

폐 활성탄을 이용한 약초의 생산성 향상에 관한 연구

최성규* · 박영태¹⁾ · 윤경원*
순천대학교 자연과학대학 한약자원학과
¹⁾주식회사 동양탄소

The Effect of Activated Charcoal on Growth and Yield of Medicinal Plants

Seongkyu Choi*, Yeongtyae Park¹⁾ and Kyeong-Won Yun*
Dept. of Oriental Medicine Resources, Suncheon National University
¹⁾Dong Yang carbon Corporation

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effect of activated charcoal on growth and yield of medicinal plants in different degree of activated charcoal concentration. The results obtained are summarized as follows.

Stem length was shown the longest in activated charcoal of 20%, but shorter in control. Also stem diameter was shown the thickest in activated charcoal of 20%, but thinner in control. Length and thickness of main root and thickness of main root were good in activated charcoal of 20%. Quality and yield of medicinal plants were the highest in activated charcoal of 20%. Therefore, optimum consistency of activated charcoal was 20%.

Key words : medicinal plants, growth, yield, charcoal concentration.

서 언

우리나라에서 유통되는 한약재 중에서 양유(羊乳)는 더덕의 뿌리로 stigmasterol, albigenic acid, saponins, inulin 성분이 함유되어 최유(催乳), 해독(解毒), 거담(祛痰)등의 효과가 있고, 길경(桔梗)은 도라지의 뿌리로서 platycotigenin, platycodin등의 사포닌(saponin)과 글루코스가 함유되어 거담, 진해, 혈

압강하 및 혈당강하 작용이 있다(김, 1984; 김과신, 1992). 더덕과 도라지는 초롱꽃과의 다년초로서 약용 및 채소용으로 이용가치가 높아 다른 작물에 비하여 소비가 안정되어 해마다 많은 면적이 재배되고 있다.

작물의 재배 시 다수확과 품질의 향상을 위하여 토양 개량제에 관한 연구가 많이 수행되어 왔다. 최근 토양개량제로서 활성탄에 대한연구가 일본에서 활발하게 이루어지고 있다(박, 1996). 이러한 시점에

Table 1. Effect of activated charcoal on the growth of medicinal plants.

Treatment	Stem length (cm)		Stem diameter(mm)		Branch color	
	Cod*	Pla**	Cod*	Pla**	Cod*	Pla**
Control	121b ^z	48b	3.08a	5.2a	Dark green	Green
Activated Charcoal 10%	130ab	51ab	3.25a	5.8a	Green	Green
Activated Charcoal 20%	139a	59.0a	3.48a	5.9a	Green	Green
Activated Charcoal 30%	131ab	55ab	3.29a	5.7a	Green	Green
Activated Charcoal 40%	132ab	51ab	3.51a	5.6a	Dark green	Dark green

Codonopsis lanceolata* , *Platycodon grandiflorum*

^z: Mean separation within column by Duncan's multiple range test, 5% level of significance.

Table 2. Effect of activated charcoal on the flowering of medicinal plants.

Treatment	Flowering date		Flowering rate		Flower color	
	Cod*	Pla**	Cod*	Pla**	Cod*	Pla**
Control	Aug. 20	July 3	91a ^z	93a	Bright green yellow	Violet
Activated Charcoal 10%	Aug. 19	Jun 29	95a	97a	Green yellow	Violet
Activated Charcoal 20%	Aug. 18	Jun 30	95a	96a	Bright green yellow	Violet
Activated Charcoal 30%	Aug. 18	Jun 30	94a	95a	Green yellow	Violet
Activated Charcoal 40%	Aug. 18	Jun 29	94a	96a	Green yellow	Violet

Codonopsis lanceolata* , *Platycodon grandiflorum*

^z: Mean separation within column by Duncan's multiple range test, 5% level of significance.

서 우리나라에서도 소비가 많고 안정된 약용작물에 대한 생산성을 높이는 방법과 고품질 한약재생산에 대한 유기농법을 이용한 토양학적인 연구가 증가하는 추세에 있다(박, 2000).

