

## 버어리종 연초 신품종 KB 108의 육성 및 특성

정석훈, 최상주, 조천준\*, 김대송\*\*, 조명조, 이승철  
한국인삼연초연구원 수원시험장, 전주시험장\* 연구기획부\*

## Developement of KB 108, a New Burley Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) Variety and its Agronomic Characteristics

S.H. Jung, S.J. Choi, C.J. Jo\*, D.S. Kim\*\*, M.C.Cho, and S.C. Lee  
Suwon, Chonju\*, Experiment Station, Div. of Research planning\*\*,  
Korea Ginseng and Tobacco Research Institute

**ABSTRACT** : Burley tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) KB 108 was developed from a single cross between KB 104 and TC 591 which was developed from a cross between Burley 49 and Tobacco Introduction 1406. It was tested for its resistance to black shank, potato virus Y(PVY), TMV and agronomic characteristics under field conditions.

KB 108 has resistance to tobacco mosaic virus(TMV) and necrotic strain of potato virus Y(PVY - VN) with secreting glandular trichomes. It has also moderate resistance to black shank caused by *phytophthora parasitica* var. *nicotianae*.

KB 108 has an up - right plant growth habit similar to Burley 21. It flowers about 1 - 2 days later than Burley 21. The leaf width and length of KB 108 are approximately 3 cm wider and longer than those of Burley 21. The yield of KB 108 was higher 4%, nearly equal in value per kg compared to Burley 21.

### 서 론

우리나라 연초산지에서 감자바이러스 Y(Potato Virus Y)는 황색종과 버어리종에서 모두 발병되고 있으며 연차간 차이는 있으나 1992년까지의 4년간 평균 발병율은 황색종 2.45%, 버어리종 6.9%로 버어리종 산지에서 피해가 큰 것으로 보고되고<sup>6,17)</sup> 있으며 특히 감자와 담배를 주 작물로 재배하는 전북 완주군 이서지역이 더욱 심한 편이다. 또한 버어리종 산지에서 역병 발생도 잎담배의 수량 및 품질에 영향을 크게 미치고 있어서 감자바이러스 Y 및 역병 저항성 품종의 육성은 매우 중요하다.

우리나라에서 감자바이러스 Y는 1982년 박동<sup>31)</sup>에 의해 엽맥 녹대(PVY - VB) 및 엽맥 괴저(PVY - VN)

계통이 밝혀졌으며 strain에 따라 기주식물의 반응이 다르게 나타난다고 한다<sup>3, 15, 30, 33)</sup>.

한편 감자바이러스 Y를 매개하는 진딧물을 완전히 방제하는 것은 매우 어려우므로 경종적 방제방법 보다는 저항성품종 육성이 효과적이다<sup>2, 4, 24)</sup>. 따라서 본원에서는 1981년도 부터 버어리종 NC 107<sup>15)</sup>을 이용하여 감자바이러스 Y 저항성품종 육성이 시도 되어 KB 8609 - 5(KB 107)<sup>6)</sup>계통이 육성되었으나 이 계통은 수지 비분비형으로 재배 품종에 비하여 품질이 떨어지는 경향이였다. 최근 미국에서는 Virgin A Mutant(VAM)로 부터 PVY 저항성이고 수지 분비형이며 양질인 TN 86<sup>28)</sup>을 육성하였다. 그러나 이 품종은 감자바이러스 Y에는 저항성을 나타내지만 TMV에는 이병성을 나타내는 결점을 가지고 있다.

따라서 본 연구는 TMV 및 감자바이러스 Y에 저항성인 수지분비형 품종을 육성하기 위하여 1990년에 TMV와 역병에 저항성인 KB 104와 PVY에 저항성인 TC 591을 교배하여 TMV 및 PVY에 저항성이며 역병에 중정도의 저항성을 가진 KB 108을 육성하였기에 그 특성을 Burley 21과 비교하여 보고코저 한다.

## 재료 및 방법

버어리종에 있어서 TMV, PVY 및 역병에 저항성인 양질 품종을 육성하기 위하여 TMV와 역병에 저항성이면서 양질 계통인 KB 104에 PVY와 역병에 저항성인 TC 591을 1990년 수원시험장에서 인공교배하였으며 교배번호는 KB 9118로 하였다. 육종방법은 pedigree method로 수행하였으며  $F_2 - F_3$  세대에서는 실내에서 TMV, PVY 및 역병 저항성 검정을 실시하여 저항성으로 나타난 계통을 선발하였으며, 이들 계통들은 세대축진후 한국인삼연초연구원 전주시시험장 역병 오염포장에서 병해 저항성인 계통을 선발하였다.

