

人蔘圃場의 行別收量과 缺株發現樣相

朴 薰 · 吳承煥 · 李鍾華

高麗人蔘研究所

Occurrence Pattern of Yield and Missing Plant of *Panax Ginseng* in Lines under Field Condition

Park, H., S. H. Ohh, and C. H. Lee

Korea Ginseng Research Institute, Seoul, Korea

ABSTRACT

Root yield, number of missing and diseased plant in each line were investigated in various ginseng farms. Root yield per unit area was negatively correlated to missing percentage. Missing percentage showed significant positive correlation with diseased rate. Among lines yield was significantly different in most fields while missing rate was not, indicating that yield of each line is affected by present shading method but disease occurrence is not. Thus there are two ways of yield increase, shading improvement and disease control.

緒 言

人蔘栽培는 4~6년이 걸림으로 缺株가 많이 되며 심한 경우에는 廢圃까지 되며 補植의 效果도 적어서 缺株는 收量制限의 主要因으로 보인다.

一般的으로 缺株는 前行과 後行에서 많고 根腐病에 의하여 일어나는 것으로 알고 있는 뿐이며 收量 및 年生別 發現樣相이나 行別發現樣相에 대한 資料가 거의 없다.

人蔘의 收量에 관하여도 資料가 극히 빈약하며 行別收量에 관한 報文에 있어서도^{1,2)} 行別收量의 有意性에 관하여는 考慮된 바가 없다. 栽植密度試驗³⁾에

있어서는 行間收量이 考慮되지도 아니하였다.

本考는 數個農家圃場을 對象으로 行別收量과 缺株를 調査하여 이들의 行別 發現樣相과 相互關係를 分析하여 增收 方法을 考察하였다.

材 料 및 方 法

農家에서 가을 人蔘收納時(1978年 10月) 圃場別 3~5反覆調査에 反覆當 3坪식 行別로 根重(生根重), 缺株數 罹病株數를 調査하였다. 罹病株에는 慣行에 따라 赤變蔘이 포함되며 細根에만 나타난 정도의 線虫피해는 除外되었다.

行別根重과 缺株數는 각각 分散分析에 의하여 行間差異의 有意性을 檢定하였으나 表에 收量은 行間奇與率(坪當收量에 의한 行間收量百分率), 缺株는 缺株率($100 \times \text{缺株數} / \text{移植本數}$)로 表示하였다. 罹病株는 罹病率($100 \times \text{罹病株數} / \text{生存株數}$ 또는 $100 \times \text{罹病株數} / \text{移植本數}$)로 計算 使用하였다. 收量限界는 缺株率을 補正한 것으로 보았다.

結 果 및 考 察

坪當收量과 缺株率과의 關係는 그림 1에서와 같다. 各反覆을 모두 표시한 것이나 缺株가 적을수록 收量이 큰 傾向을 잘 보이고 있다. 龍仁의 一部와 金浦圃場에서 全體傾向에서 벗어나는 것은 生存株들의 根重이 他圃場보다 적은 것으로 營養의 原因이 있을

것으로 보인다.

收量과 缺株間에 密接한 負相關關係가 있으므로 收量을 높이는 깊은 缺株를 막는 길이 되겠다.

人蔘두독은 一定한 方向을 가지고 있으며 日覆條件下에서 坪當 5行8例(行은 東西方向)로 심고 있다. 一般적으로 後行으로 갈수록 收量이 적은 것으로 알려져 있고 光量이 不足한 것이 主要因인 것으로 보고있다^{4, 5)}. 그러나 以上에서 본 바와 같이 收量이 缺株의 影響에 支配된다면 光量보다는 缺株要因일 可能性도 있다.

一般耕作人들은 後行에서 缺株가 많은데 빛을 많이 받는 때문이라고 보고 있으며 이를 막기 위하여 日覆의 下半部이영 밑에 비닐을 한겹 대도록 권장하고 있으나⁶⁾, 後行의 光不足에 대하여는 아무런 대책이 없다. 後行의 低收量이 光不足과 缺株의 複合인지 또는 어느 하나만의 原因인지 確實히 밝히는 것은 對策樹立에 不可缺한 것이다.

