

된장 중의 Tyramine 에 대하여 (Content of Tyramine in Soybean Mash)

된장에 관하여 많은 연구가 되어 있다. 그러나 근래 된장을 진공 포장하여 저장할 때는 흰 반점(白色鱗狀物質)이 생기는 바이것은 tyrosine 의 용해도가 낮아 석출되는 것이라고 보고된 바 있다.^{1,2)} 이 흰 반점은 제품의 상품 가치를 저하시키므로 된장을 비닐포장할 때 상당히 꺼리는 물질이다.

된장중에 tyrosine 이 많으므로 발효과정중 일부는 갖가지로 분해될 것으로 생각하고 우선 tyramine 을 정량하여 그 실험의 일부를 보고한다.

재료와 방법

1. 된장 : 서울시내 식품점과 가정에서 수집한 10점, 日本 福岡市 백화점에서 제조회사가 다른 비닐포장된 7점을 시료로 하였다.

2. Tyramine 의 정량 : 된장 20g 정도를 60°C 에서 진공 건조시키고 이를 분쇄하여 무수 알코올 50 ml 로 추출, 여과하여 이 용액을 東洋여지 No. 50 에 spot 하고 $n\text{-BuOH} : \text{Acetic acid} : \text{H}_2\text{O} = 4 : 1 : 5$ ³⁾의 혼합액으로 15~20시간 전개하였다.

Tyramine 의 정량은 渡邊씨의 amino 산 정량법을 이용하였다.⁴⁾ 즉 전개된 여지는 draft 에서 전개제의 냄새가 없어질 때 까지 충분히 풍진한 다음 0.2% ninhydrin acetone 용액으로 여지의 전면에 분무하여 60°C 에서 3분간 예비 발색시켰다. 이렇게 하여 tyramine 의 위치를 확인하고 ($R_f = 0.63$) 그 희미한 spot 의 중심에 2% ninhydrin acetone 용액을 피펫으로 균일히 0.3 ml 정도 침투되게 한다. 곧 60°C 에서 다시 3분간 가열하여 acetone 이 완전히 증발되고 나면 pH 7.0, M/25 phosphate buffer 로 여지의 앞 뒤에다 충분히 분무하였다. 이를 다시 60°C 에서 40분간 가열한다. 발색된 tyramine 의 spot 의 주위 약 5 mm 정도의 여백을 남기고 여지를 끊어 그릴프로 윤상(輪狀)으로 한다. 미리 준비한 증기탕에서 여지를 넣어서 90초간 완전히 발색시킨다.

발색이 끝난 여지의 spot 만을 거의 같은 면적으로 올려서 시험관에 넣고 pH 7.0, M/25 phosphate buffer 용액과 methanol 을 각각 2.5 ml 씩 가하여 30°C 에서 약

3시간 방치하여 색소를 완전히 용출시킨다. 이를 광전비색계로 흡광도 (570 m μ)를 측정하였다. 동시에 전개된 표준 tyramine 의 흡광도에서 표준곡선을 작성하여 이것에 따라 tyramine 을 정량하였다.

결과 및 고찰

1. Tyramine 의 표준곡선 : 전기한 실험에 따라 만든 표준곡선은 Fig. 1과 같다. Fig. 1과 같이 100 μg 까지는 거의 비례관계가 있으나 정량범위는 30~60 μg 으로 가능한 조절하였다.

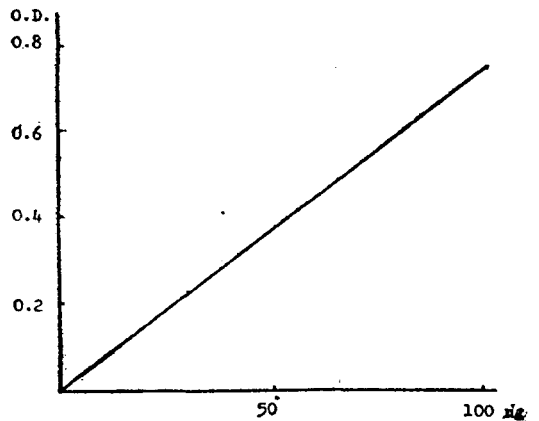


Fig. 1. Standard curve of tyramine

2. Tyramine 의 recovery test : 일정량의 tyramine 을 여지에 spot 하고 이를 전개하여 전기의 방법에 따라 정량한 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. Recovery of tyramine by paper chromatography

Authentic tyramine	Apparent tyramine	Yield(%)
0.5	0.55	110.0
1.5	15.05	103.3
40	39.0	97.5
60	58.0	96.5
80	77.5	96.8

Table 1과 같이 비교적 좋은 수율로 tyramine 이 정량 되었으나 tyramine 함량이 많을 때는 약간 수율이 떨어졌다.

