

播種期와 被覆材料가 黃芩의 生育 및 收量에 미치는 影響

朴圭哲·朴泰東·朴仁珍·崔景柱·金相喆·金明奭·許吉鉉·鄭炳俊*

Effect of Sowing Date and Mulching Materials on Growth and Yield of *Scutellaria baicalensis* Georg

Gyu Chul Park, Tae Dong Park, In Jin Park, Kyong Ju Choi, Chang Chul Kim,
Myung Suck Kim, Gill Hyun Her and Byong Jun Chung

ABSTRACT : This study was carried out to investigate effects of poly-ethylene (P. E.) films mulching according to the different sowing date on growth and yield of *Scutellaria baicalensis* G. In sowing date at Apr. 20, the number, length, diameter and yield of root was increased. In black P. E. film mulching, the growth of shoot and root was better and weed control was more effective than open field cultivation during hot season. Therefore dry weight of root was increased by 5% at Apr. 20 as compared with Apr. 1 in P. E. film mulching and that of black P. E. film mulching cultivation was increased by 13% as compared with transparent P. E. film mulching cultivation. But in nonmulching cultivation, the yield of root was increased at Apr. 1

Key words : 黃芩, 播種期, 被覆材料

黃芩은 꿀풀과에 속하는 2~3년생 宿根性 草本植物로서 中國이 原產地이고 우리나라 各地에 自生하는데 따뜻한 南部地方, 排水가 잘되는 土壤에서 栽培가 有利하며 紫朱色의 꽃은 觀象用으로도 손색이 없다^{5,8)}.

黃芩 뿌리에는 主成分으로 Flavonoid인 baicalin (C₂₁H₁₈O₁₁)과 Woogonin (C₁₆H₁₂O₅)을 含有하고 있으며 baicalin은 가수분해되면 baicalein과 glucuronic acid로 되는 特性이 있다^{5,9)}. 張 등³⁾의 報告에 의하면 黃芩의 主 藥效成分인 baicalein의 含量은 栽培地 土壤의 窒素, 磷酸 및 加里 含量의 影響

을 크게 받는다 하였으며, 또한 黃芩의 品質은 뿌리에 含有되어 있는 Baicalein, 유리당류 및 灰分의 含量에 따라서 決定된다고 하였다^{3,4)}. 뿌리의 색깔은 黃褐色을 띄며 1년생은 주로 主根이 肥大하고 多年生은 側根도 肥大되는데 뿌리는 韓方에서 消炎, 解熱藥으로 食慾不振, 嘔吐, 腹痛 抗真菌, 動脈硬化性 高血壓등에 抑制作用이 있어 保健 韓藥材로 利用되고 있으며 調製時 乾材는 充實하고 쓴맛이 강한것이 優良品이다¹⁰⁾. 최근 國民所得 向上과 더불어 國民保健에 對한 關心度 增加와 함께 韓藥材의 消費와 需要가 꾸준히 늘어나고 있으나 農

* 全南農村振興院 (Chonnam Provincial R. D. A. Naju 520 - 830, Korea)

材料 및 方法

家所得 面에서는 黃芩 栽培農家 대부분이 散播에 의한 無被覆 栽培로 除草勞力과 收穫勞力이 過多하게 所要되어 純收益 減少의 主原因이 되고 있다. 全國의 栽培面積은 1994年度에 279ha로서 487M/T이 生産되었고 그중 全南이 98%를 차지하고 있어 黃芩栽培가 유리한 南部地方에서 栽培方法에 의한 增收效果를 究明하기 위하여 비닐被覆 栽培條件에서의 播種時期 移動에 따른 透明, 黑色, 配色, 無被覆 栽培方法 등이 根收量에 미치는 影響을 檢討하고 栽培法을 改善, 補完하기 위하여 本試驗을 遂行하였으며 그 結果 몇가지 事實을 얻었기에 報告하는 바이다.

本 試驗은 1992年~1993년에 걸쳐 반천동, 土壤인 全南農村振興院 試驗圃場에서 遂行되었으며 作土層의 理化學的 組成은 表 1과 같이 pH는 6.5로서 弱酸性이며 有機質 含量이 적고 磷酸과 加里, 마그네슘 含量이 比較的 많으며 Ca 含量과 保肥力이 낮은 土壤에서 遂行하였다.

供試品種은 在來種인 麗川種을 使用하였고 種子는 播種前 벤레이트 티 水和劑 1,000培液으로 12時間 浸漬 消毒하여 4月 1日, 4月 20日, 5月 10日, 6月 1日 4회에 걸쳐 播種하였으며, 栽植密度는 40×10cm 間隔으로 4~5粒 点播하여 出現後 숙음에 의

Table 1. Physical-chemical properties of experimental field before trial.

pH	O. M (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. cations (me/100g)			C. E. C (mg/100g)
			K	Ca	Mg	
6.5	2.0	329	1.24	3.76	2.292	8.58

해 1株當 1本으로 가장 生育이 良好한 苗를 固定한 뒤 生長시켰고, 施肥量은 10a當 N-P₂O₅-K₂O=6-9-6kg을 全量基肥로서 施用하였다. 被覆 Polyethylene film 種類로는 透明PE, 黑色PE, 配色PE를 멀칭 (Mulching) 하여 無被覆栽培와 對比하였으며 試驗區 配置는 播種期別 亂塊法 3反復으로 遂行하였다. 健全生育과 試驗遂行의 正確性을 기하기 爲하여 P. E film被覆 栽培는 2차례에 걸쳐 除草作業과 동시에 P. E film 구멍을 覆土하였으며 病蟲害 防除는 함께 試驗圃場 隣接區域으로 共同防除를 實施하였고 生育이 均一한 20株를 選定하여 生育 및 特性을 調査였으며 調査方法은 農村振興廳 藥用作物 調査基準에 準하였다⁷⁾.

