

人蔘의 光環境과 生理反應

I. 自生地, 林間 및 日覆 栽培에서 光經驗과 光調節 方法의 變遷

朴 薰

韓國人蔘煙草研究所

(1983년 10월 25일 접수)

Light environment and physiological response of *Panax ginseng*

I. Experience on light in natural habitat, through cultivation under forest and artificial shade, and change of light control technique

Hoon Park

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Suweon, Korea

(Received October 25, 1983)

Abstract

Light environment and growth of *Panax ginseng* in habitat and cultivation under natural shade were reviewed. Grower's experiences on ginseng stand in relation to light environment were assessed. Change of shading method and grower's concepts on light requirement of ginseng plant in Korea, Manchuria and Japan was collated. Growth of wild ginseng was better under rich light. Optimum crown density index appeared to be 0.7 in natural habitat and 0.4 to 0.7 for the cultivation in forest. Change of light intensity in forest was greatest in May and reached near to constant value (from 40% to 3% for broad leaf deciduous forest and from 4% to 2% for pine forest). Insufficient light condition induced long and thin stem, poor flowering and seed bearing, and frequent dormancy. Relation between light and ginseng stand was not clear but light interception with cool weather was effective. Topography and orientation of bed have been deeply considered for light environment. Panel or bark of wood were used for shading in deep forest mainly in Manchuria while reed blind and straw thatch were used in Korea. Kinds and number of shading material and seasonal or daily schedule have been simplified probably by labor pressure due to enlargement of plantation. Post height has been greater while width of roof, bed and ditch has changed little. Scientific survey in the past omitted important light control methods (complete light hardening etc) which has been practiced in specific areas. The concept and technique of light control in the past in Korea were delicate and intensive including the control of temperature and moisture. For the application of old concept in modern cultivation precise investigation of the technique including the measurement of light, temperature and moisture is needed.

I. 緒 言

人蔘生育에 關여하는 環境要因은 물, 溫度, 光, 공기, 營養과 生物로 나눌 수 있다. 人蔘은

陰地植物로 알려지고 있어¹⁾ 光要求도가 적다는 先人觀 때문에 光量에 關한 試驗도 近年에 始作되었다. 人蔘의 光要求量이 높은것이 알려지고²⁾ 光前歷에 依한 生理的 機能變化가 生産性에 미칠 影響이 예측되면서³⁾ 傳來의 栽培秘法이 科學的 解明을 얻게되고 획기적인 日覆構造와 資材의 改良을 誘導하여 實用段階에 이르렀다^{4,5)}

人蔘의 光環境條件과 이에 關한 反應의 觀察과 理解를 古典에서 最近研究와 이의 實用產地까지 살펴 보고자한다. 本報에서는 自生地와 林間재배에서 光環境과 生育反應을 살피고 1940年以前의 우리나라, 만주, 일본에서의 日覆樣式과 光調節方法의 變遷을 比較分析하였다. 또한 作況과 光經驗도 살펴보았다.

II. 옛經驗과 自生地の 光環境

人蔘의 光에 對한 反應을 최초로 기술한 것은 高句麗의 人蔘讚(三桎五葉 背陽向陰 欲來求我 樹樹相尋)⁶⁾ 일 것이다. 별을 싫어하고(背陽) 그늘을 좋아함(向陰)은 直射光은 싫고 反射光만을 좋아한다는 뜻이 아니다. 陽은 光에 熱이 있는 것이고 陰은 反射光만이 아니라 光에 冷이 있는것을 뜻한다. 이끼질은 해를 등지고 그늘로 향한다고 볼수도 있으나 蔘圃에 가보면 모두 앞을 向하여 걸어나오려는듯 줄기가 굽어져 있다. 따라서 陽陰의 표현은 陰陽理論에 입각했다고 보아도 人蔘의 光에 對한 特性을 오랜 觀察을 通하여 適切하게 표현된 것으로 볼수 있다. 高句麗에서는 自生人蔘이 상당히 많이 있었을 것이며 詩까지 나올수 있는 사실이 인삼을 가까이 하고 있었음을 의미한다. 이렇게 인삼이 풍부한 상황에서는 종자를 林間에 뿌려보든가 묘를 이식하는 등 初期의 間接재배가 자연발생될수 있을 정도이며 인삼에 대한 관찰이 세밀할 수 있다.

高麗에서 이미 정립된것으로 보이는 人蔘栽培單行本인 種蔘譜를 林園十六志^{7,8)}에서 引用하고 있는데 여기서도 蔘의 性質이 惡陽喜陰이라 산언덕이 우뚝나와(山坡兀兀) 뜨거운 해볕이 계속 내리쬐이거나(烈日恒曝) 岩石으로 가리어(岩石蔽鬱) 오래도록 따뜻한 만큼의 햇볕이 없다면(永無陽光) 자라날수 없다(不得長)고 하였다. 반면에 나무가 짙어져(竹木蒙密) 하늘위의 빛이 樹冠의 구멍을 통해 새어(天光穿漏) 햇볕과 그늘이 교차하는(截陽截陰) 데서 잘자란(滋長)다고 하였다. 또한 同書 護養의 項에서도 山蔘의 本性이 그늘우산(陰翳)을 기쁘게 갖는다(喜古)고 하였다. 海東農書⁹⁾에서도 蔘은 暴陽을 싫어한다고 하였다.

이상의 관찰기록으로 보아 蔘이 陽을 싫어하나 暴陽과 같은것이며 계속하지 않는 陽은 必要한것이다. 陽은 直射光 또는 高溫의 光을 의미하며 이러한 기록은 定量的面에서 모호한바가 있으나 日覆材料의 考案에 있어서도 참고가 될수 있다. 현재에도 多收穫耕作者中에 9月이 되면 「陽을 많이 받아야 한다」고 前柱를 높이는이가 있다.

人蔘讚에서 樹樹 밑에 인삼이 잘 자라는것을 알수있는데 楸는 피나무(楸의 古字) 또는 白楊木을 의미하며 이들은 落葉闊葉수이다. 人蔘自生地는 闊葉수와 침엽수의 혼효림이라고 하나 大部分이 낙엽闊葉수림이다¹⁰⁾ 卽 90%가 闊葉수이고 소나무는 드물게 있는 경우들이다.¹¹⁾ 野生人蔘의 生育에는 엄격한 自然환경조건이 있으며 그 세일조건이 적합한 光照로 보고있다.¹²⁾ 그리하여 完全暴露와 完全蔭蔽장소에서는 生長하지 아니하며 強光과 烈日의 直射를 싫어하며 散射光과 교차하는 약한 직사광(較弱的陽光)을 좋아한다. 野生蔘自生地는 一般的으로 울체도가 0.7~0.9 이

며 이른 아침에는 陽光이 빗겨들어오고 나무줄기사이의 틈으로 들어오므로 樹冠의 郁閉도가 적어진 때문에 인삼부근의 陰影遮蓋의 面積이 50~60%, 正午에는 陽光直射로 光은 樹冠遮蓋을 받아 율폐도가 最大로되어 陰影遮蓋이 90~100%가되며 下午 4時半 이후에는 陽光斜射가 점차 회복되어 아침과 같이 된다."

吉林省 長白山에서 1981年 8月 285g의 野生蔘(100年以上)이 채굴되었는데 中國에서는 有史以來 最大라고 한다." 해발 752m(상대高度 250m)로 南東 37°의 傾斜 45°~50°의 斜面이었다. 日照時間數는 2500시간 전후이고 日照百分率은 50~60%였다. 針廣葉혼효림으로 4株의 大喬木이 第一' 수관을 이루어 蓋被도가 70%였으며 나머지 30%전후는 灌木과 喬木의 어린나무들의 第二' 樹冠으로 그늘을 이루고 있어 대체로 透光이 강하지 아니하였고 비생도 적어 自然 보호층을 이루고있다. 40cm以內에서 115g 1주를 채취하였고 1.2km 범위내에서 13本을 채취하였다. 이大山蔘은 보통 산삼의 평균생장량이 년 1~1.5g에 비하여 3g으로 상당히 큰것이라 하

表 1. 人蔘의 自生地光環境과 生育反應

環 境	光 條 件	生 育 反 應	文 獻
板楸樹		背陽向陰	陶弘景(6)
		惡陽喜陰	種蔘譜(7)
山坡兀兀	烈日恒曝	不得長	"
岩石蔽翳	永無陽光	不得長	"
竹木蒙密	天光穿漏	滋長	"
	載陽載陰		
	陰翳	喜占	"
	暴陽	忌	海東農書(8)
	強光과 烈日的 日射	싫어함	蕭培根(9)
	散射光과 較弱的 陽光	좋아함	
	郁閉度 0.7~0.9	生長함	"
	早晨과 午後 4時 以後		
	陰影遮蓋 面積 50~60%		
	正午, % 90~100%		
廣葉樹와 西洋杉의 混合林, 南斜面	日光 풍부	短莖, 굵은경, 농녹에 적색머는 肉桂色일, 결실양호	Grushivitskii, IV(10)
		뿌리가 김, 休眠이 적음	
北斜面	심한그늘	細莖, 연록색 微少한일	"
		果實이 적고, 주기적休眠	
		뿌리가 적음	
벌목된 산림	연속 직사광선	자라지 못함	"
針廣葉 혼효림	율폐도 70%	最大野生蔘(285g)	王鐵生들(11)
	일조백분율 50-60%		
	일조시간 2500시간 전후		

였다. 大野生蔘으로 보면 큰나무의 울폐도가 더 중요한것 같이 보인다.

