

# 콩나물중의 총수은 함량에 대한 조사

機器分析科

權 玉 鉉 · 全 亨 一

## A Study on Total Mercury Contents in Soy Bean Sprouts

Instrumental Analysis Division

Ohk Hyun Kwuon and Hyung Il Jun

### =Abstract=

This study is on the investigation of mercury contents in soy bean sprouts by request office and soy bean sprouts that added mercury.

We have the results as follows;

- 1) In 386 samples, 92.7% of them was less than 0.1ppm mercury and rest of them were distributed between 0.1 and 1.2ppm.
- 2) When seeded after 50ppm mercury in soy bean, at least it showed 0.835ppm mercury residue in soy bean sprouts. The amounts of mercury residue were increased compared by the mercury addition amounts and soaking time.
- 3) Soy bean sprouts which were cultured without mercury addition showed 0.004ppm mercury contents.

### 서 론

콩나물은 한국인의 식생활에서 일상적으로 섭취하는 자연식품으로 영양원으로서 가치가 높은 식품의 하나이나 재배업자들이 생장촉진, 부패방지 및 신선도를 높여 상품의 가치를 높일 목적으로 수은이 함유된 물질을 사용하고 있는 것으로 의심되어져 왔다. 수은은 유독성이 강한 중금속으로서 계속 섭취하면 미량으로도 인체에 축적되어 중추신경장해를 일으켜 언어장애, 시야협착등의 증후증상을 나타내는 것으로 알려져 있다.<sup>1)</sup> 이러한 증후사건의 예로서는 1955년 일본에서 발생한 minamata병사건<sup>2)</sup>, 1965년 발생한 제 2의 minamata병사건<sup>3)</sup>, 1972년 Irac에서 발생한 알킬수은 중독으로 인한 약 6,000명의 환자와 약 500명의 사망자를 낸 사건<sup>4)</sup> 등을 계기로 사회문제화되어 식품중의 수은 함량에 대한 연구가 계속되어 왔으며, 반면에 1972년 FAO/WHO에서는 어패류중의 잠정기준으로서 총수은 0.5ppm, 메칠수은 0.3ppm이하로 정하였고, 일본에서

도 1973년도에 어패류중의 잠정기준을 총수은 0.4ppm, 메칠수은 0.4ppm이하로 설정하였다. 한국에서는 콩나물 재배시의 수은사용 여부가 계속 문제화되어 1981년 보사부 고시 제81-40호<sup>4)</sup>로 콩나물중의 잠정기준으로 총수은 함량 0.1ppm이하로 설정하였다. 이에 저자등은 1982년도 일년간 당소에 검사의뢰된 386건의 시판 콩나물의 총수은함량과 시험재배한 콩나물의 수은함량을 측정하였기 그 결과를 보고한다.

### 재료 및 시험방법

#### 1. 재 료

가. 시판콩나물 : 1982년중 각구청으로 부터 의뢰된 시판콩나물 386건을 대상으로 하였다.

나. 시험재배 콩나물 : 발아콩을 Methyl mercury chloride를 사용하여 수은량을 50ppm, 10ppm, 5ppm으로 맞춘물에 각각 일정시간 침지시킨후 7일간 성장시켜 각각의 수은함량을 측정하고 따로 상수에 침지시켜 재배한 콩나물을 대조용으로 하였다.

