

프로폴리스 생산 및 활용

농업과학기술원 잠사양봉소재과
산물응용연구실 박사 우순옥

1. 프로폴리스(蜂膠)란 무엇인가?

가. 프로폴리스란?

프로폴리스는 “pro”는 ‘방어’를 위해서, “polis”는 ‘도시’로 도시 앞에 있으면서 도시전체를 안전하게 지킨다는 뜻이며, 결국 벌집의 봉군을 안전하게 지키는 물질을 뜻하는 그리스어이다.

프로폴리스는 끈적끈적한 교질성 물질로서, 꿀벌들이 수목류의 성장점 보호 물질이나 진액을 수집, 타액의 효소와 혼합하여 만드는 것으로, 벌통내부에 발라 그들의 안전을 위해 사용되어지며, 암갈색이나 황갈색 등 여러 가지 색을 띤다. 이것은 따뜻할 때는 끈적끈적하지만 서늘할 때는 단단해지기 때문에 “꿀벌 아교(봉교)”라고도 한다.

수많은 식물의 꽃이나 잎, 그리고 수목들의 성장점을 보호하기 위해서 분비되는 물질과 나뭇가지의 껍질 등이 벗겨져 상저난 곳을 오염으로부터 예방하고 미생물을 막기 위하여 분비하는 보호 물질들을 꿀벌들이 모아들인 것으로, 이는 꿀벌들이 다양한 식물들로부터 수지상 물질을 모아 온 지성의 물질이다. 수집해 온 물질과 육아를 전담하는 벌의 대시선에서 만들어 내, bacteria와 균류의 일반적인 항생물질로서 작용하는 꿀벌 타액의 효소와 혼합하여 약효가 있는 교상물질로 만들어진 것으로, propolis는 자연이 주는 신비의 천연항생물질(Natural antibiotics)이라고 말할 수 있다.

나. 벌들은 프로폴리스를 어떻게 이용하는가?

꿀벌은 봉군의 보호를 위해서 봉상 내 오염되기 쉬운 곳에 프로폴리스로 싸 발라 오염균류나 바이러스 및 외적을 방어하는데 활용하며, 벌통의 틈새를 매워 줌으로서 빗물이 스며드는 것을 방지하고, 외부로부터 벌통을 안전하게 차단시키기 위하여 사용한다. 뿐만 아니라, 벌집의 수리, 보수, 입구의 크기 조절, 벌통에 침입한 침략자들 중 너무 커 밖으로 옮기기 어려운 곤충이나 동물들의 사체 잔해의 부패 방지를 위해 밀봉하는 방부제로서 사용되어지며, 항균작용이 있어 벌통 내에서 질병이나 각종 미생물들의 성장도 억제시킨다. 그러나 프로폴리스의 가장 중요한 쓰임새 중의 하나는 여왕봉이 산란하기 전에 미리 육아방을 프로폴리스로 얇게 코팅하여 알과 유충을 미생물들로부터 안전하게 보호하며, 육아방을 밀봉하기 위하여 밀납과 아주 소량의 프로폴리스를 섞어 사용한다. 수지를 합성한 식물체 및 꿀벌의 타액에 미생물을 방어하는 물질이 있기 때문에 프로폴리

스를 벌들이 사용함으로 성장하는 아기 벌들의 감염과 죽은 동물 조직에서 미생물의 성장을 줄이게 된다.

다. 프로폴리스를 어디서 가져오는가?

프로폴리스는 서양종 꿀벌인 *Apis mellifera* 에 의해서만 수집한다고 알려져 있으며, 동양종 꿀벌은 프로폴리스를 수집하지 않는다. 침없는 벌들도 유사한 점착성의 끈적이는 물질을 수집하여, 벌통의 틈새를 막고, 저장하기 위한 꿀방과 화분방을 만든다.

