

# 숯과 목초액을 이용한 환경 농업(1)

신 동 하 이사  
(전국농업기술자협회)

## 1. 활성탄의 이용

### (1) 숯의 생성과 특징

숯은 나무를 열분해하여 얻어진 물질이다. 주성분은 탄소로 80% 이상이 탄소질이며 무수한 구멍으로 이루어져 있다. 무수한 구멍은 거대한 표면적을 이루는데, 숯 1 당 400㎡나 된다. 이러한 다공성을 이용하여 정수용, 흡착제, 촉매제로 이용되고 있고 최근에는 농업용, 의약품으로도 각광을 받고 있으며 특히 자사제, 해독제로서 효과가 높다고 한다.

최근 일본의 연구 발표를 보면 숯의 거대한 표면적이 토양 미생물의 서식처가 되어 토양개량 물질로 최고이며 일본 정부로부터 인정을 받은 바 있고 동물의 미생물상을 개선하여 사육 중의 여러 가지 문제를 해결한다고 알려져 있다.

목초는 참나무를 470도의 고열로 처리한 수액이며 유해 물질을 제거한 것으로 280여종의 활성 효소균과 금속 원소 14종, 미네랄, 젤라틴, 알란토인을 함유하고 있고 옅은 황금색으로 물에 잘 녹는 산성(PH 2~3) 수용액을 정제한 것이다.

또한 음이온 물질로서 풍부한 산소를 갖고 있어 해독 작용과 함께 세포의 기능을 활성화시키는 등 세포내 물질대사에 관여하는 구연산 회로(T.C.A)와 연관이 있으며, 적당량을 사용하면 세포 활성화를 도우며 질병 예방 및 치료에 효과가 높다.

위의 숯의 성질과 목초액의 이화학적 성질을 응용, 탄소 분말에 농, 축산용 활성탄이 탄생되었다.

### (2) 활성탄소와 활성탄소를 이용한 유기질 비료에 대한 시용 효과

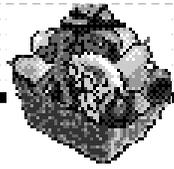
#### 1) 활성탄소의 제조 원리와 사용상의 특징

활성탄이란 숯의 성질을 활성화하였다고 하여 활성탄이라고 한다. 숯의 특징은 표면적이 1g당 400㎡나 되는 거대한 구멍을 형성하고 있어서 선조들은 이 다공성을 이용하여 생활 속에 응용하였다. 예를 들면 된장독의 응용, 우물에 숯을 매설하였으며 금줄에 이르기까지 폭넓게 사용되었다. 최근의 연구에 따르면 숯은 고 전자장을 형성하는 힘이 있어서 토양 속의 오염 물질을 해독하고 태양에너지를 토양에 축적시키는 힘이 있다고 밝히고 있다. 고 전자장을 이용한 건축물은 우리나라의 팔만대장경, 금산사, 석굴암 등이 있고 옛날의 고분 등에서도 나타나고 있다.

탄소의 특성 중 음이온의 생성 효과로 양이온인 중금속 등의 유해 물질을 제거할 소화 흡수를 극대화하여 사료의 소비를 20%까지 줄일 수 있으며, 다공성이 갖는 흡착성은 소화 중의 가스 발생 등을 억제할 수 있다. 무엇보다 장내의 미생물의 서식 환경의 균형을 유지할 수 있다고 할 수 있다.

활성탄에는 자연의 초산(유기산 280종)을 첨부하여 만든다. 이 유기산은 식물의 에너지원이 되는 것으로 동물이나 식물, 모든 생물의 세포를 강건하게 하는 힘(산소)을 가지고 있다.

활성탄은 토양 미생물과 동물의 장내 미생물의 서식 환경을 개선하는 힘이 있어서 현재 문제시 되는 골프장



의 농약 살포에 대한 문제도 활성탄을 이용하면 충분한 효과를 기대할 수 있으며, 잔디의 발육에도 유기산을 살포하면 농약의 살포 횟수를 1/2 이상으로 줄이는 것이 실제로 가능하며, 잔디의 뿌리 발육이 150%이상 신장된다.

