

버어리種 담배의 收量과 品質에 미치는
深耕多肥의 影響에 관한 연구

유 점 호 · 김 대 송 · 한 철 수 · 이 규 상

韓國煙草研究所 全州試驗場

(1979. 8. 30 접수)

**Effects of Plowing Depth and Heavier Fertilization on
the Yield and Quality of Burley Tobacco**

J. H Ryu, D. S Kim, C. S Han and K. S Lee

Jeonju Experiment Station, Korea Tobacco Research
Institute, Jeonju, Korea

(Received Aug. 30, 1979)

초 록

심경과 多肥栽培가 버어리種 담배의 收量 및 品質에 미치는 影響을 구명하고자 耕土깊이를 10, 20, 30cm로 하고 施肥水準을 標準施肥 (138kg/10a), 20% 增肥, 40% 增肥로 하여 3년간 (1976-1978) 實驗한 결과 收量 및 品質 공히 심경 다비할수록 증가하여 수량은 耕土깊이 30cm 구에서 5%, 40% 增肥區에서 13%가 증가하였으며 품질은 심경과 다비로 각각 2%씩 증가하였다.

Abstract

This experiment was carried out to determine the effects of plowing depth and heavy fertilization on the yield and quality of Burley tobacco.

In this experiment, three plowing depth (10, 20, 30cm) and three levels of compound fertilizer (138, 166, 193kg/10a) were employed with split plot design for three years (1976-1978).

Yield and quality were increased with deeper plowing and heavier fertilization.

Yield was increased by 5% at the plowing depth of 30cm and 13% at the fertilizing level, 193kg/10a.

The value per kg was increased by 2% at the plowing depth of 30cm and at the fertilization of 193kg/10a, respectively.

서 론

우리나라의 버어리종 산지 토양은 대부분이 완경사지에 분포하고 있어 作土層이 얇고 心土가 단단하여 강우 침투율과 보수력이 낮고, 유효수분의 지속일수가 매우 짧아 작물 생육의 제한인자로서 특히 토양수분이 문제가 되고있다.

담배의 생육이 토양수분의 파잉 또는 부족현상에 대하여 민감하게 반응한다는 것은 이미 알려졌다 (10, 13, 15, 18, 23). 長尾 (15)는 주근의 근경은 토양수분이 증가될수록 비대한다고 하였고 뿌리의 분지에는 10~20%의 토양공기가 필요하다고 하였다.

西村 (18)는 다습 (90%) 및 건조 (40%) 처리를 한 결과 전엽수에는 차이가 없으나 최대엽은 분화기의 다습구가 건조구보다 컸으며 적심기에는 대차없으나 생육초기의 한발은 생육을 지연시켜 수량 및 품질에 영향하였다고 하였으며 石戸谷 (13)은 수확기의 根重과 乾物重은 60%가 최대였다고 보고하였다. 이와 같이 작물생육에 필요한 적정수분을 오래 지속시키기 위한 재배적 방법으로 토양의 물리성 개선 (深耕垂直數草), 보수력 증진제 투입 (有機物) (9) 및 지표면 피복 (敷草) (2) 등을 들 수 있다. 특히 심경은 단단한 심토층을 파헤쳐 作土層을 깊게 하고 根群 발달을 조장하고 토양수분 및 양분의 보유량을 증가시키는 효과가 있으며 토양의 이화학적성을 개선해 준다. (26, 27)고 하였다. 심경의 효과에 대하여 Ford (8)는 수분공급 뿐 아니라 뿌리가 깊이 신장할 수 있는 여건을 마련해 주어 nematode의 방제에도 큰 효과를 보았다고 보고하였다. 이 외에도 절핍되기 쉬운 미량요소를 이용 가능하게 한다 (31). 그럼에도 연초의 심경 효과에 대한 보고는 별로 없으며 Burley 종의 경우 한정된 경작면적에서 단위면적당 생산성 제고 및 앞으로 예견되는 영농의

기계화에 따른 기계도입이 심경작업을 더욱 용이하게 할 것으로 사료되어 심경 및 다비에 의한 양질 다수엽 생산의 기초자료를 얻고자 본시험을 수행하였다.

