

담배 (*Nicotiana tabacum* L.) 藥培養에 의한 半數體 倍加系統의 特性

李承哲 · 陳晶義 · 安東明* · 李相夏

韓國煙草研究所 大邱試驗場 韓國煙草研究所 栽培研究室 *

(1979, 3, 17 접수)

Dihaploid Plant Characteristics from *in Vitro* Anther Culture of *Nicotiana tabacum* L.

Seung Chool Lee, Jeong Ui Jin, Dong Myung Ahn,* and Sang Ha Lee

Daegu Experiment Station, Korea Tobacco Research Institute

Lab. of cultivation and production Korea Tobacco Research Institute *

(Received March 17, 1979)

초 록

담배品種 (*Nicotiana tabacum* L.) "SC 72" 와 "Hicks" 를 交配하여 그 F_1 雜種植物의 藥으로부터 誘起한 半數體倍加系統들의 特性을 檢定하였던 바, 交配親의 平均値에 비하여 生育特性은 현저히 저하하고, Total Alkaloids 는 증가하며, Reducing Sugar 는 감소하는 傾向을 나타내었다.

Abstract

Dihaploid lines of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) were developed from *in vitro* anther culture of single cross F_1 , "SC 72" X "Hicks".

All genetic materials were evaluated for agronomic performance and chemical composition.

Compared with midparent value, pollen derived dihaploid progenies showed reduced vigor in all measured features of plant growth, and increased total alkaloids as well as decreased reducing sugar content.

緒 論

組織培養法에 의하여 *Nicotiana tabacum* L. 의 藥으로부터 다수의 半數體 植物을 얻을수

있다는 것은, (10, 12, 13, 15, 17, 19, 20) 近世紀 植物에 관한 연구에 있어 획기적인 진보를 대표하는 것이라 할 수 있으며, 減數分裂된 植物細胞인 花粉으로부터 直接植物을 만들수 있다는 것은 雜種世代的 花粉에서 誘起한 半數體植物의 染色

體를 單一世代에서 완전한 同型接合體로 만들 수 있으므로 植物에 관한 기초적 연구나 作物 育種方法에 관한 研究에 큰 價值가 있는 것이나, (1, 4, 12, 13, 15, 16, 20) 一般적으로 나타나는 半數體倍加系統의 生産性的 현저한 低下傾向은 아직도 그原因에 대한 完全한 解答을 얻지 못하고 있다. (2, 3, 6, 7, 8) 또한 F₁ 雜種植物의 藥培養에 의한 半數體倍加系統들의 特性의 變異에 관한 資料들이 실제 半數性育種을 遂行하는데 參考하기에 아직은 불충분한 상태이다.

本人等은 F₁ 雜種植物의 藥으로 부터 誘起한 半數體植物의 特性과 T·M·V. 抵抗力에 관한 報告(1)에 이어 그들의 倍加系統들에 대한 特性을 檢定하였던 바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

誘起한 半數體를 倍加한 2系統, 그리고 "SC 72" X "Hicks" 組合 F₁ 雜種植物의 藥으로 부터 誘起한 半數體를 倍加한 30系統이며, 이³⁰系統은 半數體世代에서 T·M·V. 抵抗力을 檢定하여 선발된 系統들이다.¹⁾

供試品種 및 系統들은 1978年 大邱試驗場圃場에서 檢定하였으며, 3月6日 播種하여, 4月26日 一般被覆으로 移植하였고, 其他栽培方法은 當試驗場 黃色種 標準栽培方法에 準하였으며, 試驗區配置는 區當 22株를 單畦로하는 亂塊法, 3復復으로 設計하였다.

化學成分 分析중 Total Alkaloids는 Cundiff & Markunas⁹⁾ Reducing Sugar는 Sandler & Chesson의 方法¹⁸⁾에 의하였으며 其他 特性調査는 當試驗場 慣行方法에 準하였다.

材料 및 方法

結果

供試品種 및 系統은 交配親으로 사용한 "SC 72" 와 "Hicks" "Hicks" 의 藥으로 부터

表1은 交配親인 "SC 72" 와 "Hicks" 그리고 半數體倍加系統들의 農耕的 化學的 特性의

Table 1. Average Values for measured Characteristics of Hicks, SC 72, and Dihaploid Progeny of Hicks and F₁ of SC 72 X Hicks.

