

栽植密度 및 施肥량이 버어리種 잎담배의 生育, 收量, 品質 및 窒素化合物에 미치는 影響

金相範* · 韓喆洙* · 柳益相**

Effects of Planting Density and Fertilizer Level on the Growth, Yield, Quality and Nitrogenous Compounds of Burley Tobacco

Sang Beom Kim*, Chul Soo Han* and Ik Sang Ryu**

ABSTRACT

Under the different conditions of planting density and compound fertilizer level, some agronomic and chemical characteristics of burley tobacco were investigated from 1982 to 1984.

Leaf area and dry leaf weight per plant, crop growth rate, relative growth rate and net assimilation rate for 40-60 days after transplanting were higher with increasing plant spacing and fertilizer, but leaf area index was lower with increasing plant spacing. At topping stage, the leaf size was increased with increasing plant spacing and amount of fertilizer applied and the stem diameter was increased by increasing plant spacing.

Leaf area, leaf weight per plant and weight per unit leaf area of harvested leaf were higher when plant spacing and fertilizer increased. It was estimated that the optimum plant spacing was 105cm x 34cm and level of compound fertilizer (N-P₂O₅-K₂O = 10-10-20) was 263kg/10a for high yield.

There were trends toward increase the contents of total alkaloid and total nitrogen with increasing plant spacing and fertilizer application. There was significant positive correlation between plant spacing and total nitrogen, and between fertilizer application and total nitrogen.

The plant spacing of 105cm x 35 to 40cm and 227.5kg/10a of fertilizer level may be profitable for farm economy and the low nitrogenous leaf.

緒 言

1980年代 初期의 버어리種 잎담배 收量減少는 輸出物量 確保에 큰 問題點으로 惹起되어 이에 대한 對策의 一環으로 密植多肥栽培가 檢討되어 왔다. 그러나 近來에 이르러 喫煙趨勢가 高級化됨에 따라 原料 잎담배 生産도 收量爲主에서 品質爲主로 轉換되지 않

으면 안 되는 立場에 놓여 있는 것도 事實이다. 그러므로 收量確保와 品質向上이라는 두 가지 目標을 充足시키는 栽培法의 確立이 重要な 課題로 擡頭되고 있다.

栽培密度에 대하여 金 등¹²⁾, 金 등¹⁴⁾, 金 등¹⁵⁾에 의하면 密植이 所得面에서 大體의으로 有利하며, 同一 栽植密度인 境遇에는 畦間을 넓히는 것이 좋다고 하였으며, 最近 裒 등⁵⁾, 申²³⁾에 의하여 栽植密度에

* 韓國人蔘煙草研究所 全州試驗場 (Jeonju Exp. Sta., Korea Ginseng & Tobacco Research Institute)

** 韓國人蔘煙草研究所 大邱試驗場 (Daegu Exp. Sta., Korea Ginseng & Tobacco Research Institute). <1987. 1. 8 接受>

다른 生態의 研究가 進行되었다.

施肥量에 대하여는 姜 등¹¹⁾의 3要素 施肥量試驗, 增肥에 關한 試驗 등^{13,16,21,22)}이 遂行된 結果, 窒素는 22kg/10a 이상, 磷酸 및 加里는 각각 21, 36kg/10a가 좋다고 하였으나 아직도 窒素의 限界施肥量은 結論짓기가 困難한 實情이다.

Kittrell et al¹⁷⁾은 Bright 담배에서 窒素의 施肥와 疎植이 葉中窒素化合物과 收量을 增加시킨다고 하였고, Elliot와 Court⁹⁾, Jones와 Tramel⁹⁾, William et al.²⁴⁾도 窒素의 增肥가 收量과 알칼로이드 含量은 增加시키나 品質을 低下시킨다고 하였다.

또한 버어리種의 栽植密度에 따른 施肥量에 관하여, 丁 등¹⁰⁾은 密植多肥하는 것이 所得面에서 有利하며 密植할수록 增肥효과가 컸다고 하였다.

이상 國內外의 研究現況을 基礎로 하여, 栽植密度와 施肥量이 버어리種 잎담배의 生育, 收量, 品質 및 窒素化合物에 미치는 影響을 究明하여 農家所得增大와 良質葉生産體系 確立을 위한 資料를 얻고자 本 研究를 遂行하였다.

材料 및 方法

本 研究는 1982~84년에 걸쳐 韓國人蔘煙草研究所 全州試驗場 圃地(83年: pH; 5.3, P₂O₅; 45ppm, K; 0.56me/100g, Ca; 2.95me/100g, Mg; 2.68me/100g, 84年: pH; 5.2, N; 0.09%, P₂O₅; 163ppm, K; 0.88me/100g, Ca; 3.19me/100g, Mg; 1.67me/100g)에서 實施하였으며 供試品種은 Burley 21을 供試하였다.

處理內容은 表 1과 같이 栽植密度와 施肥量을 두어 要因實驗 3反復으로 處理하였으며 施肥는 煙草用複合肥料(N-P₂O₅-K₂O=10-10-20)를 移植 1週前에 全量基肥로 條施하였다.

