

人蔘生育의 最適光量에 關한 研究  
(第3報) 光度가 다른 條件下에서의 床面 被覆이  
人蔘生育에 미치는 影響

李鍾喆, 千成基, 金鏡泰  
韓國人蔘煙草研究所  
(1982년 10월 13일 접수)

Studies on the Optimum Light Intensity for  
Growth of *Panax ginseng*.

(III) Effect of mulching on the growth of ginseng plant under  
different light intensity.

J. C. Lee, S. K. Cheon, Y. T. Kim  
Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Seoul  
(Received October 13, 1982)

Abstract

To determine the effects of mulching with the hulls of rice on the growth of the ginseng plant and changes of its growing environment-soil moisture content, *subterranean* temperature and soil hardness were investigated under different light intensity such as 5%, 10%, 20%, and 30% light transmittance rate(LTR). The results obtained were as follows;

1. Soil moisture content under the shading was decreased as the increase of light intensity, whereas it was increased about 1.5% in each plot of LTR by the mulching.
2. *Subterranean* temperature under the shading was increased as the increase of light intensity. It was decreased on a hot day by the mulching but increased on a cold day.
3. Soil hardness was decreased by the mulching.
4. Sprouting date of the ginseng plants was *accelerated* for 7 days and sprout periods were shortened for 6 days by mulching compared to the non-mulching treatment.
5. Missing plant rate was increased severely as the increase of light intensity more than 20% LTR in the non-mulching plots but did not severe in the mulching plots. Missing plant rate was decreased remarkably by the mulching. The degree of decrease was larger as the increase of light intensity.
6. Root yield was increased in the mulching plots compared to the non-mulching plots. The degree of increase was larger as the increase of light intensity. The highest yield was obtained at 20% LTR with mulching.

緒 言

人蔘은 多年生 宿根草로서 6年間 자란 人蔘根이 100g内外로 生長量이 極히 적으며 人蔘은 다른 作物에 比해 肥料의 要求量은 적은 反面 光, 溫度 그리고 土壤水分에 依해 人蔘生育이 크게 影響을 받고 있다.

人蔘은 光을 좋아하나 高温을 싫어하는 生理的 特性을 가진 植物로 日覆이라는 해가림下에서 자라는데 慣行 日覆下의 人蔘은 日覆 前面을 向하여 屈光 現象을 일으키고 있어 人蔘生育에 상당한 光量이 必要함을 알 수 있다.

人蔘의 生育 最適光量은 自然光의 8%로 알려져 있으나<sup>1)</sup> 慣行日覆下의 相對光度가 前行에서는 8%, 中行 및 後行에서는 2-3%로 中行 내지 後行에 植栽된 人蔘은 相對光度가 극히 낮아 光合成이 制限되고 있는데<sup>2)</sup> 中行 내지 後行에 光度를 높이기 위하여는 日覆前, 後面에서 透過되는 散光만으로는 不可能하여 日覆自體가 어느 程度 光을 透過시켜야 하는데 이 境遇 日覆下의 溫度도 比例的으로 올라가게 된다. 그런데 日覆下의 溫度가 올라가게 되면 土壤水分의 蒸發을 많게하고 地溫을 높게하여 根呼吸을 增大시키므로서 人蔘生育을 크게 制限할 것으로 생각된다. 따라서 人蔘의 生育을 促進시키기 위하여는 日覆內에 光度를 높이면서 溫度를 낮출 수 있는 日覆材料의 開發, 혹은 栽培法改善이 必要하다. 筆者들은 이러한 觀點에서 光度의 差異에 따른 床面被覆이 人蔘生育의 環境要因 變化 및 根生長에 미치는 影響을 檢討하였던 바 몇 가지 얻어진 結果를 報告한다.

## 材料 및 方法

本 研究은 1980년부터 1982년까지 3箇年에 걸쳐 忠北 塊山郡 曾坪邑에 位置한 韓國人蔘研究 所 曾坪誠驗場 試驗團에서 遂行하였다.

供試人蔘은 2, 3, 6, 年生을 사용하였는데 2年生은 2年生當時 1年間, 3年生은 2年生 때 부터 3年生때까지 2年間, 6年生은 2, 3年生때는 慣行栽培해 오던 4年生人蔘에 4, 5, 6年生동안 3年間 試驗處理된 것을 使用하였다.

