

CÍL

Ověření možnosti prodloužení trvanlivosti naklíčených zrn pšenice seté vysokotlakou pasterací. Sledování vybraných nutričních, hygienických a senzoryckých parametrů naklíčených zrn pšenice během ošetření vysokotlakou pasterací a během skladování.

ÚVOD

Vysokotlaká pasterace je považována za perspektivní metodu netepelné konzervace potravin. Působení vysokého tlaku inaktivuje v potravinách řadu enzymů a mikroorganismů, zatímco senzorycké a nutriční vlastnosti zůstávají bez podstatných změn. Ošetření vysokým tlakem tak může prodloužit trvanlivost potravin při zachování nutriční a senzorycké kvality. Klíčení obilovin je jednoduchý a levný postup, který zvyšuje nutriční hodnotu potravin přirozenou cestou. Během klíčení je část zásobních složek degradována a částečně využita pro syntézu nových složek v klíčku a tento proces působí důležitě změny biochemických, nutričních a senzoryckých vlastností. Mikrobiologický profil semen je ovlivněn původem semen, transportem a skladováním. Příjem vody a uvolnění rozpustných živin při bobtnání a klíčení semen představuje vhodné podmínky pro rozvoj mikroflóry.

MATERIÁL A METODY

Metodika naklíčování zrn *Triticum aestivum*:

praní zrn; bobtnání - pitná voda, 8 hodin; klíčení - vrstva 10 cm, 2 dny, proplachování, teplota vzduchu 19 – 22°C; sklizeň a posklizňová úprava - propírání ve vodě, odstředění, balení do mikrotenových obalů, skladování při teplotě 2-5°C

Ošetření vysokým tlakem, skladování:

pšenice klíčená 2 dny, PA/PE 80 sáčky, nálev – roztok kyseliny citrónové pH = 2, poměr hmot.pšenice / hmot.nálev = 2/3; tlak 500 MPa, 10 minut, lis CYX 6/0103; skladování 3 - 5°C

Stanovení vitaminů:

vit.C - ČSN ISO 6557/2; vit.B1 - RP HPLC po oxidaci na thiochrom; vit.B2 - ČSN 56 0054; vit.B6 - ČSN 56 0056; kyselina pantothenová - ČSN 56 0060; niacin - ČSN 56 0051; vit. E - HPLC po zmýdelnění; karotenoidy - spektrofotometrie po zmýdelnění

Mikrobiologické vyšetření:

