

## 벼어리종 담배의 염소에 관한 연구

VI. 폴리에틸렌 피복필름 제거시기가 토양과 잎담배의 염소함량에 미치는 영향

김상범 · 배길관 \*

한국인삼연초연구소 전주시험장, 충북대학교 연초학과 \*

## STUDIES ON THE CHLORINE OF BURLEY TOBACCO PLANTS

VI. THE EFFECT OF REMOVAL TIME OF MULCHED POLYETHYLENE FILM  
ON THE CHLORINE CONTENTS OF SOIL AND TOBACCO LEAVES

Sang-Beom Kim and Gil-Gwan Bae \*

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

(Received Apr. 5, 1989)

## ABSTRACT

Effect of removal time of mulched polyethylene film on the chlorine content of top soil and on the chlorine absorption by burley tobacco plants was investigated under the field condition in 1986 and 1987. Treatment consisted of 4 removal times (from 30 to 75 days after transplanting with 15 days' interval) and control (no removal).

The chlorine content of top soil at 15 days after removal of mulched polyethylene film (MPF) lowered temporarily, and the decrement of chlorine content of top soil was closely related to the sum of rainfalls after removal of MPF.

The chlorine was accumulated much in upper leaves when the MPF being removed early, while the chlorine was accumulated much in lower leaves when the MPF being removed late, relatively. However, the removal of MPF had no effect on the chlorine content of whole leaf.

The yield decreased with removal of MPF during growing period.

## 서 론

담배는 염소 흡수력이 아주 높은 작물이고<sup>11)</sup>, 염소는 사용된 후 담배에 의하여 대단히 빠르게 흡수되며<sup>9)</sup>, 사용된 염소는 거의 대부분이 담배에 의하여 흡수되거나 토양에 잔류되어 다음 작물에 의하여 계속 흡수된다.

염소가 잎담배의 품질에 좋지 않은 영향을 미친다는 것은 이미 널리 알려져 있는 사실이며<sup>3,6,14,15,16)</sup>, 특히 물리성이 중요시되는 버어리종에서 더욱 그러하다. 요즈음 꺽연추세의 고급화로 양질의 원료엽이 요구되고 있는 실정에서, 염소 과다로 인한 품질저하가 문제점으로 대두되고 있는 데에 불구하고 버어리종 산지의 잎담배 염소함량은 좀처럼 낮아지지 않고 있다.

최근 버어리종 잎담배의 염소문제가 제기되면서 우리나라에서도 염소에 대한 연구가 이루어져, 버어리종 산지의 염소함량 실태<sup>5)</sup>, 염소사용량이 잎담배의 이화학성에 미치는 영향<sup>6)</sup>, 영양요소 사용과 염소 흡수와의 관계<sup>7)</sup>, 염소 사용시기 및 사용량과 담배의 염소흡수 및 염증분포와의 관계<sup>8), 9)</sup>, 질소질 비료의 형태와 담배의 염소흡수와의 관계 등이 본 학회지를 통하여 보고된 바 있다.

Snyman et al<sup>17)</sup>은 강우량과 염소와는 큰 관계가 있어서, 강우량이 많은 해에 생산된 잎담배의 염소함량이 낮았다고 하였으며, 松沼와 秋谷<sup>13)</sup>는 6개월 동안 강우에 의하여 용탈된 염소는 화산회토가 30%인데 비하여 비화산회토는 90%였다고 하였으며, 小牟田<sup>12)</sup>는 이러한 염소용탈은 사토에서 컸다고 하였다. 또한 喜田村 등<sup>4)</sup>은 풀

리에 칠렌필립을 피복함으로써 성숙기에 이르러 고농도의 염소가 휴면에 잔류되었다고 하여 피복재 배시 염소파다엽이 발생될 우려가 있음을 시사하였다. 최근 우리나라에서도 피복재배를 함으로써 토양의 모관작용에 의하여 심토의 염소성분이 표토로 이동 집적되었다고<sup>1,10)</sup> 한 것으로 볼 때, 풀리에 칠렌필립 피복은 토양중의 염소동태에 어떤 영향을 미칠 것으로 생각된다.