꿀벌들은 이 물질들을 화분과 같이 이른 봄부터 늦은 여름과 가을에 이르기까지 수목의 생장점이나 약이나 껍질이 벗겨진 나뭇가지 등을 찾아가 진득진득한 수지가 흘러내리고 있는 것을 화분통에 담아서 귀소한다. 꿀벌들이 다양한 식물류로부터 수집하여 오는데, 주로 소나무, 전나무, 가문비나무, 포플러, 오리나무, 버드나무, 마로니에, 참나무, 너도밤나무, 야생밤나무, 자작나무, 물푸레나무, 떡갈나무, 윗나무, 유카리나무 등에서 가져온다(표1).

표 . 프로폴리스를 만들기 위하여 진액을 수집하는 식물

Genus and species	Geographic location	Reference
<i>Populus nigra</i> , <i>P. italica</i>	Bulgaria	Bankova <i>et al.</i> , 1983, 1994; Marcucci, 1995
<i>Populus nigra</i>	Albania	Bankova <i>et al.</i> , 1994
<i>Populus tremula</i>	Bulgaria	Marcucci, 1995
<i>Populus suaveolens</i>	Mongolia	Bankova <i>et al.</i> , 1994; Marcucci, 1995
<i>Populus fremontii</i>	USA (mainland)	Marcucci, 1995
<i>Plumeria acuminata</i> , <i>Plumeria acutifolia</i>	USA (Hawaiian islands)	Marcucci, 1995
<i>Populus euramericana</i>	United Kingdom	Marcucci, 1995
<i>Betula</i> , <i>Populus</i> , <i>Pinus</i> , <i>Prunus</i> and <i>Acacia</i> spp.; <i>Aesculus hypocastane</i>	Hungary	Marcucci, 1995
<i>Betula</i> , <i>Alnus</i> spp.	Poland	Marcucci, 1995
<i>Delchampia</i> spp.	Equatorial regions	Marcucci, 1995
<i>Chusia</i> spp.	Equatorial regions	Bankova <i>et al.</i> , 1995; Marcucci, 1995
<i>Chusia minor</i>	Venezuela	Marcucci, 1995
<i>Xanthorrhoea</i>	Australia	Ghisalberti, 1979
Poplar, birch, elm, alder, beech, conifer and horsechestnut	"North temperate zone"	Ghisalberti, 1979

오전 10시에서 오후3시 반경까지 나무의 눈이나 줄기에서 진액을 수집해 와, 이를 침샘 효소와 혼합하여 프로폴리스를 만든다. 꿀벌 중에는 프로폴리스만 수집해 오는 벌들이 따로 있는데, 보통의 봉군에서는 10~15마리가 프로폴리스를 수집하는 반면, 프로폴리스 수집력이 강한 봉군에서는 30~40마리가 프로폴리스를 수집하기도 한다.

2. 프로폴리스의 성분 및 특성

프로폴리스는 수집원이 되는 식물의 종류와 계절에 따라 다르기 때문에 프로폴리스의 구성 성분, 색, 기능성 특성 등은 채집지역에 따라 많은 차이가 있다.

프로폴리스는 25~45℃에서는 부드럽고, 유연하며, 매우 점착성이 높은 물질이다. 15℃이하가 되면 특히 0℃이하에서는 딱딱하고 거칠어진다. 45℃ 이상에서는 점점 더 끈적끈적해지고,



60~70℃ 정도에서는 용액 형태로 바뀐다. 100℃가 넘으면 녹아 변성이 일어난다.

프로폴리스는 대단히 복잡한 복합물질로서 45~55%의 수지물질과 방향성 물질, 25~35%의 밀랍, 10%의 휘발성정유, 5% 꽃가루, 5% 무기물, 미네랄, 탄닌류 및 꿀벌 타액선의 분비물과 효소 등 다양한 성분이 들어있는 것으로 알려져 있다. 근래에 와서는 유기물과 무기물, 효소, 미량 물질 등이 많이 밝혀지고 있다.

