

## 황색종 연초 (*Nicotiana tabacum* L.)에서 엽탈락과 농경적 형질과의 상관

조수현 · 진정의

한국인삼연초연구소 대구시험장

### Correlation Coefficient of Leaf Breakdown with Some Agronomic Characters in Flue-Cured Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.)

Soo-Heon Cho and Jeong-Eui Jin

Taegu Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute

(Received July. 21, 1989)

### Abstract

This study was conducted to obtain the breeding information for the leaf breakdown, and correlation coefficients between leaf breakdown and some agronomic characters in flue-cured tobacco at Taegu Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute.

NC 95 and NC 2326 were used as parents. The bulk method procedure was used from the  $F_2$  to the  $F_4$  generations, 54 plants were selected among  $F_4$ , and 11 lines were selected among 54  $F_5$  which based on high resistance to bacterial wilt compared with NC 2326. The entries were composed of parents and 11  $F_6$  advanced lines, and designed in randomized block with 3 replications. Plant seedlings were transplanted in 16 April. The number of breakdown leaf were investigated at flowering stage, 18 June.

There were significant difference between NC95 and NC2326 for the number of breakdown leaf, number and weight of ground suckers, days to flower, yield and resistance to bacterial wilt, and similar results were appeared among lines.

Estimated heritability in the broad-sense ranged from 59.3% to 87.4% for all characters. Most of genetic correlations were higher than phenotypic coefficients between characters. Number of breakdown leaf was positively correlated with days to flower, the number and weight of ground suckers, while it was negative to yield. One line among 11 had few breakdown leaf, low producted ground suckers and high resistance to bacterial wilt. Above results suggest that the number and weight of ground suckers can be used as a selection criterion for leaf breakdown even under the condition without leaf breakdown.

## 서 론 재 료 및 방 법

황색종 연초 NC95와 이품종을 교배친으로 하여 육성된 SC 72, Va 770, Speight G-28, TC 518 등은 엽탈락이 잘 된다고 알려져 있다.<sup>1,4,5,6)</sup>

엽탈락이 되는 시기는 생육이 왕성한 최대생장기<sup>5)</sup>, 수확 2~3주전<sup>1)</sup> 또는 생육초기부터 수확중기<sup>10)</sup>라고 하였으며, 위치는 줄기로부터 2.5~3.7 cm 거리의 증골이 새벽이나 이른 아침에 많이 부러지나 그 원인은 알 수 없다고 하였다.<sup>1)</sup>

엽탈락이 잘 되는 NC 95와 이품종에서 육성된 품종들도 기상애 따라 이형질의 발현 정도에 차이가 있다고 하였으며,<sup>3)</sup> 또한 이품종들은 입고병, 역병 및 선충병 등에 저항성이 강하여 최근에 육종가들이 교배친으로 많이 이용하고 있는 추세이다.

이러한 점을 감안하여 엽탈락은 되지 않고 병해 저항성이 높은 신품종을 육성하기 위해서는 엽탈락과 농경적 형질과의 상관관계를 구명하여, 엽탈락이 되지 않는 토양 및 기상조건하에서 선발 기준의 지표로 이용하고자 본시험을 수행하였다.

교배친은 복합내병성이면서 엽탈락이 잘 되고 액아가 많이 발생하는 NC 95와 엽탈락은 되지 않으며 액아가 적고 입고병 저항성이 약한 NC 2326을 교배하였다. F<sub>3</sub>와 F<sub>4</sub>는 집단육종법으로 육성하였고, F<sub>5</sub>는 F<sub>4</sub>에서 54계통을 선발하여 공시하였으며, 이들중 입고병 저항성이 NC 2326보다 강한 11계통을 선발하였다. 본시험은 F<sub>6</sub>세대로서 교배친과 선발된 11계통을 휴간 105 cm, 주간 42 cm 개랑말칭으로 4월 16일 본포에 이식하였고, 시비는 10 a당 연초용 복합비료 (N-P-K=10-10-20) 100 kg과 퇴비 1,200 kg을 전량 기비로 시여하였으며, 시험구는 난괴법 3반복으로 설계하였다.

