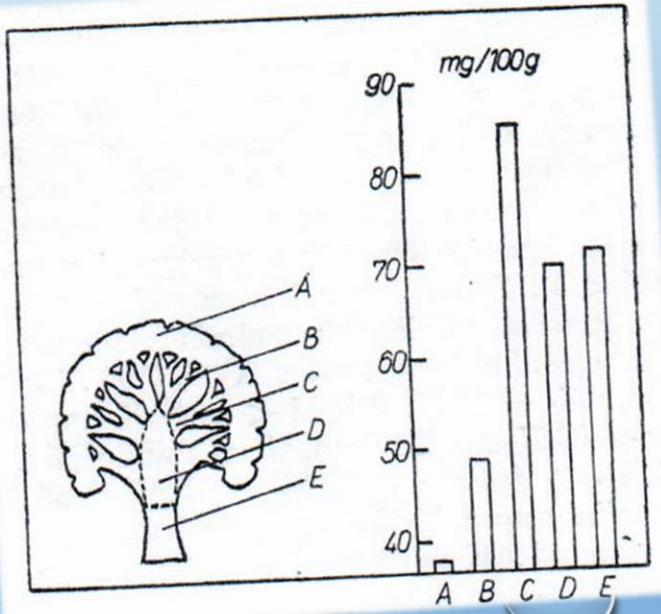
- PŘI ANTIOXIDAČNÍM MÁČENÍ JE EFEKT VYLUHOVÁNÍ VITAMINŮ A MINERÁLNÍCH LÁTEK VYŠŠÍ Z DŮVODU VĚTŠÍHO POVRCHU SUROVINY ZPŮSOBENOU KRÁJENÍM

