

栽植密度가 등골레 생육 및 根莖 수량에 미치는 영향

장계현* · 박정민* · 전병삼** · 강진호**

*경남농업기술원, **경상대학교 농학과

Effects of Planting Distance on Growth and Rhizome Yield of *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* OHWI

Key Hyun Jang*, Jeong Min Park*, Byeong Sam Jeon and Jin Ho Kang**

*Kyongnam Agricultural Research and Extension Services, Jinju. 660-985, Korea

**College of Agriculture, Geongsang National University, Jinju 660-701, Korea

ABSTRACT : Growth and rhizome yield of *Polygonatum odoratum* were studied in different planting distance, 30x10, 30x20, 30x30cm. Plant height was taller in dense planting, 30x10cm than the other planting distance, and was increased as cultivation period extended. Stem number also increased by dense planting. The fresh rhizome weight per plant was 225g at 30x10cm, 215g at 30x20cm, 198g at 30x30cm. The fresh rhizome yield was highest at dense planting, 30x10cm. Therefore, optimum planting distance of *Polygonatum odoratum* was 30x10cm.

Key words : *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum*, Optimum planting distance, Growth and rhizome yield.

緒 言

등골레屬 식물은 百合科 등골레속에 속하는 다년생 초본으로 북반구에만 분포하고 세계적으로 약 40종이 분포하며 우리나라에는 16종이 분포하는 것으로 알려져 있으며 우리나라 중남부의 산야나 숲 가장자리에 광범위하게 분포되어 있는 地下莖이 옆으로 뻗으며 자라는 식물이다.

등골레는 야생 채취품을 生藥 또는 음료용으로 수요에 충족하여 왔으나 산업화로 인한 농촌 노동력의 감소로 자연산 채취가 어렵고 자생지의 생태

계 파괴 등의 문제가 유발되어 야생품으로 수요에 충족하기 어려워 최근 재배화 연구가 시도되고 있고 (Choi et al., 1996), 남부 지방의 일부 지역의 농가에서 재배가 이루어지고 있으나 재배기술이 확립된바 없어 관행적으로 재배되는 실정이라 수량도 낮고 품질도 조악한 실정이다. 등골레 종자는 경실로서 암발아성이며 자생지 또는 재배지에서 자연 낙과하여 발아하는 경우는 없는 것으로 보고 (Choung, 1991) 또는 관찰되나 종자를 인위적으로 후숙, 저온 및 종피연화처리 등의 과정을 거쳐 실내에서 파종하면 파종 후 12주까지는 지속적으로 발아

† Corresponding author (phone) E-mail : Jhkang@gshp.gsnu.ac.kr

Received August 6, 2001

가 증가하는 것으로 알려져 있다(Kang et al., 1996).

한편 재식밀도는 작물의 생육 및 수량에 많은 영향을 미치는 것으로 알려져 있는데 구기자에서는 소식할수록 경장이 커지고 경직경이 굵어지며 엽수, 개화수 및 착과수가 증가하여 종실수량이 증가하였다고 하였으며(Joo et al., 1999), 황기에서도 초장, 경경, 측지수, 마디수 및 지상부중이 모두 소식구에서 커지거나 증가하였으나 수량은 밀식이 증가하였다고 하였으며(Kim et al., 1996), 결명자는 주당엽수 및 입중이 소식에서 증가하였다고 하였다(Kim et al., 1997). 그외 패모, 천궁, 쇠무릎, 시호 등에서 재식밀도 구멍이 이루어진바 있으나(Choi et al., 1996; Choi et al., 2000; Kim et al., 1998; Kim et al., 1997; Choi et al., 1993), 종근 값이 높은 등굴레에서는 적절한 재식밀도가 구멍된 바 없어 수량과 경제성을 높이기 위해서는 이에 대한 검토가 필요한 실정이다. 따라서 본 시험에서는 적절한 재식 밀도를 구명하여 종근의 최적 소요량을 결정함과 아울러 수량성을 높이기 위하여 시험을 수행하였다.

材料 및 方法

본 시험은 1998년부터 2000년까지 3년에 걸쳐 경상남도 농업기술원 약초시험사업장 포장에서 수행하였으며 시험포장의 시험전 토양 특성은 표 1과 같다.