재료 및 방법

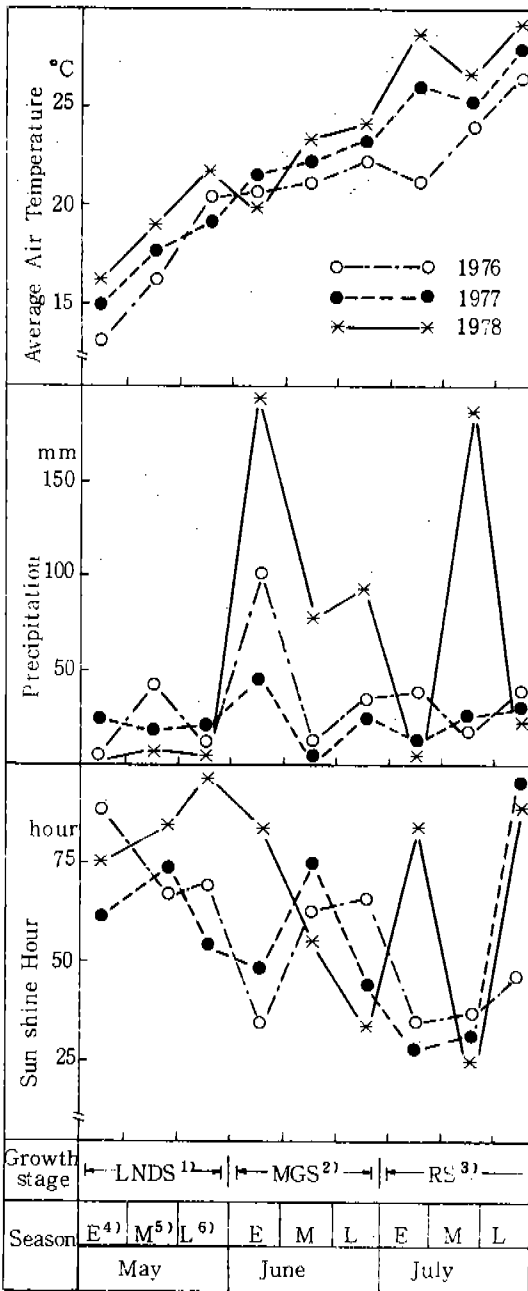
본 시험은 韓國煙草研究所 全州試驗場에서 Burley 21을 공시하여 1976~1978년 3년간에 걸쳐 실시하였으며 시험구의 설정은 경토깊이를 주구로 하여 표준인 10cm와 20cm 30cm로 경운하였고 시비수준을 세구로하여 관행 시비 (138kg/10a), 20% 증비 및 40% 증비로 하여 총 9개 처리를 분할구배치 3반복으로 하였다. 파종은 3월 1일, 가식은 4월 1일, 이식은 5월 1일에 실시하였고 기타는 일반 멀칭 재배법에 준하였으며 시비는 연초용 복합비료 (10-15-20)로 이식 2주전에 경운과 동시 70%를 전층시비로 하였고 30%는 조비로 作畦時에 시여하였고 재식거리 90×45cm로 10a 당 2469주를 이식하였다. 조사항목 및 방법은 한국연초연구소의 조사기준에 준하였으며 溢泌液은 盧 (21, 22)의 방법에 따랐다.

기상조사는 전주시험장 기상실에서 행하였다. 토양의 이화학적성은 의뢰 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 기상 개요

담배 생육기간의 기상개황은 Fig. 1과 같다. 1978년의 평균기온은 6월초순에 약간 낮았을 뿐, 대체로 양년에 비해 높았으나 1976년 7월초순에는 약 7℃가 낮았다. 강우량은 1978년에는 생육초엽수결정기인 5월에 5.9mm로서 평년 85mm에 비해 현저히 낮아 적정수분 (18) 60%를 유지하기 위해서는 관수의 필요성이 절실히 요구되었으나 후기 생장기 및 수확기에는



- 1) LNDS: Leaf Number Deciding Stage
- 2) MGS: Maximum Growth stage
- 3) RS : Ripening stage
- 4) E : Early
- 5) M: Middle
- 6) L : Late

Fig. 1. Meteorological condition during tobacco growing season (1976-1978).

