

작품번호
2408

제48회 전국과학전람회

목초액 항균효과의 실생활 적용에 관한 연구

출품분야	교원	출품부문	식물
------	----	------	----

2002. 8 .

시·도	학교 (소속)	직위	성명
전라북도	칠보중학교	교사	우병관

목 차

1. 서론	1
2. 연구의 목적	1
3. 연구 및 실험방법	1
가. 문헌고찰	1
나. 연구방향의 설정	1
다. 목초액의 항균성 여부실험	2
1) 목초액의 항균성 여부 실험	2
2) 본 실험	2
3) 실증실험	4
4. 연구결과	5
가. 문헌조사	5
나. 현재 활용되고 있는 목초액과 안정성 검증	8
다. 식중독에 관한 조사	9
1) 식중독의 종류	9
2) 학교 집단 급식중 발생한 식중독 원인균	9
3) 연구에 사용될 식중독 세균의 종류와 성장	10
라. 목초액의 항균성실험	13
1) 예비실험	13
2) 본 실험	16
3) 실증실험	19
5. 결론	21
6. 전망 및 활용법	21
※ 참고문헌	

표.그래프 목 차

<표 1> 식중독의 종류	9
<표 2> 수학여행 및 야영 수련중 발생한 식중독 원인균 유형	9
<표 3> 종류별 목초액 성분 분석	13
<표 4> 균 억제대 생성여부	18
<그 1> 목초액 과 물의 방치에 따른 미생물 생성여부	15
<그 2> 목초액을 농도에 따른 E-coli의 colony수	18

1. 서론

목초액은 일반적으로 참나무류(켈커스)의 목재를 탄화시킬 때 발생하는 연기를 포집하여 냉각시켜 생성되는 조목초액을 다시 정치 및 여과시켜 만든 것으로 순수 광합성 자연에너지이다. 이는 탄소동화작용으로 잎에서 만들어진 천연에너지(태양 에너지)에 의한 생산물을 말한다. 목초액은 훈취가 강한 액체로서 초산을 주성분으로 하며, 200여 종류의 다양한 성분을 함유하고 있다. 예로부터 우리조상들은 민간요법으로 무좀이나 위장병 치료 등에 많이 사용하여 왔으며, 오늘날에는 천연살균제, 생육촉진제 및 훈제식품의 선도보존과 음료수 원료 등으로 광범위하게 활용되어 에너지를 수목에서 분리 및 정제하여 각 분야에서 이미 널리 사용하고 있는데 선진국에서는 농업용으로 널리 쓰이고 있으며, 특히 축산업, 원예, 버섯재배, 의약품, 건강음료, 탈취제 등으로 활발히 이용되고 있다.

이에 본 연구는 기존에 시도된 적이 없는 목초액의 항균성 여부를 파악하고 이를 이용한 친환경적인 활용 방안을 강구하여 보았다.

2. 연구의 목적

본 연구에서는 목초액을 여름철에 특히, 각급 학교의 단체 급식 과정에서 빈번하게 발생하고 있는 식중독균에 적용하여 이에 대한 항균성 유무를 확인하고 농도별 억제 실험을 통하여 식중독 세균의 항균성을 알아보고, 이를 바탕으로 계량대 및 조리대의 살균제로서의 이용 가능성에 대해 검증하고 그 효용성을 입증하는데 있다.

3. 연구 및 실험방법

가. 문헌고찰

목초액에 대한 일반적인 내용을 조사하여 기초적인 자료를 마련하였다.

나. 연구방향의 설정

현재 활용되고 있는 목초액을 수집, 분석하고 목초액의 검증된 안정성을 바탕으로 현행 필요한 연구방향을 설정하였다.

다. 목초액의 항균성 여부 실험.

목초액을 이용하여 식중독 세균의 항균성을 실험하였다.

1) 예비실험

실험에 사용할 참나무, 대나무, 잡목의 목초액을 구입해서 유해성분(타르, 페놀등)이 확실히 제거되었는지를 확인하고 종류별 조성성분을 분석하고 난후 증류된 목초액을 사용해서 항균효과의 가능성을 알아보기 위한 간략한 예비실험을 수행하였다.

2) 본 실험

paper disk법을 이용하여 식중독 세균에 대한 적용 실험 통하여 항균성 여부를 조사하고 또한 목초액의 농도별 항균작용에 대한 실험을 수행하였다.

가) 식중독 세균에 대한 항균성

실험목적 :

여름철이 다가옴에 따라 단체급식을 하는 학교 등에서는 식중독세균에 대한 경계가 절실히 필요한 때이다. 식중독세균은 그 전파가 빠르기 때문에 많은 수의 학생들이 큰 피해를 입을 수 있다. 이에 예비조사에서 나온 실험결과를 바탕으로 식중독 세균에도 항균력이 있는지에 대해 조사해 보았다.

실험내역 및 방법 :

실험식중독 세균: 우리나라 식중독 발생빈도가 높은 식중독균을 사용

Salmonella , *Staphylococcus aureus*, *E-coli O157*

방법 : paper-disk법을 사용

관찰내용:

목초액을 분주한 paper 주위에 억제대가 생기는 것과 분주하지 않은 곳에는 생기지 않은 상태를 관찰한다.



