

번식방법, 재식밀도, 질소시비량 및 재배년수가 천문동의 생육과 수량에 미치는 영향

김대향[†] · 박춘봉 · 김종엽
전라북도농업기술원 약초연구소

Effect of Propagation Method, Planting Density, Amount of Nitrogen Fertilizer and Cropping Years on Growth and Yield of *Asparagus Cochinchinensis* (Lour.) Merr

Dae Hyang Kim[†], Choun Bong Park and Jong Yeob Kim

Medicinal Plants Research Institute, Jeollabukdo ARES, Jinan 567-807, Korea.

ABSTRACT : Cultural practices of *Asparagus cochinchinensis* in highland area were performed for a potential medicinal crop. These studies were examined to propagation methods, planting densities, nitrogen treatments, and cropping years. The results are summarized as follows. The adequate number of buds per tuberous root was 4 for vegetative propagation because the number of tuberous root harvested was 16.8 and the yield was also the highest, exhibiting 1,060 kg/10a. The suitable planting time for vegetative propagation was later than early April. If the earlier tuberous roots were planted, the less they emerged. The highest emergence rate was obtained from the planting density of 30 × 20 cm as 97.2% while the yield was highest in the 30 × 15 cm density, exhibiting 1,883 kg/10a with emergence rate at 94.9. It seemed that the higher planting density promoted plant height growth and yield in *Asparagus cochinchinensis*. The highest fresh weight was recorded at 6 kg/10a of nitrogen fertilizer into the sandy loam soil compared to the level of 0, 3, 9 kg/10a. The yield was increased with cropping years. However, the proper harvesting time was the second year of cultivation because the rate of weight increase was maximized in the 2-year-old tuberous root. The yield in the third year was decreased as compared to that of the second year.

Key Words : *Asparagus cochinchinensis*, Bud, Planting density, Nitrogen fertilizer, Shoot growth, Tuberous root, Yield

서 언

천문동 [*Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr.]은 백합과 (Liliaceae)에 속하는 다년생 초본으로 자웅이주의 약용작물이다. 바닷가 근처나 산야 음지의 습한 곳에서 자생하는데, 맥문동과 더불어 이문동 (二門冬)이라 불리우며, 우리나라에서는 부지깽이나물, 호라지쫄 등으로 알려져 있고, 천문, 지동, 만년송 등의異名이 있다 (Hwang, 1978). 천문동 근락이 분포하는 지역의 식물상을 조사한 결과, 50과 104속 116종 14변종으로 총 130종이 출현하였다 (Choo *et al.*, 2009).

줄기는 1~2m에 달하며 암그루의 암꽃에서는 수술이 퇴화하였고, 수그루의 수꽃에서는 암술이 퇴화하였다. 개화시기는 5~6월이고 결실기는 8월경이며, 열매는 둥글고 말랑말랑하며, 외피 속에 검은색 종자가 1립씩 들어 있다 (Jeong and Shin, 1990).

향약집성방에서는 살과 골수를 튼튼하게 하고 늙지 않는 처방이라 하여 신선방으로 사용되었으며, 동의보감에서는 천문

동이 들어가는 보약처방으로 인삼고분환, 현토고분환, 연년의 수불로단, 연령고분단 등이 있고, 최근에는 술과 기능성 화장품이 개발되는 등 약용 이외도 그 용도가 크게 증가되고 있다.

그러나 우리나라에서 천문동을 재배하는 농가는 거의 없는 실정이며, 자생지에서 채취하여 국내수요를 충족하여 왔으나 무분별한 채취로 인하여 자생지 근락을 찾아보기 어렵게 되었다. 현재는 연간 소요량의 전량 (100여톤)을 중국에서 수입하여 사용하고 있어 (KPTA, 2003), 이에 대한 해결책이 시급히 요청되고 있다.

