
Propolis의 생리활성 기능

한국식품개발연구원 송 호 남

I. 서론

기원전 3000 년경부터 오늘날에 이르기까지 인간은 꿀벌들로부터 벌꿀, royal jelly, 화분(bee pollen), 밀랍 및 봉침 등 여러 가지 봉산물(bee products)을 얻어왔다. 이 중 propolis는 국내에서는 건강에 대한 관심의 증가와 함께 최근에는 주목을 받게 되었고 이를 가공한 다양한 형태의 건강보조식품들이 물밀 듯이 쏟아져 나오고 있다.

Propolis(Bee glue 또는 봉교)란 대부분의 식물들이 자신의 잎, 꽃, 열매 및 새싹 등을 보호하기 위해 분비하는 항균성과 방수성, 절연성을 가진 수지성의 화합물을 꿀벌들이 채취하여 그들의 타액의 효소와 혼합하여 만든 황갈색 또는 암갈색의 수지상 물질로 여러 가지 약리학적 효과와 생리활성을 지닌 것으로 알려져 있다. Propolis의 어원은 그리스어에서 유래된 것으로 “Pro”는 “방어시에, 방어를 위해서”, “polis”는 “도시”란 의미를 가져 “도시앞에 있으면서 도시를 지킨다”는 뜻으로 결국 벌집을 지키는 물질이란 뜻이 된다. 꿀벌들은 propolis를 주로 벌통 내표면의 틈새에 발라 냉기나 빗물의 유입을 방지하고 외부의 병원성 미생물로부터의 방어뿐 아니라 벌집 전체의 구조를 강화하며 꿀의 방부에도 관여하는 작용을 한다. 벌통 안에서 밀랍과 함께 벌집을 짓는데 쓰기 위해 수집하기도 하지만 가장 중요한 용도는 여왕벌이 산란하기 전에 미리 벌방(소방)에다 propolis를 코팅하여 소독함으로써 알과 유충을 미생물로부터 안전하게 보호하는 역할을 하는데 있다.

이 글에서는 천연 향생물질이라고도 일컬어지는 propolis에 대한 이해를 돕기 위하여 propolis란 무엇인가로부터 독특한 특성과 다양한 약리학적 효과 및 생리활성에 대해 소개하고자 하며 되도록 현재까지 발표된 연구결과를 중심으로 많은 정보를 담고자 노력하였다.

II. 꿀벌의 propolis 이용과 생산

1. 어떤 벌이 propolis를 수집하는가

모든 벌들이 propolis를 채집하는 것은 아니다. 꿀벌중에서도 동양종벌(*Apis*

cerana)은 propolis를 이용하지 않으며 주로 서양종벌(*Apis mellifera Linnaeus*)이 propolis를 수집한다. 특히 Grey mountain Caucasian 계통의 꿀벌은 dark forest 계통의 벌들보다 많은 양의 propolis를 수집하며, Italian, Ukrainian 및 Far East의 벌들은 propolis를 거의 채집하지 않는다. 또한 열대지역의 꿀벌들인 *Apis cerana*, *A. florea*, *A. dorsata*, *A. mellifera* 등의 벌들은 propolis를 모으지 않으며 Carniolan bees는 propolis대신 밀랍을 이용하기도 한다.

2. 어떤 식물로부터 propolis를 수집해 오는가

벌들이 propolis를 채집하는 주요 식물은 주로 북·남반구의 온대지방에 분포하는 식물이다. 열대지역의 식물에서 채집되는 경우는 드물어 최근까지 Tomas 등이 Venezuela에서 생산된 propolis에 대한 한편의 연구결과가 보고되고 있을 뿐 아니라 이 지역의 propolis에서는 온대지방의 propolis와는 달리 극히 미량의 flavonoids가 검출되었다고 한다. 다음 표 1에는 꿀벌들이 propolis를 수집하는 각 지역과 선호하는 수종에 대해 요약하였다.

Table 1. Geographical and plant origins of propolis

Geographical Origins	Plant Origins
유 럽	포 플 러 (<i>Populus</i> spp.)
	자 작 나무 (<i>Betula</i> spp.)
	버 드 나무 (<i>Salix</i> spp.)
	밤 나 무 (<i>Aesculus hippocastanum</i>)
	느 림 나무 (<i>Ulmus</i> spp.)
	소 나 무 (<i>Pinus</i> spp.)
	참 나 무 (<i>Quercus</i> spp.)
	기운버나무 (<i>Picea</i> spp.)
	물푸레나무 (<i>Fraxinus</i> spp.)
미 국	포플러, 소나무
호 주	grasstree (<i>Xanthorrhoea</i>)
구소련	자작나무 (65%)
	포 플 러 (15%)
	자작나무와 포플러 혼합 (15%)
	기타 (5%)
한 국	아까시나무 (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)
	밤 나 무 (<i>Castanea Crenata</i>)

3. 벌들은 propolis를 어디에 이용할까

벌들은 propolis를 벌통의 내벽에 얇게 펴 바르거나 거주지의 틈새를 막기 위해 바른다. 즉 벌통에 생긴 구멍이나 균열부위의 막음이나 보수 또는 벌집의 얇은 경계벽을 튼튼하게 강화시키기 위해 propolis를 이용하며 벌통의 출입구를 통한 빗물의 유입을 방지하고 외적으로부터의 방어를 용이하도록 하기 위함이다. 또다른 중요한 역할은 침입자의 '방부(embalming)' 작용과 벌집의 미생물 오염의 방지에 있다. 즉, 벌들은 벌통내에 침입한 외적을 죽인 후 벌통 밖으로 운반하지 못하는 큰 나방이나 작은 뱀 등의 시체에 propolis를 발라 썩어 벌통의 바닥 한쪽 구석이나 벽 위에 놓는데 이는 시체의 부패로 인한 감염과 질병의 확산을 막기 위해서이다. 실제로 고온(32℃) 다습하고 약 10만 마리의 고도로 밀집된 벌집이 거의 무균의 환경을 유지할 수 있는 것도 벌집 내에 존재하는 propolis가 외부환경에 대해 세균을 비롯한 기타 미생물의 성장을 차단하는 역할을 하기 때문이며 따라서 벌통내의 세균이나 곰팡이의 발생률은 매우 낮은 것으로 알려져 있다. 이에는 propolis의 휘발성 성분들이 벌통내 공기중의 세균감염을 감소시키는데 일조하는 것으로 알려져 있다.

4. Propolis의 생산

(1) Propolis 수집의 적정 조건

▷시기 : 이른봄이나 꿀의 수확량이 가장 많은 때의 말기에 가장 많이 수집하는데, 겨우내 살던 집의 재정비나 수집해 놓은 꿀을 외적에게 빼앗기지 않으려고 방어하기 위해 많은 propolis가 필요하기 때문이다.

