

香草와 L. A. Burley 21의 相互接木이 담배의 生育 및 化学的 特性에 미치는 影響

李相夏·諸商律·金吉雄*

韓國人蔘煙草研究所, 慶北大學校 農科大學

Growth and Chemical Components of Reciprocally Grafted Tobacco Cultivars between Hyangchio and L. A. Burley 21

Sang-Ha Lee, Sang-Yull Jeh, Kil-Ung Kim*

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Suweon Division.

*Department of Agronomy, Kyungpook National University Taegu, Korea.

(Received for Publication, October 4, 1982)

ABSTRACT

To investigate the effect of reciprocal grafting between Hyangchio (H) and L. A. Burley 21 (L.A), one a higher producer of nicotine and low yield, the other a low producer of nicotine and high yield, growth of various parts of each variety and chemical constituents of these parts were evaluated. The results were as follows :

The growth of H/H graft was depressed when compared to hyangchio and H/L. A. and L. A. Burley 21 showed most vigorous growth plants having L. A. Burley 21 top. The amount of total alkaloids were low in leaves and stems of plants having L. A. Burley 21 roots (L. A., L. A./L. A., H/L. A.). Plants having Hyangchio roots (H, L. A./H) were high in total alkaloids. The contents of reducing sugar were high in plant having Hyangchio top compared to L. A. Burley 21 tops, but there were not differences in contents of ether extracts among all treatments.

서 론

담배 植物은 alkaloid를 함유하는 嗜好作物로 재배되고 있으며, 이러한 담배의 主成分인 alkaloids의 대부분은 3-pyridyl 誘導體⁷⁾이며 많은 종류의 alkaloid物質 가운데 재배종인 N. tabacum과 N. rustica는 nicotine이 주된 alkaloid이나 Nicotiana屬에는 normicotine이 주된 alkaloid인 종(species)이 더 많으며 종에 따라서는 anabasine이 중요한 alkaloid로 알려져 있다.^{9,11)}

이러한 alkaloid는 1934년 Nath가 담배와 토마

토의 相互接木에 의해서 alkaloid의 성분과 轉移에 대하여 발표한 이후 많은 學者들에 의해서 nicotine은 담배의 뿌리에서 生成되어 목질부를 통하여 上位部로 轉移되며 normicotine은 잎과 줄기에서 nicotine의 demethylation에 의하여 生成되고, anabasine은 잎, 줄기, 뿌리에서 生成됨이 報告되었다⁵⁾.

이와 달리 Tso와 Jeffery¹⁰⁾는 뿌리에서 normicotine이 生成 될 수 있다고 하였으며 한편 Cromwell²⁾, Bose¹⁾ 등은 切取한 잎에서도 소량의 nicotine이 합성된다고 하였다.

일 담배에 함유된 내용성분은 품종 및 재배방법과 기상 N 施肥水準 적심방법과 시기에 따라서는 큰 差異를 나타내고 있다.

本 試驗은 Nath와 Seltmann의 接木에 관한 交獻을 토대로 우리나라 재래종으로 nicotine 含量이 높은 香草와 低alkaloid 品種으로 알려진 L. A. Burley21의 상호접목에 따른 담배의 生育 및 化学的 特性調査에서 얻어진 結果를 報告하고자 한다.

재료 및 방법

香草(H)와 L. A. Burley21 (L. A.) 種子를 1980年 3月 19日 溫室에 播種하여 엽수가 6~7枚인 苗를 4月 16日에 5×5×5cm plastic pot에 假植하였다. 反植한 苗의 苗長이 3.5cm이고 엽수가 11枚, 莖徑이 5~6mm 정도로 자랐을때(5月 24日) 接穗의 엽수를 3~4枚로 하여 地上部로부터 2cm 부위에 接목하였다. 接목은 香草 台木에 香草 또는 L. A. 接穗(H/H₂, L.R./H) 그리고 L. A. 台木에 L. A. 또는 香草 接穗를(L. A./L. A., H/L. A.)로 接목하였다.

