

## 버어리종 담배의 이식시기가 수량 및 polyphenols의 종류 와 함량에 미치는 영향

김 용 규 · \*홍 재 식 · 김 요 태 · 나 효 환

한국인삼연초연구소 \*전북대학교 농과대학

Effect on the yield and kind, content of polyphenols under different  
transplanting time in burley tobacco

Y. K. Kim. \*J. S. Hong. Y.T. Kim. H.W. Rah

*Korea Ginseng and Tobacco Research Institute.*

*\*College of agriculture, Jeon buk national university.*

(Received for publication, February 25, 1984)

### ABSTRACT

To find out the effect of transplanting time on the agronomic characters, yield of cured leaves and content of polyphenols in burley tobacco, three transplanting time were evaluated.

The results obtained are as follows.

1. Low temperature which was caused damage earliest stage of tobacco in early transplanting could escape by vinyl mulching and other treatment.
2. The major polyphenols in leaves were chlorogenic acid and rutin, small amount of scopolin and quercetin were also detected.
3. Chlorogenic acid decreased during curing.
4. Polyphenols content was not influenced by transplanting time.

### 서 론

Polyphenols는 담배의 색상과 향기에 중요한 역할을 하며 Caffetanin중의 Chlorogenic acid는 담배가 탈 때 열분해되어 Catechol, 4-ethyl-catechol등을 생성하여 이들은 맵고 특 째는 맛을 내어 담배를 피우는 사람들에게 직접, 간접으로 좋지못한 영향을 준다고 한다. 이에 대한 연구는 1927년 Schmuck<sup>1)</sup> 등에 의하여 po-

lyphenols가 담배의 품질, 향 및 색상에 중요한 작용을 한다고 처음으로 보고한 후 재배분야에서는 재배방법과 지역, 착엽위치, 연차 등의 변이가 polyphenols의 생성에 미치는 영향에 관한 연구<sup>2)</sup>를 비롯하여 온실에서 생육한 담배가 포장에서 생육한 담배보다 polyphenols의 함량이 적었다는 연구<sup>3)</sup>, 질소화합물과 phenols 함량에 대한 연구<sup>4)</sup>, 담배잎중에 들어있는 Flavonoids와 Depsides에 대한 연구<sup>5)</sup> 등이 있으며 po-

lyphenols의 확인 및 정량은 비색법에 의한 분석방법<sup>10)</sup> H. P. L. C. 를 이용한 Court<sup>8)</sup>의 방법 등이 보고되었다. 또한 담배잎 중의 polyphenols가 열분해될 때 생성되는 화학물질에 대해서도 박<sup>9,10)</sup>의 보고 이외의<sup>1,4,11,12)</sup> 등의 연구가 보고되었다.

잎담배는 한냉지에서 재배되었을 때는 질소 부족 현상이 나타나는 반면, 잎중의 polyphenols 함량은 증가하여 담배의 품질에 미치는 영향이 크다고 보고<sup>8)</sup> 하였는데, 최근의 우리나라 연초 재배경향은 담배재배기술의 발전에 따라 점차 조기재배되는 실정이며 조기이식과 수량과의 상관에 대하여는 많은 보고가 있으나 조기이식이 polyphenols의 종류 및 함량에 미치는 영향에 관한 국내의 보고가 없어 담배의 이식시기를 달리하여 재배기간중의 각기 다른 기상조건이 생육상황과 수량 및 polyphenols의 종류와 함량에 미치는 영향을 조사, 비교검토하여 다음과

같이 그 결과를 보고하는 바이다.

### 재료 및 방법

본 시험은 한국인삼연초연구소 전주지장에서 채종, 보관한 Burley21을 공시하여 table 1의 기상조건하에서 실시하였으며, 시험구 배치는 이식시기를 3가지로하여 4월10일 개량말칭구를 T<sub>1</sub>, 4월25일 일반말칭구를 T<sub>2</sub>, 5월10일 나지작구를 T<sub>3</sub>로 하여 10a당 2,721주, 퇴비 1,200 Kg과 연초용 복합비료 (N : 17.5kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 17.5 kg, K<sub>2</sub>O : 35kg)를 시용하였고, 재식밀도는 105 × 35cm로 하였다. 조사기준은 한국인삼연초연구소 조사기준에 준하였고, 기타는 Burley 21 표준재배 방법에 따랐다.

