

栽植密度와 施肥量이 野生藥草, 까마중(*Solanum nigrum* L.)의 主要 形質과 收量에 미치는 影響

崔成圭* · 李鐘一**

Effects of Planting Density and Fertilizer Level on Agronomic Characteristics and Yield of *Solanum nigrum* L.

Seong Kyu Choi* and Jong Ill Lee**

ABSTRACT : This study was investigated to find out the optimum planting densities fo *Solanum nigrum* L. about growth characters, yield components and yield at 6 planting densities by direct sowing culture. The results obtained are summarized as follows : Studying the correlationship, the highly negative significances were found between planting densities and fresh weights per plant, on the other hand, the highly positive significances were found between planting densities and plant height. Plant height was long in dense planting, and short in spacious planting by direct sowing culture. Stem diameter was thick in spacious planting, and was thin in dense planting. Fresh wt. per plant was decreased in dense planting and was increased in spacious planting by direct sowing culture. Yield was highest in dense planting densities (10×20cm : 50plants/m²) by direct sowing culture. Fertilizing (N : P₂O₅ : K₂O=6 : 6 : 6Kg 10a⁻¹) was increased than without fertilizing because plant height and number of branch was good.

Solanum nigrum (까마중)은 茄子科에 屬하는 一年生 草本으로 우리나라의 全國各地의 野山이나 들에 分布 되어있다.

까마중의 植物學的 形態는 草長 30-90cm程度이며, 가지가 많고 줄기에는 稜線이 나 있으며, 잎은 互生하고 卵形으로 길이가 6-10cm이고 나비는 4-10cm로 끝이 뾰족하다. 꽃은 5-8월에 白色으로 피고 7-9월에 검은색의 둥글고 작은 지름 6-7mm의 漿果가 열리며 완전히 익으면 단맛이 있다.

漢方에서 까마중은 龍葵라는 生藥名으로 植物體를 여름에서 가을철 사이에 採取하여 햇볕에 말린 후 全草를 藥用으로 利用한다. 까마중의 全草에는 Solanine, Carotene, Saponine 등의 成分이 含有되어 있어서 解熱, 活血, 利尿, 解毒, 消腫 등에 效果가 커서 慢性氣管支炎, 高血壓, 丹毒, 癌腫 등의 治療劑로 利用되고 있다.^{1,3,4,6,10)}

까마중에 대한 栽培學的 研究는 아직 이루어져 있지 않고, 다만 植物學的인 研究로 自生地의 群落形態 등에 關한 研究가 一部 遂行되어져 있는 實情이다.⁹⁾

本 試驗은 漢藥資源植物로 널리 利用되어지고 있으며, 무분별 採取로 減種狀態에 있는 까마중의 人工栽培時 栽植密度와 施肥量이 生育相에 미치는 主要形質의 變異를 究明하고자 實施한 結果 몇가지 結論을 얻었기에 이에 報告하고자 한다.

材料 및 方法

本 試驗은 1989~1990년에 걸쳐 우리나라의 南部地域인 全南, 高興地方 자갈이 있는 壤土인 高興統에서 遂行하였으며, 試驗에 供試한 까마중은 高興地方의 野山에 自生된 苗를 1988年 10月 20日에 베어서 乾燥시킨뒤 種子를 採取하여 利用하

* 全南農村振興院 (Chonnam Provincial Rural Development Administration, Gwangju, Korea)

** 順天大學校 (Suncheon National University, Suncheon, Korea)

<'91. 8. 19. 接受>

였다.

試驗 I. 栽植密度에 따른 收量 및 主要形質의 變異

栽植密度的 差異가 까마중의 收量에 미치는 影響을 究明하고자 栽植距離를 條間은 10cm부터 60cm까지 10cm間隔으로 하여 m²當 50株(10×20cm), 25株(20×20cm), 17株(30×20cm), 30株(40×20cm), 10株(50×20cm), 8株(60×20cm)가 들어가도록 얇은 골을 치고 種子를 20cm 間隔(株間)으로 4月 10日에 5粒씩 點播한 後 種子가 發芽하여 草長이 3~5cm될 때 1本만 남기고 숙아 주었다.

