

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

모기의 습성을 알아보고 이를 이용하여 효모를 사용한 모기지육을 만들어 모기를 잡는데 활용해 봅시다.

### 생각해보기 ....

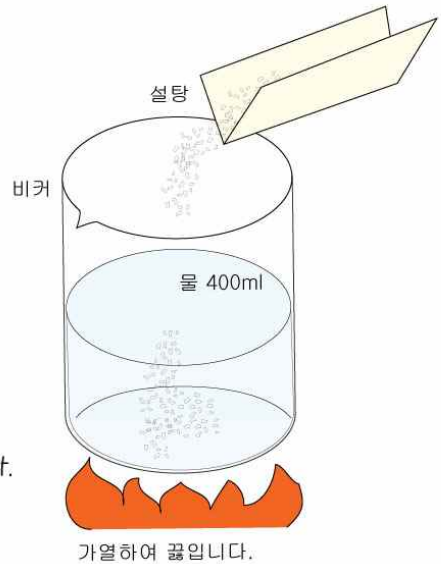
모기가 좋아하는 것은 무엇인지 알아봅시다.

### 실험방법 ....

#### [효모용액 만들기]

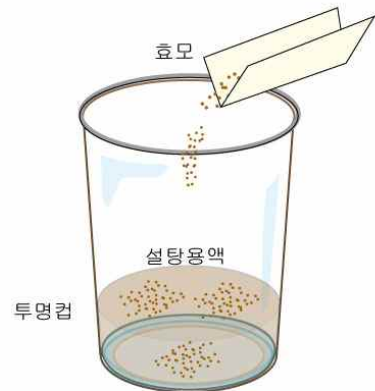
##### 조별 활동

1. 큰 비커에 물 400ml와 설탕 1봉지를 넣습니다.
2. 비커를 가열장치에 올려놓고 가열하여 끓입니다.
  - ▶ 처음에는 젓지 말고 그냥 두었다가 물이 뜨거워지고 설탕이 녹기 시작하면 저어줍니다.
  - ▶ 물이 끓으면 불을 끕니다. 물은 끓이는 이유는 설탕을 잘 녹이고 다른 세균의 번식을 막기 위함입니다.



##### 개별 활동

3. 설탕을 완전히 녹인 후 40°C 정도의 온도가 될 때 까지 식힙니다.
  - ▶ 40°C의 온도는 손으로 만졌을 때 따뜻한 정도입니다.
4. 따뜻한 정도로 식은 설탕용액을 각자의 투명컵에 100ml 씩 담습니다.
  - ▶ 뜨거운 때 열에 약한 투명컵에 용액을 담으면 컵이 찌그러질 수 있습니다. 조심하세요.
5. 설탕용액이 담긴 투명컵에 효모를 1포 넣고 잘 저어줍니다.



# 모기지육

### 실험키트구성 ....

효모, 설탕, 투명컵, 뚜껑, 나무스틱, 상자도안, 리본끈

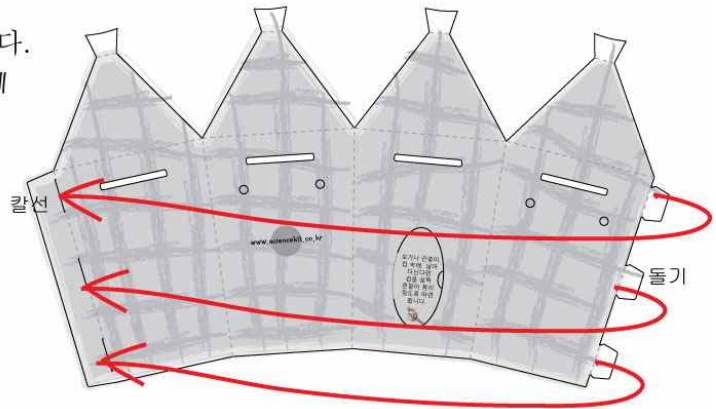
### 준비물 ....

