

韓紙抄造用粘液에 관한 研究

第二報. 느릅나무根 粘液의 아미노酸類의 檢索

孫周煥·任齊彬*

仁荷大學校工科學 * 全北大學校工科學

(1982년 3월 2일수리)

Studies on the Mucilage for the Manufacture of Korean Hand-Made Paper.

Part II. Detection of Amino acids in the Mucilage of *Ulmus coreana*, Nakai Root.

Joo-Hwan Sohn·Jai-Bin Im*

Inha University, Incheon·*Jeonbug University, Jeonbug, Korea

Abstract

The amino acids in the mucilage and its hydrolyzed products from *Ulmus coreana*, Nakai root were detected by thin layer chromatography. The mucilage contained 10 kinds of amino acids; alanine, aspartic acid, glutamine, glutamic acid, hydroxyproline, isoleucine, leucine, proline, phenylalanine and tyrosine. In the hydrolyzed mucilage 14 kinds of amino acids were detected; alanine, asparagine, aspartic acid, glutamine, glutamic acid, hydroxyproline, isoleucine, leucine, methionine, proline, phenylalanine, serine, tyrosine and valine.

緒 論

韓紙抄造用 植物性 粘液으로는 특히 黃蜀葵根 粘液이 많이 研究되어 왔으나, 느릅나무根 粘液에 대하여는 이것의 本態를 糾明할 目的으로 粘液 및 粘質物에 대한 糖類를 檢索한 基礎的 研究¹⁾가 있을 뿐이다. 植物性 粘液에 관하여는 많이 研究되어 왔으나 주로 粘質物의 組成과 關聯된 化學的 및 物理的 方法에 의한 構成糖類의 探索이었다. 植物粘質物은 一般으로 植物體의 여러 組織細胞內에 콜로이드 溶液으로 存在하는 多糖類라 생각된다. 그러나 植物性 粘液에는 特異한 粘性을 가진

것이 있어 이러한 粘液 가운데 黃蜀葵根 粘液에 대하여는 이것의 粘性變化에 대한 여러가지 要因이 比較的 많이 研究되어 왔고 最近에는 이것의 分子形態의 轉移와 關聯시킨 立體化學的 檢討에도 興味를 가져 研究되고 있다.^{2,3)} 그러나 이것의 特異한 粘性要因에 관하여는 아직 分明치 못한 點이 있다. 黃蜀葵根 및 느릅나무根 粘液에 대한 糖類를 檢索한 前報의 研究結果에서 檢討하여본다 할지라도 이들의 粘度變化를 이것의 本態라 생각되고 있는 糖類의 含量에만 關聯시켜 說明할 수 없다는 것을 알 수 있다. 그러므로 粘質物의 主體는 比로 多糖類로 이루어져 있다 할지라도 이것의 本態는 여기에 다른 化合物이 複合되어 있을 것이라 생각

된다. 여기서 著者は 糖類以外的 다른 化合物의 하나로서 蛋白質에 着眼하여 이것의 特性을 支配하는 因子의 하나인 아미노酸을 檢討하여 얻은 結果를 報告한다.

材料 및 方法

實驗材料 : 實驗材料, 分析用 粘液 및 粘質物의 調製方法은 前報¹⁾와 同一하다. 粘液의 粘度를 Ostwald viscometer 로 測定하여 Oguri 의 近似式²⁾을 適用하여 구한 相對粘度는 $\eta_r = 15.0$ 인 것 을 使用하였다.

아미노酸 分析用 試料의 調製

分析試料 A : 粘液을 活性炭 處理한 다음 吸引하여 거른 粘液 200ml 를 30°C 以下에서 10mmHg 減壓下 濃縮한 다음 Block 의 方法³⁾과 Matsuslita 의 方法⁶⁾을 參照하여 다음과 같이 處理하였다.

즉 amberlite IR-120 50g 을 물에 담귀 24時間 充分히 攪勻시킨 다음 30倍量의 5% 鹽化水素酸에 한時間 담귀 잘 저어준다. 上澄液을 除去하고 다시 10倍量의 5%鹽化水素酸에 30分間 담귀 活性化 한다. 이것을 물로 여러번 되풀이 씻어서 酸을 完全히 除去한 다음 粘液試料를 서서히 加한다. 이때 잘 저어주면서 가끔 檢적試驗을 行하여 아미노酸을 檢出한다. 約 1時間後 檢적試驗이 陰性으로 되면 上澄液을 버리고 물로 여러번 되풀이 씻어서 不純物을 除去한 다음 10倍量의 5%암모니아水를 加하여 30分間 攪고 거른다. 이것을 30°C 以下에서 10mmHg 下 減壓蒸溜하여 乾固케하고 40% ethanol 에 溶解하여 分析試料 A를 얻는다.

