

제주지역에서 구경크기에 따른 식용 Canna의 생육특성 및 수량에 미치는 영향

조남기 · 송창길 · 조익환* · 강봉균 · 조영일** · 고미라 · 박성준

Effects of Bulb Size on Agronomic Characteristics and Yield of Food Canna in Jeju Island

Nam-Ki Cho, Chang-Khil Song, Ik-Hwan Jo*, Bong-Kyoon Kang, Young-Il Cho**, Mi-Ra Ko, and Sung-Jun Park

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effects of bulb size (10, 15, 20, 25 cm) on growth and yield characteristics of edible canna in Jeju region from 20 May to 24 Nov. 2003. The results obtained were summarized as follows; Plant height grew big 78.8~129.1 cm as bulb size increased 10~25 cm. Leaf length, leaf width, number of leaves, tillers and bulb per plant and stem diameter were the same trend with plant height response. Fresh matter yield increased 29.0~91.1 MT/ha as bulb size increased from 10 to 25 cm. Fresh weight of above-ground part and bulb yield were the same trend with fresh matter yield.

(Key words : Food canna, Bulb size, Agronomic characteristics)

I. 서 론

Canna(*Canna edulis* Ker-Gawl)는 홍조과 (*Cannaceae*)에 속하는 다년생 난지형 식물로 내음성이 매우 강하고, 강우량이 많은 불량 환경조건에서도 생육이 양호한 것으로 알려져 있다(Imai 및 Ichihashi, 1986). 구경에는 전분, 단백질 및 비타민이 매우 풍부히 함유되어 있고, 수량성도 매우 높은 것으로 보고되어 있다

(Ennos 및 Pellerin, 2000; Inatsu 등, 1983; Perez 및 Gonzalez, 1997; Soni 등, 1990). 이와같은 Canna의 우수성 때문에 중국, 일본 등의 동남아 지역과 세계 여러 나라의 난지지역에서 오래전부터 꽃은 관상용으로, 구경은 식용 및 사료용으로 재배되어 왔고, 최근에는 토양침식 방지 및 토양 보전형 작물로 이용가치가 매우 높은 작물로 평가되고 있다(栗田, 1996; 小山, 1984; 玉置 등, 1994).

제주대학교 농업생명과학대학 식물자원과학과(Dept of Resources Science, College of Agric. & Life Sci., Cheju National University)

*대구대학교 생물자원과학부(Division of Life Resources, Taegu University)

**서울대학교 식물생산학부(School of Plant Sciences, Seoul National University)

Corresponding author : Nam Ki Cho, Dept of Plant Resources Sci., College of Agric. & Life Science, Cheju National University, Jeju, 690-756, Korea. 064-754-3315, chonamki@cheju.ac

Canna는 구경을 분주하여 이식하고 있으며, 파종시 발효, 부엽토 및 하천모래를 5:3:2 비율로 기비하고 있다. 일반적으로 구경 및 괴경을 이용목적으로 하는 작물은 구경크기가 크고, 구경이 무거울수록 종근수량이 증수되는 것으로 보고되어 있다. 최 등(1995)에 의하면 지황의 종근 굵기가 3mm에서 9mm로 굵어질수록 종근수량이 25%나 증수되었다고 하였으며, 최 등(1995)은 패모의 종구크기가 1g에서 30g으로 무거워 질수록 종구수량이 82%나 증수되었다고 하였다. 김 등(1994)은 감자에서, 노와 이(1984)는 더덕에서 종구크기가 굵거나 무거울수록 괴경 및 종구수량이 증수되는 것으로 보고되어 있으나, 식용 Canna의 구경크기에 따른 생육반응 및 수량성 검토가 지금까지 이루어진 바 없다. 따라서 본 시험은 제주도 화산회 토

양에서 식용 Canna의 구경크기에 따른 생육반응, 생초수량 및 구경수량 등을 조사한 결과를 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

본 시험은 2003년 5월 20일부터 2003년 11월 24일까지, 제주대학교 농업생명과학대학 부속농장(한라산 표고 278m)에서 식용 Canna (*Canna edulis* Ker-Gawl.)를 공시하여 수행하였다. 시험포장의 토양은 농암갈색 화산회토였으며, 표토(10cm)의 화학적 특성은 표 1에서 보는바와 같이 비옥도가 다소 낮은 편이었다.

