

식육가공 제품에 천연보존제로서 Propolis의 활용에 대한 고찰

박 형 기 / 전북대학교 농과대학 축산학과 교수

1. 서론

전세계적으로 식육제품을 제조하는데에 여러가지 보존료 및 산화방지를 사용하여 육제품의 생미기간을 연장하고 있다. 그중에서도 보존제로서 유산균 및 혐기성 포자형성세균 이외의 세균이나 곰팡이와 효모에 대해서 거의 일정 농도에서는 살균작용이 약하나 발육제지작용이 현저한 Potassium Sorbate 방부제를 첨가하므로 주요한 보존효과를 얻고 있다.

그러나 화학약품이 식품첨가제로 사용되어져 인체에 미치는 폐해를 우려하는 소비자들의 인식으로 육제품의 소비가 문제시되고 있다. 식육 및 육제품은 최고급 동물성 단백질의 중요한 공급원으로서 국민보건향상에 대단히 중요하며 우리 식생활에는 불가결한 것이다. 선진 여러 나라에서는 식육 및 육제품을 다량으로 이용하는 식문화를 이루어 국민들의 체력향상과 건강장수하는 삶을 영위하고 있다.

우리나라도 국민소득의 증대로 식생활이 향상되어감에 따라 육류의 소비가 점차 증가

되고는 있다. 그러나 일반 소비자들의 가공식품 및 식품첨가물에 대한 인식의 잘못으로 인해서 중요한 육제품의 이용을 기피하는 경우가 있는 것은 사실이다.

세계화를 지향하는 우리나라는 앞으로 국민들의 체력의 증진과 국력의 신장을 위해서 더 많은 식육과 육제품을 이용할 수 있도록 하는 연구가 반드시 수행되어져야 할 것이다.

따라서 현재 식육제품 제조에 있어 화학약품의 보존제를 대체할 수 있고 또한 인체에 유익한 천연물질인 Propolis를 식육가공제품 제조시 첨가하여 소비자들의 건강증진과 식육제품의 보존효과를 구명하는 것이 바람직하다고 본다.

본문에서는 지금까지 우리나라에서는 잘 알려지지 않은 천연항생물질인 Propolis에 대해서 이들의 정의와 특성, 그리고 육제품의 천연보존제로서의 활용에 대해서 기술하고자 한다. 이리하여 앞으로는 육제품 제조시 천연항생물질인 Propolis를 활용하여 육제품의 보존과 소비자들의 건강을 증진시키고 나아가서 보존료에 대한 인식을 새롭게 하여 더 많은 양질의 육제품을 생산, 소비할 수 있도록 하

는데 보다 중요한 의의가 있으며, 오래전부터 현재까지 육제품의 보존제로 사용하고 있는 화학약품인 Potassium Sorbate의 첨가량을 줄이거나 대체할 수 있도록 하는데에 연구의 목적이 있다.

II. Propolis의 정의

Propolis의 어원은 희랍어로부터 유래된 것이다. “Pro”는 “방어” “polis”는 “도시”를 뜻하며 도시 전체를 방어한다는 의미이며, 결국 벌집(蜂箱) 봉군(蜂群)을 지키는 물질을 뜻하는 말이다.

Propolis는 다양한 식물, 특히 수목들의 성장점을 보호하기 위해서 분비하는 지성(脂性)의 물질을 꿀벌들이 모아들이는 것이다. 일벌들에 의하여 수집된 Propolis는 다시 육아봉의 대시선에서 만들어 내는 10-hydroxy-2-decanoic acid라는 지방산으로 Bacteria 기타 균류의 일반적인 항생물질로서 작용하는 꿀벌의 타액 효소와 약효가 있는 교상물질로 만들어진 것이다(lum 등, 1959). 우리나라에서는 이것들을 봉교(蜂膠)라고 한다.

