

Kvalita pšeničné mouky českých a zahraničních výrobců

Ing. Veronika Zigmundová, doc. Ing. Viera Šottníková, Ph.D., prof. Dr. Ing. Luděk Hřivna, Ing. Miroslav Jůzl, Ph.D., doc. Ing. Šárka Nedomová, Ph.D., Ing. Roman Maco

Ústav technologie potravin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita Brno

Abstrakt

Cílem práce bylo porovnat kvalitu pšeničné mouky českých a zahraničních výrobců. Hodnotila se pšeničná hladká mouka od 14 výrobců z České republiky a 21 výrobců ze zahraničí (z Rakouska, Slovenska, Rumunska, Ukrajiny, Austrálie a Nového Zélandu). Byly provedeny základní technologické rozboru mouky a stanoveny farinografické vlastnosti vyrobených těst a pekařský pokus s vyhodnocením parametrů kvality, provedena senzorická analýza upečených výrobků, spektrofotometricky stanovena barva mouky a hotového pečiva a jeho pevnost pomocí textuometru. Kvalita českých mouk se významně nelišila ($P > 0,05$) od zahraničních výrobků. Odlišné bylo stanovení Zeleného sedimentačního testu a poklesu konzistence těsta, kde lepších hodnot dosahovaly české mouky.

Úvod

Nejrozšířenější obilovinou a zároveň základním zdrojem potravy pro lidskou populaci z hlediska obsahu bílkovin, sacharidů, minerálních a dalších látek obsažených v znu je pšenice setá (*Triticum aestivum* L.). V současnosti světová produkce i spotřeba pšenice neustále vzrůstá. Za posledních několik let přesáhla hranici 700 milionů tun ročně [1]. Potravinářská pšenice je využívána pro výrobu řady pekárenských kynutých výrobků, pečivářských výrobků i těstovin. Kromě lidské výživy nachází široké uplatnění i v oblasti výživy hospodářských zvířat, ve zpracovatelském průmyslu je využívána na výrobu škeřbu a lihu [2]. Kvalita mouky je ovlivněna především chemickým složením zrna. Do kvality mouky se promítá i vliv mletí [3]. Požadavky na mouku jsou specifické podle jejího určení. Kvalita mouky jako hlavní suroviny má pro pekařské zpracování značný význam, neboť ovlivňuje technologii výroby a finální podobu konečných výrobků. Pekařský průmysl vyžaduje především vyrovnanou kvalitu mouk v požadovaných jakostních parametrech.

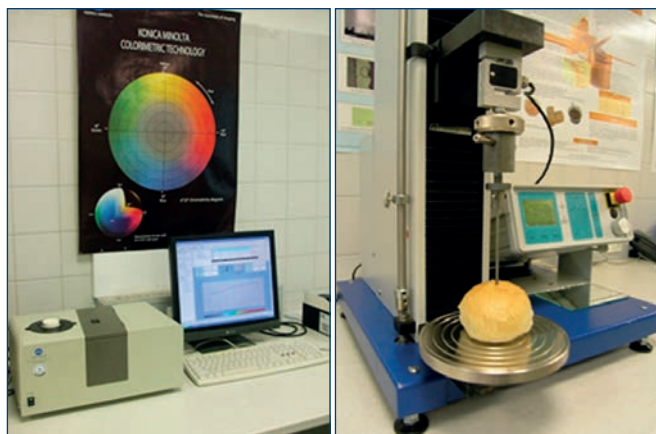
Ty stanovuje především vyhláška MZe č. 333/1997 Sb. pro mlýnské obilné výrobky, těstoviny, pekařské výrobky a cukrářské výrobky a těsta [4]. V příloze č. 2 tohoto předpisu jsou uvedeny smyslové, fyzikální a chemické požadavky na jakost. Vlhkost mouk ze všech druhů obilovin, pohanky a rýže smí být nejvýše 15,0%. Mouky nesmějí být chemicky běleny, sleduje se jejich granulace a obsah minerálních látek (max. 0,6% pro pšeničné světlé mouky a max. 0,75% pro pšeničné polosvětlé mouky). V příloze č. 9 jsou uvedeny požadavky na jakost pekařských výrobků, kdy jsou popsány požadavky na vzhled a tvar, kůrku a povrch, střídku, vůni a chuť. Běžné pečivo by mělo být pravidelně formované a klenuté. Jeho kůrka má být křupavá a čistá, se zlatohnědou barvou bez obnažené střídky. Ta musí být propečená, pórovitá, vláčná a přitom pružná. Chuť a vůně musí být jemná, příjemná po použitých složkách, odpovídající danému pečivu. Na stránkách provozovaných SZPI je možné dohledat případy závad výrobků z tržní sítě. Nejčastěji se

