

Planning special [3]

기획특집



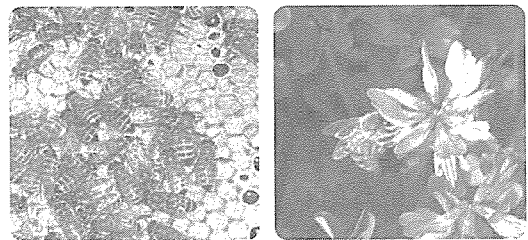
이명렬 박사
농업과학기술원
양봉연구실장

많게는 6만 마리에 이르는 일벌들과 한 마리 여왕벌, 수백 마리의 수벌로 구성되는 꿀벌 무리는 일벌들이 숙씨식물의 꽃을 찾아다니며 수집한 꿀과 화분(花粉; 꽃가루)을 식량으로 이용한다. 대신에 6천만년 이상의 오랜 기간 동안 공생관계를 맺어 온 각종 숙씨식물에게 근친교배를 피하여 타화 수분을 시켜줌으로써 과실과 씨가 잘 맺도록 도와준다(그림 1).

현재 우리나라에는 4만 2천여 양봉농가가 200만 통의 꿀벌을 키우며 꿀과 화분, 로얄제리, 프로폴리스, 화분매개용 봉군을 생산한다. 우리나라는 여건상 겨울이 길고 또 꿀을 분비하는 밀원식물이 봄철에 편중되어 있어 겨울 월동용 식량뿐만 아니라 여름철 꽃이 적은 시기에도 꿀을 대신 할 수 있는 먹이 공급이 필요하다.

봄에 피는 벚꽃과 아까시나무 꽃에서 꿀을 채밀하기 위하여 이른 봄에 꿀벌 유충 번식을 위해 단백질원인 화분떡(또는 탈지콩가루 등과 혼합한 대용화분)을 공급해 주는 것이 보편화되었다.

1980년대부터 여러 제조업체에서 다양한 대용화분 제품을 판매하고 있으며 양봉농가가 직접 만들어 사용하기도 한다. 이 화분떡 외에도 주 에너지원인 꿀이 부족한



<그림 1> 꽃에서 화밀과 화분을 수집하는 꿀벌(좌), 꿀벌이 벌집에 저장한 원숙 벌꿀(우)



시기에 사람이 먹이로 공급해주는 설탕용액은 겨울철 월동식량으로 사용되거나, 산란을 촉진하고 왕성한 로알 제리 분비를 유도하게 하기 위해 필수적으로 사용하는 중요한 양봉 사료에 속한다. 꿀이 정상적으로 분비되는 해에 벌통 한 통에 소모되는 설탕을 15kg(1포)로 적게 잡는다하더라도 우리나라에서는 연간 3만 톤의 설탕이 양봉 사료로 이용되고 있는 것이다.

최근 브라질 등 설탕의 원료인 사탕수수의 주생산국에서는 고가 행진을 하고 있는 석유를 대체하기 위하여 사탕수수를 발효시켜 에탄올 연료로 만드는데 주력하고 있어 양봉농가에게 꼭 필요한 설탕 값이 폭등하는 추세에 있다. 아울러 요즘에는 양봉농가가 관리하는 봉군의 수도 점차 늘어나 서너 곳에 양봉장을 설치하고 오백 통에서 천통까지 관리하는 농가도 쉽게 찾아볼 수 있다. 그런데 이들 수많은 벌통마다 사료로 물에 녹인 설탕을 일일이 부어주는 일이 보통 힘이 드는 일이 아닐뿐더러 설탕을 이용하여 저급 꿀을 뜨는 모습으로 비쳐지는 오해를 받기 일췌이다. 따라서 생리적으로 벌의 영양 요구에 부합하며 사용하기가 편하고 아울러 용도별(기아구제용, 산란자극용, 겨울철 먹이용, 로알제리 생산용 등)로 공급할 수 있는 합리적인 사료를 개발하여 양봉농가가 쉽게 사용할 수 있도록 보급하는 일이 시급하다.

꿀벌의 필수 영양소

꿀벌이 생존하고 번식하는데 필요한 영양분은 다른 동물과 마찬가지로 탄수화물, 단백질, 지방, 비타민류, 무기염류, 물 등이다. 꽃에서 분비되는 화밀(花蜜, 꽃꿀)에서 탄수화물을 얻는 외에 나머지 영양분은 꽃가루(花粉)를 통해 수집한다. 탄수화물은 벌들의 활동 에너지원으로 사용되며 꿀벌의 혈액(혈림프)에는 일벌의 경우 2.6%가 당분으로 구성된다. 당 함량이 1% 이하로 내려가면 비행활동을 할 수 없고, 0.5% 이하에서는 움직임 수가 없을 만큼 당분이 꼭 필요하다. 일벌이 날아다니는 동안에는 시간당 약 11.5mg의 당분이 소모되고 휴식을 하고 있을 때에도 0.7mg의 당분이 요구된다.

