

人蔘의 氣孔數分布에 關하여

李 鍾 喆 · 千 成 基 · 金 鏡 泰

高麗人蔘研究所

(1980년 4월 4일 접수)

Frequency and Distribution of Stomate in Korcan Ginseng Plant (*Panax ginseng* C.A. Meyer)

Lee Jong-Chul, Cheon Seong-Ki and Kim Yo-Tai

Korea Ginseng Research Institute

(Received April 4, 1980)

Summary

This investigation were carried out to know the frequency, size and distribution of stomata in Korean ginseng, acanthopanax and codonopsis.

The results are as follows:

1. Stomatal frequency in ginseng leaf was remarkably less than those of acanthopanax and codonopsis leaf, but size of stomata in ginseng leaf was larger than those of acanthopanax and codonopsis leaf.
2. Stomatal frequency of one year old ginseng plant was higher than those of the older. Two to five years old ginseng plants were not differed in frequency and size of stomata.
3. Frequency and size of stomata were higher and larger in red-berry variant in compare to yellow-berry variant.
4. Stomatal frequency in different leaf position was not significantly different among those of middle leaf, first side leaf and second side leaf, but in decreasing order of middle part, upper, lower part and edge in the same ginseng leaf.
5. Stomata was not seen in adaxial surface and petiol of leaf ginseng, acanthopanax and codonopsis.
6. Stomatal frequency was higher in ginseng plant grown under no-shading compared to shading, and that of ginseng plant in rear line was less than that of front line under the same shade roof.

I. 緒 論

植物의 氣孔數는 植物의 種類에 따라서 다르며 보통 單子葉은 雙子葉植物에 비해 單位面積當의 氣孔數가 적고 또 前者는 表面에서 많고 後者에서는 裏面에 훨씬 더 많다. (8) 또 같

은 葉에 있어서도 部位에 따라 氣孔數가 다르고 外部環境條件에 따라 差異가 있다. (1,2,8)

同一葉內에서 氣孔의 配列狀態는 보통 平行脈을 가진 單子葉植物은 葉表面 平行線에 따라 있으며 그물맥을 가진 雙子植物은 흩어져 있는데, Bent grass는 葉表面에서는 平行線으로 있으나 裏面에서는 흩어져 있는 등⁽³⁾ 植物의 種類에 따라 差異를 보이고 있다.

人蔘은 特히 陰地性 多年生植物으로써 他植物과 여러면에서 差異가 있을 것으로 추측되어 본 실험을 실시하였다.

II. 材料 및 方法

本 調査는 曾坪 人蔘試驗場에 植栽된 五加科인 人蔘 및 五加皮나무와 초롱꽃科에 屬하는 沙蔘을 對象으로 實施하였다. 沙蔘은 五加科에 屬하는 植物은 아니라 하더라도 人蔘과 같이 多年生 宿根草로서 古來로 類似人蔘으로 불리워 왔기 때문에 調査對象에 포함시켰다. 氣孔의 크기 및 氣孔數調査는 Mask Pack를 利用한 print法으로 하였고 氣孔數는 顯微鏡倍率 150×로, 氣孔크기는 600×에서 조사하였다.

III. 結果 및 고찰

1. 氣孔의 數 및 크기

五加科에 屬하는 人蔘 및 五加皮와 초롱꽃과에 屬하는 沙蔘에 대하여 이들 葉의 氣孔을 比較한 바는 Table 1과 같다. 氣孔數는 mm²當 沙蔘 94個, 五加皮 200個에 비하여 人蔘葉에서는 35個였다. 또한 人蔘葉의 氣孔의 크기는 28μ로 五加皮 및 沙蔘의 氣孔에 비해 7~8μ가 컸다.

Table 1. Comparison of size and frequencies of stomata in leaves of ginseng, acanthopanax and aodonopsis

Kind of plant	Stomatal frequency (ea/mm ²)	Stomatal length (μ)
Ginseng	35	28
Acanthopanax	200	21
Codonopsis	94	16

人蔘은 白蔘原料로는 4年根을, 紅蔘原料로는 6年根을 使用하는 것으로 目的에 따라 植栽 年限이 決定되는데 年根別 氣孔을 比較해 본 結果는 Table 2와 같다. 즉 氣孔數는 一年生인 苗蔘에서 mm²當 23個로 2, 3, 4, 5年根의 29~35個에 비해 현저히 적었으며 2年根부터 5年根 사이에는 統計的인 有意差가 認定되지 않았다.

또한 氣孔의 크기는 1, 2年根에서 약간 큰 傾向을 보였으나 統計的인 有意差는 認定되지 않았다.

