

綠豆 發芽中 糖 含量의 變化

高 武 錫, 朴 福 姬

全南大學校 師範大學 家政教育科

(1983년 7월 8일 수리)

Changes of Sugar Contents of Mung Bean during Germination

Moo Seok Ko and Bock Hee Park

Dept. of Home Economics, Chonnam National University

(Received July 8, 1983)

Abstract

The changes in total and reducing sugar in germinating mung bean seeds were examined. The mung bean seeds were treated with ash (ash group), gibberellin (gibb group) and chlorocholine chloride (ccc group); one group was untreated and used as a control (none group). As germination proceeds, the content of total sugar decreased while the opposite was the case in reducing sugar. The content of total sugar appears in the order of ash group > ccc group > none group > gibb group. The content of reducing sugar in ash group is the highest followed by none group, gibb group and ccc group.

序 論

綠豆(*Phaseolus aureus*)는 豆類食品의 一種으로서 아시아의 많은 나라에서 栽培되고 있으며¹⁾ 最近에는 캐나다와 美國에서도 栽培되고 있다.²⁾

綠豆類의 食用에 關한 起源은 本草綱目(支那, 300余年前)과 山林經濟(朝鮮, 200余年前) 등에 記載되어 있는 것으로 보아 오래전부터 食品으로 利用되어 왔다.

綠豆는 多量의 糖質(53~54%)과 蛋白質(23~25%)을 含有하고 있으나 脂肪 含量은 낮으며, 맛이 淡泊하고 獨特한 香味를 갖기 때문에 豆類中 大豆 다음으로 그 利用度가 높다.

한편 印度, 필리핀 등 熱帶地域에서는 綠豆가 治療食으로 利用되고 있어서 그 成分中 糖³⁻⁶⁾ 또는 蛋白質의 純粹分離⁷⁻¹⁰⁾ 및 利用方法 등에 關한 研究가 活潑히 이루어지고 있다.

綠豆에 關한 研究로는 發芽過程에 따른 貯藏蛋白質¹¹⁾ 과 vitamin B¹²⁾ 및 C 등¹³⁻¹⁵⁾ 生化學的 成分에 關한 것은 많으나 糖類에 關한 報告는 거의 없는 實情이다.

이에 著者들은 綠豆의 發芽中 糖質含量을 測定하

기 위하여 無處理區, ash處理區, 성장 촉진제인 gibberellin과 성장 억제제인 chlorocholine chloride로 處理한 綠豆를 發芽시키면서 子葉과 胚軸내의 總糖 및 還元糖의 含量 變化를 觀察하였기에 報告하고자 한다.

材料 및 方法

1. 材 料

試料로는 1982년에 收穫한 綠豆를 市中에서 購入하여 0.01% HgCl₂ 溶液으로 2分間 消毒하고 25℃ 暗室에서 6時間 水浸한 後, 다음과 같이 4區으로 区分하였다.

1) 無處理區: 發芽容器에 浸漬綠豆를 담아 아무런 處理를 하지 않고 發芽시켰다.

2) ash處理區: 發芽容器에 볏짚과 볏짚재(灰)를 깔고 浸漬綠豆와 재(灰)를 交互로 얹혀 發芽시켰다.

3) gibberellin處理區: 發芽中 36時間과 60時間에 成長促進劑인 gibberellin(以下gibb) 20ppm을 加하여 注水 處理하였다.

4) chlorocholine chloride處理區: 成長 抑制劑인

chlorocholine chloride(以下 ccc)200ppm을 gibb 處理區와 同一하게 處理하였다.

各區 모두 25±1℃ 暗室에서 1日 6回 注水하면서 120時間 發芽시켰으며 每 24時間마다 試料를 採取하여 子葉과 胚軸으로 区分하여 凍結乾燥시킨 뒤 磨碎하여 試料로 使用하였다.

2. 方法

1) 試料處理

試料 1g을 取하여 250ml容 삼각 플라스크에 넣고 2% acetic acid 약 25ml를 加해 除蛋白質시키고 두차례 濾過한 後 이들 濾液을 50ml로 定容하였다. 着色物質을 제거하기 위하여 activated charcoal powder(和光, 特級) 1g을 충전시킨 column에 통과시킨 뒤 얻은 溶液을 試液으로 하였다.

2) 總糖 및 還元糖 定量

總糖 및 還元糖은 Gaines法¹⁶⁾으로 自動分析機(Technicon Auto-Analyzer TM II System)을 使用하여 分析하였으며 總糖은 1N HCl로 加水分解하여 測定하였고 還元糖은 NaOH로 中和한 後 potassium ferric cyanide 溶液(K₃Fe(CN)₆, 1.55g을 증류수 1 l에 녹인 溶液)이 糖類의 還元力으로 因하여 K₃Fe(CN)₆로 退色하는 程度¹⁷⁾를 420nm에서 各 比色 定量하였다.

