	Národní referenční laboratoř	Strana	1
	Jednotné pracovní postupy – testování odrůd 50160.1 – Farinografické stanovení vaznosti vody	Vydání	1
		Revize	1

FARINOGRAFICKÉ STANOVENÍ VAZNOSTI VODY

1 Účel a rozsah

Postup popisuje farinografické stanovení vaznosti vody v pšeničných moukách a chování těsta připraveného hnětením z mouky a vody.

2 Princip

Farinograf měří a zapisuje konzistenci těsta při jeho tvorbě z mouky a vody, při jeho vývinu a přehnětení.

Maximální konzistence těsta se upravuje na pevnou hodnotu množstvím přidané vody. Správný přírůstek vody, který se nazývá vaznost vody, je použit k získání úplné křivky hnětení, jejíž tvar je ukazatelem síly mouky.

Pro účely farinografického stanovení se používají následující definice:

Konzistence – odpor těsta, které je hněteno ve farinografu při dané konstantní rychlosti. Vyjadřuje se v uzančních farinografických jednotkách (FJ).

Vaznost vody v mouce – objem vody vyjádřený v ml na 100 g mouky s obsahem vlhkosti 14 % (m/m), potřebný k přípravě těsta s maximální konzistencí 500 FJ, za podmínek popsaných v tomto postupu.

Uzanční hodnota 500 FJ se považuje za empiricky ověřenou optimální konzistenci pšeničného těsta.

3 Chemikálie


- 1 Destilovaná nebo deionizovaná voda.

4 Přístroje a pomůcky

- 1 Farinograf (např. Farinograph-AT), jehož součástí je oběhový termostat, dávkovací zařízení, hnětač s kapacitou hnětací komory 50 g a vyhodnocovací zařízení.
- 2 Váhy s přesností na 0,01 g.
- 3 Měkká stěrka z plastu.

Poznámky

- 1 *K dávkování vody lze použít skleněnou byretu (dělená od 22,5 ml do 37,5 ml s hodnotou dílku 0,1 ml, doba výtoku nesmí být delší než 20 s).*

	Národní referenční laboratoř	Strana	2
	Jednotné pracovní postupy – testování odrůd	Vydání	1
		50160.1 – Farinografické stanovení vaznosti vody	Revize

5 Postup

5.1 Příprava mouky pro farinografické stanovení

Pšeničná mouka se pro farinografické stanovení připravuje na laboratorním mlýnu Bühler MLU 202. Mouka získaná vymletím na tomto mlýnu je z hlediska složení a reologických vlastností blízká průmyslovým moukám. Podrobný popis hydrotermické úpravy zrna a následného mletí je uveden v JPP Úprava vzorků krmiv a rostlinného materiálu, kap. 5.5, postup 60110.1 Úprava vzorků obilovin.

Obsah vlhkosti v mouce se stanoví postupem 50050.1 Stanovení vybraných parametrů v rostlinném materiálu metodou NIRS.

5.2 Příprava zařízení

Zapne se oběhový termostat, napojený na farinograf a nechá se cirkulovat voda tak, aby byla dosažena teplota, potřebná k použití přístroje. Termostat udržuje požadovanou teplotu během celého měření. Teplota hnětače musí být $(30 \pm 0,2)$ °C. Před začátkem měření se hnětač temperuje 30 min.

Zásobník vody se naplní vodou (1). Dávkovač vody se propláchne, odstraní se tak vzduchové bubliny a doplní se dávkovací nádoba vodou. Dávkování vody se musí kalibrovat před zahájením práce a pak v pravidelných 4h intervalech.

5.3 Zkušební vzorek


Mouka se vytemperuje na laboratorní teplotu. Do řídicího programu farinografu se vloží zjištěná hodnota vlhkosti mouky a software vypočítá požadovanou hmotnost navážky zkušební vzorku. Výpočet vychází z teoretické navážky 50 g mouky o obsahu vlhkosti 14 % (m/m). Vzorek mouky se naváží s přesností na 0,05 g.

5.4 Farinografické stanovení

Farinografické stanovení se provádí ve speciálním hnětači za předepsaných podmínek. Do hnětače se nasype navážené množství zkoušené mouky a přidá se tolik vody, kolik se předpokládá k dosažení maximální konzistence tj. 500 FJ. Nedosáhne-li se farinografické křivky, jejíž maximální odečtená konzistence leží v rozmezí (480 – 520) FJ, celé měření se musí opakovat s nově odhadnutým přídatkem vody.

