

# 人蔘의 無機養分 分配에 對한 土壤水分의 影響

朴 薰·崔 秉 柱

韓國人蔘煙草研究所·禮山農業專門大學

(1983년 6월 17일 접수)

## Effect of Soil Moisture on Partition of Mineral Nutrients in *Panax ginseng*

Hoon Park and Bayung Ju Choi

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute and Ye-San Agricultural Junior College

(Received June 17, 1983)

### Abstract

Effect of soil moisture on content and partition of mineral nutrients in panax ginseng (2 years old) was investigated. Similarity was found between N and P, Ca and Mg, K and Fe. Mn and Zn were quite different each other and from others. Nutrient partition was affected more by nutrient content than by dry matter. Under suboptimal moisture condition partition to shoot was inhibited in order of Mg, Zn, Ca, Mg, N and P while accelerated in order of Fe, K and Mn. Under supraoptimal moisture condition partition to shoot was inhibited in order of Zn, Fe, K, and Ca, while accelerated in order of Mg, N, Mn and P.

### I. 緒 言

人蔘栽培에서 水分은 生理的으로 要求度가 높은 것이 알려진<sup>1)</sup> 후 重要視하게 되었으며 부초재 배를 표준재배법으로 권장하게까지 되었다.<sup>2)</sup> 土壤水分이 人蔘生育에 미치는 영향은 比較的 研究가 되어 있으나<sup>3)</sup> 無機養分에 對한 영향에 관한것은 거의 없다.

人蔘生育에 미치는 土壤水分의 영향에 對한 報文<sup>4)</sup>에서 無機養分 농도에 관하여 언급한바 있으나 充分히 검토되지 아니하여 여기에 無機養分의 地上部에로의 分配를 中心으로 다시 檢討하였다.

### II. 材料 및 方法

土耕으로 꽃트에 苗蔘 7本씩 6月12日에 이식하여 9월14일에 수확하였다. 地上部和 根部로 구분하여 農業技術研究所分析法<sup>5)</sup>에 準하여 분석하였다. 土壤水分은 圃場用水量의 30, 45, 60 및 80%로 두고 3日마다 調節하였다. 其他 자세한 방법은 前報<sup>4)</sup>와 같다.

### Ⅲ. 結果 및 考察

根部와 地上部의 養分含量에 對한 土壤水分의 影響은 Fig. 1 과 같다. 土壤水分含量의 增加에 따른 養分含量의 變化樣相을 보면 뿌리에서는 칼리外的의 大量元素들은 모두 生育適正水分인 60%까지 감소하고 그 이상에서 약간 增加하는 傾向을 보였다. 칼리는 철과같이 45%수분에서 最低치를 보이고 그 이상에서 增加하는 양상을 보였다. Mn과 Zn은 전혀 다른 양상을 보였다. 地