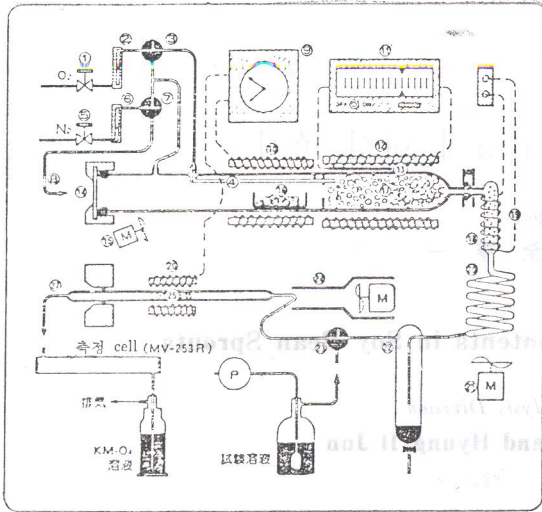


Fig. 1. Sample combustion system

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1. Oxygen (controller)          | 15. Cooling fan                         |
| 2. Flow meter (O <sub>2</sub> ) | 16. Quartz sample boat                  |
| 3. Oxygen cock                  | 17. Quartz wool                         |
| 4. Oxygen inlet                 | 18. Neutralizer container               |
| 5. Nitrogen controller          | 19. Neutralizer heater                  |
| 6. Flow meter (N <sub>2</sub> ) | 20. Air cooler                          |
| 7. Nitrogen cock                | 21. Cooling fan                         |
| 8. Nitrogen inlet               | 22. Desiccator                          |
| 9. Timer                        | 23. By path cock                        |
| 10. First furnace               | 24. Cooling fan                         |
| 11. Thermostat                  | 25. Quartz tube filled with gold leaves |
| 12. Second furnace              | 26. Third furnace                       |
| 13. Thermister                  | 27. Hg gas outlet                       |
| 14. Sample inlet                |   |

다. 시 약

1) 1ppm수은표준용액 : 일본 관동화학주식회사의 원자흡광도용 수은표준액(100ppm)을 사용시마다 조제하여 사용하였다.

2) 분말수산화칼슘 : 500°C의 전기로에서 약 3시간 넣어 시약중에 함유된 수은을 제거한 후 사용하였다.

라. 재배용물 : 상수를 사용하였다.

마. 장치 : 실험장치는 일본 Sugiyamagen회사의 Mercury analysis Vaporizer MV 250R, Mercury analyzer MV 253R을 사용했으며 그 개략도는 Fig. 1과 같다.

2. 시험방법

가. 총수은측정 : 시료를 정확하게 평량하여 수산화칼슘소량과 함께 시료 boat에 넣고 전기로에 넣어 산소 0.6l/min, 질소 0.4l/min의 속도로 공급하면서 약 800°C로 가열하여 5분간 연소한다. 이 사이에 원자화된 시료중의 수은은 포집제상에 gold amalgam으로 포집된다. 다음 포집제를 약 500°C로 급격히 가열하여 gold amalgam을 분해시켜 유리된 수은 증기를 flame-

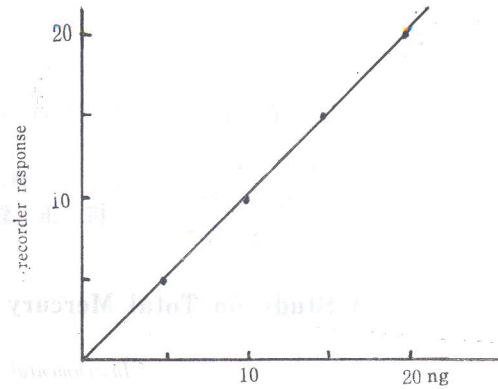


Fig. 2. Standard calibration curve

less 원자흡광도계의 측정 Cell로 보내어 253.7nm에서 흡광도를 측정한다.

나. 검량선 : 1ppm의 수은표준액을 microsyringe로 각각 5, 10, 15, 20μl씩 취하여 분말수산화칼슘 0.1g을 가한 boat에 담고 위의 실험방법과 동일하게 실험하여 얻은 검량선은 Fig. 2와 같으며 여기에 의하여 총수은량을 ppm으로 계산하였다.

결과 및 고찰

시판콩나물에 대한 총수은함량을 조사한 결과는 Table 1과 같이 총 386건중 0.01ppm이하가 281건으로서 전체의 72.8%로 나타나고 있으며 무게를 보면 0.1ppm이하는 92.7%, 0.55ppm이하는 99.2%, 0.8ppm이하는 99.7%로 거의 모든 검체가 이에 속해 있으며 예외적으로 1건에서는 1.2ppm까지 검출된 경우가 있었으나 전체적으로는 1980년 김등<sup>5)</sup>이 발표한 결과와도 비슷하였다. 또한 콩나물의 총수은에 대한 잠정기준인 0.1ppm이상 되는것이 7.3%나 되었으며 1.2ppm까지 검출되는 경우가 있는 것으로 보아 이는 제조업자가 수은이 함유된 물질을 첨가한 것으로 의심되며 또한 간헐적으로 검출되는 것으로 보아 회색 및 첨가방법의 차이에서 오는 것으로 여겨진다. 또 한편으로는 콩나물중의 수은잔류함량을 측정코저 Methyl mercury chloride를 이용하여 각각 5ppm, 10ppm, 50ppm으로 만든 물에 각각 30분, 1시간, 2시간, 5시간씩 침지하여 7일간 재배한 후 잔류수은량을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 50ppm에서는 대체적으로 침지시간에 비례하여 수은잔류량이 증가함을 볼 수 있으나 5ppm, 10ppm의 경우에는 완만한 증가현상을 볼 수 있었다. 따로 상수로만 재배한 콩나물중의 수은함량은 평균 0.004ppm이었다. 이로 미루어보아 수은이 함유된 물질을