식중독세균 항균성검사를 위한 paper disk법을 위한 준비상태

나) 목초액 농도별 항균성 여부

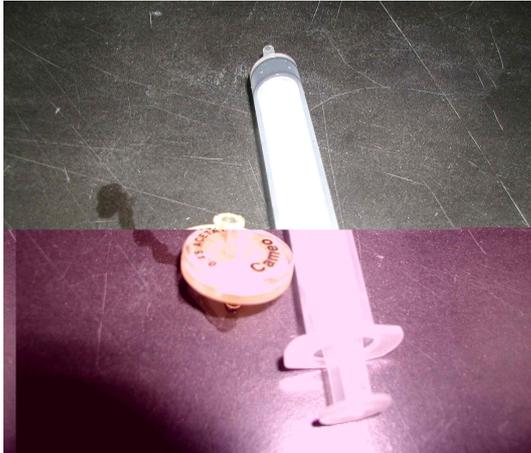
실험목적:

항균성의 최적농도를 확인해서 효율적인 항균성 효과를 실험한다.

micro silinge와 멸균된 주사기

여과하는 모습





실험 내역 및 방법:

실험균 : *E-coli O157*

실험방법 : 목초액을 멸균된 주사기에 넣고 micro silinge를 이용하여 여과시킨 후 배지에 농도별로 첨가시켜서 만든 후 균을 접종한다.

2%부터 20%까지 2%씩 농도를 늘려가며 배지에 첨가하고 접종균을 배양한다.

3) 실증실험

식중독 세균에 대한 항균성을 확인하고 이를 이용해 살균제로서의 능력을 시중에 나와있는 다른 살균제와의 비교를 통해 새로운 실생활 살균제로서의 가능성을 알아본다.

A : 비누 B : 세제 C : 식기 세척제 D : 목초액
동일한 양으로 희석(200배)

4. 연구결과.

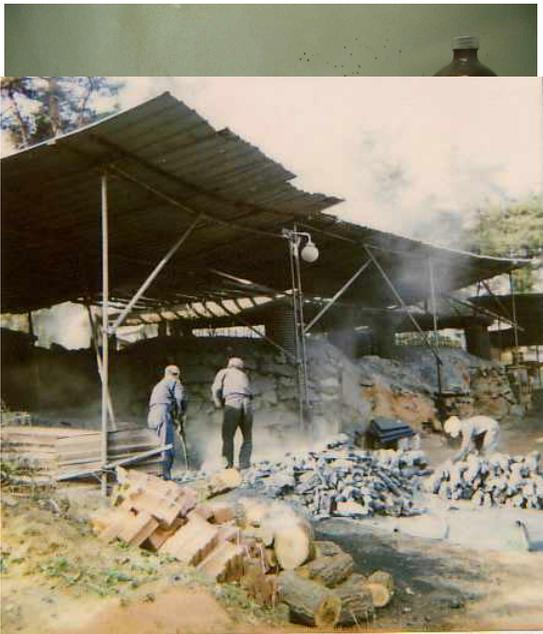
가. 문헌조사

목초(木酢)란, 일본에서 만든 용어로 '나무로 만든 초(酢)란 뜻'이다.

초는 영어로 비니거(vinegar) 인데, 이것은 프랑스어로 '포도주'라는 뜻의 'vin'과 '시다'는 뜻의 'nelgre'이 합해진 'vinegar'가 그 어원이다.

풀이하면 '포도주를 시게 한 것' 이라 할 수 있다. 초(酢)라는 한자를 살펴보면 '술(酒)' 이란 글자와 '만들다(作)' 하는 글자를 합친 것으로, 술을 발효시켜서 만들었다는 것을 알 수 있다.

목초액은 초산을 주성분으로 하는 pH3 정도의 산성액체로 식초와 성분이 매우 비슷하고 색조도 비슷하나(원래는 위스키색이나 목타르를 완전히 제거하면 투명한 노르스름한 액체가 된다)각기 전혀 다른 제법으로 만들어지고 있다.



목초액 채취 현장
목초액 채취 원리



식초는 곡물의 전분 등 탄수화물을 효소로 분해하여 만드는데 반하여 목초액은 원목의 성분을 열로 분해하여 얻어진다. 쉽게 말하면 나무로 숯을 만드는 과정에서 나오는 연기를 액화하여 얻는 것이다. 그러므로 나무가 탄화되면서 나무의 모든 에너지가 기체화되어 응축된 에너지로 볼 수 있다. 이 때문에 초산의 신맛과 더불어 탄내(불 냄새)를 풍기는 자극적인 냄새를 갖고 있다

→목초액 채취

목초액의 채취는 숯가마에서 숯을 굽기 위해 열을 가하게 되면 '탄화' 현상이 일어나 가마 속의 목재는 숯으로 변화한다. 이 과정에서 연기가 피어오르게 되고 이 연기를 자세히 관찰해 보면 시간이 흐름에 따라 연기의 색이나 냄새 역시 변해 가는 것을 알 수 있다. 또한 숯가마 속의 목재(원목)의 주성분은 탄수화물인 셀룰로오스와 탄화수소인 리그닌이 주성분으로서 숯가마의 온도가 상승함에 따라 이들 성분의 열분해가 이루어지게 된다. 대략 200℃에서 셀룰로오스성분이, 300 ~ 400℃에서 리그닌이 탄화된다. 이 과정을 연기의 상태로 보면 처음에는 "물연기"라고 하는 수증기가 많은 축축한 연기가 피어 오르고, 온도가 상승하여 헤미셀룰로오스 성분이 탄화되면 탄내가 나는 코를 자극하는 연기로 변한다. 이 연기를 "황백연기"라고 하고, 이어서 옅은 황갈색의 연기가 섞이게 된다. 이 황백연기는 가마 속의 탄재가 탄화를 시작했다는 신호로서, 이 단계에서 작은 통기구만을 남기고 가마 입구를 폐쇄하면 온도는 더욱 상승하게 되고 리그닌이 열분해 되기 시작하면서 연기는 담배 연기와 같은 색으로 변하며 마침내 탄화가 끝나게 된다.