충분한 강우를 보여주었다. 일조시간은 생육초기에는 많았고 6월하순에는 떨어졌으나 7월에는 충분한 일조를 보여주었다. 許(11)가 5월의 기온과 일조 및 6월의 강우가 수량에 크게 영향한다고 지적한 바와 같이 생육초기의 한발을 제외하곤 대체로 양호한 기상여건이라 할수 있겠다.

2. 공시토양의 이화학성

공시토양의 토색은 표토가 암갈색 내지 암황색이며 점토가 34% 미사가 57% 이상의 미사질식토로서 파립상 구조를 나타내고 토층은 100~150cm 깊이로 약산성을 나타내며 垂直배수는 불량하나 수평배수는 양호한 편이었다.

화학적 특성은 盧(24)의 건전한 토양과 비교하여 불배 pH, K⁺, Na⁺ 및 CEC 등은 낮으나 Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ 등은 현저히 높았고 전질소 유기물 유효태 인산 등은 조금 낮거나 비슷한 경향을 보여주어 담배 생육에는 비교적 양호한 토양이었다 (Table 1).

3. 생육 상황

경토가 깊어짐에 따라 생육후기까지도 엽색이 짙었으며 草長은 약간 작아지나 지상엽수, 간경, 최대엽장, 폭, 근중 및 溢液이 모두 증가하여 양호한 생육을 보였다 (Table 2). 兩(16)은 엽수와 최대엽장 폭등의 3요소는 수량과 상당히 높은 상관성이 있다고 하였는데 앞에서 언급한 바와 같이 지상엽수 및 최대엽장 폭등이 컸던 것은 심경에 의한 근군활동의 확대, 모세관작용에 따른 양분 및 수분의 공급이 활발했기 때문인 것으로 생각되었다. 이는 토양수분과 관련하여 생각하여 불배 盧(21, 22)의 지하부의 생육 및 기능적 변화는 지상부의 생육과 직결되었다고 한 보고와도 일치하였다. 증비합에 따라 서도 심경과 같은 경향으로 초장, 지상엽수, 간경, 최대엽장, 폭, 근중 및 溢液이 현저히 증가하였다. 특히 엽형지수인 엽장 대 엽폭의 비는 심경합에 따라 증가하여 細葉型을 나타낸 반면 증비합에 따라서는 감소하여 廣葉型을 나타내어 대조적 현상을 보였는데 이는 鄭(4)의

Table 1. Physico-Chemical Properties of Experimental Field (1976)

PH	Ave. ¹⁾ P ₂ O ₅ ppm	N %	O · M ²⁾ %	CEC ³⁾ me/100g	Exchangeable base (me/100g)				Soil Class
	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺⁺					
4.9	123.69	0.12	1.78	8.28	0.20	3.89	3.94	0.05	Si · C ⁴⁾

1) Ave. P₂O₅: Available phosphate

2) OM : Organic matter

3) CEC : Cation exchange capacity

4) Si · C : Silty Clay

Table 2. Agronomic Characters before Topping (1978)

Treatment	plant height (cm)	NO. of leaves	Stem diameter (cm)	Largest leaf (cm)				Root Wt. Per plant (g) July 20	Exudation amount g/day/plant July 30	
				Length (L)	Width (W)	Position	L/W ratio			
P · D	10 cm	182.3	23.7	3.45	73.5	35.2	8.7	2.09	53.4	1.44
	20	180.9	28.8	3.50	76.1	35.6	9.2	2.14	55.1	1.66
	30	180.2	29.3	3.40	77.9	35.6	9.2	2.19	57.3	1.77
F	138 kg	178.2	28.5	3.38	74.7	34.2	8.7	2.18	54.2	1.54
	166	183.6	29.7	3.51	76.4	35.8	9.2	2.13	55.0	1.64
	193	183.6	29.5	3.45	76.4	36.4	9.2	2.10	56.7	1.68

PD: Plowing depth. F: Fertilization

Burley 종의 경우 황색종과 달리 시비처리로 엽폭 차이가 두드러지게 나타난다는 보고와도 유사하였다.