人蔘은 混系狀態로 아직 品種分化가 이루어져 있지않아 줄기 및 成熟種實에 따라 紫莖種

Table 2. Size and frequencies of stomata by different years old of red-berry variant leaves

Year old	Stomatal frequency (ea/mm ²)	Stomatal length (μ)
1	23b	31
2	32a	30
3	35a	28
4	33a	27
5	30a	28

Values With the same letters are not significantly different at the 5% level for Duncan's Multiple Range Test

Table 3. Sizes and frequencies of stomata in red and yellow berry variant ginseng leaves (5 years old)

Kind of ginseng	Stomatal frequency (ea/mm ²)	Stomatal length (μ)
Red berry var.	30	28
yellow berry var.	25	23

黃熟種으로 구분되고 있는데 人蔘의 種別 氣孔의 數 및 크기는 Table 3에서와 같다. 氣孔數는 紫莖種이 黃熟種보다 比較的 많았고(20%) 크기도 紫莖種에서(22%) 컸다.

2. 葉位 및 部位別 氣孔數

葉位別 氣孔數를 보면 Fig. 1에서 보는바와 같이 紫莖種 및 黃熟種은 다같이 中央小葉, 第1側葉 및 第2側葉間의 單位葉面積當 氣孔數에 統計的인 有意差를 보이지 않아 氣孔數 調査를 爲한 人蔘葉 採取는 어느것을 擇하더라도 無妨하리라고 생각되어 졌다.

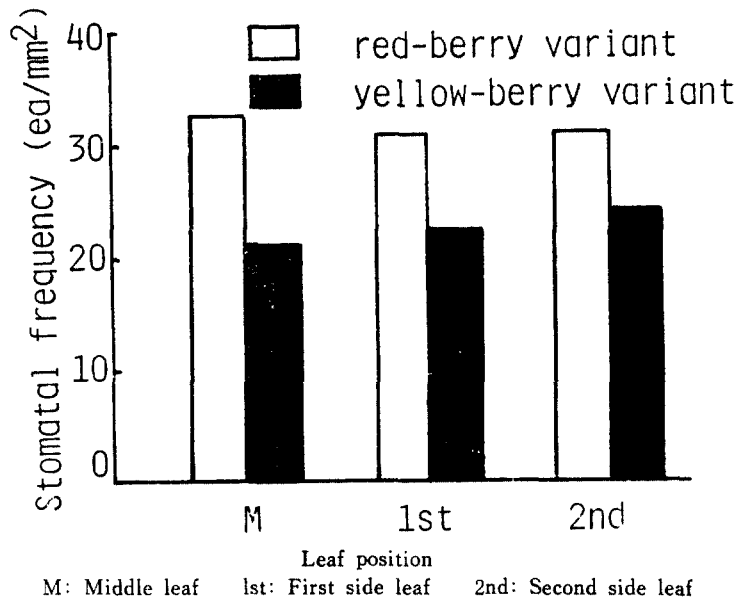
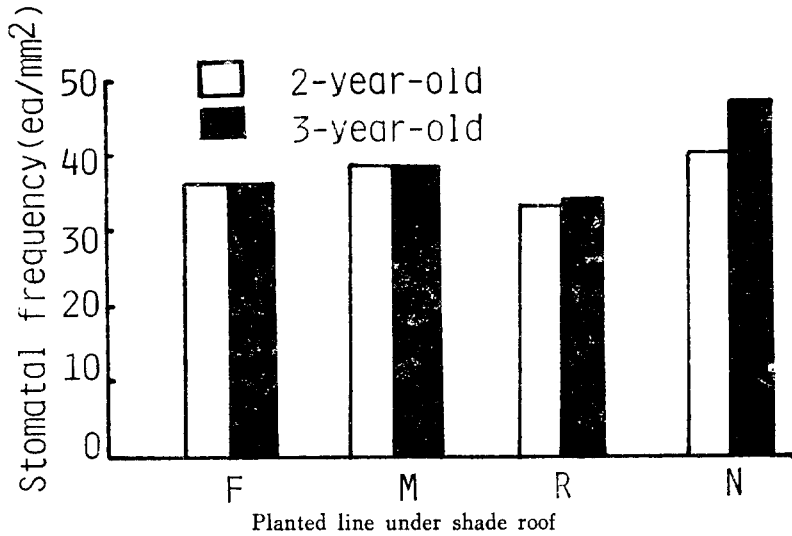


Fig. 1. Comparison of stomatal frequencies by different leaf positions in red and yellow berry variant. (2 years old) (ea/mm²)

人蔘, 沙蔘, 五加皮에서 葉의 裏面에 氣孔의 密度를 調査한 結果는 Table 4와 같다. 葉의 裏面에서만 찾아볼 수 있었다. 同一葉內에서 葉部位에 따른 氣孔密度의 差는 Fig. 2에서와 같이 葉의 中央部位에서 單位面積當 氣孔數가 가장 많았고 다음이 葉의 先端 및 基部에서 많았으며 葉의 가장자리에서 제일 적었다. 또한 年根別로도 같은 傾向을 보이고 있다. 黃熟種에서도 紫莖種과 같은 傾向으로 葉의 中央部位에서 氣孔數가 제일 많았다(Table 6).