꿀벌이 이용할 수 있는 당화합물은 포도당, 과당, 설탕, 맥아당, 호정, 아라비노스, (arabinose), 자이로즈(xylose), 트리할로즈(trehalose) 등이 있지만 만노스(mannose), 갈락토스(galactose), 락토스(lactose), 라피노스(raffinose)는 소화 독성을 보이거나 수명을 단축시키는 것으로 알려져 있다.

꽃에서 분비되는 화밀은 꽃 종류 및 시기, 기상조건에 따라 당 함량이 4~60%로 나타나며 당 조성은 포도당, 과당, 자당이 95% 이상을 차지한다. 꿀벌의 자당 선호도는 포도당이나 과당에 비해 두 배 높다. 일벌이 화밀을 수집하여 먹이샘에서 분비되는 당분해효소와 혼합하여 자당 성분을 포도당과 과당으로 분해하고 수분함량을 18% 이하로 농축시켜 저장한 것이 벌꿀이다. 보통 꿀벌 한 통이 생존하는데 연간 60~80kg의 꿀이 필요하다. 꿀이 부족하거나 사람이 다량의 꿀을 채취 생산한 후에는 보통 설탕을 물에 녹인 사료를 공급해주어야 한다.

일벌 애벌레가 발육하거나 성충 일벌의 조직이 발달하는 데에는 단백질이 필수적이다. 단백질 공급원인 화분

이 부족하게 되면 애벌레의 발육이 부진해지며 결국은 여왕벌의 산란이 중단되어 벌 무리(봉군)의 발육이 중지 되는 사태에 이른다. 화분의 조성은 단백질 6~28%, 지방 1~20% 외에 소량의 설탕, 녹말, 비타민, 무기염류가 함유되어 있다. 일벌 한 마리가 성장하는데 필요한 화분은 125~145mg(단백질 30mg)이며 벌 한 통에 연간 약 15~55kg이 소비된다. 화분이 함유한 필수아미노산은 꽃의 종류에 따라 다르지만 일반적으로 라이신과 루이신의 함량이 높다. 기타 아미노산 중 글루타민, 아스파틴, 프롤린의 함량도 높다.

지방성분 중 꿀벌이 필요로 하는 성분은 지방산, 스테롤, 인지질 등이다. 이들은 조직과 생체막과 호르몬의 주요성분이 된다. 화분에는 수용성 비타민은 풍부한 반면 지용성 비타민은 부족하여 비타민 A와 K 등을 화분 대용사료에 첨가하면 번식 속도가 현저하게 빨라진다. 우리나라에서는 봄철 꿀벌의 번식 촉진을 위해 건조 자연화분과 탈지콩가루, 카제인 등 단백질 식품원료를 혼합한 대용화분이 상용화되어 있다.

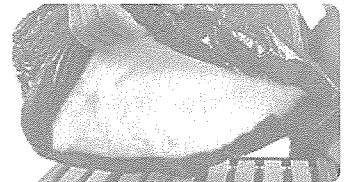
양봉 사료의 개발 방향

꿀벌은 꽃에서 화밀이 분비되지 않는 시기거나 자신이 수집한 꿀을 사람이 채취한 이후에는 벌의 영양과 에너지 요구에 따라 일정량의 먹이 사료가 필요하게 된다. 특히 겨울이 길고 추운 우리나라에서는 겨울철 꿀벌의 월동에 필요한 대체식량을 충분히 공급해주어야 겨울 동안에 생존하여 이듬해 봄에 다시 활동을 재개할 수 있다. 특히 로얄제리를 집중적으로 생산하거나 봉군을 증식하여 판매하는 경우에는 많은 양의 사료를 추가로 공급해야 한다.

꽃의 종류에 따라 다소의 차이가 있지만 일반적으로 꿀벌의 자연 먹이인 꿀에는 포도당과 과당이 전체의 75%를 차지하고 18%의 수분 외에 소량의 자당, 올리고당, 유기산, 미네랄, 효소 등이 포함된다. 유채 꿀과 같은 경우에는 멜레지토스(melezitose)가 함유되어 있어 겨울철 저온에서 결정(結晶; granulation)되어 벌의 월동 식량으로 부적당하다. 감로꿀이나 특정 밀원의 벌꿀에는 회분과 색소 화합물이 들어 있어 벌이 소화할 수 없거나 설사병을 유발하는 등의 부작용도 나타난다.