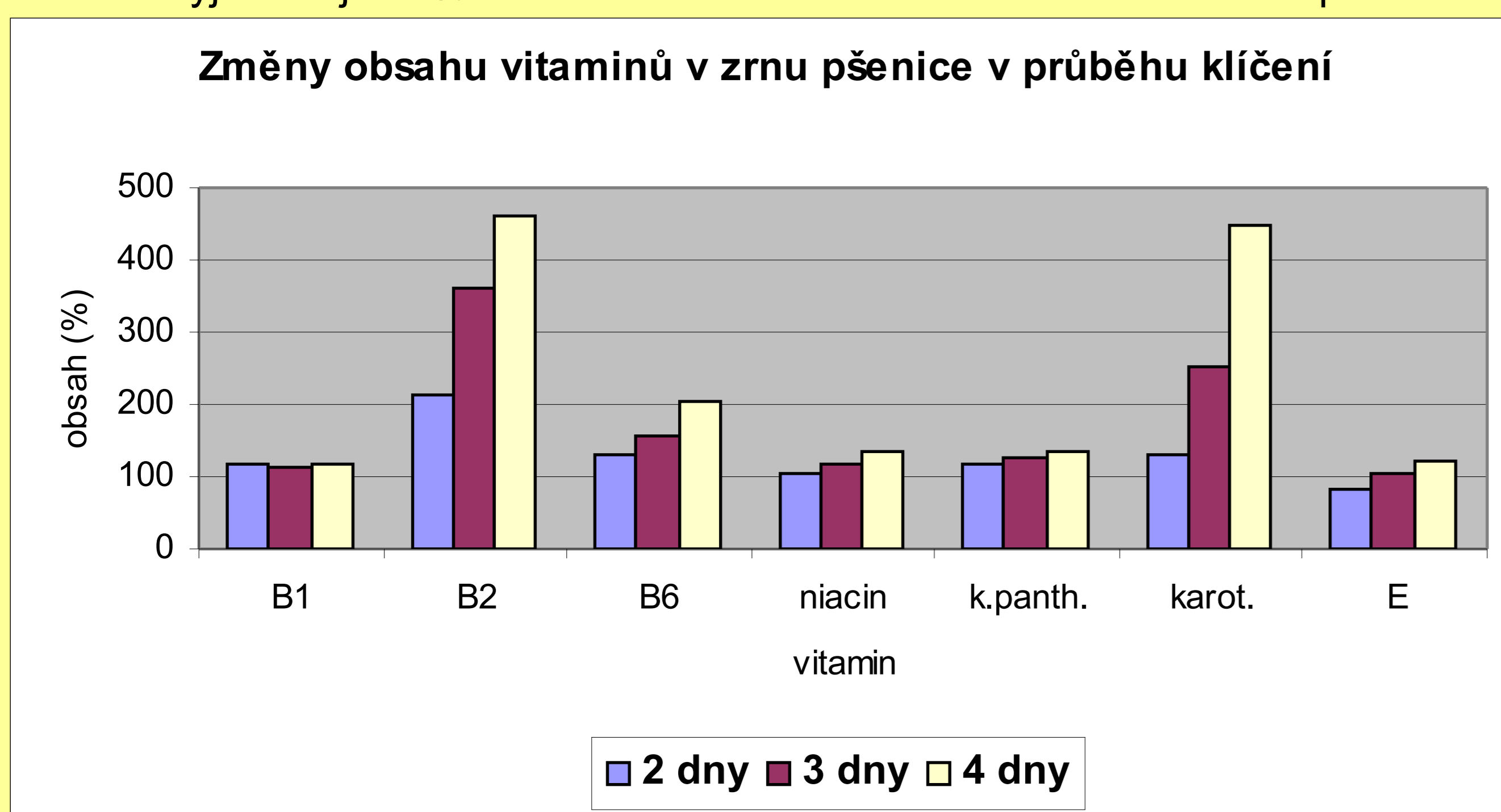
CPM (ČSN ISO 4833), koliformní bakterie (ČSN ISO 4832), kvasinky a plísňe (ČSN ISO 7954), Salmonella (ČSN EN ISO 6579), Escherichia coli (ČSN 16649-2), Listeria monocytogenes (ČSN EN ISO 11290-2)