播種은 2月 中旬, 移植은 4月 中旬, 摘心은 6月 下旬에 實施하였으며, 其他事項은 버어리種 改良말칭 標準栽培法에 準하였다.

Table 1. Design of experiment.

Planting density	Fertilizer* level
D ₁ ; 105cm x 30cm (3,175 plants/10a)	F ₁ ; 175.0 kg/10a (Control)
D ₂ ; 105cm x 35cm (2,721 plants/10a)	F ₂ ; 227.5kg/10a (Control+30%)
D ₃ ; 105cm x 42cm (2,268 plants/10a)	F ₃ ; 280.0kg/10a (Control+60%)

分析用 試料는 主脈을 包含하여 調製하였고, 全窒素는 矽鎔蒸溜法, 알칼로이드는 溶媒抽出測定法에 의하여 分析하였고, 磷酸은 分光光度計, 칼륨, 칼슘, 마그네슘은 原子吸光分光光度計로 測定하였다.

結果 및 考察

1. 生育狀況

移植後 生育時期에 따른 株當葉面積과 乾葉重 變化는 그림 1과 같다. 栽植密度에 따른 株當葉面積은 移植後 40日까지는 差異가 없었다가, 그 후 差異를 보이기 시작했는데, 50日에는 D₃處理가 낮았고, 60日에는 D₃處理가 높았던 반면 D₁과 D₂處理는 비슷하였다. 施肥量에 따라서는 50日까지는 差異가 없었던 반면 60日에는 F₃ > F₂ > F₁의 順으로 나타났다.

栽植密度에 따른 株當乾葉重은 40日까지는 차이가

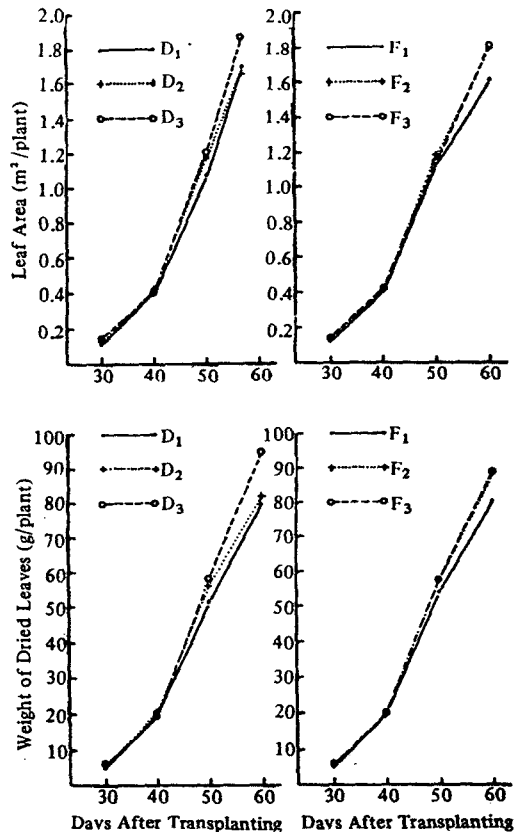


Fig. 1. Changes of leaf area and weight of dried leaves per plant from 30 to 60 days after transplanting.

없다가 그 후에는 점차 차이가 커져 60日에는 顯著한 차이를 보였는데 D_3 處理가 높았던 반면 D_1 과 D_2 處理는 비슷하였다. 施肥量에 따라서는 40日까지는 차이가 없다가 그 후에 차이가 커져 60日에는 차이가 컸는데 50~60日에는 $F_3 = F_2 > F_1$ 의 순으로 나타났었다.

生育期間中の 株當葉面積과 乾葉重은 栽植密度에 따라서는 40日 이후에, 施肥量에 따라서는 50日 이후에 차이를 보여, 施肥量보다는 栽植密度的 效果가 먼저 나타난다는 것을 알 수 있었다.

各 生育時期別 葉의 葉面積指數, 葉面積比, 群落生長率, 相對生長率 및 純同化率은 표 2와 같다. 葉面積指數는 40日에는 D_1F_3 , 50~60日에는 D_1F_2 處理가 높게 나타났다. 要因別로 볼 때, 栽植密度에 따라서는 全生育期間동안 $D_1 > D_2 > D_3$ 의 순이었으며, 施肥量에 따라서는 50日에는 F_2 가 다소 높았으나 60日에는 $F_3 = F_2 > F_1$ 의 순이었다. 株當葉面積(그림 1)과 葉面積指數 調査結果로 볼 때, 移植後 60日까지는 疎植에 의한 株當葉面積增加가 密植에 의한 單位面積當 生産量增加를 補償하기는 困難하다고 생각된다.

葉面積比는 30日에는 D_1F_3 , 40日에는 D_2F_1 , 50日에는 D_1F_3 , 60日에는 D_3F_3 處理가 약간 낮은 편이었으나 큰 차이는 아니었고 一定한 傾向도 나타내지

않았다. 要因別로 볼 때, 栽植密度이 따라서는 50日까지는 一定한 傾向이 없었으나 60日에는 $D_3 < D_2 < D_1$ 의 순으로 낮았으며, 施肥量에 따라서는 50日까지는 F_3 處理가 낮은 편이었으나 60日에는 차이가 나타나지 않았다.

