

# 꿀벌의 관리와 먹이주기



**정년기**  
보건학박사  
대전광역시보건환경연구원 동물위생연구부  
cnk3849@paran.com

## I. 벌무리(봉군)의 관리

봄 · 여름 · 가을 · 겨울 4계절이 분명한 우리나라에서는 계절에 따라 기상의 조건, 밀원의 상황 등이 달라지기 때문에 벌무리(봉군)의 관리에 차이가 있다.

따라서 1년 내내 계절에 알맞은 벌무리 관리와 생산관리는 꿀벌(양봉)산업에서 중요하다.

### 1. 봄철의 벌무리 관리

꿀벌의 활동은 지역에 따라 차이가 있으나 대개 이른 봄철부터 시작한다. 입춘(2월4일 또는 2월5일)이 지나면 여왕벌은 알을 낳고 일벌은 새끼를 키우는 일에 착수한다. 3월에 들어 꽃이 피기 시작하면 벌통 내부의 활동과 밖일벌의 활동이 활발해지며 꽃꿀과 꽃가루를 수집해 들어오면 본격적인 벌치기(양봉)철에 접어든다.

#### 1.1 1차 속살피기(내검)

##### 1.1.1 서양종벌

1차 속살피기(내검) 시기는 지역에 따라 다르지만 월동식량이 충분치 못하는 등 월동관리가 대체로 정상적인 상태가 되지 못했을 때는 빠르면 빠를수록 좋다. 그러나 자연 꽃가루의 저장이 충분하고, 월동기간 중 날씨의 변동이 심하지 않아 벌들의 활동이 많지 않을 때 등 정상적이었을 경우 무리하게 속살피기 시기를 앞당기기 보다는 늦추어 관리하는 것이 효과적이다(한국양봉협회, 2011).

꿀벌의 밖일 활동이 없을 때라도 2월 중에 따뜻하고 바람이 없는 날을 택해 실시한다.

1차 속살피기를 통해 꿀벌 마리 수, 여왕벌의 생사, 산란육아의 진행, 먹이의 충족, 벌통내의 과도한 습기, 죽은 일벌의 발생원인, 벌집수의 조절 필요성 여부를 확인한다.

벌을 털어 벌몽치를 압축시켜 여왕벌, 일벌의 활동력을 강화하고 저장꿀(저밀)과 꽃가루가 부족하면 식량을 공급한다.

여왕벌이 없는 벌무리, 심히 약한 벌무리가 있을 때는 벌합치기(합봉)를 해서 벌무리를 정상화시킨다.

##### 1.1.2 토종벌

토종 벌통은 좁은 내부 공간에 고층벌통으로 되어 있어 내부를 관찰하기가 어렵기 때문에 간이 속살피기를 할 때마다 일상적으로 수명을 다해 죽은 벌인지 아닌지, 기어 다니거나 이상한 행동을 하는지, 출입이 줄어들거나, 벌나들문 착륙 자세, 꽃가루 유입상태 등 일반적인 사항과 갑자기 난폭해질때 등 이상한 증세 등 토종벌의 동태 파악을 면밀히 한다.

이상이 있을 경우에는 반드시 벌통을 거꾸로 뒤집고 애벌레의 건강상태를 확인한다.

벌나기 이후 본격적인 수밀기에 접어들면 벌통을 뒤집지 말고 속살피기를 한다(김, 2006).

### 1.2 보온과 벌나들문 조절

3~4월은 산란육아의 진행이 왕성하고 밖일 활동이 활기를 띠지만 기상 변동이 심한 시기로 벌무리는 보온 유지를 해줘야 하며 겨울철 벌나들문(소문)은 3cm 정도로 좁혀 놓는다.

#### 1.2.1 보온

보온은 외부의 보온도 중요하지만 1차 속살피기 시 과감하

게 벌집수를 축소시켜 벌집면에 꿀벌들이 2중 3중으로 밀착되어 벌방(소방)이 보이지 않을 정도로 밀착시킨다.

### 1.2.2 벌나들문 조절

날씨가 따뜻해져 밖일 활동이 왕성해지면 낮에는 넓혀주고 밤에는 다시 좁혀 준다.

## 1.3 병해충 방제

이른 봄 관리에 있어 꿀벌질병의 예방 및 치료를 소홀히 하여 이른 봄철부터 여러 가지 질병에 감염되면 그해 꿀벌산업은 어렵게 된다.

따라서 봄철에 발생하기 쉬운 질병(백목병, 노제마병, 부저병, 낭충봉아부패병, 꿀벌응애병, 설사병 등)과 벌집나방(소충)을 동정하여 방제해야한다.

## 1.4 산란육아의 확대와 추진

기온이 높아지고 밀원식물들이 꽃을 피워 꿀벌의 밖일 활동이 왕성해지면 벌통 내 산란육아 활동도 활기를 띠고 산란육아권이 확대됨에 따라 벌집(소비)의 반전과 전환, 빈 벌집(공소비)을 넣어 산란육아권의 촉진과 충분한 저장꿀(저밀)장소를 마련해 준다.

### 1.4.1 벌집의 반전

벌나들문쪽으로 향해있던 벌집 끝을 뒤쪽으로, 뒤쪽의 벌집 끝을 벌나들문으로 오도록 그 자리에서 앞·뒷면의 방향만 바꾸어 주어 여왕벌의 산란을 촉진시켜 준다.

5매의 벌무리이라면 산란육아가 짝 차있는 중앙 벌집은 그대로 두고 좌우의 2매를 반전해주면 여왕벌의 산란을 촉진시켜 산란육아권을 확대시킬 수 있다.

### 1.4.2 벌집의 전환

벌집의 방향은 그대로 두고 벌덮개 벌집은 가장자리로 옮기도록 하고 빈 벌집은 중앙에 위치하도록 전환한다.

### 1.4.3 빈 벌집 넣기

산란육아가 크게 불어나고 꿀 저장이 시작되면 벌집의 반

전과 전환만으로는 벌무리의 번영에 충분치 않다.

