

F₁잡종을 이용한 황색종 논담배 (*N. tabacum* L.) 품종개발

진정의, 이승철* 고미석**

한국인삼연초연구소 대구지장
한국인삼연초연구소 경작시험장*
경상대학교 농과대학**

UTILIZATION OF F₁ HYBRIDS OF FLUE-CURED TOBACCO VARIETIES (*N. TABACUM* L.) FOR TOBACCO CULTURE BEFORE RICE IN PADDY FIELD

J.E. Jin, S.C. Lee* and M.S. Ko**

Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Daegu Experiment Station
*Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Agronomy Research Station**
*College of Agriculture, Gyeongsang University***
(Received for publication, March 25, 1985)

Abstract

In spite of their inferior quality, pale yellow flue-cured tobacco varieties (*N. tabacum* L.) are being cultivated as pre-crop of rice in paddy field because of its early leaf maturity. Fertile and male sterile Hicks as green variety, three pale yellow varieties and six single cross F₁ hybrids between green and pale yellow varieties, were evaluated.

Fertile F₁ hybrids were similar to pale yellow varieties in early leaf maturity, curing characters and nicotine contents, where-as they were lower in total nitrogen, higher in reducing sugar comparing to those of the pale yellow varieties.

서 론

우리나라 남부지방의 황색종 논담배 품종을 후작인 벼의 적기이앙 관계로 발담배되는 탈리 속기가 빠른 pale yellow계를 재배하고 있다. 그러나 pale yellow계 품종은 green계 품종에 비하여 잎담배 내용성분에 있어 당함량이 적고 전질소함량은 많으며, 껍미도 떨어지는 것으로 알

려져 있다.³⁾

담배 품종은 자식성 계통으로 수량이나 품질을 비롯한 유용형질의 heterosis가 적은 편으로 F₁ 잡종의 이용은 제한되고 있으나, Burley 종의 역병저항성 도입과 같이 특별한 목적이 있을 때는 유용하게 이용되고 있으며, 미국의 경우 Burley종 재배면적중 F₁ 잡종이 60%나 차지하고 있다.¹⁵⁾

우리나라 논담배 품종개발에 있어 pale yellow 형질이 단일우성 인자에 의하여 지배되는 점을 이용하여 green 계와의 교배에 의한 F₁ 잡종의 이용 가능성을 검토코자 시험하였던 바 얻은 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

공시품종 및 F₁ 잡종은 green 계 품종으로 Hicks 와 *N. suaveolens* 에서 유래된 雄性不稔(웅성불념) Hicks, pale yellow 계 품종으로 NC PY 10, PYBY 103, PYBY 4, 그리고 green 계와 pale yellow 계를 교배한 6조합의 F₁ 잡종을 공시하였다. 稔性(념성) 및 불념(不稔) Hicks 는 열기가 빠른 pale yellow 품종과 최종 수확을 동시에 하는 조기수확구와 성숙된 후 수확하는 적기수확구로 나누었다.

시험포지는 전년도에 벼를 재배 하였던 수리안 전답으로 토성은 식양토 였으며, 재배방법은 논

담배 개량말칭재배에 준하여, 1982년 2월 5일 파종, 3월 31일 이식하였으며, 재식거리는 90 cm × 45 cm, 시비량은 10 a 당 연초용 복합비료 (N:P:K-10:15:20) 90 kg을 사용하였다. 시험구 배치는 난괴법, 3반복으로 설계하였고, 구당 40주를 이식하였다.

생육특성은 한국인삼연초연구소 조사기준⁸⁾에 준하여 조사하였으며, 건조후 잎담배 내용성분에 있어 nicotine 은 Cundiff와 Markunas 방법⁶⁾, 환원당은 Nelson-Somogy 방법⁹⁾, 전질소는 개량 Micro Kjeldahl 방법⁷⁾에 의하였다. 분석시료는 잎담배 옆분 등급별 백분비로 채취한 옆의 중괄을 제거한 후 혼합 분쇄하여 공시하였다.

