

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

알리신 책갈피

실험키트구성

알리신 도안, 원형 펠트스티커 4종(대 1종, 중 2종, 소 1종)

준비물

유성펜

생각해보기

1. 내가 아는 맛은 어떤 것이 있습니까? 생각나는대로 적어봅시다.

2. 마늘, 양파, 대파를 생으로 먹어보면 어떤 맛, 어떤 느낌이 납니까?

원리학습

양파나 대파, 마늘을 생 것으로 먹어보았나요?
 어떤 맛이 느껴지나요?

우리가 알고있는 매운맛은 혀의 맛세포가 느끼는 기본맛이 아닙니다.
 음식에 들어있는 매운맛 분자가 입안의 통증과 온도를 느끼는 감각세포를 자극하여 느끼게되는 '고통'이지요!

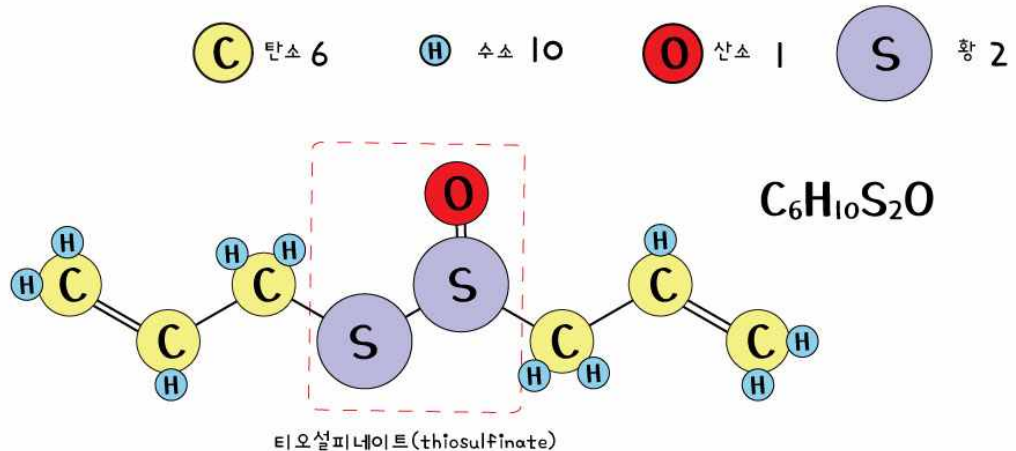
매운맛을 내는 음식은 고추, 마늘, 고추냉이(와사비), 멘톨, 계피 등 여러가지가 있습니다.
 이 음식들에 들어있는 매운맛 분자는 모두 달라 입 안에서 서로 다른 이유로 매운맛을 느끼게 합니다.

알리신 Allicin

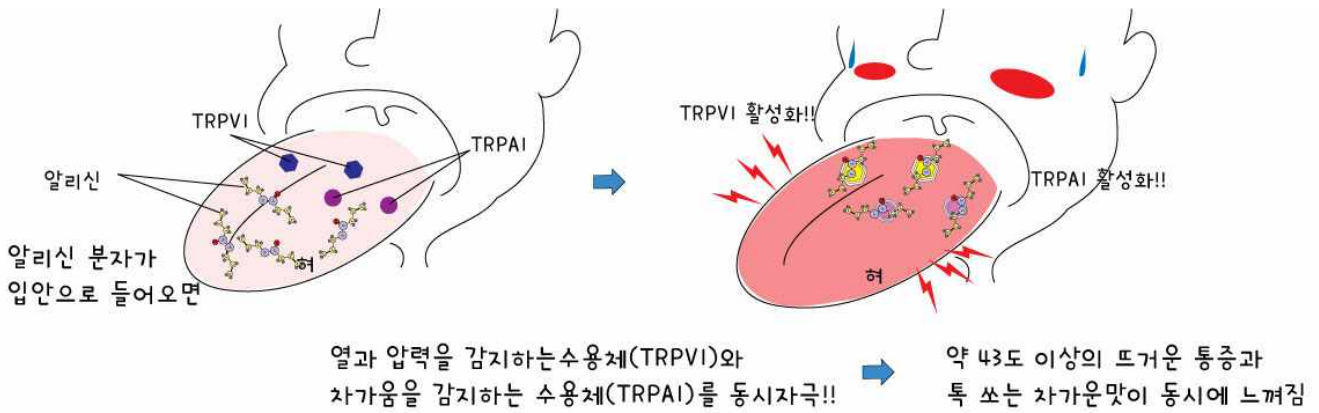
매운맛 성분 중의 하나인 알리신은 마늘, 양파, 대파에 많이 들어있는 유기'황'화합물입니다.