이상과 같은 견지에서 생육기간중의 풀리에 칠렌 피복필립 제거가 토양과 잎담배의 염소함량에 미치는 영향을 기상요인과 함께 비교 검토하여 양질의 저염소 잎담배 생산을 위한 기초자료를 얻고자 본 연구를 수행하였다.

## 재료 및 방법

본 연구는 한국인삼연초연구소 전주시험장 포지에서 Burley 21 품종을 공시하여 2개년(1986-1987)에 걸쳐 실시하였다.

처리내용은 풀리에 칠렌 피복필립 제거 시기로서, 이식후 30일부터 15일 간격으로 75일 까지의 4개 시기와 대조구(무제거)의 5개 처리를 두어 난괴법 3반복으로 배치하였다.

시비는 이식 1주전에 연초용 복합비료 ( $N-P_2O_5-K_2O = 10-10-20$ ) 175 kg/10a 과 염화가리 4.2 kg/10a (염소성분 2.0 kg)을 전량 기비로 조사하였고, 재식거리는 110 cm × 36 cm (2,525주/10a)로 하였으며, 담배를 이식한 후에 풀리에 칠렌 필립으로 피복하였으며, 기타 사항은 버어리종 개량말칭 표준재배법에 준하였다.

Table 1. Physical and chemical properties of top soil before transplanting.

Year	Soil texture	pH	Total nitrogen (%)	Ava. $P_2O_5$ (ppm)	Cl (ppm)	Exch. cation (me/100g)		
						K	Ca	Mg
1986	Loam	5.04	0.12	341	48	0.28	4.10	2.26
1987	Loam	5.64	0.08	169	17	0.42	6.26	2.72

벼어리종 담배의 염소에 관한 연구  
VI. 폴리에칠렌 피복필름 제거시기가 토양과 일담배의 염소함량에 미치는 영향

공시토양의 이화학성은 표 1에서 보는 바와 같이, 양토로서 담배생육에는 비교적 적합한 토양이었다. 전질소, 유효인산, 염소함량은 1986년이 높았으나, pH와 치환성 양이온은 1987년이 높았다.

1986년에는 이식 4월 13일, 적심 6월 18일, 수확 6월 27일~7월 28일이었고, 1987년에는 이식 4월 11일, 적심 6월 17일, 수확 6월 22일~7월 28일이었다.

염소는 전위차적정법에 의하여 분석하였다.

## 결과 및 고찰

적심기 생육상황은 표 2와 같다. 1986년의 초장을 제외하고는 처리간에 유의차는 나타나지 않았으나, 1986년의 이식 후 30일, 폴리에칠렌 피

복필름 제거구(이하 제거구)와 1987년의 30, 45일 제거구는 초장, 최대엽장이 작아 생육이 부진한 편이었다. 즉 조기에 피복필름을 제거한 처리가 생육이 부진한 것은 2개년이 비슷한 경향이었는데, 이는 최대생장기를 전후하여 피복필름을 제거함으로써 토양수분 부족에 의한 위조현상이 적심기까지 영향을 미쳤기 때문인 것으로 생각된다.

수량 및 품질은 표 3과 같다. 피복필름 제거시기에 따른 수량, 품질 및 대금은 2개년 모두 유의성 있는 차이는 나타나지 않았다. 그러나 이식 후 60일 이후에 피복필름을 제거한 처리는 대조구(무제거구)와 대등하였던 반면, 45일 이전에 피복필름을 제거한 처리는 수량과 대금이 모두 낮은 경향이었다. 즉, 최대생장기를 전후하여 피복필름을 제거하였을 때 갑작스런 토양환경의 변화로 담배식물체의 위조와 생육정체가 상당기간 계속되어 생육이 부진하고 수량이 감소되었는데, 피

Table 2. Effect of removal time of mulched polyethylene film on the growth characters at topping stage.

