

주제3 꽃가루받이에 대하여 알아보기

차시	4/5 차시		
교과서	50~51쪽	실험 관찰	35쪽

학습 목표

- 개념 영역**
- 꽃과 곤충과의 관계를 말할 수 있다.
 - 식물의 다양한 꽃가루받이 방법을 설명할 수 있다.
- 과정 영역**
- 꽃가루받이가 된 후 꽃의 변화를 계속 관찰할 수 있다.
- 태도 영역**
- 우리 생활과 생물들과 삶에 밀접히 연결되어 있으므로 생물들을 소중하게 생각하는 태도를 지니도록 한다.

교과서

 **꽃가루받이에 대하여 알아보십시오.**

벌과 나비가 꽃 주위로 모여드는 까닭은 무엇일까요?



곤충이 모여드는 꽃에는 어떤 특징이 있을까요?



황유외 꿀을 빨고 있는 호랑나비



물불신의 꿀샘

꽃과 곤충은 서로 어떤 도움을 주고받을까요?

50

곤충은 수술의 꽃가루가 암술머리에 닿아 씨가 맺히도록 돕는데, 이것을 '꽃가루받이' 또는 '수분'이라고 합니다.

소나무꽃과 동백꽃에서는 꽃가루받이가 어떻게 이루어지는지 알아보십시오.



소나무의 꽃가루가 날리는 모습



동백나무와 동박새

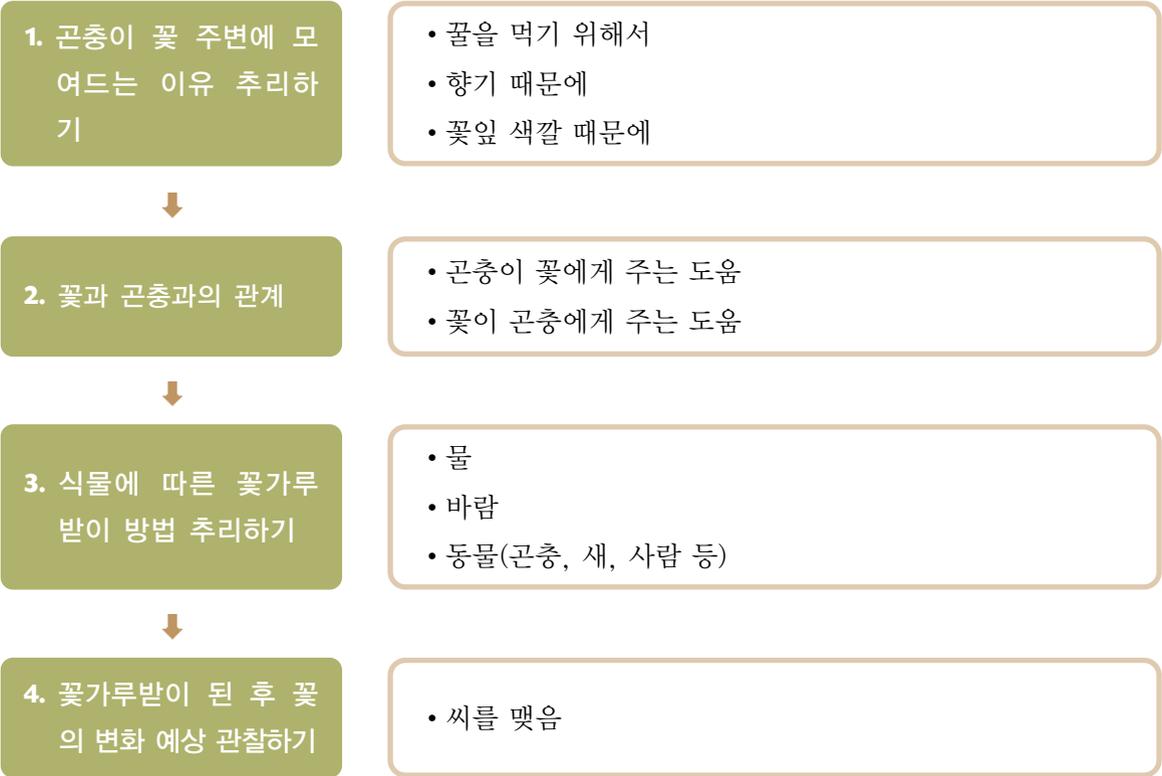
꽃가루받이가 된 후에 꽃에는 어떤 변화가 일어날까요?
이를 예상하거나 관찰하여 보고, 친구들과 서로 이야기해 봅시다.