활성탄은 용도가 다양하며 특히 환경의 오염을 방지하기 위하여 제조 생산되는 다공성탄소질(多孔性炭素質) 흡착제로서 작물재배에 배합토로서 사용할 경우 토양의 물리성을 개선하고 영양물질의 공급원이 될 수 있어서 장기재배가 가능 할 것으로 생각된다(박,2000). 활성탄의 약초에 대한 효과는 특히 토양의 농약성 독극물(수은 등)을 흡수하여 뿌리이용 한약재의 독극물함유량을 감소시킬 수 있을 것으로 사료되어 품질이 양호한 한약재를 생산할 수 있을 것으로 본다.

최근 환경의 오염을 방지하기 위하여 사용되는 활성탄은 주로 우리나라에서 수돗물과 공기의 정화를 위하여 소비되고 있다(45,000톤/년). 그러나 이러한 활성탄사용 후 발생하는 폐활성탄은 산업폐기물

로 간주되어 처리되며 그 양은 매년 증가하는 추세에 있으므로 자원의 낭비가 심각한 실정이다(박,1996).

따라서 이러한 활성탄의 사용 후 생산되는 폐활성탄을 약초의 재배시 토양의 개량제로 재활용하여 약용작물의 생산성을 증대시키고, 고품질의 한약재를 생산하여 농가소득증대에 기여함과 동시에 산업체의 폐기물을 활용함으로써 자원의 재활용방법을 개발하기 위하여 본 시험을 실시하고자 한다.

재료 및 방법

본 시험에 공시한 더덕(*Codonopsis lanceolata* T.) 과 도라지(*Platycodon grandiflorum* A.DC.)는 전라남도 여천군 회양면 농가 포장에서 채종한 종자로서 현재 우리나라의 남부지역에서 많이 재배되고 있는 지방재래종을 사용하였다. 종자의 파종은 1999년 3월 5일 육묘상에 파종하여 생장시킨 2년생 묘를

Table 3. Effect of activated charcoal on the growth characteristic of root in medicinal plants..

Treatment	Length of main root (cm)		Thickness of main root(mm)		Weight of main root (g.)	
	Cod*	Pla**	Cod*	Pla**	Cod*	Pla**
Control	8.7b ^u	9.1b	8.3a	9.0a	8.5b	10.2a
Activated Charcoal 10%	9.5ab	9.8ab	8.8a	9.3a	9.6ab	10.8a
Activated Charcoal 20%	10.3a	11.1a	8.9a	9.4a	10.2a	11.4a
Activated Charcoal 30%	9.4ab	10.2ab	8.6a	9.3a	9.0ab	10.8a
Activated Charcoal 40%	9.3ab	10.1ab	8.7a	9.2a	9.3ab	10.6a

Codonopsis lanceolata*, *Platycodon grandiflorum*

^u: Mean separation within column by Duncan's multiple range test, 5% level of significance.

2001년 4월 15일 시험 처리된 직경 30cm의 pot에 정식 하였다.

시험처리는 가열 소독한 밭 토양에 배양토로 활성탄을 농도별로 무처리(Control)를 대조구로 폐 활성탄(Activated Charcoal) 10%, 폐 활성탄 20%, 폐 활성탄 30%, 폐 활성탄 40% 등이 함유되도록 발효(양토)과 혼용 처리하였다. 시험구 배치는 완전임의 5반복으로 배치하였으며, 더덕과 도라지의 재배관리는 농촌진흥청 관행재배법(농촌진흥청, 1994)으로 하였으며, 생육 최성기인 8월 20일에 지상부의 생육 조사를 하였고, 수확은 12월 15일 실시하여 지하부의 생장인 근(根)을 조사하였다.

주요조사는 더덕과 도라지의 생육과 특성을 조사하였으며, 생육은 경장과 경직경을 측정하였고, 특성은 경색과 개화에 대한 조사를 실시하였다. 또한 수량구성요소인 주근장과 주근의 폭 그리고 근중을 조사하였다. 조사방법은 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준을 참고하였다(농촌진흥청, 1983).

