마늘의 항균효과와 구취와의 관련성

- 서산6쪽마늘을 중심으로 -

The Association of Antibacterial Activities with Halitosis in Garlic Extracts

- Focusing on the Seosan Garlic -

장 종 화 (한서대학교 치위생학과 조교수)
백 성 희 (수원여자대학 간호과 전임강사)
최 용 득 (수원여자대학 간호과 겸임교수)

The objective of this study was to evaluate the effects of antibacterial activities with halitosis in garlic extracts. Data were obtained by means of journal of domestic and international paper. Staphylococcus aureus has been the most studied bacteria along with many other Gram positive and negative pathogenic bacteria. Allicin was known to be growth inhibitory through a non-specific reaction with sulfhydryl groups of enzyme proteins that are crucial to the methabolism of microorganims. Allicin transforms into other compounds like ajoene and various sulfides which are also inhibitory to microorganims, but not as potent as their mother compound. It was reported recently that garlic heated at cooking temperatures was growth inhibitory especially against yeasts, and the growth inhibitory compound was allyl alcohol termally generated from alliin in garlic. Garlic from Seosan contained high amount of 1-nystose and 1-F-fructosyl nystose. Total free amino acid content in garlic was in a range of 2036. 1 ~ 2704.0 mg%, and it was higher in garlic from Seosan.

키워드 : 알리신, 항균효과, 서산마늘, 구취

Key words : allicin, antibacterial activities, Seosan garlic, halitosis

Ⅰ. 서 론

건강의 개념이 사회생활개념으로 정의되고 구강건강에 대한 관심이 증대되면서 구강병의 예방과 치료 및 상실기능의 재활을 비롯하여 사회생활에 장애가 되는 구취의 예방 및 제거에 대한 관심도 증대되고 있다(Attia & Marshall, 1982; Dominic & Allentown, 1982; 허혜영 외, 2005).

구취는 생리적 원인 혹은 여러 병적인 원인에 의하여 전신 또는 입안에서 발생하는 불쾌한 호흡이라고 정의된다(Berger & Silverman, 1993; Haubrich, 1995). 구취는 그 발생 원인에 따라 구강내 원인과 구강외 원인으로 구분할 수 있으며, 구취의 구강내 원인을 살펴보면 타액과 치아사이에 남아있는 음식물에 포함된 단백질과 단백분해산물인 아미노산으로 cysteine, methionine, cystine 등이 미생물에 의해 분해될 때 발생되는 휘발성 황화합물이며 주로 혀에 존재하는 세균들이 구취의 주된 기여인자로 사료된다. 음식물 섭취에 의해 발생되는 구취는 대사산물이 폐를 통해서 배출될 때 발생될 수도 있으며, 육류의 경우는 단백질성 대사노폐물의 발생이 많고 지방을 포함하고 있어서 위장관 계통에서 휘발성 지방산이 생성되는데 이것이 혈류에 흡수되고 결국 호기로 배출되면 구취를 야기한다. 마늘과 양파는 장에서 흡수되고 간에서 대사된 후 다시 혈류로 유리되었다가 폐나 그 밖의 다른 경로를 통해서 배출되어 구취를 유발하게 된다(홍정표, 2000). 우리나라에서는 예로부터 마늘을 많이 먹어 왔으나 마늘 특유의 독특한 냄새가 있어 본인이나 주위사람들에게 불쾌감을 줄 뿐만 아니라 오랫동안 냄새가 남아있어 사람의 체취가 되기 때문에 오래전부터 독특한 냄새를 제거하기 위한 연구가 많이 진행되어 왔다(이종원 외, 1997).

마늘은 원산지가 중앙아시아와 지중해 연안 지방으로 추정되는데, 한국을 비롯하여 중국, 일본 등 아시아 전 지역과 이탈리아, 남유럽 및 미국 등지에서 광범위하게 재배되고 있다. 한국에서 재배되는 마늘의 품종은 생태 유형에 따라 한지형과 난지형으로 분류되며, 한지형 마늘은 서산, 의성, 단양 등의 내륙지역에서 주로 재배되고, 난지형 마늘은 남해, 함평, 무안 등의 남해안지방에서 재배된다(Jo, 1990).