施肥方法은 分量으로 10a當 N-P-K=6:6:6으로 하고 磷酸은 全量基肥로 施用하였으며, 窒素, 加里는 50%를 基肥로, 나머지 50%는 追肥로 5月 5日과 6月 5日에 各各 2回 等量施用 하였고 土壤 改良劑로서 소석회를 10a當 100Kg 施用 하였다.

收穫은 植物體의 地上部가 生育이 왕성한 7月 20日에 줄기와 잎等 全草를 試驗區當 20株씩 無作爲로 選定하여 收穫하였다. 試驗區는 區當面積을 10m²로 하여 亂塊法 3反復으로 配置하여 遂行하였다.

試驗 II. 3要素 施肥量에 따른 까마중의 生長反應

施肥條件에 따른 까마중의 生長反應을 알고자 施肥量을 3要素 無施用區, 3要素 施用區(N:P₂O₅:K₂O=6:6:6Kg/10a) 및 窒素, 磷酸, 加里 無施用區(窒素無施用 磷酸加里施用區, 磷酸無施用 窒素加里施用區, 加里無施用 窒素磷酸施用區)等 5處理로 하여 施肥方法은 磷酸, 加里는 全量 基肥로 施用하였고 窒素는 50%를 基肥로 50%는

開花期에 追肥로 施用하였다.

栽植距離는 20×20cm로 하였으며, 區當面積은 10m²로 하여 亂塊法 3反復으로 遂行하였고, 其他 栽培는 試驗 I과 同一하게 하였다.

試驗前後 土壤分析은 pH는 硝子 電極法으로 測定하였고, 有效磷酸은 Lancaster法, 有機物은 Tyurin 氏法, 直接性鹽基는 原子吸光分析法으로 各各 分析하였고, 主要 調査는 草長과 分枝數, 莖直徑等 生育特性과 生體重 그리고 乾物重等 收量 構成要素들을 測定하였으며, 農村振興廳 藥用作物 調査基準¹⁾에 依하였다.

結果 및 考察

試驗 I. 栽植密度에 따른 收量 및 主要形質의 變異

1. 生育特性的 變異

까마중의 栽植密度別 草長, 分枝數, 莖直徑은 表 1과 같다.

栽植密度別 生育에 있어서 草長은 密植區인 10×20cm(50株/m²)가 58cm로 가장 컸고, 다음은 20×20cm(25株/m²)區가 49cm였으며, 30×20cm(17株/m²)區가 45cm, 40×20cm(13株/m²)는 40cm였다. 그리고 疎植에 屬하는 50×20cm(10株/m²)區는 41cm였으며, 60×20cm(8株/m²)는 37cm로 가장 짧아서 栽植密度가 密植일수록 草長이 길어지는 傾向 이었다. 한편 이와 같은 結果는 朴等¹⁴⁾이 이미 報告한 바와 같이 密植할수록 植物體가 徒長되어 草長이 큰 것으로 생각 되었다.

1株當 葉數는 草長과 反對의 傾向으로 疎植區인 50×20cm(10株/m²)와 60×20cm(8株/m²)區가 各各 38個로 가장 많았으며, 다음은 40×20(13株/m²)區가 37個였고, 30×20cm(17株/m²)

Table 1. Variation growth traits and yield to different palnting densities of *Solanum nigrum* L.

Planting densities	plant ¹ height (cm)	No. of leaf (ea.)	No. of branch (ea.)	Stem diameter (mm)	Fresh wt. per plant (g)	Dry wt. per plant (g)	Dry wt./ Fresh wt. %
10×20cm(50plants/m ²)	58a ²	25b	3b	3b	10.1c	2.0b	19.8
20×20cm(25plants/m ²)	49a	26b	3b	3b	15.1b	2.8b	18.5
30×20cm(17plants/m ²)	45ab	35a	4ab	4ab	19.4ab	3.9ab	20.1
40×20cm(13plants/m ²)	40ab	37a	5a	4ab	20.5ab	3.9ab	19.0
50×20cm(10plants/m ²)	41ab	38a	5a	5a	21.0ab	4.0ab	19.1
60×20cm(8plants/m ²)	37b	38a	5a	5a	24.1a	4.8a	19.9

¹ Investigation date : Jul. 15

² Same alphabetical letters indicate no significant difference at 5% level of DMRT.