結果 및 考察

各 區에 있어서 綠豆 發芽後 24時間에서 120時間에 걸쳐 總糖과 還元糖의 含量을 測定한 結果는 Table 1 및 2와 같다.

Table 1. Changes of total sugar content of mung bean during germination (%)

Treatment	Hours	Cotyledon	Hypocotyl	Sprout
None	0	36.01	-	-
	24	14.10	8.87	22.97
	48	12.15	7.25	19.40
	72	8.12	6.47	14.59
	96	6.41	4.02	10.43
	120	4.33	3.21	7.54
Ash	24	19.70	9.90	29.60
	48	14.27	8.11	22.38
	72	9.27	7.92	17.49
	96	7.24	6.01	13.25
	120	5.41	5.30	10.71
	Gibb.	24	16.90	7.50
48		11.41	6.42	17.83

CCC	72	7.02	5.27	12.29
	96	5.25	4.16	9.41
	120	3.98	3.09	7.07
CCC	24	18.80	8.95	27.75
	48	13.12	8.00	21.12
	72	9.04	7.99	17.03
	96	6.07	5.21	11.28
	120	4.43	4.01	8.44

Table 2. Changes of reducing sugar content of mung bean during germination (%)

Treatment	Hours	Cotyledon	Hypocotyl	Sprout
None	0	2.01	-	-
	24	2.01	1.51	3.52
	48	2.98	1.97	4.95
	72	3.17	2.29	5.46
	96	3.71	2.42	6.13
	120	4.07	2.99	7.01
Ash	24	2.42	1.49	3.91
	48	3.81	2.43	6.24
	72	4.09	3.01	8.00
	96	4.89	3.91	8.80
	120	5.01	4.21	9.22
	Gibb.	24	2.02	1.42
48		2.99	1.89	4.88
72		3.41	2.10	5.51
96		3.22	2.11	5.33
120		3.61	2.09	5.70
CCC		24	2.00	1.02
	48	3.01	1.81	4.82
	72	3.12	1.96	5.08
	96	3.43	2.00	5.43
	120	3.67	2.01	5.68

綠豆의 總糖 및 還元糖은 36.01%, 2.01%이고, 發芽體에서의 還元糖 含量은 各 區에서 全 生育期間을 通하여 絲時的으로 增加하였으나 總糖은 오히려 減少되었는데 이는 李等¹⁸⁾의 大豆 發芽時 糖質 變轉에서 大豆 種子가 發芽하기 前 抽出物에서 sucrose, starchose, raffinose가 檢出되었는데 發芽 大豆에서는 非還元糖인 sucrose의 減少와 starchose raffinose의 消失을 보았고 한편 還元糖인 glucose와 fructose의 綠豆의 發芽過程과 같은 結果로 생각된다. 또 콩나물 子葉部를 80% ethanol로 抽出한 液에서 arabinose galactose가 檢出된다는 應의 報告¹⁹⁾와도 類似하다고 볼 수 있다.

發芽 96時間 以後에는 子葉과 胚軸部에 있어서 이

를 含量比는 거의 비슷하였고 全 發芽過程을 통하여 總糖의 含量은 ash區에서 가장 높았고, ccc區, 無處理區 및 gibbl區 順으로 점차 減少되었으며 還元糖의 含量은 ash區, 無處理區, gibbl區 및 ccc區의 順이었다.

在來式 方法에 依한 灰(灰)에 浸혀 發芽시킨 ash區의 總糖 및 還元糖 含量은 他區에 比하여 높았다. 總糖 含量은 發芽 後期가 初期에 比해 子葉에서는 3.8배, 胚軸에서는 2배 減少하였고 還元糖 含量은 子葉과 胚軸에서 各各 2배, 1.2배 增加를 가져왔다.

一般的으로 綠豆의 發芽過程에 gibb을 處理하면 빠른 成長을 보임은 물론 vitamin C의 含量도 增加한다고 하며 amino acid 含量에도 影響을 미쳐 發芽 72時間에는 無處理區, ash區 및 ccc區보다 높은 含量을 보여서 子葉 對 胚軸의 amino acid 含量比가 2:1로서 胚軸보다 子葉에서 2배 더 높다고 한 報告²¹도 있다. 糖의 含量에도 影響을 미쳐 總糖 含量은 다른 種에서보다 훨씬 낮아 72時間에 12.29% 120時間에 7.07%로서 無處理區에 比하여 72時間에 子葉에서 1.10% 胚軸에서 1.20% 그리고 120時間에서는 子葉과 胚軸에서 各各 0.35% 및 0.12%가 더 적은 含量을 보였다. 이는 Hayashi等²⁰이 벼의 葉鞘에서 그리고 Wittwer等²¹이 이른 봄에 牧草에서 gibb處理 後 觀察한 總糖이 減少한다는 結果와 一致하였다.

ccc處理에 따른 植物에 미치는 影響은 地上部位에 對하여는 生成 抑制作用을 하나 뿌리에서는 오히려 伸長을 促進시켜 준다고 알려져 있다.²²

ccc處理로 인한 總糖의 含量 變化는 子葉에서 48時間에 13.12% 120時間에 4.43%로 약 3배의 減少를 보였고 胚軸에서는 2배의 減少가 있었다.

