


20 년 월 일 요일
 시간 : 장소 : 
 학교 학년 반
 번 이름 :

쌍떡잎과 외떡잎 식물의 씨앗을 화분에 심은 후 자라는 모습을 비교하며 기록하여 두 식물의 차이점을 관찰해봅시다.

새싹 카페 cafe sprout

실험키트구성

화분 거치대 도안, 화분, 종이컵, 흙, 양면테이프, 씨앗 2종(보리+유채), 숟가락, 스포이트

준비를 물, 유성펜

생각해보기

유채와 보리를 본 적이 있나요?
 인터넷이나 백과사전을 찾아보고 잎과 꽃 또는 열매의 사진을 비교해봅시다.

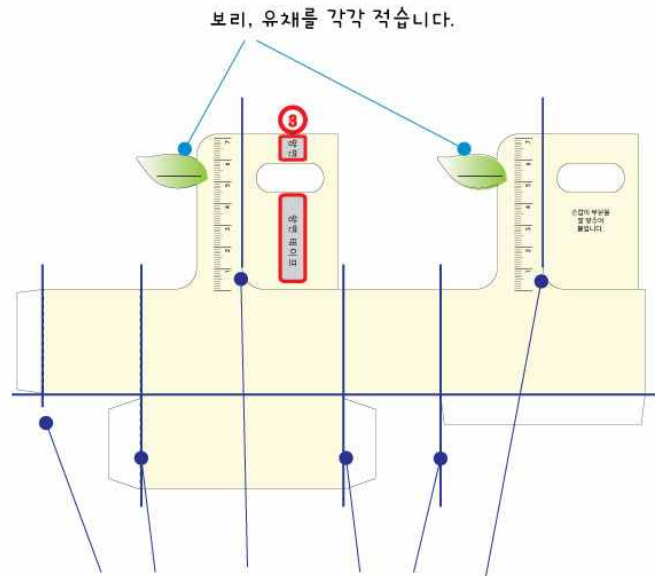
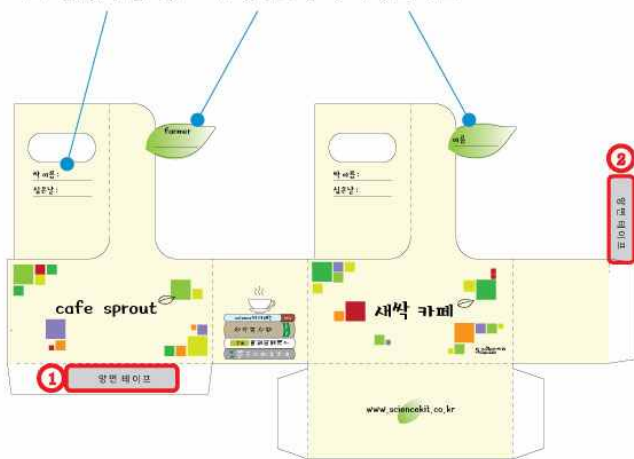


실험방법

[화분 거치대 만들기]

1. 종이 도안(거치대)을 잘 뜯어냅니다.
 - 앞의 모양 등 떼어낼 때 찢어지지 않도록 조심스럽게 뜯어냅니다.
2. 떼어낸 거치대 도안에 나의이름, 싹의 이름, 심은 날을 적습니다.

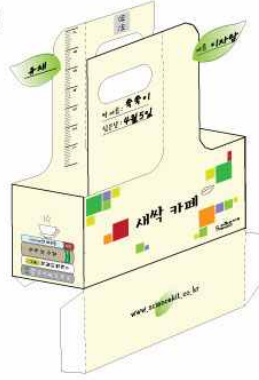
싹의 별명, 심은 날, 자신의 이름 및 별명도 적고



3. 양면 테이프 칸에 양면테이프를 붙입니다.
 - 앞 뒷면의 ① ② ③ 세 군데에 붙입니다.
 - 양면테이프의 보호지는 아직 떼어내지 않습니다.
 - ③ 번 양면테이프는 알맞게 잘라 두 조각으로 나누어 붙입니다.
4. 종이 도안의 접는 선을 한 번씩 접었다 펴니다.

5. 옆선을 붙입니다.

- 양면테이프의 보호지를 떼어내고 잘 맞춰 붙입니다.



6. 바닥을 붙입니다.

- 바닥면의 날개는 상자 안으로 넣고 양면테이프와 잘 만나게 바닥면을 꼭꼭 눌러 붙입니다.