區는 35個였다. 그리고 密植區인 10×20cm(50株/m²)區는 25個로 가장 적었으며, 20×20cm(25株/m²)區는 26個로 적어서 疎植할수록 葉數가 많아지는 傾向으로 李와 安⁸⁾의 試驗結果와 一致하였다.

1株當 分枝數도 葉數와 같은 傾向으로 密植區인 10×20 cm(50株/m²) 區와 20×20cm(25株/m²)區에서 3個로 제일 적었고, 疎植에 屬하는 40×20cm(13株/m²)와 50×20cm(10株/m²) 그리고 60×20cm(8株/m²)는 5個로 가장 많은 傾向으로 疎植할수록 分枝數는 增加하였으나, 有意性은 認定되지 않았다.

또한 莖直徑에 있어서도 分枝數와 같은 傾向으로 密植區인 10×20cm(50株/m²)가 3mm인데 비하여 30×20cm(17株/m²)와 40×20cm(13株/m²)는 各各 4mm이었으며, 疎植區인 50×20cm(10株/m²)와 60×20cm(8株/m²)는 各各 5mm로 密植할수록 莖直徑이 가늘고 疎植할수록 두꺼워지는 傾向이었다.

이와같은 結果는 密植이 될수록 養分, 光, 水分 등에 관한 個體間의 競爭이 심하였던 때문에 受光量의 減少에 따른 生長物質의 濃度 增大로 인한 徒長現象으로 解析된다.^{2,5,7,12)}

2. 收量構成要素와 收量の 變異

가마중의 收量構成要素인 全草의 生體重과 乾物重은 表 1과 같다.

1株當 生體重은 密植區인 10×20cm(50株/m²)와 20×20cm(25株/m²)가 各各 10.1g과 15.1g이었고, 다음은 30×20cm(17株/m²)區가 19.4g, 40×20cm(13株/m²)區는 20.5g이었다. 疎植區인 50×20cm(10株/m²)는 21.0g, 60×20cm(8株/m²)區는 24.1g으로 密植할수록 生體重이 가벼웠고, 疎植할수록 무거워지는 傾向으로 疎植에 依해서 植物體가 生育하는데 알맞는 光과 水分條件等 營養物質이 풍부하여 個體間 競爭이 적었기 때문인 것으로 생각된다.

1株當 乾物重도 生體重과 같은 傾向으로 60×20cm(8株/m²)區가 4.8g으로 가장 무거웠고 乾燥率은 19.9%였으며, 다음은 50×20cm(10株/m²)區가 4.0g으로 乾燥率은 19.1%였다. 그리고 40×20cm(13株/m²)와 30×20cm(17株/m²)는 乾物重이 各各 3.9g이었고, 密植區인 20×20cm(25株/m²)와 10×20cm(50株/m²)는 各各 2.0g과 2.8g으로 가장 가벼웠다. 그러나 栽植密度間 乾燥

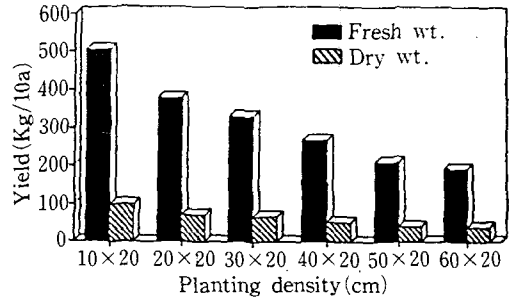


Fig. 1. Variation of yield according to different planting density of *Solanum nigrum* L.

率은 別差異 없이 18.5%~20.1%로 他作物에 比하여 比較的 높은 傾向이었다.⁷⁾

10a當 收量은 그림 1과 같다.

疎植區인 60×20cm(8株/m²)와 50×20cm(10株/m²)가 各各 193Kg과 210Kg으로 제일 적었으며, 다음은 40×20cm(13株/m²)와 30×20cm(17株/m²)로 各各 267Kg과 330Kg이었으며, 密植區에 屬하는 20×20cm(25株/m²)區는 378Kg이었고, 10×20cm區는 505Kg으로 가장 收量이 많아서 栽植密度가 클수록 收量이 增加되는 傾向이었다.