jednalo o přítomnost škůdců uvnitř balení potravin. Některé výrobky měly prošlou dobou minimální trvanlivosti (DMT). U jednoho vzorku bio mouky bylo dle SZPI zjištěno vyšší množství tropanových alkaloidů (atropinu a skopolaminu). Takový výrobek může vyvolat akutní zdravotní potíže zejména u citlivých jedinců [5]. I když je u těchto druhů výrobků oproti jiným potravinám méně často zjišťováno porušení jakostních parametrů, spotřebitel by měl zejména věnovat pozornost DMT, neporušenosti obalu a rovněž výrobek správně skladovat ve své domácnosti.

I když základní parametry kvality hladkých mouk jsou stanoveny, variabilita v jejich pekárenské kvalitě může být velmi heterogenní. Tato práce se zabývá srovnáním vybraných kvalitativních parametrů mouk různé provenience a výrobků z nich upečených.

Materiál a metody

V rámci pokusu byly hodnoceny vzorky pšeničné hladké mouky ($n = 35$) získané nákupem v tržní síti v období září – listopad roku 2015 (obr. 2). Použité metody jsou považovány za standardní a obecně známé, široký soubor experimentálního materiálu byl analyzován v době před uplynutím minimální trvanlivosti výrobku. Analýza s následným hodnocením byla provedena u dvanácti vzorků běžně dostupných v tržní síti od výrobců z České republiky (č. 1 až 12), deset vzorků bylo z Rakouska (č. 13 až 22), čtyři ze Slovenska (č. 23 až 26) a Ukrajiny (č. 30 až 33), po jednom z Austrálie (č. 27), Nového Zélandu (č. 28) a Rumunska (č. 29). Dva vzorky byly rovněž z ČR, ale jednalo se o produkty ekologického zemědělství (č. 34 a 35). Na ústavu technologie potravin (AF MENDELU) byly provedeny základní technologické rozboru mouk, a to stanovení zrnitosti mouky (ČSN 56 0512-5), obsahu popela (ČSN ISO 2171), obsahu vody (ČSN ISO 712), stanovení kyselosti (ČSN 560512-9), Zeleného sedimentačního testu (ČSN ISO 5529), stanovení obsahu N – látek (ČSN ISO 1871), mokrého lepku (ČSN 560512-10) a čísla poklesu (ČSN ISO 3093). Na Brabenderově farinografu byla stanovena vaznost vody a reologické vlastnosti vyrobených těst (ČSN ISO 5530-1), následně byl proveden pekařský pokus s vyhodnocením parametrů kvality těst a pečiva a provedena senzorická analýza upečených výrobků [17]. Barva mouky a hotového pečiva byla změřena spektrofotometricky (Konica Minolta CM-3500 d). V systému CIELab byla vyjádřena pomocí hodnot L^* (světlost), a^* (intenzita červené barvy) a b^* (intenzita žluté barvy), rozdíly byly popsány odchylkou ΔE^*_{ab} (CIE 1976). Pevnost pečiva byla stanovena na přístroji TIRA TEST 27 025 (TIRA Maschinenbau GmbH, Německo) pomocí penetrace válcovou sondou o průměru 3 mm do hloubky 10 mm. Pevnost byla měřena vždy u tří bulek upečených z jednoho vzorku mouky, a to s dvojnásobným opakováním na svrchní straně kůrky na 3 různých místech. Naměřené hodnoty byly zpracovány v programech Microsoft Excel 2010 a Statistica 12.



