

작품번호
1809

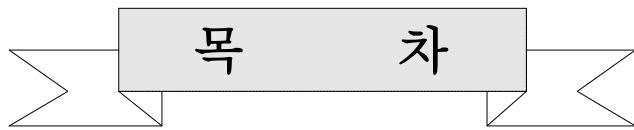
## 제59회 전국과학전람회

달콤한 향기 속 숨어있는 비밀 탐구

출품분야	학생부	출품부문	환경
------	-----	------	----

2013. 7.

구 분	성 명
출품학생	김찬진, 손재혁
지도교사	이정섭



I. 탐구 동기 및 목적	1
1. 탐구 동기	1
2. 탐구 목적 및 탐구 내용	1
II. 선행 연구 조사 및 이론적 배경	3
1. 선행 연구 조사	3
2. 문헌 및 인터넷 자료 검색	3
III. 탐구과제 선정 및 계획	7
1. 탐구과제 선정	7
2. 탐구 계획 수립 및 준비	8
IV. 탐구내용 및 결과 분석	9
선행탐구. 다양한 향기 제품에 대한 탐구(조사)	9
탐구과제 1. 향수, 방향제, 탈취제, 모기향이 금붕어와 식물에 끼치는 영향에 대한 탐구	12
탐구과제 2. 장미허브, 계피가 금붕어와 식물(양파, 강낭콩), 우유에 미치는 영향에 대한 탐구	19
탐구과제 3. 장미허브와 계피를 이용한 향기 제품 제작 및 제작된 제품이 금붕어와 식물(양파, 강낭콩), 우유에 미치는 영향에 대한 탐구	23
V. 결과요약	28
1. 결과요약	28
2. 기대효과	28
3. 더 탐구해 보고 싶은 내용	28
VI. 참고 문헌	29

# I. 탐구 동기 및 목적

## 1. 탐구 동기

우리 집에서 생선을 맛있게 구워 먹고 나서 뒷정리를 하다 보면 고기 비린내가 집 안에서 심하게 날 때가 있다. 할머니께서 공기탈취제를 이곳저곳 뿌리셨다. 5분 뒤, 나는 알레르기로 인해 심하게 재채기를 하고, 할머니께서는 두통이 심하시고, 비위가 상하는 느낌을 받으셨다고 한다.

나는 이것을 보고 공기탈취제와 같은 향기제품이 우리 몸에 끼치는 영향에 대해 궁금한 점이 생겼다. 어떤 향기제품이, 환경에 어떤 영향을 끼칠까? 담배 연기는 물론이고 인터넷으로 조사를 해보니 팝콘을 만든 사람이 전신마비로 죽었다고 한다. 또 팝콘공장에서 일을 하는 사람의 폐의 80%가 모두 망가졌다고 한다. 또한 한 의학 프로그램에서는 향수로 인해 폐암에 걸렸다는 사례도 있었다. 향수의 대부분은 화학첨가물로 향을 내기 때문에 사람의 몸에 좋지 않다고 한다. 어떻게 된 것일까? 나는 향기 제품이 우리 몸에 끼치는 영향에 대해 더 전문적으로 조사해 보고 싶어졌다. 그 외에도 과학시간이나 연구원들이 사용하는 암모니아수나, 염산 등의 향도 환경에 어떤 영향을 끼치는지 알아보고 싶어졌다. 또 천연향수와 인공향수의 차이점이나 앞으로 우리 몸에 나쁘지 않고 값도싼 향을 만들 수 있는지에 대해 알아보고 싶다. 이것이 내가 이 실험을 하게 된 동기이다.

## 2. 탐구 목적 및 내용

이번 겨울은 다른 해보다 째 춥다고 한다. 그 이유는 지구 온난화로 인해 북극의 얼음이 녹으면서 차가운 공기가 북서풍을 타고 한반도로 내려오기 때문에 눈도 많이 오고 추운 것이라고 한다. 지구 온난화의 원인은 많지만 우리는 이번 탐구에서 다음과 같은 탐구 목적을 정해 탐구해보도록 한다.

탐구의 목적은 인공적으로 만들어진 향(방향제와 향수 등) 제품과 자연에서 얻는 향(허브과 식물)의 종류를 찾아보고, 차이점을 비교해보며, 인공적으로 만들어진 향이 식물이나 동물에게 어떤 영향을 주는지 탐구하고 인공 향과 자연 향 제품의 방부제 효과를 탐구하고 마지막으로 환경을 보호하는 향 제품을 만들어 보는데 그 목적이 있다.

이와 같은 탐구를 위해 다음과 같이 세 가지로 탐구, 실험하고자 한다.

번호	탐구 과제	선정 이유 및 탐구 내용
1	향수, 방향제, 탈취제, 모기향 등이 금붕어와 식물(양파, 강낭콩), 우유에 미치는 영향에 대한 탐구	주변에서 자주 사용하는 향수, 방향제, 탈취제, 모기향 등이 동식물과 환경에 어떤 영향을 끼치는지 금붕어와 양파, 강낭콩, 우유를 대상으로 실험을 통해 알아보는 탐구
2	장미허브와 계피가 금붕어와 식물(양파, 강낭콩), 우유에 미치는 영향에 대한 탐구	주변에서 흔히 사용하는 다양한 방향제, 탈취제 등과 비교하는 실험으로 직접 키우기 쉽고 방향제 효과도 높은 장미허브와 계피를 이용한 효과에 대한 탐구
3	장미허브와 계피로 향기 제품을 제작하여 금붕어와 식물(양파, 강낭콩), 우유에 미치는 영향에 대한 탐구	화학 약품을 사용하지 않고 방향, 탈취 효과를 낼 수 있는 달콤한 향수, 방향제 만들기에 대한 탐구

## II. 선행연구 조사 및 이론적 배경

### 1. 선행연구 조사

#### 가. 향기와 관련된 선행연구와 비교

구분	연구 제목	연구 내용	연구자
본 연구	달콤한 향기 속 숨어있는 비밀 탐구	향수, 방향제, 틸취제, 모기향 등이 환경에 끼치는 영향을 알아보고 주변에서 흔히 구할 수 있는 식물을 이용한 향수, 방향제 등 제작	대전하기초등학교 (손재혁, 김찬진)
1	허브의 종류에 따른 향 발산 미세구조 탐구	허브의 종류에 따라 향을 발산하는 미세구조가 어떻게 다른지에 대한 탐구	충북과학고등학교 (이현지,박혜린)
2	식물의 향과 함께 음식을 보관한 할머니의 지혜 탐구	식물의 향에 따른 음식 부패와 해충들의 반응에 대한 탐구	2001년 탐구, 중앙과학관에 탑재(연구자 기록 없음)
3	방아잎 향기가 미생물 증식에 미치는 영향	방아잎을 된장, 고등어, 오이, 돼지고기, 식빵에 넣어서 보관할 때의 저장기간과 해충의 반응에 대한 탐구	울산 동백초등학교 (주소영)
4	식물의 향기가 미생물 번식에 미치는 영향	한약재 냄새와 미생물의 생장, 채소, 양념 냄새와 미생물의 번식 등에 대한 탐구	대구과학고등학교 (윤석기,송가혜)

### 2. 문헌 및 인터넷 자료 검색

- 1) 지구 온난화 및 환경오염과 관련된 자료

### 가) 염소가스, 다이옥신으로 인한 환경오염 사건

이탈리아 북쪽의 세베소 시의 농약제조 회사에서 사고가 발생해 다량의 독성 화학물질이 대기로 방출, 인근 주변 11개 마을에 독성 구름이 퍼져 수백 마리의 동물이 죽거나 병들고 사람들은 피부병에 걸리게 되고 처음 일 년 간 135건의 피해 접수, 마을 폐쇄조치 됨, 염소 가스는 화상을 입은 것처럼 피부병을 일으키고, 다이옥신은 지구상에 존재하는 물질 중에 가장 독성이 강하다고 알려진 물질로 극미량으로도 치명적인 피해를 끼침, 토양 속에 잔류하는 다이옥신의 독성으로 이 지역은 완전히 폐쇄되었고 60센티미터 깊이까지 토양이 오염된 것으로 나타났다.

### 나) 환경호르몬

생물체에서 정상적으로 생성되는 물질이 아니라 산업 활동을 통해서 생성되는 화학물질로 생물체 내에 흡수되어 마치 호르몬처럼 작용, 정상 호르몬의 작용을 억제하거나 과도하게 강화하는 이상 작용을 일으키며 아주 작은 양으로도 심각한 영향을 미칠 수 있다.

미국 오대호의 물고기를 많이 먹은 산모들에게서 태어난 아이들이 뇌의 크기가 상대적으로 작고 운동신경장애 등의 발달장애를 일으키고, 우리나라에서도 전자회사 부품공장에서 화학물질을 다루는 분야에 종사하던 여직원 20명 중 18명이 불임현상을 보여 병원에 입원하는 사건 발생, 남성들의 정자수가 줄어들고 암수가 한 몸인 고등어가 나타나고 플로리다 악어의 부화율이 감소, 일본에서는 143종, 미국에서는 약73종의 화학물질을 환경호르몬으로 규정함.