7. 그림처럼 도안을 붙여 손잡이를 만듭니다.

손잡이 구멍이 잘 만나게 붙입니다.

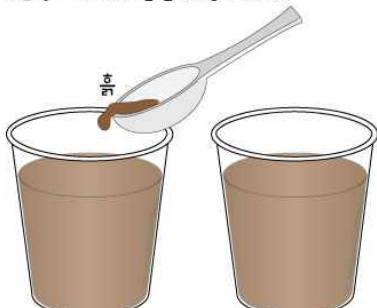


화분 거치대 완성

[화분에 씨앗 심기]

8. 화분에 손가락으로 흙을 80% 정도 넣습니다.

- 1인당 2개의 화분을 사용합니다.

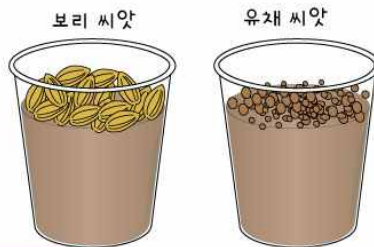


화분(투명한 플라스틱 재질)

투명한 화분은 바닥에 물빠짐 구멍이 없습니다. 송곳 등으로 밑바닥에 구멍을 몇 군데 뚫어 사용하면 더 좋습니다.

9. 두 개의 화분에 유채와 보리 씨앗을 각각 뿌립니다.

- 미리 싹을 틔운 후 사용하면 결과를 빠르게 볼 수 있습니다.



10. 씨앗 위에 흙을 살짝만 덮습니다.

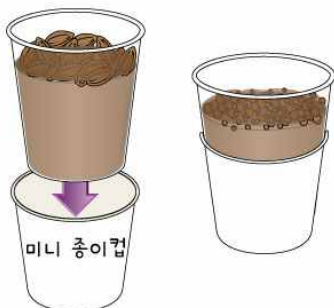
- 씨가 흙 속 깊이 있는 것 보다 윗 부분에 보일량만큼 할 정도로 얇게 심으세요.



화분(투명한 플라스틱 재질)

[거치대에 화분 넣기]

11. 종이컵을 화분에 꽂고, 화분거치대에 넣으면 완성입니다!



12. 스포이트로 화분의 씨앗에 물을 줍니다.

- 물을 너무 많이 주면 안돼요! 스포이트로 2~3회 정도 흙이 젖을 정도로만 넣습니다.



[기르며 관찰하기] 매일 일정한 시각에 새싹의 키와 모양을 관찰합니다.

유채

보리

일차-심은 날 월 일	키 : 특징:	cm 모양	키 : 특징:	cm 모양
1일차 월 일	키 : 특징:	cm 모양	키 : 특징:	cm 모양
2일차 월 일	키 : 특징:	cm 모양	키 : 특징:	cm 모양
3일차 월 일	키 : 특징:	cm 모양	키 : 특징:	cm 모양
4일차 월 일	키 : 특징:	cm 모양	키 : 특징:	cm 모양
5일차 월 일	키 : 특징:	cm 모양	키 : 특징:	cm 모양
6일차 월 일	키 : 특징:	cm 모양	키 : 특징:	cm 모양
7일차 월 일	키 : 특징:	cm 모양	키 : 특징:	cm 모양
8일차 월 일	키 : 특징:	cm 모양	키 : 특징:	cm 모양
9일차 월 일	키 : 특징:	cm 모양	키 : 특징:	cm 모양
10일차 월 일	키 : 특징:	cm 모양	키 : 특징:	cm 모양

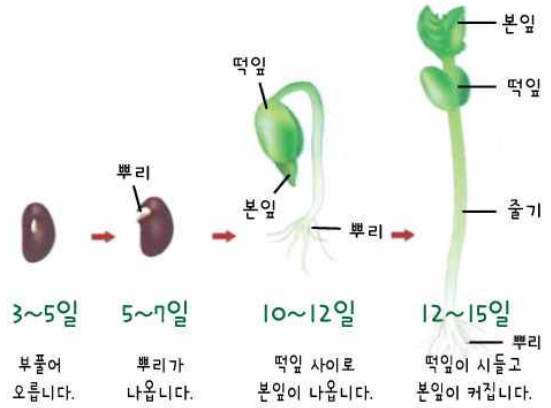
실험시 주의사항

1. 씨앗이 마르지않게 물을 주어야 합니다.
2. 투명 플라스틱 재질의 화분은 물빠짐구멍이 없습니다. 흙이 젖도록 물을 잘 주지만, 고일 정도로 많이 주면 썩기 때문에 물의 양을 잘 보면서 스포이트로 조금씩 줍니다.
화분 바닥을 송곳으로 구멍 뚫어 사용하면, 물이 아래로 빠지므로 기르기 수월합니다.
3. 매일 일정한 시각에 관찰한 후 기록합니다.

