

## 연초의 감자바이러스 Y 저항성 응성불임 일대잡종 KB 109 육성

조천준\*, 김대송<sup>1</sup>, 정석훈<sup>2</sup>, 최상주<sup>2</sup>, 조명조<sup>2</sup>  
한국인삼연초연구원 전주시시험장, 연구기획부<sup>1</sup>, 수원시험장<sup>2</sup>

### Breeding for Potato Virus Y Resistant Male - sterile F<sub>1</sub> Hybrid KB 109 in *Nicotiana tabacum* L.

C.J. Jo\*, D.S. Kim<sup>1</sup>, S.H. Jung<sup>2</sup>, S.J. Choi<sup>2</sup>, and M.C. Cho<sup>2</sup>  
*Chonju Exp. Stn., Div. of Research Planning<sup>1</sup>, Suwon Exp. Stn.,  
Korea Ginseng & Tobacco Research Institute  
711 Imunri Iseomyun Wanjugun, 565 - 850, Chonbuk, Korea*

**ABSTRACT** : Potato Virus Y(PVY), vein necrosis strain, in Korea causes severe symptoms on burley tobacco(*Nicotiana tabacum* L.). As the results, programs to incorporate PVY resistance into commercial cultivars were initiated. But the development of the homozygous fertile line resistant to PVY is time consuming. This study was conducted whether the F<sub>1</sub> hybrid could be used to reduce the yield losses caused by PVY. Four F<sub>1</sub> hybrids were made between male - sterile(ms) NC 107 and KB 107 as maternal parent, and TC 612 and TC 613 as pollen donor, respectively, and were evaluated for their PVY resistance and negatively associated traits. (ms NC 107×TC 612) F<sub>1</sub>, named as KB 109, was applied to yield trial and compared with commercial cultivars for the level of disease resistances, agronomic characteristics, chemical contents and physical properties. All F<sub>1</sub> hybrid could be used commercially as the PVY resistant cultivar. Especially KB 109 have the resistances against PVY, tobacco mosaic virus and black shank(*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*). It had wider leaves, flowered one day later, and yield of acceptable quality was higher than that of Burley 21, standard cultivar in Korea.

**Key words** : Tobacco., Potato Virus Y resistance, F<sub>1</sub> hybrid, Male sterile.

---

\* 연락저자 : 조천준, 565 - 850, 전북 완주군 이서면 이문리 711  
Corresponding Author : Chun Joon Jo, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute,  
Chonju Experiment Station, 711 Imun - Ri, Iseo - Myun, Wanju - Kun, Chun Buk,  
565 - 850, Korea

## 재료 및 방법

연초의 감자바이러스 Y(Potato Virus Y, vein necrosis strain; PVY-VN)는 보독 진딧물의 매개에 의하여 감염되는 바이러스병으로 잎담배 생산에 연차간 다소 차이는 있으나 심각한 피해를 주고 있다<sup>3, 13, 15</sup>. PVY 방제는 경종적 방법이나 화학적 방법만으로는 한계가 있어 저항성 품종 육성이 시급한 실정이다.

지금까지 PVY 저항성 유전자원으로는 독일에서 육성한 Virgin A Mutant(VAM, TI 1406)<sup>10</sup>를 주로 이용하여 왔다. 미국에서 육성한 2개의 PVY 저항성 계통 Greenville 107(burley tobacco type)<sup>4</sup>과 NC 744(flue-cured type)<sup>11</sup>도 VAM에서 유래된 PVY 저항성 인자를 가지고 있다. 그러나 이 계통들은 PVY 저항성과 연관이 있는 부정적 특성인 저작 해충에 대한 이병성<sup>4, 14</sup>, 수지비분비형 모용(non-secreting glandular trichomes; NSGT)등 때문에 재배 품종으로 이용되지 못하였다. 그 후 Miller에 의하여 육성 보급된 TN 86<sup>11</sup>과 TN 90<sup>12</sup>은 Burley 21<sup>5</sup>과 Greenville 107의 sister line인 PVY 202 조합의 후대에서 선발되었으나 PVY에 저항성이면서도 농경적 특성이 양호하여 현재 재배 품종으로 이용되고 있다.

우리나라에서 연초의 PVY는 박<sup>13</sup>의 보고가 최초로 최근 버어리종 산지에서 국부적으로 극심한 피해를 주고 있으나 경종적 방법이나 화학적 방제만 이루어질 뿐 아직까지 저항성 품종이 보급된 바는 없다. 국내 버어리종 육종 팀에 의하여 VAM 저항성 인자를 재배 품종에 도입한 KB 8501-MDH11, KB 107등이 육성된 바는 있으나 이 계통들은 NSGT를 갖고 있고 저작 해충에도 이병성이어서 재배 품종으로 이용되지 못하였다. 그 후 미국에서 재배 품종으로 이용되고 있는 TN 86과 TN 90을 교배 모본으로 하여 저항성 품종 육성이 활발히 진행 중이다.