축소시켜 놓은 상태에서 벌집 양쪽면에서 꽃가루 저장방을 제외하고 여왕벌이 모두 산란을 하고 이들이 방을 나온 다음에 다시 여왕벌이 빈 벌방에 산란을 모두 끝내고 육아작업이 진행되고 있을 때를 빈 벌집 넣기 적기로 본다.

빈 벌집은 가장자리부터 넣어 차차 중앙으로 옮긴다.

## 1.5 월동 포장의 해제

월동 포장의 해제는 지역에 따라 차이가 있다. 일반적으로 따뜻한 남부 지방은 4월 초·중순, 중부지방은 5월 초순, 북부지방은 5월 중·하순에 월동포장을 해제하면 안전하다.

## 1.6 벌집 만들기

적당한 시기를 선택해서 벌집틀(소초광)을 넣어 벌집을 만든다.

### 1.6.1 벌집틀 넣기

밖일 활동이 활발해지고 벌무리의 세력이 커져 벌무리의 번영이 왕성해지면 일벌들은 밀랍을 분비해서 벌집을 지으려 한다. 이때 빈벌집 대신 벌집틀을 넣어 벌집을 짓게 한다.

벌집틀을 가장자리에 한 장씩 넣어주면 안쪽부터 벌집을 짓는데 벌집이 반 정도 지어지면 이를 반전해서 반대편의 벌집을 짓게 한 다음 가운데 쪽으로 옮겨간다. 그러나 벌무리의 세력이 왕성해서 벌집을 잘 지을 수 있을 때는 벌집틀을 중앙부분의 벌집사이에 넣을 수도 있다.

### 1.6.2 벌집 만들기의 적기

벌무리의 세력이 왕성하고 외기온도가 20℃이상이며 밀랍 분비능력이 왕성한 유밀기 때 인 5-6월이 적기이다.

## 1.7 여왕벌의 갱신

벌무리의 세력을 왕성하게 유지하려면 산란력이 왕성한 여왕벌의 보유가 선행되어야 한다. 2년이 넘으면 산란력이 급격하게 떨어지므로 갱신할 필요가 있으며 좋은 여왕벌의 양성은 유밀이 왕성한 5-6월에 실시한다.

### 1.8 벌무리의 증식

적기에 벌무리의 증식을 피하여 양봉산물의 증산에 지장이 없는 시기를 택할 수 있어야 한다. 일반적으로 5-6월 경에 실시하는 것이 좋으며 벌나기(자연분봉)에 의존하는 것이 좋다.

#### 1.8.1 살림날 기운

살림날 기운(분봉열)의 증상으로는 수벌 양성, 왕집 조성, 왕집의 벌똥개, 밖일활동 격감, 여왕벌의 산란중단, 집결연습 등이 있다.

#### 1.8.2 살림나기

첫째 왕집에서 여왕벌이 태어나기 약 2일전에 어미 여왕벌은 일부의 일벌을 동반하고 살림나기(분봉)를 떠난다.

1차 살림나기를 한 다음에 그대로 방치하면 둘째 왕집에서 여왕벌이 태어나기 전에 첫째 왕집에서 태어난 처녀 여왕벌이 서둘러 2차 살림나기를 떠나며 이와같은 살림나기 벌무리의 출발은 왕집이 지어진 순서대로 3차, 4차 살림나기를 계속한다.

#### 1.8.3 벌나기(자연분봉)

꿀벌은 벌무리의 세력이 강해져 벌통 내부가 비좁아지면 살림날 기운이 발생하며 왕집을 조성하여 방을 나올 무렵이 되면 어미 여왕벌은 일부 일벌들을 대동하고 살림을 난다.

살림날 벌무리는 벌터(양봉장) 주변 나뭇가지에 집결하는 것이 보통이다. 이 살림나기는 계속 같은 장소에 머물지 않고 몇 시간 후에는 다른 장소로 옮겨 떠나는데 옮길 때마다 먼거리로 옮겨가므로 살림나기 벌무리가 안착되는 대로 이 벌나기 벌무리(자연분봉군)를 새 벌통에 수용해서 벌무리를 증식한다.

#### 1.8.4 벌내기(인공분봉)

자연왕집을 이용하는 경우 : 살림날 시기에 접어들면 자연왕집이 발생하고 벌똥개 상태가 되어 벌내기 전에 어미 여왕벌과 5-6매의 육아벌집을 새 벌통에 수용한다.

자연왕집이 든 벌통을 다른 곳으로 옮겨가면 이 벌통에는 안일벌과 왕집만 있어 하나의 벌무리를 형성한다.

비상왕집을 이용하는 경우 : 산란육아가 활발히 진행되는 강한 벌무리(강군)에서 몇 개의 벌집을 꺼내 분할군을 만들면 여왕벌이 없는 벌무리 상태가 되므로 비상왕집이 발생한다. 이를 통해서 벌무리를 증식한다.

### 1.9 살림나기의 예방과 방지

살림나기(분봉)는 꿀벌의 번영인 동시에 벌무리의 증식이므로 당연히 있어야 할 현상이다. 그러나 생산양봉을 정상적으로 수행하는 면에서는 불리한 현상이다.

봄철 유밀기중 살림날 기운이 발생하면 유밀상태가 좋더라도 꿀벌은 살림날 준비에만 전념하게 되기 때문에 일벌의 수밀활동이 크게 낮아져 생산성이 떨어진다.

따라서 유밀기중 살림날 기운이 발생치 않도록 벌무리를 관리하는 것도 중요하다.

#### 1.9.1 벌나기(자연분봉)의 예방

벌나기는 벌무리의 세력, 산란육아정도, 저장된 꿀 정도에 비하여 벌통이 비좁아 더 이상 여왕벌이 알을 낳을 곳이 없거나 꿀을 더 이상 저장할 곳이 없을 때 발생한다.

여왕벌이 충분히 알을 낳을 곳을 마련해 주고 꿀 저장할 곳을 충분히 마련해 주어 벌무리의 밀집을 막고 벌통내의 환기를 좋게 하여 충분한 공간이 유지되도록 만들어 준다.

