

두둑높이가 넓은잎큰조롱의 생육 및 근수량에 미치는 영향

남상영, 김인재*, 김민자, 노창우, 이정관, 윤 태, 민경범

충북농업기술원

Effect of Ridge Height on Growth and Tuber Yield in *Cynanchum auriculatum* Royle ex Wight

Sang-Young Nam, In-Jae Kim*, Min-Ja Kim, Chang-Woo Rho, Jung-Gwan Lee,
Tae Yun and Kyeong-Beom Min

Chungbuk Province ARES, Cheongwon 363-880, Korea

Abstract - This study was conducted to increase the productivity and quality of *C. auriculatum* Royle ex Wight according to the various ridge height. The higher ridge height increased the vine length, leaf length, leaf width, leaf number, chlorophyll content, and leaf dry weight; however, the lower ridge height increased the stem diameter and branch numbers. The tuber number and length was increased at less than 20cm of ridge height, but the overall growth was retarded in the treatment of over 20cm ridge height. The tuber diameter was also thicker in the lower ridge. The rootlet ratio among the non-commercial tuber was increased in the 20cm and 30 cm ridge, and the decayed tuber ratio was increased in the lower ridge. The yield of tuber has increased with 3% and 11% in the 20cm and 30cm ridge height compared to 10cm ridge(515kg/10a).

Key words - Medicinal crop, *C. auriculatum* royle ex Wight. Fallow method, Ridge height

서 언

백수오는 우피소 또는 백하수오라고도 불리는 생약으로, 자양, 강장, 보혈, 익정 및 조기백발 예방 등의 약효가 있어 하수오와 더불어 민간약으로 널리 이용되고 있다(최와 김, 1999). 다년생 덩굴성 식물인 백수오는 양지바른 산악 지대나 바닷가의 경사지에 자생한다. 우리나라의 2007년 백수오 재배면적은 110ha이며, 그 생산량은 376 M/T 정도이다(농식품부, 2008). 대부분의 국내 수요 한약재는 수입 의존도가 높으나, 백수오의 자급율은 거의 100%에 이른다.

우리나라에서 백수오로 널리 재배된 큰조롱은 지주설치 비용과 노동력이 많이 소요될 뿐만 아니라 생산성이 낮아 농가에서 재배를 기피하여 왔는데, 1990년대 초반에 수량이 높은 넓은잎큰조롱(이엽우피소)이 중국으로부터 도입되면서 대부분의 농가에서 큰조롱 대신 넓은잎큰조롱이 재

배되고 있는 실정이다(Kim, 2006).

백수오의 재배법에 관한 연구는 재래종인 큰조롱의 근수량을 높이기 위해서는 파종기는 4월 상순이 유리하였으며(Choi *et al.*, 1996), 노지재배시 큰조롱의 적정 재식밀도는 20주/m²이었다(최와 손, 1988). 질소의 사용량이 증가함에 따라 근수량도 증가하여 질소사용 효과가 있었으며(최와 손, 1984), 넓은잎큰조롱의 무지주 재배방법에 따른 만장은 무처리, 적심, 선단예취 순으로 길었고, 10a당 생근수량은 무처리 1,484 kg/10a에 비해 선단예취 시 6% 증수되었다(Kim *et al.*, 2005). 경운깊이에 따른 근수량은 경운깊이가 깊을수록 많은 경향으로 경운깊이 10 cm 일때 622 kg/10a 인데 비하여 20 cm 이상으로 경운할 때 7~9% 증수되었다(Nam *et al.*, 2008).

두둑높이에 관한 연구에서 인삼은 두둑이 높을수록 수량이 증가하고 결주율과 적변률이 현저히 감소하였다(이 등, 1991). 황기재배시 두둑이 높을수록 시들음병이 감소하고, 생육이 왕성하였으며, 근수량도 많아 두둑높이 20 cm 128

*교신저자(E-mail) : kinjae@korea.kr

kg/10a 대비 40 cm에서 70% 증수되었다. 또한 상품비율도 두둑높이 20 cm에서는 27.2%로 낮았으나, 40 cm에서는 55.1%로 높았다(박 등, 2000). 김 등(1997)도 황기의 습해방지효과를 위하여 고품재배로 수행한 결과 생육이 촉진되고, 수량이 촉진되었다고 하였다. 수박에 있어서도 두둑높이가 높을수록 탄저병과 덩굴마름병의 이병엽률이 낮아지며, 과중은 무거운 경향을 보였다(Noh and Choi, 2001).