試驗處理는 1980年 3월에 自然光의 5%, 10%, 20% 및 30%의 透光量이 되도록 日覆을 架設하고 各 透光區 마다 床面被覆區와 無被覆區를 두었다. 床面被覆은 왕겨를 利用하여 5cm 두께로 床面을 被覆하였으며 그 外 管理는 標準人蔘耕作法에 準하였다.

試驗區 配置는 床面被覆을 主區, 透光量을 細區로 한 分割區配置 3反復으로 하였다.

## 結果 및 考察

床面왕겨被覆이 土壤水分含量에 미치는 影響을 알고자 地下 10cm地點에 對한 土壤水分含量을 調査하였더니 Table 1에서 보는 바와 같이 透光量에 關係없이 床面왕겨被覆區는 無被覆區에 比하여 1.2-1.5% 많았다 透光量別로 보면 床面왕겨被覆區나 無被覆區 다같이 透光量이 많을수

**Table 1.** Effect of mulching with hulls of rice on soil moisture content at different light transmittance rate(L.T.R.) in June, 1980.

(Unit : %)

Mulching treatment	L. T. R.			
	5%	10%	20%	30%
Non-mulching	12.0	11.0	10.7	10.3
Mulching	13.5	12.4	11.9	11.7

**Table 2.** Effect of mulching with hulls of rice on subterranean temperature at different L.T.R.

(Unit : %)

Month	Mulching treatment	L. T. R.			
		5%	10%	20%	30%
April *	Non-mulching	8.6	8.9	9.5	9.8
	Mulching	9.5	9.8	10.4	10.9
July**	Non-mulching	16.0	16.4	18.0	18.5
	Mulching	15.2	15.3	17.0	17.4

\* Daily mean temperature during middle of April, 1981.

\*\* Daily mean temperature during middle of July, 1980.

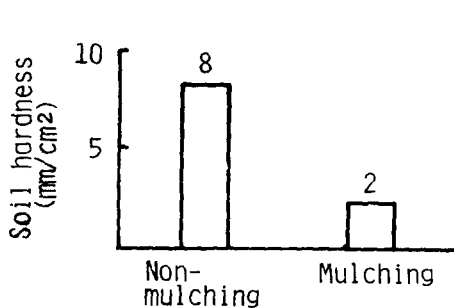
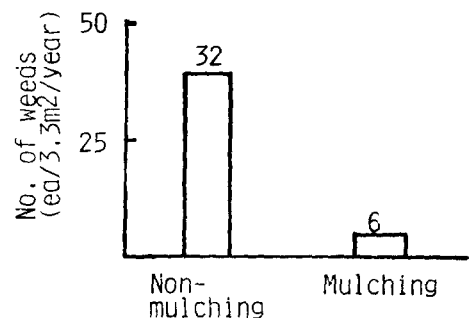
록 土壤水分含量이 直線的으로 減少하였는데 이는 透光量이 많을수록 土壤表面에서 水分 蒸發이 많았던 것으로 생각된다.

地温에 미치는 床面왕겨被覆의 影響을 알고자 地下 10cm 地點에 對한 温度를 發芽期인 4月과 高温期인 7月에 各各 調査한 結果는 Table 2와 같다.

4月의 日平均温度는 床面왕겨 被覆區에서 無被覆區에 比한 0.9-1.1°C가 높았으나 高温期인 7月에는 오히려 0.8-1.1°C가 低下되었다. 透光量別로는 4月과 7月 多같이 透光量이 많을수록 直線的으로 地温이 높아졌는데 이는 透光量이 많을수록 日覆内の 氣温이 높아지고 이로 因하여 地温이 높아진 것으로 생각된다.

1980年 3月 下旬부터 床面왕겨被覆한 土壤에 對하여 1981年에 發芽期인 4月에 土壤硬度를 測定하였던 바 Fig. 1에서와 같이 床面왕겨被覆區에서 土壤硬度가 2 mm/cm<sup>2</sup>인데 反하여 無被覆區에서는 8 mm/cm<sup>2</sup>로 床面왕겨被覆에 依해 土壤硬度가 顯著히 低下되었다 土壤硬度는 土性에 따라 差異가 있는데 本 試驗成績에서 土壤硬度가 床面被覆區 2 mm/cm<sup>2</sup>에 比해 無被覆區 8 mm/cm<sup>2</sup>였던 것은 床面被覆區에서는 降雨等의 影響을 받지않아 土壤硬度가 낮았던 것으로 생각된다.

