



ZMĚNA BAREVNÝCH PARAMETRŮ V HOVĚZÍM MASE UPRAVENÉHO METODOU SOUS VIDE

CHANGE OF COLOR PARAMETERS IN BEEF PREPARED BY THE SOUS VIDE METHOD

Jana Doležalová – Hana Šemberová

Ústav hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, VETUNI, Palackého tř. 1946/1; 612 42 Brno



Cílem této studie bylo stanovení barevných parametrů a pH u květové špičky před a po úpravě metodou sous vide při teplotách 60 a 75°C v časech 1, 2, 3 hodiny. U všech parametrů barvy došlo po úpravě sous vide ke změně. Světlost masa L^* ve všech případech ($P < 0,05$), intenzita červené barvy a^* se zpočátku zvýšila ze $13,74 \pm 1,87$ na $14,88 \pm 2,12$ (60°C), ale při 75°C došlo k poklesu na $6,79 \pm 2,40$ ($P < 0,05$). U parametru b^* došlo k nárůstu hodnot z $8,61 \pm 1,57$ až na $13,66 \pm 2,33$. U parametru C^* došlo nejprve k nárůstu, nejvyšší hodnota byla $20,12 \pm 2,06$ při 2 h/60 °C, ale při teplotě 75 °C následoval pokles. Úhel odstínu barvy h° a pH měli hodnoty vyšší ve všech časech i teplotách ve srovnání s masem na počátku měření. V závislosti ztráty odkapáním na zvyšujícím se pH nebyla zjištěna statistická významnost.

MATERIÁL A METODIKA

- Vzorky hovězího masa byly zakoupeny od společnosti Steinhauser, s.r.o., jednalo se o vzorky vyzrálé květové špičky stáří 21 dní.
- Každý kus hovězí špičky byl nakrájen na 7 plátků silných 1-2 cm.
- Jeden z plátků masa byl použit na měření parametru odkapu, ztráty a vaznosti masa. Byla použita zkouška na ztrátu odkapáním podle Honikela (1998). V našem případě byl použit plastový kelímek o objemu 500 ml, zkouška trvala 24 hod při teplotě 4 °C.
- Hodnoty pH byly stanoveny pH-metrem, Thermo Scientific Orion 4-Star (Thermo Fisher, USA) pomocí vpichové elektrody Orion model 420 A (Hamilton, USA).
- Barva masa byla stanovena v systému CIELAB pomocí přenosného spektrofotometru Superchroma S – spex (Byk Gardner, Německo) využívající jako zdroj sférickou geometrii d/8°, světlo D65, standardní úhel pozorovatele je nastaven na 10° a průměr otvoru je 8 mm. Kalibrace byla provedena pomocí černého ($L^* = 0$) a bílého standardu ($L^* = 100$) a kontrola stability pomocí zeleného standardu. Všechna měření byla prováděna přes průtažnou tenkou polyetylenovou fólii, z důvodu zabránění znečištění přístroje. Měření bylo prováděno na každém kusu třikrát, výsledná hodnota je průměrem těchto tří měření.
- Po tepelné úpravě byla měření barvy prováděna po vychlazení masa obdobným způsobem jako u masa syrového.
- Maso pro sous vide úpravu bylo baleno do varných sáčků Cryovac® CN 300 o tloušťce 60 µm a OTC (rychlost přenosu kyslíku) 13 cm³ / m² / 24 h/ bar při 23 °C a 0 % vlhkosti vzduchu (Sealed Air Polska Sp. Z o. o., Ożarów Mazowiecki, Polsko).
- Balení bylo provedeno pomocí zařízení Henkelman Lynx 32 (Henkelman Vacuum Systems, Hertogenbosch, Nizozemí). Tepelné opracování bylo provedeno při teplotách 60 a 75 °C ve vodní lázni Softcooker Y09 (La Felsinea S.R.L., Tiazzola Sul Brenta, Itálie).
- Výsledky byly statisticky zpracovány pomocí funkcí počítačového programu Microsoft Excel.

