

## 재식거리와 추비 시용량이 Burley 21 과 KB 101의 수량과 단백질 Pattern에 미치는 영향

김용규 · 김상범 · 김대송 · 류점호\*

한국인삼연초연구소 전주시시험장, 전북대학교 농과대학\*

### EFFECTS OF PLANT SPACING AND AMOUNT OF SIDE DRESSING ON THE YIELD AND PROTEIN PATTERN IN BURLEY 21 AND KB101

Yong Kyo Kim, Song Beom Kim, Dae Song Kim and Jeom Ho Ryu\*

Jeonju Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute.  
Dept. of Agronomy, Jonbug National University.

(Received Jun. 1, 1988)

#### ABSTRACT

This experiment was carried out to investigate the effect of plant spacing and amount of side dressing on the yield, quality and protein pattern in burley 21 and KB101.

The results obtained were summarized as follow.

1. Yield and alkaloid content are increased in high plant population and side dressing.
2. Quality is not affected by plant population and side dressing.
3. Nitrogen content is decreased by late growing stage.
4. The bands of burley 21 seed are fewer than KB101 seed bands in protein pattern.
5. In protein pattern, the bands of KB101s leave are thicker than that of burley21s leave between 18,000~14,000 of molecular weight.

## 서론

버어리종 잎담배는 보충원료로 사용되는데 중상위 등급의 잎담배는 잡취가 적고 염조시 친화력이 높아 흡연감을 부드럽게 조화시켜 주므로 보충원료로 사용하고 하위등급의 잎담배는 깍미가 불량하지만 제조담배에 소량사용하여 깍미를 저하시키지 않으면서 물리성을 좋게하는 보충팽승원료로 사용된다.<sup>8)</sup>

그러나 어느 용도로 사용하든지 잎담배의 생산자는 수량과 품질을 높이기 위하여 부단한 노력을 한다. 수량을 증가시키는 방법은 질소 등의 비료를 증비하는 방법,<sup>1,2,12,15)</sup> 적심시기 및 정도를 조절하는 방법,<sup>4,5,7,9)</sup> 재식밀도를 조절하는 방법<sup>4,10)</sup> 등이 있으나 이와같은 방법은 수량을 증가시킬 수 있으나 염중의 전질소화합물이나 전알칼로이드의 함량이 함께 증가되는 경향<sup>11)</sup> 을 나타낸다.

염중의 니코틴 등의 질소화합물 함량이 높아지면 제품담배의 깍미를 강렬하게 할 뿐만 아니라 현재의 세계적인 객연추세인 원화성 제품담배의 생산에 역행을 하여 잎담배의 수출에도 저해요인이 되어 경작농민의 소득증대에도 역행을 하게 된다. 염중 질소화합물을 감소시키는 방법으로는 저니코틴 및 합질소 함량이 낮은 잎담배를 선발 육성하는 유전적 방법이 가장 좋다고<sup>3)</sup> 보고되었으며 수량을 감소시키지 않는 범위내에서의 질소등의 시비량을 감소시키는 방법, 적심시기 및 정도의 조절, 재식거리의 조절등이 있으나 이들의 방법은 모두 수량과 밀접한 관계가 있다. 따라서 본 시험에서는 연초용 복합비료의 시비량과 시기의 조절 및 재식밀도의 차이가 잎담배의 수량, 품질, 질소화합물의 함량 및 단백질 Pattern에 미치는 영향을 알기 위하여 본 시험을 수행하였다.

## 재료 및 방법

품종은 Burley 21 과 KB101 의 2 품종을 공시하여 主區로 두었고 재식거리는 115 × 36 cm (10a

당 2,415 주), 115 × 42 cm (10a 당 2,070 주) 115 × 48 cm (10a 당 1,812 주)의 3 처리를 세구로 하였다. 시비방법은 연초용 복비 175 kg을 전량기비로 하는 표준시비법, 연초용 복비 140 kg을 기비, 35 kg을 시비로 분시하는 방법, 140 kg을 기비로 87.5 kg을 추비로 하는 3 가지 처리를 세세구로 하여 (표 1 참조) 4.17일 이식한 후, 30일 후인 5.16 일에 추비를 주었고 6.20~6.25 일 사이에 적심을 행하였으며 표 2와 같은 포지조건아래서 시험을 수행하였다.

기타는 버어리종 표준재배법에 준하였으며 질소는 킬달법으로 알칼로이드는 용매추출법을 사용하여 한국인삼연초연구소 분석법에 따라 분석하였다.

