

## 버어리종 담배의 염소에 관한 연구

### II. 염소시용이 잎담배의 수량 및 이화학적성에 미치는 영향

김 상 범 · 배 길 관\*

한국인삼연구소 전주시험장. 충북대학교 연초학과

### STUDIES ON THE CHLORINE OF BURLEY TOBACCO PLANTS

#### II. THE EFFECTS OF CHLORINE ON THE YIELD, CHEMICAL CONSTITUENTS AND PHYSICAL PROPERTIES OF LEAF TOBACCO.

Kim, S.B. and G.G. Bae\*

Jeonju Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute. Department of  
Tobacco Science, Chungbuk National University\*

#### Abstract

This study was conducted to find out the effects of chlorine on the yield, chemical constituents and physical properties of Burley leaf tobacco. The results obtained are as follows.

1. There was no significant differences in growth and yield among chlorine application levels.
2. When chlorine being applied 4kg/10a or more, the cured leaf showed higher chlorine content and lower leaf quality remarkably. It was estimated that the critical application of chlorine was 3kg/10a.
3. Total nitrogen and alkaloid contents of cured leaf were increased by chlorine application, while the phosphorus, calcium and magnesium were not affected.
4. The reflectance color of red and yellow were decreased by chlorine application in cured leaf of field grown tobacco.

## 서 론

엽소는 식물생장의 필수원소다.<sup>4)</sup> 그러나 담배는 엽소흡수력이 아주 높은 작물<sup>24)</sup>이기 때문에 엽소결핍증상보다는 오히려 엽소과잉흡수가 잎담배의 이화학적성에 미치는 영향이 집중적으로 연구되어 왔다.

엽소가 과잉흡수되면 어둡고 광택없는 담배가 나타나는데,<sup>3,5,9,21,27,35)</sup> 이런 경우 엽소시용은 석회흡수를 조장하여 가리/석회의 균형을 파괴하여 악영향을 끼친다고 한다.<sup>26)</sup> 이에 반하여 grey지수는 엽중엽소, 엽소시용량과는 직접관계가 없다고 한 보고도 있으나,<sup>7,8)</sup> muddy grey는 엽소과잉때문이라고 한 보고가 지배적이다.<sup>9,19,35)</sup>

엽소와 담배생육에 대하여 本田<sup>15)</sup>은 엽소를 증시할수록 초기생육은 지연되었으나 후기에는 만회되었고, 하위엽의 건조비율이 높아진다고 하였으며, 喜田村<sup>19)</sup>은 엽소증가로 단위엽면적중과 건조비율이 떨어지고 굵진엽이 발생되었다고 하였다. 鯨島<sup>42,43)</sup>는 엽소증가는 생체중을 증가시켰다고 하였고, 喜田村<sup>19)</sup>은 엽소를 12kg/10a이상 시용하였을 때, 초기생장기의 엽장, 건물중이 감소하고 10a당 32~42kg이상 시용하였을 때, 이식후 30일경에 최대엽부위의 엽면이 위로말렸다고 하였다. 또한 Hayward와 Long<sup>10)</sup>, Walter와 Struckmeyer<sup>46)</sup>는 고농도의 Cl<sup>-</sup>과 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>에서 식물의 엽후가 증가했다고 하였다.

엽소와 수량, 품질에 대하여 많은 연구자들<sup>2,5,6,9,35)</sup>이 소량의 엽소시비는 황색종의 수량과 품질을 증가시켰다고 한 반면, Rhoads<sup>41)</sup>는 엽권중에서 수량과 외관상 품질에 영향이 없었다고 하였다. 또한 Neas<sup>36)</sup>는 엽소증가에 따라 황색종의 하급엽이 증가하고 상위등급엽이 감소하였다고 하였다.

엽소와 내용성분에 대하여 本田와 中數<sup>14)</sup>는 황색종 사경재배에서 생육기에는 엽중엽소가 높을수록 당, 전분은 감소하고 셀룰로오르는 증가하며, 성숙엽에서는 전분은 증가하고 당, 질소

화합물은 감소하였다고 하였다. 또한 本田<sup>15)</sup>은 이식후 70일의 전알칼로이드는 엽소다량구에서 높았다고 하였으며, 엽소증가에 따라 Neas<sup>36)</sup>는 황색종의 불용성회분의 알칼리도를 높였다고 하였고, 鯨島<sup>42,43)</sup>는 질소화합물, 전질소, 단백질, 탄수화물은 증가하였으나 수용성질소는 현저히 감소하였다고 하였다.

McEvoy<sup>28)</sup>는 소량의 엽소(비료중 2%)는 수량, 색, 수분함량, 탄력성 및 연소성을 증진시켰다고 하였다.