자생지별 토양환경특성을 분석한 결과, 전반적으로 비옥도가 낮은 곳에서 서식하고 있는 천문동은 우리나라 농가의 밭 토양에서 약용작물로 재배하는데 어려움이 없는 것으로 판단된다 (Choo *et al.*, 2009). 천문동의 주성분은 asparagin, β -sitosterol, 5-methoxymethyl furfural을 함유하고, asparagin은 진해거담에 효과가 있는 것으로 보고되었다 (Kang and Kim, 1996). 본 연구는 국내에서 멸종위기에 있는 천문동의 재배방

[†]Corresponding author: (Phone) +82-63-433-7451 (E-mail) kdh5208@korea.kr

Received 2010 February 5 / 1st Revised 2010 February 18 / 2nd Revised 2010 March 29 / Accepted 2010 April 7

법을 확립하고 농가소득에 기여할 수 있는 유망한 약용작물로서의 보급 가능성을 검토하고자 수행하였다.

재료 및 방법

천문동의 재배방법을 구명하기 위한 시험은 연구소에서 수행하였다. 시험에 사용한 괴근은 2000년에 자생지에서 채취한 것을 이용하였다.

영양번식을 위한 괴근당 적정 눈 수 구명을 위해 눈을 1~4개로 처리하였고, 시험구 면적은 1.2 m × 5 m (이랑 50 cm)로 하였다. 재식시기는 3월 중순~4월 중순까지 4처리 시기로 구분하여 수행하였다. 재식밀도는 30 × 15, 30 × 20, 30 × 25, 30 × 30 cm 등 4수준으로 실시하였다. 적정 질소 시비량 결정을 위하여 요소를 0, 3, 6, 9 kg/10a 수준으로 처리하였으며, 인산과 가리는 각각 4 kg/10a씩 기비로 사용하였다. 질소시비량 이외의 시비는 공히 질소, 인산, 칼리 시비량을 각각 3-4 kg/10a로 살포한 후 경운하고, 1.2 m × 5 m (이랑 50 cm) 시험구를 만들어 재식거리 30 × 15 cm 4열로 괴근을 정식하였다. 모든 비료는 기비로 사용하였으며, 재배시험에 사용한 포장의 토성은 사양토이었고, pH (1 : 5)는 5.8, P₂O₅은 57 mg/kg, K는 1.45 cmol/kg, OM은 17 g/kg으로 전라북도 발토양 평균치에 비하여 비교적 낮은 편이었고, 토성은 사질양토 이었다.

괴근의 수확적기 구명을 위한 재배 연차 시험은 매년 11월 상순에 수량을 조사하였다. 시험구 면적은 6 m²이었고 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 실시하였다. 기타 재배법 및 조사방법은 농촌진흥청 약용작물 표준재배법 (NCES, 1997)과 농사시험연구 조사기준 (RDA, 1995)에 준하여 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 주당 눈 수에 따른 생장특성 및 괴근 수량

영양번식시 괴근당 가장 적합한 눈수를 구명하기 위하여 싹트기 전 3월 하순경에 괴근이 달린 상태에서 눈수를 1~4개로 하여 시험한 결과는 Table 1과 같다. 주당 눈수에 따른 입모율은 모두 80% 이상으로 양호하였으나, 눈수 1개는 81.0%, 2개는 83%, 3개는 92.5%, 4개는 90.1%로서 괴근당 눈수가

많을수록 증가하는 경향이였다. 재식시 괴근의 눈수가 많을수록 초장과 괴근수도 각각 30.3~47.9 cm, 12.9~16.8개로 증가하였으며, 지하 괴근의 길이와 직경도 증가하였으나 지상부 줄기의 굵기에는 차이가 없었다. 한편, 눈 수가 많을수록 주당 괴근수 및 생체중, 괴근당 생체중과 10 a당 수량은 모두 증가하기 때문에 번식효율을 높이려면 주당 눈수를 1~2개도 가능하나 수량을 높이려면 4개 정도의 눈수로 정식하는 것이 유리한 것으로 판단되었다 (Table 1, Fig. 1).