관행적으로 사용되는 1:1이나 1.5:1 비율의 설탕용액은 꽃에서 분비되는 화밀이나 나무에서 얻을 수 있는 감로꿀 원료와 유사한 자당이 주성분을 이룬다. 꿀벌은 부득이하게 이 설탕으로부터 직접 식량으로 이용할 수 있도록, 계속 소화기관(위)으로 삼켰다 빨다하는 수고를 반복하며 자신이 분비한 인베르타제(invertase) 등 전화효소를 섞어서 전화작용을 유도한다.

양봉농가도 이 설탕용액을 제조하는 데에는 적지 않은 시간과 노력이 필요하며 애써 녹여 만든 설탕액도 며칠이 지나면 쉽게 변질된다. 한편 벌에게 공급하는 과정에서 설탕물 냄새에 의해 도둑벌을 유발하는 경우도 생긴다.



<그림 2> 반죽 형태의 양봉 사료



<그림 3> 소형 비닐 팩에 담긴 반죽 사료

따라서 유럽 등 양봉 선진국에서는 단순 설탕 용액을 탈피하여 과당, 포도당, 자당(4:3:3 비율)이 함유되고 반죽이나 용액상태로 바로 벌통에 넣어 주거나 봉지에 물을 부어 공급할 수 있도록 개발된 전용 사료가 보편화되어 있다 (그림 2~5 참조).



<그림 4> 과당과 포도당이 강화된 시럽 상태의 유럽의 양봉 사료



<그림 5> 물을 섞어 즉시 사용이 가능한 분말 사료

양봉 사료 개발을 위한 숙제

관행적으로 사용되는 설탕을 대체할 수 있는 저렴한 사료 개발을 위해 녹말 분해 산물을 이용하는 방법도 오래 전부터 시도되어왔다. 하지만 녹말에서 유래한 당분사료들은 포도당 외에 맥아당, 여러 유형의 맥아올리고당 등 분자량이 높은 다당체가 많이 함유되어 있어 꽃에서 분비되는 꿀과 성분상 차이점이 많고 제조 공정에서 필연적으로 함유되는 회분과 색소가 벌에게 해를 줌으로써 가격 문제를 떠나 사료 효율이 적고 부작용이 적지 않은 것으로 알려져 있다. 또한 포도당이 많음으로써 벌집에 저장된 상태에서 쉽게 결정되어 겨울동안 꿀벌이 먹지 못하여 월동에 실패하는 경우도 발생하게 된다.

한편 현재 우리나라 모든 양봉농가가 예외 없이 사용하고 있는 설탕용액은 위에서 열거한 여러 단점뿐만 아니라 설탕 원료의 국제가격이 폭등하여 농가의 가격부담이 점차 커지고 있다.

따라서 설탕 사료를 대체하기 위해 첫째는, 설탕을 이용한 일정 분량의 자당에 과당, 포도당이 적정 비율로 혼합되어 꿀벌이 자당을 진화하는 노력이 절감되어 짧은 시간 안에 벌집에 저장하여 에너지원으로 이용할 수 있도록 하는 사료개발이 필요하다. 또한 여왕벌의 산란 욕구를 자극하여 번식을 촉진되거나 가을철 밀원에서 꿀을 채취한 이후에 공급해도 겨울철 먹이로 즉시 이용될 수 있는 용도별 적정 사료를 개발하는 일이 필요하다.

둘째는 많은 벌통에 대해서도 짧은 시간에 쉽게 공급할 수 있는 제형과 포장 용기를 개발하는 것도 매우 중요할 것이다. 예를 들어 시럽 상태의 액체 사료는 직접 벌통 안에 있는 먹이통에 부어줄 수 있고, 비닐 팩에 작은 구멍을 뚫어 벌집들 위에 얹어두어도 좋을 것이다. 아울러 물과 꿀물에 손쉽게 녹일 수 있는 고온 분말 사료, 포장을 개봉하여 바로 벌통 빈 곳에 넣어두어 이용할 수 있는 방법 등이 도움이 될 것이다. 이러한 편의성은 대형화되고 생략화되는 추세에 있는 양봉관리 체계에 상당한 도움이 될 것임을 염두에 두어야 한다.

셋째, 설탕 성분에 과당과 포도당을 혼합함으로써 생기는 생산 단가의 상승이 사료업체에서는 개발을 주저하는 중요한 문제점이 되겠지만 단순 설탕용액을 사용할 때의 사료 효율과 사용의 편의성을 비교하여 경제성이 있는가를 면밀히 따져 보아야한다. 아울러 개발된 양봉 사료에 영세율을 적용하여 양봉농가의 경영비 부담을 줄이도록 생산농가 단체와 함께 정부에 건의하는 일도 꼭 필요할 것으로 생각된다. ㉟