Mulchi와 Armbruster<sup>33)</sup>는 소금의 토양이나 엽면시비는 건엽의 metabolic index를 감소시키는데, metabblic index와 연소성과는 정의 상관관계가 있다고 하였다. 대부분의 보고<sup>3,6,9,27,29,31,32,33,36,37,41,46)</sup>에 의하면 함엽소질비료의 시용은 연소성과 착화성을 저하시킨다고 하였고, 本田<sup>11)</sup>는 엽화가리는 유산가리시용구보다 보화시간이 현저히 감소하였다고 하였다. 또한 가리와 엽소에 대하여 本田<sup>11)</sup>, Johnson과 Ogden<sup>17)</sup>, 喜田村<sup>19)</sup>은 엽소는 연소를 저해하나 가리는 증진시켰다고 하였는데, 本田<sup>11)</sup>는 엽소의 저해가 가리의 증진보다 효과가 크며 가리가 많더라도 엽소가 많으면 연소가 저해된다고 한 반면, Myrre et al<sup>34)</sup>은 엽소가 연소를 저해하는 것보다 가리는 2배의 증진효과가 있다고 하였다. 또한 Kretschmer et al,<sup>25)</sup> Myrre et al<sup>34)</sup>은 Cl<sup>-</sup>과 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>은 연소성을 저해하나 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>은 비교적 Cl<sup>-</sup>보다 현저하지 않았다고 하였다. 喜田村<sup>21)</sup>, Neas<sup>36)</sup>는 엽소는 평형수분을 증가시켰다고 하였으며, Rhoads<sup>41)</sup>는 엽소는 엽권중의 인장력을 증가시켰다고 하였다.

엽소의 흡수에 대하여 本田와 中數<sup>13,14)</sup>는 담배는 시용된 엽소의 55~75%를 흡수하고 흡수된 엽소의 50%가 성숙기에 잎에 축적된다고 한 반면, 喜田村<sup>22)</sup>은 시용된 엽소의 60~80%가 버어리종담배에 의하여 흡수되었다고 하였다.

엽소의 체내분포에 대하여 本田와 中數<sup>13)</sup>는 엽소는 하위엽에서 높으나 시용시기가 늦으면 상위엽에 높고, 흡수된 엽소는 일단 전부위에 이동되지만 점차 하위엽으로 축적되는 것 같다

고 하였으며, 줄기의 염위별분포는 잎과 반대였다고 하였다. 염중분포에 대하여 本田<sup>11)</sup>는 주맥 >엽기부 >엽육부 >엽선단부의 순이었다고 하였다.

염중염소함량에 대하여 많은 연구자들<sup>11,16,18,44)</sup>은 0.4%~0.6%를 허용기준으로 삼고 있는 반면, Peele et al<sup>39)</sup>은 염중함량이 3.46% 일때도 수량과 대금에 영향이 없었다고 하였다. 버어리종에 대하여는 1.0%이하이면 양질엽,<sup>19,20,21)</sup> 1.7%이하이면 보통엽,<sup>20)</sup> 3.0%를 초과할 때는 향각미가 저하되고 불쾌한 맛이 난다고 하였다.<sup>21)</sup>

이상의 연구결과에서 담배의 품질, 내용성분 및 물리성에 미치는 염소의 영향이 중대하다는 사실이 밝혀졌다. 본 연구는 우리나라 토양에 염소사용량을 달리하여 잎담배의 수량, 품질, 내용성분 및 물리성을 조사분석하여 염소사용량 제량을 구명하고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

본 연구는 Burley 21을 공시하여 한국인삼연초연구소 전주시험장에서 1984년에는 논, 1985년에는 밭포지에서 실시하였다. 염소사용량은 1984년에는 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8kg/10a, 1985년에는 0, 2, 4, 6, 8, 10kg/10a로 하여 각각 난괴법 3반복으로 배치하였다. 재배형은 개량말칭, 재식거리는 105cm×36cm로 하였고, 대조구의 시비량은 연초용복합비료(10-10-20)140kg/10a, 퇴비 1,200kg/10a를 사용하였으며, 염소처리구의 염소원은 염화가리로 사용하였다. 또한 염소처리구도 최대한 복합비료로 사용하는 것을 원칙으로 하였으며, 염화가리사용으로 인

한 질소, 인산, 가리의 불균형은 요소와 중과석으로 조절하여 전처리구의 3요소사용량은 10a당 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O가 각각 14, 14, 28kg이 되도록 하였다.

1984년에는 파종은 2월5일, 이식은 3월30일, 적심은 6월8일, 수확은 6월11일~29일에 하였으며, 1985년에는 파종은 2월15일 이식은 4월12일, 적심은 6월21일, 수확은 6월30일~7월25일에 실시하였다.

분석용토양시료는 담배가 자라는 두둑내의 근권부위에서 채취하여 그늘에서 건조시킨 후, 1mm체로 쳐서 사용하였다. 잎담배시료는 주맥이 포함된 것을 80°C건조기에서 24시간 건조시킨 후, 분쇄기로 분쇄하여 사용하였다. 토양산도는 산도측정기(Orion Research Model 701A/Digital ionalyzer)로 측정하였고, 전알칼로이드는 용매추출적정법, 전질소는 킬달증류법, 염소는 전위차적정법에 의하여 분석하였다. 인은 분광광도계(Varian series 634)로, 칼륨, 나트륨, 칼슘, 마그네슘은 원자흡광분광광도계(GBC SB 900)로 분석하였다. 부풀성은 Densimeter(HEINR BORGWALDT), 연소성은 Free Burning Rate Meter(Type STP-y)로 측정하였으며, 색상은 Colorimeter(Hunter Lab. Tristimulus Colorimeter D25 L-9)로 측정하였다.

