

해가림 종류가 水蓼, 紅蓼 및 白蓼의 品質과 無機物 含量에 미치는 影響

金永鎬 · 柳演鉉 · 李璋浩 · 朴贊洙 · 吳承煥

韓國人蔘煙草研究所

(1989년 12월 11일 접수)

Effect of Shading on the Quality of Raw, Red and White Ginseng and the Contents of Some Minerals in Ginseng Roots

Young Ho Kim, Yun Hyun Yu, Jang Ho Lee,
Chan Soo Park and Seung Hwan Ohh

Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, P.O. Box 59, Suwon 440-600, Korea

(Received December 11, 1989)

Abstract □ The quality of raw, red and white ginseng and the contents of some minerals were examined using 6-year-old ginseng roots produced in different shades, thatch and polyethylene net (P.E.). The yield of first and second grade ginseng roots was higher in the thatch shade than in the P.E. shade. The smaller sizes of ginseng roots were probably due to loss of ginseng yield caused by alternaria blight in the third and fourth years, and lower quality was due to more rusty roots in the P.E. shading. For red ginseng, rates of heaven and earth grades were higher in the P.E. than thatch shade, producing red ginseng with less inside cavity. Production of white ginseng was higher in the thatch shade than in the P.E. shade, showing a higher yield, better piece grade, lower inside crack and better quality index in the thatch. The contents of some minerals such as K, Ca, Mg and Mn of fine ginseng roots differed between the two shades, some of which had a significant correlation with the quality indices of white ginseng.

Keywords □ Thatch shade, polyethylene shade, alternaria blight, rusty root, quality of ginseng.

序 言

人蔘은 半陰地性 植物이므로 栽培期間 동안 적절 한 해가림이 必要하다. 해가림은 햇볕을 遮斷할 뿐만 아니라 人蔘圃 床面의 溫度, 降雨時 漏水量 및 地溫 등에 影響을 준다, 따라서 해가림의 材料 및 設置方法은 人蔘圃 上面에 일조, 漏水程度, 濕度 및 이슬점의 形成時間 등 재반 微細環境과 土壤 環境條件에 影響을 주므로써 人蔘의 生育과 밀접한 關聯이 있다.¹⁻⁴⁾

最近 農村人口의 減少와 인건비 上昇으로 인한 人蔘栽培 省力化의 일환으로 벚짚보다 내구성이 좋고 設置作業이 간단한 Polyethylen(PE) 遮光網을 使用하여 해가림을 設置하는 農家가 增加하였다. 遮光網 栽培時 가장 문제가 되는 早期落葉은 해가림하에서 不良한 環境요인, 특히 溫度, 光度, 漏水 및 土壤 環境條件의 單獨 또는 複合的인 요인에 의해 초래된다고 하였다.^{5-7) 목 등^{8,9)}은 改良해가림(PE 遮光網) 資材와 구조의 開發로 收量이 增加하고 生産費가 節減하였으나, 土壤, 氣象環境 條件 및 栽培 方法에 따라 早期落葉, 種子生産에 問題가 유발되며 早期落葉은 土壤水分에 影響을 받기 때문에 改良해}

*이 研究는 韓國담배人蔘公社 출연 자금에 의하여 실시되었음.

가림에서는 土壤 중 水分含量 管理와 해가림 구조의 適正 規格化에 주의해야 한다고 하였다.

또한 人蔘의 病發生도 해가림하에서의 溫度, 光 및 營養 등과 밀접한 關聯이 있다.¹⁰⁾ 일반적으로 高温과 햇빛을 많이 받는 人蔘圃의 전열에서 斑點病 및 炭疽病이 심하다.^{11,12)} 土壤水分이 30% 이상일 때 근부율이 높았으며 23% 이상일 때 赤變蔘이 많이 發生하였다.^{13,14)}

해가림이 不良하여 人蔘圃의 環境이 균형을 이루지 못하면 生理的인 장애와 病發生의 漫然으로 人蔘으로 收量減少가 招來됨은 물론 水蔘의 品質과 그에 따른 紅蔘 및 白蔘의 生産性에도 지장을 초래할 수 있다.^{15,16)}

본 實驗은 해가림 종류에 따른 紅蔘 및 白蔘의 品質을 現行 判別基準에 준하여 調査하였으며 몇 가지 무기성분 含量을 分析하여 莖질과 遮光網해가림에서 栽培한 人蔘의 質的 生産性を 比較하였다.