동박새의 둥지에 꽃가루가 묻어 있네!

51

학습 개요



4차시

실험 관찰

꽃가루받이에 대하여 알아보기

- 벌과 나비가 꽃 주위로 모여드는 까닭
- 곤충이 모여드는 꽃의 특징
- 꽃과 곤충이 서로 도움을 주고받는 점
- 여러 가지 꽃의 꽃가루받이 방식

꽃	수분을 도와 주는 것
소나무꽃	곤충
장미꽃	동박새

• 꽃가루받이가 된 후의 꽃의 변화

실용거리 한 꽃에 든 암술과 수술은 결핵할 수 있나요?
 인간 사회와 마찬가지로 식물의 세계에서도 자신의 가락끼리 결혼하는 것(근친 결혼)을 피하고 있습니다. 꽃잎을 활짝 펴서 다른 꽃의 꽃가루가 암술머리에 쉽게 붙도록 열다거나, 암술머리가 수술보다 높은 위치에 열다거나, 또는 암술과 수술의 성장 시기를 달리 하는 것 등은 근친 간의 결혼을 피하는 세태로 할 수 있습니다. 또, 백합처럼 꽃 안에서 수술의 꽃가루가 암술머리에 붙으면 그 꽃가루의 성장이 정지되어 씨가 맺히지 않는 경우도 있습니다.

- 먹이(꿀)를 얻거나, 휴식처나 은신처로 이용하기 위해서이다.
- 꽃의 색깔이 화려하며, 곤충을 끌어들일 수 있는 꿀을 가지고 있고, 진한 향기가 나는 경우가 대부분이다.
 - 곤충 : 꽃이 번식하는 데 도움을 준다. 즉, 곤충은 먹이를 먹는 과정에서 수술의 꽃가루를 암술에 전달해 준다.
 - 꽃 : 벌이나 나비에게 양분과 은신처를 제공한다.
- 꽃잎과 수술은 다른 수분을 막기 위해 시들어 떨어진다.
 - 씨방 속의 수정한 밑씨가 자라서 씨가 된다.
 - 씨방은 자라서 열매가 된다.

준비물

돋보기
꽃을 관찰할 때 사용한다.



꽃
암술, 수술 관찰이 가능해야 한다.



다양한 꽃사진
다양한 종류의 꽃사진을 준비한다.



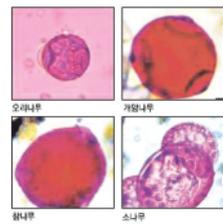
도전 과제 수행시 준비물



현미경
(1개/모둠)



프레파라트
(1개/모둠)



꽃가루
(종류별)

탐구 활동 과정

◆ 꽃가루받이에 대해 알아보기

수꽃 혹은 수술의 꽃가루를 암꽃 혹은 암술의 암술머리에 옮겨 주는 것을 꽃가루받이라고 하고, 수분이라고도 한다. 수분을 위한 매개자에 따라 충매화, 풍매화, 수매화 등으로 구분한다.

1. 꽃가루받이에 대하여 알아보자



2. 교과서 50쪽의 그림을 보고 곤충이 꽃 주변에 모여드는 이유에 대해 이야기한다.



꽃은 꽃가루받이를 통해 번식을 하게된다. 동물과 달리 스스로 생식을 할 수 없는 식물은 꽃가루받이를 도와 줄 곤충이 필요하다. 꽃들은 곤충을 유인하기 위해 색, 냄새, 꿀 등을 이용한다.



◆ 꽃과 곤충과의 관계

1. 곤충이 모여드는 꽃은 어떠한 특징이 있는지 알아본다.

