

재식밀도와 요소시비량이 버어리종 잎담배의 수량과 품질에
미치는 영향

김용규 · 김상범 · 한철수 · 김대송

한국인삼연초연구소 전주시시험장

**EFFECTS OF PLANT SPACING AND UREA SUPPLEMENT ON THE
YIELD AND QUALITY OF BURLEY TOBACCO LEAVES**

Kim Yong-Kyoo, Sang-Beom Kim, Chul-Soo Han and Dae-Song Kim.
Jeonju Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute.
(Received Jan, 23. 1987)

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effects of plant density and urea supplement on the yield, quality, value and total nitrogen, alkaloid contents of burley tobacco leaves. The results were as follows;

As urea supplement were increased from 0kg/10a to 50kg/10a, yield, total alkaloid, total nitrogen of cured leaf were significantly increased.

The lower plant density levels also increased dry weight and leaf area per plant. Price of cured leaves were not influenced by plant density and amounts of urea supplemented.

The effects of plant density and urea supplement on the number of leaves were not detected.

서론

잎담배 경작인들은 증수를 목적으로 구입과 시비에 편리한 화학비료를 증시하는 경우가 많으며, 또한 잎담배 재배 전, 후작으로 채소를 재배함으로써 토양의 잔비량이 증가되고 있는 실정이다.

질소비료를 증시하면 수량이 증대된다는 것은 이미 널리 알려져 있으나^{1,2,3,4,5,14)} 현재의 육안감정법으로는 질소과다엽의 구별은 쉽지 않다. Peedin 등¹²⁾ Sims 와 Atkinson¹⁴⁾도 질소시비량에 따른 kg당 가격 차이는 크지 않다고 보고하였다. 그러나 질소를 증시하면 엽중 전질소 및 전알칼로이드 함량이 증가된다고 하는데^{2,4,14,16)}엽중 질소화합물의 함량이 높으면 제품담배의 키크미를 강렬하게 함으로써 현재의 세계적인 키크연추세인 완화성 제품생산에 역행될 뿐만 아니라 잎담배 수출에도 큰 저해요인이 되고 있다.

수량과 엽중 질소화합물 함량에 영향을 주는 요인은 유전적 요인⁶⁾ 질소시비^{4,7)} 적심^{5,17)} 재식거리^{1,9,11)} 수확방법⁸⁾ 등이 있으나 이들 중에서 시비량 및 재식거리가 잎담배의 수량, 품질 및 엽중 질소화합물의 함량에 미치는 영향을 구명하여 합질소화합물이 낮은 양질엽 생산의 기초자료를 얻고자 본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

공시품종으로는 Burley 21을 공시하였고, 재식거리는 표 2와 같이 휴간을 115cm로 고정하였고 주간은 36, 42, 48cm의 3 수준으로 하

였다. 시비량은 모든 처리에 공통적으로 연초용 복합비료 (10-10-20) ; 175kg/10a, 퇴비 ; 1,320kg/10a 을 시용하였으며 4월 17일 표 1과 같은 공시토양에 이식하였다.

질소추비는 요소 25kg/10a 처리구의 경우 이식후 30일 경인 피복전환시에 전량 추비로 시용하였고 50kg/10a 처리구는 피복전환시에 반량, 이식후 50일에 나머지 반량을 2회로 나누어 시용하였다. 시험구 배치는 분할구 배치 3 반복으로 하였으며, 기타는 버어리종 개량 말칭 표준재배법에 준하였다.

성분 분석은 다음과 같이 실시 하였다. 분석용 건엽의 시료는 주맥을 포함하여 조제하였고 전알칼로이드는 용매추출적정법, 전질소는 킬달증류법을 사용하여 한국인삼연초연구소 분석법으로 분석하였다. 토양시료의 분석은 농촌진흥청 토양분석법에 준하여 질소는 킬달 증류법으로, 인산은 분광광도계를 이용하여 L-angcaster 법으로, 가리는 원자흡광분광 광도계를 사용하였고, 염소는 전위차적정법, 유기물은 Tyurin 법을 사용하였다.

건물중 및 엽면적은 주당 전수확엽을 대상으로 조사하였으며, L. A. R. (Leaf Area Ratio) 은 주당엽면적/주당건물중, L. A. I. (Leaf Area Index) 는 주당엽면적/주당재배면적으로 산출하였다.

