

## 피복재료가 강활의 추대 및 생육에 미치는 영향

김수용\*, 이상석, 최효심, 손형락, 허봉구, 오세명<sup>1</sup>  
경상북도농업기술원 봉화고냉지약초시험장, <sup>1</sup>안동대학교 원예육종학과

### Effect of Mulching Materials on Bolting and Growth in *Angelica koreana* Max.

Soo Yong Kim\*, Sang Seok Lee, Hyo Sim Choi, Hyoung Rac Sohn, Bong Koo Hur and Sei Myoung Oh<sup>1</sup>  
Kyongsang-Buk Do Agricultural Technology Administration, Bonghwa 755-845, Korea  
<sup>1</sup>Department of Horticulture and Breeding, Andong National University, Andong 760-749, Korea

**Abstract** - This study was conducted to investigate the soil mulching effect on bolting and growth of *Angelica koreana* Max. The bolting ratio were 8.4% of non-mulching, 11.4% of black polyethylene film, 13.6% of transparent polyethylene film, 6.4% of rice-straw mulching. The mulching of polyethylene film induced higher bolting response than other materials. The radical leaf length, the number of leaf and crown in black P.E. film mulched were all higher than those of non-mulching and rice-straw mulching. The yield of the underground part of P.E film mulching was higher than non-mulching and rice-straw mulching. Comparing with other treatments, the dry root yield of black P.E. film mulching showed the most.

**Key words** - *Angelica koreana*, *Ostericum koreanum*, Mulching, Bolting

## 서 언

강활(*Angelica koreana* Max.)은 산형과에 속하는 속근약초로서 그 뿌리를 진통, 진경, 거풍, 발한, 해열 등의 한방치료에 사용되어 왔으며 정유와 coumarin 유도체인 oxypeucedarin, prangolarin, osthol, imperatorin, isoimperatorin 등의 성분이 있는 것으로 알려져 있다(Seo *et al.*, 1994; Kwon *et al.*, 2000).

강활의 학명은 *Angelica koreana* Max.(육, 1994; 농촌진흥청, 1994), *Ostericum koreanum*(Max.) Kitagawa(이, 1993; 안, 2003) 및 *Ostericum praeteritum* Kitagawa(임, 1999; 이, 2003) 등으로 문헌에 따라 다르게 수록되어 있는데, 대한약전에서는 강활의 기원식물로 *O. koreanum*이 수록되어 있고, 한국 국가 표준식물 목록에는 강활이 *A. koreana*으로 등록되어 있다(식품의약품안전청, 2003; 국가 표준식물목록, 2006).

우리나라에서의 강활 재배면적은 2005년도에 173.5ha이고 주산지는 경북 북부지역인 봉화와 영양이다. 강활은 수입자유화

품목이나 국내에서 유통되는 대부분이 국내 재배산이고 중국산의 비중은 4%정도로 낮다(농림부, 2006; 경북농업기술원, 2006). 그리고 강활은 현재 한의사 처방에 사용되는 주요 한약재 174약재 중 15번째로 사용의 빈도가 높은 주요 한약재에 속한다(곽, 2002).

남강활은 종자결실성이 높고 노두 크기가 작아서 실생번식으로 재배가 이루어지고 있고, 북강활은 종자결실성이 낮은 반면 노두가 크게 성장되어 대부분 노두번식으로 재배되고 있다(농촌진흥청, 1994; 경북농업기술원, 2006).

강활은 추대가 되면 뿌리가 목질화 되어 약재로 사용할 수 없을 정도로 품질이 크게 떨어지고 수량도 크게 감소된다(농촌진흥청, 1994). 강활의 추대는 종묘 크기에 따라서 다르나 일반적으로 남강활은 36.9~89.6%, 북강활은 4.1~28.9%의 추대율을 보인다고 알려져 있으며(Seo *et al.*, 1994; 경북농업기술원, 2006), 북강활이 남강활에 비해 추대율이 낮으나 무거운 노두를 이용하거나 조기에 정식하면 추대율이 남강활과 비슷하게 높을 수도 있다(Hur *et al.*, 2006). 일부 농가에서는 비닐피복에 의해 추대율 증가를 우려하고 있고 농가에 따라 재배방식도 다르며 현재까지 추대방지에 대한 연구가 별로 없어 농가재배에 가장 큰 애로사항으로 되어 있다.

