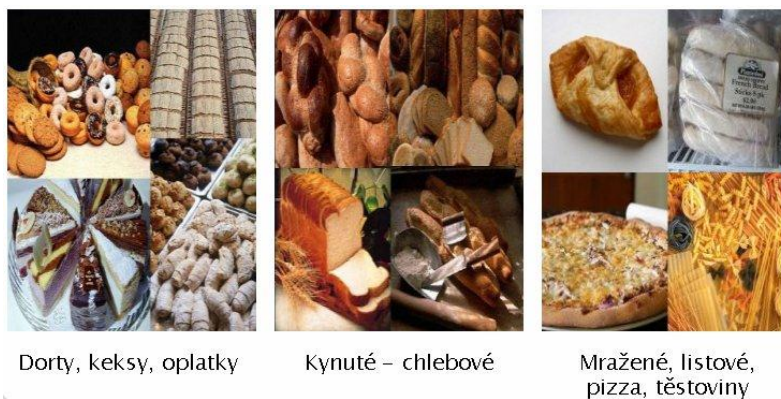


Sedláček Tibor
SELGEN, a.s.
ŠS Stupice, Stupice 24, Sibřina 25084
laborator@selgen.cz

Kvalita pšenice

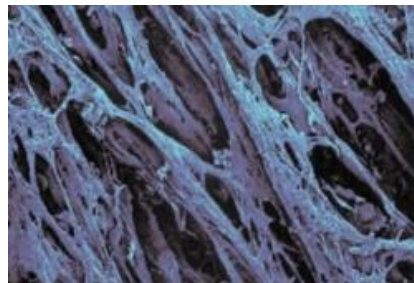
Kvalitou suroviny obecně rozumíme vhodnost pro technologické zpracování při výrobě finálního produktu. V případě pšenice je její využití velmi široké, od potravinářství až po průmyslovou výrobu. Její hlavní využití je však potravinářské. I zde se však kvalita liší podle typu konečného výrobku. Podle požadované kvality pšenice je možné rozlišit hlavní tři skupiny výrobků: a) dorty, keksy, oplatky; b) kynuté výrobky; c) mražené polotovary, listová těsta, těstoviny (obr. 1).



Obr. 1: Hlavní skupiny výrobků

Toto třídění je však velmi hrubé a požadovaná kvalita pšenice se liší i uvnitř jednotlivých skupin. V našich podmínkách je hlavní produkcí výroba kynutých výrobků, zejména chleba. Kvalita pšenice pro produkci chleba má hlavní tři základní komponenty a řadu vedlejších tzv. modifikačních faktorů.

Nejdůležitější složkou je množství a vlastnosti bílkovin. Bílkoviny pšenice jsou v rostlinné říši zcela unikátní, protože jsou schopny při smísení s vodou navzájem reagovat pomocí disulfidických vazeb a tvořit biopolymer – lepek. Lepek je tedy složitá molekulární struktura tvořící „kostru“ těsta a jeho vnitřní struktura (obr. 2) podmiňuje technologickou zpracovatelnost těsta a objem pečiva.

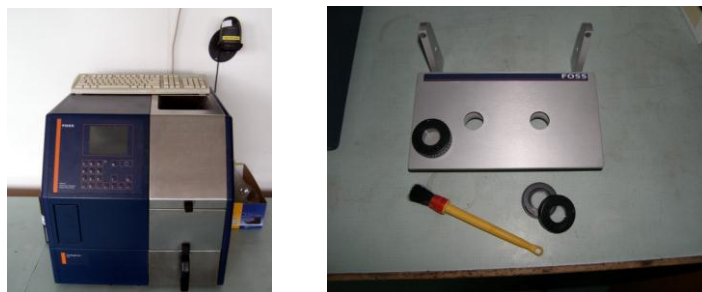


Obr. 2: Mikroskopická struktura lepku

Druhou důležitou složkou kvality je škrob. Škrobová zrna jsou v endospermu zrna vázána různými molekulami puroindolinů, což se projevuje různou tvrdostí zrna. Tvrdost zrna je důležitý znak mlynářské kvality a má vztah k dalším znakům technologické kvality, hlavní