Senzorycké hodnocení: deskriptory - vzhled, vůně, chuť, kyselá chuť, textura

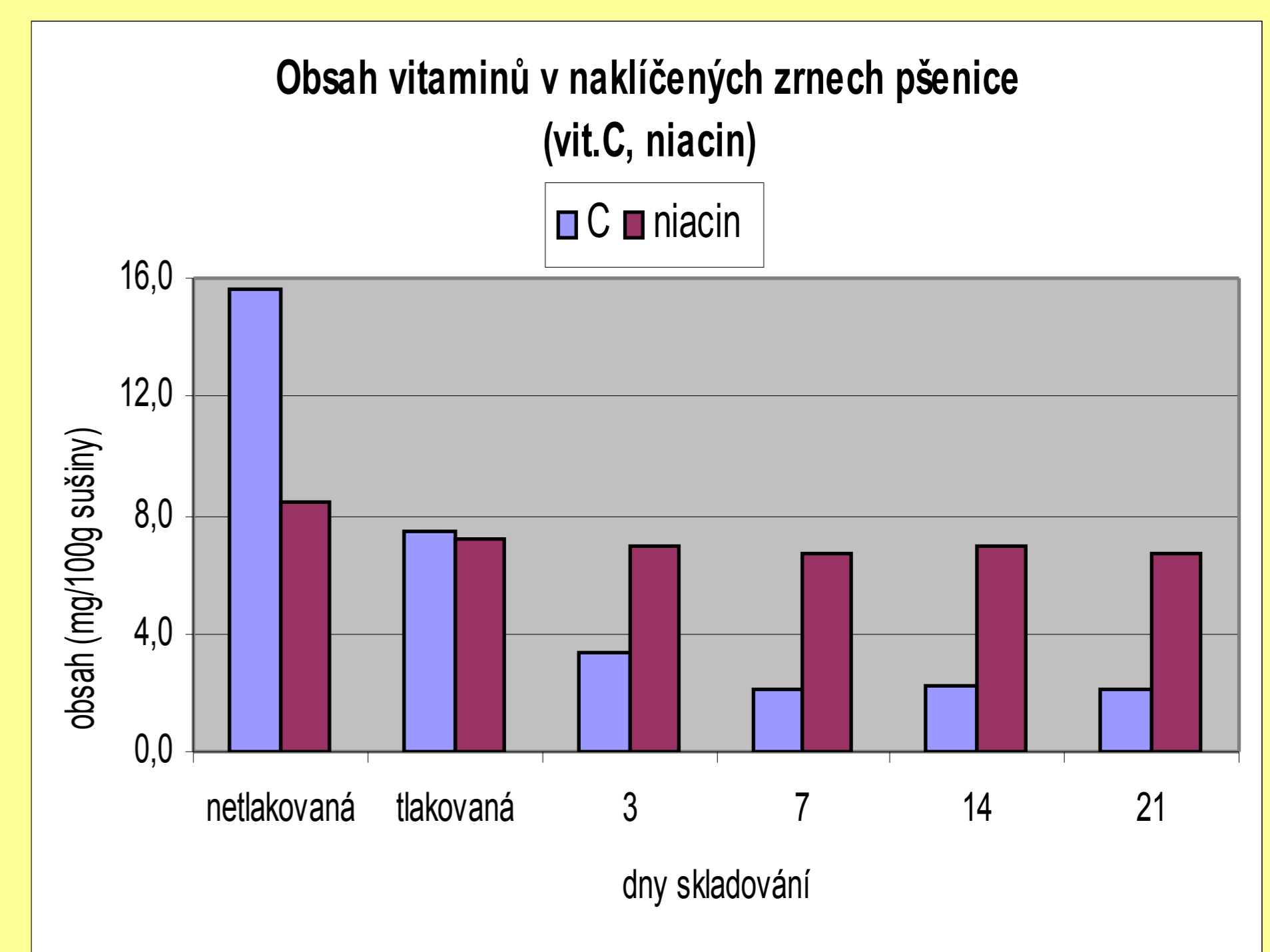
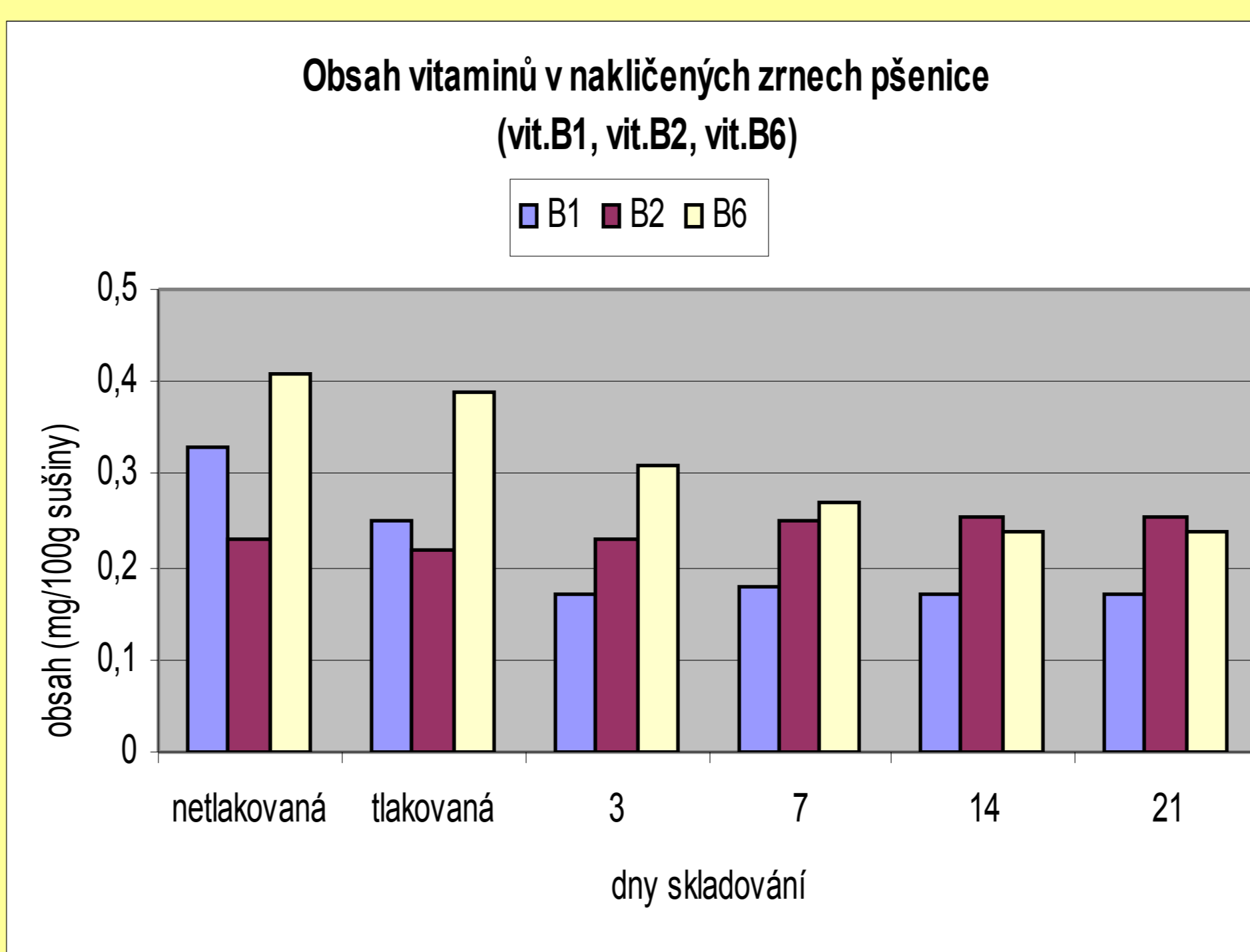
VÝSLEDKY