이렇게 발생하는 목초액의 성분은 다음과 같다.

	성분	조목초액	중류목초액
1	유기물함유율	10.05	9.30
2	수분	89.95	90.70
3	유기물중의 산함유율	66.78	60.28
4	목초액중의 산함유율	6.71	5.61
5	pH	2.96	2.62
6	비중	1.008	1.007
7	색	황갈색	엷은 황갈색
8	투명도	투명	투명
9	침전상태	침전물없음	침전물없음

자료 : 일본임업과학진흥소

→ 숙성후 분리

숙성하면 분리된다.

조목초액(숯 연기에서 갓 채취한 목초액)에서 유해물질을 제거하여 정제된 목초액을 만드는 방법에는 몇 가지가 있다. 그러나 가장 간단한 방법은 중량의 차이를 이용한 비중분리법이다. 시간이 6개월 이상 걸리기는 하지만 대량 생산이 가능하고 유해물질제거에 효과적이며 비용이 저렴하다. 여기서는 이 방법에 대해서만 간단히 설명하겠다.

조목초액을 장기간 용기에 넣어두면 상·중·하의 세 층으로 분리되는데, 중층의 물에 녹는 액이 목초액이다. 그리고 상층과 하층의 기름에 녹는 액이 각각 '경유질'과 '타르' 이다.

목초액은 채취 후 수개월에서 1년 정도 숙성 및 정제를 한 후 타르 성분을 충분히 분리시켜 사용하는 것이 좋은데, 이는 타르분에 크레졸과 같은 유해성분이 들어 있기 때문이다.



숙성에 의한 분리

숙성통

→ 정 제

중층의 목초액에도 목타르, 페놀, 메탄올, 크레졸, 벤졸피렌 등 유해성분이 함유되어 있으며 이는 농업, 축산, 식물, 의약품 등의 각종 원료로 이용할 수 있다. 이때 식용으로 사용하려면 특수한 공정을 거쳐 모든 유해 성분을 제거하여야 하며, 이것이 식용 목초액을 만드는 노하우일 것으로 본다.

원래의 목초액은 투명한 호박색(위스키색)을 나타내지만, 목타르 등의 유해성분을 완전히 제거한 목초액은 옅은 노란색을 띠는 식초와 비슷한 투명한 액체가 된다.

나. 현재 활용되고 있는 목초액과 안정성 검증

현재 목초액은 살충제로 많이 이용되고 있으며 최근에 들어 건강음료로 크게 발전하고 있다. 이렇게 발전하기 위해서는 무엇보다도 목초액이 안전하다는 것을 입증해야 하는데 목초액의 안정성에 관해 살펴보면 목초액의 채취 과정에 따라 유효성분의 차이가 있고 정제 과정에 따라 몸에 해로운 타르나 크레졸 등의 성분 함유량에 차이가 있다.

우리나라에서 사용되는 목초액의 대부분은 농업. 원예용으로, 기계식 탄화 방법으로 채취하는 목초액이며 대부분의 회사가 소규모로 열악한 조건에서 생산하고 있는 현실이다.

물론 식용 목초액을 만드는 회사로 자사의 제품을 국내에서 식품 첨가제로 허가 받은 후 미국 FDA에 자연식품으로 등록을 마친 경우도 있지만(이 경우엔 안정성 문제가 없다고 할 수 있다), 대부분의 경우 정제의 여부나 희석의 여부를 알 수 없는 형편이다.

일본에서도 학자, 생산업자, 유통업자 등이 모여서 '목초액 안정성 확보 조사, 검

토위원회'를 발족 시켰다.

이들이 1997년 3월 '목초액 이용상의 안전성을 확보하기 위한 시스템과 표시 매뉴얼' 이라는 지침서를 제정, 발표했다.

• 실험하기 앞서 다음과 같은 안정성을 입증받은 시료(목초액)을 사용하였다.

시험항목	결과	판정	시험기준
성상		적합	식품공전의 기준에 적합하여야 함
중금속(mg/L)	적합	적합	4이하
산도(%)	4.5	적합	2~12
벤조피렌(mg/L)	불검출	적합	0.01이하
디메틸에테르(mg/L)	불검출	적합	20이하
메틸알콜(mg/L)	29.80	적합	50이하
폐놀(%)	0.03	적합	16이하
카르보닐화합물(%)	0.6	적합	17이하
고형분(%)	0.01	적합	18이하

분석 : 한국인삼연초연구소

다.식중독에 관한 조사

1) 식중독의 종류

<표 1> 식중독의 종류

식중독이란 음식물의 섭취에 따른 건강상의 장애를 뜻하는 것으로 종류는 표<1>과 같다. 일반적으로 식중독의 종류는 세균성 식중독, 화학적 식중독 및 자연독 식중독으로 크게 분류할 수 있으며, 이들 식중독의 약 90%는 세균성 식중독에 해당된다.

2) 학교 집단 급식 중 발생한 식중독 원인균

2000년 교육부 통계에 의하면 우리 나라 전체 학교의 88%가 단체 급식을 실시하

고 있으며, 1999년 수학여행 및 야영 수련중에 일어난 식중독 발생 현황을 바탕으로 학생을 대상으로 한 집단 급식도중 일어난 식중독을 그 원인균 유형별로 살펴보았다. 집단 급식 중 가장 많이 발생한 식중독 원인균은 세균성 식중독이었다. 그러므로 식중독을 예방하기 위해서는 세균성 식중독에 대한 연구가 시급하다고 사료된다.