z nich je vaznost vody a poškození škrobu. Třetí důležitou složkou kvality je enzymatická aktivita. Objem pečiva je kromě mechanické pevnosti těsta dán schopností mouky konvertovat škrob na cukry, které jsou kvasnicemi zpracovány na CO₂. Množství vytvořeného plynu společně s vlastnostmi těsta tak ovlivňuje množství a velikost bublin ve střídě chleba a tím i jeho objem. Dále jsou známy vedlejší modifikační faktory. Jsou to zejména arabinoxylany, které ovlivňují vaznost vody, a lipidy které interagují s lepkovým komplexem. Jako souhrn je možno konstatovat, že kvalita pšenice je schopnost tvořit dobře zpracovatelné těsto (dáno lepkem a škrobem) s vysokým objemem pečiva (dáno enzymatickou kapacitou a vlastnostmi škrobu).

Na základě těchto komponent kvality byly vyvinuty laboratorní metody pro identifikaci jejich parametrů. Nejvíce rozšířeny jsou metody pro hodnocení nejdůležitější složky kvality, lepkového komplexu. V současné době jsou nejrozšířenější rychlé nepřímé NIR metody, založené na korelaci absorpce monochromatického infračerveného záření s obsahem primárních chemických vazeb (C-N, C-H atp.) a tím i některými kvalitativními parametry. Dle našich zkušeností je možné pomocí této metody měřit obsah bílkovin, vlhkost a tvrdost zrna pšenice; resp. obsah bílkovin, vlhkost, popel a vaznost vody v mouce (obr. 3).



Obr. 3: Stanovení základních kvalitativních parametrů NIR metodou

Různí výrobci deklarují i možnost měřit obsah a kvalitu lepku, v našich porovnávacích testech se to však nepotvrdilo. Další metody pro měření obsahu a kvality lepku jsou přímé. Dělí se na dvě skupiny, a to sedimentační testy (SDS test dle Axforda a Zelenyho test) a vypírací testy. Sedimentační testy (obr. 4) indikují kvalitu lepku na základě schopnosti vázat kyselinu mléčnou v případě Zelenyho testu, resp. odolnost lepku k denaturaci v prostředí SDS v případě Axfordova testu.



Obr. 4: Sedimentační test dle a) Axforda, b) Zelenyho

Vypírací testy jsou založeny na zadělání těsta a vyprání škrobu vodou na sítku, přičemž zůstane zformovaný lepek. U lepku je zjištěno jeho množství, popř. je u přístroje Glutomatic (obr. 5) zjišťována i jeho pevnost odstředováním na sítku, tzv. Gluten index.



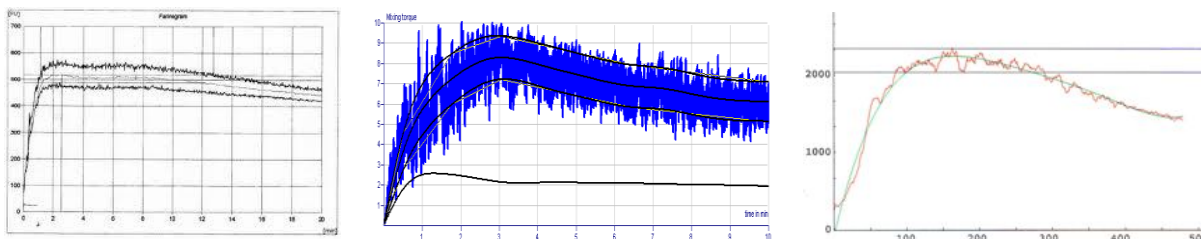
Obr. 5: Stanovení obsahu lepku a Gluten indexu přístrojem Glutomatic

