

POSOUZENÍ VLIVU PŘÍDAVKU VYBRANÝCH CEREÁLIÍ NA BARVU PEKAŘSKÝCH VÝROBKŮ ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF ADDITION OF CEREAL ON THE COLOR OF THE SELECTED BAKERY PRODUCTS

*Petra Čáslavková, Bohuslava Tremlová, Martina Ošťádalová, Martina Eliášová, Jana
Pokorná, Pavel Štarha,*

Abstract: Color of bakery products is an important quality attribute and has a high explanatory power of the offered food product. The study evaluated flour visual and sensory effect of the addition of buckwheat, groats and flakes into wheat and spelled. Color saturation (color saturation) has been evaluated by the bakery products. By the obtained results from sensory and image analysis have been found that the addition of groats in causing pallor product as compared with the addition of buckwheat, for products which cause a higher saturation, a higher intensity of color.

Keywords: image analysis, scrumb, structure, colour

ÚVOD

Pekárenská výroba představuje celosvětově největší podíl ve spotřebě obilovin pro přímé potravinářské použití. Pekařský průmysl zaznamenává v poslední době rozvoj nových technologických postupů, vývoj nových pekařských směsí a tím nabízí vyšší rozmanitost nových druhů pekařských výrobků. Důležitým krokem ve výrobě pekařských výrobků je eliminace faktorů snižujících kvalitu těsta, které se podílí na zhoršení senzorických vlastností výrobků (Peřez-Nieto, 2010, Kadlec a i., 2002). Pro konzumenta je vzhled výrobku zásadní, což motivuje výrobce k zajištění standardnosti v průběhu celého procesu zpracování potravinářských výrobků (Curt, 2002). U pekařských výrobků je ze senzorických výrobků důležitý jejich celkový vzhled, barva a struktura kůrky, pórovitost, barva a struktura střidy a chuť výrobku (Ingr, 1997). Struktura střidy a celková kvalita pečiva je předmětem mnoha hodnotících analýz, mezi kterými převládá senzorická analýza, nicméně v případě této metody je třeba brát v úvahu, že posuzovatel se opírá zejména o subjektivní vnímání na základě lidského zraku (Scanlon, 2001), které je ovlivněno celkovým stavem posuzovatele jak po stránce psychické, tak i fyzické a může subjektivně ovlivnit hodnocení (Cheng – Jin, 2004). Zavedení metod obrazové analýzy může být rozumnou náhradou za proces rozhodování na základě lidského zraku, protože se tyto metody vyznačují objektivitou (Cheng- Jin, 2004), vysokou flexibilitou a opakovatelností při relativně nízkých nákladech (Gunasekaran, 1996). Na základě výše uvedených výhod, které obrazová analýza poskytuje, byla tato metoda zavedena i v pekárenském průmyslu v podobě automatizovaného procesu, který vyhodnocuje kvalitativní a kvantitativní charakteristiky pečiva (Scanlon, 2001).

Systémy počítačového vidění pracují na principu speciálně vyvinutého algoritmu, který je navržen vždy na konkrétní studii. Tyto metody jsou inspirovány lidským vnímáním barev a jsou schopné lidské vidění kopírovat do podoby elektronického vnímání. Cenným přínosem se tedy stávají v oblastech, kde je třeba objektivity a přesnosti a vzrostl o ně výrazně zájem (Brosnan, 2002), protože nabízí rovněž mnoho možností prostorového rozlišení, které

může být využité na kvantifikaci rozptýlených barev (**Cheng-Jin, 2004**). Barva, jak uvádí **Cheng-jin, 2004** je úspěšným objektivním měřidlem mnoha typů potravinových produktů a ovlivňuje rovněž přijetí výrobků zákazníky (**Zheng, 2006**).

Cílem této studie bylo hodnocení barvy pekařských výrobků v závislosti na přidavku pohanky, krup a vloček metodou analýzy obrazu a zjistit, zda je touto metodou možné barvu výrobků hodnotit.