材料 및 方法

韓國人蔘煙草研究所 陰城試驗場 試驗圃 10a에 10통, 통당 10칸(칸당 면적: 1.6m²)의 床面을 조성하여 人蔘圃를 設置하고, 1984년 3월 말 健全한 苗蔘을 칸당 54주씩 이식하였다. 이식 직후 관행 莖질해가림 5통과 95% 흑색 Polyethylene net (PE) 遮光網 5통을 設置하였다.

해가림의 높이, 床面의 높이와 폭 및 통과 통 사이 및 골의 너비는 관행 設置基準⁸⁾에 따라 해가림의 앞뒤의 높이는 각각 약 150 cm와 100 cm로 하였고 해가림의 너비는 약 140 cm, 床面의 높이는 30-40 cm, 床面의 폭은 90 cm, 골의 너비는 약 70 cm로 해가림을 設置하였다. 6년근에서는 遮光網을 莖질해가림으로 교체하여 試驗圃場을 모두 莖질해가림으로 設置하였다. 1988년 가을에 6년근 人蔘을 수확하였다. 人蔘 수확시 水蔘의 等級에 따른 收量, 缺株率 및 赤變率을 조사하였다. 6년근 人蔘 수확시에 人蔘의 收量を 調査하였다. 調査內容은 칸(1.6m²)당 人蔘뿌리에 갯수와 뿌리 全體의 무게 및 專賣廳 紅蔘原料水蔘 鑑定基準(1978)에 준하여 水蔘의 等級을 決定하고 等級別 人蔘 뿌리수를 調査하였다. 수확한 人蔘 중 1-2等級 水蔘을 통별로 2.5-3.2 kg 씩 紅蔘의 原料로 使用하였다. 紅蔘 製造는 韓國담배人蔘公

社 高麗人蔘製造廠에 의뢰 실시하였으며, 製造된 紅蔘은 제조창의 紅蔘等級 判別員에 의하여 天蔘, 地蔘, 良蔘 등으로 等級지어졌다. 紅蔘의 중앙 部位를 절단하여 內空 및 內白을 調査하였다. 內空 및 內白率은 全體 紅蔘 갯수에 대한 內空 및 內白을 가진 紅蔘의 갯수를 百分率로 나타내었다.

또한 1-3等級의 水蔘을 박피하여 水原試驗場내 設置된 비닐하우스 乾燥室에서 40°C로 10일간 乾燥하여 白蔘을 製造하였다. 製造된 白蔘은 개체별 중량과, 표피의 색택과 주름, 절단시 균열 정도와 內空 등을 調査하였다. 이러한 品質指數는 白蔘 判別 관행에 따라,¹⁷⁾ 표피색택은 1-3, 표피주름은 0-3, 內空은 0-2, 내부균열은 균열수를 指數로 標示하였으며 總品質指數는 위의 4가지 品質指數의 合計로 나타내었다.

乾燥한 人蔘의 잔뿌리를 갈아 통별로 3g 씩 收去하여 무기염(Total nitrogen, K, Ca, Mg, Cu, Mn, Zn, 및 P₂O₅)의 含量을 分析하였다. 分析方法은 農村振興廳 農業技術研究所 標準分析法¹⁸⁾에 준하여 실시하였다. 즉 질소는 Microkjeldahl 법으로 정량하였다. 기타 무기성분은 시료 2g을 Ternary solution(HNO₃: H₂SO₄: HClO₄=10:1:4) 10 ml을 가하여 습식분해 후 분석시료로 하였다. 인산은 Vanadomolybdate 법으로 비색정량하였고 K, Ca, Mg, Cu, Mn, Fe 및 Zn은 Atomic Absorption Spectrophotometer(Varian Model AA-575A)를 사용하여 원자흡광분석법으로 정량하였다.

結果 및 考察

陰城試驗場에서 生産된 水蔘 중 紅蔘의 原料로 使用될 수 있는 1-2 等級의 人蔘(이하 원삼) 收量은 5년근까지 관행 莖질해가림이었던 곳(이하 莖질해가림)에서는 全體 收量の 20.1%, 5년근까지 PE 遮光網해가림(이하 遮光網해가림)에서는 14.6%로 칸당 生産量은 각각 0.64 kg 및 0.27 kg 이었다(Table 1). 또한 칸당 원삼의 갯수는 莖질해가림이 5.7개, 遮光網해가림이 3.3개로써 紅蔘製造에 使用된 水蔘의 개체당 平均重量은 莖질해가림에서 112 g, 遮光網해가림에서는 82g 이었다. 해가림 종류에 따른 缺株率에는 큰 차이가 없었으며 赤變率은 遮光網에서 현저히 높았으므로 遮光網에서 원삼의 生産

