	Národní referenční laboratoř	Strana	1
	Jednotné pracovní postupy – testování odrůd 50130.1 – Výtěžnost mletí – výpočet dle Mohse, výpočet dle Bühlera	Vydání	1
		Revize	1

VÝTĚŽNOST MLETÍ – VÝPOČET DLE MOHSE, VÝPOČET DLE BÜHLERA

1 Účel a rozsah

Postup je určen ke zjištění výtěžnosti mletí, která je klíčovým ukazatelem efektivity mlýnské výroby. Výtěžnost mletí je i základním ukazatelem správnosti mletí mouky na laboratorním mlýnu Bühler MLU 202.

2 Princip

Stanovení výtěžnosti dle Mohse. Stanoví se obsah popele v sušině pšeničné mouky a z popelové tabulky dle Mohse se odečte výtěžnost mletí.

Stanovení výtěžnosti – výpočet dle Bühlera. Výtěžnost se stanoví jako poměr hmotnosti mouky a součtu celkové hmotnosti mouky, otrub a výmelků získaných při mletí na laboratorním mlýnu Bühler MLU 202. Vyjadřuje se v hmotnostních procentech.


3 Přístroje a pomůcky

- 1 Laboratorní mlýn Bühler MLU 202.
- 2 NIR spektrometr.
- 3 Váhy s přesností nejméně na 0,01 g.

4. Postup

4.1 Stanovení výtěžnosti dle Mohse

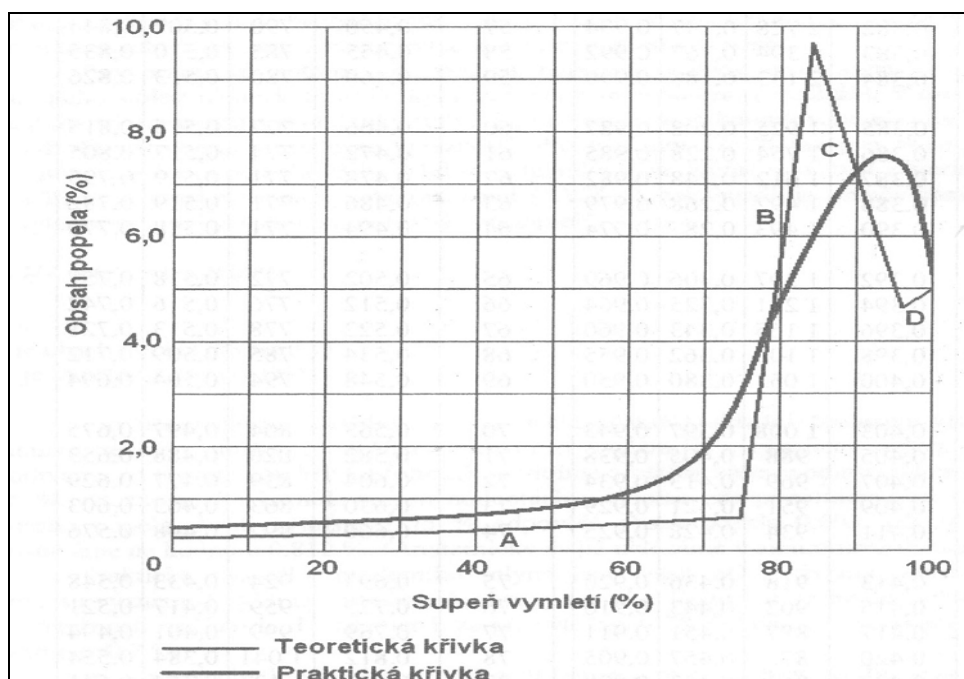
Vzorek pšenice se pomele na laboratorním mlýnu Bühler MLU 202. Podrobný popis hydrotermické úpravy zrna, nastavení mlýna zajišťující optimální výtěžnost a popis podmínek pro následné zrání a skladování mouky je uveden v JPP Úprava vzorků krmiv a rostlinného materiálu, kap. 5.5, postup 60110.1 Úprava vzorků obilovin. Po optimální době zrání mouky, tj. v rozmezí 10 až 14 dní od pomletí zrna, se zjistí obsah popele v sušině mouky měřením na NIR spektrometru dle postupu 50050.1 Stanovení vybraných parametrů v rostlinném materiálu metodou NIRS. Z tabulky č. 1 se na základě zjištěného obsahu popele odečte výtěžnost mletí dle Mohse odpovídající danému vzorku pšenice.