조사형질중 액아수와 액아중은 발퇴기인 6월 8일, 탈락엽수는 개화기인 6월 18일, 입고병 이병률은 최종 수확일인 7월 22일에 조사하였으며, 개화일수와 수량은 한국인삼연초연구소 조사 기준에 따라 실시하였다.

통계처리와 산포도에 있어서 액아중은 대수로, 입고병 이병률은 각도수로 변환하여 실시하였다.

## 결과 및 고찰

조사된 형질의 교배친과 공시계통에 대한 특성은 표 1 과 같다.

11 계통을 교배친과 비교하여 보면, 탈락엽수에 있어서 NC 2326 은 20 주당 1.0 매인데 비하여 NC 95 는 29.7 매였고 계통들은 모두 중간치였으며, 액아수와 액아중에 있어서 NC 2326 은 22.7

개와 208 ♀인데 비하여 NC 95 는 119.7 개와 1,030 ♀ 이었고, 1 계통을 제외한 모든 계통들은 중간치를 나타내었다. 입고병 저항성은 모든 계통들이 NC 2326 보다 강하게 나타났고, 특히 5 계통은 NC 95 와 같은 수준의 저항성이었다. LSD 검정결과 모든 형질에서 1% 수준의 유의차가 인정되었다.

탈락엽수와 농경적 형질에 대하여 분산분석한

Table 1. Mean performance of parents and 11 lines for number of breakdown leaf and agronomic characters

Parents & lines	Number of breakdown leaf	Number of ground sucker	Weight of ground sucker	Days to flower	Yield kg/10a	Bacterial wilt %
	No.	20 plants- No.	g			
NC 2326	1.0	22.7	208	56.7	271.9	22.2
NC 95	29.7	119.7	1,030	60.0	215.1	5.6
Line 1	1.7	19.0	74	59.0	272.2	5.6
2	19.7	60.3	581	57.7	258.8	7.5
3	22.1	83.7	729	59.7	253.2	5.7
4	24.9	88.0	450	58.3	211.7	7.6
5	10.8	32.3	146	59.0	256.7	13.7
6	27.3	61.0	320	59.3	254.7	14.0
7	22.9	63.3	475	59.3	262.8	5.7
8	29.6	53.7	261	61.0	244.6	11.4
9	16.6	94.7	952	59.3	222.7	5.6
10	12.3	50.3	622	57.0	250.1	5.6
11	18.8	42.3	311	59.3	254.5	11.1
LSD 5%	10.4	30.8	264	1.0	19.8	6.3
1%	14.1	41.7	357	1.4	26.8	8.6

Table 2. Analysis of variance for number of breakdown leaf and agronomic characters

Source of variation	df	Mean Square					
		Number of breakdown leaf	Number of ground sucker	Weight of ground sucker	Days to flower	Yield	Bacterial wilt
Replication	2	40.8	86	0.016	2.355**	302	15.79
Entries	12	272.9**	2,599**	0.329**	4.355**	1,185**	59.38**
Parents (P)	(1)	1,238.4**	14,114**	0.749**	16.660**	4,845**	298.22**
Lines (L)	(10)	197.6**	1,632**	0.314**	3.333**	921**	32.60**
P. vs L.	(1)	59.5	755	0.058	2.270*	170	88.33**
Error	24	37.9	333	0.015	0.361	138	9.55

\*, \*\*, Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

결과는 표2와 같다.

모든 형질에서 교배친과 계통들간에 모두 1% 수준의 유의성이 인정되었다. 이러한 결과는 NC 95가 다른 품종에 비하여 엽탈락이 잘 된다는 Akehurst<sup>1)</sup>, Cho<sup>2)</sup>, Gwynn과 Powell<sup>5)</sup>의 보고와 일치하였고, 기타 형질들에 있어서도 교배친간 및 계통들간에 현저한 차이가 있는 것으로 생각된다.

본시험에 공시된 재료는 입고병 저항성을 기준으로 선발된 F<sub>6</sub> 세대의 계통이므로 고정도가 높은 집단이라고 생각되어 각 형질별로 유전력을 산출한 결과는 표3과 같다.