4. 엽위별 장폭중의 변화

Fig. 2와 3에서 보는 바와 같이 심경함에 따라 엽장의 신장효과가 크게 나타나는데 이러한 신장은 하위엽보다는 9매엽 이상의 상위중엽, 本葉 및 上葉에서 컸다. 증비에 따른 엽장의 차이도 심경과 비슷한 효과를 보여 주어 표준시비구 보다는 증비구에서 엽장의 신장이 컸으며 9매엽을 한계로 하위엽에서는 표준시비구가 컸으

나 9매엽 이상에서는 증비함에 따라서 컸다. 엽폭도 엽장과 비슷한 경향을 보였으며 심경함에 따라 증위엽을 제외한 엽의 증가가 컸으며 증비함에 따라서는 6매엽 이상의 상위엽의 증대가 컸다. 따라서 증비에 의한 엽폭의 증대는 상당히 하위엽에서부터 작용하는 것 같았다.

경토깊이에 따른 엽중 (Fig. 4)의 변화는 6매엽 이상에서 현저히 커지는 경향을 보여주었다.

그러나 18매엽 이상에서는 30cm 심경보다는 20cm 심경이 더 큰 경향을 보여 주었다. 증비에 따라서는 경토 깊이와는 다소 차이가 있어 12매엽 이상의 하위엽에서 컸으며 18매엽 이상

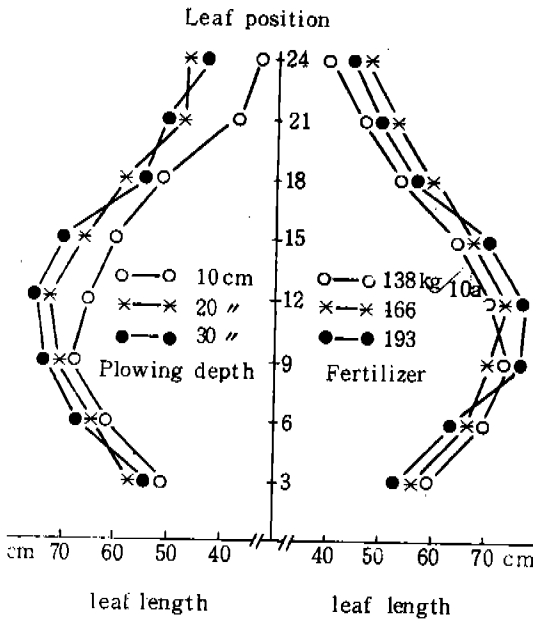


Fig. 2. The Difference of leaf length under the different plowing depth and fertilizing level at harvesting stage (1978).

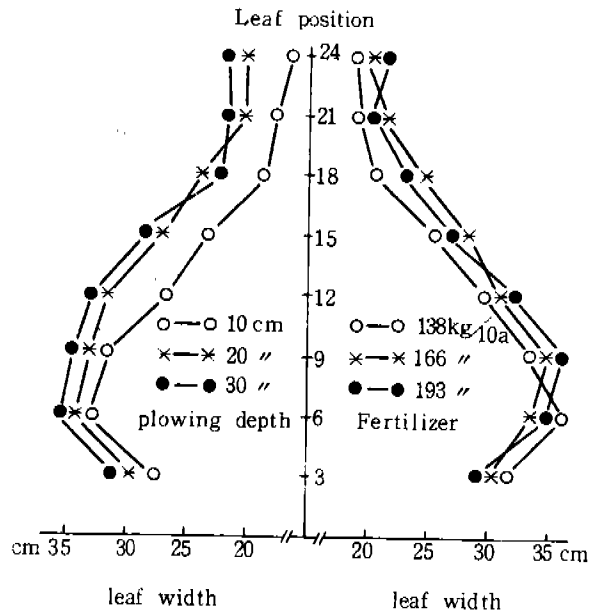


Fig. 3. The Difference of leaf width under the different plowing depth and fertilizing level at harvesting stage (1978).