소련에서도 山蔘生育이 光도와 관계깊은 사실이 보고되었다. 南斜面の 비교적 光량이 풍부한 곳에서는 廣葉樹와 西洋杉의 混生林區인 8年生때 뿌리가 길이 10cm, 직경 1.2cm였고 每年 2個의 果實이 열린데 반하여 北斜面の 심한 그늘에서는 24~25年根에서 뿌리 길이 1.5cm, 直徑 0.6cm로 0.47g에 불과하고 꽃이 없으며 잎이 微少하였다.¹⁰⁾ 심한 그늘에서는 葉이 가늘어지고, 연록색잎이되며 果實이 적고 주기적으로 휴면을 한다. 日光이 풍부한 곳에서는 경이 굵고 짧으며 冬녹에 적색을 띠는 肉桂色의 잎이 되며 결실이 양호하고 뿌리가 길며 휴면상태에 들어가는 경우가 적다. 그러나 벌목된 산림과 같이 연속 직사광선을 받는 곳에서는 생육이 저해된다.

人蔘은 줄기가 빨리자라서 줄기 끝에 輪生하는 掌葉을 갖는데 이는 주위의 풀을 누르고 光을 많이 받고자 하는것으로 볼수있으나 실제로 人蔘은 다른 풀에 앞서 出芽하지 않으며 다른 풀과의 경쟁에도 弱한것으로 보고있다.¹¹⁾ 그러나 인삼부근에는 一般的으로 풀이 적은 것은¹²⁾ 적은 곳을 택하여 인삼이 자랐다가 보다는 인삼이 뒤늦게 나오더라도 輪生掌葉으로 이웃풀들이 遮光되기 때문에 서서히 약해지는 것이라고 볼수도 있다.

以上の 自生地를 中心으로한 옛과 최근의 관찰을 요약하면 表1과 같다.

III. 林間栽培

江原道(三陟郡과 旌善郡)에서 林間栽培를 소규모로 하고 있으며 冬두가 길다하여 長腦蔘이라 한다. 기타 지방에서도 산발적으로 노력은 하였으나 성공하지 못한것 같다. 비교적 오래 지속되는 강원도에서도 조사보고된 기록은 없는것 같다. 林間栽培에서는 三陽七陰으로 光度條件이 傳해오고 있다 (栽培者). 이것은 正午에 30%의 地面이 直射光을 받는다는 뜻일것 같다. 天空의 光度に 對하여 30%라고 할수있으나 이런 상황은 눈어림으론 더 어려운 일이기 때문이다.

만주 奉天地方에서는 自然生의 작은人蔘을 채취하여 林間에 移植(野蔘의 移山蔘)하였다가 7~8年 經과후 채취하였는데 山背坡處로 日光을 많이 받지 아니하는 곳이다.⁸⁾ 재배인삼의 幼根을 林間에 移植(家蔘의 移山蔘)하는 경우도 山의 背坡로 日光을 많이 받지 않는곳이라 하였다.⁹⁾

美國의 森林栽培¹³⁾는 두꺼운 日陰이 있는 場所에 설치했다. 夏季의 熱炎期間에 가장 冷涼한 地方이 좋다고 한것¹⁴⁾은 光射入에 依한 夏季의 高溫이 문제가 되며 따라서 林間의 光度도 夏季의 氣溫에 依하여 調節되었음을 알 수 있다. 森林이라고하는 自然的日覆은 人工日覆보다 항상 우수한것으로 보았고 日覆은 아무리 밀집해도 관계없다고 보았다. 森林栽培에서 圃 주변에 2휘트가 되도록 林下의 모든 작은 成長物을 除去함으로써 最良의 日覆程度를 만드는 方法으로 삼았는데¹⁵⁾ 散光을 많이 받도록 하여 光度を 높이는 方法이 가장 실용적인것이기 때문이다. 高木에 큰가지가 상당히 붙어있다면 日覆은 充分하다고 하는것¹⁶⁾은 상부의 나무가지들을 전정하여 光度を 調節하고자하는것은 시도되지 아니한것 같다. 人蔘生育에 對한 直射光과 散光의 교차조사의 효과에 관한 精確한 經驗이 적은 때문이라고 생각된다.

자생지에서의 광도에대한 정량조사가 어려운것 같이 林間栽培에서도 精確한 光度測定은 쉽지 않은것 같다. 月變化와 日變化가 있기 때문이다. 소련의 코카사스지방에서 林間栽培한 성적은

울케도가 0.4~0.5인 南西斜面에서 生育이 最大였으며 울케도가 이보다 큰 혼효림에서 生育이 가장 나빴다¹²⁾ (表 2). 이 혼효림은 비탈경사도도 크고 斜面方向도 달랐지만 自生地에서의 生育 (表 1)과 비교해 볼때 光度가 人蔘生育의 一次要因임을 시사 다.

表 2. 林間栽培 條件에서 光環境과 人蔘의 生育反應

環 境	光 條 件	生 育			文 獻
서나무-너도밤나무숲 南西斜面(<8°) 海拔 1400~1700m	울케도 0.4~0.5	最良生育			Malyshev, AA (12)
전나무-너도밤나무숲 北 및 東斜面(8°<)	울케도 0.5이상	最少生育			"
疏林内	울케도 0.4~0.5 또는 그이하	加速生長			崔德深 (13)
陽坡(南偏東 혹은 南偏 西向坡)	" 0.7~0.8	比較的 生長良好			
	" 0.8左右	蔘苗가 비교적 잘생장 生長에 不適			
陽坡	" 0.9~1.0				
참나무(天然林45種) 北斜面 10°内	울케도 0.73	4年根重	根長	잠아수	박훈들 (14)
갓나무(人工林47年生) 東北斜面 10°内	" 0.80	"	3.62g 22cm	2.8	
전나무~참나무 (天然林45-60年生) 北東斜面 10°内	" 0.82	"	2.74 18	2.4	
		"	2.38 17	2.3	
활엽수림 (南斜面下平地)	투광율 40%(5월 1일) → 2~3%(5월 30일)	2년근	경장8.0cm	根重2.2g	박훈들 (14)
침엽수림 (平地)	3~4%(5월 1일) → 2%(5월 30일)		경직경0.18	지근수2.0	
			엽병장4.8	근장17.1cm	
			경장9.9cm	根重1.8g	
			경직경0.21	지근수1.7	
			엽병장5.3	근장16.0cm	

中國에서의 林間栽培도 울케도가 0.4~0.5인때 加速生長을 하며 0.7~0.8에서는 比較的 生長이 良好하나 0.9~1.0은 生長에 不適하였으며 人蔘은 斜射光을 좋아한다고 하였다.¹³⁾ (表 2)

光陵林業試驗場에서 실시한 林相別 人蔘栽培결과 울케도가 가장 적은 참나무林에서 4年根의 根重, 根長 및 潛芽數가 컸으며 울케도가 클수록 이들값이 적어졌다.¹⁴⁾ 뇌두길이와 胴直徑은 일정하지 아니하였다. 토양수분과 土壤유기물 함량수위도 울케도와 逆順이며 光度만으로는 볼 수없으나 水分이 모두 24%以上이고 유기물도 3%以上으로 制限水準以上이므로 光度가 支配의 인 役割을 했을것으로 생각된다. 양분은 울케도와 일정성이 없었으므로 더욱 根重이 光度에 依하여 差異진것으로 볼수있다.

거리가 별로 멀어지지 아니한곳에 林相을 달리하여 실시한 2年根에서는 地上部生育은 光度가 높은 활엽수림에서 오히려 적었으나 根重, 根長 및 支根數는 컸다.¹⁶⁾ 경장이 짧은 활엽수림

에서 경직경이 적은 결과는 소련의 自生地결과¹⁰와 反對결과 같으나 경장/경직경 比를 보면 역시 환엽수림이 크기 때문에 光度가 큰 환엽수림에서 짧고 상대적으로 굵은 경이 되는 점에서 일치하는 결과이다. 지상부 생육중 엽장과 엽폭은 큰 차이가 없었으며 소엽수는 환엽수림 10枚에 비하여 침엽수림이 3枚가 더 많았다. 根生育에서는 동직경, 뇌두길이(胴長) 및 잠아수가 큰 차이는 아니지만 光度가 높은 환엽수림에서 컸다. 이경우도 토양수분과 유기물 함량이 환엽수림에서 컸으나 각기 26%以上과 4%이상으로 큰차이가 아니고 토양질소 함량에서도 무기태는 침엽수림이 크기때문에 根收量 支配要因은 光度라고 볼수있다.

林間條件에서의 地上部生育은 5월中에 거의 이루어 지며 林間의 光度도 5월 1일에 환엽수림에서는 40%인것이 15일에 15%, 30일에는 2~3%로 감소되고 환엽수림에서는 5월 1일 3~4%이던것이 30일에 2%정도로¹⁶ 거의 고정되 된다. 表 2에서 본 4년근 환엽수림에서도¹⁶ 4월 3일에 투광율이 63.5%인것이 6월 1일에 3.5%가 되므로¹⁸ (表 3) 환엽수림은 5월중에 가

表 3. 林相別 時期別 光度變化(%)

	4월 3일	6월 1일	8월 4일	9월 2일
참 나 무	63.5	3.5	3.9	3.7
잣 나 무	3.5	2.8	3.0	1.9
전나무-참나무	9.4	2.1	2.4	1.7
전광량(klux)	85	90	80	90

장 光度의 變化가 큰것을 알수있다. 人蔘도 5월중에 지상부 생육이 본격적으로 자라 5월말에 거의 끝난다.¹⁶ 따라서 이때의 光度가 지상부에 주는 영향이 6월부터의 根生育에 영향을 주는 것이라고 봐야 할것이다. 5월말부터의 光度는 두 林相間 1%정도의 차이이기 때문에 5월중 即 生産器管의 形成時光度도 크게 영향했을것으로 보는것이다. 生産構造의 相對인 過大현상 또는 일의 機能저하등이 전엽기 광부족에서 볼수있기 때문이다.³⁾ 自生地 觀察에서 人蔘은 상당히 늦게 出芽하는 것으로 되어 있으나¹⁰ 이상의 林間재배시험은 환엽수의 수관이 짙어감과 관계가 있으므로 늦게 출아한다고만 볼수없다. 樹種에 따라서 소련과 우리나라의 것이 다르긴하겠으나 인삼에 있어서도 환경을 이루는 수종간의 차이 만큼은 차이가 있을것으로 생각 되며 어디에서나 수관의 자람과 인삼생육과의 관계가 유사할것으로 보인다. 이러한 관계는 지역별 林間재배시험으로 조사할 필요가 있다. 美國에서도 自生地가 많고 林間栽培가 많이 수행되고 있으나 光度에 對한 數値는 찾기 힘들다.^{16, 17)}

IV. 日覆栽培經驗

日覆이라 함은 人工的 遮光施設을 말한다. 人蔘의 日覆栽培가 언제 始作되었는지는 確實치 않으나 林間栽培에서 부분적으로 나무가지들을 덮어 遮光을 하다가 完全한 오늘의 형태로까지 발전하였을것이며 日覆栽培가 李朝正宗時로 보고있으나⁸ 人蔘栽培의 單行本인 種蔘譜가 있었으며 開城에서 人蔘이 500年의 역사가 전해지고⁸ 변성한것들은 高麗에서 재배방법이 이미 어느정도 確立되었던 것으로 보인다.

