

서 론

건강에 관한 관심이 꾸준히 증가하면서 건강 지향형 기능성 제품의 개발 및 판매가 증가되고 있다. 이들 제품에 존재하는 기능성 물질들은 식품 중 미량 존재하므로 'natural micro-nutrients'로 불리워지며, 대부분 2차 대사산물(secondary metabolites)로서 분자의 크기상 천연 유기화합물인 2,000 이하의 저분자 물질로부터 수만 이상의 고분자 물질로 구성되며 특정 질병의 진행을 억제하거나 지연시킨다.

기능성 물질의 분리

· 유용성 검증

식용식물로부터 생리적으로 유용한 기능성 물질을 분리하기 위해서는 상당한 시간과 노력이 요구되므로 이미 과학적으로 입증된 자료 확인이 매우 중요하다. 즉, 실험을 시작하기 전에 어떤 생물활성 또는 어떤 활용 가능성이 있는지 면밀히 검토하고 유효성분들의 물리적, 화학적 특성을 확인하므로서 실험의 중복성을 미리 방지할 수 있다 (1).

· 식용식물의 추출방법 결정

사용하는 식물재료의 부위 및 어떤 종류의 기능성 물질을 추출하느냐에 따라 추출방법이 달라진다. 문헌조사 및 예비실험 결과 특정 생리활성 물질이 확인된 경우에는 분리하려는 물질의 물리·화학적 성질에 적합한 추출방법을 선정하는 것이 실험진행에 도움이 된다. 건조된 식물재료를 추출할 때는 분말, 또는 적당한 크기로 자른 다음 용매의 극성이 낮은 순서부터 높은 순서대로 순차적으로 추출하거나, 먼저 alcohol로 추출한 후 용매극성에 따라 분획을 행한다. 일반적인 계통적 추출법은 *n*-hexane, diethyl ether, chloroform, ethylacetate, *n*-butanol 및 H₂O의 순서대로 추출한다.

· 기능성 물질의 분획·분리·정제

각 용매분획은 화학성분별로 적합한 분리 및 정제과정을 수행하게 된다. Thin layer chromatography를 이용하여 각 분획별 물질 pattern을 확인한 후 유효 기능성 물질의 순수분리가 행해진다. 각 용매분획에는 화학구조와 물성이 유사한 다수의 물질이 혼재되어 있어서 순수분리가 어려운 것은 사실이지만 column chromatography와 같은 분리방법을 잘 활용하므로서 분리가 가능하다.

· 생리활성 실험

식용식물에 함유된 기능성 물질 분리를 위한 생리활성 검색은 간편하고 경제적이어야 하며 단시간에 완료되어야 하고 또한 미량의 검체로 실험진행이 가능해야 한다. 천연물의 유효성분 연구는 생물활성 검색 연구에서 시작하는 것이 일반적이므로 검색연구의 기본적인

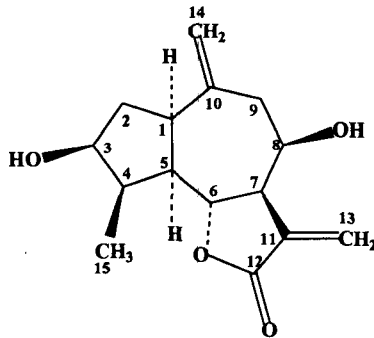
목적은 유효성분 연구에 뜻을 둔 것이라고 볼 때 생물활성을 연구하는 group과 성분화학을 연구하는 group이 하나의 team으로 연결되어 시행하는 것이 바람직하다고 볼 수 있다(2).

기능성 물질의 구조결정

순도가 높은 순수 물질이 분리되고 정제과정을 거쳐 결정(crystals)이 생성되면 기기분석을 이용하여 화합물의 화학구조를 결정하게 된다. 우선적으로 간단한 발색으로 화합물의 특징을 검색한 후, 질량분석기(MS)를 이용한 분자량 및 분자식 확인이 가능하고, UV, IR, $^1\text{H-NMR}$ 및 $^{13}\text{C-NMR}$ Spectroscopy 등을 통해 화합물의 관능기와 결합형태를 확인할 수 있다. 이때 X-Ray crystallography 분석에 적합한 순수 결정을 얻는 경우 화합물의 입체구조 구멍이 용이해진다. 분리된 기능성 물질이 이미 발표된 화합물인 경우 문헌조사 및 대조 화합물과의 co-TLC를 이용하여 구조 확인이 비교적 용이하나, 신물질이거나 복잡한 구조의 화합물인 경우에는 일반적으로 몇 단계의 2D NMR spectroscopy를 이용하여 구조결정을 하게 된다 (3,4).

