

## 황기 栽植距離가 收穫年次別 生育 및 收量에 미치는 影響

徐貞植\*, 金起植\*, 蘇戶燮\*, 朴勝義\*, 孫瑞圭\*

### Effects of Plant Density on Growth and Root Yield at Different Harvesting Year in *Astragalus membranaceus*

Jeong Sik Seo\*, Ki Sik Kim\*, Ho Sub Soh\*, Seung Ue Park\*, Su Gyu Son\*\*\*

**ABSTRACT** : This experiment was carried out to investigate the effect of plant spacing on the growth and root yield at different harvesting year in *Astragalus membranaceus*. A local variety collected in Jung Sun. Kang Won was used on the 30 and 40cm row spacing, with different spacing between plant of 5, 10, 15, 20cm respectively.

Nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers were applied as 6, 8 and 9kg/10a respectively, with compost of 1,000kg/10a.

Branches, root length, root diameter and root weight were increased in the sparse planting compared with the dense planting. But emergence date, flowering date, stem height and node number were not significantly changed with plant spacing. The highest root yield was 211.8kg/10a at the 30×10cm(67 plants/m<sup>2</sup>) in 1 year old plants of *Astragalus membranaceus*.

In case of two years old plants, branches, node number, root length, root diameter and root weight were increased in the sparse planting compared to the dense planting. But harvesting ratio was decreased in the dense planting, The highest dried root yield was 292kg/10a at the 40×10cm (25 Plants/m<sup>2</sup>).

In case of 3 years old plants, aerial part and root growth pattern were similar to the 2 years old plants, The dried root yield was highest(623kg/10a) in the 40×10cm(25plants/m<sup>2</sup>).

황기는 콩과에 속하는 多年生 草本으로서 뿌리를 漢藥材로 利用하는데 強壯, 益氣, 止汗, 利水, 消腫, 托毒 等の 效能이 있어 身體虛弱, 氣血虛脫, 胎動, 子宮脫, 小便不利, 半身不隨 等の 治療에 쓰인다. 뿌리에는 Formononetin, Betain, Choline, Isoliquiritigenin 等の 成分이 含有되어 있고 韓國 産만이 r-Aminobutyricacid 가 들어 있어 血壓降下 作用에 效果가 있다고 한다<sup>7)</sup> 황기는 韓國, 中國, 日本 等지에 分布하며<sup>9)</sup> 우리나라에서의 황

기 栽培는 1985年 402ha에서 960M/T 을 生産하였으나 '93년에는 1,608ha에서 3,203M/T을 生産하여 3.3배 增加하였고<sup>5)</sup> 主産地는 江原道 旌善, 三陟, 忠北 提川 等地로서 2年根 이상의 良質의 生藥이 生産된다.

황기는 中北部 서늘한 山間地方이 栽培適地이나<sup>6)</sup> 최근에는 1年生을 收穫할 目的으로 南部地方 또는 中北部 平野地에도 栽培가 增加하고 있다.

또한 황기는 '92年 606M/T 을 輸出하였고 '93

\* 江原道 農村振興院(Kangwon Provincial RDA chunchon, Korea. 200-150)

\*\* 京畿道 農村振興院(Kyonggi Provincial RDA Hwasong, Korea. 445-970)

년에는 106M/T 으로 減少하였으나<sup>3)</sup> 韓國產 황기의 品質이 우수하여 지속적인 輸出 增加가 豫想되어 農家所得 增大에 큰 비중을 차지하는 주요 藥用作物이다. 하지만 황기에 관한 研究는 많이 되어 있지 않는 실정으로 장<sup>2)</sup> 등이 栽培土壤의 理化學性이 황기 根重의 灰分, 에탄올, 엑기스 및 遊離 糖類의 含量에 미치는 영향을 報告하였고 박<sup>8)</sup>은 황기에 대한 施肥效果를 報告하였으며 정<sup>1)</sup>은 南部地方에 있어서의 황기 播種期는 4月 5日 頃이 適期이며 1年生의 경우 適正 栽植距離는 密植條件인 15×10cm가 10×15cm에 비해 61% 增收을 가져왔다고 報告한 바 있다.

本 試驗은 황기에 대한 單位 面積當 收量增大와 商品性을 높이기 위한 收穫年次別 適定 栽植距離를 究明하고자 試驗한 바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

### 材料 및 方法

本 試驗은 1992~1994년까지 3년에 걸쳐 평창군 봉평면 홍정리 山菜試驗場 圃場에서 實施하였으며 試驗圃場의 土壤特性은 <Table 1>과 같다.