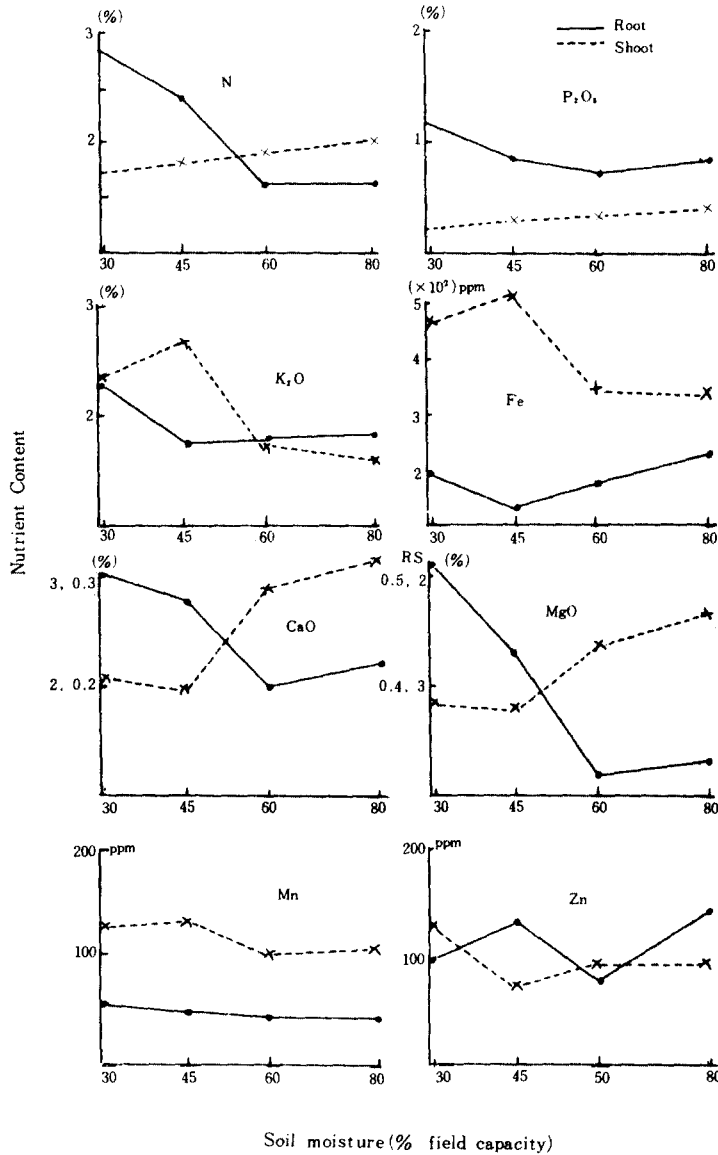


Fig. 1. Nutrient content in root(R, —) and shoot(S, - -) of Panax ginseng grown at various soil moisture conditions. (2 years old)

上部는 계속 증가하는 類型으로 N와 P가 있고, 뿌리와는 정반대로 45%에서 最大였다가 그이상에서 점차감소하는 類型인 K와 Fe가 있으며 45%에서 최소였다가 그 이상에서 증가하는 類로 Ca와 Mg가 있으며 Mn과 Zn은 지하부에서와 같이 이상의 어느類에도 屬하지 아니한다. 土壤水分에 對한 地上下部の 含量變化樣相에 따라 人蔘의 N와 P, K와 Fe 그리고 Ca와 Mg로 分類할 수 있음은 人蔘의 水分에 對한 反應에 固有한 것이기보다는 養分 자체의 特性일 가능성도 보인다. Mn과 Zn은 서로 다른 部類로 보아야 할것 같은데 Mn은 水分과 관계가 있으나 Zn은 관계가 없는것으로 보인다. 이상의 분류는 水耕條件에서 검토할 必要가 있을것이다. 水稻에서는 Fe가 K의 吸收를 阻害하는 관계에 있는 사실로<sup>6)</sup> 보아 人蔘에서 K와 Fe가 類似性을 갖는 사실은 상호 어떤 관련이 있을것으로 보인다.

人蔘地上部の 養分은 地上部가 老化되면서 養分에 따라 차이는 있으나 地下部로 移動하여 含有率이 낮아진다<sup>7)</sup> 따라서 水分의 養分分配에 對한 影響은 時期에 따라 다를수 있고 以上과 같은 分類에 變化가 올 가능성이 있다. 특히 地下部로의 再移動이 심한 경우에 分類와 해석은 상당히 달라질 것이다. 본 시험에서는 9月14일에 채취하여 7月15일에 채취한 5年根의 地上下部 含量과 比較해 볼때<sup>8)</sup> 養分의 再移動이 始作되지 아니하였을 것으로 보인다.

養分吸收量의 差異는 Table 1과 같다. 吸收量은 乾物重의 順序에 거의 一致한다. 그러나 全吸收量에 對한 地上部の 比率 即 地上部로의 分配率은 K와 微量元素들은 乾物重 順序에 一致하지 아니한다. 특히 K와 Fe는 地上부와 地下부의 乾物重比의 順序와 一致하고 있다. K와 Fe가 含有率에서도 同一類型에 있었던 때문이다. 地上下部の 乾物重比는 30% 水分에서 부터 0.29, 0.34, 0.31, 0.25로 45%에서 가장 높았으며 地上下部가 각기 60% 水分에서 가장 컸고 다음이 80%이며 60% 以下에서 계속 감소한것과 달랐다.

養分의 地上部로의 分配에 對한 土壤水分의 影響은 適正水分 即 圃場用水量이 60% 인때를 基準으로하여 相對分配指數를 다음과 같이 계산하여 검토할 수 있다.

$$\text{相對分配指數 (PI)} = (\text{해당수분에서의 分配比率} \div \text{60\%수분에서의 分配比率}) \times 100 = \frac{W_{st}S_t}{W_{rt}R_t} \times \frac{W_{rt}R_t}{W_{st}S_t} \times 100$$

Table 1. Nutrient uptake of *Panax ginseng* grown at various soil moisture condition.