1. 苗圃에서의 光경험(1928年頃 老耕作者*)

晴天日數에 對하여는 많은것이 좋다는 경험과 多少는 아무런 관계가 없다하여 相反되고있다.曇天에 對하여도 엇갈리는 경험인데 作況은 病까지 포함되므로 苗圃의 條件에 따라 차이가 있기때문이다.日光要求度에 對한 경험은(表4) 過濕防止로서의 光必要性和 高溫防止로서의 光制限으로 분명히 나누어 진다.日光이 많더라도 灌水만 많이하면 苗의 發育이 良好하다는 경험은

表4. 苗生産에서 光경험 (1982年頃 경작자) 28

光 조 건	可 否	意 見	理 由	備 考*
曇 天	不可 악영향없음		葉面에 斑點發生 바람으로 건조해짐	과습에 의한 줄기 및 잎반점병
曇天日數	다소관계없음, 많은것 不可			재배조건차이
晴天日數	많은것이 좋음, 다소는 관계없음			재배조건차이
日 光	비치지 아니해도 하등나쁠것 없음. 많이 받으면 나쁨 발아후 전엽까지 좋으나 그후 절대불가 많아도 관수를 많이 하면 좋음		赤腐病發生 苗의 발육 양호	건조 또는 高溫의 害 고온피해 수분에 의한 온도조절
日覆下日光	파종직후 일복가설 더움지 않을 때까지 많아도 좋다		赤腐病발생경감(근발육불량)	고온염려
朝 日	면령을 올려 받으면 可하나 6月以後 더우면 不可			高溫害
朝 夕 日	면령을 올려받음		葉枯를 막음. 적부병 발생이 많음.	低溫光

*筆者意見

光量이 높아지는데 따른 乾燥의 害가 가능하고 水分이 많으면 地溫과 氣溫이 내려가고 苗의 光合成이 잘되어 生育이 良好한것을 알수있다. 일복내 온도가 더워지지 아니하는한 光의 必要性을 느낀것이나, 6月이전 더움지 않을때는 면령을 길어서 오전햇빛을 받아야 한다는 것은 모두 生育適溫인한 光量은 많을수록 좋다는 경험이고 따라서 苗圃光度도 氣溫및 床土地溫에 依하여 制限받게된다.

2. 本圃에서의 경험

曇天日數나 晴天日數에 관한 경험들은 모두 일치하지 않는 경우가 많다. 이는 苗圃에서와 마찬가지로 作況이란 여러요인에 依存하기 때문이다. 夏季의 日覆은 햇빛이 새지 않도록 두꺼워야 한다고하고 人蔘의 性質이 非陽非陰이기 때문이라고 믿었다(表5). 面松은 強한 日照를 막으므로 말랐어도 좋다고 하였다. 夏季의 햇빛이나 強한 日照는 高溫의 害때문에 방지해야 했던 것이다. 本圃에서의 光의 必要性이 苗圃에서 만큼 確實하지 못한것은 本圃의 期間이 여러해이기때문에 光要因外的 要因들의 作用과 이들 要因과 光과의 交互作用 등으로 光의 單一效果가 쉽게 경험되지 않기 때문일것이다. 또한 苗圃에서는 灌水에 依하여 光에 依한 건조해가 적지민 本圃에서는 건조해의 可能性으로 光必要性이 적게 나타나는 때문이기도 하다.

表 5. 本圃人蔘작況에 對한 耕作者의 光 경험(1928年頃)

光 條 件	可	否	意 見	理 由	備 考*
曇 天 日 數	많아도	관계없음.			재배조건에 상이 로 상반된 경험
	많은것은	不可			
	극단적이	아니면	많아도 나쁘지 않음		
晴 天 日 數	하등	관계 없음			재배조건에 상이로 경험 이 상반됨.
	많은것이	좋음			
	극단적이	아니면	다소는 관계없음		
夏 期 햇 빛	日 覆 을	두껍게하여	새지 않게함.	非陽非陰	高温의 害우려
強 한 日 照	말론	面松으로도	막음.	그림자를	만듬 高温의 害우려

*筆者意見

3. 蔘圃傾斜方向에 對한 光經驗(1928年頃)

北向이 좋고 東向이 다음이라는것은 모두 一致한다. 南向과 西向에 對하여는 엇갈리는 경험이다*(表 6). 南方이 西方만 못한경우는 強烈한 日照에 通風이 不良한 것이 추가되고 있다. 그러나 南向이라도 平坦하면 通風이 잘되므로 害가 심하지 않다고 보고있다. 北向이 늘 좋다고 하지만 南向이라도 土質이 우월하면 北向보다 作況이 좋은것을 경험하고 있다. 北向이라도 북쪽에 산이 가려 通風이 안되면 根發育이 不良하다고 하여 경사면의 우월도 光하나 만으로는 결정이 안된다. 光條件에서 보면 光의 必要性 보다는 光을 피하는편을 더 중요시하고 있다. 即 光에 依한 高温의 우려를 줄이는 立場에 있음을 알수있다. 그러므로 南向인경우 통로폭을 좁히고 후주를 높여 高温을 피하도록 하고있다(表 6).

表 6. 蔘圃地傾斜度에 對한 光經驗(1928年頃)

光 條 件	蔘圃傾斜	作 況	備 考
日覆後方에 받는 強한 日照	南 向	前行만 生育이 良好, 後3行不良	
強한 夕陽斜入	西 向	그해가 일출심함	
強烈日照와 通風不良	南 向	가장 나쁜 방향. 특히 後行生育不良	平坦地는 害가 심하지 않음
後柱를 높임(일부경사완만) 통로폭 좁힘. 後行加上를 많이함.	南 向	햇빛의 害를 가급적 경감 土質이 좋으면 北向보다 좋음.	土質에 主眼

4. 現耕作者의 光經驗

産地圃作況調査時에 質問을 通해보면 光의 必性性을 말하는 사람은 극히 적다. 몇몇 多收穫 耕作者들만 천저히 光調節을 하고있다. 뒤에 日覆의 發達過程에서 자세히 알수있는 바와 같이 오십년전 보다도 光必要性에 對한 認識이 상당히 부족하다. 12個人蔘組合의 모범경작자들의 事例發表를 보면* 열두명중 열한명이 누수방지와 물빠짐등 수분과 관련하여 일부를 생각하고있

다. 나머지 두사람도 설명하지 아니했을뿐 일차적으로 누수와 관련 생각했을 것으로 보인다. 6월부터 앞이영을 15cm 뽑아서 햇빛을 가리거나 하지때 이영한점을 더올려 직사광선삽입을 막겠다는 두사람도 누수가 안되도록 한다하여 일복에서의 일차적인 생각은 누수방지이다. 전후주 높이를 고년근에서 올리므로 광조절을 하는경우가 하나이고 이영의 후행위치를 고려하여 광조절하는 예가 하나있는데 이들도 일차적인 생각은 누수방지이다. 즉 일복에의한 광조절을 인식하는 경우가 12명중 넷이며 모두 광조절은 이차적인것이다. 日光의 必要性은 토양소독에 세경우가 있어 아직도 소독효과에 더 관심이 큰것을 알수있다. 석양의 직사광선을 너무받지 않도록 하였다는 경우까지 광조절에대한 생각은 다섯명이나 세명은 光의 高温害防止면에서 생각된것이라고 보면 光의 必要性을 표시한 경우가 두명에 불과하다. 人蔘이 好陰性植物이고 旱草라고 하는 通常의인 경험표현을 많은 경작자들이 무조건 받아 드리고 있음을 알수 있으며, 收量増大를 위하여는 잘못된 인식의 타파가 시급하다.

V. 作況과 氣象考察에서의 光要因

人蔘作況과 氣象測定資料와의 關係에관한 記錄이 開城地方에서 1910年代에서 1920年代에 걸쳐 15年間(苗圃는 10年間)의 資料를 分析한 要約⁸⁾에 不過할 정도로 찾기 힘들다. 個体重이 크지는 않지만 전진묘를 多數多量얻는데 有利한 5個의 氣象要件중 有葉期 또는 全年을 통하여 日照時間이 많을것이며 또하나는 靑天이 적지 않을것이라고 하였다. 이 두가지는 같은것이라고 보아야 할것이며 兩天에 依한 病매문이 아니라면 日光의 必要性을 보여주는 것이라 하겠다. 苗個体重을 높이는 네가지의 氣象條件중 하나가 無葉期와 全年을 통하여 晴天日數가 많아야한다는것은 光의 必要性을 나타내는 것이라 하겠다.