Table 1. Factors affecting yield of 6-year-old raw ginseng roots during the cultivation and root yields for red ginseng in different shades

Shade ^a	% Blights ^b			Missing plant(%)	Rusty root(%)	Root yield/1.6m ^{2c} for red ginseng		Total yield (kg/1.6 m ²)
	4 yr	5 yr	6 yr			Weight(g)	Number	
I	51.9	30.1	2.3	38.2	14.4	636(25.0%)	5.7	2.53
II	89.3	64.1	0.5	41.2	40.0	271(17.1%)	3.3	1.58

^aI: 1984-1988 (thatch shade), II: 1984-1987 (polyethylene net shade) and 1988 (thatch shade).

^bBlights of aerial plant parts of ginseng were examined in mid July in 1986, 1987 and 1988 for 4 year, 5 year and 6 year old ginseng plants. Percentage was number of blighted aerial plants relative to the total number of plants.

^cBy the conventional method in grading fresh ginseng roots, depending on size, shape and surface quality of ginseng, 1st and 2nd graded fresh ginseng roots were used for raw materials in the production of red ginseng. Numbers in parentheses are % yield relative to the total production of 6 year old ginseng roots.

이 부진한 이유는 斑點病의 發生에 의한 人蔘의 個體重量 減少와 赤變蔘이 많았다는데 있는 것으로 나타났다(Table 1). 6년근에서 두 해가림 모두 斑點病 發生率이 낮아 원삼의 收量 감소는 4, 5년근에 있어서 斑點病의 被害라고 생각된다.

遮光網에서 斑點病의 發生이 높은 것은 遮光網하에서의 人蔘圃 環境條件이 斑點病 發生에 좋았기 때문일 것이다. 일반적으로 遮光網하에서는 床面의 溫度가 높아지는데 溫度와 斑點病의 發生은 正의 相關이 있는 것으로 알려져 있다.¹⁹⁾ 95% 遮光網에서는 降雨時 벗짚해가림보다 강우시간에 따라 1.4-2.8배 漏水가 많았는데 水分은 대부분의 곰팡이 病의 孢子 發芽와 侵入에 반드시 必要하므로 遮光網에서 漏水量이 많음에 따라 斑點病의 發生이 심화되었을 것으로 생각된다. 또한 漏水에 의한 土壤의 過濕은 赤變蔘 發生과 밀접한 關聯이 있으므로 遮光網에서 赤變率이 높은 것은 漏水에 의한 土壤過濕의 影響이 아닌가 생각된다.

人蔘의 生育은 光은 必要하나 高溫일 경우에는 斑點病의 發病條件이 될 뿐 아니라¹¹⁾ 生理的인 장애를 招來하게 된다.²⁰⁾ 박²¹⁾은 人蔘의 生育에 光은 必要로 하나 受光에 따른 溫度의 上昇은 人蔘生育에 좋지 못한 影響을 미친다고 하며 高溫일 경우 呼吸이 增加하여 人蔘의 정상적인 生理에 지장을 초래한다고 하였다. Yang²²⁾은 지온이 16-18℃가 人蔘生育에 適溫이라고 하였으며, 그 이상일 때는 斑點病과 炭疽病이 發生이 높다고 報告하였다.^{11,12)} 엽록소의 破壞는 높은 光度에서 뿐만 아니라 高溫일 때도 유

발된다고 하였다.²⁰⁾ 본 試驗에서도 遮光網해가림에서 受光率이 벗짚해가림보다 약 1.5배 정도 높아 온도와 地溫이 차광망해가림에서 높았다고 생각된다. 따라서 차광망에서는 고온에 의하여 뿌리의 生育이 지장을 받아 뿌리의 크기와 形態 및 표피의 색택이 不良하여져 원삼의 生産이 저조하였다고 생각된다.

紅蔘의 生産은 天蔘의 경우는 벗짚해가림은 간당 6.4g 遮光網해가림에서는 8.6g, 地蔘은 각각 10.1, 8.6g 良蔘은 48.3g 과 25.0g 으로 나타나 天蔘과 地蔘은 해가림별 차이가 없었고 良蔘은 벗짚에서 더 많이 生産되었다(Table 2). 그러나 天蔘率과 地蔘率은 차광망해가림하에서 배 이상 높게 나타났다.