국민소득이 향상되어 삶의 질이 중시되어 각종 웰빙식품을 선호하게 되면서 마늘의 항균작용, 항암작용, 항혈전작용, 항산화작용 등의 기능에 대한 연구결과에 근거하여 마늘을 이용한 건강식품이나 의약품 개발이 광범위하게 이용되고 있다(신동빈 외, 1999). 전세열(1973)이 한국 식품 중의 셀레늄(SE)화합물의 함량에 관한 연구에서 마늘특유의 독특한 냄새는 allicin 이외에 셀레늄의 휘발성 냄새에 기인한다고 밝히면서 마늘의 독특한 향미성분에 대한 연구가 활발하게 진행되어 보고되고 있다(이종원 외, 1997; 신동빈 외, 1999; 배현주 외, 2002). 마늘의 주성분은 정유성분(0.5%), diallyl

disulfide(23-39%), propylallyldisulfide(13-19%) 및 이들 disulfide 이라고 알려져 있으며, 마늘 특유의 휘발성향기 성분은 마늘조직이 파괴될 때 자체효소인 allinase에 의해 분해되어 생성된 allicin이 다시 diallyl thiosulfonate와 diallyl disulphide 및 sulfide 류인 cysteine, homocysteine, cystine 등의 함황아미노산, vitamin C, vitamin B_1 등으로 분해된다(Cavallito etc., 1976; Ali etc., 2000). Ueda 등은(1991) 마늘에서 alliin, cycloalliin 등 황화합물과 향미에 영향을 주는 유리아미노산 등을 분석하여 품종 및 재배지역에 따라 많은 차이가 있다고 보고하였고, 신동빈(1999)은 향기성분으로 알려진 황화합물에는 품종 간에 유의한 차이는 없었지만, 한지형인 서산마늘의 경우 1-nystose, 1-F-fructosyl nystose함량이 높고, 마늘의 총 유리아미노산 함량이 난지형 마늘에 비해 높다고 보고하였다.

이처럼 일상적으로 널리 애용되고 있는 마늘의 항균 및 항암효과를 광범위하게 활용하기 위해서는 품종 간에 특성을 고려하여 특성화된 마늘의 효능을 극대화함으로서 상품으로서의 최고의 가치를 발휘할 수 있도록 모색되어야 한다. 본 총설에서는 마늘의 항균효과와 구강내 미치는 영향을 밝히기 위한 다양한 접근방법과 연구결과를 살펴봄으로써 향후 서산마늘의 유용성에 관한 연구방향을 설정하는 대안을 제시하기 위함이다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구설계

마늘의 항균작용과 마늘이 구강내 미치는 영향을 알아보기 위해 국내 및 국외 학술지와 학위논문 등의 선행연구를 통해 보고된 내용을 고찰하여 한지형 마늘인 서산마늘의 유용성을 모색하는 연구방향을 제시하는 서술연구이다.

2. 연구방법

마늘의 효능과 구강과의 관련성에 대하여 1999년부터 2006년까지 보고된 국내학술지 19편과 국외학술지 24편, 박사학위논문 2편과 외국서적 2권을 검색하여 문헌조사법에 의해 마늘의 다양한 항균 및 항암효과를 살펴보고, 특히 품종별 차이점과 구취와의 연관성을 확인하기 위해서 서산마늘을 중심으로 마늘의 성분에 대한 함량 중 함황화합물, 향기성분에 대한 연구결과를 고찰하였다.

Ⅲ. 마늘화합물의 작용에 대한 고찰

1. 마늘의 유해균에 대한 항균작용

마늘의 항균작용은 단군신화나 삼국사기에 기록되어 있는 것처럼 오래 전부터 알려져 왔고, Walton 등(1936)이 과학적 실험을 통해 마늘의 항균작용을 밝히면서 과학적 효시를 이루었다. 마늘의 항균작용은 마늘에 들어있는 일정의 비단백성 함황아미노산(non-protein silfur amino acid)인 알린(alliin; Spropeny-L-cystein sulfide)이 alliinase 효소에 의해 분해되어 생성되는 알리신(allicin: ally 2-propenethiosulfinate)때문인 것으로 알려져 있다. 이와 유사한 비단백성 함황아미노산은 S-methyl-L-cystein sulfoxide가 있으며 마늘에 적은 양이 들어있으며 항미생물작용 물질의 전구물질이기도 하다. 그러나 알린은 마늘을 포함하는 백합과(Lilliaceae) 채소에만 함유되어 있다(Jo, 1990). 알린과 S-methyl-L-cystein sulxide는 L-cystein sulxide의 알릴 및 메틸 유도체이며 공히 allinase(L-cystein sulxide lyase)에 의해 분해되어 알리신 또는 methyl methanethiosulfinate를 생성시켜 항균작용을 나타낸다(Saleem & Al-Delaimy, 1982).

마늘의 항균작용물질은 세균, 효모, 곰팡이 뿐만 아니라 원생동물에도 생육저해작용이 있는 것으로 알려져 있다. 마늘의 알리신이 항균작용을 가질 수 있는 중요한 이유는 분자구조 중에 -S-S(O)-기를 가지고 있기 때문이다. 알리신은 thiosulfinate 그룹에 속하는 휘발성 함황 물질로서 항균작용이 매우 강력하다. 알리신과 같은 thiosulfinate는 화학적으로 불안정하여 저장 중에 항균작용이 없거나 낮은 물질로 변화하기 때문에 마늘의 강력한 항균작용은 시간이 지나면서 악화된다.