接木苗는 처음 일주일간은 그늘진 곳에서 그 후에는 반 그늘에서 관리하였고 각 處理마다 生育이 比較的 均一한 5株를 選拔하여 6月 9日 직경 20cm인 plastic pot에 移植하였다.

그리고 接木하지 않는 香草(H)와 L. A. Burley 21(L. A.)의 두 품종은 灌水調節로 억제 재배하여 接목한 개체와 生育이 비슷한 것을 選拔하여 동시에 移植하였다. pot당 施肥量은 N:0.458, P₂O₅:0.84, K₂O:1.41g을 各各 尿素, 重過石, 硫酸加里로 施肥하였고 pot의 床土는 모래와 堆肥를 1:1로 혼합하여 사용하였으며 網室에서 재배하였다.

調査項目과 調査基準 및 化学分析은 다음과 같다.

- 1) 草長: 地際部에서 頂部까지의 길이
- 2) 株当葉數: 株当 收穫葉數
- 3) 葉長: 最大葉의 長
- 4) 葉幅: 最大葉의 幅
- 5) 株当葉重: 成熟葉을 收穫하여 乾燥機內에

서 35℃로 黃變시킨 후 時間當 3℃로 昇溫하여 70℃에서 褐色乾固시킨 葉重

6) 莖重: 乾燥機內에서 70℃에서 乾固시킨 莖重

7) 根重: 乾燥機內에서 70℃로 乾固시킨 根重

8) 全 alkaloid, nicotine, nornicotine: Cundiff & Markunas 方法에 의하여 分析

9) 環元糖: Nelson-somogyi 方法에 의하여 分析

10) ether-extracts: A. O. A. C 法에 의하여 分析

결과 및 고찰

摘心期의 生育상황을 조사한 결과는 표 1과 같다. 草長은 香草(H)가 90.2cm H/H 및 H/L.A.는 각각 75.5cm 및 92.2cm로서 H/H가 가장 작았으며 H/H는 H 및 H/L.A.와는 유의차가 있었다. 그리고 L. A. Burley 21 (L. A.)는 52.1cm로 가장 컸고 L. A./L. A. (47.4cm), L. A./H(41.1cm) 順으로 작았으며 이들 相互間에 有意差가 있었다.

Table 1. Mean of measured characters on various treatments.

Treatment*	Plant height (cm)	Number of leaves	Largest leaf		Days of flowering
			Length (cm)	Width (cm)	
H	90.2	14.5	27.4	15.1	39
H/H	75.5	14.3	27.3	14.1	40
H/L. A.	92.2	14.4	30.5	15.7	40
LSD 0.05	8.7	N. S	N. S	N. S	N. S
L. A.	52.1	13.9	39.9	20.9	40
L. A./L. A.	47.4	12.6	34.4	18.4	39
L. A./H	41.1	12.5	32.1	15.5	40
LSD 0.05	4.1	N. S	3.0	2.7	N. S

*H: Hyangchio (no grafted).

L. A.: L. A. Burley 21 (no grafted). /Stock (grafted).

엽수에 있어서는 香草 및 L. A. Burley 21 처리가 각각 14.5~14.3枚, 12.5~13.9枚로 處理間 差異를 보이지 않았다. 최대엽장에서는 香草 처

리간에는 유의차가 없었으나 다른 처리간에는 유의차가 인정되었으며 최대엽부와 최대엽장에서도 마찬가지로 L. A., L. A./L. A., L. A./H 순으로 적어지는 경향이었다. L. A.와 L. A./L. A. 간에 유의차가 없었으나 L. A.는 L. A./H, L. A./L. A.와 L. A./H 간에는 유의차가 있었다.

개화일수에 있어서는 39~40일 범위에 있어 香草 및 L. A. 처리간에 유의성이 없었다.

위 결과에서 接木区(H/H, H/L. A., L. A./L. A., L. A./H)는 非接木区인 H 또는 L. A.보다 莖長, 葉數, 最大葉長, 最大葉幅이 대체로 감소하는 경향인데 이는 접목에 의한 생장억제 때문인 것으로 생각된다.