品種은 旌善 地方在來種을 供試하였으며 施肥量은 1年次의 경우 10a當 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=6-8-9kg, 堆肥 1,000kg, 石灰 100kg을 全量기비로 施用하였다. 2年次와 3年次에도 1年次와 동일한 施肥量을 施用하였으나 窒素肥料는 기비 50%, 4月 15日과 6月 15日에 各各 25%씩 分施하였다.

栽植距離는 畦幅을 30과 40cm, 株間距離를 5, 10, 15, 20cm로 하여 1992年 4月 17日에 點播하였고 發芽後 숙음작업하여 1株 1本으로 하였다. 試驗區 配置는 畦幅을 主區로 株間거리를 細區로

分割區 配置 3反覆으로 하였으며 其他 재배법은 藥用作物 標準 栽培法에 준하였으며 每年 10月 下旬 뿌리 特性과 收量性을 調査하였다.

뿌리특성은 全區를 수확한 후 크기가 비슷한 20주를 선발하여 根長, 根莖, 枝根數 生根重 등을 조사하였으며 乾根收量은 區全體를 수확한후 건조하여 平량하였다.

Table 1. Chemical properties of the soil tested.

Divison	pH (1:5)	O.M. (%)	Av.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Ex-Cation(me/100g)		
				K	Ca	Mg
Topsoil	6.0	4.1	567	1.10	2.88	1.14
Subsoil	5.5	3.9	392	0.55	1.71	0.68

### 結果 및 考察

#### 1. 1年次 生育 및 收量

1年生의 生育狀況은 <Table 2>와 같이 播種後 15日에 40% 가 出芽되었고 栽植距離間에는 差異가 없었으며 開花期도 7月 28日로서 開花所要日數는 101日이 所要되었으나 栽植距離間 差異를 보이지 않았다. 莖長은 畦間距離 30cm 가 40cm 보다 다소 큰 傾向이었으며 株間距離간에는 30×5cm 가 111.6cm 로 가장 적었고 其他는 栽植距離間 大差 없는 傾向이었다. 分枝數는 30×5cm가 13.1개로 가장 적었고 30×10cm가 14.2, 30×15cm가 14.5, 30×20cm가 17.2, 40×5cm 15.4, 40×10cm 15.6, 40×15cm 16.2, 40×20cm가 17.6개로 栽植距離가 넓을수록 많은 傾向이었으나 마디수는 栽植距離간 큰 差異를 보이지 않았다.

Table 2. Effect of plant spacing on the growth characteristics of 1 year old plants in *Astragalus membranaceus*

Row spacing (cm)	Spacing between plants (cm)	Plant density (plants/m <sup>2</sup> )	Emergence date	Flowering date	Stem height (cm)	No. of brancnes	No. of nodes
30	5	67	May. 2	Jul. 28	111.6	13.1	34.8
	10	33	May. 2	Jul. 28	116.6	14.2	35.3
	15	22	May. 2	Jul. 28	117.4	14.5	34.5
	20	17	May. 2	Jul. 28	116.1	17.2	34.0
40	5	67	May. 2	Jul. 28	115.7	15.4	33.4
	10	33	May. 2	Jul. 28	116.7	15.6	35.7
	15	22	May. 2	Jul. 28	109.1	16.2	34.3
	20	17	May. 2	Jul. 28	113.4	17.6	33.4

1年生의 栽植距離에 따른 根肥大量 및 收量을 보면 (Table 3)과 같다.

根長은 30×5cm가 34.9cm, 30×10cm 35.2, 30×15cm 36.0, 30×20cm 37.3, 40×5cm 36.4, 40×10cm 36.7, 40×15cm 37.0, 40×20cm가 38.5cm 로 畦間 및 株間距離가 넓을수록 큰 傾向이었으며 根莖과 根重도 根長과 같은 傾向을 보였다. 支根數에 있어서는 30×5cm가 9.4개로 가장 적었고 40×20cm 가 14개로 가장 많았으나 기타 處理區에서는 큰 差異를 보이지 않았다. 乾根收量은 栽植株數가 가장 많았던 30×5cm(67株/m<sup>2</sup>)가 211.8 kg/10a으로 가장 높았으며 栽植株數가 적었던 40×20cm(13株/m<sup>2</sup>)가 117.1kg/10a으로 가장 낮아 等<sup>1)</sup>의 보고와 같은 傾向을 보였는데 1年生의 경우 全體收量은 個體의 發育量 보다는 栽植株數에 影響을 받는 것으로 생각된다.

