

NPK의 施肥水準이 호프收量에 미치는 影響에 關한 研究

林 雄 圭 · 趙 源 哲

(서울대학교 農科大學 農生物學科)

The Study on the Effects of Various N.P.K. Fertilization Levels on Hop Yield

Lim, Ung-Kyu and Won-Chul Cho

(Department of Agricultural Biology, College of Agriculture, Seoul National University, Suweon)

ABSTRACT

The experiment designed to obtain information relative to the favourable levels to apply N,P,K fertilizer was conducted at the hop garden of College of Agriculture, S.N.U. in 1975. The varieties used were 1-year-old Cascade, Hallertau and Shinshuwase. The design of the experiment was a split plot design with 3 replications. Yields were recorded as fresh weight of harvested cones in gram per split plot. The results obtained from the experiment were as follows:

1. The results from analysis of the data for 3 varieties indicated that significant increase in yield were found due to the application of 46g N, 20g P₂O₅ and 60g K₂O per plant, although higher level than the above caused a remarkable reduction of yield.
2. The individual fresh weight of harvested cones was significantly increased with application of nitrogen, phosphorus and potash, regardless of fertilizer levels.
3. Analysis of variance for yields showed that there were no significant interaction between fertilizer level and variety, i.e., all varieties used might require the same fertilizer level.

緒 論

우리나라의 호프栽培面積은 最近 5年동안 江原道 3 個郡에서 150 ha로 增加하여 왔는데 비해 이에 대한 研究는 林(1975a)에 의한 導入品種의 生長과 分化에 關한 研究 및 林(1975b)의 生態, 生理 및 形態的인 研究等 호프의 基礎的 調查만 一部 行해져 왔을뿐 實際應 用栽培面의 研究는 極히 不振한 形便이다. 그러므로 收量増大를 爲한 合理的 標準施肥量의 決定은 무엇보 다 先行되어야 할 重要한 研究課題라고 생각된다.

施肥에 關한 研究로 Keller와 Magee(1954)는 N란

을 施用한 施肥區나 N와 P₂O₅ 또는 K₂O를 配合한 施用區에서 모두 비슷한 收量増大를 보였다고 하면서 收量에 影響을 미치는 施肥要因으로서 N의 效果를 強調 하였고 또한 Keller(1954)는 N란을 單獨施用할 경우 그 水準을 225 lb/acre와 300 lb/acre로 하고 P₂O₅와 配合 施用할 때는 N와 P₂O₅를 各 75 lb/acre로 할 때 收量이 가장 높다고 하였으며, Brooks와 Keller(1960)는 N를 施用時期를 달리하여 施用함으로써 호프 收量에 미치는 N의 效果를 報告한 바 있다.

한편 Skoda(1965)는 N, K의 水準을 一定하게 하고 P₂O₅를 105 kg/ha로 增施하였을 때 收量이 가장 높았

다고 하며 Hautke와 Fürst(1968)는 P₂O₅의水準이 60 kg/acre 였을 때 收量이 가장 많았으나 이 보다 높은水準에서는 오히려 收量이 減少되었다고 지적한 바 있다.

K₂O가 호프收量에 미치는 影響에 對해 Fürst와 Hautke (1968)는 有效 K의 含量이 높은 土壤에서는 K₂O의水準을 60 kg/acre以上으로 높여도 收量은 增加하지 않고 오히려 植物體內의 MgO 含量을 낮춤으로써 Mg결핍이 招來될 수 있다고 한데 比較 趙(1975)등은 30 kg/10a의 K₂O 施用區에서 側枝길이, 毬花數, 新鮮重 및 收量의 增加가 顯著하였다고 報告하였다. 이밖에 Zattler와 Maier(1970)는 N, P₂O₅, K₂O를 1,000株當 各各 50 kg, 50 kg, 60 kg로 配合施用한 施肥區에서 收量이 가장 높고 호프 시들음병의 罹病率도 낮았다고 하였다.

그리고 Bonnet와 Coppens(1960)는 肥料要求度는 品種에 따라 相異하다고 報告한 바 있다. 따라서 本試驗은 品種에 따른 施肥水準의 相異與否를 究明하고 또한 N, P₂O₅, K₂O의 施用量을 달리한 施肥水準이 호프收量 및 毬花의 新鮮重에 미치는 影響을 調査하기 위하여 行해졌던 바 그 結果를 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本試驗에 供試된 品種은 우리나라에 導入된 Cascade, Hallertau 및 Shinshuwase로서 모두 5年生 成木에서 採根한 同一크기의 1年生 苗木을 使用하였다.

試驗은 京畿道 水原市 서늘대農大 호프園場에서 行해졌으며, 試驗區場의 土壤條件은 排水良好한 砂壤土로서 그 分析結果는 Table 1과 같다.