Year	Removal time of MPF*	Plant height (cm)	Stem height (cm)	Stem diameter (cm)	No. of leaves	Largest leaf				
						Length (cm)	Width (cm)	Position	Length/ Width	Thickness (mm)
1986	30 DAT**	132	116	3.33	22.7	57.2	27.5	8.3	2.08	0.38
	45 DAT	142	116	3.25	23.6	57.8	28.6	7.9	2.02	0.38
	60 DAT	141	123	3.33	22.9	58.3	27.9	7.8	2.09	0.37
	75 DAT	144	119	3.31	23.7	58.7	28.2	8.0	2.08	0.36
	Control (No removal)	140	114	3.32	23.1	58.5	29.1	7.6	2.01	0.40
	L.S.D. 5%	8	NS	NS	NS	NS	NS	-	-	NS
1987	30 DAT	149	120	3.11	24.2	57.5	25.1	9.0	2.29	0.30
	45 DAT	152	120	3.06	23.8	56.4	25.2	8.6	2.24	0.30
	60 DAT	160	123	3.18	24.1	59.3	26.5	9.0	2.24	0.30
	75 DAT	164	126	3.17	24.3	59.7	25.1	9.0	2.38	0.30
	Control (No removal)	163	120	3.07	24.5	58.4	25.4	9.3	2.30	0.30
	L.S.D. 5%	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	-	NS

\* MPF : Mulched polyethylene film

\*\* DAT : Days after transplanting

Table 3. Effect of removal time of mulched polyethylene film on the yield, quality and value of cured leaf.

Year	Removal time of MPF	Price per kg (won)	Index	Yield per 10a (kg)	Index	Value per 10a (1,000won)	Index
1986	30 DAT	1,786	98	232.5	93	416.2	92
	45 DAT	1,815	100	236.8	95	429.5	95
	60 DAT	1,757	97	251.4	101	441.5	97
	75 DAT	1,834	101	239.0	96	438.9	97
	Control	1,817	100	250.0	100	454.2	100
	L.S.D. 5%	NS	-	NS	-	NS	-
1987	30 DAT	2,113	93	218.2	94	464.2	88
	45 DAT	2,130	94	212.4	91	452.5	85
	60 DAT	2,217	98	234.6	101	521.8	98
	75 DAT	2,282	101	231.3	100	531.9	100
	Control	2,269	100	232.4	100	530.3	100
	L.S.D. 5%	NS	-	NS	-	NS	-

복필름을 제거한 후 무강우일수와 일조시수가 길 수록 담배 식물체에 미치는 영향은 끌 것으로 생각된다.

생육기간중의 토양과 엽육의 염소함량변화는 표 5와 같다. 토양 염소함량은 1986년에는 30일 제거구가 이식후 75일 까지는 현저히 낮았으나

Table 4. Distribution of rainfalls during growing period in 1986 and 1987.

Year	Period (Date)	Sum of rainfalls (mm)	Distribution of rainfalls (mm)				
			***	10.0 (2)	25.1 (2)	6.3 (1)	3.8 (1)
1986	Apr. 13* ~ May. 12	68.7	23.5 (1)	10.0 (2)	25.1 (2)	6.3 (1)	3.8 (1)
	May. 13 ~ May. 26	123.7	76.7 (1)	47.0 (2)			
	May. 27 ~ Jun. 11	19.3	2.9 (1)	16.4 (2)			
	Jun. 12 ~ Jun. 26	220.1	47.7 (4)	172.4 (4)			
	Jun. 27 ~ Jul. 27**	214.6	7.9 (2)	35.7 (2)	6.0 (2)	1.6 (1)	53.6 (2)
			63.7 (3)	44.5 (3)	1.6 (1)		
1987	Apr. 11* ~ May. 11	90.7	45.0 (2)	14.4 (1)	9.8 (1)	21.5 (1)	
	May. 12 ~ May. 26	61.4	13.2 (1)	18.2 (1)	30.0 (1)		
	May. 27 ~ Jun. 10	124.7	56.9 (2)	67.8 (1)			
	Jun. 11 ~ Jun. 24	7.0	7.0 (1)				
	Jun. 25 ~ Jul. 28**	441.6	22.1 (1)	174.6 (5)	110.1 (4)	134.8 (3)	

\* : Transplanting date

\*\* : Last priming date

\*\*\* : Rainy days

벼어리종 담배의 염소에 관한 연구  
VI. 폴리에틸렌 피복필름 제거시기가 토양과 잎담배의 염소함량에 미치는 영향

Table 5. Effect of removal time of mulched polyethylene film on the Cl contents of top soil and leaf lamina at each growing stage.