Soil moisture (% F. C)	Dry weight (mg/plant)	N P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O CaO MgO						Fe Mn Zn		
		(mg/plant)						(μg/plant)		
Root	30	190	5.39	2.24	4.35	0.570	0.970	36	11	19
	45	370	9.10	3.10	6.40	1.03	1.59	49	18	50
	60	910	14.7	6.73	12.2	1.82	2.91	160	40	73
	80	780	12.8	6.55	14.0	1.71	2.57	178	33	114
Shoot	30	55	0.979	1.10	1.27	1.13	0.47	26	7	7
	45	126	2.26	3.02	3.32	2.46	0.97	65	17	9
	60	283	5.32	7.64	4.83	8.20	3.80	96	29	27
	80	193	4.03	6.53	3.12	6.19	3.28	65	21	19

여기서  $W_{st}$ 와  $W_{rt}$ 는 해당수분에서 地上部和 根重이고  $W_{s6}$ 와  $W_{r6}$ 는 60%에서의 地上部の 무게와 根重이다. S와 R은 地上部和 根部의 養分 含有率이다.

即  $PI = \frac{W_{st} \cdot W_{r6}}{W_{rt} \cdot W_{s6}} \times \frac{S_i \cdot R_6}{R_i \cdot S_6} \times 100$  이며 여기서 무게比의 項은  $i$ 수분에서는 모든 養分에 一定하므로  $i$ 수분에서 養分間 比較에 있어서는 必要하지 아니하므로

$PI = \frac{S_i \cdot R_6}{R_i \cdot S_6} \times 100$ 으로 보는것이 便利하다. 무게비項의 값은 30%에서 0.932, 45%에서 1.096, 80%에서 0.817이어서 同一養分에 對한 水分間 比較는 이수치를 염두에 두어도 용이하다. 水分變化에 따른 PI變化的 樣相은 養分間 比較함에 있어서는 무게比값의 考慮가 어렵지 않다.

Fig. 2는 地上部の PI값을 보인것이며 실제로 무게비값을 넣은 값이 수분별 순위에 變化를 주지 못하므로 한 수분에서 양분간 또는 수분별 양분간 변화양상을 비교할 수 있었다. 이는 수분의 양분분비에 對한 영향이 건물중의 變化에서 보다는 양분함유율의 變化에 더크게 작용하였음을 의미한다.

土壤水分變化에 따른 地上部の 養分 分配樣相을 相對分配指數 (Fig. 2)로 보면 N와 P가, Ca와 Mg가, 그리고 K와 Fe가 서로 類似하여 3部類로 구분되며 Mn과 Zn은 서로 다른 獨自的인 樣相을 보이고 있어, 養分 含有率에 있어서와 같다.

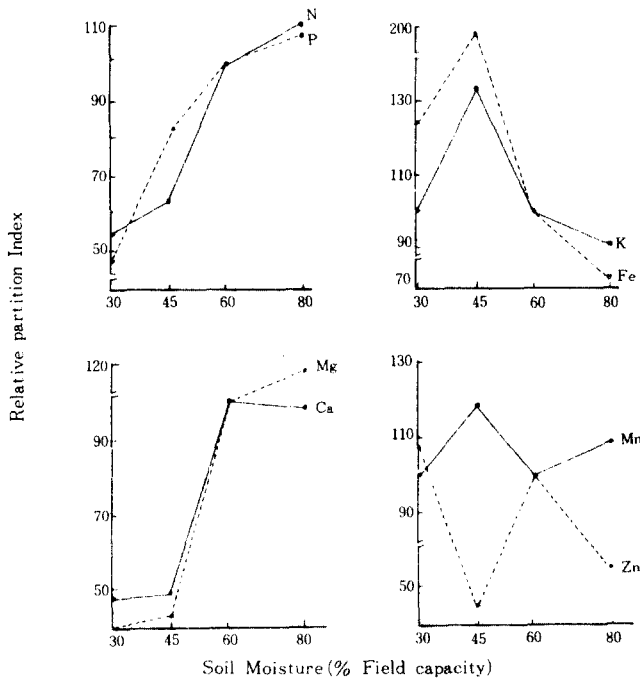


Fig. 2. Relative partition index(PI) of mineral nutrients in shoot grown at various soil moisture conditions.

$(PI = \frac{S_i \cdot R_6}{R_i \cdot S_6} \times 100, S, R: \text{nutrient content in shoot or root, } i, 6: \text{ \% and } 60\% \text{ of field capacity, respectively})$

乾燥(45%)와 過濕(80%)의 경우에 地上部の 相對分配指數를 보면 Fig. 3과 같다. 水分이 45%로 不足한 경우에 Mg이 가장적어 42이고, Zn, Ca, N, P의 順으로 이들은 모두 100 以下였다. 100이상의 것은 Mn, K, Fe로 198인 Fe가 가장크다. 이 사실은 土壤水分이 不足한 경우 일로의 Mg, Ca, N, P의 轉流가 어려워 缺乏되는 반면 Fe, Mn, K의 轉流는 훨씬 增加하며過多 또는 毒作用을 받을수 있음을 나타낸다. K過多에 의한 Mg缺乏으로 잎이 黃化하는 “노랑병”은 土壤水分이 적거나 鹽類濃도가 높은 土壤에서 심히 發生함은<sup>10)</sup> 吸收에서도 문제가 있겠으나 일로의 轉流의 不均衡에서도 說明될 수 있다.