LOUPÁNÍ A DĚLENÍ

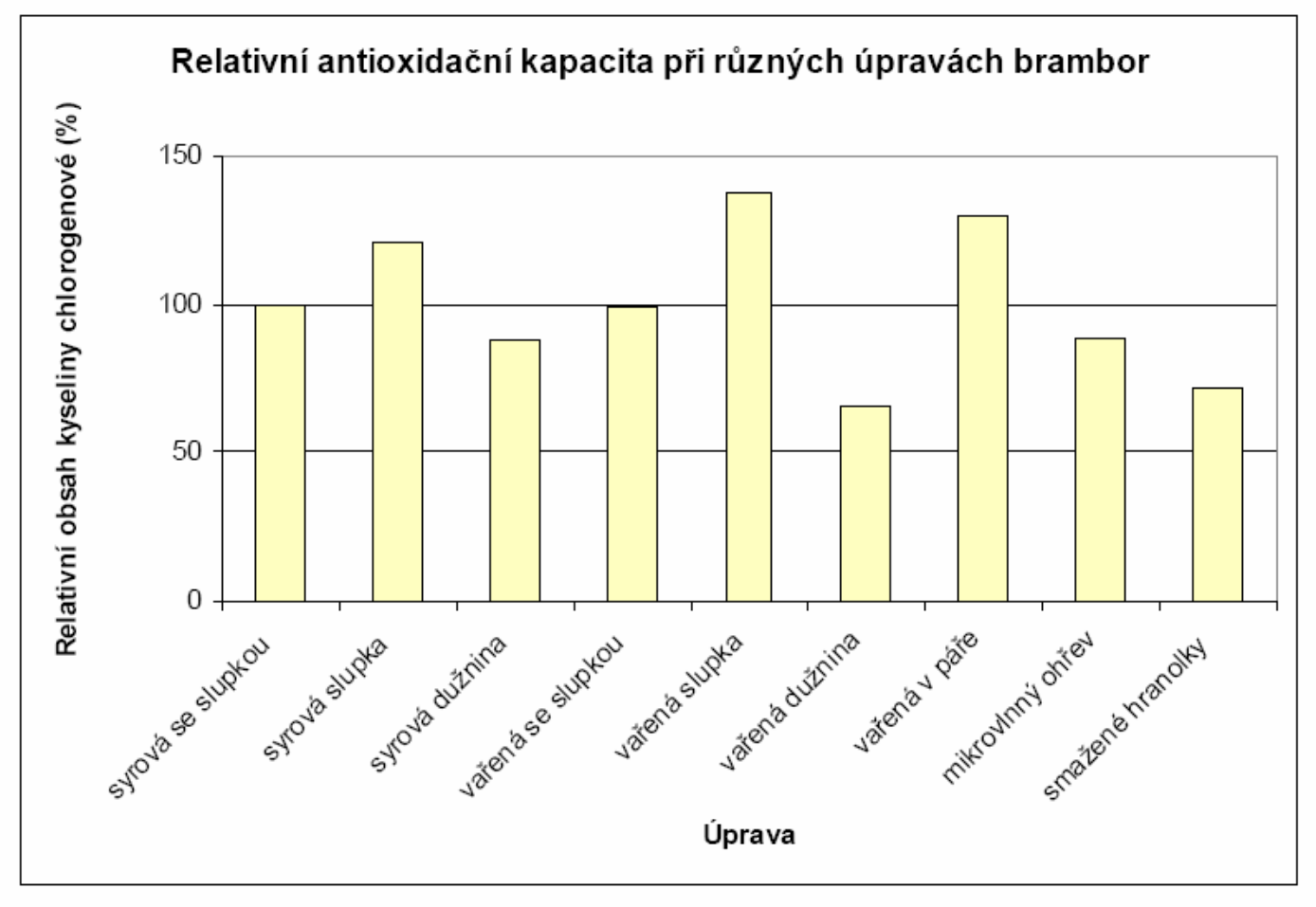








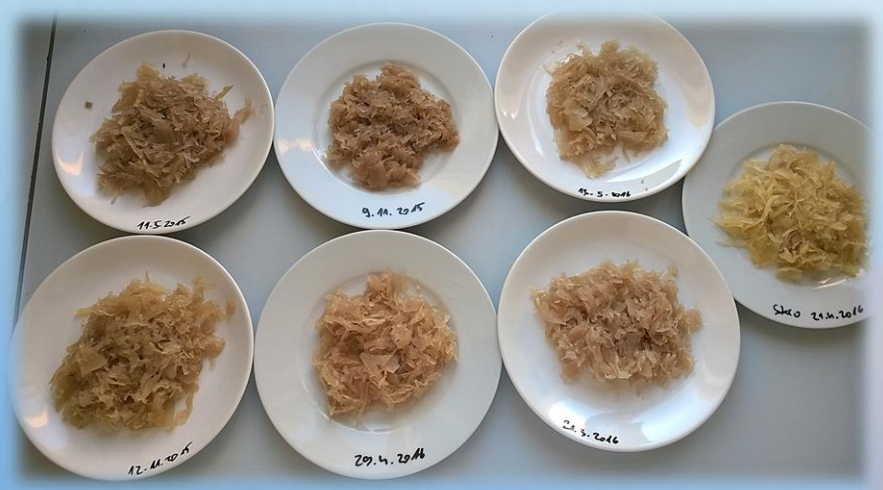
KULINÁRNÍ ÚPRAVA



BLANŠÍROVÁNÍ, VAŘENÍ

PODLE ZPŮSOBU PROVEDENÍ BLANŠÍROVÁNÍ A TO:

- V PÁŘE – SNADNÁ OXIDACE VITAMINŮ, DEGRADACE BARVIV
- V HORKÉ VODĚ – VYLUHOVÁNÍ VITAMINŮ A MINERÁLNÍCH LÁTEK



vitamin	typ opracování	podmínky	potravina	retence [%]
A	vaření ve vodě	99°C, 21min	mrkev	86,4
E	vaření ve vodě	75min, 15h namočené	fazole	93
C	vaření ve vodě	3-5,5min	zelenina	34-56
	vaření v páře	3,5min	brokolice	99,7
B_1	vaření	75min, 15h namočené	fazole	73
B_3	vaření	75min, 15h namočené	fazole	79
B_5	vaření	20min	luštěniny	76
B_6	vaření	75min, 15h namočené	fazole	100
B_c (kyselina listová)	vaření	3,5min	špenát	49
H	vaření	20min	luštěniny	95