재배기간의 기상조건은 표 2에서 보는 바와 같다. 파종은 2003년 5월 20일에 구주크기를 10, 15, 20, 25cm 4처리로 하여 휴폭 70cm, 파

Table 1. Chemical properties of soil(0~10cm) before the experiment

pH (1:5)	Organic matter (g/kg)	Available P ₂ O ₅ (mg/kg)	Exchangeable cation(cmol+/kg)				EC (dS/m)
			Ca	Mg	K	Na	
5.50	83.6	197.4	0.33	0.16	0.47	0.06	0.73

Table 2. Meteorological data in the investigated area.

Month	Air temperature(℃)			Humidity (%)	Precipitation (mm)
	Max.	Min.	Mean		
May	21.4	15.1	17.9	77.1	284.3
Jun.	24.9	18.8	21.4	76.1	201.9
Jul.	27.8	21.6	24.2	82.8	362.2
Aug.	29.3	23.5	25.9	79.4	245.1
Sep.	27.3	21.2	23.9	75.1	330.4
Oct.	21.3	14.7	17.6	65.7	37.6

폭 30cm 간격으로 점파하였다. 시험구 면적은 6.6m²로 하였고, 시험구 배치는 난피법 3반복으로 하였다. 비료사용은 1ha당 질소 100kg, 인산 150kg, 가리 70kg에 해당하는 양을 각각 요소, 용성인비, 염화가리로 하였으며, 질소비료는 전술한 양의 50%는 기비로 나머지 50%는 파종 후 60일에 추비로 하였고, 인산과 가리는 파종 전에 기비로 하였다.

형질조사는 2003년 11월 24일에 시험포 중간 지점에서 5분을 3cm 높이로 예취하여 초장, 엽장, 엽폭, 엽수, 분지수, 경직경 및 개체당 무게를 三井(1988) 청예사료작물 조사기준에 준하여 조사하였고, 구경은 처리구별로 각각 5개를 취하여 무게를 측정한 다음 MT/ha로 수량을 환산하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 생육형질 변화

식용 Canna의 구경크기에 따른 초장, 엽장, 엽폭, 엽수, 분지수, 경직경 및 구경수를 조사한 결과는 표 3에서 보는 바와 같다.

초장은 구경크기가 클수록 커지는 경향이었다. 즉, 구경크기가 10cm에서 초장은 78.8cm이었으나, 구경크기가 클수록 점차적으로 커져서 25cm의 구경 크기에서 초장은 129.1cm로 커졌는데, 이 변화상태의 회귀식은 $y^* = 2.71x + 60.7667$ 로 표시되었다.

엽장, 엽폭 및 경직경은 구경크기가 커짐에 따라 점차적으로 커지는 경향이었다. 구경크기가 10cm에서 25cm로 커짐에 따라, 엽장은 37.7cm에서 43.2cm로, 엽폭은 18.1cm에서 22cm로, 경직경은 19.5mm에서 26.7mm로, 엽수는 11.4개에서 21.9개로, 분지수는 2.3개에서 4.3개로, 구경수는 9.6개에서 19.9개로 증가되어 초장반응과 비슷한 경향이었다.

이 시험에서 구경크기가 굵어질수록 초장과 엽장은 커지고, 분지수 및 구경수도 증가된 요인은 식용 Canna의 종구가 커질수록 저장양분 축적량이 증가되어, 이식 후 Canna의 생육이 촉진되었을 뿐만 아니라, 토양영양분 흡수력도 증가했기 때문인 것으로 생각되었다. 다른 작물에서도 종구 및 괴경크기가 클수록 생육 및 구경수량이 증대된 것으로 보고되어 있다(최 등, 1995^{a,b}; 김 등, 1994; 김 등, 1987).