群落生長率과 相對生長率은 D_3F_3 處理가 30~40日에는 낮았으나 40~60日에는 높았다. 要因別로 볼 때, 栽植密度에 따라서는 D_3 處理가 初期에는 낮았으나 40日 이후에는 높았으며, 施肥量에 따라서는 F_3 와 F_2 處理가 40日 이후에 높게 나타났다.

純同化率은 D_3F_3 處理가 初期에는 낮았으나 後期에는 높았다. 要因別로 볼 때, 栽植密度에 따라서는 D_3 處理가 初期에는 낮았으나 後期에 높았으며, 施肥量에 따라서는 큰 차이는 없었으나 後期에 이르러 多肥區가 다소 높은 傾向이었다.

摘心期 生育狀況은 표 3과 같다. 草長, 葉數, 葉厚는 處理間에 有意差는 없었지만 疎植增肥할수록 약간 커지는 傾向이었다. 幹徑은 D_3F_1 處理가 제일 컸으며 栽植密度에 따라서는 $D_3 = D_2 > D_1$ 의 순이었으나 施肥量間에는 차이가 없었다. 最大葉長은 D_2F_2 處理가 제일 컸는데 栽植密度에 따라서는 疎植할수록 컸던 반면, 施肥量에 따라서는 $F_2 = F_3 > F_1$ 의 순이었다. 最大葉幅은 D_3F_3 , D_3F_2 處理가 제일 높았는데 栽植密度에 따라서는 $D_3 = D_2 > F_1$ 의 순이었고, 施肥量에

Table 2. Leaf area index (L.A.I.), leaf area ratio (L.A.R.), crop growth rate (C.G.R.), relative growth rate (R.G.R.) and net assimilation rate (N.A.R.) of leaves at 30 to 60 days after transplanting.

Planting density and fertilizer level	L.A.I.				L.A.R. (cm ² /g)				C.G.R. (mg/plt. day)			R.G.R. (mg/g. day)			N.A.R. (mg/cm ² . day)		
	30	40	50	60	30	40	50	60	30-40	40-50	50-60	30-40	40-50	50-60	30-40	40-50	50-60
D_1F_1	0.37	1.24	3.29	4.83	230	208	213	214	1365	2990	2240	131	96	38	0.61	0.45	0.18
D_1F_2	0.37	1.18	3.50	5.69	243	207	204	207	1325	3590	3270	133	110	47	0.60	0.53	0.23
D_1F_3	0.39	1.44	3.45	5.65	222	208	191	210	1630	3500	2400	136	96	35	0.64	0.48	0.17
D_2F_1	0.32	1.02	3.07	4.07	236	196	212	192	1420	3400	2460	135	102	38	0.64	0.50	0.19
D_2F_2	0.33	1.30	3.39	4.70	228	216	198	202	1675	4060	2280	142	104	31	0.64	0.51	0.15
D_2F_3	0.36	1.11	3.07	4.69	226	202	218	206	1430	3160	3190	123	94	48	0.58	0.45	0.23
D_3F_1	0.32	1.00	2.76	4.12	243	214	203	198	1480	3930	3180	127	107	43	0.56	0.51	0.21
D_3F_2	0.35	0.91	2.71	4.17	236	209	221	201	1255	3480	3770	107	104	53	0.49	0.48	0.25
D_3F_3	0.30	0.86	2.75	4.36	233	211	195	190	1220	4430	3890	115	125	49	0.52	0.62	0.25
D_1	0.38	1.29	3.41	5.39	232	208	203	210	1440	3360	2637	133	101	40	0.62	0.49	0.19
D_2	0.34	1.14	3.18	4.49	230	205	209	200	1508	3540	2643	133	100	39	0.62	0.49	0.19
D_3	0.32	0.92	2.74	4.22	237	211	206	196	1318	3947	3613	116	112	48	0.52	0.54	0.24
F_1	0.34	1.09	3.04	4.34	236	206	209	201	1422	3440	2627	131	102	40	0.60	0.49	0.19
F_2	0.35	1.13	3.20	4.85	236	211	208	203	1418	3710	3107	127	106	44	0.58	0.51	0.21
F_3	0.35	1.14	3.09	4.90	227	207	201	202	1427	3697	3160	125	105	44	0.58	0.52	0.22

Planting density : D_1 ; 105cm x 30cm, D_2 ; 105cm x 35cm, D_3 ; 105cm x 42cm

Fertilizer level : F_1 ; 175.0 kg, F_2 ; 227.5 kg, F_3 ; 280.0 kg.

Table 3. Growth characters at topping stage.