병원 치료용 약물성 내분비교란물질(환경호르몬), 콩, 사과, 버찌, 딸기, 밀, 강낭콩 등에 함유되어 있는 식물 에스트로겐인 자연성 내분비 교란물질(환경호르몬) 다이옥신, PCB, DDT, 농약 등 합성화학물질인 환경성 내분비교란물질(환경호르몬)으로 크게 세 가지로 분류되는데 환경성 내분비교란물질은 기형과 암 등을 유발

벽지	바닥재	소파	카펫	욕조
플라스틱 용기	랩, 호일	방충제	방향제	화장지

#### 다) 지구 온난화

온실 효과를 갖는 가스, 즉 온실가스가 대기 중에 과다하게 배출되어 계속해서 온도가 높아지는 현상(엘니뇨와 라니냐 등 기상이변현상)온실 가스 종류 : 이산화탄소(석탄, 석유 등 화학연료를 태울 때 발생) 수증기, 메탄(가축이 늘어나고 농업이 확대 되면서 점차 증가)

프레온가스(스프레이의 사용으로 발생), 이산화질소 등

라) 빙설 효과 : 온실효과와 더불어 대기오염으로 인한 대표적인 현상으로 탄산가스, 유황산화물, 먼지 등 오염물질이 증가하면서 햇빛이 차단되어 지구가 냉각되고 비나 눈이 많아지고 세계적으로 기온이 내려간다는 이론

마) 스모그 현상 : 일반 가정의 난방시설 등에서 나오는 아황산가스나 매연과 같이 직접 굴뚝에서 나오는 오염물질에 의해 발생되는 스모그(런던형 스모그)와 자동차 배기가스에서 많이 나오는 질소산화물, 탄화수소 등이 햇빛(자외선)과 작용하여 오존 알데히드 등과 같은 물질을 만들어 맑은 날에도 안개가 낀 것과 같은 상태의 스모그(로스엔젤레스형 스모그) 서울의 하늘이 뿐연 것은 자동차에서 배출되는 오염물질에 의한 스모그 현상

바) 오존층 : 오존층은 지구 표면에서 약 20~30킬로미터의 높이에 위치한 대기층으로 인체와 생물들에게 해로운 태양자외선을 흡수한다. 오존층이 파괴되면 엄청난 양의 자외선이 쏟아져 피부암을 발생시키고 백내장을 유발, 가축들에게도 치명적이다. 물고기들의 먹이인 플랑크톤의 성장을 억제하여 수중 생태계를 파괴하고 자외선을 많이 쪼인 농작물은 성장이 늦어져 수확량이 감소된다.

CFC : 염화불화탄소. 냉매, 빌포제, 분사제, 세정제 등으로 산업계에 폭넓

게 사용되는 가스로 일명 프레온가스로 불린다. 화학명이 클로로플로르카본인 CFC는 1928년 미국의 토머스 미즈리에 의해 발견 한때 '꿈의 물질'이라고 까지 불렸으며 독성이 없고 냄새도 없으면 불이 붙지도 않고 다른 가스 와도 섞이지 않는 안정된 가스가 오존층 파괴의 주범

가격도 저렴해서 냉장고, 에어컨, 분무기, 세제, 스티로폼 등에 널리 쓰임

성충권까지 안정적으로 올라간 CFC는 강한 자외선에 의해 염소 원자가 떨어져 나오게 되는데 이 염소 원자가 오зон을 파괴하는 주범이다.

하나의 염소 원자는 오랜 기간 머물면서 수천 개의 오зон을 파괴하기 때문에 결국 오존층에 큰 구멍이 뚫리게 된다.



## 2) 환경오염 및 파괴를 예방할 수 있는 방법

가) 유기 농업 : 화학비료, 유기합성 농약, 제초제, 가축사료 첨가제 등 일체의 합성화학 물질을 사용하지 않고 유기물과 자연광석, 미생물 등 자연적인 원료만을 사용하는 농업으로 인간과 자연을 동시에 살리는 건강하고 안전한 먹거리 생산과 지속가능한 생태계를 보존하는 방법으로 각광을 받고 있으며 우리의 삶의 방식을 되돌아보는 생명문화, 공동체문화로 발전하고 있다.

나) 피톤치드 : 러시아어로 식물의(phyton)와 죽이다(cide)가 합쳐져 생긴 말산림욕을 통해 피톤치드를 마시면 스트레스가 해소되고 장과 심폐기능이 강화되며 살균작용도 되어 방향제에 피톤치드 성분을 추출해 넣거나 음식물에 식물의 꽃이나 잎을 이용하기도 한다.

### III. 탐구과제 선정 및 계획

#### 1. 탐구과제 선정

달콤한 향기 속 숨어 있는 비밀에 대한 탐구과제선정은 다음 표와 같다.

구분	탐구 과제	탐구 내용
선행 탐구	주변에서 흔히 사용하는 다양한 향수, 방향제, 탈취제, 모기향 등 향기 제품에 대한 특징과 문제점 탐구	주변에서 흔히 사용하는 다양한 향수, 방향제, 탈취제, 모기향 등이 환경 오염과 관련된 제품의 성분을 알아보고 그 물질에 의한 피해사례를 조사
탐구 과제 1	향수, 방향제, 탈취제, 모기향 등이 금붕어와 식물(양파, 강낭콩), 우유에 미치는 영향에 대한 탐구	주변에서 자주 사용하는 향수, 방향제, 탈취제, 모기향 등이 동식물과 환경에 어떤 영향을 끼치는지 금붕어와 양파, 강낭콩, 우유를 대상으로 실험을 통해 알아보는 탐구
탐구 과제 2	장미허브와 계피가 금붕어와 식물(양파, 강낭콩), 우유에 미치는 영향에 대한 탐구	주변에서 흔히 사용하는 다양한 방향제, 탈취제 등과 비교하는 실험으로 직접 키우기 쉽고 방향제 효과도 높은 장미허브와 계피를 이용한 효과에 대한 탐구
탐구 과제 3	장미허브와 계피로 향기 제품을 제작하여 금붕어와 식물(양파, 강낭콩), 우유에 미치는 영향에 대한 탐구	화학 약품을 사용하지 않고 방향, 탈취 효과를 낼 수 있는 달콤한 향수, 방향제 만들기에 대한 탐구

## 2. 탐구 계획 수립 및 준비

### 가. 탐구 계획 수립

선정된 탐구 과제에 대하여 다음과 같이 세부 탐구 계획을 수립하였다.

일정	내 용	방 법	비고
2012. 10	작품주제 정하기	환경오염의 다양한 원인과 피해에 대한 호기심과 기초자료 조사	
2012. 11	탐구주제 정하기	선생님과 상의하여 탐구 주제를 정하기	
2012. 11	작품계획서 제출	“제25회 대전광역시과학전람회”에 향기 제품에 대한 작품계획서 제출	계획서 심사
2012. 11	사전 자료 조사	탐구주제와 관련된 문헌과 자료 조사	
2012. 12	작품 제작 1	인공적으로 만들어진 향기 제품 대한 특징과 문제점 탐구	
2012. 12	작품 제작 2	인공향(향수, 방향제 등)이 금붕어와 식물(싹)에 끼치는 영향에 대한 탐구 실험	
2012. 12	작품 제작 3	자연향(허브과 식물)의 효과에 대한 탐구 실험	
2013. 1	작품 제작 4	환경오염 없는 향기 제품 제작	
2013. 1	작품 진행과정 심사	작품추진 현황표, 제작중인 작품, 모형 등 심사	중간 심사
2013. 2	작품 제작	자연 향을 이용한 최종 작품을 제작	
2013. 4	최종작품 제출	최종 작품설명서를 제출하여 최종 심사	최종 심사
2013. 4	면담심사	제출된 작품에 대한 발표 및 면담 심사	면담 심사
2013. 4	심사발표	“제25회 대전광역시과학전람회” 심사 결과 발표	
2013. 7	작품설명서 제출	“전국과학전람회”에 작품설명서 제출	심사
2013. 8	작품 심사 및 면담심사	전국과학전람회 작품심사 및 면담심사	최종 심사

### 나. 준비물 및 방법

- 1) 선행탐구 : 향수, 방향제, 텔취제, 모기향, 팝콘 성분 분석 및 피해사례 조사
- 2) 탐구과제 1 : 향수, 방향제, 텔취제, 모기향, 금붕어, 강낭콩, 양파, 우유 실험관찰세트
- 3) 탐구과제 2 : 장미허브, 계피, 금붕어와 강낭콩, 양파, 우유 실험관찰세트
- 4) 탐구과제 3 : 장미허브, 계피를 이용한 향기 제품 제작 및 영향 탐구 실험관찰세트

## IV. 탐구 내용 및 결과 분석

### 선행 탐구

### 다양한 향기 제품에 대한 탐구(조사)

#### 가. 탐구 내용

##### 1) 탐구 대상

종류	향수	방향제(고형)	공기 탈취제	팝콘 향	모기 향
성분	알콜 성분, 향을 낼 수 있는 다양한 식물 및 합성 향료	디에틸프탈레이트 메탄올	에틸프탈레이트 메탄올, 에탄올	디아세틸 - 기관지 폐색증을 일으키는 성분	제충국, 디-트란스알 레트린

##### 2) 탐구 내용

환경오염과 관련된 환경호르몬 물질을 가지고 있는 제품의 성분을 분석하고 그 물질에 의한 피해사례를 조사한다.