알리신이 항균작용물질이라는 사실은 1940년대 초에 밝혀졌고 항생물질의 명칭과 어미가 같은 알리신(allicin)으로 명명되었으며 구조도 일종의 thiosulfinate라는 것이 밝혀졌다. 알리신은 알린이 효소에 의해 분해되어야만 생성되는데, 마늘 내에서는 서로 다른 세포내에 존재하기 때문에 접촉하지 않다가 물리적으로 조직이 파괴되면 서로 접촉하면서 효소작용이 일어나는 것이다. 기록상 최초로 마늘로부터 알린을 정제하려고 노력한 사람은 20세기 초의 Rundqvist(1909)였으며 알린에 알린(alliin)이라는 명칭을 붙인 사람이기도 하다. 추출한 물질에 이물질인 탄수화물이 많이 섞여있으므로 그 성질을 잘못 파악하고 이를 알린(alliin)이라고 명명하였는데, 그 후 Stoll & Seebeck(1948)이 알린을 결정으로 분리하여 명칭을 그대로 사용하면서 공식적인 명칭으로 정해졌다.

마늘은 여러 가지 많은 생리작용으로 항암작용, 혈중지질함량감소작용, 항비루스작용, 항혈전 작용, 그리고 기타 여러 가지 효소의 활성을 저해하는 작용을 가지고 있다고 알려져 있다. 마늘 알리신의 항균작용은 기본적으로 미생물 세포내에서 대사작용에 관여하는 여러 가지 효소를 저해하기 때문에 나타나는 현상으로 이해하고 있다. 마늘의 항균작용은 알린에 allinase 효소가 작용하는 것이기 때문에 마늘을 일단 가열하면 마늘을 파괴하더라도 항균작용이 나타나지 않는다는 것이 정설이었다. 하지만 마늘을 식품을 조리하는 정도의 온도에서 가열하면 강력한 항효모작용이 나타나는 것이 최근에 확인되었으며(Kyung etc, 2002; Kim & Kung, 2003), 알린이 열분해되어 항균물질이 생성된다고 하였다.

생마늘의 강력한 항균작용은 매우 오래전부터 알려져 왔으며 많은 연구자들이 미생물에 의한 감염 등의 치료를 염두에 두고 마늘의 항균작용을 연구하였다. 특히 생마늘은 항균작용이 매우 강력하여 마늘 연구가 시작된 이래 주로 생마늘의 항균작용에 대한 연구가 주를 이루었다(김기주 외, 2005). 마늘은 항균작용이 매우 강력하며 살균작용을 나타내며 1 ~ 2%의 농도에서는 세균의 번식을 저해하고 그보다 높은 온도에서는 살균작용을 나타내었다.

페니실린, streptomycin, doxycilline 및 cephalexin과 같은 여러 가지 항생제에 내성(multiple resistant)을 나타내는 *Staphylococcus aureus, Proteus mirabilis, Pseudomonas aeruginosa*가 마늘에 의해 번식저해를 받는 것으로 나타났다. 그러나 똑같이 항생제 내성을 나타내는 Klebsiella sp.는 마늘에 의해 저해 받지 않아 마늘에 대한 감수성은 미생물 종에 따라 다른 것으로 나타났다(Singh & Shukula, 1984).

노임환 등(2002)은 마늘이 위염을 유발하는 *Helicobacter pylori* 생장 억제물질로 작용함으로 마늘제품을 섭취하면 H. pylori 감염치료용 제재로서의 활용가능성이 높다고 하였다. 비교적 *H. pylori* 세균 감염율이 높은 우리나라에서 마늘이나 그 가공제품을 이용한 위염의 발생률을 감소시킬 수 있다고 예상할 수 있다.

Ross 등(2001)은 사람에게 병원성을 나타내는 그람 양성 및 음성 세균 19종(*Bacillus cereus* 1종, *Escherichia coli* 3종, *Shigella* 3종, *Vibra* 3종, *Yersinia* 1종, *Listeria* 1종, *Salmonella* 4종, *Campylobacter* 3종)에 대한 마늘의 항균작용을 시험한 결과, 마늘유의 48시간 최소번식억제농도(minimum inhibitory concentration; MIC)가 최고 5.5㎎/㎖로 나타났으며, 시험한 모든 장내병원균에 대해 우수한 번식저해효과가 있다고 하였고, 마늘분말의 경우 마늘유와 같은 시험조건에서 시험했을 때 MIC가 25㎎/㎖로서 마늘유와 비교하였을 때 항균작용은 낮았으나 모든 시험 세균을 저해할 수 있었다고 주장하였다. Ajoene은 알리신이 변화되어 생성되는 함황물질로서 혈전생성을 방지하며 세균번식에 저해활성도가 있어. *B. cereus*와 *Mycobacterium smegmatis*

는 5㎍/㎖, S. aureus는 20㎍/㎖, 그리고 *K. pnemoniae*는 100㎍/㎖의 ajoene으로 번식을 완전히 저해한다고 하였다(Naganawa etc., 1996).