생으로 먹고나면 입에서 나는 고약한 냄새는 바로 황 성분 때문입니다.

마늘을 깨물지 않고 입에 넣어보면 어떤 맛도 나지 않는 것처럼 이 성분은 마늘, 양파, 대파 안에서 알린(Alliin) 분자의 형태로 있다가 자르거나 빵을 때 세포가 파괴되면서 효소에 의해 알리신(Allicin)으로 변합니다. 이 분자는 휘발성이면서 지용성으로 물에 잘 녹지 않습니다.



알리신 분자는 그림과 같이 탄소, 산소, 황, 수소로 구성되어 있습니다.



수용체는 일종의 센서이며, 신경을 따라 대뇌로 자극을 전달하여 뜨거움과 차가움의 통증을 느끼게 됩니다.

알리신(Allicin)은 뿌리로 접근하는 해충을 막기위해 식물이 스스로 개발한 강력한 무기입니다.

또한 강력한 살균작용으로 바이러스 및 세균을 죽이는 역할도 합니다.

알리신이 체내에 흡수되면 다음과 같은 역할을 하여 도움을 줍니다.

- ☞ 인슐린의 분비를 촉진
- ☞ 혈관을 확장시켜 혈액순환에 도움
- ☞ 비타민B1과 결합하여 그 흡수율을 높입니다.
- ☞ 활성산소와 결합하여 세포의 노화를 지연시키는 항산화효과도 있습니다.

우리가 먹는 식물 중 알리신이 많이 들어있는 마늘, 양파, 대파는 오래전부터 식재료로 사용되어 왔습니다.

양파 Onion 양파는 약 4천년전 이집트에서의 기록이 있을만큼 오래된 식재료입니다. 이집트의 제사에 신성한 음식으로 사용되었다는 기록이 있습니다. 6월 말 생산되는 만생종이 5월말 생산되는 조생종보다 매운맛이 강합니다.

마늘 Garlic 마늘도 이집트에서의 기록을 찾을 수 있으며, 단군 신화에 나올 정도로 우리나라에서도 오래된 식재료 입니다. 중앙아시아에서 중국을 거쳐 들어온 것으로 추정됩니다. 유명한 6쪽마늘(한지형)이 남부지방의 난지형 마늘보다 매운맛이 강합니다.

대파 Spring Onion 대파는 중국에서 유입되어 통일신라시대 부터 사용된 것으로 추정됩니다. 서양에서의 자료는 찾기 힘들며 주로 아시아에서 식재료로 사용되었습니다. 주로 흰부분(특히 뿌리부분)에 알리신이 더욱 풍부하게 들어있습니다.

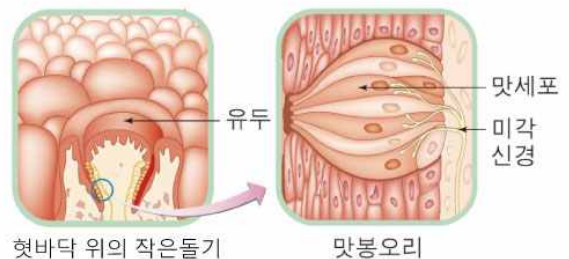
다만, 이 식재료를 완전히 익혀서 매운맛과 특유의 황냄새가 없어지면 알리신의 효과도 감소됩니다.

맛! 맛! 맛?! 그렇다면, 매운맛은 우리가 말하는 ‘맛’이 맞을까요?
아래 단어 중 ‘맛’을 찾아 O표 해봅시다.