2. 정식시기에 따른 생장특성 및 괴근 수량

영양번식시 정식시기를 구명하기 위하여 정식시기를 3월 중순, 3월 하순, 4월 상순 및 4월 중순 등 4시기로 구분하여 시험한 결과는 Table 2와 같다. 정식 후 출현까지의 소요기간은 3월 중순 정식시 29일, 3월 하순 정식시 18일, 4월 정식시 10일이 각각 소요되어 늦게 정식할수록 기온상승에 의하여 출현일수가 짧아졌다. 입모율은 3월 중순 정식에서 76.7%, 4월 하순 정식에서 96.7%로 정식 시기가 늦어질수록 높았으며, 초장과 줄기의 굵기도 같은 경향이였다. 괴근 형성수는 3월 중순 정식에서 주당 17개, 4월 중순 정식에서 14.9개로 정식 시기가 늦어질수록 괴근수가 줄어드는 경향이였으나 괴근의 길이, 굵기, 주당 무게는 큰 차이가 없었다. 10 a당 괴근의 수량은 3월 중순 정식에서 602 kg으로 가장 낮은 수량을 보였고, 4월 상순 정식에서 719 kg으로 3월 하순의 716 kg과 비슷한 수확량을 보였다. 이상의 결과를 종합해보았을 때 천문동은 난



Fig. 1. Comparison of roots grown with different bud number at the same planting time in *A. cochinchinensis*.

Table 1. Effect of bud numbers per tuberous root on growth and yield of *A. cochinchinensis* sown in late of spring.

No. of bud/root	Emergence (%)	Plant height (cm)	No. of root/plant	Fresh weight of harvested root		
				g/root	g/plant	kg/10a
1	81.0b	30.3b	2.9b	4.4 ^{ns}	56.4c	658c*
2	83.0b	30.3b	13.1ab	4.9	64.8bc	757bc
3	92.5a	34.5b	14.6ab	5.3	77.5b	890b
4	90.1a	47.9a	16.8a	5.2	86.7a	1,060a

* Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

천문동 재배방법별 괴근 수량

Table 2. Effect of the planting date of tuberous root on growth and yields of *A. cochinchinensis*.

Planting date	Days of emergence	Emergence (%)	Plant height (cm)	No. of root/plant	Fresh weight of harvested root	
					g/plant	kg/10a
Mar. 14	29	76.7b	24.8 ^{ns}	17.0a	58.3b	602b*
Mar. 26	18	85.0ab	26.1	17.7a	70.9a	716a
Apr. 4	10	91.7a	25.8	15.0b	59.9b	719a
Apr. 16	9	96.7a	29.0	14.9b	59.9b	699ab

* Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 3. Effect of planting density of tuberous root on growth and yield of *A. cochinchinensis*.

Planting density	No. of plant/m ²	Emergence (%)	Plant height (cm)	No. of root/plant	Fresh root weight		
					g/root	g/plant	kg/10a
30 × 15 cm	22	94.9 ^{ns}	36.6a	16.4b	5.0 ^{ns}	84.6b	1,883a*
30 × 20 cm	17	97.2	34.9ab	19.8a	4.7	92.2ab	1,636b
30 × 25 cm	13	96.1	30.2b	19.6a	4.9	96.4ab	1,285bc
30 × 30 cm	11	92.1	30.8b	19.3a	5.2	100.9a	1,154c

* Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 4. Effect of nitrogen level applied in soil on growth and yield of *A. cochinchinensis*.

Nitrogen level (kg/10a)	Emergence (%)	Plant height (cm)	No. of root/plant	Fresh root weight		
				g/root	g/plant	kg/10a
0	92.7ab	54.7b	15.1 ^{ns}	7.4b	109.3b	810b*
3	98.8a	63.1a	14.8	7.3b	106.0b	804b
6	96.5a	66.0a	15.8	8.1a	129.6a	924a
9	89.5b	65.7a	15.8	7.0b	111.2b	827b

* Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

지성 약초이기 때문에 지온이 낮은 3월에 정식하면 출현이 늦어지고 저온 피해가 우려되어, 4월 상순 이후가 정식 적기로 판단되었다.

