

人蔘根 新芽의 暗下生育에 미치는 溫度의 影響

朴 薰 · 柳基中* · 李鍾律

韓國人蔘煙草研究所 · 濟州대 學農化學科*
(1982년 4월 18일 접수)

Effect of Temperature on Growth of new Shoot in *Panax ginseng* under Dark

Hoon Park, Ki Joong Yoo* and Jong Ryool Lee

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Seoul, Korea
Jeju University, Dept. of Agricultural Chemistry, Jeju, Korea

(Received April 18, 1982)

Abstract

New shoot growth of *Panax ginseng* root was investigated comparing with barley and soybean from 10°C to 30°C under dark. Shoot growth ceased by 12 days at 30°C and optimum temperature appeared to be 15°C/20°C (15hrs/9 hrs), and 15°C/15°C for ginseng. Shoot growth seems to be poor below 10°C. Temperature for maximum growth 20°C/20°C for barley and 20°C/25°C for soybean. Barley did not germinate above 25°C/25°C, but grow better than soybean below 15°C/25°C. Fresh weight of 2 weeks suggesting cessation of water uptake at higher temperature. Ginseng showed greater root plus shoot of ginseng was linearly increased at 15°C but did not increase at 25°C after occurrence of die-back of new shoot or root rot above 25°C.

緒 言

人蔘의 溫度에 따른 生理的 反應에 關한 綜說^{1,2)}을 보면 人蔘生育의 여러 段階에서 低溫을 좋아하며 高溫을 싫어함을 알 수 있으나 生育適溫에 關한 體系의 調查가 되어 있지 못하다.

圃場에서 新芽는 展葉前에 서리의 피해로 죽기도 하며 移植深度에 따라 出芽(立種)가 다르며 日射를 많이 받는 南側이 出芽가 빠르고 敷草한곳이 빠르고 地域에 따른 出芽時期도 상당히 다른데 이중 큰 要因의 하나가 氣溫과 地溫일 것이다. 越冬은 물론 그 以後의 適合한 管理를 위하여는 凍害 및 冷害를 포함한 廣範圍의 溫度에 對한 生理反應 調查가 必要할 것이다.

本研究은 出芽하는 新芽의 生育適溫이 人蔘의 全生育過程에 對한 生育適溫의 指標로 使用될 수 있을 것으로 생각하여 高溫障害에 觀心을 두고 遂行하였다.

材料 및 方法

移植時 苗蔘을 冷藏庫(4°C)에 貯藏하여 처리할때까지 出芽를 억제하였다가 使用하였다. 定溫處理는 1980年 5月16일에 人蔘만, 變溫處理는 6月2일에 人蔘만, 7月18일에 大豆(圓콩) 및 보리(걸보리)와 비교하여 遂行하였다.

알미늄포장지로 소형 봉투를 만들고 川砂를 사용하여 한봉투에 3個씩심고 處理당 6個체를 使用하여 平均値를 求하였다. 7月18日에는 4℃ 냉장고에서도 줄기가 약간 길었으나 줄기를 묻고 모래위에 자라나는 줄기의 길이만을 측정하였다.

人蔘은 2年根次의 苗蔘을 使用하였으며 大豆와 보리는 씨앗을 하루 수침하였다가 처리당 3개와 다섯 알씩 파종하였다. 生育에 對한 光의 效果를 排除하기 위하여 暗下에서 遂行하였다. 變溫處理는 한 恒溫器에서 다른 恒溫器로 옮기는 方法이므로 흑색비닐로 덮지 않은 경우는 옮길때의 室内光에 순간 노출되었으나 영향은 없었다. 모래포트는 끝을 물에 담가 수분을 일정하게 하였다.

結果 및 考察

定溫에서의 出芽後 新芽의 길이와 무게 및 根重은 Table 1 과 같다. 첫주에 15℃는 低溫으로 잘 자라지 못하였으며 20℃와 25℃는 差異가 없었고 30℃는 高溫被害로 자라지 못하였다. 제 2주부터는 15℃와 20℃間에 差異가 없었고 25℃는 高溫害를 받기 시작하였다. 3주에서도 15℃와 20℃는 差異가 없었다.

Table 1. Effect of steady temperature on shoot growth of ginseng root under dark.