各施肥水準에 따른 株當施肥量은 아래와 같다.

Table 1. Soil analysis of hop garden before preparation

Chemical component of top soil(0-90cm)			pH	O.M (%)
N(%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O(%)		
0.8	43	0.13	6.5	1.8

(1) 無處理區.

(2) 요소(N; 46%) : 용성인리 (P₂O₅; 20%) : 열화가리 (K₂O; 60%) = 100 g : 100 g : 100 g.

(3) 요소 : 용성인리 : 열화가리 = 200 g : 200 g : 200 g, 施肥方法은 施肥量의 절반은 完熟堆肥 5kg과 함께 基肥로, 나머지 절반은 5월 15일, 호프의 줄기가 1m 伸長하였을 때 追肥로 施用하였다.

栽培는 4월 25일에 畦幅 1.8m × 株間 1.5m로 栽植한 다음 줄기 伸長後 두 줄로 誘引하여 栽培하였다. 이때 두 줄간의 거리는 60cm, 支柱높이는 3.5m로 하였다.

收穫은 8월 5일부터 10일간격으로 3회에 걸쳐 나누어 行하여 收量을 集計하였다.

試驗設計는 分割區配置法을 使用하여 施肥水準을 細區에 品種을 主區에 配置하였고 反覆은 3으로 하였다. 細區의 面積은 3坪으로서 各各 3株를 栽植하였다.

結果 및 考察

N, P, K의水準을 달리하여 호프收量에 미치는 影響을 調査하였던 바 Table 2에서 보는 바와같이 品種에 關係없이 施肥區가 無處理區에 比較 顯著히 높은 收量을 보였다. 特別 株當施肥水準이 N: P₂O₅: K₂O = 46g: 20g: 60g일 때 가장 높은 收量을 보였는데 이것은

Table 2. Effect of various levels of fertilizer application on yield of hop cone/a

Levels of fertilizer application	Variety			Average
	Cascade	Hallertau	Shinshuwase	
Control	730	823	445	665
L ₁ *	1,902	1,421	1,529	1,617
L ₂ **	1,510	1,076	827	1,138
Average	1,381	1,107	937	

/a Total fresh weight of cones obtained from 3 trees.

LSD, 0.01. V₀-V₁: 25.5, F₀-F₁: 189.4, V₀F₀-V₁F₁: NS.

* Means fertilizer level of N: P₂O₅: K₂O = 46 g: 20 g: 60 g/tree.

** Means fertilizer level of N: P₂O₅: K₂O = 92 g: 40 g: 120 g/tree.

(Unit: fresh weight, g)

Table 3. Effect of various levels of fertilizer application on fresh weight of hop cone/a

Levels of fertilizer application	Variety					
	Cascade		Hallertau		Shinshuwase	
	Fresh weight(g)	Per cent (%)	Fresh weight(g)	Per cent (%)	Fresh weight(g)	Per cent (%)
Control	.55	100	.60	100	.59	100
L ₁ *	.74	132	.65	108	.63	106
L ₃ **	.74	132	.63	105	.62	105

/a Average of 100 cones sampled from each replicate.

* Means fertilizer level of N : P₂O₅ : K₂O=46g : 20g : 60g/tree.

** Means fertilizer level of N : P₂O₅ : K₂O=92g : 40g : 120g/tree.

Zattler와 Maier(1970)나 Keller(1954)가 報告한 最大收量을 보이는 施肥水準과 大體로 一致하고 있다. 그러나 이와같은 施肥區의 收量증대는 Keller(1954)등의 見解대로 P₂O₅의 効果라기 보다는 N와 K₂O의 效果라고 믿어진다.

한편 N, P₂O₅, K₂O의 水準을 株當 各各 92g, 40g, 120g로 2倍増施하였을 때는 收량이 1/2 ~ 1/3程度 減少하였는데 이것은 N水準이 375 lb/acre 이상 일 때는 오히려 收량이 減少한다는 Keller(1954)의 報告와 符合되는 結果이다.

이러한 收量の 減少는 N의 増施로 일과 側枝의 生育이 旺盛하여 日照量이 不足하게 되므로 그늘꽃이 많이 形成되기 때문이라고 추측된다.

또한 N,P,K의 過多施用으로 인한 土壤內 이들 元素의 增加가 植物體의 Mg, Ca, Zn 吸收에 拮抗的 影響을 미치고 그 結果 生育阻害 또는 植物體內의 CaO/N ratio의 均衡破壞를 招來하여 일, 側枝 및 毬花의 萎凋를 誘發시키기 때문인지도 모른다.