유리비커 또는 가열가능한 작은 냄비, 가열세트 물 (또는 정수기의 뜨거운 물), 온도계(가능하면) 가위, 셀로판테이프

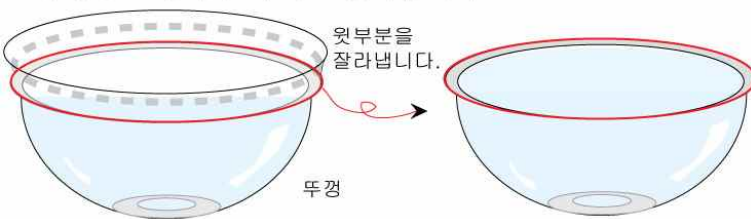
**[모기지옥 장치만들기]**

6. 상자 도안을 조심스럽게 뜯어내어 조립합니다.

▶ 접는 선대로 잘 접은 후 오른쪽 돌기를 왼쪽의 칼선에 끼워 빠지지 않게 고정합니다.



7. 뚜껑을 그림처럼 가위로 잘라냅니다.



셀로판테이프



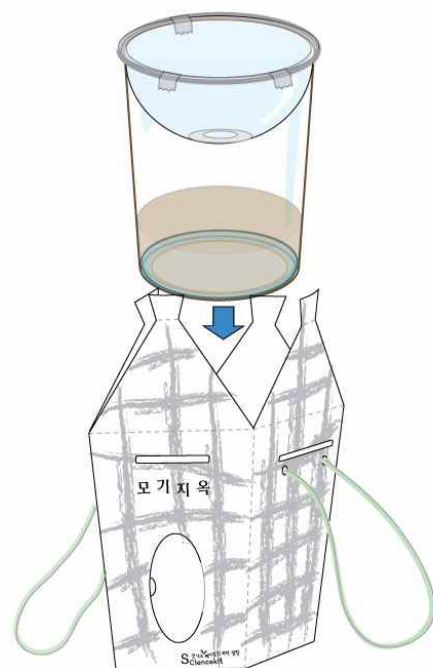
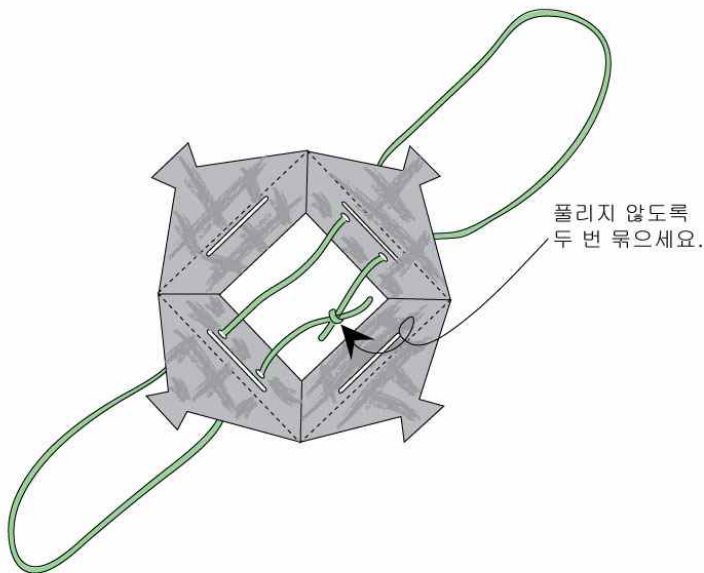
8. 효모를 녹인 컵에 뚜껑을 (볼록한 부분이 아래로 가도록) 뒤집어 닫은 후 컵의 몸체와 뚜껑을 셀로판테이프로 붙여 고정합니다.

▶ 다음에 용액을 갈아 넣기 좋도록 두~세군데만 붙여 고정합니다.