이식전 토양의 화학성은 표1에서 보는 바와 같이 토양 PH는 1984년의 논토양에 비하여 1985년의 밭토양은 낮았으며 전질소와 유효인산함량은 밭토양이 높았다. 토양중의 염소농도는 밭토양이 다소 높은 편이었으나, 모두 1984년의 논담배산지 평균치인 15.7ppm과 비슷하였다.

Table 1. Chemical properties of top soil at transplanting time

Soil type	Year	pH	T-N (%)	Ava. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Cl (ppm)
Paddy field	1984	5.5	0.09	60.2	13.5
Upland field	1985	4.4	0.22	123.0	15.0

Table 2. Growth characters at topping stage(1984)

Chlorine application	Plant height	Stem diameter	No. of leaves	Largest leaf		
				length	width	thickness
	cm	cm		cm	cm	cm
0kg/10a	138.5	3.473	21.7	56.53	29.33	0.364
1	132.5	3.273	20.7	56.00	29.13	0.359
2	136.1	3.280	21.1	57.60	29.13	0.347
3	137.2	3.440	21.7	58.33	31.07	0.353
4	139.9	3.427	21.2	56.07	28.40	0.349
6	137.7	3.390	21.0	58.00	29.73	0.331
8	136.3	3.467	21.3	57.27	29.13	0.357
L.S.D. 5%	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V. %	8.0	6.1	4.5	3.2	6.9	9.1

Table 3. Weight per unit leaf area and dry matter ratio of harvested leaf(1984)

Chlorine application	FWUA* (mg/cm <sup>2</sup> )					DWUA** (mg/cm <sup>2</sup> )					Dry matter ratio (%)
	Lugs	Cutter	Leaf	Tips	Average	Lugs	Cutter	Leaf	Tips	Average	
0 kg/10a	49.78	46.98	45.62	44.10	47.00	6.100	4.863	5.579	6.337	5.519	11.76
1	48.25	45.20	44.90	45.66	46.00	5.529	4.884	5.506	6.679	5.400	11.81
2	46.95	47.93	47.06	48.15	47.51	5.781	4.777	5.684	6.786	5.432	11.45
3	49.47	47.67	45.86	51.01	48.09	5.187	4.702	5.578	7.230	5.276	11.10
4	49.73	46.23	44.88	43.65	46.54	5.445	4.685	5.533	6.531	5.270	11.23
6	48.94	46.04	46.08	48.89	47.03	5.478	4.739	5.377	6.132	5.204	11.06
8	46.67	47.11	45.47	44.01	46.28	5.372	4.720	5.456	6.075	5.244	11.46
L.S.D. 5%	NS	NS	NS	NS	NS	0.532	NS	NS	NS	0.276	0.72
1%						0.745				0.387	1.01
C.V. %	8.2	4.8	6.2	9.5	4.6	7.5	5.0	6.1	10.5	3.3	5.0

\* FWUA: Fresh leaf weight per unit area of fresh leaf.

\*\* DWUA: Dry leaf weight per unit area of fresh leaf.

## 결과 및 고찰

### 1. 생육상황

적심기 생육상황은 표2와 같다. 전생육형질에

서 유의차는 없었는데, 염소3kg/10a시용구의 초장, 간장, 염수는 타처리와 비슷하였으나 최대엽장·폭이 커서 생육이 양호한 편이었다.

수확엽의 단위엽면적중 및 건물비율은 표3과 같다. 8kg시용구에서 하엽의 단위엽면적중 및

건중이 대조구에 비하여 낮았으며, 평균치로 볼 때, 단위엽면적생중은 큰 차이는 없었으나 3kg 이상 시용구의 단위엽면적건중은 낮은 경향이였다. 喜田村<sup>19)</sup>는 엽중염소함량이 1.7%이상이면 단위엽면적중이 낮아진다고 하였는데 본연구에서는 4kg이상시용구에서 1.7%이상 이 되었고, 단위엽면적중은 3kg이상시용구에서 낮아져 대체로 같은 경향이였다. 건물비율은 0~1kg시용구에 비하여 2kg이상시용구가 다소 낮았다.