幼稚時代는 低年根(2~3年根)을 말하는 것으로 보이는데 이때 여덟가지조건중 晴天日數가 많을것과 冬季日照시간이 많지 않을것을 들고있다. 冬季日照가 많으면 氣溫이 높게경과할 가능성이있고 다음해 病發生과 관계가 있거나 結氷이적어 解氷時의 再結氷에 依한 해를 받기 쉬운 가능성때문인지 不確實하다.

木圃全期間의 9個條件중에는 有葉期에 晴天이 많은것과 日照時間의 多少는 큰 영향이 없고 無葉期및 全年으로 보아 약간 적을것이라고한 두가지이다. 有葉期에 晴天이 많아야 한다는것은 光의 必要性을 보이는것이나 기타는 光要求와는 아무런 관계가 없으며 日照의 多少가 관계가 없다고 한것은 오히려 光이 이미 光分한 상태임을 말한다. 이때의 作況은 光量보다는 病害와 水分의 二요인이 支配的으로 作用했을것으로 보인다. 高光下의 人蔘栽培는 土壤水分이 充分한 條件을 前提로 하기 때문이다.

VI. 日覆에 依한 光調節方法의 變遷

日覆下의 光調節方法의 歷史的 變遷과정을 살펴 봄으로서 人蔘栽培에 관한 光경험을 알수가 있다. 여기서는 금세기 初半까지의 記錄에 依하여 分析하고자 하며 光度의 數値가 있는 現在의 재배법은 別度로 比較검토코자 한다. 過去의 資料는⁹⁾ 재배사실의 기술이므로 이중 光調節에 관한것만을 뽑아 變遷과정을 상호관계를 중심으로 살피고자 한다.

1. 滿州

中國에서의 人蔘栽培는 滿州이며 吉林을 中心으로 한다. 人蔘耕作人들은 우리나라 사람이 섞

여있고 특히 輯安縣以南에는 우리나라사람이 많다고 하였으며* 1981年度 美國 第3回 人蔘會議에 展示한 中共의 人蔘선전 畫報에 耕作者家族들의 옷으로 보아 우리나라 사람등인 事實은 高句麗의 流民들에 依하여 人蔘栽培가 傳來되고 있는것으로 생각된다.

滿州에서의 栽培는 火田民과 같이 좋은 조건이 구비한 곳으로 移動하며 풍부한 森林資源을 가지고 있으므로 日覆방법이 原始的 形態에서 별로 發展하지 않고 있는것* 같다. 그러나 上記畫報에서 보면 우리나라의 벗짚일복과 同一한것이나 기타자료로 보아 現在는 山林의 遮히를 막기 위해 移動式의 森林開墾栽培를 금하고 우리나라와 같이 大規模의 熟田栽培를 하고 있는것을 알 수있다.

여기에서는 1930年頃까지의 만주地方의 日覆方式에對한 記術을 表7에 要約하였다. 遮光資材로 布와 天幕을 쓰기도 하였으나 布의 경우는 옛날에 썼던것으로 되어있다. 대개는 木板을 썼고 나무껍질과 나무가지도 사용하였다. 나무껍질은 굴참나무껍질이 좋은 재료였을 것이다. 輯安에서는 갈대밭을 사용하였다.

表7. 滿州의 日覆方式과 光調節

光 條 件	日 覆 材 料	日覆方式 및 生育영향	備 考
日光射入	布 또는 板棚	高 7尺5寸, 春秋에 3~5회 관을 올림: 畦幅 5尺	吉 林
日光의 炎熱防止	天幕 또는 樹枝	여름에 덮음, 莖葉保護	吉林東南部
直射光防止	木板 또는 樹皮	畦幅 4尺, 길이 2尺6寸(布棚) 5尺5寸(草棚)	長白山中
	木板 또는 樹枝		吉林南部
日光避함	蓆簾(폭 5尺)	畦幅 3尺6寸	輯安
日光遮蔽	棚		奉天
	板(두께 5~6分)	畦幅 4尺, 前柱 5尺, 後柱 3尺	滿州(1930年頃)
	紅松, 花松板의 棚	畦幅 4尺, 前柱 6尺, 後柱 4尺 畦는 南北向, 5월부터 일복, 結水期 걸음	撫松(1930年頃)

遮光材의 使用目的은 夏季의 炎熱防止로 여름철에만 쓰는경우가 있고 봄과 가을에는 3~5회 나무관자를 올려 日光射入이 되도록 한경우도 있다. 人蔘群落上的 光度는 地勢 畦의 方向, 畦幅과 畦間距離 및 前後柱高와 日覆長 및 울타리높이에 의하여 결정되는데, 畦幅은 現在 우리것보다 넓은경우가 大部分이었다. 前後柱의 差異도 現표준법보다 컸었던것으로 보인다. 畦間거리는 기록이 없으며 畦의 方向이 正南北向인지 현재와 같은지는 불확실하다. 畦幅에 對한 日覆幅이 光環境에 큰 영향을 주는데 3尺6寸의 畦에 5尺의 갈대밭을 사용한 輯安의 例는 現標準法에 比하여 日覆幅이 畦幅에 相對的으로 적은 편이나 상당히 유사함을 알수있다.

2. 韓國在來法에서의 日覆과 光調節

人蔘栽培의 傳說은 1,000년이 넘는것으로 알려 졌으나 記錄이 없는등 근거가 없다고 하였으

나⁴⁾ 산간오지에서 소규모로 전해졌다면 오래도록 모를수가 있다. 오늘과 같은 文明의 시대에도 아프리카에 돌도끼를 만드는 석기시대의 부족이 살고 있음과 같다. 人蔘이 神秘의 존재로 인식되는 데서는 다루는자의 전유물로 전파될 수도 없는 것이다. 지금의 심마니들의 풍습에도 신비적인 믿음이 나타나고 있다. 本草剛目에 三國時代에 採種을 한 기록이 있는 것⁵⁾으로 보아 高句麗에서 林間栽培가 시작되고 日覆栽培는 高麗에서 確立된 것으로 볼수 있다. 日覆에 依한 光調節方法을 보면 기록에 있는 것은 現行보다도 精巧하기 때문에 기록이전의 艱역사가 있었음을 알수 있다. 高麗에서부터는 주로 半島內에서 發展해 왔을 것이며 만주지방이 낙후되었을 것은⁶⁾ 당연하다. 人蔘栽培文獻의 기초가 되는 著者未詳의 種蔘譜나 海東農書는 高麗에서 發展된 方法일 것이다. 開城을 中心으로한 人蔘栽培法을 高麗人蔘栽培法으로 불러져 내려오는 것은 高麗人蔘이 山蔘의 形態와는 전혀 다른 재배삼의 형태로 인식되기까지도 고려시대에 이루어 졌을 가능성을 보인다. 기록이 없는 것은 기록을 했으나 소실될 수도 있고 기술을 개발한 계층은 글을 모르는 경험으로 발전되면서 전수된 상태로 글을 아는 계층과는 접촉이 안되거나 되어도 관심이 없을 수 있고 보안상

表 8. 韓國의 日覆에 依한 光調節의 變遷(1900年 以前)

光 條 件	日 覆 材 料	日 覆 方 式 及 生 育	備 考
烈陽에 마르지 (晒) 않겠함.	竹과 麻稜의 細箔	種蔘후 細竹 또는 麻稜로 올타리 전 하고 밭을 덮음, 나서 자람(茁長)	種蔘譜
暴陽防止	삼대(麻骨) 또는 갈대(葦) 발	밭에 말아 놓음.	海東農書
烈陽을 避함.	삼대(麻竿) 발(箔)	뿌리를 培養	海東釋史(正宗)
◎ 苗圃의 光 陰을 取함		두둑거리 3尺 3寸 두둑 폭 1尺 2~3寸 두둑의 方向을 1分으로 함.	增補文獻備考
陽을 避함 陽을 받음	加簾(두꺼운 갈대발)	南柱가 낮음(9寸), 前柱 3尺 6寸 初령(얇은 갈대발) 위에 加림을 하여 酷暑전 낮에만 열고 酷暑에 밭을 2日間 열고 2日間 닫음. 立夏에 가림을 열음. 小滿에 加림을 열어 2~3일. 翌이 상당히 파람. 芒種(6월 6일경) 5~6일이 지나 加림을 잠시 닫았다가 다시 열음. 翌이 濃碧.	
午陽을 避함.		芒種 5~6일 지나서 처음으로 주야로 걸어 열어 하지에 이름.	
朝陽을 避함	面령(얇은 갈대발)	하지 5~6일 후, 面령은 저녁에만 열음. 白露(9월 7일경)가 되면 시행. 나머지 加림과 面령도 열음. 寒露(10월 8일경)에 加림은 晝開 放閑. 面령은 主야 걸음	
◎ 本圃의 光	발 1개	위에 덮고 물을 안줌	
	갈대발(葦箔)	畦畔위에 덮게를 함	滿州一般誌草稿

기록을 기피하는 경우 즉 기술이 누설되거나 기록에 의하여 관재와 구설을 받을까 두려워 했을 수 있다. 고려청자 제법의 기록이 없는것과 같이 체험적 기술로 기록을 대신해 온것이다.

半島内の 日覆方法의 發達은(表 8) 滿州에서(表 7)보다 앞선것을 알수있다. 遮光材로 半島内에서는 모두 삼대(麻竿, 麻骨)나 갈대(葦, 葭) 대나무등을 사용하고 木材는 전연 사용하지 아니하였으나 만주에서는 주로 木材로 특히 松板을 많이 사용하였다. 만주에서도 우리나라 사람이 많이 재배하는 輯安에서만은 갈대(葦)를 使用하였다(表 7). 滿州一般誌 草稿에 나타난것도 우리나라에서는 갈대밭(葭實)을 사용하였다(表 8). 벌목을하고 開墾하여 심는 森林의 自然腐葉土를 使用하는 段階를 지나 熟田을 使用하여 土壤을 만들어서 재배하는 발전된 단계에서는 광도 조절에 목재보다 월등한 갈대나 삼대를 使用하게 되었을 것이다.