Table 1. Chemical properties of the soil used in the experiment

pH (1 : 5)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex.Cat.(cmol ⁺ /kg)		
			K	Ca	Mg
6.1	39.5	442.5	0.66	3.70	1.65

공시한 등굴레는 1993년에 충북 충주시 양성면 국망산에서 蒐集하여 시험 포장에서 증식한 것을

사용하였으며 정식전 베노람 수화제 1,000배액에 30분간 침지시킨 후 음건하여 정식하였다. 시험포장은 폭 110 cm의 두둑을 작성한 후 휴간 거리를 30 cm로 동일하게 하고 株間 距離만 10, 20 및 30 cm로 달리하였다. 시비는 퇴비를 10a당 3,000 kg를 정식전 포장 정지시 전면 살포하였고 전량 기비로 대체하였으며 증발량을 줄여 토양 수분을 원활히 유지함과 아울러 잡초발생을 줄이고자 짚을 피복하여 재배하였다. 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였으며 지상부 생육조사는 개화 후 葉이 완전히 전개된 5월 중순에 실시하였고 같은 지하경에서 출아한 지상부의 重複 조사를 피하기 위하여 60 cm정도 간격을 두고 조사하였으며, 지하부 생육조사는 지상부가 완전히 枯死한 11월에 근경을 채취하여 조사하였다. 乾根莖 수량은 60℃ 건조기에서 3일간 건조하여 평량하였다. 그외 관리, 생육 및 수량조사 방법은 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준에 준하였다.

결과 및 고찰

1) 지상부 생육

지상부 생육은 표 2와 같이 초장은 '98~'99년에는 재식 거리간에 차이가 없었으나 3년차에는 밀식할수록 커 주간거리 10 cm에서 92 cm로 가장 컸다. 년차간의 초장생육은 1년차에 25 cm에서 2년차 50 cm, 3년차에는 83~92 cm로 증가하였다.

이는 재배년수가 증가함에 따라 葉의 수가 증가되고 엽의 생육증가(표3) 및 지하경의 肥大 및 뿌리의 활발한 영양흡수 등에 따른 결과로 사료된다. 반면에 줄기의 굵기는 3년 모두 재식 거리간에 차이가 없었으며 년차간에는 '98년에서 '99년까지는 크게 비대하였으나 3년차에는 증가폭이 크지 않았다.

재식밀도 및 년차간의 엽장 및 엽폭의 차이는 거의 없었으며, 줄기수의 변화는 재식시 심은 근경의 수에 따라 밀식할수록 많았는데 3년차에 주간거리 10 cm에서는 m²당 74개, 20 cm에서는 48개, 30 cm

Table 2. Growth characteristics under different planting distance in 1998, 1999 and 2000 in *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum*

Planting distance (cm)	Plant height (cm)			Stem diameter (mm)			Leaf number (ea./plant)		
	'98	'99	'00	'98	'99	'00	'98	'99	'00
30×10	26	53	92	3.0	8.3	9.2	11	18	19
30×20	25	52	85	3.0	8.5	8.7	11	19	19
30×30	26	52	83	3.4	8.0	8.9	12	18	19

에서는 32개의 순이었는데 1년차 재식시 종근의 m^2 당 소요개수가 주간거리 10 cm에서는 33개, 20 cm에서 17개, 30 cm에서는 11개였음을 감안하면 3년간 경수의 증가는 주간거리 10 cm에서 41개, 20 cm에서 31개, 30 cm에서 21개는 이론상의 예상 증가수에 미치지 못하는 결과였으며, 동굴레는 매년

2개의 새지하경을 형성하는데 그 2개중 1개는 활동눈으로 새지상경을 형성하고 다른 1개는 잠재눈으로서 잠재눈은 활동눈의 손상시에만 발달한다고 하였다(Choung, 1991; Ku, 1996). 이렇게 되면 지상경이 증가하지 않는 것으로 되어 본 시험 결과와는 달랐다.

Table 3. Leaf growth and stem number changes under different planting distance in *Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum*

Planting distance (cm)	'98		'99		Stem number (ea./ m^2)
	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	
30×10	9.6	3.3	12.5	4.5	74
30×20	9.0	3.3	13.1	4.6	48
30×30	9.2	3.6	12.5	4.5	32

2) 지하부 생육 및 수량

수확 本數는 표 4에서와 같이 재식거리에 따라 시험 시작 연도에 소요된종근의 수와 같았으나 밀

식구인 주간거리 10 cm에서는 7개의 挾本이 있었다. 본당 생근중은 2년차인 '99년에는 주간거리 10 cm가 20 cm에 비해 3 g이 높았으나 3년차에는 10 g

Table 4. Growth and yield of rhizome under different planting distance

Planting distance (cm)	Harvesting number (plant/ m^2)	Fresh rhizome wt. (g/plant)		Current rhizome (2000)		Ratio [†]	Yield (kg/10a)	
		'99	2000	Length (cm)	Weight (g)		Fresh	Dry
30×10	26	124	225	14.6	91	40	5,650	1,953a [†]
30×20	17	121	215	12.9	65	41	3,900	1,002ab
30×30	11	119	198	10.7	44	40	2,650	623b

[†]Means with different letters within a column are significantly different at 5% level by DMRT. [†]Ratio of current rhizome to total rhizome weight.

[†]Ratio of current rhizome weight to total rhizome weight.

이 높았다.

3년간 재배한 건근경 수량은 주간거리 10 cm에서 반당 1,593 kg으로 가장 높았고 주간거리 20 cm에서는 10 cm에 비하여 63%에 그쳤다.