▷지리 : 들에 있는 벌보다 숲이 우거진 곳에 있는 벌들이 더 많이 수집한다.

▷기온 : 20℃가 넘는 계절과 하루 중 오전 10시부터 오후 3시 30분 사이 가장 더운 낮에 집중적으로 수집한다. Propolis는 더운 계절에 분비 및 수집되므로 우리나라의 경우 6월 초순부터 9월까지 4개월간에 걸쳐 2~3회 채취하는 것이 좋다.

(2) 벌집내로의 수집, 운반 과정

일반적으로 나무는 상처를 받으면 치료과정의 첫 단계로서 상처주위에 수지물질을 분비하며 이른 봄 가지에 튼 부드러운 새싹도 곤충의 공격에 대해 끈적끈적한 수지로 보호받는다. Propolis를 수집하려는 벌은 뒷발과 윗턱으로 나무의 새싹을 물어뜯어 수지성 삼출물(resinous exudate) 조각을 실처럼 만든 후 떼어낸다. 이를

혀로 적시면서 꽃가루보다 작은 경단모양이 만들어질 때까지 양쪽 뒷다리의 세 번째 마디에 다른 다리를 사용해서 채워 넣는다. 벌통에 돌아오면 다른 일벌에 의해 벌통의 입구 또는 기타 propolis가 필요한 곳에 쓰이기 위해 옮겨진다. 이와 같은 propolis의 수집과정은 몇 시간씩 걸리기도 한다.

대개 벌통 한 통당 얻을 수 있는 propolis의 생산량은 연간 평균 100~300 g 정도이고, 국내에서는 6월 초순부터 9월까지 4개월간에 걸쳐 2~3회 채취하는 방법으로 고품질의 propolis를 다량 채취하고 있으며, 현재 판매가격은 1 kg당 47,000 원~60,000원 정도이다.

III. Propolis의 연구

Propolis는 기원전 300 년전에 이미 민간약재로 사용하였고 고대 이집트에서는 미이라의 방부제로 사용했다는 기록이 있으며, 발칸지역에서는 현재도 상비약의 하나로 이용하고 있다. 고대 그리스의 철학자이며 최초의 양봉학자로 알려진 아리스토텔레스는 propolis가 '피부병과 상처 및 감염에 치료효과가 있었다'라고 언급하였으며, 2세기경에는 그리스인 Galien이, 11세기에는 이란의 Aricenne이 각각 propolis의 효과를 다룬 논문을 발표한 기록이 있다. 또한 잉카인들은 propolis를 화농성 감염치료제로 사용하였고, 영국에서는 12세기의 의학서에서, 프랑스에서는 18세기에 상처를 치료하기 위해 사용하였다는 기록들이 있다. 남아프리카의 보어전쟁(1899-1902) 기간에는 propolis의 소독작용과 상처 치료효과가 의약품이 부족했던 전쟁터에서 매우 중요한 구급약품이었다고 전하고 있다.

구소련이나 동유럽 및 북유럽에서도 이미 오래전부터 propolis에 대한 연구가 많이 이루어져 대다수의 논문이 동유럽에서 발표되었으며, propolis에 대한 본격적인 연구는 1900년대초 propolis의 구성성분에 대한 관심으로부터 시작되었다. 즉, 1908년 Heifenberg는 벌들이 propolis를 자작나무, 양물푸레나무, 느릅나무 및 기타 발삼을 분비하는 나무의 가지, 잎, 싹으로부터 물어오기 때문에 propolis의 구성성분은 그 기원에 따라 매우 다양해진다고 하였다. 또한 chrysin은 밀납의 색을 나타낼 뿐 아니라 *Populus nigra* var. *pyramidalis*의 특징적인 성분이라고 하며 이외에도 propolis의 밀원식물과의 관련성에 대한 관심이 잇달았다.

IV. Propolis의 이화학적 특성

Propolis는 온도에 따라 강도가 달라지는 특성이 있다. 15℃에서는 딱딱하여

뭉쳐놓으면 돌처럼 굳어 부서지기 쉽고 30℃ 정도에서는 부드럽고 유연해지며, 100℃ 이상에서는 용해되지만, 정확한 융점은 62.5℃로 밀납의 융점이 66℃인 것에 비해 약간 낮으며, 비중은 1.127이다.

색깔은 채집된 식물의 종류와 계절에 따라 달라 밝은 황색에서 암갈색에 이르기까지 매우 다양하다. Ferulic acid에 의해 특징적인 특 쏘는 맛, 쓴맛 또는 수렴성의 맛이 나고 propolis 특유의 독특한 향기를 풍긴다. 찬물에는 용해되지 않고 끓는 물에는 부분적으로 용해되나, acetone, alcohol, ethyl acetate 등의 유기용매에 잘 녹는다.

피부에 묻은 propolis는 제거하기가 매우 어려운데 이는 피부의 지질 성분과 단백질이 매우 강하게 propolis와 상호작용을 하기 때문이다. 민감한 사람에게는 알러지를 일으키는 등의 부작용이 있기도 한데, 이는 propolis의 구성 성분중의 하나인 미세한 화분(pollen) 입자와, propolis의 성분중 caffeic acid 와 cinnamic acid의 유도체들이 원인물질인 것으로 보고되었다.

Propolis는 벌들에 의해 채집되는 장소, 밀원식물(plant origin)의 종류와 계절에 따라 구성 화합물이 매우 다양하다. Propolis는 대다수가 alcohol-soluble resin으로 구성되어 있고 나머지는 alcohol insoluble fraction 또는 밀납과 화분 및 페놀성 화합물 등으로 이루어져 있다.

Table 2. Constituents of propolis

Resin	50~55%
Beeswax	25~30%
Essential oil	10%
Pollen	5%
Mineral, vitamin, amino acid etc.	5%

Propolis의 독특한 향은 10%의 정유성분에 기인하며, 이밖에도 5%내외의 C₇~C₁₈의 지방산과, 그의 esters 및 방향성 aldehydes, alcohols, ketones, sesquiterpenes, naphthalene, stilbene compounds등이 존재한다. Haydak와 Palmer는 B₁, B₂, B₆, C, E, nicotinic acid 및 pantothenic acid 등의 미량의 비타민과 구리, 망간, 철, 칼슘, 알루미늄, 바나듐, 스트론튬 및 실리콘 등이 함유되어 있다고 보고하였다.