Obr 1. Spektrofotometr Konica Minolta CM 3500d a Tira Test 27 025 (Foto: Zigmundová)

Výsledky a diskuze

Z celkového počtu 35 vzorků pšeničné mouky vyhovovalo požadavkům vyhlášky [4] z hlediska parametru zrnitosti pro obchodní mouky jen 48,57% vzorků. Přitom zrnitost je jedním z parametrů, který ovlivňuje vlastnosti mouky. Částice hladké mouky jsou více mechanicky narušeny a snáze podléhají enzymatické aktivitě oproti moukám hrubým [6]. Hodnoty obsahu popela se pohybovaly v rozmezí 0,31 až 3,06%. Minimální obsah popela vykazoval vzorek číslo 29 z Rumunska, nejvyšší obsah popela byl stanoven u vzorku číslo 27 z Austrálie, který několikrát překročil limitní obsah popela v mouce určený vyhláškou (0,6% pro světlé pšeničné mouky). Stejněho výsledku bylo dosaženo i u parametru kyselosti, který koresponduje s obsahem popela. Naměřené hodnoty kyselosti se pohybovaly v rozmezí 38,56 až 233,41 mmol.kg⁻¹. Pomocí korelační analýzy byla potvrzena vysoká pozitivní závislost ($\alpha = 0,05$) mezi obsahem popela a kyselostí ($r = 0,98^{**}$). Můžeme předpokládat, že v případě vyššího obsahu popela a kyselosti se jednalo o mouku více

vymletou [7]. Norma ČSN 46 1100-2 stanovuje pro pšeničné zrnó určené k pekárenským účelům minimální hodnotu 30 ml sedimentu analyzovaného vzorku mouky, obsah N – látek v sušině 11,5% a hodnotu pádového čísla 220 s. Australský vzorek měl i nejnižší hodnoty Zeleného sedimentačního testu (7 ml), nejvyšší kvalitu v tomto parametru vykazovala mouka z Nového Zélandu (37 ml) a z celkového počtu ($n=35$) vyhovělo požadavkům výše zmíněné normy 22 vzorků, tedy 62,9%. Obsah N – látek a hodnotu pádového čísla nesplňoval pouze jeden vzorek (č. 32) z Ukrajiny (11,26% N – látek, číslo poklesu 214 s). Dle Zimolky [2] působí obsah dusíkatých látek pozitivně na kvalitu těsta, chování pečiva při pečení a jeho objem [8]. Naměřené hodnoty obsahu mokrého lepku se pohybovaly v širokém rozmezí 2,5 až 37,4%. Podlimitních hodnot dosáhly celkem 4 vzorky (č. 27 z Austrálie, č. 33 z Ukrajiny, bio vzorky č. 34 a 35 z ČR). Nejvyšších hodnot dosáhl vzorek z Rakouska (č. 22). Byla potvrzena silná pozitivní závislost mezi obsahem mokrého lepku a Zeleného testem ($r = 0,73^{**}$). Obsah a kvalita lepkových bílkovin v mouce mají významný vliv na objem a tvar pečiva, stravitelnost a významně se odráží na kvalitě střídy [6]. Řada odrůd vykazující nižší obsah lepku je pekařsky vhodná, zatímco odrůdy s vysokým obsahem nekvalitního lepku jsou nevhodné pro výrobu kynutých těst [2]. Statistickým porovnáním českých a zahraničních mouk t-testem vyplývá, že se dané skupiny mouk významně lišily pouze v parametru Zeleného testu ($p < 0,05$).

Z hlediska farinografických ukazatelů vyrobených těst byla nejvyšší vaznost vody zjištěna u novozélandského vzorku (64,2 %), poté u vzorků českých. Nejnižší vaznost vody moukou vykazoval australský vzorek (53,7 %). Vaznost u evropských mouk se pohybuje kolem 53 až 60% [9]. Množství vázané vody je ovlivněno tvrdostí zrna. Vaznost vody moukou ovlivňuje výtěžnost a stabilitu těsta [2]. Vzorek těsta vyrobený z australské mouky se choval poněkud odlišně a dosahoval oproti ostatním vzorkům zdaleka nejvyšších hodnot u ukazatelů vývinu těsta (15 min.) a stability těsta (18,7 min.). Pokles konzistence těsta tohoto vzorku byl odečten na úrovni 503 B. J. Doba vývinu těsta u českých