1. 봉군의 Propolis의 활용

벌들이 Propolis를 이용하는 것은 소상의 갈라진 곳이나 틈이 생긴데에 발라서 미생물의 방지와 냉기나 빗물의 침입을 방지하는데 있다. 소비를 수리, 보강하고 소문에 개구부를 보수하며, 벌통내의 침입자를 살해하고 밖으로 끌고 나갈 수 없는 크기의 것은 사체를 Propolis로 발라서 방부처리하는 데에 이용하고 있다. 특히 여름장마에 대비하여 Propolis를 상포(箱布) 밑 소비의 상판사이에다 잔뜩 발라놓아 균류, 박테리아, 바이러스에 대해 봉군을 방어하여 벌통내 환경이 안정되고 방어하기 쉽게 한다. 이같은 특성은 수지를 합성한 식물체에 미생물을 방어하는 물질이 있기 때문이다(Swain, 1977; Harborne, 1982). 더욱 중요한 것은 여왕봉이 산란하기

전에 미리 깨끗이 청소된 소방(巢房)에다 Propolis를 Coating하여서 안과 유충을 미생물들로부터 안전하게 키우도록 하는데 있다(Lindenfelser, 1967).

2. Propolis의 수집 및 채취

벌들은 Propolis를 대부분 항생물질을 포함하고 있는 Poplar(포플러 나무)에서 얻는다(Laive, 1978). 그리고 이외에 주로 생산이 되는 것은 Fagaceous(너도밤나무), Oak-tree(참나무), Wild chestnut(야생밤나무), Birch tree(자작나무), 마로니에 및 소나무 등으로 이들의 성장점이나 약아(若芽)나 벗겨진 껍질(상처) 등을 벌들이 찾아가 진득진득한 수지(樹脂)가 흘러내리고 있는 것을 벌들이 화분통(花粉籠)에 담아서 귀소한다(Meyer, 1956).

수집·운반된 수지들은 다시 육아봉의 대시를 이용한 처리과정을 거친 다음 그것이 필요로 하는 곳에 붙이는 일벌에 의하여 이루어진다. 그리고 Propolis의 채취는 꿀벌들이 필요로 하는 곳에 붙여 놓은 것을 인간의 필요에 의해 채취하게 된다.

미국의 Bell과 Jannuzzi(1985)는 Propolis의 채취가 계절마다 2온스밖에 채취되지 않았으나 1984년에 자체적으로 고안해낸 Propolis 채집기로 다섯개의 봉군들로부터 6월(midyear)까지 한 봉군당 평균 1파운드(450g)를 수집했다고 하였다. 지금까지 우리나라에서는 Propolis의 특성에 대해서 알려지지 않았기 때문에 양봉하는 사람들은 상포 및 소비상잔(巢肥上棧)에 잔뜩 벌들이 발라 놓은 propolis를 귀찮게만 여겨 떼어내 버리고 말았다. 지금도 대부분의 양봉가들은 봉군 내검(內檢)시에 관리하기 편하도록 떼어내 버리고 있다. 그러나 Propolis가 활용될 경우 우리나라의 개량종 봉군(축협중앙회, 1995)이 약 33만통이라는 것을 감안할 때 1년에 200여톤의 Propolis를 생산 이용할 수 있다고 본다.

일반적으로 Propolis는 다음과 같이 채취한다.

1) 소상(巢箱) 뚜껑 밑에 소비(巢脾)를 덮어 놓은 천에서 Propolis를 긁어낸다. 양봉가들은 내검할 때마다 소비와 소상에서 그리고 꿀을 딸 때 소비로부터 Propolis를 떼어낸다.

2) cloth-tent-cloth Polyethylene fibres(모기장 같은 것)의 천을 1년에 2번 교체하는 방법으로 양질의 Propolis가 채취된다.

본 실험에서 사용된 Propolis는 전북대학교에 있는 양봉장에서 벌들의 내검시 떼어낸 것들과 상포 밑에 깔아놓은 Propolis채취용 모기장 천으로부터 채취한 양질의 Propolis를 이용하였다.

Ⅲ. Propolis의 특성

벌집이라는 것은 생물계에 있어서 거의 무균의 환경으로서 봉상 하나에 약 10만 마리의 꿀벌이 있어도 Propolis로 인하여 극히 적은 수의 박테리아뿐이며, 그것은 전염병의 균을 죽이는 천연의 항생물질로서의 Propolis가 작용하고 있기 때문이다.