#### 나. 탐구 방법/절차

##### 1) 준비물

<p><b>오보에 바이 시크릿데리피 핸수 전성분</b></p> <p>· 향수, 알코올, 윤이브 육스, 페미오일 추출물, 오크비니가, 가문신 · 세라토필, 카시인, 카렌디, 페론드, 풍향, 흑당, 천나무, 시리우스, 카미일, 베이온, 울금송, 콜마리, 유칼립투스, 그레이트리프트, 티트리, 대불면, 세린, 리암, 오렌지, 대불면, 전예수, 쟁여자, 오이 · 멜론인, 베이비, 갓, 캐리, 블루밀, 젤, 달, 맥, 미역, 풍향, 허브, 모자, 흑향 · 생강, 쪽풀, 대나무, 쇠장, 허브, 죽, 죽오, 흰감, 흑기, 녹차, 생강수, 미생수, 모자, 언풀 · 소, 빙수를, 카시아, 쿠마론 · 흰화, 생강과의 오이, 흰당, 흑당</p>		
<p>· 정제수, 알코올, 윤이브 육스, 페미오일 추출물, 오크비니가, 가문신 · 세라토필, 카시인, 카렌디, 페론드, 풍향, 흑당, 천나무, 시리우스, 카미일, 베이온, 울금송, 콜마리, 유칼립투스, 그레이트리프트, 티트리, 대불면, 케톤, 캐리, 흑향, 로즈마리, 유칼립투스, 그레이트리프트, 티트리, 대불면, 케톤, 캐리, 흑향, 모자, 흑향, 전예수, 쟁여자 · 알로에인, 퀸비베리, 감초, 캐리, 금수술, 길고, 단상, 양귀, 대나, 광두류, 아벨, 토끼풀, 상향, 쌩풀, 쌩풀, 허지풀, 향파, 하수오, 흰감, 흑기, 흑자, 생강수수, 미생수, 유자, 인연수, 산수, 편도, 아시아, 흰당 · 흰화, 생강과의 오이, 흰당, 흑당</p>	<p>이어'의 시크릿 핸수 '오보에'는 기존의 향수들과는 달리 99% 이상의 천연성분으로만 이루어져 환경오염 으로 인한 부작용의 염려가 없으며, 여성·민족한 부위인 시크릿존에도 직접 퍼可以直接作用于 ‘네추럴 바디퍼퓸(Natural Body Perfume)’입니다. 여의 화학향수들에서는 느낄 수 없는 자연의 신비로운 향을 바이오스은 과학지도 철학 드리는 이어의 시크릿 핸수는 고급 향수에서 극히 드물게 만난 캐론 코즈 라벤더 차·민 우유를 주성분으로 하여 카모마일, 일광밀양, 베기꽃, 로즈마리, 유칼립투스, 티트리 등 해산성과 알코올의 아로마 효과와 유자, 녹자, 안개꽃, 흑당, 아삭초 추출물 등 천연물들이 연합하여 효과, 향력, 신호하는 물론 알로에인, 퀸비베리, 생강으로 가려움이나 건조함을 해소해주고 물을한 피부의 어느 곳에서도 간단하게 사용 할 수 있는 향수로, 장강의 탁월함을 경험하실 수 있는 차자국, 학산성의 향이 따뜻한 향으로서 매력적으로 같은 성격을 신시내이 여성에게 필수 아이템으로 다가가는 '네추럴 바디 퍼퓸'입니다.</p> <p>[제품명] 시크릿 핸수 '오보에' By Secret [내용량] 15ml [제품명] 시크릿 향수 (향수 &amp; 여성클렌저 &amp; 데오ドラント &amp; 핸드워시)</p>	

## 2) 탐구 방법/절차

### 가) 성분 분석 및 피해 사례 조사

<p><b>[중국통신] 진한 향수 냄새에 “숨 막혀” 질식 위험</b></p> <p>입력: 2012.11.02   수정 2012.11.02 16:01 글자   글보기 ▾</p>  <p>Q517회 1등 당첨여.. 문자한통 마霸! Q515회 1등 당첨여.. 문자한통 마霸!</p> <p>이성의 호흡을 유발하는 향수. 그러나 지나치게 진한 향수 냄새는 오히려 사람들에게 불쾌감을 주게 마련이다.</p> <p>특히 후각이 민감한 사람이 엘레베이터와 같은 밀폐된 공간에 있을 경우 질식의 위험까지 배제할 수 없을 것으로 보인다.</p> <p>런민왕(人民網) 12일 보도에 따르면 올해 29세의 류옌(劉鑑)은 최근 회사로 향하는 엘레베이터에서 진한 향수 냄새때문에 머리가 혼미해지는 아찔한 경험을 했다.</p> <p>어느 집에서 가스가 새는지, 누가 저질 향수를 쓰는지 단번에 알아차릴 정도로 후각이 예민했던 류옌에게 건물 16층까지 올라가는 몇 분동안 딱지 같은 순간이었다.</p> <p>“이미 만원인 엘레베이터 안에 화려하게 치장한 여성이 탔다.”며 “진한 향수 냄새에 엘레베이터 안에 타고 있던 사람들이 조금이라도 그녀와 떨어지기 위해 뒷걸음을 쳤다.”고 류옌은 설명했다.</p> <p>류옌은 또 “코를 막아 냄새를 맡지 않으려고 했지만 가슴이 답답하고 신이 혼미해지면서 기절할 뻔 했고, 엘레베이터 문이 열리면서 겨우 내털 수 있었다.” 며 “이제는 엘레베이터 타기가 겁날 정도”라고 털어놨다.</p> <p>실제로 전문가들은 엘레베이터, 자동차 같은 밀폐된 공간에서 진한 향수 냄새는 질식사의 원인이 될 수 있다고 경고한다.</p> <p>특히 공기 순환이 되지 않는 공간이나 성분이 불확실한 저질 향수의 경우 향수가 유해가스로 바뀔 수도 있기 때문이라고.</p> <p><b>ROLEX</b> 콜렉스 시계 판매 . 매입 . 워탁 . 출장매입 세상품 / 인기상품 / 중고상품 다량보유</p>  <p>명품샵 코코Lux COCOLUX</p>	<p><b>향료의 분류</b></p> <p>하나의 향수는 평균 50 ~ 200 가지의 향료를 포함하고 있습니다. 추가로, 향수는 또한 수백 가지 구성하는 성분으로 구성되어 있다. 엄청난 종류의 재료가 복잡하게 결합된 것으로 향기가 완성되고 그 규모 면에서 보면 비슷한 향기는 없다고 할 수 있습니다.</p> <p>기본적으로, 천연 향료는 그 희소성으로 인하여 고가이기 때문에 인공 화학합성향료를 많이 사용된다.</p> <p><b>천연 향료의 종류</b></p> <p>식물성 향료: 꽃, 잎, 과실, 나무 껍질, 뿌리 등을 원료로 합니다.</p> <p>동물성 향료: 동물의 생식선분비물 등에서 나오는 사향과 고래의 장내 결석 등에서 나오는 향유 등이 알려져 있으며, 그 외에는 지금은 거의 합성으로 사용하고 있습니다.</p> <p><b>합성 향료의 종류</b></p> <p>합성 향료: 자연의 향기 성분을 분석하여 동일한 구조의 화합물을 원료로 화학 합성합니다. 또는 없는 향을 합성하기도 합니다.</p> <p><b>BC 1850년경부터 향수를 생산하고 있었다고 하는 사실은 그리스에서 발굴된 유적에서 밝혀졌습니다.</b></p> <p>알풀옹합 향수를 만들어낸 것은 이슬람 사회에서 알풀의 제조법이 유럽에 전해졌기 때문입니다. 그때까지는 유지향수를 흙 착시킨 향유와 포마드 등이 사용되고 있었습니다.</p> <p>14세기에서 19세기까지 유럽(특히 프랑스)에서는 목욕이 매독 등 질병에 치유하다고 믿고 있었기 때문에 목욕이라는 행위가 일반적이지 않고 프랑스 국왕조차도 평생 3회만 목욕했다는 기록이 있습니다.</p> <p>이전 사설을 보면 칭포들에 마리암은 정말 청결하셨습니다. 과거 고려시대에 있던 송나라 사신은 ‘고려도경’이란 가행문에서 고려사람들은 목욕하는 걸 정말 좋아한다는 글을 남기기도 했지요. 얼마나 청결하면 아직까지 때를 짹싹 밀면서 목욕을 하겠습니까? ㅎㅎ 우리는 백의민족, 청결한 민족입니다. 자부심을 가집시다.</p> <p>어려운 국왕부터 국민까지 때가 꼬질꼬질 더럽운 생활을 하던 유럽에서 그럴 냄새, 마리냄새, 풍냄새를 감출려고 향수를 발달해 갔습니다. 또한 가죽의 냄새를 가리기 위하여 사용되기도 했습니다.</p> <p><b>◆어디에, 어떤 환경호르몬이 있나</b></p> <p>세계보건기구(WHO)와 미국환경보호청(EPA) 같은 전문기구들이 현재까지 환경호르몬으로 규정한 화학물질은 67~143종이다. (표 참조)</p> <p>최근 국제학회에서 주목하고 있는 환경호르몬은 PBDE(폴리브로화디페닐에테르)로 불리는 화학물질이다. TV나 컴퓨터 같은 가전제품의 외장재나 카펫 같은 실내용품, 풀라스틱이나 섬유를 원료로 한 각종 제품에 들어 있다. 이 제품들이 불에 잘 타지 않도록 하기 위해 첨가하지만, 이를 제품을 사용하는 과정에서 호흡을 통해서도 몸 속으로 들어올 수 있는 것으로 파악되고 있다. 전북대 김종국 교수(환경공학과)는 “컴퓨터 등을 오래 사용하면 본체가 뜨거워지면서 PBDE가 공기 중에 퍼져 나온다는 사실이 최근 국제학회에 보고된 바 있다”고 말했다.</p> <p>실내에 향기를 뿐내는 각종 방향제나 헤어스프레이, 헤어무스, 매니큐어 같은 제품도 마찬가지다. 이를 제품에 든 DEP(디에틸프탈레이트), DBP(디부틸프탈레이트) 같은 환경호르몬도 호흡이나 피부를 통해 체내로 유입된다. 여성환경연대는 31일 “시중에 팔리는 향수와 매니큐어를 분석한 결과, 15개 제품 중 13개 제품에서 DEP와 DBP가 검출됐다”며 “해당 제품을 회수하고 앞으로는 유통되지 않도록 대책을 마련해야 한다”고 말했다.</p> <p><b>환경호르몬, 어디에 들어있나</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>종류</th> <th>함유 물질 혹은 발생장소</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PCDDs, PCDFs, PCBs</td> <td>쓰레기소각장 등 각종 연소시설</td> </tr> <tr> <td>일킬로메트루</td> <td>가정·산업용 각종 세제, 페인트, 제초제, 의류 등</td> </tr> <tr> <td>비스페놀A</td> <td>식품·음료수의 포장지 및 용기 내부 등</td> </tr> <tr> <td>DEHP</td> <td>PVC 제품(식품용기, 음료수병, 의료용품, 비단제, 장판, 건축자재 등)</td> </tr> <tr> <td>DEP</td> <td>화장품, 방향제 등</td> </tr> <tr> <td>프탈레이트류</td> <td>DBP: 화장품, 헤어스프레이, 모발염색제, 프린트잉크, 접착제 등 DINP: 장난감, 잉크, 접착제, 페인트 등</td> </tr> <tr> <td>PBDE 등</td> <td>플라스틱이나 섬유를 원료로 한 각종 제품(TV, 컴퓨터 등 가전제품, 건축 난연제(難燃劑) 차재, 심내장재 등)</td> </tr> <tr> <td>PFOS 등</td> <td>반도체, 페인트, 접착제, 인화용지 등 제조할 때 첨가</td> </tr> <tr> <td>DEHA</td> <td>PVC 제품(식품용기, 음료수병, 의료용품, 비단제, 장판, 건축자재 등)</td> </tr> </tbody> </table> <p>자료: 여성환경연대 등</p>	종류	함유 물질 혹은 발생장소	PCDDs, PCDFs, PCBs	쓰레기소각장 등 각종 연소시설	일킬로메트루	가정·산업용 각종 세제, 페인트, 제초제, 의류 등	비스페놀A	식품·음료수의 포장지 및 용기 내부 등	DEHP	PVC 제품(식품용기, 음료수병, 의료용품, 비단제, 장판, 건축자재 등)	DEP	화장품, 방향제 등	프탈레이트류	DBP: 화장품, 헤어스프레이, 모발염색제, 프린트잉크, 접착제 등 DINP: 장난감, 잉크, 접착제, 페인트 등	PBDE 등	플라스틱이나 섬유를 원료로 한 각종 제품(TV, 컴퓨터 등 가전제품, 건축 난연제(難燃劑) 차재, 심내장재 등)	PFOS 등	반도체, 페인트, 접착제, 인화용지 등 제조할 때 첨가	DEHA	PVC 제품(식품용기, 음료수병, 의료용품, 비단제, 장판, 건축자재 등)
종류	함유 물질 혹은 발생장소																				
PCDDs, PCDFs, PCBs	쓰레기소각장 등 각종 연소시설																				
일킬로메트루	가정·산업용 각종 세제, 페인트, 제초제, 의류 등																				
비스페놀A	식품·음료수의 포장지 및 용기 내부 등																				
DEHP	PVC 제품(식품용기, 음료수병, 의료용품, 비단제, 장판, 건축자재 등)																				
DEP	화장품, 방향제 등																				
프탈레이트류	DBP: 화장품, 헤어스프레이, 모발염색제, 프린트잉크, 접착제 등 DINP: 장난감, 잉크, 접착제, 페인트 등																				
PBDE 등	플라스틱이나 섬유를 원료로 한 각종 제품(TV, 컴퓨터 등 가전제품, 건축 난연제(難燃劑) 차재, 심내장재 등)																				
PFOS 등	반도체, 페인트, 접착제, 인화용지 등 제조할 때 첨가																				
DEHA	PVC 제품(식품용기, 음료수병, 의료용품, 비단제, 장판, 건축자재 등)																				