전기영동 : 전기영동은 Laemmli의 SDS-Page with discontinueuos에 따라 Stocking gel은 4% (pH6.8) runnine gel은 10% (pH8.8)의 acrylamid gel로 하였고, electrode buffers는 0.02-M Tris, 0.192M Glycine (pH8.3)으로 하였다. 시료는 생업을 채취후 -50℃로 동결건조한 후 분말로 하여 0.1g을 0.1M-Tris HCl (pH8.3)에 넣어 4℃ 10,000 × 9로 원심분리한 후 200mg/3ml buffer Sample butter (1:4)로 80 μl씩 주입하여 60mA에서 3시간 영동시키었다. 염색은 Sigma제 Coomase blue R250, 표준단백질은 Sigma MW-SDS-70 Kit의 Dalton Maker를 사용하여 분자량 14,300부터 66,000 사이의 6개의 표준단백질을 사용하였고 기기는 LKB의 200/Vertical Electro Phoresis를 사용하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 수확전 생육

수확전 생육에 미치는 재식거리 및 시비방법의 영향은 그림 1과 같다.

품종에서는 KB101이 Burley 21보다 간경, 간장, 최대엽 장 폭이 컸으며, 염수에서도 Burley 21보다 많았다. 재식거리의 차이가 수확전 생육에

Table 1. Treatment

Variety	Plant spacing	Fertilization rate	
1. Burley 21	1. 115 × 36 cm	1. Basic fertilizer	175 kg
2. KB 101	2. 115 × 42 cm	2. "	145 kg+ Side dressing 35 kg
	3. 115 × 48 cm	3. "	145 kg+ " 87.5 kg

Table 2. Physical and chemical properties of top soil

PH (1:5)	T-N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Ex-Cation (me/100g)			Cl (ppm)
			K	Ca	Mg	
5.6	0.09	2.38	0.32	5.46	2.55	44

미치는 영향은 간경, 최대엽폭 등에서 다소 양호하게 나타났으나 간경이나 엽수에서는 일정한 경향이 나타나지 않았다.<sup>12)</sup>

시비방법 및 시비량에 따른 차이가 수확전 생육에 미치는 영향은 최대엽 폭에서만 나타났을 뿐 간장, 간경 및 엽수에서는 나타나지 않았다.

2. 주당 엽면적, 건물중 및 L.A.R.

재식거리의 차이 및 시비량과 시비방법이 건엽의 주당 엽면적 건물중 L.A.R. 에 미치는 영향은

그림 2 와 같다.

품종간에는 KB101이 Burley 21에 비해 엽면적도 크고 건물중도 무거웠으며 L.A.R.도 높았다. 재식거리에 따른 차이는 재식거리가 넓을수록 엽면적이 넓었으며 주당 건물중도 무거웠고 L.A.R.은 재식거리를 넓힐수록 적었다. 시비량 및 시비방법에 따른 영향에서는 전량 기비구에 비해 추비구의 건물중이 무거웠고, 엽면적도 넓었으며 L.A.R.는 적었다. 또한 추비구는 추비량이 많을수록 엽면적이 넓고 건물중도 무거웠다.

Table 3. Total nitrogen and total alkaloid contents from 30 to 70days after trans planting.

Treatment Plant spacing	Fertilization	Burley 21								KB 101							
		T-Nitrogen				T-Alkaloid				T-Nitrogen				T-Alkaloid			
		30	45	60	75	30	45	60	75	30	45	60	75	30	45	60	75
115×36 <sup>cm</sup>	(175)kg/10a	4.18	3.24	2.46	2.35	0.38	0.48	0.68	0.41	4.05	3.43	2.81	1.67	0.50	0.47	0.73	0.59
	(140+35)	3.64	3.49	2.91	2.80	0.40	0.57	0.36	0.42	3.84	3.47	2.30	1.79	0.54	0.46	0.88	0.44
	(140+87.5)	4.32	3.41	3.08	2.55	0.38	0.54	0.89	0.39	3.82	3.36	3.23	1.86	0.47	0.61	0.89	0.56
115×42 <sup>cm</sup>	(175)kg	3.80	3.60	3.11	2.72	0.40	0.46	0.55	0.30	4.03	4.04	3.06	1.66	0.65	0.67	0.58	0.75
	(140+35)	3.95	3.62	3.12	2.24	0.52	0.60	0.63	0.42	3.82	3.15	2.76	1.54	0.59	0.41	0.81	0.70
	(140+87.5)	4.05	3.62	3.34	2.44	0.43	0.45	0.70	0.48	3.86	3.64	3.00	1.46	0.66	0.38	0.88	0.62
115×48 <sup>cm</sup>	(175)kg	4.12	3.06	2.93	2.35	0.44	0.46	0.81	0.64	3.84	3.36	2.68	0.22	0.65	0.41	0.77	0.37
	(140+35)	3.84	3.56	2.89	2.26	0.48	0.57	0.78	0.40	3.67	3.15	3.47	2.18	0.63	0.52	0.99	0.66
	(140+87.5)	4.12	3.40	3.08	2.44	0.41	0.49	0.71	0.58	3.51	2.95	3.10	1.66	0.54	0.56	0.82	0.68