결과 및 고찰

1. 수확전 생육

재식밀도와 요소시용량의 차이가 잎담배의 수확전 생육에 미치는 영향은 그림 1과 같다.

Table 1. Chemical properties of the top soil tested

Total nitrogen (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Organic matter (%)	pH (1:5)	Ex. - cation (me/100g)			Cl (ppm)
				K	Ca	Mg	
0.19	176.2	2.35	4.81	0.58	3.45	1.69	14.1

재식밀도는 소식할수록 잎담배의 최대엽장, 폭은 증가하는 경향을 나타내었으며, 간장과 간경 또한 36cm 보다는 42cm와 48cm에서 더 좋은 생육상을 보였으나 42cm와 48cm는 대등하였다.

그러나 수확엽수는 42cm > 48cm > 36cm의 순으로 재식밀도가 수확엽수에 미치는 영향은 크게 나타나지 않았다. 이는 재식밀도와 재배형은 엽수와 관계가 없었다는 노와 신¹³⁾의 보고와 같은 경향이였다. 따라서 재식밀도의 차이가 수확전 생육에 미치는 영향은 조사한 형질중 최대엽의 장과 폭에서 가장 큰 것으로 나타났다.

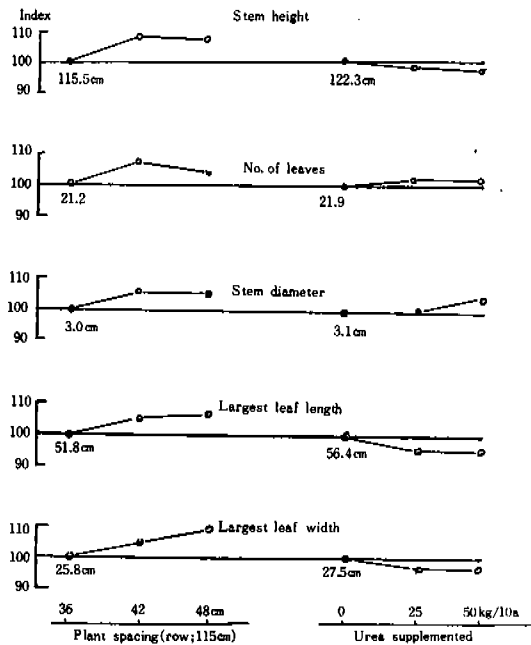


Fig. 1. Growth characters before harvesting

요소시용량을 증가시킬수록 간장과 최대엽의 장, 폭은 감소하는 경향을 보였다. 수확엽수는 큰 차이가 없었고, 간경도 기준시비구와 요소 25kg/10a 구에서만 약간 커서 요소비료의 증비에 따른 생육상황은 일정한 경향을 나타내지 않았다. 정과 김⁷⁾은 질소를 증가

시키면 지베렐린의 함량이 증가되고, 세포분열을 증가시켜 엽의 장, 폭, 초장의 신장을 촉진시키고, 엽수가 증가한다고 보고한 바 있으나 본 연구결과와는 일치하지는 않았다. 이는 정과 김⁷⁾은 질소비료를 전량 기비로 하였으나 본 시험에서는 이식후 30일과 50일 경에 분시하여 추비의 효과가 완전히 나타나지 못하였기 때문으로 생각된다.

2. 건엽의 주당 건물중 주당 엽면적 L. A. R. (Leaf Area Ratio) 및 L. A. I. (Leaf Area Index).

재식밀도 및 요소 추비량의 차이가 수확엽의 주당 건물중, 엽면적, L. A. R. 및 L. A. I. 에 미치는 영향은 그림 2와 같다. 밀식할수록 주당 건물중, 주당엽면적은 감소하였고, L. A. R. 은 42cm와 48cm간에는 대차가 없었다. 그러나 노와 신¹³⁾의 보고와 같았다. 따라서 단위당 엽면적과 엽중을 증가시키기 위하여는 밀식을, 주당 엽면적과 건물중을 증가시키기 위하여는 소식을 하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