F: Front line M: Middle line R: Rear line N: Ginseng plant grown under no-shading
Fig. 2. Comparison of stomatal frequencies by different planted lines under shading in red-berry variant. (ea/mm²)

Table 4. Comparison of surface to stomatal frequencies in leaves of ginseng, acanthopanax and codonopsis (%)

Kind of plant	Adaxial	Abaxial
Ginseng	0	100
Acanthopanax	0	100
Codonopsis	0	100

Table 5. Stomatal frequencies on different parts of same leaf in red berry variant by different years old plant (ea/mm²)

Year old	Lower	Middle	Upper	Edge
1	23	30	20	19
2	32	35	34	25
5	30	36	28	23

Table 6. Comparison of stomatal frequencies on different parts of same leaf of red and yellow berry variant (ea/mm²)

Kind of ginseng	Lower	Middle	Upper	Edge
Red berry var.	30	36	28	23
Yellow berry var.	27	31	27	22

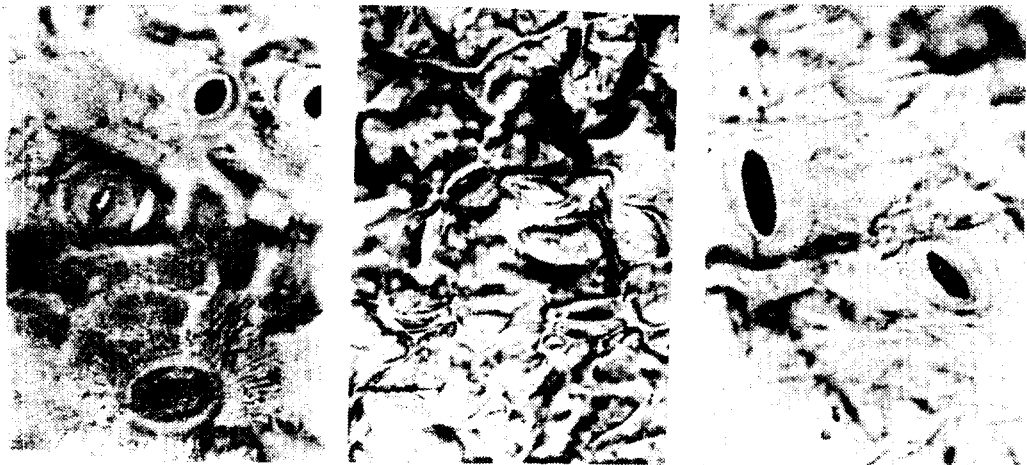
3. 栽植位置에 따른 氣孔數 變異

日覆内の 栽植位置에 따른 氣孔數(Fig. 2)는 2年根 및 3年根 다같이 後行에 植栽된 人蔘葉이 前行 및 中央行에 植栽된 人蔘葉에 비해 單位面積當氣孔數가 적었다. 또한 出芽始부터 露地에서 全光量을 받고 자란 人蔘葉에서는 日覆內에 植栽된 人蔘葉에 비해 單位葉面積當 氣孔數가 많았다.

IV. 考 察

人蔘은 他植物과는 달리 多年生陰生植物이기 때문에 組織學의 면에서 他植物과 다른 點이 많을 것으로 추측된다. 特히 氣孔數를 보면 人蔘은 mm^2 葉面積當 35個로서 같은 五加科植物인 五加皮나 초롱꽃科의 沙蔘氣孔數에 비해 1/3~1/5밖에 되지 않아 人蔘의 氣孔數와 蒸散作用이 어떠한 相互關係를 가지리라 思料된다. 氣孔의 크기는 人蔘에서 28μ 로서 沙蔘 및 五加皮의 氣孔에 비해 約 7~8 μ 程度 컸으며(Table 1) 禾本科인 밀의 氣孔(38μ)⁽⁷⁾보다는 적었고, 옥수수 氣孔(19μ)⁽⁸⁾보다는 컸다. 그런데 氣孔의 數 및 크기는 보통 植物의 品種에 따라 다르며 같은 品種에서도 栽培條件에 따라 差異가 있다. Gindel⁽²⁾은 木화, 수수, 밀에서 氣孔의 分布를 調査한 結果 水分이 不足한 土壤에서 자란 植物의 氣孔數는 水分이 豊富한 곳에서 자란 것의 氣孔數보다 많으나 氣孔의 크기는 오히려 水分이 적은 土壤에서 자란 것이 적었다 하였으며, Glees⁽¹¹⁾은 光의 照度는 氣孔의 分化에 影響을 주어 光이 많은 狀態에서 자란 植物은 光이 적은 곳에서 자란 植物에 비해 單位葉面積當 氣孔數가 많다 하였다. Rasmusson⁽⁷⁾은 649個의 보리 品種에서 葉을 無作爲로 選拔하여 氣孔數와 크기를 調査한 結果 相互間에 負(-)相關($r = -0.86^*$) 關係를 보인다고 하였다.