種蔘譜에 이미 細竹과 삼대로 울타리를하고 이들로 짠밭을 위에 해가림하는 것으로 되어있어 그이후의 기록은 더 자세한 기록없이 실천되고 있었을것이다. 海東農書에 遮光밭을 낮에는 덮고 밤에는 습도때문에 여는 晝夜調節法을 시행하고 있었다.

增補文獻備考는 李朝高宗中年更에 70年前 開城에서 시행하는것을 기록해둔 種蔘法을 토대로 그당시 著者が 본것을 추가했을 것으로 보는데 70년의 사이에 차가 없음을 지적하고있다.* 실제로 苗圃관리를 자세히 기록한것으로 光관리는 지금보다도 발전된 것이다. 前後柱의 높이가 높아진것만이 큰 변화라고 하겠으나 光에관하여는 그당시의 방법을 해놓고 광도를 검토하여 현재의 것과 比較해야 할것이다. 현재의 日覆높이도 그이후 경험적으로 發達했다고도 볼 수 있으나 光경험에서 보다 架設自体등 作業의 便利性에 의하여도 變할수있기 때문이다.

日覆調節은 溫度와 濕度 光度의 三者를 調節하는것이였으며 따라서 엷은 갈대밭(初壼) 1개와 두꺼운 갈대밭(加簾) 두개에 엷은 갈대밭로된 面簾의 배개로 節候 即 氣候變化에 맞추어 조절했었다. 밭의 조절은 日中調節까지 있어 勞動力이 허용하는 범위내에서 다양하게 포장의 위치와 條件에 따라 微細氣象을 맞게 조절했었으며 여기 기록한것은 대표적인 예라고 할수밖에 없다. 개괄적으로 光조절면만 보면 立種이 시작되는 4월20일경(穀雨)부터 잎이피쳐는 5월6일경(立夏)까지는 엷은밭로 순화시키며, 5월21일경(小滿)까지 엷은밭까지 걸어서 日光을 본격적으로 받게하고, 6월6일경(芒種)까지는 다시 한점으로 받으며 6월21일경(夏至)까지는 엷은밭 한점을 위주로하되 午陽만 가림으로 피하고 6월21일경부터는 두꺼운밭을 하나더하여 밭세개를 덮어주는 본격적 遮光기간이 되어 9월7일경(白露)까지 계속한다. 9월7일경 이후는 6월6일경이전과 같이 가림하나를 제거하고 나머지 가림도 열어서 밭한점을 위주로 한다.

夏至(6월21일경)는 日光調節의 중요한 이정표인데 이당시는 하지에 이르면 一陰이 처음으로 생겨나고 陽을 싫어하게(畏)된다고 하였다.* 옛陰陽論은 陽이 상당한 수준에 올라가 번성하기 시작할때 그속에 陰이 싹트기 시작한다고 믿었으며 그때부터 人蔘은 陽이 더욱 염려가 되는것을 경험한것이다. 이것은 人蔘재배를 나름대로 理論의으로 体系化 했음을 말한다. 가물때(旱)에는 陽을 피해야한다고* 하여 日光調節이 水分과 크게 관계됨도 알 수 있다.

增補文獻備考의 記錄은 苗圃에 관한것이고 本圃에 관하여는 밭한개를 덮고 물을 안준다고 되어 있는데 本圃全部에 관한것인지 6年後에 다시 이식한것에 관한것인지 불확실하다. 土壤의 造成으로 보아 현재의 良直苗圃에 해당하는것이며 1907년에 조사한 방법*(表 9)과 차이가 없으므로 1900年前으로 취급은 했으나 수백년전으로 올라갈 수 있다.

在來方法으로 보는데* 1907年の 開城地方의 方法은 最初로 체계적인 調査記錄 이므로 이전기록

表 9. 韓國의 日覆에 依한 光調節 (1900年代 初半)

光 條 件	日 覆 材 料	日 覆 方 式 과 生 育 備 考
◎苗圃의 光 陽光防止	粗령, 加령 1개, 後령, 橫령	畦幅 2尺 6寸 溝幅 4尺 5寸 畦方向 辰戌, 前柱 5尺 4~5寸 後柱 2尺 4~5寸, 지붕폭 5尺 4~5寸 節候 및 주야로 렴을 조절
日光射入이 안됨 陽光의 射入 朝日射入 夕日防止 陽光直射全케 陽光遮斷	粗령 (加령을 말음) 面령 " " 編藥 6~7 또는 10枚 後령	畦間거리와 지붕의 길이로 인함 陽光이 약한때 (폭 5尺 5寸) 發芽後 30日間 조금씩 받도록 피고 마름을 적의 조절 夏至에 加령위에 덮음 最南畦의 後面에 다라맹
◎本圃의 光 陽光射入防止	粗령 1枚 編藥 2枚 生松葉	南向의 陽地에 설치 畦幅 2尺 4寸 溝幅 3尺 1寸 기타 묘포와 동일함. 夏至 10日前부터 추가 여름 더위때, 면령의 상단
◎苗圃의 光 光線의 調節 夕陽射入防止 日光射入遮斷	粗령 1 (갈대 2本식) 編藥 3枚 編고 5枚 面령 後령 側령	通路 3尺, 畦幅 4尺, 播幅 2尺 6寸 畦方向 SE60°-NW60°, 前柱床面 上 4尺 前柱 1尺 5寸 지붕길이 5尺 4寸, 幅 6尺, 7段으로 받. 夏至까지. 夏至서부터 또는 말아가 가지런 한때 추가 아침에 열고 저녁에 닫음. 하지후 내림. 처남쪽 두둑. 東西에 古령을 사용
◎本圃의 光	밭(띠, 갈대, 粟桿 2~3本씩 폭 5尺) 編藥 3枚 面松 (2尺술까지)	東南方 또는 東北方에 전개된 곳. 畦 3尺 畦道 3尺 前柱 3尺 後柱 1尺 8寸 前後柱間斜木기리 3尺 4寸 3年根에서는 1枚후 5月中下旬에 2~3枚 추가 6月上中旬에서 9月中旬까지 설치 밭, 밀짚으로 대응.
◎苗圃의 光 봄朝光을 받음 여름強光直射방지	띠(芽) 밭(잎은것) 桿藥製의 狐 또는 나무가지 前面에 밭	北方, 畦幅 3尺 畦間 2尺 前柱 3尺 5寸 後柱 2尺 2~3寸 畦方向 東西, 적지는 東南에서 西北, 기타, 後方과 側面 봄, 아침에 걷고 저녁에 내림 여름엔 낮에 내리고 저녁에 걷음 8月하순부터 10月일복 제거
◎本圃의 光 夕日이 강한때	茅製의 狐 벗질또는 茅의 小狐 茅 또는 竹의 밭	北方경사지, 畦方向은 苗圃와 同 畦幅 3尺, 道路 2尺 위를 덮음. 드물게는 술가지도 사용 側面과 후방 前方에 내림. 日覆 9·10월 제거(2~3년재사용)

당시 실행했으나 기록에 빠진 것인지 모르므로 처음 기록되었다고 모두 새로운 것이라고 단정할 수는 없다. 체계적인 조사였으므로 日覆構造에 관한 명칭이 많이 나와있으나 기본적으로 크게 다를 것이 없다. 後簾과 橫림이 처음 記錄되어 있지만 옛재배에서 없앨 수가 없는 것이다. 전연 새롭다고 할 수 있는 것은 벗짚이영(編藁)의 遮光材로서의 使用이다. 增補文獻備考에서도 枓중후 編藁를 使用하였으나 日覆위에 使用하지는 아니하였다. 그러나 그것도 앞에서 말한 바와 같이 당시 더러는 使用해왔고 본조사시에는 그것이 더 보편화되었거나, 앞의 저자가 한예만 서술하였을 수도 있다.

본조사에서 다른 점은 初簾을 粗簾이라 부른 것이다. 제이차로 더 올리는 것은 加簾으로 同一한데 加簾보다 얇기 때문에 粗簾이라고 불렀을 것임에도 質의으로 같다는 점은 日覆의 單純化가 進行되었다는 점이라 할 수 있다. 즉 옛날에는 厚薄의 두 종류의 밭이 있었고 밭세개만으로 지붕을 이루었는데 얇은 밭 두개와 벗짚이영 6~10枚로 바뀌었다. 5월중순까지 비교적 기온이 낮은 때에는 거친밭을 통하여 陽光을 받아드리고 5월중순부터는 거친밭 하나를 더 올려 한낮 뜨거운 때에만 덮었으며 夏至부터는 編藁 6~7枚에서 10枚까지 덮어 陽光直射를 完全히 막았다(表 9). 9월 초가 되어 기온이 내려가도 日覆두께는 그대로 두어 다음해봄 채굴시까지 두었다.

더위가 갔음에도 光度를 조절하지 아니하는 것은 退步된 것이라 하지 않을 수 없는데 이는 光度調節面에서 退步的인 것이나 經營上 省力化의 不可避性 때문일 것이다. 묘포면적의 규모가 커졌기 때문에 精巧한 光관리가 불가능하고 作業이 단순화된 것이다.

이러한 현상은 면적이 넓은 本圃에서 더욱 뚜렷하여 粗簾하나와 編藁 2枚만을 지붕에 使用하며 半만덮는 지붕형태를 한다. 2年次부터는 光에 대한 要求度나 耐性이 강한 이유가 작용할 수 있으나 作業상의 요인도 크게 작용했을 것이다. 粗림 하나만으로 夏至 10일전(6월 10일경)까지 보내고 이때부터 編藁 2枚를 올리고 여름이 되면 면림이 없어지고 그 위치에 솔가지를 꽂아 고정식 面림의 형식을 갖추었다. 前後柱의 높이가 높아진 점이(전주 약 2尺 후주 약 1.5尺) 변화된 점인데 通風이 용이하고 散光量이 높아지기 때문에 遮光方式의 變化와 연관성이 있는 것인 지에 관하여는 재검토가 필요하다. 후주가 낮은 옛 조건점서는 기온이 낮아진 뒤에 밭세개를 그대로 두면 광도가 너무 떨어지지만 전후주가 높아진 상태에서는 광도가 높을 것인데 이영 10枚를 제거하지 아니해도 광도가 충분한지는 알 수가 없다. 그러나 옛방법에서도 本圃에서는 밭하나만 사용하는 예가 있으므로 在來式방법이 옛방법과 큰 차이가 없을 수도 있다.