結果 및 考察

1. 生育 特性 變異

가. 出芽率과 土壤溫度의 變化

播種期에 따른 P. E 被覆 種類別 出芽率의 變化를 調査한 結果는 그림 1과 같이 P. E被覆 栽培가

無被覆 栽培에 비하여 出芽率 平均値가 48% 높았고 播種期間에는 5月 10日 播種區에서 90~95%로서 가장 높았으며 P. E被覆 種類間에는 透明PE, 配色PE, 黑色PE 被覆順으로 出芽가 良好하였고 無被覆栽培에서는 4月 1日 早期播種에서 64%로서 가장 높은것으로 보아 黃芩은 高溫보다 20℃ 內外에서 適溫인 것으로 생각되며 무피복보다 피복구에서 出아율이 높은 것으로 보아 效果가 큰 것으로 判斷되었다.

播種後 4月부터 10月까지 地下 10cm에서의 地溫變化를 午前 10時와 午後 2時에 被覆材料別로 各各 調査한 內容은 表 2에서 보는바와 같이 平均値 氣溫이 被覆材料로는 透明PE 被覆 26.5℃, 配色PE 被覆 25.6℃, 黑色PE 被覆 23.9℃로서 韓等の 報告와 비슷한 傾向이었으며⁸⁾ 無被覆 栽培 (24.4℃)에 비하여 透明PE 被覆栽培 2.1℃, 配色PE 被覆栽培 1.2℃가 각각 높고, 黑色PE 被覆栽培는 0.5℃가 낮아 4月以後 播種에서의 出芽率은 溫度보다 出芽에 필요한 適濕維持가 더 큰 影響을 미친 것으로 보이고, 黑色PE 被覆栽培가 透明PE 被覆栽培 보다

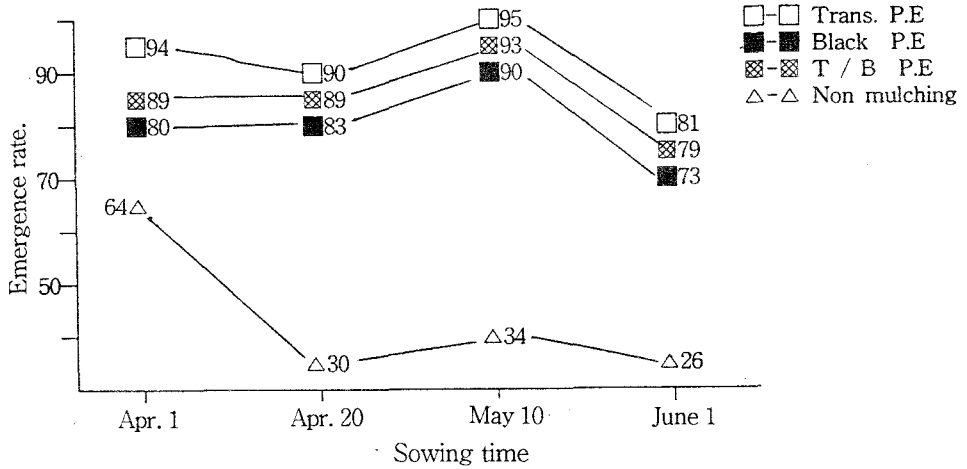


Fig. 1. Effect of P. E mulching materials in different sowing time on emergence rate.

Trans. P. E. : Transparent poly-ethylene film mulching.

Black P. E. : Black " " "

T/B P. E : Transparent and Black " "

는 出芽率이 8.5% 낮지만 無被覆 栽培 보다 43% 높은것은 PE film 播孔內 周邊 濕氣를 부드럽게 함과 더불어 適濕을 維持하여 주므로서 發芽率 向上에 더 效果的 이었다는 점을 實證해 주고 있다.

나. 開花 反應

表 3에서 出現 所要日數를 播種期別로 比較하여 보면 晩期 播種함에 따라 地溫上昇과 더불어 짧아

져서 4月 1日播種 23日, 4月 20日播種 20日, 5月 10日播種 17日, 6月 1日播種 12日 順으로 出現 所要日數가 短縮되었고 被覆材料 別로는 無被覆 31日, 黑色PE 15日, 配色PE 14日, 透明PE 12日 順으로 透明PE 被覆栽培가 無被覆 栽培에 비하여 19日이나 짧은 傾向을 보였고 播種期別 被覆材料間 開花期를 보면 각 播種期 공히 透明, 配色, 黑色

Table 2. Monthly variation of soil temperature at 10cm below the ground as affected by different mulching materials.

Observed time	Mulching materials	Temperature in soil (°C)							
		Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Mean
10 : 00	Non mulching	16.2	20.5	24.7	25.7	26.4	24.5	16.1	22.0
	Trans. P. E	18.7	24.2	26.0	26.1	27.5	27.5	17.0	23.9
	Black P. E	15.0	20.3	24.7	24.1	26.2	24.5	16.0	21.5
	T/B P. E	18.0	22.9	25.0	26.0	27.4	26.5	16.8	23.2
14 : 00	Non mulching	22.0	26.3	30.0	29.5	30.7	27.7	21.1	26.8
	Trans. P. E	25.0	32.3	33.3	30.8	31.0	28.7	21.7	29.0
	Black P. E	22.0	25.7	29.7	28.7	29.7	27.4	21.0	26.3
	T/B P. E	24.5	30.9	30.7	29.0	31.0	28.3	21.5	28.0