종류	세균성식중독			화학적 식중독	자연독 식중독	
	감염형	독소형	기타		동물성	식물성
균류	대장균O157 살모넬라 리스테리아 장염비브리오 등	포도상구균 보툴리누스 균	웰치균 병원성대장 균	살균제 농약 미량중금속 산패유지등	복어 독꼬치고기 패독 등	독버섯 감자싹 독미나리등

<표 2> 수학여행 및 야영 수련중 발생된 식중독 원인균 유형

3) 연구에 사용될 식중독 세균의 종류와 성상

가) *Bacillus cereus*균

전세계적으로 세레우스균 식중독의 발생상황을 보면 네덜란드(1977~1982)에서는 세균성 식중독 전체 사례 중 22.4%를 차지하고 있으며, 환자수는 11.5%이다. 핀란드(1975~1984)에서는 전체 사례의 11.9%(환자수17.8%), 일본(1986~1991)에서 1.6%(2.4%) 헝가리(1960~1968)에서 8.0%(15.0%), 캐나다(1976~1984)에서 6.9%(2.0%), 영국(1973~1984)에서 2.3% (0.7%), 미국은 1973년~1987년 사이에 3.1%(1.0%), 1988년~1992년에는 2.1%(1.2%)이며, 노르웨이에서는 세레우스균 식중독의 발생이 많아, 전체 사례의 25~30%를 차지하고 있다. 또 중국(1990)에서는 살모넬라, 장염비브리오, 프로테우스, 황색포도구균 식중독에 이어서 세레우스균 식중독이 제4위의 발생건수를 나타내고, 연간 55사례(환자수 1,442명)의 발생을 보이고

구분	원 인 균				계
	포도상구균	살모넬라	일반대장균	불검출	
발생빈도(회)	3	3	1	8	15
발생환자수(명)	124	106	134	304	668

있다. Todd는 미국에서 매년 *B. cereus* 식중독환자가 84000명으로 추산하였으며,

이에 의한 손실은 약 3600만 달러로 추산하였다. 캐나다는 매년 23000명의 환자가 발생하며, 1000만 달러의 손실이 있을 것을 추정되었다.

「설사형」과 「구토형」 식중독의 원인식품에는 각각 특징을 볼 수가 있다. 설사형 사례의 경우, 육류, 수프류, 마닐라소스, 소시지, 푸딩, 기타 여러 가지의 식품에 의하여 발생하고 있다. 이에 대하여 구토형 사례에서는 쌀밥 및 볶음밥(fried rice)에 의하는 것이 압도적으로 많고, Kramer와 Gilbert의 보고에 의하면 영국에 있어서 발생한 구토형 식중독 130사례 중, 본 식품에 의한 것이 123사례(94.7%)로 이외의 원인식품의 라이소요리를 포함하면 대부분이 쌀밥류에 의해 발생하고 있다. 일본에서도 볶음밥, 도시락 등의 쌀밥류에 의하는 것이 가장 많고(세레우스균 식중독 중 73%를 차지한다), 이어서 스파게티, 튀김국수 등의 면류에 의하는 것이 16.3%로, 이들을 합하면 원인식품의 90%로, 이들을 합하면 원인식품의 90% 가까이 가 전분을 주체로 한 식품에 의하여 발생하고 있다.

쌀밥류에 의한 식중독이 많은 원인으로서는 전날에 취사되고 남은 쌀밥을 실온 등에서 보관하고 이것을 사용하여 볶음밥 등을 조리하고 있는 일이 많아, 보관 중에 세레우스균이 증식하여 독소(구토독)을 생산하여 조리하여도 본 독소는 불활화되지 않고, 이것을 사람이 먹고 식중독이 일어나는 것으로 추정되고 있다.

나) *Salmonella* 식중독

살모넬라는 식중독의 가장 대표적인 원인균으로 사람과 동물은 물론 흙, 물, 하수, 음식물 찌꺼기, 그 밖의 모든 환경에서도 잘 사는 끈질긴 세균이다.

살모넬라는 멸균, 살균 및 냉동보관 등의 적절한 처리가 없다면 음식에서 매우 빠르게 증식할 수 있는 세균이다. 살모넬라에는 많은 종류가 있는데, 거의 대부분이 사람에게 위장염을 포함한 질병을 일으킬 수 있다.

살모넬라 감염은 전세계적으로 식중독의 가장 일반적인 균으로 인식되고 있다.

증 상

잠복기는 보통 12-24시간이며 주증상은 메스꺼움, 구토, 복통, 설사와 발열이다.

원인식품

유럽과 미국 : 식육, 우유, 달걀 등과 그 가공품

일본 : 어패류와 그 가공품, 도시락, 튀김, 어육연제품

오염원

쥐는 *Salmonella*의 보균율이 2% 정도이며 그 분뇨에 의해서 식품이 오염된다. 가축으로는 소, 개, 돼지, 고양이, 말 등이 *Salmonella* 균을 많이 보균하고 있다.

방지대책

저온(10℃이하)이나 고온(70℃이상)으로 유지하며 보존하여야 한다.

사람이나 동물의 화농성 질환이 대표적인 원인균인 포도산구균은 살모넬라와 같이 자주 발생하는 식중독의 원인균이다. 사람과 동물의 기도에서 일반적으로 발견되며, 상처에서도 발견되는 식중독균이다. 감염된 사람의 피부는 균을 보균한다. 또한 이 균에 감염된 소는 우유를 오염시킨다.