Table 3. Effect of bulb shape size on growth characteristics of Canna

Shape size	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of Leaves per plant	No. of tillers per plant	Stem diameter (mm)	No. of bulb per plant
10	78.8	37.7	18.1	11.4	2.3	19.5	9.6
15	102.0	41.8	20.4	15.8	3.2	21.3	15.6
20	113.8	42.4	21.4	17.4	3.6	24.0	19.7
25	129.1	43.2	22.0	21.9	4.3	26.7	19.9
Mean	105.9	41.3	20.5	16.6	3.3	22.9	16.2
LSD(5%)	13.9	NS	2.6	3.5	0.93	3.8	4.9
C.V.(%)	9.6	NS	9.4	15	20.2	12.0	5.6

2. 수량 변화

식용 Canna의 구경크기에 따른 생초수량, 구경수량 및 총 생체수량(지상부중 + 구경중)을 조사한 결과는 표 4에서 보는 바와 같이 모든 수량이 일차식으로 표시되었다(표 6).

총 생체수량은 구경 10cm 파종구에서 29MT/ha이었던 것이 구경크기가 커짐에 따라 점차적으로 증가되어, 구경 25cm 파종구에서 91.1MT/ha로 증수되었다. 이 변화상태의 회귀식은 $y^* = 3.04x + 18.6000$ 으로 표시 할 수 있었다. 구경크기에 따른 생초수량과 구경수량도 총 생체수량

과 비슷한 경향이였다. 즉, 구경크기가 10cm 파종구에서 생초수량은 14 MT/ha, 구경수량은 15MT/ha 이었으나, 구경크기가 커질수록 수량은 증가되어 구경 25cm 파종구에서 생초수량과 구경수량은 각각 31.2MT/ha, 35.6MT/ha로 증수되었다.

구경크기가 굵어짐에 따라 식용 Canna의 생초 및 구경수량이 현저하게 증가된 요인은 전술한 바와 같이, 구경크기가 굵어질수록 저장양분 축적량이 증가되고, 파종 후 양분 흡수력도 증가되어 구경수량을 증수시키는데 크게 작용한 것으로 생각되었다. 일반적으로 구경 및

Table 4. Effect of bulb shape size on yield of Canna

Shape size	Fresh matter Yield (MT/ha)		
	Above-ground part	Bulb weight	Total
10	14.0	15.0	29.0
15	29.8	31.0	60.7
20	38.7	47.7	86.4
25	42.3	48.8	91.1
Mean	31.2	35.6	66.8
LSD(5%)	9.1	10.5	17.8
C.V.(%)	21.2	21.5	19.4

Table 5. Mean square values and significance of analysis of variance for agronomic characteristics of Canna as affected by bulb size

Source of variation	df	Plant height	Fresh matter Yield (MT/ha)		
			Above-ground part	Bulb weight	Total
Block	4	117.73 ^{NS}	119.25 ^{NS}	163.21 ^{NS}	539.22 ^{NS}
Warm casting rate	3	2,253.57 ^{***}	797.32 ^{***}	1,278.09 ^{***}	4,071.39 ^{***}
Linear	1	6,621.89 ^{***}	2,204.57 ^{***}	3,490.56 ^{***}	11,243.17 ^{***}
Quadratic	1	79.07 [*]	185.63 ^{NS}	275.42 [*]	912.47 [*]
Cubic	1	54.39 ^{NS}	0.59 ^{NS}	65.99 ^{NS}	54.08 ^{NS}
Error	10	102.21	43.82	58.39	167.65

*,**,*** Significant at 10, 5, 1% probability level, respectively; NS; Not Significant.

Table 6. Regression equation with coefficients of determination relating bulb size and various traits.

Variable	Regression equation	r ² or R ²
Plant height	y* = 2.71x + 60.76667	0.9945
Fresh weight yield	y = 1.25x + 11.93333	0.9435
Bulb yield	y = 1.78x + 6.90000	0.7962
Total weight	y = 3.04x + 18.60000	0.8251

괴경을 수확 목적으로 재배하고 있는 작물은 종구크기가 클수록 수량성이 증대되는 것으로 알려지고 있다. 최 등(1995^a)은 지황의 종근 크기가 3~9mm로 넓어짐에 따라 종근수량이 85% 증수되었다고 하였으며, 최 등(1995^b)은 패모의 종근 크기가 1~30g으로 무거워짐에 따라 종구 수확량이 현저히 증가되었다고 하였다. 이외에도 감자(김 등, 1994), 더덕(노와 이, 1994)에서도 종구 크기가 굵거나 커질수록 괴경 및 구경 수량이 증가되었다고 보고한 바 있다.