Do řídicího programu se zadají parametry zkoušky, tj. označení vzorku, obsah vlhkosti v mouce, předpokládaná vaznost vody a provede se měření podle pokynů řídicího programu.

Tlačítkem „start“ se spustí hnětač, aby se zahřál na provozní teplotu. Po výzvě k naplnění se zvedne víko hnětače, dojde tak k jeho zastavení. Do hnětače se nasype navážený zkušební vzorek mouky, víko hnětače se uzavře a tlačítkem „start“ se opět uvede do chodu. Mouka se 1 min promíchává a temperuje. Během této doby se zkontroluje zasunutí dávkovací hadičky do víka zásobníku vody. Nastartuje se proplachovací program, který zajistí stejnou teplotu dávkovacího systému a naplní se dávkovací nádoba. Po ukončení temperování mouky se dávkovací hadička přemístí z víka zásobníku vody do víka hnětače. Pokynem „dávkovat“ se spustí vlastní měření. Automaticky se nadávkuje požadované množství vody do hnětače a začne zápis farinografické křivky.

	Národní referenční laboratoř	Strana	3
	Jednotné pracovní postupy – testování odrůd	Vydání	1
		50160.1 – Farinografické stanovení vaznosti vody	Revize

Když se vytvoří těsto, seškrábou se ze stran nádoby ulpělé kousky stěrkou a připojí se k těstu, aniž by došlo k zastavení hnětače. Tato operace se musí provést v době vývinu těsta, tj. přibližně do 2 min od počátku hnětení. Po uplynutí 20 min se měření automaticky zastaví. Software přístroje vyhodnotí farinografickou křivku. Hnětač se vypne a důkladně vyčistí. Před dalším stanovením musí být čistý a suchý.

Dosáhne-li se farinografické křivky, jejíž maximální odečtená konzistence leží v rozmezí (480 – 520) FJ, měření se neopakuje.

Poznámky

- Hodnoty FJ se v průběhu první minuty (tzn. kdy se mouka míchá a temperuje v hnětači) musí pohybovat okolo hodnoty 20, pokud jsou vyšší, je to způsobeno nedokonalým vyčištěním hnětače.*
- Pokud maximální odečtená konzistence nedosáhne požadovaného rozmezí (480 – 520) FJ, je možné zkoušku ukončit předčasně. Software vypočítá předpokládané množství vody, které je nutné ke zkušebnímu vzorku mouky dodat. Zkouška se opakuje.*

6 Vyjádření výsledků

Ze získané farinografické křivky (farinogramu), obrázek č. 1, software přístroje vypočítá ukazatele kvality mouky, tzn. vaznost vody, dobu vývinu těsta, stupeň změknutí, stabilitu a číslo kvality (obrázek č. 2). Pro vyhodnocení farinografické křivky se použije postup Brabender®/ICC/Bipea.

Křivka registrovaná farinografem odráží svou šíří rozkvy celého registračního zařízení při záběrech lopatek hnětačky. Hodnota konzistence těsta se uzančně určuje jako střed šíře křivky.


Vaznost vody se udává v procentech a vyjadřuje se s přesností na 0,1 %. Software přístroje z každého hnětení s maximem konzistence mezi (480 – 520) FJ vypočítá korigovanou vaznost vody, odpovídající maximální konzistenci 500 FJ a následně přepočítá na vaznost korigovanou na mouku o vlhkosti 14 %. Ta se pak udává jako výsledná hodnota.

Doba vývinu těsta je doba od začátku přidávání vody až do okamžiku, kdy se na křivce objeví první náznak poklesu od maximální konzistence, viz obrázek č. 1, bod DDT. Uvádí se v min s přesností na 0,5 min.

Stupeň změknutí je rozdíl mezi hodnotou konzistence (střední hodnotou šíře křivky) v okamžiku maxima a za 12 min od maxima (podle ICC, obrázek č. 1, úsek DS(ICC)), případně za 10 min od počátku hnětení (obrázek č. 1, úsek DS). Uvádí se ve farinografických jednotkách (FJ).

Stabilita je časové rozmezí mezi okamžikem, kdy horní obrys křivky protíná hodnotu 500 FJ (nebo hodnotu dosažené maximální konzistence) při stoupání křivky a okamžikem, kdy ji protíná při klesání (obrázek 1, úsek mezi S₁ a S₂). Uvádá se v min.

