

20    년    월    일    요일

시간 :    장소 :    🌞🌈🌧️🌊🌃🌙

          학교    학년    반  
번    이름 :

모기가 싫어하는 천연 재료로 모기 퇴치용액을 만들어 모기의 접근을 막는 모기퇴치 열쇠고리를 완성해봅시다.

# 모기 퇴치 열쇠고리

## 실험키트구성 ....

에탄올, 멘톨, 방충오일, 나무스틱, 플라스틱 비커, 실리콘 열쇠고리, 플라스틱 용기+속뚜껑+겉뚜껑, 라벨지, 펠트지, 고정단추

## 준비물 ....

가위(펠트지를 모양낼 때 사용), 필기도구

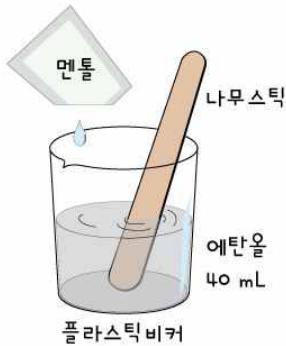
## 생각해보기 ....

여러분은 모기에 물리지 않기 위하여 어떤 방법을 쓰나요?

## 실험방법 ....

### [모기퇴치 용액 만들기] 🧑‍🔬 조별 활동

1. 플라스틱 비커에 에탄올 40mL을 넣으세요.
2. 멘톨을 넣고 나무스틱으로 잘 저어 섞으세요.



🧑‍🔬 **멘톨** 피부에 청량감을 주고, 냉점질의 효과가 있습니다.

3. 방충오일을 넣고 나무스틱으로 잘 저어 섞으세요.



🧑‍🔬 **방충오일** 모기가 싫어하는 시트로넬라, 제라늄, 로즈마리를 혼합한 에센셜 오일입니다.

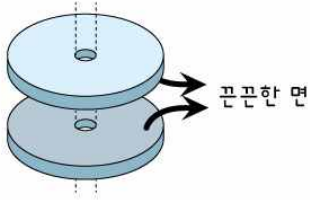
### [용액을 각자 나누어 담기] 🧑‍🔬 개별 활동

4. 플라스틱 용기에 완성된 모기퇴치 용액을 나누어 담고 속뚜껑, 겉뚜껑을 닫으세요.
5. 라벨지에 [모기퇴치용액, 날짜, 이름, 피부자극주의]를 써서 붙여 용액 만들기를 완성합니다.

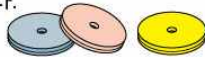


[열쇠고리 꾸미기]  개별 활동

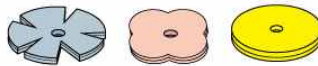
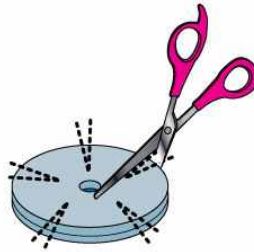
1. 펠트지를 두 장 겹쳐 붙입니다.



- ★ 끈끈한 면이 서로 붙게합니다.
- ★ 1인당 3개를 만듭니다.





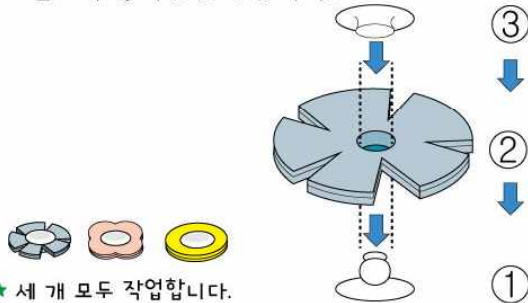
2. 두 겹으로 붙은 펠트지를 가위로 적당히 잘라 꾸밉니다.



**Tip**

그림 위에 펠트지를 올려놓고 5등분, 6등분 위치를 표시한 후 잘라내면 쉽습니다.

3. ① 뾰족한 고정단추  를 바닥에 놓고,  
 ② 펠트지 구멍에 맞추어 꽂은 후  
 ③ 구멍있는 고정단추  를 꼭 눌러 결합시켜 펠트지 장식물을 만듭니다.



- ★ 세 개 모두 작업합니다.
- ★ 결합된 고정단추는 분리할 수 없습니다. 반드시 펠트지를 사이에 끼운 후 결합하세요.

4. 열쇠고리의 구멍에 펠트지 장식물을 꽂습니다.

- ★ 열쇠고리의 구멍은 작지만 장식물을 밀어넣으면 잘 벌어져서 꽂을 수 있습니다.



- ★ 세 개의 펠트지장식물을 적당한 위치에 꽂습니다.