行間收量과 行間缺株率의 有意성을 分散分析한 結

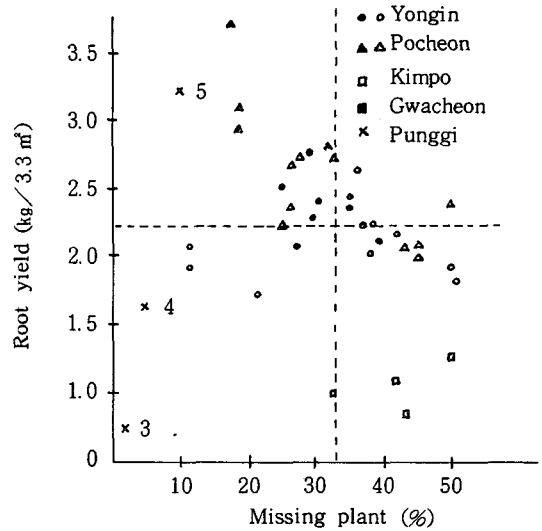


Fig. 1 Relationship between yield and missing rate (6 yrs. old). Number indicates years old.

Table 1. Difference of missing plant and root yield (6 yrs.) among lines (1978).

County	Field	Area per replicate (Pyeong)	No. of replicate	Yield (Kg F. W. /pyeong)	Coefficient of variance for yield per pyeong	Significant level (P) of F values among lines	
						Yield	Missing plant
Pocheon	Donggyo	5	3	3.24	12.2	0.100	NS
	Changsu (I)	3	5	2.29	43.4	0.010	NS
	Changsu (II)	3	4	2.46	8.5	0.005	NS
Kimpo	Bugbyeong	5	3	1.08	10.1	0.005	0.25
Yongin	Gwannai						
	Mr. Chai (I)	5	3	1.90	8.6	0.100	NS
	Mr. Chai (II)	3	3	2.18	16.9	NS	NS
	Mr. Chai (III)	3	3	2.05	10.3	NS	0.10
	Gwannai						
	Mr. Min (I)	3	3	2.38	3.3	0.005	NS
	Mr. Min (II)	3	3	2.41	9.4	0.025	NS
	Mr. Min (III)	3	3	2.11	6.1	0.005	NS
	Gwacheon Exp. station	3	3	0.83	15.8	NS	0.10
Punggi (5 years old)	1	3	3.22	2.5	NS	NS	

Pyeong = 3.3m², NS: Non significant

果는 表 1 과 같다. 行間收量은 6年根의 경우 10 이 사실은 行間收量이 日覆이라는 特殊條件의 影響을 받는데 反하여 缺株는 影響을 받지 않는다는 뜻 이다. 個圃場에서 2個를 除外하고 모두 有意差를 보였으나 缺株는 2個所에서만 有意差를 보여 相反되었다.

Table 2. Percentage contribution of each line to yield (6 yrs. old 1978)

Field		Line					Significance (p)
		1	2	3	4	5	
Pocheon	D-I	26.6 ^c	23.5 ^c	22.5 ^{bc}	14.3 ^{ab}	13.1 ^a	0.100
	C-I	21.7 ^{ab}	24.1 ^b	26.9 ^b	18.8 ^{ab}	8.5 ^a	0.010
	C-II	26.1 ^{bc}	29.4 ^c	22.8 ^{bc}	14.7 ^{ab}	7.0 ^a	0.005
Kimpo	I	18.6 ^{ab}	30.9 ^c	21.6 ^{bc}	19.8 ^{abc}	9.1 ^a	0.005
Yongin	C-I	21.3 ^{bc}	22.9 ^c	22.4 ^{bc}	17.9 ^{ab}	15.5 ^a	0.100
	C-II	26.3	17.0	21.8	17.7	17.2	NS
	C-III	20.5	21.6	23.0	18.7	16.2	NS
	M-I	43.3 ^c	23.5 ^b	13.8 ^a	9.5 ^a	10.0 ^a	0.005
	M-II	25.0 ^b	26.1 ^b	20.3 ^{ab}	14.9 ^a	13.7 ^a	0.025
	M-III	26.3 ^b	24.8 ^b	24.6 ^b	13.7 ^a	10.6 ^a	0.005
Mean (6 yrs.)		25.6	24.4	22.0	16.0	12.1	
Gwacheon	I	13.3	25.4	15.6	23.3	22.5	NS
Punggi (5 years)		30.4	21.5	18.0	12.6	17.5	NS

No significant difference between the mean with the same letter.

表 2에서 보면 行間收量の 全收量에 대한 奇與度가 大體的으로 1, 2, 3行이 유사하여 20%가 넘고 4, 5行이 20% 以下임을 보이고 있어 日覆條件이 行別로 位置에 따라 크게 影響주고 있음을 나타낸다. 前行에 있어서보다 後行에서의 光不足이(4, 5) 主要因일 것으로 보인다.

表 3에서 缺株의 行間發現機相은 行間 有意差가 있었던 세경우 중(試驗場圃場포함) 한경우만 後列에서 높았을 뿐으로 一般的으로 믿고 있는 前後列에서 缺株率이 높다고 하는 것은 크게 신빙성이 없다고 보아야 할 것이다.