결과 및 고찰

1. 폐 활성탄의 농도에 따른 지상부 생장의 변화

Pot에 첨가된 폐 활성탄(Activated Charcoal)의 농도별 더덕과 도라지의 생육은 표 1과 같다.

더덕의 경장은 대조구의 121cm에 비하여 활성탄(Activated Charcoal)20% 처리가 139cm로 가장 크게 성장하였으며, 다음은 활성탄 30% 처리가 131cm이었고, 활성탄 10%와 활성탄 40% 처리는 각각 130cm와 132cm로 무처리 보다 약간 생육이 양호하였다.

한편 도라지도 더덕과 같은 경향으로 활성탄(Activated Charcoal)20% 처리가 경장이 59cm로 가장 생육이 양호하였고, 다음은 활성탄 30% 처리가 55cm로 비교적 생육이 좋은 경향이었다. 더덕과 도라지의 경직경도 활성탄(Activated Charcoal) 처리 간에 약간의 차이가 있어서 활성탄 20%의 처리가 두꺼운 경향이었다. 따라서 더덕과 도라지 모두 활성탄 20%가 첨가되었을 때 토양의 보수력과 보비력이 양호하고 물리성이 향상되어 생육이 양호한 것으로 판단되며 이보다 더 낮은 농도나 높은 농도에서는 효과가 적었다.

한편 이와 같은 결과는 활성탄(Activated Charcoal)이 적당량 토양에 사용되었을 때 토양의 물리성이 향상되어 작물의 생장이 촉진된다는 보고와 일치되었다(박, 2000).

줄기의 색은 담녹색과 녹색으로 활성탄의 처리 간에 차이를 인정 할 수 가 없었다.

2. 폐 활성탄의 농도별 개화반응

폐 활성탄(Activated Charcoal)처리 농도별 더덕과 도라지의 개화 상태를 조사한 결과는 표 2와 같다.

더덕의 개화기는 무처리의 8월 20일에 비하여 활성탄(Activated Charcoal)처리에서 약간 빠른 경향으로 8월 18일 개화되었으며, 활성탄 10%처리 8월 19일 개화되었다. 도라지도 더덕과 같은 경향으로 활성탄처리에서 약간 빠른 경향이었다.

개화율은 도라지와 더덕 각 처리 공히 90%이상인 개화되었고, 그 중에서도 특히 활성탄10%와 20%처리가 개화율이 높은 경향이었으나 유의성이 인정되

지 않았다.

꽃의 품질에 있어서 더덕의 꽃 색은 담녹황색과 녹황색이었으며, 도라지는 보라색으로서 처리 간에 차이를 인정할 수가 없었다. 한편 이(2001) 등은 활성탄이 개화기간을 길게 하고 꽃의 품질 향상에 효과가 있다고 보고한 바 있으나 본 시험의 결과 더덕과 도라지에는 효과가 없었다.

3. 폐 활성탄 농도별 지하부 생장

폐 활성탄(Activate Charcoal)농도별 더덕과 도라지뿌리의 성장상태를 조사한 결과는 다음 표 3과 같다.

더덕의 주근장(主根長)은 무처리의 8.7cm에 비하여 활성탄(Activate Charcoal)20% 처리에서 10.3cm로 가장 크고, 다음은 활성탄 10%처리에서 9.5cm 였다. 도라지도 더덕과 같은 경향으로 활성탄(Activate Charcoal)20% 처리에서 주근장이 11.1cm로 가장 큰 경향이였다. 또한 주근폭(主根幅)도 주근장과 같은 경향으로 활성탄(Activate Charcoal)20% 처리에서 더덕은 8.9mm, 도라지는 9.4mm로 가장 두꺼웠으며, 다음은 활성탄 10%처리와 30%처리에서 약간 두꺼운 경향이였으나 유의성은 인정되지 않았다. 이와 같이 활성탄처리가 무처리에 비하여 주근(主根)의 생장이 양호한 경향이였다.

