

황색종 연초 돌연변이 계통 KF8832 - 85의 특성

조 수 현*

한국인삼연초연구원 대구시험장
(1995년 3월 23일 접수)

Characteristics of A New Flue - cured Tobacco Mutant Line KF 8832 - 85

Soo Heon Cho*

*Taegu Experiment Station,
Korea Ginseng and Tobacco Research Institute
(Received March 23, 1995)*

ABSTRACT : A new flue - cured tobacco mutant line KF 8832 - 85 was developed at Taegu Experiment Station, Korea Ginseng and Tobacco Research Institute in 1994. KF 8832 - 85 was resulted from a cross of flue - cured cultivars NC 95×NC 2326, and developed by a pedigree system of breeding ; initial selection was made by plant type and resistance to bacterial wilt(BW) disease(*Pseudomonas solanacearum*) in the F₂ generation under the natural field conditions infested with the pathogen. One white flowered plant was occurred by spontaneous mutation in a certain line among the F₃ generation while the others were pink. Six plants from the seeds by selfing were selected at the field infested with the pathogen among 240 populations with white flowering in the F₄, KF 8832 - 85 was selected based on yield and leaf quality trials among 6 lines in F₅ generation. KF 8832 - 85 was compared with its parent for certain agronomic and chemical characteristics at Taegu Experiment Station in 1993 and 1994. The results showed that KF 8832 - 85 have white flower, the stalk height was approximately that of NC 2326 but averaged about 10cm taller than NC 95. It produced ground suckers as much as NC 95, and did not breakdown leaf at the same as NC 2326. KF 8832 - 85 have high resistance to bacterial wilt disease. Yield of KF 8832 - 85 was 10 and 18% higher than that of NC 2326 and NC 95, respectively. Price per Kg was equal to that of NC 2326. The contents of nicotine and reducing sugar did not differ significantly from NC 95, while total nitrogen was significantly lower than NC 95. Therefore, the new mutant line is genetically stable for agronomic and chemical characteristics and provides a source of bacterial wilt disease resistance for use in breeding resistant flue - cured cultivars.

Key words : Mutant line, White flower, Spontaneous mutation.

* 연락처자 : 711 - 820 대구광역시 달성군 하빈면 현내리 345번지
한국인삼연초연구원 대구시험장

* Corresponding Author : *Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taegu Experiment Station,
345 Hyunne - ree, Habin - myun, Dalsung - Kun, Taegu 711 - 820, Korea*

연초육종에 있어서 가장 중요한 목표중 하나인 내병성 품종을 육성하기 위해서는 여러종류의 유전 자원을 확보하는 것이 우선되어야 하며, 보유하고 있는 품종의 내병성을 정확히 파악하고 있어야 한다. 연초 주요 병해충의 하나인 세균성 마름병(입고병, *Pseudomonas solanacearum*)은 기주범위가 광범위하고, 우리나라 연초산지의 방병율은 1992년까지의 5년간 평균 황색종 1.7%, 버어리종 0.9%로서 황색종의 피해가 더 큰 것으로 알려져 있으며(손 등, 1993), 미국의 황색종 산지에서는 1993년 경작면적의 1.9%가 발병되어, 병 발생으로 인한 전체 손실의 25%를 차지하고 있다.(Melton, 1994)

입고병 발생은 연초의 수량 품질에 막대한 지장을 초래하고 있어 그 방제책으로는 약제 방제(Melton, 1994), 생물학적 방제(Anuratha와 Gnanamaanicam, 1990; Tanaka et al, 1990)등이 시도되고 있으나 저항성 품종육성이 가장 효과적이라고 하였다.(Akehurst, 1981; Chaplin과 Burk, 1970)이 저항성은 최초로 TI 448A에서 도입되었으며(Clayton과 Smith, 1942), 최근에 육성된 신품종들도 거의 모두가 높은 저항성을 갖고 있다(Peedin, 1994). 엽을 수확하는 연초에 있어서 엽탈락은 액아량의 증가 및 수량을 감소시키는 요인이며 (조수현, 진정의, 1989), 복합 내병성인 NC 95와 SC 72는 엽탈락이 잘되는 품종으로 알려져 있다(조수현, 이철환, 1989; Gwynn과 Powell, 1966). 신품종 육성의 좋은 재료인 돌연변이는 연초에 있어서 엽색, 엽형태, 엽록소 및 화색 등에서 보고 되었으며, 이들은 1개 혹은 여러개의 유전자에 의해 지배 된다고 하였다(Chaplin, 1969; Gopinath, 1970; Valleau, 1958; Valleau와 Stokes, 1957). 흰꽃의 돌연변이를 선발하여 육성한 품종으로는 황색종의 Jayalakshmi(JL) (Satyanarayana, 1982), 버어리종의 Va 528이 있고(Terrill, 1984), 흰꽃은 분홍꽃에 대하여 열성이며 1개의 유전자가 관여한다고 보고하였다(Valleau, 1958).