표 . 최근 분석된 프로폴리스의 주요화합물

Class of components	Group of components	References
Resins	45 to 55 % flavonoids	Pápay et al., 1987 - Hungary Bankova et al., 1987 - Bulgaria Nagy et al., 1989 - Czechoslovakia Omar, 1989 - Egypt Greenaway et al., 1990a - UK Greenaway et al., 1990b - Austria, Ecuador, Germany, Israel, UK, USA Wang and Zhang, 1988 - China Mizuno et al., 1987 - Japan
	phenolic acids and esters	Nagy et al., 1985 - Hungary Wollenweber et al., 1987 - West Germany Bankova et al., 1992 - Bulgaria, Mongolia
Waxes and fatty acids	25 to 35 % most are usually from beeswax, but many are of plant origin	Pápay et al., 1987 - Hungary
Essential oils	10 % volatiles	Petri et al., 1988 - Hungary
Pollen	5 % proteins probably from pollen; free amino acids (AA): 16 AA's at more than 1 % of total AA's of which arginine and proline together make up 45.8 %, 8 AA's occur in traces	Gabrys et al., 1986 - Poland
Other organics and minerals	5 % 14 trace minerals of which Fe & Zn are most common, others e.g.: Au, Ag, Cs, Hg, La, Sb;	Scheller et al., 1989 - Poland
	ketones	Bankova et al., 1987 - Bulgaria
	lactones	Cuellar and Rojas, 1987 - Cuba
	quinones	Cuellar and Rojas, 1987 - Cuba
	steroids	Cuellar and Rojas, 1987 - Cuba
	benzoic acid and esters	Greenaway et al., 1987 - UK
	vitamins, only B ₁	Greenaway et al., 1987 - UK
sugars	Greenaway et al., 1987 - UK	
General review		Walker and Crane, 1987 - World Asis, 1989 - World Crane, 1990 - World Inoue, 1988 - Japan



가. 주요성분과 그 특성

1) 플라보노이드류 및 페놀류

가) 플라보노이드류

Propolis의 주 활성 성분은 플라보노이드이며, 2가의 페놀기와 피란 환을 기본으로 하는 식물 색소로 식물에 널리 함유되어 있다. 프로폴리스의 주성분인 플라보노이드류는 크라이신, 아피게닌, 아카세틴, 퀘르세틴, 갈랑긴, 피노셉트린, 캄페라이드, 후라바논, 후라바놀, 플라본 등 다수가 함유되어 있다.

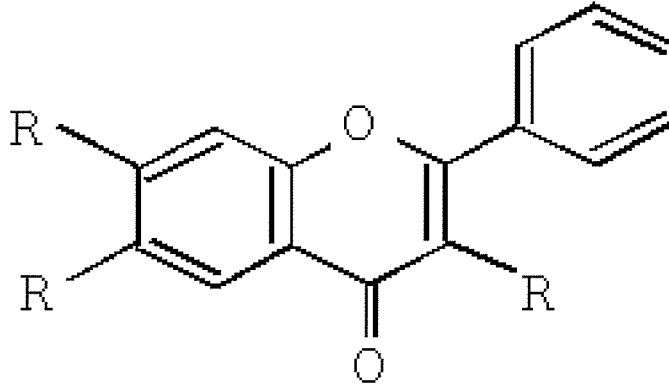


그림 1. 플라보노이드 구조식

- 플라본류 : 아카세틴(acacetin, 미황색 결정물질로 용점 261°C-아카시아 나뭇잎에 들어 있음), 크리신(chrycin, 프로폴리스와 밀랍을 노란색으로 만드는 물질), 펙토리나리제닌, 피노셉트린, 텍토크리신

- 플라보논 : 피노스트로빈(강력 살균제), 사쿠라네틴

- 플라보놀 : 피노반크신,

연구에 의하면 플라보노이드는 다양한 생리적 기능을 가지고 있어 다음과 같은 증상에 중요한 역할을 한다. 모세혈관에 직접 작용하고, 비타민 C의 활성 증강시키고, 염증의 경감 등 프로폴리스에서 항균작용, 항염증작용, 항산화작용 등 주된 약리효과를 나타내는 성분으로 알려져 있으며, 특히 퀘르세틴은 암세포의 증식을 멈추게 하고 암세포를 죽이는 작용을 한다. 이런 특징들로 인해 프로폴리스의 평가에서 퀘르세틴을 그 지표 물질로 하고 있으며, 그 밖에도 항염증, 항알레르기, 지혈 작용 등 수많은 질환에 효과가 있다는 보고들이 있다.