단맛, 짠맛, 짭짤맛, 부드러운맛, 신맛, 매운맛, 쓴맛, 감칠맛

우리 혀에서 느끼는 맛은 5가지로 분류하며, 맛을 느끼는 맛세포에서 감지하게 됩니다.

맛세포는 혀바닥 위의 작은 돌기인 유두에 분포하고 있으며 미각 신경을 통해 대뇌로 연결되어 대뇌에 자극을 전달하게 됩니다.



위에서 제외된 짠맛, 부드러운맛, 매운맛 등은 혀의 맛세포에서 느끼는 ‘맛’ 이 아니라 압각(누르는 감각), 통각(통증을 느끼는 감각), 온냉각(온도를 느끼는 감각)등의 복합적인 감각입니다!

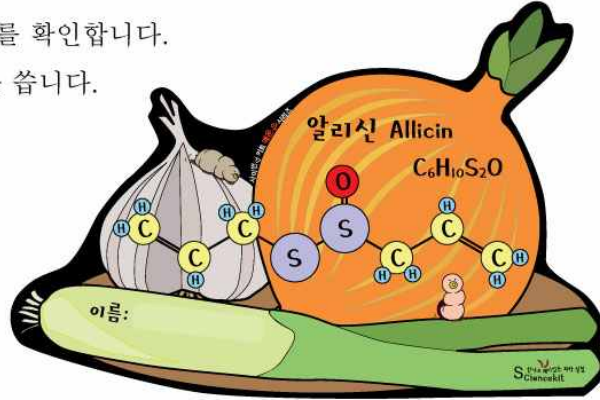
실험방법

1. 알리신 종이도안에 그려진 그림을 확인하고 아래 순서대로 원자에 알맞은 펠트스티커를 붙입니다.

- ① 탄소 자리에 노랑색 펠트스티커를 붙입니다.
- ② 산소 자리에 빨강색 펠트스티커를 붙입니다.
- ③ 황 자리에 하늘색 큰 펠트스티커를 붙입니다.
- ④ 마지막으로 수소 자리에 작은 파랑색 펠트스티커를 다른 스티커 위에 그림과 같이 살짝 겹쳐 붙입니다.

2. 모든 원자가 잘 붙었는지 그 개수를 확인합니다.

3. 이름쓰는 칸에 유성펜으로 이름을 씁니다.



확인학습

1. 매운맛성분의 화학물질인 알리신의 특징을 정리해봅시다.

🔍 알리신의 분자구조와 특징

🔍 알리신을 느끼는 과정

🔍 알리신이 우리 몸 속에서 하는 작용

2. 마늘, 양파나 대파를 썰면서 너무 매워 눈물이 흐르는 때가 있습니다.

먹지도 않았는데 눈물이 흐를 정도로 매운 이유는 무엇일까요?

울지 않고 이 식재료를 사용하려면 어떤 방법이 좋을까요?

느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	알리신 책갈피		실험 원리	감각신경(미각, 통각), 분자의 구조	
실험 시간	25분	실험 분야	생물, 화학	실험 방법	개별실험
세트구성물	알리신 도안, 원형 펠트스티커 4종(대1종, 중 2종, 소1종)				
교사준비물	없음		학생준비물	유성펜	
실험 결과	학생당 알리신 분자모형을 붙인 책갈피를 하나씩 가져갑니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 펠트 스티커는 탄소(노랑), 산소(빨강), 황(하늘 큰것)를 먼저 붙인 후 수소(파랑, 작은 것)를 나중에 붙입니다.</p> <p>TIP 2. 수소는 탄소, 산소, 황에 그림과 같이 조금씩 겹쳐 붙입니다.</p>				

생각해보기

1. 내가 아는 맛은 어떤 것이 있습니까? 생각나는 대로 적어봅시다.

단맛, 쓴맛, 신맛, 상큼한맛 등등 아는대로 써보도록 지도합니다.

2. 마늘, 양파, 대파를 생으로 먹어보면 어떤 맛, 어떤 느낌이 남니까?