MATERIÁL A METODIKA

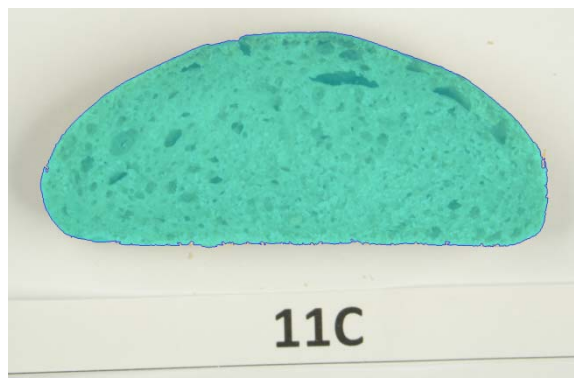
Vzorky pečiva byly vyráběny v laboratorních podmínkách prostřednictvím pekařského pokusu, který je důležitou zkouškou technologické jakosti mouky. Pekařský pokus byl proveden z receptury pro cereální výrobky společnosti PENAM a.s. V rámci testování byly použity 2 druhy mouk pomocí přímého vedení („zaráz“). Jednalo se o celozrnnou pšeničnou mouku a mouku špaldovou, do kterých byly přidávány ve stoupajících koncentracích přídavky mlýnských obilných výrobků ve formě rozemleté mouky. Jednalo se o přídavky pohanky, krup a vloček do mouky v koncentraci 10 %, 20 %, 30 %, 40 % a 50 %. Celkem bylo tedy upečeno 30 druhů celozrnného pečiva (15 vzorků z celozrnné pšeničné mouky s přídavky mlýnských obilných výrobků se stoupající koncentrací a 15 vzorků z mouky špaldové s přídavky mlýnských obilných výrobků se stoupající koncentrací).

Senzorické hodnocení bylo provedeno 12 -tími předem zaškolenými hodnotiteli, kteří posuzovali barvu kůrky a střidy do dotazníků, u kterých bylo využito lineárních profilových diagramů a bodových stupnic. Diagram představoval 100 mm nestrukturovanou úsečku, kde levý konec znamenal nevýraznou hodnotu daného deskriptoru a pravý konec velmi intenzivní hodnotu. Hodnotitelé vnímané intenzity jednotlivých deskriptorů zaznamenávali zaškrtnutím na stupnici. Výsledky byly následně statisticky zpracovány a vzájemně porovnány v programu UNISTAT, pomocí oboustranného Studentova t – testu ($p < 0,05$).

Obrazová analýza zahrnovala digitalizaci vzorků a segmentaci získaných snímků. Všechny snímky pečiva byly pořízeny za stejných světelných podmínek. Vhodně zvoleným typem osvětlení můžeme předcházet vedlejším efektům, které při následné analýze mohou způsobit nežádoucí zhoršení obrazu. Nezbytným krokem je rovněž nastavit záznamové zařízení se zacílením na sledovaný parametr a provádět digitalizaci snímků za stejných podmínek. Prioritou je získat digitální snímky, které budou v bezkompresním formátu a poskytnou nám data v co největším rozsahu. Digitalizace vzorku je znázorněna na Obrázku 1. Následně byla provedena segmentace obrazu a identifikace pozorovaného objektu v obraze programem Adaptive Contrast Control Structure and Object Analyser verze 6.1 (ACC Sofo, 2002), jak je znázorněno na Obrázku 2. Takto bylo zpracováno celkem 30 druhů vzorků a u každého 7 řezů. Celkem tedy 210 pozorování. Kolorimetrie pečiva byla hodnocena na základě barevného systému rgb , kde na základě výpočtu pro jednotlivé barvy platí tyto hodnoty: červená barva $r = 0,0000$, oranžová barva $o = 0,4636$, žlutá barva $y = 0,7854$ a zelená barva $g = 1,5707$. V rámci hodnocení barvy byla studie zaměřena i na její saturaci, pro kterou platí, že pokud nabývá hodnoty 0, jedná se pouze o odstín šedé, pokud nabývá hodnoty 1, jedná se o barvu s maximální intenzitou.