## 2. 목초액의 생성과 특성

### (1) 목초(木酢)란 무엇인가

목초는 일본에서 만들어진 말로 나무로 만든 초라는 뜻이다. 우리 나라 말로는 잿물이라고 한다. 우리나라에서 목초를 농업에 이용한 사례는 극히 최근의 일로, 일본에서 기술을 들여와서 사용하고 있는데 옛날에는 이런 예를 찾기 어렵다.

일본에서는 2차대전 말기에 비행기의 항공유를 만들기 위해 소나무의 뿌리, 관솔등을 이용하여 송근유를 만들었다. 이때 발생하는 일종의 액화 가스가 목초이며 일본에서는 1950년대까지 이 목초를 식용으로 사용한 기록이 있다.

농업에 이용되기 시작한 것은 전쟁후 숫가마(송근유 공장)의 주위에 있는 밭이나 논에 이상하리 만치 작물의 생육이 왕성하여 이를 학계에 보고하여 목초가 작물의 생육에 영향을 미친다고 발표하였다.

그 후 일본에서는 농약으로도 등록이 되어 시판되어 오다가 화학 농법의 여파로 자취를 감추었다가 1970년대부터 유기 농업의 무공해 자재로 다시 연구되어 오늘에 이르고 있다. 제조 방법, 사용 방법등에서 매우 재미있는 결과가 보고되고 있는데 축산, 농업, 원예, 양어 등에 이르기까지 다양한 연구가 되고 있으며, 음료로 개발되어 시판되고 있기도 하다. 일본의 경우 대표적 소화제인 “정로환”은 목초(크레오소트)가 원료다. 우리나라에서는 1980년에 일본에서 도입되어 일부 명맥을 유지하다가 지금은 강원도, 경기도 등에서 목초를 생산하고 있다.

농업용 목초의 이용과 특징에 대하여 기술하고자 한다.

### 1) 목초액의 생성

목초는 식물의 세포 내에서 생성된 일종의 세포액이다. 나무나 식물을 열분해 하면 세포액이 기체화되어 밖으로 나오게 된다. 이것을 냉각시키면 액체가 되고 이것을 다시 1년정도 정치하면 연갈색의 투명한 액이 분리된다. 처음 받은 액을 조목초라고 하는데 조목초는 목타르 성분과 물이 많아 농업에 사용하지 못한다.

목초는 비중이 물보다 무거워(1:1.06) 오래 두면 물과 분리되어 순수한 초 성분만을 얻을 수 있다. 생물의 세포는 일정한 호흡 회로를 가지고 있는데, 이 호흡 회로는 초산의 대사라고도 말하고 있다. 세포의 호흡 회로를 밝힌 사람은 1954년 영국의 크랩스박사 였는데, 이 분의 이론은 세포 내에는 일정한 산의 회로를 가지고 있다는 것이며 이 회로를 크랩스회로 또는 TCA CYCLE, 구연산회로라고도 한다. 생물의 몸안에 들어온 영양소는 옥살초산에 의하여 구연산(citrate)이 되고, 이어 여러 가지 산으로 변하면서 열량을 만든 후 마지막엔 다시 구연산이 된다고 하여 구연산 회로라고 한다. 세포 내에는 여러 가지의 산이 존재하며 이것 등에 의하여 함축된 여러 가지 에너지가 많다는 것을 알 수 있다. 이 에너지들이 함축되어 있는 것을 목초라고 이해하면 좋을 것이다.

우리나라에서는 옛날 잿물을 만들어 빨래용으로도 사용하였고, 방부제, 물감원료, 상비약으로 사용하여 왔는데 이것도 목초의 일종이라고 할 수 있다.

목초는 산도(ph)가 2-3정도로 강산이지만 이것을 다시 열분해 하면 알칼리 물질만이 남는다. 따라서 목초는 유기산이며 알칼리성 물질이다.

탄가마에서 추출된 목초액(조목초액)은 1년이상 용기(스텐, PVC)에 넣어 정치한다. 6개월 이상 되면 3층으로 분리되는데 중간층의 2층이 목초액이다.