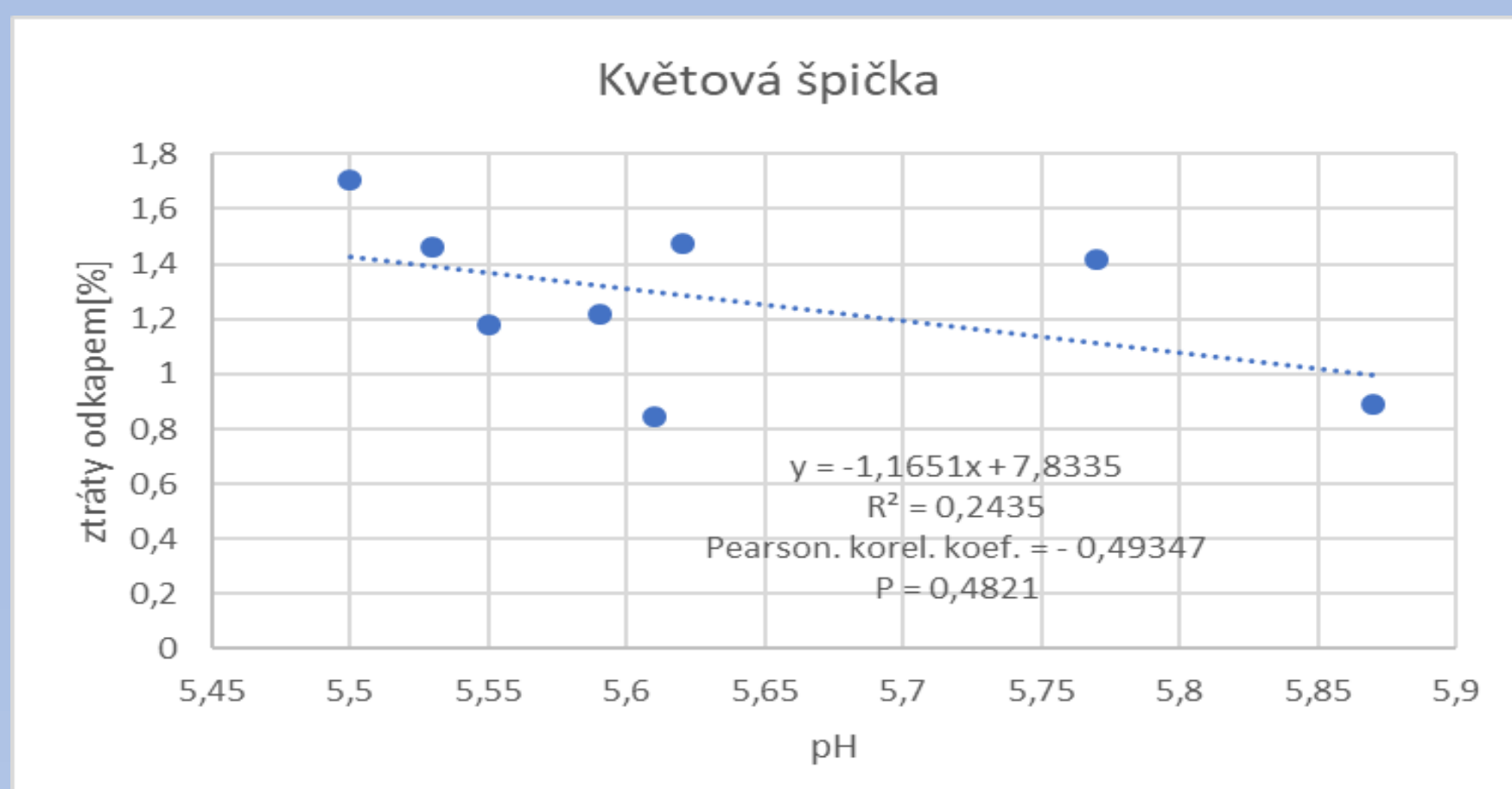
Obr. 1 Měření pH v syrové květové špičce



