

Kvalita zrna potravinářské pšenice sklizené v roce 2007

(Grain quality of bread wheat from the 2007 harvest)

Mgr. Iva Burešová, Ing. Slavoj Palík, CSc.
Agrotest fyto, s.r.o., 767 01 Kroměříž

Souhrn

Kvalita zrna potravinářské pšenice sklizené v České republice je každoročně hodnocena u přibližně 1000 vzorků, které jsou získávány od pěstitelů z celé České republiky. K hodnocení jsou využívány požadavky a metodiky dané ČSN 46 1100-2 (2001) pro zrno pekárenské pšenice. Pekárenská kvalita pšeničného zrna sklizeného v roce 2007 je nejvyšší od roku 2002. Byla hodnocena také kvalita zrna pěti nejčastěji zastoupených odrůd. Zrno těchto pěti odrůd tvoří téměř 70 % všech analyzovaných vzorků. Mezi odrůdami nebyly zjištěny významnější rozdíly v kvalitě zrna. Z pěti nejčastěji zastoupených odrůd měla v roce 2007 nejkvalitnější zrno odrůda Akteur, naopak nejnižší kvalita byla zjištěna u vzorků odrůdy Alana.

Klíčová slova: pšenice, potravinářská kvalita, pekárenská kvalita, kvalita lepku, lepkový bílkovinný komplex, kvalita pšeničného zrna

Summary

Grain quality of bread wheat harvested in the Czech Republic is evaluated every year using approximately 1000 samples that are provided by growers from the entire country. Requirements and methods set by the Czech State Standard, ČSN 46 1100-2 (2001) for grain of bread wheat are applied. The breadmaking quality of wheat grain harvested in 2007 is the highest one since 2002. Furthermore, the grain quality of the most frequently provided five cultivars was assessed. The grain of these five cultivars accounts for almost 70% of all analyzed samples. No significant differences in grain quality were found among the cultivars. Out of the five most frequent cultivars, the highest grain quality in 2007 was assessed in cv. Akteur in contrast to cv. Alana with the lowest quality.

Keywords: wheat, food quality, breadmaking quality, gluten quality, gluten protein complex, wheat grain quality

Úvod

Potravinářská pšenice je nenahraditelnou surovinou pro výrobu potravin. Pšeničná mouka má jedinečné nutriční a zpracovatelské vlastnosti a je schopná vytvářet těsto, ze kterého je možné vyrábět kynuté pečivo. Kromě kynutého pečiva se pšeničné zrno využívá na výrobu různých druhů pečivárenských výrobků, snídaňových cereálů, těstovin a mnoha dalších výrobků (Kulp a Ponte, 2000).

V pekárenství se používá pšenice obecná (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*). Pekařská kvalita pšeničného zrna je ovlivňována zásobními bílkovinami, zejména obsahem lepku. Lepk se vytváří během hnětení těsta polymerizací kratších neenzymatických frakcí zásobních bílkovin obsažených v endospermu zrna. Lepkové bílkoviny během fermentace těsta zachycují uvolňující se oxid uhličitý, který je nezbytný k vytvoření póravité střídy kynutého pečiva (Shewry a Tatham, 1997). Obsah a kvalita lepku ovlivňují viskoelastické vlastnosti pšeničného těsta, a tím rozhoduje o jeho vhodnosti k výrobě kynutých a nekynutých výrobků (Kulp a Ponte, 2000).

Obsah bílkovin v endospermu zrna se stanovuje jako celkový obsah dusíkatých látek v sušině zrna. Obsah dusíkatých látek je v těsné korelace s fyzikálními a chemickými vlastnostmi těsta, s jeho zpracovatelskými vlastnostmi a pekárenským potenciálem (Kulp a Ponte, 2000). Sušina pekárenského zrna by měla podle ČSN 461100-2 (2001) obsahovat alespoň 11,5 % dusíkatých látek.

Množství a kvalitu lepkových zásobních bílkovin je možné hodnotit tzv. sedimentačním indexem (Zeleny testem). Vyšší hodnoty sedimentačního indexu jsou spojovány s dobrou pekárenskou kvalitou zrna. Kynuté pekárenské výrobky se vyrábí ze zrna pšenice se sedimentačním objemem alespoň 30 ml (ČSN 461100-2, 2001).

