

연초 (*Nicotiana tabacum* L.) 감자바이러스 Y 저항성 품종육성

I. 황색종 품종 McNair 30의 감자바이러스 Y 저항성유전

정윤희 · 정석훈 · 금완수 · 최상주 · 이승철

한국인삼연초연구소 경작시험장

BREEDING TOBACCO (*NICOTIANA TABACUM* L.) RESISTANT TO POTATO VIRUS Y IN KOREA

I. INHERITANCE OF RESISTANCE TO POTATO VIRUS Y OF FLUE-CURED TOBACCO VARIETY MCNAIR 30

Y.H. Chung, S.H. Jung, W.S. Keum, S.J. Choi and S.C. Lee

*Suweon Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute,
Suweon, Korea*

(Received for Publication, October 5, 1984)

Abstract

To classify the inheritance of resistance to potato virus Y, crosses between susceptible flue-cured tobacco variety NC 95 and resistant variety McNair 30 were conducted. The parents, F_1 plants, F_2 populations, and haploid plants derived from anthers of F_1 plants were screened for a resistance of two potato virus Y strains (PVY-VB and PVY-VN) isolated in Korea.

The Chi-square values for the F_2 populations and haploids of F_1 fitted 1:3 and 1:1 ratios of resistant to susceptible for two strains, respectively. Therefore, it was found that the resistance of McNair 30 for the potato virus Y was controlled by a single recessive gene. Moreover the resistance to two strains screened was inherited dependently.

서 론

감자바이러스 Y는 세계적으로 여러 나라에서 연초의 중요 병해로 알려져 있다(12). 우리 나라 연초 산지에서도 차과 夫(15)가 1981년 엽맥녹대 (PVY-VB) 및 엽맥피저 (PVY-VN) 두 계통을 분리 동정하였고, 차과 金은 (16) 1982년 버어리종 산지의 조사지점수에 대한 발병지점의 비율이

엽맥녹대계통 94% 그리고 엽맥피저계통이 44%로 거의 모든 지점에서 감자바이러스 Y가 발병하고 있다고 하였다.

감자바이러스 Y를 매개하는 진딧물은 잡초나 여러가지 다른 작물에서도 서식 또는 월동하므로 매개원을 없애는 것은 매우 어렵다(12). 또한 자연상태에서 주요 매개원은 진딧물이지만 진딧물의 약제 방제로 개개 포장에서의 감자바이러스

스Y발생을 감소시키는 것은 어렵다는 보고도 있다(17). 따라서 감자바이러스Y의 가장 효과적인 방제방법은 저항성 품종의 육성이라 할 수 있으며 (2, 4, 8, 11), 우리 나라에서도 1981년부터 이 병에대한 저항성 품종육성에 착수하였다(18).

감자바이러스Y는 지역에 따라 다른 계통이 분포 되어 있거나, 계통별로 기주식물의 반응이 틀리는 경우가 있으며 (3, 7, 9, 10),朴과 金 (16)도 우리 나라에서 분리 동정한 감자바이러스 Y는 기주식물의 반응에 있어서 외국의 보고와 서로 다른 것이 있으며, 황색종 McNair 30이 무병징으로 저항성을 나타 낸다고 하였다. McNair 30은 White Gold와 Hicks 그리고 *N. longiflora*의 역병저항성을 도입한 육성계통 224C를 교배하여 육성한 품종으로 (5), *N. longiflora*의 감자바이러스Y 저항성 (3, 6)과 어떤 관계가 있는지의 여부와 저항성의 유전양상 및 육종적 이용가치등에 대하여 밝혀져 있지 않다. 또한 감자바이러스Y의 저항성원으로 Virgin A mutant가 널리 이용되고 있으나 (3, 4, 8, 11), 그 저항성이 단일열성인자에 의하여 지배되며 (11), 단일 인자에 의하여 지배되는 저항성은 많은 식물 병원체에 의하여 급격히 와해될 가능성이 있으므로 (6, 19), 새로운 유전자원을 개발할 필요가 있다.