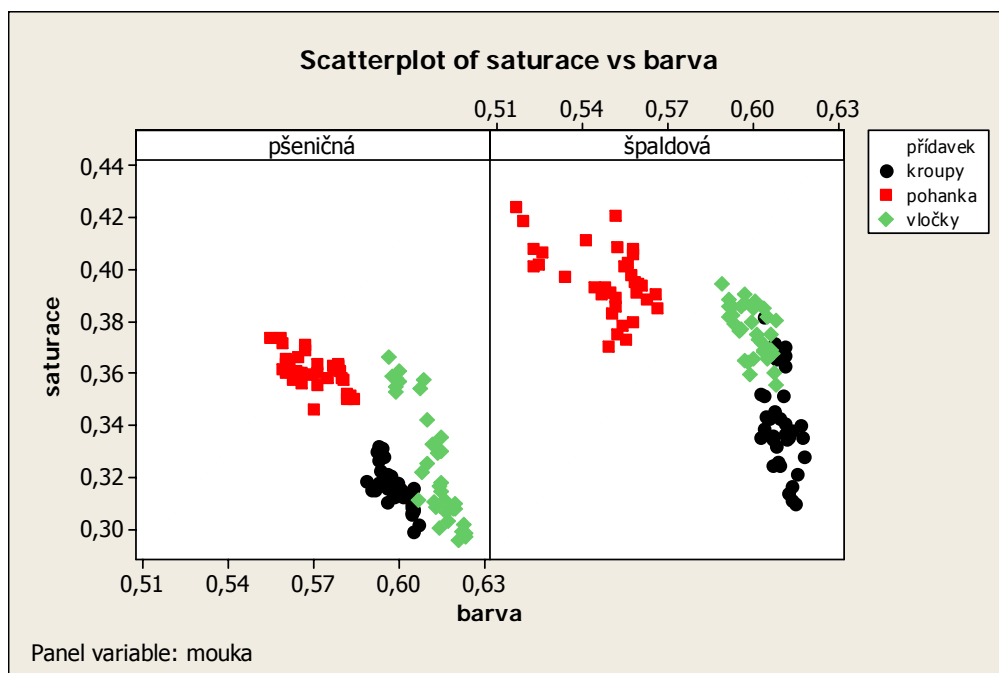
Obrázek 1 Originální snímek



Obrázek 2 Segmentace snímku

VÝSLEDKY A DISKUZE

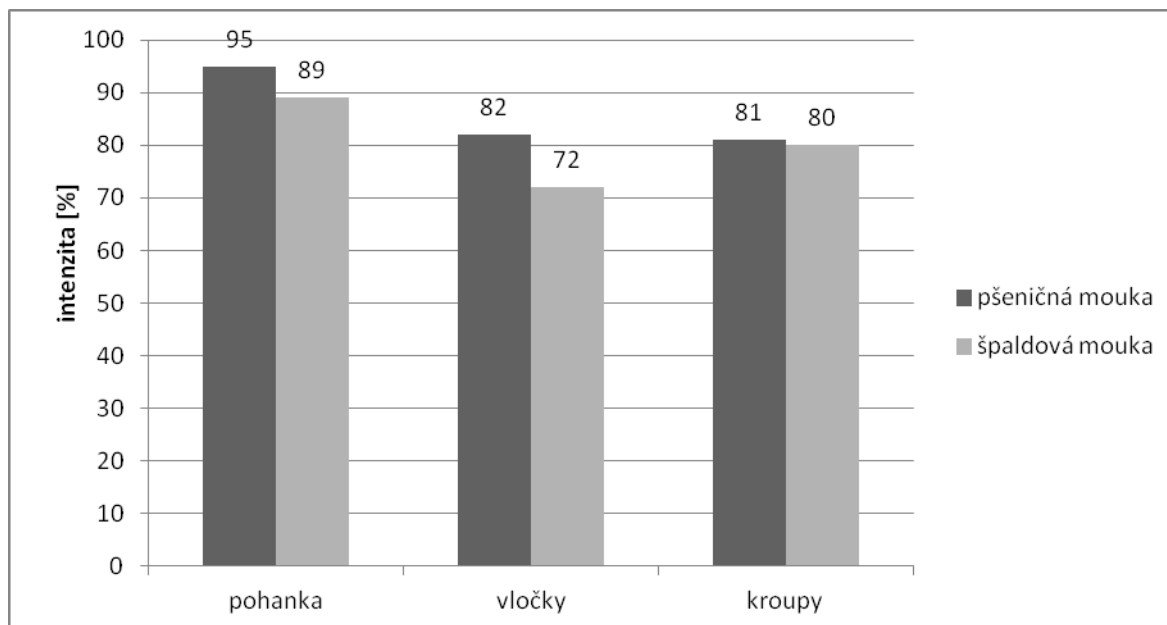
Výsledky z měření barvy a saturace byly statisticky vyhodnoceny v programu MiniTab (State College, Pennsylvania, USA) a zpracovány ve formě marginálních četností pro jednotlivé parametry. V grafu 1 je znázorněno rozložení hodnot dle typu přídatku mlýnských obilných výrobků do mouky pšeničné a do mouky špaldové. Na ose x jsou vyneseny hodnoty barvy, na ose y jsou vyneseny hodnoty saturace. Obecně lze říci, že vyšší saturaci vykazovaly výrobky, které byly ze špaldové mouky ve srovnání s moukou pšeničnou, což může být způsobeno tmavším barevným odstínem mouky špaldové. Tento rozdíl je viditelný v grafu 1, který představuje marginální četnosti pekařských výrobků o stejné saturaci v závislosti na druhu použitého přídatku. V tomto grafu, je rovněž znázorněno, že v obou případech použitých mouk dosahovaly vyšší saturace výrobky s přídatkem pohanky, což bylo rovněž vyhodnoceno senzorickou analýzou, jak ukazuje graf 2. Nejvyšších hodnot saturace dosahoval přídatek pohanky v mouce špaldové. Naopak přídatek krup měl vliv spíše opačný a u výrobků z mouky špaldové způsobil nejnižší saturaci. Hodnotitelé však v této kategorii posoudily nejvyšší bledost pekařských výrobků u špaldové mouky s přídatkem vloček.