\*교신저자(E-mail) : ksooyong@hanmir.com

약용작물의 토양피복에 대한 연구는 무피복 재배보다 비닐피복재배에서 증수효과가 있음을 천궁(Hwang *et al.*, 1995), 백출(Kim *et al.*, 2000), 황금(Park *et al.*, 1995)과 결명자(Lee *et al.*, 1993) 등에서 보고된 바 있으며, Choi *et al.*(1979)은 땅콩의 비닐피복에서도 무피복보다 개화수가 증가하고 개화소요일수가 단축되어 개화촉진 효과가 있었다고 했다.

따라서 본 연구에서는 강활의 피복재료에 따른 추대반응과 생육특성을 분석하여 재배기술 체계를 확립코자 수행하였다.

### 재료 및 방법

시험장소는 경북 봉화군 춘양면 서벽리 봉화고냉지약초시험장 시험포장(표고 450m)에서 2006년도에 수행되었다.

시험재료는 북강활로 춘양지방 수집종을 사용하였으며, 노두는 2005년 10월 30일 수확된 뿌리에서 즉시 따내어 사질양토인 흙 20cm 깊이로 옮겨져서 월동시킨 다음 정식 전에 굴취하여 20~35g의 건전한 노두를 선별한 다음 4월 10일에 정식하였다.

피복 재료는 흑색P.E, 투명P.E, 볏짚을 이용하였는데, 비닐은 정식 전에, 볏짚은 정식 후에 피복하였다. 흑색과 투명비닐은 폴리에틸렌필름으로 두께는 0.013mm이었다. 토양 온도는 자동 온도측정기록계 TR 71s(T&D사)를 사용하여 지하 10cm지점에서 1시간 간격으로 자동으로 온도를 측정하였고 그중에서 오전 10시와 오후 2시의 온도를 표시하였다.

시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였고 주요 조사항목과 조사방법은 농사시험연구조사기준(농촌진흥청, 2003)에 준하였다.

### 결과 및 고찰

피복재료에 따른 토양온도는 Fig. 1에서와 같이 오전 10시를

기준으로 할 때 무피복구에 비해 흑색P.E피복구에서 전 생육기간동안 0.5℃, 투명P.E피복구는 2.9℃가 높았고 볏짚피복구는 0.2℃ 낮았다.

특히 4월과 5월의 토양온도는 초기생육에 큰 영향을 미치고 이때에 화아분화가 일어나 추대에 영향을 미치는 중요한 시기라 할 수 있는데 무피복구에 비해 4~5월의 흑색P.E피복구는 1.2℃, 투명P.E피복구는 4.4℃가 높아 초기생육을 촉진하였을 것으로 생각된다.

그리고 오후 2시 온도를 기준으로 할 때 피복재료별로 더욱 차이가 나는데 무피복구에 비해 흑색P.E피복구에서 전 생육기간동안 0.8℃, 투명P.E피복구는 4.8℃가 높았고, 볏짚피복구는 1.3℃낮았으며 4월과 5월의 토양온도는 무피복구에 비해 흑색P.E피복구는 1.4℃, 투명P.E피복구는 7.7℃가 높았다. 이러한 변화는 생육초기에 심하였고 특히 8월 상 중순의 고온기에는 투명P.E피복구의 토양온도가 34℃ 이상으로 상승되어 생육에 불리하게 영향을 끼쳤을 것으로 판단된다.

6월 중순부터 7월 하순까지 지온이 전반적으로 내려갔는데 그 원인은 이 기간 동안 계속되는 잦은 강우로 인해 기온이 낮았고 일조 부족으로 인해 지온이 떨어졌다. 그러나 예년에 비해 강활의 생육과 수량은 크게 차이가 없었다.

토양 피복재료별 북강활의 개화특성은 Table 1과 같이 추대율은 무피복구가 8.4%, 볏짚피복구 6.4%, 흑색P.E피복구 11.4%, 투명P.E피복구 13.6%로 P.E피복구에서 높았는데 이는 토양온도에서도 설명한 것과 같이 생육초기에 토양온도 상승과 함께 전반적으로 생육을 왕성하게 함으로서 기본영양생장을 충실하게 하여 역시 추대율을 높이는 결과를 가져온 것으로 판단된다.