Pekárenskou kvalitu zrna ovlivňuje aktivita amylolytických enzymů obsažených v endospermu zrna. Aktivita enzymů se vyjadřuje parametrem číslo poklesu. Zrno s číslem poklesu

menším než 200 s je obecně považováno za porostlé, s vysokou aktivitou amylolytických enzymů. Zrno s číslem poklesu vyšším než 400 s vyžaduje zvýšení aktivity amylolytických enzymů. Standardně se k mouce z takového zrna přidává slad nebo jiná α -amylasa (Dendy a Dobraszczyk, 2001). ČSN 461100-2 (2001) požaduje, aby zrno určené pro pekárenskou výrobu mělo číslo poklesu alespoň 220 s.

Další parametr, který se u zrna určeného na pekárenské využití stanovuje, je objemová hmotnost. Objemová hmotnost je hmotnost zrnu vztažená na určitou objemovou jednotku. Je velmi rozšířeným, nejjednodušším ukazatelem výtěžnosti mouky při mletí zrna. Největší výtěžnost mají baculatá zrna, tj. zrna s vysokou objemovou hmotností (Kulp a Ponte, 2000).

Parametr obsah příměsi a nečistot nevyjadřuje přímo kvalitu zrna, ale určuje míru znečištění zrna různými typy příměsi a nečistot. Přítomnost různých druhů příměsi a nečistot mohou snižovat výtěžnost mouky při mletí zrna nebo snižovat kvalitu získané mouky.

Publikovaná data byla získána při řešení výzkumného projektu QG 50041, který financuje Ministerstvo zemědělství České republiky. Výsledky hodnocení kvality zrna potravinářské pšenice jsou využívány k výzkumu faktorů, které ovlivňují výslednou kvalitu zrna. Informace o kvalitě zrna pšenice jsou každoročně předávány k využití Ministerstvu zemědělství, pěstitelům a zpracovatelům obilovin.

Materiál a metody

Vzorky

Kvalita zrna potravinářské pšenice je každoročně hodnocena přibližně u 1000 vzorků získaných od pěstitelů z celé České republiky. Během uplynulých let se podařilo navázat smluvní vztah s několika sty pěstiteli z celého území České republiky. Dlouhodobá spolupráce s dodavateli zaručuje získání dostateč-

ného množství reprezentativních vzorků. Základním požadavkem je, aby vzorky nebyly upravovány, tj. byly přímo od kombajnu. U nečistých vzorků je stanovován podíl příměsi a nečistot. Před zkouškami dalších kvalitativních parametrů jsou vzorky upravovány v souladu s používanými metodikami. Kvalita vzorků obilovin je hodnocena podle ČSN. Používané laboratorní postupy využívají metodik doporučených ČSN a ICC.

Metody

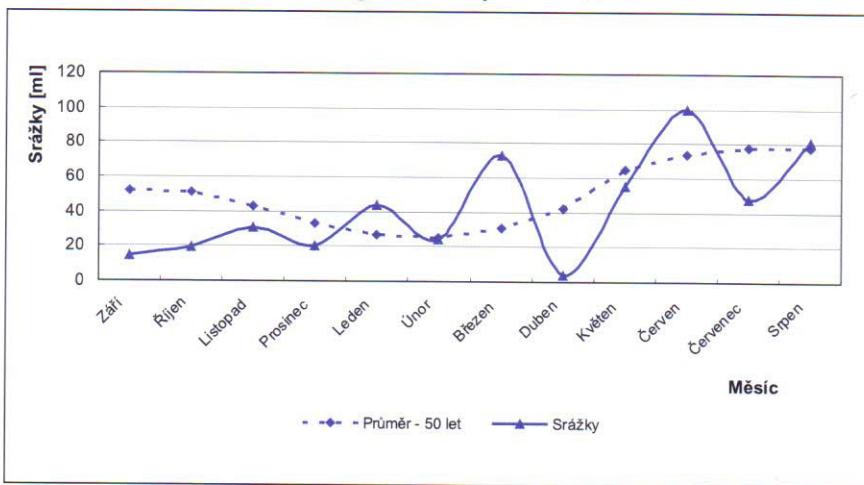
Pekařská kvalita vzorků obilovin byla zkoušena v laboratoři Oddělení kvality zrna společnosti Agrotest fyto, s.r.o. Kroměříž. Laboratoř oddělení kvality zrna je zkušební laboratoř akreditovanou Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. Stálá kontrola prostředí a vybavení laboratoře zaručuje vysokou a stálou kvalitu výsledků všech sledovaných parametrů.