Srivastava 등(1982)은 *Klebsiella, Salmonella, Shigella* 등이 포함한 21종의 그람음성 병원균에 미치는 마늘의 항균작용을 연구하였으며, *Salmonella arizonae*와 *Shigella clocae* 등의 일부 세균을 제외하고는 마늘추출액이 ampicillin (30㎍/㎖)보다 우수한 항균활성이 있다고 보고하였다. 마늘 추출액을 끓였을 때도 항균작용이 유지되었다고 보고하였으나 실제 자료에 나타난 바로는 활성이 매우 많이 감소하였으며 저장하는 동안에도 활성의 감소가 나타났다. 한편 정량적인 연구에서 생마늘액 1 ~ 4%를 배지에 첨가하면 *E. coli, S. typhosa, S. dysenteriae* 및 *S. aureus*의 번식을 완전히 저해하였으며(Al-Delaimy & Ali, 1970), 다른 연구에서는 마늘 1%(Saleem & Al-Delaimy, 1982)나 2%(Mantis etc., 1978)를 첨가하였을 때 *S. aureus*의 번식을 저해한다고 보고하여 대체로 비슷한 결과이었으나, 이와 같이 저해농도에 차이가 나타나는 것은 사용한 마늘에 따라 알린 함량이 다른 데도 기인할 수 있으며 이러한 결과는 동시에 시험균주로 사용한 *S. aureus*가 서로 다르기 때문일 것으로 하였다(경규황, 2006). 마늘추출액이 *S. aureus*의 번식을 완전히 저해하지만 마늘액을 80 ~ 90℃로 5분 정도 가열하면 항균활성이 완전히 소멸되었다. 그러나 건조 마늘을 수화시켰을 때 *S. typhimurium*에 대한 저해작용이 유지되었다(Al-Delaimy & Ali, 1970).

*Clostridium perfringeus*의 포자는 배양배지에 마늘을 1 ~ 2%를 첨가하면 영양세포로 번식하지 못하였다는 보고가 있었으나(Mantis etc., 1979), 마늘성분이 포자의 발아를 저해한 것인지 발아한 포자의 번식을 저해한 것인지는 불명확하였다.

마늘을 가열하였을 때 생성되는 항균물질은 생마늘에 생성되는 것과는 차이가 있는 데 가열온도나 시간에 따라 항균활성이 다르고 121℃에서 45분 가열하였을 때는 이보다 가열시간이 짧거나 긴 때보다 *S. aureus*의 번식을 저해하는 성질이 가장 큰 것으로 나타났다(경규황 외, 2002).

마늘이나 양배추를 포함하는 *Allium*이나 *Brassica* 채소의 항균작용을 나타내는 물질의 전구물질인 S-alk(en)yl-L-cystein sulfoxide류는 이들 채소류의 황대사에 중요한 역할을 담당하며, 유기황 자원의 세포내 축적방법으로 가정되었다(Mae etc., 1971) 이 황화합물들은 식물마다 축적된 양에 큰 차이를 나타내고 있음은 물론 마늘의 경우 재배지역이나 재배시의 환경에 따라 알릴기와 메틸기의 조성의 차이를 나타낸다. Block등(1992)은 비교적 온도가 낮은 지역에서 재배한 마늘에 메틸기에 비해 알릴기의 상대적 함량이 높게 나타났으며, 낮은 온도가 스트레스로 작용하여 메틸기를 가지는 L-cysteine sulfoxide의 합성을 감소시킬 것이라고 추정하였다.

2. 마늘의 항암 및 항산화효과

마늘은 인류 식생활문화의 역사와 더불어 인류에게 중요한 식품으로 자리하여 왔으나 지난 반세기 동안 마늘이 질병으로부터 인류를 방어하고 있는가에 대한 많은 연구가 수행되어 왔으나 항암효과에 대한 연구는 많지 않다.