원리학습

씨앗을 심고 관찰해 보았나요?

씨앗 속에는 뿌리, 줄기, 잎이 될 부분이 있습니다.
씨앗에 물을 주면 서서히 부풀고 며칠 후 뿌리가 나오고
껍질이 벗겨집니다.
일주일 정도 지나면 떡잎이 나옵니다.



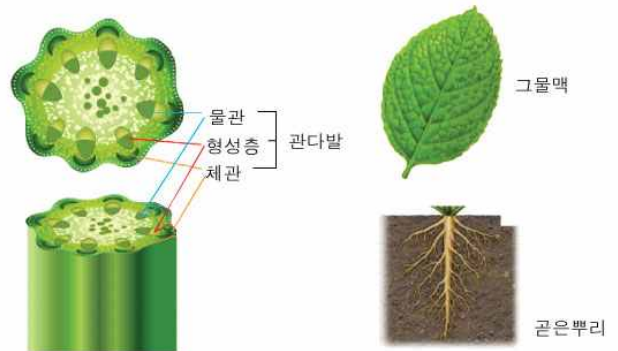
떡잎이 1개인 식물을 외떡잎 식물이라 하고
떡잎이 2개인 식물을 쌍떡잎 식물이라고 합니다.

오늘 심은 보리와 유채는 떡잎을 각각 몇 개씩 가지고 있을까요?

유채씨가 싹이 트면 떡잎이 두 장 나오는 쌍떡잎 식물임을 확인할 수 있습니다.

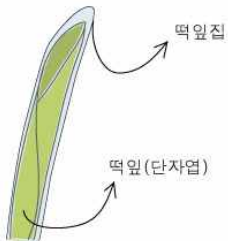
쌍떡잎식물은

앞이 넓고 그물맥이며
물관과 체관 사이에 고리모양의 형성층이 있어
관다발이 규칙적으로 배열되어 있고
부피생장이 일어나 줄기가 굵게 자랄 수 있습니다.
원뿌리와 곁뿌리의 구조로 된 곧은뿌리를 관찰할 수 있습니다.



유채와 같은 쌍떡잎 식물에는
완두콩, 무, 배추, 당근, 복숭아나무, 사과나무, 감자, 고구마 등
많은 종류가 있습니다.

보리 씨앗이 싹 트면 그림처럼 길쭉한 모양의 싹이 나오는데 떡잎이라고 하기엔 좀 낯선 모습이지요?



반투명한 떡잎집이 떡잎을 얇게 싸고 있으며 이 안에 떡잎(단자엽) 한 장이 세로로 말려 있는 데, 곧 떡잎집을 뚫고 나와 길게 자랍니다. 보리는 바로 떡잎이 한 장 나오는 외떡잎 식물이지요.

외떡잎 식물은 떡잎이 한장이고,
앞이 좁고,
나란히맥이며 형성층이 없어 부피생장이 일어나지 않아 줄기가 굵게 자라지 않습니다.
또한 수염뿌리를 관찰할 수 있습니다.
보리와 같은 외떡잎 식물에는 벼, 밀, 옥수수, 강아지풀 등 많은 종류가 있습니다.



쌍떡잎 식물과 외떡잎 식물, 확실히 구별할 수 있겠지요?

느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	새싹 카페		실험 원리	쌍떡잎과 외떡잎 식물의 이해	
실험 시간	30분	실험 분야	생명과학	실험 방법	4인1조 , 개별실험
세트구성물	화분 거치대 도안, 화분, 종이컵, 흙, 양면테이프, 씨앗2종(보리+유채), 손가락, 스포이트				
교사준비물	물		학생준비물	유성펜	
실험 결과	작은 화분 2개가 들어있는 거치대 세트를 하나씩 가지고 갑니다.				
실험 팁	<p>TIP 1. 식물을 기르는 실험의 특성 상 바로 결과를 볼 수 없지만 교실이나 집에서 식물을 기르며 쌍떡잎 식물과 외떡잎 식물의 차이점을 관찰할 수 있습니다. 약 3~4일이면 싹이 틱니다. (실험실 환경에 따라 차이가 있을 수 있습니다.)</p> <p>TIP 2. 화분 수급에 따라서 갈색의 화분이 제공되기도 하고, 투명 페트컵 화분이 제공될 때도 있습니다. 투명 페트컵 화분으로 만들 때에는 물을 줄 때 물이 고이지 않도록 물의 양을 천천히 지켜보며 넣습니다. 화분처럼, 바닥을 송곳으로 몇 군데 뚫은 후 사용하면 물을 주며 기르기가 수월합니다.</p>				