Obr. 2 Květová špička ve varném sáčku Cryovac®



Graf. 1 Korelace ztrát odkapáním a hodnot pH u květové špičky



ZÁVĚR

Výsledné hodnoty všech parametrů zaznamenaly po úpravě metodou sous vide (60 °C, 75 °C). U parametru L^* a úhlu odstínu barvy h° byl statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$) ve všech případech ve srovnání se syrovým masem. Poměr parametrů a/b nám potvrdil skutečnost, že čím je hodnota vyšší, tím se maso jeví jako červenější. Hodnoty pH se pohybovaly v rozmezí 5,63 – 5,81 a korespondují se vzrůstající hodnotou parametru L^* .

VÝSLEDKY A DISKUZE

V tab. 1 jsou uvedeny výsledné hodnoty parametrů L^* , a^* a b^* . Hodnoty světlosti L^* byly nejnižší u syrového masa, nejvyšší hodnoty měla květová špička 1 h/60 °C a 2 h/75 °C po úpravě sous vide. V obou případech byly hodnoty statisticky významné ve srovnání se syrovým masem ($P < 0,05$).

U parametru a^* došlo nejprve při úpravě sous vide v 1 h/60 °C a 2 h/60 °C k nárůstu hodnot a^* ($P > 0,05$), ale při teplotě 75 °C došlo ve všech třech časech k poklesu. Nejvyšší hodnota tohoto parametru $14,88 \pm 2,12$ byla dosažena při 2 h/60 °C. Tento parametr představuje část spektra vlnových délek odpovídající barvám od zelené ($-a^*$) po červenou ($+a^*$). Je tedy zřejmé, že maso vykazovalo červenou barvu na začátku a při teplotě 60 °C, ale se zvyšující se teplotou (75 °C) došlo k postupnému vyblednutí, což značí i statistická významnost ($P < 0,05$) ve srovnání s masem před úpravou. Obdobné výsledky zaznamenali ve své práci i Gámbaro et al. (2023), kdy při zvyšující se teplotě dochází k poklesu parametru a^* ve srovnání s hodnotou na počátku.

U parametru b^* byla zjištěna nejnižší hodnota $8,88 \pm 1,67$ u syrového masa při úpravě sous vide v 2 h/75 °C ($P > 0,05$), ale přesto byla vyšší než hodnota syrového masa na počátku. K nárůstu parametru, který představuje část spektra vlnových délek odpovídající barvám od ($-b^*$) po žlutou ($+b^*$), došlo při teplotě 60 °C ve všech časech ($P < 0,05$). Nárůst tohoto parametru koresponduje s výsledky (Christensen et al., 2012; García-Segovia et al., 2007; Roldan et al., 2015), kteří zjistili taktéž zvýšení žlutosti při vyšších teplotách a delších časech.

Poměr hodnot a^* a b^* (a/b) poskytuje kvantitativní míru rovnováhy mezi oxymyoglobinem a metmyoglobinem v maso (Sousa et al., 2022). V našem případě byl poměr nejvyšší u syrového masa, což potvrzuje skutečnost, že čím je poměr a/b vyšší, tím se maso jeví jako červenější. Při všech úpravách masa byl poměr a/b ve srovnání se syrovým masem statisticky významný ($P < 0,05$). Nejnižší hodnota byla $0,76 \pm 0,20$ při 3 h/75 °C. Úprava současně vedla tedy ke zvyšování podílů oxymyoglobinu, ale ve větší míře docházelo také k oxidaci metmyoglobinu, což se projevilo poklesem poměru a/b .