다) *E.coli* O157

대장균 O157:H7에 의한 감염의 임상증상은 무증상으로부터 수양성설사, 출혈성 대장염, 용혈성 요독 증후군에 이르기까지 다양하게 보고되었다. 대장균 O157감염이 밝혀진 환자의 18%정도는 수양성의 설사만 유발하며 급성질환은 감염환자의 38-61%에서 발생하는 출혈성 대장염이다. 이 출혈성 대장염의 증상은 초기에는 수양성이다가 혈액성설사와 경변성 복통, 구토를 동반하고 열은 미열이거나 없기도 한다. 용혈성요독 증후군은 대장균O157:H7감염증의 가장 심한 임상증상으로 감염환자의 2-7%에서 발병한다. 용혈성요독 증후군은 용혈성 빈혈, 혈소판 감소증, 급성 신부전증의 3대 징후를 보이는데 특히, 어린이나 노인에게는 흔하고 용혈성 요독증후군 환자의 5-10%는 사망하는 것으로 알려져 있다. 또한 대부분의 대장균 O157:H7감염증의 임상 증상이 1주일 정도면 후유증이 없이 치료되는 것에 비하여 용혈성 요독증후군 환자의 약 50%는 신장 기능의 완전한 회복이 어렵다. 감염원중 가장 큰 비중을 차지하고 있는 식품의 경우를 살펴보면 일본의 경우, 원인 식품으로 추정하고 있는 것은 지하수 이외에 우유, 육회, 건조소시지,무우순, 양배추, 야채 절임, 메밀국수, 메론 등이 있다. 일본에서 유통되고 있는 식품의 O157오염의 실태를 조사한 결과 우유, 내장육 및 과자에서 균이 검출되었다고 보고하고 있으며 우리나라에서는 소간으로부터 O157:H7균을 분리하였고 1997년에는 미국 네브라스카산 쇠고기에서 O157균이 분리되어 사회적인 문제가 된 바가 있다. 이렇게 O157균은 매우 다양한 식품 및 식재료에서 발견되고 있으므로 개인 위생과 함께 식품의 세척과 가열 등 위생적인 취급이 가장 중요하다고 볼 수 있다.

라) *S.aureus*

사람이나 동물의 화농성 질환이 대표적인 원인균인 포도산구균은 살모넬라와 같이 자주 발생하는 식중독의 원인균이다. 사람과 동물의 기도에서 일반적으로 발견되며, 상처에서도 발견되는 식중독균이다. 감염된 사람의 피부는 균을 보균한다. 또한 이 균에 감염된 소는 우유를 오염시킨다.

증 상

잠복기는 평균 3시간이다. 증상은 급격하여 처음에는 침의 분비가 증가하고 이어서 메스꺼움과 구토가 시작되고 복통과 설사도 따른다.

원인식품

5-9월에 발생율이 높은 것으로 추정된다.

유럽과 미국 : 우유와 그 가공품인 크림, 유과, 버터, 치즈 등

우리나라와 일본 : 쌀밥, 떡, 도시락, 빵, 과자류 등

오 염 원

주로 사람의 화농소나 코구멍, 목구멍 등에는 많은 포도산구균이 존재한다. 또 소의 유방염도 주요한 원인이며 이로 인해 우유나 유제품에도 오염을 받는다.

방지대책

가열해도 예방 효과가 없다. 손을 항상 깨끗이 하고 특히 화농성 질환이나 인후염 등이 있는 경우에는 절대로 식품의 가공, 조리, 종사하지 않도록 한다.

라. 목초액의 항균성실험

1) 예비실험

실험에 이용한 참나무, 대나무, 잡목의 목초액은 목초액 채취 후 1년 동안 숙성시킨 조목초액을 유해성분을 제거한후 종류별 조성성분을 분석한 후 실험에 도입하였다.

목초액은 채취할 때의 연기의 종류에 따라 그 성분과 성상에 커다란 차이가 있으며 종류별 목초액의 차이는 거의없다. 목초액의 성분은 200여 종류의 성분을 함유하고 있으며, 주요성분은 수분이 80%함유하고 전용액 중에 초산은 3%, 유기산 알콜류, 페놀류, 커크보닐화합물, 중성 성분, 염기성 성분을 함유하고 있다.

〈표3〉 . 종류별 목초액 성분 분석

실험 항목	성상	중금속 (mg)	산도 (%)	벤조피렌 (mg/L)	디메틸 에테르 (mg/L)	메틸알콜 (mg/L)	페놀 (%)	카르보닐 화합물 (%)	고형분 (%)
결과		적합	4.5	불검출	불검출	29.80	0.03	0.6	0.01

(여기서 종류별 큰차이는 없으나 문헌조사에 의하면 참나무에 비해서 대나무에는 칼륨과 갈슘의 성분이 높게 나타내고있다.)

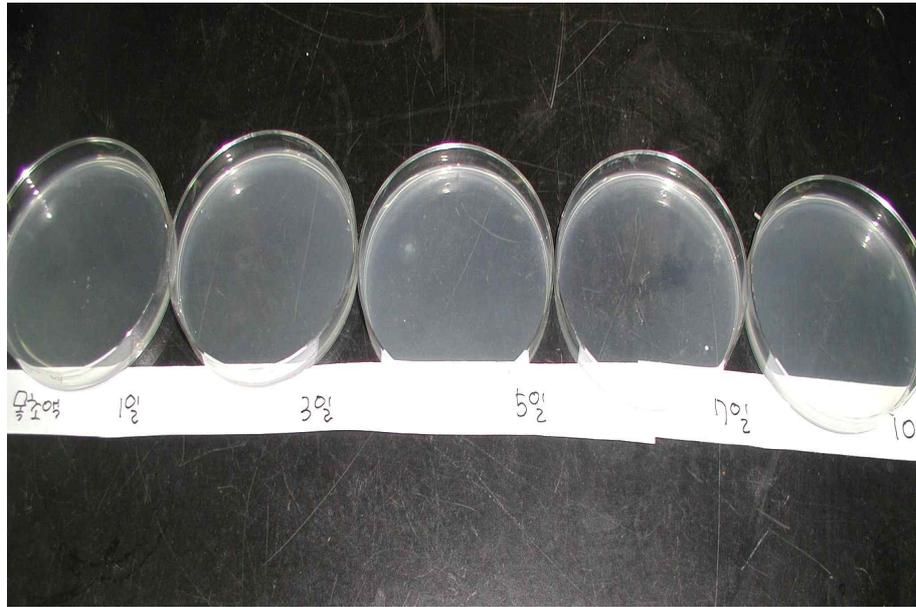
항균성실험은 상온에서 목초액과 물을 일정시간을 두고 방치시킨 후 미생물 생성 여부를 관찰하였다.