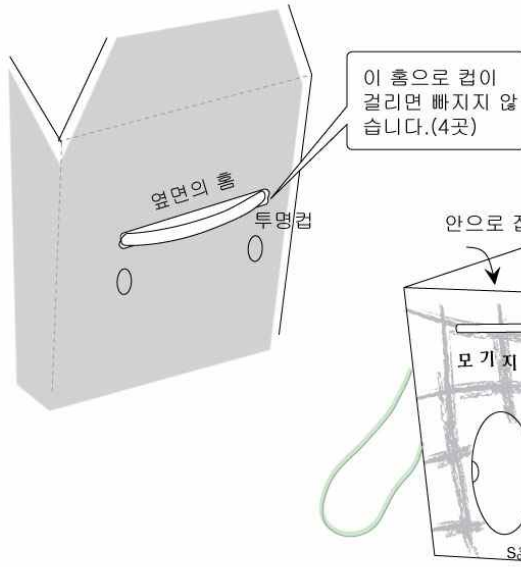
9. 위에서 보았을 때 그림과 같이 되도록 구멍 사이로 리본끈을 통과시키고 묶어서 손잡이를 만듭니다.

10. 완성된 컵을 상자 위에서 안으로 넣습니다.

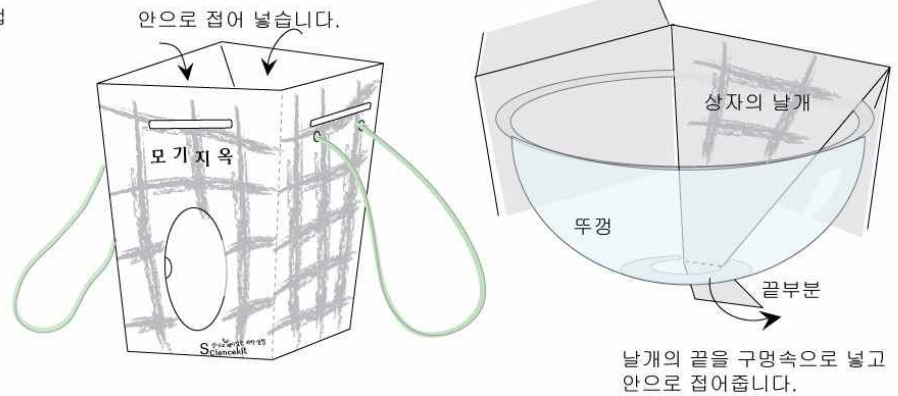
▶ 상자 속의 리본끈을 벌려 그 사이로 컵을 넣으세요.



11. 상자 속에서 컵을 긴 홈에 그림과 같이 끼우면 컵이 빠지지 않고 고정됩니다.



12. 상자 윗면 날개를 모두 안으로 접어 넣고 날개의 끝 부분을 컵 뚜껑의 구멍 속으로 넣어 구멍 안으로 접어 고정합니다.



12. 방의 구석진 곳이나 베란다 등에 놓아두고 관찰합니다.

### 모기지옥의 관리

1. 효모용액의 반응은 약 2주 정도 지속됩니다.  
컵의 밑면을 살펴보고 작은 기포가 더 이상 나오지 않으면 용액을 바꾸어 주는 것이 좋습니다.
2. 모기지옥은 방의 구석진 곳이나 베란다 등에 놓아둡니다.  
모기는 어두운 곳, 따뜻한 곳, 이산화탄소, 냄새 에 이끌려옵니다.
3. 관찰창을 열어보아 모기가 안에서 날아다니면 컵을 살짝 흔들어 용액에 젖게 합니다.

### 실험시 주의사항 ....

1. 효모용액의 변질을 막기 위해서 물을 한 번 끓인 후 사용하는 것이 좋습니다.
2. 이동시에는 양쪽 끈의 길이를 잘 맞추어 들고, 효모용액이 쏟아지지 않도록 주의하세요.
3. 지속적인 사용을 원하면 효모와 설탕용액을 2주에 한 번씩 새로 만들어 갈아주세요.

### 확인학습 ....

1. 20~30분 정도 흐른 후 용액을 잘 관찰해 봅시다. 어떤 변화가 생겼나요?
2. 1번에서 변화의 원인은 무엇일까요?

### 3. 모기가 좋아하는 여러가지 환경 중에서 모기지옥은 어떤 조건으로 모기를 유인했을까요?

## 원리학습 ....

여름 밤에 사람을 괴롭히고 또 질병을 옮기는 원인이 되는 모기를 잡으려면 모기에 대하여 잘 알아야 백전백승이지요.