나) 페놀류

- 유기산 : 안식향산(benzoic acid), 몰식자산(gallic acid)

- 페놀산 : 카페인산(caffeic acid), 카페인산에스터(caffeic acid phenethyl ester:CAPE), 계피산(cinnamic acid), 페룰라산(ferulic acid), 이소페룰라산, 쿠마린산(coumaric acid)

- 방향성 알데히드산 : 바닐린(vanillin), 이소바닐린(isovanillin)

플라보노이드류와 마찬가지로 페닐기를 함유하는 물질인 페놀류도 항암, 항염증, 항알레르기, 지혈 작용 등 수많은 질환에 효과가 있다는 보고들이 있다.

2) 화분(아미노산)

프로폴리스는 화분에서 유래하는 미량의 아미노산을 함유하는데, 주로, 아스파틱산, 세린, 글루타민산, 프롤린, 글리신, 알라닌, 시스테인, 발린 등 16종 이상의 아미노산이 함유되어 있다.

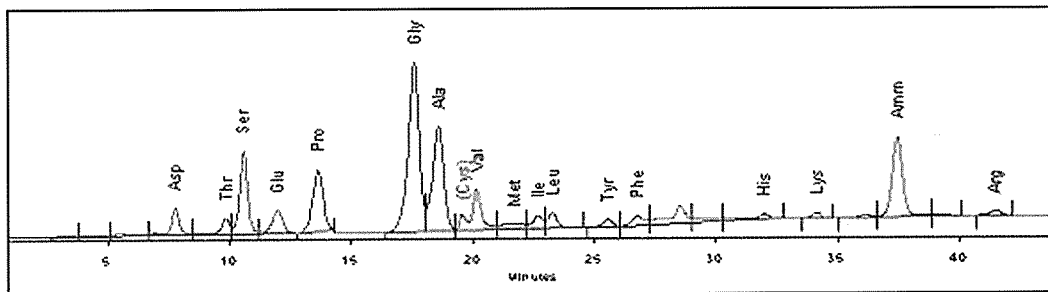


그림 2. 프로폴리스의 아미노산 분석 크로마토그램

3) 미네랄 및 중금속

미네랄은 가축이나 인체의 세포 대사에 단백질 합성, 체온조절작용, 조혈작용, 면역조절작용 등 인체의 신진대사에 매우 중요한 역할을 담당한다. 프로폴리스에는 미량의 철(Fe), 아연(Zn), 망간(Mn), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 코발트(Co), 규소(Si), 칼슘(Ca), 등이 함유되어 있으며, 프로폴리스에는 인체에 유해한 중금속인 비소와 수은은 전혀 검출되지 않으며, 남은 기능성식품공전에 명시된 1ppm 이하로 검출되어 식품으로 이용할 수 있다.

4) 비타민류

비타민류로는 Pro-vitamin A, Vit-B1, Vit-B2, Vit-B6(니코틴산아미드(Nicotinic acid amide)), Vit-H, Vit-E, Vit-P, Vit-D, 베타카로틴(β -carotene)등이 함유되어 있으며, propolis는 전반적인 건강을 유지하는데 많은 도움을 주고 있다.

5) 기타

- Waxes and fatty acids(밀납 및 지방산) : 거의 밀납으로부터 유래되며, 대부분 식물의 잎의 표면을 덮고 있는 물질로, 수분이 증발하는 것을 막고 병충해로부터 방어하는 작용을 한다. Beeswax에는 항산화 물질이 함유되어 있다.

- Ketones, lactones, quinones, steroids, benzoic acid and esters, sugars
- 효소 : 아밀라아제, 카텡신, 리파아제, 이눌라제 등

(다음호에 계속)