

양봉산물의 품질관리①

손재형/양봉산물연구소장

근대 양봉은 벌꿀과 밀랍생산이 주를 이뤘던 옛날에 비하여 생산분야가 다양해져서 벌꿀과 밀납 외에 로얄제리, 화분, 프로폴리스, 봉독 등 다양한 생산물을 얻고 있다.

이러한 생산물은 올바른 품질관리를 통해서만 상품의 가치를 인정받을 수 있으며, 따라서 보다 높은 경제성을 확보하는데 반드시 필요한 하나의 과정으로 자리잡아가고 있는 실정이다.

이 장에서는 여러종류의 봉산물에 대한 품질관리와 가공이용을 높이기 위한 봉산물의 이화학적 성질을 바르게 이해함으로써 생산부터 소비에 이르기까지 다양한 품질관리에 대한 이해를 돕고자 한다.

1. 벌 꿀(HONEY)

벌꿀에 관한 최초의 기록은 BC 7000년경으로 추정되는 스페인의 동굴벽화에서 부터라고 추정된다. 고대 이집트(BC 3200년경) 문자에서는 꿀벌의 모양이 왕권을 의미하는 것으로 사용되어 왔고 왕의 무덤인 피라미드에도 꿀단지를 함께 넣어 벌꿀의 귀중함을 나타냈으며, 의학의 아버지로 불리는 히포크라테스는 열이날때 벌꿀을 권유했다는 기록이 있어 벌꿀이 마치 현재의 아스피린과 같은 의약품으로 사용되었다는 것을 알 수 있다.

기원전 600년경 고대 그리이스의 학자인 아리스토텔레스는 꿀벌의 상태를 연구하여 그 습성을 이미 기록해 놓았으며, 「일본서기」에 백제의 태자 「풍」에 의하여 일본에 양봉이 전해졌다는 기록이 있는 것으로 미루어 우리 나라에서도 삼국 시대에 이미 양봉이 활성화되었던 것을 알 수 있다.



손재형소장

또한 성경에서조차 “젖과 꿀이 흐르는 땅”이라는 표현이 나타날 정도로 온 인류가 옛부터 귀하게 애용하여 온 자연건강식품인 벌꿀은 식물의 밀선(蜜腺)에서 분비하는 물질과 진딧물, 까치벌레등의 단배설물을 일벌이 수집하여 벌집에서 수분은 증발·농축시켜 그들의 식량으로 저장해 놓은 것을 말한다.

1930년 필립(Phillips)은 「꿀이란 꿀벌이 여러 식물의 밀선에서 수집한 향기롭고 점조성(粘稠性)이 있는 단 물질인데, 꿀벌 등에 의하여 그들의 식량으로 전화(轉化)되어 벌집 내에 저장된 것으로 산성 반응을 나타내며 2개의 단당류로 되어 있고 때로는 더 복잡한 탄수화물, 무기물, 식물성 색소, 효소 및 화분을 함유하고 있는 것이다.」라고 정의하였으며, 우리나라의 식품 공전에는 보다 간단하게 「벌꿀이라 함은 꿀벌들이 꽃꿀을 채집하여 벌집에 저장·숙성한 것을 말한다.」고 정의되어 있다.

이와 같이 꿀벌의 식량으로 저장되는 벌꿀은 밀원의 종류에 따라 여러 가지로 분류할 수 있다.

1-1 밀 원

꿀벌의 식량이 되는 화밀(花蜜, nectar)과 화분(花粉, pollen)은 각종 식물의 꽃에서 생성되는데 이를 밀원식물(蜜源植物, honey plants) 또는 밀원(蜜源)이라 한다.

밀원식물은 목본식물(木本植物)과 초본식물(草本植物)로 나뉘며, 화밀과 화분을 함께 생성하는 밀원이 있는가 하면 화밀만 생성하는 밀원, 화분만을 주로 생성하는 밀원등으로 분류되기도 한다.

꿀벌들이 수집하는 벌꿀은 꽃의 밀선에서 분비되는 화밀을 수집해서 생산하는 것을 원칙으로 하며, 식물의 종류에 따라 잎자루나 잎몸에 밀선이 있어 단 물질을 분비하기도 하는데 이들은 밀원식물로 취급하지 않는다. 또한 매미목 곤충에 속하는 진딧물, 각지벌레들은 단 배설물인 감로를 내는데 밀원이 부족할 때는 감로를 수집, 저장하여 감로꿀을 생산하기도 한다.