생각해보기

유채와 보리를 본 적이 있나요? 인터넷이나 백과사전을 찾아보고 잎과 꽃 또는 열매의 사진을 비교해봅시다.

오늘 실험에 쓰이는 씨앗이 크면 어떤 모습인지 찾아보고, 그 생김새를 관찰하고 기록합니다.




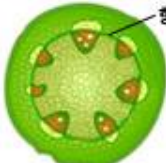


쌍떡잎식물 [雙一植物, Dicotyledoneae]

씨앗의 배에서 처음 나오는 떡잎이 두 장인 식물로 쌍자엽식물(雙子葉植物)이라고도 하며 떡잎이 한 개인 외떡잎식물과 구분된다.

쌍떡잎식물과 외떡잎식물을 분류하는 방법은 약 600년 전부터 사용되어 왔는데, 현재에도 이를 대신 할만한 분류방법은 나오지 않고 있다.

쌍떡잎식물의 특징

쌍떡잎식물은 대체로 잎이 넓고 그물맥으로 되어 있으며 꽃잎의 수가 4나 5의 배수를 이루고 있다. 또한 관다발이 규칙적으로 배열되어 있고 물관과 체관 사이에 고리모양의 형성층이 있어서 부피생장이 일어나므로 줄기가 굵게 자랄 수 있다. 또한 이들의 뿌리는 원뿌리와 곁뿌리의 구분이 뚜렷한 곧은뿌리로 되어 있다.

	외떡잎 식물	쌍떡잎 식물
잎	 떡잎이 1장이고, 나란히 맥이다.	 떡잎이 2장이고, 그물맥이다.
줄기	 관다발이 흩어져 있으며, 형성층이 없어 줄기가 굵어지지 않는다.	 관다발이 규칙적으로 배열되어 있으며, 형성층이 있어서 부피생장을 한다.
뿌리	 수염뿌리다.	 원뿌리에 곁뿌리가 붙는다.

©EnCyber.com

쌍떡잎식물의 종류

완두콩, 강낭콩, 녹두, 팥, 무, 배추, 상추, 명아주, 질경이, 당근, 클로버, 복숭아나무, 사과나무, 감나무, 토마토, 감자, 고구마 등이 있다.

쌍떡잎식물은 외떡잎식물보다 전 세계적으로 널리 분포되어 있으며 그 수는 약 20만 종에 이른다.

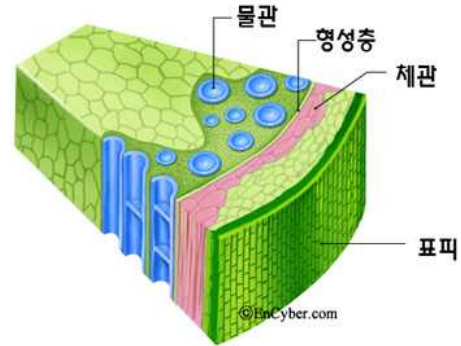
변종 쌍떡잎식물

쌍떡잎식물에는 겉보기에 떡잎이 한 개처럼 보이는 특이한 식물이 몇 종이 있다.

카름 속에 속하는 것들은 2개의 떡잎이 합해져서 1개처럼 되어 있으며, 케스네리아과의 어떤 종은 떡잎 2개 중 한 개가 단축되어 한 개처럼 보인다. 또한 후추과의 어떤 종은 떡잎 한 개가 덜 발달되어 있어서 겉으로 보아서는 외떡잎 식물로 착각할 수도 있다.

[출처] 쌍떡잎식물 [雙—植物, Dicotyledoneae] | 네이버 백과사전

[쌍떡잎 식물의 줄기]



외떡잎식물 [Monocotyledoneae]

종자식물의 씨앗 속에 들어있는 배(胚)에서 처음으로 형성된 떡잎이 한 개인 식물로, 단자엽식물(單子葉植物)이라고도 한다.