이와 같이 여러 작물에서 두둑높이에 관한 연구가 이루어졌으나, 백수오에 있어서는 전무한 실정이다. 따라서 백수오중에서 큰조롱에 비하여 수량성이 높은 넓은잎큰조롱의 두둑높이에 따른 생육과 수량의 관계를 구명하여 재배법 개선에 필요한 기초자료를 얻고자 하였다.

재료 및 방법

본 시험은 두둑높이에 따른 넓은잎큰조롱의 생산성 및 품질을 구명하고자 2005년부터 2007년에 걸쳐 충청북도 농업기술원 특작시험 포장에서 실시하였으며, 시험 전 토양의 이화학적 특성은 Table 1과 같다.

파종은 2004년에 채종한 넓은잎큰조롱 종자를 사용하였으며, 시비는 N-P₂O₅-K₂O=8-4-4 kg/10a과 완숙퇴비 1,000 kg/10a를 전량 기비로 사용하였다. 두둑높이는 평휴, 10 cm, 20 cm, 30 cm 등 4처리로 수행하였으며, 재식 밀도는 휴폭 100 cm(2열), 주간 10 cm로 하여 참깨전용 유공배색비닐을 피복 후 4월 8일에 파종하였고, 종자를 구멍당 3~5립씩 심은 후 2 cm 정도로 복토하였으며, 출현 후 잎이 4~5매 발생하였을 때 1주 1본으로 솎아주었다.

기타재배방법은 충북농업기술원 표준재배법에 준하였으며, 시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였고, 시험구당 면적은 30.0 m²로 하였다.

토양분석은 농촌진흥청 토양화학분석법(농촌진흥청, 1988)으로 하였으며, 지상부 생육은 8월 24일에 시험구당 5개체를 조사하였다.

주만장은 주경 덩굴을 일직선상으로 늘인 후 지면에서 줄기 최선단까지의 길이를 측정하였고, 경태는 개체당 가장 굵은 주경의 둘째마디와 셋째마디 사이를 버니어캘리퍼스(CD-20CP, Mitutoyo, Japan)로 측정하였다.

주당 분지수는 주경에 발생한 10 cm 이상의 분지수를, 엽장과 엽폭은 각 개체당 가장 큰 잎의 길이와 폭을 측정하였고, 경엽중은 잎과 줄기를 분리한 후 각각 칭량하였다.

지하부 생육은 10월 27일에 시험구의 생육을 대표할 수 있는 중간정도의 개체를 채취하여 1 m² 면적에서 지제부에서 10 cm 정도 덩굴을 남기고 제거한 후 뿌리가 끊어지지 않도록 굴취하여 물에 씻어 물기를 제거한 다음 조사하였다. 지근수는 시험구당 5개체의 주근에 발생한 지근의 총수를 조사하였고, 근장은 주근과 지근의 길이를 각각 측정하였으며, 근태는 주근과 지근의 가장 굵은 부분을 각각 버니어캘리퍼스로 측정하였다. 근 수량은 수확 후 상품성이 없는 잔뿌리와 부패근을 제거한 다음 칭량하였다. 건물중은 경엽 및 괴근을 500 g정도 골라 잘게 썰은 다음 95°C의 건조기(Wof-155, Daihan scientific, Korea)에서 8시간 건조 후 다시 80°C에서 48시간 건조하여 전자저울(M-29582, METTLER, Switzerland)로 측정하였다. 약재로 사용하지 못하는 잔뿌리와 부패한 근은 비상품군 수량으로 표시하였다.

T/R율(Top/Root ratio)은 근중과 경엽중의 비로 산출하였다. 그 외의 형질은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준하였고(농촌진흥청, 1995), 시험결과는 PC용 통계패키지인 MYSTAT(최, 1998)를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

두둑높이를 평휴, 10 cm, 20 cm, 30 cm로 처리하여 조사한 넓은잎큰조롱 생육은 Table 2에서와 같다. 총만장은 두둑높이가 높을수록 길었고, 평휴의 648 cm 보다 30 cm에서 751 cm로 103 cm 길었으나, 경태는 상반된 경향으로 두둑높이가 낮을수록 굵어 두둑높이 30 cm의 6.7 cm 대비 평휴에서 7.5 cm로 0.8 cm 굵었다. 주만장과 분지장은 두둑높이가 높을수록 길고 많았으나, 분지수는 두둑높이가 낮을수록 길거나, 많은 경향이였다.