V. Propolis의 생리활성 및 약리학적 특성

1. Propolis의 생리활성 성분

Propolis의 생리활성과 기작을 이해하기 위해서는 주요 활성 성분인 flavonoids에 대한 이해가 필요하다. Polyphenol 화합물은 식물계에 널리 분포되어 있는 2차 대사산물의 하나로써 다양한 구조와 분자량을 가지는데, 일반적으로 phenolic acid 및 coumarin류(C_6-C_1 , C_6-C_3), flavonoid류($C_6-C_3-C_6$)과 탄닌류의 세 그룹으로 나누며 그 구조에 따라 이화학적 성질 및 생리학적 기능이 달라진다. Flavonoid는 aglycons, glycosides 및 methylated derivatives로 존재하며, coumarin과 비슷한 benzo- γ -pyrone 유도체로서 2개의 phenyl기와 pyran ring을 기본으로 하는 화합물로 식물계에 광범위하게 존재하며 'vitamin P'라고도 일컫는다. 현재까지 약 2,000여종의 flavonoid가 알려져 있고, 수많은 연구결과와 저서가 축적되어 있음에도 불구하고 아직도 활발한 연구대상이 되고 있는 화합물이다.

Propolis가 다루기 힘든 특성을 지니고 있고 물질분리와 분석기술의 미흡으로 1900년대 초반에는 propolis로부터 cinnamyl alcohol, cinnamic acid, vanillin 및 chrysin 정도가 주요 구성물질로 밝혀졌었다. 이후 1969년 Popravki등이 현대적인 분리 동정 기법으로 propolis의 성분분석에 응용하는 등 이후 수많은 flavonoid가 동정되었다.

이미 유럽산 propolis에서는 70여종 이상의 flavonoid가 보고된 바 있는데, 주로 galangin, pinocembrin, acacetin, caffeic acid, chrysin, ferulic acid, kaempferol 및 quercetin인 것으로 밝혀졌다. Flavonoid는 밀원식물의 종류에 따라 달라져 프랑스산에서는 주로 galangin과 chrysin이, 불가리아산에서는 pinocembrin과 galangin이 주요 flavonoid이며 이와같은 특징은 벌꿀의 지리적 근원(geographical origin)과 식물학적 원류(botanical origin)를 밝히는데 중요한 분석지표로 이용되기도 한다.

이들 flavonoids는 propolis의 약리학적 성질과 항균 및 항산화 효과에 기여하는 것으로 알려져 있으며, propolis 채집중 벌의 타액에서 분비되는 β -glucosidase는 flavonoid glycosides를 aglycons으로 가수분해하여 propolis의 약리학적 성질을 증진시킨다.

2. 항산화 활성

(1) 천연 항산화제로서의 propolis

오래전부터 propolis의 항산화 활성을 이용하여 마유(horse fat)를 저장하기 위한 보존제로 이용하였다는 기록은 차치하고도 propolis의 항산화 활성에 대한 연구와 임상 결과는 상당히 많다. Propolis의 항산화 활성에 대한 연구는 주로 propolis의 alcohol 추출물을 유지에 첨가하여 과산화물이나 2차 산화생성물들을 측정·비교하는 측면에서 이루어져 왔으며, 최근에는 이러한 항산화 성분을 동정하는 방향으로도 관심이 모아지고 있다. Yamauchi 등은 일본, 중국, 브라질 및 미국 등 세계 여러 나라에서 수집한 propolis를 시험한 결과 중국의 베이징산 propolis의 항산화 활성이 가장 강력하였고, 그것의 ethanol 추출물로부터 항산화 활성을 지닌 benzyl caffeate를 분리하였다고 보고한 바 있으며, 이러한 propolis의 항산화 효과는 flavonoids에 의한 것임이 여러 연구진에 의해서 밝혀졌다. 한편 flavonoids 구조내의 hydroxyl group의 수가 많을수록, ortho나 para 위치에 있을수록 항산화 활성이 증가한다는 사실도 최근에 밝혀졌다. 국내의 경우 임 등은 Rancimat을 이용하여 propolis 추출물의 항산화 활성을 조사하였으며, 한과 박은 propolis의 ethanol추출물이나 물 추출물을 첨가한 육제품이 인공 보존제인 potassium sorbate 를 첨가한 제품보다 산패방지에 효과적이었다고 하였다.

(2) 항산화활성 기작

Scheller 등은 propolis의 항산화 활성이 주로 지질의 peroxy radical에 대한 flavonoid의 소거효과(scavenging effect)에 기인하는 것임을 밝혔다. 즉, flavonoids의 phenol성 hydroxyl기는 지질 과산화(lipid peroxidation)의 개시단계에서 지질의 과산화로 생성되는 R·, RO· 및 ROO· 등의 active radical에 수소원자를 공여하는 scavenger의 역할을 하여 연쇄반응을 파괴함으로써 지질의 과산화를 막는 것이다.

이후 radical 소거효과에 대한 연구는 활발히 진행되어 Pascual 등은 free radical의 종류에 따른 propolis의 소거기능을 비교 연구하였으며 ESR에 의한 직접적인 측정까지도 연구한바 있다. 송은 propolis를 여러 가지 유기용매로 추출하여 각 추출물의 linoleic acid의 산화에 대한 저해효과를 조사한 결과 천연항산화제인 tocopherol 보다도 월등히 항산화 활성이 높았으며 합성항산화제인 BHA와 거의 비슷하거나 우수한 것으로 나타났다고 보고하였다(Fig. 1). Gonzalez 등은 간 손상을 유발하는 지질 과산화에 대한 propolis의 항산화 활성으로 탁월한 간 보호작용이 있

음을 보고하였다(Table 1). 한편, Pascual 등은 여러 종류의 radical에 대한 propolis 추출물의 소거 작용에 대해 비교적 자세히 연구하였는데, 그 결과 propolis는 superoxide radical 보다는 alkoxy radical에 대해서 훨씬 효과적이었음을 보고하였다. 그밖에 Scheller 등은 propolis의 ethanol 추출물의 항산화 효과를 ESR(electron spin resonance)의 강도(intensity)로써 직접 측정하는 방법을 시도하기도 하였다.

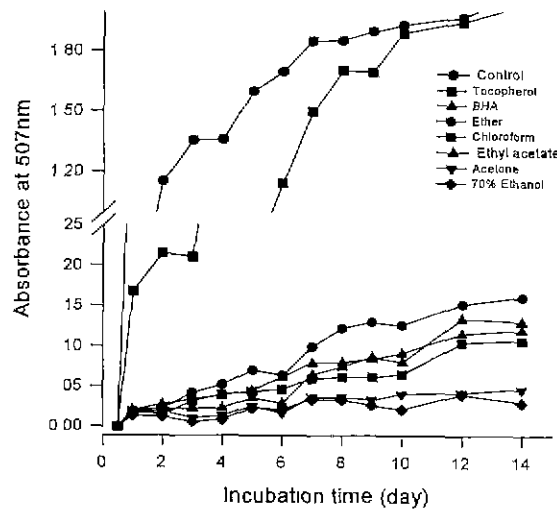


Fig. 1 Antioxidative activity of various organic solvent extract of dewaxed propolis from falseacacia determined by an oil based ammonium thiocyanate assay during 14 days of incubation