이러한 결과는 강활의 근연식물인 참당귀도 6월 이전의 생육 초기에 생장이 너무 왕성하면 추대율이 높아진다고 하였으며 초

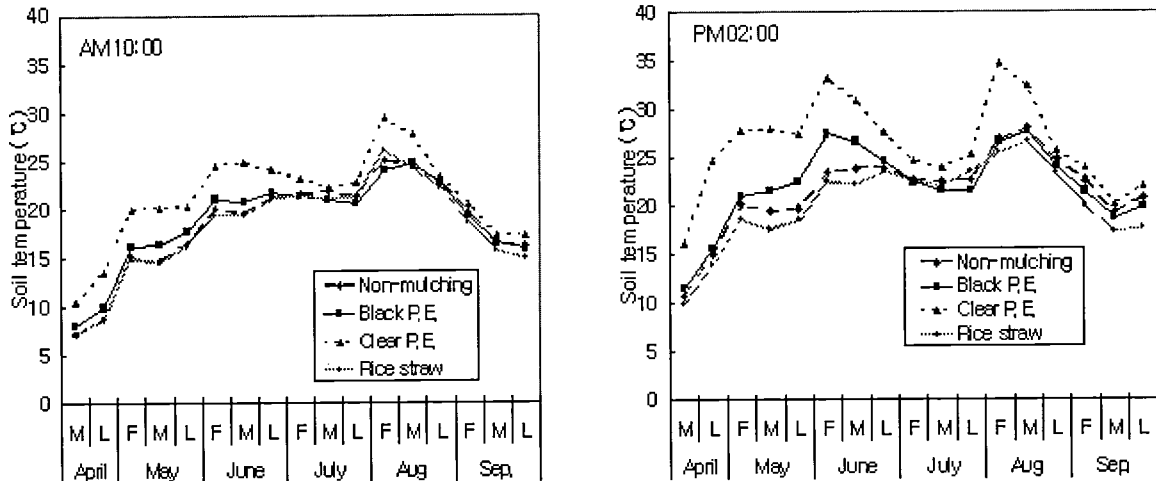


Fig. 1. Seasonal changes of soil temperature at 10cm soil depth.

Table 1. Bolting and flowering characteristics of *A. koreana* (KN) by different mulching materials

Mulching material	Bolting rate (%)	Flowering date	Days to flowering	Flower stalk length (cm)	No. of stalk (/plant)	No. of compound umbel (/plant)
Non-mulching	8.4b <sup>2</sup>	July 17	91b	120a	3.7a	33.3a
Black P.E.	11.4a	July 19	93a	118a	3.9a	34.0a
Clear P.E.	13.6a	July 15	89b	114a	3.3a	27.0b
Rice straw	6.4b	July 19	93a	113a	2.3a	22.3b

<sup>2</sup>Same letters are not significantly different at  $P=0.05$  by DMRT.

기생육은 일반적으로 묘의 크기, 이식시기, 시비량 등에 따라 영향을 받는다고 하는 등 기본영양생장량에 관련된 내적조건이 추대에 많은 영향을 주는 것으로 보고하였다(Yu *et al.*, 1996, 2003).

개화기는 투명P.E피복구와 무피복구에서 가장 빨랐으며 벧짚과 흑색P.E피복구에서 2~4일 늦었고, 그 외의 화경장과 화경수에서는 피복재료별 차이가 없었으나, 복산형화서수는 무피복과 흑색P.E피복구에서 많았다.

Choi 등(1979)은 땅콩의 비닐피복시 무피복보다 개화수가 증가하고 개화소요일수가 단축되어 개화촉진 효과가 있었다고 했고, Hong 등(2001)은 백합재배에서 필름 멀칭재배가 개화를 촉진하였다고 보고한바와 같이 비닐피복이 추대를 촉진시키는 요인으로 작용하고 있는 것으로 생각된다.

토양 피복재료별 북강활의 생육특성 및 수량을 Table 2에 나타내었다. 활착율은 피복재료별로 유의성은 없었으나 무피복과 흑색P.E피복구에서 다소 높은 경향이였다. 근생엽장은 무피복구 63.8cm에 비해 흑색P.E피복구 91.1cm, 투명P.E피복구 74.5cm로 길게 나타났으며 벧짚피복구는 69.0cm로 무피복구와 차이는 없었다. 엽수는 흑색P.E피복구가 36.5개로 가장 많았으며 그 외 무피복, 투명P.E피복 및 벧짚피복구는 28.5~29.3개로

차이가 없었다. 그리고 지상부의 생육과 엽수에 크게 영향을 끼치는 노두수는 무피복구 7.1개, 흑색P.E피복구 8.6개, 투명P.E피복구 7.4개와 벧짚피복구 7.2개로 흑색P.E피복구가 가장 많았고 그 외는 비슷하였다.