맵고 아린맛, 눈도 따갑고 눈물이 납니다. 먹고나면 고약한 냄새가 계속 남아있습니다.

확인학습

1. 매운맛성분의 화학물질인 알리신의 특징을 정리해봅시다.

☞ 알리신의 분자구조와 특징

두개의 황원자를 가진 사슬모양의 분자(지방족 탄화수소)입니다. 휘발성, 지용성입니다.

☞ 알리신을 느끼는 과정

알리신이 입안에 들어오면 혀의 두 수용체(TRVP1 뜨거움, TRPA1 차가움)에 결합하여 두가지 통증을 동시에 느끼게 되며 이 감각은 신경을 통하여 대뇌로 전달됩니다.

☞ 알리신이 우리 몸 속에서 하는 작용

매운맛을 느끼는 것 이외에 살균, 항균작용, 인슐린분비촉진, 혈액순환 촉진, 비타민의 흡수를 돕습니다.

2. 마늘, 양파나 대파를 썰면서 너무 매워 눈물이 흐르는 때가 있습니다.

먹지도 않았는데 눈물이 흐를 정도로 매운 이유는 무엇일까요?

울지 않고 이 식재료를 사용하려면 어떤 방법이 좋을까요?

위 식물세포를 칼로 썰어 파괴하면 세포 속 알린이 효소와 결합하여 매운분자인 알리신으로 변합니다. 알리신은 휘발성 분자여서 썰는 중에도 눈으로 들어가 눈물이 나게 됩니다.

양파나 대파 등은 최대한 세포의 결 방향대로 썰면 세포가 덜 파괴되므로 알리신분자가 덜 만들어져 눈이 덜 맵습니다.

또한 보안경 등을 착용하는 등 다양한 방법을 제시할 수도 있습니다.

[화학산책] 마늘

독특한 향을 가진 향균물질

마늘은 고추와 더불어 우리나라 주요 먹을거리에는 빠지지 않고 들어가는 필수 음식 재료이다. 마늘의 독특한 냄새와 특 쓰는 맛 때문에 싫어하는 이들도 있지만, 최근에 건강에 좋다고 알려지면서 많은 이들이 즐겨 먹는다. 한국인의 식탁에서 빠지지 않는 김치는 물론, 각종 고기 요리를 만들 때에도 마늘이 빠지면 제 맛이 안 난다.

서양인이 말하는 한국인들의 몸 냄새, 그 원인은 마늘?

서양인들은 오랫동안 김치를 즐겨 먹어온 한국인에게서 한국인만의 독특한 몸냄새가 난다고 말한다. 이 냄새는 김치에 들어 있는 마늘에 포함된 황 화합물 때문에 발생할 가능성이 크다. 마늘을 먹고 나면 몸의 대사과정을 거치면서 생성된 알릴 메틸 황(allyl methyl sulfide)을 비롯한 황 화합물이 호흡과 땀을 통해서 배출되는 것이 냄새의 주요 원인이다. 분해되지 않고 혈액과 함께 온몸을 떠돌던 이 화학물질은 피부나 폐의 혈관을 통해서 땀과 호흡의 형태로 몸 밖으로 나와서 증발이 되면, 마늘을 즐겨 먹은 사람들의 몸에서 나는 특유의 냄새가 된다.

우리는 이미 이 냄새에 익숙해져 있어서 잘 알아채지 못하지만, 이방인의 코에는 매우 독특한 향(?)으로 다가간다. 인종에 따라서 나는 특유의 몸냄새는 즐겨 먹는 음식물에 포함된 화학물질이 몸 밖으로 배출되면서 형성된다. 그러므로 운동이나 사우나를 하여 땀을 충분히 배출하고 나서 서양인을 만난다면 그들이 느끼는 마늘 냄새를 상당히 줄일 수 있다.

마늘의 독특한 냄새와 뛰어난 항균 작용은 알리신 때문

마늘이나 양파를 썰다 보면, 특유의 향이 너무 매워서 눈물을 흘리게 된다.

