

## Boron定量에 對한 檢討

朴 仁

曉星女子大學 家政學科

### Investigation on Boron Analysis

In BACK

*Department of Home Economics, Housung Women's College*

The curcumin method was adopted in this research for quantitative analysis of boron in plants.

An experiment if this method is suitable to present conditions of our laboratory led us to the following conclusions.

1. In making ashes the addition of 0.5ml saturated Ba(OH)<sub>2</sub> solution to boron 17. could completely prevent it from volatilizing.
2. The soft glass ware made in Korea was unfit for this experiment because of the differences in quality. The polyethylene cup was desirable for the quantitative analysis of boron.

#### 緒 論

植物生育에 必要한 微量成分中 Boron(以下 B로 略함)는 가장 가벼운 元素이고 他 微量成分에 比할 때, 比較的 多量 要求되고 있으나 아직 그 生理的 作用에 關하여서는 定說을 찾아 볼 수 없으나, 많은 研究者 들<sup>1-12)</sup>은 boron의 植物体内에서의 機能에 대하여 報告 하고 있다.

Boron의 植物体内에서의 生理的 機構를 밝히기에 앞서 本論文에서는 boron 定量法을 檢討하고자 한다. Boron 定量法에서는 Berger<sup>12)</sup> MacDougall<sup>13)</sup> 및 Prince<sup>14)</sup> 등의 Quinalization法 Hetcher<sup>15)</sup> 등의 camin法 및 Naftel<sup>16, 17, 18, 19)</sup> 등의 curcumin에 依한 比色定量法 등이 잘 알려져 있고, 그 밖에도 近來 새로운 方法으로 Flame Spectro Photometric Method<sup>20, 21)</sup>과 中性子를 利用하는<sup>22, 23)</sup>法, γ線을 利用하는<sup>24)</sup>法 등이 널리 紹介되어 있다. 이 가운데서 試藥 器具등 現 實驗室의 諸般事情에 가장 適合하다고 생각되고 또 널리 利用되고 있는 Dible<sup>15)</sup> 등의 ethanol 溶媒에 依한 curcumin法을 검토하였다.

#### 實驗方法

##### Boron의 定量法

###### (1) 試藥

① Curcumin-oxalic acid: 半井社製 curcumin G.R 0.040g와 同社製品 G.R. oxalic acid 5g을 各各 正確히 秤量해서 再蒸溜한 95% ethanol 100ml에 溶解시켜 冷藏庫에 3日 以上 保存시켜 쓰되 1個月 以內에 使用토록 하였다.

② Boron 標準溶液: 半井社製 boric acid G.R, 1.4289g를 1l의 脫 ion水에 녹였다. 이 溶液 1ml는 250γ의 boron을 含有한다.

(2) 試料의 分解(供試液의 調製): 採取한 試料(사과 잎)를 2% 醋酸, 中性洗劑, 水道水, 脫 ion水의 차례로 洗滌하고, 60~70°C에서 乾燥시켜 mortar에서 粉碎하여 乾式灰化法에 따라 供試液을 調製하였다. 곧 乾燥粉碎한 試料의 一定量 (사과葉 0.3g)을 分取하여 蒸發접시에 담고 各種 濃度의 標準溶液을 添加하되 B 添加후의 試料의 부피가 同一하도록 하였다. 이것을 burner로써 처음은 매우 弱하게 차차 조금씩 溫度를

높여서 蒸發乾固, 炭化시킨 다음 다시 400-500°C의 電氣爐에서 灰白色이 될 때까지 約 6時間 加熱 灰化시켰다. 이렇게 灰化된 것을 그대로 室溫까지 放冷하여 0.1N HCl 10ml에 溶解시키고 물로서 100ml로 定容하였다. 實驗은 試料마다 3~5回 實施하여 그 平均値를 取하였다.