한편 주당 근중도 무처리에 비하여 활성탄처리에서 좋은 경향이였다, 특히 활성탄(Activate Charcoal)20% 처리에서 더덕은 10.2g, 도라지는 11.4g 으로 가장 무거웠고, 다음은 활성탄 10%처리에서 더덕 9.6g, 도라지 10.8g 으로 비교적 양호한 경향이였다. 이와 같은 이유는 활성탄 시용에 의한 토양의 보수력과 보비력이 양호하여 물리성이 향상된 것으로 생각되며 이보다 더 낮은 농도나 높은 농도에서는 효과가 적은 것으로 생각된다.

이상과 같은 결과로 보아 활성탄(Activate Charcoal)20% 처리에서 근장과 근폭이 크고 근중이 무거워 지하부의 생장이 양호하였다. 따라서 더덕과 도라지를 재배할 때 활성탄의 시용 효과가 인정되었으므로 앞으로 시기 별 시용 방법과 병충해의 발생 정도 등에 관한 연구가 계속 이루어져야 할 것으로

생각된다. 최근 박(2000)과 이(2001)는 활성탄이 토양개량제로 사용될 경우 토양의 보수력과 보비력을 증가 시켜 작물의 성장을 촉진시키고, 특히 토양의 유해물질을 제거하여 연작장해에 효과가 있다고 발표한바 있다.

적 요

약용작물인 한약재로 수요가 많고 식용으로 이용 가능한 더덕과 도라지를 폐 활성탄을 시용하여 재배할 경우 생산성을 높이고 고품질을 생산 할 수 있을 것으로 기대되어 본 시험을 수행한 결과는 다음과 같다.

1. 지상부의 생장은 활성탄(Activated Charcoal)처리가 무처리에 비하여 경장과 경직경이 커서 생육이 양호하였으며, 특히 활성탄 20%가 첨가되었을 때 효과가 인정되었다.

2. 더덕과 도라지의 개화는 각 처리 공히 90%이상 이 개화되었고, 그 중에서도 특히 활성탄(Activated Charcoal)10%와 20%처리가 각각 95%가 개화되어 개화율이 높은 경향이였으나 유의성은 인정되지 않았다.

3. 근의 생장은 활성탄(Activated Charcoal)이 20% 첨가되었을 때 주근장과 주근폭이 크고 근의 무게가 더 증가되는 경향이였다.

이상과 같은 결과로 보아 더덕과 도라지를 재배할 경우 활성탄(Activated Charcoal)의 효과가 인정되어 약초의 종류에 따른 농도별 시험이 계속적으로 이루어 져야 할 것으로 사료된다.

사 사

“이 논문은 2001년도 순천대학교 공모과제 학술연구비에 의하여 연구되었음” 이에 감사드리는 바이다.

인 용 문 헌

- 김재길. 1984. 원색천연약물대사전(하). . 남산당. 서울. pp390.
- 김재길, 신영철. 1992. 약용식물재배학. 남산당. 서울. pp271~272.
- 농촌진흥청. 1983. 농사시험연구조사기준(약용작물). 작물시험장. pp35~37.
- 농촌진흥청. 1994. 약초재배. 표준영농교본 7(개정판).
- 이종일, 최성규 · 윤경원 2001. 황금(*Scutellaria baicalensis*)의 생육과 생산성에 미치는 활성탄의 효과. 한국자원식물학회지 14(3). (접수일 2002. 2.14)
(수락일 2002. 2.20)
- 문관심. 1991. 약초의 성분과 이용. 일월서각.pp521~522.
- 박인현, 이상래, 안상득, 송원섭. 1991. 약용식물재배. 선진문화사. 서울. pp253~256.
- 박영태. 1996. 활성탄의 상수처리. 신편 활성탄. pp299~316.
- 박영태. 2000. 활성탄농법. 동양탄소 기술부.pp1~50.