우리를 공격하는 모기는 알을 낳기 위해서 반드시 동물이나 사람의 피를 필요로 하는 암컷입니다. 암컷의 흡혈은 주로 어두워지는 오후 늦은 시간부터 밤까지 이루어 집니다.

모기의 모든 자극은 더듬이(antennae)가 받아들입니다. 모기와 같은 곤충은 사람이 내뿜는 **체온(열기)**, **습도**, **이산화탄소**, **땀에 들어있는 지방산**, **유기산**, **젖산(체취)**과 화장품 등의 온갖 **냄새** 나는 곳으로 날아드는데, 예를 들어 젖산은 20 m거리에서, 이산화탄소는 10 m 밖에서 벌써 알아차리고 그 곳으로 모여듭니다.



오늘 실험에서 사용한 **효모**는 설탕과 같은 당분을 먹고 주로 **이산화탄소와 에탄올(알코올)**을 생산해내는 미생물입니다. 그래서 맥주나 막걸리와 같은 술을 만드는데 주로 사용이 되지요. 또 빵을 발효시켜 부드럽게 만드는 데도 사용이 됩니다.

이 효모는 건조한 상태에서는 활동하지 않고 그대로 있다가 따뜻한 온도, 물(습도), 먹이(당분)가 갖추어지면 살아나 호흡하고 번식하게 됩니다. 오늘 만든 모기지옥을 따뜻한 곳에 두면 기포가 올라오는 것을 관찰할 수 있는데, 이것은 효모가 호흡하면서 기체인 이산화탄소를 배출하기 때문입니다.

이산화탄소를 배출하는 효모와 이산화탄소를 좋아하는 모기의 특성을 이용하여 모기를 유인한 **모기지옥**은 모기가 투명컵 속으로 일단 들어가면 입구의 모양으로 인해 다시 나오기 힘든 구조를 가지고 있습니다. 다만 사람들 주위에 놓아두면 모기가 모여들 수 있으므로 **방의 구석진 곳이나 베란다에 두어야** 합니다.

주변에 사는 모기의 종류나 그 모습을 관찰하기 위해서는 풀숲이나 나무 밑 그늘진 곳에 하루~이틀 밤 정도 놓아두면 모기를 많이 채집할 수도 있습니다.

## 느낀점 ....

## ■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	모기지옥		실험 원리	모기를 유인할 수 있는 효모의 특징 이해	
실험 시간	40분	실험 분야	생물, 환경	실험 방법	4인 1조, 조별실험
세트구성물	효모, 설탕, 투명컵, 뚜껑, 나무스틱, 상자도안				
교사준비물	가열세트, 비커, 물, 온도계		학생준비물	가위, 투명셀로판테이프	
실험 결과	학생 1인당 모기 지옥을 1개씩 가지고 갑니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 효모와 설탕을 준비하면 재사용이 가능한 제품입니다.</p> <p>TIP 2. 물을 끓인 후 사용하면 효모 용액이 변질없이 오래 가지만, 가열 과정이 어려운 부득이한 경우 생략해도 좋습니다.</p> <p>TIP 3. 투명컵과 뚜껑이 완전하게 결합되지 않으므로 이동 시 용액이 쏟아지지 않도록 주의하세요.</p> <p>TIP 4. 뚜껑을 자를 때 자르는 위치를 잘 확인 후 가위로 잘라주세요.</p>				

### 생각해보기

모기가 좋아하는 것은 무엇인지 알아보시다.

사람이 내뿜는 체온(열기), 습도, 이산화탄소, 땀에 들어있는 지방산, 유기산, 젖산(젖취)과 화장품 등의 온갖 냄새 등을 좋아합니다.