2, 생육기별 토양 및 담배체내의 염소함량변화  
 생육기간중의 토양염소농도변화는 그림1과 같다. 전생육기간을 통하여 염소시용량이 많아질

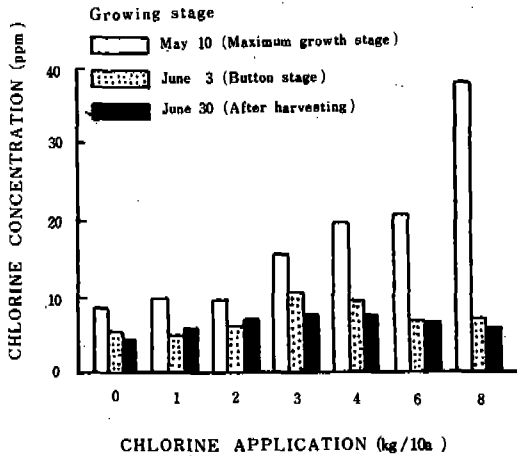


Fig. 1. Changes of chlorine concentration in top soil at different levels of chlorine application(1984).

수록 토양염소농도는 높은 경향이였으며, 생육 시기에 따라서는 5월10일에는 이식시의 약 1.5 배로 증가하여 가장 높았고, 6월3일에는 절반정도로 낮아졌으며, 수확후에는 더욱 낮아졌다. 시기와 시용량과의 관계는 토양염소농도가 높았던 5월10일에는 시용량에 따라 염소농도가 높아졌으나, 6월3일이후에는 시용량에 따른 농도의 차이가 현저히 작아졌는데, 이와 같은 결과는 시용된 염소가 6월3일이전에 담배에 의하여 대부분 흡수되었고, 6월3일의 토양염소는 시용된 염소의 극히 적은 일부와 도양자체가 본래 함유

하고 있었던 염소인 것으로 생각된다. 本田<sup>15)</sup>은 담배는 이식후 42~56일에 시용된 염소의 60~80%를 흡수한다고 하였는데, 본연구에서의 6월3일은 65일에 해당하므로 이 기간에 시용된 염소는 거의 대부분이 흡수된 것으로 생각된다. 시기별 담배중의 염소함량변화는 그림2와 같

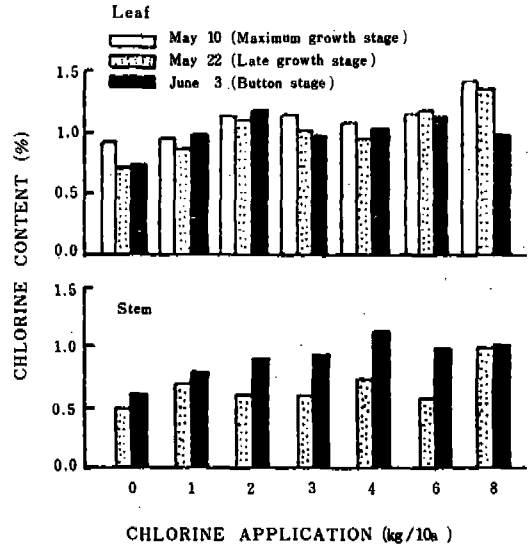


Fig. 2. Chlorine content of tobacco plant at different levels of chlorine application and growing stage(1984).

다. 엽부는 5월10일에는 시용량에 따른 차이가 컸지만 생육이 진전될수록 그 차이는 작아졌다. 경부의 시용량에 따른 차이는 엽부보다는 컸는데 5월22일에는 낮았고 6월3일에는 높았다. 또한 시용량과 기관별 함량과의 관계를 살펴 보면, 5월10일의 엽부는 시용량증가에 따라 함량도 다소 높아져 대부분의 연구자들의 결과(12,21,22,34,35,36,38,40,46)와 같았으며, 5월22일의 경부의 염소함량도 엽부와 같았으나 차이는 작았다.

### 3. 수량 및 이화학적

건엽의 수량은 표4와 같다. 대조구에 비하여 염소시용구가 건조비율은 낮았고, 수량은 다소

Table 4. Yield per 10a and cured leaf ratio of cured leaf(1984).

Chlorine application	Cured leaf ratio (%)	Yield (kg/10a)	Index
0 kg/10a	10.25	188.7	100.0
1	9.36	189.9	100.6
2	9.44	197.6	104.7
3	9.62	204.1	108.2
4	9.89	186.6	98.9
6	9.54	201.0	106.5
8	9.76	192.4	102.0
L.S.D. 5%	0.63	NS	-
1%	0.89		
C.V. %	4.4	12.6	-

높았으나 유의차는 없었다. 그러나 소량의 염소 시비는 수량 및 품질을 향상시켰다는 많은 연구자들의 보고<sup>2,5,6,9,35)</sup>와 대체로 같은 경향이었다.