담배잎의 모용형태와 수지 분비 관찰은 주사 전자현미경(Scanning electron microscope)으로 하였으며 시료는 1회 수확기에 최상위엽 2-3매를 채취하였다.

채취된 시료는 5×5mm 크기로 잘라낸 후 2.5% glutaraldehyde에 90분간 실온에서 완전히 잠긴 상태에서 고정하였고, 기포를 제거 후 2.5% glutaraldehyde액을 스포이드로 빨아내고 buffer로 2-3회 씻어 준 후 2% osmic acid로 60분간 실온에서 처리한 다음 증류수로 2~3회 세척하였다. 시료의 탈수는 최초로

는 50% Ethanol을 40분간하였으며 그후 알콜농도를 75, 90, 95, 100%로 하여 5회 탈수후  $CO_2$  gas로 건조시켰다. 시료 표본은 gold로 coating하여 관찰하였다.

TMV 및 PVY에 대한 저항성 검정은 온실에서 어린묘에 carborundum 도말법으로 접종하여 저항성 계통을 선발하였으며 선발된 계통들은 PVY 상습발생산지인 전북 완주군 이서면에 산지 실증시험으로 공시하였다.

잎담배 내용성분 분석 시료는 whole-plant 방법으로 채취하였으며 잎담배 내용성분 중 알카로이드 함량은 Gundiff Markunas법<sup>14)</sup>, 질소함량은 개량 킬달법<sup>16)</sup>으로 각각 분석하였다. 기타 잎담배 재배는 한국인삼연초연구원 표준재배법에 준하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 육성경과

KB 108의 육성 경과는 그림 1과 같으며 1990년 KB 104와 TC 591을 인공교배하여 얻은 종자는 익년 동계 온실에 파종하여  $F_1$  식물을 양성하였다.  $F_2$  세대에서 일차로 TMV 저항성을 검정하여 선발된 저항성 개체는 다시 PVY (vein-necrotic strain) 저항성을 검정하여 TMV와 PVY에 저항성인 28계통을 선발하였다. 그 후 이들 선발된 계통들은 동계 온실을 이용하여 세대 축진 후 초형이 양호한 4계통을 선발하여 1993년 한국인삼연초연구원 수원시험장과 전주시시험장에서 생산력 검정시험 및 산지 실증시험을 각각 실시하였다. 이들 계통 중 KB 9118-14는 역병 및 PVY에 저항성이고 생육이 양호하여 1993년에 KB

Table 1. Selection of resistant plants against TMV and PVY in the  $F_2$  generation.

Population	No. of applied Plants	T M V		P V Y		$X_2$ Values
		Resistance	Susceptible	Resistance	Susceptible	
KB 104	15	15	0	0	15	
TC 591	15	0	15	15	0	
$F_1$	10	10	0	0	10	
$F_2$	200	149	51			0.03
	149*			28**	121	3.07

\* : TMV resistance plants

\*\* : TMV and PVY resistance plants

$\chi^2=0.05(1)=3.84$

벼어리종 연초 신품종 KB 108의 육성 및 특성

Year	Generation	Breeding Processing	Remarks
1990		KB 104×TC 591	
	F <sub>1</sub>	10 plants	
1991	F <sub>2</sub>	200 plants	Screening for TMV resistance
		149 plants	Screening for PVY resistance
		28 plants	Screening for resistance to black shank, PVY and TMV
	F <sub>3</sub>		Speed up to the F <sub>4</sub> generation at greenhouse during the winter season
1992	F <sub>4</sub>	4 lines	Preliminary test
1993	F <sub>5</sub>	KB 9118 - 14 (Promising line)	Performance test (Suwon, Chonju) Regional farm test (Chonju)
1994		KB 108	

Fig. 1. Breeding Process of KB 108

108로 계통명을 부여 하였다.