1. Propolis의 성분

Propolis의 물질구성은 대체로 수지가 70%, 밀랍이 25% 그리고 휘발유가 5%이다. 이 휘발유 성분으로부터 30종 이상의 화합물이 분리되어지고 있는데 주된 것은 후라보노이드(Flavonoid)이다. 휘발유에 많은 것들은 방부성을 나타낸다(Lyr, 1961). Propolis는 단지 자연목의 수지 안에 집합물질이 아니고 벌 자신이 분비하는 소화액을 섞는 과정에 의해 비로소 Propolis가 되어진다.

Propolis의 화학성분 중심은 후라보노이드로 이는 식물계에 널리 분포하고 있으며, 그에 대부분은 배당체로서 존재하고 있다. 지금까지 밝혀진 Propolis의 화학구조는 19가지로 Cinnamic acid와 Cinnamic 알코올, Chrysin

등등이다(Cizmark and Matel, 1978).

1) Propolis의 항균작용

Ikeno 등(1994)은 Propolis에 항균작용이 있는 것을 밝혔다. Park 등(1995)도 한국산 봉교(Propolis) 추출물이 광범위한 활성영역을 나타냈으며, 특히 그람양성 세균과 진균류에서 상대적인 항생활성이 높았다.

Metzner 등(1979)의 발표에 의하면 EEP(Ethanol Extracted Propolis)는 피부 사상균인 *T. mentagrophytes*, *E. loccosum* 이나 *M. gypseum*에 강한 발육저해활성을 나타냈지만 Propolis의 항균활성은 주로 후라보노이드의 pinosylvine, galangin 등인데 pinosylvine의 항진균 활성은 가장 현저하다고 하였다.

Takino와 Mochida(1982)는 일본산 Propolis에서 항균성 물질을 분리하여 항균성을 조사하였다. 그 중 愛媛(EHIME)현의 것은 pinosylvine, 秋田(AKIDA)현의 것은 Cinnamylidene 초산이 각기 활성성분인 것을 밝혔다. EHIME현의 pinosylvine은 균종에 대해서 선택성이 인정되나, AKIDA현의 Cinnamylidene 초산은 사용균 어느것에나 항균성을 나타냈다고 한다.

Lindenfelser(1976)이 실험용 기내에서 Propolis의 항균 활성을 조사한 바 박테리아 39종 중 29종에 강한 억제활성이 있었으며, 그 중에 가장 현저한 것은 *Bacillus larvae*였다. 또한 39종의 균류 중에 20종의 균류 억제가 있는 것을 밝혔다. 이외에도 많은 학자들의 연구결과 항균작용이 있음을 밝혔다(Ghisalberti 1979, Cizmarik and Matel 1970, 1973, Matsuno 1992).

2) Propolis의 항산화 효과

Propolis의 주성분인 후라보노이드는 항산화 효과가 있다. 후라보노이드의 항산화 작용은 쥐 간세포의 microsome과 Mitochondria

에서 또한 증명되었다(Cavallini 등, 1978).

후라보노이드의 항산화 효과는 주로 지질 과산화 그룹의 불순물을 제거하여 순화시키는 능력에 기인하였다(Takahama 등, 1984; Eerben-Russ 등 1987). 그리고 항산화제에서 천연자원으로서의 능력은 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl(DPPH)의 반응에 의해 평가되었고 안정된 자유그룹은 수소수용체로서 사용되어졌다(Kurechi 등, 1980).

3) Propolis의 안정성

Propolis에 대한 안정성 검정 결과, Propolis는 체중 1kg당 10~15g 경구투여(經口投與)로 개, 쥐, 물모트에게 수개월 복용시켜도 아무런 독성이나 병리상의 문제는 발생하지 않았다(Metzner 등 1975; Donadieu, 1987). Kaneeda와 Tamotsu(1994)도 브라질 및 중국산 Propolis를 검체에 경구 LD₅₀ 치는 3,600mg/kg 이상으로 식품소재로서의 Propolis는 경구급성 독성에 대해서 안전소재라고 생각된다고 하였다.

Propolis는 기원전 300년경부터 인간이 이용하기 시작하여 고대 이집트인들은 방부용으로 이용한 것을 비롯하여 궤양, 재성불량성빈혈, 당뇨병, 악성종양 등의 병상에 대한 경구투여로 개선작용이 있다.