Planting density and fertilizer level	Plant height	Stem diameter	No. of leaves	Largest leaf		
				Length	Width	Thickness
D ₁ F ₁	175.8cm	3.18cm	29.2	63.5cm	27.5cm	0.405cm
D ₁ F ₂	176.6	3.18	28.9	64.0	26.9	0.372
D ₁ F ₃	172.4	3.16	27.8	66.7	27.5	0.380
D ₂ F ₁	172.8	3.38	28.3	63.9	27.5	0.369
D ₂ F ₂	182.5	3.48	27.5	69.5	29.8	0.402
D ₂ F ₃	187.2	3.45	28.3	66.0	29.8	0.423
D ₃ F ₁	182.6	3.49	27.8	64.9	28.7	0.390
D ₃ F ₂	182.9	3.43	28.6	69.1	30.4	0.394
D ₃ F ₃	184.7	3.45	28.0	69.1	30.4	0.416
D ₁	174.9	3.18	28.6	64.7	27.3	0.386
D ₂	180.5	3.44	28.0	66.5	29.0	0.398
D ₃	183.2	3.46	28.1	67.7	29.8	0.400
F ₁	176.5	3.35	28.4	64.1	27.9	0.388
F ₂	180.7	3.36	28.3	67.5	29.0	0.390
F ₃	181.4	3.35	28.0	67.3	29.2	0.406
L.S.D. DL, FL	NS	0.09	NS	2.5	1.2	NS
5% DQ, FQ	NS	0.16	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	8.9	5.3	6.0	5.6	5.8	10.7

따라서는 $F_3 = F_2 > F_1$ 의 순이었다. 摘心期 生育狀況을 考察해 볼 때, 疎植増肥할수록 生育은 커지는 경향이었으나 D_3 와 D_2 處理間의 차이보다는 D_2 와 D_1 處理間 差異가 훨씬 컸고, F_3 와 F_2 處理間 差異보다는 F_2 와 F_1 處理間 차이가 훨씬 크게 나타난 것으로 보아 栽植密度는 2水準, 施肥量도 2水準에서 어느 程度 限界에 이르렀음을 알 수 있다.

摘心時와 摘心後 14日의 上位葉 7枚의 生長狀態는 그림 2와 같다. 栽植密度와 施肥量間의 相互作用에는 有意差가 없었기 때문에 要別로만 比較하였다. 栽植密度別로 볼 때, 葉長과 葉幅이 모두 摘心當時에는 $D_3 > D_2 > D_1$ 의 순이었는데, 이것은 栽植密度에 의한 本來의 차이였다. 그러나 그 차이는 摘心後 14日에 이르러 작아져서 오히려 密植區가 疎植區보다 더 많이 生長한 것으로 나타났다. 이와 같은 理由는 摘心期에는 密植區가 疎植區보다 上位葉生長의 制限을 많이 받았으나 摘心に 의하여 上位葉生長空間이 疎植區보다 相對的으로 넓어진 데 起因된 것으로 생각된다.

施肥量別로 볼 때, 葉長과 葉幅이 摘心時에는 $F_3 > F_2 > F_1$ 의 순이었지만 F_3 와 F_2 處理間 차이는 F_2 와 F_1 處理間 차이보다 훨씬 작았는데, 이것은 施肥量에 의한 本來의 차이였다. 그러나 摘心後 14日에는 葉長과 葉幅이 모두 $F_3 > F_2 > F_1$ 의 순으로 된 것은 摘心

時와 같았으나 F_2 處理가 F_3 와 F_1 處理의 中間에 位置

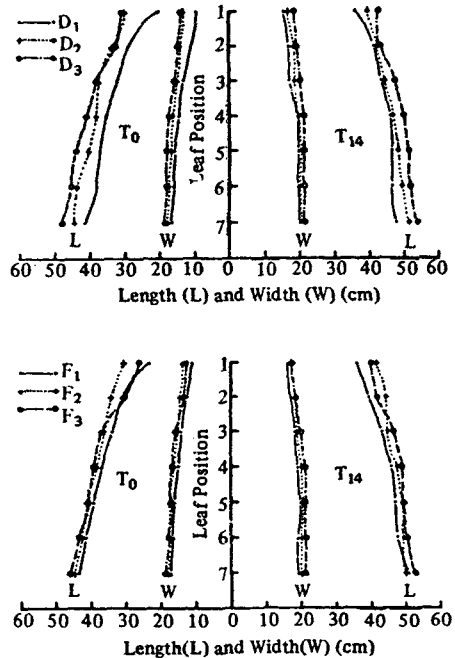


Fig. 2. Influence of planting densities (D_1 - D_3) and fertilizer levels (F_1 - F_3) on the length and width of seven leaves from the top at the time of topping (T_0) and 14 days after transplanting (T_{14}).