Tabulka 1. Závislost parametrů mezi laboratorním stanovením a farinografickým hodnocením

Proměnná	Korelace (červeně označené korelace jsou významné na hladině $p < 0,05$)									
	Zelenýho test (ml)	N-látky (%)	Pádové číslo (s)	Popel (%)	Obsah mokrého lepku (%)	Vaznost (%)	Vývin těsta (min.)	Stabilita těsta (min.)	Pokles konzistence (B.J.)	Číslo kvality (-)
Kyselost (mmol.kg ⁻¹)	-0,61	0,08	-0,04	0,98	-0,45	-0,28	0,54	0,46	0,60	-0,33
Zelenýho test (ml)	1,00	0,10	0,17	-0,66	0,73	0,50	-0,17	-0,13	-0,40	-0,08
N-látky (%)		1,00	0,02	0,05	0,10	-0,01	0,01	0,06	0,08	-0,23
Pádové číslo (s)			1,00	-0,09	0,25	0,36	0,21	0,31	-0,17	-0,37
Popel (%)				1,00	-0,52	-0,34	0,51	0,42	0,63	-0,27
Obsah mokrého lepku (%)					1,00	0,67	-0,05	0,10	-0,44	-0,25
Vaznost (%)						1,00	-0,00	-0,00	-0,35	0,00
Vývin těsta (min.)							1,00	0,55	0,75	-0,57
Stabilita těsta (min.)								1,00	0,31	-0,83
Pokles konzistence (B.J.)									1,00	-0,34

a středoevropských měkkých pšeníc se pohybuje v rozmezí 2 až 6 minut, u kvalitních tvrdých pšeníc z Austrálie bývá obvykle přes 10 minut, ale může dosáhnout i hodnot kolem dvaceti minut, což se potvrdilo i v našem stanovení. Pro mouky s kvalitnější bílkovinou je vysoce pravděpodobná vyšší vaznost, delší doba vývinu těsta, a i větší stabilita těsta. Pro vysoce kvalitní tvrdé pšenice bývá charakteristický mírný pokles konzistence těsta [9]. Číslo kvality australského vzorku dosáhlo nulové hodnoty, nejvyšší hodnoty čísla kvality byly stanoveny u českých bio vzorků č. 34 a 35 (109 a 93). T-testy ($\alpha = 0,05$) pro skupiny vzorků těst vyrobených z českých a zahraničních mouk potvrdily, že se dané skupiny liší v parametru poklesu konzistence ($p < 0,05$). Dle statistického vyhodnocení naměřených dat pomocí korelační analýzy byla prokázána vysoká pozitivní závislost ($\alpha = 0,05$) mezi poklesem konzistence a vývinem těsta ($r = 0,75^{**}$). Naopak mezi číslem kvality a stabilitou těsta byla prokázána velmi vysoká negativní závislost ($r = -0,83^{**}$). Číslo kvality tedy velmi dobře koreluje se stabilitou těsta a poklesem konzistence těsta [9].

Technologická jakost potravinářské pšenice je komplexní záležitostí, zahrnující interakce geneticky podmíněné vnitřní stavby zrna, především bílkovin, s vnějšími agroekologickými faktory [16]. Na rozdíl od světových producentů vysoce kvalitních pekárenských a pečivářských pšeníc, jako jsou USA, Kanada a Austrálie, je v nestabilním evropském klimatu technologická jakost zrna silně ovlivněna klimatickými podmínkami a agrotechnickými postupy včetně minerální výživy v průběhu pěstování. Tyto vlivy mohou potlačit nebo zvýraznit geneticky určený potenciál jakosti odrůd. Kvalitní surovina je tak dána zejména odrůdovou skladbou pšeníc [2]. Právě v obsahu dusíkatých látek a mokrého lepku je nejvýraznější rozdíl u konvenčně a ekologicky vypěstovaných obilovin [18]. Dle zkoumání Krejčířové et al. [19] vyplývá výrazný rozdíl ve skladbě bílkovin u odrůd pěstovaných konvenčně a ekologicky. Ekologicky vypěstovaná pšenice obsahuje menší podíl lepkových bílkovin a vyšší podíl protoplazmatických bílkovin ve srovnání s pšenicí pěstovanou konvenčním způsobem. Tento rozdíl je způsoben absencí minerálních dusíkatých hnojiv v ekologickém způsobu pěstování v době jeho zvýšené potřeby v pozdních vegetačních fázích při tvorbě zrna a jeho zrání [18]. Výsledky potvrzují, že u ekologicky vypěstované pšenice lze obtížně dosáhnout parametrů pekárenské jakosti, avšak díky vyššímu obsahu albuminů a globulinů ji lze z pohledu výživové hodnoty považovat za kvalitnější a využít tak např. při výrobě speciálních mlýnsko-pekárenských výrobků, müsli apod. [19].