## 나. 탐구 결과 분석

향수에 프탈레이트라는 환경호르몬이 들어가 있다. 물론 향수 뿐만 아니라 다른 화장품에서도 발견될 수 있다. 컵라면 등의 식료품에도 다량의 환경호르몬이 침가 되어 있다고 한다. 검증되지 않은 제품 즉, 밀수로 반입된 혹은 명품 등을 흉내 낸 가짜 상품들의 경우엔 환경호르몬 이외에 다량의 각종 중금속 성분이 들어있을 수 있다. 하지만 향수에서 발견되었다는 환경호르몬이 인체에 유해할 수 있다는 사실만 알려졌을 뿐 구체적인 피해사례는 아직 없다. 특히 여성들에게 환경호르몬이 불임이나 각종 여성 질환 등을 불러올 수 있다. 향수의 긍정적인 작용도 있다. 향수를 이용한 치료법이 등장한지 오래고 취침 전 자신이 좋아하는 향수를 주변에 뿌리고 자면 숙면을 취할 수 있다는 연구결과는 향수의 긍정적인 효과도 있다.

## 다. 알게 된 점 및 궁금한 점

향수나 방향제가 인체에 유해하다는 다양한 사례가 있지만 좋은 효과를 줄 수 있다는 내용도 있다. 담배향이나 모기향에 비해서 향수나 방향제가 덜 유해하기 때문에 많이 사용해도 무관하다는 것은 아니지만 담배향이나 모기향에 비해서 향수나 방향제도 환경에 어떤 영향을 얼마나 끼치는지에 대해서 비교 실험을 통해서 알아보고 싶어졌다.

## 탐구과제 1

향수, 방향제, 탈취제, 모기향이 금붕어와  
식물에 끼치는 영향에 대한 탐구

### 가. 탐구 내용

#### 1) 탐구 대상

대상	향수	방향제 (고형)	공기 탈취제	모기 향	전자모기향
금붕어	1일 2회	24시간 노출	1일 2회	1일 2회	1일 2회
강낭콩	1일 2회	24시간 노출	1일 2회	1일 2회	1일 2회
양파	1일 2회	24시간 노출	1일 2회	1일 2회	1일 2회
우유	1일 2회	24시간 노출	1일 2회	1일 2회	1일 2회

#### 2) 탐구 내용

다양한 종류의 향수, 방향제, 탈취제, 모기향이 동물(금붕어), 식물(싹 채소, 양파) 그리고 식품(우유)에 어떤 영향을 끼치는지 장치를 꾸며 관찰하고 변화를 기록한다.

### 나. 탐구 방법/절차

#### 1) 준비물

금붕어, 어항, 싹 채소(강낭콩), 접시, 향수, 방향제, 공기 탈취제, 팝콘, 모기 향, 상자, 디지털 카메라, 탐구일지 등

#### 2) 탐구 방법/절차

- 한 마리가 죽어도 계속 실험을 할 수 있도록 어항에 금붕어 2마리를 넣는다. 금붕어가 죽으면 새로 넣지 않고 금붕어의 수명을 비교한다. 금붕어는 하루에 2번 금붕어 사료를 세 알씩 먹였다.
- 양파의 지름에 맞는 투명한 유리컵에 물을 채운 뒤 넣는다. 유리컵을 사용하는 이유는 뿌리의 생장을 잘 관찰하기 위함이다.
- 싹 채소(강낭콩)는 직접 씨앗을 구입하여 흙에 2~3cm 깊이로 심은 뒤 생장과정을 관찰하였다. 싹 채소로 강낭콩을 선택한 한 이유는 다른 식물보다 생장률이 빠르기 때문에 생장 길이의 측정이 쉽기 때문이다.
- 우유는 종이컵에 가득 채울 경우 나중에 부패하면서 가스가 부풀어 올라

넘칠 수도 있으므로 종이컵에  $\frac{1}{3}$  정도 부어서 실험한다.

- 마) 자연 상태 실험세트는 그대로 놔두고, 향수, 방향제, 탈취제, 모기향 실험세트는 공기탈취제를 4인 가족 기준으로 사용하는 용량인 1회 2번~3번 뿐린다.
- 바) 박스는 실험대상이 다 들어갈 수 있을 정도의 크기로, 가로·세로·높이 약 30cm 정도가 적당하다.
- 사) 실험세트 박스에는 공기구멍을 5~6개 정도 뚫는데, 지름이 약 2cm 정도로 하였다. 박스는 어느 정도 밀폐되어 있어야 분사한 인공향이 충분히 내부의 생물, 식물 그리고 식품에게 영향을 미칠 수 있다. 보통 때에는 공기구멍이 있어야 식물에게 산소가 공급되므로 공기구멍을 5~6개 정도 뚫었다.
- 아) 박스 위에 덮은 필름은 공기구멍 외에 공기가 통과하는 것을 막기 위함이다. 필름은 투명해야 하는데, 그 이유는 식물이 필요한 햇빛을 공급해야 하고, 관찰대상을 관찰하기 쉽게 할 수 있기 때문이다.