#### 1.9.2 벌나기의 방지

예방대책만으로 살림날 기운(분봉열)을 완전히 막아내기는 어렵다. 따라서 여왕벌의 격리 또는 제거, 왕집이 벌똥개(봉개)되기 전 왕집의 제거, 덧통(계상) 실시 등의 방법이 있다.

여왕벌의 격리 또는 제거는 산란을 한동안 중단 시키며 왕집의 제거는 일시적으로 살림나기를 지연시킬 수는 있지만 완전 방지는 어렵다.

### 1.10 꿀내리기

주 밀원식물의 개화기에 맞는 밖일벌의 다량 확보가 먼저이다.

#### 1.10.1 밖일벌의 양성

꿀벌이 산란에서 방을 나와 밖일벌이 될 때까지 1개월 이상이 소요된다. 따라서 밖일벌의 양성은 최소한 개화 1개월 전부터 시작해야 한다.

### 1.10.2 덧통의 설치

덧통의 설치 목적은 벌나기를 예방하고 밖일벌을 다량 육성하여 유밀기에 양질의 벌꿀을 다량 생산하기 위해서이다. 유밀기를 맞이하게 되면 덧통은 2회, 홀통은 1회 정도 끝내리기 회수를 조정하는 것이 좋다.

### 1.10.3 시기

일반적으로 홀통(단상) 양봉에서 꿀판(저밀소비)의 1/3 ~ 2/3 정도 벌뚜게 상태에서 끝내리기(채밀) 하는 것이 원칙이다.

## 2. 여름철의 벌무리 관리

여름철은 밀원이 크게 부족하고 삼복더위와 지루한 장마철이 있어 벌무리 관리에 어려움이 많은 시기이다.

### 2.1 어려움과 중요성

밀원의 부족현상이 자주 발생하여 벌무리의 세력이 약해지기 쉽다. 밖일 활동이 크게 떨어지며 각종 질병·해적에 시달려 어려워진다.

이 어려움을 극복하지 못하면 가을철의 생산 양봉을 기대할 수 없다. 따라서 벌무리 관리가 중요하다.

### 2.2 도독벌(도봉) 방지

유밀이 크게 부족한 시기에 일벌들은 다른 벌통에 침입, 꿀을 훔쳐오는 일이 있다. 이러한 도독벌 현상으로 인해 당하는 쪽의 저장된 꿀이 감소하게 되고 꿀벌의 피해도 크다.

#### 2.2.1 도독벌 발생원인

벌터 내에서 꿀이나 설탕액 냄새를 함부로 풍기는데서 기인한다.

#### 2.2.2 도독벌 증상

벌통으로 들어가는 일벌의 배가 훑쪽하고 벌통에서 나오는 일벌의 배가 뚱뚱하거나 벌통으로 들어가는 벌이 꽃가루 단을 지니지 않은 일벌은 도독벌로 의심할 수 있다.

벌터 내에서 나는 일벌의 비행속도가 빠르고 비행방향이 불규칙하며 아침부터 저녁까지 어수선한 상황을 볼 수 있다. 이때 벌통을 열면 일시에 빠르게 도망치는 일벌들이 눈에 띈다.

#### 2.2.3 도독벌 방지요령

도독벌이 발생치 않도록 벌무리의 세력을 강하게 유지하여 외적방어능력을 강화시키고 벌나들문을 좁혀 문지기벌의 도독벌에 대한 방어력을 강화시킨다.

도독벌 현상이 발생하면 피해 벌무리의 벌나들문을 차단하고 벌통을 열어 도독벌을 쫓는다. 뚜껑을 닫고 이어 벌나들문을 열어 나머지 도독벌을 도망치게 한다. 다시 벌나들문을 며칠간 차단하거나 벌통을 옮겨준다.

### 2.3 더위 대책

적당한 벌통치 온도는 33-35℃이다. 꿀벌은 7-8월 여름더위가 33℃ 이상이 되면 수밀활동이 줄고 급수 벌의 활동이 증가한다. 일부는 선풍활동에 전념한다.

꿀벌은 더위가 계속되면 시달려 때 아닌 살립날 기운이 발생하여 피해가 나타난다.

#### 2.3.1 염분을 희석한 청정수 공급

꿀벌들은 염분 확보를 위해 벌터 주변에 깨끗한 물이 있어도 먼 곳까지 날아가 폐수, 제초제 등이 뿌려진 논 또는 하수구 등지에서 급수하여 밖일벌 및 어린벌이 죽는 피해가 발생한다. 때문에 많은 비가 와서 벌터 주변의 오염된 물이 씻겨 내려가 버릴 때 까지는 벌나들문의 급수기 등을 이용해서 물 20L에 대략(한주먹의 량) 소금 130g을 넣어 희석한 청정수를 공급해 준다.

#### 2.3.2 직사광선 차단

벌통을 나무그늘로 옮기거나 차광망을 설치하여 직사광선을 차단한다.

### 2.4 병해충 방제

여름철은 꿀벌의 질병과 해적의 발생으로 피해가 심할 뿐만 아니라 농약에 의한 피해도 많이 발생하는 시기이다.

#### 2.4.1 여름철 질병

발생하기 쉬운 주요 질병은 부저병과 꿀벌 응애병이다. 부저병은 봄철에 이어 계속 발생되며, 꿀벌응애는 연중 계속 발생함에 따라 유효한 약제의 선택과 방제가 중요하다.

#### 2.4.2 여름철 해적

주요 해적은 벌집나방, 왕잠자리, 말벌류, 개미류, 거미류, 개구리와 두꺼비 등이 있다. 벌무리의 세력 강화에 힘쓰고 벌집나방 애벌레, 말벌류 등을 포살 구제한다.

#### 2.4.3 농약 피해

꿀벌의 농약 피해는 봄에서 가을에 걸쳐 계속 나타나지만 농약 사용이 가장 빈번한 여름철에 가장 심하다.