밀씨가 씨방 속에 들어있는 속씨식물은 외떡잎식물과 쌍떡잎식물로 구분하는데 떡잎이 한 장인 식물을 외떡잎식물이라고 하고 떡잎 두 장이 마주보며 나오면 쌍떡잎식물이라고 하며, 이들은 여러 가지 다른 특징을 가지고 있다.

외떡잎식물은 꽃잎의 수가 3의 배수인 경우가 많으며, 외떡잎식물의 종류로는 잔디, 벼, 보리, 밀, 옥수수, 조, 수수, 피, 대나무, 강아지풀, 난, 제비꽃, 갈대, 부들, 억새풀, 마늘, 튕립, 군자란 등이 있다.

이들의 잎은 가늘고 면적이 좁으며 잎자루가 없고 나란히맥을 가지고 있다. 뿌리는 원뿌리와 곁뿌리의 구분이 없는 수염뿌리를 이루고 있다. 또한 줄기를 보면 관다발에는 물관과 체관이 불규칙하게 배열되어 있으며 형성층이 없어 부피생장이 이루어지지 못하므로 줄기가 굵게 자라지 못한다.

외떡잎식물은 전 세계적으로 약 45과(科) 2,000여 속(屬) 약 4만 종이 분포되어 있으나 쌍떡잎식물보다는 그 수가 적다.

[출처] 외떡잎식물 [Monocotyledoneae] | 네이버 백과사전

보리

외떡잎식물 벼목 화본과의 두해살이풀.

계 식물

문 속씨식물

강 외떡잎식물

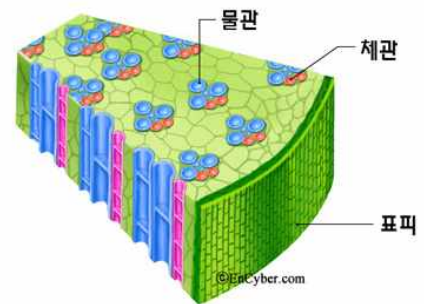
목 벼목

분포지역 스코틀랜드, 노르웨이, 시베리아, 알프스, 아프가니스탄, 히말라야, 티베트, 페루, 한국

서식장소/자생지 중국 양쯔강 상류의 티베트 지방, 카스피해 남쪽 터키 부근

크기 높이 약 1m

[외떡잎 식물의 줄기]



주요 재배식물의 하나로서 높이 1m 정도다. 마디가 높고 원줄기는 둥글다. 속이 비어 있고 마디 사이가 길다. 잎은 어긋나고 넓은 줄 모양의 바소꼴로, 뒤로 젖혀지지 않는다. 너비 10~15mm이고, 녹색 바탕에 다소 흰빛이 돈다. 잎자루는 잎집으로 되어 원줄기를 완전히 둘러싸고 있다. 녹색으로 털이 없으며, 잎혀[葉舌]는 짧다.

이삭은 줄기 끝에 달리고, 한 이삭에는 15~20개의 마디가 있다. 한 마디에는 3개의 영화(穎花)가 달린다. 한 마디에 달리는 3개의 영화가 모두 여물어서 열기설기 달린다. 그러므로 씨알의 배열이 6줄로 되어 여섯줄보리가 된다. 3영화 중 가운데 영화만 여물고 2개의 영화는 퇴화되어, 씨알이 2줄로 배열되는 것은 두줄보리가 된다.

보리의 영화에는 외영과 내영이 있고, 1개의 암술과 3개의 수술이 있다. 외영의 끝에는 까락[稃]이 달려 있다. 까락의

길이에 따라서 장망(長芒)·중망(中芒)·단망(短芒), 까락 흔적만 있는 흔적망 등이 있다. 보리 종류나 품종에 따라 달라진다.

원산지에 대해서는 여러 가지 학설이 있다. 야생종이 발견된 지역을 토대로 여섯줄보리는 중국 양쯔강 상류의 티베트 지방, 두줄보리는 카스피해 남쪽의 터키 및 인접 지역을 원산지로 보는 설이 가장 유력하다. 보리는 인류가 재배한 가장 오래된 작물의 하나로 알려져 있다. 대체로 지금부터 7000~1만 년 전에 재배가 시작된 것으로 추측하고 있다.