### 확인학습

- 20~30분 정도 흐른 후 용액을 잘 관찰해 봅시다. 어떤 변화가 생겼나요?  
용액 속에 기포가 조금씩 발생합니다.
- 1번에서 변화의 원인은 무엇일까요?  
효모가 설탕의 당분을 먹고 이산화탄소를 생산해내기 때문에 용액 속에 기포가 생깁니다.
- 모기가 좋아하는 여러 가지 환경 중에서 모기지옥은 어떤 조건으로 모기를 유인했을까요?  
모기가 더듬이로 이산화탄소를 10m거리 밖에서 알아차리고 모여드는 성질을 이용합니다.

### 모기 [mosquito]

파리목[雙翅目] 모기과 곤충의 총칭.

계 동물  
문 절지동물  
강 곤충류  
목 파리목  
과 모기과  
멸종위기등급 평가불가  
생활양식 완전변태 곤충으로 알·유충·번데기·성충의 생활환  
부속지수 전세계 약 3,500종(한국 9속 56종)



↑ 큰검정들모기 / 파리목 모기과의 곤충.

지구상에 약 3,500종이 알려져 있고, 한국에서는 9속 56종이 기록되어 있다. 다른 곤충과 같이 머리·가슴·배 3부분으로 되어 있다. 머리에는 1쌍의 더듬이, 1쌍의 겹눈, 1개의 아랫입술(대롱 모양의 주둥이), 1쌍의 아랫입술수염이 있다. 가슴은 앞가슴방패판·가슴방패판·작은방패판으로 나누어지고, 몸 전체가 많은 비늘로 덮여 있다.

3쌍의 다리는 가늘고 길며, 각 다리는 넓적다리마디·종아리마디·발목마디의 3부분으로 되어 있다. 첫째 발목마디는 종아리마디와 거의 같거나 더 길고, 다섯째 발목마디 끝에는 1쌍의 발톱이 있다. 날개는 투명한 막질이다. 날개맥에는 비늘이 배열되어 있고, 날개의 뒤쪽 가장자리에 털 모양의 비늘이 배열되어 있다. 뒷날개 1쌍은 변형되어 평형각각을 느끼는 곤봉 모양의 평균곤(平均棍)으로 되어 있다. 배는 8마디로 되고 배 끝에 1쌍의 미각(尾角:尾葉)이 있다. [출처] 모기 [mosquito] | 네이버 백과사전

## 모기-네이버캐스트

'메뚜기도 오뉴월 한 철'이라고 모기도 끝까지 기승을 부린다. 이럴 때 서둘러 알을 슬어 새끼를 잔뜩 불러놔야 이놈 저놈들에게 잡혀 먹히고 무서리 내려 이리저리 다치고 얼어 죽어도 씨는 남는다. 모기는 생태계의 먹이그물을 존중하게 없어나가는데 없어선 안 되는 중요한 한 코로, 미꾸라지 한 마리가 하루에 1,000마리가 넘는 장구벌레를 잡아먹는다 하고, 박쥐나 잠자리 또한 모기 없인 살지 못한다. 세상에 어느 것 하나 당최 필요 없이 태어난 것은 없다는 말씀!

모기가 우리를 고달프고 질리게 할뿐더러, 매년 세계적으로 100만 명이 넘게 생명을 앗아가는 학질(malaria)을 옮기기에 별의별 수단을 다 써서 기어코 잡으려든다. 그러나 알미운 모기 놈은 양버티면서 호락호락 넘어가지 않는다. 수놈 모기를 불임(不妊)으로 만들어 암놈이 짝짓기를 해도 새끼를 낳지 못하게도 해봤고, 근래 들어선 유전자재조합으로 아예 깨물지 않는 모기 만들기를 시도하기도 했지만 관관이 헛발질이다.

피를 빠는 것은 짝짓기를 마친 모기의 암놈

모기(蚊, mosquito)는 알 → 애벌레(유충) → 번데기 → 어른벌레(성충)시기를 거치면서 탈바꿈한다. 번데기 시기가 있는 완전변태(갓춘탈바꿈)를 한다는 말인데, 고인 구정물에 알을 낳으면 그것들이 이틀도 안 되어 까여서 장구벌레(타악기 장구를 닮아 붙은 이름)가 되고 그것은 1~2주안에 4번의 허물벗기(탈피)를 하여 곧 번데기로 바뀌며, 번데기는 2~3일 지나면 껍질을 벗어 날개를 달고 물에서 공중으로 날아올라 성충(成蟲)이 된다.