分析試料 B 및 C : 粘質物을 加水分解하여서 각각을 얻었다. 이때 使用한 酸은 6N 鹽化水素酸을 使用하였다.⁷⁾ 粘質物 2g에 5倍量의 6N鹽化水素酸을 加하고 물중탕위에서 잘 흔들면서 1時間 加熱하면 거의 溶解된다. 다음 還流冷却器를 붙여 기름중탕위에서 内容物이 緩和하게 끓을 程度로 加熱하면 黑色溶液이 된다. 이때 分析試料 B를 얻기 위하여는 6時間 加熱하고 分析試料 C를 얻기 위하여는 24時間 加熱한다. 反應物은 10mmHg下 30°C 以下에서 減壓濃縮하여 syrup狀態로 하여서 우선 大部分의 鹽化水素酸을 除去한다. 다음 이것에 물 100ml 를 加하여 溶解한 다음 減壓濃縮하는 操作을 3回 되풀이하여 鹽化水素酸을 되도록 많이 除去하고 물 100ml 를 加한다. 이것은 pH1.0 程度의 酸性이다. 다음 이것을 Matsaslita 의 方法⁶⁾을

適用하여 amberlite IR-4B(Rohm & Hass製)로 中和하고 分析試料A를 얻은 바와 同一한 方法으로 amberlite IR-120으로 處理하여서 分析試料 B 및 C等을 각각 얻었다.

總窒素의 定量 : 느릅나무根의 表皮, 木質部 및 粘質物에 대하여 각각 Kieldahl 窒素定量法으로 定量하고 黃蜀葵根에 대하여도 同一하게 定量하여 比較하였다. 여기서 黃蜀葵根粘質物의 採取方法은 前報⁸⁾와 같다.

아미노酸의 檢索方法 : 分析試料 A, B 및 C等에 대하여 각각 TLC를 適用하여 檢索하였다.⁹⁾ plate (200×200×3mm)는 cellulose powder MN-300(E. Merck製)으로 製作하고 展開溶媒로는 2-Propanol-butanol-1N hydrochloric acid(60 : 15 : 25v/v)系 溶媒 20°C로부터 14cm 距離까지 上昇法에 의하여 一次展開를 行하고 다음 2-methylpropanol-butanol-propamone-methanol-conc. ammonia(40 : 20 : 20 : 1 : 14)系 溶媒로 同一하게 二次展開를 行하였다. 檢적의 檢出은 Moffat의 minhydrin-cupric nitrate indicator(N-CN)¹⁰⁾을 使用하여 行하였다.

結果 및 考察

느릅나무根의 表皮, 木質部 및 粘質物에 대한 總窒素의 定量結果를 黃蜀葵根인 경우와 比較하여 表示하면 Table 1과 같다.

Table 1. Total Nitrogen Contents of *Ulmus coreana*, Nakai Root and *Abelmoschus manihot*, Medic Root.

Samples	Total Nitrogen(%)	
<i>Ulmus coreana</i> , Nakai root	Epidermis	1.21
	Xylem	0.42
	Mucin	1.43
<i>Abelmoschus manihot</i> , Medic root	Epidermis	0.66
	Xylem	0.47
	Mucin	0.80

實驗의 結果 느릅나무根 및 黃蜀葵根等의 木質部에서 定量된 總窒素의 量은 거의 同一하나 表皮와 粘質物等에서 定量된 總窒素의 量은 느릅나무根인 경우 約 2배에 가깝다.

粘液의 아미노酸 檢出

分析試料A에 대하여 二次元 TLC의 結果 얻은 크로마토그램을 Fig. 1에 圖示하였다. 이때 Bull¹¹⁾

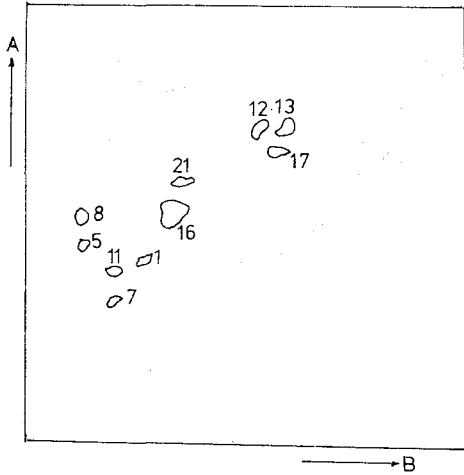


Fig. 1. Thin layer chromatogram of amino acids in mucilage of *Ulmus coreana*, Nakai root

A: 2-propanol-butanone-1N HCl(60 : 15 : 20v/v)

B: 2-methylpropanol-butanone-propanone-methanol-water-conc. ammonia(40 : 20 : 20 : 1 : 14 : 5v/v)

Ascending chromatography, 14cm solvent migration, about 2.5 hours at 20°C.