따라서 본 시험은 감자바이러스Y 저항성 품종 육성에 있어서 McNair 30이 가진 저항성의 유전양상 및 육종적 이용 가능성을 구명하기 위하여 수행 하였다.

재료 및 방법

감자바이러스Y 저항성 검정 재료는 교배친인 NC95와 McNair 30과 그들의 F_1 , F_2 그리고 F_1 의 약배양으로 얻은 반수체 식물을 공시 하였으며, 교배친의 종자는 1966년 미농무성 (USDA) 으로부터 도입하여 한국인삼연초연구소 경작시험장에서 증식 보관 중인 것을 사용하였다. F_1 잡종 식물의 약배양에 의한 반수체 식물의 유기

는 Nakamura 등의 방법 (13)에 의하였으며 3개체의 F_1 잡종 식물로부터 약을 채취하여 배양하였다.

감자바이러스Y의 접종원은 우리 나라 잎담배에서 분리 저장중인 엽맥늑대 및 엽맥괴저계통 (15)을 병리실험실에서 분양받아 접종하였다. 접종방법은 공시균주를 TMV에 저항성인 Burl-ey 21에 접종 20일 후 이병엽을 채취하여 살균된 유발에서 phosphate buffer (0.01M, pH7.0)을 이병엽 1g당 5ml의 비율로 넣어 혼합분쇄한후 착즙하였다(14). 이 즙액을 12~13매 묘의 최대엽과 그 상위엽에 600mesh의 carborundum으로 도말 접종하였고 (1), 접종후 곧 물로 씻어 주었다. 접종 3주 후에 나타난 병징에 따라 발병여부를 조사하고, 접종한 감자바이러스Y의 엽맥늑대 및 엽맥괴저계통에 대한 저항성이 독립적인지의 여부를 알기 위하여 저항성으로 나타난 개체에 당초접종한 계통과 다른 계통을 각각 접종하고 3주 후에 그 병징을 조사하였다.

결과 및 고찰

교배친인 NC95와 McNair 30, 그들의 F_1 , F_2 , 그리고 F_1 식물의 약배양으로 유기한 반수체 식물의 감자바이러스Y의 엽맥늑대 및 괴저계통에 대한 저항성 검정 결과는 표 1 및 표 2와 같다.

이병성 교배친인 NC95는 엽맥늑대계통을 접종시에 공시개체가 모두 균일하게 잎 전체의 엽맥이 늑대 및 그물모양을 나타내었으며 엽맥괴저계통 접종주는 엽맥이 흑갈색으로 나타났으나 저항성인 McNair 30은 아무런 병징이 나타나지 않았다. NC95×McNair 30의 F_1 접종에서는 접종한 감자바이러스Y 계통별로 이병성 교배친인 NC95와 같은 병징을 나타내었다. F_2 세대에서는 저항성과 이병성 개체의 관찰치가 저항성의 유전이 단일열성인자에 의하여 지배될 때의 저항성과 이병성의 분리비 1:3과 비교할때 Chi-square치가 1.33(표 1) 및 0.85(표 2) ($X^2 0.05 (1) = 3.84$)로서 관찰치와 이론치는

Table 1. X^2 - test for vein banding strain of potato virus Y resistance in F_1 , F_2 and haploid plants derived from F_1 hybrids of NC95 X McNair 30.

| | Resistant | Susceptible | Total |
|---------------------|-----------|-------------|--------------|
| NC 95 | 0 | 10 | 10 |
| McNair 30 | 10 | 0 | 10 |
| F_1 | 0 | 10 | 10 |
| F_2 | | | |
| Observed (O) | 30 | 70 | 100 |
| Expected (E) | 25 | 75 | 100 |
| $\frac{(O-E)^2}{E}$ | 1.00 | 0.33 | $X^2 = 1.33$ |
| Haploids from F_1 | | | |
| Observed (O) | 63 | 67 | 130 |
| Expected (E) | 65 | 65 | 130 |
| $\frac{(O-E)^2}{E}$ | 0.06 | 0.06 | $X^2 = 0.12$ |

$$X^2 = 0.05(1) = 3.84$$

Table 2. X^2 - test for vein necrosis strain of potato virus Y resistance in F_1 , F_2 and haploid plants derived from F_1 hybrids of NC 95 X McNair 30.