마늘에는 많은 종류의 유기 및 무기화합물이 들어 있다. 그중에서 알린(alliin)이라는 황을 포함한 화합물은 그 자체만으로는 특별한 냄새가 별로 없다. 그러나 사람들이 마늘에 상처를 입히거나 균 또는 벌레의 침입을 받으면, 마늘에 포함된 효소인 알리나제(allinase)가 알린을 알리신(allicin)으로 바꾼다. 알리신은 피톤치드(phytoncide)의 일종이며, 항균·항진균성 특성이 있다.

이황화 결합(황이 2개 연결된 결합, disulfide bond)을 가진 알리신은 다른 이황화 화합물과 같이 열에 잘 분해되는 특성이 있고, 효소인 알리나제는 산과 열에 약한 특성을 지니고 있다. 신선한 생마늘을 먹을 때 혹은 요리할 때 마늘을 찌거나 으개면 생성되는 매운맛과 마늘 특유의 독특한 향은 알리신을 비롯한 황화합물 때문이다.

마늘에 포함된 피톤치드는 마늘을 장기 보관하는 데도 도움을 준다. 건강에 좋다고 삼림욕을 하는 사람들이 점점 늘어나고 있는데, 이때 나무가 내뿜는 많은 종류의 피톤치드 화합물들이 사람에게 해로운 균의 번식을 억제해준다. 같은 원리로 마늘에 포함된 알리신과 같은 피톤치드가 항균, 항진균 작용을 하여, 마늘을 오랜 기간 보관할 수 있도록 해준다.

마늘에 열을 가하면 독특한 냄새와 특 쓰는 맛이 사라진다

마늘에 열을 가하면 특유의 냄새를 풍기는 알리신이 형성되지 않아서, 독한 냄새와 강한 맛이 사라진다.

양파(onion)에도 알린을 비롯한 황을 포함하는 화합물이 들어 있다. 요리를 해본 사람들은 생양파를 다듬다가 눈물을 흘린 경험들이 있을 것이다. 그러나 이름만 들어도 군침이 도는 프랑스 양파 수프, 서양 음식점에서 전채요리로 나오는 양파링 튀김과 같은 음식은 오히려 약간 달콤한 맛이 난다. 우리나라에서도 김치찌개를 끓일 때 양파를 썰어 넣어 김치찌개의 독한 맛을 어느 정도 순화시키곤 한다.

마늘이나 양파를 요리하다 보면, 독한 냄새나 강한 맛이 없어진다는 사실을 알 수 있다. 이는 굽거나 찌는 과정에서 마늘이나 양파에 열이 가해지고, 이때 알리신이 생성되지 않기 때문이다. 마늘이나 양파에 포함된 효소 알리나제는 열에 약해, 조리 과정에서 손상을 입어 제대로 기능을 발휘하지 못한다. 그러면 알리신이 만들어지지 않아, 마늘과 양파의 향과 맛이 약해진다.

양파를 썰 때 눈물이 나게 하는 물질은 조리 과정에서 증발되기도 하며, 화학반응이 진행되어 새로운 화합물(bispropenyl disulfide)을 생성하기도 한다. 마늘에 포함된 알리신은 보관 상태에 따라서 여러 개가 결합하여 아조엔(ajoene)이라는 불포화 이황화 화합물을 형성하기도 한다. 아조엔의 아조는 스페인 어에서 마늘을 뜻하는 아조와 이중결합을 의미하는 접미사 -ene가 결합하여 만들어진 이름이다.

마늘에 포함된 셀레늄, 심장병 발병 가능성을 낮춰준다

마늘에는 비타민 C를 비롯하여 다양한 종류의 비타민 B가 들어 있으며, 칼슘, 칼륨을 비롯하여 철·마그네슘·셀레늄(selenium) 등과 같은 다양한 무기물도 포함되어 있다. 마늘은 혈액 속의 지방 함유량을 낮추어 주고, 혈소관의 엉킴을 감소시키는 효과가 있다는 연구 보고도 있다. 또한 치료약으로써 마늘 추출물을 장기 복용하면 호모시스틴(homocysteine)의 혈액 농도를 낮출 수 있다는 의학 연구결과도 있다. 호모시스틴은 혈관의 생성과 연결에 필요한 단백질(콜라겐, 엘라스틴 등) 형성을 억제하기도 하고 혈관을 퇴화시켜서 심장질환 유발 가능성이 큰 물질로 알려졌다. 호모시스틴은 필수아미노산인 메싸이오닌(methionine)으로부터 생체 내에서 합성되지만, 비타민 B의 도움으로 시스틴(cysteine)으로 변할 수 있다.