[펠트지 장식물에 모기퇴치용액 떨어뜨리기]

1. 펠트지 장식물에 모기퇴치용액을 한 두 방울 떨어뜨리세요.

- ★ 펠트지에 용액이 스며들도록 잠시 기다립니다.

2. 책가방이나 옷의 지퍼, 허리띠에 매달아보세요.

3. 향이 약해지면 모기퇴치용액을 다시 떨어뜨려 줍니다.  
 (4~5시간 지속)



- ★ 고농축 용액이므로 눈이나 피부에 직접 닿으면 자극을 줄 수 있습니다. 펠트지에만 떨어뜨립니다.

## 실험시 주의사항 ....

1. 모든 구성 재료는 천연 원료입니다.
2. 모기퇴치 용액은 에탄올(알코올) 향이 강하게 날 수 있습니다. 이는 알코올 베이스 제품(향수 등)의 공통적인 특징입니다. 모기퇴치 용액을 일주일 정도 숙성시킨 뒤 사용하면 알코올 향이 줄어듭니다.
3. 직접 피부에 바르면 피부에 자극을 줄 수 있으니 반드시 용량대로 섞어 제품을 완성한 후 팔찌에 떨어뜨려 사용합니다.

## 확인학습 ....

1. 모기는 어둠 속에서 어떤 방법으로 사람을 감지하고, 피를 빨아 먹을까요?

2. 모기가 싫어하는 것은 어떤 것이 있을까요?



모기는 피부에 벌레 같은 침을 밀려 넣는다.

## 원리학습 ....

여름밤에 사람을 괴롭히고, 또 질병을 옮기는 원인이 되는 모기를 퇴치하려면 모기에 대하여 잘 알아야겠지요?



더듬이에 짧은 털이 많이 난 수컷은 과즙이나 식물의 즙을 먹는 반면, 더듬이 마디에만 털이 돌려나 있는 암컷은 알을 낳기 위해서 반드시 동물이나 사람의 피를 빨아 먹습니다. 암컷의 흡혈은 주로 어두워지는 오후 늦은 시간부터 밤까지 이루어 집니다.

모기의 모든 자극은 더듬이(antennae)가 받아들입니다. 모기와 같은 곤충은 사람이 내뿜는 체온열기, 습도, 이산화탄소, 땀에 들어있는 지방산, 유기산, 젖산과 화장품 등의 온갖 냄새가 나는 곳으로 날아오는데, 예를 들어 젖산은 20m거리에서, 이산화탄소는 10m 밖에서 벌써 알아차리고 그 곳으로 모여듭니다.

한 생물이 화학물질이 자극이 되어 그 쪽으로 모이는 현상을 양성(positive) 주화성이라 하는데, 모기가 전형적인 예입니다. 그러므로 대사가 떨어지는 어른보다는 물질대사가 활발한 어린이가, 병약한 사람보다는 건강한 사람이 모기에 잘 물립니다.

그리고 모기는 검정색 등 어두운 색을 선호하고, 습한 것을 좋아합니다.

모기가 싫어하는 것은 어떤 것이 있을까요?

모기는 자극적인(모기에게만) 식물의 향을 매우 싫어합니다.

제충국이라는 국화과의 식물에는 곤충의 신경마비물질이 들어있어 이 식물을 원료로 모기향을 만듭니다.

또한 시트로넬라, 제라늄, 로즈마리, 라벤더 등 우리가 잘 알고 있는 식물의 향과 한방에서 주로 이용하는 산초, 계피, 마늘의 향도 모기가 매우 싫어합니다.

이런 재료들을 이용하여 천연 모기퇴치 용액을 만들고, 열쇠고리에 뿌린 후 착용해보는 실험입니다.

팔찌의 향에 모기가 죽는 것은 아니고, 모기가 싫어하는 향을 발산하므로 가까이 오는것을 막는 것입니다.

야외에서 활동할 때 발목이나 팔목에 이 팔찌를 차거나, 가방 손잡이에 매달면 모기 접근 금지!! 신나는 여름, 즐거운 야외 활동 많이 즐기세요.