Ⅳ. 식육가공제품의 보존제로서의 이용

1. Propolis의 채취 및 EEP의 조제

공시 Propolis는 학생들의 강의 및 실습을 위하여 저자 자신이 운영관리하고 있는 전북대학교 양봉장에서 봉상당 50~60g(1회 채취량)을 채취하였다. 채취된 Propolis의 EEP(Ethanol Extracted Propolis) 제조는 Propolis 1단위 중량에 대해서 절대치 2배용량의 99.5%의 Ethanol을 가하여 일정기간 밀폐용기에다 침지하여 가끔 교반하면서 상온에서 추출한 후 여과지(Whatman No 4)로

여과하여 EEP로 조제하였다(Park, 1994). Ikeno 등(1994)은 중국과 일본산 Propolis 덩어리를 5배량, Janes 와 Bumba(1978)는 10배량, Fujimoto(1992)는 20배량의 에탄올로 추출하여 EEP로 조제하였다.

2. 供試 육제품의 제조 및 시험구의 구성

돈지방 함량을 0%, 10%, 20%로 달리한 유화육 일정량에다 EEP를 0%, 0.2%, 0.4% 및 Potassium Sorbate(PS) 0.28%를 각 시험구별로 저온실(4°C)에서 충분히 혼합한 것을 50g씩 Poly-Vinylidene Chloride Casing에 충전 결찰하여 상법에 의하여 제조하였다.

3. 시료의 보존

공시품(供試品)의 보존은 4°C, 10°C, 20°C의 저온실에서 0, 1, 2, 4 및 8주간 각각 보존하여 실험하였다.

4. 조사항목

조사항목으로는 ① 일반성분 분석 ② pH측정 ③ TBA가 측정 ④ VBN(Volatile Basic Nitrogen) 측정을 TBA는 Witte 등(1970), VBN은 高板(1975)의 방법에 준하였다.

5. 주요 조사항목의 결과와 고찰

1) TBA(Thiobarbituric acid)가

공시품을 4°C에서 8주간 저장시 EEP 0.2%는 0.486, 0.4%는 0.267, PS 0.28%는 0.502로 PS보다 EEP 0.4%첨가구의 8주간 저장된 것이 유의적(P<0.01)으로 TBA가 낮았으며, 8주간 저장시에도 식품으로 이용할 수 있다는 결과이다.

TBA가는 지질의 산화정도를 나타내는 지표의 하나로 식육 및 육제품의 신선도를 판정하

는 지표가 되고 있다.

TBA가에 의한 신선도 판정은 Turner 등 (1954)의 보고에 의하면 0.46까지 가식할 수 있다고 하였으나 일반적으로 0.5 이상에서 산패취를 느끼게 된다고 하였다(Chang 등 1961, 高板 1975).

본 실험에서 TBA가는 모든 처리 및 보존기간에 Potassium Sorbate 0.28%의 것보다 EEP 0.4% 첨가구가 보존성이 좋은 것으로 나타나 다같이 1% 수준의 고도의 유의성이 인정되어 EEP의 첨가가 육제품의 산패를 방지하는데 PS보다 효과적임을 알 수 있었다.

2) VBN值

10℃ 저장에서 지방 10%가 함유한 공식품의 VBN치는 EEP 0.4%구에서 4주간 저장시 17.62mg%, 8주간 저장시 20.25mg%로 PS 0.28%의 4주 23.42, 8주 35.94보다 낮게 나타났다. TBA가와 마찬가지로 VBN값의 경우 모든 처리 및 보존기간에 다같이 고도(P<0.01)의 유의성이 인정되었다.

생육이나 육제품의 저장시 기간이 증가함에 따라 단백질이 아미노산으로 분해되고 다시 저분자의 무기태질소로 분해된다. 따라서 생육 및 육제품의 신선도를 나타내는 무기태질소의 함량을 측정하는 것은 중요하다. VBN의 신선도 판정에서 가식한계가 5~10mg%일 때 신선한 상태, 30~40%일 때를 초기 부패 단계라고 高板(1975)은 보고하였다.