Table. 1 Effects of ethanolic extract of red propolis on ALT activity and MDA in rat serum as liver triglycerides

Treatment	ALT activity (units/L)	MDA ($\mu\text{mol/L}$)	Triglycerides
Non-treated controls	19.4 \pm 1.86	0.97 \pm 0.13	6.25 \pm 0.30
Vehicle-treated controls	25.2 \pm 2.58	0.98 \pm 0.09	9.46 \pm 0.25
Propolis 25mg/kg	27.5 \pm 1.74	0.95 \pm 0.13	9.11 \pm 0.25
CCl ₄ (1 mL/kg)	117.7 \pm 3.67	2.52 \pm 0.09	25.24 \pm 0.62
Propolis 5mg/kg + CCl ₄ (1 mL/kg)	81.7 \pm 111.5 ^a	1.70 \pm 0.12 ^a	12.36 \pm 0.6 ^a
Propolis 10mg/kg + CCl ₄ (1 mL/kg)	34.1 \pm 4.24 ^a	0.93 \pm 0.03 ^a	8.96 \pm 0.58 ^a
Propolis 25mg/kg + CCl ₄ (1 mL/kg)	52.2 \pm 7.54 ^a	1.49 \pm 0.12 ^a	11.37 \pm 0.35 ^a

Fast rat were killed 18 h after CCl₄ administration by intraperitoneal route.
 Propolis extract was administered intraperitoneally 30 min before CCl₄.
 Values are the means from group of six or more rat SE.
^a p<0.05 versus control group treated only with CCl₄

(Gonzalez, R. 등의 논문에서 인용)

3. 항균 활성

(1) 천연 항균제로서의 propolis

Propolis는 이미 오래 전부터 “벌들의 항균제”로 알려져 왔고, 세균감염에 대한 치료제로서 이미 2,000여년 전부터 민간치료제로 이용되어 왔다. 벌집이 약 10만 마리의 고도로 밀집된 상태에서도 거의 무균의 환경을 유지할 수 있는 것은 바로 propolis에 의한 항균작용 때문이다. Propolis로 치료가 가능한 병으로는 구취, 눈병, 습진, 후두염, 궤양 및 요도감염증 등이다.

Propolis의 항생 활성은 수많은 연구에 의해서 검증되었고, 대부분의 연구는 *in vitro*로 이루어져 세균, 효모, 곰팡이 등 광범위한 미생물에 대해 효과적임이 널리 알려져 있으며(Table 2) 관련된 연구결과도 매우 많다. Propolis의 항균작용에 대한 최초의 체계적인 연구는 *Streptococcus aureus*에 대해 1948년에 이루어졌다. 이후 propolis의 crude extract, 산지별, 계절별, 추출방법에 따른 비교 및 유효농도에 대한 연구 등이 이루어졌고 각종 미생물에 대한 활성을 조사하는 연구가 활발히 진행되었다. 또한 여러 가지 미생물에 대한 propolis의 항생활성 검색뿐 아니라 특정 미생물에 대해 활성을 나타내는 성분의 분리동정에 대한 연구나 neomycin,

Table. 2 Antibacterial and antifungal activity of propolis

<i>Organism</i>	<i>Origin of propolis</i>	<i>Type of extract</i>	<i>Activity</i>
<i>Staphylococcus</i>			
<i>aureus</i>	USSR	alcohol	-
<i>Oxford strain</i>	USSR	1:10 alcohol	-
<i>Oxford strain</i>	Romania		-
<i>Stetococcus</i>			
<i>faecalis</i>	USSR	1:10 alcohol	+
<i>faecalis</i>	Romania		+
<i>faecalis</i>	Poland	alcohol	-
<i>Staphylococcal and Streptococcal species</i>			
	USSR		+
<i>Corynebacterium</i>	Poland	alcohol	-
<i>Escherichia</i>			
<i>coil 026</i>	USSR	1:10 alcohol	+
<i>coil 0111</i>	USSR	1:10 alcohol	+
<i>coil</i>	USSR	1:10 alcohol	+
<i>coil</i>	USSR	alcohol	-
<i>coil</i>	France	alcohol	-
<i>coil</i>	USSR		+
<i>Klebsiella</i>			
<i>ozaenae</i>		alcohol	+
<i>Salmonella</i>			
<i>choleraesuis</i>	USSR	1:10 alcohol	+
<i>enteritidis</i>	USSR	1:10 alcohol	+
<i>typhosa</i>	USSR	1:10 alcohol	+
<i>dublin</i>	France		+
<i>gallinarum</i>	France		+
<i>pullorum</i>	France		+
<i>Shigella</i>			
<i>dysenteriae</i>	USSR	1:10 alcohol	+
<i>dysenteriae</i>	Romania	1:10 alcohol	-
<i>sonnei</i>	USSR	1:10 alcohol	+
<i>Proteus</i>			
<i>vulgaris</i>	France		+
<i>Mycobacterium</i>			
	Poland	alcohol	+
<i>Bacillus</i>			
<i>alvei</i>	France		+
<i>larvae</i>	USA	1:20 alcohol	+
<i>mesentericus</i>	USSR	1:10 alcohol	-
<i>subtilis (Caron)</i>	France		+
<i>Microporum</i>			
<i>audouinii</i>	Czechoslovakia		+
<i>canis</i>		70% alcohol	+
<i>cookei</i>	Czechoslovakia		+
<i>distortum</i>	Czechoslovakia		+
<i>ferrugineum</i>		70% alcohol	+
<i>gypseum</i>	Czechoslovakia		+

(Ghisalberti, E.L.의 논문에서 인용)

penicillin 및 streptomycin과 같은 항생제와의 상승효과(synergistic effect) 등에 대한 연구 등이 광범위하게 이루어져 있다. 또한 동물실험을 통한 항생활성과 특정 질병에 대한 영향 등에 대한 연구도 시도되었다. 국내에서도 31종의 미생물에 대해 간단히 항균 활성을 검정한 결과가 발표된바 있다.

Propolis의 알콜추출물의 항균작용에 대한 최근의 연구들은 propolis의 주요 구성 성분인 flavonoid의 항균, 항진균, 항바이러스성 및 항종양 효과에 대해 초점을 모으고 있다. Grange와 Davey에 의하면 propolis의 알콜 추출물이 *Staphylococcus aureus* 균주의 성장을 저해하는데 매우 효과적이었고 알콜 추출물 3 mg/ml의 농도에서 cocci와 gram-positive 간균을 선택적으로 저해할 수 있으며 그 주요성분은 galangin과 caffeic acid phenethyl ester였음을 밝혔다. 특히 caffeic acid phenethyl ester는 Grunberger 등에 의해 사람의 암세포에도 효과적인 것으로 밝혀졌다.