곤충이 모여드는 꽃의 특징은 향기가 있고, 색이 화려하며, 꽃가루와 꿀이 있다. 또한, 곤충은 비를 피하거나 천적을 피하기 위해 꽃을 이용한다.



2. 꽃과 곤충과의 관계에 대하여 알아보자.



꽃은 곤충에게 꿀과 안식처를 제공하고, 곤충은 꽃의 꽃가루를 암술에 옮겨주는 역할을 한다. 서로에게 필요한 것을 제공하게 되는 것이다.

◆ 다양한 꽃가루받이에 대해 알아보기

1. 바람에 의해 꽃가루받이가 되는 식물을 알아보자.

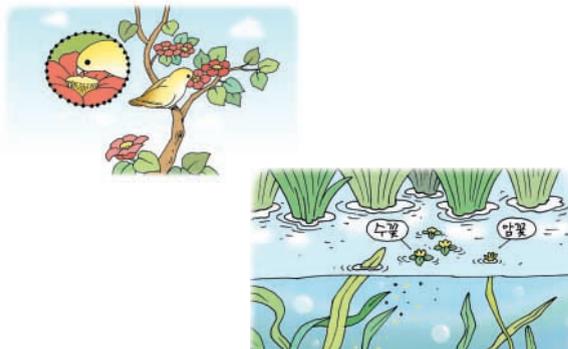


바람에 의해 꽃가루받이가 되는 식물은 옥수수, 소나무, 잣나무, 벼, 뽕나무, 소철, 전나무, 밤나무, 참나무, 자작나무 등이 있다.



2. 새나 물에 의해 꽃가루받이가 되는 식물을 알아보자.

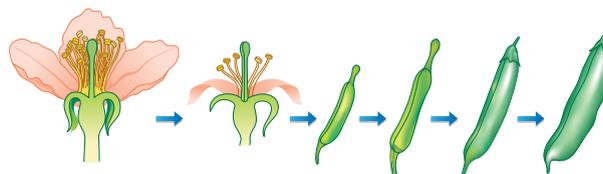
새에 의해 꽃가루받이가 되는 식물은 동백, 참마바나나, 파인애플, 선인장, 유칼립투스 등이 있고, 붕어마름, 나자스말, 거머리말 등 주로 물에 사는 식물들은 물에 의해 꽃가루받이가 이루어진다.



◆ 꽃가루받이가 된 후 꽃의 변화 예상하기

1. 꽃가루받이가 이루어진 후 꽃이 어떻게 변하는지 알아보자.

꽃가루받이가 이루어진 후 꽃은 암술, 수술, 꽃잎이 모두 시든다. 꽃이 있던 자리에는 작은 열매 꼬투리가 생겨 자라게 된다.



2. 꽃가루받이가 이루어진 후 열매가 생기는 모양을 알아본다.



완두의 꽃과 열매



고추꽃과 열매

꽃이 있던 자리에는 꽃이 떨어지고, 열매가 생긴 모습이다. 열매 안에는 씨가 생기고, 이 씨가 다시 자라 새로운 식물로 자라나게 된다.



달맞이꽃



배추꽃



정 리

1. 꽃가루받이란?

수꽃 혹은 수술의 꽃가루를 암꽃 혹은 암술의 암술머리에 옮겨 주는 것을 꽃가루받이라고 하고, 수분이라고도 한다.

2. 꽃과 곤충과의 관계

- 꽃 : 곤충에게 꿀과 휴식처 제공
- 곤충 : 꽃의 꽃가루받이를 도와줌

3. 꽃가루받이에 따른 꽃의 분류

- 충매화 : 곤충에 의해 꽃가루받이가 이루어짐. 예) 민들레, 벚꽃, 장미 등
- 풍매화 : 바람에 의해 꽃가루받이가 이루어짐. 예) 소나무, 전나무 등
- 수매화 : 물에 의해 꽃가루받이가 이루어짐. 예) 나사말, 붕어말, 연꽃 등
- 조매화 : 새에 의해 꽃가루받이가 이루어짐. 예) 동백, 파인애플, 바나나 등

4. 꽃가루받이가 이루어진 후 꽃의 변화

- 꽃은 지고, 꽃이 있던 자리에 열매가 자라기 시작함.