Kvalita vzorků pšenice byla hodnocena podle ČSN 46 1100-2 (2001) Pšenice potravinářská – požadavky na pekárenskou pšenici. Požadavky kladené ČSN 461100-2 (2001) na zrno pšenice určené pro pekárenské využití, jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Požadavky ČSN 461100-2 (2001) na kvalitu zrna pšenice určeného na pekárenské využití

Parametr	Požadavek	
Vlhkost [%]	Nejvýše	14,0
Objemová hmotnost [$\text{kg} \cdot \text{hl}^{-1}$]	Nejméně	76,0
Číslo poklesu [s]	Nejméně	220
Obsah dusíkatých látek [%]	Nejméně	11,5
Sedimentační index [ml]	Nejméně	30
Příměsi a nečistoty [%]	Nejvýše	6,0

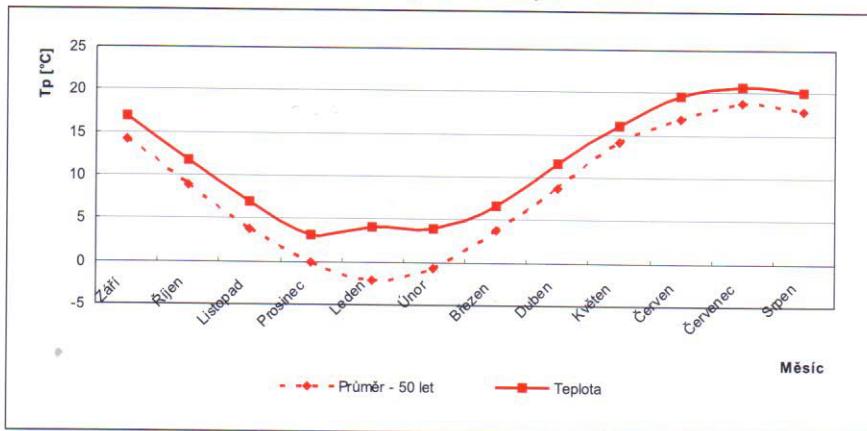
Obr. č. 2. Úhrn srážek během vegetační doby 2006–2007



Používané laboratorní postupy využívají metodik doporučených ČSN a ICC:

- vlhkost – metodika podle ČSN ISO 712,
- objemová hmotnost – metodika podle ČSN ISO 7971-2,
- sedimentační index – metodika podle ČSN ISO 5529,
- obsah N-látek – ICC standard č. 167,
- číslo poklesu – ČSN ISO 3093,
- příměsi a nečistoty – ČSN 46 1011-6.

Obr. č. 1 Průměrná teplota během vegetační doby 2006–2007



Výsledky a diskuse

Vegetační období 2006–2007 bylo teplotně nadprůměrné a srážkově podprůměrné. Průměrné teploty a úhrny srážek během vegetační doby 2006–2007, tak jak byly zaznamenány na stanici v Zemědělském výzkumném ústavu Kroměříž, s.r.o., jsou uvedeny na obrázcích č. 1 a 2.

Teplota byla během celého vegetačního období 2006–2007 nadprůměrná. Průměrná teplota neklesla pod 0 °C ani v zimním období. Rozdíl mezi 50letým teplotním průměrem a změřenými teplotami byl nejvyšší v období prosinec 2006 – únor 2007.

Celkový úhrn srážek byl v Kroměříži o 85 ml nižší než je 50letý průměr. Během vegetační doby 2006–2007 spadlo v Kroměříži 514 ml srážek, zatímco 50letý průměr dosahuje 599 ml. Lze předpokládat, že obdobné charakteristiky mělo počasí na celém území České republiky.