장미허브 고체향수를 놓아두는 실험세트	공기탈취제를 분사하는 실험세트

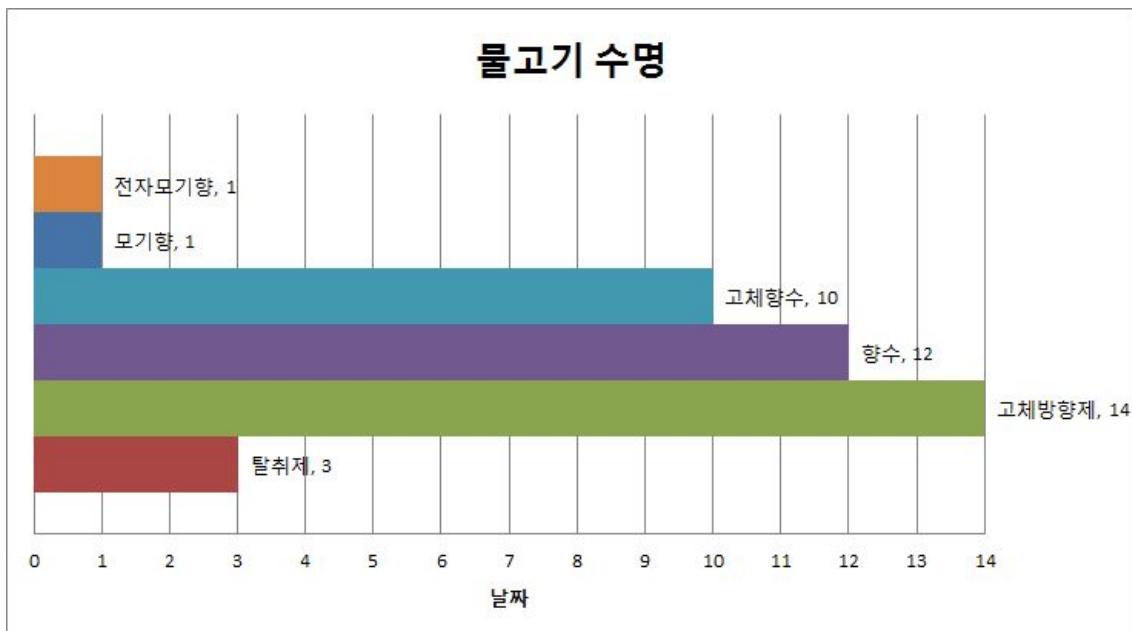
#### 다. 탐구 결과 분석

##### 1) 금붕어

- 가) 자연 상태로 놓아두었던 금붕어는 한 마리도 죽지 않았다.
- 나) 공기탈취제에 노출되었던 금붕어는 평균수명이 3일로 매우 빨리 죽었다.
- 다) 향수에 노출되었던 금붕어는 평균수명이 12일로 비교적 길었다.
- 라) 고체방향제에 노출되었던 금붕어는 평균수명이 14일로 고체방향제는 금붕어에게 별 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.
- 마) 고체향수에게 노출되었던 금붕어는 평균수명이 10일로 비교적 길었다.
- 바) 모기향에 노출되었던 금붕어는 하루 만에 전멸했기 때문에 금붕어에게 매우

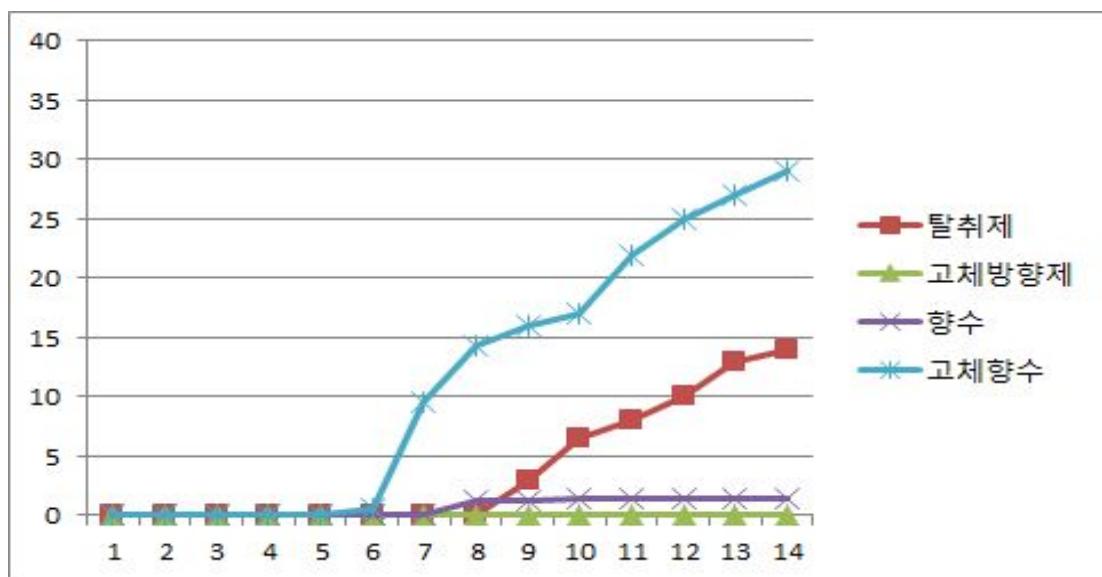
유독한 것으로 판단된다.

- 사) 전자모기향에 노출되었던 금붕어도 마찬가지로 하루 만에 전멸했으므로 모기 향 종류는 금붕어에게 매우 해가 되는 것으로 판단된다.



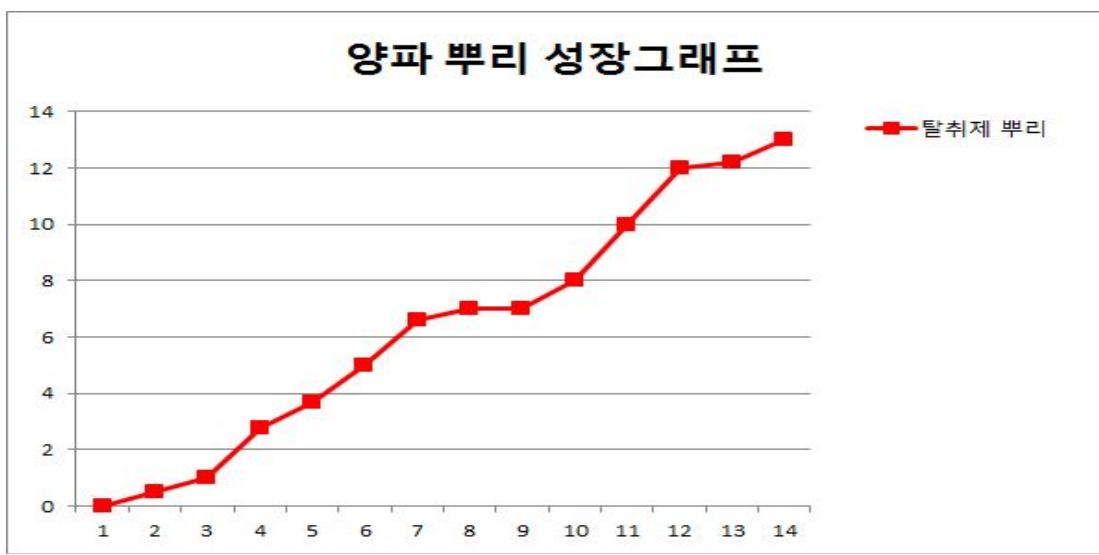
## 2) 강낭콩

- 가) 탈취제에 노출된 강낭콩은 9일차에 싹이 나서 14일차까지 14cm까지 자랐지만 본 잎이 날 때부터 기형이었다. 본 잎이 너무 작고 더 이상 잘 성장하지 않아서 다른 실험군의 강낭콩과 대조적 이었다.
- 나) 향수에 노출된 강낭콩은 7일차에 싹이 나서 14일차까지 1.5cm밖에 자라지 않은 기형 현상을 보였다. 탈취제와 마찬가지로 본 잎이 너무 작고 더 이상 잘 성장하지 않아서 다른 실험군의 강낭콩과 대조적이었다.
- 다) 고체방향제에 노출된 강낭콩은 싹이 나지 않았다.
- 라) 고체향수에 노출된 강낭콩은 7일차에 싹이 나기 시작하여 14일차까지 28.5cm 성장하였다.
- 마) 모기향과 전자모기향의 강낭콩은 싹이 나지 않았다.



### 3) 양파

- 가) 탈취제에 노출된 양파는 2일차가 되자 뿌리가 나기 시작하여, 뿌리만 고르게 성장해서 14일차에는 약 13cm가 되었다.
- 나) 다른 향수, 방향제, 탈취제, 모기향에 노출된 양파는 어떤 짹이나 뿌리도 나지 않았다.



#### 4) 우유

- 가) 우유는 강낭콩이나 금붕어처럼 숫자로 측정할 수 있는 성질이 아니기 때문에 냄새와 색깔의 변화를 측정하였다.(퍼센트 측정)
- 나) 대체적으로 우유는 5일차 때부터 부패되기 시작하여 9일차 때로부터 푸른곰팡이가 피기 시작하고 실험 마지막 날에는 아래와 같이 푸른곰팡이가 피고 우유가 심하게 부패되어서 악취가 나는 최악의 결과를 초래했다.
- 다) 아래와 같이 매우 많이 부패한 우유는 공기탈취제와 고체향수에 노출된 우유였다.



## 라. 알게 된 점 및 궁금한 점

### 1) 금붕어

- 가) 금붕어의 경우에는 크게 두 가지 부류로 나눌 수 있는데 하나는 5일내에 죽는 실험군, 하나는 평균수명이 10일이 넘는 실험군이다. 모기향, 전자모기향, 탈취제는 평균수명이 약 2일로, 모든 금붕어가 다 죽었으며 금붕어에게 매우 악영향을 미치는 것으로 보인다. 고체방향제와 같은 경우에는 14일간 생존율이 100%로 매우 양호한 결과를 얻을 수 있었다.
- 나) 금붕어의 식욕 등은 거의 같았기 때문에 배제해도 좋을 것으로 여겨진다.
- 다) 이러한 결과를 종합하여 볼 때, 변수로 인해 정확한 결과가 나오지 않았다. 하지만 탈취제, 전자모기향, 모기향과 같은 실험 군들은 확실히 다른 실험 군과 비교하였을 때 독성이 있다고 판단할 수 있다.
- 라) 궁금한 점: 모기향과 전자모기향의 독성의 원인이 궁금하다.