PE 被覆 無被覆 順으로 開花가 빨랐으며 被覆材料別 開花 所要日數는 4月 1日 播種에서 97~112日로 早期 播種에서 늦어지고 5月 10日 播種에서는 74~80日로 短縮되는 傾向으로 4月 1日 早播보다 5月 10日 播種에서 23~32日 짧아졌으며 6月 1日 晚期 播種에서의 開花 所要日數가 5月 10日 播種보다 遲延되었던 理由는 6月 1日 播種時는 播種後 高溫에

의한 土壤水分 蒸發量이 많아져서 地表面이 굳어지고 發芽에 필요한 土壤適溫 維持가 持續적으로 되지않아 發芽와 初期 生育 遲延과 開花 所要日數 또한 늦어졌을 것으로 생각된다. 따라서 4月 1日 播種은 低溫으로 經過되어 開花期間이 길어졌으나 4月 20日 以後 播種에서의 溫度變化와 開花 所要日數는 大差없었다.

Table 3. Flowering response to P. E. mulching materials in different sowing time.

Sowing time	Mulching materials	Emergence date	Days to flowering	Flowering date
Apr. 1	Trans. P. E	Apr. 18	97	July 6
	Black "	" 21	105	" 14
	T / B "	" 20	101	" 10
	Non mulching	" 9	112	" 21
Apr. 20	Trans. P. E	May 3	84	July 13
	Black "	" 8	88	" 17
	T / B "	" 5	85	" 14
	Non mulching	" 24	86	" 25
May 10	Trans. F. E	May 22	74	July 23
	Black "	" 25	77	" 26
	T / B "	" 23	74	" 23
	Non mulching	" 11	80	" 29
June 1	Trans. P. E	June 9	84	July 23
	Black "	" 11	85	" 24
	T / B "	" 10	84	" 23
	Non mulching	" 25	86	" 25

2. 播種期와 被覆材料에 따른 生育狀況

主莖長은 表 4에서 보는바와 같이 播種期 별로는 4月 1日~4月 20日 播種이 39~41cm, 5月 10日~6月 1日이 32~33cm로 5月 10日 以後 播種에서 짧아지는 傾向으로 主莖 節水가 3.5個 정도 減少되고 莖直徑이 1.4mm 작아져서 主莖長이 짧아지는 原因이 되었고 分枝數, 乾莖葉重에 있어서도 같은 傾向이었는데 이는 生育日數 短縮에 의하였던 것으로 사료되며 P. E被覆 栽培를 하므로서 生育量이 增加되는 등 被覆效果가 크다는 事實을 表 5에서와 같

이 알 수 있었으며 崔等¹⁾의 被覆方法 試驗에서 P. E 被覆栽培가 無被覆 栽培보다 土壤의 物理性を 改善시켜 주고 土壤內 養分の 溶脫을 적게하여 주기 때문에 地上部의 生體重이 增加하여 收量 增收을 가져왔다고 報告한바와 같은 結果를 얻었다. 本 試驗에서 被覆材料에 따른 地上部 生長量은 黑色 PE 被覆栽培에서 生育 適濕維持와 適溫으로 經過되므로써 20株當 乾莖葉重이 334g으로 많았으며 黑色 P. E 被覆에 의한 高溫障害 輕減 效果로 生育이 促進되어 主莖長 39cm, 主莖直徑 5.8mm, 節數 25個, 分枝數 9個로서 地上部 生長量이 다른 被覆

Table 4. Growth characteristics of *Scutellaria baicalensis* G. as affected by sowing time.

Sowing date	Length of main stem (cm)	Diameter of main stem (mm)	No. of node per main stem	No. of branch per plant	Dry wt. of stems and leaves (g/20 plants)
Apr. 1	39	6.0	26	18	318
Apr. 20	41	6.1	25	19	326
May 10	32	4.6	22	15	232
June 1	33	4.7	22	17	186

Table 5. Effect of different mulching materials on the growth characteristics of *Scutellaria baicalensis* G.

Mulching materials	Length of main stem (cm)	Diameter of main stem (mm)	No. of node per main stem (ea.)	No. of branch per plant (ea.)	Dry wt. of stems and leaves (g/20 plants)
Trans. P.E	36	5.2	23	17	318
Black "	39	5.8	25	19	334
T / B "	38	5.6	24	18	303
Non mulching	32	4.7	24	15	129

Table 6. The change of growth characteristics of root as affected by sowing time in *Scutellaria baicalensis* G.

Sowing date	Length of main root (cm)	Thickness of main root (mm)	No. of large root per plant (ea.)	No. of fine root per plant (ea.)	No. of total roots (ea.)
Apr. 1	11.6	11.8	2.3	5.1	7.4
Apr. 20	12.8	12.8	2.6	7.4	10.0
May 10	10.0	11.1	2.5	5.9	8.4
June 1	10.0	10.4	2.0	8.8	10.8

Table 7. The change of growth characteristics of root as affected by mulching materials in *Scutellaria baicalensis* G.

Mulching materials	Length of main stem (cm)	Thickness of main root (mm)	No. of large root per plant (ea.)	No. of fine root per plant (ea.)	No. of total roots (ea.)
Trans. P.E	11.2	12.1	1.9	6.8	8.7
Black "	11.9	12.4	2.5	8.1	10.6
T / B "	10.9	11.5	2.7	7.0	9.7
Non mulching	10.3	10.0	2.3	5.3	7.6

材料보다 增加 되었다.