두둑높이에 따른 넓은잎큰조롱의 지상부 생육은 Table 2와 같이 엽장은 두둑높이 30 cm에서 길었고, 20 cm 이하에서는 차이가 없었고, 엽폭과 엽수는 두둑높이가 높을수

Table 1. Chemical properties of the experimental field

pH	OM (1:5)	P ₂ O ₅ (%)	EX-cation(cmol/kg)			C.E.C (cmol/kg)
			K	Ca	Mg	
7.1	1.2	210	0.17	3.4	1.2	11.6

Table 2. Mean values of vine and leaf growth according to the ridge height in *Cynanchum auriculatum* Royle ex Wight

Ridge height(cm)	[‡] Ltv (cm)	[‡] Sd (cm)	[‡] Lmv (cm)	[‡] Lbv (cm)	[‡] Nbp	[‡] Nsp	[‡] LI (cm)	[‡] WI (cm)	[‡] NI (ea./m ²)
0	648 c [†]	7.5 a	213 a	435 c	3.9 a	1.4 a	10.5 b [†]	9.4 b	1,926 c
10	681 b	7.2 a	215 a	466 b	3.7 a	1.1 a	10.4 b	9.4 b	2,179 b
20	740 a	6.9 b	218 a	522 a	3.6 a	1.6 a	10.5 b	9.8ab	2,399 a
30	751 a	6.7 b	224 a	527 a	3.3 b	1.4 a	10.9 a	10.2a	2,463 a

[†]Means followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncan's multiple range test.

[‡]Lmv : Length of main vine, Lbv : Length of branch vine, Ltv : Length of total vine

Sd : Stem diameter, Nbp : No. of branches per plant, Nsp : No. of stems per plant

LI : Length of leaf, WI : Width of leaf, NI : No. of leaf

Table 3. Mean values dry weight of stems, leaves and spad value according to the ridge height in *Cynanchum auriculatum* Royle ex Wight

Ridge height (cm)	Dry Weight(kg/10a)		T/R rate [‡] (%)	Weight Leaves/Tubers	Spad value (%)
	Stems	Leaves			
0	278 c	404 b	138	0.82	31.4 c
10	295bc	402 b	135	0.78	32.9bc
20	309ab	416ab	127	0.73	34.4 b
30	325 a	429 a	141	0.80	37.9 a

[†]Means followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncan's multiple range test.

[‡]T/R=(Top ÷ Root) × 100

록 생육이 왕성하였으며, 엽폭은 평후의 9.4 cm에 비하여 두둑높이 30 cm에서 0.8 cm 넓었으며, 엽수도 평후의 1,926매/m² 대비 두둑높이 30 cm에서 537매/m² 많았다.

두둑높이에 따른 넓은잎큰조롱의 10a 당 경엽 건물중은 Table 3에서와 같이 두둑높이가 높을수록 무거운 경향으로 줄기는 평후의 278 kg에 비하여 30 cm에서는 325 kg으로 47 kg 더 무거웠으며, 엽도 평후의 404 kg 대비 30 cm에서 25 kg 더 무거웠다.

T/R율은 131%로 지상부의 비율이 높았으며, 두둑높이 간에는 두둑높이 30 cm를 제외하고 두둑높이가 얇을수록 높았고, 엽중/근중의 비율도 T/R율과 같이 두둑높이 30 cm를 제외하고 두둑높이가 낮을수록 높았다.

엽록소 수준도 두둑높이가 높을수록 높은 경향으로 평후의 31.4%에 비하여 두둑높이 30 cm에서는 37.9%로 6.5% 높았다. 이는 박 등(1999)의 황기재배 시 두둑높이가 높을수록 주당 경엽중이 무거워 두둑높이 10 cm의 16 g/주 대비 40 cm에서 23 g 무거웠다는 결과와 같은 경향이었다.