시료의 채취 및 조제는 이식후 40일부터 10일 간격으로 70일 까지와 수확후 210일 저장한 후, 담배잎을 채취하여 dry oven에서 일정시간 건조 분쇄한 다음, 16mesh로 만들어 갈색병에 보

Table 1. Weather conditions from transplanting time to 40, 50, 60, 70 days.

Transplanting time	Days after transplant	temperature °C / day						Sunshine hours/day	precipitation mm/10 days
		Mean		Max		Min			
		*	**	*	**	*	**	*	**
T <sub>1</sub>	40	16.3 (17.5)		22.5 (22.1)		10.8 (10.8)		7.3 (6.2)	31.6 (37.0)
	50	19.0 (23.5)		25.5 (27.8)		13.7 (15.6)		7.6 (6.0)	48.2 (79.0)
	60	20.2 (21.4)		26.0 (26.2)		15.2 (13.6)		6.9 (8.1)	35.5 ( 1.5)
	70	21.8 (23.4)		27.5 (28.7)		17.3 (15.8)		6.6 (6.1)	35.5 ( 1.5)
T <sub>2</sub>	40	18.8 (22.2)		24.8 (26.6)		13.1 (14.0)		7.5 (6.9)	32.8 (51.5)
	50	21.1 (22.4)		27.0 (27.8)		16.2 (14.7)		7.3 (6.9)	25.3 ( 4.5)
	60	22.4 (25.0)		27.8 (27.8)		18.0 (17.4)		6.2 (6.9)	56.5 ( 4.5)
	70	23.7 (25.2)		28.2 (29.7)		20.2 (18.0)		4.3 (6.4)	99.8 ( 0.0)
T <sub>3</sub>	40	20.6 (23.7)		26.5 (28.5)		15.8 (16.5)		6.9 (6.7)	38.9 (70.1)
	50	23.1 (24.5)		28.2 (28.4)		18.9 (17.9)		5.6 (6.3)	71.0 ( 0.0)
	60	24.2 (27.6)		28.4 (31.3)		21.0 (18.8)		3.8 (6.5)	97.4 ( 0.0)
	70	25.7 (24.8)		29.8 (29.6)		22.5 (22.5)		4.4 (3.6)	97.3 (52.3)

T<sub>1</sub> : 10 Apr. 1982

T<sub>2</sub> : 25 Apr. 1982

T<sub>3</sub> : 10 May 1982

\* : Average (1951 - 1980)

\*\* : 1982

존, 분석시료로 하였다.

## 분석 방법

5g의 담배잎을 80%의 methanol 150ml로 Soxhelt에서 12시간 추출하여 celite로 거른 후 H. P. L. C. 로 분석하였다.

H. P. L. C. 분석조건은 아래와 같다.

Column ;  $\mu$  Bondapak C<sub>18</sub> (30cm × 4mm id)