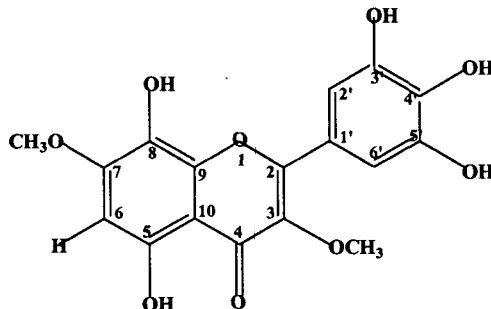
식용식물로부터 기능성 물질 분리의 예

- Sesquiterpene lactone from *Ixeris sonchifolia* Hance(Compositae) (5,6)



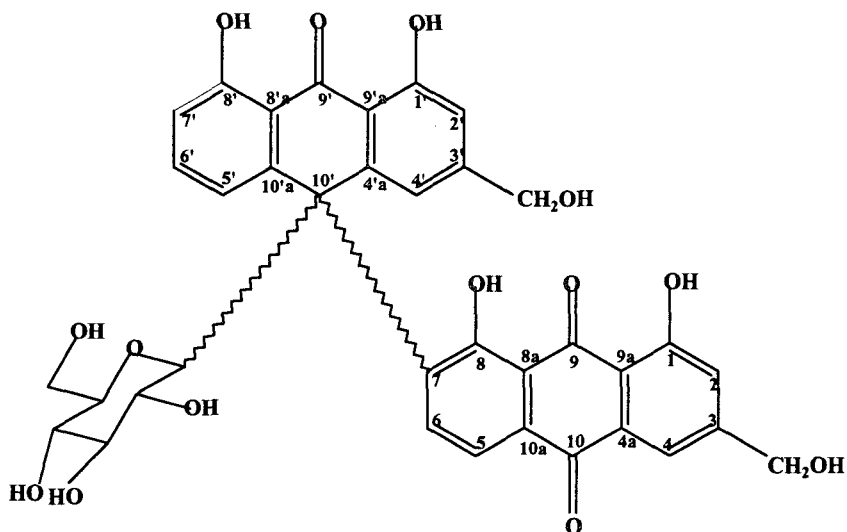
3,8-dihydroxy-(1,5)-guaiane-10(14),11(13)-diene-6,12-olide

- Flavonoids from *Chorizanthe diffusa* Benth.(Polygonaceae) (7)



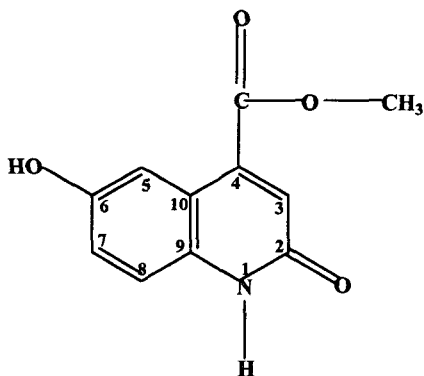
5,8,3',4',5'-pentahydroxy-3,7-dimethoxyflavone

• Elgonica-Dimers from *Aloe arborescens* Miller(Liliaceae) (8,9)



10'-β-D-glucopyranosyl-1,8,1'8'-tetrahydroxy-3,3'-bis(hydroxymethyl)[7,10'-bianthracene]-9,10,9'trione A, B

• Quinolone alkaloid from *Oryza sativa* cv. *Heugjinmi*(Grameneae) (10,11)



4-carbomethoxy-6-hydroxy-2-quinolone

참고문헌

1. 우원식. 2001. 천연물화학 연구법(개정판). 서울대학교 출판부.
2. 카와키시 순료 역음. 1996. 식품중의 생체기능조절물질 연구법. 생물화학 실험법. 기능성 식품소재 연구회 옮김. 한림원.
3. Loub WD, Farnsworth NR, Soejarto DD, Quinn ML. 1985. NAPRALERT: Computer handling of natural product research data. *J Chem Inf Comput Sci* 25: 99.
4. Chung HS. 2001. Isolation of new bioactive phytochemicals from natural products. *Food Ind & Nutr* 6: 53.
5. Chung HS, Woo WS, Lim SJ. 1994. Dentalactone. A sesquiterpene from *Ixeris dentata*. *Phytochem* 35: 1583.

6. Chung HS. 2001. Guaianolide sesquiterpene lactone from *Ixeris sonchifolia* Hance with cytotoxicity in cultured human stomach and colon cancer cell lines. *Food Sci Biotechnol* 10: 433.
7. Chung HS, Chang LC, Lee SK, Shamon LA, van Breemen RB, Mehta RG, Farnsworth NR, Pezzuto JM, Kinghorn AD. 1999. Flavonoid constituents of *Chorizanthe diffusa* with potential cancer chemopreventive activity. *J Agric Food Chem* 47: 36.
8. Woo WS, Shin KH, Chung HS, Lee JM, Shim CS. 1994. Isolation of an unusual aloenin-acetal from *Aloe*. *Kor J Pharmacog* 25: 307.
9. Shin KH, Woo WS, Lim SS, Shim CS, Chung HS, Kennelly EJ, Kinghorn AD. 1997. Elgonica-dimers A and B, two potent alcohol metabolism inhibitory constituents of *Aloe arborescens*. *J Nat Prod* 60: 1180.
10. Chung HS, Han HK. 2002. Effects of the fractions of *Oryza sativa* cv. *Heugjinmi* on plasma glucose and lipid levels in streptozotocin-induced diabetic rats. *Kor J Food Sci Technol* 34: 103.
11. Chung HS, Woo WS. 2001. A quinolone alkaloid with antioxidant activity from the aleurone layer of anthocyanin-pigmented rice. *J Nat Prod* 64: 1579.