건엽의 염소함량은 표5에서 보는 바와 같이 엽분별 분포는 상엽>본엽>중·하엽의 순이었다. 이와 같은 결과는 하엽에서 상엽으로 갈수록 높아졌다는 本田<sup>11)</sup>, 金등<sup>23)</sup>의 결과, 하위엽을 제외하고는 착엽위치에 따른 차이가 없었다는 喜田村등<sup>21)</sup>의 결과 및 착엽위치간에 대체로 균일하였다는 Mosely et al<sup>30)</sup>의 결과와 모두 달랐다. 즉 염소의 엽분별분포는 토양, 비료, 재배, 기상조건에 따라 크게 달라진다고 생각된다.<sup>45)</sup> 시용량에 따른 염소함량은 4kg까지는 시용량증가에 따라 현저히 증가하였으나, 그 이상에서는 증가하지 않았는데, 이는 엽중염소함량은 시용량에 따라 증가하였다는 보고와는 같은 경향이었다.<sup>21,22,32,34,35,36,38,40,47)</sup> 본연구에서는 통계분석결과 대조구와 비교하여 3kg까지는 유의차가 없었으나 4kg이상에서는 유의차가 인정되었고, 3kg이하의 시용구에서 喜田村등<sup>20)</sup>이 제시한 버어리종의 한계함량인 1.7%보다도 낮아 버어리종의 한계시용량은 3kg정도로 추정되었다. Clark<sup>6)</sup>는 황색종에서 2.3kg/10a까지는 정상엽을 생산한다고 하였고, 喜田村등<sup>20)</sup>은 버어

Table 5. Chlorine content of cured leaf at different stalk positions(1984). (%)

Chlorine application	Lugs	Cutter	Leaf	Tips	Average
0kg/10a	0.95	0.98	1.09	1.45	1.06
1	1.21	1.16	1.36	1.60	1.28
2	1.41	1.16	1.31	1.76	1.34
3	1.25	1.26	1.45	1.64	1.35
4	1.68	1.77	1.99	2.46	1.88
6	1.56	1.70	2.19	2.11	1.83
8	1.67	1.70	2.13	2.49	1.89
Average	1.39	1.39	1.65	1.93	1.52
L.S.D. 5%	0.48	0.75	0.76	0.76	0.63
1%	0.67	1.05	1.07	1.07	0.88
C.V. %	25.2	34.0	35.0	28.6	29.2

리종에서 4.8kg/10a을 허용한계시용량이라고 한 바 있다.

건엽의 전알칼로이드, 전질소, 인산, 칼슘 및 마그네슘함량은 표6과 같다. 전알칼로이드와 질소함량은 2kg이상시용구에서 높았다. 인산함량은 시용량에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다. 가리함량은 상위엽으로 갈수록 현저히 낮아졌는데 2~3kg시용구에서 다소 높았다. 칼슘과 마그네슘함량은 시용량에 따른 차이가 없었다.

喜田村등<sup>21)</sup>은 염소증가에 따라 전알칼로이드와 전질소가 증가한다고 하였고, 鮫島<sup>42)</sup>는 전질소가 증가한다고 하였으며, 本田등<sup>15)</sup>은 염소다량구에서 전알칼로이드가 높다고 하였는데 본연구에서도 같은 경향이었다. 또한 本田<sup>12)</sup>는 염소시용량이 증가함에 따라 가리, 칼슘, 마그네슘은 증가한다고 하였으며, 이런 현상을 조직내에서의 양·음이온비율을 유지하기 위한 것으로 해석했는데 반하여 鮫島<sup>43)</sup>는 염소증가에 따라 가리가 감소하였다고 하여 서로 상반된 견해를 보였다. 본 연구결과는 가리, 칼슘 및 마그네슘은 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

건엽의 물리성은 표7과 같다. 부풀성은 4kg시

Table 6. Contents of some chemical constituents of cured leaf(1984).

Chlorine application	Total alkaloid	Total nitrogen	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	
						(%)	
0 kg/10a	1.22	2.27	0.609	6.99	1.55	1.74	
1	1.15	2.38	0.603	6.71	1.53	1.78	
2	1.42	2.71	0.530	8.25	1.31	1.89	
3	1.39	2.73	0.639	7.77	1.48	1.75	
4	1.34	2.40	0.698	7.06	1.36	1.60	
6	1.54	2.65	0.661	6.90	1.43	1.78	
8	1.37	2.65	0.652	6.96	1.28	1.98	
L.S.D. 5%	0.33	0.37	NS	1.45	NS	0.36	
1%	0.47	0.52		2.04		0.51	
C.V. %	12.3	9.4	17.4	11.5	16.7	10.9	

Table 7. Physical Properties of cured leaf(1984).

Chlorine application	Filling power (cc/g)	Combustibility (min. sec./3cm)	Moisture content (%)	Filling capacity (mg/cig.)	Reflectance color		
					L*	a**	b***
0 kg/10a	5.931	4'23"	12.5	809	36.47	5.66	14.12
1	6.002	4'03"	12.8	743	35.82	5.66	14.00
2	5.510	4'52"	12.2	778	36.12	5.88	13.90
3	5.880	4'07"	12.3	733	35.96	5.94	13.97
4	6.746	4'15"	12.4	745	36.29	5.48	13.98
6	5.553	4'32"	11.7	808	36.34	5.76	14.16
8	5.710	4'13"	12.0	718	36.43	5.52	14.13
L.S.D. 5%	0.553	47"	NS	72	NS	NS	NS
1%	0.747	1'03"		97			
C.V. %	7.2	8.6	2.9	5.4	0.7	3.0	0.7

\* L : Degree of brightness (white) +100 ↔ 0 (Black)