床面왕겨被覆이 雜草發生에 미치는 影響을 調査한 結果는 Fig. 2에서와 같이 床面왕겨被覆區에서는 無被覆區에 比해 1年間 雜草發生總數가 顯著히 低下되었는데 이는 雜草種子가 光發

**Fig. 1.** Effect of mulching on the soil hardness in plot of 5% L.T.R., April, 1981.**Fig. 2.** Effect of mulching on the weed control in plot of 5% L.T.R., 1981.

芽性으로 床面왕겨被覆에 依해 土壤表面에 光이 遮斷되어 雜草種子가 發芽하지 못한 것으로 생각된다.

人蔘은 多年生 宿根草로서 每年 봄에 芽가 자라 生育하게 되는데 供試人蔘에 對하여 3年根時 出芽狀態를 調査한 結果는 Table 3과 같다. 出芽期는 床面왕겨被覆區는 無被覆區에 比해 7일이 빨랐다.

**Table 3.** Effect of mulching with hulls of rice on date of sprout and days of sprout in 3-year-old ginseng plants grown at 5% L.T.R., 1981.

Mulching treatment	Date of sprout	Days of sprout
Non-mulching	April 28	9
Mulching	April 21	3

**Table 4.** Effect of mulching with hulls of rice on stem height and leaf characters in 3-year-old ginseng plants grown at 5% L.T.R. 1981.

Mulching treatment	Stem height (cm)	Middle leaf		
		Length (cm)	Width (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )
Non-mulching	22.7	14.3	6.0	55.8
Mulching	23.7	14.6	6.1	57.9

出芽日數는 床面왕겨被覆區에서 3日, 慣行栽培인 無被覆區에서는 9日로 床面왕겨被覆에 依해 出芽日數가 顯著히 短縮되었다. 人蔘의 出芽는 溫度 및 土壤水分에 依해 크게 影響을 받는 데 土壤水分含量이 17%以下에서는 土壤水分이 많을수록 出芽가 빠르며<sup>1)</sup> 出芽適溫은 15-20°C 인데(未發表) 本 試驗에서 床面왕겨被覆區에서 無被覆區에 比해 出芽가 빨랐다는 것은 床面被覆에 依해 出芽期에 地溫이 높았고 또한 土壤水分含量이 많았던 것에 起因된 것으로 생각된다.

莖長과 葉形質에 미치는 床面왕겨被覆의 影響은 Table 4에서 보는 바와 같이 無被覆區에 比해 莖長과 葉面積이 增加된 傾向을 보였으나 統計的인 有意性은 認定되지 않았다.

透光量의 差異 및 床面왕겨 被覆이 缺株에 미치는 影響은 Table 5와 같다. 2年生부터 3年生까지 2年間 1間 試驗處理된 3年生에서의 缺株率은 床面왕겨被覆區의 2.9-6.4%에 比해 無被覆區는 6.2-12.0%로 床面왕겨被覆에 依해 缺株가 현저히 감소되었다.

透光量別로 보면 床面왕겨被覆區에서는 5%透光區에 比해 10%透光區에서는 2.3% 減少되었으나 20%와 30%透光區에서는 1.2%, 1.1%가 各各 많았다.

無被覆區에서는 5%透光區에 比해 10%透光區에서 2.3% 減少되었으나 20%와 30%透光區에서는 2.3%, 3.5%가 各各 增加되었다 또한 4, 5, 6年生 동안에 試驗處理된 6年生의 缺株率은 床面왕겨被覆區 26-34%에 比해 無被覆區는 35-65%로 床面被覆에 依해 현저한 缺株減少를 가져왔다. 透光量別로 보면 床面왕겨 被覆區에서는 10-20%透光區에서 제일 낮았고, 無被覆區에서는 30%透光區에서 현저한 增加를 가져왔다. 일반적으로 缺株는 高年根일수록 많아지며 缺株가 심하여 廢圃 되는 경우가 약40%나 되어 缺株防止가 중요한데<sup>2)</sup> 本 實驗의 結果 床