## 3. 가을철의 벌무리 관리

9월에 접어들면 아침·저녁으로 기온이 낮아지고 밀원이 있기는 하지만 대부분 꿀내리기(채밀)가 어려우므로 월동 준비를 위한 양봉관리에 치중해야한다. 봉세의 강화, 저장꿀 확보, 병해충의 방제에 역점을 두어야 한다.

### 3.1 겨울나기 준비

겨울나기 준비는 겨울나기(월동)를 할 벌무리의 육성에 있으므로 꿀벌의 번식과 저장꿀(저밀)에 목표를 두어야 한다.

8월 하순부터 여왕벌의 산란이 왕성하고 9월에 접어들면 점차 떨어지게 되는데, 9-10월에 방을 나온 일벌들이 겨울나기를 거쳐 다음해 봄에 이룸으로 밀원이 부족하면 먹이주기를 해서라도 가을철의 산란육아 활동의 촉진과 양질의 월동용 식량을 충분히 확보하는 벌무리의 관리가 중요하다.

### 3.2 빈 벌집의 정리

가을철의 유밀기간은 봄철의 유밀기에 비하여 짧고 벌무리

의 세력도 약해져 여분의 빈벌집이 생긴다.

빈벌집은 과감히 빼내어 겨울나기 벌무리를 형성하기 전에 벌무리의 밀집을 피할 필요가 있다.

빈벌집은 다음 해에 다시 사용하지 않는 것이 좋다. 그러나 다시 사용해야 할 경우 빈벌통에 넣어 보관 후 훈증 등 소독을 한 다음에 사용한다.

### 3.3 겨울나기 저장꿀의 확보

꿀내리기는 가능한 9월 초순까지 끝내는 것이 좋고 겨울나기 저장꿀의 충분한 확보는 반드시 실시해야 한다.

### 3.4 병해충 방제

가을철에 방제해야 할 병해충으로는 말벌, 꿀벌응애, 노제마병 등이 있다.

#### 3.4.1 말벌의 구제

8월에서 10월에 걸쳐 벌터에 장수말벌, 황말벌 등이 날아들어 심한 피해를 입힌다.

벌무리의 월동이 불가능하므로 구제에 소홀해서는 안 된다.

#### 3.4.2 꿀벌응애의 구제

산란육아가 끝나면 벌방 내 애벌레, 번데기에 기생 생활하던 꿀벌응애는 모두 일벌의 몸에 옮겨 기생하며 겨울나기를 한다. 이 시기를 포착하여 방제하여 겨울나기에 임해야 한다.

#### 3.4.3 노제마병의 방제

노제마병에 걸린 벌무리의 겨울나기 성적이 좋지 않으므로 방제 적기인 가을철에 방제를 한다.

## 4. 겨울철의 벌무리 관리

벌무리 자체가 겨울나기에 필요한 요건을 갖추고, 저장꿀의 충분한 양을 확보 및 알맞은 겨울나기 포장을 실시하여 겨울철을 무사히 넘기는 것이 겨울철 벌무리 관리의 중요성이다.

#### 4.1 겨울나기 벌무리의 자격

산란육아가 전혀 없는 상황이고 늙고 병든 일벌은 죽으면서 꿀벌 수는 계속 줄어 벌무리의 세력이 연중 가장 약해진다. 따라서 9-10월에 태어난 일벌수는 5매의 벌무리 정도가 되도록 갖추어야 한다.

#### 4.2 겨울나기에 필요한 저장꿀의 양

겨울나기에 필요한 저장꿀의 양은 여러 가지 요인에 따라 다르나, 중부지방을 기준으로 8매 벌무리면 8-10kg(밀덧개 벌집 6매에 해당)의 저장꿀이 필요하다.

#### 4.3 겨울나기 포장

겨울나기 포장은 겨울철의 추위 정도에 따라 방법에 차이가 있다.

##### 4.3.1 벌통 내부

벌집을 벌통 중앙 부위로 옮겨 놓고 벌집 양쪽에 보온판을 댄 나머지 공간에 겨, 볏짚, 스티로폼(styropor) 등 보온물을 집어넣는다.

##### 4.3.2 벌통 외부

이엉, 가마니, 비닐하우스(vinyl house) 덮개용 면포로 둘러싸고 비닐(vinyl)로 덮는다.

#### 4.4 겨울나기 포장 후의 관리

겨울나기 포장 이후 벌무리에 대한 자극은 꿀벌의 체력소모와 불필요한 저장된 꿀의 소비를 조장하므로 안정이 필요하고, 벌나들문이 막히지 않도록 벌나들문을 관리해야 한다.

겨울나기 중에는 쥐가 포장 속에 서식하며 벌나들문 주변에 구멍을 뚫고 들어가 피해를 준다. 그러므로 쥐덫, 쥐약을 사용하여 쥐의 구제도 실시한다.

## II. 꿀벌의 먹이주기

### 1. 먹이의 종류와 사용법

꿀벌은 스스로 살아가는 곤충이므로 인위적으로 먹이를 공급해 줄 필요가 없다.

그러나 양봉을 하다보면 꿀과 꽃가루가 부족해서 대용 먹이를 보충해 주지 않으면 정상적인 양봉관리가 어려울 때가 있다. 따라서 사양액<sup>1)</sup>의 급이가 불가피하게 된다.

#### 1.1 먹이의 종류

##### 1.1.1 벌꿀

먹이주기(급이)용 식량으로는 벌꿀이 가장 좋다. 꿀덧개(밀개) 된 꿀판(저밀소비)을 주는것이 가장 이상적이지만 밀원이 부족하면 완숙된 꿀덧개와 꿀판을 준비해 두었다가 이용한다.

##### 1.1.2 설탕액

꿀벌 먹이용 식량으로 가장 많이 사용하는 것이 설탕이다. 벌통에 설탕을 넣어주는 일도 있으나 일반적으로 물에 녹인 설탕액을 준다.

설탕액의 농도는 먹이주기의 시기 또는 목적에 따라 설탕 : 물의 비를 달리한다(표 1).