V pekařském pokusu byly hodnoceny kvalitativní parametry jednotlivých vzorků těst i pečiva. Během dělení a formování kusů těsta byla sledována velmi vysoká lepivost těsta u rakouského vzorku (č. 18) a ukrajinského vzorku (č. 32), který zároveň vykazoval i výbornou pružnost. Výtěžnost těsta se pohybovala v rozmezí 163,05 až 172,21 % a v závislosti na hmotnosti těst byla vyšší u skupiny českých mouk. Nejnižší výtěžnost těsta vykazoval australský vzorek (č. 27) v závislosti na vaznosti vody, nejvyšší zase vzorek z Rakouska (č. 15). Výtěžnost těsta je ovlivněna recepturou, způsobem vedení těsta, vazností a vlhkostí mouky [6]. Nejnižší ztráty pečením se projeví u vzorku č. 26 ze Slovenska (11,4 %), který se vyznačoval i nejvyšší výtěžností pečiva (148,58 %). Výtěžnost pečiva se běžně pohybuje kolem 130 až 144 %. Ztráty u běžného pečiva činí 10 až 13 % a závisí na tvaru a hmotnosti klonků, době a teplotě jejich pečení, druhu mouky a vlhkosti těsta [6]. Z hlediska objemové výtěžnosti pečiva byl tak výrazně nejlepší rumunský vzorek č. 29 (940 ml/100g mouky), nejnižší hodnoty dosáhl australský vzorek č. 27 (428 ml/100g mouky).

Z vypočtených poměrových čísel pečiva bylo zjištěno, že všechny vzorky mouky jsou vhodné pro pekařské účely. Hodnoty poměrových čísel se pohybovaly v rozmezí 0,60 až 0,82. Do celkového hodnocení pekařského pokusu bylo zařazeno hodnocení vlastností těsta, měrného objemu pečiva a sensorické zhodnocení celkového vzhledu a tvaru pečiva, kůrky, střídy a chuti. Dle dosažených bodů podle detmoldského stupně hodnocení bylo do kategorie dobrých vzorků zařazeno celkem 68,6 % (24 vzorků) a do kategorie uspokojivých 31,4 % (11 vzorků). Pozitivním zjištěním bylo to, že žádný z hodnocených vzorků nebyl hodnocen jako neuspokojivý. Jako sensoricky nejlepší byl vyhodnocen vzorek č. 1 z České republiky s 38,3 body a jako nejhorší vzorek č. 27 z Austrálie s 27,4 body.