施肥水準이 毬花의 新鮮重에 미치는 效果를 보기 위하여 每收穫時마다 100個의 毬花를 random sampling 하여 그 新鮮重을 調査하여 Table 3를 얻었다. Table 3에서 보는 바와 같이 施肥區에서 新鮮重의 뚜렷한 增加가 보였으며 특히 Cascade에 있어서는 더욱 顯著하였다.

品種에 따른 施肥水準의 相異與否를 보기 위하여 品種과 施肥水準과의 상호작용을 檢證하였던 바 Table 4에서 보는 바와 같이 有意性이 檢定되지 않았다. 即 供試한 3品種 모두 株當 施肥水準이 N : P₂O₅ : K₂O=46g : 20g : 60g에서 가장 收량이 높고 이보다 2倍 높은 施肥水準에서는 모두 감소하는 結果를 보였다. 이는 品種에 따라 肥料要求度가 相異하다는 Bonnet와 Coppens(1960)의 試驗結果와는 달리 供試한 3品種 모두 비슷한 수준의 비료요구도를 가졌다고 할 수 있다.

Table 4. Analysis of variance

SV	DF	MS	F
Total	26		
Replication	2	96,602	
Variety	2	77,253	20.2**
Error(Var.)	4	3,820	
Fertilizer	2	217,786	12.7**
Var. x Fertilizer	4	7,342	0.43
Error(Fertilizer)	12	17,109	

** Significant at 1% level.

호프는 永年生植物이므로 標準施肥量의 決定엔 많은 問題點이 있겠지만 호프栽培地域의 土壤特性, 栽植호프의 연령 및 시리수준이 구획의 화학성분에 미치는 影響을 고려하여 長期間에 걸친 시험결과로서 施肥量을 決定함이 바람직하다고 생각되어 진다.

要 約

本試驗은 호프의 施肥水準을 달리하였을 때 收量에 미치는 影響을 보기 위하여 1975년 水原 서울大 農大 호프圃場에서 行해졌다. 供試品種은 導入品種인 카스케이드와 할터타워 및 신주조생으로서 모두 1年生根을 栽植하였다. 試驗設計는 반복을 3으로 하여 細區에 施肥水準을, 主區에 品種을 配置한 分割區配置法에 依하여 얻었다. 本試驗에서 얻어진 結果는 아래와 같다.

1. 株當 施肥量이 N 46g, P₂O₅ 20g, 그리고 K₂O 60g인 施肥區에서 收量の 增加가 가장 顯著하였으며 이보다 높은 水準의 施肥區에서는 이에 비해 收량이 오히려 減少하였다.

2. 毬花의 新鮮重은 施肥水準에 關係없이 施肥區에서 모두 顯著한 增加를 보였다.

3. 品種과 施肥水準間의 相互作用은 有意性이 없었으며 이로써 供試한 3品種은 모두 비슷한 水準의 肥料 要求度를 가졌다고 할 수 있다.

參 考 文 獻

- Bonnet, J. and R. Coppens. 1960. The absorption of nutrient elements by hop. *Bull. Inst. Agron. Gembloux*. 28 : 227-258.
- Brooks, S. N. and K. R. Keller. 1960. Effect of time of applying nitrogen fertilization on yield of hops. *Agron. J.* 52 : 516-518.
- 趙丙玉, 鄭聖燮, 韓世基, 許萬浩. 1975. 江原道の 호—프增産에 관한 研究. 第1畝 加里施用이 收量形質에 미치는 影響. 農事試驗研究報告. 17 : 149-152.
- Fürst, Z. and P. Hautke. 1968. The effect of differential rates of potassium on hop yield and quality. *Röstle. Vyroba*. 14 : 357-366.
- Hautke, P. and Z. Fürst. 1968. The effect of differential rates of phosphoric acid on hop yield and quality. *Ibid.* 14 : 457-466.
- Keller, K. R. 1954. Relative value of repeated annual fertilizer application on a perennial crop, *Humulus lupulus* L. *Agron. J.* 46 : 535-537.
- _____, and R. A. Magee. 1954. The effect of application rates of nitrogen, phosphorus and potash on some chemical constituents in two varieties of hops. *Ibid.* 46 : 388-399.
- 林雄圭. 1975. Hop의 生長과 分化에 對한 品種間의 差異에 關하여. 한국식물학회지 18 : 11-17.
- _____. 1975. 韓國에서 의 호프栽培 및 普及을 위한 基礎的 研究. 한국식물학회지 18 : 59-85.
- Skoda, V. 1965. The effect of increased rates of phosphorus fertilizers on hop yield and quality. *Chmlarstri.* 38 : 90-92.
- Zattler, F. and J. Maier, 1970. Hop fertilization. *Hopfen-Rundschau*. 21 : 153-154.

(1976. 3. 31. 접수)