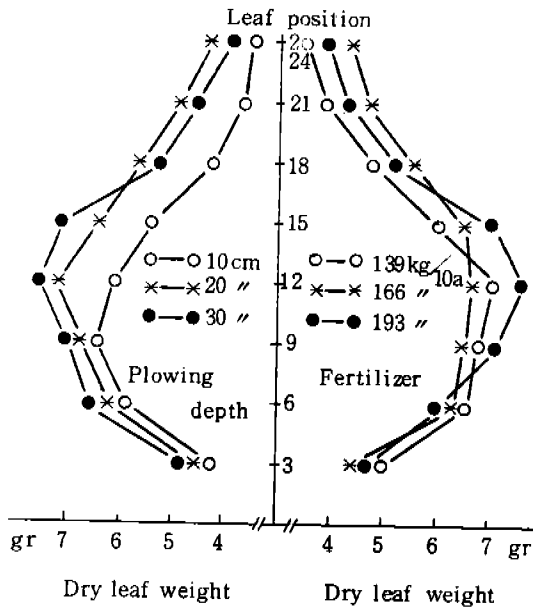


Fig. 4. The Difference of dry leaf weight under the different plowing depth and fertilizing level at harvesting stage (1978).

에서는 40% 증비구보다는 20% 증비구가 더욱 컸다. 이상을 종합하면 심경 및 다비에 의한 엽장폭 및 엽중의 증가는 9매엽이상의 상위엽에서 현저하였으며 상위엽이 수량증대에 크게 작용했던 것으로 생각되었다. 이는 佐々木(28)의 보고와도 같은 경향이었다.

5. 엽면적과 엽중

심경과 증비에 따른 엽면적은 Table 3와 같이 심경 다비할수록 엽폭이 커져서 현저히 증가하는 경향이었으며 특히 20cm 구에서는 10cm 구에 비하여 큰 차이를 보여 주었다. 이는 표준구에 비해 약간의 심경도 큰 효과가 있음을 나타내었다. 또한 엽면적 증가는 증비보다는 심경에 의해 더욱 컸다. 이는 심경에 의한 엽장의 증가가 크게 영향했던 것으로 사료되었다. 주당 엽중 역시 심경 및 증비할수록 증가하였는데 이는 근권의 확대에 의해 양분의 흡수가 컸기 때문인 것으로 생각되었다. 단위

Table 3. Fresh Leaf Area and Leaf Weight (1978)

Treatment	Leaf area *		Leaf Wt. per Plant (g)	Unit leaf Wt. (mg/cm ²)	
	per Plant (cm ²)	L. A. I			
P · D	cm 10	23,437	5.79	1,080	46.1
	20	28,420	7.20	1,366	48.1
	30	29,596	7.31	1,367	46.2
F	kg 138	26,552	6.56	1,205	45.4
	166	27,653	6.83	1,256	45.4
	193	28,391	7.01	1,353	47.7

* Leaf Area : Leaf length × Leaf width × 0.683

엽면적증 역시 엽면적 및 엽중과 유사한 경향으로 20cm 구에서 약간 높게 나타났다.

廬(24)의 단위엽면적증은 시비량의 다소에 영향을 받지 않았다는 보고와는 약간 상이하였다.

6. 엽중 전질소와 전 alkaloid 함량

8~12매엽의 엽중 전질소함량은 Table 4와 같이 심경할수록 증가하였으나 total alkaloid 함량은 감소하였다. 대부분의 보고(5)들이 질소와 nicotine 함량면에는 정역 상관성이 있다고 하였다. 또한 高稈과 吉田(30)는 칼륨의 결핍은 질소함량을 증가시키고 nicotine을 감소시키나 당의 함량에는 명확한 영향을 미치지 않았다고 보고하여 토양중에서 유실되기 쉬운 성분인 칼륨은 경토깊이가 깊어짐에 따라 절대량에 있어서 부족되지 않았나 사료되었으며 증비함에 따라서는 전질소나 total alkaloid 함량 모두 현저히 증가하였다.