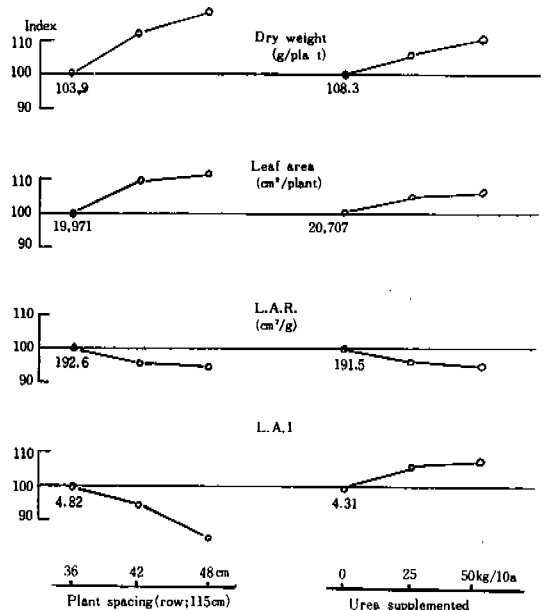


Fig. 2. Dry weight, Leaf area, L.A.R. and L.A.I.

요소시비량이 증가될수록 주당 건물중, 엽면적 및 L. A. I. 가 증가하였으나 L. A. R. 은 감소하는 경향을 보여 요소 추비는 단위당 건물중과 엽면적을 증가시킬 뿐 아니라 주당 건물중 및 엽면적도 증가시켰다.

이상의 결과로 엽면적 및 건물중에 미치는 영향은 재식밀도보다는 요소추비가 더 큰 것으로 나타났다.

3. 수량과 품질

재식밀도 및 요소추비량의 차이가 건엽의 수량과 품질에 미치는 영향은 표 2 와 같다.

밀식할수록 수량이 증가하였는데 36cm와 42cm 간에는 5%의 수준에서, 36cm와 48cm 간에는 1% 수준에서 유의성이 인정되었으나 42cm와 48cm간에는 유의차가 나타나지 않았다. Peedin 등¹³⁾은 주간거리 10cm차이에서, 다른 연구자들은 재식밀도 20%의 차이에서 수량차

이가 있었다고 본 시험과 같은 결과를 보고하였다. 그러나 주간거리에 따른 kg당 가격의 차이는 나타나지 않았다.

요소시비량을 증가시킬수록 잎담배의 수량이 증가되어 각 처리간에는 모두 고도의 유의성이 인정됨으로써 Kittrell 등⁹⁾ Sims 와 Atkinson¹⁴⁾ Mckee¹¹⁾ 등의 결과와 같았다. 그러나 품질에 미치는 영향은 나타나지 않았다.

Jones 와 Tramel⁸⁾은 질소시용량을 14kg/10a 까지 증시할 때는 잎담배의 증수폭이 컸으나 14.6kg/10a 와 17.9kg/10a 간에는 증수폭이 작았고 그 이상에서는 유의성이 없었다고 보고하였는데 본 시험에서는 25kg/10a 과 50kg/10a 간에는 유의차가 나타나서 두 시험 결과 사이에 다소 차이가 있었지만 이는 시험 포장 토양의 비옥도 차이에서 기인된 것으로 생각된다. 그러나 kg당 가격에 미치는 요소시용량의 영향은 유의차가 나타나지 않아 Atki-

Table 2. Yield, Price, and Value of cured leaf

Treatment			Yield	Price	Value		
Plant spacing	Urea topdressing rate		(kg/10a)	(Won/kg)	(Won/10a)	Index	Index
115×36 cm	Basal dressing*		260.9	1,765	458,140	100.0	100.0
	"	+ 25kg**	274.1	1,774	486,253	105.1	106.1
	"	+ 50kg**	278.2	1,758	489,076	106.6	106.8
115×42 cm	Basal dressing		245.2	1,852	454,110	94.0	99.1
	"	+ 25kg	257.2	1,864	479,421	98.6	104.6
	"	+ 50kg	265.9	1,861	494,840	101.9	108.0
115×48 cm	Basal dressing		234.8	1,815	426,162	90.0	93.0
	"	+ 25kg	248.5	1,799	447,052	95.2	97.6
	"	+ 50kg	267.6	1,830	489,708	102.6	106.9
Plant spacing	LSD	.05	11.77				
Urea topdressing	LSD	.01	19.52				
		.05	7.26				
		.01	10.18				

* Basal dressing; compound fertilizer (10-10-20) 175kg/10a

** Amounts of urea applied as additional fertilizer.

nson 과 Sims³⁾, Jones 와 Tramel⁸⁾ 등의 보고와 같았다. 질소시비량의 증가에 따른 수량의 1차 회귀식 및 상관관계는 그림 5에서와 같이 유의성이 인정되었다.