Při hodnocení barvy mouky a pečiva byla potvrzena negativní závislost mezi intenzitou červené barvy a^* a měrnou světlostí L^* . Významnou negativní závislost vykazoval vztah mezi danými parametry u vzorků mouk ($r = -0,89^{**}$), vysokou u vzorků pečiva ($r = -0,93^{**}$). Porovnáním hodnot světlosti L^* bylo zjištěno, že se mouky v tomto parametru výrazně nelišily. Hodnoty kolísaly v úzkém rozmezí $L^* = 88,46$ až $91,75$. Nejvyšší intenzitu červené barvy měl vzorek mouky č. 15 z Rakouska ($a^* = 0,69$), který byl vyhodnocen i jako nejtmaší vzorek. S nejnižší intenzitou červené barvy byly vyhodnoceny nejsvětější vzorky mouky – rakouský vzorek č. 20 ($a^* = 0,17$) a český vzorek č. 3 ($a^* = 0,19$), který byl zároveň i moukou s nejnižší intenzitou žluté barvy b^* . Nejvyšší intenzitu žluté barvy měl vzorek slovenské mouky č. 23 ($b^* = 11,51$). Kolorimetrické stanovení barvy mouky může ovlivnit její rozdílná zrnitost [10], na tmavší barvě výrobků má podíl i přídavek obalových částí [11]. Bylo však zjištěno, že barva mouky nemá většího vlivu na barvu pečiva, neboť pečivo nevykazovalo stejnou světlost jako mouky. Hodnoty světlosti L^* se u vzorků pečiva pohybovaly v širokém rozmezí (od 49,31 do 73,80). S nejvyšší intenzitou červené barvy a^* byly vyhodnoceny tmavé vzorky pečiva č. 32 z Ukrajiny a č. 22 z Rakouska s hodnotami koeficientu $a^* = 19,24$, resp. $19,05$. Nejnižší intenzitu červené barvy měl nejsvětější vzorek č. 34 z České republiky s hodnotou $a^* = 7,55$. Nejvyšší intenzita žluté barvy byla vyhodnocena u australského vzorku pečiva ($b^* = 42,59$), naopak nejnižší u rakouského vzorku číslo 14 ($b^* = 32,93$). Byla vypočítána i celková barevná diference (ΔE^*) mezi vzorky mouky a upečenými bulkami, která se pohybovala v rozmezí 30,29 (český vzorek č. 34) až 51,04 (ukrajinský vzorek č. 32). Barva pečiva mohla být ovlivněna množstvím zbytkového cukru vstupujícím do Maillardových reakcí, dále se mohly projevit použité přísady a enzymatická aktivita mouky [12]. Také při bouřlivé aktivitě kvasinek je vyšší spotřeba cukru, což se projeví světlou barvou pečiva, v opačném případě větší množství zbytkového cukru má za následek tmavší zbarvení [13]. Na barvu výrobků má vliv i přídavek sladidel. Při nahrazení cukru kombinací sukralózy s maltodextrinem lze získat světlejší výrobky, přičemž jejich kvalita zůstane srovnatelná a sladkost přijatelná [14]. Optimální vybarvení pečiva poskytuje i dostatek aromatických a chuťových látek [15].

Pevnost upečených výrobků, zjištěných Tira testem, se pohybovala v rozmezí 2,58–7,43 N. Nejnižší pevnost byla naměřena u vzorku č. 7, nejvyšší u vzorku č. 8. Oba vzorky byly upečeny z české mouky. Se vzrůstajícím obsahem obalových částí zrna v mouce klesá pevnost pekařských výrobků [11]. Pevnost je naopak snižována přídavkem sukralózy a maltodextrinu jako náhrady cukru [14]. Obecně je třeba vyšší penetrační síly u vzorků obsahujících v receptuře cukr oproti například sladidlu acesulfam K [16].



Obr 2. Analyzované vzorky mouk a pečivo z laboratorní zkoušky (Foto: Zigmundová)

Závěr

Byla zjištěna vyšší vaznost u mouk s obsahem kvalitnější bílkoviny, mírný pokles konzistence těst u kvalitních pšeníc a také bylo potvrzeno, že obsah N-látek, množství a kvalita lepku ovlivňují objem pečiva. Korelační analýzou mezi laboratorním stanovením a farinografickým hodnocením byla zjištěna vysoká pozitivní závislost mezi obsahem popela a kyselostí mouky, a také obsahem mokrého lepku a Zeleného sedimentačním testem, dále mezi poklesem konzistence a vývinem těsta a velká negativní závislost mezi číslem kvality a stabilitou těsta. Dle celkového vyhodnocení pekařského pokusu byl jako nejlepší ohodnocen český vzorek, jako nejhorší australský vzorek. Korelační analýzou hodnocení barvy mouk a hotového pečiva bylo zjištěno, že barva mouky nemá vliv na barvu pečiva a taktéž byla potvrzena negativní závislost mezi

intenzitou červené barvy a^* a hodnotou světlosti L^* . Vyšší pevnost pečiva stanovenou texturometrem vykazovaly české vzorky. Statistickým vyhodnocením byla zjištěna významná odlišnost skupiny českých a zahraničních mouk pouze v parametru Zeleného sedimentačního testu a v parametru poklesu konzistence, což může být způsobeno odlišným režimem pěstování pšenice v rozdílných lokalitách. I přes uvedená dílčí zjištění lze tedy říci, že české vzorky mouk jsou ve sledovaných parametrech srovnatelné se zahraničními.