결과 및 고찰

조사된 10개 형질에 대한 교배친 및 F₁ 잡종들의 특성은 표 1 과 같다. 稔성 Hicks (이하 Hicks) 와 웅성불념 Hicks (이하 MS Hicks)의

Table 1. Performance for agronomic and chemical traits for parents and F₁ hybrids.

Cultivar	Plant height (cm)	Days to flower	Leaves per plant	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Yield (kg/10a)	Value (won/kg)	Nico-tine (%)	Reducing sugar (%)	Total nitrogen (%)
Hicks (P.H)*	112.4	63.0	16.9	55.9	33.4	279.0	2,039	3.40	16.7	2.01
Hicks (E.H)*	-	-	-	-	-	289.2	1,413	3.36	14.1	2.15
MS Hicks (P.H)	106.2	65.0	16.9	56.3	31.4	257.4	1,882	3.92	12.5	2.22
MS Hicks (E.H)	-	-	-	-	-	252.4	1,496	3.88	11.4	2.60
NCPY 10	118.4	65.0	18.2	56.6	30.9	287.8	1,970	3.38	10.5	3.10
PYBY 4	119.8	67.0	18.5	57.9	30.8	284.0	1,876	3.36	7.9	3.19
PYBY 103	127.3	67.0	20.2	58.9	32.2	302.4	1,918	3.25	8.7	3.12
(Hicks x NCPY10) F ₁	120.4	63.0	17.2	56.1	31.9	294.1	2,104	3.32	11.8	2.53
(Hicks x PYBY4) F ₁	123.6	65.0	18.3	57.5	31.9	285.6	2,140	3.26	11.9	2.91
(Hicks x PYBY103) F ₁	121.6	65.0	18.0	59.4	29.7	297.7	2,054	3.46	12.3	2.94
(MSHicks x NCPY10) F ₁	107.9	67.0	17.6	57.9	27.6	264.3	1,981	3.91	10.1	2.97
(MSHicks x PYBY4) F ₁	110.2	67.0	17.1	58.1	27.4	260.8	2,016	3.89	8.4	3.21
(MSHicks x PYBY103) F ₁	112.0	67.0	18.2	58.6	28.1	272.7	2,054	3.69	10.8	2.96
L. S. D. 5%	6.3	0.5	0.9	NS	2.7	26.1	216	0.37	3.3	0.51
L. S. D. 1%	8.6	0.7	1.2	NS	3.6	35.4	294	0.50	4.5	0.69

* P.H and E.H means harvested the leaves at a proper time of maturing and early than proper time, respectively.

각형질을 비교해 보면 생육특성에 있어 개화기는 Hicks의 63일에 비하여 MS Hicks는 65일로 2일이 늦었으며, 일담배 내용성분에 있어 nicotine은 Hicks의 3.40%에 비하여 MS Hicks가 3.92%로 높은 경향을 보였고, 환원당은 Hicks 16.7%에 비하여 MS Hicks가 12.5%로 낮은 경향이었으며, 그외 특성들은 Hicks에 비하여 MS Hicks가 초장, 엽폭, 수량, kg당 가격에서 낮은 경향이었으나 유의성은 인정되지 않았다.

황색종에 있어서 응성불염 제통들은 초기생육의 지연, 유묘기의 활력저하, 개화기 지연을 나타낸다는 보고^{5,10,11)}와 본시험의 결과와 일치된 경향이었으며, 그로 인한 유의성은 인정되지 않았으나 일담배 수량의 감소를 가져왔고, 또한 환원당 함량이 낮은 것을 감안하면 MS Hicks (*N. suaveolens*)가 backcrossing 22회까지 진행되었으나 현상태로서는 념성 Hicks와 대등하게 교배친으로 이용하기에는 미흡한 점이 있다.