표 1은 KB 104와 TC 591를 교배한 조합의 F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> 세대의 TMV 및 PVY의 저항성을 검정한 결과이다. 교배 모본으로 공시된 KB 104는 PVY에는 이병성이나 TMV에 저항성 이었고 TC 591은 TMV는 이병성이나 PVY 저항성 이었다. F<sub>2</sub> 세대는 200개체를 공시하여 TMV에 저항성인 149개체를 선발하였고 이들 계통은 다시 PVY 저항성을 검정하여 28계통을 선발하였다.

F<sub>1</sub>에서 TMV는 우성으로, PVY는 열성으로 발현 되었으며 F<sub>2</sub>세대의 200개체를 일차로 TMV 저항성을 검정하여 선발된 149계통에 대해서 PVY 저항성을 검정한 결과 저항성과 이병성의 분리비가 1 : 3으로 나타나 PVY 저항성은 단일 열성유전자에 의해 지배되는 것으로 보이며 이는 정<sup>20)</sup>, Koelle<sup>24)</sup>, 등의 보고와 일치하는 경향이다. 그러나 감자바이러스 Y 저항성의 발현은 strain에 따라 기주식물의 반응이 다르게 나타난다고 하였으며 본 시험에 사용된 TC 591도 tobacco vein mottling virus(TMV)에는 고도의 저항성이며 tobacco etch virus(TEV)에는 tolerance이나 PVY에는 어떤 계통에서는 이병성이라고

하였는데<sup>12)</sup> 이는 미국과 한국의 PVY strain 차이에 기인되는 것으로 보인다. Reddick<sup>24)</sup>등도 TC 591은 특정 PVY strains에는 저항성이나 NC-189 strain에는 이병성으로 나타난다고 하였다.

## 2. 생육특성

예비선발시험에서 선발된 계통들의 생육 및 병해 저항성 정도는 표 2와 같다. Burley 21은 초장 180cm, 엽수 23.1매, TMV는 저항성, 감자바이러스 Y는 이병성 이었다. 교배모본인 KB 104와 TC 591의 농경적 형질은 Burley 21과 대등하였으나 역병에 다소 강한 반응을 보였으며 KB 104는 TMV에 저항성, TC 591은 TMV에는 이병성이나 PVY저항성 이었다. 선발된 계통중 KB 9118-14는 감자바이러스 Y 및 TMV에 저항성이었으며 엽수가 24.1매로 가장 많고 역병에도 저항성을 보여 1993년 생산력 검정 본시험 및 산지 실증시험에 공시하였다.

KB 9118-14(KB 108)의 glandular trichomes의 형태를 주사 현미경(SEM)으로 관찰하였던 바 그림 2와 같이 KB 108은 모용세포에서 수지가 분비되고 있음을 알 수 있었다. 잎담배의 향기물질등이 모용의

Table 2. Comparison of agronomic characteristics and disease resistances between parents and selected lines in 1992

Variety or line	Plant height (cm)	leaves per plant	Black shank (%)	TMV	PVY
Burley 21	180	23.1	62*	R**	S***
KB 104	179	23.4	42	R	S
TC 591	172	23.8	55	S	R
KB 9118-6	181	23.6	51	R	R
KB 9118-14	183	24.1	49	R	R
KB 9118-15	175	23.5	49	R	R
KB 9118-30	176	23.7	55	R	R

$$* : \text{Disease rating}(\%) = \frac{\sum(N \times C)}{T \times H} \times 100$$

N=Number of plants in each disease index scale

C=Disease index scale

T=Total number of plants examined

H=Highest potential disease index scale

Disease index ranged from 0=no visible wilt to 5=entire plant wilted  
or plant dead under nursery or environmental controlled room

\*\* : R=resistnat, \*\*\* : S=susceptible



Fig. 2. Scanning electron microscopy(SEM) of the leaf trichome types observed in this study.

- Ⓐ : Glandular head trichomes (250X) of KB 108 tobacco showing numerous tall secreting trichomes with enlarged tips and exudate or developing heads (length bar=120  $\mu$ m).
- Ⓑ : Enlarged glandular trichom (1300X) with exudate in center on KB 108 tobacco (length bar=23.1  $\mu$ m).