Poděkování

Výstupy a výsledky této práce byly zpracovány na přístrojovém vybavení financovaném z projektu OP VaVpI CZ.1.05/4.1.00/04.0135 Výukové a výzkumné kapacity pro biotechnologické obory a rozšíření infrastruktury. Práce vznikla za finanční podpory projektu IGA AF MENDELU IP 2017/040.

Literatura

1. IGC (2016) Five-year global supply and demand projections. In: INTERNATIONAL GRAINS COUNCIL [online]. [vid. 2016-03-13]. Dostupné z: <http://www.igc.int/en/markets/marketinfo-forecasts.aspx>.
2. ZIMOLKA J (ed.) (2005) Pšenice – pěstování, hodnocení a užití zrna. Praha: Profi Press, 180 s. ISBN: 80-86726-09-6.
3. CORNELL HJ (2012) The chemistry and biochemistry of wheat, s. 35–76. In: CAUVAIN P. S. (ed.): Breadmaking: Improving quality. 2. vyd., Elsevier, 832 s.
4. Vyhláška č. 333/1997 Sb., kterou se provádí § 18 písm. a), b), g) a h) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, pro mlýnské obilné výrobky, těstoviny, pekařské výrobky a cukrářské výrobky a těsta ve znění vyhlášky č. 182/2012 Sb. Sběrka zákonů ČR.
5. SZPI (2017) Potraviny na pranýři. [online]. [vid. 2017-08-14]. Dostupné z: <http://www.potravinynapranryri.cz>
6. Kučerová J (2004) Technologie cereálií. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 141 s. ISBN: 80-7157-811-8.
7. Hampel J (1970) Cereální chemie a technologie. Praha: Nakladatelství technické literatury SNTL, 400 s.
8. Švec I et al. (2011) Objektivní hodnocení střídy pečiva analýzou obrazu. In: Chemické listy [online]. [vid. 2016_4_9]. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011_06_482-487.pdf.
9. Příhoda J, Hrušková M (2007) Mlýnářská technologie svazek 1: Hodnocení kvality – Aplikace doporučených přístrojů, metod a interpretace výsledků pro praxi. Praha: Svaz průmyslových mlýnů ČR, 187 s. ISBN: 978-80-239-9475-9.
10. Pelikán M (1993) Zpracování zemědělských produktů. Brno: Vysoká škola zemědělská v Brně, 320 s. ISBN: 80-7157-099-0.
11. Janečková M et al. (2014) Possibilities of using purple wheat in producing bakery products. In: MendelNet 2014, MENDELU [online]. [vid. 2016-04-19]. Dostupné z: https://mnet.mendelu.cz/mendelnet2014/articles/53_janeckova_972.pdf.
12. Ashokkumar Y (2012) Textbook of Bakery and Confectionery. Delhi: PHI Learning Pvt. Ltd., 244 s. ISBN: 8120346033.
13. NPC'S BOARD OF CONSULTANTS & ENGINEERS (2011) Handbook on Fermented Foods and Chemicals. In: niir.org [online] [vid. 2016-02-15]. Dostupné z: <http://www.niir.org/books/book/handbook-on-fermented-foods-chemicals-npcs-board-consultants-engineers/isbn-9788178331379/zb,,178,a,0,0,a/index.html>.
14. Savitha YS, Indrani D, Prakash J (2008) Effect of replacement of sugar with sucralose and maltodextrin on rheological characteristic of wheat flour dough and quality of soft dough biscuits. In: onlinelibrary [online]. [vid. 2016_03_10]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-4603.2008.00160.x/epdf>.
15. Ingr I, Pokorný J, Valentová H (2007) Senzorická analýza potravin. 2. vyd., Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 201 s. ISBN: 978-80-7375-032-9.
16. Bullock LM, Handu AP, Sagall S, Wasserman PA (1992) Replacement of simple sugars in cookie dough. Food Technology, 46 (1), s. 82–86.
17. Zigmundová V (2016) Kvalita pšeničné mouky českých a zahraničních výrobců. Diplomová práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 103 s.
18. Prugar J (1999) Kvalita rostlinných produktů ekologického zemědělství. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 79 s.
19. Krejčířová L, Capouchová I, Petr J (2007) Skladba bílkovin a kvalita ozimé pšenice z ekologického a konvenčního způsobu pěstování. Ekologické zemědělství, s. 76–78.