표 1. 먹이주기 목적에 따른 설탕 : 물의 비

목적	설탕 : 물의 비
자극 먹이주기(장려급사) <sup>2)</sup>	1 : 1 ~ 1.5 : 1
굶주림 방지 먹이주기(기아급사)	1 : 5 ~ 2 : 1*

\* (2 : 1) 설탕액은 굳어지기 쉬우므로 벌꿀을 10~20% 첨가해서 급이하는 것이 좋다.

설탕 : 물의 비율의 차이에 따른 설탕액의 비중과 당 함량 관계는 표 2와 같다.

1) 사양액 : 꿀벌의 급이용 식량으로 벌꿀, 설탕, 물엿 등을 물에 희석해서 만든 것

2) 자극먹이주기(장려급사) : 이른 봄 무밀기에 당액을 급이하여 일벌을 자극시키고 산란을 촉진시키는 먹이주기

표 2. 설탕 : 물의 비율 차이에 따른 설탕액의 비중과 당함량

설탕:물의 비	비중	당함량(%)
0.5 : 1	1.14	33
1 : 1	1.23	49
1.5 : 1	1.29	59
2 : 1	1.33	66
3 : 1	1.38	74
4 : 1	1.41	80

1.1.3 물엿

물엿은 쌀, 수수, 옥수수, 고구마를 엿기름으로 삭혀 농축하여 만든 일종의 맥아당으로 수분 14%, 맥아당 60-64%, 호정 21-25%를 함유하고 있다.

물엿은 꿀벌이 소화시키지 못해 해로운 호정분을 많이 함유하고 있기 때문에 꿀벌의 먹이주기용 식량으로는 적당하지 않다. 그러나 설탕의 사정이 어려울 때 물엿 사양액을 먹이로 줄 수도 있다.

1.2 사양액의 먹이주기법

먹이주기 양은 목적에 따라 달라진다. 먹이의 부족, 월동용 저장꿀을 위한 먹이주기 양은 많이 하고 봄철 자극먹이주기는 양을 조금씩 나눠준다.

먹이주기 1회 설탕액의 양은 벌무리의 세력 또는 먹이주기 시기에 따라 차이가 있지만 저녁 때 먹이주기를 해서 다음날 아침까지 다 먹을 수 있도록 한다.

먹이주기는 언제나 해질 무렵에 실시한다.

1.2.1 광식 먹이그릇(사양기) 먹이주기법

설탕액을 광식 먹이그릇에 붓고 벌통 안의 맨 가장자리에 넣어 먹이주기 하는 방법이다. 이 방법은 1회에 먹이주기 양이 많고, 사양액의 보온과 도둑벌 방지에 유리하여 많이 사용되고 있다. 이 때 먹이그릇 내 사양액에 코르크(cork)판, 가

벼운 나무판, 짚 등을 띄워 설탕액에 꿀벌이 빠져 죽지 않도록 한다(사진 1).



사진 1. 광식 먹이그릇. 출처: yasaenghoney.com

1.2.2 벌나들문 먹이주기법

벌나들문용 먹이그릇에 사양액을 붓고 한쪽 부분을 벌나들문으로 밀어 넣어 먹이주기 하는 방법이다. 이 방법은 벌통을 열 필요없이 먹이주기가 가능하여 이른 봄 자극먹이주기에 사용한다.

기온이 낮을 때는 설탕액이 냉하여 꿀벌에 해를 끼칠 수 있고 먹이주기에 많은 시간을 요하며 1회 먹이주기 양이 적다는 문제점이 있다.

1.2.3 먹이그릇(급이통) 먹이주기법

분유통이나 커피통에 설탕액을 넣은 다음 뚜껑에 작은 구멍을 뚫고 벌집위에 거꾸로 올려 놓는다.

1.2.4 빈 벌집 먹이주기법

빈 벌집을 비스듬히 세워놓고 설탕액을 부어 벌통내 맨 가장자리에 넣는 먹이주기 방법이다. 1회 먹이주기 양이 적을 뿐만 아니라 설탕액이 흘러내려 사양액의 손실이 많다.

1.2.5 외부먹이통 먹이주기법

외부 먹이그릇의 칸막이는 한 칸의 사양액이 한 벌통으로 먹이주기가 되어있다. 따라서 벌통 내부 먹이그릇에 일정량을 채워놓고 같은 양을 준비하여 줌으로 벌들이 먹는 양만큼 보충이 되어 사양액 지급 시기 조절이 용이하고, 먹이그릇의

먹이 잔량을 확인이 가능하여 각 벌통의 먹는 양과 건강상태를 비교 확인할 수 있다(사진 2).



사진 2. 외부 먹이그릇 출처:hyosunbee.co.kr

## 2. 꽃가루와 급여법

꽃가루와 꿀은 애벌레의 성장과 발육, 자란벌의 정상적인 활동에 필수적으로 요구되는 꿀벌의 식량이다.

식량이 부족할 때는 꽃가루 먹이주기를 실시해야 한다.

꽃가루는 자연 꽃가루를 수집하여 확보, 이용하거나 아니면 대용꽃가루를 제조하여 이용한다.

연간 꿀벌이 이용하는 꽃가루의 양은 군당 20-25kg이다.

토종꿀은 장기간에 걸쳐 생산되고 벌집을 분쇄하여 꿀내리기(채밀)하므로 토종벌의 꽃가루 급여는 품질에 문제가 될 수 있기 때문에 자연 꽃가루만을 공급하여야 한다(김, 2006).

### 2.1 자연 꽃가루

꿀벌의 먹이주기에 필요한 송화 가루를 다량 채집하는 자연 꽃가루, 유밀기에 꽃가루 채집기를 벌나들문에 설치하여 얻는 꽃가루덩어리(화분하), 꽃가루 생산이 풍부한 시기에 꽃가루 저장 벌집을 확보하는 방법이 있다.

자연 꽃가루를 이용하는 것이 가장 효과적이고 이상적인 방법이다.

#### 2.1.1 송화 꽃가루

봄철 소나무 꽃이 필 무렵 꽃을 따서 꽃가루를 채취 생산하는 방법이다.