일정기간을(1일,3일,5일,7일,10일)두고 물과 목초액을 상온에서 방치한 후 피펫으로 2~3drop 배지에 떨어뜨린 후 spreder를 이용해 고루게 퍼준 다음 100시간 배양기에 넣고 배양하였다.

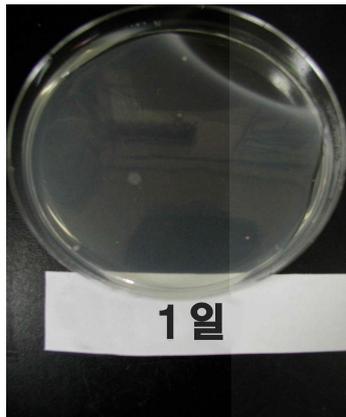
colony counter기를 이용하여 수가 많아지면 배지를 4등분 혹은 8등분한 뒤 나머지를 곱해준다.

[항균성예비실험의 결과]

목초액

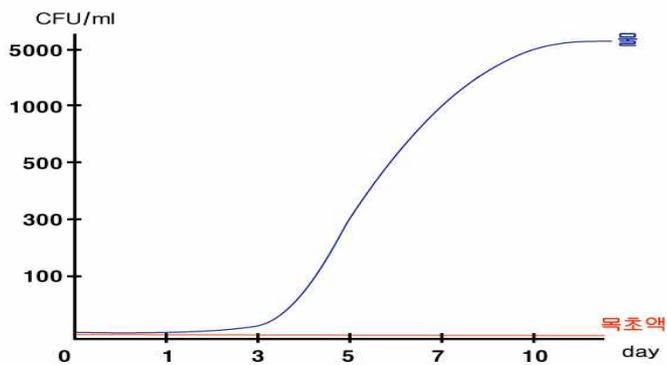


결과





	1일	3일	5일	7일	10일
목초액	발견 못함				
물	거의 없다	10개	310개	1034개	5011개



<그래프-1> 목초액 과 물의 방치에 따른 미생물 생성여부

위의 결과에서 알 수 있듯이 목초액을 물과 동일한 조건하에서 방치하고 배지에 서의 colony를 관찰한 결과 시간이 경과함에 따라서 물은 colony의 수가 방대하게 늘어나지만 목초액은 미생물에게 영양원이 되는 유기물이 많음에도 불구하고 전혀 보이지 않는다는 것을 알 수 있다. 이로서 목초액의 항균성을 입증하고 본 실험으로 들어가 식중독 세균에는 항균성이 있는지의 여부를 판단한다.

2) 본실험

가) 식중독 세균에 대한 항균성

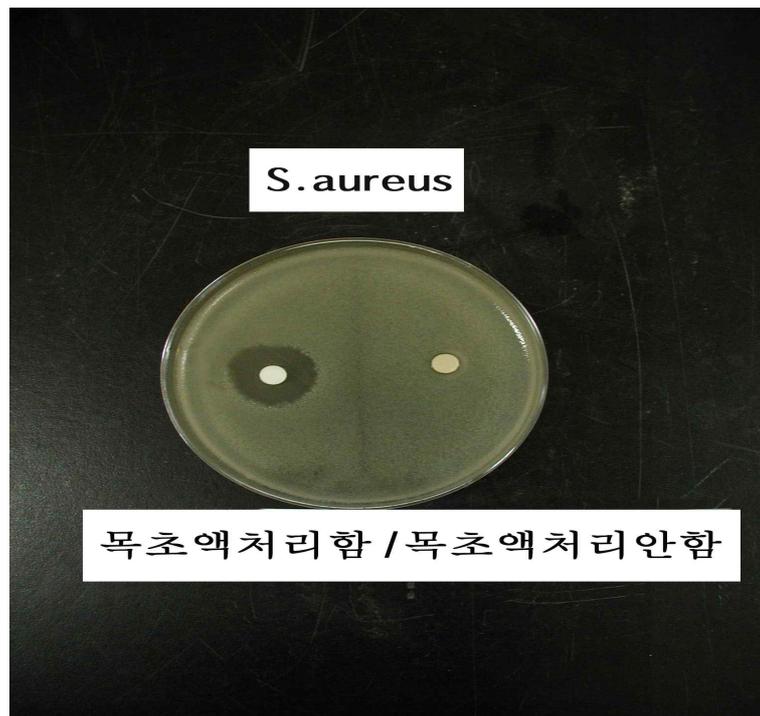
예비실험으로 목초액의 항균성을 바탕으로 식중독 세균에 적용해 항균성 유무를 판단하였다.

우리나라에서 식중독 발생빈도가 높은 *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *E-coli O157*을 비교실험을 수행하였다.

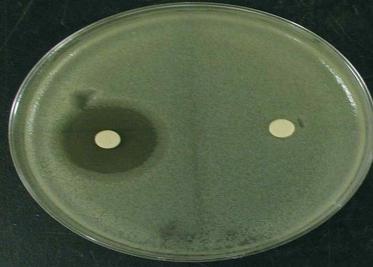
미생물 최적온도에서 80시간 배양시킨 후 억제대 생성 유, 무를 관찰하였다.