평 가

1. 꽃가루받이가 무엇인지 말해 보자. (서술형 평가 가능)

2. 꽃가루받이는 매개자에 의해 여러 가지로 분류될 수 있다. 꽃가루받이의 종류를 쓰고, 이에 해당되는 식물의 종류를 쓰시오.

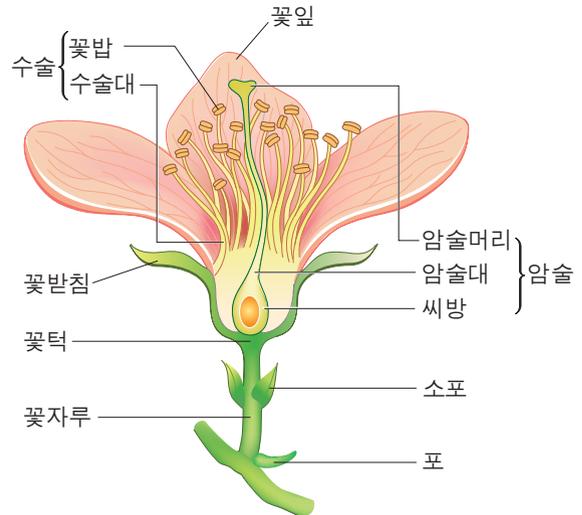
3. 꽃가루받이가 이루어진 후, 꽃은 어떻게 되는가?

- 정답**
1. 수꽃 혹은 수술의 꽃가루를 암꽃 혹은 암술의 암술머리에 옮겨 주는 것을 꽃가루받이라고 하고, 수분이라고도 한다.
 2. 충매화 - 곤충(민들레, 장미 등), 풍매화 - 바람(소나무, 전나무 등), 수매화 - 물(붕어말, 나사말 등), 조매화 - 새(동백, 바나나 등)
 3. 꽃은 암술, 수술, 꽃잎이 모두 떨어지고, 꽃이 있던 자리에 열매가 생겨 자라게 된다.

식물의 꽃가루받이

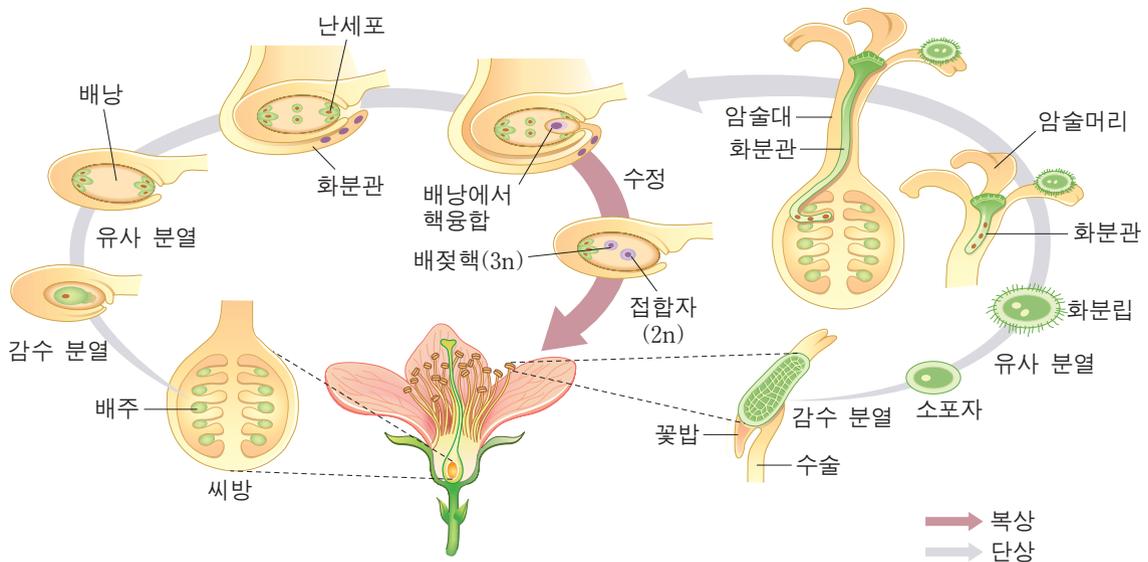
꽃은 식물의 생식을 담당하는 생식 기관이다. 모든 식물이 꽃을 피우는 것은 아니다. 겉씨식물과 속씨식물처럼 씨로 자손을 늘리는 식물만 꽃을 피운다. 꽃은 암술, 수술, 꽃받침, 꽃잎으로 되어 있다. 그러나 모든 꽃이 이 네 가지를 다 갖추고 있는 것은 아니다.