마늘을 장복하면 혈액을 맑게 하여 심장질환의 위험을 감소시킬 수 있다고 하는데, 마냥 좋아만 할 수는 없다. 왜냐하면 사고 혹은 다른 이유 때문에 내부 출혈이 있으면, 오히려 피가 응고되지 않으면서 내출혈이 일어나생명이 위태로울 수 있기 때문이다. 수술을 앞둔 환자가 의사에게 마늘을 장복하고 있다는 정보를 알려주지 않아서 수술을 받다가 생명을 잃는 안타까운 일들도 벌어지고 있다.

마늘에 포함된 무기물질 가운데 흥미로운 원소는 황산화작용을 한다고 알려진 셀레늄이다. 셀레늄의 하루 권장 섭취량은 약 50 μ g이며, 최대 400 μ g 이상 넘지 말 것을 권유한다. 마늘을 재배하는 밭에 셀레늄이 들어 있으면, 풍부한 셀레늄이 포함된 마늘을 수확할 수 있다. 아마도 마늘에는 셀레늄을 잘 흡수하는 성질이 있는 것 같다. 우리 몸 속에 필요한 셀레늄이 부족하면 심장병이 발병

할 가능성이 비교적 높은 것으로 알려졌다.

마늘의 항균성을 이용하여 상처를 치료하기도...

시골집 처마 밑에 걸려 있는 잘 말린 마늘 꾸러미가 그 집안의 살림 형편을 보여주는 척도가 되기도 했던 시절이 있었다. 우리나라 사람들은 마늘 중에서도 육쪽마늘을 으뜸으로 쳐주지만, 화학자의 처지에서 보면 마늘의 형태보다는 우리 몸에 꼭 필요한 물질이 풍부하게 들어 있는지가 더 중요하다. 가정상비약이 없던 시절에는 넘어지거나 베어서 깊게 팬 상처 부위에 생마늘을 찌서 붙여놓고 형겅으로 감싸 놓았다. 이것은 마늘의 항균 특성을 이용한 우리나라의 민간요법 중 하나였다. 상처에 생마늘이 닿았을 때 아리고 쓰린 통증을 고사리 손을 짝 움켜쥐고 참아야 했던 어린 시절의 사건도 이제는 경험할 수 없는 아련한 추억이 되어 버렸다.

[네이버 지식백과] 마늘 - 독특한 향을 가진 향균물질 (화학산책, 여인형)

알리신

마늘에 들어 있는 성분으로 마늘의 독특한 냄새와 약효의 주된 성분이다. 마늘의 대표적 성분인 알린(Allin)은 마늘을 자를때 세포가 파괴되면서 알리나아제라는 효소의 작용에 의해 매운 맛과 냄새가 나는 알리신으로 변하게 된다. 알리신은 강한 살균·항균 작용외에도 혈액순환, 소화촉진, 당뇨병에의 효과 및 암 예방에도 관여하는 것으로 알려져 있다. 그러나 마늘을 익히면 냄새가 없어지면서 알리신도 파괴되어 위와 같은 효과를 기대할 수 없게 된다.

마늘의 독특한 냄새를 내는 물질로, 마늘이 가지고 있는 약효의 주된 성분이다. 마늘의 대표적 성분은 유기유황(有機硫黃) 성분인 알린(Allin)인데, 이 알린이라는 성분은 마늘을 자르거나 빵을 때 세포가 파괴되면서 알리나아제라는 효소의 작용에 의해 매운 맛과 냄새가 나는 알리신으로 변한다.