	May 16		May 22			May 28			June 3		
	SL	SW+RW	SL	SW	RW	SL	SW	RW	SL	SW	RW
15℃	0.833	0.863	2.9	0.157	0.842	11.5	0.424	0.716	19.5	0.663	0.645
20℃	0.922	0.903	6.2	0.221	0.871	10.8	0.342	0.714	19.6	0.701	0.741
25℃	0.916	0.879	6.2	0.196	0.861	6.1	0.257	0.865	7.5	0.264	0.861
30℃	0.872	0.808	2.3	1.135	0.823	1.6	0.048	0.812	1.6	0.090	0.824

SL: Stem length(cm), SW: Shoot weight(g), RW: Root weight(g, mean of 6 plants).

新芽重에 있어서도 15℃와 20℃間에 차이가 없었다. 新芽의 단위 길이당 무게는 일정성이 없었다.

新芽重과 根重을 합한 總生重의 變化를 보면 Fig. 1 과 같다. 15℃에서는 계속 직선적 증가를 보였으나 25℃에서는 첫주에만 직선적으로 급격히 증가하고 그후에는 서서히 증가하였으며, 2주후에는 정지하였다. 暗下의 生重增加이므로 地上部가 자라면서 吸水한 量이 增加를 나타내고 呼吸에 依한 消耗가 약간 있었을 것이다. 高溫障害가 腦頭에서의 生育障害인지 또는 根에서의 吸水機能 상실이 主要因인지는 알수없으나 根의 機能과 크게 관련될 것으로 보인다.

變溫時의 新芽의 길이를 보면 (Table 2) 15℃/20℃가 가장 좋았으며 3주후의 결과는 15/20 > 15/15 > 20/20 > 15/25 > 20/25 > 25/25 > 25/30 > 20/30 > 15/30 > 30/30/30으로 高溫에서는 溫度差異가 심할때 被害가 더 큰것으로 나타났다. 20℃가 첫주에는 生育이 15℃보다 좋았던것은 Table 1에서와 같은 결과이며 30℃에서 2주후에는 生育이 停止한것도 Table 1의 실험결과와 같다.

處理한 여섯개 試料中 22日次에서 上位3個를 뽑아 配列한 사진은 그림 2 및 3 과 같다. Table

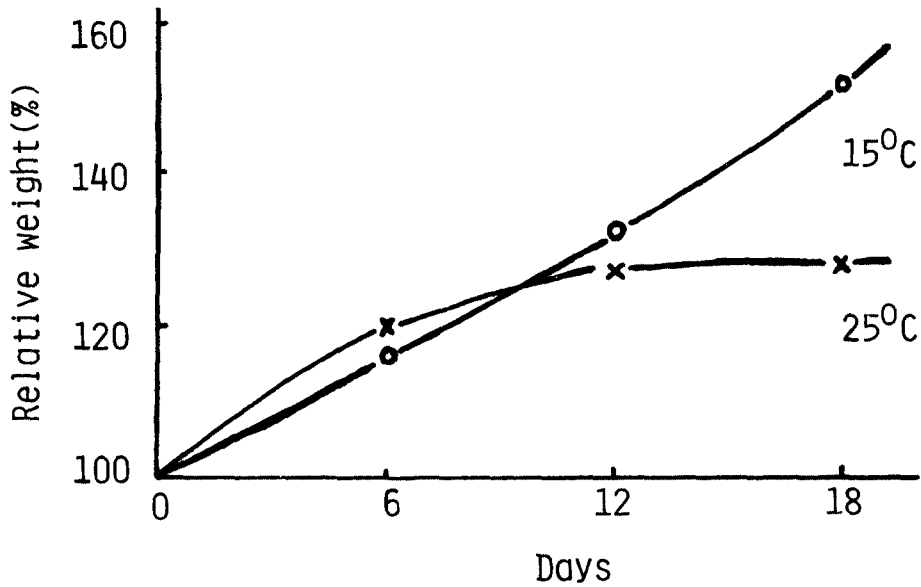


Fig. 1. Effect of temperature on the growth (fresh weight of shoot and root) of 1 year-old ginseng at emergence under dark.

