

かんしょ塊根内の澱粉分解酵素活性における品種間差異

山川 理・日高 操・熊谷 亨 (九州農業試験場)

Osamu YAMAKAWA, Misao HIDAKA and Tooru KUMAGAI : Varietal Diversity of Amylases Activity in Sweet Potato Root

かんしょの塊根には α -アミラーゼや β -アミラーゼなど種々の澱粉分解酵素(糖化酵素)が存在し、貯蔵中や調理時に活性化して、甘味を強化する働きをしているが、これら澱粉分解酵素は生体外でも澱粉の糖化や老化防止に役立つことが考えられる。そこでこれらの酵素の特性を *in vitro* 条件で簡単に測定するための条件を検討した。

1. 試験方法

1) 供試材料: 第1表に示すように、1992年10月に収穫し、2月15日まで貯蔵した12品種・系統の塊根それぞれ2個を用いた。

2) 粗酵素液の調製法: 生いもの中央部分を切り出し、剥皮後フードプロセッサーで細断した。馬場らの方法に準じ、サンプル50gを取り、真空凍結乾燥機で乾燥後、ミルで20秒間粉碎した。また40°Cで24時間乾燥した試料も作った。試料3gを0°Cの0.1%EDAT水溶液(pH4.8のリン酸緩衝液0.1M)20mlとともに3分間ホモジェナイズした(3000rpm)。試料を含む水溶液をろ過(東洋No.2のろ紙)後、30mlに定容したものをアミラーゼ活性測定用粗酵素液とした。

3) 酵素活性の測定法: 可溶性澱粉2%水溶液(pH4.8のリン酸緩衝液)3mlに粗酵素液0.1mlを混ぜ、40°Cで20分間反応させた。一方対照として、蒸留水3mlを取り、粗酵素液0.1mlを混ぜ、40°Cで20分間インキュベーションした。また可溶性澱粉2%水溶液3mlを同様にインキュベーションした。反応終了後は電子レンジにより加熱し、酵素を失活させた。反応液について、高速液クロ(島津

LC-9)により糖成分を分析するとともに、還元糖定量用試薬(純正化学)1錠を入れ、定色反応を調査した。また、反応液を-35°Cで凍結し、未分解澱粉の老化程度を調査した。ただし、40°C乾燥試料については粗酵素の抽出液、反応液とも通常の水道水を用いた。

なお、 α 及び β -アミラーゼの活性については鹿児島県農産物加工研究指導センター加工開発研究室に調査を依頼した。

2. 結果及び考察

第1表には供試品種・系統の塊根の乾物率と各種窒素成分量を示した。乾物率の平均は34.2%で九州104号やコガネセンガンが高く、ベニハヤトや隼人いもが低かった。総窒素量の平均は5.036mg、で九州114号や九州104号が高く、高系14号や隼人いもが低かった。水溶性窒素量の平均は5.256mgで、総窒素量の全量に匹敵した。また蛋白態窒素量は平均3.902mgで、総窒素量の約8割を占めたが、特に九州114号や九州116号の値が高かった。

可溶性澱粉に凍結乾燥試料の粗酵素を反応させた溶液のBrix値はいずれも2.9で品種間差異は認められなかったが、還元糖試薬による定色反応では0.08+~0.4+と大きな差異が認められ、九州114号が最高値を示した。またマルトースの生成量は735mg~914mgで窒素含有量の高い九州114号が最高値を示した。40°C乾燥試料の場合、マルトースの生成量は約1割程度低下した。

反応溶液を凍結後解凍すると、未分解の澱粉による白色の沈殿が生ずる。40°C乾燥試料の粗酵素を反応させた解凍溶液のBrix値は1.20~1.90(未反応可溶性澱粉水溶液では0.15)となり、九州114号が最高値を示した。以上の結果を α 及び β -アミラーゼの活性の測定値と比較すると、第2表に示すように、 α -アミラーゼ活性は解凍溶液のBrix値と β -アミラーゼ活性はマルトース生成量と深く関係することが明らかとなった。

第1表 供試材料の乾物率と窒素含有量

No	品種又は系統名	乾物率 (%)	総窒素 ^{a)} (mg/DW)	水溶性 ^{b)} (mg/DW)	蛋白態 ^{c)} (mg/DW)
1	コガネセンガン	38.0	4.726	4.725	3.631
2	隼人いも	28.4	3.914	3.864	3.173
3	九州104号	40.0	7.198	7.448	4.261
4	九州105号	35.6	4.877	4.795	3.267
5	九州110号	32.8	4.541	4.809	3.477
6	九州112号	34.4	4.044	4.179	2.973
7	九州114号	36.8	7.210	7.749	5.343
8	九州116号	32.4	5.844	6.440	5.227
9	ベニハヤト	26.4	4.961	4.977	4.396
10	高系14号	34.0	3.637	4.375	3.357
11	ベニオトメ	36.8	5.213	5.250	4.363
12	九系144	34.4	4.271	4.462	3.360
	平均	34.2	5.036	5.256	3.902

注) a) 凍結乾燥試料中の全窒素量

b) 凍結乾燥試料から抽出した粗酵素液中の窒素量

c) 40°C乾燥試料から2%クエン酸溶液により回収した窒素量

第2表 α -及び β -アミラーゼ活性と他の特性との相関

	β -アミラーゼ	α -アミラーゼ
凍結乾燥試料の		
1) 総窒素含有量	0.523	0.605*
2) 水溶性窒素含有量	0.544	0.639*
3) 蛋白態窒素含有量	0.556	0.645*
40°C乾燥試料の		
1) アルトース生成量	0.848**	0.775**
2) 還元糖生成量	0.868**	0.742**
3) 解凍後のBrix	0.368	0.847**

注) アミラーゼ活性はいずれも凍結乾燥試料のデータである。