벗짚해가림에서 紅蔘의 內空率은 14.0%로 遮光網해가림보다 높았으나, 內白은 두 해가림간에 유의성있는 차이가 없었다. 본 試驗에서 天地蔘率과 內空率과는 유의성있는 부의 相關($r = -0.709$)이 있었다. 따라서 벗짚해가림에 있어서 紅蔘의 天地蔘率이 낮은 이유는 內空이 많았기 때문으로 생각된다. 특히 內空은 무게가 무거운 紅蔘에서 많이 발견되었는데 이는 박 등²³⁾의 報告와 一致하는 것이었다.

이 등²⁵⁾은 平均氣溫 차이 및 수광량이 많을 때와 早期落葉이 될 때 內白紅蔘이 많이 생기며 동화 이화량이 時期的으로 또는 量的으로 차이가 클 때 內空이 많이 생긴다고 하였다. 內白은 中心部位에 部分 입자의 부족으로 內部組織이 치밀하지 못하기 때문에 發生한다고 하였다.²⁴⁾ 遮光網해가림에서는 斑點病에 의하여 4-5년근에서 뿌리의 生育이 不良하여 根分을 充分히 저장하지 못하였다고 생각되며, 또한

박 등²³⁾에 의하면 遮光網해가림에서 13%의 內白 增大效果가 있다고 하였는데 본 試驗에서는 벗짚해가림보다도 오히려 적은 傾向을 보였다. 이는 아마도 紅蔘의 原料로 사용한 水蔘이 1-2 等級의 人蔘만을 선별적으로 使用하여서 나타난 結果가 아닌가 생각된다. 內空과 內白은 紅蔘製造 과정에서도 發生할 수 있지만, 內空은 人蔘의 組織學的인 問題와 內白의 경우는 化合物과 關聯이 있을 可能性이 많아 재배와 밀접한 關聯이 있다고 하였다.²³⁾ 본 시험에서 內空은 遮光網해가림에서 현저히 적었는데 遮光網해가림하에서 紅蔘의 原料로 使用할 수 있는 원삼의 量的生産을 높이면 질 좋은 紅蔘을 많이 生産할 수 있을 것으로 생각된다. 原삼의 生産을 높이기 위하여는 본 試驗에서 나타난 바와 같이 斑點病的 發生을 억제하고 土壤의 過濕을 막아 赤變蔘 發生을 減少하여야 하며 이를 위하여 遮光網해가림의 施設을 改善하여야 할 것이다.

白蔘 製造用으로 使用된 1-3 等級의 水蔘의 生産量(개수)은 全體 人蔘生産量에 대해 벗짚해가림이 51.0%, 遮光網해가림이 36.3%로 칸당 生産量은 각각 17.0 및 11.5개였다. 그러나 1-2 等級의 대부분 紅蔘 製造用으로 使用되었기 때문에 白蔘의 原料로 使用된 것은 주로 3 等級의 水蔘이었다. 製造한 白蔘의 크기는 해가림 종류에 따라 현저한 차이가 있어서 片級에 따른 分布圖를 보면 벗짚해가림에서는 20 片級이하가 대부분이었으나, 遮光網에서는 주로 40 片級 이상이었다(Fig.1).

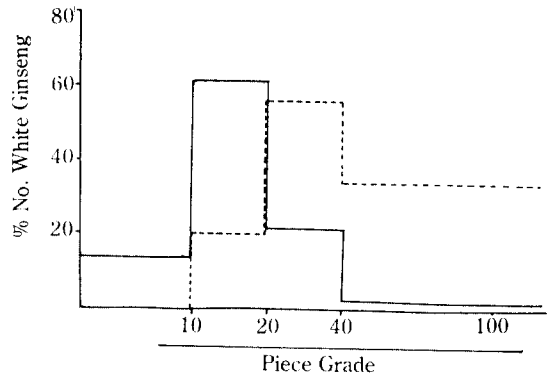


Fig. 1. Distribution of white ginseng by piece grade manufactured from 6-year old ginseng roots grown in different shades. — (1984-1988 (thatch shade), - - - - -, 1984-1987 (polyethylene net shade) and 1988 (thatch shade).