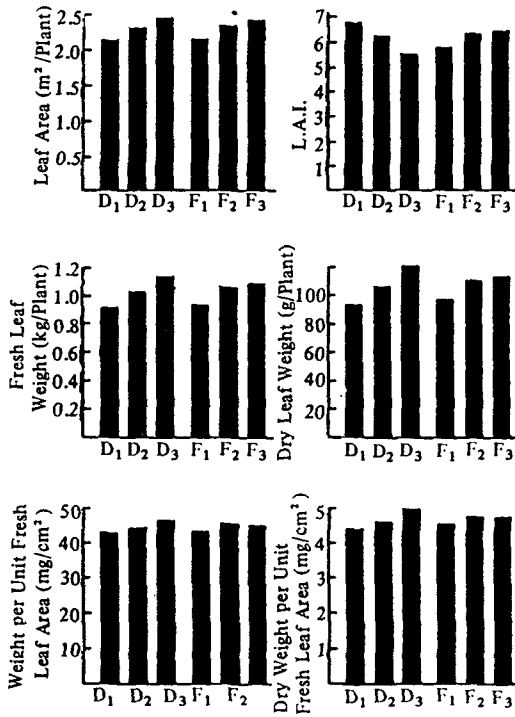


Fig. 3. Characteristics of harvested leaf.

하였다. 즉 이는 F₃ 처리의 생장이 상대적으로 컸던 것으로解釋되는데, 이와 같은 이유는 F₃ 처리가摘

心當時 殘留肥料分이 많았던 데 起因된 것으로 생각된다.

收穫葉의 形質은 그림 3 과 같다. 栽植密度와 施肥量間의 相互作用에는 有意差가 없었기 때문에 要因別로만 比較하였다. 栽植密度別로 볼 때, 疎植할수록 株當葉面積, 生葉重, 乾葉重은 顯著히 增加되었으며, 單位葉面積生重과 乾重도 增加된 반면 葉面積指數는 顯著히 낮아졌다. 疎植할수록 單位葉面積重이 높아지는 것으로 보아 疎植區의 葉組織이 緻密하다는 것을 알 수 있었다. 또한 疎植할수록 株當葉面積은 增加하였으나 葉面積指數는 顯著히 낮아져서, 앞서 言及한 바와 같이, 疎植에 의한 株當生長量 增加가 栽植株數 減少에 의한 收量減少를 補償하기는 困難한 것으로 생각된다.

施肥量別로 볼 때, 增肥할수록 株當葉面積, 葉面積指數, 生葉重, 乾葉重은 增加하였는데 F₁과 F₂ 處理間 差異는 컸던 데 비하여 F₂와 F₃ 處理間 차이는 比較的 작았다. 또한 單位葉面積生重과 乾重은 F₂=F₃, F₁의 순으로써 增肥區가 높아, 增收의 한 要因이 되었다.

2. 收量, 品質 및 窒素化合物

乾葉의 收量, 品質 및 窒素化合物含量은 표 4와 같다. 收量은 D₂F₂ 處理가 제일 높았으며, 栽植密度에

Table 4. Yield, quality and contents of nitrogenous compounds of cured leaf.

Planting density and fertilizer level	Yield	Index	Price	Index	Value	Index	Total	Total
	per 10a		per kg		per 10a		alkaloids	nitrogen
	kg		won		1,000 won		%	%
D ₁ F ₁	280.3	100	1,559	100	439.4	100	1.56	3.30
D ₁ F ₂	308.6	110.1	1,625	104.2	503.6	114.6	1.93	3.25
D ₁ F ₃	326.0	116.3	1,586	101.7	521.2	118.6	2.13	3.49
D ₂ F ₁	272.5	97.2	1,621	104.0	446.6	101.6	1.87	3.13
D ₂ F ₂	336.5	120.0	1,603	102.8	542.1	123.4	2.24	3.32
D ₂ F ₃	323.6	115.4	1,587	101.8	514.5	117.1	1.89	3.56
D ₃ F ₁	265.0	94.5	1,567	100.5	417.9	95.1	2.26	3.45
D ₃ F ₂	284.6	101.5	1,585	101.7	452.7	103.0	2.24	3.55
D ₃ F ₃	296.9	105.9	1,680	107.8	500.0	113.8	2.14	3.85
D ₁	305.0	100	1,590	100	488.1	100	1.87	3.35
D ₂	310.9	101.9	1,604	100.9	501.1	102.7	2.00	3.34
D ₃	282.2	92.5	1,611	101.3	456.8	93.6	2.22	3.62
F ₁	272.6	100	1,582	100	434.6	100	1.90	3.30
F ₂	309.9	113.7	1,604	101.4	499.5	114.9	2.14	3.37
F ₃	315.5	115.7	1,618	102.3	511.9	117.8	2.05	3.63
L.S.D. DL, FL.	16.5	—	NS	—	39.7	—	0.27	0.22
5% DQ, FQ	28.5	—	NS	—	NS	—	NS	NS
C.V. (%)	15.1	—	6.0	—	19.1	—	19.2	13.4

따라서는 $D_2 = D_1 > D_3$ 의 순이었으며, 施肥量에 따라서는 増肥할수록 높아졌으나 F_2 와 F_3 處理間에는 有意差가 없었다. kg當 價格은 有意性은 認定되지 않았지만 D_3F_3 處理가 높았는데, 疎植増肥함에 따라 약간 높아지는 傾向이었다. 代金은 收量이 제일 높았던 D_2F_1 處理가 가장 높았으며, 栽植密度에 따라서는 D_2 處理가 높았으나 D_2 와 D_3 處理間에만 有意性이 認定되었고, 施肥量에 따라서는 増肥할수록 높아졌으나 F_2 와 F_3 處理間에는 有意差가 없는 것으로 나타났다.

