

食品中 有害性重金屬에 關한 研究(I)

—콩나물중의 수은 정량—

光州瑞元專門學校

朴 在 洪 · 南 賢 根

=Abstract=

Studies on the Harmful Heavy Metal of Food Stuff(I)

—Contents of Hg in edible Bean Sprouts—

Jae Hong Park and Hyun Keun Nam

Gwangju Seowon Junior College

Quantitative analysis of harmful Hg in edible bean sprouts was carried out by the Atomic Absorption Spectrophotometer (Perkin-Elmer Model 403). The samples studied as shown in Table 2. are edible bean sprouts (36) which were collected from Gwangju area.

It was investigated that the Mercury (Hg) content of edible bean sprouts was from 0.0098 ppm to 0.533 ppm (average 0.240). Mercury contaminated edible bean sprouts studied, was about 50 percentage of total samples.

I. 緒 論

地球上에 살아 있는 動物이나 植物은 그것들이 生命을 유지하기 爲하여 一定量의 영양물질을 외부로부터 섭취하여야 한다.

특히 微量의 金屬元素가 動植物에 各各 相異하게 必要한 것은 이미 알려졌다^{1,2,3)}. 그러나 이같은 필수적인 것이 아닌 것들은 Hg, Zn, As, Sb, Cd, Ni 등이 우리가 먹는 食品의 加工 처리중 産業場의 排수 植物生長中의 農藥 등의 使用으로 因하여 農藥中에 含有된 微量의 有害物質들이 植物中에 잔존하는 경우가 있다^{4,5)}.

또한 大氣汚染으로부터 植物의 呼吸過程에 흡수될 수도 있을 것으로 生覺된다. 그렇다면 食品衛生上 重大한 문제를 야기시키고 있다고 볼 수 있다.

食品 特히 콩나물중에 없어야 할 水銀이 있을 것 같다는 우려를 갖는 것은 콩나물이 生長할 때 수은계 농약을 사용하여 生長을 촉진시키고 깨끗하게 된다는 말이 있어 필자들은 확인하여 그 結果를 여기에 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 試 料

本實驗에 使用한 試料은 1976년 10월부터 11월 사이 에 光州市中에서 판매되고 있는 것을 各 市場과 地域別로 無作爲로 수집하여 基本試料로 하였다.

2. 檢液의 調製

市中에서 구입한 콩나물 一定量을 精確히 取하여 250 ml Graduated flask 에 넣고 conc. HNO₃ 30~40 ml 를 加하여 24時間 放置한다. 그 後 Hot plate 상에서 conc. H₂SO₄ 10ml 를 加하고 서서히 가열하면서 分解시킨다. 그러면 SO₃기체가 發生하고 內容物이 어느 程度 투명하여지면 conc. HClO₄소량을 加하고 NO₂ gas 가 完全히 추출될 때까지 가열 分解시킨다. 分解가 完了되던 냉각시킨 후 증류수를 加하여 一定量으로 만들어 檢液으로 한다^{8,9,10)}.

3. 分析方法

水銀의 定量은 Atomic Absorption Spectrophotome-

Table 1. A.A operation condition (Model 403)

Element	Classification	Wave length	Lamp current	Flame-condition		Slite
				Air	Acetylene	
Hg		253.7	0.5A	35~40	25~30	1

ter (Perkin-Elmer Model 403)에 의하여 行하였고 operation condition 은 다음과 같다.

4. 定量操作

위에서 얻은 檢液一定量을 取하여 separatory funnel 에 넣고, 2N-NH₄OH 로 中和시키고 20% hydroxylamine 용액 5 ml 및 0.01% Dithizone-CHCl₃ 10 ml 적을 加하여 抽出하여 Dithizone-CHCl₃층이 녹색이 될 때까지 계속한다. Dithizone-CHCl₃층을 分取하여 미리 0.1N HCl 50 ml 및 20% hydroxylamine-HCl 용액 5 ml를 넣은 separatory funnel 에 옮기고 잘 흔들어서 Dithizone-CHCl₃층을 세척정제 한다^{8,9,10}.

이런 操作을 2~3回 반복하여 다시 0.1N-HCl 50ml 를 넣은 다른 separatory funnel 에 Dithizone-CHCl₃층을 옮기고 여기에 15% Na₂S₂O₃ 2 ml 를 넣어 잘 흔들어 주어 정치시킨 후에 물층을 取하여 증류수로 一定量(100 ml)으로 만든다. 이 액에 5% KMnO₄ 1~10 ml 를 넣어 치오황산수은염의 分해와 과량의 Na₂S₂O₃ 를 酸化하고 5.6N HNO₃ 15 ml 를 넣고 15초간 정치시키고 18N H₂SO₄ 5 ml 를 넣고 45초간 정치시킨다.

기에 1.5% hydroxylamine-HCl 5 ml 를 넣고 紫紅色

Table 2 Hg contents of the Bean Sprouts

試料	Hg含量(ppm)	試料	Hg含量(ppm)
1.	0.2254	19.	0.2460
2.	0.2254	20.	Trace
3.	0.2705	21.	0.3460
4.	Neg.	22.	0.2050
5.	0.0490	23.	0.5330
6.	0.0098	24.	Neg.
7.	Trace	25.	Neg.
8.	Trace	26.	Neg.
9.	Neg.	27.	Neg.
10.	Neg.	28.	Neg.
11.	Neg.	29.	Neg.
12.	0.0235	30.	Neg.
13.	0.0725	31.	Neg.
14.	0.2450	32.	Neg.
15.	Neg.	33.	Neg.
16.	Neg.	34.	0.174
17.	0.5176	35.	Neg.
.	0.0686	36.	Neg.