\*\* a : Degree of red color (red) +100 ↔ -80 (Green)

\*\*\* b : Degree of yellow color (Yellow) +70 ↔ -70 (Blue)

용구에서 높았고 연소속도와 수분함량은 큰 차이가 없었던 반면, 전충량은 염소시용량증가에 따라 다소 낮아졌으며, 명도, 적색도, 황색도는

차이가 없었다. Neas<sup>36)</sup>는 열중염소함량과 부풀성은 관계가 없다고 하였는데 본 연구결과도 이와 비슷하게 나타났다. 또한 많은 연구자들

1.3,6.9,29,31,36,37,41,46)은 염소를 증시하면 연소성과 착화성을 저해한다고 하였는데 본 연구에서는 차이가 없는 것으로 나타났다.

4. 발트양에서의 염소시용이 잎담배의 수량, 품질, 염소함량 및 물리성에 미치는 영향

생육시기에 따른 염중염소함량변화는 그림3과 같다. 염중염소함량은 0~2kg시용구를 제외하고

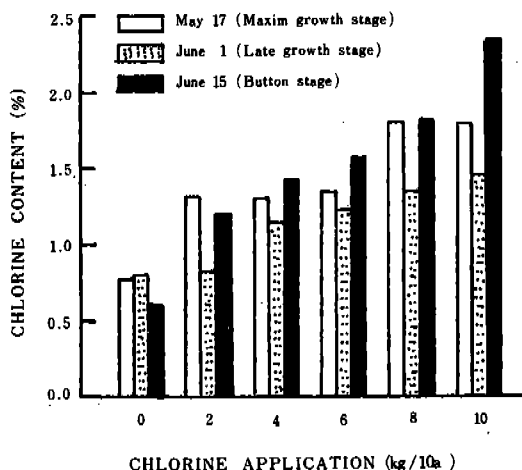


Fig. 3. Chlorine content of leaf at different levels of chlorine application and growing stage(1985).

는 5월17일에 비하여 6월1일에는 낮아졌다가 6월15일에는 다시 높아졌다. 염소시용량에 따라서는 5월17일에는 2~6kg간이 비슷하였고, 8~10kg간이 비슷하였으나, 6월1일이후의 염중염소함량은 염소시용량을 증가시킬수록 높아지는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 1984년의 논에서의 결과와 비슷하였고, 염소는 시용량에 비례하여 흡수된다는 대부분의 연구자들의 결과와 같았다. 12,21,22,34,35,36,38,40,46)

수량 및 품질은 표8에서 보는 바와 같이 kg당 가격은 처리간에 유의차가 있었으나, 수량 및 대금은 유의차가 없었다. kg당가격 및 대금은 4kg이상시용구에서 낮아지는 경향이었고 수량은 2kg시용구가 다소 높았을 뿐, 처리간에 차이가 없었다. 즉 외관품질은 염소가 4kg이상 시용될 때 낮아졌으나 수량에는 별 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 염소시용으로 수량은 영향이 없었지만 대금은 감소하였다는 喜田村등<sup>22)</sup>의 보고, 함염소비료의 이익은 없었다는 Nichols et al<sup>37)</sup>의 보고와는 같았으나, 염소시용이 수량, 품질, 대금에는 영향이 없었다는 Peele et al,<sup>39)</sup> Rhoads<sup>41)</sup>의 보고나 소량의 염소시비로 수량과 품질이 향상되었다는 Bennett et al,<sup>2)</sup> Clark,<sup>6)</sup> McEvoy<sup>28)</sup> Neas<sup>35)</sup>의 보고와는 다소 달랐다.

Table 8. Price perkg, yield per 10a and value per 10a of cured leaf(1985).

Chlorine application	Price perkg (won)	Index	Yield per 10a (kg)	Index	Value per 10a (1,000won)	Index
0 kg/10a	1.832	100	229.9	100	421.2	100
2	1.814	99.0	247.4	107.6	448.8	106.6
4	1.765	96.3	228.2	99.3	402.8	95.6
6	1.752	95.6	220.9	96.1	387.0	91.9
8	1.733	94.6	231.0	100.5	400.3	95.1
10	1.735	94.7	233.0	101.3	404.3	96.0
L.S.D 5%	51	-	NS	-	NS	-
1%	72	-				
C.V. %	2.8	-	10.5	-	10.4	-



Table 9. Chlorine content of cured leaf at different stalk position(1985).

Chlorine application	(%)				
	Lugs	Cutter	Leaf	Tips	Average
0 kg/10a	0.69	0.72	0.98	1.25	0.90
2	1.27	1.27	1.53	1.73	1.44
4	1.64	1.63	1.78	2.09	1.75
6	2.13	2.45	1.85	2.04	2.15
8	2.38	2.51	2.51	2.49	2.48
10	2.55	2.76	2.89	2.93	2.79
Average	1.78	1.89	1.91	2.09	1.92
L.S.D. 5%	1.09	0.99	0.56	0.59	0.76
1%	1.55	1.41	0.80	0.84	1.08
C.V. %	45.8	46.7	36.4	29.4	38.6

Table 10. Physical properties of cured leaf(1985).