### 2) 목초액의 특성

#### ① 강력한 살균력

우리 몸의 고질병 중에 무좀을 들 수 있는데, 이것은

좀처럼 약으로 치유가 어렵다. 이런 무좀에 목초를 바르면 쉽게 치유가 되는 것을 볼 수 있다 습진이나 피부병에도 목초는 탁월한 치유 효과가 있다. 목초내의 어떤 물질이 이런 작용을 하는지에 대해서는 분명하지 않으나 일반적으로 병원성 세균은 유기산에 아주 약하다. 이것은 유기산내에 있는 산소의작용이라고 보아지는데 어떤 학자는 원적외선의 효과라고도 한다. 어쨌든 목초액에는 280여 가지의 유기산 성분과 13종의 미네랄, 희유원소(게르마늄등)가 들어 있어서 이것들의 종합적 작용이라고 보아진다. 또 목초는 음이온 물질이라 양전자를 이탈 시킴으로 치료를 근본적으로 도와주는 역할도 무시할 수 없는 것이다.

잘 정제된 목초액은 50~200배액에서는 병원균을 없애는 작용이 있고, 500배 이상에서는 식물의 생육을 촉진하는 역할을 한다. 연작지의 청고병, 입고병, 갈색부패병, 위조병 등의 병균은 목초액 200배액에서는 사장된다. 일반적으로 농약으로는 이런 세균을 죽일 수 없으나 목초로는 가능하다. 청고병이 심한 토마토나 고추에 200배액의 목초를 관주하면 90% 이상 회생되는 것을 볼 수 있고, 뿌리혹 선충에는 빠르면 2시간만에 회복이 가능하다.

## ② 미생물의 영양원이 된다.

목초액을 토양에 처리하고 3일정도 후에 보면 표면에 곰팡이가 생기는 것을 볼 수 있다. 흔히 목초는 무차별 살균을 하기 때문에 유해 생물의 서식도 저해한다는 논리를 펴는 사람도 있을 수 있지만 목초를 살포하면 산에 약한 병원성균은 사장되지만 이내 길항성 미생물의 영양원으로 바뀌어 작용한다. 이것을 설명하기는 매우 어려움이 있겠으나 미생물의 분포가 확대되면서 미생물상(균형)이 바로 잡히게 되는한 광합성 에너지로서 일종의 겔(gel)상태이다. 겔은 자기의 체적의 600배의 산소를 가질 수 있다고 한다면 목초를 살포한 곳의 산소량은 매우 높다고 할 수 있다. 산소가 많아지면 자연히 미생물이 활성화

되어 움직이게 되고 미생물상이 바로 잡히게 될 것이다. 공기 1헤메당의 산소량으로 쇠 1,990kg을 녹일 수 있다고 하니 목초가 가지는 살균력은 단순히 설명하기 어렵다고 해야겠다.

## ③ 목탄과의 상성 작용이 뛰어나다

목초는 목탄과 함께 수목에서 탄생한 물질이다. 목탄은 구조상 미생물의 서식에 매우 적당하게 생겨 있고, 목초는 미생물의 영양소로 적합하게 되어 있다. 이 둘은 동시에 음이온성 물질이며 둘 다 다량의 산소를 흡착할 수 있는데 주목할 필요가 있다. 옛날 선조들은 된장독에 숯을 넣어 두었는데 이것은 된장의 발효에 숯이 촉매적 작용을 한 것이다.

목초를 목탄에 흡착시켜 연작 피해가 심한 토양에 사용하면 작물의 성장이 왕성하고 수확도 현저히 상승한다. 비닐하우스에 목탄을 사용하고 목초를 이용하면 무농약으로 작물의 재배를 가능하게 할 수 있으며 농약을 살포해도 냄새를 느끼지 못할 뿐만 아니라 농약 성분이 검출되지 않는다.

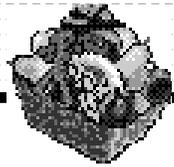
## ④ 물분자 집단을 작게 한다.

일반적인 물의 분자 집단은 146Hz(헤르쯔)의 크기로 구성되어 있다. 이 물에 목초를 첨가하면 물은 이내 그 구조를 바꾸게 된다.

일반적으로 물분자 집단을 작게 하는 일은 매우 어려운 일이라고 한다.

물의 분자 집단을 작게 하면 물 속의 산소 용존량을 극대화할 뿐만 아니라 희석되는 물질의 분자구조도 작아지게 되므로 매우 흥미 있는 일이다.