3. 각종 된장중의 tyramine 의 함량 : 비닐 포장된 日本된장(miso) 7점과 서울 시내에서 수집한 각종 된장의 tyramine 함량은 Fig. 2 와 같다.

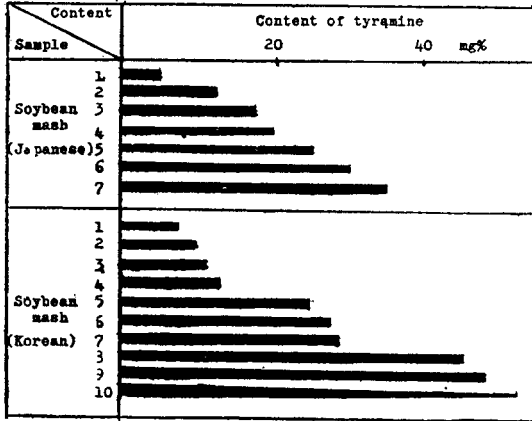


Fig. 2. Content of tyramine in soybean mash

Miso 와 된장에서 tyramine 함량의 차이는 있으나 상당량 함유되어 있다. 된장 중에 유리 tyrosine 이 존재하고 있는 사실로부터 tyramine 이 함유됨은 의심치 않는다.

Tyrosine 에서 tyramine 의 생성은 두가지로 생각된다. 그 하나는 발효과정중 비교적 내염성의 *Streptococcus faecalis*,⁽⁵⁾ *Cl. aerofedidum*⁽⁷⁾과 같은 세균의 decarboxylase 에 의하여 생길 수도 있을 것 같고, 다른 하나는 제국 중 *Asp. oryzae* 로 생성된 L-tyrosine decarboxylase⁽¹¹⁾로 생성될 것 같다.

이런 추정에서 된장 중 tyramine 의 함량이 낮은 것은 된장의 성숙도가 낮았거나, 아니면 L-tyrosine decarboxylase activity 가 낮은 균을 사용하였거나, 혹은 진

기와 같은 세균의 오염이 적다는 것을 의미하는 것 같다.

이와 반대로 tyramine 이 많은 것은 성숙이 잘 된 된장으로 국균의 L-tyrosine decarboxylase activity 가 높은 균주를 사용하였거나, 세균의 오염을 의미하는 것 같다. 특히 진공 포장된 miso 보다 된장이 그 함량이 높은 것으로 보서는 세균오염의 지표로 삼을 수 있을 것 같다.

한편 tyramine 을 분해하는 효소인 amino acid oxidase⁽⁸⁻¹⁰⁾를 생성하는 균주인 *Asp. oryzae* 를 사용하면 생성된 tyramine 은 성숙기간 중에 소실될 것 같다.

앞으로는 된장 발효에서 tyramine 함량에 대한 더 상세한 연구가 필요할 것 같다.

문 헌

- 1) 海老根, 杉浦 : 味噌技術, No. 62, 1 (1958).
- 2) 海老根 : 味噌技術, No. 64, 4 (1958).
- 3) Bremner, J. M. and Kenten, R. H.: *Biochem. J.*, 49, 651 (1951).
- 4) 渡邊, 渡邊, 小出, 齊藤, 志村 : 日本農藝化學會誌, 34, 620 (1960).
- 5) Gale, E. F.: *Biochem. J.*, 34, 846 (1940).
- 6) Hellen, M.R. EPPS: *Biochem. J.*, 38, 242 (1944).
- 7) Gale, E. F.: *Biochem. J.*, 35, 66 (1941).
- 8) Yamaç'a, H., Adachi, O. and Ogata, K.: *Agr. Biol. Chem.*, 29, 117 (1965).
- 9) Yamada, H., Adachi, O. and Ogata, K.; *Agr. Biol. Chem.*, 29, 649 (1965).
- 10) Yamada, H., Adachi, O. and Ogata, K.: *Agr. Biol. Chem.*, 29, 864 (1965).
- 11) 정동효 : 한국농화학회지, 14 (1971) 투고중.

鄭 東 孝 (건국대학교 발효공학과)
(1971년 8월 30일 수리)