(3) 發色 및 測定

供試液은 現在國產으로 市販되고 있는 軟質 100ml容 beaker中 代表的인 A社 B社 및 C社 製品과 다시 이들과 그 結果를 對照하기 爲해서 polyethylene beaker (100ml容)를 各各 10個씩 준비하여 上記 供試液을 正確히 4ml씩(B로써 0~2.0%) 取하여 curcumin-oxalic acid 4ml를 加하고 잘 混合하여 55±3°C의 水浴上에서 蒸發乾固시킨 다음 正確히 15分間 放冷하고, 25ml의 ethanol를 加하여 Shimadzu Bausch & Lomb spectronic 20 colorimeter를 使用하여 540mμ에서 比色하였다. 단 水浴上에서 蒸發乾固시킬때는 同一한 條件으로 하기 爲하여 물에 浸漬되는 깊이를 모두 1cm 되도록 하였다.

(4) 檢量線

標準溶液 3ml속에 0, 0.2, 0.4, 1.0, 및 2.0%의 B를 加하도록하여 하여 試料와 同一한 處理를 한후 發色시켜 얻은 檢量線은 Fig. 1과 같다.

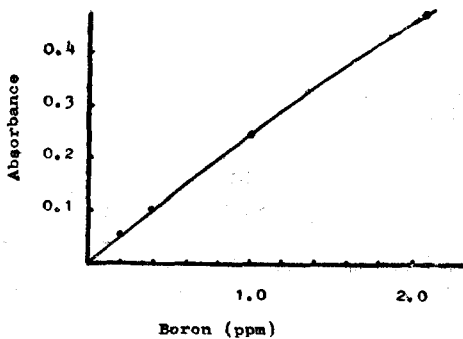


Fig. 1. calibration curve.

結果 및 考察

灰化時 Alkali의 影響

McHargue<sup>26)</sup>, Dible<sup>10)</sup> 등과 같이 植物体에는 灰化時 B의 揮散을 막는데 充分한 量의 鹽基가 존재하므로 그 냥 灰化시켜도 좋다고 主張하는 사람이 있는가 하면 한편으로는 alkali添加를 主張하는 사람도 있어<sup>18, 26, 27, 28)</sup> 試料가 사과잎일 경우에는 어떤 結果가 될 것인가 하여 Austin의 實驗에 準하여 G.R 水酸化바륨(半井製) 飽和溶液을 만들어 灰化 前에 B1%에 對하여 1ml의

Table 1. Recovery of boron

Sat. Ba(OH) <sub>2</sub> added (ml)	B added (%)	Recovered (%)	Recovery (%)
0	0	0.27	—
	0.5	0.73	92
	1.0	1.20	93
0.5	0	0.31	—
	0.5	0.81	100
	1.0	1.32	102
1	0	0.29	—
	0.5	0.76	94
	1.0	1.24	95

比로 添加하여 分析한 結果는 Table 1과 같다.

表에서 보는 바와 같이 飽和 Ba(OH)<sub>2</sub> 0.5ml를 添加한 때가 不添加時보다 回收率이 가장 良好하였고, 1.0ml 添加時는 回收率이 조금 低下되었으나, 이것은 역시 過剩 Ba(OH)<sub>2</sub>에 依한 curcumin의 發色妨害에서 오는 結果가 아닌가 생각된다. 그러나 사과 잎의 B定 量인 것으로 미뤄보면 도리어 alkali 添加의 번거러움과 添加途中에 뜻하지 않는 B 汚染등을 생각한다면 實際로 分析하는데 있어서 alkali 添加란 하나의 問題點이라 하겠다.

Table 2. Content of boron

Ware	B (%)	Avr	Index number
A	0.35	0.32	1.185
	0.32		
	0.26		
	0.35		
	0.32		
B	0.26	0.29	1.074
	0.30		
	0.32		
	0.30		
	0.27		
C	0.35	0.33	1.222
	0.33		
	0.29		
	0.34		
	0.34		
polyethylene	0.28	0.27	1.0
	0.28		
	0.28		
	0.25		
	0.26		

**國產軟質 유리 器具의 問題點**

前述한 바와 같이 現在 우리나라에서는 外製 boron free glass ware란 入手키 困難할 뿐 아니라 있더라도 매우 高價이므로 國產 A社 B社 및 C社 製品의 軟質 beaker를 B定량에 代置할 수 있을가 하여 分析에 利用해 본 結果는 第2表와 같다. 參考로 食器로 市販되는 國產 polyethylene 컵도 함께 調査하여 보았다.