Table 3. Comparison of agronomic characteristics between Burley 21 and KB 9118-14 in 1993

Variety or line	Plant height (cm)	Stalk height (cm)	Leaves per plant	Largest leaf		Days to flower	Yield index	Value index
				Length (cm)	Width (cm)			
Burley 21	197	139	23.3	68.1	31.3	67	100	100
KB 9118-14	190	144	23.9	71.3	34.2	68	104	100

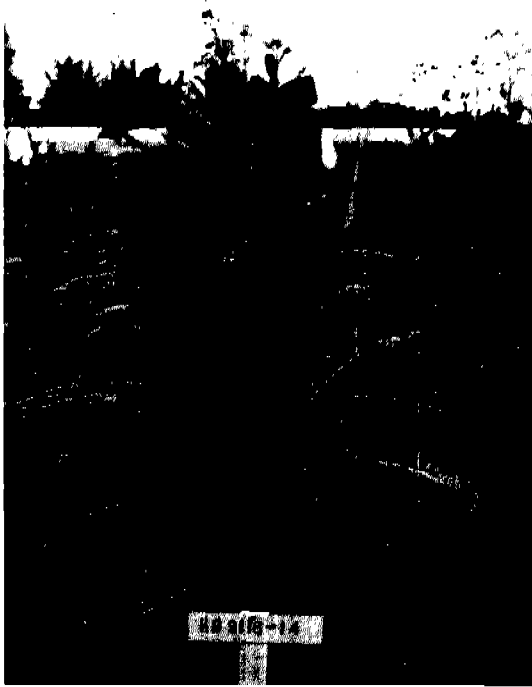


Fig. 3. Plant type of KB 9118-14 (KB 108) at flowering stage



Fig. 4. KB 108 (right) with resistance to potato virus Y on regional farm test in Chonju, 1993

分泌腺세포에서 합성되므로<sup>22)</sup>엽표면 왁스층(Cuticular wax)에 존재하는 수지 분비물의 유무는 잎담배의 품질에 영향을 미친다고 한다.

생산력 검정 본 시험에 공시된 KB 9118-14의 생육

특성, 수량 및 품질을 조사한 결과는 표 3 및 그림 3과 같다. KB 108은 Burley에 비하여 최대엽의 장과 폭이 길며 개화일수가 1-2일 정도 늦고 수량은 4% 정도 증수되었다.

표 4 및 그림 4는 버어리종 산지의 역병 및 PVY 상습 발병포지에서 Burley 21과 KB 9118-14의 병해저항성을 검정한 결과이다.

역병에 대한 저항성 검정결과 Burley 21의 이병율이 52%인데 비하여 KB 108은 30%로 KB 108이 저항성으로 나타났으며, TMV 및 PVY에서도 저항성으로 나타났다.

따라서 KB 9118-14계통은 농경적 생육 특성으로보아 유망시되어 1993년에 KB 108로 명명되어 1994년에도 산지 적응시험에 공시하였다.

Table 4. Comparison of disease resistance between Burley 21 and KB 9118-14 in 1993

Variety or line	Black shank (%)	TMV	PVY
Burley 21	52*	R**	S***
KB 9118-14	30	R	R

$$* : \text{Disease rating}(\%) = \frac{\sum(N \times C)}{T \times H} \times 100$$

Disease index ranged from 0=no visible wilt to 5=entire plant wilted or plant dead for resistance of black shank under naturally infested field with pathogen

\*\* : R=resistant, \*\*\* : S=susceptible

## 결 론

양질이며 역병 및 감자바이러스 Y에 저항성인 버어리종 신품종을 육성하기 위하여 KB 104와 TC 591을 교배하여 계통육종법으로 육성한 KB 108을 Burley 21과 비교한 결과는 다음과 같다.

KB 108은 Burley 21에 비하여 개화기가 1-2일 늦고 엽장과 엽폭은 3cm 정도 크고 수량에서 4% 증수되며 품질은 대등하였다. 수지분비형으로 TMV 및 감자바이러스 Y에 저항성이며 역병도 중정도의 저항성을 나타내었다.