국내에서는 김은실(1994)이 마늘의 항암효과에 관한 연구를 시도하여 화학적 발암제인 DMBA를 이용하여 햄스터 협낭에 암을 유발시키면서 마늘을 투입시켜 마늘이 유의한 항암 효과가 있었다고 보고하였다. 김기주 등(2005)은 국내산 마늘과 중국산 마늘을 이용하여 항암활성 검사를 시행하여 마늘 용매추출물의 암세포 성장 억제효과는 methanol 추출물이 위암세포(SNU-1)에 대해 완도산이 42.3%, 단양산 53,8%, 중국산 50.4%, 서산산이 54.5%의 효과를 나타냈다고 하였고, 자궁암세포(HeLa)에 대해서는 hexane추출물에서 각각 완도산 11.3%, 단양산 20.2%, 중국산 36.6%, 서산산 30.5%의 활성을 나타냈다고 보고한 바, 서산산 마늘의 항암효과가 탁월함을 확인할 수 있었다.

또한 마늘은 thiosulfinate로 마늘의 독특한 냄새를 낼 뿐만 아니라 살균작용을 가지기 때문에 자연무기로 불리우고 있다. 그 이유는 세균, 진균, 혹은 바이러스 등이 체내에서 사멸하지 않고 활발한 감염 활동을 일으키는데 절대적으로 필요한 효소인 cysteine proteinase와 alcohol dehydrogenase를 차단하는 기능을 가지고 있으며 알리신이 이 효소들의 중요한 구성을 이루는 sulfhydryl기(SH group), 혹은 thiol과 반응하여 효소들의 작용이 상실되는 것을 밝혀졌다. 마늘의 SH기와 반응하는 성질은 항체균적용 이외에도 우수한 항산화 작용을 가지고 있으며 천연물질을 이용한 감염 치료는 항생제와는 달리 전혀 내성을 유발하지 않는다는 큰 장점이 있다. 마늘의 항균 물질들은 산성 환경에서도 안정하며 위산이 오히려 마늘의 항 미생물 활성을 증가시킨다는 연구보고도 있다(Lawson, 1996).

한편, 김종인(2002)은 백살 이상의 장수노인의 거주지역에 대한 사회환경요인을 분석한 결과, 다양한 요인 중에서 마늘 생산점유율이 장수에 유의한 영향을 미치는 요인이었다면서 마늘을 생산하는 지역이 장수하는 것은 마늘을 생산하는 지역이 다른 지역보다 산지가격이 저렴하기 때문에 아무래도 많이 섭취한다고 보기 때문이며, 마늘에 함유된 아미노산의 일종인 알리신이 체내의 과산화지방생성을 방지하여 노화를 방지하기때문이라고 주장하였다. 이렇듯 마늘은 일상생활 속에 우리들의 식생활을 통해국민건강증진에 긍정적인 영향을 미치므로 생명보건복지정책의 주요변수로 기여할 수 있도록 추진되어야 한다고 사료된다.

Ⅳ. 구취유발 요인인 마늘의 휘발성 향미 성분

마늘은 세계적으로 사랑받는 양념이다. 마늘의 강한 향이 비린내를 없애고 음식맛을 좋게 하기 때문이다. 특히, 우리나라에서는 거의 모든 요리에 쓰인다.

마늘은 독특한 향미 특성을 지니고 있어 각종 음식의 향신료 및 절임류로 이용되고 있다. 또한 최근에는 마늘의 항균성, 항암성, 항혈전성 및 항산화성이 일부 밝혀지면서(Cavallito etc., 1944), 건강보조식품 및 의약품의 원료로도 활용되고 있는 추세다. 근래에는 감기예방 및 치료를 위한 대체 의약품 시장이 급격히 성장하고 있는데 미국의 경우 전 인구의 약 1/3이 vaccine과 화학약품이 아닌 대체 의약품에 의존하고 있으며 유럽에서는 비중이 더 큰 것으로 조사되고 있다(永井 勝次 외, 2000). 마늘을 향신료 및 건강보조식품의 원료로 사용하는데 있어서 가장 중요한 품질특성은 마늘의 향미특성이다. 예를 들어 건강보조식품 및 가공식품의 원료로 사용하기 위해서는 가급적 마늘 냄새가 없는 마늘소재를 수요자는 원하고 있으며 향신료로 사용되는 마늘은 신선한 마늘의 냄새를 유지하고 있어야 한다. 이러한 마늘의 향미특성은 가공방법이나 조리조건 혹은 저장조건에 따라 많은 차이를 나타내지만(홍경훈 외, 1999; 배현주 & 전희정, 2002; 배현주 & 전희정, 2003), 마늘의 품종 및 재배조건에 따라서도 차이가 있는 것으로 보고되고 있다(이종원 외, 1997; 신동빈 외, 1999; 신정혜 외, 2004). 홍경훈 등(1999)은 마늘의 대표적인 기능성 성분의 섭취를 위해서는 적절한 열처리가 효과적이며 고함량의 기능성 성분을 함유한 조미채소로 이용하기 위해서는 고온의 열은 회피하는 것이 유리하다고 하였고, 배현주와 전희정(2002)은 생마늘과 익힌 마늘의 휘발성 향기성분의 변화를 분석하여 16개의 휘발성 향기성분이 동정되었고, 약리효과가 있다고 보고된 것 중 시험에서 분리・동정된 7종류의 휘발성 함황화합물을 중심으로 여러 조리조건에 따른 변화에서 생마늘의 주요 향기성분은 diallyl disulfide, 2-vinyl-4H-1,3-dithiin, diallyl sulfide, diallyl trisulfide 등이며, 가열조리함에 따라 diallyl disulfide, ally methyl trisulfide, diallyl sulfide, allyl methyl sulfide 등은 증가하였다가 감소하며, dithiins는 가열함에 따라 감소하는 반면, diallyl trisulfide는 비교적 열에 안정하였고 다진 마늘이 통마늘에 비해 휘발성 함황화합물이 많이 발현되었으며 함황성분이 많이 증가된 조리조건은 볶기, 튀기기, 찌기, 끓이기 순이었고, 전자렌지 조리와 압력솥 조리는 생마늘에 비해 감소하였다고 하였다. Ueda 등(1991)은 일본산 마늘 13종에 대하여 alliin, cycloalliin등 황화합물과 향미에 영향을 주는 유리아미노산을 분석한 결과 품종 및 재배지역에 따라 많은 차이가 있다고 보고하였다.