그러나 H/L. A.는 L. A.보다 증대되었고 L. A./H는 L. A.나 L. A./L. A.보다 적어 다른 양상을 보였는데 타 품종간의 접목 불화합에 의한 것으로 생각되며 Selmann⁸⁾의 보고와 비슷한 경향이었다.

Table 2. Mean of dry weight of leaves, stem and root of intact, grafted and reciprocally grafted Hyangchio and L. A. Burley 21.

Treatment*	Dry Weight/Plant(g)			Total
	Leaves	Stem	Root	
H	11.5	8.2	4.1	23.8
H/H	9.8	7.5	4.2	21.5
H/L. A.	12.3	9.5	4.0	26.1
LSD 0.05	1.2	1.6	N. S	N. S
L. A.	16.6	8.6	4.3	29.5
L. A./L. A.	14.5	8.1	4.1	26.7
L. A./H	14.2	7.5	4.0	25.7
LDS 0.05	2.2	N. S	N. S	N. S

* H : Hyangchio (no grafted),
L. A. : L. A. Burley 21 (no grafted).
/ : Scion/Stock (grafted).

葉, 莖, 根의 乾物重을 조사한 성적은 표 2와 같다. 香草 接穗에서는 엽과 莖 L. A. 接穗에서는 엽에서만 유의차가 인정되었으며 其外는 유의차가 없었다.

根重 및 總乾物重에 있어서는 香草 및 L. A. 처리 모두에서 유의성을 나타내지 않았다.

이상의 결과에서 엽중은 생육상황과 비슷한 경향을 보였으나 根重에서 차이를 보이지 않았는데 이는 地上部와는 달리 根에는 다른 品種의 接木에 의한 接穗의 영향이 없는 것으로 보여진다.

엽중 全 alkaloid, nicotine, nornicotine을 分析한 結果는 표 3과 같다.

Table 3. Contents of total alkaloids, nicotine and nornicotine in leaves of intact, grafted and reciprocally grafted Hyangchio and L. A. Burley 21.

Treatment *	Total Alkaloids (%)	Nicotine (%)	Nor-nicotine (%)
H	3.81	3.32	0.46
H/H	4.05	3.58	0.42
H/L. A.	0.66	0.51	0.09
L. A.	0.44	0.37	0.06
L. A./L. A.	0.47	0.35	0.12
L. A./H	1.70	1.50	0.18

* H : Hyangchio (no grafted).
L. A. : L. A. Burley 21 (no grafted).
/ : Scion/Stock (grafted).

全 alkaloid 含量은 香草 處理에서 H와 (3.81%) H/H (4.05%)는 비슷하나 H/L. A. (0.66%)는 이들보다 현저히 감소되었다.

Nicotine 및 nornicotine 함량도 全 alkaloid 함량과 비슷한 경향으로 H/H와 H는 비슷하나 H/L. A.는 현저히 감소하였다.

L. A. 처리에서는 L. A.의 全 alkaloid 함량이 0.44%이고 L. A./L. A.가 0.47%로서 비슷하나 L. A./H에서는 1.70%로 L. A. 또는 L. A./L. A.에 비하여 현저히 증가하는 경향을 나타내었으며, nicotine 및 nornicotine, 全 alkaloid에서도 비슷하게 나타났다. 또한 L. A./H는 H/L. A.에 비하여 全 alkaloid, nicotine, nornicotine 含量이 많았다.

莖中の 全 alkaloid, nicotine, nornicotine의 含量을 보면(표 4) 香草 處理에서 全 alkaloid 含量은 H가 0.51%인데 비해 H/H는 0.61%로서 다

Table 4. Contents of total alkaloids, nicotine and nornicotine in stems of intact, grafted and reciprocally grafted Hyangchio and L. A. Burley 21.

Treatment*	Total Alkaloids (%)	Nicotine (%)	Nor-nicotine (%)
H	0.51	0.51	0.00
H/H	0.61	0.40	0.15
H/L. A.	0.30	0.23	0.06
L. A.	0.30	0.20	0.09
L. A./L. A.	0.30	0.30	0.00
L. A./H	0.40	0.40	0.00

*H: Hyangchio (no grafted).

L. A.: L. A. Burley 21 (no grafted).

/: Scion/Stock (grafted).