Změny obsahu vitaminů v zrně pšenice v průběhu klíčení

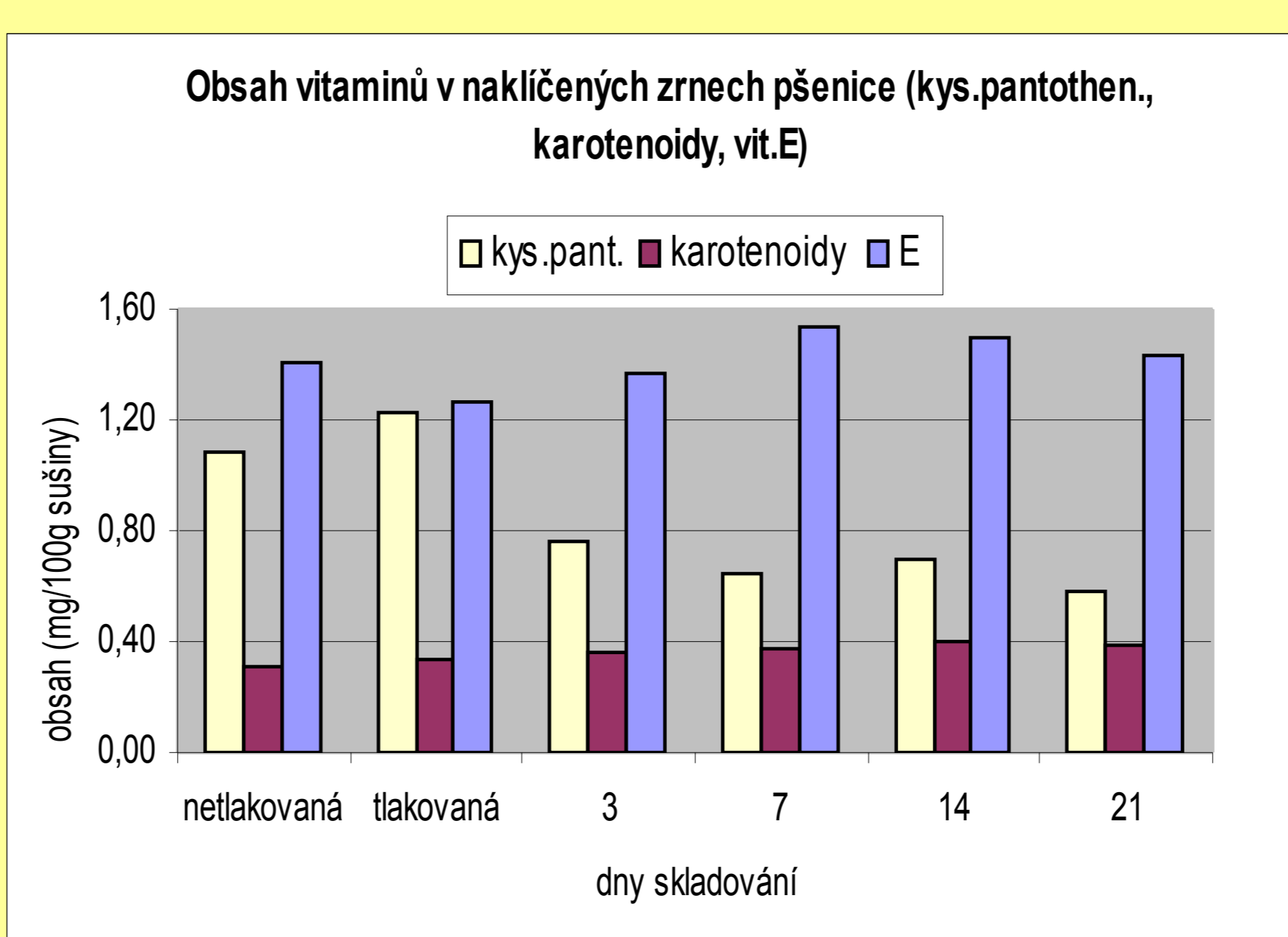
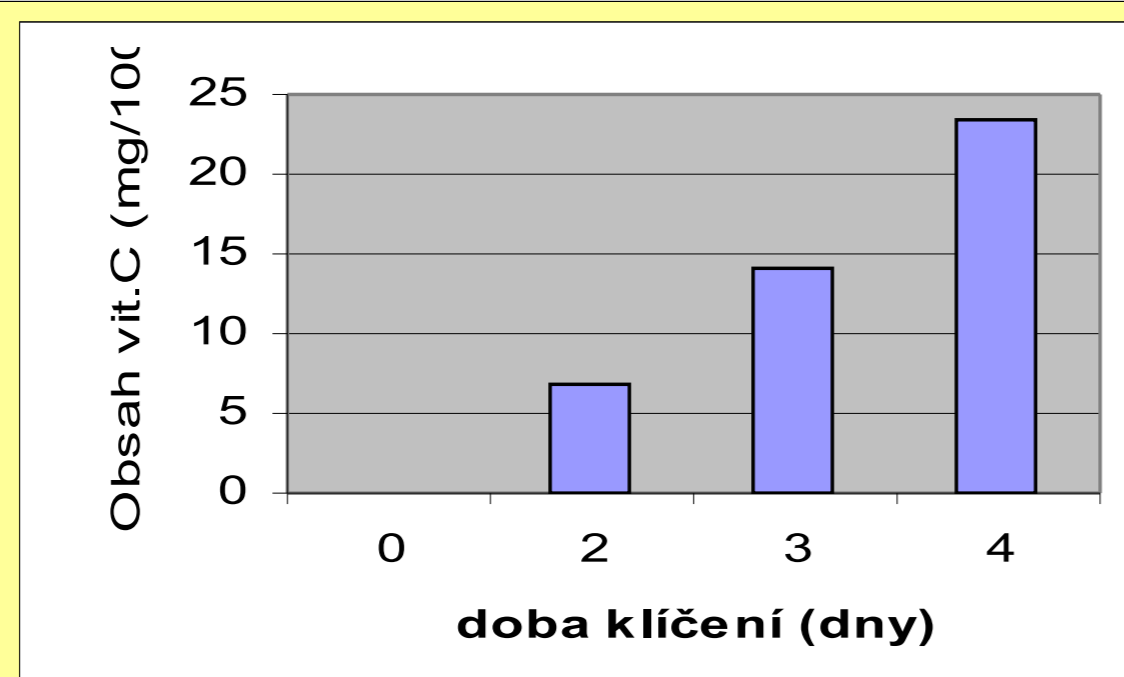
Obsah vyjádřen jako % vztažená k hodnotě nalezené v nenaklíčené pšenici