**Table 5.** Effect of mulching treatment on missing percentage of ginseng plant.

(Unit : %)

Age (year)	Mulching treatment	L. T. R. (%)				Mean
		5	10	20	30	
3 yrs	Mulching <sup>a)</sup>	5.2	2.9	6.4	6.3	5.2
	Non-mulching	8.5	6.2	10.8	12.0	9.4
6 yrs	Mulching <sup>b)</sup>	34	26	27	34	30
	Non-mulching	40	35	40	65	45

Missing percentage was investigated on the aerial part in 3 year-old and root in 6 yer-old.

a) and b) were treated for two years from 2 to 3 years old and three years from 4 to 6 years old, respectively.

面왕겨 被覆區에서 缺株率이 현저히 감소되는 반면 30% 透光區에서 缺株가 심히 增加되는 것으로 보아 缺株의 原因이 病虫害로만 여겨졌던 것과는 달리 生理 障害에 의한 것도 많음을 알 수 있었고 缺株防止를 위하여는 튼튼하게 人蔘이 자랄수 있는 環境改善이 必要할것으로 보여졌다. 그리고 缺株防止를 위한 手段으로 冬期에 寒害를 막기 위하여 흙으로 5cm程度 覆土하고 出芽前 春期에 除土하는<sup>2)</sup> 本 實驗에서는 床面 왕겨 被覆區에서는 覆土하지 않고 왕겨로 被覆 했음에도 불구하고 缺株率이 覆土區(無被覆區)에 적었던 점으로 보아 床面 왕겨 被覆에 의해 慣行栽培에서 실시하는 冬期覆土, 春期除土, 除土後의 畦畔整理 등의 作業을 省略할수 있었다.

透光量의 差異에 따른 床面 왕겨 被覆이 根重에 미치는 영향은 Table 6 및 Fig 3 과 같다.

個體當 根重은 2年生의 경우 透光量別로 보면 床面被覆 學否에 關係없이 20%까지 透光量이 많아질수록 增加되다가 30% 透光區에서는 오히려 減少 되었다. 그 增加 程度는 無被覆區에 비해 床面왕겨 被覆區에서 더 컸다 또한 2, 3年生동안 試驗處理한 3年生에서도 2年生에서와 같은 傾向을 보이고 있다. 한편 4, 5, 6年生동안 試驗處理된 6年生에서는 床面 왕겨 被覆區에서는 20%까지 透光量이 많을수록 增加되다가 30% 透光區에서는 오히려 현저한 減少를 보인

**Table 6.** Change of root weight per plant in each treatment.

(Unit : g/root)

Age (year)	Mulching treatment	L. T. R. (%)				Mean
		5	10	20	30	
2 yrs	Mulching <sup>a)</sup>	6.9(100)	8.2(119)	9.0(130)	8.3(120)	8.1
	Non-mulching	6.9(100)	7.4(107)	8.0(116)	7.5(109)	7.5
3 yrs	Mulching <sup>b)</sup>	37.1(100)	45.1(122)	48.3(130)	41.8(113)	43.1
	Non-mulching	35.9(100)	40.0(111)	43.3(121)	38.5(107)	39.4
6 yrs	Mulching <sup>c)</sup>	124 (100)	133 (107)	139 (112)	119 ( 96)	129
	Non-mulching	100 (100)	111 (111)	128 (128)	143 (148)	121

a), b) and c) were treated for one year at the two years at 2 years old, two years from 2 to 3 years old and three years from 4 to 6 years old, respectively.