꽃가루가루받이는 생식 세포 분열(감수 분열)을 마친 후 교배를 통해 새로운 씨를 만들어, 다음 세대로 다양한 유전자 형질을 나타나게 한다. 이러한 유전적 다양성은 환경의 변화나 새로운 환경으로 확장하는 집단에게 도움을 준다.



<꽃의 구조>

http://seis.scienceall.com/book_file/ke15/ke015-208.htm 초등학교 자연전과



속씨 식물의 생활사



예쁜 사과만 드세요.

경북 예천군이 품질 좋은 과일 생산을 위해 과수원을 하는 농가에 꽃가루를 매개하는 곤충인 ‘머리빨가위벌’을 대량 보급한다.

2일 예천군에 따르면 오는 13일까지 상리, 하리, 감천면 등 지역 과

수농가 130가구에 머리빨가위벌 41만마리를 나눠주고 과수원에 방사토록 할 계획이다.

머리빨가위벌은 활동 반경이 50m~60m로 수분(受粉) 능력이 꿀벌보다 우수하고 수정률도 높아 과일 생산량 증대 등에 큰 도움을 주고 있다고 한다.



미방사



방사

받이용 곤충 생산과 보급에 앞장서고 있다.

이 연구소는 경북대와 함께 그 동안 수입하던 호박벌(서양뒤영벌)을 자체 기술로 키워내는데 성공했고 사과 수분에 이용하는 머리빨가위벌 사육 기술도 개발했다.

군 관계자는 “전국 16개 시, 군에 머리빨가위벌 16만마리를 분양해 주고 1천600만원을 벌었다”며 “예천군이 꽃가루 매개 곤충 생산, 보급의 전진기지가 될 것이다.”라고 말했다.



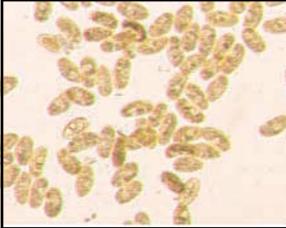
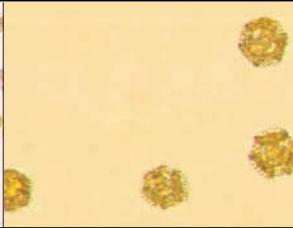
호박벌



〈머리빨가위벌의 인생〉

구 분	활동 기간	활동 범위	1일 방화수	유효 결실률	먹이 습성	낙화 후 관리	낙화 후 농약
머리빨가위벌	개화 기간 4~5개월	반경 50~60m	4,050 송이	61%	꽃가루	원내 방치	무영향
꿀벌	연중 계속 4~10월	반경 1km	720 송이	41%	꿀, 꽃가루	원외 이동	치명적

꽃가루 관찰하기

			
자주달개비의 꽃가루	서양민들레의 꽃가루 - 둥근 모습의 주변에 가느다란 털 모양이 늘어서 있다. - 이것은 곤충의 몸에 꽃가루가 잘 달라붙을 수 있도록 한다.	봉숭아의 꽃가루	리기다소나무의 꽃가루 - 양쪽의 2개의 공기 주머니가 있어서 가볍게 한다. 바람에 잘 날릴 수 있다.