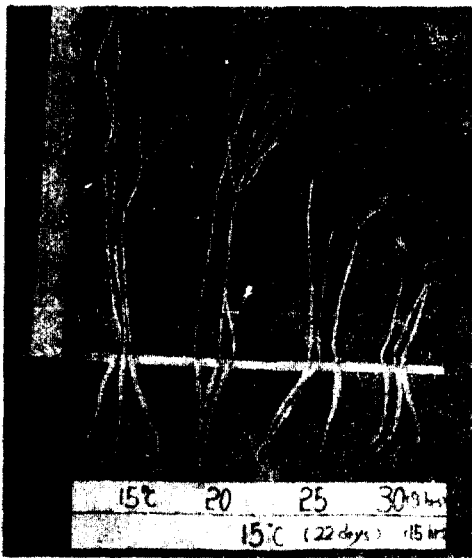


Fig. 2. Effect of temperature on new shoot growth of ginseng root (three plants from the best).

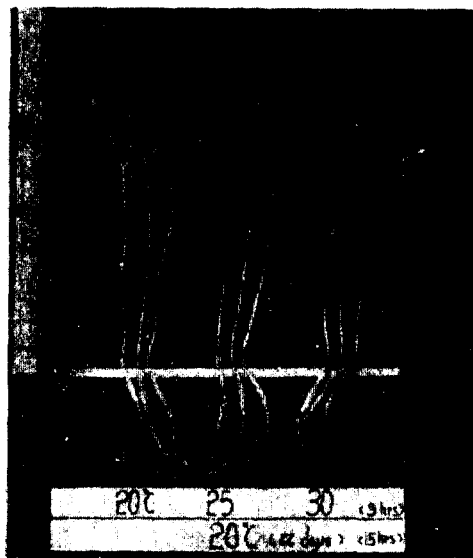


Fig. 3. Effect of temperature on new shoot growth of ginseng root (three plants from the best).

2에서 보면 15°/15°와 15°/20° 사이에는 有意差가 없었으나 上位 3個를 뽑아보면 오히려 15°/15°가 15°/20°보다 더 잘 자란것으로 보인다. 高温障害는 地上部가 죽고 심하면 뿌리가 썩는 것으로 나타났다. Table 2에서 보면 30°/30°처리에서 가장 많이 発病되어 缺株현상이 나타나 여

Table 2. Effect of alternate temperature on shoot growth of 1-year-old ginseng root under dark.

Temperature (°C) (15hrs/9hrs)		15/15	15/20	15/25	15/30	20/20	20/25	20/30	25/25	25/30	30/30
Shoot length (cm)	June 2	1.3	1.5	1.6	1.5	2.0	1.7	2.0	1.7	2.3	2.2
	June 9	6.7	9.0	7.7	5.7*	10.7	8.6	6.5	6.1	6.8	3.9*
	June 14	11.6	15.2	11.8	7.4*	13.7	11.8	8.0	7.6	8.3	4.2*
	June 21	17.5	18.9	14.4	7.8	15.5	12.8*	8.1	8.7*	8.6	4.2**
Root weight at start (g. dw/mean of 6 plants)		1.078	0.962	0.936	0.842	0.962	0.854	0.992	0.937	1.013	0.900

* : number of rotten root. LSD on June 21 : 3.42 at p=0.05, 4.56 at p=0.01

셋개중 비개나 되었다. 缺株가 15°/25°以下에서는 하나도 發生하지 아니하였다. 高温下에서 는 病苗의 活性도 強하겠지만 生理的 技能障害로 病에 對한 抵抗力이 弱화되는것으로 생각된다.

高温作物인 大豆와 低温作物인 보리를 比較하기 위하여 7月18日에 變溫시험을 시작하였다. 보리와 콩은 種子에서의 싹이지만 溫度에 對한 特性比較는 人蔘의 根芽와도 큰 關係가 없을것으로 보인다. 8日째의 人蔘生育은 이미 자라나 있었던 것이므로 大豆나 보리보다 더 쉬겠다.

Table 3. Effect of alternate temperature on shoot growth(cm) of ginseng(G) barley (B) and soybean(S) under dark.