등골레의 식재방법으로 일렬은 눈이 우측으로 향하고 일렬은 좌측으로 향하게 하는 2열 쌍배병재법과 종근 한 개는 눈이 우측, 한 개는 좌측으로 하여 심는 단배밀식법(중국과학원, 1991)이 있는데 단배밀식법은 밀식이라 빛이 고루조사되어 광합성 작용이 용이하고 생장이 유리하여 생산력을 높일 수 있다고 한바 있으며, 근경수량은 수확본수×분당 생근중으로 나타나기 때문에 수확본수가 많고 분당 생근중이 높은 주간거리 10 cm에서 수량이 높고 실제 재배에서 주간거리를 10 cm 이하로 더 좁히기는 불가능하므로 30×10 cm 재배가 가장 적합하였다.

적 요

현재 농가에서 소규모 재배가 이루어 지고 있는 등골레의 적정 재식 밀도를 구명하여 종근의 알맞은 소요량을 구명하고 생산력을 높임으로서 안정적인 공급을 기할 수 있도록 알맞은 재식거리를 구명하기 위하여 시험하여 얻은 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 휴간 30, 주간 10 cm(반당 33,000본)으로 재배함으로써 지상부 및 지하부 생육이 모두 주간거리 20, 30cm에 비하여 양호하였다.
2. 근경수량은 수확본수가 많고 분당 생중이 무거운 30×10 cm에서 건근경중 1,593 kg/10a로 가장 높았다.

LITERATURE CITED

- Choi, I.S., I.G. Song, H.D. Lee, J.T. Cho, K.S. Choi, S.S. Lee, S.D. Kim, S.G. Park and I.M. Chung. 1996. Effect of seed tuber weight on growth and yield in *Polygonatum stenophyllum* Max. Korean J. Plant Res. 9(1) : 23-30.
- Choung, Y.S. 1991. Growth characteristics and demography of *Polygonatum involucreatum* and *Polygonatum humile* ramet population. Korean J. Ecol. 14(3) : 305-316.
- Choi, S.Y., K.J. Chang, K.C. Lee and C.H. Park. 2000. Effects of planting density and rhizome weight on growth and yield of *Ligusticum chuangxim* HORT. and *Cnidium officinale* MAKINO. Korean J. Medicinal Crop Sci. 8(3) : 201-208.
- Choi, I.S., I.T. Cho, S.Y. Son, J.S. Park, D.H. Han and I.M. Jeong. 1996. Effects of planting date and density on yield and its components of *Fritillaria thungergii* MIQUEL. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4(3) : 218-228.
- Jang, C. G. 1998. A systematic study of the genus *Polygonatum* (Liliaceae) : with a special reference to Korean species .Ph. D. dissertation, Korea Univ. , Korea.
- Joo, M.K., J.M. Jeon and B.G. Kim. 1999. Effects of planting density and pinching on growth and yield of *Lycium chinense* Miller grown in vinyl house. Korean J. Medicinal Crop Sci. 7(2) : 89-93.
- Kang, J.H., D.I. Kim, K.S. Bae, K.H. Jang and J.S. Shim. 1998. Effects of seed-coat softening and prechilling on seed germination and bulbil formation of *Polygonatum odoratum* Druce. Korean J. Medicinal Crop Sci. 6(3) : 210-215.
- Kim, Y.G., Y.H. Chang, S.T. Lee and H.S. Yu. 1996. Studies on planting density and labor-saving in machine sowing for *Astragalus membranaceus* Bunge. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4(2) : 157-162.
- Kim, Y.G., J.K. Bang, H.S. Yu and S.T. Lee. 1997. Effects of planting density on growth and yield in *Cassia obtusifolia* L. Korean J. Medicinal Crop Sci. 5(2) : 95-101.
- Kim, Y.G., J.K. Bang, H.S. Yu and S.T. Lee. 1997. Effects of planting density on agronomic traits and yield in *Bupleurum falcatum* L. Korean J. Medicinal Crop Sci. 5(1) : 67-71.
- Kim, M.S., B.J. Chung, G.C. Park, T.D. Park, S.C.
- Choi, I.S., I.G. Song, H.D. Lee, J.T. Cho, K.S. Choi, S.S. Lee, S.D. Kim, S.G. Park and I.M. Chung. 1996. Effect of seed tuber weight on growth and yield in *Polygonatum stenophyllum* Max. Korean J.

Kim and J.H. Shim. 1998. Effect of planting density on the growth characteristics and root yield of *Achyronthes japonica*. Korean J. Medicinal Crop Sci. 6(2) : 137-141.

중국과학원. 약용식물자원개발연구소. 1991. 중국약용식물재배학. 농업출판사
구관효. 1996. 등굴레 재배기술. p. 52~58. 삼림 (7월호). 임업협동조합.