## 2. 2年次 生育 및 收量

황기 2年生의 生育狀況은 (Table 4)와 같이 莖長은 30×5cm와 40×20cm 에서 각각 199.5, 201 cm 로 다소 높은 수치를 나타냈으나 栽植密度間 일정한 傾向이 없었으며 分枝數 및 마디수는 30×5cm를 제외하고는 栽植距離가 넓을수록 많은 傾向을 보였으며 收穫株率에 있어서는 30×5cm (67株/m<sup>2</sup>)가 62%, 40×5cm(50株/m<sup>2</sup>) 68%, 30×10cm(33株/m<sup>2</sup>) 74%, 40×10cm (25株/m<sup>2</sup>) 77%, 30×15cm (22株/m<sup>2</sup>) 85%, 30×20cm(17株/m<sup>2</sup>) 92%, 40×15cm(17株/m<sup>2</sup>) 86%, 40×20cm(13株/m<sup>2</sup>) 93 % 로서 栽植距離가 좁을수록 減少하였는데 특히 평방미터 當 50株 以下에서 減少幅이 顯著하였다. 황기의 경우 草長이 크고 分枝數가 많아 個體當 占有面積이 많기 때문에 2年生의 경우 과도한 密植에서는 個體間 경합이 심하여 生育에 影響이 큰 것으로 생각되었다.

Table 3. Effect of plant spacing on the root characteristic and root yield of 1 year old plants in *Astragalus membranaceus*.

Row spacing (cm)	Spacing between plants (cm)	Plant density (plants/m <sup>2</sup> )	Root length (cm)	Root diameter (cm)	No. of branched roots	Root weight (g/plant)	Dried root yield (kg/10a)
30	5	67	34.9	1.30	9.4	14.4	211.8
	10	33	35.2	1.37	10.8	21.6	181.4
	15	22	36.0	1.37	13.2	22.7	150.0
	20	17	37.3	1.43	11.7	34.9	154.3
40	5	50	36.4	1.37	10.5	19.4	197.9
	10	25	36.7	1.40	10.3	22.5	157.1
	15	17	37.0	1.43	10.6	27.1	131.9
	20	13	38.5	1.57	14.0	32.4	117.1

Table 4. Effect of plant spacing on the growth characteristic and harvesting ratio of 2 years old plants in *Astragalus membranaceus*.

Row spacing (cm)	Spacing between plants (cm)	Plant density (plants/m <sup>2</sup> )	Stem height (cm)	No. of branches	No. of nodes	Harvesting ratio (%)
30	5	67	199.5	28.0	42.9	62
	10	33	192.8	25.5	41.8	74
	15	22	194.9	28.7	44.7	85
	20	17	197.9	31.5	46.8	92
40	5	50	188.8	26.3	40.6	68
	10	25	189.4	28.0	40.6	77
	15	17	197.4	30.6	43.3	86
	20	13	201.0	31.3	43.8	93

한편 2年生의 栽植距離에 따른 地下部の 生育과 收量(Table 5)을 보면 根長은 대체적으로 密植條件에서 작고 疎植에서 큰 편이었으나 栽植密度간 일정한 傾向을 보이지 않았는데 이는 收穫시 뿌리의 절단에 의한 것으로 생각된다. 根의 굵기는 30×5cm(67株/m<sup>2</sup>)의 1.6cm 보다 40×20cm(13株/m<sup>2</sup>)에서 2.0cm로 疎植에서 굵어 0.2~0.4cm의 差異를 보였으며 枝根數에 있어서는 30×20cm(17株/m<sup>2</sup>)를 제외하고는 栽植距離간 큰 差異를 보이지 않았다. 株當根重은 栽植距離가 넓을수록

무거워 30×5cm(67株/m<sup>2</sup>)가 15.5g으로 37.7g이 더 많아 외형적인 품질면에서 볼때 疎植條件이 유리한 것으로 생각된다. 그러나 乾根收量에 있어서는 密植인 30×5cm(67株/m<sup>2</sup>), 40×5cm(50株/m<sup>2</sup>)와 疎植인 40×20cm(13株/m<sup>2</sup>)에서 낮았으며 平方미터 당 25株인 40×10cm가 292kg/10a으로 가장 增收하였는바 이는 상기한 바와 같이 密植條件에서는 收穫株率이 減少하였고 疎植條件에서는 栽植株數의 부족에 의한 것이라 생각된다.