두둑높이에 따른 넓은잎큰조롱의 단위면적당 근수는 두둑높이 20 cm까지는 증가하다 20 cm 이상의 두둑높이에

서는 감소하는 경향으로 두둑높이 20 cm에서의 주근은 평후 16.3개/m²에 대비 1.0개, 지근은 평후의 92 개/m² 대비 23개 많았다(Table 4). 이는 황기재배 시 두둑높이 20 cm까지는 지근수가 증가하나 20 cm 이상에서는 감소한다는 보고(박 등, 1999)와 같은 경향이었다. 근장은 두둑높이 20 cm까지 길어지다 20 cm 이상의 두둑높이에서는 짧아지는 경향으로 주근은 평후의 18.2 cm에 비하여 두둑높이 20 cm에서는 20.9 cm로 2.7 cm 길었으며, 지근은 평후의 13.9 cm에 비하여 20 cm에서는 16.4 cm로 2.5 cm 길었다. 근태는 두둑높이가 낮을수록 굵은 경향으로 두둑높이 30 cm의 주근 19.0 mm, 지근 11.9 mm 대비 평후에서는 주근이 1.4 mm가 굵어 20.4 mm이었고, 지근은 1.0 mm가 더 굵어 12.9 mm로 굵었다.

두둑높이에 따른 넓은잎큰조롱의 10a당 비상품근 중 세 근은 Table 5에서와 같이 두둑높이가 낮을수록 적은 경향으로 두둑높이 20 cm의 45.1 kg/10a에 비하여 평후에서는 35.1 kg/10a로 10.0 kg 적었으나, 부패근은 상반된 경향으로 두둑높이가 높을수록 적어 평후 13.3 kg/10a 이었으나, 두둑높이 30 cm에서는 6.5 kg/10a 수준으로 적었다.

Table 4. Mean values of tuber growth according to the ridge height in *Cynanchum auriculatum* Royle ex Wight

Ridge height (cm)	No. of tubers per plant(m ²)		Tuber length(cm)		Tuber diameter(mm)	
	Main	Branch	Main	Branch	Main	Branch
0	16.3 a [†]	92 b	18.2 b	13.9 c	20.4 a	12.9 a
10	17.0 a	100 b	18.3 b	14.6bc	19.6 b	12.8ab
20	17.3 a	115 a	20.9 a	16.4 a	19.5 b	12.5 b
30	16.7 a	96 b	18.8 b	15.4 b	19.0 b	11.9 c

[†]Means followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncan's multiple range test.

Table 5. Tuber yield according to the ridge height in *Cynanchum auriculatum* Royle ex Wight

Ridge height (cm)	Dry yield(kg/10a)			
	Seed tuberous root	Non marketable tubers		Marketable tubers
		Putrefaction tuberous root	Total	
0	35.1 c [†]	13.3 a	48.4	494 c
10	36.6bc	12.1 a	48.7	515bc
20	45.1 a	9.2 b	54.3	570 a
30	39.8 b	6.5 c	46.3	533 b

[†]Means followed by the same letter are not significantly different at 0.05probability level according to Duncan's multiple range test.

상품근 수량은 두둑높이 20 cm까지는 두둑높이가 높을수록 많아 평휴의 494 kg/10a 대비 두둑높이 20 cm에서는 570 kg/10a로 76 kg 많았으나, 20 cm 이상의 두둑높이에서는 수량이 다소 감소되었다. 이러한 결과는 강활재배 시 배수불량 등급에서 지상부 생육은 좋았으나, 근 수량은 배수 약간양호 등급에서 높다는 보고(Hur *et al.*, 2007)와 야콘 재배 시 초장 등 지상부 생육이 좋은 구가 근 수량이 증가한다는 보고(Hur *et al.*, 2007)와 황기재배 시 두둑이 높을수록 근수량이 증수된다는 보고(박 등, 2000)등의 결과가 다소 차이가 있어 작목에 따른 source와 sink에 관한 종합적인 연구가 필요 할 것으로 판단되었다.