(2) 항균 작용 기작

항균 작용 기작은 propolis의 성분들이 박테리아의 RNA polymerase를 저해하기 때문인 것으로 추정되고 있는데, 최근 Takaisi와 Schilcher는 *Streptococcus agalactiae*에 대해 propolis의 항균작용의 기작을 전자현미경을 이용하여 밝혀내는 성과를 올렸다. 그 결과 propolis는 세포분열을 방해하여 세균의 성장을 저해함으로써 pseudo-multicellular streptococci를 형성하며 세포질, 세포막과 세포벽을 파괴하여 부분적으로 bacteriolysis를 야기함으로써 단백질 합성을 방해하는 것으로 밝혀졌다. Propolis는 특히 gram-positive bacteria에 효과적이며, whole product에서 분리된 개별 flavonoid는 항균 활성이 감소된다고 한다. Brumfitt 등은 propolis의 물, 완충액 및 유기용매에 의한 propolis 추출물을 여러 가지 미생물에 대해 저해 활성을 확인한 결과 추출용매에 따라서 항균 활성이 달라지고, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Clostridium spp.* 및 *Candida albicans* 등에는 효과적이거나 streptococci, *Corynebacterium xerosis* 및 gram-negative species에는 효과가 없음을 보고하였다.

그러나, 이와 같은 다방면의 연구 결과들 외에 propolis에 대한 미생물의 민감도에 관련된 논란과 이에 따라 미생물을 억제하는데 필요한 propolis의 용량의 표준화 등 추후의 연구과제가 남아있다.

(3) Propolis의 충치 예방 효과

여러 동물실험에서 propolis를 급여한 군에서 충치의 발병률이 현저히 감소되었음이 보고되었고, *in vitro*로도 충치와 관련된 미생물에 대해 항균작용이 있음이 밝혀졌다. 또한 propolis의 알콜 추출물을 치약이나 구강청정제에 혼합한 경우 방부 효과가 뛰어나며, 이미 1969년에 구소련에서는 10% 알콜 추출액을 1~2% 함유한 치약에 대한 특허가 발표된 바 있다. 뿐만아니라 일부 치과에서는 propolis의 마취효과가 cocaine의 5배에 이르는 점도 적절히 이용하고 있다고 한다. 최근 송은 충치 유발균인 *Streptococcus mutans*와 *Staphylococcus epidermidis*에 대한 propolis의 항균 활성도 매우 뛰어난 것으로 보고하였다.

일본에서는 상당수의 노인들이 충치와 인후에 있는 미생물의 흡입으로 폐렴에 걸릴 잠재적인 위험이 매우 큰 것으로 알려져 있는데, 이들의 경우 스스로 칫솔질을 하기 어려운 경우가 많으므로 구강청정제로 플라크의 축적을 막아줄 수 있다고 한다. 실제로 항미생물성 구강청정제로서 노인들이 세균성 폐렴을 방지하는 것 뿐만 아니라 구강건강을 유지할 수 있었다고 한다.

4. Propolis의 국부마취 효과

Propolis의 국부마취 효과가 여러 연구진에 의해 알려져 왔다. 러시아에서는 propolis의 4% 알콜 추출액을 물로 0.25%까지 희석하였을 때 토끼의 각막에 마취효과가 1 시간이나 지속되었고, 코카인(cocaine)이나 프로카인(procaine)보다 강력하다고 발표하였다. 개구리의 경우 1% 용액이 프로카인보다 4배 효과가 있다고 한다. 그러나 불가리아에선 propolis 추출물의 국부마취 효과가 5% procaine 용액보다도 약했다고 하는 등 이견이 있으나 propolis의 plant sources가 다르고 추출농도나 추출방법상의 차이가 있기 때문인 것으로 생각된다. 독일에서의 연구결과 pinocembrin과 caffeic acid 유도체 화합물들이 국부마취 효과에 주요 역할을 하는 것으로 밝혀졌다.

5. 세포성장 촉진 작용 및 항염효과

Propolis는 민간요법에서 상처치료제로 인식되어 피부병 치료에도 매우 효과적인 것으로 알려져 있고 2도 화상에도 매우 효과적인 것으로 보고되어 있다. 이는 propolis에 아미노산인 arginine과 proline이 다량 함유되어 있는 것과 관련이 있다. 즉, 이들 아미노산은 유사분열과 단백질 합성을 촉진하며 콜라겐과 엘라스틴의 형성을 증진시킴으로써 상처 치유를 촉진시키므로 연골과 뼈 조직의 재생에도 도움을 주는 것이다. Propolis는 외상이나 수술 후 상처의 치료에도 매우 효과적일 뿐 아니

라 그 치유속도가 너무 빨라 새살이 과도하게 나올 수 있으므로 주의가 필요하다고 한다.

한편, propolis는 항염 효과가 탁월하여 각종 염증성 질환에 좋으며 그 주요 성분은 acacetin이라고 한다. Propolis를 치주염 치료에 사용한 연구에서도 국부마취 효과와 뼈의 재생 효과와의 상승효과로 매우 치료효능이 높았다고 한다.

6. 항암 작용

Propolis는 tumour cell에 대하여 독성을 가진 것으로 알려져 있는데 이것 역시 flavonoids에 의한 것으로 알려져 있다. Flavonoids가 tumour cell에 대하여 대사의 변화를 일으키는 것으로 추측되나 정확한 기작은 알려져 있지 않다.

Propolis는 면역력을 증강시켜 종양의 진행을 저지하는 것으로 보이며 propolis 추출물이 *in vitro* 실험에서 자궁암 억제 효과가 컸다고 한다. 이와같은 효과는 세포증식억제 효과가 있는 성분인 propolis의 caffeic acid 유도체 화합물 때문인 것으로 추측된다.

7. 항바이러스 효과 및 면역증강 작용

불가리아 연구진들은 1988년 propolis의 항인플루엔자 효과를 감염전의 mice에 투여하여 조사한 결과 투여하지 않은 군은 5일내에 사망하였으나 propolis를 경구투여한 군은 40%의 생존률을 보였고, 정맥주사로 투여한 군은 60%의 생존률을 보였다고 한다. 이들은 이와같은 propolis의 놀라운 보호효과가 macrophage의 phagocytic activity를 활성화하기 때문이라고 하였다.

감기에 대한 효과도 우수하여 influenza virus 감염 전후의 mice에 propolis를 투여한 결과 생존률이 증가되었고, 바이러스 감염 2시간 전의 dog에 propolis를 투여한 경우 virus 억제 효과가 있는 반면 감염 후 투여한 경우에는 효과가 미약하였다고 한다. 홍콩감기 바이러스 A에 대한 *in vitro* 실험에서도 우수한 효과가 있음이 보고되는 등 정도의 차이는 있으나 propolis가 virus 감염 전후 과정에서 확실히 antiviral effect를 지닌 것으로 보인다.