白蔘의 平均 個體重量은 벗짚해가림이 20.7g 遮光網해가림이 9.4g 이고, 收率은 벗짚해가림이 33.4%, 遮光網해가림이 29.8%로 벗짚해가림에서 높았다(Table 3). 枝根의 경우도 生體重과 乾物重이 두 해가림 사이에 有意差가 있는 것으로 나타나 개체당 무게가 벗짚에서 높게 나타났으나 生體重에 대한 乾物重의 비(지근의 건조수율)는 두 해가림 사이에 차이가 없었다(Table 3). 白蔘의 總品質指數는 벗짚해가림이 3.09이고 遮光網해가림이 3.38로 白蔘의 品質은 벗짚해가림에서 양호하였다. 표피의 색택과 주름은 두 해가림 사이에 有意差가 없었으며, 內空은 紅蔘에서와 마찬가지로 벗짚에서 높아 벗짚

Table 2. Yield of red ginseng according to quality grade and quality indices (inside cavity and inside white) in different shades

Shade ^a	Yield of red ginseng(g)/1.6 m ^{2b}					Quality index ^c	
	Heaven grade	Earth grade	Good grade	Under-grade	Total (g)	Inside cavity(%)	Inside white(%)
I	6.0 ± 3.4 (4.9)	9.6 ± 8.0 (7.8)	59.5 ± 10.0 (48.3)	48.0 ± 8.56 (39.0)	123	14.0	29.0
II	7.3 ± 3.5 (13.6)	11.6 ± 7.8 (21.7)	21.6 ± 3.2 (48.9)	9.9 ± 5.4 (18.6)	53	6.0	27.0

^aI: 1984-1988 (thatch shade), II: 1984-1987 (polyethylene net shade) and 1988 (thatch shade).

^bRaw ginseng roots (1st and 2nd quality grades) were used for the production of red ginseng. Numbers in parentheses are % yield to the total yield for each grade. Numbers are averages and standard deviations of 5 replicates having 10 plots.

^c% number of roots with inside cavity and inside white relative to the total number of red ginseng.

Table 3. Production of white ginseng from 6-year-old ginseng produced in different shades

Shade ^a	White ginseng ^b			Fine root		
	Fresh weight(g)	Dry weight(g)	%	Fresh weight(g)	Dry weight(g)	%
I	62.0 ± 8.0	20.7 ± 2.8	33.4 ± 1.9	28.6 ± 5.1	7.7 ± 1.5	26.7 ± 0.5
II	31.5 ± 2.8	9.4 ± 1.1	29.7 ± 1.4	22.8 ± 2.4	5.3 ± 1.2	27.8 ± 1.5

^aI: 1984-1988 (thatch shade), II: 1984-1987 (polyethylene net shade) and 1988 (thatch shade).

^bFine and adventitious roots were cut off and root surfaces were peeled off for manufacturing white ginseng. Fresh roots were dried in a vinyl-house at about 40 °C for 10 days. Numbers are averages and standard deviations of 100 roots.

Table 4. Quality indices of 6-year-old white ginseng in different shades

Shade ^a	Quality index ^b				
	Surface wrinkle	Inside cavity	Surface color	Inside crack	Total
I	0.93 ± 0.23	0.72 ± 0.15	1.28 ± 0.14	0.12 ± 0.22	3.09 ± 0.46
II	0.93 ± 0.17	0.55 ± 0.19	1.34 ± 0.25	0.53 ± 0.18	3.38 ± 0.43

^aI: 1984-1988 (thatch shade), II: 1984-1987 (polyethylene net shade) and 1988 (thatch shade).

^bQuality indices were measured by the method described in 1982 (17), which were graded 0, 1 and 2 for inside cavity (0; no cavity, 1; small cavity and 2; large cavity), number of crack for inside crack, degree of surface wrinkle (0 to 3) for surface wrinkle and 1 to 3 for surface color (1; white or creamy white, 2; yellowish white and 3; yellowish orange). Number is average and standard deviation of 5 replicates containing 20 sample roots.

해가림이 0.72이고 遮光網해가림이 0.55였다. 내부 균열은 遮光網해가림에서 현저히 높아 벗질해가림이 0.12이고 遮光網해가림이 0.53였다(Table 4).

白蔘에 使用된 人蔘의 個體重量과 칸당 生産量의 차이는 앞에서도 언급한 바와 같이 遮光網해가림에서 斑點病 發生이 5년근까지 매우 심하였고 赤變率 이 높았기 때문이라 생각된다. 紅蔘의 等級에 있어서 天地蔘率은 遮光網에서 높았으나 白蔘의 경우는 收量과 品質면에서 모두 벗질에서 양호하였다. 특히 白蔘의 경우는 크기와 포피색택이 商品의 가치를 決定하는 直接的인 요인인데 遮光網하에서 斑點病 發生으로 인한 個體重量의 減少와 赤變蔘의 發生은 白蔘의 質的 生産性에 크게 影響을 미치는 요인이 된다고 생각된다.