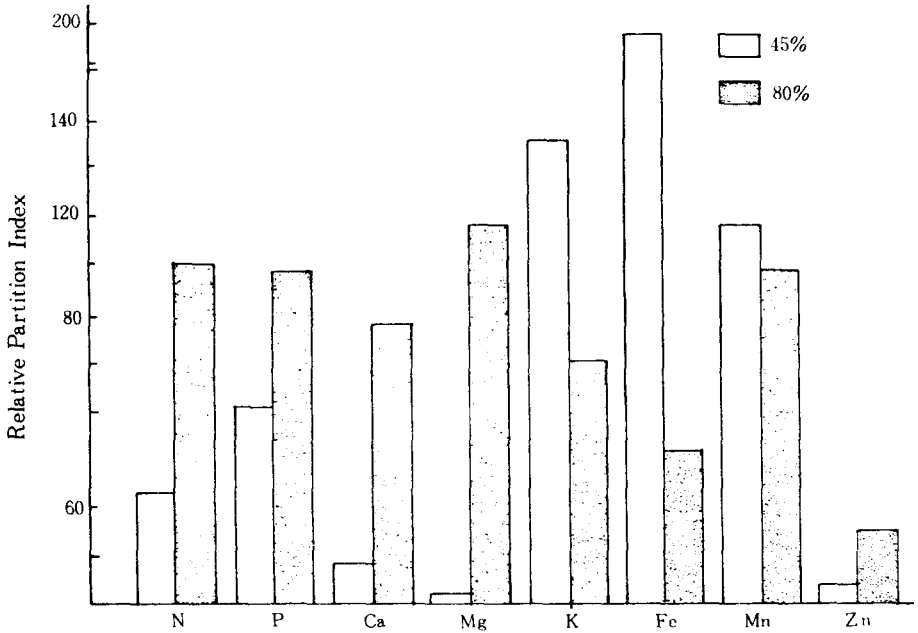


Fig. 3. Relative partition of nutrients to shoot of *Panax ginseng* grown at 45 and 80% of field capacity of soil moisture.

過濕(80%)의 경우에는 Zn, Fe, K, Ca순으로 전류가 저해받으며 Mg, N, Mn, P의 順으로 促進되는것을 알수있다(Fig. 3). 水分過多時의 葉先端部에서 부터의 白化乾燥는 Zn이나 Fe의 缺乏과 관련될수도 있다.

#### IV. 要 約

土壤水分含量을 달리하여 高麗人蔘을 재배했을때 地上부와 根部の 無機養分 含量 및 그 分配에 關於하여 調查하였다. N과 P, Ca와 Mg, K와 Fe가 각기 유사하여 3分類로 구분되고 Mn과 Zn은 서로 다른 特性을 보였다. 土壤水分이 不足하면 Mg, Zn, Ca, Mg, N, P의 順으로 地上部로의 分配가 억제되며 Fe, K, Mn의 順으로 促進되었으며 水分이 過多한 경우엔 Zn, Fe, K, Ca의 順으로 억제되고 Mg, N, Mn, P의 順으로 促進되었다. 養分의 分配率은 乾物重의 差 異보다도 養分함유를 差異에 依하여 크게 影響을 받았다.

## 引用文獻

1. 朴 蕙·尹泰憲·裴孝元: 韓土肥, 12, 77(1979)
2. 표준인삼경작법: 전매청(1983)
3. 朴 蕙: 高麗人蔘學會誌, 6, 168(1982)
4. 睦成均·孫錫龍·朴 蕙: 韓作學誌, 26, 115(1981)
5. 農業技術研究所: 土壤(植物体)分析法
6. The role of potassium in agriculture, Kilmer, V.J. et al ed. A.S.A Madison, Wisconsin U.S. A. (1968)
7. Kim, J. H. Moon, H. T. and Chae, M. I. *Korean J. Ginseng Sci.* 2, 35-57(1978)
8. 李鍾華·沈相七·朴 蕙·韓康完: 高麗人蔘學會誌, 4, 55(1980)
9. 朴 蕙·睦成均·李盛植·權錫轍: 人蔘研究報告(栽培分野) 高麗人蔘研究所 205-227(1979)
10. 朴 蕙·睦成均·李鍾律: 人蔘研究報告(栽培分野) 高麗人蔘研究所 173-196(1980)