Varieties of Lines	Height of Plant	No. of Har. Leaves	Largest Leaf Length	Leaf Width	Ground Sucker	Days to Flower	Yield kg/10a	Value Won/kg	Total Alkaloids %	Nico-tine %	Nor-nico-tine %	Red. Sugar %	Sug. Nicotine
SC 72	157.1	19.3	61.2	32.8	30.3	62.3	231.6	950	54.2	4.66	0.69	13.43	2.87
Hicks	155.2	15.0	67.3	32.3	43.6	54.3	222.3	1105	4.92	4.22	0.69	18.50	4.42
Mean	156.2	17.2	64.3	32.6	37.0	58.3	227.0	1028	5.17	4.44	0.69	15.97	3.65
D. H. Progeny													
Hicks 1	146.5	15.1	62.8	28.7	162.5	54.7	184.7	1023	5.93	5.53	0.40	13.22	2.38
Hicks 2	150.3	15.5	63.7	31.1	87.5	56.0	179.4	1079	5.57	4.56	0.87	16.48	4.17
F ₁													
Mean	150.4	17.6	61.5	30.5	46.9	58.1	193.9	998	6.05	5.34	0.66	14.83	3.00
Range													
High	161.0	22.5	68.4	33.9	128.2	64.0	236.2	1211	8.24	7.86	1.78	19.06	4.64
Low	140.4	13.9	53.5	27.7	4.4	53.0	133.3	758	4.47	3.96	0.17	9.52	1.61
F - Test	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	NS	*	*

* Significant difference at 0.05 level of probability.

** Significant difference at 0.01 level of probability.

平均値와 그變異範圍를 나타낸 것이며, 表2는 半数體倍加系統들의 各種特性을 交配親인 "SC 72" 및 "Hicks"와 각각 비교하여 그차이에 있어 統計的인 有意性이 認定되는지의 여부를 調査한 것이다.

表1에 있어서 調査된 特性들의 "F檢定" 結果 Nicotine을 제외하고는 모두 有意性이 認定되었으며, F₁ 雜種植物의 藥으로부터 誘起한 半数體倍加系統들은 交配親의 平均値에 比하여 그리고 "Hicks"의 半数體倍加系統들은 慣

Table 2. Dihaploid Performance of F₁ of SC 72 X Hicks Compared with That of Their Parent.

	Height of Plant	No. of Harvest Leaves	Largest Length	Leaf Width	Ground Sucker	Days to Flower	Yield kg/10a	Value Won/kg	Total Alkaloids	Nicotine	Nornicotine	Red. Sugar	Sug. / Nic.
compared with	0	2	2	0	4	1	0	6	8	6	0	3	1
SC 72	17	16	26	14	26	5	22	21	22	24	30	27	29
Greater*	13	12	2	16	0	24	8	3	0	0	0	0	0
Not different													
Less*													
Hicks													
Greater*	0	13	0	0	3	23	0	0	10	9	0	0	0
Not different	19	17	7	18	26	7	25	20	20	20	30	20	18
Less*	11	0	23	12	1	0	5	10	0	0	0	10	12

* Significantly different at 0.05 level of probability using LSD 0.05

行自殖品種인 "Hicks"에 비하여 生育特性에 있어 현저한 低下傾向을 나타내고 있으며, Total Alkaloids는 增加하는 傾向이고 Reducing Sugar는 減少하는 傾向이다.

統計的으로 交配親에 비하여 그차이가 인정되는 系統數의 分布를 나타낸 表2에 있어서도 生育特性中 幹長, 最大葉長·幅과 化學的的特性인 Total Alkaloids에서 같은 傾向을 명백히 나타내고있다.

表1에서 "Hicks"의 半数體倍加系統은 단지 2系統만이 供試되었으므로 一般的인 傾向으로 考察하기는 곤란하겠으나 慣行自殖品種인 "Hicks"에 비하여 開花가 늦은 편이고 幹長 및 葉이 현저히 적고 收量은 17~19%, kg 당 價格은 2~7% 低下하였으나, 地際部腋芽 發生量은 101~273% 많았다. 化學的 特性에서 Total Alkaloids는 13~21% 增加하는 反面에 Reducing Sugar는 11~29% 적게 나타났다.

F₁ 雜種植物의 藥으로부터 誘起한 半数體倍加系統들의 特性을 交配親의 平均値나 그各各에

비교하여 보면 幹長에 있어서는 약 4% 低下하나, "SC 72"나 "Hicks"에 비하여 各各 13 및 11 系統이 적게 나타난 반면 더크게 나타난 系統은 없었으며, 收穫葉數에 있어서는 12系統이 多葉系인 "SC 72"보다 적게 나타나고, 2系統만이 많게 나타났으며 "Hicks"에 비하여서는 13系統이 많게 나타낸 反面 더적게 나타난 系統은 없으며, 交配親의 平均値와 비슷하나, 약간 增加되는 傾向을 나타내었다.