Table 3. Estimates of broad-sense heritability for number of breakdown leaf and agronomic characters

Number of breakdown leaf	67.4 %
Number of ground sucker	69.4
Weight of ground sucker	87.7
Days to flower	78.7
Yield	71.6
Bacterial wilt	59.3

탈락엽의 유전력은 67.4%인데 비하여 액아중은 87.7%로서 가장 높았고, 입고병 저항성은 59.3%로서 가장 낮았는데, 이는 Matsuda와 Sato<sup>7)</sup>, Matzinger<sup>8)</sup>, Matzinger 등<sup>9)</sup>이 보고한 바와 거의 일치하였다.

엽탈락과 농경적 형질과의 유전상관이나 표현형 상관을 이해하는 것은 엽탈락이 되지 않는 계통을 선발하기 위해서 매우 중요하다. 탈락엽수와 각 형질간의 공분산 분석을 하여 유전상관과 표현형 상관을 산출한 결과는 표4와 같다.

대부분 유전상관이 표현형 상관보다 높게 나타났는데, 이러한 결과는 Matzinger<sup>8)</sup>, Povilaitis<sup>11)</sup> 등이 황색종을 재료로 하여 시험한 결과와 거의 일치하였다. 엽탈락과 농경적 형질과의 상관에 대하여 아직까지 보고된 바 없으나 본시험의 결과 액아수·액아중 및 개화일수와는 정, 수량과는 부의 상관이었다. 본시험에서는 NC 95가 엽탈락이 많이 되었으나 기상에 따라 엽탈락이 불연속적으로 되는 경우도 있다.<sup>3)</sup> 이와같이 형질발현에 차이가 있는 것은 유전자형의 발현이 환경조건에 따라 상이하게 나타나는 조건유전자가 존재하는데 기인된 것이며, 엽탈락이 되지 않는 환경하에서는 유전력이 높고, 엽탈락과 상관이 높은 액아수·중 및 개화기를 지표로 삼아 선발을 하면 좋을 것으로 생각된다.

Table 4. Genotypic and phenotypic correlation coefficients among 6 characters in F<sub>6</sub> generation of flue-cured tobacco

Characters	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Number of breakdown leaf (1)		.707 <sup>**</sup>	.630 <sup>*</sup>	.690 <sup>**</sup>	-.701 <sup>**</sup>	-.363
Number of ground sucker (2)	.743 <sup>**</sup>		.892 <sup>**</sup>	.460	-.973 <sup>**</sup>	-.653 <sup>*</sup>
Weight of ground sucker (3)	.565 <sup>*</sup>	.817 <sup>**</sup>		.115	-.699 <sup>**</sup>	-.533
Days to flower (4)	.430	.217	-.018		-.337	-.311
Yield (5)	-.394	-.636 <sup>*</sup>	-.498	-.268		.431
Bacterial wilt (6)	-.161	-.364	-.348	-.208	.355	

Genotypic and phenotypic correlations are above and below side of diagonal \*, \*\*, Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

엽탈락과 농경적 형질과의 유전력 및 상관으로서는 “어떠한 계통을 선발할 것인가?”라는 문제는 해결할 수 없으므로 교배친과 계통들에 대한 산포도를 작성한 후 육종목표에 근접하는 특정계통을 선발하여야 할 것이다. 엽탈락과 부의 상관인 입고병 저항성과 수량에 대한 산포도는 그림 1 과 같다.

엽탈락과 입고병 저항성은 유의한 상관이 인정되지 않았고, 계통들의 분포도 일정한 경향이 없었다. 공시된 11 계통중 1번 계통은 입고병 저항성이 NC 95와 같고 엽탈락은 NC 2326 과 거의 같은 수준이었다. 이러한 결과로 보아 엽탈락이 되지 않으면서 입고병 저항성이 강한 품종도 육성할 수 있을 것으로 생각된다. 엽탈락과 수량과는 유의한 부의 상관이었으며, 계통들의 대부분은 NC 95 와 NC 2326 의 중간에 분포하고 있으나, 1번 계통은 엽탈락과 수량에서 NC 2326 과 거의 유사하였다.

엽탈락과 정의 상관인 액아수·중에 대한 산포도는 그림 2 와 같다.