Oblasti

Z celkového počtu 1090 vzorků bylo 562 sklizeno v Čechách a 528 na Moravě. Požadavky ČSN 461100-2 (2001) splnilo ve všech parametrech současně 50 % vzorků sklizených v Čechách a 47 % vzorků sklizených na Moravě. V celé České republice splnilo všechny požadavky současně 49 % vzorků potravinářské pšenice. Mezi vzorky nebyl žádný, který by nesplnil požadavek ČSN alespoň v jednom parametru.

Průměrné hodnoty sledovaných parametrů jsou uvedeny v tabulce č. 2. Průměrné hodnoty parametrů v Čechách a na Moravě se významněji neliší. V tabulce č. 3 jsou uvedeny podíly vzorků, které v daném parametru splnily požadavek ČSN 461100-2 (2001).

Všechny zkoumané vzorky splnily požadavek ČSN 4611-2 (2001) na obsah vody v zrnu, tj. **vlhkost** zrna. Hodnoty vlhkosti jsou podle očekávání vyhovující, protože bezprostředně před sklizní ani během sklizně nebyly porosty významně zasaženy deštěm, což by zvýšilo obsah vody v zrnu.

Průměrná hodnota **číslo poklesu** (320 s) byla v průměru o 100 s vyšší než požaduje ČSN. Zrno s takovým číslem poklesu má nízkou aktivitu amylolytických enzymů. Aktivitu enzymů zrna je třeba před pekárenským využitím zvýšit přidáním sladové mouky, přímým přidáním α -amylasy, nebo jiným vhodným způsobem (Belderok et al, 2000).

Požadavek ČSN 461100-2 (2001) na **obsah dusíkatých látek** v sušině zrna splnilo téměř 90 % vzorků. Obsah dusíkatých látek v sušině zrna je korelací s obsahem lepkových bílkovin v zrně

a s objemem pečiva. Obsah lepkových bílkovin a obsah pečiva obecně roste s rostoucím obsahem dusíkatých látek. Průměrná hodnota obsahu dusíkatých látek ve výši 13,1 % naznačuje, že zrno pekárenské pšenice sklizené v roce 2007 má vysoký obsah bílkovin.

Množství a kvalitu lepkových bílkovin obsažených v endospermu zrna vyjadřuje parametr **sedimentační index**. Požadavek ČSN 461100-2 (2001) na sedimentační index alespoň 30 ml splnilo 87 % vzorků. Průměrná hodnota sedimentačního indexu (42 ml) je o 12 ml vyšší než požaduje ČSN. Hodnoty sedimentačního indexu ukazují, že zrno pšenice sklizené v roce 2007 má velmi vysoký obsah lepkových bílkovin s velmi dobou pekárenskou kvalitou.

Objemová hmotnost je jednoduchým ukazatelem výtěžnosti mouky při mletí zrna. Výtěžnost do jisté míry roste s rostoucí objemovou hmotností. Požadavek ČSN 461100-2 z roku 2001, aby zrno určené na pekárenské zpracování mělo objemovou hmotnost alespoň 76,0 kg.hl⁻¹, splnilo 66 % vzorků. Poněkud vyšší byl podíl vyhovujících vzorků v Čechách (73 %) než na Moravě (60 %). Zjištěné hodnoty objemové hmotnosti 78,5 kg.hl⁻¹ jsou v průměru o 2,5 kg.hl⁻¹ vyšší než požaduje ČSN. Výsledky hodnocení objemové hmotnosti vzorků pšenice ukazují, že zrno má dostatečný objem, který by měl zajistit dobrou výtěžnost mouky.

Kvalita zrna není významně snížena přítomností **příměsí a nečistot**. Hodnocené vzorky byly tzv. vzorky od kombajnu a nebyly tudíž nijak třídeny, přesto neobsahují vysoký podíl příměsí a nečistot.

Odrůdy

V analyzovaném souboru pšenice bylo zastoupeno celkem 81 odrůd pšenice, z toho 9 odrůd pekárenské kvality E, 37 odrůd pekárenské kvality A, 17 odrůd pekárenské kvality B a 14 odrůd pekárenské kvality C.