놀랍게도 이것들은 날개를 달고 나오자마자 짝짓기를 한다! 때마침 해질 무렵 또래 수컷들이 떼 지어 공중을 날고 암컷은 그 속으로 껌싸게 날아들어 씨를 받는다.

정자를 받은 암놈은 거침새 없이 흡혈귀(吸血鬼)가 된다. 보통 때는 암놈과 수놈이 다 같이 꿀물이나 식물의 진액(즙)을 먹고 살지만, 온혈동물(조류와 포유류)의 피에 든 단백질이나 철분(Fe)이 알의 성숙과 발생에 필수적이기에 어미는 피 사냥을 나선다. 암놈은 1~2주를 살고, 그 동안에 알을 3~7회 번갈아 낳으니 모두 합치면 한 마리가 낳는 알이 700여 개가 넘는다. 그리고 보통은 조류(藻類, algae)나 세균, 다른 여러 미생물을 먹고 살며, 복부 8째 마디에 있는 숨구멍으로 숨을 쉰다(늘 숨구멍 끝을 공기 밖으로 내놓음). 한물간 이야기지만, 때문에 그것들이 살고 있는 웅덩이에다 석유 몇 방울 떨어뜨리면 숨관이 막혀 죽어버리니 예전엔 석유(기름)뿌리기가 모기퇴치법 중의 하나였다.



잠자리와는 달리, 모기는 날개가 2장 밖에 없다

모기는 절지동물문(門), 곤충강(綱), 파리목(目)(쌍시목, 雙翅目), 모깃과(科), 모기속(屬)의 벌레로 우리나라에 50여 종(種)이 산다. 모기 날개는 파리 무리와 마찬가지로 두 장이기에 이들을 쌍시류(雙翅類, Diptera)에 넣으며, 그림에 날개가 녀 장인 파리나 모기가 있다면 그것은 선입관념이 만든 오류다. “곤충은 날개가 녀 장이다”라는 선입견 말이다. 이것들은 뒷날개가 퇴화되고 앞날개만 남았으며, 대신 뒷날개는 평형간(平衡杆, halteres, balancer)이라는 하얀 작은 돌기로 바뀌어 몸의 평형을 조절한다. 평형간을 그 모양이 곤봉(棍棒)을 닮았다하여 평형곤(平衡棍)이라고도 한다.

이른바 모기 앞날개의 진동음이 앵(500~600Hz!) 하는 소리다. 알고 보면 그 소리는 같은 종끼리, 또 암수가 서로 소통하는 사랑의 신호다. 그런데 보통 날개는 종(種)에 따라 1초(秒)에 250~500번을 떼다고 하니 믿어지지 않는 다. 그대 위대한 모기여! 3 mg 밖에 안 되는 그 작은놈이(‘mosquito’는 포르투갈어로 ‘작은 파리’란 뜻임) 우레 소리를 내다니! 그리고 모기들도 제가 즐겨 사는 삶터가 정해져 있으니 멀게는 반경 4 km까지 나가지만 대개는 1 km 안에서 산다.

아이들이 모기에 더 잘 물리는 이유

모기는 피부에 빨대 같은 침을 찔러 넣는다.

그리고 모기 눈은 있으나마나며 모든 자극은 더듬이(antennae)가 받아들인다. 모기는 어찌 사람이 거기에 있는 줄 알고 몰래 찾아드는가. 모기 따위의 곤충은 사람이 내뿜는 체온열기, 습도, 이산화탄소, 땀에 들어있는 지방산, 유기산, 젖산과 화장품 등의 온갖 냄새 나는 곳으로 내쳐 날아가(오)니, 예를 들어 젖산은 20 m 거리에서, 이산화탄소는 10 m 밖에서 벌써 알아차리고 그곳으로 꼬인다. 한 생물이 화학물질이 자극이 되어 그 쪽으로 모이는 현상을 양성(陽性, positive)주화성(走化性)이라 하는데, 모기가 전형적인 예가 되겠다. 그러니 대사가능이 떨어지는 어른보다는 물질대사가 활발한 어린이가, 또 병약한 이보다는 건강한 사람이 모기를 탄다. 왜 내만 모기가 무나 했더니...