### 2) 짹 채소(강낭콩)

- 가) 강낭콩과 같은 경우에는 기형이 발견되는 특이한 성향을 보였다. 공기탈취제에 노출된 강낭콩은 잎이 작게 나고 자라지 않는 기형의 증상을 보였고, 향수에 노출된 강낭콩은 본 잎이 완전히 나지 않는 괴상한 증상을 보였다. 이 사실을 미루어 추측해 봤을 때 공기탈취제나 향수의 향은 기형을 일으킬 만큼 독성이 강했다는 것을 알 수 있다.
- 나) 고체방향제에 노출된 강낭콩은 짹이 나지 않았는데 후에 흙속을 파보니 짹이 썩어 문드러져 있었다. 이것은 수분과잉이나 고체방향제의 독성 혹은 처음부터 기형인 썩어짐 등으로 추측할 수 있다.
- 다) 고체향수에 노출된 강낭콩은 7일차에 짹이 난 뒤 급성장하여 14일차에는 약 30cm까지 자랐다. 전에 실험한 결과와 대조해 볼 때 현재의 성장은 매우 양호한 것으로 보인다. 그러므로 고체향수는 식물에게 별 영향을 미치지 않는 것으로 보인다.
- 라) 궁금한 점: 고체향수에 노출된 강낭콩은 짹이 양호하게 났는데 이것이 고체향수가 독성이 없어서 그런 것인지 혹은 고체향수 자체에는 독성이 있는데 이것이 너무 약해서 잘 나타나지 않은 것인지, 아니면 다른 잠재적 변수가 있었는지에 대해 의문점이 남는다.

### 3) 양파

- 가) 양파는 공기탈취제에 노출된 양파를 제외한 다른 어떤 실험 군에서도 성장을 보이지 않았다. 이것은 향기의 독성이 아니라 다른 원인이 있는 것으로 보인다. 가장 유력한 원인으로는 이번에 실험세트에 공급된 양파가 햇양파라는 것이다. 경험에 따르면 햇양파보다는 묵은 양파가 쪽이 더 잘나는데,갓 수확한 햇양파이기에 쪽이나 뿌리가 잘 나지 않았을 수 있다.
- 나) 앞의 공기탈취제에 노출된 양파만 뿌리가 났는데 (쪽은 나지 않았다.) 이것은 다른 실험 군과 대조해 봤을 때 그냥 우연일 수 있다. 혹은 성장이 조금 더 잘된 좋은 양파일 수도 있다. 그래서 공기탈취제에 노출된 양파가 뿌리가 난 것은 공기탈취제의 독성과는 무관하다고 판단된다.

### 4) 우유

- 가) 우유는 결과가 확실하게 나온 것이 2가지 밖에 없었다. 공기탈취제는 다른 실험 군에 비해 눈에 띄게 부패하지 않았는데, 그 이유는 공기탈취제의 방부제 때문인 것으로 추측하고 있다.
- 나) 두 번째로 특이한 실험군은 고체방향제인데, 7일차까지 다른 실험 군과 동일하게 부패되다가 푸른곰팡이도 나지 않고 점점 다시 흰 우유로 바뀌게 되었다.
- 다) 궁금한 점: 고체방향제에 노출된 우유는 부패하다가 다시 돌아왔다. 그 이유가 향기에 있는 것인지, 한 번 더 실험해 보고 싶다.

## 탐구과제 2

장미허브, 계피가 금붕어와 식물(양파, 강낭콩),  
우유에 미치는 영향에 대한 탐구

### 가. 탐구 내용

#### 1) 탐구 대상

대상	계피	장미 허브
금붕어	24시간 노출	24시간 노출
강낭콩	24시간 노출	24시간 노출
양파	24시간 노출	24시간 노출
우유	24시간 노출	24시간 노출

#### 2) 탐구 내용

다양한 서양허브와 우리나라 허브를 금붕어와 식물, 음식물과 함께 보관하면서 어떤 변화가 있는지 관찰하고 보존 기간은 어느 정도인지 측정하여 방부 효과도 탐구한다.

### 나. 탐구 방법/절차

#### 1) 준비물 : 각종 허브와 금붕어, 식물, 양파, 우유, 실험 장치에 필요한 용구



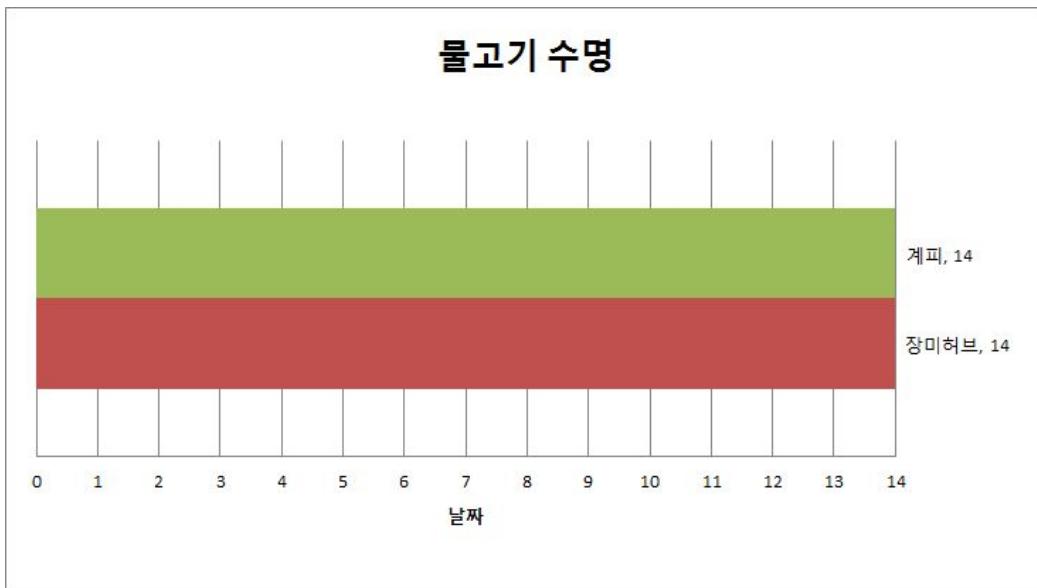
#### 2) 탐구 방법/절차

- 가) 탐구과제 2의 방법/절차는 기본적으로 탐구과제 1의 방법/절차와 동일하다.
- 나) 장미허브는 수시로(하루에 3~10번 정도) 만져서 향이 박스 내에 잘 퍼지게 해준다.
- 다) 계피는 하루에 한 번 정도 앞뒤로 뒤집어 줘서 향이 지속적으로 유지되도록 한다.

## 다. 탐구 결과 분석

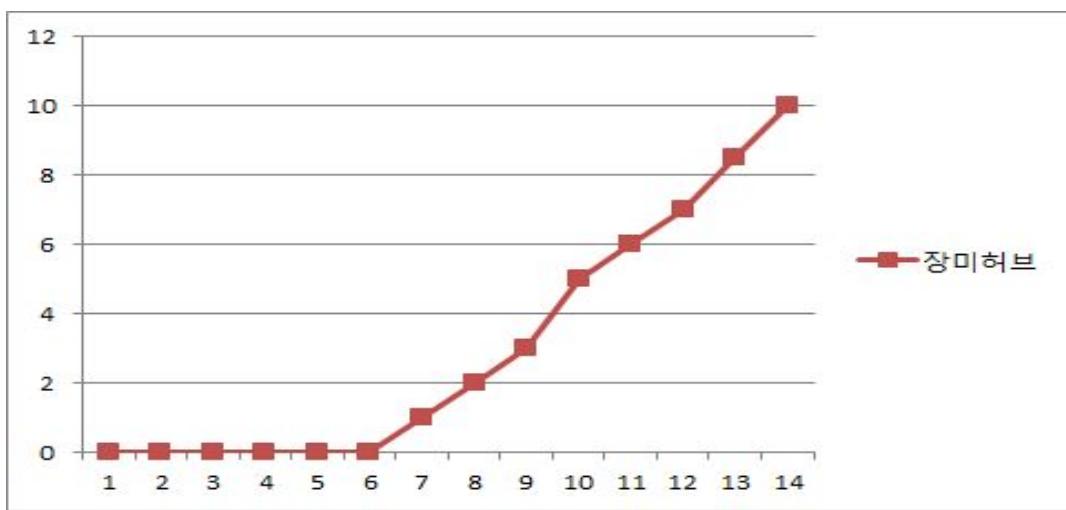
### 1) 금붕어

- 가) 계피에 노출된 금붕어는 빨리 죽을 것이라는 예상과는 달리 두 마리 모두 생존율이 100%였다. 지난 실험에서 계피 실험 군이 유독 많이 죽었던 것은 다른 이유가 있는 것으로 추정된다.
- 나) 장미허브에 노출된 금붕어도 역시 생존율은 100%였다. 계피와 로즈마리는 금붕어에게 적어도 악영향을 미치지는 않는다.