播種期別 地下部の 生育狀況을 보면 表 6과 같이 主根長, 主根徑, 上根數는 4月 20日 播種에서 增加 되었으나 屑根數는 6月 1日 播種에서 增加되어 晚期播種時 品質이 떨어졌는데 그 內容을 보면 上根數는 4月 20日 播種에서 株當 2.6個로 많았으며 6月 1日 晚期播種에서는 비닐P.E 被覆栽培時 高溫에 의한 生育障害로 屑根數가 많게 着生되었고 表 7에서와 같이 透明P.E 被覆栽培의 株當 上根數가 1.9個로 줄어드는 結果를 가져왔다. P.E被覆栽培에서 地上部 및 地下部 生育이 良好하였는데 그중 黑色P.E 被覆栽培가 無被覆 栽培에 비하여 主根長 1.6cm, 主根徑 2.4mm, 上根數 0.2個, 屑根

數 2.8個 增加되었을 뿐 아니라 透明P.E 被覆栽培에 비하여도 根生長量이 增加 된것은 7~8月 高溫에 의한 地溫上昇이 生育支障을 招來한다는 事實을 알 수 있었고 黑色P.E 被覆栽培에서 主根長 11.9cm, 主根徑 12.4mm로서 根肥大 및 屑根數도 增加되어 根着生量이 많았을 뿐만 아니라 雜草發生을 抑制시켜 主으로서 省力栽培에도 크게 期待할 수 있는 栽培法으로 認定되었다.

3. 播種期와 被覆材料에 따른 收量 變異

播種期와 被覆材料別 地上部 生育과 根의 收量變化를 살펴보면 表 8과 같이 播種期別 乾莖葉重은 4月 20日以前 播種에서 20株當 318~326g으로 5月 10日

Table 8. Correlation coefficient among of growth characteristics of aboveground, underground growth and dry weight of roots in different sowing time.

Sowing date	Length of main root (cm)	Dry wt. of stems and leaves (g/20 plants)	Length of main root (cm)	Thickness of main root per plant (mm)	No. of large root per plant (ea.)	No. of fine root per plant (ea.)	Dry wt. of root (kg/10a)	Index
Apr. 1	39a ^{y)}	318a	11.6a	11.8ab	2.3ab	5.1b	109.5a	100
Apr. 20	41a	326a	12.8a	12.8a	2.6a	7.4ab	114.8a	105
May 10	32b	232b	10.0b	11.1b	2.5a	5.9b	84.1b	77
June 1	33b	186c	10.0b	10.4b	2.0b	8.8b	74.4c	68

y) Means within each column followed by a same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 9. Correlation coefficient among of growth characteristics of aboveground, underground growth and dry weight of roots in different P. E mulching materials.

Mulching materials	Length of main stem (cm)	Dry wt. of stems and leaves (g/20 plants)	Length of main root (cm)	Thickness of main root (mm)	No. of large root per plant (ea.)	No. of fine root per plant (ea.)	Dry wt. of root (kg/10a)	Index (%)
Trans. P. E	39a ^{y)}	318a	11.2ab	12.1a	1.9b	6.8ab	99.4ab	100
Black "	39a	334a	11.9a	12.4a	2.5a	8.1a	112.4a	113
T / B "	38b	303b	10.9ab	11.5ab	2.7ab	7.0ab	110.7a	111
Non mulching	32b	129c	10.3b	10.0b	2.3b	5.3b	60.4b	61

y) Means within each column followed by a same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

以後 播種보다 86~140g이 많았으며 그중 4月 20日 播種에서 地上部 生長量등 收量構成 特性들이 增大 되었을 뿐만 아니라 10a當 乾根收量에 있어서도 4月 1日 播種에 비하여 5% 收量增加를 가져왔다.

또한 被覆材料別 乾莖葉重과 乾根收量등을 調査 한 結果는 表 9와 같다. 乾根葉重을 보면 P. E被覆 栽培를 하여 주므로써 收量 構成 要所들의 發育이 增大되어 生長이 促進되었으며 韓藥材로 利用되는 乾根重을 被覆材料別로 調査한 結果 P. E被覆區가 無被覆區에 비해 모두 增收이며 특히 黑色P. E被覆栽培에서 透明P. E被覆栽培(99.4kg/10a)에 비해 13% 增收을 보였고 無被覆 栽培보다는 86% 增收였는데 無被覆 栽培에서의 收量이 極히 낮은 事由로는 發芽期때 土壤의 適濕維持가 어려워 地表面이 굳어짐에 따라 發芽率이 극히 低調하게 되었을 뿐만 아니라 根肥大와 收量性도 相對的으로 낮아 지게 되었다고 본다.

4. 無被覆 栽培에서의 播種期에 다른 特性 變異

播種期를 달리한 無被覆 栽培에서의 出芽率과 莖長 및 地下部 生育 特性등을 比較하여 보면 表 10과 같다.

出芽率은 4月 1日 早期播種에서 64%로서 6月 1日 晚期播種에 비하여 38%가 높았는데 黃芩에 대한 出芽 適溫은 究明된바 없으나 高溫 乾燥期보다 土壤의 保濕力을 維持할 수 있는 4月 1日 播種에서 出芽率 向上에 有利함을 알 수 있었다. 莖長은 4月 1日 早期播種에서 길고 層根數는 6月 1日 晚期播種에서 많게 着生되어 播種期間에 일정한 傾向은 없었으나 主根長, 主根徑, 上根 數등의 收量構成 特性들은 4月 20日 播種 以前에서는 큰차가 없으나 4月 1日 播種에서 他播種期보다 立毛率이 越等히 높은것에 起因되어 가장 增收를 가져와서 4月 20日 播種에 비해서는 乾根收量이 8% 增收을 보였다.

Table 10. The change of aboveground, underground growth characteristics in non mulching cultivation of *Scutellaria baicalensis* G.