4. 전질소 및 전알칼로이드 함량.

재식밀도에 따른 전엽의 전질소와 전알칼로이드 함량은 그림 3, 4에서 보는 바와 같이 재식밀도에 의하여 Kittrell 등⁹⁾ 은 알칼로이드 함량이 감소하였다고 하였고, Peedin 등¹²⁾ 은 전질소 및 전알칼로이드가 감소한다고 보고하여 본 연구결과와는 다소 차이가 있었는데, 이는 주간거리의 차이 즉 재식밀도의 차이에서 기인된 것으로 생각된다. 그러나 요소 추비가 전질소 및 전알칼로이드의 함량에 미치는 영향은 그림 3, 4와 같이 시비량이 증가될수록 전엽의 전질소 및 전알칼로이드 함량이 증가하였는데 그림 5에서와 같이 높은 상관관계를 나타내었다. 이와 같은 결과는 요소 시비량의 증가로 엽중질소함량이 증가되고 엽

중질소 및 알칼로이드 함량은 건물중의 증가와 같다는 Kroontje 등¹⁰⁾ 의 보고와 같은 경향이였다. 따라서 흡수된 질소는 저심에 의하여 줄기, 뿌리로 이동되어 성숙, 수확기에는 엽중 질소의 함량이 약간 감소되나¹⁷⁾ 뿌리로 이동된 엽중질소는 뿌리의 성장량을 증가시키고, 알칼로이드 합성에 이용되어¹⁸⁾ 엽중 질소화합물, 특히 알칼로이드 함량에 영향을 미치는 것으로 생각된다.

10매 이상의 엽위별 전질소 및 전알칼로이드 함량은 표 3, 4와 같이 주당 전질소 및 전알칼로이드 함량과 같은 경향을 나타내어 요소시비량의 증가에 따른 질소 및 알칼로이드 함량은 증가되었고 상위엽일수록 함량이 많았다. 따라서 합질소화합물의 생성에 미치는 재식밀도 및 요소시용량에 따른 차이는 하위엽보다는 상위엽에서 성분함량도 많고, 그 효과가 큰 것으로 나타났다.

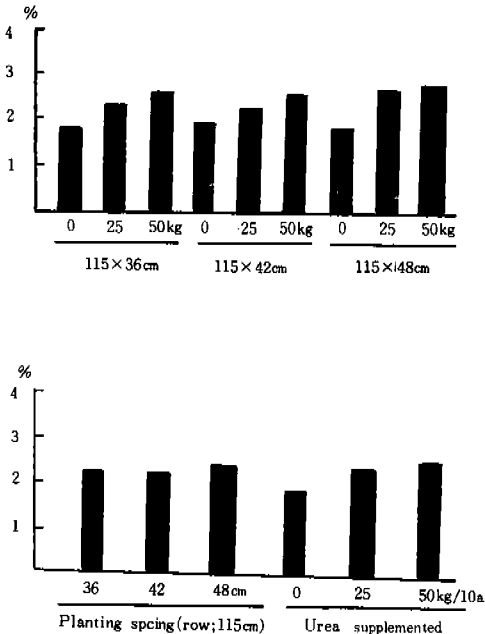


Fig. 3. Total nitrogen contents of cured leaf(whole plant)