#### 2.1.2 꽃꿀떡(화분단)

꽃가루 수집이 왕성한 봄철, 여름철에 벌나들문에 꽃가루 채집기를 설치하면 정상적인 벌무리에서 연간 25-30kg의 꽃꿀떡(화분단)을 생산할 수 있다. 여분의 꽃꿀떡을 확보하여 필요한 시기에 급여하는 방법이다.

#### 2.1.3 꽃가루 저장벌집

꿀벌은 꽃가루도 수집해서 벌집의 가장자리에 저장함으로써 이를 빼내 저장해 두었다가 필요한 시기에 다시 넣어주는 방법이다.

## 2.2 대용꽃가루

급여에 필요한 자연꽃가루를 충분히 확보하기 어려울 때 대용꽃가루를 이용하고 있다. 대용꽃가루의 종류는 대단히 많다. 다음은 그 대표적인 예이다.

#### 2.2.1 Haydak 대용꽃가루

탈지 콩가루 350g, 카세인 525g, 맥주용 효모 350g, 탈지분유 350g, 건조 달걀노른자 175g을 혼합하고 설탕 675g, 물 450ml를 넣어 꽃가루떡(화분떡)을 만든다(Haydak, 1967).

#### 2.2.2 Beltsuille 대용꽃가루

18종의 아미노산, 8종의 수용성비타민, 미네랄, 콜레스테롤, 설탕을 혼합하여 만든다. 13%의 단백질을 함유하고 있다.

#### 2.2.3 Chlorella 대용꽃가루

(클로렐라 1) : (대두카제인 2), (설탕 2) : (물 1)의 중량비에 비타민(vitamin), 미네랄(mineral)을 섞어 반죽한 대용꽃가루이다.

#### 2.2.4 Lactalbumin 효모 대용꽃가루

알부민, 맥주용 효모, 필수아미노산, 비타민B 복합제, 비타민 C, 미네랄 등을 주성분으로 만든 대용꽃가루이다.

## 2.3 꽃가루 급여방법



2.3.1 분말

급여과정에서 꽃가루의 손실이 많다.

2.3.2 꽃가루 저장 별집

확보하기가 어렵다.

2.3.3 꽃가루 떡

일반적인 급여 방법이다. 별집위에 놓아 급여한다.

### Ⅲ. 밀원식물

지구상에는 약 35만종의 식물이 살고 있다. 이중 현화식물<sup>3)</sup>은 약 25만종이다. 우리나라의 관속식물은 약 4,600여종에 이르며 경제적으로 이용 가능한 식물은 약 2,500여종이 된다.

우리나라에서 활용되는 밀원식물은 약 250종으로 추정되며 앞으로 계획적인 증식을 꾀한다면 이용 가능한 밀원식물은 800여종에 이를 것이다(최, 1993).

## 1. 밀원의 구비조건

### 1.1 밀원의 뜻

밀원식물 또는 밀원이라 함은 꿀벌이 수집하는 꽃꿀과 꽃가루를 생성하는 식물들을 말한다.

꽃의 밀선<sup>4)</sup>에서 꽃꿀을 분비하는 식물을 원칙적으로 밀원이라 한다. 식물의 종류에 따라서는 잎자루, 잎몸에 밀선이 있어 단 물질을 분비하나 밀원식물로 취급하지 않는다.

식물에 따라 목본식물과 초본식물로 분류하며, 생산에 따라 꽃꿀과 꽃가루를 함께 생산, 꽃꿀만 생산, 꽃가루만 생산 종류로 분류한다.

매미목 곤충에 속하는 진딧물, 깍지벌레들은 단액인 감로를 배설한다. 꿀벌은 밀원이 부족할 때 이 감로를 수집, 저장하여 감로꿀을 생산한다. 그러나 감로는 밀원으로 취급하지 않는다.

### 1.1.1 밀원식물의 분류

식물의 계통분류학적 체계에 따라 분류하거나 재식밀원과 천연밀원, 국내밀원과 도입밀원으로 분류하기도 하나 주로 대상밀원의 대상유형에 따라 분류한다(표 3).

표 3. 대상유형에 따른 밀원식물 분류

밀원 분류	밀원식물
농작물	유채, 메밀, 들깨, 참깨, 해바라기, 파 등
목초	(White, Red, Alsike, Sweet, Crimson)Clover, Birdfoot trefoil, Alfalfa, Russian comfrey 등
녹비	자운영
과수	밀감, 사과, 감, 밤, 배, 복숭아, 포도, 살구나무 등
화훼	코스모스, Liatris 등
수목	아카시, 산초, 싸리, 붓, 피, 수유, 칠엽수, 튜립나무 등
잡초	민들레, 고들빼기,스까치수영, 향유, 금밀초, 꿀국화, 물봉선 등

출처 : (최, 1993)

### 1.1.2 밀원지대의 구분

밀원지대를 명확히 구분하기는 어렵지만 주요밀원을 대상으로 양봉 가능지역을 개략적으로 구분할 수 있다(표 4).

표 4. 우리나라의 밀원지대 구분

밀원분류	꿀뜨기 여건		지대(지역)
	좋다	나쁘다	
봄철	봄철	여름, 가을철	제주도, 전라남도
봄, 가을철	봄, 가을철	여름철	남쪽, 산간지방
여름철	여름철	-	산간지대
봄, 여름, 가을철	봄, 여름, 가을철	-	-

### 1.1.3 주요 밀원의 특성

주요 밀원은 지역에 따라 그 종류에 차이를 보이므로 우리나라 전역에 걸친 주요밀원은 거의 찾아보기 어렵다. 우리나라에서 꿀뜨기가 가능한 주요밀원의 특성은 표 5와 같다(최, 1993, 류, 2003, 김, 2011)

3) 현화식물(顯花植物 : Flowering plant) : 겉씨식물과 달리 생식기관으로 꽃을 가지며 밀씨가 씨방안에 들어있는 식물군의 하나로 속씨식물, 피자식물(Angiospermae, Magnoliophyta)이라고도 한다.