以上の 報告들을 綜合해 볼 때 人蔘에서 單位面積當 氣孔數가 같은 五加科인 五加皮 및



Acanthopanax

Codonopsis

Ginseng

Fig. 3. Stomatal arrangement in leaves of ginseng, acanthopanax and codonopsis.

초롱꽃과인 沙蔘에 비해 적었던 것은 人蔘이 多年生 陰地性植物이라는 特異성에 起因한 特性이 아닌가 한다. 大部分 單子葉植物의 氣孔數는 葉表面에 많으나 雙子葉植物은 葉表面에 비해 裏面에서 훨씬 더 많다⁽⁸⁾. Gindel은 밀의 경우 同一葉에서 上位分部보다는 밑부분에서 많았다고 하였다.

그런데 人蔘에서는 葉의 表面 및 葉柄에서는 氣孔이 없었고 오직 葉表面에서만 氣孔이 있다는 特異성을 보였다.

同一 日覆內에서도 受光量은 前行 및 中間行이 後行에 비해 많은데⁽⁵⁾ 本 實驗結果에서 全光量이 投射된 露地와 日覆內의 前行 및 中間行 即 投光量이 많은 곳에 植栽된 人蔘葉에서 投光量이 적은 後行에 植栽된 人蔘葉에 비해 單位面積當 氣孔數가 많았다는 것은 光과 人蔘의 氣孔分化와는 서로 密接한 關係를 보여주고 있다는 것을 暗示해 주는 것이라 하겠다.

V. 結 論

五加科인 人蔘, 五加皮 및 초롱꽃 과인 沙蔘葉의 氣孔數, 크기 및 分布狀態를 調査하였다.

1. 人蔘葉의 氣孔數는 五加皮 및 沙蔘葉에 비해 현저히 적었으나 크기는(28 μ) 오히려 컸다.
2. 年根別 人蔘葉의 氣孔數는 1年根에서 적었고 2年根부터 5年根에서는 有意差가 認定되지 않았다. 氣孔의 크기는 1~2年根에서 큰 傾向을 보였다.
3. 品種別 人蔘葉의 氣孔數 및 크기는 黃熟種보다 紫莖種에서 크고 많았다.
4. 葉의 部位別 氣孔數는 中央小葉, 第1側葉, 第2側葉 間에 差異가 認定되지 않았으며 同一葉에서는 葉의 中央部位 >先端=基部>가장자리 順으로 氣孔數가 많았다.
5. 人蔘, 五加皮, 沙蔘葉의 葉柄 및 葉表面에는 氣孔이 없었다.
6. 出芽始부터 露地에서 자란 人蔘葉의 氣孔數는 日覆內에서 자란 人蔘葉에 비해 많았으며 同一 日覆內에서도 前行에 비해 後行에서 자란 人蔘葉에서 氣孔數가 적었다.

引 用 文 獻

1. Clees Cooper and Mickey Qualls. Morphology and chlorophyll content of shade and sun leaves of two legumes. *Crop Sci.* 7:672 (1967)
2. Gindel, Stomata constellation in the leaves of cotton, maize and wheat plants as a function of soil moisture and environment. *Physiology plantarum* 22:1143 (1969)
3. Hesketh. 1964. Effect of stomatal differences among species on leaf photosynthesis *Crop Science.* 4:619 (1964)
4. 任綱彬外4人, 植物解剖 및 形態學, 日新社, (1977)
5. 高麗人蔘研究所, 人蔘試驗研究報告書, (1978)
6. 朴鍾聲外 2人, 作物生理學(上), 稔學社, (1976)
7. Rasmusson. Frequency and distribution of stomata in barley. *Crop Sci.* 10:575 1970.
8. Dhearman R. CC. and Beard J.B. Stomatal density and distribution in agrosis as in Tluenced by Species, cultivar, and leaf blade surface and position. *Crop Sci.* 12:822 (1972)