缺株가 甚하여 폐포가 되는 경우가 約 40%나 되므로 7) 이러한 밭에서는 前後行에서 缺株가 많은 것

인지는 알 수 없다. 이러한 可能性은 表 1에서 보는 바와 같이 比較的 低收量の 경우 즉 缺株率이 큰 경우(表 3, 4)에 有意差를 보이는 사실로 뒷받침하고 있다.

그러나 이러한 사실의 검토는 低年根圃를 調査해 가므로서 알 수 있을 것이다.

收量과 缺株가 모두 行間에 有意差를 보이는 경우는 그림 2와 같이 各反覆에서 모두 收量과 缺株率間에 高度相關은 보이나 缺株에만 有意差가 있는 곳은 全體的으로만 相關을 보였고(그림 3) 둘다 有意差가 없는 경우에는 그림 4와 같이 아무런 關係를 보이지 아니한다.

收量과 缺株가 全體的으로 高度相關을 보임에도

Table 3. Missing percentage of plant in each line

Field		Line					Significance (p)
		1	2	3	4	5	
Kimpo	Bugbyeong	44.2 ^{bc}	28.3 ^a	36.7 ^{ab}	39.2 ^{ab}	57.5 ^c	0.025
Yongin	C-II	31.9 ^a	50.0 ^c	36.1 ^{ab}	40.3 ^{abc}	48.6 ^{bc}	0.100
Gwacheon		75.0 ^b	50.0 ^a	58.3 ^a	45.8 ^a	54.2 ^a	0.100

No significant difference between the mean with the same letter.

Table 4. Potential yield, missing and diseased rate in ginseng farms. (1978)

Field	Missing rate (%)	Diseased/alive (%)	Healthy root* harvested (%)	Potential** yield (kg/3.3 m ²)
Pocheon	18.2	17.6	67.4	3.88
	36.4	33.0	40.5	3.10
	28.6	18.0	58.5	3.03
Kimpo	41.2	48.1	31.5	1.53
Yongin	14.8	14.3	72.9	2.17
	41.4	57.5	25.0	3.06
	42.8	29.4	40.5	2.91
	30.3	5.0	66.4	3.10
	33.7	4.2	63.6	3.21
	32.6	13.5	58.9	2.79
Punggi (5 yrs.)	10.0	10.0	87.0	3.54
Mean (6 yrs.)	32.0	24.1	52.5	2.88

* $100 - \{ \text{Missing rate} + \text{Diseased rate (to total)} \}$

** Corrected by only missing rate, $\text{yield} \times (1 + \text{missing rate} \times 10^{-2})$

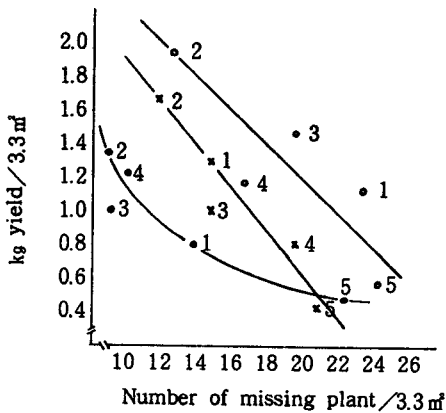


Fig. 2 Relationship between root yield and missing plant. Numbers indicate line from front in each replicate (1978 Kimpo, Bugbyeong yield, missing rate were significant among line)

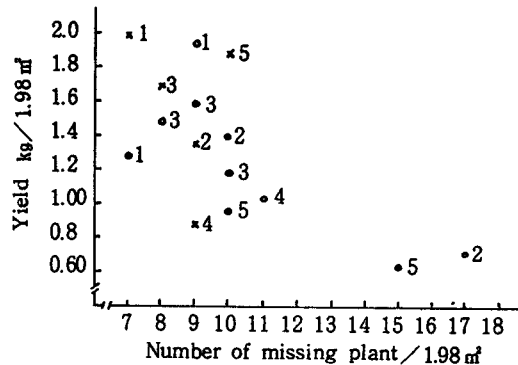


Fig. 3 Relationship between root yield and number of missing plant (yield among lines was not significant but missing plant rate significant. Numbers indicate line from front, 1978. Yongin 2.18kg/3.3m²)

行單位에 있어서는 大部分의 포장에서 無關한 것은 人蔘收量을 決定하는 要因이 크게 日覆方式과 罹病의 두가지로 分類될 수 있음을 나타낸다.