지하부의 근두직경은 흑색P.E피복구가 가장 굵어 6.9cm이고, 투명P.E피복구 6.3cm, 벧짚피복구 5.9cm, 무피복구 5.7cm로 무피복에 비해 피복구에서 근두직경이 굵어지는 경향이였다. 건근수량도 흑색P.E피복구가 484.7kg으로 가장 많았으며, 투명P.E피복구는 379.8kg이고, 무피복구와 벧짚피복구의 수량은 각각 249.6kg, 267.4kg으로 P.E피복구에 비해 낮았으며 두 처리 간에는 차이가 없었다.

북강활의 피복재료별 잡초발생은 Table 3과 같이 투명P.E피복구에서 가장 발생이 많았고, 다음은 무피복구이며 벧짚피복과 흑색P.E피복구에서는 뚜렷하게 잡초발생이 억제되었다.

이러한 결과로 볼 때 무피복구에 비해 벧짚피복구에서는 수분보전과 잡초발생억제 효과가 있었지만 생육초기의 지온상승에는 효과가 없었고, 투명P.E피복구는 토양수분 보전과 초기의 온도상승으로 생육을 왕성하게 하였지만 많은 잡초발생과 여름철에 지나친 지온상승으로 인해 서늘한 기후를 좋아하는 식물의 특성상 생육이 억제된 것으로 생각된다. 반면에 흑색P.E피복구

Table 2. Growth and yield of *A. koreana* (KN) by different mulching materials

Mulching material	Survival rate (%)	Radical leaf length (cm)	No. of leaves (/plant)	No. of crown (/plant)	Root	
					Diameter (cm)	Dry yield (kg/10a)
Non-mulching	81.7a <sup>2</sup>	63.8c	28.5b	7.1b	5.7b	249.6c
Black P.E.	82.5a	91.1a	36.5a	8.6a	6.9a	484.7a
Clear P.E.	77.3a	74.5b	29.3b	7.4b	6.3a	379.8b
Rice straw	75.4a	69.0c	29.3b	7.2b	5.9b	267.4c

<sup>2</sup>Same letters are not significantly different at  $P=0.05$  by DMRT.

Table 3. Growth of weeds under mulching 4 weeks after treatment

Mulching materials	Number of weeds (/m <sup>2</sup> )	Fresh weight of weeds (g/m <sup>2</sup> )	Dry weight of weeds (g/m <sup>2</sup> )
Non-mulching	1,375a <sup>2</sup>	615.3a	172.4a
Black P.E	42c	8.1c	2.1c
Trans. P.E	1,623a	969.7a	232.5a
Rice straw	513b	117.4b	29.6b

<sup>2</sup>Same letters are not significantly different at  $P=0.05$  by DMRT.

에서 가장 왕성한 생육과 수량을 보인 것은 초기부터 후기에 이르기까지 생육에 적절한 지온을 유지시켰고, 잡초발생 억제와 수분보전 효과 등으로 지상부의 왕성한 생육이 다소의 추대율을 증가 시켰지만 지하부 수량증가로 연계되는 효과를 가져와 수량이 증가된 것으로 판단된다.

토양의 피복재료가 지하부의 수량에 크게 영향을 준다는 연구는 많이 알려져 있는데 무피복 재배보다 흑색P.E피복재배에서 증수효과가 있다는 것이 천궁(Hwang *et al.*, 1995), 백출(Kim *et al.*, 2000), 황금(Park *et al.*, 1995), 결명자(Lee *et al.*, 1993) 등에서 보고된 바 있다. 이러한 원인은 흑색P.E피복을 할 경우 적절한 지온상승, 잡초방제 및 수분보전 효과 등으로 생육이 촉진되는 것으로 알려져 있다.

Yu 등(1996)이 당귀에서 추대율과 수량과의 관계를 분석한 결과 추정된 최대수량은 11%의 추대율에서 나타났다는 것과 같이 강할도 어느 정도 수준에서는 추대가 발생해도 생산성에 미치는 영향은 적은 것으로 판단된다.

### 적 요

본 시험은 최근에 경북 북부지역을 중심으로 면적이 증가하고 있는 강활재배에서 노두로 번식되고 있는 북강활을 중심으로 피복재료에 따른 추대반응과 생육특성을 분석하여 재배기술 체계를 확립코자 수행한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 토양 피복재료별 오전 10시의 지온은 무피복구에 비해 흑색P.E피복구와 투명P.E피복구가 각각 0.5, 2.9℃ 높았고, 오후 2시의 지온은 각각 0.8, 4.8℃ 높았으며, 벧짚피복구는 무피복구에 비해 지온이 낮았다.

2. 추대율은 무피복구 및 벧짚피복구에 비해 투명P.E피복구와 흑색P.E피복구구는 각각 11.4, 13.6%로 유의하게 높았고, 개화기는 투명P.E피복구와 무피복구에서 빨랐으며, 화경장과 화경수는 피복재료에 따른 차이가 없었다.