Table 5. Effect of plant spacing on the root characteristic and yield of 2 years old plants in *Astragalus membranaceus*.

Row spacing (cm)	Spacing between plants (cm)	Plant density (plants/m <sup>2</sup> )	Root length (cm)	Root diameter (cm)	No. of branched roots	Root weight (g/plant)	Dried root yield (kg/10a)
30	5	67	26.8	1.6	9.1	15.5	248
	10	33	26.8	1.8	9.6	27.3	264
	15	22	33.1	1.9	10.7	38.3	281
	20	17	32.6	1.9	13.8	44.6	268
40	5	50	27.6	1.7	9.1	20.3	259
	10	25	27.2	1.8	10.0	39.6	292
	15	17	28.7	1.9	10.1	48.6	278
	20	13	29.4	2.0	10.5	53.2	258

### 3. 3年次 生育 및 收量

황기 3年生의 地上部 生育狀況을 보면 (Table 6)과 같다.

莖長은 密植인 30×5cm(67株/m<sup>2</sup>)에서 153.3cm

로 가장 적었고 疎植인 40×20cm(13株/m<sup>2</sup>)에서 162.4cm로 가장 높은 수치를 나타냈으나 기타는 栽植密度간 대차 없는 傾向이었다. 分枝數 및 마디수는 疎植에서 다소 많은 傾向이나 栽植密度

Table 6. Effect of plant spacing on the growth characteristic and harvesting ratio of 3 years old plants in *Astragalus membranaceus*.

Row spacing (cm)	Spacing between plants (cm)	Plant density (plants/m <sup>2</sup> )	Stem height (cm)	No. of branches	No. of nodes	Harvesting ratio (%)
30	5	67	153.3	28.0	39.4	58
	10	33	158.6	28.4	39.6	85
	15	22	160.5	28.2	43.0	88
	20	17	161.2	31.7	42.9	89
40	5	50	161.1	29.8	45.2	65
	10	25	161.7	29.5	46.7	87
	15	17	161.9	29.8	46.3	89
	20	13	162.4	30.0	47.0	91

일정한 傾向이 없었으며 收穫株率에 있어서는 30×5cm(67株/m<sup>2</sup>)가 58%, 40×5cm(50株/m<sup>2</sup>)에서는 65%로 密植條件에서 낮았고 平방미터 當 33株以下에서는 85~91%로 疎植일수록 높았으나 큰 差異를 보이지 않았는데 그 傾向은 2年生과 비슷하였다.

3年生의 地下部 生育과 乾根收量은 표 7과 같은데 根長의 경우 密植인 30×5cm(67株/m<sup>2</sup>)가 53.1cm로 가장 작았고 疎植인 40×20cm(13株/m<sup>2</sup>)에서 73cm로 가장 높은 수치를 나타냈으나 동일 栽植密度(17株/m<sup>2</sup>)에서는 40×15cm가 30×20cm에 비해 12.7cm 더 길었다. 根의 굵기는 栽植距離가 넓을수록 커지는 傾向으로 平방미터 當 67~33株까지는 2.6~2.7cm로 큰 差異가 없었으나 平방미터 當 17株以下에서

는 3.0~3.3cm로 컸다. 한편 平방미터 當 22株인 30×15cm에서는 2.7cm였으나 平방미터 當 25株인 40×10cm에서는 3.0cm로 畦間 40cm가 0.3cm 더 높은 수치를 나타내었으며, 根長의 경우와 비슷한 傾向을 보였다.

枝根數는 栽植密度간 일정한 傾向을 보이지 않았으나 株當根重의 경우에 있어서는 根長, 根莖의 경우와 비슷한 傾向으로 栽植距離가 넓을수록 무거워 30×5cm(67株/m<sup>2</sup>)가 33.2g인 반면 40×20cm(13株/m<sup>2</sup>)는 70.3g으로 37.1g이 더 무거웠다. 그러나 平방미터 當 22株인 30×15cm는 47.5g인데 비해 平방미터 當 25株인 40×10cm에서는 64.2g으로 16.7g이 더 무거웠는데 이는 비슷한 栽植密度일 경우 畦間距離에 의한 영향이 큰 것으로 생각되었다.