 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	Národní referenční laboratoř	Strana	2
	Jednotné pracovní postupy – testování odrůd 50130.1 – Výtěžnost mletí – výpočet dle Mohse, výpočet dle Bühlera	Vydání	1
		Revize	1


Poznámky

- 1 Stanovení obsahu popele v mouce je kontrolním znakem stupně vymletí zrna ve mlýně a znakem pro zařazení mouky dle druhu a typového označení. V celém zrně se jeho obsah pohybuje v rozmezí od 1,25 % do 2,5 %. Obsah popele se směrem od středu zrna zvyšuje nelineárně. Technologem Mohsem byla navržena popelová křivka (obrázek č. 1), která vyjadřuje závislost mezi výtěžností mouky a obsahem popele. V mlýnské praxi je tato závislost zpracována do tabulky (tabulka č. 1), ze které se odečítají kumulované obsahy popele v sušině vyjádřené v % nebo naopak dle obsahu popele se odečítá teoretická výtěžnost mouky.

Obrázek č. 1. Průběh teoretické a praktické popelové křivky (diagram dle Mohse).



Legenda: Úseky na teoretické křivce: A – mletí endospermu, B – mletí aleuronové vrstvy, C – mletí osemení a oplodí, D – oddělení klíčku.

	Národní referenční laboratoř	Strana	3
	Jednotné pracovní postupy – testování odrůd 50130.1 – Výtěžnost mletí – výpočet dle Mohse, výpočet dle Bühlera	Vydání	1
		Revize	1


Tabulka č. 1. Popelová tabulka dle Mohse (zkrácená verze).

Výtěžek mouky (%)	Obsah popele v sušině mouky (%)	Výtěžek mouky (%)	Obsah popele v sušině mouky (%)
55	0,442	69	0,548
56	0,446	70	0,563
57	0,450	71	0,582
58	0,455	72	0,604
59	0,460	73	0,630
60	0,466	74	0,660
61	0,472	75	0,693
62	0,478	76	0,729
63	0,486	77	0,769
64	0,494	78	0,812
65	0,502	80	0,905
66	0,512	82	1,006
67	0,522	84	1,113
68	0,534	86	1,227

4.2 Stanovení výtěžnosti mletí dle Bühlera

Vzorek pšenice se pomele na laboratorním mlýnu Bühler MLU 202. Podrobný popis hydrotermické úpravy zrna a postup mletí je uveden v JPP Úprava vzorků krmiv a rostlinného materiálu, kap. 5.5, postup 60110.1 Úprava vzorků obilovin.

Po ukončení mletí se zváží hmotnost mouky a hmotnost otrub a výmelků.

	Národní referenční laboratoř	Strana	4
	Jednotné pracovní postupy – testování odrůd 50130.1 – Výtěžnost mletí – výpočet dle Mohse, výpočet dle Bühlera	Vydání	1
		Revize	1

5 Výpočet a vyjádření výsledků

5.1 Výtěžnost dle Mohse

Přesná hodnota výtěžnosti mouky dle Mohse se získá na základě stanoveného obsahu popele ve vzorku namleté mouky a hodnot zjištěných z tabulky č. 1 dle následujícího přepočtu

$$X = \frac{(V - B)}{(A - B)} + F$$

- kde
- A je nejbližší vysoká hodnota obsahu popele v sušině dle tabulky č. 1 v %,
 - B nejbližší nízká hodnota obsahu popele v sušině dle tabulky č. 1 v %,
 - V naměřený obsah popele v sušině vzorku v %,
 - F výtěžnost mouky v %, zjištěná z tabulky č. 1 a odpovídající nejbližší nízké hodnotě obsahu popele v sušině vzorku.

Výtěžnost mouky dle Mohse se uvádí v procentech a vyjadřuje se na jedno desetinné místo.

5.2 Výpočet výtěžnosti dle Bühlera

Výtěžnost dle Bühlera se vypočítá podle vztahu

$$Y = \frac{m_M}{m_M + m_{OV}} \times 100$$

- kde
- m_M je hmotnost veškeré mouky v kg,
 - m_{OV} hmotnost otrub a výmelků v kg.

Výtěžnost dle Bühlera se uvádí v procentech a vyjadřuje se na jedno desetinné místo.

6 Literatura

- 1 Příhoda, J., Skřivan, P., Hrušková, M.: Řízení účinnosti mlýnské výroby. Cereální chemie a technologie I. Cereální chemie, mlýnská technologie, technologie výroby těstovin, 1. vydání, VŠCHT Praha, 2003, 172-180.
- 2 Kolektiv: Příprava mouky na laboratorním mlýnu Bühler MLU 202. JPP Úprava vzorků krmiv a rostlinného materiálu, ÚKZÚZ Brno, 2008, 73-75.