栽植密度와 施肥量에 따른 收量과 代金の 回歸關係는 그림 4와 같다. 표 4의 統計分析結果 收量은 直線과 彎曲效果에서, 代金은 直線效果에서만 有意性이 認定되었기 때문에, 收量은 2次式, 代金은 1次式으로 나타냈는데, 收量은 畦間距離가 34cm 程度, 施肥量이 263kg/10a 程度일 때 最高値를 보였던 반면, 代金은 施肥量 增加에 따라 增加되는 正의 相關關係를 보였다.

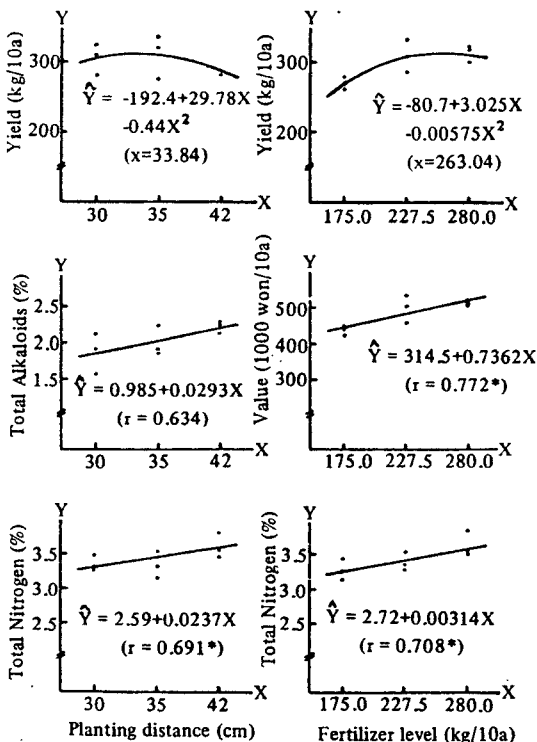


Fig. 4. Correlation coefficients and regression equations between main factors (planting distance and fertilizer level), and yield, value, total alkaloids and total nitrogen contents, respectively.

栽植密度와 收量에 대하여 金 등¹²⁾, 金 등¹⁴⁾, 金 등¹⁵⁾은 增收을 위하여는 密植이 大體로 有利하다고 하였는데 3年 동안의 本 研究結果는 密植程度가 甚하면 오히려 收量이 減少되는 것으로 나타났다. 또한 栽植密度와 品質에 대하여 裴와 林⁵⁾은 疎植하면 光環境이 좋아져 葉質이 向上된다고 하였는데, 本 研究結果, 肉眼鑑定上의 品質에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

姜 등¹¹⁾, 金 등¹³⁾, 柳 등²²⁾은 增收을 위하여는 窒素, 磷酸, 加里는 각각 22, 21, 36kg/10a을 施用하는 것이 좋다고 하였지만 本 研究結果는 收量을 極大化시키기 위하여는 더 많은 肥料가 要求되는 것으로 나타났다. 지금까지의 國內外 報告를 綜合하여 볼 때, 버어리種 담배의 收量은 窒素를 増施하면 收量은 增加되는 것으로 나타나 있지만, 20kg/10a까지는 增收幅이 顯著하나 그 이상 増肥할 때는 收量增加가 緩慢하다는 報告^{1, 2, 3, 18, 19)}가 支配的이었는데, 그림 4의 回歸에서도 22.5kg/10a부터 기울기가 緩慢해져 비슷한 結果를 보였다.

또한 窒素施用量과 品質과의 關係에 대하여, Kittrell et al.¹⁷⁾, William et al.²⁴⁾은 黃色種에서, Atkinson과 Sims²⁾는 버어리種에서 窒素를 増施하면 等級指數가 낮아진다고 하였는데, 本 研究結果는 窒素를 28.0kg/10a까지 施用하더라도 肉眼鑑定上의 等級은 낮아지지 않는 것으로 나타나 다소 차이가 있으나, 이는 韓國과 美國의 土壤 및 氣象環境의 差異에서 起因된 것으로 생각된다.

乾葉의 全알칼로이드함량은 표 4에서 보는 바와 같이 D_3F_1 處理가 높았고 D_1F_1 處理가 낮았다. 栽植密度에 따라서는 疎植할수록 增加되는 傾向이었으나, D_1 과 D_3 處理間에만 有意差가 있었다. 施肥量에 따라서는 F_2 가 F_3 處理보다 약간 높았으나 彎曲效果는 認定되지 않았다. 分散分析結果 栽植密度와 施用量間의 相互作用(D_1F_1)에 有意性이 認定되었다. 즉 密植할 境遇(D_1)에는 施肥量增加에 따라 全알칼로이드함량은 顯著히 높아졌지만, 疎植할 境遇(D_3)에는 施肥量增加에 따른 差異가 나타나지 않았다. 이와 같은 理由는 疎植自體가 이미 株當施肥量이 增加된 狀態이기 때문에 더 이상의 増肥效果가 나타나지 않은 것으로 推察된다.