본 연구는 내병, 다수성이면서 엽탈락이 적은 신품종을 육성하기 위해 복합 내병성이고 엽탈락이 잘되는 NC 95에 액아가 적고 양질인 NC 2326을 교배한 조합에서 돌연변이로 흰꽃이 피면서, 입고병 저항성이 높고, 엽탈락이 적으며, 다수성인 KF 8832-85를 선발하였기에 그 특성을 교배친과 비교하여 보고한다.

재료 및 방법

공시재료는 새로 선발된 KF 8832-85와 교배친인 NC 2326 및 NC 95를 1993년과 1994년에 한국인삼연초연구원 대구시험장에서 공시하여 특성 검정을 하였다. 재식거리는 115×38cm, 시비량은 연초용 복비(13-7-25)를 10a 당 80kg 시여 하여, 4월 16일에 이식 하였으며, 기타 재배는 한국인삼연초연구원 표준 재배법에 준하였다. 탈락엽수와 액아량은 발퇴기에 조사하였으며, 건조경과 조사는 본엽을 온도 37°C, 상대습도 85-90%에서 실시 하였다. 입고병 저항성은 입고병균으로 오염된 내병성 검정 포장에 이식하여 수확말기에 조사하였다.

Kg당 가격은 1994년도 한국 담배인삼공사의 수매가격을 적용 하였으며, 내용 성분 분석 시료는 whole-plant 방법으로 채취하였고, 내용 성분중 nicotine 함량은 Cundiff와 Markunas법, (Cundiff와 Markunas, 1995) 질소는 개량 킬달법,(김등, 1991) reducing sugar는 Somogyi법(김 등, 1991) 으로 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 육성경과

KF 8832-85는 한국인삼연초연구원 대구시험장에서 내병, 다수성이면서 엽탈락이 적은 신품종을 육성하기 위하여, 1988년 황색종 품종중 복합 내병성이면서 엽탈락이 잘되는 NC 95에 액아가 적고 양질인 NC 2326을 교배하여 계통 번호를 KF 8832로 하였다. F₂ 세대는 1989년 입고병균으로 오염된 포장에 600주를 이식하여 입고병에 저항성이면서 엽탈락이 되지 않는 50개체를 선발 하였다. F₃ 세대는 F₂세대에서 선발된 50개체를 계통육종법으로 계통화하여 계통별로 20주를 모부분과 함께 공시하였다. 이 50계통은 모두 분홍꽃이었으나 1계통내에 1주가 흰꽃으로 출현하여, 이를 자가수분 시켜 채종하였다. 1991년에는 전년도에 채종한 종자를 과종하여 이병 포장에 240주 공시한 후, 입고병 저항성, 엽탈락성, 생육특성등을 고려하여 6주 선발하였고, 1992년에 수량과 건조엽의 엽질등을 선발기준으로하여 KF 8832-85를 최종 선발하였다(그림 1).

Year	Breeding process	Remarks
1988	Artificial cross	NC 95×NC 2326(Cross No. KF 8832)
1989	Screening for Bacterial Wilt(BW)	50 plants were selected among 600 F ₂ population in BW infested field
1990	Speeded up for generation	One plant was white flowering a certain line
1991	Screening for Bacterial Wilt	6 plants were selected among 240 population with white flowering in BW infected field
1992	Preliminary yield trial	One line was selected among 6 lines (KF 8832-85)
1993	Performance test	
1994	Performance test	

Fig 1. Selection process of a new flue-cured tobacco mutant line KF 8832-85

2. 생육특성

돌연변이 계통인 KF 8832-85의 가장 큰 특징은 꽃색이 흰색이며(그림 2), 이는 우리나라에서 육성한 황색종 Germplasm종 최초로 생육특성은 표 1과 같다.

KF 8832-85을 교배친인 NC 2326 및 NC 95와 비교하여 보면 간장은 NC 2326과 유사하여 큰 편이고, 수확엽수, 최대엽장과 폭은 비슷하며, 개화일수와 지체부 액아수는 NC 95와 대등하여 액아가 많고 개화기가 늦은 편이다. 이상의 결과로 보아 KF 8832-85는 장간이면서 개화가 늦고, 액아가 많으나, 수확엽수, 최대엽장과 폭은 모부본과 유사한 것으로 나타났다.

3. 엽탈락과 내병성

KF 8832-85를 교배친과 비교하여 탈락엽수와 내병성을 조사한 결과는 표 2와 같다. 탈락엽수는 NC 95가 주당 3.4매인데 비하여 KF 8832-85는 0.1매로서 NC 2326을 닮아 거의 발생 되지 않았다. 입고병 저항성은 NC 95의 이병률이 58%인데 비하여 KF 8832-85는 54%로서 저항성 정도가 NC 95보다 높게 나타났다.