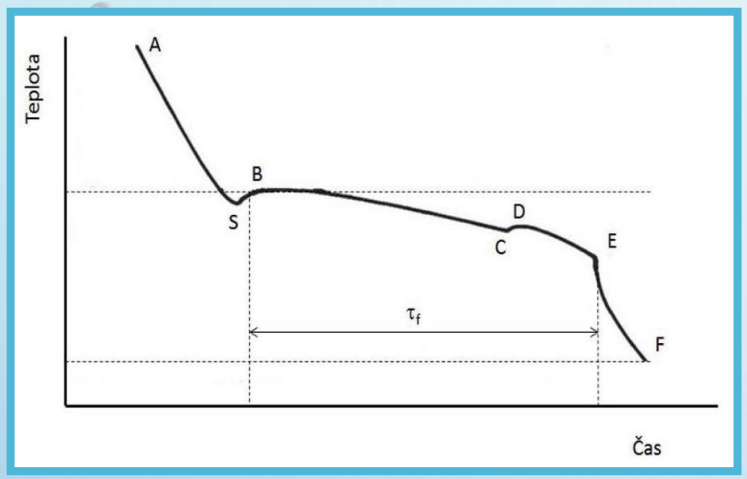
TEPELNÉ OPRACOVÁNÍ POTRAVIN

- KOMPOTY A STERILOVANÁ ZELENINA

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

U kompotů dochází k největším ztrátám během jejich skladování. Ztráty jsou závislé na podmínkách skladování (době a teplotě skladování), pohybují se v rozmezí 60–80 % (6 měsíců).

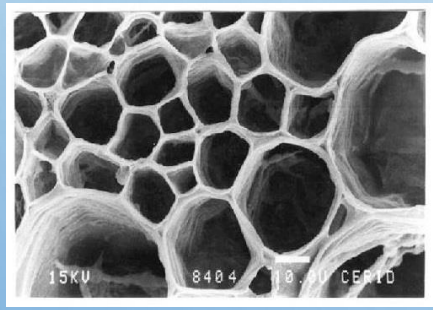
ZMRAZOVÁNÍ (JAHODY)



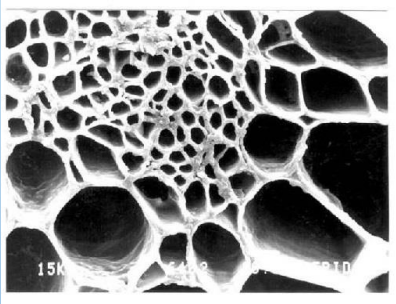
HLAVNÍMI ZMĚNAMI BĚHEM MRAZÍRENSKÉHO SKLADOVÁNÍ JSOU:

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

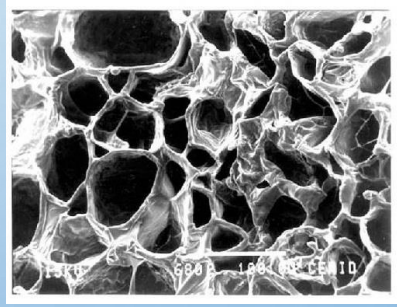
Snímky pletiva jahody pořízené skenovací elektronovou mikroskopií



čerstvá jahoda



rychlé zmrazování



pomalé zmrazování

ROZMRAZOVÁNÍ

Ztráty tekutin *jsou hlavní příčinou nutričních změn rozmrazovaných potravin (ztráta vit. C až 30 %), dále je šťáva také vhodným prostředím pro nežádoucí enzymové a mikrobiologické procesy.*

ZPŮSOB ROZMRAZOVÁNÍ JE POTŘEBA VOLIT PODLE REŽIMU ZMRAZOVÁNÍ

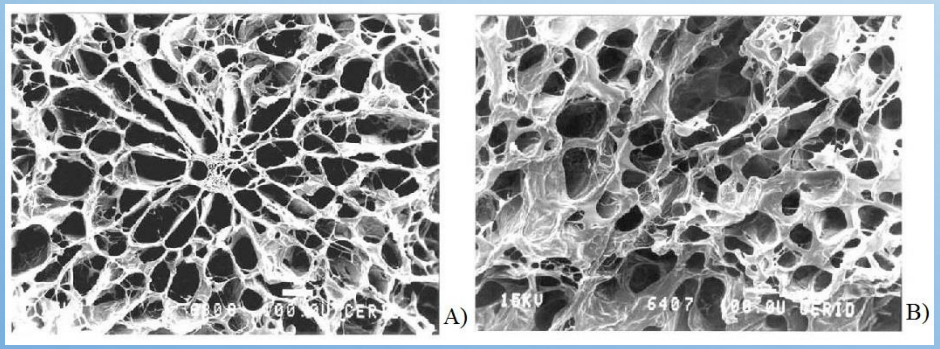
Rychlé zmrazování → rychlé rozmrazování

Dochází k roztavení ledových krystalků uvnitř i vně buněk v krátkém čase a v místě, kde mohou být vytvořené kapky vody opět přijaty zpět.