엽탈락과 액아수는 유의한 정의 상관이었으며, 대부분의 계통들은 교배친의 중간에 분포하고 있으나 1번 계통은 엽탈락과 액아수에서 NC 2326 과 대등하였다. 엽탈락과 액아수는 유의한 정의 상관이었으며, 계통들은 대부분이 NC 95 와 NC 2326 의 중간에 분포하고 있으나 2계통은 NC 2326 보다 아래쪽에 분포하고 있어 액아중이 아주 적은 계통인 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합하여 보면, 본조합의  $F_2 \sim F_5$ 까지는 엽탈락 형질에 대해서는 고려하지 않고 입고병 저항성을 중심으로 선발된 계통중  $F_6$ 에서 11 계통을 공시한 결과 1번 계통은 입고병 저항성이 강하면서 엽탈락이 없고 액아발생이 적었다. 그러므로 NC 2326 과 같이 입고병 저항성이 약하고 액아 발생이 적은 품종에 NC 95 를 교배하였을 경우에는 저세대 부터 입고병 저항성, 엽탈락 및 액아 발생등을 고려하여 세대마다 선발을 하면, 엽탈락은 되지 않고 입고병 저항성은 높으며 액아 발생이 적은 품종을 육성할 수 있을 것으로 생각되며, 또한 엽탈락이 되지 않는 조건하에서 선발

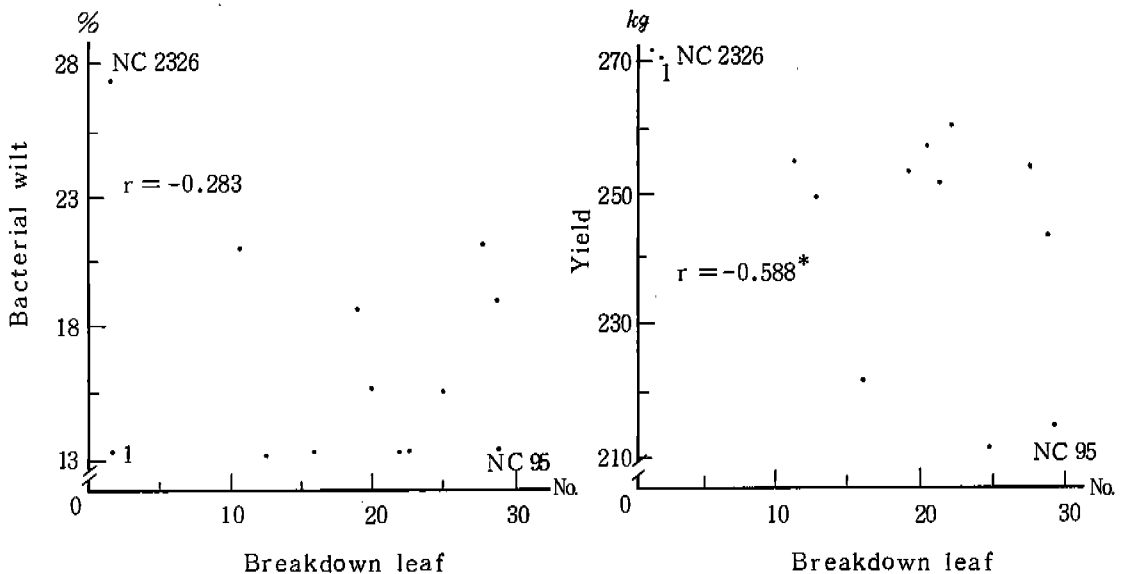


Fig. 1. Relationship between breakdown leaf and bacterial wilt or yield.