확실한 구분을 위하여 배지를 반으로 나눈 후 한쪽에는 목초액을 처리하고 반대 쪽은 처리하지 않았다.

[항균성 실험의 결과]

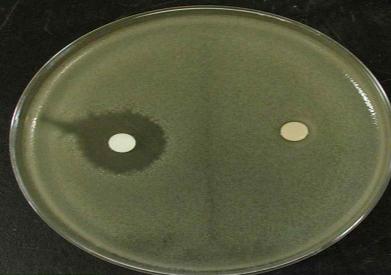


Salmonella



목초액처리함 / 목초액처리안함

E. coli



목초액처리함 / 목초액처리안함

〈표4〉, 실험결과 : 균 억제대 생성여부

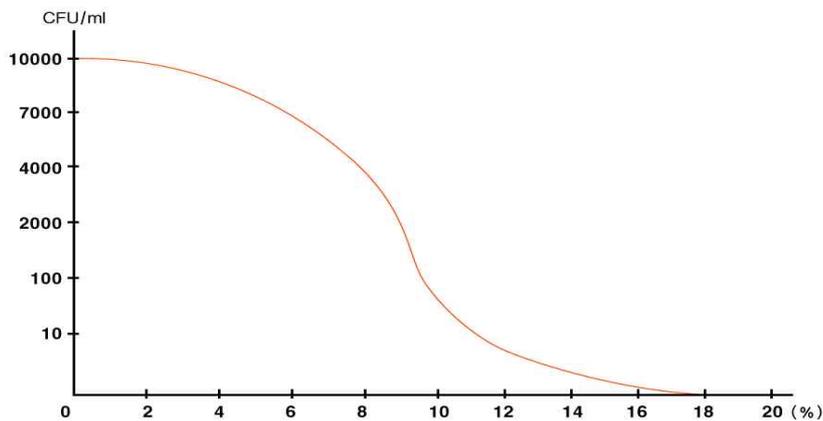
균 \ 처리	목초액 처리	목초액 처리하지 않음
<i>Salmonella</i>	생김(직경27mm)	생기지 않음
<i>Sta.aureus</i>	생김(직경25mm)	생기지 않음
<i>E.coliO157</i>	생김(직경23mm)	생기지 않음

실험의 결과로 식중독균에도 뚜렷한 억제대가 생기는 것을 알 수 있었다 .

이로서 목초액이 식중독세균에도 항균효과가 있음을 알 수 있었다. 억제대의 직경도 균에 따라 약간씩에 차이가 나지만 세균모두에 대해 항균효과가 있음을 입증할 수 있다.

나) 목초액 농도별 항균성 여부

silinge filter를 이용해 여과시킨 목초액을 배지성분에 농도별(2%~20%까지 짝수%농도 첨가)로 첨가해 배지를 제조한후 배양 시켜보니 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다



〈그래프-2〉 목초액을 농도에 따른 E-coli의 colony수

배지첨가 6%까지는 첨가하지 않았을 때와 다른 점이 없지만 8%농도에 이르자 colony가40%의 감소를 보이고 10%에서는 80%의 감소를 보이며 12%농도에서는 90%의 감소가 20%농도에서는 colony를 거의 찾아볼 수가 없었다.

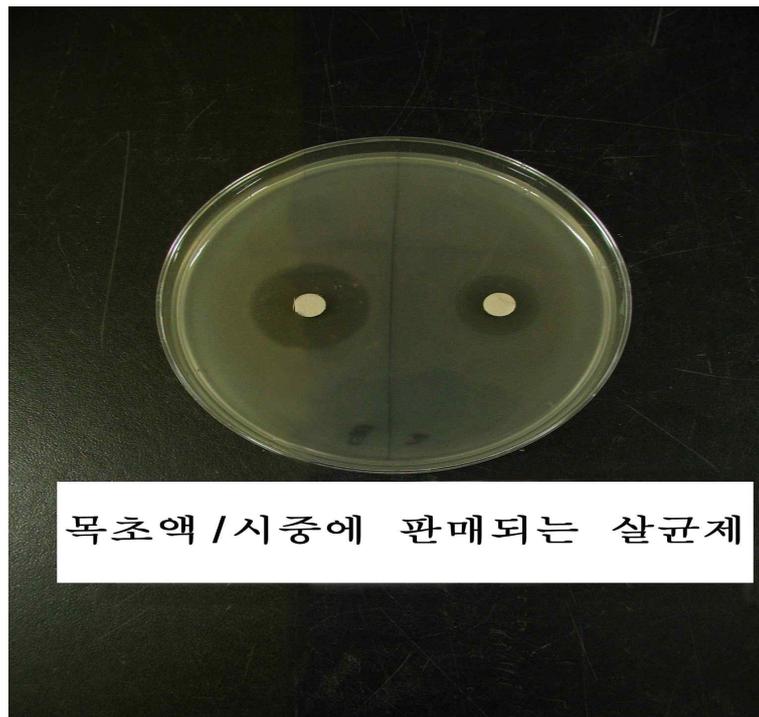
3) 실증실험

가) 목초액과 살균제의 비교

같은 식중독 세균(여기서는 *Bacillus cereus*를 사용한다)을 배지에 접종시킨 후 목초액과 시중에서 판매되고 있는 살균제의 항균성을 비교실험 해보았다.