결과적으로 천연물질 Propolis를 추출 정제한 EEP와 식육제품 제조에 보존제로 사용되는 Potassium Sorbate를 가지고 육제품의 보존효과를 비교실험한 바 육제품의 신선도를 유지 및 보존하는 Potassium Sorbate보다는 EEP가 양호한 것으로 밝혀졌다.

V. 요약 및 결론

우리나라 국민들의 식문화가 구미화되어 가고 있다. 또한 소득수준은 십년 이내에 2만불

을 낙관하고 있다. 이에 따라 국민들의 생활 문화는 선진국형으로 가속화되어지고 있음은 엄연한 사실이다. 앞으로 최고급 동물성 단백질의 요구도가 높아짐에 따라 양질의 육제품을 차질 없이 공급할 수 있어야 한다.

지금까지 천연물질인 Propolis에 대해서 그 정의를 기술하였으며, 이는 꿀벌들이 생존을 위해서 수목의 성장점을 보호하는 지성의 물질을 몰어다가 꿀벌들이 대시선에서 분비하는 항생물질인 효소와 혼합하여 꿀벌들이 필요로 하는 곳에다 활용하고 있음을 알았다.

Propolis의 주성분은 후라보노이드로 이는 항균활성을 갖고 있으며, 또한 항산화작용이 있다. 이와 같이 항균작용이 밝혀지고 항산화 효과가 있는 Propolis의 추출제제인 EEP와 육제품 제조시 일반적으로 가장 많이 사용하고 있는 Potassium Sorbate와의 보존효과를 검토한 바 유의적으로(P<0.01) TBA가 및 VBN치가 Potassium Sorbate보다 낮게 나타나 뛰어난 보존효과가 있음이 밝혀졌다. 보다 중요한 것은 식품의 안전성이다. Propolis의 안전성의 연구는 급성독성 시험결과 검체의 경구 LD₅₀ 값은 3,600mg/kg 이상이다.

결론적으로 식품소재로서의 Propolis는 경구급성독성에 대해서 안전한 것으로 본다. 더욱이 Potassium Sorbate가 인공화학 약품이라는 것을 감안할 때 앞으로 건강식품으로서 양질의 최고급 육제품을 생산, 생미기간을 연장하여 안전하게 소비자를 보호하기 위하여는 Propolis 첨가에 대한 보다 많은 연구를 거듭 하여서 천연 항생물질인 Propolis의 특성을 보다 정확하게 밝혀 식육가공제품의 천연보존제로서 Propolis를 활용함이 바람직하다고 본다.

VI. 인용문헌

- Bell, W. R., JR. and Jannuzzi, J. 1985. New Method of Propolis Production. The XXXth International Apicultural Congress. 291-293. APIMONDIA Publishing House