소 높게 나타났고 H/L. A.는 0.30%로 현저히 낮았다. L. A. 처리에서는 香草台木(H)에서만 약간 높았고 其外에는 같게 나타났다.

相互接木에서는 L. A.台木 보다 H台木에서 全 alkaloid, nicotine의 함량이 많았고 nornicotine에서는 일정한 경향이 없었다.

Table 5. Contents of total alkaloids, nicotine and nor-nicotine in roots of intact, grafted and reciprocally grafted Hyangchio and L. A. Burley 21.

Treatment*	Total Alkaloids (%)	Nicotine (%)	Nor-nicotine (%)
H	0.71	0.71	0.00
H/H	0.81	0.81	0.00
H/L. A.	0.20	0.20	0.00
L. A.	0.20	0.20	0.00
L. A./L. A.	0.30	0.30	0.00
L. A./H	0.61	0.61	0.00

*H: Hyangchio (no grafted).

L. A.: L. A. Burley 21 (no grafted).

/: Scion/Stock (grafted).

표 5는 根에 대한 내용성분을 조사한 成績이며 香草 처리에서 H의 全 alkaloid 함량은 0.71%, H/H는 0.81%로서 다소 높았으나 H/L. A.는

0.20%로 매우 낮았고 nicotine에서도 같은 경향이였다.

L. A. 처리에서 L. A.는 0.20%, L. A./L. A.는 0.30%로 다소 높게 나타났고 L. A./H는 0.61%로 현저히 높게 나타났다.

이상에서 葉과 莖의 全 alkaloid, nicotine 함량은 대체로 香草를 台木으로 사용된 것이 높게 나타났다. 이는 alkaloid의 생성의 주물질인 nicotine은 뿌리에서 생성 상부로 轉移되는데³¹ 香草의 뿌리가 L. A. Burley 21보다 nicotine 생성능력이 높기 때문일 것으로 생각된다.

그리고 全 alkaloid 함량이 H/H가 H보다 많았는데 이는 H/H가 접목에 의해서 地上部の 생육이 정제되는 동안 alkaloid의 주 생성부위인 뿌리의 생육은 영향을 받지 않아서 상대적으로 함량이 높아진 것으로 思料된다.

Nornicotine은 잎과 줄기에서 nicotine의 demethylation에 의하여 생성됨으로³² 뿌리에서는 nornicotine은 없었다.

Table 6. Contents of total alkaloids (mg/plant) in leaves stems and roots of intact, grafted and reciprocally grafted Hyangchio and L. A. Burley 21.

Treatment*	Leaves	Stem	Root	Total
H	438.2	41.8	29.1	509.1
H/H	396.9	45.8	34.0	476.7
H/L. A.	81.9	28.5	8.0	155.8
LSD 0.05	73.1	12.3	6.7	102.8
L. A.	73.0	25.8	8.6	107.4
L. A./L. A.	68.2	24.3	12.3	104.8
L. A./H	241.1	30.0	24.4	295.5
LSD 0.05	37.8	N. S	11.0	59.2

*H: Hyangchio (no grafted).

L. A.: L. A. Burley 21 (no grafted).

/: Scion/Stock (grafted).

잎, 줄기, 뿌리의 乾物重에 각각의 全 alkaloid를 곱하여 각 부위의 全 alkaloid의 생산량을 표시한 것이 표 6이다.

香草가 台木으로 쓰여진 처리에서는 유의차가

없었으나, L. A. 台木과 H台木과는 유의차가 있었다. 뿌리의 全alkaloid 생산량도 같은 樣相을 나타내었고, 줄기에서는 H, H/H, H/L. A. 는 유의차가 있었으나 L. A., L. A. /L. A., L. A. /H 에서는 유의차가 없었다.

H/H가 H에 비해 잎, 줄기, 뿌리에서 全alkaloid 즉 nicotine이 높았으나, 全 alkaloid 생산량에서 차이를 보이지 않은 것은 접목에 의하여 H/H가 생육억제로 絶對乾物量이 적은데 基因된 것으로 생각된다.