4) 밀선(蜜腺) : 분화, 발달한 식물의 단 물질을 분비하는 분비샘이다. 밀선은 꽃에 있는 것과 꽃 이외 잎자루 또는 잎몸에 있는 것이 있다. 위치에 따라 화내밀선(花內蜜腺)과 화외밀선(花外蜜腺)으로 대별하며 양봉에서 다루는 밀선은 화내밀선이다.

표 5. 우리나라의 꿀뜨기가 가능한 주요밀원의 특성

밀원	재배적지	개화		꿀	
		시기(월)	기간(일)	색갈	결정
유채	일조량과 토양에 수분이 많은 곳	3-4	20	황	
사과나무	양토, 사양토에 일조량 많고 강수량이 600mm이내	4-5	7	담황	
자운영	배수 잘되고 비옥한 땅	5	20		
아카시나무	토심이 깊고 배수 잘되는 곳	5	7	수백 또는 황	
토끼풀(clover 류)	수분, 한발 피해 없고 흙이 불지 않고 먼지가 날지 않는 곳	5-7	30	담황	
찔레나무	배수 잘되고 비옥한 땅	5-6	10		
감굴나무	해발 200m, 평균온도 15°C 해안과 평지	5-6	7	황	
감나무	연평균 11-15°C, 고온량 1050이상	6	7	황	
밤나무	해발 500m, 일조량과 보수력이 높고 점토가 적은 땅	6	10	암갈	
좁목형(Vitex negundo)	따뜻하고 건조하고 배수가 좋고 부식질 풍부한 곳	6-7	90	엷은녹색	
싸리나무	그늘진곳	7	20	담황에 녹색	
피나무	습기있는 부식질이 비옥한 땅	7	15	담황	
붉나무	토심깊고 돌이 섞인 석력토, 비옥한 곳	8-9	15	담황 또는 황	
산초나무	경사 배수가 잘되는 곳	9	20		
들깨	양토, 사양토로 배수가 잘되는 곳	8-10	15	담황	
메밀	서늘하고 습기많은 지역	9	25	갈색 또는 흑갈	

## 1.2 주요 밀원과 보조 밀원

### 1.2.1 주요 밀원

주요 밀원이란 꽃꿀의 분비량이 많은 것이나 꿀내리기가 가능한 밀원을 말한다.

### 1.2.2 보조 밀원

보조 밀원이란 꽃꿀의 분비량이 적은 것이나 꿀내리기는 어렵지만 꿀벌의 유지에 필요한 먹이 공급이 가능한 밀원을 말한다.

## 1.3 밀원의 구비조건

- 1) 꽃꿀과 꽃가루를 많이 생성하는 밀원
- 2) 개화기간이 긴 밀원
- 3) 꿀벌이 활동하는 범위 내에 양적으로 많이 분포하는 밀원
- 4) 동일종의 식물이 수적으로 많이 분포하는 밀원

- 5) 화통이 굵어 꿀벌이 꽃 속에 들어가 수밀작업이 가능한 밀원
- 6) 화통이 가는 꽃이라도 꿀벌의 혀가 미쳐 수밀작업이 가능한 밀원
- 7) 청명한 날 낮에 피는 밀원
- 8) 꽃꿀 분비 시간과 꿀벌의 활동시간이 일치하는 밀원
- 9) 꽃의 방향이 꿀벌의 수밀작업에 유리하게 취해진 밀원
- 10) 꽃꿀, 꽃가루에 독소를 함유하지 않는 밀원

## 2. 밀원과 환경

밀원은 항상 주어진 환경 조건과 관련시켜 이해하여야 한다.

### 2.1 개화와 기상

밀원의 개화와 개화기를 파악하는 일은 양봉관리 경영상 중요하다.

개화와 개화기는 위도, 기상조건에 따라 달라지기 때문에 기상요인과 밀접한 관계가 있다.

2.1.1 온도의 영향

저온성 식물 : 낮은 온도에서 잘 자라고 높은 온도에서는 자라지 못하며 휴면 또는 죽는다. 종자는 다시 서늘해지면 발아해서 자란다.

고온성 식물 : 높은 온도에서 잘 자라지만 낮은 온도에서는 휴면 또는 얼어 죽는다. 종자는 월동하여 이듬해 봄 따뜻해지면 발아해서 자란다.

우리나라의 밀원식물은 온대지역에 속하므로 추운 겨울철을 지나 봄이 되면서 따뜻해지고 무더운 여름철을 지나 가을이 되면서 서늘해지는 온도 주기의 영향을 받는다.

2.1.2 일장의 영향

자연환경의 주기적 변화 중 가장 정확하게 변하고 있는 것은 일장의 변화라 볼 수 있다. 우리나라는 1년을 춘분·하지·추분·동지로 나누고 이를 다시 15일 간격으로 등분하여 24절후로 나누어 밤낮의 길이를 기본으로 하는 것이 일장을 나타내고 있다.

단일성 식물 : 일장이 점점 짧아질 때 즉 하지 이후에 꽃이 피는 식물로 6월말 경에 개화하는 것은 조생종, 7월말부터 8월초순경은 중생종, 9월 이후 개화하는 것은 만생종으로 보고 있다.

장일성 식물 : 한계일장이 짧으면 조생종이고 길면 만생종이 된다.

우리나라 식물의 개화 시기는 여름철(6.7.8월), 봄철(3.4.5월), 가을철(9.10.11월)에 꽃이 피는 식물이 각각 56.8%, 26.5%, 16.7%로 나타났다(최, 1993)

2.2 등개화 선도

밀원식물의 계획적 이용면에서 중요하며 특히 이동 양봉가들에게는 중요한 정보가 된다.

2.3 꽃꿀의 분비기능

밀선을 이루고 있는 세포들에 수분 또는 당분으로 가득 차 있는 꽃꿀은 밀선의 외피를 통해 분비된다. 토양으로부터 뿌리를 통해 흡수한 영양 물질을 식물 체내에 저장하였다가 밀원식물의 개화기에 수분의 상승과 더불어 꽃으로 이동하면서 그 일부는 꽃의 밀선을 통해 분비되는 꽃꿀이 된다.