Sowing time	Emergence rate (%)	Length of main stem (cm)	Length of main root (cm)	Thickness of main root (mm)	No. of large root per plant (ea.)	No. of fine root per plant (ea.)	Dry Wt. of root (kg/10a)	Index (%)
Apr. 1	64	33	11.0	10.1	1.2	4.4	75.7	100
Apr. 20	30	29	11.4	11.5	1.4	5.6	69.4	92
May 10	34	26	10.4	10.3	1.0	4.3	62.7	83
June 1	26	23	8.5	8.1	0.7	7.0	61.4	81

Table 11. The correlations of dry weight of root and its components according to various sowing date and P. E mulching materials in *Scutellaria baicalensis* G.

Treat	Length of main stem	Diameter of main stem	No. of node	No. of branch	Length of main root	Thickness of main root	No. of large root	No. of fine root	Dry wt. of large root	Dry wt. of fine root
Sowing date	0.843**y)	0.818**	0.704*	0.729**	0.936**	0.907**	0.662*	0.376	0.989**	0.834**
Mulching materials	0.814**	0.857**	0.308	0.880**	0.857**	0.677*	0.2662	0.910**	0.993**	0.979**

y) *, **: Significant at P=0.05, 0.01, respectively.

5. 乾根收量과 收量構成 要所와의 關係

黃芩의 乾根收量과 收量構成 要所와의 相關關係를 調査한 結果는 表 11과 같다.

黃芩 播種期의 乾根收量과 主莖長, 莖太, 分枝數, 主根長, 主根徑, 上根數, 上根重, 脣根重과는 高度의 有意相關이 認定되었으나 脣根數와는 有意性이 없었고 특히 主根長($r=0.936^{**}$), 主根徑($r=0.907^{**}$)이 黃芩의 乾根收量과 密接한 傾向이 있음을 알 수 있으며 同時에 地上部의 生育이 旺盛할수록 뿌리의 收穫量이 많아짐을 알 수 있었고 被覆材料別 乾根收量과 主莖長, 莖太, 分枝數, 主根長, 上根重, 脣根重 등과도 密接한 相關을 맺고 있음을 알 수 있었다. 따라서 收量의 成立關係는 主莖長, 莖太, 分枝數, 主根長, 主根徑, 上根重, 脣根重들이 密接한 關係가 있음을 알 수 있었다.

摘 要

南部地方에서 黃芩栽培時 適正 播種期와 栽植密度를 究明하여 栽培技術을 改善, 補完하고 收量을 增大시켜 安定生産에 寄與하고자 麗川種을 供試하여 實施한 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 出芽率은 비닐被覆 栽培가 無被覆栽培에 비하여 48% 높았고 비닐被覆 栽培時 播種期 및 被覆材料 間에는 5月 10日 播種이 93%, 透明P.E 被覆栽培가 90%로서 가장 높았으며 無被覆 栽培에서는 4月 1日 早期播種에서 良好하였다.

2. 開花期는 4月 1日 早期播種과 透明P.E 被覆栽培가 빠른 傾向이었고 開花 所要日數는 5月 10日 播種에서 74~80日로 가장 짧았다.

3. 莖葉重등 地上部 生育量과 主根長, 根徑, 上根數등 地下部 生育量은 播種期 間에는 4月 20日, 被覆비닐 種類間에는 黑色P.E 被覆栽培가 增加되었다.

4. 乾根收量은 播種期 間에는 4月 20日 播種이 4月 1日 播種(109.5kg/10a)에 비해 5% 增收을 가져 왔으며 被覆材料 間에는 黑色P.E 被覆栽培가 透明P.E 被覆栽培(99.4kg/10a) 對比 13% 增收을 보였고 無被覆 栽培에서는 4月 1日 早期播種에서 가장 增收을 나타냈다.

引用文獻

1. 崔成圭, 朴華成. 1981. 생강의 被覆方法 試驗. 全南農試報告書 370-372
2. 韓種煥, 姜東柱, 尹映焯, 李柚植. 1993. 麥門冬의 栽培技術 改善에 대한 研究. 農業科學論文集 35(2) : 153-157
3. 張相文, 李基植, 朴秀俊, 崔煙. 1989. 土壤理化學性과 黃芩(*Scutellaria baicalensis* G.) 根中 無機成分 含量이 baicalin 含量에 미치는 影響. 韓土誌 22(2) : 7-12
4. 張相文, 朴炳允, 愼英範, 崔煙. 1990. 要素, 燐酸, 加里의 施肥量이 黃芩 뿌리의 收量 및 品質에 미치는 影響. 韓土肥誌 23(1) : 44-48
5. 金在佶, 申永澈. 1992. 最近 藥用植物栽培學. p. 271-273. 南山堂, 서울
6. 李萬祖, 金貴鎬, 吳基洪. 1993. 黃芩의 藥組織 培養에 의한 植物體 再分化와 主要成分. 藥作誌 1(1) : 43-48
7. 農村振興廳. 1989. 藥用作物 試驗 研究 調查 基準. p. 91-93. 作物試驗場, 水原
8. 朴仁鉉 등. 1989. 藥用植物栽培. p. 226-227. 先進文化社, 서울
9. 陸昌洙외 13人. 1981. 藥品植物學名論. 進明出版社. p. 343-345
10. 柳洙烈. 1988. 藥用作物 栽培의 實際. p. 162-167. 五星出版社, 서울.

地黃 種根의 굵기와 길이가 收量에 미치는 影響

崔仁植*·朴栽成*·趙鎮泰*·孫錫龍**·韓東鎬*·鄭寅明·李正日***

Effect of Diameter and Length of Root on Yield in *Rehmannia glutionosa* Libosch.