이종원 등(1997)은 서산마늘을 이용하여 생마늘과 무취마늘의 향기성분을 비교한 결과, 생마늘의 주요 향기성분은 diallyl dissulfide, diallyl trisulfide, methyl allyl disulfide이고, 이들이 차지하고 있는 비율은 약 78.4%로 조사되었고 생마늘에 많이 함유되어 있는 sulfide 성분 즉, diallyl dissulfide, diallly trisulfide, methyl allyl

disulfide, ally thiol 등이 무취마늘로 제조함에 따라 소실되었기에 무취마늘을 가공하여 국내 및 해외수출로 실수요 창출을 극대화할 수 있다고 주장하였다.

신동빈 등(1999)은 의성, 서산, 남해, 함평지역에서 생산된 마늘을 중심으로 향미성분을 비교분석한 결과, 향기성분을 총피크면적을 기준으로 할 때 서산산이 가장 높았으며, 이온크로마토그래피로 유리당을 분석한 결과 glucose, fructose, sucrose 이외에 fructooligosaccharide인 1-kestose, 1-nystose, 1-f-fructosyl nystose가 비교적 많이 함유되어 있었으며, 서산마늘은 1-nystose, 1-F-fructosyl nystose함량이 높았고 총 유리아미노산 총함량도 100g당 2704.0 mg(%)으로 가장 많았다고 보고하였다.

V. 결론 및 제언

마늘추출물의 항균작용과 대표적인 향미성분이 구강내 미치는 영향에 대해 서산마늘을 중심으로 문헌조사를 통해 살펴보았다. 마늘의 항균효과는 *Staphylococcus aureus* 세균에 대해 가장 많은 연구가 이루어졌으며, 원초적으로 생마늘일 때 알린이 alliinase효소에 의해 분해되어 강력한 항균물질인 알리신을 생성하므로 주로 항균작용 연구에 촛점이 맞추어져 있었다. 마늘의 알리신이 나타내는 항균작용은 thiosulfinate 기가 미생물의 대사에 중요한 역할을 하는 효소 중에서 -SH기를 가지는 효소단백질과 결합하여 불활성화시킴으로서 미생물이 사멸되는 것으로 설명되고 있다. 최근에는 식품의 조리온도에서 가열한 마늘이 항균작용이 있는 것으로 밝혀졌으며, 주로 항진균작용이며 그 항균물질은 알린이 열분해되어 생성되는 allyl alcohol인 것으로 보고되었다.

마늘은 독특한 향미 특성을 지녀 일상적으로 각종 음식의 향신료 및 절임류로 이용되는데 가장 중요한 품질 특성은 마늘의 향미이다. 마늘의 품종 중 서산마늘은 향기성분이 높고, 유리당에서 1-nystose, 1-F-fructosyl nystose함량이 높았으며, 총 유리아미노산 총함량도 높게 나타났다. 그러나 마늘을 섭취하면 냄새가 날 수 있는데, 마늘은 장에서 흡수되고 간에서 대사된 후 다시 혈류로 유리되었다가 폐나 그 밖의 다른 경로를 통해서 배출되어 구취를 유발한다. 따라서 냄새로 인한 마늘의 부작용을 해결해야 될 대안이 필요하다. 마늘의 특성은 가공방법에 따라 많은 차이를 나타내며, 마늘의 품종이나 재배조건에 의해서도 차이가 있었다.