참고문헌

1. Burk, L.G. and J.F. Chaplin. *Crop Sci.* 20 : 334 - 338(1980)
2. Burk, L.G., G.V. Gooding, Jr., and J.F. Chaplin. *Tob. Sci.* 23 : 45 - 46(1979)
3. Burk, L.G., G.V. Gooding, Jr., and J.F. Chaplin. *Tob. Sci.* 26 : 85 - 88(1982)
4. Burk, L.G., J.F. Chaplin. *Crop. Sci.* 20(3) 333 - 338(1980)
5. 한국인삼연초연구소. 연초 신품종 육성연구, 담배연구보고서(경작분야 육종 및 환경편). p. 47 - 67(1988)
6. 한국인삼연초연구소. 연초 신품종 육성연구(pp. 5 - 58), 연초 병해충의 생리생태적 특성구명 및 방제법 개발연구(p. 149), 담배연구보고서(경작분야 육종 및 환경편). (1992)
7. Gooding, G.V., Jr. *Tob. Sci.* 127 - 130(1975)
8. Gooding, G.V., Jr. *Tob. Sci.* 25 : 40 - 41(1981)
9. Gooding, G.V., Jr. and N.A. Lapp. *Tob. Sci.* 24 : 91 - 94(1980)
10. Gooding, G.V., Jr. and N.A. Lapp. *Tob. Sci.* 25 : 106 - 107(1981)
11. Gooding, G.V., Jr. E.A. Wernsman and R.C. Ruffy. *Tob. Sci.* 29 : 32 - 35(1985)
12. Gray Palmer, J.H. Similey. *Tobacco in Kentucky.* Universty of Kentucky, ID 73 pp. 17 - 18(1990)
13. Gray Palmer, J.H. Smiley, W. Maksymowicz, W. Nesmith, M. Nielsen, B. Kennedy and A. Phillips. *Certified Tobacco Varieties 1992.* University of Kentucky. AGR - 110(1992)
14. Gundiff, R.H., and P.C. Markunas. *Tob. Sci.* 8 : 136 - 137(1964)
15. Gupton, C.L. *Crop. Sci.* 20 : 116(1980)
16. 한국인삼연초연구소, 담배성분분석법(김찬호 ed.) pp. 30 - 37(1991)
17. 한국담배인삼공사, 잎담배 생산지침 p. 22(1992)
18. Henderson, R.G. and J.F. Chaplin. *Tob. Sci.* 22 : 126 - 127(1978)
19. 정석훈, 최상주, 조천준, 김대송, 조명조, 이승철. *한국연초학회지.* 15 : 115 - 122(1993)
20. 정윤화, 정석훈, 금완수, 최상주, 이승철. *한국연초학회지.* 6(2) : 185 - 189
21. 조천준, 정석훈, 김대송, 최상주, 조명조. *한국연초학회지.* 15(2) 111 - 114(1993)
22. Keene, C.K., and G.J. Wagner. *Plant Physiol.* 79 : 1026 - 1032(1985)
23. *Kentucky Agricultural Statistics.* Rickard seeds Inc., Winchester, Kentucky(1991 - 1992)
24. Koelle, G. *Zuchter* 31 : 71 - 72(1961)
25. 금완수, 정윤화, 정석훈, 최상주, 이승철. *한국연초학회지.* 13 : 48 - 51(1991)
26. Laprade, J.L. and R.G. Henderson. *Tob. Sci.* 2 : 158 - 159(1967)
27. Nielsen, M.T., P.D. Legg and C.C. Litton. *Crop Sci.* 25 : 698 - 701(1985)
28. Miller, R.D. *Crop Sci.* 27 : 365 - 366(1987)
29. Miller, R.D. *Crop Sci.* 31 : 852(1991)
30. Miner, G.S. and G.V. Gooding, Jr. *Tob. Sci.* 25 : 22 - 23(1981)
31. 박은경. *한국연초학회지.* 6(2) 141 - 146(1984)
32. Park, E.K., K.S. Boo. *CORESTA information bulletin,* Winston - Salem, NC, USA. 66 - 67(1982)
33. Pless, C.D. and R.D. Miller. *Tob. Sci.* 30 : 127 - 128(1986)
34. Reddick, B.B., R.D. Miller and G.V. Gooding, Jr. *Tob. Sci.* 35 : 96 - 99(1991)
35. Sievert, R.C. *Tob. Sci.* 22 : 51 - 53(1978)
36. Sievert, R.C. *Tob. Sci.* 22 : 64 - 66(1978)
37. Tedford, E.C., M.T. Nielsen. *Plant Disease.* 74 : 956 - 958(1990)
38. Yung, Carl H., E.A. Wernsman, and G.V. Gooding, Jr. *The American Phytopathology Society.* 81 : 887 - 891(1991)