## 느낀점 ....

## ■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	모기 퇴치 열쇠고리		실험 원리	천연 재료를 사용한 모기 퇴치	
실험 시간	30~40분	실험 분야	화학	실험 방법	4인 1조, 조별 실험
세트구성물	에탄올, 멘톨, 방충오일, 나무스틱, 플라스틱 비커, 플라스틱 용기+뚜껑, 실리콘 열쇠고리, 펠트지, 고정단추, 라벨지				
교사준비물			학생준비물	필기도구	
실험 결과	각자 만든 모기퇴치 용액 1병과 열쇠고리 1개를 가지고 갑니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 키트 구성품인 원액을 직접 피부에 바르면 자극을 줄 수 있습니다. 반드시 용량대로 섞어 열쇠고리의 펠트지 장식물에 조금씩 떨어뜨려 사용하세요.</p> <p>TIP 2. 용액을 떨어뜨릴 때 1~2 방울이면 충분합니다. 많이 묻히지 않도록 주의하세요.</p>				

### 생각해보기 ....

여러분은 모기에 물리지 않기 위하여 어떤 방법을 쓰나요?

모기향을 피우거나, 모기장으로 침대를 뒤덮는 등 본인만의 좋은 방법을 자유롭게 이야기합니다.

### 확인학습 ....

1. 모기는 어둠 속에서 어떤 방법으로 사람을 감지하고, 피를 빨아 먹을까요?  
모기는 더듬이로 사람이 내뿜는 체온열기, 습도, 이산화탄소, 땀에 들어있는 지방산, 유기산, 젖산과 화장품 등의 온갖 냄새가 나는 곳을 감지합니다.
2. 모기가 싫어하는 것은 어떤 것이 있을까요?  
모기향의 재료인 제충국과 시트로넬라, 제라늄, 로즈마리, 라벤더 외에도 한방에서 이용하는 산초, 계피, 마늘 등 자극적인 식물의 향을 싫어합니다.

### 모기 [mosquito]

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 평형감각을 느끼는 곤봉 모양의 평균곤(平均棍)으로 되어 있다. 배는 8마디로 되고 배 끝에 1쌍의 미각(尾角:尾葉)이 있다.

모기는 완전변태 곤충으로 알·유충·번데기·성충의 생활환(生活環)을 거친다. 알은 일반적으로 물 위에 낳는다. 숲모기의 알은 물 위에 뜨게 기포(氣泡)를 지니고, 집모기는 알덩이를 물 위에 띄운다. 얼룩날개모기는 알의 등쪽에 부레가 있다. 물 위에서 알을 낳은지 약 3일 만에 부화되어 유충이 된다. 이 유충은 머리·가슴·배로 뚜렷이 구분된다. 머리에는 1쌍의 더듬이, 1쌍의 겹눈, 입부분을 갖추어져 있고 가슴등판이 3부분으로 구획되어 있다. 배는 8마디로 되어 있고, 끝에는 공기호흡 기관인 원통 모양의 기관 1개, 또 한쪽은 물 속 호흡기관인 아가미가 있다. 이 유충은 약 7일간 4회의 탈피를 하여 번데기가 된다.

번데기는 유충의 모양과는 달리 머리·가슴부가 합쳐져 있고, 정수리에 뿔 모양으로 된 1쌍의 호흡각(呼吸角)이 있다. 머리·가슴부 속에는 1쌍의 더듬이, 3쌍의 다리, 1쌍의 날개, 머리부에는 1쌍의 겹눈과 입의 부분이 접혀져 있다. 그래서 껍질만 벗기면 성충이 될 수 있는 기관들이 갖추어져 있다. 배는 8마디고 끝

부분에는 1쌍의 납작한 난원형(卵圓形)의 유영편(游泳片)이 있어, 물을 헤쳐 운동할 수 있는 기관이 부속되었다. 번데기는 물 속에서 약 3일이 지나면 성충으로 변태하게 된다. 모기는 알에서 성충이 되기까지 약 13~20일 걸리고, 성충의 수명은 1~2개월이다.

흡혈은 암컷에 한정되고, 수컷은 식물의 즙액(汁液)이나 과즙(果汁)을 빨다. 암컷은 흡혈을 한 번 또는 두 번 하고 4~7일 만에 알을 낳기 시작한다. 빨간집모기의 경우 72일간 생존한다고 보고 13번 알을 낳는데, 1회에 약 155개를 낳는다. 암컷의 흡혈은 살기 위한 것보다 알을 낳는 데, 결코 겪지 않고서는 안 되는 일이다. 모기 암컷이 숙주를 쉽게 찾아내는 것은 여러 가지로 설명하고 있으나, 동물이 발산하는 이산화탄소가 유인원(誘引源)이라고 한다. 모기 채집에 드라이 아이스를 쓰면 효과적이다. 모기의 활동시각은 얼룩날개모기류와 집모기류는 주로 밤이고, 숲모기류의 어떤 것은 낮에 흡혈한다. 흡혈활동은 주로 빛자극에 지배되고, 여름철이면 오후 7시경(약 50lux)부터 시작된다.