본 試驗에서는 遮光網해가림에서 白蔘收率이 낮았는데 이는 斑點病에 의한 조기나락으로 人蔘의 뿌리 발육이 阻害되어 뿌리 組織이 치밀하지 못함에서 비롯되었다고 생각된다. 내부균열과 白蔘收率 간에는 高度로 유의성이 있는 부의 相關이 있었는데,

(Table 5) 내부균열이 遮光網해가림에서 높은 것은 뿌리 조직이 緻密하지 못하여 乾燥時 뿌리의 萎縮이 심하였기 때문이라 생각된다. 벗질해가림에서 높았던 內空은 白蔘의 收率과 유의성있는 相關이 없었다. 크기가 큰 紅蔘 및 白蔘에서 內空이 많았으므로 內空의 發生은 아마도 동화, 이화량의 차이가 커서 人蔘이 量的으로 많이 生長하였기 때문에 나타난 現象이라 생각된다. 따라서 人蔘뿌리의 生育에 좋은 營養이 豊富한 土壤에서는 時期的으로 뿌리의 生育을 制御할 수 있는 環境條件을 造成하여야 內空의 發生을 줄일 수 있다고 본다.

뿌리의 無機物 含量 중 K, Ca, Mg 및 Mn 등 4 가지 金屬이온의 含量이 두 해가림 사이에 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 6). 이들 金屬이온의 含量은 모두 벗질해가림에서 높았다. 이 등²⁶⁾에 의하면 人蔘뿌리의 無機成分 중 N과 Mg, K과 Zn, Ca와 Mg 및 Ca와 Zn의 含量이 정의 相關이 있다고 하였는데 본 試驗에서는 두 해가림 사이에 유의성이 있었던 金屬이온 모두가 서로 정의 相關이

Table 5. Correlation coefficients for % yield and quality of white ginseng manufactured from 6-year-old ginseng roots^a

White ginseng	Quality of white ginseng				
	Inside cavity	Inside crack	Surface wrinkle	Surface color	Total index
% Yield	0.195	-0.826**	-0.250	0.132	-0.539

^aNO. of observation; 10 rows, $r_{0.05} = 0.6319$ and $r_{0.01} = 0.7648$.

**; significant at $P = 0.01$.

Table 6. Contents of inorganic substances in fine roots of 6-year-old ginseng produced in different shades^a

Shade ^b	%					ppm			
	N	K	Ca	Mg	P	Cu	Mn	Zn	Fe
I	1.81	2.08	0.18	0.18	0.49	9.52	47.4	8.50	30.0
II	1.72	1.89	0.14	0.16	0.50	8.62	43.0	9.00	50.3
Difference ^c	NS	**	*	**	NS	NS	*	NS	*

^aThree samples for each row were analyzed for each inorganic substance, having 5 rows for each shade. Numbers are averages of 5 rows.

^bI: 1984-1988 (thatch shade), II: 1984-1987 (polyethylene net shade) and 1988 (thatch shade).

^cStatistical comparison between shading type I and type II, showing significant at $P = 0.05$ (*) and $P = 0.01$ (**) or not significant (NS) differences.

있는 것으로 나타났다(K-Ca($r=0.801$), K-Mg($r=0.803$), K-Mn($r=0.910$), Ca-Mg($r=0.861$), Ca-Mn($r=0.747$), Mg-Mn($r=0.677$)). Ca와 Fe($r=-0.819$) 및 Zn($r=-0.710$)은 부의 相關이 있었으며, Mg와 Fe($r=-0.821$)는 부의 相關이 Fe와 Zn($r=0.788$)은 정의 相關이 있는 것으로 나타났다.

調査된 無機成分과 白蔘의 品質과의 相關을 보면 K와 Mn이 白蔘의 收率과 정의 相關이 있었으며 내부균열과는 부의 相關이 있었고, Fe는 포피색택과 정의 相關이 있어서 포피색택이 나뉠수록 Fe의 含量이 높은 것으로 나타났다(Table 7). 적변삼에서 Fe의 含量이 현저히 높게 나타난다고 報告되어 있는데,²⁷⁾ 포피의 색택이 좋지 못한 것은 Fe成分의 蓄積과 關聯이 있다고 생각된다. 分析材料로 使用한 것이 人蔘의 胴體 部分을 除外한 脚部와 잔뿌리이기 때문에 分析한 無機物이 품질과 直接的으로 關聯이 있는 物質이라기 보다는 比較的 均일한 條件인 同一 포장에서 해가림을 달리하였을 때의 環境條件의 차이에 비로한 각종 營養分의 吸收力의 차이와 關聯이 있다고 생각된다. 박 등²³⁾은 土壤無機物과 紅蔘