Změny obsahu vitaminů v zrně pšenice v průběhu tlakování a skladování



Změny obsahu vit.C v zrně pšenice v průběhu klíčení

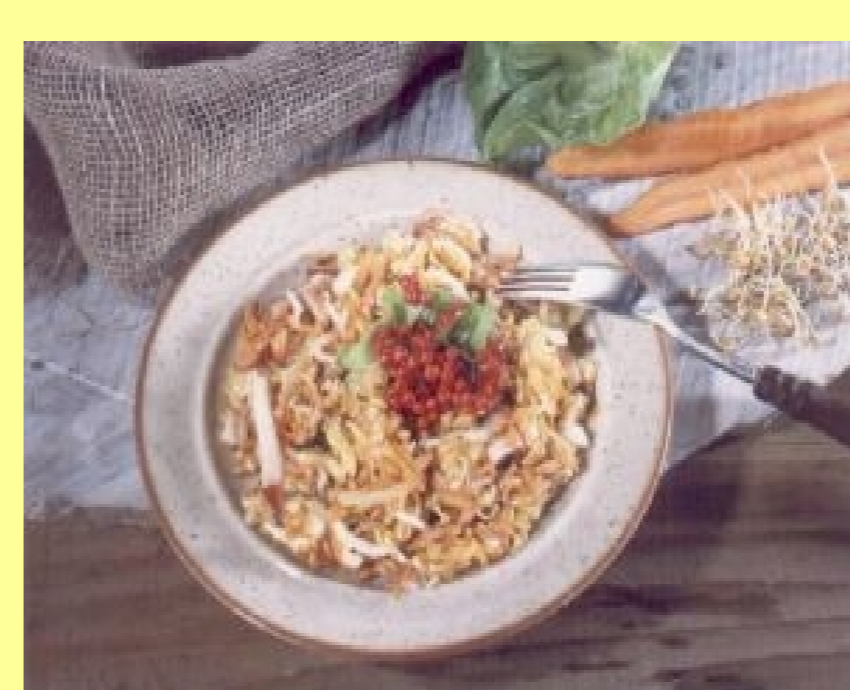
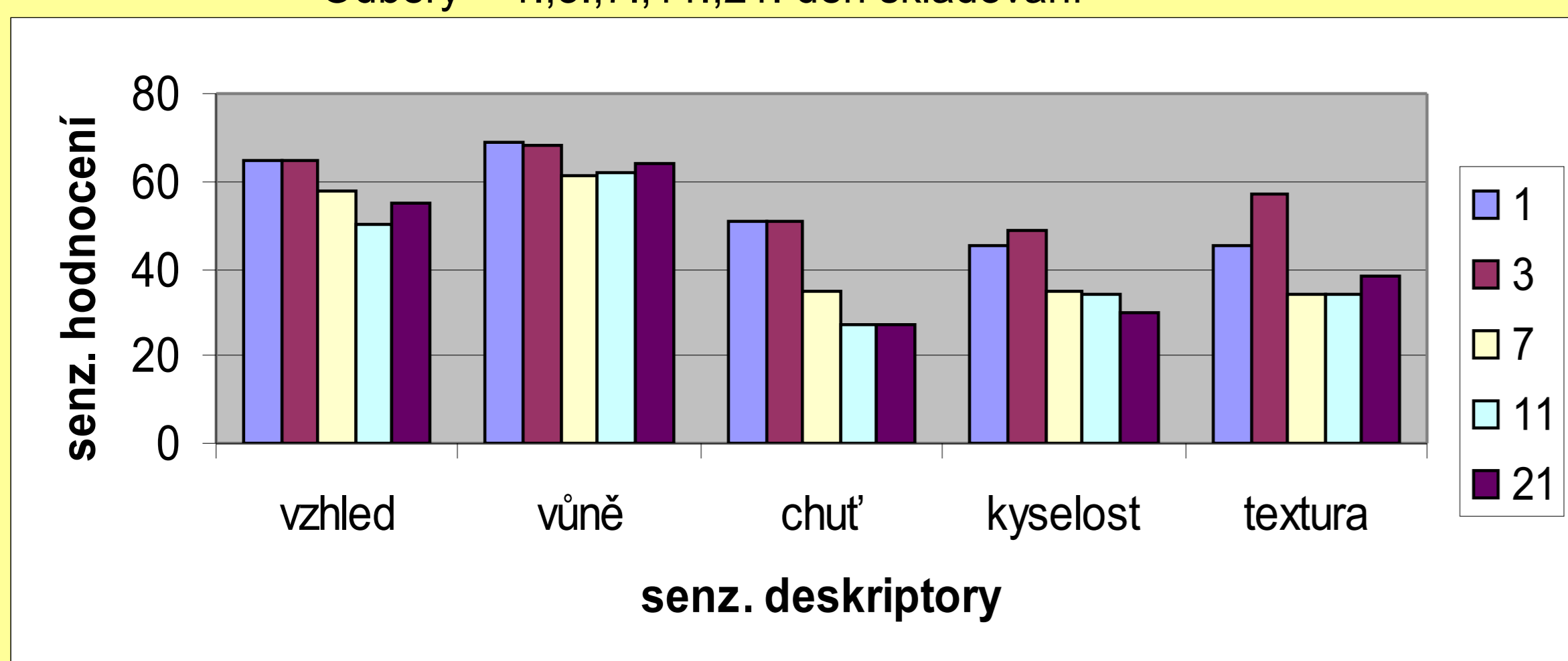