모기의 교미는 수컷이 많이 모여 모기기동을 만든다. 암컷은 한 번 교미로 족하고 몸속에 정자를 오래도록 보존할 수 있는 수정낭(受精囊)이 있다. 그렇게 때문에 알을 낳기 전에 필요한 수만큼 정자를 내어 수정시킬 수 있다. 알 낳는 곳은 물 권 하수구 및 방화용수, 계곡의 바위의 움푹한 곳에 권 물 속, 바닷가 바위에 권 물 속 등이다. 화학적 조건은 부패한 물, 바닷물과 민물이 섞인 물 등 주로 지표수(地表水)가 발생원이 된다. 물리적 조건으로는 빛이 잘 들고 물의 온도가 적당한 곳이고, 생물학적 조건은 천적(天敵)의 피해가 없는 곳을 택한다. 모기가 나는 거리는 종류에 따라 다르나 1~2km라고 한다. 모기의 암수 구별은 육안으로 가능하다. 즉, 더듬이 전체에 긴 털이 많이 난 것이 수컷, 더듬이마디에 몇 개의 털이 둘러 난 것이 암컷이다. 또한 아랫입술수염이 긴 것이 수컷, 짧은 것이 암컷이다.

모기는 옛날부터 위생해충으로 알려져 왔다. 말라리아(malaria)·상피병(filaria)·일본뇌염(Japanese encephalitis)·황열병(yellow fever)·뎅기열(dengue) 등의 질병을 매개한다. 특히 뇌염은 살충제를 많이 쓰는 요즈음도 만연되어 그 피해가 늘고 있다. 1982년의 경우 뇌염 매개 모기인 작은빨간집모기가 8월에서 9월까지 대구 외곽지대 축사에서 채집된 모기류 가운데 60~70%를 차지하였다. 목축 및 가축 사육이 늘 어남에 따라 축사의 위생관리가 시급한 일이다.

## 멘톨 menthol

박하에서 뽑아낸 휘발성 물질.

캡사이신과는 정반대의 특성을 지녔는데, 냉점의 역치 온도를 높이는 작용을 한다. 쉽게 말하자면, 이 물질이 닿은 곳은 차가운 것에 대한 민감도가 높아진다. 즉, 차가움을 아주 쉽게 느낀다는 것. 체온을 낮추는 것은 아니다.

조금 더 풀어서 설명을 하자면, 우리 몸에는 온도가 (문턱 온도라고 부르는) 일정 수준 이하로 내려가면 '시원하다'는 느낌이 들도록 전기 신호를 발생시키는 TRPM8이라는 단백질 채널이 있다. 그런데 멘톨은 이 TRPM8 채널에 결합하여 TRPM8이 보다 높은 온도에서 활성화되도록 돕는다. 이때문에 멘톨이 함유된 물질을 섭취하거나 바르면 평소엔 미지근하다고 느끼는 온도에서도 시원하다고 느끼게 되는 것이다.

특유의 차가운 매운맛은 여기서 생긴다. 흔히 화하다고 표현한다. 과학 시간에 배우듯 우리가 맛이라고 생각하는 '매움'은 사실 통증이다. 위의 각주에서 설명한 TRPM8 채널은 단순히 '시원함'을 넘어 저온에 노출되었을 때의 '아픈 느낌'에 대한 신호까지 발생시키기 때문에, 멘톨로 인해 높은 온도에서 활성화가 되면 '시원하지만 맵다'고 느끼게 되는 것이다.

## 시트로넬라

1 향의 특색 : 향은 신선하고 우디하며 약간의 달콤함이 있으며 매우 강한 레몬과 같은 향기가 난다.

2 식물의 특성 : 스리랑카 기원, 현재 각국 남쪽 하단 부분에서 경작된다.

시트로넬라는 동남아시아 원산의 다년생 풀로서 스리랑카, 인도, 버마, 인도네시아, 자바 등지에서 재배된다. 키는 1.5~1.8m 정도이고, 잎은 회색빛이 도는 녹색으로 약 1m 길이이며 가늘고 길다. 적응력이 강해 어느 곳에서나 잘 자라는 특성을 가지고 있다. 강한 레몬 향을 풍긴다. 진통효과와 벌레를 쫓는 효과가 뛰어나다. 레몬그라스, 팔마로사 등과 함께 화본과 (Gramineae) 개술새속 (Cymbopogon) 에 속하는 식물이다. 잎의 정유를 추출하려면 생잎보다는 건조시킨 잎을 수증기 증류법으로 추출한다. 정유는 향수와 화장품 원료로 쓰이며, 로우소크의 성분이 있어서 벌레와 모기의 접근을 완벽하게 차단해 주기 때문에 천연 해충 방지제로도 사용되며 향수, 비누, 가정용 살균 소독제, 스킨로션, 세제, 데오도란트 화장품의 성분으로서 대량으로 이용되고 있다. 레몬그라스와 향취가 비슷한 시트로넬라 오일은 미국 EPA(환경청)에서 유무해 규제 대상이 아닌 무독성 물질로 분류될 만큼 인체에 해가 없고 부작용이 없을뿐더러 어린이들에게

도 사용이 가능하다.