| | Resistant | Susceptible | Total |
|---------------------|-----------|-------------|--------------|
| NC 95 | 0 | 10 | 10 |
| McNair 30 | 10 | 0 | 10 |
| F_1 | 0 | 10 | 10 |
| F_2 | | | |
| Observed (O) | 29 | 71 | 100 |
| Expected (E) | 25 | 75 | 100 |
| $\frac{(O-E)^2}{E}$ | 0.64 | 0.21 | $X^2 = 0.85$ |
| Haploids from F_1 | | | |
| Observed (O) | 51 | 62 | 113 |
| Expected (E) | 56.5 | 56.5 | 113 |
| $\frac{(O-E)^2}{E}$ | 0.54 | 0.54 | $X^2 = 1.08$ |

$$X^2 = 0.05(1) = 3.84$$

잘 일치하고 있다.

F_1 의 반수체에서도 저항성과 이병성 개체의 관찰치는 저항성이 단일 인자에 의하여 지배될 때의 분리비 1:1에 비교할 때 Chi-square 치가 각각 0.12(표1) 및 1.08(표2) (X^2 0.05(1) = 3.84)로서 관찰치와 이론치는 잘 일치하고 있다. 따라서 McNair 30의 감자바이러스 Y의 엽맥늑대 및 엽맥괴저 계통에 대한 저항성은 단일 열성 인자에 의하여 지배되는 것으로 볼 수 있다. 또한 F_2 및 F_1 의 반수체에서 어느 한 감자바이러스 Y 계통에 저항성으로 나타난 개체는 다른 계통을 접종 하였을때도 저항성으로 나타났다. 이러한 결과는 McNair 30이 우리나라에서 분리 동정한 감자바이러스 Y의 엽맥늑대 및 엽맥괴저 계통에 대한 저항성이 종속적이라는 것을 나타낸다.

McNair 30의 감자바이러스 Y에 대한 저항성이 단일 열성 인자에 의하여 지배된다는 것은 Koelle (11)가 보고한 Virgin A mutant의 저항성 유전양상과 일치한다. McNair 30의 역병저항성 도입원인 *N. longiflora*(5)에 대하여 차과금(16)은 우리나라 엽맥늑대 및 괴저계통 접종시 무병징을 나타내며, Burk 등(3)은 미국의 N^N 계통에 대하여 국부 반점을 나타낸다고 하였다. McNair 30의 감자바이러스 Y에 대한 저항성이 *N. longiflora*의 저항성과 어떤 관계가 있는지의 여부는 앞으로 구명해야할 과제이다.

또한 Edgington 등(6)과 Van der Plank (19)는 단일 인자에 의하여 지배되는 저항성은 그 저항성이 급격히 와해 되는 예가 많다고 하였다. 감자바이러스 Y 저항성으로 널리 이용되어 오고 있는 Virgin A mutant(3, 4, 8, 11)에 대하여 차과금(16)은 우리나라의 엽맥늑대 계통을 접종시 저항성과 이병성으로 분리 현상을 나타내며, 이 품종의 저항성을 도입 육성한 것으로 알려진 품종중 황색종 NC744(4)는 저항성을 나타내고 버어리종 NC107(8)은 이병성 이라고 하였다. 따라서 우리나라 감자바이러스 Y에 대하여 Virgin A mutant의 저항성이 불안정 할 경우의 육종적 대처방안이 강구되어야 할 것이다.