그러나 동형접합성(homozygous) 저항성 품종 육성에는 비교적 장기간이 소요되므로 본 연구에서는 동형접합형 품종이 육성될 때까지 일대잡종의 한시적 이용가능성을 검토하고 이미 육성된 KB 109(male sterile NC 107×TN 86) F<sub>1</sub>을 생산력 검정시험에 공시하여 병저항성, 농경적 특성 및 이·화학적 특성을 재배 품종과 비교하였다.

일대 잡종(F<sub>1</sub>)의 특성 검정을 위하여 KB 107과 male-sterile(ms) NC 107을 모본으로 하고 TN 86과 TN 90을 부분으로 하여 4 조합의 F<sub>1</sub> 잡종을 만들어 모·부분 및 우리나라의 버어리종 표준 품종인 Burley 21과 감자바이러스 Y(Potato Virus Y, vein necrosis strain; PVY-VN) 저항성 계통인 NC 107을 함께 공시하여 병저항성 정도 및 모용의 특성을 조사하였다. ms NC 107은 *N. megalosiphon*에서 유래된 세포질적 육성불임 계통에 NC 107을 4회 여교배하여 육성한 육성불임 계통이다. 그리고 F<sub>1</sub> 잡종 중(ms NC 107×TN 86) F<sub>1</sub>은 KB 109로 계통명을 부여하여 생산력 검정 시험에 공시하였다. 생산력 검정 시험은 1993년 한국인삼연초연구원 수원과 전주시시험장에서 각각 난괴법 3반복으로 실시하여 병저항성 정도, 농경적 특성 및 이·화학적 특성을 우리나라 재배 품종인 Burley 21, KB 101<sup>6</sup> 및 KB 103<sup>6</sup>등과 비교하였다.

PVY 검정은 PVY-VN을 Burley 21에 인공접종하여 발병시킨 이병엽의 즙액은 caborundum 도말법으로 포장 상태에서 발육 직전에 상위엽 이면에 인공 접종하여 2주일 후에 엽맥 괴저 병징에 따른 육안 진단으로 발병 여부를 조사하여 발병주가 전무한 품종(계통)은 저항성(resistant), 발병주가 흔한 경우는 이병성(susceptible)으로 표시하였다. 담배 모자이크 바이러스(TMV)에 대한 저항성 검정은 한국인삼연초연구원 수원시험장 온실에서 어린묘에 이병엽의 즙액을 caborundum 도말법으로 인공접종하여 병징을 육안으로 진단하여 국소반점(local lesion)을 나타내는 품종(계통)을 저항성으로 판별하였다. 역병(*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*)은 한국인삼연초연구원 전주시시험장 역병 이병포지에 구당 20 주씩 난괴법 3반복으로 공시하여 이식 후 10주에 발병주율을 조사하여 75% 이상은 이병성, 26~74%는 중저항성(medium resistant) 그리고 25% 이하는 저항성으로 구분하였다.

모용의 수지 분비 여부는 Thin Layer Chromatography 방법<sup>7</sup>을 이용하여 간접적으로 추정하였으며 건엽의 전질소 함량과 전알칼로이드 함량은 whole plant 방법으로 시료를 채취하여 각각 개량 킬달법<sup>9</sup>과 Cundiff-Markunas법<sup>2</sup>으로 분석하였다.

**결과 및 고찰**

**1. PVY 저항성 및 모용의 특성**

교배 모 · 부분 및 F<sub>1</sub> 잡종의 감자바이러스 Y(Potato Virus Y, vein necrosis strain ; PVY - VN) 저항성 정도 및 엽표면 모용(glandular trichomes)의 특성은 표 1과 같다.

**2. 농경적 특성**

KB 109와 재배 품종의 병저항성 정도 및 엽표면 모용의 특성은 표 2와 같다.

KB 109는 PVY에 저항성이었으나 현 재배 품종인 Burley 21, KB 101 및 KB 103은 이병성으로 나타났다. 담배 모자이크 바이러스(Tobacco Mosaic virus ; TMV)에는 전 공시 품종 및 KB 109가 저항성이었으며 역병(*P. parasitica* var. *nicotianae*)에는 각각 Bu-

rley 21은 이병성, KB 103은 중저항성, KB 101과 KB 109는 저항성으로 나타났다. KB 109는 교배친 중 TN 86은 TMV에 이병성이나<sup>11)</sup> ms NC 107이 저항성이어서 단일 우성인자에 의해서 지배되는 TMV에 저항성으로 나타난 것으로 보이며, 역병은 양친이 모두 저항성이어서 저항성으로 나타난 것으로 생각된다.

