

成績概要書 (2003 年 1 月作成)

研究課題：ドライケミストリー法による小麦 α - アミラーゼ活性の簡易迅速測定システムの開発
〔小麦 α - アミラーゼ活性測定のための簡易迅速前処理システムの開発〕

担当部署：中央農試農産工学部農産品質科、富士フィルムメディカル株式会社、静岡製機株式会社
協力分担：斜里町農業協同組合

予算区分：共同研究

研究期間：2001～2002 年度

1. 目的

農業現場で活用しやすい簡易迅速な小麦 α - アミラーゼ抽出法とドライケミストリー法による分析装置を組み合わせることにより、小麦原粒に対応可能な α - アミラーゼ活性測定システムを開発するとともに、同システムの農業現場における適応性について検討する。

2. 方法

1) 簡易・迅速前処理方法の開発

(1) 麦専用ジェネレーターの開発 内刃・外刃サイズおよび外刃の形状

(2) ジェネレーターと抽出容器の位置関係の検討

検討事項：偏心（回転軸と容器中心の距離）、クリアランス（先端と容器底面の距離）

(3) 抽出液組成の検討

供試溶液：3 水準（脱イオン水、0.05%NaCl+0.002%CaCl₂、0.5%NaCl+0.02%CaCl₂）

(4) ホモジナイザー運転条件の検討

運転条件 回転数：4 水準（5000～9000rpm） 破碎時間：8 水準（15～360 秒）

(5) 抽出液の温度が α - アミラーゼ活性に及ぼす影響 抽出液温度：10～40

2) ドライケミストリー法による小麦 α - アミラーゼ活性の測定

(1) 器具および装置

ホモジナイザー：超高速万能ホモジナイザー「ヒスコトロン」(株)マイテック・コナロ

遠心機：卓上小型遠心機「H-1300」(株)コクサン

α - アミラーゼ活性測定装置：「富士ドライケム 3030 型」(富士写真フィルム(株))

(2) 測定手順 農業現場での利用を想定し、迅速かつ多点数に対応した手順の検討

(3) 物性測定値との関連 供試材料：斜里農協産「ホクシン」40 材料の乾麦

測定項目： α - アミラーゼ活性およびアミログラム最高粘度（＝「アミロ値」）

(4) 農業現場における試行的な α - アミラーゼ活性の測定

対象農協：斜里農協 品種：「ホクシン」 分析項目：生麦 α - アミラーゼ活性

3. 成果の概要

1) 麦専用ジェネレーターと 1 L ポリ容器との位置関係を偏心 2.0cm、クリアランス 4.0cm とすることで、安定した水流が得られ、効率的に小麦粒を破碎することが可能であった。また、ホモジナイザー回転数が高くなるほど、また破碎時間が長くなるほど抽出液の α - アミラーゼ活性が高くなったが、農業現場での作業性を考慮した場合、回転数 8,000rpm、破碎時間 120 秒が抽出条件として適当であると判断した。本システムで測定される α - アミラーゼ活性は、抽出液中のイオン濃度により変動することから、脱イオン水を用いて調整した 0.075%NaCl、0.003%CaCl₂ 水溶液を抽出液として用いることが適当であると判断した（表 1、図 1、図 2）。

2) α - アミラーゼ測定システムを用いることにより、1 点あたりの分析時間がおよそ 12 分、また 3 名の人員配置により連続操作することで 1 時間あたり約 25 点（前処理装置二台稼働で 35 点）の分析が可能であった。この処理能力は、仕分けを目的とした α - アミラーゼ活性の測定に十分対応できるものであった（表 2）。

3) 農業現場で測定した α - アミラーゼ活性は、受入開始日から 8 月 9 日までは 150～200mU/g とほぼ一定であったが、その後やや上昇し、12 日以降は急激に上昇した。実験室において測定した乾麦の α - アミラーゼ活性値とアミロ値の間には密接な関係があった。これらのことから、本システムで測定した α - アミラーゼ活性は、受入時の低アミロ小麦の仕分けに活用できる可能性があると考えられた（図 3、図 4）。

表1 ドライケミストリー法による測定のための α -アミラーゼ抽出条件

項目	設定条件	現場での対応
小麦試料	100 g	はかり (最小目盛0.1 g)
抽出液	液量	600mL
	組成	0.075%NaCl , 0.003%CaCl ₂
	温度	20 ~ 25
抽出容器	容量	1リットル
	位置	偏心 2.0cm クリアランス 4.0cm
ホモジナイズ	回転数	8000rpm
	時間	120秒