Table 1. Mercury contents in soy bean sprouts by request office.

Level (unit:ppm)	No. of samples	Number/Percent	Cumulative total/Percent
0.01 이하	281	281/72.8	281/72.8
0.01~0.05	60	60/15.5	341/88.3
0.05~0.10	17	17/ 4.4	358/92.7
0.10~0.15	8	8/ 2.1	366/94.8
0.15~0.20	9	9/ 2.3	375/97.1
0.20~0.25	2	2/ 0.5	377/97.7
0.25~0.30	1	1/ 0.3	378/97.9
0.30~0.35	2	2/ 0.5	380/98.4
0.35~0.40			
0.40~0.45	1	1/ 0.3	381/98.7
0.45~0.50	1	1/ 0.3	382/99.0
0.50~0.55	1	1/ 0.3	383/99.2
0.55~0.60			
0.60~0.65			
0.65~0.70			
0.70~0.75	1	1/ 0.3	384/99.5
0.75~0.80	1	1/ 0.3	385/99.7
0.80~0.85			
0.85~0.90			
0.90~0.95			
0.95~1.00			
1.00~1.05			
1.05~1.10			
1.10~1.15			
1.15~1.20	1	1/ 0.3	386/100.0
Total	386	386/100.0	386/100.0

Table 2. Amount of residue when seeded after mercury addition in soy bean sprouts.

(unit; ppm)

Time	Amount of Hg residue/50ppm	Amount of Hg residue/10ppm	Amount of Hg residue/5ppm
30 min	0.835	0.253	0.185
1 hour	1.510	0.342	0.280
2 hour	2.837	0.485	0.361
5 hour	6.140	0.627	0.493

중자소독이나 성장촉진의 목적으로 사용할때는 콩나물에 상당량의 수은이 잔류한다는 것을 알 수 있다. 또한 시판콩나물중에서 높은 양의 수은이 검출되는 것이 상당히 많은 것으로 보아 식품위생면에서 제조업자에 대한 계속적인 계도와 불량콩나물 생산방지를 위한 다각적인 대책이 강구되어야 할 것으로 생각된다.

## 결 과

서울시내에서 시판되고 있는 콩나물 386건에 대한 수은함유량을 측정하고, 또한 methyl mercury chloride 를 일정량 녹여 일정시간 침지시켜 채제한 콩나물에서

의 수은잔류량을 측정 한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 시판콩나물 386건중 수은함량 0.01ppm 이하는 72.8%였으며 잔정규격기준인 0.1ppm이하는 92.7%였으며 최고 1.2ppm까지 검출된 경우도 있었다.

2. 수은을 첨가한 물에 발아시켜 재배한 콩나물의 수은잔류량은 50ppm에서 30분간 침지시킨 것이 0.835ppm이었으며 1시간 정도까지는 뚜렷이 증가하나 그후로는 완만한 증가를 보였다.

3. 상수로만 재배한 콩나물의 수은함량은 평균 0.004ppm이었다.

## 참 고 문 헌

1. 山根靖弘, 高島英伍, 内山 光: 環境汚染物質と毒性處理技術, 南江堂 78 (1981).
2. 和田攻: 公害によす疾患, 南山堂, 81, 86, 90, (1971).
3. Toxicology, Macmillan Publiship Co. Inc, 422 (1980).
4. 食品等の規格基準: 保健社會部(1982).
5. 김부영, 원경풍, 이달수, 김오환, 송철: 콩나물중의 수은함량에 대한 조사연구, 국립보건원보 17: 523-527, (1980).