적 요

넓은잎큰조롱의 두둑높이에 따른 생산성 및 품질향상을 위하여 재배법 확립의 기초자료로 제공하고자 두둑높이를 달리하여 2005년부터 3년간 시험한 결과, 만장, 엽장, 엽폭, 엽수, 엽록소함량, 경엽 건물중은 두둑높이가 높을수록 양적인 증가를 가져왔으나, 경태와 분지수는 두둑높이가 낮을수록 굵거나, 많은 경향이였다. 근수와 근장은 두둑높이 20 cm까지는 두둑높이가 높을수록 많거나, 길었으나, 20 cm 이상의 두둑높이에서는 생육량이 감소하였으며, 근태는 두둑높이가 낮을수록 굵어지는 경향이였다.

비상품근 중 세근은 두둑높이 20 cm에서 다소 많았으며, 부패근은 두둑높이가 낮을수록 많은 경향이였고, 근수량은 두둑높이 20 cm내지 30 cm 까지는 두둑높이가 높을수록 증수되어 두둑높이 10 cm의 515 kg/10a 대비 3%, 11% 증수되었다.

인용문헌

- Choi, I.S., S.Y. Son, J.T. Cho, J.S. Park, D.H. Han and I.M. Chung.** 1996. Effect of seeding date on the growth and yield of *Cynanchum wilfordii* Hemsley. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4(2):114-118.
- Hur, B.K., N.H. Choung, Z.H. Kim, O.J. Oh, S.G. Son and D.Y. Kang.** 2007. Effect of various and NPK fertilizers application to the yacon(*Polymnia sonchifolia* POEPP) growth. Korean J. Medicinal Crop Sci. 15(1):17-20.
- Hur, B.K., C.Y. Kim, S.G. Son and O.J. Oh.** 2007. Soil properties and plant yield in the cultivation area of *Ostericum koreanum* Kit. Korean J. Medicinal Crop Sci. 15(1):12-16.
- Kim, M.J.** 2006. Identification of *cynanchum wilfordii* and *C. auriculatum* by morphology and RAPD and improvement of cultural method. Dr thesis of Chungbuk National University. p.98.
- Kim, M.J., B.H. Song, S.Y. Nam, I.J. Kim, C.H. Lee and**

- T. Yun.** 2005. Effects of nonsupporting methods on growth and yield of *Cynanchum auriculatum* royle ex wight. Korean J. Medicinal Crop Sci. 13(6):268-272.
- Nam, S.Y., M.J. Kim, I.J. Kim, J.K. Lee, C.W. Rho, T. Yun and K.B. Min.** 2008. Effect of plowing depth on growth and tuber yield in *C. auriculatum* introduced from china. Korean J. Medicinal Crop Sci. 7(1):69-73.
- Noh, J.J., D.C. Choi.** 2001. The influence of ridge height and rain sheltering tunnel on disease occurrence of field-grown watermelon. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 42(2):158-162.
- 김영국, 방진기, 유흥섭, 차진팔.** 1997. 황기, 지황의 습해, 한해 경감 기술개발. 작물시험장 보고서. pp.423-426.
- 농림수산식품부.** 2008. 2007특용작물 생산실적. pp. 8-9.
- 농촌진흥청.** 1988. 토양화학분석법(토양, 식물체, 토양미생물).
- 농촌진흥청.** 1995. 농사시험연구조사기준. pp. 485-552.
- 박기준, 전대훈, 이은섭, 김남삼, 김성기.** 2000. 경운심도 및 휴 고가 황기수량과 품질에 미치는 영향. 경기시험연구보고서. pp. 581-588.
- 박상조, 류태석, 최장수.** 1999. 황기 심경 고품재배 시험. 경북 시험연구보고서. pp. 914-916.
- 이일호, 박찬수, 송기준, 홍성근.** 1991. 인삼포 두둑높이가 인삼의 생육 및 토양 물리성에 미치는 영향. 고려인삼학회지 15(3):197-199.
- 최봉호.** 1998. NEW MYSTAT. 충남대학교. pp. 36-106.
- 최인식, 김홍은.** 1999. 알기쉬운 약초재배. 중부출판사. pp. 203-210.
- 최인식, 손석용.** 1984. 백하수오에 대한 화학비료 적응성 시험. 충북농진연보. pp. 308-311.
- 최인식, 손석용.** 1988. 백하수오 재배법 확립시험. 충북농진연보. pp. 324-326.

(접수일 2009.4.7; 수락일 2009.7.20)