Hicks 및 MS Hicks를 담전작으로 재배하기 위하여 pale yellow 품종과 같이 조기수확했을 경우는 적기수확구에 비하여 상위엽의 성숙이 이루어지지 않아 수량에서는 큰 차이가 없었으나 kg당가격 및 환원당이 떨어져 특수한 재배방법을 강구하지 않으면 품질저하를 면치 못할 것으로 고찰된다.

pale yellow 품종들은 TI 1372의 엽록소 결핍형의 PY인자를 양질품종에 backcrossing 하여 육성되었으며, 개화기는 다소 늦으나 단기간 내에 균일하게 성숙이 이루어지는 장점이 있어 수확작업의 기계화를 모색하기 위하여 연구되어진 품종이다.⁴⁾ 우리나라에서는 이 pale yellow의 조숙성을 이용하여 벼 전작용 논담배 품종으로 재배되고 있다.

Pale yellow 품종군은 생육특성에 있어서 Hicks에 비하여 간장은 6.0 ~ 14.9 cm가 크고, 수확엽수는 1.3 ~ 3.3매가 많으며, 개화기는 2 ~ 4일 늦은 경향이였다. 화학적특성에 있어서는 nicotine 함량은 대등하나 환원당함량이 Hicks 16.7%에 비하여 pale yellow 품종들은 7.9 ~ 10.5%로 낮았으며, 전질소함량은 Hicks 2.01

%에 비하여 3.10 ~ 3.19%로 높았다. pale yellow 품종의 특성은 starch 및 sugar 함량이 낮고, alpha amino nitrogen이 높다고 보고 되었으며³⁾, 이를 감안할때 양질 green 품종에 비하여 껍미상의 품질불량 원인은 여러가지 요인이 있겠으나 본시험의 결과로는 환원당함량의 저하와 전질소함량의 증가가 주목할 수 있는 요인이라고 생각된다.

조사된 형질에 대한 교배친과 그들 F₁ 들과의 평균 heterosis 정도는 표 2와 같다.

Hicks와 pale yellow 품종군의 F₁ 평균 heterosis는 초장, 수량, kg당가격, 전질소는 정의 방향으로, 엽폭, 환원당은 부의 방향으로 나타났으나 유의성은 인정되지 않았다. MS Hicks와 pale yellow 품종군의 F₁ 평균 heterosis는 개화일수가 2.0%로 정의 방향으로 1% 수준, 엽폭이 -11.8%로 부의 방향으로 5% 수준에서 유의성이 인정되었고 그외의 특성들은 유의성이 인정되지 않았다.

Chaplin²⁾은 황색종간에 있어서 F₁은 그들 교배친의 평균치에 비하여 전질소함량은 낮고, 환원당함량은 높다고 하였으며, Lee¹²⁾도 환원당함량은 높은 방향으로 나타난다고 하였으나 본시험과는 일치하지 않으며, 이는 두보고의 교배조합이 양질품종간이었으나 본시험에서는 교배친간의 환원당함량과 전질소함량의 차이가 큰 것에서 기인된 것으로 고찰되며, 수량에 있어서는 Burley종에서 9.8%¹⁴⁾, Orient종에 있어서 30%¹⁵⁾로 현저히 크게 나타났고, 황색종에서도 4.8 ~ 5.3%^{1,12)}로 유의성이 인정된다고 하였으나 본시험에서는 념성 F₁에서는 정의 방향이나 유의성이 없었고, 응성불염 F₁에서는 부의 방향으로 나타나 Kubo¹¹⁾의 보고와 같은 경향으로 념성 F₁과 응성불염 F₁과는 차이가 있음을 알 수 있다. kg당가격은 념성 F₁이나 응성불염 F₁ 모두 정의 방향이나 유의성은 없었으며 이는 Chaplin¹⁾, Lee¹²⁾의 보고와 일치되는 경향이였다.

응성불염 F₁의 평균치는 념성 F₁의 평균치에 비하여 개화기가 늦고, 초장, 수량, 환원당함량이 적으나, 전질소함량은 증가하는 경향으로 유

Table 2. Average performance of parents and F₁ hybrids and estimates of heterosis to midparents for measured traits.