( ) : Index

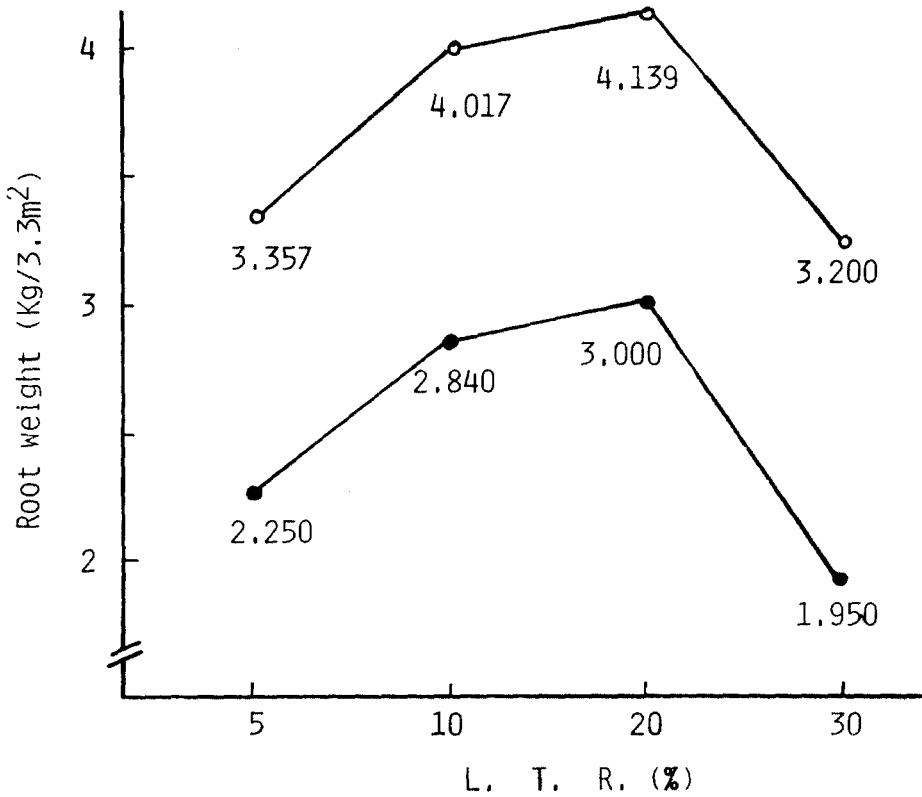


Fig. 3. Change of root weight in 6 years old plant grown at different light intensity.  
 ●—● Non-mulching ○—○ Mulching

反面 無被覆區에서는 透光量이 많아질수록 個體當 根重이 增加 되었다.

이상의 結果로 보아 人蔘生育에 알맞는 光度는 종래에 報告된 相對照度 8%보다 훨씬 많은 20%로 볼수 있으며 透光量이 20%되는 被覆物로 改良 된다면 床面被覆은 必히 手반되어야 할 것으로 생각되어졌다. 그런데 6年生의 경우 無被覆區에서 個體當 根重이 20% 透光區에 비해 30% 透光區에서 增加되었던 것은 30% 透光區에서는 生存株率이 35%에 불과했기 때문에 生存株가 耐光性의 gene을 가져 個體當 生長量이 컸던 것으로 推測할 수 있으나 이에 對하여는 더 檢討되어야 할 것으로 생각된다.

坪當 收量(Fig. 3)은 床面被覆與否에 關係없이 20%까지 透光量이 많아수록 增加되다가 30% 透光區에서는 오히려 減少되었는데 그 程度는 無被覆區의 경우 5% 透光區 2.25kg/3.3m², 20% 透光區 3.0kg였으나 30% 透光區에서는 個體當 根重이 가장 무거우면서도 缺株가 심하여 1.95kg/3.3m²으로 현저히 감소되었다.

床面 被覆區에서는 5% 透光區, 3.357kg/3.3m², 20% 透光區 4.139kg/3.3m²였으며 30% 透光區에서는 3.2kg이었는데 各 透光量別로 無被覆區에 비해 床面被覆區에서의 增收量을 보면 5% 透光區 1.107kg/3.3m², 20% 透光區 1.139kg/3.3m², 30% 透光區에서는 1.250kg/3.3m²이었다.