난데없이 모기 한 마리가 내 손등에 내려앉았다. 입 끝에는 예민한 감각털이 있어서 여기저기 주둥이를 굴리면서 살갓 중에서도 아주 보드라운 자리를 찾아 헤맨다.

모기는 부드러운 피부에 먼저 침(타액)을 흠뻑 발라두어 살갓의 지방성분을 녹이는 분해효소가 언저리를 흐물흐물하게 하니, 됐다 싶으면 그 때 예리한 침(針, cutter)을 깊게 모세혈관에 닿도록 쿡 찔러 넣는다. 실팩줄에도 혈압이 있는지라, 구멍 뚫린 핏대에서 피가 솟아오르니 절로 입 대롱을 타고 모기의 위(胃)로 흘러든다. 땅을 깊게 파서 아래 수맥에 다다르면 지하수가 저절로 펄펄 솟아오르는 것과 다르지 않다.

모기가 날름 배불리 먹고 날아 간 다음에야 아! 깨물렸구나하고 때늦게 기별이 온다. 일반적으로 모기가 물 때 집어넣는 진통제 탓에 아픈 줄 영 모르고, 항응고제 때문에 피가 굳지 않으니 단숨에 술술 흘러든다. 그런데 살갓이 모기(벌레)에 물리거나 상처가 나면 곧바로 근방에 있던 백혈구가 몰려와 그 자리에 히스타민(histamine)을 막 분비한다. 히스타민은 모세혈관을 확장시키고 혈관의 투과성(透過性)을 높이기에 다친 자리에 피가 많이 흐르게 되고, 혈액이 조직사이로 스며들어 열이 나고 별장게 부어 오르면서 가렵거나 쓰리고 아프다. 그리하여 다친 자리에 혈장단백질(항체가 들)이나 식세포(食細胞, 백혈구의 일종임)를 더 많이 흐르게 하여 빨리 낫게 한다. 때문에 아주 가렵거나 매우 아프지 않으면 항(抗)히스타민제 약을 바르지 않고 그냥 두는 것이 백번 옳다. 내 몸은 내가 알아서 치유(治癒)한다! 약이란 단지 도우미(helper)일 뿐!



그러면 모기는 과연 창(窓)을 가로로 잘라 삼등분 하였을 적에, 위, 중간, 아래 어느 쪽으로 날아들었을까? 무거운(찬) 공기는 아래로 들어오고 가벼운(더운) 공기는 위쪽으로 흘러나간다는 대류(對流)의 원리를 알면 이해가 쉽다. 몸에서 내는 열이 공기를 데워 땀 등의 뭇 화학물질을 천장으로 들어 올려 창(窓)의 위쪽으로 이어 흘러나가고, 그 냄새를 맡고 모기는 날아든다(양성주화성). 그렇지 않은가? 다음 이야기를 하자고 예까지 긴 글을 써왔다.

모기향은 제충국(除蟲菊 insect flower)이라는 국화과식물에서 뽑은 것으로, 모기가 싫어하는 피레트로이드(pyrethroid)라는 신경마비 물질이 들어있다.

모기향은 높은 곳에 두는 것이 좋다.

이 물질이 사람에게 해롭지는 않다고 하나, 결코 몸에 좋은 물질은 아닐 것이다. 결론이다. 모기향이나 유아용 매트 는 책상 밑이나 방바닥에 태기 쳐 놓지 말고 반드시 저~어기 놓이나 책상 위에 올려놓을 것이다. 과학을 알면 편하다고 하던가? 모기향이 열 받은 공기를 타고 위쪽으로 돌아나가기에 모기가 그 냄새에 식겁하여 얼씬도 못한다(음성주화성). 건강에도 그쪽이 훨씬 나을터, 꼭 그리하시라.

-출처-네이버캐스트