Table 7. Effect of plant spacing on the root characteristic and root yield of 3 years old plants in *Astragalus membranaceus*

Row spacing (cm)	Spacing between plants (cm)	Plant density (plants/m <sup>2</sup> )	Root length (cm)	Root diameter (cm)	No. of branched roots	Root weight (g/plant)	Dried root yield (kg/10a)
30	5	67	53.1	2.6	10.2	33.2	568
	10	33	54.6	2.7	11.1	42.1	527
	15	22	54.7	2.7	13.6	47.5	410
	20	17	56.2	3.0	14.5	64.4	421
40	5	50	57.6	2.7	10.8	40.4	581
	10	25	65.2	3.0	11.9	64.2	623
	15	17	68.9	3.1	12.5	66.5	435
	20	13	73.0	3.3	11.6	70.3	354

한편 乾根收量은 密植條件에서 높은 傾向이나 最高收量은 40×10cm(25株/m<sup>2</sup>)에서 623kg/10a으로 가장 많았는데 이는 상기한 바와 같이 收穫株率의 減少폭이 적고 個體當 地下部 生育이 많았던 結果로 생각되며 2年生의 경우와 같은 傾向을 보였다.

이상의 結果를 종합해 볼때 황기 栽培時 1年根을 收穫 目的으로 할 경우에는 栽植個體수가 많을수록 收量增大에 유리하여 密植條件인 30×5cm에서 211.8kg/10a로 가장 增收을 나타내어 適

正 栽植距離를 보였으며, 2年根을 收穫 目的으로 할 경우에는 收穫株率이 높고 個體當 發育이 良好한 40×10cm가 292kg/10a의 收量性을 보여 有利하다고 생각되며, 3年根을 收穫目的으로 할 경우에도 2年生과 같은 傾向으로 收穫株率이 높고 個體當 發育이 良好한 40×10cm가 623kg/10a의 收量性을 보여 適正 栽植거리라 생각되었다. 한편 栽培年數에 따른 뿌리의 發育과 收量은 1年生<2年生<3年生의 順으로 컸으며 특히 3年生에서 더욱 顯著하였는바 高冷地帶에서 황기 栽培를 할

경우 3年根 以上을 收穫하는 것이 品質, 數量, 價格面에서 有利하다고 생각되었다.

## 摘 要

황기의 栽植距離가 收穫年次別 生育 및 收量에 미치는 影響을 究明하고자 旌善 地方 在來種을 供試, 畦間 30, 40cm, 株間距離 5, 10, 15, 20cm로 播種하여 3年間 試驗한 結果를 요약하면 다음과 같다.

1. 1年生의 경우 出芽期, 開花期, 莖長, 마디수는 栽植距離間 大차 없었으며 分支數, 根長, 根莖, 根重 等の 地上部 및 地下部 生育量은 栽植距離가 넓을수록 많았으나 乾根收量은 密植條件인 30×5 cm(67株/m<sup>2</sup>)에서 211.8kg/10a 으로 가장 높았다.

2. 2年生의 경우 分支數, 마디수 等の 地上部 生育量과 根長, 根莖, 根重 等の 地下部 生育量은 栽植距離가 넓을수록 많은 傾向이었으나, 收穫株率에 있어서는 栽植距離가 좁을수록 낮았으며, 乾根收量은 收穫株率이 높고 地下部 生育량이 많았던 40×10cm(25株/m<sup>2</sup>)가 292kg/1ha으로 가장 많았다.

3. 3年生에 있어서는 地上部 및 地下部 生育狀況은 2年生과 비슷한 傾向이었고 乾根收量도 2年生과 같은 평방미터 當 25株인 40×10cm 에서

623kg/10a 으로 가장 높았다.

## 引用文獻

1. 鄭相煥, 徐東煥, 朴魯權, 鄭奇採, 李相百, 張相文. 1989. 황기 栽培法 確立 試驗. 慶北農振研報 : 118-123
2. 張相文, 愼英範, 崔炬. 1990. 栽培地 土壤 理化學性이 황기 根中の 灰分, 에탄올엑기스 및 遊離糖類의 含量에 미치는 影響. 韓土肥誌 23(2) : 135-139.
3. 韓國 의약품 수출입협회. 1993. 의약품 등 수출입 실적표 : 108.
4. 金在佶. 1984. 原色天然藥物大事典 : 404
5. 農林水産部. 1993. 特用作物 生産實績
6. 農村振興廳. 1993. 特用作物 專門技術 教材 : 247
7. 農村振興廳. 1994. 약초 재배, 표준영농교본-7 : 253
8. 朴魯權, 崔大雄, 張相文. 1988. 황기 뿌리의 收量 및 品質에 대한 N.P.K의 施用效果. 韓土肥誌 21(4) : 450-454
9. 朴仁鉉, 李相來, 安相得, 宋沅燮. 1990. 藥用植物栽培 : 263