꽃꿀 분비는 토양수분의 영향을 받아 토양수분이 부족하면 그에 따라 꽃꿀의 분비능력이 저하되는 결과를 초래한다.

밀원식물은 탄수화물과 질소를 함유하고 있다가 개화와 더불어 탄수화물은 꽃꿀로 분비되는데 탄수화물의 비율이 높을 때 꽃꿀분비가 좋아진다.

꽃꿀 분비는 꽃가루가 성숙한 무렵에 많고, 꽃의 수정이 끝나면 정지되며 이와 같은 꽃꿀의 분비량이나 당분 농도는 밀원식물의 종류뿐만 아니라 환경조건에 따라 차이가 있다.

2.4 꽃꿀 분비를 지배하는 요인

꽃꿀 분비는 밀원식물의 종류, 품종, 계통, 꽃이 달린 위치, 일령, 수령, 해거리의 유무 등 자체요인과 일광, 온도, 습도, 비, 토양, 고원지 등 환경요인에 따라 차이가 있다.

2.4.1 밀원의 종류

밀원식물의 종류에 따라 꽃꿀의 분비량에 차이가 있을 뿐만 아니라 밀원식물의 종류, 품종, 계통에 따라 꽃꿀이 지닌 당분의 함량에도 차이가 있다.

2.4.2 꽃의 위치

수목밀원(아카시나무 등)의 경우는 꽃의 위치에 따라 꽃꿀 분비량에 차이가 있을 때가 있다. 아래쪽에 달린 꽃에서 꽃꿀 분비량이 많으며 위로 올라갈수록 꽃꿀 분비량이 적고 당함량도 낮아진다.

또한, 나무의 원줄기에서 가까울수록 꽃꿀분비량이 많고 멀수록 꽃꿀 분비량이 적다.

2.4.3 꽃의 일령

꽃이 핀 후 몇 시간이 되었느냐에 따라 꽃꿀 분비에 차이가 있다. 이는 밀원식물의 종류에 따라 차이가 있다.

2.4.4 나무 나이

같은 종류의 밀원식물이 같은 장소에서 자라고 있어도 나무의 나이 차이에 따라 어린 나무의 꽃꿀 분비량은 적고 큰 나무의 꽃꿀 분비량이 많다.

#### 2.4.5 해거리 현상

초본식물은 당년에 영양생장과 생식생장을 하지만 목본식물의 영양생장과 생식생장은 당년에 이루어지는 것이 아니라 해에 따라 달리한다.

수목밀원은 영양생장을 주체로 하는 해에는 꽃꿀이 나지 않고 생식생장을 주체로 하는 해에는 꽃꿀이 많이 난다.

#### 2.4.6 일광조건

밀원식물의 체내에서 영양물질의 제조에는 일광이 필요하기 때문에 일광이 긴 조건하에서 꽃꿀 분비가 양호하고 짧은 조건하에서는 꽃꿀 분비가 불량하다.

#### 2.4.7 온도조건

밀원식물의 종류에 따라 다르지만 일정 온도 수준에 이르지 못하면 꽃꿀분비 기능이 낮아진다. 일반적으로 식물체의 당분 제조에는 고온이 필요하고 당분의 저축에는 저온이 요구되기 때문에 일정 온도만 계속되는 것 보다는 낮의 온도는 높고 밤의 온도는 낮은 온도교차 범위가 넓은 조건에서 꽃꿀 분비가 좋아진다.

#### 2.4.8 습도조건

꽃꿀 분비에 적합한 대기의 상대습도는 60-70%이다.

대기 습도가 높으면 잎의 수분증발이 억제되어 식물체내에 축적되므로 꽃꿀 분비량이 낮을 뿐만 아니라 분비된 꽃꿀에 수분함량이 높아 벌꿀 생산량이 낮다.

대기 습도가 낮으면 꽃꿀 분비에 불리하여 꽃꿀 분비량이 줄어든다.

#### 2.4.9 비 영향

개화 전 비는 토양 수분을 조절하여 꽃꿀분비를 촉진하기도 하나 많은 비는 식물의 옷자람을 촉진하여 꽃꿀 분비를 저하시킨다.

개화 중 비는 꿀벌의 꽃찾기(방화)활동을 방해할 뿐만 아니라 대기 중의 습도를 높여 꽃꿀의 당 농도를 낮게하며 낙화를 촉진시키고 개화기간을 짧게 하므로 양봉관리에 불리한 조건이 된다.

#### 2.4.10 토양조건

토양성분은 밀원식물의 생장이나 개화에 직접 영향을 미치기 때문에 밀원식물의 종류에 따라 알맞은 토양조건에서 재배되는 것이 중요하다.

대부분의 밀원식물은 산성 보다는 알칼리성 토양조건에서 생장이 좋고 꽃꿀 분비량이 많다.

#### 2.4.11 고원지대

햇빛이 강하고 일조시간이 길고 낮과 밤의 온도차가 큰 고원지대는 평야지대에 비해 꽃꿀 분비에 좋은 조건이 된다. ▽

### 참고 문헌

- 최승윤. 1993. 양봉 · 꿀벌과 벌통. 오성출판사. 205-217, 287-307.
- 한국양봉협회. 2011. 양봉정보(사양관리). [http://korapis.or.kr/sub03/sub03\\_01\\_001.php](http://korapis.or.kr/sub03/sub03_01_001.php).
- 김병진. 2006. 토종벌 새기술. 한국토봉협회. 142-157.
- M. Haydak. 1967. Bee nutrition and pollen substitutes. <http://www.culturapicola.com/or/apuntes/revistaselectronicas/apiacte/1967/1/04.pdf>
- 류장발. 2003. 밀원식물(토끼풀). 양봉협회보, 273, 25-26.
- 김병욱. 2011. 밀원식물개화시기. <http://blog.daum.net/kbw0001/14980147>.