예를 들자면 146Hz의 일반 물에 목초액 1/500을 희석하면 물분자 집단은 53Hz 정도로 그 크기가 약 1/3로 줄어든다. 이 원리를 이용한다면 희석하는 농약의 양은 1/3이라도 충분한 효과를 기대할 수 있다.



물분자 집단(크리스타치)의 변화(일본 송하 생명의 물 연구소)

구분	크리스타치의 변화	PH(산도)	기타
일반물	146HZ	7	
목초 500배	53HZ	6.5	
목초 1000배	54HZ	6.5	

⑤ 활성 산소(유해산소)의 제거 능력이 우수하다.

생명체는 자체 방어 수단의 일환으로 체내의 활성 산소라는 산소가 발생하는데 이것은 과대한 운동, 공해, 스트레스 등으로부터 몸을 보호하기 위한 수단으로 몸에서 발생한다.

그러나 이것이 과다하게 몸에 축적되면 일종의 독소가 되어 세포의 기능을 마비시켜 각종 장애를 일으킨다고 한다. 반대로 이 활성 산소가 발생이 되지 않으면 항병력 등이 없어져서 생명 유지에도 지장을 준다고 한다.

한마디로 활성 산소는 지킬과 하이드 같은 두 얼굴을 가진 물질이라고 할 수 있다.

이 활성 산소가 동, 식물의 세포에 과다하게 존재하는 것을 유해 산소라고 하는데 이 유해 산소를 제거하면 세포가 다시 살아난다(회생)고 한다.

유해 산소 제거하는 효소가 우리 몸이나 생물체에서 발생된다고 하는데 나이가 들고 쇠약해지면 그 기능이 현저히 감퇴된다고 알려져 있다.

이 활성 산소(유해산소)를 제거 또는 조절하는 기능을 가진 효소를 S.O.D효소(Super Oxid Dismutase)라고 하는데 목초액은 이 효소를 만드는 힘이 아주 강하다고 한다.

우리 몸의 알 수 없는 통증, 기미, 주근깨 등은 대부분이 유해 산소의 작용이며 암에서도 유해 산소가 발생한다고 알려져 있다.

일본의 한 연구 기관에서 발표한 수치를 인용한다.

목초의 S.O.D적 기능(유해 산소 제거 능력)

건본 : S.O.D적 능력

목초액 : 534u/ml (일본 식품 분석 센터 자료 : 1991년)

⑥ 기타

목초는 다른 물질의 기능을 배가시키는 헬퍼력이 우수하여, 어떤 물질이든 목초와 혼용하면 해를 줄이고(독소 제거), 혼합된 물질의 기능을 배가시킨다.

예를 들어 농약과 혼용시에는 농약 본연의 기능은 살리고 독소는 제거하여 해를 극소로 줄일 수 있다. 제조제와 혼용할 경우 제초력은 높이지만 독소가 잔류하지 않기 때문에 논에서 사는 우렁이 등의 서식에는 지장을 주지 않는다.

이때 목탄과 혼용(목탄은 토양에 시용)되면 효과가 극대화된다.

그 외에 고농도(50배 이하)에서는 제초제가 되며, 200배 이상에서는 식물의 성장을 돕는 역할을 한다.

3) 목초액의 품질

목초는 나무의 종류, 벌채 시기, 수분 함량, 산지에 따라서 매우 다른 성분을 가질수 있다. 일반적으로 목초의 품질 기준을 설정하기란 매우 어려움이 있으나 대략 다음과 같은 기준을 둔다.

㉠ 색상 : 옅은 갈색의 것으로 검은 색이 없을 것

㉡ 향 : 짙은 나무향과 약간의 불 냄새가 나는 것

㉢ 수중 : 참나무, (침엽수) 활엽수

㉣ 비중 : 1.06 정도

㉤ pH(산도) : 2-3

㉥ 산지와 제조자가 반드시 명기될 것

목초는 오래된 것일수록 짙은 향기가 발생하며, 투명성이 위스키와 같고, 검은 색이 전혀없다.

잘 숙성된 목초는 고가(高價)이고, 정확한 효과를 기대할 수 있다.

추출 방법은 건류식 보다는 탄가마식(재래식)의 목초가 우수하며, 백탄 보다는 흑탄의 것이 안전도가 높다. A