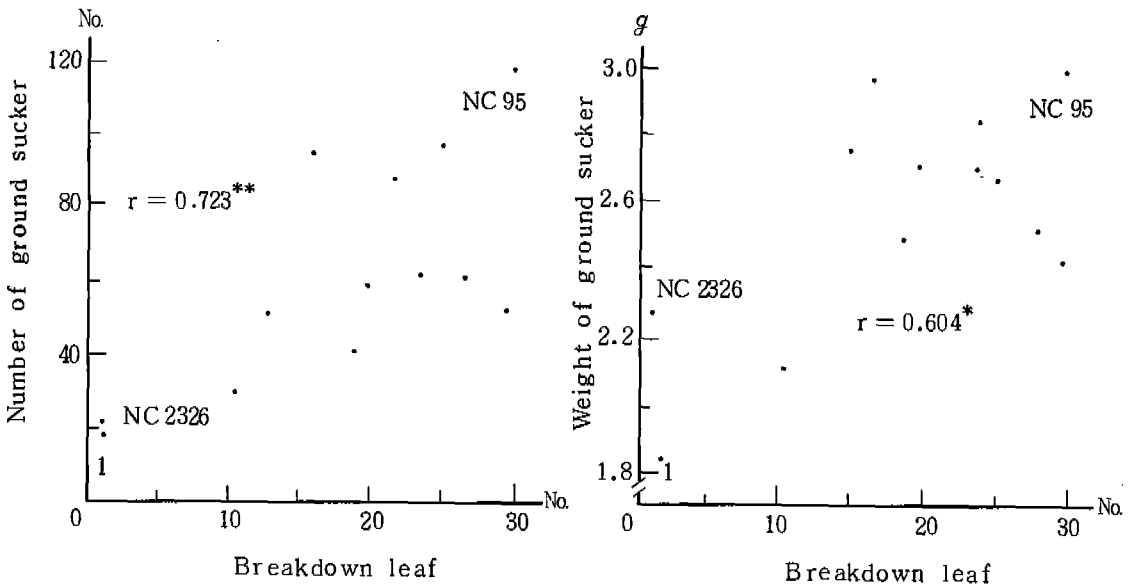


Fig. 2. Relationship between breakdown leaf and number or weight of ground sucker.

을 실시해야 될 경우에는 엽탈락과 상관관계가 높은 액아발생을 지표로 하여 선발하면 엽탈락이 적은 계통을 육성할 수 있을 것으로 추정된다.

## 결 론

황색종 연초의 신품종 육성을 위한 기초자료를 얻기 위하여, 복합내병성이면서 엽탈락이 잘 되고 액아 발생이 많은 NC 95와 엽탈락은 되지 않으며 액아가 적고 입고병 저항성이 약한 NC 2326을 교배한 후  $F_6$ 에서 입고병 저항성이 NC 2326보다 강한 11 계통을 공시하여 탈락엽수와 농경적 형질을 조사하였던 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 탈락엽수 및 조사된 농경적 형질들은 교배친 및 계통간에 모두 유의성이 인정되었으며, 유전력은 높았다.

2. 유전상관 및 표현형상관에 있어서 탈락엽수는 지제부 액아수, 지제부 액아중 및 개화일수와

정의 상관, 수량과는 부의 상관이었다.

3. 공시된 11 계통중 1 계통은 입고병 저항성이 강하면서 엽탈락은 되지 않고 액아 발생이 적었다.

4. 엽탈락이 되지 않는 환경에서 선발을 해야 될 경우에는 이형질과 상관성이 높은 액아 발생이 적은 계통을 선발하면 엽탈락이 적은 계통을 육성할 수 있을 것으로 추정된다.

## 참 고 문 헌

1. Akehurst, B. C., Tobacco. 2nd ed. pp.471 (1981).
2. Cho, S.H., J. of Korea Tobacco Sci. 10 : 93-98 (1988).
3. Cho, S.H. and C.H. Lee, J. of Korea Tobacco Sci. 11 : 65-69 (1989).
4. Grahm, T.W., J. F. Chaplin, Z.T. Ford and R.E. Currin, Crop Sci.

14: 606 (1974).

5. Gwynn, G.R. and N.T. Powell,  
Crop Sci. 6: 95-97 (1966).
6. LaPrade, J.L., R.G. Hendrson  
and T.R. Terrill, Crop Sci. 12:  
258 (1972).
7. Matsuda, T. and M. Sato, Japan  
J. Breed. 32: 45-52 (1982).
8. Matzinger, D.F., Crop Sci. 8: 732  
-735 (1968).
9. Matzinger, D.F., T.J. Mann and  
C.C. Cockerham, Crop Sci. 6: 476  
-478 (1966).
10. 민영근, 반유선, 이정덕. 한국작물학회지.  
26(1): 103-109 (1981).
11. Povilaitis, B., Can. J. Genet.  
Cytol. 7: 523-529 (1965).