한편, 면역증강 활성화는 guinea pigs에 대해서도 연구가 되어 있다. 미국과 폴란드에서는 mice에서의 항체형성에 대한 propolis의 효과를 보고하였는데, 대조구에 비해 propolis의 투여군이 비장세포에서 항체의 형성량이 3배에 달하였다고 한다.

8. 항궤양 효과

Rats에서의 실험결과 위궤양이나 구강 궤양의 발생 억제 효과가 있었다고 한

다. 특히 궤양치료에 더욱 도움이 되는 것은 propolis의 resin 성분이 피부와 점막에 강하게 흡착되면서 flavonoid와 다른 성분들을 부착시킬 수 있는 즉, 환부에의 코팅이 용이해 쉽게 지속적으로 작용할 수 있기 때문이다. 이는 propolis의 알콜 탱치가 피부에 묻으면 쉽게 물로 지워지지 않는 것으로도 쉽게 이해할 수 있다. 이러한 항궤양 활성은 luteolin과 apigenin 성분이 지니고 있는 것으로 밝혀졌다.

9. 부작용 및 독성

동물실험 결과 propolis는 거의 독성이 없는 것으로 알려져 있다. 그러나, propolis의 피부병에 대한 탁월한 효과외에 약 5~6%의 양봉가들 중에는 알러지를 보이는 부작용이 있다고 한다. 유럽의 경우 포플러가 propolis의 주요 밀원 식물이며 포플러 꽃가루에 알러지를 보이는 사람은 propolis에도 매우 민감해진다. 일본 연구진들은 caffeic acid 유도체 화합물들이 주요 알레르겐이라고 하였고, 독일에서는 cinnamic acid 유도체 화합물들도 원인 물질이 라고 보고하였다.

10. 권장 복용량

Propolis의 90% ethanol 1:10 추출액의 경우 1일 3회 1~3 ml가 적정량이나 필요하면 복용량을 높여도 좋다. 어린이는 각설탕에 탱치를 떨어뜨려 주면 알콜 성분은 휘발하고 좋은 향을 내므로 복용하기가 용이하다. 외용제로 쓸 경우 1:10 탱크를 5~10배의 물로 희석하거나 로션 또는 가글형태로 이용한다.

V. Propolis의 상업적 이용

세계적인 명품으로 유명한 북부 이탈리아의 Cremona産 바이올린에 Stradivari가 바이올린의 연마와 광택제로 propolis를 사용한 이래 이 관습은 오늘날까지도 이어지고 있다고도 한다. 최근에 Bianchi는 propolis를 이용한 탱크(tincture), 추출물, 연고, 타블렛 및 비누 등의 조제법을 제시하였으며 아울러 propolis를 비롯한 이들 제품의 품질평가법도 확립하였다. 이밖에도 캡슐이나 크림, 치약, 구강 청정제, 휴잉껌 및 후두의 염증치료제등으로 이용되고 있다. 치약의 경우 10% 알콜추출액을 1~2% 첨가하는 것이 이미 오래전에 구소련의 특허로 나와 있다. Propolis의 수용성 추출물이나 알콜 추출물은 일광차단제로도 적당하며 방부효과를 지닌 화장품 등으로도 이용 가능성이 높은 것으로 알려져 있다. 일본의 경우 꿀이나 로얄제리 및 화분과 같은 봉산물 외에 새로이 개발된 propolis가 건강보조식품 산업을 상당량 점유하고 있다. 일본 나고야에서 1985년에 열린 제 30차 국제 양봉회의에서 propolis

가 소개되고 1989년 일본암학회 총회에서 효능을 인정받았으며 'Propolis 연구회'가 설립되어 있는 등 크게 각광을 받아 관련제품의 판매액이 200억엔에 이르고 있다고 한다.

VI. 결 론

Propolis는 오랜 세월을 지나는 동안 많은 사람들에 의해 이미 생리활성과 효능 등 그 진가가 충분히 입증되어 있고, 그만큼 외국의 연구성과와 이용이 방대한 데 비해 국내에서의 연구는 너무도 미미한 형편이고 그 이용범위도 매우 제한적이다. Propolis가 국민 건강을 증진시키는데 큰 역할을 하기 위해서는 국내의 양봉가들도 propolis 생산에 적극적으로 나서고 고품질의 propolis를 생산하는 일이 중요하다. 현재 국내에서 쏟아져 나오고 있는 propolis 가공식품 등은 국내산보다는 원가가 저렴한 브라질이나 호주산 propolis 원료를 수입하여 이용하고 있는데, 이러한 현상은 근본적으로 가격경쟁력의 문제 즉 수요에 공급이 못미치기 때문이라는 문제가 있다. 따라서 지금처럼 모기장을 이용하는 등의 후진적인 수집방법에서 벗어나 좀더 효율적인 propolis 채취기 등의 개발과 보급으로 국내산 propolis의 생산을 활성화하고 양봉가들에게도 꿀이나 로얄제리에 못지않은 고부가가치의 봉산물로 인식시키는 일도 필요하다. 한편, 이미 전술한 바와 같이 propolis의 품질은 그 수집과 생산과정의 특성상 수종의 분포와 밀접한 관계가 있으며 따라서 채집 지역과 국가에 따라 flavonoids의 구성 성분과 함량이 다르며 결국 propolis의 품질과 효능에 차이가 나게 된다. 그러므로, 국내에서 생산되는 propolis에 대한 특성 분석과 생리활성 및 효능에 대한 연구가 선결되어야 할 과제중의 하나라고 생각된다. 아울러 propolis의 다양한 생리활성에 대한 연구나 임상실험 등은 국내에서는 전무한 형편이므로 영양학적, 약리학적 측면에서의 연구도 활발히 이루어지기를 기대한다.