人蔘의 重量에 대하여 朴<sup>9)</sup>은 6年根의 경우 缺株率이 平均 32%이고 최저 11%에서 최대 51%까지 나타나며 50%의 경우가 적지 않으므로 缺株가 심각한 문제이고 缺株가 없다고 생각할 때의 收量을 最大 可能 收量으로 보면 平均 3.0kg/3.3m<sup>2</sup>라 하는데 本 實驗에서의 缺株를 보정한 수량이 無被覆의 5% 透光區에서 3.15kg/3.3m<sup>2</sup>, 無被覆區의 20% 透光區 4.20kg/3.3m<sup>2</sup>, 床面 왕겨 被覆區의 20% 透光區 5.26kg/3.3m<sup>2</sup>로 朴<sup>9)</sup>의 추정치 보다 훨씬 높아 日覆改良 및 栽培法 改善으로 增收 可能性이 큼을 알수 있었다. 人蔘의 生育은 土壤의 物理性<sup>8)</sup>, 土壤水分<sup>8)</sup>, 光<sup>8)</sup>, 溫度<sup>8)</sup> 등에 의해 크게 영향을 받는데 本 實驗의 結果에서 根重이 無被覆區에 비해 床面 왕겨 被覆區에서 增加되었던 것은 床面 왕겨被覆으로 인하여 土壤 硬度가 낮고 土壤物理性이 좋아졌을 뿐만 아니라 土壤水分의 保持 및 이로 인한 高温期의 地溫 低下 등에起因된 것으로 생각된다.

따라서 人蔘栽培에서 透光量이 20%가 되도록 被覆物을 改善하고 床面被覆栽培를 하므로써 4kg/3.3m<sup>2</sup>以上の 生産이 可能 할 뿐아니라 床面被覆으로 人蔘栽培의 省力化를 期할 수 있으나 過濕地에서의 床面被覆 效果 究明과 耐久性인 床面被覆 資材 選拔에 對한 研究가 계속 이루어져야 할 것으로 생각된다.

## 要 約

相對照度가 5%, 10%, 20%, 30%下에서의 床面被覆이 人蔘의 生育環境(土壤水分, 地溫, 土壤硬度) 變化 및 人蔘生育에 미치는 영향을 調查하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 透光量이 많을수록 土壤水分含量은 減少되었으나 床面被覆에 의해 土壤水分含量이 約 1.5% 增加되었다.
2. 透光量이 많을수록 土壤溫度는 높아졌다. 床面被覆은 高温期에는 溫度低下, 低温期에는 保溫效果가 있었다.
3. 床面被覆에 의해 土壤硬度가 현저히 低下되었다.
4. 床面被覆區는 無被覆區에 비해 出芽期가 7日 빨랐으며 出芽日數는 6日 短縮되었다.
5. 缺株率은 20%以上の 透光量下에서는 透光量이 많을수록 增加되었으나 床面被覆區에서는 그러하지 않았다. 또한 床面被覆에 의해 缺株率이 현저히 低下되었고 低下程度는 透光量이 많은 곳에서 컸다.
6. 根收量은 無被覆區에 비해 床面被覆區에서 현저히 增加되었고 增加程度는 透光量이 많을수록 컸다. 또한 20% 透光量下에서 床面被覆區에서 가장 收量이 많았다.

## 引 用 文 獻

1. 曹在星. 高麗人蔘의 組織培養에 關한 研究 (I) 溫度의 差異가 人蔘 및 人蔘 callus生長에 미치는 영향. 한국작물학회지 24(2), 75(1979)
2. 金得中. 人蔘栽培, 韓國圖書出版社(1973)
3. Kim, J. H. Factor affecting the received light intensity of ginseng plant (*Panax ginseng*). J. Nat. Acad. Sci. 5, 1 (1964)

4. 高麗人蔘研究所, 人蔘研究報告書 245(1978)
5. 李鍾華, 李鍾喆, 千成基, 金鏡泰, 安壽奉 人蔘生育의 最適光量에 關한 研究, 第1報, 光度가 人蔘의 地上部生育 및 根收量에 미치는 影響, 高麗인삼학회지 6(1), 38(1982)
6. 李壹鎬外, 人蔘圃地의 土壤特性이 人蔘의 生育 및 收量에 미치는 影響에 關한 研究. 高麗인삼학회지 4(2), 148(1980)
7. 專賣主要統計, 專賣廳(1979)
8. 南基烈, 朴 薰, 李壹鎬. 土壤水分이 人蔘生育에 미치는 影響. 高麗인삼학회지 3(2), 131(1980)
9. 朴 薰, 吳承煥, 李鍾華, 人蔘圃場의 行別收量과 缺株發現樣相. 韓國作物학회지 25(2), 2(1980)