Year	Removal time of MPF	Cl content in top soil (ppm)					Cl content in leaf lamina (%)				
		Surveyed time (DAT)					After harvest	Surveyed time (DAT)			
		30	45	60	75			30	45	60	75
1986	30 DAT	34	13	19	15	18	0.65	0.52	0.25	0.25	
	45 DAT	63	48	67	28	15	0.61	0.39	0.17	0.20	
	60 DAT	48	36	71	23	13	0.66	0.41	0.19	0.19	
	75 DAT	48	69	67	29	15	0.63	0.38	0.17	0.17	
	Control	65	73	70	34	17	0.68	0.53	0.16	0.25	
	L.S.D. 5%	NS	34	33	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
1987	30 DAT	25	21	11	8	10	0.44	0.42	0.19	0.11	
	45 DAT	10	14	22	35	5	0.50	0.41	0.15	0.14	
	60 DAT	32	46	20	15	2	0.48	0.41	0.14	0.14	
	75 DAT	15	43	19	17	4	0.57	0.37	0.19	0.18	
	Control	33	92	25	78	8	0.60	0.44	0.16	0.18	
	L.S.D. 5%	20	54	NS	53	7	0.16	NS	NS	0.07	

수확후에는 차이가 없었으며, 45일 이후의 제거구는 피복필름 제거에 따른 토양 염소함량이 대조구와 별다른 차이를 나타내지 않았다. 1987년에도 30일 제거구가 이식후 75일 까지는 현저히 낮아서 전년과 같은 경향이었다. 또한 45~75일 제거구도 피복필름을 제거한 후에는 대조구보다 낮은 것으로 나타났다.

분산분석 결과, 어느 특정시기에만 유의성 있는 차이가 나타난 것은 토양 염소함량의 변이 정도에 기인된 것으로 생각되는데, 즉 유의차가 나타나지 않은 시기에는 토양염소함량의 변이가 컸기 때문이다. 전체적으로 볼 때, 대부분의 경우가 피복필름을 제거한 후 15일에는 토양 염소함량이 낮아지는 경향이었으나, 그 후에는 다른 처리와의 차이가 작아지는 현상을 보였고, 수확후에는 모든 처리가 현저히 낮아졌다. 이러한 현상은 피복필름을 제거하면 강우에 의하여 표토의 염소가 일시적으로 하층으로 용탈되나<sup>17)</sup>, 그 후 한발이 오면 담배의 수분흡수 및 토양의 모관작용에 의하여 하

층의 염소가 표토로 이동된 결과라고 생각되며<sup>5,6)</sup> 수확후 토양 염소함량이 낮아진 것은 담배식물에 의하여 상당량이 흡수되었기 때문인 것으로 생각된다<sup>2,4,5,6)</sup>. 실제로 토양 염소함량과 강우량(표 4)과 비교해 보면 다음과 같다.

1986년의 30일 제거구는 피복필름을 제거한 후 15일간의 강우량이 123.7mm로 많고, 강우량 분포가 3일간에 집중되었기 때문에 토양염소함량이 13 ppm으로 낮아졌고, 45일 제거구는 같은 기간의 강우량이 19.3mm으로 적어서 토양염소함량이 오히려 67 ppm으로 증가되었으며, 60일 제거구는 같은 기간의 강우량이 220.1mm로 많고, 강우량 분포도 8일간에 걸쳐 있기 때문에 토양염소함량이 23 ppm으로 낮아진 것으로 생각된다. 또한 같은 기간내에 폴리에틸렌필름이 피복되어 있는 처리도 상당량의 토양염소함량이 낮아진 것으로 보아, 강우량이 과다하게 많을 때에는 휴면이 피복되어 있더라도 강우에 의하여 어느 정도의 토양염소는 용탈되는 것으로 생각된다.