VII. 참고 문헌

- Bankova, V.S., Popov, S.S., and Marekov, N.L. : A study on flavonoids of propolis, *J. Natural Prod.*, 46(4) : 471-474 (1983)
- Bianchi, E.M. : The preparation of the tincture, the soft extract, the ointment, the soap and other propolis-based products, *Apiacta*, 2 : 121-127 (1995)
- Bonvehi, J.S., Coll, F.V., and Jorda, R.E. : The composition, active components and bacteriostatic activity of propolis in dietetics, *JAOCS*, 71(5) : 529-532 (1994)
- Brumfitt, W., Hamilton-Miller, J.M.T., Franklin, I. : Antibiotic activity of natural products; 1. Propolis., *Microbios*, 62(250) : 19-22 (1990)
- Braileau, C.L., Gheorghiu, A., Popescu, A., and Velescu, G.H. : Pharmaceutical drugs containing propolis, *Apicultura*, 21 : 20-25 (1969)
- Chernyak, N.F. ; On synergistic effect of propolis and some anti-bacterial drugs, *Antibiotiki*, 18 : 259-261 (1973)
- Cheng, P.C. and Wong, G. : Honey bee propolis; prospects in medicine, *Bee World*, 77(1) : 8-15 (1996)
- Derevici, A., Popesco, A., Popesco, N. ; Research on certain biological properties of propolis, *Annsls abeille*, 7(3) : 191-200 (1964)
- Erben, R.M., Bors, W., and Saran, M. : Reactions of linoleic and peroxy radicals with phenolic antioxidants--a pulse radiolysis study, *Inter. J. Radiation Biol.*, 52 : 393-412 (1987)
- Ghisalberti, E.L. : Propolis; A review, *Bee World*, 60(2) : 59-84 (1979)
- Gonzalez, R., Corcho, I., Ramirez, D., Rodriguez, S., Ancheta, O., Merino, N., Gonzalez, A., and Pascual, C. : Hepatoprotective effects of propolis extract on carbon tetrachloride-induced liver injury in rats, *Phytotherapy Research*, 9 : 114-117 (1995)
- Grange, J.M and Davey, R.W. : Antibacterial properties of propolis(bee glue), *J. Royal Society of Medicine*, 83(3) : 159-160 (1990)
- Grunberger, D., Banerjee, R., Eisinger, K., Oltz, E.M., Efros, L., Caldwell, M., Estevez, V., and Nakanishi, K.: Preferential cytotoxicity on tumor cells by caffeic acid phenetyl ester isolated from propolis, *Experientia*, 44(3) ; 230-232 (1988)
- Gonzalez, R., Corcho, I., Renirez, D., Rodriguez, S., Ancheta, O., Nerino, N., Gonzalez, A., and Pascual, C. Hepatorprotective effects of propolis extract on carbon tetrachloride-induced liver injury in rats. *Phytotherapy Research* 9 : 114-117 (1995)
- Haydak, M.H. and Palmer, L.S. : Royal jelly and beebread as sources of vitamin B₁, B₂, B₆, C, nicotinic acid and pantothenic acid, *J. Econ. Ent.*, 35(3) : 319 (1942)
- Heinen, W. and Linskens, H.F.: Occurrence of fatty acids in propolis., *Port. Acta. Biol.* A12(1-2) : 65-76 (1972)
- Hill, R.: Propolis. The natural antibiotic, Thorsons Publishers Ltd, Wellingborough, UK, p64 (1977)
- Helfenberg, K.D. : The analysis of beeswax and propolis, *Chemikerzeitung*, 31 : 987-988 (1908)
- Jolly, V.G. : Propolis varnish for violins, *Bee World*, 59 : 158-161 (1978)
- Johnson, K.S., Eischen, F.A., and Giannasi, D.E. : Chemical composition of north american bee propolis and biological activity towards larvae of greater wax

- moth(Lipidoptera: Pyralidae), *J. Chemical Ecology*, 20(7) : 1783-1791 (1994)
- Jungkunz, R. : Bee's resin(propolis), *Chem. Unschau*, 39 : 30-33 (1932)
- Krol, W., Czuba, Z., and Scheller, S. : Dzialanie etanolowego ekstraktu propolisu(EEP) i flavonoili na chemiluminescencje ludzkich neutrofilu, *Immunologia Polska*, II, 292 (1986)
- Lindenfelser, L.A. ; Antimicrobial activity of propolis, *Am. Bee J.*, 107(3) : 90-92 (1967)
- Monti, M., Berti, E., Carminati, G., and Cusini, M. : Occupational and cosmetic dermatitis from propolis, *Contact Dermatitis*, 9 : 163-164 (1983)
- Muchnik, I.N., Sukachova, N.I. : Propolis in dental practice, *Pchelov*, 84 : 43-45 (1964)
- Okuda, K., Adachi, M., and Iijima, K. : The efficacy of antimicrobial mouth rinses in oral health care, *Bull. Tokyo dent. Coll.*, 39(1) : 7-14 (1998)
- Pascual, C., Gonzalez, R., and Torricella, T.G. : Scavenging action of propolis extract against oxygen radicals, *J. Ethnopharmacology*, 41 : 9-13 (1994)
- Popravki, S.A., Gurevich, A.I., Kolosov, M.N. : Isolation and identification of the main components of propolis, *Int. Beekeep. Congr. Summ.*, pp. 163-164 (1970)
- Ratty, A.K., and Das, N.P. : Effects of flavonoids on non-enzymatic lipid peroxidation : structure-activity relationship, *Biochemical Medicine and Metabolic Biology*, 39 : 69-79 (1988)
- Scheller, S., Wilczok, T., Imielski, S., Krol, W., Gabrys, J., and Shani, J. : Free radical scavenging by ethanol extract of propolis, *Int. J. Radiat. Biol.*, 57(3) : 461-465 (1990)
- Takaisi, K.N.B., and Schilcher, H. : Electron microscopic microcalorimetric investigation of the possible mechanism of the antibacterial action of a defined propolis provenance, *Planta Med.*, 60 : 222-227 (1994)
- Tomas, F.A., Garcia-Viguera, C.G., Vit-Olivier, P., Ferreres, F., and Tomas-Lorente, F. : Phytochemical evidence for the botanical origin of tropical propolis from Venezuela, *Phytochem.*, 34(1) : 191-196 (1993)
- Scheller, S., Wilczok, T., Imielski, S., Krol, W., Gabrys, J. and shani, J. : Free radical scavenging by ethanol extract of propolis, *Int. J. Radat. Biol.*, 57(3) : 461-465 (1990)
- Simuth, J., Trnovsky, J., Jelokova, J. : Inhibition of bacterial DNA dependent RNA-polymerases and restriction endonucleases by UV-absorbing components from propolis, *Pharmazie*, 41: 131-132 (1986)
- Sorata, Y., Takahama, U., and Kimura, M. : Protective effect of quercetin and rutin on photosensitized lysis of human erythrocytes in the presence of hematoporphyrin, *Biochem. Biophys. Acta*, 799 : 313-317 (1984)
- Yamauchi, R., Kato, K., Oida, S., Kanaeda, J., and Ueno Y. : Benzyl caffeate, an antioxidative compound isolated from propolis, *Biosci. Biotech. Biochem.*, 56(8) : 1321-1322 (1992)
- 송효남 : 아까시나무와 밤나무유래 프로폴리스의 특성과 항산화 및 항균 활성, 서울대학교 박사학위 논문 (1999)
- 양봉협회보, 203호, p8 (1997)
- 임대관, 최웅, 신동화, 정용섭, Propolis 추출물의 유지 산화 억제 효과 비교, *한국식품과학회지*, 26(5), 622-626 (1994)
- 한승관, 박형기 : 육제품의 지방산화에 미치는 EEP(Ethanol Extracted Propolis)의 효과, *한축지*, 38(1) : 94-100 (1996)

APPENDICES

1. 프로폴리스식품의 규격

(식품의약품안전청공고 제 1999 - 34 호, 1999. 8. 30 개정안 기준)

(1) 프로폴리스추출물가공식품:

프로폴리스추출물가공식품이라 함은 꿀벌이 나무의 수액과 꽃의 암·수술에서 모은 화분과 꿀벌자신의 분비물(밀납 등)을 이용하여 만든 것을 탈왁스공정을 거쳐 왁스를 제거하여 얻은 프로폴리스추출물을 주원료로 하여 섭취가 용이하도록 정제, 페이스트상, 액상, 캡셀 등으로 만든 제품을 말한다.