	Plant height (cm)	Days to flower	Leaves per plant	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Yield (kg/10a)	Value (won/kg)	Nicotine (%)	Reducing sugar (%)	Total nitrogen (%)
Hicks x P.Y Var.										
Parents	117.1	64.7	17.9	56.9	32.4	285.2	1,980	3.37	12.9	2.57
Hybrids	121.9	64.3	17.8	57.6	31.2	292.5	2,099	3.35	12.0	2.79
Heterosis (%)	4.1	-0.6	-0.6	1.2	-3.7	2.7	6.0	-0.6	7.0	8.6
MS Hicks x P.Y Var.										
Parents	114.0	65.7	17.9	57.1	31.4	274.4	1,902	3.63	10.8	2.68
Hybrids	110.0	67.0	17.6	58.2	27.7	265.9	2,017	3.83	9.8	3.05x
Heterosis (%)	-3.5	2.0**	-1.7	1.9	-11.8*	-3.1	6.0	5.5	-9.3	13.81

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

용형질들이 불리한 방향으로 나타났다.

염성 F₁ 들은 pale yellow 품종들에 비하여 개화기에 있어 pale yellow 품종 평균 66.3 일보다 2 일 빠른 64.3 일이었고, kg 당 가격도 약간 높은 편이며, 특히 환원당함량이 평균 12.0 %로 pale yellow 품종 평균 9.0 %보다 현저히 증가되었으며, 반면 전질소함량은 pale yellow 품종 평균 3.14 %에 비해 2.79 %로 감소되어 이들 형질은 F₁ 을 이용 하므로써 pale yellow 품종의 결점을 보완할 수 있는 이점으로 고찰된다.

교배친과 그들의 F₁ 에 대한 염의 성숙도를 비교해 본 결과는 표 3 과 같다.

Hicks 와 MS Hicks 의 성숙속도는 대등하였으며, pale yellow 품종들은 이식후 75 일에 전생엽중에 대한 성숙율이 21.8 %, 이식후 90 일에는 성숙이 완료된데 비하여 green 품종인 Hicks 는 이식후 75 일에 14.8 %, 90 일에는 53.8 %에 불과하고 완전 성숙이 되는 데는 99 일이 소요되어 후작인 버 이앙이 시한안에 수확을 완료할 수 없었다. 염성 F₁ 들은 이식후 75 일에 pale yellow 품종보다 다소 성숙이 빠르게

Table 3. Average rate of harvested of used varieties and F₁ hybrids.

Cultivar	Days after transplanting					
	75	81	87	90	93	99
Hicks	14.8	26.7	48.7	53.8	65.5	100
MS Hicks	14.0	26.6	45.7	60.4	66.8	100
Pale Yellow	21.8	49.4	97.0	100		
(Hicks x P.Y) F ₁	26.7	51.8	93.8	100		
(MS Hicks x P.Y) F ₁	18.6	47.2	87.5	100		

Table 4. Yellowing and browning rate of harvested leaves of each cultivars and F₁ hybrids in curing chamber with 37 centigrade and 83 - 95 R.H.

Cultivar	Hours after curing							
	0	24	48	60	72	84	96	120
Hicks	20	30	50	70	80	95/5	100/30	100/50*
MS Hicks	20	30	50	70	80	95/5	100/30	100/50
Pale Yellow	30	55	95	98	100	100	100/10	100/25
(Hicks x P.Y) F ₁	25	55	90	95	98	100	100/10	100/30
(MS Hicks x P.Y) F ₁	20	50	85	90	95	100	100/15	100/30

* Yellowing rate/Browning rate

나타났고 후기에는 약간 지연되는 경향이었으나 성숙이 완료되는 데는 pale yellow 품종과 같이 90 일이 소요되고, 반면 웅성불념 F₁에 비하여 성숙정도가 늦어지는 경향이었으나 90 일에는 거의 대등하게 성숙이 이루어지는 경향을 나타내었다.

각 품종의 성숙된 본엽을 온도 37 ± 1 C, 상대습도 85 ~ 95 %의 chamber 내에서 경과시간에 따른 엽의 황변 및 갈변변화 상태를 조사한 결과는 표 4 와 같다.