3. 근생엽장은 흑색P.E피복구가 가장 길었고 다음이 투명P.E피복구이며, 엽수 및 노두수는 흑색P.E피복구에서 가장 많았다. 지하부의 건근수량은 흑색P.E피복구에서 가장 높았고 다음이 투명P.E피복구이며 벧짚피복구과 무피복구가 가장 낮았다. 토양 피복재료별 잡초발생은 무피복구와 투명P.E피복구에서 많았고, 흑색P.E피복구에서 가장 적었다. 강활재배에 있어서 흑색P.E피복이 추대율을 다소 증가시키는 반면 잡초방제와 수량 증대에 가장 효과가 있는 것으로 나타났다.

### 사 사

본 연구는 농촌진흥청 지역특화기술개발 공동연구사업 지원

에 의해 수행되었습니다.

### 인용문헌

Choi, B.H., H.S. Lee and J.I. Lee. 1979. Studies on flowering habits and kernel yield of peanuts (*Arachis hypogaea* L.). Kor. J. Crop. Sci. 24(4): 71-82.

Hong, S.J., H.K. Kim and S.W. Park. 2001. Effect of mulching materials on growth and flowering of oriental hybrids lilies in alpine area. Kor. J. Hort. Sci & Tec. 19(4): 585-590.

Hur, B.K., Y.G. Sim, Y.H. Kim, S.Y. Kim and K.B. Choi. 2006. Optimum transplanting time of *Ostericum koreanum* Kitakawa. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 14(1): 41-44,

Hwang, H.B., J.C. Kim, J.S. Cho and B.S. Choi. 1995. Influence of shading and polyethylen vinyl mulching on growth and yield of *Cnidium officinale* Makino. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 3(2): 156-164.

Kim, S.Y., O.H. Kwon, T.S. Ryu and S.M. Oh. 2000. Effects of mulching materials on growth and yield of *Atractylodes macrocephala* Koidz. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 8(3): 216-224.

Kwon, Y.S., K.K. In and C.M. Kim. 2000. Chemical constituents from the roots of *Ostericum koreanum*. Kor. J. Pharmacogn. 31(3): 284-287.

Lee, H.D., C.Y. Kim, T.H. Rho and J.C. Lee. 1993. Effects of planting time and mulching materials on growth characteristics and yield in *Cassia tora* L. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 1(2): 158-161.

Park, G.C., T.D. Park, I.J. Park, K.J. Choi, C.C. Kim, M.S. Kim, G.H. Her and B.J. Chung. 1995. Effect of sowing date and mulching materials on growth and yield of *Scutellaria baicalensis* Georg. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 3(3): 165-172.

Seo, J.S., B.C. Jeong, S.G. Son, K.S. Kim and D.H. Kim. 1994. Effect of seedling size on bolting and yield of *Ostericum koreanum* (MAX.) KITAGAWA. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 2(2): 114-120.

Yu, H.S., Y.H. Chang, S.T. Lee, C.G. Kim and Y.G. Kim. 1996. Relation between bolting rate and yield in *Angelica gigas* NAKAI. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 4(1): 47-51.

Yu, H.S., J.S. Jo, C.H. Park, C.G. Park, J.S. Sung, H.W. Park, N.S. Seong and D.C. Jin. 2003. Plant growth and bolting affected by transplanting time in *Angelica gigas* NAKAI. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 11(5): 392-396

경북농업기술원. 2006. 강활안전다수확 재배 기술체계 확립연구. pp.4-60.

곽준수. 2002. 한약자원의 실태와 재배현황. 상주대학교. pp. 27.

국가표준식물목록. 2006. <http://www.koreaplants.go.kr:9090>.  
농림부. 2006. 2005년 특용작물 생산실적.  
농촌진흥청. 1994. 약초재배(표준영농교본-7). pp. 152-161.  
농촌진흥청. 2003. 농업과학기술 연구조사분석 기준. pp. 419.  
식품의약품안전청. 2003. 대한약전-8개정판 pp. 1230.  
안덕균. 2003. 한국본초도감. 교학사. pp. 30.

육창수. 1994. 한국본초학. 계축문화사. pp. 114.  
이창복. 1993. 대한식물도감. 향문사. pp. 590.  
이창복. 2003. 원색대한식물도감. 향문사. pp. 846.  
임록재. 1999. 조선약용식물지(한국문화사). pp. 47.

(접수일 2007. 3. 14; 수락일 2007. 7. 28)