(2) 품질기준

원료의 구비요건	▷원료는 주정으로 추출한 것 ▷자외선 흡수는 290 ± 20 nm의 최대흡수를 가질 것
제조·가공기준	▷추출용매는 물 또는 주정을 사용하여야 한다
식품유형	▷프로폴리스추출물 : 프로폴리스를 물 또는 주정 또는 이들의 혼합물로 추출한 것, 이의 농축물 또는 건조물을 말한다. ▷프로폴리스추출물가공식품 : 프로폴리스추출물 또는 이에 식품 또는 첨가물을 가하여 식용에 적합하도록 제조·가공한 것을 말한다.

(3) 성분규격

유 형	프로폴리스추출물	프로폴리스추출물 가공식품
항 목		
(1) 색상	고유의 색택과 향미를 가지며 이미·이취가 없어야 한다	고유의 색택과 향미를 가지며 이미·이취가 없어야 한다.
(2)수분(%)	10.0이하	-
(3)총플라보노이드(%)	5이상	1이상
(4)확인시험 (<i>p</i> -coumaric acid, cinnamic acid, flavonoid)	확인되어야 한다	확인되어야 한다
(5) 납 (mg/kg)	5.0이하	5.0이하
(6)대장균군	음성이어야 한다	음성이어야 한다
(7)붕해시험	적합하여야 한다(정제 및 캡셀제품에 한한다. 단, 씹어먹는 것은 제외한다)	적합하여야 한다(정제 및 캡셀제품에 한한다. 단, 씹어먹는 것은 제외한다)

2. 국내의 프로폴리스 가공 식품

업체명	제품명	점유율 (상위 10위)	비 고
(주)동해다시마	동해프로폴리스	17.7	
보령제약(주)	보령프로폴리스연질캡슐	10.1	
(주)동구약품	하이폴리젤	10.0	
(주)김정문알로에	프로폴리스	7.5	
한미약품공업(주)	한미프로폴리스	7.0	
근화제약공업(주)	근화프로폴리스	4.2	
인국약품(주)	롱라이프	3.8	
SK제약(주)	EXSATIVA	3.7	수입
정우약품공업(주)식품사	황제 프로폴리스	3.6	
한국바이오에너지	뉴프로폴	3.3	
가보농산	바이오프로폴리스		
한국유나이티드제약(주)	프로닥터		
한국모리카와(주)	바이오프로폴리스 네오프로폴리스/로얄킹		
(주)콜라지코리아	머더네스트프로폴리스		수입
종근당건강(주)	종근당프로폴리스		
(주)STC인터내셔널	하이폴리젤		
아이와이피앤에프	프로폴리스-F		
(주)동구약품	인성프로폴리스		
두리원	프로킹골드		240,000원/400캡슐
엘지생활건강	엘지키토산프로		프로폴리스는 보조성분
조선무약	솔퓨키토산		프로폴리스는 보조성분
영진약품	키토지임골드		프로폴리스는 보조성분
남양알로에	알로바이탈		프로폴리스는 보조성분
고구려무역	프로폴리스 수용액		

3. 외국의 프로폴리스 가공제품

업체명	제품명	특징
NATURE'S QUEEN (호주)	Propolis Oral Liquid	
불가리아	Stomapin	구강치료제
덴마크	Nordisk Propolis	모든 영역에 쓰여지는 광범위한 치료제
서독	Mópro-propolis	여러질환에 다방면으로 쓰여짐.
유고슬라비아	Apikomplex	구강병과 이비인후과 질환치료제
루마니아	Acnel	글리세린, 살리실산, 멘톨여드름전문치료제
Morikawa Kenkodo(일본)	プロポリス液	프로폴리스, 에탄올이 주성분
MORIKAWA(일본)	プロポリス EX20	주성분 프로폴리스 추출액, 유효제
PŘÍRODNÍVČELÍ PRODUKT (체코)	Propolis Spray	
OTIS(체코)	PROPOLIS	
NATURAC BRAND(체코)	Bee Propolis	
MEDA(체코)	Propolis 50C	

4. '98년도 건강보조식품 품목군별 시장 현황 (Health Food 정보, 제 79호에서 인용)
단위: 백만원

순위	품목군	출시 제품수	판매실적	점유율	순위	품목군	출시 제품수	판매실적	점유율
1	카 토 산	72	123,426	19.8	14	로알제리	61	12,082	1.9
2	칼 슴	209	89,852	14.5	15	프로폴리스	32	12,161	1.9
3	알 로 에	98	88,757	14.3	16	감마리놀렌산	25	8,625	1.4
4	호모식품	127	39,925	6.4	17	조류식품	26	7,976	1.3
5	화분가공	83	39,099	6.3	18	식물추출물	20	5,368	0.9
6	정제어유	78	37,334	6.0	19	베타카로틴	10	5,234	0.8
7	효 소	124	30,794	4.9	20	엽록소	21	4,922	0.8
8	스쿠알렌	40	25,550	4.2	21	알콕시글리세롤	1	3,807	0.6
9	유 산 균	44	19,829	3.3	22	매실가공	15	3,248	0.5
10	단백식품	54	18,992	3.1	23	레시틴가공	12	1,995	0.3
11	버섯가공	42	14,277	2.3	24	옥타코사놀	2	578	0.1
12	배아식품	28	14,574	2.3	25	포도씨유	1	153	0
13	지라가공	25	13,242	2.1	계	총계(금액)	1,250	621,800	100

5. 프로폴리스 식품의 연도별 판매 현황 (Health Food 정보에서 인용)
(단위: 소비자가 기준, 백만원/생산량 Kg)

연 도 품 목	95년도		96년도		97년도		98년도		99년 상반기	
	생산량	금액	생산량	금액	생산량	금액	생산량	금액	생산량	금액
프로폴리스	-	-	11,304	18,510	14,956	23,538	7,112	12,161	5,122	9,141
건강보조식품 시장총액	-	971,789		1,123,545		980,419		621,800		