- Blum, M. S., H. F. Novak and S. Taber. 1959. 10-hydroxy- Δ^2 -decenoic acid, and antibiotic found in royal jelly, *Science* 130:452-453.
- Cavallini, L., A. Bindoli and N. Siliprandi, 1978. Comparative evaluation of antiperoxidative action of flavonoids, *Pharmacology Research Communication* 10:133-136.
- Chang, P. Y., M. T. Younathan and B. M. Watls. 1961. Lipid oxidation in precooked beef preserved by refrization, freezing and irradiation. *Food Technol* 15:168.
- Cizmarik, J. and I. Matel. 1970. Examination of the chemical composition of propolis, I. Isolation and identification of the 3,4 dihydroxycinnamic acid(caffeic acid) from propolis. *Experientia* 26:713.
- Cizmarik, J. and I. Matel. 1970. Examination of the chemical composition of propolis. II. Isolation and identification of the 4-hydroxy-3-methoxycinnamic acid(feruli acid) from propolis. *Journal of Apicultural Research* 12:52-54.
- Cizmarik, J. and I. Matel. 1978. Study of the chemical structure of profiles isolation and identification of 4-oxy-3-methoxycinnamic acid from propolis. *PROPOLIS* pp. 301. APIMONDIA Publishing House.
- Donadieu, Y. 1987. Propolis in natural therapeutics. *Honeybee Science* 8(2):67-82(In Japanese).
- Erben-Russ, M., W. Bors and M. Saran. 1987. Reactions of linoleic and peroxy radicals with phenolic antioxidants-pulse radiolysis study. *International Journal of Radiation Biology* 52:393-412.
- Fujimoto, T. 1992. Qualitative and quantitative characteristics of propolis and its products. *Honeybee Science* 13(4):145-150(In Japanese).
- Ghisalberti, E. I. 1979. Propolis : A review. *Bee World* 60(2):59-84.
- Harborne, J. B. 1982. *Introduction to Ecological Biochemistry*. Academic Press, London.
- Ikeno, K., T. Ikeno and T. Miyazawa. 1994. Effects of propolis on dental caries in rats. *Honeybee Science* 15(1) : 1-6(In Japanese).
- Janes, K. and V. Bumba, 1978. Contributions to investigation of composition of propolis. *PROPOLIS* pp. 8~29, APIMONDIA Publishing House.
- Jachimwicz, T. H. 1978. Should we recommend the beekeepers to harvest Propolis? *PROPOLIS* pp. 233~234, APIMONDIA Publishing House.
- Kaneeda, J. and N. Tamotus. 1994. Safetiness of propolis. Acute toxicity. *Honeybee Science* 15(1) : 29~33(In Japanese).
- Kurechi, T., K. Kikugawa and T. Kato. 1980. Studies on the anti-oxidants (X III) : hydrogen-donating capability of anti-oxidants to DPPH. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin* 28 : 2089-2093.
- Lavie, P. 1978. The antibiotic from propolis. *PROPOLIS* pp. 41~48, APIMONDIA Publishing House.
- Lindefelser, L. A. 1967. Antimicrobial activity of propolis. *American Bee Journal* 107 : 90-92, 130-135.

Lyr, H. 1961. Hemmungsanalytis the Untersuahungen an einigen Ektoenzy-
men holzzerstorender pilze. Enzynologia
23 : 231-248.

· Matsuno, T. 1992. Isolation and
characterization of the tumoricidal
Subastances from Brazillian propolis.
Honey Bee Science 13(2) : 49-54(In
Japanese).

· Metzner, J., H. Bekemeter., M.
Paintz and E. Schneidewind. 1975.
Pharmazie 30 : 799-800.

· Metzner, J., H. Bekemeter., M.
Paintz and E. schneidewind. 1979.
Pharmazie 34(2) : 97-102.

· Meyer, W. 1956. "Propolis bees"
and their activities. Bee World 37 : 25-
36.

· park, H. K., 1994, characteristics
and utiliyies of Natural Antibiotic
propolis. Korean J. Apiculture 9(2) :
168-177(In koreanese)

· Park, H. Y., H. W. Oh, D. S.
Park and Y. D. Chang., 1995.
Antimicrobial Activities of Honeybee
Propolis Extracts in Korea. Korean J.
Apiculture 10(1) : 53-56(In Koreanese).

· Swain, T. 1977. Secondary
compounds as protective agents.
Annual Review of Plant Physiology
28 : 479-501.

· Takahama, U., R. J. Youngman
and E. F. Elstner. 1984.
Transformation of quercetin by singlet
oxygen generated by photosensitized
reaction, Photobiochemistry and
Photobiophysics 7 : 175-181.

· Takino, Y. and S. Mochida. 1982.
Propolis, Its chemical constituensts and
biological activities. Honeybee Science
3(4) : 145-152(In Japanese).

· Turner, F. W., W. D. Paynter, E.
J., Montie, M. W., Bassert, G. M.
Struck and F. C. Olson. 1954. Use of
2-thiobarbituric acid reagent to
measure rancidity of frozen Pork. Food
Technol 8 : 326.

· Witt, V. C., G. F. Krause and M.
E. Bailey. 1970. A new extraction
method for determining 2-
thiobarbituric acid values of pork beef
during storage. J. Food Sci. 35 : 582.

· 축협중앙회(1995) : 축산물가격 및 수급자
료 pp. 185.

· 高坂和久. 1975. 肉製品の 鮮度保持と 測
定. 食品工業 18(4) : 105-111.