Pale yellow 품종들의 적숙엽 황변비율 30 %에서 착수하여 48 시간후에는 95 %로 거의 황변이 되고 72 시간후에는 100 % 황변이 완료되었으며 갈변은 96 시간 후부터 시작되어 120 시간후에는 25 % 이었으나, F₁ 들은 적숙엽의 황변비율이 20 ~ 25 %에서 착수되어 48 시간후에는 80 ~ 90 %, 황변이 완료되는 데는 pale yellow 품종보다 약간 늦은 경향을 나타내었고 갈변의 변화속도는 거의 대등하였다. 이에 비하여 Hicks 및 MS Hicks 는 84 시간후 황변이 완료되지 않는 상태에서 갈변이 시작되어 120 시간후에는 50 %에 달하였다.

건조특성에 있어 동일한 조건하에서 황변이 빠르고 갈변이 늦게 오는 것을 건조용이성이라 볼 때 pale yellow 품종과 F₁ 들에 비하여 green

계 품종은 건조의 어려움이 있다.

이상에서와 같이 green 계 양질품종과 pale yellow 품종과의 염성 F₁ 으로 pale yellow 품종과 수량성, 조숙성 및 건조특성이 같으면서, 품질을 향상 시킬 수 있을 것으로 판단되나, 염성 F₁ 의 종자 생산에 따른 경비문제가 난점으로 지적되며, 종자 생산이 용이한 웅성불념 F₁ 은 염성 F₁ 에 비하여 농경적, 화학적 특성에서 현재로서는 약간 불리한 점이 있으나 웅성불념 gene source 나 교배조합에 따라 F₁ 의 양상이 다르게 나타날 수 있을 것으로 판단되어 본시험에서 사용한 *N. suaveolens* 이외 *N. debneyi*, *N. bigelovii*, *N. plumbagini folia* 등에서 유래된 웅성불념 계통에 대하여 서도 그 이용의 실용성이 계속 검토되고 있다.

결 론

황색종 논담배로 재배되고 있는 pale yellow 품종의 잎담배 품질향상을 모색하고자 염성 F₁ 및 웅성불념 F₁ 의 이용에 대한 시험결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 염성 F₁ 은 pale yellow 품종에 비하여 개화기가 빠르고, kg 당 가격 및 환원당함량이 높고, 전질소함량은 낮은 경향이었으며, 숙기 및

건조특성은 대등하였다.

2. 응성불념 F_1 은 pale yellow 품종에 비하여 kg 당 가격 및 환원당함량은 약간 높은 경향이요, 전질소함량은 낮은 편이며, 개화기, 성숙기 및 건조특성은 대등하였다.

3. 응성불념 F_1 은 종자생산은 용이하나 염성 F_1 에 비하여 유용형질면에서 불리 하였다.

참 고 문 헌

1. Chaplin, J.F., Tob. Sci., 10:126-130 (1966).
2. _____, Tob. Sci., 11:128-132 (1967).
3. _____, Crop Sci., 17:21-22 (1977).
4. _____, Crop Sci., 9:169-172 (1969).
5. _____ and Z.T. Ford, Crop. Sci., 5:436-438 (1965).
6. Cundiff, R.H. and P.C. Markunas, Anal. Chem., 27:1650-1653 (1955).
7. 한국연초연구소, 담배 성분 분석법 : 7-31 (1978)
8. 한국연초연구소, 연구사업 계획서 (연초분야) : 15-23 (1980).
9. 福井作威, 還元糖の定量法 : 10-12 (1973)
10. Hosfield, G.L., R.C. Long and E.A. Wersman, Tob. Sci., 22:35-38 (1978).
11. Kubo, T., Bull. Iwata Tob. Exp. Stn., 13:61-71 (1981).
12. Lee, S.C., The Korean Society of Tob. Sci., 4:23-30 (1982).
13. Marani, A. and Y. Sachs, Crop Sci., 6:19-22 (1966).
14. Matzinger, D.F., E.A. Wernsman and H.F. Ross, Crop Sci., 11:275-279 (1971).
15. Richard, F.W., Blue star tobacco seed (1976).