In Sik Choi*, Jae Seong Park*, Jin Tae Cho*, Seok Yong Son**,
Dong ho Han*, In Myeong Chung* and Jung Il Lee***

ABSTRACT : This experiment was carried out to clarify the effect of root diameter and length on yield in *Rehmannia glutionosa* on experimental fields of Chungbuk Provincial Rural Development Administration. Emergence date was faster 8 and 10 days with root diameter 3mm and 9mm than that of root diameter 6mm. Emergence ratio was high in the order of 6mm > 7mm > 9mm with root diameter, and bolting ratio was increased in the order of 9mm > 6mm > 3mm with root diameter. Leaf length had no differences between root diameter and length, and leaf width had same tendency. Content of inorganic matter such as T - N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO was high measuring date was delayed, and higher in root than leaf. Sugar content was higher in November than in October and had no differences with root diameter, but was more decreased as the root length was longer. Yield was increased 9% with root diameter 9mm. Comparing with root length, yield was higher 5% with 6cm than that of 1,172kg/10a with 3cm, and decreased 25% with 9cm. And the profitable root was considered root diameter 8mm and root length 6cm.

地黃 (*Rehmannia glutionosa* Libosch) 은 우리나라를 비롯한 中國, 日本 等에 分布하고 있으며, 韓藥材는 勿論 洋藥의 原料로도 有望한 藥草로서^{2,7,10,13,20)} 玄蓼科 (Rhinanthaceo) 에 屬하는 多年生 草本植物로 뿌리에는 Mannitol, Catapol, Glucose, Vitamin A 等이 含有되어 補血, 強壯, 血壓降下,

鎮靜 等에 主로 利用된다^{11,14,16,17,21,22)}. 地黃의 國內 栽培面積은 農林統計에 의하면 '88년에 676ha, '92년에는 140ha로 急減되었으며, kg當 價格은 '88년에 3,680원 이었으나, '92년에는 5,660원으로 54%가 增加되었다. 地黃의 主 輸出國은 日本, 大만, 香港, 美國 等으로, 最近에는 우리나라에서 地黃의 栽培를 忌避하고 中國에서의 輸入에 依存하

* 忠北農村振興院 (Chungbuk Provincial Rural Development Administration, Cheongju, 360 - 270, Korea)

** 忠北大學校 農科大學 (Coll. of Agri., Chungbuk Nat'l Univ., Cheongju, 360 - 763, Korea)

*** 作物試驗場 (Crop Experimental Station, RDA, Suwon, Korea).

고 있는 實情으로 國內 栽培面積은 漸漸 減少 趨勢에 있으나, 韓藥材中 輸入이 가장 많은 것이 地黃이기 때문에 生産費를 節減하여 所得을 높일 수 있는 栽培 技術 體系의 確立이 必要한 藥草이다.

朴等¹⁹⁾은 地黃栽培時 10a當 消石灰 100kg, 礬砂는 1.0kg 施用이 有利하다고 하였고, 崔等⁵⁾은 地黃 栽植密度 試驗에서 m^2 當 20, 30, 40 株로 密植하면 總數量은 增收되나 商品性이 낮으므로 m^2 當 30株가 適合하다고 하였으며, 崔等⁵⁾은 地黃 覆土時 너무 깊게 심으면 出現率과 立毛率이 떨어져 收量이 낮아지므로, 覆土 깊이는 3cm 程度로 알게 심는 것이 有利하다고 報告한 바 있다.

藥用作物 栽培時 適正 種苗의 크기에 대한 研究 結果, 金等⁸⁾은 天麻에서 子球가 크면 클수록 增收되나 4g 程度의 子球가 有利하다고 하였으며, 盧等¹⁵⁾은 더덕 種苗의 크기에서 發芽率은 2g 程度의 種根 98.3%에 比하여 5g 內外는 0.9% 높았으나, 增體比率은 1年根 對比 2g 內外 種根은 10.3% 인데, 5g 內外는 5.7%로 種根이 클수록 增體比率은 낮았으며, 收量은 2g 內外의 種根 334kg/10a보다 3g 種根은 11%, 5g 種根은 28%, 7g 種根은 47%가 各各 增收되었으나, 品質 및 種苗費 등을 考慮하면 5g 程度의 種根이 좋았다고 하였다.

崔等⁹⁾은 貝母 種球 크기에서 10g 種球 690kg/10a에 比하여 1~5g 種球는 50~71% 減收되었고, 15~30g은 39~82% 增收되었으나, 10~15g의 中間 種球가 有利하다고 하였으며, 또한 金等⁹⁾은 감자에서 一般農家 栽培種薯 收量이 2,186kg/10a인데 比하여, 組織培養 種薯 切片 30g에서는 34%, 組織培養 屑薯 20~30g은 14~17% 增收되어, 20g 內外의 種薯가 좋다는 報告等은 있으나, 地黃에 對하여는 適正 種根의 크기에 대하여 究明되지 않아 收量 增大 및 商品性 向上을 위하여 試驗한 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本 試驗은 1985~1987년에 걸쳐 忠北 農村振興院 特作圃場에서 實施하였으며, 試驗圃場의 理化學의 特性은 表 1과 같다.

Table 1. Physico-chemical properties of the soil used this experiment

pH (1:5)	O. M. (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Ex-Cation (me/100 g)			C. E. C (me/100 g)
			K	Ca	Mg	
5.7	1.7	229	0.22	5.8	0.7	12.3

供試品種은 忠北 地方 在來種으로 하였으며, 種根의 굵기를 主區로, 種根의 길이를 細區로 하였고, 種根 굵기는 3, 6, 9mm, 種根의 길이는 3, 6, 9cm로 하여 分割區配置 3 反復으로 試驗을 遂行하였다.