1987년에는 전년과 같이 일관된 경향을 나타내지는 않았다. 즉 토양염소함량은 같은 포지라도 연차에 따라 큰 변이가 나타난다는 것은 이미 보고된 바 있다<sup>5)</sup>. 1987년에는 6월 24일 까지의 강우량이 전년보다 적어서 처리간의 토양염소함량 차이는 크지 않았으나 6월 25일 이후의 강우량은 전년의 2배를 넘어서 수확후의 토양염소함량은 크게 낮아졌다. 특히 45일 제거구가 이식후 60일의 염소함량이 45일의 경우보다 다소 낮아 타 처리와는 다소 달랐는데, 이는 앞서 언급한 바와 같이 토양염소함량의 변이폭이 커고, 토양염소 함량에 미치는 다른 인자들의 영향에 기인된 것으로 생각된다.

엽중(최대엽 부위)의 염소함량은 표 5에서 보는 바와 같이 1986년에는 전기간동안 처리간에 유의차가 나타나지 않았던 반면, 1987년에는 이식후 30일과 75일에 유의차가 있었다. 1986년에는 괴복필름을 가장 빨리 제거한 30일 처리가

생육기간중의 염증 염소함량이 전혀 낮아지지 않았다. 그러나 1987년에는 30일 제거구가 대조구에 비하여 이식후 30일과 75일에 낮은 것으로 나타났다.

이상의 결과로 볼 때, 강우에 의하여 표토의 염소함량은 변화가 커지만 염증 염소함량은 그다지 큰 영향은 받지 않는 것으로 나타났는데, 이는 담배근원은 폴리에틸렌필름으로 괴복되어 있기 때문에, 강우에 의하여 용출된 염소가 포지밖으로 유출된 것이 아니라 하종으로 이동되어 담배심근에 의하여 흡수되었기 때문인 것으로 생각된다.

전엽의 염소함량은 그림 1과 같다. 전체적으로 볼 때, 1987년이 전년보다 낮게 나타난 것은 1987년에는 상대적으로 염소함량이 높은 주백이 분리되었기 때문이며, 착엽 위치별로는 2개년 모두 상엽 > 본엽 > 하엽 > 종엽의 순으로 높았다.

건엽의 염소함량은 1987년의 30일 제거구가 중엽에서 대조구보다 낮게 나타난 것을 제외하고

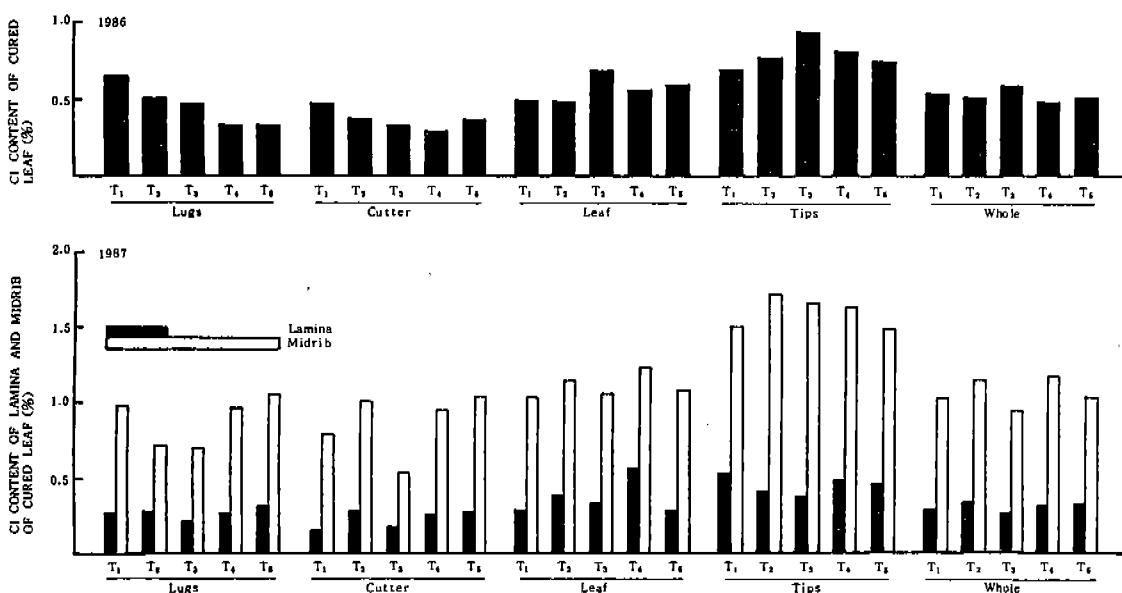


Fig. 1. Effect of removal time of mulched polyethylene film on the chlorine content of cured leaf.  
(Removal time of mulched polyethylene film: T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> showed 30, 45, 60, 75 days after transplanting respectively, and T<sub>5</sub> showed control)