4. 건조경과

KF 8832-85를 교배친과 함께 공시하여 건조경과를 조사한 결과는 표 3과 같다. KF 8832-85의

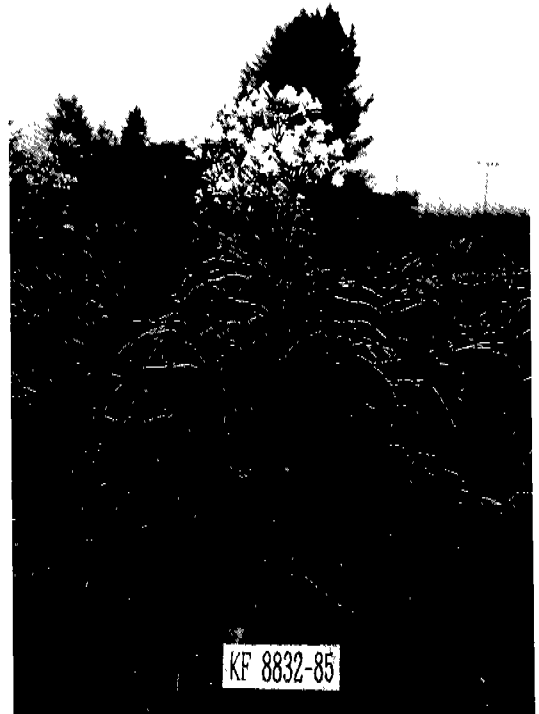


Fig 2. A new mutant line KF 8832-85 with white flower

Table 1. Comparison of agronomic characteristics between parent and KF 8832-85

Variety	Stalk height	Harvested leaves	Largest leaf		Days to flower	Ground sucker
			Length	Width		
	cm	no.	cm	cm		no./plant
NC 2326	113	17.9	59.0	31.7	61	1.0
NC 95	103	18.2	56.2	31.9	65	3.1
KF 8832-85	114	18.0	58.1	32.9	64	2.9

Table 2. Comparison of Breakdown leaf and disease resistance between parent and KF 8832-85

Variety	Breakdown leaf	Bacterial wilt
	no./plant	%
NC 2326	0.0	94
NC 95	3.4	59
NC 8832-85	0.1	54

황변은 NC 2326과 유사하게 속도가 빠르나, 갈변은 NC 95와 같이 늦으므로 건조가 용이한 것으로 나타났다.

5. 수량, Kg당 가격 및 10a당 대금

KF 8832-85와 교배친의 수량, Kg당 가격 및 10a당 대금은 표 4와 같다. KF 8832-85의 Kg당 가격은 NC 2326과 같고, 수량은 10% 증수되었으며 10a당

Table 3. Comparison of the rate of leaf yellowing and browning at 37°C and RH 85 to 90%

Variety	Curing time(hours)							
	0	12	24	36	48	60	72	84
 %							
NC 2326	10	30	45	80	90	95	100(10)	100(47)
NC 95	10	30	40	70	80	90	100(5)	100(27)
KF 8832-85	10	30	40	75	85	95	100(5)	100(30)

% The rate of leaf yellowing(browning)

Table 4. Comparison of yield, price and value of parent and KF 8832-85

Variety	Yield index	Price index	Value index
NC 2326	100	100	100
NC 95	93	91	85
KF 8832-85	110	99	109

Table 5. Comparison of chemical components between parent and KF 8832-85

Variety	Nicotine	Total nitrogen	Reducing sugar	T.N./Nic.	R.S./Nic.
NC 2326	3.17	1.87	16.7	0.59	5.3
NC 95	3.49	2.17	19.3	0.62	5.5
NC 8832-85	3.36	1.89	18.5	0.56	5.5

대금도 9% 높게 나타났다. 따라서 KF 8832-85는 NC 2326 수준의 품질을 유지하면서 다수성인것으로 나타났다.

6. 내용성분

KF 8832-85와 교배친의 내용성분은 표 5와 같다.