이로서 목초액을 우리가 일상생활에서 사용하는 살균제로서의 이용가능성에 대해 생각해 볼 수 있다

[비교실험의 결과]



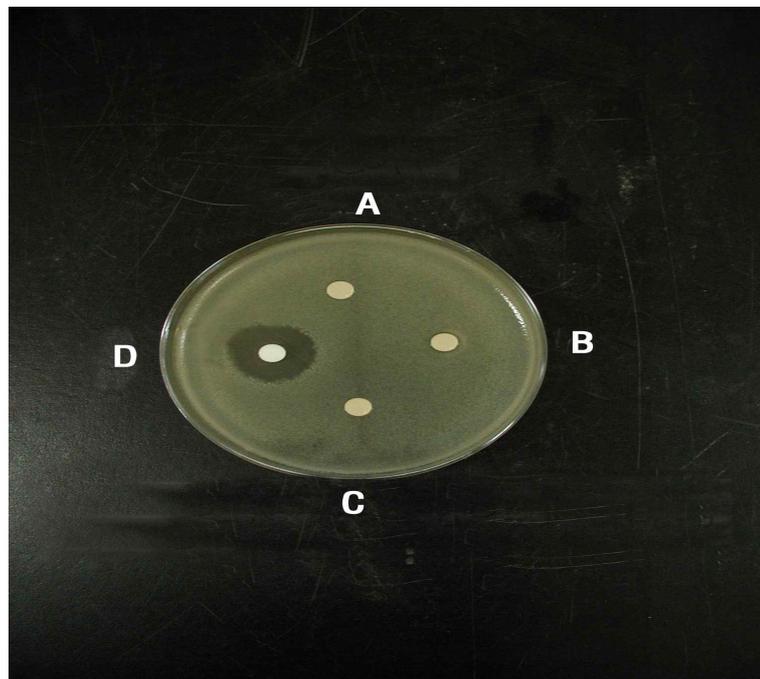
균은 우리의 계수대나 식기에 많이 상재하고 있는 *Bacillus spp.*를 사용한다. 살균제에 비해 목초액의 억제대가 더 크게 나타남을 볼 수있다. 이는 목초액이 안정성을 유지하면서 살균제로서의 역할을 시판되고 있는 살균제 보다 효과가 뛰어남을 입증한다.

나) 일상생활에서 사용하는 세척제품과의 비교

우리 가정에서 흔히 사용되는 세제 및 식기세척제 등은 얼마만큼 항균효과가 있는지에 대해 알아보하고자 한다.

사용 균주는 *Bacillus*이고 실험방법은 항균성실험법(paper disk)을 이용했다.

[비교실험의 결과]



A:비누 B:세제 C:식기세척제 D:목초액

최적온도에서 80시간 지난 후 억제대를 관찰하여 보았다.

A,B,C 모두 억제대가 미비하는 것으로 보아 우리가 일상생활에서 흔히 사용하는 제품은 항균성에는 큰 영향을 미치지 못함을 알 수 있었다. 앞으로 이런 제품에 목초액의 항균성을 첨가시킨다면 기존 제품과는 차별화 되는 기능을 가진 제품이 생산되지 않을까 하는 기대를 가져본다

5. 결론

우리 나라에서 발생빈도가 높은 식중독균에 대한 항균효과를 실험한 하고 이런 항균성을 이용한 살균제로서의 실생활적용 활용방안에 대한 실험을 수행하여 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

첫째, 목초액은 상온에서 오래 방치하여도 미생물에 대한 오염이 없어 항균효과가 우수한 것으로 나타났다.

둘째, 목초액을 이용해 식중독균의 항균성에 관해 알아본 결과 20%농도 이내에서 억제대가 강하게 나타나는 것으로 나타났다.

셋째, 여러 식중독 세균에 대해 항균성 실험을 해 본 결과 식중독 세균의 특성과 성상이 각각 다른 점에도 불구하고 비슷한 억제대를 보여 보편적인 항균성을 입증했다.

넷째, 시중에서 판매되고 있는 살균제와 비교한 결과 월등한 항균력을 나타내므로 살균제로서의 이요 가능성을 예상할 수 있었다.

다섯째, 가정에서 흔히 사용되는 세척 제품과의 비교를 통해 항균능력을 알아보았더니 다른 제품들은 항균력이 미비했지만 목초액은 그에 비해 높은 항균력을 나타내었다.

6. 전망 및 활용법

목초액은 축산, 원예, 농업에서 많이 쓰였으나 이제 그 범위를 확대해 건강음료까지 발전하였다. 하지만 아직 정확한 성분과 작용에 대한 연구가 미비하고 가격대가 높아 널리 보급되지 못하고 있는 실정이다. 아직 이용되지 않는 목초액의 항균력을 이용한 실생활적용은 식중독 발생을 막고 일반 가정 및 식당에서 살균제로서의 활용방안을 모색하고 살균제 및 세척제로 인한 환경오염을 예방할 수 있는 토대를 만든다. 또 이를 바탕으로 식중독을 많이 일으키는 육류의 소스의 개발과 ,비누 ,치약 ,샴푸, 바디 관련제품 적용화에 효용성을 창출할것이라 보고. 보다 나아가서 원예작물을 제배하는데 새로운 친환경적인 살균제로서의 개발을 기대해본다.

참 고 문 헌

미생물학 실습서 (지구문화사)

식품위생학 (정문각)

병원성미생물학(고려의학)

식중독발생현황-식품의약품 안전청 발표자료, 2001년

<http://drjun.pe.kr/질환편/foodbornedisease>

<http://www.charcostory.com>

<http://www.oaky.co.kr/>

<http://www.oaknara.co.kr/mokcho/mokch5.html>

<http://www.bamboo.co.kr/html/data-05.htm>

<http://www.user.chollian.net/-soo7759>