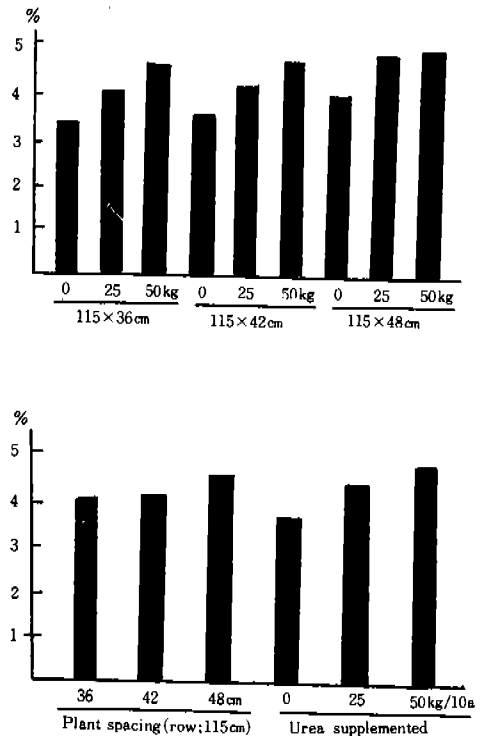


Fig. 4. Total alkaloid contents of cured leaf (whole plant)

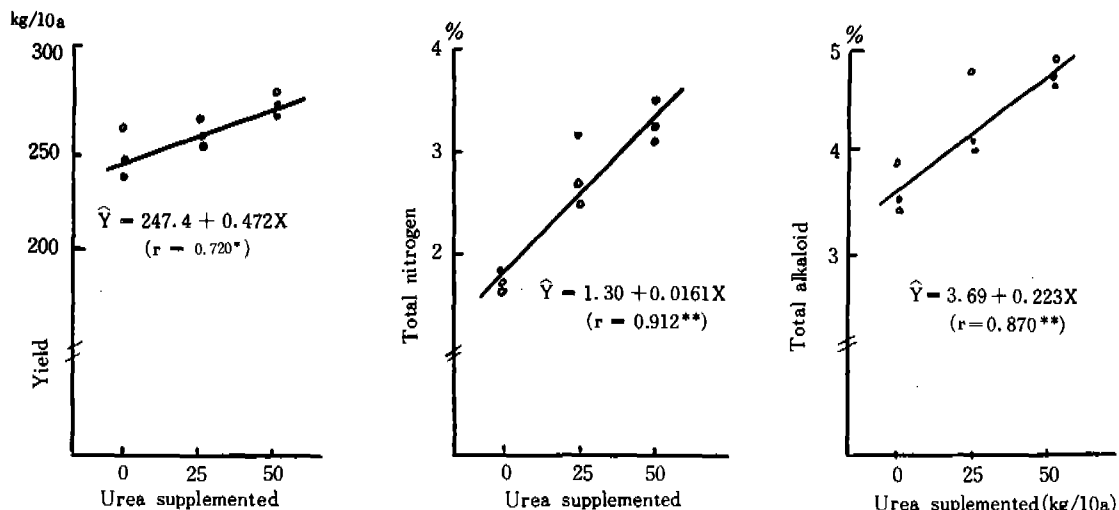


Fig. 5. Correlation coefficients (r) and regression equations between amounts of urea supplemented and yield, total nitrogen and total alkaloids contents of cured leaf.

Table 3. Total nitrogen content of cured leaf at different stalk position.

Treatment	Leaf position													
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
(Plant spacing)														
115×36cm	2.10	2.36	2.17	2.15	2.37	2.27	2.49	2.51	2.40	2.48	2.39	2.65	2.52	2.54
115×42cm	2.16	2.25	2.24	2.26	2.27	2.39	2.55	2.31	2.45	2.46	2.69	2.59	2.60	2.70
115×48cm	2.44	2.74	2.49	2.28	2.62	2.58	2.51	2.56	2.59	2.82	2.73	2.88	2.77	2.96
L.S.D.05	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.28	0.24	0.20	0.40
(Urea topdressing rate)														
Basal dressing	1.77	1.82	1.77	1.77	1.76	1.79	1.76	1.89	1.89	1.90	2.10	2.12	2.17	2.10
" + 25kg	2.27	2.85	2.50	2.34	2.58	2.62	2.69	2.64	2.64	2.78	2.92	2.96	2.76	2.83
" + 50kg	2.62	2.69	2.63	2.91	2.92	2.82	3.09	2.95	2.91	3.06	2.82	3.05	3.16	3.36
L.S.D. .05	0.32	0.27	0.39	0.30	0.26	0.33	0.37	0.36	0.28	0.37	0.42	0.33	0.32	0.46
.01	0.42	0.38	0.55	0.42	0.36	0.46	0.53	0.50	0.39	0.52	0.57	0.46	0.44	0.64
C.V. (%)	25.3	21.9	25.2	21.8	29.1	24.6	29.9	26.3	24.2	29.9	25.3	24.8	25.5	28.1