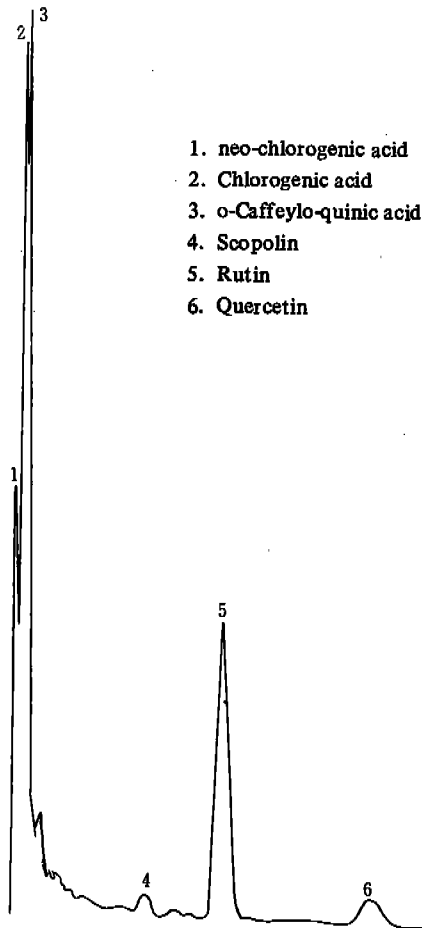
Detector ; UV 254nm

Injection ; 10 $\mu$ l

Pressure ; 2,800psi

Flow rate ; 1.5ml/min.

Eluent ; metanol-0.1M KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (4 : 6)



1. neo-chlorogenic acid
2. Chlorogenic acid
3. o-Caffeoylo-quinic acid
4. Scopolin
5. Rutin
6. Quercetin

Fig. 1. HPLC chromatogram of polyphenols from Burley 21 tobacco.

## 결과 및 고찰

### 1. 이식시기가 건엽중의 증가에 미치는 영향

서로 다른 이식시기의 같은 생육 stage 별로 증가비율을 Fig 2에서 보면, 이식시기별로 큰 차이가 없으며 조기이식시 저온은 mulching 등의 방법으로 인위적 극복이 가능하며, 최대생장 후기에는 조기이식에 따른 장애(저온)가 해소되어 조기수확의 이점과 고온 및 병해회피로 조기이식의 효과를 얻을 수 있어 오히려 생육이 T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, 보다 더 좋은 경향을 보였다.

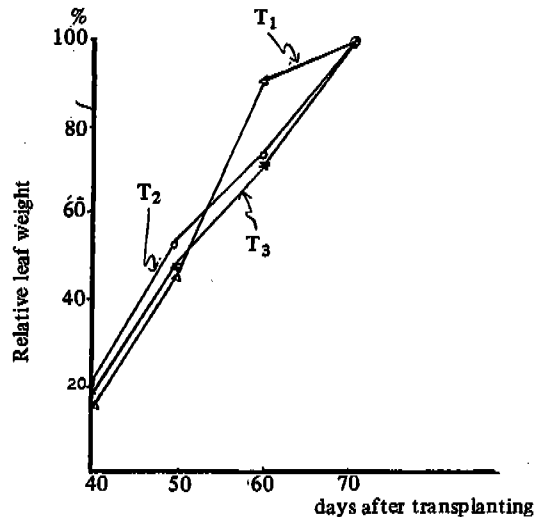


Fig. 2. Relative growth of leaf in dry weight.

### 2. 이식시기가 생엽중 및 건엽중의 생산량에 미치는 영향

Table 2와 같이 이식후 40일의 생엽 및 건엽 중은 3개 처리중 가장 조건이 좋은 T<sub>3</sub> 구에서 가장 적었는데, 이는 나지작으로 이식초기의 강우로 인하여 토립이 비산되어 성장점에 붙어 이식초기의 어린 담배에 물리적 장애와 호흡의 장애 및 일광의 차단, 등으로 생육이 좋지 못하였으며 후기에도 생육이 회복되지 못하였고, T<sub>1</sub>구가 저온의 불리한 생육조건에서도 T<sub>2</sub>구와 대등

Table 2. Change of leaf weight during growing stage.

Transplanting time	Days after transplant (g/plant)							
	40		50		60		70	
	fresh	dry	fresh	dry	fresh	dry	fresh	dry
Apr. 10th	192.	16.	428.	42.	747.	85.	828.	92.
Apr. 10th	165.	17.	471.	42.	527.	54.	654.	80.
May 10th	65.	7.	191.	18.	268.	25.	401.	39.

한 생육을 한 것은 비닐멀칭과 피복절개후에 배토를 한 것 등이 생육에 좋은 효과를 준 것으로 생각되며, 조기이식에 의한 저온의 피해보다도 태풍, 장마, 등의 기상재해가 담배의 생육에 더 크게 작용한다고 생각된다.