最大葉 長幅에 있어서는 "SC 72"에 비하여 2系統만이 더 길게 그리고 2 및 16 系統이 各各 짧거나 좁게 나타났으며, "Hicks"에 비교하면, 23 및 12 系統이 各各 짧거나 좁게 나타난 반면 더 길거나 넓게 나타난 系統은 없었으며, 交配親의 平均値에 비하여서도 약간 감소되는 傾向을 나타내었다.

地際部腋芽發生量에 있어서는 그 平均値에 있어 다소 增加하는 傾向이며, "SC 72"와 "Hicks"에 비하여 各各 1 및 3 系統이 더 많은 편이나 "SC 72"보다 더 적은 系統이 없는 반면

1系統이 "Hicks"보다 더 적게 나타났다.

晩生種인 "SC 72"보다 開花가 더 늦은 系統은 1系統뿐이고 24系統이 더빠르게 나타난 반면 早生種인 "Hicks"에 비하여서는 23系統이 늦었으며, 더 빠른 系統은 없었고 交配親의 평균치와는 비슷한 傾向을 나타내었다.

収量 및 kg 当 價格에 있어서는 交配親의 平均値에 비하여 各各 15 및 3% 적게 나타났으며, 収量에 있어서 "SC 72" 및 "Hicks"에 비하여 各各 8 및 5系統이 더 적게 나타난 반면 더 많은 収량을 나타낸 系統은 없었고, kg 当 價格에 있어서는 "SC 72"보다 더 많은 系統이 6系統이나 되었으나 "Hicks"보다 더 많은 系統은 없었으며, 各各 3 및 10系統은 "SC 72" 및 "Hicks"보다 적은 것으로 나타났다.

統計的인 有意性は 인정되지 않았지만 "Hicks"보다 2~6% 增收되는 3系統이 있었으며, 4系統은 kg 当 價格이 4~10% 더 많았고 "SC 72"에 비하여서는 1系統만이 2% 增收을 나타내었으나, kg 当 價格에 있어서는 전술한 統計的인 有意性이 인정되는 6系統外에 23系統 1~8%增收 되는 傾向을 나타내었다.

Total Alkaloids는 交配親의 平均値에 비하여 17%나 증가하는 반면 Red. Sugar는 7%의 감수경향을 나타내었으며 Total Alkaloids에 있어서 8 및 10系統이 各各 "SC 72" 및 "Hicks"보다 많게 나타난 反面 더 적게 나타난 系統은 없었고, Red. Sugar에 있어서는 "SC 72"에 비하여 3系統이 많게 그리고 더 적게 나타난 系統은 없는 반면 "Hicks"에 비하여 3系統이 더 적게 나타났으며 더 많게 나타난 系統은 없었다.

F₁ 雜種植物의 藥으로부터 誘起한 半數體倍加系統들의 變異의 범위를 보면(表 1) 收穫葉數 収量, kg 当 價格, 腋芽發生量, Total Alkaloids, Nicotine, Nornicotine 그리고 Reducing Sugar 등은 最高値의 最低値의 차이가 60% 이상으로 넓은 變異幅을 나타내었으며 그중에서도 腋芽 및 Nornicotine은 각각 29倍 및 10倍나

되는 變異幅을 나타내고 있다.

考 察

Nicotiana tabacum L.의 藥培養으로 誘起한 半數體倍加系統들이 慣行自殖品種에 비하여 生産性이 현저히 저하 한다는 것은 Arcia 등²⁾ Burk 등³⁾, Chaplin 등⁶⁾, Collins 등⁸⁾, Nakamura 등¹⁴⁾에 의한 報告가 있으며, F₁ 雜種植物의 藥으로 부터 誘起한 半數體倍加系統의 生産性低下에 대하여서도 Burk 등⁵⁾ Collins 등⁷⁾의 報告가 있다.

本試驗의 結果만으로 그原因에 대한 考察은 어렵겠으나 Colchicine은 量的遺傳形質의 突然變異를 誘起한다는 報告가 있으나¹¹⁾ Collins 등⁷⁾ 및 Burk와 Matzinger³⁾ 등은 藥培養으로 誘起한 半數體가운데 Colchicine을 處理하지 않은 自然的으로 倍加된 系統들의 生産性이 역시 低下함을 報告 함으로서 生産性의 低下가 染色體의 倍加方法과는 無關한 것으로 밝혀졌으며 Chaplin 등⁶⁾과 Collins 등⁸⁾은 그原因이 一般的으로 慣行自殖品種에 있어서의 殘餘의 異型接合性和 藥培養에 의한 半數體倍加系統들의 완전한 同型接合性에 關聯된 近交弱勢에 基因될 것이라고 하였으나 Arcia 등²⁾은 동형 및 異型接合性에 基因된 것 만으로는 볼수 없으며, 染色體倍加 以前 藥培養에 의한 半數體 誘起過程에서 일어날수 있는 突然變異 誘發性에 基因될수도 있을 것이라고 하였다.