3. 재식밀도에 따른 생장특성 및 괴근 수량

재식밀도에 따른 입모율은 재식거리 30 × 20 cm에서 97.2%로 가장 높았으나 각 재식밀도 간에 입모율은 92.1~97.2%로 큰 차이가 없었다 (Table 3). 초장은 밀식한 30 × 15 cm에서 가장 컸고 재식거리가 넓어질수록 작아지는 경향이였다. 이러한 결과는 야콘 (Song *et al.*, 1997), 맥문동 (Seong *et al.*, 1994), 마 (Cho *et al.*, 1995), 고추냉이 (Byeon *et al.*, 2004) 등의 약용작물에서 밀식할수록 개체간 경쟁이 커져 초장이 작아진다는 것과 상반되는 경향이며, 토친궁 (Kim *et al.*, 1994), 쇠무릅 (Kim *et al.*, 1998)은 밀식하면 개체간 경쟁이 심하고 수광량이 감소하여 초장이 커진다고 한 결과와 일치하였다. 이는 천문동은 사동 (絲冬)이라고도 불리는 넝쿨성의 다년생 초본으로 밀식할수록 초장이 길었다. 지하부 생육은 재식거리가 넓어질수록 주당 괴근중이 늘어나는 경향이 있으나 수량은 밀식한 30 × 15 cm에서 1,883 kg으로 가장

많기 때문에 수량을 높이고 자원의 신속한 증식을 위해서는 밀식재배가 경제적인 방법이라고 생각된다.

4. 질소 시비량별 생장특성 및 괴근 수량

질소 시비량에 따른 천문동 입모율은 무 질소구에서 92.7%이었으나, 3 kg/10a에서는 98.8%, 6 kg/10a에서는 96.5%, 9 kg/10a에서는 89.5%로 시비량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였다. 초장은 무질소구 54.7 cm인 반면 6 kg/10a까지는 66.0 cm로 증가되었으나 줄기의 굵기는 약간 감소하는 경향이였다 (Table 4). 줄기의 굵기, 주당 괴근수, 괴근의 길이 및 직경은 질소 시용량 간에 유의성이 인정되지 않았다. 지하부 생육을 보면, 6 kg/10a 시용시 괴근당 중량, 주당 괴근중량 및 수량이 가장 높았으나, 9 kg/10a을 처리하면 오히려 수량이 감소되었다. 한편, 뿌리를 이용한 다년생 초본식물인 바위들꽃에 대한 질소 수준별 뿌리 성장량은 48 kg/10a까지 증대되었으나 (Lee *et al.*, 2008) 천문동의 경우는 6 kg/10a 이상에서는 괴근수량이 증대되지 않아 다른 약용작물에 비하여 질소비료에 대한 요구량이 낮은 것을 알 수 있었다.

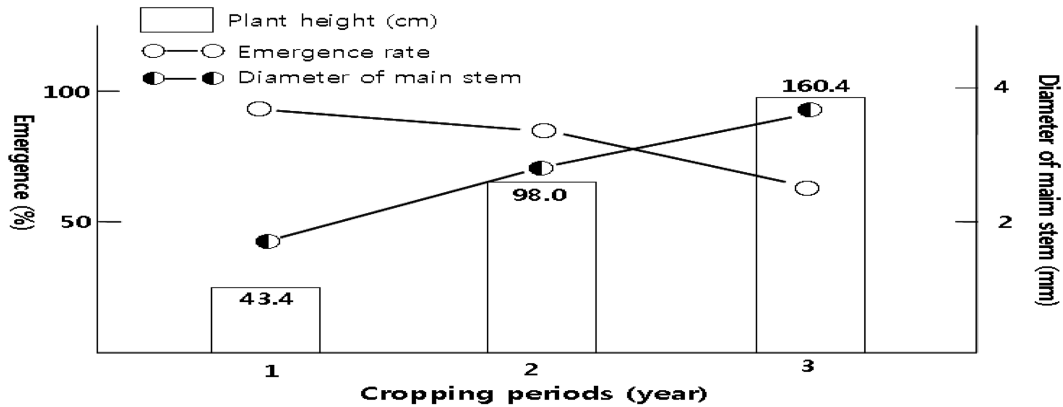


Fig. 2. Effect of cropping periods on shoot growth and root yield of *A. cochinchinensis*.