KF 8832-85의 nicotine과 환원당은 각각 3.36%, 18.5%로서 NC 95의 함량과 유사하고, 전질소는 1.88%로서 NC 2326의 함량과 비슷하였다. 따라서 내용성분간의 비율이 환원당/니코틴은 5.0-8.0, 전질소/니코틴은 1.0 이하가 바람직하다고 한 Jones와 Kenyon(1961)의 보고와 일치하므로, KF 8832-85는 엽중 내용성분이 minimum standard 범위내의 균형을 이루고 있는 돌연변이 계통이다

결 론

황색종 연초 돌연변이 계통 KF 8832-85는 NC 95와 NC 2326을 교배한 조합에서 흰꽃의 돌연변이체를 한국인삼연초연구원 대구시험장에서 선발하였다. KF 8832-85의 특성을 교배친과 비교하여 보면, 생육특성증 개화는 NC 95와 같이 늦으나 NC 2326과 같이 장간이고, 지계부 액아수는 NC 95와 같이 많으나 수확엽수, 최대엽장과 폭은 교배친과 유사하다. KF 8832-85의 엽탈락은 적고, 입고병 저항성은 NC 95에 비하여 강하다. KF 8832-85의 건조는 용이하며, 품질은 양질인 NC 2326 수준을 유지하면서 수량은 10% 증수되는 다수성이다. 엽중 니코틴, 전질소, 환원당 및 내용성분간의 비율등은 minimum standard 범위내의 균형을 이루고 있다. 이와같이 돌연변이 계통 KF 8832-85는 유전적으로 생육특성 및 내용성분등이 고정되었으므로, 입고병 저항성 신품종을 육성하는데 좋은 재료가 될 것이며, 또한 흰꽃과 연관이 있는 양적형질이 구명되면, 화색을 marker gene으로 이용할 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Akehurst, B.C. (1981) Tobacco. 2nd ed. p. 81-87. Longman. New York. U.S.A.
2. Anuratha, C.S. and S.S. Gnanamaanickam (1990)

- Biological control of bacterial wilt caused by *P. solanacearum* in India with antagonistic bacteria. Plant Soil 124 : 109-116.
3. Chaplin, J.F. (1969) Inheritance and possible use of pale yellow character in tobacco. Crop Sci. 9 : 169-172.
4. Chaplin, J.F. and L.G. Burk (1970). Interspecific hybridization and gene transfer in *Nicotiana* : problems and possible solutions. Proc. 5th Tob. Sci. Congr., Hamburg, p. 59-67.
5. 조수현, 진정의 (1989) 황색종 연초에서 엽탈락과 농경적 형질과의 상관. 한국연초학회지 11 : 149-155.
6. 조수현, 이철환 (1989) 황색종 연초에서 엽탈락의 품종간 차이. II. 한국연초학회지 11 : 65-69.
7. Clayton, E.E. and T.E. Smith (1942) Resistance of tobacco to bacterial wilt. J. Agric. Res. 65 : 547-554.
8. Cundiff, R.H. and P.C. Markunas (1955) Determination of nicotine, nor-nicotine and total alkaloids in tobacco. Anal. Chem. 27 : 1650-1653.
9. Gopinath, D.M., K. V. Krishnamurthy and R. Rao (1970) Ribbon-A dominant laminar mutation in India Lanka tobacco. Tob. Sci. 14 : 31-33.
10. Gwynn, G.R. and N.T. Powell (1966) Dixie Bright 27, Dixie Bright 28, Dixie Bright 102, Oxford 1, Oxford 26, NC 73, NC 75, and NC 95 Tobacco. Crop Sci. 6 : 95-97.
11. Jones, G.L. and J.M. Kenyon (1961) Measured crop performance : Tobacco, NCSC, Res. Report No. 29.
12. 김찬호외 12인. (1991) 담배성분분석법, p. 30-38, p. 88-93. 한국인삼연초연구소.
13. Melton, T.A. (1994) Disease management. Flue-cured Tobacco Information. p. 84-109. North Carolina State University, U.S.A.
14. Peedin, G.F. (1994) Variety information. Flue-cured Tobacco Information. p. 15-20. North Carolina State University, U.S.A.
15. Satyanarayana, K.V., R. Lakshminarayana, K.V. Krishna Murthy and R.B. Narayana Rao (1982)

- Genetics of associated white flower and white seed characters in *Nicotiana tabacum* L. Tob. Sci., 26 : 121 - 123.
16. 손준수, 오명희, 강여규 (1993) 담배연구보고서, 연초경작 육종 및 환경편 p. 237 - 305, 한국인삼연초연구원.
 17. Tanaka, H., H. Negishi and H. Maeda (1990) Control of tobacco bacterial wilt by avirulent strain of *P. solanacearum* M4s and its bacteriophage. Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. 56 : 243 - 246.
 18. Terrill, T.R., L.A.Link and R.G. Henderson (1984) Registration of VA 528 tobacco. Crop Sci. 24 : 620 - 621.
 19. Valteau, W.D. (1958) Genetic veinbanding - A white - flowered tobacco mutant. Tob. Sci. 2 : 20 - 22.
 20. Valteau, W.D. and G.W. Stokes (1957) Virulent A chlorophyll deficiency in tobacco. Tob. Sci. 1 : 175 - 176.