알리신은 강한 살균·항균 작용이 특징이며, 탄수화물·단백질 등과 결합하여 그약효를 한층 높이는 작용을 가지고 있다. 이 밖에도 알리신은 혈관을 확장시켜 혈액순환을 원활하게 하고, 소화를 촉진하며, 인슐린의 분비를 도와 당뇨병에도효과를 나타낸다. 최근에는 암 예방에도 효과가 있는 것으로 밝혀졌다. 그러나마늘을 익히면 냄새가 없어지면서 알리신도 파괴되어 위와 같은 효과를 기대할 수없게 된다.

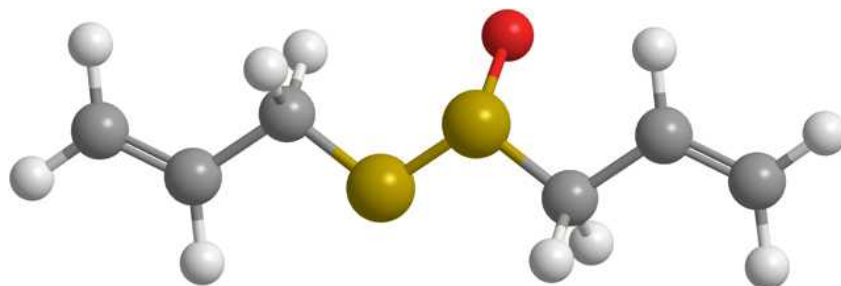
알리신이 비타민 B1(티아민)과 결합하면 알리티아민이 되는데, 이는 장내의 어떤 세균에도 파괴되지 않고 흡수가 잘 되어 '활성지속성 비타민 B1'으로도 불린다. 이비타민은 탄수화물을 분해해 에너지를 만드는 데 중요한 역할을 한다.

[네이버 지식백과] 알리신 [Allicin] (두산백과)

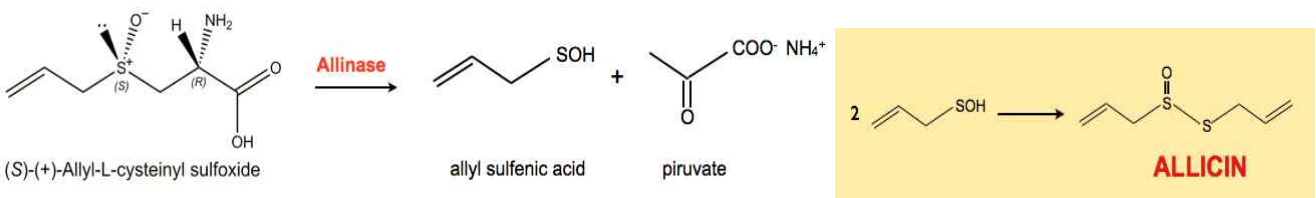
알리신(allicin, CH₂=CHCH₂SOSCH₂CH=CH₂)은 황색의 액체로 마늘 특유의 냄새를 가지며 유기용매에 잘 녹고 10℃의 물에는 2.5%(v/v)녹는다. 마늘의 살균작용의 원인이라고 한다. 알리인(alliin, CH₂=CHCH₂SOCH₂CHNH₂COOH)은 알리신의 전구체로서 물에 녹고 유기용매에는 거의 녹지 않는다. 이것 자체는 무취로 살균작용을 하지는 않지만 효소(alliinase)의 작용에 의해 두 분자의 알리인으로부터 1분자의 알리신이 생성되어 특유의 냄새와 살균작용을 나타낸다. 또한 이들은 혈압을 저하시켜 심장질환 방지 등의 생리효과를 갖는 것으로 알려져 있다.

[네이버 지식백과] 알리신 [allicin] (식품과학기술대사전, 2008. 4. 10., 한국식품과학회)

ALLICIN SYNTHESIS



Allicin can be obtained from crushed garlic. When garlic cloves are mashed, the allinase enzyme and the substrate alliin previously stored in separate vesicles come in contact and allicin is formed according to:



Allyl sulfenic condense to give allicin