L. A. 처리에서도 香菸에서와 같은 경향으로 나타났으며 H≐H/H) L. A. ≐ L. A. /L. A., L. A. /H > H/L. A. 의 관계를 보여 香菸를 台木으로 사용한 쪽이 많았다.

Table 7. Contents of reducing sugar and ether-extract in leaves of intact, grafted and reciprocally grafted Hyangchio and L. A. Burley 21.

Treatment*	Reducing Sugar (%)	Ether-extract (%)
H	.2	6.9
H/H	12.6	6.3
H/L. A.	12.2	6.0
L. A.	2.1	5.6
L. A. /L. A.	1.4	6.8
L. A. /H	2.4	5.7

* : Hyangchio (no grafted).

L. A. : L. A. Burley 21 (no grafted).

/ : Scion/Stock (grafted).

엽중 환원당 및 ether-extracts 함량을 조사한 성적을 보면 (표 7) 接穗를 H로 (12.2~12.6%) 사용한 것이 L. A.로 (2.1~2.4%) 사용한 것 보다 월등히 높았다. 糖舍量은 接穗에 크게 基因된 것으로 考察된다.

ether-extracts 함량은 H (6.0~6.9%) 처리가 L. A. (5.6~6.8%) 처리보다 다소 높은 경향이 있었다. ether-extracts 함량은 香菸味 성분의 量에 관계된다는 사실과 연관하여 考察할 수 있다.

적 요

Nicotine 함량이 높고 喫味가 신랄하고 수량이 낮은 香菸(H)와 nicotine 함량이 낮고 수량이 높은 L. A. Burley 21 (L. A.)를 상호접목하여 담배의 生育과 化学的 特性에 미치는 영향을 조사한 결과는 아래와 같다.

담배 生育에 있어 香菸와 L. A. Burley 21 台木에 香菸를 접목한것(H/H, H/L. A.)에서는 접목하지 않은 香菸(H)에 비해 H/H는 生育이 억제되었으나 H/L. A.는 증대되었다. 그러나 L. A.를 접목한것(L. A./L. A., L. A./H)에서는 접목하지 않는것(L. A.)이 가장 좋았고 다음은 L. A./L. A., L. A./H였다. 乾燥後 葉, 莖, 根의 全alkaloids 함량은 H/H가 H보다 높았으나 全alkaloid 생산량은 적었다. H/L. A.는 全alkaloid 함량 및 생산량이 H나 H/H보다 현저히 낮았다. L. A.와 L. A./L. A.의 全alkaloid 함량 및 생산량은 대차가 없으나 L. A./H는 매우 높았다. H/L. A.는 L. A./H보다 全 alkaloid 함량 및 생산량이 낮았다. 환원당의 함량은 H, H/H, H/L. A. 내 또는 L. A., L. A./L. A., L. A./H 내에는 비슷하였으나 H接穗인 경우 높았으며 ether-extract 함량은 처리간에 큰 차가 없었다.

참 고 문 헌

1. Bose, B. C., H. N. De, I. II. Dalal, and S. Mohanmmad. J. Indian Med. Res. 44:81-9. (1956).
2. Cromwell, B. T. Biochem J. 37:717. (1943).
3. Dawson, R. F. Am. J. Bot. 32:416-23 (1945).
4. 韓國煙草研究所, 담배成分 分析法(1978)
5. Mothers, K. Ann. Rev. Physiol. 6:393-432. (1955)
6. Nath, R. B., B. V. Ann. Scien. Rep. of the Imp. Inst. of Agr. Res., Pusa. P. 116. (1934-35)
7. Pointexter, E. H., Jr., and R. D. carpenter. Phytochem. 1:215-21. (1962)

8. Seltmann, Heinz., T. J. Mann, and J. A. Weybrew. 1962. Tobacco Science. 4:37-41. (1962)
9. Smith, H. H., and C. R. Smith. J. Agr. Res. 65 : 347-50. (1924)
10. Tso, T. C., and R. N. Jeffrey. Plant Physiol. 32 : 86-92. (1957)
11. Tso, T. C., and R. N. Jeffrey. Arch. Biochem Biophys. 80 : 46-56. (1959)