이것은 疎植에 比하여 密植할수록 收量이 增加되었는데, 이는 植物의 生長에 起因한 것보다 栽植密度의 增加에 따라 栽植株數가 많아져서 收量에 栽植株數의 多少가 크게 關여된 것으로 생각되어진다.

따라서 密植區가 疎植區에 比하여 栽植株數가 많아서 總收量이 增加되어 10×20cm와 20×30cm 즉 m²當 25~50株를 栽植하는 것이 좋을 것으로 보여 畦幅 120cm에 條間 10~20cm, 株間距離 20cm가 가장 알맞은 栽植距離로 사료된다.

乾物重도 生體重과 같은 傾向으로 栽植株數가 많은 密植區가 疎植區에 比하여 增加되어 李와 安⁸⁾의 黃芩栽植密度 試驗의 研究結果와 類似한 傾向이었다.

3. 諸形質間의 相關

諸形質間의 相關을 보면 栽植密度는 草長과 高度의 正의 相關이 있었으며, 葉數, 分枝數, 莖直徑, 生體重 그리고 乾物重과는 負의 相關을 보여서 이들 要因이 收量增大에 크게 影響을 준 것으로 解析된다.

Table 2. Correlation coefficients between each characteristics according to different planting densities of *Solanum nigrum* L.

Factors	Planting densities (X)	Y	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
Plant height	(Y)	0.975**				
No. of leaf	(Y ₁)	-0.886*	-0.921**			
No. of branch	(Y ₂)	-0.838*	-0.908*	0.969**		
Stem diameter	(Y ₃)	-0.814*	-0.851*	0.924**	0.909*	
Fresh wt. per plant	(Y ₄)	-0.967**	-0.876*	0.938**	0.898*	0.891*

또한 草長은 葉數, 分枝數, 莖直徑, 生體重, 乾物重과는 負의 相關이 認定되었고, 葉數는 分枝數, 莖直徑, 生體重, 乾物重과 正의 相關이 認定되었다. (表 2)

試驗 II. 3要素 施肥量에 따른 까마중의 生長反應

1. 試驗前後 土壤의 化學的 變化

試驗前後 土壤의 化學性을 表 3에서 보면 試驗前 土壤은 pH5.4, 有機物 2.4% 磷酸이 108ppm 程度로 比較의 비옥지였으며 試驗後 土壤 分析 結果는 酸度矯正을 目的으로 施用된 石灰의 影響으로 置換性 Ca含量이 높아지는 傾向을 보였고

有效인산과 置換性 加里 含量도 같은 傾向이었다.

2. 施肥量에 따른 生體重 變化

3要素 施肥量別 生育과 生體重的 變化는 表 4와 같다.

草長은 3要素 無施用區가 41cm인데 比하여 3要素 施用區는 49cm으로 가장 컸으며, 葉數는 3要素 施用區別 큰 差異없이 27매에서 29매 사이였다.

分枝數는 加里 無施用區에서 약간 적은 傾向이었고, 莖直徑은 磷酸無施用區에서 가늘었다.

한편 1株當 生體重은 3要素 無施用區가 11.4g 인데 比하여 3要素 施用區는 15.9g으로 가장 무

Table 3. Chemical properties of the soil before and after experiments.

Sampling time	Fertilizer levels(Kg/10a)			pH (1:5)	O.M (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Exchange cations me/(100g)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O				Ca	Mg	K
Before experiment	-	-	-	5.4	2.4	108	3.9	1.7	0.53
	0	0	0	5.5	2.5	110	4.2	1.6	0.53
After experiment	6	6	6	5.7	2.6	185	6.0	3.0	0.65
	0	6	6	5.6	2.6	158	4.6	2.9	0.63
	6	0	6	5.5	2.5	105	5.8	2.8	0.61
	6	6	0	5.7	2.6	167	5.6	2.9	0.50

Table 4. Effects of fertilizer application levels on the growth characteristics and fresh weight in *Solanum nigrum* L.