doba sklad. (dny)	retence (%)*				
	vitamin B1	vitamin B6	niacin	kys. pantoth.	vitamin C
1	76	95	85	113	48
3	52	76	81	69	21
7	55	66	79	59	14
14	52	59	81	64	14
21	52	59	79	53	14

*vypočteno z hodnot obsahu vitaminů v sušině, vztaženo k obsahům v netlakovaných vzorcích

Výsledky senzoryckého hodnocení

0-nepříjemný.....100-velmi příjemný
Odběry – 1.,3.,7.,11.,21. den skladování



Výsledky mikrobiologického hodnocení

Popis vzorku	Salmonella (KTJ/g)	Escherichia coli (KTJ/g)	Listeria m. (KTJ/g)
nenaklíčená – původní vzorek	Neg./25 g	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹
naklíčená bez nálevu, tlak 0	Neg./25 g	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹
naklíčená s nálevem, tlak 0	Neg./25 g	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹
s nálevem, 500 MPa, 10 minut			
doba skladování 1 den	Neg./25 g	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹
doba skladování 3dny	Neg./25 g	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹
doba skladování 7 dnů	Neg./25 g	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹
doba skladování 14 dnů	Neg./25 g	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹
doba skladování 21 dnů	Neg./25 g	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹

Popis vzorku	CPM (KTJ/g)	Koliformní b. (KTJ/g)	Kvasinky (KTJ/g)	Plísňe (KTJ/g)
nenaklíčená – původní vzorek	2.1x10 ⁵	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹	2.9x10 ²
naklíčená bez nálevu, tlak 0	4.6x10 ⁸	4.9x10 ⁶	1.1x10 ⁴	6.7x10 ²
naklíčená s nálevem, tlak 0	9.3x10 ⁷	1.2x10 ³	6.4x10 ³	8.8x10 ²
s nálevem, 500 MPa, 10 minut				
doba skladování 1 den	5.7x10 ⁴	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹
doba skladování 3 dny	8.2x10 ²	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹
doba skladování 7 dnů	6x10 ¹	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹
doba skladování 14 dnů	2.1x10 ²	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹
doba skladování 21 dnů	6x10 ¹	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹	< 1x10 ¹

ZÁVĚR

- ◆ Ošetřením vysokým tlakem lze prodloužit trvanlivost naklíčené pšenice
- ◆ Z hygienického hlediska byla naklíčená pšenice ošetřená vysokým tlakem vyhovující i po 21 dnech skladování
- ◆ Ze senzoryckého hlediska je naklíčená pšenice ošetřená vysokým tlakem vyhovující po dobu 7 dnů skladování
- ◆ Prodloužení doby klíčení vede k nárůstu zejména vitaminu B2, vit.C a karotenoidů
- ◆ Vlastní ošetření vysokým tlakem nepůsobí významné ztráty vitaminů s výjimkou vitaminu C
- ◆ Během skladování dochází ke ztrátám vitaminů C, B1, B6 a kyseliny pantothenové (po 7 dnech o 86, 45, 34 a 41%, resp.)