乾葉의 全窒素함량은 D_3F_3 處理가 제일 높았으며, 栽植密度에 따라서는 $D_3 > D_1 = D_2$ 의 순이었으며 施肥量에 따라서는 $F_3 > F_2 = F_1$ 의 순이었다. 그러나 回歸關係(그림 4)로 볼 때는 栽植距離와 施肥量에 따라

Table 5. Comparison of income and farm economy among planting densities.

Planting density	Value per 10a (A)	Labor Cost* (B)	Income (A-B)	Index
	1,000won	1,000won	1,000won	
D ₁	488.1	200.3	287.8	100
D ₂	501.1	171.8	329.3	114.4
D ₃	456.8	143.3	313.5	108.9

* Sum of labor cost which variable according to the number of planting plants.

Table 6. Comparison of income and farm economy among fertilizing rates.

Fertilizer level	Value per 10a (A)	Fertilizer Cost (B)	Income (A-B)	Index
	1,000 won	1,000won	1,000won	
F ₁	434.6	36.8	397.8	100
F ₂	499.5	46.5	453.0	113.9
F ₃	511.9	57.2	454.7	114.3

增加되는 것으로 나타났고 相關係數도 有意性이 認定되었다.

Kittrell et al.¹⁷⁾은 疎植하면 葉中窒素化合物이 增加된다고 하였는데 本 研究結果도 이와 비슷하였다. 이는 疎植하면 密植할 때보다 株當施肥量이 相對的으로 增加되고, 增加된 窒素量이 窒素化合物에 影響을 미치는 것으로 생각된다.

大部分의 國外報告^{3, 4, 7, 17, 18, 20, 24)}는 窒素를 增施하면 葉中全窒素含量은 增加된다고 하였는데 本 研究結果도 이와 같았다. 또한 이들 報告는 窒素增施에 따라 葉中全알칼로이드含量은 增加된다고 하였는데, 이들의 경우 窒素施用最高水準을 22.5kg/10a이하로 하였기 때문에 그 이상 施用量에 대하여는 結論짓기가 困難한 立場이다. 그러나 窒素施用量과 葉中알칼로이드含量과의 關係에 대하여 Campbell et al.⁶⁾은 窒素를 어느 程度까지 增施하면 全알칼로이드는 增加되나, 어떤 限界量 이상 施用하면 오히려 낮아진다고 하였는데, 本 研究에서도 窒素施用量 增加에 따라 葉中全窒素含量은 增加하였으나 全알칼로이드含量은 F₃處理에서 오히려 낮아져서 비슷한 結果를 보였다. 全알칼로이드/全窒素의 比는 F₁; 0.576, F₂; 0.635, F₃; 0.565로서 F₃處理가 오히려 낮았는데, 이는 吸收된 窒素中 알칼로이드合成에 利用된 窒素比率이 낮았던 데 起因된 것으로 생각된다.

栽植密度에 따른 所得 및 經濟性은 표 5에서 보는 바와 같이, 10a當代金は D₂>D₁>D₃의 순이었으나 栽植株數에 따라 左石되는 勞力費를 考慮할 때 所得性은 顯著히 달라져 D₂>D₃>D₁의 순으로 나타났다. 즉 所得面으로 볼 때, 栽植距離는 地力에 따라 105cm×(35~42)cm의 範圍가 좋을 것으로 생각된다.

施肥量에 따른 所得 및 經濟性은 표 6에서 보는 바와 같이, 10a當代金は F₃>F₂>F₁의 순이었는데 肥料代를 뺀 所得性은 같은 順位였지만 F₂와 F₃ 處理間의 차이는 없었다. 즉 施肥量이 280kg/10a일 경우, 收量은 增加되나 經濟性은 227.5kg/10a일 경우와 같고 全窒素含量은 높아지기 때문에 窒素化合物이 낮은 버어리種 앞담배生産을 위하여는 勸奨할만한 施肥量은 아니라고 생각된다.

摘 要

栽植密度 및 施肥量이 버어리種 앞담배의 몇 가지 農耕學的, 化學的 形質에 미치는 影響을 3 個年(1982~84)에 걸쳐 調査 分析하였다.

1. 移植後 40~60日의 株當葉面積과 葉重, 群落生長率, 相對生長率, 純同化率은 疎植, 增肥함에 따라 높아졌으나, 葉面積指數는 疎植에 의하여 낮아졌다. 摘心期の 잎크기는 疎植, 增肥할수록 커졌고, 幹徑은 疎植에 의하여 커졌다.

2. 收穫葉의 葉面積과 葉重, 單位葉面積重은 疎植, 增肥區에서 有意性 있게 높았다. 그러나, 回歸曲線上에서 收量提高를 위한 適正栽植距離는 105cm×34cm, 複合肥料施用量은 263kg/10a로 推定되었다.