Fertilizer levels Kg 10a N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	Plant ¹ height cm	No. of leaf (ea.)	No. of branch (ea.)	Stem diameter (mm)	Fresh wt. per plant (g)	Dry wt. per plant (g)
0 - 0 - 0	41b ²	26a	3a	3a	11.4b	2.3a
6 - 6 - 6	49a	28a	4a	4a	15.9a	3.0a
6 - 6 - 6	43ab	27a	4a	4a	13.2a	2.5a
6 - 0 - 6	46ab	28a	4a	3a	14.5ab	2.7a
6 - 6 - 6	45ab	29a	3a	4a	15.0a	2.9a

¹ Investigation date : Jul. 15

² Same alphabetical letters indicate no significant difference at 5% level of DMRT.

거웠고, 磷酸과 加里 無施用區는 各各 14.5g과 15.0g이었으며, 窒素無施用은 13.2g으로 3要素中 窒素의 效果가 가장 크게 認定되어 朴等¹⁴⁾의 研究 結果가 類以한 傾向이었다.

한편 이와같은 結果로 보아 窒素, 磷酸, 加里를 各各 成分量으로 10a當 6Kg씩 施用할 경우 無施用에 比하여 草長이 크고 分枝數가 많아 生育이 良好하고 生體重이 增加되어 漢藥材로 調劑되는 全草의 生産量이 많을 것으로 생각되어 今後 適正 3要素 施肥量을 究明해야 될 것으로 생각된다.

摘 要

南部地方에서 까마중의 直播栽培時 栽植密度와 施肥量이 主要生育 形質과 收量에 미치는 影響을 究明하고자 試驗한 結果는 다음과 같았다.

1. 草長은 密植일수록 크고 疎植일수록 짧아서 栽植株數와 草長은 高度의 正의 相關이 認定되었다.

2. 莖直徑과 分枝數는 疎植일수록 적었다.

3. 收量 構成要素인 株當 生體重과 乾物重은 栽植株數가 많을수록 減少되어 負의 相關이 認定되었다.

10a當 全草의 生産量은 栽植株數가 많은 密植區에서 增加되는 傾向으로 10×20cm(50株/m²)와 20×20cm(25株/m²)가 m²當 栽植株數가 많아 全草의 生産量이 增加되어 알맞은 栽植距離로 판단된다.

4. 3要素 施用(N:P₂O₅:K₂O=6:6:6)은 無施用에 比하여 草長이 크고 分枝數가 많아 生育이 良好하고 生體량이 增加되었다.

引 用 文 獻

1. 白允基. 1975. 現代草本學. 高文社.

649~650.

2. 權炳善·李正日. 1987. 골풀 定植時期에 따른 主要形質 및 收量變異. 韓作誌. 32(3): 317~322.
3. 洪鍾夏. 1966. 東醫寶鑑. 豐年社. 1195.
4. 任基興. 1985. 藥用植物學. 東明社. 254~256.
5. 張琦源. 1986. 울무 播種期 移動에 따른 主要形質變異. 全南大 碩士 論文集. 1~30.
6. 金在佶. 1984. 原色天然藥物大辭典(上). 南山堂. 155.
7. 李鍾一. 1988. 黃芩播種期에 따른 主要形質 및 收量. 韓作誌. 32(4): 317~322.
8. 李鍾一·安相得. 1988. 黃芩栽植密度에 따른 收量 및 主要形質의 變異. 韓作誌. 33(1): 1~4.
9. 李相來·尹義洙·李洪宰·李良洙·李鍾一. 1989. 韓國에 自生하는 抗癌植物開發에 關한 基礎的 研究. 東洋資源植物學會誌. 2(1): 1~214.
10. 南豐李挺. 1973. 醫學入門. 東洋綜合 通信大學 教育部. 277.
11. 農村振興廳. 1983. 農事試驗研究調查基準(藥用作物). 作物試驗場. 35~37.
12. 朴春奉·鄭鎮昱·黃昌周·薛在敦·朴盧豐. 1990. 栽植密度와 施肥量이 短莖種콩의 主要生育形質과 收量에 미치는 影響. 韓作誌(Korea J. Crop Sci.) 35(1): 73~82.
13. 朴仁鉉. 1976. 藥草植物栽培. 先進文化社. 304~310.
14. 朴勝義·朴根龍·姜榮吉·文賢貴·鄭丞根. 1987. 栽植密度가 단옥수수의 生育 및 이삭 收量에 미치는 影響. 韓作誌(Korean J. Crop Sci.) 32(1): 92~96.