Abstract

The aim of this study was to compare the wheat flour quality of Czech and foreign producers. Soft wheat flour was evaluated from 14 producers from the Czech Republic and from 21 foreign producers (from Austria, Slovakia, Romania, Ukraine, Australia and New Zealand). The basic technological analysis of these flour samples was prepared and farinograph properties of dough samples were carried out on farinograph device. The baking experiment with the quality parameters evaluation and sensory analysis of baked products were determined, the flour and crust colour was found out and the baked products compactness was carried out as well. The Czech flour quality wasn't significantly different from foreign flour ($\alpha = 0,05$). Only Zeleny sedimentation test and drop dough consistency were different, nevertheless, the Czech flour samples achieved better values.

Významného životního jubilea se v měsíci listopadu dožívá

9. 11. MUDr. Zlatica Trumpešová,
10. 11. MUDr. Josef Peták,
20. 11. Ing. Dana Feixová,
20. 11. Ivana Khauerová.

Významného životního jubilea se v měsíci prosinci dožívá

7. 12. Marie Kučerová,
20. 12. RNDr. Jana Vaisharová,
23. 12. RNDr. Petr Šíma, CSc.

Všem jubilantům srdečně blahopřejeme!



VÝŽIVA a potraviny

Recenzovaný odborný časopis

Vydavatel:

výživaservis s.r.o.,
Slezská 32, 120 00 Praha 2,
IČ: 27075061,

DIČ: CZ27075061,

jsme plátcí DPH

tel. 267 311 280,

fax. 271 732 669.

e-mail: vyziva.spv@volny.cz

<http://www.spolvyziva.cz>

MK ČR E 1133, ISSN 1211-846X

Vychází jednou za dva měsíce. Toto číslo vyšlo 6. 12. 2017. Nevyžádané rukopisy se nevracejí. Za obsahovou správnost článku odpovídá autor. Řídí redakční rada – předsedkyně prof. Ing. Jana Dostálová, CSc., místopředsedkyně redakční rady doc. MUDr. Jolana Ramboušková, CSc., členové: Ing. Jarmila Blatná, CSc., Ing. Daniel Bureš, Ph.D., doc. MUDr. Jindřich Fiala, CSc., Ing. Miroslav Jůzl, Ph.D., doc. Ing. Lenka Kouřimská, Ph.D., MUDr. Eva Kudlová, CSc., prof. MUDr. Marie Kunešová, CSc., MVDr. Halina Matějová, doc. Ing. Aleš Rajchl, Ph.D., Ing. Olga Štiková, MUDr. Darja Stundlová.

Odpovědný redaktor Jiří Janoušek.

Informace pro autory a požadavky na kvalitu jejich článků jsou uvedeny na webových stránkách Společnosti pro výživu.

Inzerce:

JUDr. Jan Šusta, 602 304 516,

e-mail: jan.susta@centrum.cz

Diana Marková, 603 433 320,

e-mail: dimark@email.cz

Za obsah reklamního sdělení odpovídá zadavatel.

Předplatné na rok 594,- Kč,

Cena jednotlivého čísla 99,- Kč.

Pro řádné členy Společnosti pro výživu zdarma.

Tiskne Tiskárna Brouček.

V prodeji rozšiřují distribuční firmy.

Předplatné zajišťuje jménem vydavatele firma SEND, Předplatné KONTAKTY PRO PŘEDPLATITELE

Call centrum v provozu každý všední den 8.00-18.00 hodin

Telefon: 225 985 225

GSM: 777 333 370

E-mail: send@send.cz