는 각 엽분과 전엽에서 유의성 있는 차이는 나타나지 않았다. 주맥의 염소함량은 45일 제거구의 하엽과 60일 제거구의 중하엽이 대조구보다 낮았으나 전체적으로는 큰 차이가 없었다. 즉 1987년의 경우에도 30일과 60일 제거구의 중하엽 염소함량은 다소 낮아지는 경향은 보였으나, 전엽으로 볼 때는 피복필름 제거가 전엽의 염소함량에는 크게 영향하지 않는 것으로 나타났다.

이상과 같은 결과를 토양염소함량(표 5)과 비교하여 볼 때, 피복필름을 조기에 제거하면 토양 염소함량은 낮아지게 되고, 따라서 그 당시에 생장된 중하엽의 염소함량은 낮아진다. 그러나 잎서 언급한 바와 같이 그것은 일시적인 현상이며, 담배에 의한 수분흡수 및 토양의 모관작용에 의하여 히증으로 용탈된 염소가 표토로 이동 집적되어<sup>1,10)</sup> 새흡수됨으로써 본상엽의 염소함량은 높아지게 되어 전엽으로는 피복필름 제거시기에 따른 차이가 없는 것으로 나타나게 된다. 즉, 이와 같은 결과는 염소 사용시기가 빠르면 하위엽에, 늦으면 상위엽에서 염소함량이 높다고 한 金과 裴<sup>8)</sup>의 결과와 같은 논리였다.

## 결 롬

폴리에칠렌 피복필름 제거시기가 토양과 벼어리종 잎담배의 염소흡수에 미치는 영향을 조사 분석하였던 바, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 피복필름을 제거한 후 15일의 표토의 염소함량은 일시적으로 낮아지는 경향이었는데 그 정도는 피복필름 제거후의 강우량과 관계가 컸다.
2. 피복필름 제거시기가 빠르면 상위엽에, 늦으면 하위엽에 비교적 많은 염소가 축적되었으나, 피복필름의 제거가 전엽(평균치)의 염소 함량에는 별다른 영향을 미치지 않았다.
3. 생육기간중에 피복필름을 제거함으로써 수량은 감소되었다.

## 참 고 문 헌

1. 韓基洙 外. 담배研究報告書(耕作分野栽培編), 韓國人蔘煙草研究所, 185-231 (1986).
2. 本田暢苗, 鮎島逸郎, 小牟田賢一郎. 鹿兒島たばこ試報 11:1-5 (1963).
3. 喜田村俊明, 伊藤正, 工藤壽子, 大關和彥. 盛岡たばこ試報 13:1-12 (1978).
4. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 盛岡たばこ試報 13:13-23 (1978).
5. 김상범, 배길관. 한연지 8(1):49-56 (1986).
6. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 한연지 8(1):57-67 (1986).
7. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 한연지 8(2):29-41 (1986).
8. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 한연지 9(2):25-35 (1987).
9. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 한연지 10(1):3-9 (1988).
10. 金雄柱 外. 담배研究報告書(耕作分野環境編), 韓國人蔘煙草研究所, 101-236 (1983).
11. 小牟田賢一郎. 葉たばこ研究 77:100-101 (1978).
12. \_\_\_\_\_, 葉たばこ研究 78:47-53 (1978).
13. 松沼富三, 秋谷達司. 宇都宮たばこ試報 17: 39-49 (1979).
14. Mulchi, C.L., Tob. Sci. 26:113-116 (1982).
15. \_\_\_\_\_, Tob. Sci. 27:45-50 (1983).
16. Rhoads, F.M., Tob. Sci. 16:89-91 (1972).
17. Snyman, H.G., Coetzee, J.G.K., Shawe, F.J., Boshoff, H.J., Agrochemophysica 8(2):23-30 (1976).