Temp. (°C) 15hrs/9hrs	Days crop	8			11			14			17		
		G	B	S	G	B	S	G	B	S	G	B	S
10/10		1.9	0.0	0.0	2.4	3.4	0.3	2.8	5.7	0.3	3.5	8.3	0.3
10/15		2.1	0.2	0.5	2.7	3.3	1.6	3.5	6.5	2.0	3.8	7.7	2.5
10/20		2.8	3.1	0.7	3.0	8.1	1.6	3.7	12.0	2.3	3.5	14.9	4.2
10/25		3.8	2.8	0.7	3.9	5.4	3.0	3.6	8.3	3.4	3.3	9.0	5.0
10/30		2.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.7	3.1	0.0	0.5	3.5	2.0	1.8

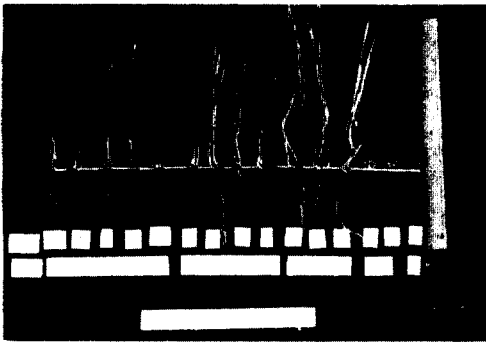
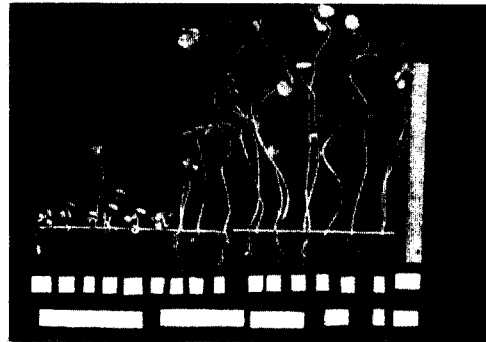
Start on July 18.

17日후의 生育을 보면 (Table 3) 人蔘은 10°/15°가 보리는 10°/20°가 大豆는 10°/25°가 가장 좋은 것으로 나타났다. 人蔘은 10°C의 15시간 처리후 9시간의 각 온도는 15°C以上에서의 처리보다 처리간 生育에 차이가 별로 없었다. 이것은 10°C자체가 크게 人蔘生育에 영향을 주기 때문으로 풀이된다. 15°C以上의 變溫處理를 보면 (Table 4) 보리는 20°/20°가 가장 좋았으며 大豆는 20°/25°가 가장 좋은것으로 나타났다. 大豆는 25°C 以上에서 高温障害가 약간 있으나 適溫인 20°/25°보다 큰 차이가 없었으나 보리는 25°/25°以上에서는 發芽하지 아니하였다. 반면 15°/25° 이하에서는 보리가 大豆보다 잘 자랐으나 보리의 生育은 適溫인 20°/20°의 것에 半정도로써 低温障害를 받고 있다. 大豆와 보리의 21日째의 生育양상은 Fig. 4 및 5와 같다.

Table 4. Effect of alternate temperature on shoot growth(cm) of barley(B) and soybean(S) under dark.

Temp. (°C) (15 hrs / 9 hrs)		15/15	15/20	15/25	15/30	20/20	20/25	20/30	25/25	30/30	30/30	
Days	8	B	0.0	3.1	2.6	1.8	7.8	4.2	9.2	0.0	0.0	0.0
	S	0.0	0.4	2.5	2.0	4.3	3.2	7.0	11.5	14.0	0.0	
11	B	3.7	8.6	7.0	2.8	16.3	13.3	15.1	0.0	0.0	0.0	
	S	0.3	2.1	4.0	4.9	13.3	13.0	8.4	14.0	17.2	8.3	
14	B	5.4	11.2	10.7	5.5	19.6	17.3	15.9	0.0	0.0	0.0	
	S	0.6	3.6	6.0	6.8	17.5	19.2	14.5	18.3	28.0	17.5	
17	B	8.3	13.9	11.3	6.4	20.3	18.3	16.6	0.0	0.0	0.0	
	S	1.3	6.7	9.0	10.2	23.5	24.7	20.5	22.5	27.8	29.0	

Start on July 18.

**Fig. 4.** Effect of temperature on the growth of barley seedling.**Fig. 5.** Effect of temperature on the growth of soybean seedling.