IV. 요약

본 시험은 제주도 화산회토양에서 식용 Canna의 구경크기에 따른(10, 15, 20, 25cm) 생육특성 및 수량을 구명하기 위하여 2003년 5월 20일부터 11월 24일까지 시험하였다.

초장은 구경크기 10cm 파종에서 78.8cm 이었던 것이, 구경크기가 커짐에 따라 점차적으로 커져서 구경 25cm 크기에서는 129.1cm로 커졌다(y*=2.71x + 60.7667). 구경크기에 따른 엽장, 엽폭, 엽수, 분지수, 경직경 및 구경수는 초장반응과 비슷한 경향이였다. 생초수량, 구경수량 및 총 생체수량(지상부중+구경중)은 구경 10cm 파종구에서 각각 14MT/ha, 15MT/ha,

29MT/ha이였으나, 구경크기가 커짐에 따라 점차적으로 증가되어, 구경 25cm 크기 파종구에서 생초수량은 31.2MT/ha, 구경수량은 35.6MT/ha, 총 생체수량은 66.8MT/ha로 증수되었다.

V. 인용 문헌

1. 김순곤, 황창주, 박현철, 소재숙, 박노풍. 1987. 천마 생리 생태적 특성과 지구 크기별 생장에 관하여. 농시논문집(작물). 29(2):177-184.
2. 김의희, 조진태, 김시동, 박조영. 1994. 조직배양 감자 종서 크기가 생육 및 수량에 미치는 영향. 충북농업과학논문집 1:99-102.
3. 노준현, 이경국. 1984. 더덕 종묘의 크기가 수량에 미치는 영향. 강원농진년보. pp. 374-376.
4. 최인식, 박재성, 조진태, 손석용, 한동호, 정인명, 이정일. 1995. 지황 종근의 굵기와 길이가 수량에 미치는 영향. 약작지 3(3):173-180.
5. 최인식, 박재성, 조진태, 손석용, 한동호, 정인명. 1995. 패모 종구 크기가 생육 및 수량에 미치는 영향. 농업논문집 37(2):102-105.
6. 玉置雅彦, 岸利美, 遠藤祐子, 小橋健, 中村照臣. 1994. 食用カンナ(*Canna edulis* Ker.)의サイシーとしての飼料化についての一考察. 日草誌. 40: 333-335.
7. 栗田匡一. 1996. 食用カンナ(*Canna edulis*)の栽培とその飼料作物的價値. 熱帯農業. 11:5-8.
8. 三井計夫. 1988. 飼料作物·草地. 養賢堂. p. 514-519.

9. 小山鐵夫. 1984. 資源植物學. 講談社サイエンスティフィックス, 東京. 152-155.
10. Ennos. A.R. and S. Pellerin. 2000. Plant anchorage. In: Smit, A.L., A.G. Bengough, C. Engels, M. van Noordwijk, S. Pellerin. and S. C. van de Geijneds. Root Methods: A Hand. Springer-Verlag. Berlin. 545-565.
11. Imai, K. and T. Ichihashi. 1986. Studies on matter production of edible canna (*Canna edulis* Ker.). I. Gas exchange characteristics of leaves in relation to light regimes. Jpn. J. Crop Sci. 55: 360-366.
12. Inatsu, O., I. Maeda, N. Jimi, K. Takahashi, H. Taniguchi, M. Kawabata and M. Nakamura. 1983. Edible canna starch produced in Taiwan. J. Jpn. Soc. Starch Sci. 30:38-47.
13. Perez, E., M. Lares and Z. Gonzalez. 1997. Some characteristics of Sagu (*Canna edulis* Kerr.) and Zulu (*Maranta* sp.) rhizomes. J. Agric. Food Chem. 45:2546-2549.
14. Soni, P.L., H. Sharma, H.C. Srivastava and M.M. Gharia. 1990. Physicochemical properties of *Canna edulis* starch comparison with maize starch. Starch 42:460-464.