施肥는 堆肥 2,000kg/10a을 全量 基肥로 施用하였고, 耕耘後 N-P-K=12-12-16kg/10a을 播種 7日前에 施用하고 耕耘하여 Rotary하였다. 栽植密度는 100cm 두둑에 畦間 30cm×株間 10cm로 3列植(30株/ m^2)으로 하였고, 覆土 깊이는 3cm 內外로 알게 하여 4月 20일에 播種하였다.

地上部는 10月 10일에 生存葉數와 葉綠素 含量을 調査하였고, 葉綠素 含量은 Alcohol 抽出法을 利用하였으며, 植物體 無機成分用 試料는 105℃에서 8時間 恒溫器에 乾燥하였고, 土壤 및 植物體 分析은 農業科學技術院 土壤化學分析法¹⁾에 準하였으며, 其他는 藥用作物 標準栽培法에 準하였다. 糖分 分析은 Atago-Brix(0~32%) 糖度計로 3回 測定한 後 換算하였으며, 그外 主要 調査 項目은 藥用作物 試驗研究 調査基準¹⁷⁾에 準하였다.

結果 및 考察

1. 種根別 地上部 生育

根別 地上部 生育은 表 2에서와 같이, 出現期를 보면 種根3mm 굵기에서 平均 出現期가 6月 4日인데 比하여 6mm 種根은 8日이 빨랐으며, 9mm 種根에서는 2日이 늦었고, 種根의 길이에서는 種根의 굵기와 같은 傾向으로 種根굵기 6mm, 길이 6cm에서 빨리 出現되었다. 出現率은 3mm 種根 87.0%에 比하여 6mm 種根에서는 0.6% 높았으나, 9mm 種根에서는 3.4%가 낮았다.

Table 2. Growth characters of aboveground part according to the root diameter and length in *Rehmannia glutinosa* Libosch

Root diameter (mm)	Root length (cm)	Emergence date	Required days to emergence	Emergence ratio (%)	Bolting ratio (%)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)
3	3	Jun 7	48	75.6	57.1	21.0	5.9
	6	May 31	41	87.9	83.0	21.0	6.0
	9	Jun 5	46	97.4	89.1	19.9	5.8
	Mean	Jun 4	45.0	87.0	76.4	20.6	5.9
6	3	Jun 7	46	77.6	75.5	20.3	5.9
	6	May 24	34	94.6	91.3	21.3	5.7
	9	May 20	30	90.5	92.4	20.3	5.7
	Mean	May 27	36.7	87.6	86.4	20.6	5.8
5	3	Jun 15	56	79.0	85.6	19.7	5.8
	6	Jun 3	44	90.0	89.3	19.7	5.6
	9	May 30	40	81.9	92.0	19.8	5.8
	Mean	Jun 6	46.7	83.6	89.0	19.7	5.7

抽臺率은 種根이 굵고 길이가 긴 것이 높았으나, 이는 初期 生育이 旺盛하여 花芽分化가 促進되면 서 抽臺率이 높아지는 것으로 9mm > 6mm > 3mm 種根 順으로 높은 傾向이었다. 이는 마늘 抽臺 試驗¹⁸⁾에 서 珠芽 무게가 0.4~0.5g인 것이 24%, 0.6~0.8g인 것이 42%, 0.8~1.0g인 것이 72%로 높았 고, 藥草인 羌活³⁾에서 苗의 直徑이 0.9cm 以上인 大苗에서 抽臺率이 83%, 中苗인 0.6~0.8cm에서

60%, 小苗인 0.5cm 以下에서 33%로 大苗에서 抽臺率이 높았으며, 李 等¹²⁾은 參當歸에서 苗頭直徑이 0.4mm 以下인 小苗는 7.7%인데 0.5~0.7mm인 中苗에서는 29.2%로, 苗가 클수록 抽臺率이 높아 지는 結果와 같은 傾向이었다.

2. 生存葉數, 葉綠素含量 및 成分分析

生存 葉數를 보면 種根 굵기별로는 表 3에서와

Table 3. No. of survived leaves and chlorophyll content according to the root diameter and length in *Rehmannia glutinosa* Libosch

Root diameter (mm)	Root length (cm)	No. of total leaves	L × W* (cm ²)	No. of survived leaves	Chlorophyll content (me/FW)	
					Upper part of leaf	Low part of leaf
3	3	32.2	124.0	24.8	1.48	1.53
	6	32.1	126.0	24.6	1.41	1.55
	9	25.5	115.4	24.2	1.41	1.57
	Mean	29.9	121.8	24.5	1.43	1.55
6	3	32.1	118.7	24.6	1.33	1.48
	6	30.0	121.0	23.0	1.33	1.48
	9	24.4	115.7	22.8	1.33	1.57
	Mean	28.8	118.5	23.5	1.33	1.51
9	3	28.6	113.9	21.9	1.48	1.57
	6	27.8	109.9	20.6	1.48	1.65
	9	21.9	114.8	20.4	1.48	1.73
	Mean	26.1	112.9	21.0	1.48	1.65

* Leaf length × Leaf width

같이, 3mm 種根은 24.5枚인데 比하여, 6mm 種根에서는 23.5枚, 9mm 種根에서는 21.0枚로 種根이 굵어지면 生存葉數가 적었으며, 種根의 길이에서는 種根의 굵기별 평균에서 3cm 種根 23.8枚 보다 6cm 種根에서는 1.1枚, 9cm 種根에서는 1.3枚가 各各 적었는데, 이는 抽臺하면서 葉數生成이 鈍化되었기 때문이라고 생각되었다.