총체적으로 한지형 마늘인 서산마늘의 효능을 최대한 활용하고 독특한 향미특성과 생리적 특성을 부각하여 소비자의 요구도에 맞추고 생산가의 소득을 보장할 수 있는 제품을 개발 및 활용하기 위해서는 다음과 같은 제안을 할 수 있다.

첫째, 마늘의 품종과 재배조건을 다양하게 개량하여 마늘 섭취에 따른 구취발생을 억제할 수 있는 마늘을 생산하도록 한다.

둘째, 마늘의 보관 및 저장기간을 높이고, 마늘상품에 대한 접근도가 용이한 세밀

한 가공기술을 개발 및 지원한다.

셋째, 마늘의 항균, 항암, 항혈전성 및 항산화성 등의 특성을 적용한 웰빙식품을 소비자의 기호에 맞추어 개발한다.

넷째, 정부의 마늘산업에 대한 보호정책 및 지원을 통해 유통과정의 투명성을 보장하고, 마늘소비촉진 전략을 확대 실시해야 한다.

<참고문헌>

김종인. (2002). 백살 이상 장수노인의 거주지역에 대한 사회환경요인. 「한국노년학」. 21(3): 157-168.

김기주, 도정룡, 김현구. (2005). 마늘 추출물의 항균, 할고혈압 및 항암활성. 「한국식품과학회지」. 37(2): 228-232.

김은실. (1991). 「마늘이 햄스터 협낭에서 DMBA 발암성에 미치는 항암효과에 관한 연구」. 박사학위논문, 숙명여자대학교 대학원.

김종배, 문혁수, 백대일, 박덕영, 정세환, 배광학. (1998). 자몽종자추출물과 차추출물 및 UDCA를 배합한 구내분무액의 *S. mutans*와 구취 감소효과 및 치은염완화효과에 관한 연구. 「대한구강보건학회지」. 22(1): 37-46.

노임환, 남승우, 명나혜, 김정택, 신지현. (2002). *Helicobacter pylori* 생장 억제 물질로서의 마늘의 효과-In Vitro, In Vivo 연구. 「대한소화기학회지」. 40: 159-165.

박무현. (1988). 마늘의 성분 조성과 내한성 연구. 「한국식품과학회지」. 20(2): 205.

배현주, 전희정. (2002). 조리조건에 따른 마늘의 휘발성 함황화합물의 변화. 「한국식품조리학회지」. 18(3): 365-371.

배현주, 전희정. (2003). 단기간 저장조건을 달리한 마늘의 휘발성 함황화합물의 변화. 한국조리학회지」. 19(1): 17-23.

신동빈, 석호문, 김지현, 이영춘. (1999). 국내산 마늘의 향미성분. 「한국식품과학회지」. 31(2): 293-300.

신정혜, 주종찬, 권오찬, 양승미, 이수정, 성낙주. (2004). 산지별 마늘의 이화학적 특성 및 생리활성 작용. 「한국식품영양학회지」. 17(3): 237-245.

永井 勝次, 박무현, 하상도, 김건희. (2000). 감기바이러스(인플루엔자) 감염에 대한 마늘의 방어효과. 「한국식품영양학회지」. 29(1): 128-133.

이종원, 이재곤, 도재호, 성현순. (1997). 생마늘과 무취마늘의 휘발성 향기 성분의 비교. 「한국농화학회지」. 40(5): 451-454.

전세열. (1973). 마늘 Se 및 비타민 E가 동물 영양에 미치는 효과. 「한국식품과학회지」. 5(2): 119.

허혜영, 신승철, 조자원, 박광식. (2005). 성인에서 구취실태와 요인들 간의 상관관계에 관한 연구. 「대한구강보건학회지」. 29(3): 368-384.

홍경훈, 장현세, 김영배. (1999). 가공방법이 마늘의 기능성 성분의 함량변화에 미치는 영향. 「한국원예학회지」. 40(1): 23-25.

홍정표. (2000). 구취. 「경희의학」. 16(1): 4-8.

Al-Delaimy K.S., Ali S.H.. (1970), Antibacterial action of vegetable extracts on the growth of pathogenic bacteria. *J Sci Food Agric* 21: 110-112.

Ali M, Thomson M, Afzal M .(2000). Galic and onions: their effect on eicosanoid metabolism and its clinical relevance. *Prostagandins. Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 62: 55-73.

Attia E.L., Marshall K.G. (1982). Halitosis. *Can Med Assoc J* 126: 1281-1285.

Augusti KT, Mathew PT. (1973). Effect of long-term feeding of the aqueous extracts of onion and garlic on normal rats. *Indian J Exp Biol* 11(3): 239.

Augusti, K.T. (1997). Hypocholesterolemic effect of garlic (Allium sativum Linn). *Ind J Exp Biol* 15: 489-489.