### 3. 이식시기가 수확전 생육 및 최종수량에 미치는 영향

Table 3 와 같이 T<sub>1</sub>구는 간장, 간경, 엽수 및 엽후의 생육이 T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>보다 양호하였으며 수량도 월등히 많았다. 이상의 결과를 보아 조기이식의 문제점은 인위적으로 극복할 수 있고 전주지방의 30년 평균기상에서 보듯이 성숙후기의 기상조건은 T<sub>1</sub>구가 좋아 조기이식의 효과를 얻을 수 있어 전주지방의 5개년 평균 수량의 경향과 같이 T<sub>1</sub>이식구가 가장 좋은 결과를 나타내어 T<sub>1</sub>구의 조기이식은 저온에 의한 피해가 크지 않아 이식에 따른 문제점은 없다고 생각된다.

다.

### 4. 이식시기가 polyphenols의 종류에 미치는 영향

이식시기를 달리하여 이식후 40일 부터 10일 간격으로 70일까지 생육한 담배엽중의 polyphenols의 생성을 확인한 결과 이 기간중에 생성된 polyphenols는 Caffetanins의 Chlorogenic acid, 4-0-Caffeoyl quinic acid, Flavonoids의 rutin, Coumarins의 Scopolin등이 전 생육기간 중에 확인할 수 있었으나 같은 Coumarins의 Scopoletin은 전구에서 확인할 수 없었고 Flavonoids의 Quercetin은 흔적만 있었다. 이상의 3 종류의 polyphenols가 검출되었으며 이식시기에 따른 차이는 없었다. 이들 중에서 함량도 가장 많고 또한 담배의 색상 및 향기에 가장 큰 영향을 미치는 chlorogenic acid 및 rutin의 이식시기별 함량에 대하여 고찰코자 한다.

Table 3. Comparison of yield and growth characteristics at harvesting.

Transplanting time	Stem height (Cm)	Stem diameter (Cm)	No. of harvested leaves	Largest leaf			yield (kg/10a)
				Length (Cm)	Width (Cm)	Thickness (mm)	
Apr. 10th	126.	3.2	27.5	63.5	28.0	0.47	251.
Apr. 25th	101.	3.1	23.8	61.3	28.7	0.36	210.
May 10th	94.	2.7	22.6	48.6	23.2	0.34	153.

Table 4. Content of chlorogenic acid and rutin.

Transplanting time	Days after transplanting (%dry weight)							
	40		50		60		70	
	C	R	C	R	C	R	C	R
Apr. 10	2.43	0.06	2.52	0.12	2.94	0.15	1.78	0.08
Apr. 25	2.02	0.06	1.72	0.04	1.44	0.11	1.82	0.06
May 10	1.67	0.08	1.31	0.06	1.37	0.13	1.42	0.11

C: chlorogenic acid

R : rutin

### 5. 이식시기가 Chlorogenic acid와 rutin의 함량에 미친 영향

Chlorogenic acid의 함량에 미치는 영향은 table 4 와 같다. T<sub>1</sub>구는 40일에서 50일 60일까지 계속 증가한 후 70일에 최저치를 보였다. 그러나 T<sub>2</sub>와 T<sub>3</sub>구는 40~60일까지 계속 감소 후 70일에 약간 증가하는 경향을 보여 증가율은 T<sub>1</sub>구와 T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>구는 정반대되는 경향을 나타냈으나 이식후 70일의 함량은 이식초기의 함량이 이식시기별로 큰 차를 나타낸 것에 반하여 큰 차이가 없어 이식시기에 따른 함량차이가 나타나지 않았다. T<sub>1</sub>의 polyphenols의 함량이 초기에 많은 것은 저온이 polyphenols의 함량에 미치는 효과가 크다는 Koeppel<sup>9)</sup>의 보고와 일치하는 결과를 보였고, 이식후 70일의 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> 구의 Chlorogenic acid의 함량이 큰 차이가 없는 것은 생육후기의 온도차 및 생육조건에 3 처리에서 대차가 없었던 것으로 생각되며, 이식시기에 따른 함량의 차가 인정되지 않아 조기이식에 따른 함량의 증가는 문제가 되지 않았다. rutin의 함량도 최종 70일에 오히려 T<sub>3</sub>구가 가장 많아 rutin의 함량도 이식시기에 따른 차이는 나타나지 않았다.