두둑의 방향에 있어서도 在來式은 正東正西로 하면 여름의 夕陽射入의 염려가 있어 辰戌로 되어 있는데(表 9) 옛방법에서도 陰을 取하고자 丑1分으로 向하였다고(表 8)하여 차이가 없다.

方位는 辰戌과는 90°를 이루므로 두둑의 向을 丑1分을 쓴다는 것은 辰戌의 方向으로 두둑을 쓴 것이라 봐야 할 것이다.

在來法에서 옛것과 다른 점은 面簾에 依한 光調節이다. 在來式에서는 面簾의 使用이 상당히 단순화 되어 있다. 根本的으로 다른 것은 옛법에는 芒種 5~6일이 지나서야 주야로 걸어들려 朝陽을 받았으며 그以前에는 朝陽을 피하였으며 하지 5~6일 후부터 다시 내렸으나 在來法에서는 發芽後 30일간 조금씩 朝日을 射入하도록 하고 夕日을 防止하는데 사용한 점이다.

苗圃의 方式에서 옛것은 養直만이 소개되어 있는데 在來方法은 土壤을 포장 그대로 사용하는 作業상 간단한 방법을 포함하고 있다. 이 사실도 규모 확대에 의한 光調節方式의 간소화처럼 土壤만들기에서도 간소화 된 經營상의 변화과정이라 할 수 있다.

재래식방법에서는 본포의 일복은 묘포와 달리 복토후에 畦上에 덮었는데 이를 위해서 비교적 간편한 지붕이 요구될수도 있다. 부지붕식의 일복은 경우에 따라서는 조기낙엽으로 인하여 기온이 떨어진 9월부터 光度에 관하여는 관심밖의 사항이 될수도 있다. 재래식 경작인은 苗蓐의 長養의 妙가 專적으로 물주기(灌)의 多少와 밭의 마름과 썸(卷舒)에 있다고 기술한 옛耕作人에 비하여 확실히 光감각이 예민하지 못하였을 것이다.

홍삼원료를 생산하는 개성지정구역의 재배방법은 당국의 지도장려와 경작자의 노력으로 국내에서는 몇단계 높은것으로 보았으며 그래서 이를 고려인삼재배법의 표준으로 간주하여 이에 대한 조사기록이 1936년도에 이루어 졌다* (表9).

苗圃의 日覆은 在來方法에서 加簾을 使用하던것을 폐기하고 在來式의 本圃에서 처럼 粗簾과 編藁만 使用한다. 苗圃에서의 光調節作業의 簡素化 即 省力化라 할수있다. 即 처음부터 粗藁위에 편고 3枚를 올리고 夏至부터는 나머지 편고 5枚를 더올리는 방식으로 作業이 간단해졌을 뿐 아니라 在來式에서 使用한 加藁과 2枚의 편고가 절약된다. 역시 光度에 관한 검토없이 경영적 측면에서 결정된 변천이라고 할수있다. 이方法에서는 面積까지 없어진 가장 단순화된 方法이다. 다른 한가지 방법은 粗藁에 편고 3枚를 하고 面積만으로 광을 조절하다가 발아가 끝나 가지런한때 5枚의 편고를 추가하는 것이다. 이 방법은 하지에서 더 덮는것 보다 일찍 광도를 내리는 방법이다. 地形的으로 기온이 일찍 높아지는 곳에서는 하지전에 올려야 되겠으나 이런 방법들이 포장의 조건에 따라 알맞게 적용된것이기 보다는 단순히 경작자의 감에따른 선택에 의하여 결정 되었을 가능성이 크다. 在來法의 本圃에서 面積이 없어지고 面松의 형태로 되었음을 보면 苗圃에서 面積이 없어져가는 단계였음도 잘 알수있다. 발이나 編藁의 속당 本數(前者 2本에 後者 12本과 35本)까지 자세히 기록되었음은 在來法보다 세밀한 조사였음을 의미한다.

前後柱의 높이가 在來法보다 前柱 1.5尺 後柱 1尺이 낮아 졌으며 지붕의 길이는 변함이 없으나 거친밭의 폭이 늘어났다고 할수있다. 통로 폭이 줄어든것 같으나 파종부의 폭이 2尺 6寸으로 같고 畦幅과 溝幅의 합이 7尺으로 차이없는것으로 보아 日覆間 거리에서 오는 光條件은 같을것이다.

本圃에서는 地勢부터 달라진다. 在來法에서는 陽地를 좋아하나 暴陽을 싫어하며 葉은 陽의 陰護(半陽半陰)를 좋아한다고 하여 南向의 陽地를 擇하는데 지정구역의 경작법은 東南方 혹은 東北方의 곳을 선택한다. 畦幅이 6寸이 늘어났으며 畦間거리는 차이가 없다. 日覆高가 낮아졌으므로(전주 2尺 5寸, 후주 8寸) 光度가 낮아졌을 것이다. 더구나 編藁가 在來式은 2枚인데 반하여 그당시 표준법이었던 여기서는 編藁 3枚이기 때문에 光度가 낮아졌을 것은 잘알수 있다. 물론 벚짚이영의 속당본수에 따라 다르겠으나 在來法은 기록되어 있지 않으나, 여기서는 10본으로 되어 있다.

해가림方法에서 새롭게 나타난것은 年根에 따라서 해가림시기를 달리한 점이다. 이식당년 즉 2年根에서는 일복가설과 동시에 2~3枚의 編藁를 올려 놓았는데 着根期間의 日光과다가 별로 이롭지 아니했던 경험에서일것같다. 3年根서부터는 처음에 1枚만 올리고 5월 중하순경에 2~3枚를 더 올렸다. 따라서 3년근 부터는 在來法과 같으나 최종 編藁시기가 10일간쯤 앞당기고 있다. 그대신에 2尺의 솔가지를 6月上旬에 前面일부에 끼우는 面松을 하고 面松은 9월 中旬에 철거하여 在來法보다 본포광관리가 좀더 철저하다. 지붕길이가 3尺 4寸으로 짧운데 面松 1

尺 5寸쯤이 연장되면 약 5尺이 된다. 그런데 粗縷의 폭이 5尺이므로 面松과 조림의 위치는 불확실하여 전체 지붕길이도 확실치 않다. 在來法의 粗縷폭은 나와있지 않으나 묘포의 조림폭이 재래법에서 5寸이 짧고 이표준법에서는 묘포보다 1尺이 짧으며, 畦幅이 在來法보다 늘어 났으므로 조림폭이 在來法보다 길어졌을것으로 보인다.

斜木의 길이는 苗圃에서는 5尺 5寸으로 차이가 없으며 在來法 本圃에서는 苗圃보다 좀 細小한 木材를 使用하였으므로 5尺 5寸일것으로 보면 이표준법에서는 7尺으로 1尺 5寸이 길어졌다고 볼수있다. 그런데 그림에서는 斜木의 길이를 3尺 4寸으로 되어 있어* 7尺과는 너무 차이가 나므로 어느쪽이 잘못되었거나 농가마다 다양했음을 나타내는 것이라 하겠다. 전후주 높이가 낮아진것으로 보면 斜木의 길이도 짧아져야 할것같다. 面松재료는 조달이 어렵기 때문에 발과 밀짚등으로 대용하기도 했으나 人蔘의 冷氣를 좋아함을 위하는데 面松만 못한것으로 보인다. 일부는 복토후에 두둑에 덮였으며 익년에 남은재료들은 재사용치 아니하였다.

錦山地方에서는 南쪽이기 때문인지 北方완경사를 택하였다. 그대신 두둑의 方向은 東西로되어 오후햇빛을 많이 받았을것같다. 현재도 어느지역보다 두둑방향이 다양한곳이며당시 東南-西北向의 두둑도 드물게 있었음을 보아 당시에다 다양한 두둑방향이 포장필지의 모양에 따라 편리한대로 되었던것 같다. 남쪽이지만 지대가 높아 대부분 여름에 비교적 서늘한 지역이고 때문에 일부방향에 크게 영향받지 않기 때문일 수 있다.

日覆에는 얇은 띠발만 쓴것으로 되어있어 개성에서보다 光度가 높았을것으로 보인다. 띠발이 얼마나 조밀한지는 기록이 없으나 하나만 사용한것으로 보아 개성것보다는 조밀했을것으로 생각된다. 光調節方法은 苗圃와 本圃간에 차이가 없는것같고 面縷의 사용법은 개성묘포 표준법과 대차가 없으며 다만 내리는 시기가 금산에서는 여름한더위때인데 개성에서는 夏至부터 였다. 日覆高는 苗圃만 기록된것으로 보아 本圃와 큰 차이가 없었던것 같다. 개성의 묘포와 比較하여 前柱는 5寸이 낮고 後柱는 8寸이 높아서 前後柱 差가 가장 적은 日覆樣式이었으며 띠발 한장만 쓴것과 관계되는것으로 上部受光量이 가장 많았던것으로 보인다. 뿐만아니라 금산지방에서는 日覆에 의한 光調節형식이 面縷으로만 제한하여 개성보다 더 간소화 된것을 알수있다.