Detection: N-CN indicator¹⁰⁾

1: alanine, 5: aspartic acid, 7: glutamine, 8: glutamic acid, 11: hydroxyproline, 12: isoleucine, 13: leucine, 16: proline, 17: phenylalanine 21: tyrosine

에 의하여 檢討된 鹽化水素酸에 의한 크로마토그램에 대한 影響은 觀察되지 아니하였다. 이들의 Rf값과 物色狀態等을 參酌하여 考察하면 느릅나무根 粘液에서는 alanine, aspartic acid, glutamine, glutamic acid, hydroxyproline, isoleucine, leucine, proline, phenylalanine 및 tyrosine 등이 檢出되었다.

粘質物의 아미노酸 檢出

分析試料 B 및 C 등에 대한 TLC 크로마토그램을 Fig. 2에 圖示하였다. 이것은 6時間 加水分解한 結果를 얻은 分析試料 B에 대한 結果이나 24時間 加熱한 分析試料 C에 대한 結果와 比較하여 크게 다른 點을 찾아볼 수 없다. 따라서 粘質物에 存在하는 蛋白質은 本實驗條件下에서 6時間 加熱함으로써 加水分解는 完了된 것이라 생각할 수 있다. 여기서 이들의 값 및 物色狀態를 參酌하여 考察하면 느릅나무根 粘質物에서 檢出된 아미노酸類는 alanine, asparagine, aspartic acid, glutamine, glutamic acid, hydroxyproline, isoleucine, leucine,

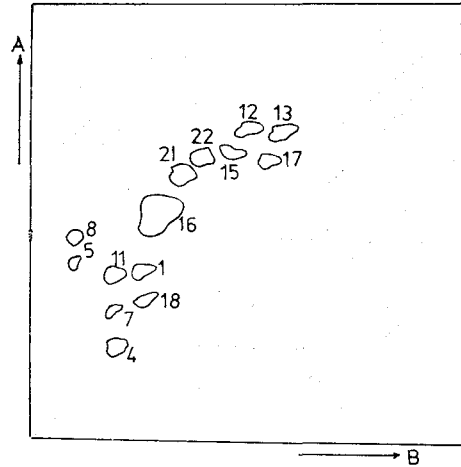


Fig. 2. Thin layer chromatogram of amino acids in mucin of *Ulmus coreana*, Nakai root, Conditions are the same as Fig. 1.

1: alanine, 4: asparagine, 5: aspartic acid 7: glutamine, 8: glutamic acid, 11: hydroxyproline, 12: isoleucine, 13: leucine, 15: methionine, 16: proline, 17: phenylalanine, 18: serine, 21: tyrosine, 22: valine

methionine, proline, phenylalanine, serine, tyrosine 그리고 valine 등이며 이 가운데 asparagine, methionine, serine 및 valine 등은 粘液에서는 檢出되지 아니했던 것들이다.

本 研究의 結果 느릅나무根 粘液 및 粘質物로부터 여러 종류의 아미노酸類를 檢出하였으나 이것들의 結合狀態 및 粘性과의 關聯問題, 특히 당류와 아미노산의 結성에 미치는 影響에 대하여는 더욱 많은 研究가 있어야 밝혀 질 수 있다.

抄 錄

느릅나무根 粘液은 蛋白質을 含有하며 그 含量은 黃蜀葵根 粘液의 蛋白質 含量보다 크다. 이 粘液에서 alanine, aspartic acid, glutamine, glutamic acid, hydroxyproline, isoleucine, leucine, proline, phenylalanine 및 tyrosine 등 아미노酸이 檢出되고 또 이 粘液에 無水 ethanol을 加하여 얻은 粘質物의 加水分解 生成物에서는 alanine, asparagine, aspartic acid, glutamine, glutamic acid, hydroxyproline, isoleucine, leucine, methionine, proline, phenylalanine, serine, tyrosine 그리고 valine 등 여러 種類의 아미노酸이 檢出되었다.

參考文獻

1. 任育彬, 孫周煥 : 韓國農化學會誌, 25, 166, (1982)
2. 石川久雄, 大久保克美, 沖妙 : 日化, 331(1974)
3. 石久雄, 紙^ハ技協誌, 32(7) : 389(1978)
4. 小栗拾藏, 苦米地和雄 : 工化, 46(2) : 146(1943)
5. Block, S.: Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., 51 : 252(1942)
6. 松下アヤコ : 榮養と食糧, 12 : 79(1959)
7. Gunter Zweig and Joseph Sherma: Handlook of Chromatography, Vol. 1, p. 199, The Chemical Rubber Co., U.S.A., (1972)
8. 溫斗炫, 任育彬, 孫周煥 : 韓國農化學會誌, 19 : 41(1976)
9. Haworth, C. and Heathcotte, J.G.: J. Chromatogr., 41 : 380(1969)
10. Maffat. E.D. and Lytle, R.I.: Anal. Chem., 31 : 926(1959)
11. Bull, H.B., Hahn, J.W. and Baptist, J.H.: J. Amer. Chem. Soc., 71 : 550(1949)