Pomalé zmrazování → pomalé rozmrazování

Při pomalém rozmrazování hrozí rekrystalizace. Opětovné vázání zvolna tající vody nazpět

Snímky pletiv jahody pořízené skenovacím elektronovým mikroskopem

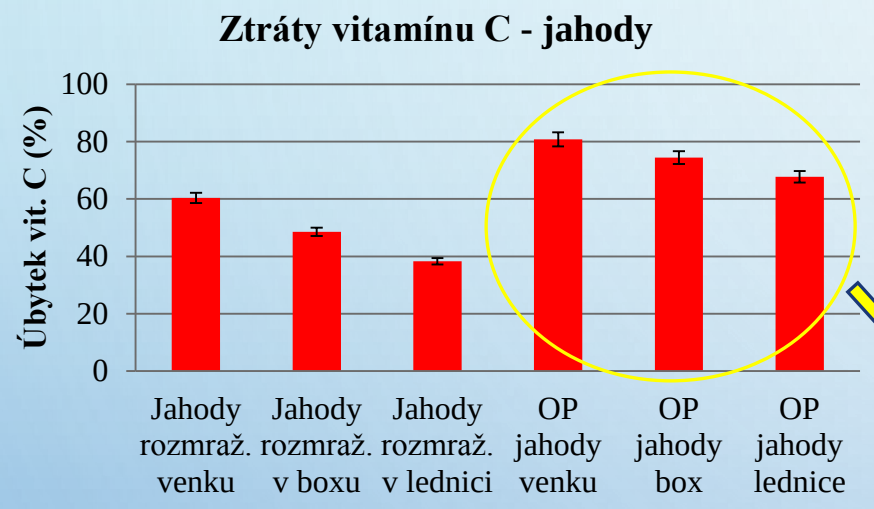


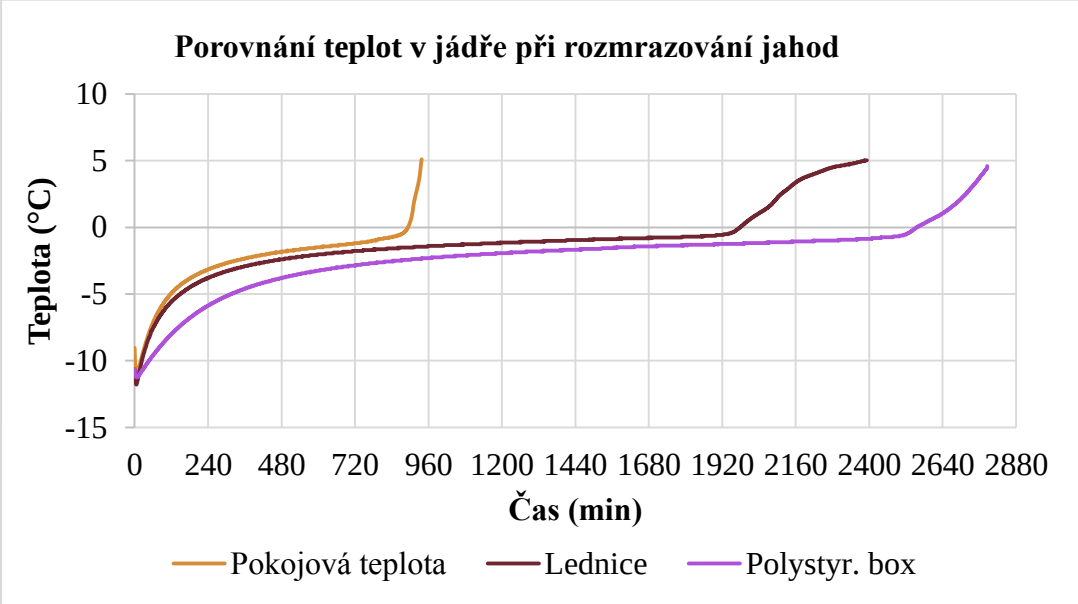
rychlé rozmrazování pomalé rozmrazování

Parametry rozmrazování	Vitamín C (mg/100g)	Ztráta okapem (%)
Standard (mražené jahody)	205,6 ± 1,8	-
20 °C/8 h	160,8 ± 13,3	9,1 ± 0,0
20 °C/48 h	14,8 ± 1,4	22,6 ± 0,1
37 °C/2 h	170,8 ± 15,7	17,4 ± 0,4
37 °C/24 h	40,7 ± 3,8	19,2 ± 0,4
Mikrovlnka/10 min	197,4 ± 4,1	16,8 ± 0,2
4 °C/24 h	134,1 ± 9,9	11,6 ± 1,1
4 °C/48 h	104,5 ± 10,4	16,8 ± 0,4