上記表의 結果와 같이 polyethylene beaker를 1로 하였을 때, 各社軟質製品으로 分析한 값의 指數는 1.074 ~ 1.222로써 顯著히 높은 값을 보이고 있었다. 이것은 軟質硝子가 純軟質이 아니고 破碎硬質硝子瓶等を 섞어서 製造하지 않았는가 하는 疑心을 가지게 하였다. 그러므로 B 定量에는 市販되고있는 國產 polyethylene 컵으로 代置하는 것이 오히려 精密할 것으로 보인다.

**結 論**

Curcumin法으로 植物體의 B 定량에 있어서 現在 우리 實驗室의 諸般與件과의 適合與否를 調査하여 본 結果는 다음과 같다.

1. 灰化時에는 B 17에 對하여 飽和 Ba(OH)<sub>2</sub> 0.5ml 를 添加하였을 때가 B 揮散을 完全히 막을 수 있었다

2. 國產軟質 유리기구는 아직 品質이 均一하지 못하여 B 定量에는 不適合하고 國產 polyethylene cup이 알맞았다.

끝으로 이 實驗을 實施함에 있어서 後援하여 주신 曉大學長 全碩在 神父님과 直接 指導하여 주신 李萬正 教授께 깊은 感謝를 드리는 바입니다.

**文 獻**

1. Gauch, H.G. and W.M. Dugger. Bull. Md. Agr. Exp. Sta., A 80, 1954.
2. Dugger, W.M., T.E. Humphreys, and B. Calhoam. Plant Physiol, 32, 364 (1957)
3. Dyar, J. J. and Webb, K. L. Plant Physiol., 36, 672, 1961.
4. Neals, T.F. Nature, 183, 483, 1959.
5. Beckenbach, J.R.: Fla. Agr. Expt. Sta. Bull., No. 395, 34, 1944.
6. Steinberg, R. A., J.D. Bowling, and Mc J.E. Jr Murtreye Sci., 110, 714, 1949.
7. Shedon, V.L., W.F. Blue, and WA.,

- Albrecht. Plant and Soil, 3, 33, 1951,
8. 尾崎清: 植物の榮養と診斷 91, 1962.
9. Reed, H.S.: Hilgardia, 17, 377 (1947)
10. MacVicar, R and R.H. Burris. Arch. Biochem., 17, 31 (1948)
11. Phillips, W.R.: Sci. Agr, 18, 738 (1938)
12. Berger, K.C. and E. Truog. Soil Sci, 57, 25, 1944.
13. MacDougall, D. and D.A. Biggs. Anal. chem., 24, 566, 1952.
14. Prince, L. Chem Methods for the Minor Elements in plants and Soil, Soil Dept., New Jersey Agr. Exp. Station, 38, 1959.
15. Hatcher, J.T. and L.V. Wilcox, Anal. Chem., 22, 567, 1950.
16. Dible, W.T., E. Truog, and K. Berger, C. Anal. Chem., 26, 418 (1954)
17. Jackson, M.L. Soil Chem. Anal., Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J., 370, 1958.
18. Williams, D.E. and J., Vlamis. Soil Sci., 92, 161, 1961.
19. 田中啓文: 日土肥誌, 38, 167, 1967.
20. Maeck, W.J. et al. Anal. Chem., 35, 62, 1963,
21. Yoshi-zaki, T. Anal. Chem., 35, 2177, 1963.
22. Isenhour, T.L. and G.H. Morrison, Anal. Chem, 38, 162, 1966.
23. Isenhour, T.L. and G.H. Morrison. Ibid., 38, 167, 1966.
24. 日下讓, 辻 治雄榮, 川政彦: 日化誌 88, 1006, 1967.
25. McHargue, J.S. and H.S. Hodgkiss, : Ibid., 24, 518, 1948.
26. Naftel, J.A. Ind. Eng. Chem., Anal., Ed., 11, 407, 1939.
27. Scharrer, K. Z. Anal. Chem., 128, 435, 1948.
28. Austin, C.M. J. Assoc. Offic. Agr. Chemists, 31, 284, 1948.