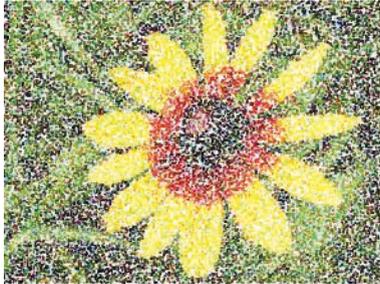
우리 주변에 있는 여러 식물들의 꽃가루를 모아본 사진이다. 꽃가루의 크기는 대단히 작기 때문에 큰 것이라고 해도 200마이크로미터(100만분의 1m)이고, 보통의 50~60마이크로미터 정도의 크기이다. 하지만 꽃가루는 어떤 매개체를 이용하여 퍼지는지에 따라 각자 독특한 모양으로 특징을 갖고 발달한다. 위의 그림과 같이 서양민들레의 경우 곤충을 매개체로 하여 꽃가루받이를 하기 때문에, 곤충의 몸에 잘 달라붙도록 하기 위해 꽃가루 주위에 가는 털모양이 발달되어 있다. 반면 리기다 소나무와 같이 바람을 이용하여 꽃가루받이를 하는 식물의 경우 바람에 잘 날리도록 하기 위해 꽃가루 양쪽에 작은 공기 주머니를 갖고 있는 것을 볼 수 있다.

꽃가루는 밀가루처럼 보이지만, 호두처럼 단단한 단백질 껍질로 덮혀있다. 이 껍질은 강산으로 녹여도 끄떡없을 정도로 땅 속에서도 수만 년 동안 썩지 않는다. “호랑이는 죽어 가죽을 남기지만, 꽃가루는 죽어 껍질을 남긴다”는 말도 있다. 동물로 따지면 뼈에 해당하는 이 꽃가루를 분석해 수만 년 전의 기후를 복원하려는 노력이 활발하다. 우리나라도 경주 안압지와 동해안 경포호 밀바닥의 꽃가루를 연구해 5천~1만 년 전의 고기후를 복원한 바 있다.

• 다음은 어떤 매개체를 이용하는 식물의 꽃가루일까?

꽃 가 루				
꽃	개나리	벚꽃	소나무	해바라기
매 개 체				

곤충의 눈으로...



벌의 눈으로 바라본 루드베기아



사람의 눈으로 바라본 루드베기아

곤충의 눈은 여러 개의 홑눈이 모여서 이루어진 겹눈이다. 일벌의 경우 한쪽 눈에 약 5500개의 홑눈이 있으며 인간의 눈과 비슷한 형태의 빛을 감지한다. 곤충의 눈은 색깔도 어느 정도 구별할 수 있으며 형태도 잘 구별한다.

그러나 눈의 구조 자체가 겹눈 구조이기 때문에 곤충이 바라보는 세상은 모자이크 같이 영성한 세상이다. 이렇게 조그마한 상이 모여서 어지럽게 만들어진 전체의 상은 아무래도 어지러울 수 밖에 없을 것이다.

모자이크 세상에서 움직이는 물체는 그 움직임이 더욱 과장돼 보이기 때문에 어떤 움직임도 놓이지 않는다. 곤충은 색을 볼 때 그들만의 특별한 능력을 뽐낸다. 나비와 꿀벌 등을 비롯한 여러 곤충들은 자외선을 감지할 수 있다.

자외선 감지 카메라로 꽃을 찍어보면, 같은 색으로 보이던 꽃이 꿀이 있는 중앙으로 갈수록 더욱 진하게 보인다. 인간의 눈에는 한 가지 색으로 보이는 물체가 자외선 세상에서는 다양한 색을 가지는 것이다. 나비와 꿀벌은 그들 눈에 비친 세상에서 더 많은 꿀을 찾을 수 있다. 이는 식물의 입장에서 보면 꽃가루받이를 하기 위해 벌과 나비를 끌어들이는 전략인 셈이다. 결국 인간은 식물의 의도와는 무관하게 꽃의 아름다움을 감상하고 있는 것이다. 곤충의 눈은 자신들에게 효과적인 기능을 하는 방향으로 매우 잘 발달되어 있다고 할 수 있다.