### 3 식물의 역사

예로부터 인도와 스리랑카에서는 시트로넬라의 잎을 이용한 습포제를 작은 상처, 찰과상, 부은 데에 사용해왔다. 또한 시트로넬라 잎 추출물은 해열, 소화촉진, 발한, 이뇨작용, 생리촉진, 구충작용에 사용해왔다. 시트로넬라는 강력한 아로마 향을 갖고 있으면서도 가격이 저렴하여 각종 세정제, 왁스, 가정용 비누, 클리너 등에 넣는 향으로 넓게 사용하고 있다. 또한 여름철에는 모기차단제로써 사용된다. DDT가 시판되기 전에 세계에서 가장 많이 사용되는 방충제였다. 최근에는 건강을 많이 생각하는 소비자들이 시트로넬라를 다시 사용하고 있다.

임상실험에서도 시트로넬라는 페니실린과 같은 항균, 항진균 효과를 지닌 것으로 보고되었다. 말라리아 주요 전달자인 학질 모기(Anopheles culicifacies)로부터 거의 완벽한 보호를 12시간 동안 하는 것으로 밝혀졌다. 합성 모기차단제인 dimethyl and dibutyl phthalate와 동등한 효과를 지닌 것으로 알려져 있다. 이런 이유로 천연화장품 또는 천연 방향제 회사에서 시트로넬라를 주요 성분으로 한 모기 차단제를 생산하고 있다. 보통 기성 제품에 들어간 에센셜오일 함유량은 약 5~15%정도로 피부가 예민한 부위는 피해서 분사해줘야 한다. 물론 이 정도는 성인이 사용할 수 있는 비율이므로 어린아이가 사용할 경우 이보다 더 비율이 낮아져야 한다. 이점이 걱정된다면 직접 피부에 뿌려주기 보다는 옷에 뿌려 주어 피부에 직접 닿지 않아 안전하다.

### 4 치유허성

방부, 진경, 살균, 방취, 발한, 이뇨, 월경촉진, 해열, 곰팡이 살균, 살충, 소화, 강장, 구충, 향 우울, 두통, 편두통, 신경통, 소화기

### 5 마음의 작용

시트로넬라 향은 사람에게게는 정신을 맑게 해준다. 시트로넬라와 레몬을 혼합하여 공부방에 사용하면 머리가 맑아지고 집중력을 높이는데 도움이 된다. 마음을 정화, 고양시키는 효과가 있고 우울증을 해소시킨다. 신경안정 효과가 있어 두통, 편두통, 신경통에도 효과적이다. 시트로넬라 향이 너무 강하게 느껴진다면 제라늄이나 로즈오일을 한 두 방울 첨가하여 보다 부드럽고 안정된 향을 만들 수 있다.

### 6 몸에 대한 작용

시트로넬라의 가장 큰 특징은 곤충기피제가 된다는 것이다. 여름철 해충을 방지하기 위해 스프레이, 방향 확산기로 가장 많이 사용된다. 동물의 벼룩을 없애기도 하고, 옷장안의 곤충도 방지할 수 있다. 감염을 방지하는 특성이 있으므로 병실의 미생물 차단용으로 이용이 가능하며, 땀을 흘리고 피곤한 발에 사용하면 온몸의 원기를 회복시켜준다.

시트로넬라는 감기나 피로회복, 구충, 살충, 살균작용 외에도 진통효과가 높으므로 뼈거나 근육통이 있을 때는 캐리어 오일 한 티스푼에 시트로넬라 오일 3방울을 혼합하여 환부에 바르고 오일이 스며들도록 충분히 마사지 한다. 유칼립투스를 첨가하면 보다 효과가 높아지며, 라벤더를 첨가하면 좀 더 부드럽고 균형 잡힌 오일을 만들 수 있다.

### 7 피부에 대한 작용

시트로넬라는 레몬그라스와 마찬가지로 수렴성이 있으며 피부 불순물 제거 작용으로 지성피부에 사용한다.