금산지방의 일부가선시기는 苗圃에서는 개성과 差뿔가 없이 발아가 시작되면서하나 本圃에서는 差뿔가 있다. 개성에서는 發芽開始前에 日覆架設을 하는데 금산에서는 발아되어 5~6分(1.5~1.8cm)이 되었을때 日覆가설을 한다. 금산은 금산대로의 오랜 인삼재배 경험이 있을것으로 보이며 이런점은 금산이 인삼의 光要求度가 높은것으로 認識해 왔던 때문으로 해석된다. 本圃토양의 수분 함량 또는 水分관리는 광조절과 관계가 있는데 금산에서만 본포관리項에 給水가 있으며 일반적으로 급수하지 않으나 사질토에 건조가 심한때 실시한 것으로 보아 개성도 사질토인것을 보면 금산이 수분관리가 잘되고 때문에 受光量을 높일수 있었던 것으로 보인다.

開城以外的 지역은 금산만 좀 중요시했으나 조사가 철저하지 못한점은 지역에 맞는 발달과정이 있었음을 감안하지 못한것이고 지나치게 개성만을 대표적인것으로 보았기 때문일것이다. 기타지방에 관하여는 瑞山에서 개성에 유사함을 지적하고 日覆의 설치가 粗密하나 개성만큼의 정성이 없다고 지적하였는데 粗密이 畦間이 좁다는 것인지 簾이나 編藥를 뜻하는 것인지 명확하지 않다.

豊基地方은 상당히 서늘한곳이고 그런 이유로하여 상당히 오래전부터 日覆이 전연 없이 5月中下旬까지 가다가 그때서야 더위를 뽀서 지붕 높을리는 축조림법이 내려왔음에도 기록에 나타나지않

은것은 有名한 產地인데도 직파하여 묘포를 만들지 않는다고 기록하여 재배방법이 뒤떨어진 것으로 봤기 때문인것 같다. 과학적 조사에서 까지도 누락된 재배방법이 있다고 하는 사실이 인삼재배가 외부에 알려짐이 없이 장구하게 한지역에서 흘러올수 있음을 의미하며 교통이 불편한 옛날에는 더욱 그러하였을 것이다.

3. 日本의 日覆과 光調節

日本의 人蔘栽培는 獨自의으로 開發했다고하고 種蒞板(播種長尺) 같은것은 우리나라보다 앞서 發明했다고 하므로⁸⁾ 日覆의 發展過程과 光에 對한 理解의 過程을 살펴볼 필요가 있을것이다. 또한 人蔘재배技術에對한 記錄이 너무나 적기때문에 우리가 개발한 기술에 관한 정보가(滿州를 포함) 日本에 건너가 남아 있는것들이 많이 있을수 있기 때문이다.

日本에서의 最初의 재배기록은 1726年 만주에서 가져온 人蔘盆栽方法이다. 栽植과 培養으로 나누어진 項을 갖는것은 林園十六志⁹⁾와 같은 形式이다. 蔘의 性質이 陰을 喜하고 日을 畏한다고 한것은 林園十六志의 惡陽이 畏日로 바뀐것이라 볼수있는데 우리나라에서 畏陽은 林園十六志보다 훨씬뒤인 增補文獻備考에서만 나온다. 畏의 뜻인 畏字의 使用이 연차성과 관련된다면 林園十六志의 바탕이되는 種蔘譜는 상당히 고전적인 것이라고 볼수있다. 이 만주에서온 人蔘譜에서 특이한 점은 가을의 日照도 크게 싫어한다고 한점이며 분재에서 광량이 많은것이 빨리 잎이 黃化되었기 때문인것 같다. 日本은 1719年(享保 4 年) 우리나라에서 파견된 의관에게 人蔘의 파종법을 물어봤으며 드물게 종자를 심어서 성공한다는 답을 얻었다. 이사실은 우리나라에서는 인삼재배가 잘시행되고 있었으며 일본에서는 그 정보를 얻기위하여 노력하였고 그것이 만주의 人蔘譜를 얻게된것같다. 日本에서는 그후열심히 노력하여 1764年에 朝鮮人蔘耕作記가 나오게 되었다.

滿州에서온 人蔘譜는 盆栽이므로 해가림재료에 관한것이 없다. 일본에서는 해가림으로 나무를 심었으며 발아성적과 관련된 기록은 연대가 미상이다. 나무에 의한 그들의 이용은 조선인삼경작기에도 나오고 있다. 이재배방법은 개인의 경험과 재배지의 관찰을 포함한것이어서 산만한 재배기사의 나열이다. 여기서는 日覆材料로 갈대밭이 사용되어 우리나라와 같다. 여러경험의 나열이므로 벧질, 꺼적, 띠와 세죽등은 濕을 들이기 쉬어 근적변(根鏽)이 생기므로 나쁘다고 한 반면 江戶에서는 띠밭을 쓴다고 하였다. 가장오래되고 처음인 이 재배법에서 특기할것은 日覆이 아니라 兩覆이라고 부르고 있는 점이다. 또한 비를가리기위한 지붕은 보통용마루가 있는 집이었으며 묘가나서 1~2 年은 平地붕이라도 좋다고 하였다. 높이나 폭이 없으므로 경사나 크기는 알수가 없다. 前柱가 높고 後柱가 낮은 양식은일찍 시작되지 아니하였다. 이때에도 日本에서는 산발적으로 얻은 정보에 의하여 다각도로 시도를 한것이다. 우리나라에서는 초기부터 光度의 調節에 관심이 컸었는데 日本에서는 비를 가리는것과 수분에 관심이 컸던것은 환경의 원인인지 상당히 흥미있는 대조이다.

1763年(寶歷13年)에 기록한 재배법에 처음 日覆으로 부르고 있다. 처음으로 前柱가 높고 後柱가 낮은 경사일복이 이루어 졌으나 두둑의 방향은 東西로 하여 日覆은 南面으로 하여 春淸에는 陽氣를 받고 여름에는 갈대밭로 면림과 같이하여 烈日을 막아 陰을 取하는것에 마음을 다하였다. 우리나라와는 正反對의 두둑方向이다. 그러나 처음으로 人蔘譜를 引用한것은 우리나라의 光개념이 전파된것을 알수있으며 더구나 두둑방향이 南向이었으므로 해가림이 큰 관심 이었을

것이고 그리하여 雨覆을 日覆이라고 고쳐 부른것 같다. 1년근에서 이영을 덮는것은 햇빛이 밭보다 적게 들어갈 것인데 이는 1년근의 광요구도 보다는 큰비에 의한 빗방울의 床面침식에 의한 害를 피하고자 함이었다. 우리나라 인삼을 일본 곳곳에 심어 잘자라고 있다고 한것으로 보아 상당한 재배정보를 입수한 단계라고 생각되는데 일본의 전후방향이 정반대인점은 이상한 점이다.

우리나라에서는 각(脚)과 발로 부문별로 불렀으며 光度調節과 습도조절의 양복적을 다같이 중요시 하여 왔으므로 雨와 光의 어느 한편에 치우친 이름을 사용하지 않은것 같다. 우리나라에서는 日의 뜻보다는 온도개념을 포함한 陽字를 사용하였으며 하나보다는 습도개념을 포함한 濕 또는 水字를 사용하였다. 각과 발과 이영으로 이루어지는 시설은 지금도 삼장으로 부르고 있다.

葭志(寬政7年)에서 처음으로 두둑前面이 北을 向하고있으며 햇빛은 극히 나쁜것으로 간주하였다. 四方에 대밭을 느껴 빛을 막았는데 지붕에도 대밭을 사용한것 같다. 두둑의 폭은 있으나 일복의 높이등은 없다. 떠는 겨울에 두둑에 덮는데만 사용하였다.

인삼재배법의 최초의 문헌이고 인삼재배를 장려할 목적으로 종자와 함께 재배자들에게 준 官營재배법이라는 것도(元文3年) 감나무와 벽오동을 심어 나무그늘을 이용하였고 이것이 없을때 발(箕)로 四方을 둘러싼다. 겨울때의 햇빛은 갈대밭(葭簾)을 달아매어 햇빛이 강하게 닿는것을 막는다. 겨울에는 50%(半日)정도 받고 여름에는 받지 않도록함이 좋다고하여 햇빛을 상당히 좋지않게 보고있다.

文政12年인 古文書에는 日覆이 日除로 光에대한 忌避가 한층 강해졌으나 처음으로 日覆高를 해마다 올리는 작업이 나와있다. 북향으로 덮는다고 한것은 北쪽柱를 南柱보다 낮게한 의미같다. 畦間거리가 처음으로 명시되어있으며 벗짚지붕을 사용하였다.

本草纂疏에서 人蔘의 性質이 陰을 좋아하므로 山陰偏寒風氣宜導之地에 園圃를 만들어야하며 炎日을 가려야(覆)한다고 하였다.

人蔘專賣가 강력히 실시된후에도 光調節은 큰 變化가 없다. 이때에도 1763년의 일본 前後柱 높이와 同一하다. 다만 삼포위치를 前方이 트인 北斜面을 擇하고 南斜面을 不可한것으로 보는 것등이 발전적인 경향이리라 하겠다. 光調節의 개념은 日本에서는 그렇게 중요하게 다루지 아니했으며 表10에서와 같이 雨覆에서 日覆, 그리고는 日除로 개념이 극단적으로 변천하였으며 우리나라에서와 같이 綜合的이고 섬세한 光管理 개념을 찾을수가 없다. 고도의 蔘栽培技術정보가 상당히 우리나라 내부에서만 보존되었다는 사실은 人爲的인것이기 보다는 經驗으로 傳受되어 正說 即 標準化이 없었기 때문이고 理論化 되어 있지 않은채 多年作이기때문에 심한 作況의 變異와 더불어 神秘的것으로만 인정해왔기 때문이다.