無處理區에 比해 24時間에 4.78% 48時間에 1.72% 72, 96 및 120時間에 各各 2.44%, 0.85% 및 0.90% 더 增加되어 ccc處理 後 時間이 經過함에 따라 發芽體의 總糖 含量이 增加됨을 알 수 있다. 그러나 還元糖의 含量은 他區에 比하여 낮았다.

한편 系集에 ccc處理를 하여 糖 含量 變化를 觀察한 吉野의 報告²²에 依하면 ccc投與후 糖의 分解能은 減少되나 合成能은 增加되는데 그 기전으로써 ccc處理 後 系集內 轉化酵素인 β -fructofuranosidase의 活性이 低下되고 이로 인해 糖 代謝의 變化가 惹起된다고 하였으며 李²³는 ccc撒布時 系集의 糖代謝에 미치는 영향에서 “減壓滲透法”(Vacuum infiltration method)²⁴에 依하여 滲透된 sucrose가 還元糖으로 分解되어서는 分解能은 ccc區보다 無處理區에서 그 活性이 더 높다고 報告하였는데 이는 本 研究에서 ccc區가 無處理區보다 總糖 含量은 높

으나 還元糖은 더 낮게 나타난 結果와 類似하다고 생각된다.

結 論

綠豆 發芽過程 中 糖含量을 測定하기 위하여 子葉과 胚軸으로 区分하여 總糖과 還元糖의 變化를 分析하여 얻어진 結果는 다음과 같다.

1. 綠豆는 發芽함에 따라 總糖은 減少하고 還元糖은 增加하는 傾向을 보인다.
2. 發芽期間 中 總糖 含量은 ash區가 가장 높고 ccc區, 無處理區 및 gibbl區의 順이었다.
3. 發芽期間 中 還元糖 含量은 ash區, 無處理區, gibbl區 및 ccc區 順으로 ccc는 抑制效果를 나타냈다.
4. 96時間 以後 子葉과 胚軸部의 總糖 含量이 비슷하게 나타났다.

參 考 文 獻

1. 洪段熹：農事試驗研究速報, 83(1980)
2. Lilian, U.T.: *J. Food Sci.*, **42**, 202(1977)
3. Deborah, P.D. and Peter, A.: *Plant Physiol.*, **45**, 782(1970)
4. Sinitro, K., Yosimi, T and Tomotu, H.: *Tech. Bull. Kagawa Agr. Coll.*, **7**(1), 87(1955)
5. Hsi-Hua Wang: *The Laboratory of Applied Microbiology*, National Taiwan Univ., **15**, 79(1976)
6. William, J.G., Berne, L.J. and Peter, A.: *J. Biol. Chem.* **245**, 188(1970)
7. John, O. and Waterman, C.: *J. Biol. Chem.* **44**, 303(1920)
8. Smith, C.R., Shekleton, M.C., Wolf, I.A. and Quentin, J.: *Econ. Botany*, **13**, 132(1959)
9. Concepcion & Cruz, I.: *The Philippine J. Sci.*, **90**(4), 497(1961)
10. Baptist, N.G.: *Brit. J. Nutr.*, **8**, 205(1954)
11. 高武錫：全北大學校博士學位論文, (1983)
12. Bowman, H. H. M. and Yee, A.: *Soc. Exp. Biol. & Med.* **22**, 228(1925)
13. Sivarama, K.V.M. and Sarma, P.S.: *Biochemistry*, **62**, 132(1956)
14. Bhagvat, K., Narasinga Rao, K.K.P.: *Ind. J. Med. Res.*, **30**, 493(1942)
15. 高武錫, 朴福姬：韓國營養食糧學會誌, **10**(1), 117(1981)
16. Gaines, T.P.: *J. AOAC*, **56**(6), 1419(1973)

17. Ough, L.D. and Lloyd, N. E.: *Cereal Chem.*, **42** (1), 1 (1965)
18. 李基寧, 李春寧, 李泰寧, 權泰完: 서울大学校 論文集, **9**, 35 (1959)
19. 盧榮哉: 早山大学校 論文集, **7**, 217 (1963)
20. Hayashi, T. and Murakami, S.: 日本 Gibberellin 研究発表会, 第二回抄録, (1958)
21. Wittwer, S. H. and Bukovae, M. J.: *Michigan Agric. Exp. Stat., Michigan State Univ.*, **40**, 1 (1975)
22. 吉野 實: 農業ちよび園藝, **43** (4), 597 (1968)
23. 李載窪: 韓国蠶絲学会誌, **22** (1), 46 (1980)
24. Mccredy, R. M. and Hassid, W. Z.: *Plant Physiol.*, **16**, 599 (1961)