화밀의 분비는 화분이 성숙할 무렵에 가장 많고 수정이 끝나면 화밀의 분비가 정지된다. 화밀의 분비량 및 농도는 밀원식물의 종류, 기상조건, 식물생리등의 영향을 받는다.

화밀의 화학적 조성 또한 밀원에 따라 약간의 차이는 있으나 60~80%의 수분과 20~40%의 당(sucrose)으로 구성되어 있다.(표1)

1-1-1 주요밀원과 보조밀원

밀원식물은 그들의 종류에 따라 화밀의 분비량이 많은 것과 적은 것이 있는데 일반적으로 화밀분비량이 많은 것을 주요밀원, 화밀량이 적은

표2. 밀원별화밀의 당함량

밀 원 명	당함량(%)
아카시아	55.0
유 채	46~55
흰색 클로버	26~44
붉은색클로버	23~38
해바라기	38~60
메 밀	46
사과나무	38~87

것을 보조밀원이라하나 그것만으로 주요밀원과 보조밀원을 구분하는 것은 잘못이다. 분비량이 많은 밀원이라 하더라도 밀원의 식재수가 적으면 벌꿀 생산은 물

론 꿀벌의 식량으로 활용하기도 어렵기 때문이다. 반면에 비록 개체당 화밀의 분비량은 적으나 밀원수의 개체 수가 많다면 꿀벌의 식량은 물론 채밀이 가능한 경우도 있다.

그러므로 주요밀원이라 함은 채밀이 가능한 밀원을 말하며 보조밀원은 채밀은 어렵지만 꿀벌의 생활 유지에 필요한 식량의 보급이 가능한 밀원을 말한다.

1-1-2 밀원의 구비 조건

꿀벌이 좋아하는 꽃은 그 모양이나 향기 또는

색에 의해 차이가 있으나 실제 양봉에서 요구되는 밀원의 구비 요건은 훨씬 다양하다.

- 화밀과 화분을 많이 생성하는 밀원
- 개화기간이 긴 밀원
- 꿀벌이 활동하는 범위 내에 충분한 개체가 집단으로 분포되어 있는 밀원
- 단일 품종의 밀원이 집단으로 분포되어 있는 밀원
- 화통이 깊어 꿀벌이 꽃속에 들어가 수밀 작업이 가능한 밀원
- 청명한 날 낮에 피는 밀원
- 화밀분비 시간과 꿀벌의 활동 시간이 일치하는 밀원
- 화밀이나 화분에 독소를 함유하지 않은 밀원

1-1-3 화밀분비를 지배하는 요인

화밀분비는 밀원식물자체가 지니고 있는 요인과 주어진 환경 요인에 따라 차이가 있는데 밀원식물자체의 요인으로는 식물의 종류나 품종 또는 계통, 꽃이 달린 위치, 꽃의 일령, 나무의 나이, 해결이의 유무 등이 있고, 환경 적인 요인으로는 일광, 온도, 습도, 강수량, 토양 등이 있다.

· 꽃의 위치 - 수목밀원의 경우에는 꽃이 어느 곳에 달려 있는가에 따라 화밀 분비 량에 큰 차이가 있다.

· 꽃의 일령 - 꽃이 핀 후 몇 시간이 되었는가에 따라 화밀분비에 차이가 있는데 이는 밀원식물의 종류에 따라 차이가 있다.

· 나무 나이 - 같은 종류의 밀원식물이 같은 장소에 자라고 있어도 수령에 의해 화밀 분비 량이 큰 차이가 있다. 일반적으로 어린 나무에서 화밀의 분비 량이 적고 큰 나무에서 그 분비 량이 많은 것을 볼 수 있다.

· 해 결이 - 초본식물은 당년에 영양 성장과 생식 성장을 하지만 목본식물은 영양 성장과 생식 생장이 당년에 이루어지는 것이 아니라 해에 따라 다른 것을 볼 수 있다. 그러므로 특히 수목 밀원은 해에 따라 꿀이 많이 나는 해가 있고 적게 나는 해가 있어 해 결이 현상이 나타난다. 일반적으로 영양 성장을 주로 하는 해에는 꿀이

나지 않고 생식 생장을 하는 해에는 화밀의 분비량이 많다.

· 일 광 - 밀원식물 체내에서 영양 물질을 제조하기 위해서는 일광이 필요하므로 일광 조건이 불충분하면 화밀의 분비가 정상적으로 이루어 질 수 없다. 그러므로 일조시간이 긴 조건하에서 화밀 분비가 양호하다.