Table 5. Effect of cropping periods on root growth and yield of *A. cochinchinensis*.

Cropping period (year)	No. of root/plant	Root length (cm)	Root diameter (mm)	Fresh weight of harvested root		
				g/root	g/plant	kg/10a
1	17.6b	3.2b	9.2b	3.3b	56.0b	634c*
2	41.8a	4.8a	14.4a	8.7a	363.3a	2,882b
3	40.0a	5.7a	15.6a	11.2a	442.2a	3,900a

* Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

5. 재배 연수별 생장특성 및 괴근 수량

천문동은 포장에서 겨울을 지날 수 있고 괴근을 이용하므로 생산량을 늘릴 수 있는 적정 재배기간의 설정이 필요하다. 재배 연수별 괴근의 발아율은 1년차 재배시 90.4%, 2년차 재배시 88.1%, 3년차 재배시 68.6%로 재배연수가 길어질수록 감소하였고, 초장은 1년차 43.4 cm, 2년차 98.0 cm, 3년차 160.4 cm로 재배연수가 경과할수록 지상부 생장이 양호하였다 (Fig. 2). 지하부 생육은 연수가 오래 될수록 괴근 수, 괴근 길이, 괴근 굵기 및 괴근 무게 모두 증가하였다 (Table 5). 10 a당 괴근의 수량은 3년근이 3,900 kg 이었고, 2년근은 2,882 kg으로 연간 괴근의 증체량은 오히려 2년근이 3년근보다 많았다. 따라서 재배농가의 입장에서 보면 오히려 2년차에 수확하는 것이 괴근 수량증가 측면에서 유리한 것으로 판단되었다.

LITERATURE CITED

Byeon HS, Heo SJ, Lim SJ and Seo JS. (2004). Effect of planting density in growth and yield of *Wasabia japonica* Mastum. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 12:300-303.

Cho JH, Kwon TR, Min GG, Lee SP and Choi BS. (1995). Effects of plant organ, planting space, and fertilizer level on growth and yield of Chinese yam (*Dioscorea opposita* Thunb.).

Korean Journal of Medicinal Crop Science. 40:9-15.

Choo BK, Ji UU, Moon BC, Yoon TS, Lee AY, Chun JM and Kim HK. (2009). Ecological characteristics of the *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. population in South Korea. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 17:125-132.

Hwang DH. (1978). Bangyakhabyun. Namsan Publishing Co. p. 178.

Jeong BS and Shin MK. (1990). Hangeyak Grand Dictionary. YoungLim Publishing Co. Seoul. p. 164.

Kang BS and Kim YP. (1996). Clinical combination of herbal medicines. Yonglimsa Press. Seoul, Korea. p. 185.

Kim CG, Im DJ, Yu HS and Lee ST. (1994). Effect of planting density on growth and yield of *Ligusticum chuanxiong* Hort. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 2:26-31.

Kim HM, Lee EH, Lim TK, Jung JA and Lyu YS. (1998). Inhibitory effect of *Asparagus cochinchinensis* on tumor necrosis factor-alpha secretion from astrocytes. International Journal of Immunopharmacology. 20:153-162.

KPTA(Korea Pharmaceutical Traders Association). Trade records of 2003 (1999-2002).

Lee KS, Choi SY, Li LG and Hwang SA. (2008). Comparison of yield and content of salidroside with application rates of nitrogenous fertilizer under forcing culture of *Rhodiola rosea* L.. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 16:124-130.

NCES(National Crop Experimental Station). (1997). Standard cultural practices for medicinal plants.

RDA(Rural Development Administration). (1995). Investigation guidelines for agricultural research and development.

Seong JD, Park YJ, Kim HT, Suh HS and Han KS. (1994).

천문동 재배방법별 괴근 수량

Growth and tuber yield of *Liriope platyphylla* Wang and Tang in different planting density. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 2:110-113.

Song IG, Ho QS, Hwang SG, Yun JS, Choi IS, Lee CH and

Lee JK. (1997). Effects of planting date and planting density on growth and tuber yield of Yacon in the middle region. Korean Journal Plant Research. 10:17-23.