Z celkového počtu 1090 vzorků bylo 961 vzorků ozimé pšenice a 15 vzorků jarní pšenice. U zbývajících 114 vzorků pěstitel zasláný vzorek pšeničného zrna blíže odrůdově nespecifikovali. Soubor byl tvořen 332 vzorky pekárenské kvality E, 419 vzorky pšenice pekárenské kvality A, 167 vzorky pekárenské kvality B a 58 vzorky pekárenské kvality C. Nejčastěji byly zastoupeny odrůdy Akteur E, Ludwig E, Cubus A, Alana A a Sulamit E. Mezi jednotlivými odrůdami nebyly zjištěny významné rozdíly v kvalitě zrna. Zrno těchto pěti odrůd tvořilo 70 % všech hodnocených vzorků. Lze předpokládat, že kvalita zrna nejčastěji zastoupených odrůd odpovídá reálné kvalitě zrna, které mají zpracovatelé k dispozici.

Podíl vzorků, které splnily současně všechny požadavky ČSN 461100-2 (2001), se u pěti nejčastěji zastoupených odrůd pohyboval mezi 46 % (odrůda Alana) a 72 % (odrůda Akteur). Průměrné hodnoty parametrů u pěti nejčastěji zastoupených odrůd jsou uvedeny v tabulce č. 4. Ve sloupci Soubor jsou uvedeny průměrné hodnoty celého analyzovaného souboru vzorků.

Všechny průměrné hodnoty sledovaných parametrů byly u každé z pěti nejvíce zastoupených odrůd v souladu s požadavky ČSN 461100-2 (2001). Nejvyšších průměrných hodnot dosahovaly vzorky odrůdy Akteur, nejnižších vzorky odrůdy Alana. Také podíly vzorků vyhovujících požadavků ČSN 461100-2 z roku 2001 v jednotlivých parametrech (tabulka č. 5) byly nejvyšší u odrůdy Akteur. Nejnižší podíly vyhovujících vzorků byly dosahovány u vzorků odrůdy Alana. V porovnání s ostatními odrůdami měly vzorky odrůdy Alana nižší objemovou hmotnost a nižší obsah dusíkatých látek v sušině. Mezi jednotlivými odrůdami nebyly zjištěny významné rozdíly v kvalitě zrna. Vzhledem k 70% zastoupení těchto pěti odrůd mezi pěstovanými odrůdami je možné předpokládat, že zpracovatelé mají k dispozici surovinu bez významnějších výkyvů kvality.

Závěr

Nadprůměrně teplé a suché počasí během vegetační doby 2006–2007 mělo pozitivní vliv na výslednou pekárenskou kvalitu pšeničného zrnu.

Pšeničné zrno sklizené v roce 2007 má nízkou aktivitu amylolytických enzymů. Aktivitu enzymů zrna je třeba před pekárenským využitím zvýšit přidáním sladové mouky, porostlého pšeničného zrnu nebo přímým přidáním α -amylasy. Průměrná hodnota obsahu dusíkatých látek v sušině zrna a sedimentačního indexu naznačuje, že zrno pekárenské pšenice má v endospermu zrna vysoký obsah bílkovin s velmi dobrou pekárenskou kvalitou. Zrno má dostatečnou objemovou hmotnost, která by měla zajistit dobrou výtěžnost mouky.

V analyzovaném souboru vzorků byly nejčastěji zastoupeny odrůdy Akteur, Ludwig, Cubus, Alana a Sulamit. Z těchto pěti odrůd dosahovaly nejvyšších průměrných hodnot parametry u vzorků odrůdy Akteur, nejnižších u vzorků odrůdy Alana. Srovnání nejčastěji zastoupených odrůd také prokázalo, že podíly vzorků vyhovujících požadavků ČSN 461100-2 z roku 2001 v jednotlivých parametrech byly nejvyšší u odrůdy Akteur a nejnižší u vzorků odrůdy Alana. V porovnání s ostatními odrůdami měly vzorky zrna pšenice odrůdy Alana nižší objemovou hmotnost a nižší obsah dusíkatých látek v sušině.