Berger T, Silverman S. (1993). Oral and cutaneous manifestations of gastrointestinal disease. In: Sleisenger and Fordtran, ed. *Gastrointestinal Disease* 1(5): 268-285.

Block E, Naganathan S, Putman D. (1993). Garlic and onion chemistry. *Chem Int* 65: 625-632.

Cavallito C.J., Bailey J.H., Buck J.S. (1976). The antibacterial principle of Allium sativum Ⅲ. Its procusor and essential oil of garlic. *J Am Chem Soc* 67: 1032-1040.

Cavallito C.J., Buck J.S., Suter C.M. (1944). Alliin the antibacterial principle of Allium sativum. Ⅱ. Determination of the chemical structure. *J Am Chem Soc* 66: 7-12.

Dominic P, Allentown L. (1982). Halitosis; An etiologic classification, a treatment approach and prevention. *Oral surg* 54: 521-529.

Haubrich W.S. (1995). Other symptoms encountered in gastroenterologic practice. In: Haubrich, Schaffner, Berk ed. *Bockus Gastroenterology* 1(5): 144-154.

Jain M.K., Apitz-Castro R. (1993). Garlic: A product of spilled ambrosia. *Curr Sci* 65: 148-156.

Jo J.S. (1990). *Food materials*. Gijeunyungusa.Seoul: Korea, pp154-155.

Kim J.W., Kyung K.H.. (2003). Antiyeast activity of heated garlic in the absence of alliinase enzyme action. *J Food Sci* 68: 1766-1770.

Kyung K.H. (2006). Growth inhibitory activity of sulfer compounds of garlic against pathogenic mocroorganisms. *J Fd Hyg Safety* 21(3): 145-152

Kyung K.H., Kim M.H., Park M.S., Kim Y.S. (2002). Alliinase-independent inhibition of Staphylococus aureus B33 by heated garlic. *J Food Sci* 67: 780-785.

Lawson L.D. (1996). *The composition and chemistry of garlic cloves and processde garlic*. In: Koch HP, Lawson LD eds. Garlic. The science and therapeutic application of allium sativum L and related species. Baltimore,

MD: Williams & Wilkins, 37-107.

Lee G.S., Shin S.C. (1999). A epidemiology study on halitosis in Korean. *J Korean Acad Dent Health* 23(supple): 7-8.

Mantis A.J., Koidis P.A., Karaioannoglou P.G., Panetos A.G. (1979). Effect of garlic extract on food poisoning bacteria. Lebensm. *Wissenschaft Technol* 12: 230-232.

Motonori. (1987). Induction of tumor immunity with extract of garlic(Allium sativum). *Nature* 216(10): 83.

Naganawa R, Iwata N, Ishikawa K, Fukyda H, Fujino T, Suzuki A. (1996). Inhibition of microbial growth by ajoene, a sulfur-containing compound derived from garlic. *Appl Environ Microbiol* 62. 4238-4242.12.

Ross Z.M., O'Gara E.A., Hill D.J., Sleighttholme H.V., Maslin D.J. (2001). Antimicrobial properties of garlic oil against human enteric bacteria: Evaluation of methodologies and comparisons with garlic oil sulfides and garlic powder. *Apple Environ Microbiol* 67: 475-480.

Rundqvist C..(1909). Pharmacological investigation of Allium bulbs. *Pharmaceutiskt Notisblad* 18: 323-333.

Saleem Z.M., Al-Delaimy K.S. (1982). Inhibition of Bacillus cereus by garlic extracts. *J Food Prot* 45: 1007.

Shin D.B., Seog H.M., Kim J.H., Lee Y.C. (1999). Flavor composition of garlic from different area. *Korean J Food SCI Technol* 31(2): 293-300.

Singh K.V., Shukula N.P. (1984). Activity of multiple resistant bacteria of garlic (*Allium sativum*) extract. *Fototerapia* 15: 313-315.

Srivastava K.C., Perera A.D., Saridakis H.O. (1982). Bacteriostatic effects of garlic sap on Gram negative pathogenic bacteria: An in vitro study. *Lebensm Wissenschaft Technol* 15: 74-76.

Ueda Y, Kawajiri H, Miyamura N. (1991). Content of sulfer containing components and free amino acid in various strains of garlic. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi* 38(5): 429-434.

Walton I, Herbold M, Lindegren CC. (1936). Bactericidal effects of vapors from crushed garlic. *Food Res* 1: 163-169.

Warshafsky S.M., Amer R.S., Sivak S.L. (1993). Effect of garlic on total serum cholesterol. *Ann Intern Med* 119: 599-605.

Yamada Y, Azuma K. (1977). Evaluation of the in vitro antifungal activity of allicin. *Antimicrob Agents Chemother* 11(4): 743.