Chlorine application	Filling power (cc/g)	Combustibility (min.,sec./3cm)	Moisture content (%)	Filling capacity (mg/cig.)	Reflectance color		
					L	a	b
0 kg/10a	5.557	5'19"	11.8	586	40.86	6.36	17.75
2	5.291	6'00"	12.3	587	39.72	6.22	16.85
4	5.348	5'49"	12.0	614	40.50	6.14	17.21
6	5.818	5'11"	11.4	589	41.52	5.88	17.57
8	5.522	6'09"	11.6	565	40.28	6.12	17.08
10	5.482	5'55"	12.5	582	41.81	5.78	17.46
L.S.D 5%	0.310	NS	NS	NS	1.93	0.52	0.49
1%	0.464				2.74	0.74	0.70
%	4.4	9.7	7.0	5.4	2.8	5.2	2.3

건엽의 염소함량은 표9에서 보는 바와 같이 전엽분과 평균치에서 유의차가 있었으며, 착엽 위치에 따라서는 상위엽으로 갈수록 약간 높아지는 경향을 보여 전년도 결과와 같았다. 84년에는 시용량증가에 따라 염중염소함량은 증가하였으나 1~3kg간이 비슷하였고, 4~8kg간이 비슷하였다 (표5참조). 그러나 85년에는 염소시용

량증가에 따라 염중염소함량은 거의 비례적으로 증가하여 대부분의 보고<sup>21,22,32,34,35,36,38,40,47</sup>와 같았다. 85년의 결과로 볼 때, 4kg시용구가 염중염소함량이 1.75%로 나타나 喜田村등<sup>20</sup>이 제시한 버어리종의 한계함량인 1.7%를 초과하였고, 이 경우 엽육의 염소함량은 1.3%내외가 되어 KORTEC가 제시한 허용기준치인 1.0%를 초

과하게 된다. 즉 84년에는 4kg이상 시용할 때, 잎담배의 품질저하기준치를 넘는 것으로 나타났는데, 85년에도 같은 결과를 보였다. 염소의 한계시용량에 대하여, Clark<sup>6)</sup>는 황색종에서 2.3kg/10a까지는 정상엽을 생산한다고 하였고, 喜田村등<sup>20)</sup>은 버어리종에서 4.8kg/10a을 허용한계시용량이라고 하였는데, 2개년간의 본연구결과는 이들의 중간정도로 나타났다.

건엽의 물리성은 표10과 같다. 염소시용량에 따른 연소속도, 수분함량, 전충량은 차이가 없었으며, 부풀성은 6kg시용량구가 높았고, 2kg시용구가 낮았으나 시용량에 따라 일정한 경향을 나타내지는 않았다. 명도는 중>하>본>상엽의 순으로 높았으며, 염소시용량에 따라서는 10kg시용구가 높았고 2kg시용구가 낮았으나 일정한 경향을 나타내지는 않았다. 적색도는 하·중·본엽은 비슷하였으나 상엽은 낮았는데, 염소를 증시할수록 낮아지는 것으로 나타났다. 황색도는 중>하=본>상엽의 순으로 높았으며, 염소시용량에 따라서는 무시용구가 높았고, 2kg시용구가 낮았으나 일정한 경향을 보이지는 않았다. Elliot와 Back<sup>8)</sup>은 망간, 철, 알루미늄이 원인인 grey엽은 명도, 적색도, 황색도가 모두 낮다고 하였는데, 본 연구결과의 염소과다엽은 적색도와 황색도는 낮았지만 명도는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

## 결 론

염소가 버어리종잎담배의 수량과 이화학성에 미치는 영향을 구명하고자 본 연구를 수행한바, 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 염소시용량에 따른 담배의 생육과 수량의 차이는 없었다.
2. 염소를 10a당 4kg이상 시용하였을 때, 엽중염소함량은 급증하고 잎담배의 품질이 낮아져 염소의 한계시용량은 10a당 3kg정도로 추정되었다.
3. 염소시용으로 건엽의 전질소, 전알칼로이드함량은 증가하였으나, 인산, 칼슘, 마그네슘함량은 차이가 없었다.

4. 염소시용으로 발담배의 적색도와 황색도는 다소 낮아지는 경향이였다.