### 2) 짹 채소(강낭콩)

- 가) 계피에 노출된 강낭콩은 짹이 나지 않았다. 이 강낭콩도 후에 흙 속을 파본 결과 녹아있었다.
- 나) 장미허브에 노출된 강낭콩은 7일차에 나기 시작하여 거의 일정한 속도로 하루에 약 1cm씩 자라나갔다. 결국 실험 마지막 날인 14일차에는 10cm정도 자라났다. 다른 실험 군에 비하면 크게 자란 것은 아니지만 2차 실험에서는 이 강낭콩만 났으므로 결과를 배제하면 안 될 것으로 여겨진다.

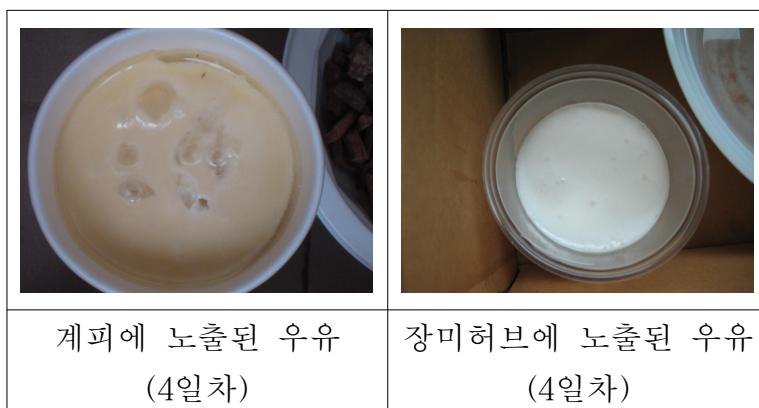


### 3) 양파

가) 계피와 장미허브에 노출된 양파 모두 썩과 뿐리가 나지 않았다. 이것은 탐구과제 1과 같이 햅양파이기 때문일 수도 있다. 하지만 장미허브와 계피의 유독성으로 인해 양파가 나지 않았다고 보기는 어렵다.

### 4) 우유

- 가) 우유는 강낭콩이나 금붕어처럼 숫자로 측정할 수 있는 성질이 아니기 때문에 냄새와 색깔의 변화를 측정하였다.
- 나) 방부효과로 알려진 계피의 부패도가 매우 궁금하였는데 생각보다 방부효과는 없었다. 아래의 그림과 같이 방부효과가 있다고는 전혀 말할 수 없을 정도로 심하게 부패가 되었다.
- 다) 장미허브도 계피와 처음에는 비슷하게 부패하였는데 장미허브에 노출된 우유는 푸른곰팡이가 피지 않았지만 냄새가 나는 것은 동일하였다.
- 라) 계피에 노출된 우유와 장미허브에 노출된 우유가 상당히 많은 차이를 보였다. 하지만 변수로 인한 변화가 더 많이 작용한 것으로 보인다.



## 라. 알게 된 점 및 궁금한 점

### 1) 금붕어

- 가) 장미허브와 계피의 금붕어는 반응이 잘 나타나서 효과가 드러나고 극명한 차이를 보일 줄 알았지만 결과는 그 반대로 모든 실험군의 생존율이 100% 였다.
- 나) 궁금한 점: 지난 실험에서는 계피에 노출된 금붕어가 생존율도 매우 낮고 모두 죽었는데 이번 실험에서는 왜 결과가 안 나왔는지 잘 모르겠다.

### 2) 짹 채소(강낭콩)

- 가) 허브와 계피의 향이 강낭콩의 성장에 영향을 미칠까?라는 궁금증을 풀어 보기 위해 실험을 수행하였다. 그러나 계피는 성장에 영향을 주지 않고 다른 원인인 수분과잉, 씨앗 자체의 상태 같은 변수들이 영향을 미친 것으로 보인다. 하지만 장미허브는 거의  $45^{\circ}$ 각도로 가파르게 성장을 한 것을 보면 장미허브가 강낭콩의 성장에 영향을 미치지 않았을까 생각해본다.

### 3) 양파

- 가) 장미허브와 계피의 향이 양파의 성장에 영향을 미쳐야 하는데 정작 영향을 미친 것은 다른 것이 아닌가, 추측해본다. 양파는 두 실험 군 다 짹이 나지 않았으며 실험기간 중에 어떤 변화도 보이지 않았다. 지난 실험과 비교를 해보면 지난 실험에서 실험 군 양파 모두가 잎, 뿌리중 하나가 났는데 이번에는 잎이나 뿌리가 나지 않았다. 이것이 장미허브나 계피향이 양파의 성장에 영향을 미치지 않았다는 것을 증명해준다.

### 4) 우유

- 가) 실험 군 우유에서도 아무런 변화가 나타나지 않았다. 부패를 막는 방부효과가 있다고 하는 계피에서도 이것이 방부효과라고 전혀 볼 수 없을 정도의 부패가 일어났다. 그런데 장미허브에서 계피보다 부패를 덜 했는데 이것은 이유가 밝혀지지 않았다.
- 나) 궁금한 점: 자연 상태에서는 치즈화가 되었는데 계피에 노출된 우유에서는 왜 치즈화가 아닌 부패가 되었는지 궁금하다.

### 탐구과제 3

장미허브와 계피를 이용한 향기 제품 제작 및  
제작된 제품이 금붕어와 식물(양파, 강낭콩),  
우유에 미치는 영향에 대한 탐구

#### 가. 탐구 내용

##### 1) 탐구 대상

탐구과제 1~탐구과제 3 중에서 효과가 있고 환경에 나쁜 영향을 주지 않는 제품을 선정

##### 2) 탐구 내용

탐구과제 1~탐구과제 2 중에서 효과가 있고 환경에 나쁜 영향을 주지 않는 제품을 선정하여 향기도 있고 방부 효과도 있는 방향제 및 향수를 제작한다. 향수는 원액향수, 바셀린을 섞은 고체향수를 만든다.



#### 나. 탐구 방법/절차

##### 1) 준비물

향수를 만드는데 필요한 재료 및 도구, 방향제를 만드는데 필요한 재료 및 도구

##### 2) 탐구 방법/절차

- 가) 탐구과제 1~3에서 효과가 있고 환경에 나쁜 영향을 주지 않는 것으로 판단된 향을 선정한다. (계피, 장미허브를 선정)
- 나) 선정된 향 제품과 에탄올을 섞어 밀봉된 병에 넣고 약 일주일간 숙성시켜 원액을 만든다. 에탄올은 재료의 향기를 녹여내는 역할을 하며, 일반적으로 액체향수를 만들 때 사용되는 무해한 화학약품이다.

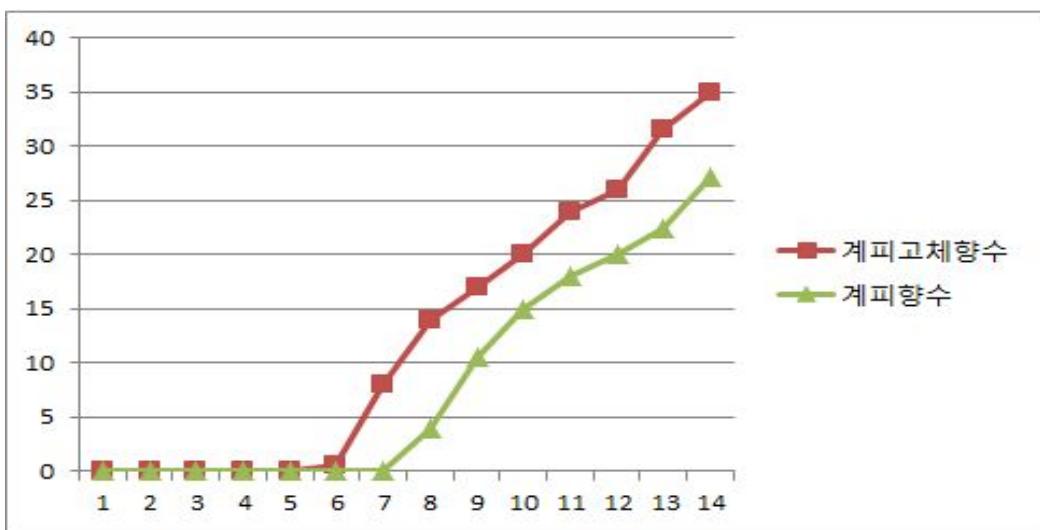
- 라) 바셀린을 녹여 원액과 3:1 비율로 섞어 냉장고에 하루 동안 굳히면 고체향수가 된다. 바셀린은 재료의 향기를 녹여내는 역할을 하며, 일반적으로 고체향수를 만들 때 사용되는 무해한 화학약품이다.
- 마) 원액향수는 하루에 두 번 아침, 저녁에 1~2초 정도 실험박스에 분사한다. 고체향수는 실험박스 안에 그대로 놔둔다.