Trace=0.005 ppm
Neg. = 含量 검출되지 않음.

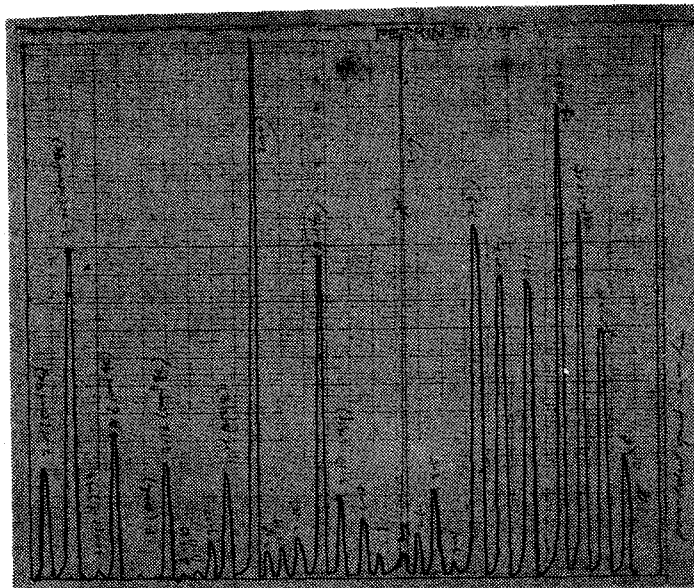


Fig. 1 Absorption Spectrums of Hg in samples.

Table 3. Comparison of Hg contents in samples

Hg(ppm)	Neg.	Trace	Less than 0.01	0.02~0.10	0.10~0.20	0.20~0.30	0.30~0.40	0.40~0.50	More than 0.50	Total
Number	18	3	5	4	1	6	1	—	2	36

이 없어지면 곧 10% SnCl₂ 5 ml 를 추가하고 즉시 파장 2537Å에서 吸光度를 測定한다.

또 따로 標準溶液을 가지고 위에 말한 操作에 準하여 測定한 吸光度로부터 作成한 檢量線을 利用하여 水銀의 量(ppm)을 求한다.

III. 結 果

試料 36件에 對하여 Atomic Absorption Spectro photometer 에 依해 分析한 結果는 다음 表와 같다.

Fig. 1은 absorption spectrum 을 나타낸 것이다.

다음 表는 分析結果를 종합 比較한 것이다.

IV. 結論 및 考察

우리나라에는 아직도 食品中の 重金屬類의 有害性限 界值가 設定이 안되어 있으므로 日本의 食品衛生法에 따른 基準을 보면 淸량음료에 Hg 0.4 ppm 이 기준으 로 되어 있고 야채, 과일류에는 Hg 은 없는 것으로 나 와 있다⁶⁾.

그런데 日本에서 상추속에 Hg 0.009 ppm, 시금치속 에 0.01 ppm 정도가 測定되어 報告되었다⁷⁾. Table 2, 3 에서 볼 수 있는 바와 같이 0.1 ppm 以下가 8개 sample 이었고 0.1 ppm~0.5 ppm 사이가 8개 sample 이며 0.5 ppm 以上이 2개 sample 이었으며 檢출되지 않은 것이 36件中 18件이어서 全體檢體의 50%가 重金屬인 水銀이 檢出되었음을 보여주고 있다. 檢出된 水銀의 含量은 日本에서 야채에서 檢出된 量에 比하면 월등히 높 았음을 알 수 있었다.

한편 1974년 NIH의 盧 등의 보고에 依하면 우리나라의 딸기에 0.025~0.037 ppm, 미늘에 0.059ppm, 상 추에 0.034 ppm, 썩갓에 0.011 ppm, 시금치에 0.027 ppm, 양배추에 0.062 ppm 으로 되어 있으나 물에 依

하여서만 자란다고 生覺되었던 콩나물에 0.06 ppm~ 0.55 ppm 정도의 水銀이 舍有된 것이 12件으로 33%가 重金屬인 水銀에 依하여 오염되었다는 事實은 큰 문제 가 아닐 수 없다.

하루 빨리 食品中の 重金屬有害性을 規定지를 바탕 이 마련되어야 될 것이다. 水銀은 다른 어떤 金屬보다 도 毒性성이 強할 뿐만 아니라 뇌신경의 麻痹을 일으 킬 수 있는 것이라고 볼 때 더 중요한 문제가 있다.

本 研究로 有機水銀劑농약의 제조를 허락하지 않아 야 될 것이고 食品처리 加工공장, 기타 모든 食品에 水 銀製藥이 使用될 수 없도록 강경한 조치만이 우리 國 民을 건강하게 할 수 있을 것으로 사려된다.

REFERENCES

- 1) 南賢根, 最新生化學. 新光出版社, pp. 377~394 (1977).
- 2) 李瑞來, 辛孝善: 最新食品化學. 新光出版社, pp. 168~177 (1977).
- 3) 文秀才, 李琦烈 外 3人: 營養學. 修學社, pp. 94 ~145(1976).
- 4) 盧晶培 外 4人: Report of NIH. Korea 11, 171 ~180 (1974).
- 5) 盧晶培 外 6人: Report of NIH, Korea 11, 161~169 (1974).
- 6) 宋永泉二: 有害性金屬의 試驗法과 許容濃度限界, 藥局, 25, 10 (1974).
- 7) 田中之雄 外 3人: 日食衛法, 15 (5) 390~393 (1974).
- 8) 日本藥學會, 衛生試驗法注解. 309~312(1962).
- 9) 日本食品衛生協會. 食品衛生 研究, 8 (1970)
- 10) 日本分析化學會, 關東之部公害分析指針 7. 食品編 1-a. 51~67. (1972).