엽표면의 모용은 KB 109와 재배 품종 모두 SGT형으로 추정되었다. 엽표면의 수지 분비 여부는 잎담배의 품질에 크게 관여하는 형질로 NSGT형은 건엽의 품질이 열악하여 재배되지 않는다. KB 109는 SGT형으로 잎담배의 품질면에서는 재배에 큰 문제가 없을 것으로 생각된다.

KB 109와 재배 품종의 개화기 생육 특성 및 증굴 비율은 표 3과 같다.

KB 109는 KB 101과 KB 103에 비하여서는 수확엽수가 2~3매 적고 개화기는 2~3일 정도 빨랐으나

Table 1. Reaction of breeding lines or F<sub>1</sub> hybrids to the inoculation of Potato Virus Y(PVY) at field, and the type of the glandular trichomes estimated indirectly using thin layer chromatography technique.

Breeding line or F <sub>1</sub> hybrid	Reaction to PVY	Type of Trichomes
Burley 21	Susceptible	SGT
KB 107	Resistant	NSGT
NC 107	Resistant	NSGT
ms NC 107	Resistant	NSGT
TN 86	Resistant	SGT
TN 90	Resistant	SGT
(KB 107×TN 86)F <sub>1</sub>	Resistant	SGT
(KB 107×TN 90)F <sub>1</sub>	Resistant	SGT
(ms NC 107×TN 86)F <sub>1</sub>	Resistant	SGT
(ms NC 107×TN 90)F <sub>1</sub>	Resistant	SGT

<sup>a</sup>Abbreviation used : SGT=Secreting glandular trichomes, NSGT=Non - secreting glandular trichomes.

Table 2. Disease resistances and type of glandular trichomes of KB 109 and the other cultivars.. 1993.

Cultivar or Line	Disease Resistance <sup>a</sup>			Type of Trichomes
	PVY	TMV	Black Shank	
Burley 21	Sus.	Res.	Sus.	SGT
KB 101	Sus.	Res.	Res.	SGT
KB 103	Sus.	Res.	Med. - Res.	SGT
KB 109	Sus.	Res.	Res.	SGT

<sup>a</sup>Abbreviation used : Sus.=Susceptible, Med. - Res.=Medium resistant, Res.=Resistant, SGT=Secreting glandular trichom.

Burley 21에 비하여 수확엽수가 다소 많았고 최대엽장·폭이 길었으며 장/폭비가 낮아 광엽형으로 나타났고 개화기는 약간 늦었으며 증골비율은 동일하였다. KB 109는 재배 품종과 마찬가지로 입엽형이며 엽면에 약간의 요철(puckering)이 있는데 이는 모본인 ms NC 107에서 온 것으로 추정된다.

이상의 생육 특성으로 보아 KB 109는 재배 품종으로 이용하여도 별다른 문제가 없을 것으로 본다.

재배 품종과 KB 109의 건엽의 내용 성분 및 물리적 특성은 표 4와 같다.

KB 109는 재배 품종에 비하여 전알칼로이드 함량, 니코틴 함량 및 전질소 함량이 다소 높게 나타났으나 통계적 유의차는 인정되지 않았다. 그리고 연소 시간은 공시 품종 중 가장 길었고 부풀성도 가장 높았으나 역시 유의차는 없었다.

이상의 결과로 보아 KB 109의 이·화학적 특성은

Table 3. Agronomic characteristics and midrib proportion of KB 109 and the other cultivars, 1993.

Cultivar or Line	Stalk Height	Leaves per Plant	Largest Leaf			Days to Flower	Midrib Proportion
			Length(L)	Width(W)	L/W		
Burley 21	139	21.2	68.5	31.3	2.19	66.7	31.1
KB 101	141	23.9	66.4	30.3	2.19	69.8	32.3
KB 103	140	23.5	70.9	31.7	2.24	69.9	32.0
KB 109	135	21.6	70.7	35.1	2.01	67.2	31.1
LSD (.05)	ns	1.1	4.0	2.1	0.14	2.3	0.8

ns and \* = Non - significant and significant at 5% probability level, respectively.

Table 4. Chemical constituents and physical properties of cured leaf of KB 109 and the other cultivars, 1993.

Cultivar or Line	Total Alkaloid	Nicotine	Nor - nicotine	Total Nitrogen	Total Nitrogen Nicotine	Combustibility	Filling Value
Burley 21	3.88	3.50	0.32	2.94	0.83	5'39"	5.52
KB 101	3.68	3.28	0.35	2.92	0.90	5'37"	5.68
KB 103	3.61	3.22	0.33	2.99	0.94	5'37"	5.49
KB 109	3.92	3.51	0.35	3.08	0.93	5'56"	5.78
Sig.(.05)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns=Non - significant at 5% probability level.