Pro identifikaci vlastností škrobu je dostupné méně metod a také se méně používají. Jako vhodné se jeví využití NIR metody pro identifikaci tvrdosti zrna. Měření mechanických vlastností škrobu je možné pomocí přístroje Amylograf, kde probíhá míchání suspenze škrobu za měnící se teploty a záznamu kroučícího momentu; popř. je možné měření poškozeného škrobu přístrojem Sdmatic. Co se týče enzymatické aktivity, je využívána jen jedna metoda, stanovení čísla pádu dle Hagberga. Nízké hodnoty indikují vysokou enzymatickou aktivitu, která může vyústit až v poškození lepkového komplexu; vysoké hodnoty indikují nízkou enzymatickou aktivitu, vedoucí k nízkému objemu pečiva (obr. 6).



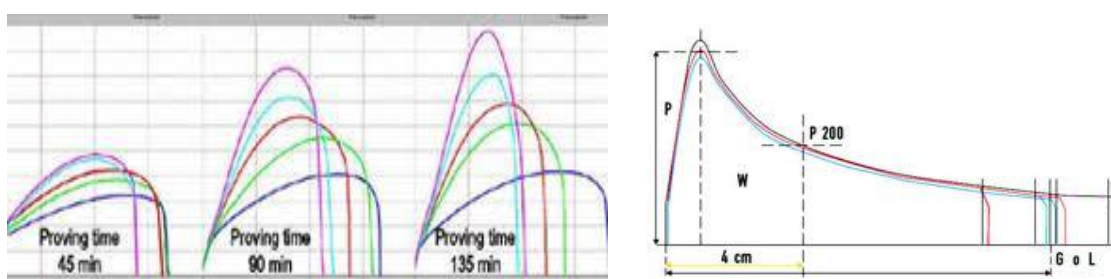
Obr. 6: Vliv čísla pádu na objem pečiva

Jak již bylo popsáno výše, kvalita pšenice je komplex základních komponent které jsou v interakci, a tak byly vyvinuty metody měřící tento komplex jako celek. Tyto metody jsou založeny na simulaci technologického procesu pečení v různých fázích. V první fázi je zaděláno těsto, poté odleženo, tvarováno, kynuto, a pečeno. Pro vyhodnocení zpracovatelnosti při zadělávání těsta jsou využívány metody farinografické, mixografické, a konzistografické (obr. 7).



Obr. 7: Záznam z a) farinografu, b) mixografu, c) konzistografu

Každá z nich je založena na měření mechanického odporu těsta k hnětení, liší se způsobem hnětení. Pro hodnocení zpracovatelnosti při tvarování jsou používány metoda extenzografická a alveografická (obr. 8).



Obr. 8: Záznam z a) extenzografu, b) alveografu

Jsou založeny na měření mechanického odporu při tažení těsta. Komplexními metodami zahrnujícími celý technologický proces jsou různé metody pokusného pečení chleba. V současné době je hodnocení kvality pšenice pomocí pokusného pečení postaveno na metodě RMT (Rapid Mix Test), který je specifický velmi intenzivním a krátkým hnětením těsta – těsto je zde připraveno během 1 minuty hnětení. Vybavení pro klasický RMT je velmi nákladné, v nedávné době však byl vyvinut tzv. MiniRMT, který tyto nedostatky odstraňuje (obr. 9).



Obr. 9: Chléb upečený metodou MiniRMT

Ve šlechtění pšenice na kvalitu jsou tyto metody používány dle jejich materiálové a pracovní náročnosti. V raných generacích jsou to zejména NIR metoda, která má výhodu nedestrukčnosti, tj. zrna šlechtitelských linií je možno analyzovat a vybrané linie poté vysít k namnožení. Dalšími metodami jsou zejména ty které nejsou náročné na materiál a pracovní

náročnost. Jsou to zejména sedimentace dle Axforda, obsah lepku a Gluten index, číslo pádu. V pokročilejších generacích je k těmto analýzám přidán Zelenyho test a mixografické hodnocení. Před přihláškami do registračních zkoušek je kvalita ověřena pokusným pečením MiniRMT.