Graf 1 Rozložení hodnot v závislosti na přídatku

ZÁVĚR

Metodou analýzy obrazu bylo prokázáno, že barva pekařských výrobků byla ovlivněna druhem použité mouky a zároveň druhem přídatku mlýnských obilných výrobků. Přídavek pohanky, která je představitelem pseudocereálií, způsobil u pekařských výrobků nejvyšší saturaci barvy, což poukazuje na vysokou intenzitu barvy. Tento fakt koresponduje se senzorickou analýzou. Nejnižší saturace byla pozorována analýzou obrazu u výrobků s přídavkem krup do pšeničné mouky a u přídavku vloček do mouky špaldové senzorickou analýzou. Nízká saturace poukazuje na bledost pekařského výrobku.



Graf 2 Senzorické hodnocení

LITERATURA

- PE' REZ-NIETO, A., J. CHANONA-PE' REZ, R. FARRERA-REBOLLO, G. F. GUTIE' RREZ-LO' PEZ, L. ALAMILLA-BELTRA' N a G. B. CALDERO' N-DOMI'NGUEZ. 2010. Image analysis of structural changes in dough during baking. In *LWT - Food Science and Technology*. 2010, č. 43, 535 - 543.
- HOSSENLOPP, J., N. PERROT a G. TRYSTRAM. 2002. Dry sausages ripening control integration of sensory-related properties. In *Food Control*. 2002. Doi: 10.1016/S0956-7135(01)00090-1
- INGR, I., POKORNÝ, J., VALENTOVÁ, H. 1997. *Senzorická analýza potravin*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1997, 101 s. ISBN 80-715-7283-7.
- KADLEC, P. A KOL. 2008. *Technologie potravin I*. Praha: VŠCHT, 2008. 299 s. ISBN: 978-80-7080-509-1
- PRUGAR A KOLEKTIV. 2008. *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. Tisíciletí*. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2008. ISBN 978-80-86576-28-2.
- SCANLON, M. G. a M. C. ZGHAL. 2001. Bread properties and crumb structure. In *Food Research International*. 2001, č. 34, 841 - 864. DOI: 10.1016/S0963-9969(01)00109-0.
- CHENG, JIN, D., DA, WEN, S. 2004. Recent developments in the applications of image processing techniques for food quality evaluation, In *Trends in Food Science and Technology*. 2004, č. 15, 230 – 249. DOI: 10.1016/j.tifs.2003.10.006
- GUNASEKARAN, S. 1996. Computer vision technology for food quality assurance. In *Trends in Food Science and Technology*. 1996, č. 7, 245 – 253. DOI: 10.1016/0924-2244(96)10028-5
- BASSET, O., BUQUET, B., ABOUELKARAM, S., DELACHARTRE, P., CULIOLI, J. 2001. Application of texture image analysis for the classification of bovine meat. 2001. In *Food Chemistry*. DOI: 10.1016/S0308-8146(00)00057-1

- MANCINI, R. A., HUNT, M. C. 2005. Current research in meat color. 2005. In *Meat Science*. DOI: 10.1016/j.meatsci.2005.03.003
- ZHENG, C., SUN, D. W., ZHENG, L. Y. 2005. Correlating colour to moisture content of large cooked beef joints by computer vision. 2005. In *Journal of Food Engineering*. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2005.08.013
- BROSNAN, T., SUN, D. W. 2002. Inspection and grading of agricultural and food products by computer vision system a review. 2002. In *Comput Electron Agr*. DOI: 10.1016/S0168-1699(02)00101-1

Poděkování: Tato práce byla řešena v rámci projektu **17/2012/FVHE**.

Kontaktní adresa: Mgr. Petra Čáslavková, Ústav vegetabilních potravin, Fakulta veterinární hygieny a technologie, VFU Brno, Palackého tř.1/3, **612 42 Brno**, email: petra.caslavkova@seznam.cz