低温作物인 보리의 生育이 15°/25°以下에서 저조한 것은 人蔘보다 高温作物임을 의미 한다. 특히 人蔘種子의 發芽는 15°C가 적온으로 20°C 以上에서는 상당히 부패하는데 반하여³ 보리는 Table 4에서 본바와 같이 20°C가 적온이고 20°/30°에서도 15°/25°보다 잘 자라는 것으로 보아 보리품종간 차이가 있겠지만 人蔘보다 5°C 以上の 高温作物인것을 알수있다. 이들 세 작물이 모두 温度差異가 큰 경우 生育이 좋지않은 경향을 보였다.

Table 2 및 4에서 둘째주일간의 生長속도 상수(k)를 $dL/dt = kL$ (L은 길이, t는 시간)에서 求하여 보면 15°/15°가 0.109로서 가장 크고 15°/20°가 0.105로 다음이며 10°/15°이 0.102, 10°/20°가 0.099의 順으로 15°/15°가 가장 좋은것으로 나타났다.

상면에 부조한 경우에 출아가 빠른것은 土壤水分도 높지만 地温이 야간의 저온을 차단시키므로 높아지기 때문이며 이상의 실험결과에서 보면 出芽가 촉진되려면 地温이 10°C以上이 되어야 함을 알수있다. 南部地方에서 出芽가 상당히 빠른것도 氣温에 의한 地温의 上昇이 북부地方보

다 빠르기 때문이다. 產地圃場의 地温变化和 出芽에 関하여 地域別로 조사하므로서 地温 $15\sim 22^{\circ}\text{C}$ 의 出芽適温이 再立証될 것으로 보인다. 인삼의 출아적온 범위는 광합성 적온 범위 $15\sim 22^{\circ}\text{C}$ ⁴⁾보다 약간 ($2\sim 3^{\circ}\text{C}$) 낮은 것으로 보인다.

보리보다도 低温을 要求하지만 苗床과 移植等の 新芽가 서리의 피해로 枯死하므로 低温障害에 関하여도 研究되어야 할 것이다. 人蔘의 高温障害가 蒸散機能^{4,5)}以外에도 세포막기능등과 관련될 것이므로 이의 機作解明은 人蔘增收方法수립에 應用될 수 있을 것이다.

摘 要

人蔘과 보리 및 大豆種子를 使用하여 10°C 에서 30°C 까지 暗下에서 新芽의 生長을 調査하였다. 人蔘根 新芽의 生長은 30°C 에서 12일 이내에 정지하였으며 適温은 $15^{\circ}\text{C}/20^{\circ}\text{C}$ (15시간/9시간) 및 $15^{\circ}/15^{\circ}$ 였다. 10°C 以下에서는 生育이 저조할 것으로 보였다. 보리의 最大生長温度는 $20^{\circ}/20^{\circ}$ 였고 大豆는 $20^{\circ}/25^{\circ}$ 였다. 보리는 $25^{\circ}/25^{\circ}$ 以上에서 發芽되지 아니하였으나 $15^{\circ}/25^{\circ}$ 以下에서는 大豆보다 生長이 良好하였다. 人蔘의 生總重(根+新芽)이 15°C 에서는 계속 增加하였으나 25°C 에서는 2週後부터 增加하지 아니하였는데 吸水가 停止된 것을 나타낸다. 人蔘은 25°C 以上에서 新芽의 枯死 및 根腐의 發現頻도가 甚다.

引 用 文 獻

1. 朴 薰：人蔘의 温度에 对한 生理反應 1, 옛經驗, 分布, 發芽, 光合成, 呼吸, 高麗 人蔘学会誌, 3, 156(1979)
2. 朴 薰：— II. 葉의 生理, 地温, 气温, 病菌의 生育, 高麗 人蔘学会誌, 4, 104(1980)
3. 大隅敏夫·宮澤洋一：藥用人蔘의 後熟並びに 發芽に 関する 研究, 長野縣農試場研究集報, 1, 43(1958)
4. Park, H. : Physiological response of *Panax ginseng* to Light, Proceedings of the 3rd Internatl. Ginseng Symp. Korea ginseng Research Inst. 151. (1980)
5. 朴 薰：人蔘의 水分生理 1, 自生地觀察, 栽培經驗, 氣象要因과 根 및 葉의 特性, 高麗 人蔘学会誌, 4, 197(1980)