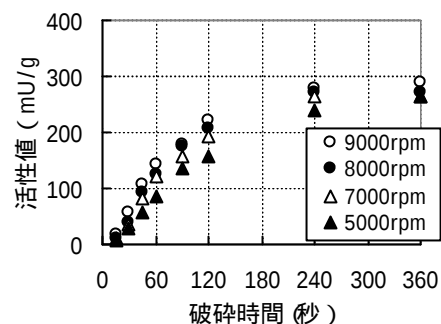


図1 抽出時間と α -アミラーゼ活性の関係

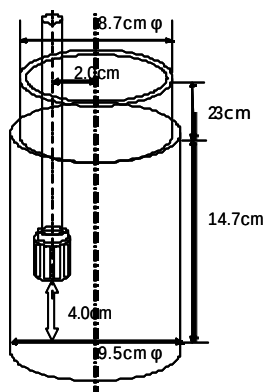


図2 ジェネレーターと抽出容器の位置関係

表2 ドライケミストリー法を用いた小麦 α -アミラーゼの測定手順

作業工程	作業内容	所要時間 (分)	人員配置(例)		
			A	B	C
試料の採取	小麦子実 (500 g程度) を採取する	0.5	○		
子実水分測定	水分測定装置を用いて子実水分を測定する	1	○		
分析試料の計量	小麦子実100 g($\pm$ 1 g)を計量する	0.5	○		
抽出液の準備	抽出液600mlをポリビーカー (1L) にとる	0.5			○
抽出	抽出液に小麦子実を添加し、ホモジナイズ (120秒間) する。	2		○	
分離	懸濁液 (1.5ml) を専用チューブに取り、遠心分離 (60秒間) する。	1.5		○	
測定	分析装置を用いて α -アミラーゼ活性を測定する	6		○	
その他	抽出容器の洗浄、抽出液の希釈、スライドの準備、廃液処理等	-			○
合計		12			

全工程を1名で操作した場合の所要時間

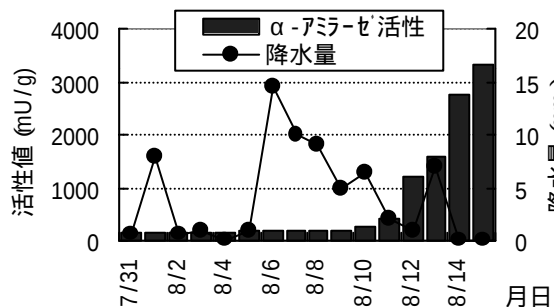


図3 生麦 α -アミラーゼ活性と降水量の関係 (ホクシン、JA斜里、2002)

注 測定条件は回転数9000rpm、破碎時間60秒
その他は表1のとおり

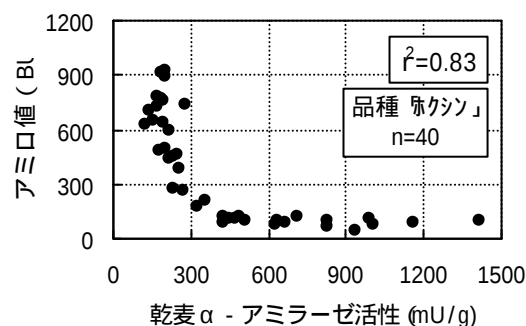


図4 乾麦 α -アミラーゼ活性とアミロ値の関係

注) α -アミラーゼ活性は現地試料を乾燥後、中央農試において測定した結果
 α -アミラーゼ活性の測定条件は表1のとおり

4. 成果の活用面と留意点

- 1) ドライケミストリー法を用いた α -アミラーゼ活性測定システムは、小麦子実中の α -アミラーゼ活性を簡易かつ迅速に測定できる。
- 2) 水道水の温度が極端に低い地域および時期には、抽出液の温度を調整するため適当な加温操作が必要である。
- 3) 本成績の α -アミラーゼ活性測定値は、新たに開発した前処理方法を用いた場合のものであり、異なる前処理方法により抽出した場合の α -アミラーゼ活性値とは単純に比較できない。
5. 残された問題とその対応

ドライケミストリー法による小麦 α -アミラーゼ活性測定システムを用いて測定した分析値に基づく小麦品質仕分け基準の策定