따라서 行制收量의 改善은 日覆를 改良하는데 있으며 畝株를 막기 위한 方法은 日覆改良과 無關한 것은 아니겠지만 日覆이 行間收量에 주는 要因과는

無關하여 行에 區別없이 任意로 나타나는 것이므로 日覆이외의 原因도 상당히 考慮되어야 할 것으로 생각된다.

그림 1에서 보는 바와 같이 3, 4, 5年根에서 보면 畝株가 年數와 더불어 增加하는 것을 알 수 있는데 年別 畝株의 增加가 어떤 樣相을 一般적으로 갖는지

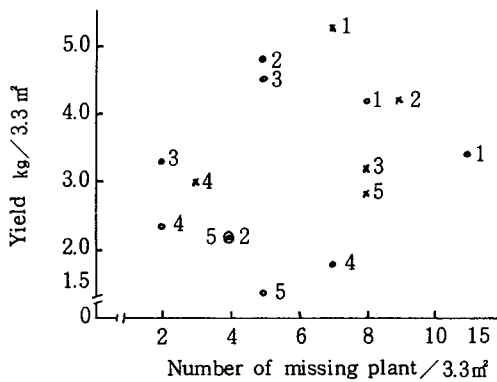


Fig. 4 Relationship between root yield and number of missing plant (yield and missing plant rate were not significant among line 1978 Pocheon 3.24kg/3.3m²) Numbers indicate line from front.

도 調查하여야 할 것으로 본다.

行間收量差의 有意性에서 (Table 1) 收量이 낮은 포장에서 큰 傾向은 高收量 포장일수록 後行까지 透光量이 좋도록 하는 것으로 볼 수 있다. 行別受光量과 收量과의 關係도 日覆의 效果를 分明히 하기 爲하여 農家圃場別로 調查되어야 할 것이다. 坪當收量の 變異係數와 行別收量の 有意性間에는 아무런 關係가 없었다 (Table 1).

缺株의 原因은 盜掘에 의한 것외에는 病蟲害에 의한 것으로 보고 있다. 물론 生理障害로 오는 것도 많을 것이나 아직 알려져 있지 않다. 그림 5에서 보

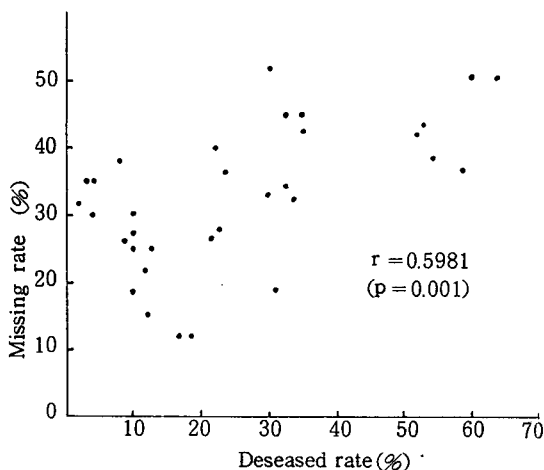


Fig. 5 Relationship between missing rate and diseased rate (to the alive)

면 缺株率은 殘餘株에 대한 罹病株率과 $p = 0.001$ 水準에서 有意性이 있다. 移植本數에 대한 罹病率과는 $p = 0.01\%$ 에서 有意性을 보였다.

罹病의 大部分이 根腐이므로 缺株의 主要因이 根腐라고 보아 좋을 것이다. 根腐의 防除는 根腐誘發環境을 改善하는데 있는 것이다. 人蔘施肥培管理의 한 試驗資料⁸⁾를 보면 收量과 缺株率間에 高度의 相關關係가 있어서 肥培材料의 選擇이 缺株防止에 重要하다는 것을 보여준다.

缺株率이 栽植密度의 增加에 따라 增加하는 사실은^{3,9)} 根腐病이 根과 根의 接觸에 依하여 傳播되는 것으로 보인다. 이러한 경우에는 缺株가 株間距離가 먼 同一行에서 보다도 距離가 가까와 根接觸이 더 밀접한 同一列에서 缺株가 多發될 것으로 보이나 本調査에서는 列別 調査가 되지 아니하여 알 수가 없다. 位置에 따른 缺株調査 即 行은 물론 列을 포함한 調査는 보다 좋은 缺株發現 樣相에 관한 情報를 줄 것으로 보며 이러한 情報들은 缺株防止方法 樹立에 크게 도움이 될 것이다. 地上部 缺株率은 落葉率과도 正의 相關傾向(未發表)이므로 缺株 또는 根腐原因이 地上부와도 關係가 있는 것 같다.