3. 全알칼로이드 및 全窒素含量은 疎植, 增肥區에서 높은 傾向이었으며, 栽植距離와 全窒素含量, 施肥量과 全窒素含量間에는 正의 相關이 認定되었다.

4. 農家經濟와 窒素化合物이 낮은 앞담배 生産을 위하여는 栽植距離는 105cm×(35~40)cm, 施肥量은 227.5kg/10a이 有利하였다.

引 用 文 獻

1. Atkinson, W. O., G. B. Byers and J. E. Fugua. 1971. The influence of nitrogen fertilization, plant population and irrigation on yield and value of Burley tobacco and returns above added costs. Tob. Sci. 15: 7-10.
2. _____ and J. L. Sims. 1971. Nitrogen

- composition of Burley tobacco. II. Influence of nitrogen fertilization, suckering practice, and harvesting date on yield, value and distribution of dry matter among plant parts. *Tob. Sci.* 15: 63-66.
3. _____, _____. 1973. The influence of variety and fertilization on yield and composition of Burley tobacco. *Tob. Sci.* 17: 175-176.
 4. Aycock, Jr. and C. G. McKee. 1979. Response of Maryland tobacco cultivars to various rates of nitrogen fertilization. *Tob. Sci.* 23: 107-111.
 5. 裴成國·林海建. 1981. 버어리種의 栽植密度가 光環境, 收量 및 品質에 미치는 影響. *韓作誌* 28: 212-217.
 6. Campbell, J. S., J. F. Chaplin, D. M. Boyette, C. R. Campbell and C. B. Crawford. 1982. Effect of plant spacings, topping heights, nitrogen rates and varieties of tobacco on nicotine yield and concentration. *Tob. Sci.* 26: 66-69.
 7. Elliot, J. M. 1970. Effect of rates of ammonium and nitrate nitrogen on Bright tobacco in Ontario. *Tob. Sci.* 14: 131-137.
 8. _____ and W. A. Court. 1978. The effects of applied nitrogen on certain properties of Flue-cured tobacco and smoke characteristic of cigarettes. *Tob. Sci.* 22: 54-58.
 9. Jones, J. L., J. L. Tramel, Jr. 1979. Effects of nitrogen fertilization and leaf population on yield and quality of Virginia Dark-fired tobacco. *Tob. Sci.* 23: 18-20.
 10. 丁琪榮·李廷德·權寧九·許 溢. 1976. 버어리種 栽植密度에 따른 施肥量試驗. *담배研報(栽培編)* 297-342.
 11. 姜呂奎·金大松. 1980. 버어리種 3要素 施肥適量試驗. *담배研報(環境編)* 136-149.
 12. 金大松·潘裕宣·李圭湘·許 溢. 1977. 버어리種 瘠薄地の 담배 栽培方法試驗. *담배研報(栽培編)* 475-488.
 13. _____. 秋洪求. 1981. 有機物 施用에 依한 限界生産性에 관한 研究. *담배研報(環境編)* 142-150.
 14. 金正煥·李鎔得·許 溢. 1974. 버어리種 栽植密度試驗. *담배研報* 171-188.
 15. 金相範·柳程垠·申昌浩·許 溢. 1975. 버어리種 栽植密度試驗. *담배研報* 731-766.
 16. 金容彬·李鎔得·許 溢. 1974. 버어리種 施肥量試驗. *담배研報* 261-278.
 17. Kittrell, B. U., W. K. Collins, W. T. Fike, Heinz Seltmann and W. W. Weeks. 1975. Effect of leaf number per acre and nitrogen rates on the agronomic, economical and chemical characteristics of Bright tobacco. *Tob. Sci.* 19: 119-122.
 18. Link, L. A. and T. R. Terrill. 1982. The influence of nitrogen and potassium fertilization on the yield, quality, and chemical composition of Burley tobacco. *Tob. Sci.* 26: 81-84.
 19. Luther Shaw. 1963. Response of Burley tobacco to different rates, methods of application and sources of nitrogen fertilizer. *Tob. Sci.* 7: 148-150.
 20. McKee, C. G. 1978. Nitrogen rates and low plant population studies with Maryland tobacco. *Tob. Sci.* 22: 94-96.
 21. 柳點鎬·金大松·韓喆洙·李圭湘. 1979. 버어리種 담배의 收量과 品質에 미치는 深耕多肥의 影響에 관한 研究. *韓煙誌* 1: 111-119.
 22. _____. 李圭湘. 1979. 美葉代替를 爲한 施肥法改善試驗. *담배研究(環境編)* 21-29.
 23. 申周植. 1982. 담배個體群의 生態學的 研究. 第6報. 個體群內 葉分布 樣式 및 몇 가지 形質에 미치는 栽植距離 및 密度的 影響. *煙草研究(志北大)* 9: 53-62.
 24. William, A. Court, J. M. Elliot and John G. Hendel. 1984. Influence of applied nitrogen fertilization on certain lipids, terpenes and other characteristics of Flue-cured tobacco. *Tob. Sci.* 28: 69-72.