7. 수량 및 품질

1978년의 수량 및 품질은 Table 5에서 보는 바와 같이 경토깊이가 깊어 질수록 엽의 신장이 빨랐기 때문에 건조비율은 떨어지는 경

향을 보였으나 시비량간에는 일정한 경향이 없었다. 廬(24, 29)는 건물율이 시비량의 다소에 영향을 받지 않았다고 보고하였는데 본 시험에서도 같은 결과로 나타났다. kg 당 가격은 심경 및 증비할수록 질소의 흡수가 컸기 때문에 떨어지는 경향이냐 큰 차이를 보이지 않았다.

大態(18)는 柵狀組織과 海綿組織의 발달여하가 품질을 좌우한다고 했는데 본 시험에서도 심

Table 4. Total Nitrogen and Alkaloid in Dry Leaves (1978)

Treatment	T-Nitrogen (A.%)	T-Alkaloid (B.%)	Nitrogen number (B/A)	
P · D	cm 10	2.46	1.52	0.62
	20	2.68	1.23	0.46
	30	2.55	1.11	0.44
F	kg 138	2.04	0.97	0.48
	166	2.71	1.26	0.46
	193	2.94	1.29	0.44

Analysed 8 - 12 th leaves

Table 5. Yield and Quality of Tobacco (1978)

Treatment	Dry matter ratio (%)	Value		Yield		Price		
		won/kg	index	kg/10a	index	won/10a	index	
P·D	10 cm	9.37	880	100	260	100	228,800	100
	20	9.17	853	97	272	105	232,016	102
	30	8.73	876	100	276	106	241,776	106
F	138 kg	9.00	876	100	244	100	213,744	100
	166	9.23	872	96	272	112	237,184	111
	193	9.03	861	98	291	119	250,551	117

Table 6. Yield and Quality of Tobacco (1976, 1977)

Treatment	Year	Dry matter ratio (%)	Value		Yield		Price		
			won/kg	index	kg/10a	index	won/10a	index	
P·D	cm 10	1976	9.6	692	100	332	100	229,960	100
		1977	10.5	815	100	354	100	288,239	100
	20	1976	9.7	741	107	338	102	250,589	110
		1977	11.9	820	101	359	101	294,696	102
	30	1976	9.8	709	102	346	104	245,741	107
		1977	11.8	850	104	366	103	311,011	108
F	kg/10a 138	1976	9.9	691	100	321	100	222,311	100
		1977	11.3	814	100	339	100	276,129	100
	166	1976	9.8	720	104	341	106	245,524	110
		1977	11.8	842	103	362	107	304,502	110
	193	1976	8.4	729	105	354	110	258,456	116
		1977	11.1	829	102	378	112	313,314	113

경 및 증비할수록 후엽의 분포율이 많았다. 수량 및 대금은 심경 및 증비할수록 증가 하였는데 수량은 경토깊이별로 보면 30cm 구가 6% 시비량간에는 40% 증비구에서 19%의 증수를 보여 심경보다는 증비의 효과가 훨씬 크게 나타났다. 또한 1978년의 수량은 누년 (Table 7)

에 비하여 떨어졌는데 이는 생육초기인 엽수 결정기에서 최대생장기에 이르는 5월의 강수량은 평년이 85mm인데 비해 5.9mm로서 현저히 부족한데 기인한 생육부진에 의한 것으로 생각된다. 따라서 심경에 의한 토양수분 보존의 효과는 1978년에 더욱 뚜렷하였다. 이는 Fo -

Table 7. Average Yield and Quality in Successive 3 Years

Treatment	Dry matter ratio (%)	Value		Yield		Price		
		won/kg	index	kg/10a	index	won/10a	index	
P·D	cm 10	9.77	830	100	315	100	261,450	100
	20	10.33	841	101	323	103	271,643	104
	30	9.83	847	102	330	105	279,510	107
F	kg 138	10.03	828	100	302	100	250,056	100
	166	10.30	837	101	325	108	275,275	110
	193	10.00	843	102	342	113	288,306	115