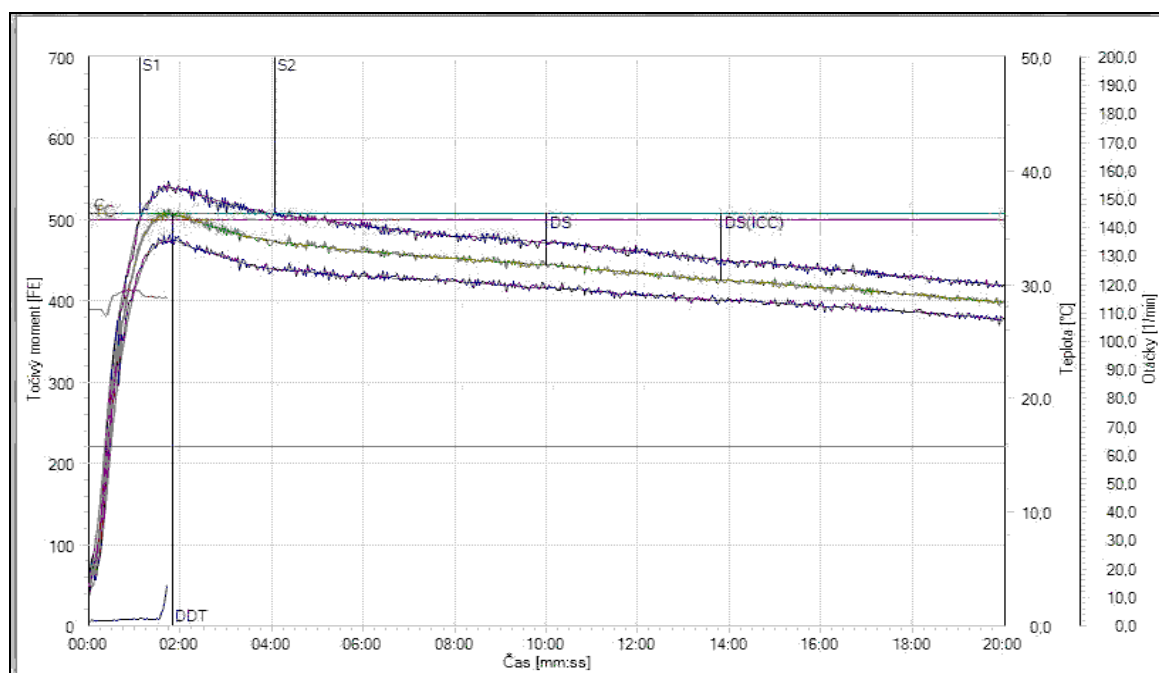
Farinografické číslo kvality je délka na časové ose od okamžiku přidání vody do okamžiku, kdy konzistence (střed křivky) poklesla o 30 FJ od maxima. Uvádí se v mm.

	Národní referenční laboratoř	Strana	4
	Jednotné pracovní postupy – testování odrůd 50160.1 – Farinografické stanovení vaznosti vody	Vydání	1
		Revize	1

Poznámky


- 4 *Farinografické číslo kvality je měřítkem pro kvalitu mouky. Silná mouka má pozdější, pomalejší pokles a vysoké číslo kvality. Slabá mouka dřívejší, rychlejší pokles, a proto i nízké číslo kvality.*

Obrázek č. 1. Záznam farinografické křivky.



Obrázek č. 2. Vyhodnocení farinografické křivky.

Brabender		Vyhodnocení [Brabender_ICC_BIPEA]	
Bod	Jednotka	Hodnota	Popis
T	mm:ss	20:02	Doba měření
DT	°C	28,8	Teplota dávkování
C	FE	507	Konzistence
WZ	%	61,8	Vaznost vody
WAC	%	62,0	Vaznost vody korig. na konzistenci
WAM	%	61,4	Vaznost vody korig. na vlhkost mouky
DDT	mm:ss	01:50	Doba vývinu těsta
S	mm:ss	02:58	Stabilita
DS	FE	63	Změknutí těsta
DS(ICC)	FE	82	Změknutí těsta (ICC)
FQN		36	Farinografické číslo kvality

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Národní referenční laboratoř	Strana	5
	Jednotné pracovní postupy – testování odrůd 50160.1 – Farinografické stanovení vaznosti vody	Vydání	1
		Revize	1

7 Literatura

- 1 ČSN ISO 5530 – 1 Pšeničná mouka – Fyzikální charakteristika těst (platná od srpna 1995 do listopadu 2007).
- 2 Farinograph[®]-AT – návod k obsluze.