Ukázka nešetrného zpracování jahod

sledovaný parametr - obsah vit. C



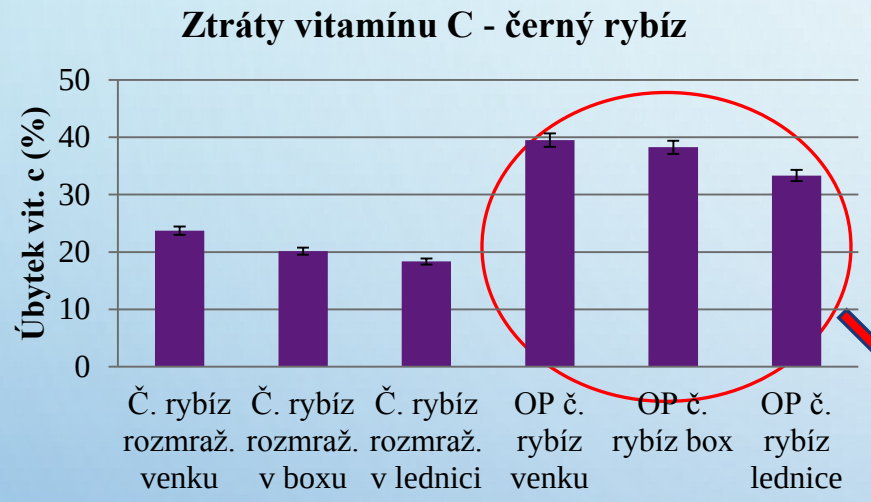


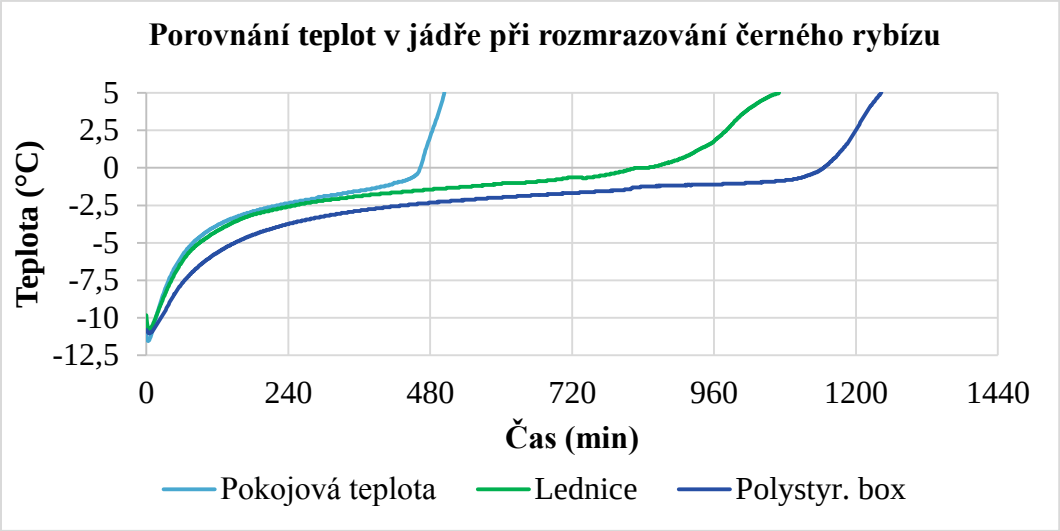
Ze tří typů rozmrazování jahod byly následně připraveny ovocné pomazánky (OP)

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

Ukázka nešetrného zpracování černého rybízu

sledovaný parametr - obsah vit. C





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

PŘI NEŠETRNÉM ROZMRAZOVÁNÍ A NÁSLEDNÉM ZPRACOVÁNÍ SUROVINY NA OVOCNOU POMAZÁNKU ČINÍ ÚBYTEK VITAMINU C TÉMĚŘ **40 %**

- DĚKUJI ZA POZORNOST