두줄보리의 재배 기록에서 가장 오래된 것은 이라크 북부의 자르모 유적에서 발견된 것이다. 그것은 이삭이 부러지지 않은 두줄보리의 알과 수축(穗軸)을 발견하였는데, BC 5000년경에 이미 두줄보리의 재배종이 있었음을 확인하였다.

중국에서는 은(殷)나라 때 갑골문자에서 보리에 해당하는 것이 기록되어 있었다고 한다. 보리가 오곡 중의 하나로 설정된 것이 BC 2700년경의 신농시대(神農時代)라는 점에서 고찰한다면, 그 재배 역사가 매우 오래됨을 알 수 있다. 한국에는 고대 중국으로부터 전파된 것으로 보이며, 일설에는 4~5세기경에 보리가 한국에서 일본으로 전파되었다고 한다.

[출처] 보리 | 네이버 백과사전



식물의 생장

식물의 생장이란 식물의 씨앗이 발아하여 뿌리·줄기·잎을 내며, 그 후 광합성이나 질소 동화를 하면서 점차 크기와 무게를 더해가는 과정을 가리킨다. 식물뿐만 아니라 모든 생물체는 대부분 다수의 세포로 이루어져 있으므로 생물 개체가 생장한다는 것은 세포 분열을 하여 세포수가 늘어난다는 것을 뜻한다.

생장 곡선(生長曲線)[편집]

옥수수를 예로 들면, 생장이 처음부터 끝까지 같은 속도로 진행되는 것이 아니라, 싹이 트기 시작할 무렵에는 천천히 진행되다가 그 후에는 빠른 속도로 진행된다. 특히 어떤 종류에서는 이 시기의 생장이 아주 빠른 속도로 진행되기도 한다. 예를 들어, 죽순은 흙에서 머리를 내는 것과 동시에 하루 동안 60cm나 자라며, 며칠 안에 사람 키보다 더 커지는 것도 있다. 또한 망태버섯이라는 종류는 1분 동안 5mm가 자라기도 하며, 밀의 수술은 1분 만에 2mm가 자라기도 한다. 이와 같이, 빠른 생장 시기가 잠시 계속된 뒤에는 속도가 점차 느려져 나중에는 완전히 멎어버린다. 그러므로 생장 과정을 그래프에 나타내면 S자 곡선을 얻을 수 있는데, 이를 '생장 곡선'이라고 한다. 한편, 길이가 아닌 무게의 증가에 따른 생장 곡선도 같은 형태를 나타낸다.

식물의 생장과 온도[편집]

식물 생장은 온도의 영향을 강하게 받는다. 그러나 어느 한계까지만 온도 상승과 더불어 생장 속도가 증가할 뿐, 적정 온도를 넘으면 오히려 생장이 억제된다. 이와 같은 식물의 생장과 온도 간의 관계는 다음과 같이 설명할 수 있다. 즉, 생장은 세포의 활동으로 이루어지는데, 세포의 활동은 온도가 높을 때에 활발하므로, 이때에 생장 속도도 빨라진다. 그러나 알맞은 온도 범위를 넘어서면 고온으로 인하여 세포의 주요 성분인 단백질이 변화되므로 오히려 세포의 활동이 나빠져서 생장이 억제되는 것이다. 식물 생장에 가장 적당한 온도는 식물의 종류에 따라서 차이가 많다. 예를 들어, 옥수수가 싹을 틔우는 온도는 33-34℃인 데 비해, 고산 식물은 냉온에서도 잘 견딘다.

식물의 생장과 빛

온도와 마찬가지로 빛도 식물의 생장에 큰 영향을 미친다. 그중 한 이유는 광합성 속도가 빛의 세기에 의존하기 때문이다. 그러나 빛이 생장에 미치는 영향은 광합성 촉진뿐만이 아니다. 예를 들어, 콩은 모든 식물과 마찬가지로 싹이 틀 때 저장 물질이 있으므로 광합성이 이루어지지 않는다. 그러나 이때도 빛을 쬐어 주지 않으면, 잎이 거의 없는 비정상적인 상태인 콩나물로 변하는 것을 볼 수 있다. 한편, 콩나물에 다시 빛을 쬐어 주면 정상적인 식물로 생장한다. 이러한 현상은 빛이 광합성을 통해서뿐만 아니라, 그 밖의 면에도 영향을 미침을 나타내 주는 것이다. 이처럼 빛은 대체로 식물체를 정상 상태로 성장시키는 역할을 한다. 그래서 빛은 식물에 중요하다.