의 品質과의 關係를 調査하여 土壤의 環境과 紅蔘 生産과의 相關성을 시사하였다. 그러나 土壤의 肥料成分의 흡수는 人蔘의 生育 중 時期的으로 차이를 보이고 있고 栽培環境이 다르면 肥料成分의 吸收力에 차이가 있으므로,²⁸⁾ 紅, 白蔘의 品質과 無機物과의 關係를 구명하기 위하여서는 土壤條件이 다른 地域을 선택하고 栽培環境에 차이를 주어 試驗을 실시하여야 할 것이다.

위의 實驗結果를 分析하여 볼 때 遮光網해가림하에서의 斑點病의 發生으로 인한 個體重量의 減少는 紅, 白蔘의 原料인 水蔘의 質的 生産性を 減少하였을 뿐만 아니라, 개체의 크기는 특히 白蔘의 品質에도 直接 關聯이 있는 요인이므로 斑點病의 發生은 人蔘의 質的 收量에 크게 影響을 주는 것으로 나타났다. 또한 遮光網에서의 높은 赤變蔘發生은 人蔘의 品質을 低下시키는 또 하나의 요인으로 생각된다. 그 이유는 試驗에서 95% PE 遮光網을 使用하여 漏水率이 높았기 때문이라 생각된다. 遮光網해가림에서 天地蔘率이 높다는 점, 人蔘栽培의 省力化를 위하여서는 遮光網해가림의 使用이 必要하다는 점 등을 고려할 때 遮光網해가림의 使用에 있어서 斑點病과 赤變

Table 7. Correlation coefficients for quality indices of white ginseng and contents of inorganic substances in fine roots of 6 year old ginseng roots^a

Quality index of white ginseng	Correlation coefficients								
	N	K	Ca	Mg	P	Cu	Mn	Zn	Fe
Yield (%)	.281	.787	.471	.474	-.341	.529	.647	.207	-.105
Surface wrinkle	.082	-.201	-.167	-.187	-.033	.043	-.196	.167	.355
Surface color	-.255	-.449	-.548	-.628	.088	-.020	-.474	.522	.771
Inside cavity	.449	.343	.173	.260	.029	.383	.318	.169	.052
Inside crack	-.024	-.705	-.525	-.436	.461	-.582	-.709	-.126	.146
Total index	-.069	-.626	-.560	-.510	.411	-.284	-.630	.220	.569

^aNo. of observation; 10 rows, $r_{0.05} = 0.6319$ and $r_{0.01} = 0.7648$.

蔘 發生을 줄일 수 있는 施設의 改善과 栽培方法의 開發이 이루어지면 人蔘의 品質의 向上에 기여할 수 있을 것이다.

要 約

벗짚 및 遮光網해가림에서 生産된 人蔘으로 紅蔘과 白蔘을 製造하여 紅, 白蔘의 品質과 人蔘뿌리의 몇 가지 無機性분을 調査하였다. 紅蔘製調는 시료로 사용된 1, 2 等級의 水蔘生産은 벗짚해가림에서 높았는데 그 주된 이유는 遮光網해가림에서 4, 5년근시에 斑點病에 의한 收量 減少로 인한 個體重量의 減少와 赤變蔘 發生이 더 컸기 때문이었다. 紅蔘의 天蔘率과 地蔘率은 벗짚보다 遮光網해가림에서 더 높았고 벗짚 紅蔘은 內空이 더 많았다. 白蔘은 收率, 片級, 品質指數가 모두 벗짚해가림에서 더 좋았다. 뿌리의 無機成分 중 K, Ca, Mg 및 Mn 등이 두 해가림에서 차이가 있었으며 그 중 몇 가지 成分이 白蔘의 品質과 유의성있는 相關이 있었다.

引用文獻

1. 김요태, 양덕조, 천성기: 栽培法 改善 研究 (해가림 改良 試驗), 人蔘研究報告書, 349-364(1981).
2. 김준호: 人蔘의 生育에 대한 生理生態의 研究, I. 環境 특히 光條件과 생산구조에 대하여, 공주사대논문집 1, 149-171(1962).