· 토 양 - 일반적으로 대부분의 식물은 산성 토양 보다는 알칼리성 토양에서 생장도 좋고 화밀의 분비 량도 많다.

· 온 도 - 온도가 일정하게 유지되기보다는 낮에는 높고 밤은 낮은, 즉 일교차가 큰 조건에서 화밀분비가 좋다. 이것은 식물체의 당분 제조에는 고온이 필요하고 당분의 저축에는 저온상태가 요구되기 때문이다.

· 습 도 - 대기 습도가 높으면 잎의 수분 증발이 억제되어 식물 체내에 축적되므로 화밀분비량이 낮을 뿐 아니라 분비된 화밀의 수분 함량이 높아 벌꿀의 생산량은 오히려 낮아진다. 이와 반대로 너무 습도가 낮으면 화밀 분비 량이 크게 줄어든다. 일반적으로 화밀분비에 적합한 대기의 습도는 60~70% 범위이다.

· 강우량 - 개화 중에 비가 오면 대기 중의 습도를 높여 화밀 분비에 불리하기도 하지만, 개화 전에 비가 오거나 또는 개화 중일 지라도 저녁에 오는 약간의 비는 토양의 수분을 조절하여 오히려 화밀분비를 촉진하기도 한다.

봉에게 전달된 화밀은 벌의 하인두선에서 분비된 효소와 밀위내의 여러 가지 효소에 의해 숙성이 되고 수분이 증발되게 되어 비로소 우리가 말하는 벌꿀로 완성이 되게 된다.

이러한 현상은 글루코시다제(Glucosidase)와 인버타제(Invertase)등에 의해서 화밀중의 자당(Sucrose)이 가수분해되어 과당(Fructose)과 포도당(Glucose)으로 전화되는 것으로 나타나며 그밖에 꿀벌의 글루코옥시다제(Gluco-oxidase) 등 산 생성효소군에 의해 포도당이 그루코닉산(Gluconic acid)등 각종 유기산을 생성하는 등의 여러 가지 화학변화의 형태로 나타난다.

1-2-2 벌꿀의 숙성

수분이 50~60%인 상태에서 벌집에 저장된 화밀은 꿀벌들이 화밀을 빨아들였다가 다시 내놓거나 혀로 꿀을 넓게 펴고 하는 등의 수분 증발 작업을 거치는 동안에 수분 량이 30~40% 가량으로 낮아지게 되고 이러한 작업 과정에서 화밀에 혼입되는 여러 소화 효소들은 화밀의 전

화 작용을 더욱 촉진시키게 된다. 이렇게 여러 과정을 거쳐 소방에 저장된 화밀은 32~35℃정도로 건조하고 따뜻한 소내의 공기와 접촉하여 2~3일 경과후 비로소 20%가량의 수분을 함유하는 벌꿀로 변하게 된다.

표3. 벌꿀과 화밀의 성분조성 비교

성분	벌 꿀	화 밀
수 분 (%)	19.5~20.7	65.~80.0
당 (%)	68.0~74.0	20.0~35.0
질 소 (%)	0.01~0.04	0.01
Ether추출물(%)	0.02	trace
회 분 (%)	0.08	0.01
적정산도	57	4
PH	3.7	19.5~20.7

그러나 이때까지도 완전히 전화되지 못한 자당은 밀랍으로 봉인되어 주위로부터 수분의 흡수나 미생물의 혼입이 완전히 차단된 상태에서 계속적으로 전화의 과정을 진행하게 된다.

이와 같은 이유로 인해 순수하게 채밀된 벌꿀이라 할지라도 현장에서 채밀 즉시 소비자에게 판매한 경우, 이를 구입한 소비자가 즉시 의뢰하여 검사하게 되면 전화당, 자당, 수분 등의 항목에서 벌꿀 규격 기준에 부적합한 결과를 초래하는 경우가 있으므로 양봉 농가의 주의를 필요로 한다.(표2)

다음호에 계속

1-2 벌꿀의 수집 및 숙성

1-2-1 벌꿀의 수집

꿀벌은 밀원의 화밀선에서 분비되는 약 2~3mg가량의 화밀을 '스포이드'모양의 입으로 빨아 올려 밀위에 저장한 채 집으로 돌아와 꿀을 입에서 입으로 내역봉에게 전달한다. 벌의 밀위는 한번에 약 50mg의 화밀을 저장할 수 있기 때문에 꿀벌이 자신의 밀위를 채우기 위해서는 약 20~30여 송이의 꽃을 찾아다녀야 한다. 이렇게 내역