Literatura

- BELDEROK, B., MESDAG, J. a DONNER, D.A. Bread-Making Quality of Wheat. A century of breeding in Europe. Part One: Developments in bread-making processes. Part Two: Breeding for bread-making quality in Europe. Dordrecht, Kluwe Academic Publishers, 2000, 416s.
ČSN 461100-2:2001. Obiloviny potravinářské – Část 2: Pšenice potravinářská
ČSN ISO 3093:1993. Obiloviny – Stanovení čísla poklesu ČSN ISO 5529:2000. Pšenice – Stanovení sedimentačního indexu – Zelenýho test
ČSN ISO 712:2003. Obiloviny a výrobky z obilovin – Stanovení vlhkosti – Praktická referenční metoda.
ČSN ISO 7971-2:2003. Obiloviny – Stanovení objemové hmotnosti zvané „hektolitrová váha“. Část 2: Praktická metoda ČSN 46 1011-6:2002. Zkoušení obilovin, luštěnin a olejin – Část 6: Zkoušení obilovin – Stanovení obsahu příměsí a nečistot
DENDY, D. A. V. a DOBRASZCZYK, B. J. Cereals and Cereal Products. Chemistry and Technology. Gaithersburg, Aspen Publishers, 2001, 429s.
ICC STANDARD No. 167:2000. Determination of crude protein in grain and grain products for food and feed by the Dumas Combustion Principle.
KULP, K. a PONTE, J.G. Handbook of Cereal Science and Technology. Second Edition, Revised and Expanded. New York, Marcel Dekker, Inc. 2000, 790s.
PALÍK, S., BURESOVÁ, I., POLISENSKÁ, I., TICHÝ, F., SPUNAR, J. a PROKES, J. Erfahrungbericht über die Qualität der tschechischen Weizenernte 2007 und über neue Perspektiven für den Weizenanbau in der Tschechischen Republik. Getreide-technologie, 2007, 61, 5, s. 281–283
SHEWRY, P.R. a TATHAM, A.S. Biotechnology of Wheat Quality. J Sci Food Agric, 1997, 73, s. 397–406

Poděkování:

Příspěvek vznikl za finanční podpory projektu č. QG 50041: Faktory kvality a bezpečnosti potravinářských obilovin.

Kontaktní adresa: buresova.iva@vukrom.cz

Tabulka č. 2: Průměrné hodnoty sledovaných parametrů podle oblastí

Parametr	Průměrná hodnota		
	ČR	Čechy	Morava
Vlhkost [%]	10,9	11,1	10,7
Objemová hmotnost [kg.hl ⁻¹]	78,5	78,4	78,6
Obsah dusíkatých látek v sušině [%]	13,1	13,0	13,2
Sedimentační index [ml]	41	42	41
Číslo poklesu [s]	320	325	314
Obsah příměsí a nečistot [%]	5,5	4,8	6,1

Tabulka č. 3: Podíly vzorků splňující požadavek ČSN 4611-2 (2001) na pekárenskou kvalitu zrna – podle oblastí

Parametr	Vyhovuje [%]		
	ČR	Čechy	Morava
Vlhkost	100	100	100
Objemová hmotnost	85	83	87
Obsah dusíkatých látek v sušině	87	84	90
Sedimentační index	86	84	87
Číslo poklesu	95	96	95
Obsah příměsí a nečistot	66	73	60

Tabulka č. 4: Průměrné hodnoty parametrů podle odrůd

Parametr	Průměrná hodnota					
	Akteur	Alana	Cubus	Ludwig	Sulamit	Soubor
Vlhkost [%]	10,9	11,1	10,8	10,9	10,8	10,9
Objemová hmotnost [kg.hl ⁻¹]	80,2	78,4	78,9	79,7	78,8	78,5
Obsah dusíkatých látek v sušině [%]	13,8	13,0	12,8	13,2	13,7	13,1
Sedimentační index [ml]	51	42	43	46	50	41
Číslo poklesu [s]	346	314	361	310	336	320
Obsah příměsí a nečistot [%]	4,3	5,3	5,2	5,1	4,4	5,5

Tabulka č. 5: Podíly vzorků splňující požadavek ČSN 4611-2 (2001) na pekárenskou kvalitu zrna – podle odrůd

Parametr	Vyhovuje [%]					
	Akteur	Alana	Cubus	Ludwig	Sulamit	Soubor
Vlhkost	100	100	100	100	100	100
Objemová hmotnost	96	84	95	94	83	85
Obsah dusíkatých látek v sušině	93	84	86	93	96	87
Sedimentační index	98	96	95	97	100	86
Číslo poklesu	99	98	100	100	100	95
Obsah příměsí a nečistot	80	68	72	72	87	66