Table 5. Price, yield and value of cured leaf of KB 109 and the other cultivars, 1993.

Cultivar or Line	Price <sup>a</sup>	Yield	Value <sup>a</sup>
	Won/kg	kg/10a	1000won/10a
Burley 21	4,065	245.2	999.7
KB 101	4,073	258.2	1053.6
KB 103	4,098	260.8	1072.5
KB 109	4,073	252.1	1032.7
LSD(.05)	ns	7.0	ns

ns and \* = Non - significant and significant at the 5% probability level, respectively.

<sup>a</sup>Prices are based on the 1993 purchasing prices of Korea Tobacco & Ginseng Corporation.

현 재배 품종과 대차가 없는 것으로 생각된다.

KB 109 및 재배 품종의 kg당 가격, 10a당 수량 및 대금은 표 5와 같다.

kg당 가격과 10a당 대금에서는 KB 109와 재배 품종간에 대차가 없었다. 10a당 수량에서는 KB 109가 KB 101과 KB 103에 비하여서는 적었으나 Burley 21보다는 다소 많았다.

지금까지의 결과를 종합하여 보면 KB 109는 엽면에 약간의 요철이 있는 광엽형으로 KB 101과 KB 103보다는 수량성이 낮으나 Burley 21보다는 다소 높을 것으로 보이며 이·화학적 특성이 재배 품종과 유사하여 품질(kg당 가격)도 재배 품종과 대차가 없을 것으로 생각된다. 특히 PVY에 저항성이고 엽표면의 모용이 수지 분비형이어서 동형접합형 PVY 저항성 품종이 육성될 때까지 한시적으로 재배될 수 있을 것으로 생각된다.

## 결 론

최근 우리나라의 버어리종 산지에서 국부적으로 극심한 피해를 주고 있는 감자바이러스 Y(Potato Virus Y, vein necrosis strain; PVY-VN)에 저항성인 F<sub>1</sub> 잡종의 육성 방법과 이용 가능성을 검토하고 응성 불임 F<sub>1</sub> 잡종 KB 109를 생상력 검정시험에 공시하여 병저항성, 농경적 특성 및 이·화학적 특성을 재배 품종과 비교하였던 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. NC 107, KB 107, ms NC 107, TN 86 및 TN 90의 PVY 저항성은 동일한 gene source에서 유래된 것으로 추정되었다.

2. 현재까지 확보된 유전자원으로도 수지 분비형 PVY 저항성 F<sub>1</sub> 잡종 육성이 가능하였다.

3. 응성 불임 F<sub>1</sub> 잡종 KB 109는 수지 분비형이고 PVY 저항성으로 생육 특성, 수량성 및 건엽의 이·화학적 특성이 재배 품종과 대차 없이 동형접합형 PVY 저항성 품종이 육성될 때까지 어시적으로 이용가능할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Chaplin, J.F., L.G. Burk, G.V. Gooding, and N.T. Powell.(1976) Crop Sci. 20 : 677.
2. Cundiff, R.H. and P.C. Markunas. (1964) Tob. Sci. 8 : 136~137.
3. Elder, A.S., T.T. Hebert, and G.V. Gooding, Jr. (1969) Plant Dis. Repr. 53 : 623~624.
4. Gupton, C.L.(1979) Crop Sci. 20 : 116.
5. Heggstad, H.E.(1966) Crop Sci. 6 : 612~613.
6. 조천준, 김대송, 한철수, 추홍구, 이승철, 정석훈. (1992) 한국연초학회지 14 : 97~103.
7. 조천준, 김대송, 정석훈, 최상주, 조명조.(1993) 한국연초학회지 15 : 111~114.
8. 정석훈, 최상주, 조천준, 김대송, 조명조, 이승철. (1993) 한국연초학회지 15 : 115~122.
9. 김찬호 (1979) 담배성분분석법. 한국연초연구소. pp. 15~16.
10. Koelle, G. (1961) Der Zuechter 31 : 71~72.
11. Miller, R.D. (1987) Crop Sci. 27 : 365~366.
12. Miller, R.D. (1991) Crop Sci. 31 : 852.
13. 박은경. (1984) 한국연초학회지 6 : 141~146.
14. Smeeton, B.W. (1976) Tob. Sci. 20 : 156.
15. 손준수, 오명희, 강여규(1993) 담배연구보고서 (연초경작 육종 및 환경편). 한국인삼연초연구원. p. 251.