## 참 고 문 헌

1. Attoe, O.J. Jour. Am. Soc. Agron. 38(No.2):186-196(1946).
2. Bennett, R.R., S.N. Hawks and H.H. Nau. North Carolina Agr. Ext. Service Cir. No. 376:14(1953).
3. Bowling, J.D. and D.E. Brown. U.S.D.A. Tech. Bull. No. 933:13-14(1947).
4. Broyer, T.C., A.B. Carlton, C.M. Johnson and P.R. Stout. Plant Physiol. 29:526-532(1954).
5. Carr, J.M. Georgia Coastal Plain Exp. Sta. Bull. 22:23-26(1933).
6. Clark, Fred. Univ. Florida Agr. Exp. Sta. Bull. S-12:12(1953).
7. Elliot, J.M. and B.J. Finn. Tob. Sci. 10:35-40(1966).
8. Elliot, J.M. and M.E. Back. Tob. Sci. 7:105-109(1963).
9. Garner, W.W., J.E. McMurtrey, J.D. Bowling and E.G. Moss. Jour. Agr. Res. 40:627-647(1930).
10. Hayward, H.E. and E.M. Long. Bot. Gaz. 102:437-462(1941).
11. 本田暢苗. 葉たばこ 研究17:44-48(1959)
12. 本田暢苗. 鹿兒島たばこ試報11:12-15 (1963)
13. 本田暢苗, 中數領哲弘, 鹿兒島たばこ試報11:6-11(1963).
14. 本田暢苗, 中數領哲弘, 鹿兒島たばこ試報12:1-7(1965).
15. 本田暢苗, 鮫島逸郎, 小牟田賢一郎, 鹿兒島たばこ試報11:1-5(1963).
16. Johnson, James. Univ. Wisconsin Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 140(1941).
17. Johnson, James and W.B. Ogden. Wisconsin

- Agr. Exp. Sta. Bull. 142(1942).
18. Johnson, James. and, W.B. Ogden and O.J. Attoe. Agr. Exp. Sta. Wisconsin Res. Bull. 153(1944).
  19. 喜田村俊明. 葉たばこ研究 88 : 13-20 (1982).
  20. 喜田村俊明, 伊藤 正, 大關和彦, 盛岡たばこ試報 13 : 25-38(1978).
  21. 喜田村俊明, 伊藤 正, 工藤壽子, 大關和彦, 盛岡たばこ試報 13 : 1-12(1978).
  22. 喜田村俊明, 伊藤 正, 工藤壽子, 大關和彦, 盛岡たばこ試報 13 : 13-23(1978).
  23. 金雄柱, 李允煥, 閔泰基, 洪淳達, 申聖淑, 白奇鉉. 煙草土壤肥料研究(韓國人蔘煙草研究所) 101-236(1983).
  24. 小牟田賢一郎. 葉たばこ研究 77 : 100-101 (1978).
  25. Kretschmer, A.E., S.S. Toss and F.E. Bear. Soil Sci. 76 : 193-199(1953).
  26. Masaeva, M. Bodank. U. Pflanzenernahr. 1 : 39-56(C.A. 30. 4891)(1936).
  27. Mc Cants, C.B. and W.G. Woltz. Advances in Agronomy 19 : 211-265(1967).
  28. Mc Evoy, E.T. Light 20(3) : 14-15(Soils and Fert. XIV : 74)(1950).
  29. Mc Murtrey, Jr., J.E., W.M. Lunn and D.E. Brown. Univ. Maryland Agr. Exp. Sta. Bull. 538 : 284-285(1934).
  30. Mosely, J.M. W.R. Harlan and H.R. Hanmer. Ind. and Eng. Chem. 43 : 2343(1951).
  31. Moss, E.G., J.E. Mc Murtrey, Jr. and W.M. Lunn. Bull. No. Carolina Dept. Agr. June (1927).
  32. Mulchi, C.L. Tob. Sci. 26 : 113-116(1982).
  33. Mulchi, C.L. and J.A. Armbruster. Tob. Sci. 27 : 45-50(1983).
  34. Myrhre, D.L., O.J. Attoe and W.B. Ogden. Soil Sci. Soc. of Amer. Proc. 20 : 547-551(1956).
  35. Neas, Ivan. Rhod. Tob. 19 : 6-8(1959).
  36. Neas, Ivan. Tob. Sci. 5 : 76-79(1961).
  37. Nichols, B.C., D.R. Bowman and J.E. Mc Murtrey, Jr. Univ. Tennessee Agr. Exp. Sta. Bull. 25(1956).
  38. Ogden, W.B. Wisconsin Agr. Exp. Sta. Bull. 493(1954).
  39. Peele, T.C., H.J. Webb and J.F. Bullock. Agr. Jour. 52 : 464-467(1960).
  40. Reisenauer, H.M. and W.E. Colwell. Soil Sci. Soc. of Amer. Proc. 15 : 222-229(1950).
  41. Rhoads, F.M. Tob. Sci. 16 : 89-91(1972).
  42. 鮫島逸郎. 鹿兒島たばこ試報 14 : 109-112 (1967).
  43. 鮫島逸郎. 鹿兒島たばこ試報 14 : 113-117 (1967).
  44. Swanback, T.R. and P.J. Anderson. Connecticut Agr. Exp. Sta. Bull. 503 : 26(1947).
  45. Tso, T.C. Dowden, Hutchinson & Ross. Inc. Stroudsburg, Pa. Wiley : 27-90(1972).
  46. Walter, F.W. and B.E. Struckmeyer. Plant Physiol. 32 : 133-139(1957).
  47. Wear, J.I. Soil Sci. 81 : 311-315(1956).