3. 김득중: 人蔘栽培, 일한도서출판사(1973).
4. 이종철, 천성기, 김요태, 조재성: 차광하의 溫度 및 光度가 光合成 및 근생장에 미치는 影響, 한작지 25(4), 91-98(1980)
5. 이종화, 목성균, 김명수, 백남인: 人蔘의 生理障害에 관한 研究, 人蔘研究報告書, 93-152(1983).
6. 목성균, 박귀희: 生理障害에 관한 研究 (황병의 원인과 그 대책에 관한 연구), 人蔘研究報告書, 247-256(1981).
7. 박 훈, 목성균, 이종화: 生理障害에 관한 研究, 人蔘研究報告書(栽培分野), 173-196(1980).
8. 목성균, 천성기, 이성식, 신동양, 이장은: 人蔘의 最適 環境 造成 및 해가림 資材 開發 研究, 人蔘研究報告書(栽培分野), 1-92(1984).
9. 陸成均, 千成基, 李盛植, 申東洋, 李長殷: 人蔘圃 全國 擴大를 위한 最適環境 造成 研究, 人蔘研究報告書(栽培分野), 591-679(1985).
10. 吳承煥: 人蔘의 環境 및 寄主條件과 發病과의 關係, 高麗人蔘學會誌, 5, 73-84(1981).
11. 吳承煥, 金鴻鎭, 鄭永倫: 검무늬병의 發生機作 研究, 高麗人蔘研究報告書, 39-50(1979).
12. 鄭厚燮, 裴孝元: 人蔘 炭疽病菌에 관한 研究, 韓國 植物保護學會誌, 18, 31-41(1979).
13. 鄭厚燮, 李仁遠: 人蔘의 環狀해 방지책, 人蔘 적부병의 병원 및 防除對策에 관한 研究, 전매기술용역보고서(1977-1978).
14. Miyazawa, Y. and Hagiwara, H.: Ginseng root rot on the paddy field changed from ginseng field.

- 長野園試報告(日文), 9, 109(1972).
15. 박 훈, 윤종혁, 이미경, 조병구, 장영진, 이종율 : 栽培條件이 紅蔘品質에 미치는 影響研究, 人蔘研究報告(栽培分野), 215-465(1985).
 16. 홍정국, 남기열, 권석철 : 水蔘品質改善 試驗, 人蔘研究報告, 37-59(1978).
 17. 신동엽 : 白蔘製造 및 品質, 전매공무원 教育材料, 123-168(1984).
 18. 農村振興廳 : 標準分析法, 農業技術研究所, 86-49(1972).
 19. 朴 薰 : 人蔘의 溫度에 대한 生理反應, II. 葉의 生理, 地溫, 病原菌의 生育, 高麗人蔘學會誌, 4, 104-120(1980).
 20. 이종화, 박 훈, 권석철 : 人蔘의 光合成 能力과 生育解析에 관한 研究, 人蔘研究報告, 101(1978).
 21. 朴 薰 : 人蔘의 溫度에 대한 生理反應, I. 葉經驗, 分布, 發芽, 光合成, 呼吸, 高麗人蔘學會誌, 3, 156-167(1979).
 22. Yang, Y.Y. : The effect of different shading on mulching on yield of root and quality in *Panax ginseng*. Proc. International Ginseng Symposium. The Central Research Inst. Office of Monopoly. 137-146(1974).
 23. 박 훈, 이명구, 윤종혁, 이미경, 조병구, 이종율 : 栽培條件이 紅蔘品質에 미치는 影響 研究. 人蔘研究報告(栽培分野), 259-508(1986).
 24. 도재호, 김상달, 성현순 : 不良紅蔘(內白蔘)의 生化學的 特性, 高麗人蔘學會誌, 9, 256-256(1985).
 25. 이종화, 신동양, 김명수 : 전매기술연구소 試驗報告書, p.783(1977).
 26. 이종화, 심상철, 박 훈, 한강완 : 高麗人蔘의 部位別 無機成分 分布 및 相關關係, 高麗人蔘學會誌 4, 55-64(1980).
 27. 鄭永倫, 吳承煥, 李壹鎬, 朴昌錫 : 赤變蔘의 生物化學的 特性和 發生 原因에 관하여, 高麗人蔘學會誌, 9, 24-35(1985).
 28. Kim, J.H., H.T. Moon and M.I. Choi. : Studies on the uptake of mineral nutrients by ginseng plant. *Korean J. Ginseng Sci.* 2, 35-57(1977).