主産地로 人蔘栽培가 고정되면서 人蔘재배기술은 그 산지의 특성에 맞게 발전하게 될것이다. 日本에서의 主産地別 近代의 재배방법은 科學的 應用을 포함한 일단계 발전한것으로 보고있다.*

1930年代의 日本의 人蔘耕作法은 表11에서 보는바와 같이 開城의 것에 比하여 너무 단순하다. 이 당시 開城産의 品質에 지지 않는것을 생산하는 곳이 있다고한 島根에서도 정교하지 못한다. 開城의것을 調査하여 보급하려 했으나 경작자들이 잘 受用하지 않았던것을 알수있으며* 苗圃와 本圃의 구별이 없이 直播로 된점등 상당한 후진성을 면치 못하고있다. 재배규모도 상당히 적었을 것이다. 현재의 主産地인 長野에서 日覆의 높이가 조사되지 않은점등은 그 당시 규모가 적었음을 의미한다. 北海道를 除外하고는 모두 現在의 主産地로 되어있으며 상당한 규모의 재배를 하

表10. 日本의 日覆變遷(1900年 以前)

光 條 件	日 覆 方 法	人 蔘 生 育 反 應	備 考
樹陰	밭옆에 喬木을 심음	種子の 發芽率이 1/3以下	
陰 日	마땅히 陰處에 두어야 함.	종와함(喜) 싫어함(畏)	人蔘譜 1726年
陽光(嚴寒과 初春)	四時露天에서 안전치 못함	대라 좋음(可)	(만주에서 음)
日照(夏秋)	屋內에 옮기지 못함.	크게 싫어함(忌)	
	蘆簾 2枚씩 겹쳐 小家의 形 杉皮 高 3~4尺(雨覆이라 부름) 벗짚(藥), 겨적(蓆)의 類 不使用 머와 가는대(茅篠竹)의 類 不使用	비를 피하기 위함 강한비가 苗葉을 때려 나쁨 극히 싫어함. 根鑷(적번)생김 습득하므로 사용하면 해로움	朝鮮人蔘耕作 記 1764年
	갈대밭을 해와그늘(日影)이 어른어른하게 달아냄. 楮(닥나무), 櫟(가죽나무)梧桐. 假樹 피나무을 일북南方에 심음.	果樹는 싫어함.	
	갈대밭, 머밭 一江戶지방 杉皮-日光지방 平地봉으로도 만듦.		"
陰地		살아감. 종와함	物類品騰
極陰地(風日이 없음)		심는것이 나쁨	1763
陽氣연지못함		자라지 못함	
	蘆簾 폭 4尺, 畦副 3尺, 柱 3尺後 2尺 苫藥(벗짚이엉)를 사용 床土패임을 막음.	2년근이상 1년근에 사용	"
夏烈日防止, 春秋陽氣반음	갈대밭을 南面에 달아냄. 南向일부		
해를 전연보지 못함.	나무를 많이 심음	莖이 弱해 易折	
西南大樹의 下	南을 뒤하고 北을 앞으로하여 壇을 만듦(폭 4尺)	芽는 日을 더욱 싫어함(畏)	葦志
寒地. 심한陰冷處	壇변에 나무(楓, 梧桐등)심어 陰을 取함	出芽에서 收了까지	(寬政 7年)
竹簾	복숭아 개화전. 네면에 느림	半日이라도 크게 憔悴	
日을 防止			
半日(겨울)	감나무와 벽오동(靑桐)을 심음		官營栽培法
햇빛안받음(여름)	밭(實)로 사방을 가림		(元文 3年)
暑氣의 日	葭實을 다라냄		
	畝間 2尺 5寸, 畦幅 2尺 5寸 日 除高 前 1尺, 後 5寸 해마다 조금씩 높임. 北向으로 덮히게 함 벗짚지붕		古文書 (文政 12年)
	앞트인 北斜面, 南은 절대不可 花壇幅 2尺 5寸 前後 2尺 北向南背 통로 2尺(小道), 3.5尺~4尺(大道)		松江藩 (嘉永元年)
麥藥	지붕과 左右畔 지붕폭 3尺 8寸		

表11. 日本의 近代人蔘日覆方式 (1936年)

光 條 件	日 覆 材 料 및 方 法	備 考	
過度陽熱防止 日光直射防止	麥藁黍稗稈 竹, 柳細木 蓆, 荻	通路 2尺 畦幅 2尺 4寸(計4.5尺~5尺) 前柱 4尺 5寸~5尺, 後柱 3.5~4尺 대부분고정식, 지역에따라 누수가 됨. 동서남3면	北海道
	萱簾과 藁	前柱 1.3尺, 後 1尺 매년 높이 올림. 秋分後에 제거	福島
	畦幅 3尺 5寸, 溝幅 1.5~2尺	長野	
陽熱透射防止	畦幅 2.5尺, 大道 2.5~3尺 小道 2尺 冬至20日前에 일복설치 前柱 4尺, 後柱 3尺	鳥根	

고 있는 그곳들에서 그당시 日覆이란 용어를 쓰지 않은것은 알수없다. 開城의 조사에서는 매번 사용한 용어인데 조사자 자신이 경작자용어에 충실하였기 때문이라면 日覆의 용어는 開城에서는 사용되고 일본에서는 사용되지 아니했다고 볼수있다.

만주, 일본, 우리나라를 비교해볼때 일복관리역의 역사가 우리나라에서 상당히 깊은것을 기술의 정도로 알수있다. 그러나 발달과정별로 光度, 溫度, 濕度를 實測하여 受光方法을 再檢討하므로써 재배기술향상에 기여할 수 있는 정보를 얻을 것으로 생각한다.

摘 要

人蔘의 光環境條件과 生育反應을 自生地와 林間栽培에서 살펴보고 人蔘作況과 光要因과의 關係에 관한 과거의 경험을 분석하였다. 우리나라, 만주, 일본의 人蔘栽培에서 日覆의 變遷過程에 따른 光概念의 變化를 比較, 分析하였다. 自生地에서도 日光量이 풍부한곳에서 생육이 좋았으며 최적 율체도는 0.7로 보였다. 林間재배조건에서는 적정율체도는 0.4~0.7 범위였다. 林下의 光度는 5월에 가장 많이 변하여(활엽수림 40%~2%로, 침엽수림 4%에서 2%로) 평형광도에 거의 도달하였다. 光이 부족한 林下에서는 細長莖이고 개화, 결실이 적고 휴면빈도가 크다. 作況에 대한 光요구도는 불확실하나 저온기의 受光효과가 인정되었다. 蔘圃의 地勢와 두둑방향은 受光條件과 관련된 계속적인 관심사였다. 遮光材料는 大森林地域에서는 木板과 樹皮가 사용되고 우리나라에서는 갈대, 띠, 藁幹類가 사용되었다. 光調節方法은 遮光材의 종류, 時間 및 季節別 方式이 점차 單純化 方向으로 變遷해 왔으며 耕作規模의 確大에 의한 省力의 必要性에 基因한것 같다. 前後柱는 점점 높아졌으나 지붕폭이나 휴목·휴간거리는 큰 변화가 없다. 근대의 과학적 조사에서도 대상의지방에서 시행되어온 중요한 光調節方法(전면죽조립등)이 누락되었다. 우리나라의 光調節기술은 온도와 수분을 포함한 포괄적이고도 섬세한 경험이었으며(특히 苗圃)이기술의 적용방법 개발을 위하여 광도, 온도, 수분 측정을 수반한 광조절방법의 재검토가 필요하다.

引用文獻

1. 大隅敏夫：藥用ニンジン 農産魚村文化協會(1979)
2. 박 훈, 이종화·배효원·홍영표：인삼엽의 광합성과 호흡에 미치는 광도 및 온도의 영향 한토비 12. 49 (1979)
3. Park, H. : Physiological response of *Panax ginseng* to light. Proc, 3rd Internal Ginseng Sym. Korea Ginseng Res. Inst, Seoul, Korea 151. (1980)
4. 이종철·千成基·金鏡泰：人蔘生育의 最適光量에 關한 研究(3)光度가 다른 條件下에서의 床面被覆이 人蔘生育에 미치는 影響, 高麗人蔘學會誌. 7. 154 (1982)
5. 김요태·천성기·박 훈·이종철·이장은：日覆資料改善研究：인삼연구보고서(재배) 한국인삼연구소 연구소 '81 (1982)
6. 今村靑：人蔘史 6 卷 雜記篇 (1939)
7. 徐有架：林園十六志 (1830)
8. 今村靑：人蔘史 4 卷 栽培篇 (1936)
9. 蕭培根：我國東北地區野生人蔘的 初步調查 藥學學報 9. 340 (1962)
10. Grushvitskii, I. V. : 藥用人蔘(その生理學的諸問題) 深澤元文 譯 (1962)
11. 王鐵生·王化民·李方元：吉林大山蔘的形態特徵和生態條件：杏林省吉林省特産學會 1981年 第二屆學術年會論文 1-14, 中國東北科學院特産研究所 (1982)
12. Malyshev, A. A. : Experiment on ginseng cultivation in the northern Caucasus. Tr. Bot. Inst. Akad. Nauk. S. S. S. R. Ser, 7 : 331-2(1959). B. A. 47 : 4102. Abstr, Korean Ginseng. Studies : 034, Res, Inst. Office of Monopoly. R. O. Korea (1975)
13. 崔德深：林下栽培人蔘, 藥學通扱 10 : 407 (1964)
14. 朴 薰·金甲植·權錫轍：林間栽培法研究, 人蔘研究報告(栽培分野) 257 高麗人蔘研 (1979)
15. 南基烈·孫錫龍·裴孝元：人蔘의 林間栽培가 生育 및 品質에 미치는 影響. 高麗人蔘學會誌 4. 15 (1980)
16. Jenkins, D : American ginseng cultivation under natural canopy, Proc, 2nd national. Ginseng conference, 11~16 Jefferson city. Missouri, USA(1980)
17. Harding. A. R. Ginseng and other medicinal plants. pp. 385 A. R. Harding publishing Co. (1972)
18. 人蔘耕作成功事例, 專賣廳 (1982)
19. 李時珍：本草綱目 (1598)