McNair 30의 감자바이러스 Y에 대한 저항성의 유전양상이 F_1 의 반수체에서 이론치와 잘 일치하는 것은 열성대립 유전자를 가지고 있는 배우자가 이병성인 우성대립 유전자를 가지고 있는 배우자와 그 기능에 있어서 차이가 없다는 것을 의미한다. Virgin A mutant와 McNair 30의 감자바이러스 Y에 대한 저항성이 엽맥늑대로 동일유전자에 의한 것인지 또는 다른 유전자에 의한 것으로 복합하여 감자바이러스 Y 저항성 품종육성에 이용할 수 있는지 여부는 앞으로 연구 되어야할 과제다. 그러나 Virgin A mutant의 우리나라 감자바이러스 Y에 대한 저항성이 불안정 하므로(16) 우선 McNair 30이 감자바이러스 Y 저항성 품종육성에 공시되어야 할 것으로 고찰된다.

본시험 수행에 있어서 감자바이러스 Y의 분양 및 저항성 검정에 도움말을 주신 한국인삼연초 연구소 경작시험장 박銀景 박사님에게 깊은 사의를 드린다.

결 론

감자바이러스 Y에 이병성인 황색종 연초품종 NC95와 저항성인 McNair 30, 그들의 F_1 , F_2 , 그리고 F_1 의 반수체를 공시하여 우리나라에서 분리 동정한 감자바이러스 Y의 두계통(엽맥늑대 및 엽맥괴저 계통)에 대한 저항성의 유전양상을 검정 하였다.

F_2 및 F_1 의 반수체에 있어서 X^2 치의 값이 단일 열성 인자에 의하여 저항성이 좌우 될 때의 저항성과 이병성의 비인 1:3과 1:1에 각각 잘 일치하였다. 또한 엽맥늑대 및 엽맥괴저 계통에 대한 McNair 30의 저항성은 종속적 이었다.

참 고 문 헌

1. Agrios, G.N. Plant pathology. Academic press. New York. (1978).

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., and J.F. Chaplin. *Crop. Sci.* 20(3):334-338 (1980).
5. Earley, W.E., and J.M. Green. *Crop. Sci.* 7:81-82 (1967).
6. Edgington, L.V., R.A. Martin, G.C. Bruin, and I.M. Parsons. *Plant Dis.* 64:19-23 (1980).
7. Gooding, G.V., Jr. *Plant Dis. Repr.* 57: 200-204 (1973).
8. Gooding, G.V., Jr. *Plant pathology. annual summary of activities.* 35-36 (1982).
9. Gooding G.V., Jr., G.A. Todd, L.G. Burk, and J.H. Chaplin. *Tob. Sci.* 26:1-13 (1982).
10. Gupton, G.L., G.V. Gooding, Jr., and T.C. Corbin. *Tob. Sci.* 26:89-93 (1982).
11. Koelle, G. *Zuchter* 31:71-72 (1961).
12. Lucas, G.B. *Diseases of Tobacco* (3rd ed). P. 457-469, Biological Consulting Associates, Raleigh, N.C. U.S.A. (1975).
13. Nakamura, A.T., Yamada, N. Dadotani, R. Itagaki and M. Oka. *Sabrao. J.* 6(2): 107-131 (1974).
14. Noordam, D. *Identification of plant viruses- methods and experiments-*, p. 21, Centre for Agricultural publishing and Documentation, Wageningen, the Netherlands. (1973).
15. 朴銀景, 夫庚生. 한국인삼연초연구소 담배 연구보고서 (경작분야 환경편). 3 : 15 (1981)
16. ———, 金政和. 한국인삼연초연구소 담배 연구보고서 (경작분야 환경편). 235 - 250 (1982)
17. Reagen, E.E., B.V. Gooding, Jr., and G.G. Kennedy. *J. Econ. Entomol.* 72:538-540 (1979).
18. 柳点鎬, 韓喆洙. 한국인삼연초연구소 담배 연구보고서 (경작분야 육종편). 92 - 108 (1981)
19. Van der plank, J.E. *Principles of Plant infection.* Academic press. New York. 216P (1975).