V tabulce 2 jsou uvedeny výsledné hodnoty parametru C^* (syťost barvy), parametru h° (úhel odstínu barvy) a pH. Syťost barvy C^* má nejvyšší hodnotu $20,12 \pm 2,06$ při 2 h/60 °C ($P < 0,05$) a se zvyšující se teplotou dochází k poklesu. Obdobného výsledku dosáhl i Karkí et al. (2022), který ale ve své studii sledoval změny u hovězích žeber. Úhel odstínu barvy h° roste se zvyšující se teplotou i s dobou úpravy. Ve srovnání se syrovým masem je ve všech případech statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$).

U pH lze také pozorovat nárůst hodnoty, která je statisticky významná v 2h, 3h/75 °C ($P < 0,05$). Hodnota pH je v našem případě o něco vyšší ($5,63 \pm 0,12$), než jakou dosáhla Macharáčková et al. (2022), která u stejného druhu syrového masa naměřila hodnotu $5,58 \pm 0,07$.

V grafu 1 je znázorněna korelace ztrát odkapáním a hodnot pH. Průměrná hodnota ztráty odkapem u květové špičky byla 1,27%. Nejedná se sice o statisticky významnou závislost ($P > 0,05$), ale i tak je v grafu patrný trend, že se zvyšujícím se pH, se ztráty odkapem snižují (Ježek et al., 2023).

Tab. 1 Výsledné hodnoty parametrů barvy L^* , a^* a b^*

	Čas [hod]	L^*	a^*	b^*	a/b
Syrové maso	0	$39,54 \pm 1,93^a$	$13,74 \pm 1,87^a$	$8,61 \pm 1,57^a$	$1,61 \pm 0,13^a$
	1	$46,88 \pm 2,32^b$	$14,47 \pm 4,70^a$	$13,66 \pm 2,23^b$	$1,04 \pm 0,24^b$
Sous vide 60 °C	2	$44,63 \pm 2,82^c$	$14,88 \pm 2,12^a$	$13,50 \pm 0,99^c$	$1,10 \pm 0,12^c$
	3	$45,72 \pm 3,33^d$	$11,47 \pm 1,51^a$	$11,44 \pm 0,78^d$	$1,01 \pm 0,16^d$
Sous vide 75 °C	1	$44,87 \pm 1,66^e$	$9,49 \pm 3,86^b$	$11,20 \pm 1,71^a$	$0,83 \pm 0,22^e$
	2	$46,70 \pm 2,88^f$	$6,91 \pm 1,03^c$	$9,14 \pm 1,79^a$	$0,77 \pm 0,14^f$
	3	$46,61 \pm 2,75^g$	$6,79 \pm 2,40^d$	$8,88 \pm 1,67^a$	$0,76 \pm 0,20^g$

Tab. 2 Výsledné hodnoty C^* , h° a pH

	Čas [hod]	C^*	h°	pH
Syrové maso	0	$16,52 \pm 2,37^a$	$0,55 \pm 0,04^a$	$5,63 \pm 0,12^a$
	1	$20,00 \pm 4,72^a$	$0,78 \pm 0,12^b$	$5,66 \pm 0,04^a$
Sous vide 60 °C	2	$20,12 \pm 2,06^b$	$0,74 \pm 0,06^c$	$5,66 \pm 0,11^a$
	3	$16,24 \pm 1,13^a$	$0,79 \pm 0,08^d$	$5,71 \pm 0,19^a$
Sous vide 75 °C	1	$14,79 \pm 3,75^a$	$0,81 \pm 0,12^e$	$5,73 \pm 0,12^a$
	2	$11,50 \pm 1,79^c$	$0,92 \pm 0,09^f$	$5,81 \pm 0,10^b$
	3	$11,26 \pm 2,48^d$	$0,93 \pm 0,13^g$	$5,75 \pm 0,09^c$

Mezi syrovým a tepelně upraveným masem byl proveden párový t-test. Rozdílné indexy malých písmen ve výsledcích barevných parametrů a pH znamenají statisticky významný rozdíl $P < 0,05$