## 다. 탐구 결과 분석

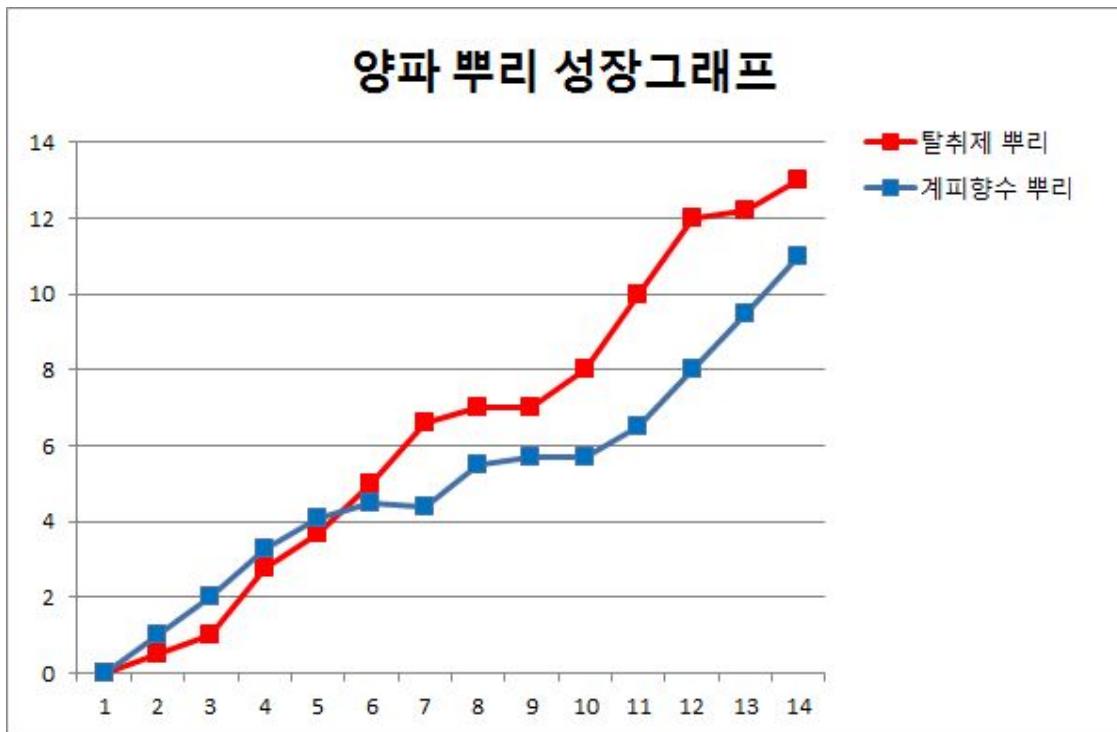
### 1) 짹 채소(강낭콩)

- 가) 계피관련 제품인 계피향수와 계피고체향수는 강낭콩에 짹이 났지만 장미허브 관련 제품인 장미허브향수와 장미허브고체향수는 짹이 나지 않았다. 이렇게 계피제품과 장미허브제품의 차이가 많은 것은 계피와 장미허브가 거의 같았던 탐구과제 2와 많이 달랐다.
- 나) 짹이 나지 않은 장미허브 제품에 노출된 완두콩을 실험 끝난 뒤 파보니 역시 녹아있었다. 거의 모든 완두콩이 녹아있었는데 짹이 나서 키가 큰 완두콩들은 조금 강하거나 특이한 완두콩 종자였을 수 있다.



## 2) 양파

가) 양파는 계피 향수에 노출된 양파를 제외하고는 뿌리가 나지 않았다. 그래프를 보면 초반 2~5일간은 계피향수가 조금 우세하는 경향이 있었지만 7일 차에 차이가 벌어진 후 탈취제에 비해 조금 열세를 보였다.



## 3) 우유

가) 장미허브와 계피 향수에 노출된 우유 모두 심하게 부패하지는 않았지만 조금 차이를 보였다.

- 나) 6일차에 희석 향수에 노출된 우유에서 볼록한 기포가 만들어지고 악취가 나기 시작했다. 7일차에는 고체향수에 노출된 우유에서도 동일한 현상을 보였다.
- 다) 8일차가 되자, 원액향수에 노출된 우유는 치즈 같이 노란색 고형성분이 등 떠다니며 치즈냄새가 났지만, 다른 실험세트의 우유들은 기포가 올라오며 하얀 색을 유지했다.
- 라) 실험 마지막 날인 11일차가 되자, 원액향수에 노출된 우유는 노란색, 고체 향수에 노출된 우유는 흰색, 희석 향수에 노출된 우유는 그 중간 정도의 색깔을 보였다. 색깔이 노란색에 가까울수록 악취가 심한 것으로 보아 부패도 역시 심하다고 판단하였다.
- 마) 모든 우유가 다 같은 과정으로 부패되는 것이 아니라, 원액향수에 노출된 우유는 치즈처럼 발효가 되었고 고체향수에 노출된 우유는 곰팡이가 심하게 됐다. 이러한 차이의 원인은 정확히 알 수 없었다.
- 바) 장미허브로 만든 향수에 노출된 모든 우유는 실험 7일차부터 조금씩 부패되기 시작하였는데, 그중 희석 향수에 노출된 우유가 가장 적게 부패되었다.
- 사) 실험 마지막 날에는 고체향수의 우유가 가장 많이 부패되었고, 희석 향수가 가장 적게 부패되었다.



(1) 스프레이 향수	(2) 고체 향수
부패 덜함	부패 심함
계피 향수에 노출된 우유(13일차)	

## 라. 알게 된 점 및 궁금한 점

### 1) 짹 채소(강낭콩)

가) 계피향수와 계피고체향수는 짹이 나서 크게 성장한 반면 장미허브향수와 장미허브고체향수는 짹도 나지 않았다. 지난 탐구과제 2 실험에서 장미허브와 계피에 노출된 강낭콩을 비교했을 때는 전혀 차이가 없었지만 계피와 장미허브를 침가한 향수에서는 반응이 나타났다. 이것을 보고 두 가지 추측을 할 수 있는데 첫 번째, 에탄올이 장미허브와 계피의 향을 빨아들여서 장미허브와 계피 자체보다 효과를 더 내어서 결과가 난 것일 수 있고, 두 번째, 어떤 다른 변수로 인해 결과가 다르게 나타난 것일 수 있다.

### 2) 양파

- 가) 양파 뿌리는 강낭콩과 비슷하게 계피향수에 노출된 양파만 뿌리가 나고 다른 실험 군들은 뿌리조차도 나지 않았다.
- 나) 계피향수에 노출된 양파는 다른 양파와는 다른 어떤 조건을 가지고 있었기 때문에 뿌리가 났을 것으로 예상된다.
- 다) 궁금한 점: 계피향수에 노출된 양파에서 양파 자체의 변수가 생기지 않았으면 실험결과가 어떻게 나왔을까?

### 3) 우유

- 가) 부패의 정도에 따라 우유의 색깔이 변하였으므로, 부패가 심한 색의 순서는 검푸른 색 > 푸른 색 > 노란색 순이라고 가정할 수 있다. 그런데 딱히 더 심하거나 덜 부패한 실험군은 없었다.
- 나) 궁금한 점: 의학계의 연구결과에 의하면 계피는 항산화, 항균작용이 있다고 한다. 그렇다면 계피향수나 계피고체향수에 노출된 우유가 부패가 덜 진행되었어야 하는데 계피계열향수와 장미허브계열 향수가 별반 다르지 않다는 결과가 나왔다. 이번에 실험한 결과와 의학계의 보고가 왜 다른지 모르겠다.

## V. 결과 요약

### 1. 결과 요약

- 1) 금붕어와 양파, 강낭콩의 생존율과 성장률은 예상한대로 자연 상태에서 좋은 결과가 나왔고 자연 상태에 비하여 향수, 방향제, 탈취제, 모기향에 노출시켰을 때 금붕어와 양파, 강낭콩 및 우유에서는 약간의 방부효과가 있었음.
- 2) 향수, 방향제, 탈취제, 모기향에 노출시켰을 때 예상한대로 성장이 느리고 생존율이 적었음.
- 3) 계피는 예상과 달리 금붕어가 죽거나 우유, 강낭콩에서도 별 효과를 보지 못하여 계피가 방부제 효과가 있을 것이라는 예상과 다르게 나왔음.
- 4) 원액향수와 고체향수의 성장결과는 매우 유사하여 차이점이 나타나지 않았지만 향수 냄새의 종류에 따라 계피 향수 계열에서 성장이 촉진된 것을 보아 계피는 향수로 만들었을 때 성장이 촉진된다는 결론을 얻을 수 있었음.

### 2. 기대효과

- 가. 다양한 향기제품이 식물이나 동물에게 끼치는 영향을 관찰, 탐구할 수 있음
- 나. 다양한 향기제품의 환경오염 실태 조사 및 영향을 탐구할 수 있음
- 다. 달콤한 향기제품이 지구 환경에 끼치는 영향에 대해 구체적으로 확인하여 향기제품에 대한 인식을 바꿀 수 있음
- 라. 본 연구에서 제작한 실험 세트로 다양한 향기제품이 동식물에 끼치는 영향을 알아볼 수 있음.

### 3. 더 탐구해 보고 싶은 내용

- 가. 항산화 항균작용이 있는 계피를 이용한 예상했던 확실한 결과를 얻지 못한 아쉬움이 있어 다양한 친환경 제품 만들기를 하고 싶음.
- 나. 계피를 이용한 식물의 성장 촉진 효과를 탐구해 보고 싶음.

## VI. 참고 문헌

1. 오존층 피해 관련 인터넷자료

<http://blog.naver.com/idi4983?Redirect=Log&logNo=90154517751>

2. 다이옥신 피해 관련 인터넷자료

<http://blog.naver.com/su040512?Redirect=Log&logNo=130014392350>

3. 환경호르몬 관련 인터넷자료

<http://blog.naver.com/ala76748?Redirect=Log&logNo=10018058941>

<http://blog.naver.com/kod1115?Redirect=Log&logNo=100039728601>

4. 삼성 엔지니어링 꿈나무 푸른 교실(강순기, 손정희, 정재은),

신나는 환경 탐험기, 동아시아, 2005

5. 손옥희, 김영림, 최향숙, 우리 동네 숲에는 무엇이 살까?, 청어람미디어, 2006

6. 전의식, 보리 어린이 식물도감, 보리, 2001