缺株率이 平均 32% (Table 4)이고 反覆別로 보면 最少 11%에서 最大 51%까지 나타나며 50%의 경우가 적지 않으므로 심각한 문제가 아닐 수 없다. 生存株에 대한 罹病株率은 平均 24%로 (Table 4) 缺株率보다 적지만 變異폭은 커서 反覆別로 보면 最低 12%에서 最高 63%의 범위에 있다. 收穫된 健全蔘水率의 平均値는 53% (Table 4)로 移植蔘의 約 半이 缺株 또는 病蔘으로 人蔘栽培方法의 改善이 時急함을 보여주고 있다.

万若 廢圃率이 40~50%라고 한다면 移植해서 收穫에 合格品은 移植本數의 25~30% 不過한 것이다. 5年根 自蔘圃에서 坪當收量이 32kg으로 높으며 缺株率이 10%에 不過한 農家圃場이 있으므로 (Table 1, 4) 缺株防止가 不可能한 것은 아닐 것이다.

缺株가 없다고 생각할 때의 收量을 最大可能收量으로 보면 대개의 2포장이 3kg 이상을 보이고 平均이 約 3kg이며 最大 3.88kg이다 (Table 4). 缺株의 경우 根競合除去로 인한 生存個體重의 增大로 오는 收量限界에 주는 過大評價誤差는 罹病率減少로 오는 過少評價誤差와 相判되는 것으로 보면 現栽培方式下의 限界收量은 約 4kg으로 볼 수 있을 것 같다.

各反覆에서 볼때 實收量은 最大 3.68kg이었고 缺株補正에 의한 限界收量은 最大 4.5kg이었다. 따라

서 現在生産方式에서 人蔘收量은 3 ~ 4 kg까지 올릴 수 있을 것이며 3 kg은 無難할 것으로 보인다. 卽現 農家平均收量의 倍收量은 篤農家에서 간헐적으로 보이고 있는 收量技術의 安定化만으로 이룰 수 있는 것으로 본다.

摘 要

여러 人蔘農家圃場에서 行別로 收量, 缺株 및 罹病株를 調査하였다. 坪當收量은 缺株率과 負의 相關이었다. 行間에 大部分의 圃場에서 收量에 有意差가 있으나 缺株率은 有意差가 없었다. 行別收量奇與率은 前 3行에서는 20% 以上이었다. 平均缺株率은 32% 生存株에 對한 罹病率은 24%, 健全株率은 53%였다.

缺株率은 罹病率과 有意 正相關이 있었다.

이상의 결과는 行別收量은 現行日覆方式에 影響을 받으나 缺株와 收量減少를 招來하는 發病은 影響받지 않으며 따라서 收量增大에는 日覆改良과 病害防除의 두 길이 있음을 示唆한다. 平均收量限界는 3 kg으로 보였다.

引用 文 献

1. Kim, J. H. 1964. physiological and ecological studies on the growth of ginseng plants (*panax ginseng*) III. an analysis of the perennial growth and the growth attributes under varying light intensities Seoul univ. J(B) 15: 81-93.
2. 金得中. 1973. 人蔘栽培 一韓圖書出版社.
3. 김교선·김인목. 1970. 人蔘재식 밀도시험. 전매청중앙전매기술연구소. 시험연구보고서 27-42.

4. 金俊鎬. 1962. 人蔘의 生育에 對한 生理生態學의 研究. I 環境 特히 光條件과 生産構造에 對하여. 公州師大論文輯 I. 149.
5. 김교선·김득중·손성철. 1970. 人蔘본포일복 후 주조결시험. 중앙전매기술연구소. 시험연구보고서 77-86.
6. 개정표준인삼경작법. 1980. 專賣廳.
7. 專賣主要統計. 1979. 專賣廳.
8. 송병찬·장재열. 1968. 人蔘본포추비시험. 중앙전매기술연구소. 시험연구보고서. 117-134.
9. 大遇敏夫. 1979. 藥用ニンジン 農山漁村文化協會.

SUMMARY

Root yield, number of missing and diseased plant in each line were investigated in various ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer) farms. Root yield per unit area was negatively correlated to missing percentage. Among lines yield was significantly different in most fields while number of missing plant was not. Contribution of each line to total yield was greater than 20% in three lines from the front. Average missing rate was 32%, diseased rate per alive was 24% and healthy root harvested was 53%. Missing percentage showed significant positive correlation with diseased rate. These results strongly indicate that yield of each line is affected by present shading method but disease occurrence resulting to missing and yield decrease is not affected and thus there are two ways of yield increase, shading improvement and disease control. Average potential yield appears to be 3Kg per pyeong (3.3m²).