rd (8)의 심경의 효과는 건조기에 뚜렷하였다는 보고와도 유사하였다. 또한 수량의 증가에 있어서 심경의 효과 보다는 증비의 효과가 더욱 큰 것은 심경에 의한 엽장의 증가보다는 증비에 의한 엽폭의 증가가 수량에 더 크게 작용했기 때문인 것으로 사료되었는데 이는 생활(17)의 陰乾種은 전엽수 및 엽폭이 수량에 대한 직접 효과가 크고 엽장의 효과는 적었다는 보고와 廬(25)의 황색종에서는 재식양식 및 재식밀도가 Burley종에 있어서는 시비량이 엽의 방향 간 형질차에 영향한다는 보고와도 같은 경향이였다. 누년의 수량 및 품질 역시 심경다비할수록 증가하여 수량은 경토깊이간에는 30cm 구에서 시비량간에는 40% 증비구에서 각각 5% 및 13%의 증가를 나타냈으며 대금에서는 경토깊이 30cm 구에서 시비량간에는 40% 증비구에서 각각 7%, 15%의 증가를 보였다.

결 론

심경 다비재배가 버어리종 담배의 수량 및 품질에 미치는 영향을 구명하고자 경토깊이와 시비수준을 달리하여 시험한 결과는 다음과 같다.

1) 엽형은 심경함에 따라 세엽형, 증비함에 따라 광엽형이 되었다.

2) 심경과 다비에 의한 엽종의 증가는 9엽 이상의 상위엽이 현저하였다.

3) 심경할수록 엽중 전질소 함량은 증가하나 total-alkaloid 함량은 감소하였다.

4) 수량 및 품질 공히 경토깊이 30cm, 40% 증비구에서 가장 양호하였다.

참 고 문 헌

1. Baver, L.D. and R.B. Fansoworthe
Soil Sci. Ame., 5:45-48 (1940)
2. Bond, J.J. and W.O. Wiltis,
Soil Sci. Amer., 33:445~448, (1969)
3. 鄭元采外 3人, 煙草研究, Vol. 2:61
(1974)
4. 鄭元采外 3人, 煙草研究, Vol. 2:153
(1974)
5. 趙成鎭外 3人, 煙草研究, Vol. 1:95,103
(1971)
6. Coile, T.S. Soil Sci. Amer., 3:43
(1938)
7. Fairbourn, M.L. and H.R. Gardner
Soil Sci. Am., 36:823-821 (1972)
8. J.T. Ford外 3人. S.C. Agr. E.S
Bul. 514. (1964)
9. Gingrich. J.R, and R.S. Stauffer

벼어리種 담배의 收量과 品質에 미치는 深耕多肥의 영향에 관한 연구

- Soil Sci. Amer., 19:257-260 (1955) (1974)
10. 東瀨土郎, 日秦野試報 (1963) 24. 盧載榮, 煙草研究, Vol. 2:89, 139 (1974)
 11. 許 溢, 韓作誌, 4:97(1968) 25. 盧載榮, 煙草研究, Vol. 3:105-115 (1976).
 12. 許溢外 5人, 郷文社, 新制煙草學 p.109 ~156 (1976) 26. Russell, E.W. J. Agr., 48:129-144 (1956)
 13. 石戸谷賢槿, 日, 岡山試報 9 (1955) 27. Russell, E.W., Soil conditions and plant growth, p.405 10th ed. Longman (1973)
 14. 村岡洋三, タバコの栽培 p. 175 農山 村文化協會 (1968) 28. 佐々木幹夫, 樫原辛春, 日葉研 No. 79:21 (1978)
 15. 長尾照義, 日作紀, 38-1, (1969) 29. 申周植, 盧載榮, 煙草研究, Vol. 3:117 (1976)
 16. 南基桓, 煙草研究, Vol. 1:87 (1971) 30. 高稿達郎, 吉田大輔, 秦野試報, 38:1-18, (1954)
 17. 生沼忠夫, 盛岡試報, No. 5:1-6(1970) 31. 高井康雄外 2人, 植物榮養土壤肥料 大事典 p. 669 養賢堂 (1976)
 18. 西村熊雄, 日葉研, No.3 (1954)
 19. 大熊夫矩男, 秦野試報, No. 45:1-45 (1959)
 20. Porr, J.F., J. Agri., 51:412-414(1959)
 21. 盧載榮, 煙草研究, Vol. 2:117(1974)
 22. 盧載榮, 煙草研究, Vol. 2:123(1974)
 23. 盧載榮, 煙草研究, Vol. 2:107, 117, 123