### 6. 저장 잎담배종의 Chlorogenic acid와 rutin의 함량

수확한 잎담배를 210일간 저장후 chlorogenic acid와 rutin의 함량은 table 5와 같다. Chlo-

rogenic acid의 함량은 저장중에 감소하였는데, 이는 적심후의 P.O.O.의 활성이 증가된 결과라는 Anderson<sup>9)</sup>의 보고와 일치하는 경향이었으나 rutin의 경우에는 증가되어 이와 반대의 결과를 가져왔는데, 이는 성숙, 저장중에 일어나는 변화로 더욱 연구해야 할 것으로 생각되며, 2 가지 중요 polyphenols 모두에서 이식시기에 따른 차이는 볼 수 없었으며 특히 가장 중요한 polyphenols인 Chlorogenic acid는 저장 중에 많은 량이 감소되어 조기이식에 따른 영향은 거의 나타나지 않았다.

Table 5. Changes of chlorogenic acid and rutin contents after 210 days curing in cured leaves (%dry weight)

Transplanting time	Chlorogenic acid	Rutin
Apr. 10th	0.44	0.25
Apr. 25th	0.63	0.50
May 10th	0.30	0.18

## 결 론

Burley종 담배의 이식시기를 달리하여 기상 조건이 생육상황, 수량 및 polyphenols의 종류, 함량에 미치는 영향에 대하여 요약한 결과는 다음과 같다.

1. 개량말칭작으로 이식할 때 문제가 되는 저온은 비닐멀칭보온 및 피복절개후 배토를 하는 등의 재배방법으로 극복이 가능하며 개량말칭 이식은 수확, 성숙기의 고온 및 기상재해의 회피로 수량에 좋은 영향을 미쳤다.

2. Burley21 담배잎중에 들어 있는 polyphenols는 Chlorogenic acid와 rutin이 대부분이었고 Scopolin과 Quercetin이 확인되었다.

3. 담배잎중의 polyphenols 중 대부분을 차지하고 있는 Chlorogenic acid는 적심후, 수확, 저장중에 감소되어 현행의 이식시기가 polyphenols의 종류 및 함량에 미치는 영향은 없는 것으로 생각된다.

14; Sheen, S.T. and Calvert. *Tob. Sci.* 13:10-12 (1969).

15. ——— . *Tob. Sci.* 15:116-120 (1971).

15. Tso, T.C. et al. *Tob. Sci.* 11:123-127 (1967).

17. Williamson, R.E. and G. Gwynn. *Crop Sci.* 22:144-146 (1982).

## REFERENCES

1. Akenhust, B.C., *Tobacco*. Longman, Second Edition, London and New York, 550-577 (1981).
2. Anderson, R.A., R. Lowe and R.A. Vaughn. *Phyto Chem.* 8:2139-2147 (1969).
3. Court, W.A., *Jour. Chromatogram.* 130: 287-291 (1977).
4. Dawson, R.F. and E. Wada. *Tob. Sci.* 1: 47-50 (1957).
5. Koeppe, D.E. et al., *Plant Physiol.* 23: 258-266 (1970).
6. 한국인삼연초연구소 연보(1976~1981)
7. 중앙기상대 한국기후표(1951~1980)
8. Menser, H.A. et al., *Tob. Sci.* 108 (1975).
9. 박진우, 약학회지 26 : 123 - 128 (1982)
10. 박진우, 약학회지 26 : 128 - 132 (1982)
11. Paterson, T.M., N.F. Haidan and S.P. Chen. *Tob. Sci.* 24:108 (1976).
12. Schlotzawer, W.S. et al. *Jour. Agri. Food Chem.* 30:372-374 (1982).
13. Schmuck, A. and V. Semonova. U.S.S.R. State. Inst. Tobacco Invert. Bull. 30.