Table 4. Total alkaloid content of cured leaf at different stalk position

Treatment	Leaf position													
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
(Plant spacing)														
115×36cm	3.62	3.73	3.85	3.76	4.52	4.58	4.96	5.13	5.28	5.08	5.59	5.46	5.38	5.40
115×42cm	3.64	3.78	3.84	3.90	4.40	4.70	5.08	5.28	5.27	5.36	5.54	5.58	5.79	5.97
115×48cm	3.47	3.88	3.88	3.69	4.22	4.29	4.64	5.13	5.05	5.12	5.24	5.05	5.51	5.16
L.S.D. .05	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
(Urea topdressing rate)														
Basal dressing	2.90	3.16	3.26	3.29	3.69	3.72	3.86	4.68	4.58	4.29	4.84	4.60	4.97	4.69
" +25kg	3.69	3.67	3.73	3.72	4.62	4.81	5.12	5.26	5.41	5.31	5.64	5.78	5.74	5.70
" +50kg	4.13	4.57	4.53	4.35	4.83	5.04	5.70	5.62	5.59	5.96	5.87	6.02	5.98	6.14
L.S.D. .05	0.43	0.45	0.61	0.52	0.52	0.61	0.54	0.49	0.35	0.57	0.74	0.42	0.70	0.44
.01	0.60	0.63	0.85	0.71	0.72	0.86	0.76	0.69	0.50	0.80	1.04	0.59	0.99	0.61
C.V (%)	18.0	18.1	18.1	18.5	15.1	17.5	19.3	12.3	11.4	17.0	13.2	15.3	14.0	14.4

결 론

재식밀도와 요소추비가 버어리종 잎담배의 수량, 품질 및 질소화합물에 미치는 영향을 알아보기 위하여 본 시험을 수행한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 요소시용량의 증가는 엽중 질소함량과 수량을 증가시켰다.
2. 재식거리 및 요소시용량과 kg당 가격사이에는 유의성이 나타나지 않았다.
3. 밀식은 주당 건물중과 엽면적을 감소시켰다.
4. 재식밀도와 요소추비가 수확엽수의 증가에 미치는 영향은 인정되지 않았다.

참 고 문 헌

1. Atkinson, W. O., G. B. Byers and J. E. Fuqua (1971) *Tob. Sci.* 7 - 10.
2. Atkinson, W. O., J. L. Ragland, J. L. Sims and B. J. Bloomfield (1969) *Tob. Sci.* 123-126.
3. Atkinson, W. O. and J. L. Sims (1971) *Tob. Sci.* 63-66.
4. Aycock, M. K. Jr. and C. G. Mckee (1979) *Tob. Sci.* 107-111.
5. Campbell, J. S., J. F. Chaplin, D. M. Boyette, C. R. Campbell and C. B. Crawford (1982) *Tob. Sci.* 66-69.
6. Gupton, C. L. (1982) *Tob. Sci.* 77-80.
7. 정형진, 김길웅 (1984) *한국연초학회지* 6:2 P. 191-198.
8. Jones, J. L. and J. L. Tramel, Jr. (1979) *Tob. Sci.* 18-20.
9. Kittrell, B. U., W. K. Collins, W. T. Fike, Heniz Seltmann and W. W. Weeks (1975) *Tob. Sci.* 119-122.
10. Kroontje, W., A. Badr, and H. C. H. Hahane (1972) *Tob. Sci.* 46-50.

11. Mckee, C. G. (1978) *Tob. Sci.* 94-96.
12. Peedin, G. F., R. L. Davis, H. F. Ross.
(1979) *Tob. Sci.* 143-147.
13. 노재영, 신주식 (1976) 연초연구, 충북대학
연초연구소 105-132.
14. Sims, J. L. and W. O. Atkinson (1971)
Tob. Sci. 67-70.
15. Solt, M. L. (1957) *Plant Physiol.* 32:480
-484.
16. Wallace, A., J. H. Smiley and W. O. At-
kinsons (1969) *Tob. Sci.* 75-76.
17. Yoshida, Daisuke (1964) *Hatano. Jap. Tob.*
Exp. Sta. Bull 54-64.