葉綠素 含量은 葉上位部보다는 葉下位部에서 높았고, 種根굵기間에는 種根이 굵을수록 높은 傾向이 었지만, 種根 길이間에는 一定한 傾向이 없었다.

植物體中の 無機成分은 表 4에서와 같이, T-N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO는 調査時期別로는 8月보다 10月에서, 部位別로는 뿌리보다 잎에서 많은 傾向이었다.

Table 4. Content of inorganic matter of plant according to the root diameter and length in *Rehmannia glutinosa* Libosch

Division	Root diameter (mm)	Root length (cm)	Measuring date	Content of inorganic matter (%)				
				T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Leaves	3	3	Aug. 5	2.84	0.60	3.17	0.99	0.45
			Oct. 5	1.69	0.52	2.20	0.68	0.36
		6	Aug. 5	2.60	0.52	2.93	0.92	0.41
			Oct. 5	1.65	0.54	1.94	0.78	0.34
	6	3	Aug. 5	2.89	0.31	1.42	0.47	0.21
			Oct. 5	1.90	0.59	2.12	0.65	0.33
		6	Aug. 5	2.90	0.56	2.72	0.95	0.42
			Oct. 5	1.74	0.53	2.02	0.62	0.39
	9	3	Aug. 5	2.86	0.58	2.79	0.85	0.44
			Oct. 5	1.81	0.53	1.49	0.48	0.29
		6	Aug. 5	2.22	0.37	1.82	0.55	0.31
			Oct. 5	2.41	0.61	1.86	0.76	0.37
Root	3	3	Aug. 5	0.65	0.47	1.18	0.14	0.20
			Oct. 5	0.70	0.47	1.07	0.11	0.16
		6	Aug. 5	0.65	0.50	1.26	0.17	0.19
			Oct. 5	0.66	0.48	0.94	0.10	0.16
	6	3	Aug. 5	0.71	0.48	1.18	0.15	0.20
			Oct. 5	0.59	0.45	0.94	0.09	0.15
		6	Aug. 5	0.72	0.50	1.07	0.17	0.19
			Oct. 5	0.78	0.50	1.09	0.13	0.18
	9	3	Aug. 5	0.67	0.49	1.00	0.14	0.16
			Oct. 5	0.72	0.46	0.94	0.12	0.17
		6	Aug. 5	0.68	0.48	1.14	0.18	0.18
			Oct. 5	0.77	0.50	0.78	0.13	0.15

植物體中の 有機成分은 表 5에서와 같이, 總糖은 部位別로는 잎보다 뿌리에서 3倍 程度 많았고, 調査時期別로는 生育期인 8月 보다 10月에서 많았다. 還元糖은 잎에서는 8월에 많았고 10月에는 적었으나, 뿌리에서는 잎과 反對의 現象이었으며,

非還元糖은 잎에서는 10월에, 뿌리에서는 8월에 많았고, 잎보다는 뿌리에서 매우 많은 傾向이었는데 이는 崔等⁶⁾의 地黃覆土 깊이 試驗에서도 報告된 바 있다.

Table 5. Content of organic matter according to the root diameter and length in *Rehmannia glutinosa* Libosch

Division	Root diameter (mm)	Root length (cm)	Measuring date	Content of organic matter (%)			
				Total sugar	Reduced sugar	Unreduced sugar	Starch
Leaves	3	3	Aug. 5	13.1	9.1	4.0	4.1
			Oct. 5	17.8	7.8	10.0	4.6
		6	Aug. 5	20.3	9.3	11.0	3.8
			Oct. 5	17.3	7.7	9.6	4.8
	6	3	Aug. 5	16.4	9.3	7.1	4.0
			Oct. 5	25.6	8.7	16.9	4.7
		6	Aug. 5	16.4	10.9	6.5	4.0
			Oct. 5	18.0	9.5	8.5	4.6
	9	3	Aug. 5	16.8	12.2	4.6	3.8
			Oct. 5	24.5	9.2	15.3	3.9
		6	Aug. 5	17.9	9.6	8.3	4.3
			Oct. 5	27.1	8.5	18.6	4.8
Root	3	3	Aug. 5	43.2	3.8	39.4	2.1
			Oct. 5	47.2	10.2	37.0	2.0
		6	Aug. 5	40.3	2.6	37.7	2.0
			Oct. 5	42.3	11.7	30.6	2.1
	6	3	Aug. 5	42.3	4.5	37.8	1.8
			Oct. 5	42.6	15.7	26.9	2.2
		6	Aug. 5	42.5	3.8	38.7	1.8
			Oct. 5	41.4	9.7	31.7	2.5
	9	3	Aug. 5	41.9	4.7	37.2	2.2
			Oct. 5	42.3	11.1	31.2	2.6
		6	Aug. 5	41.7	5.2	36.5	1.8
			Oct. 5	40.6	13.2	27.4	2.7

3. 뿌리 部位別 糖含量

뿌리 部位別 糖含量은 表 6에서와 같이, 10月 보다 11月에서 높았으며, 各種根別 部位間에는 中部 > 上部 > 上部的 順으로 中部의 糖含量이 높았으나, 이는 崔等⁶⁾의 地黃覆土 試驗에서도 報告된 바

있으며, 10月에는 種根 굵기 間에는 一定한 傾向이 없었고, 收穫期인 11月에는 中部, 下部, 上部的 順으로 糖含量이 높았다. 이는 生育期가 經過될 수록 貯藏養分 蓄積이 增加되었기 때문임을 알 수 있으며, 越冬을 對備하는 生理的 特性으로 推定되었다.