- 아래 사진은 같은 민들레를 찍은 사진이다. 한 쪽은 벌이 감지할 수 있는 자외선 카메라로 찍었으며, 한 쪽은 일반 카메라로 찍은 사진이다. 여러분이 벌이라면 어느 쪽의 꽃으로 이동하겠습니까? 그리고 그 이유는 무엇입니까?



①



②

다양한 꽃가루받이



풍뎅이 종류가 찾아오는 열대식물. 곤충은 벌어진 꽃 안에서 몸을 데우고 식물의 수분을 돕는다.

따뜻한 곳을 찾아가는 일에서는 열대 곤충도 예외가 아니다. 최근 열대지방에 사는 특정 식물이 열을 내뿜어 꽃 속을 따뜻하게 만들면 풍뎅이가 찾아와 꽃 속에서 몸을 데우는 것으로 밝혀졌다. 대신 풍뎅이는 식물의 수분을 도와준다.

꿀먹이박쥐는 꽃에서 내뿜는 자외선을 감지하여 꿀을 찾아낸다.

빛의 파장을 다양하게 하면서 실험한 결과 박쥐는 자외선 파장대의 빛을 내는 꽃에 가장 강하게 반응했다. 반면 색깔을 다르게 한 것은 색맹인 박쥐의 행동에 아무런 영향을 미치지 못했다.

꿀먹이박쥐가 자외선을 인식할 수 있는 것은 먹이를 찾기 위해서다. 열대우림의 꽃은 어두운 밤에 자외선을 강하게 반사하는 특징을 갖고 있기 때문이다.



꽃에서 반사되는 자외선을 인식하는 꿀먹이박쥐.

꽃에 따라서는 파리와 모기도 중요한 꽃가루받이 곤충이 된다. 파리는 꿀을 저장하지는 않지만 꿀을 빨아먹으면서 꽃가루받이를 일으킨다. 파리는 벌들의 활동이 약한 고산이나 극지방에서 활발한 매개자 역할을 한다. 파리가 찾는 꽃은 향기로운 경우도 있지만 고기 썩은 냄새를 풍기는 초록색이나 갈색 꽃을 피우는 경우도 있다. 자주색 꽃을 피우는 어떤 꽃들은 모기류에 속하는 곤충에 의해 꽃가루받이를 한다.

열대에서는 풀이나 키작은 나무, 온대에서는 습기가 많은 곳에 사는 식물들이 딱정벌레들에 의해서 꽃가루받이가 이루어진다.

딱정벌레는 시각보다 후각이 발달하였기 때문에 이들이 찾는 꽃은 대개 흰색이며 과일 냄새나 암모니아 냄새를 풍긴다.

모든 꽃에 벌이나 나비가 와서 꽃가루받이가 이루어지는 것은 아니다. 우리나라에 관상용으로 들어온 실유카는 유카나방이 꽃가루받이를 하는 매개자이나 우리나라에는 없기 때문에 꽃이 피더라도 열매를 맺지 못하고 사그러지기도 한다.

(1) 개나리 꽃을 관찰하여 보자.



(2) 개나리는 꽃가루받이를 하여 씨를 만드는가?



암술과 수술의 위치가 다른 개나리의 암술과 수술

(3) 그렇다면 어떤 방법으로 번식하는가?

정답 및 해설

(2) 개나리 중 일부는 꽃가루받이를 통해 열매를 맺고, 씨를 만들어 번식을 하게된다. 우측 그림의 경우에는 일반적인 꽃가루받이가 가능하지만, 좌측의 개나리는 암술이 너무 작기 때문에 암술머리에 다른 꽃의 꽃가루가 붙기 힘들다.

(3) 개나리의 경우 대부분의 뿌리로 인한 번식을 하게된다. 뿌리가 뺏어나가 새로운 개체를 형성하거나 사람에 의해 휘묻이 방법을 이용하여 번식하게 된다. 우리 주변에서 씨앗을 형성하는 개나리를 보기 힘든 이유는 이러한 방법을 통한 번식이 대부분을 차지하기 때문이다.