Total Alkaloids나 Reducing Sugar의 變異에 關한 報告는 一定한 傾向을 나타내고 있는 예가 적으며 Burk와 Matzinger³⁾는 半數體倍加系統에서 Total Alkaloids의 증가경향과 Total Alkaloids와 Reducing Sugar는 有意性이 인정되지는 않았지만 否의 相関이 있음을 報告하였고, Collins 등⁷⁾은 Total Alkaloids에 있어서 큰차이가 나타나지 않는다고 하였으며, Arcia 등²⁾은 Total Alkaloids나 Reducing Sugar 含量에 있어서는 일정한 傾向을 나타내고 있지않으나, Nornicotine은 半數體倍加系統

들이 현저히 증가함을 報告하였고, Burk 등⁵⁾도 半数體倍加系統에서 Nornicotine 型으로의 전환에 관한 報告한 한것으로 보아 本試驗에서 Nornicotine의 變異幅이 넓게 나타난 것은 半数體育種法の 또하나의 問題點으로 考察된다.

結 論

담배品種 SC 72와 Hicks를 交配하여 그 F₁ 雜種植物의 藥으로부터 誘起한 半数體植物에 대하여 T. M. V 抵抗性を 검정 선발된 系統들의 染色體를 倍加하여 特性을 검정 하여 얻은 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 交配親의 平均値에 비하여 半数體系統들의 生育特性은 현저히 저하하나 腋芽發生量은 많으며 開花期는 비슷한 경향을 나타내었다.
2. 화학적특성에 있어서 Total Alkaloids는 增加하며 Reducing Sugar는 減少하는 경향이였다.
3. 收穫葉數, 收量, kg 당 價格, 腋芽發生量, Total Alkaloids, Nicotine, Nornicotine 그리고 Reducing Sugar 등은 最高値와 最低値의 차이가 60% 이상으로 交配親間의 차이에 비하여 현저히 넓은 變異幅을 나타내며 이 중에서도 腋芽 및 Nornicotine은 그차이에 있어 각각 29배 및 10배나 되었다.
4. kg 당 價格에 있어서 T. M. V. 抵抗性인 供試系統中 6系統은 SC 72보다 14~27% 많았으며 統計的인 有意性이 인정되었고 有意性은 認定되지 않았으나 4系統이 Hicks 보다 4~10% 더 많은 것으로 나타났다.

參 考 文 獻

1. Ahn, D.M.S. C. Lee, T.B. Yoon, I. Heu, J. Korean Crop Vol. 22, No. 1: 41-44 (1977).
2. Arcia, M. A., E. A. Wernsman, and L.G. Burk, Crop Sci. 18: 413-418 (1978).
3. Burk, L.G. and D.F. Matzinger, The Journal of Heredity 67: 381-384 (1976).
4. Burk, L.G., J. Hered. 61: 279 (1970).
5. Burk, L.G., G.R. Gwynn, and J.F. Chaplin, J. Hered. 63: 355-360 (1972).
6. Chaplin, J. F., and L.G. Burk, Abstr. South. Assoc. Agric. Sci., Memphis, Tenn. (1974).
7. Collins, G.B., P.D. Legg, and C.C. Littton, Tob. Sci., XVIII: 40-42 (1974).
8. Collins, G.B., P.D. Legg, and M.J. Kasperbauer, Crop Sci., 14: 77-80 (1974)
9. Cundiff, R.H., and P.C. Markunas, Anal. Chem. 27: 1650-1653 (1955).
10. Devreux, M, Euro Spectra 9: 105-110 (1970).
11. Franzke, C.J., and J.G. Ross, J. Hered. 48: 47-50 (1957).
12. Kasperbauer, M.J. and G.B. Collins, Crop Sci., 12: 98-102 (1972).
13. Nakamura, A, Sabrao J. 6 (2): 107-131 (1974).
14. Nakamura, A. R. Itagaki, and K. Kobayashi, Iwata Tob. Stn. Bull. 6: 24-34 (1974).
15. Nakata, K. and M. Tanaka, Japan J. Genet. 43: 65-71 (1968).
16. Nickell, L.G. and J.G. Torrey, Science 166: 1068-1070 (1969).
17. Nitsch, J.P. and C. Nitsch, Science 163: 85-87 (1969).
18. Sadler, W.W. and R.R. Chesson, 13th Tobacco Chemists Conference. (Lexington, Kentucky) (1959).
19. Sunderland, N. and F.M. Wicks, J. Exptl. Botany 22: 213-226 (1971).
20. Tanaka, M. and K. Nakata, Japan J. Genet. 44: 47-54 (1969).