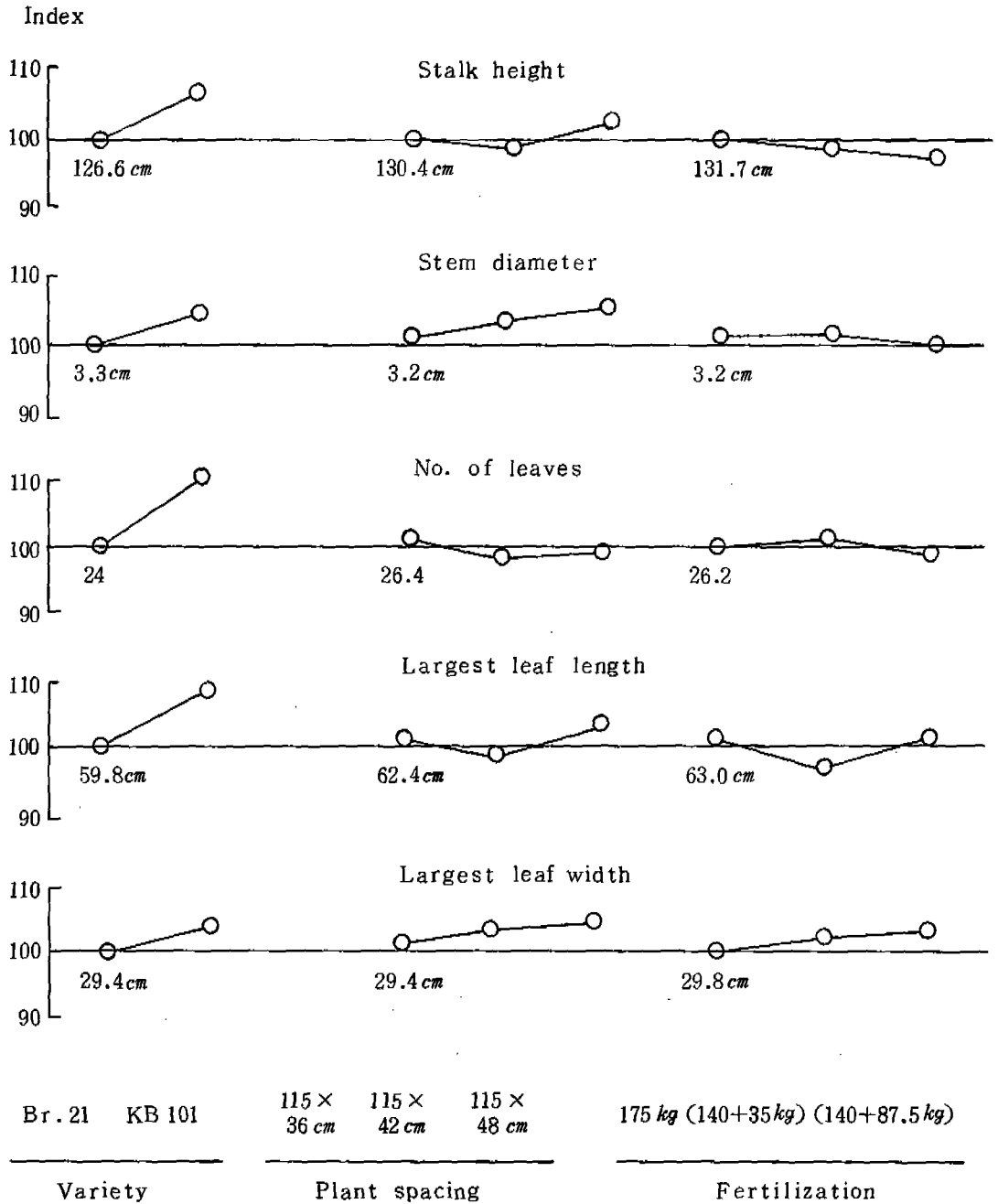


Fig. 1. Growth characters at harvesting stage.

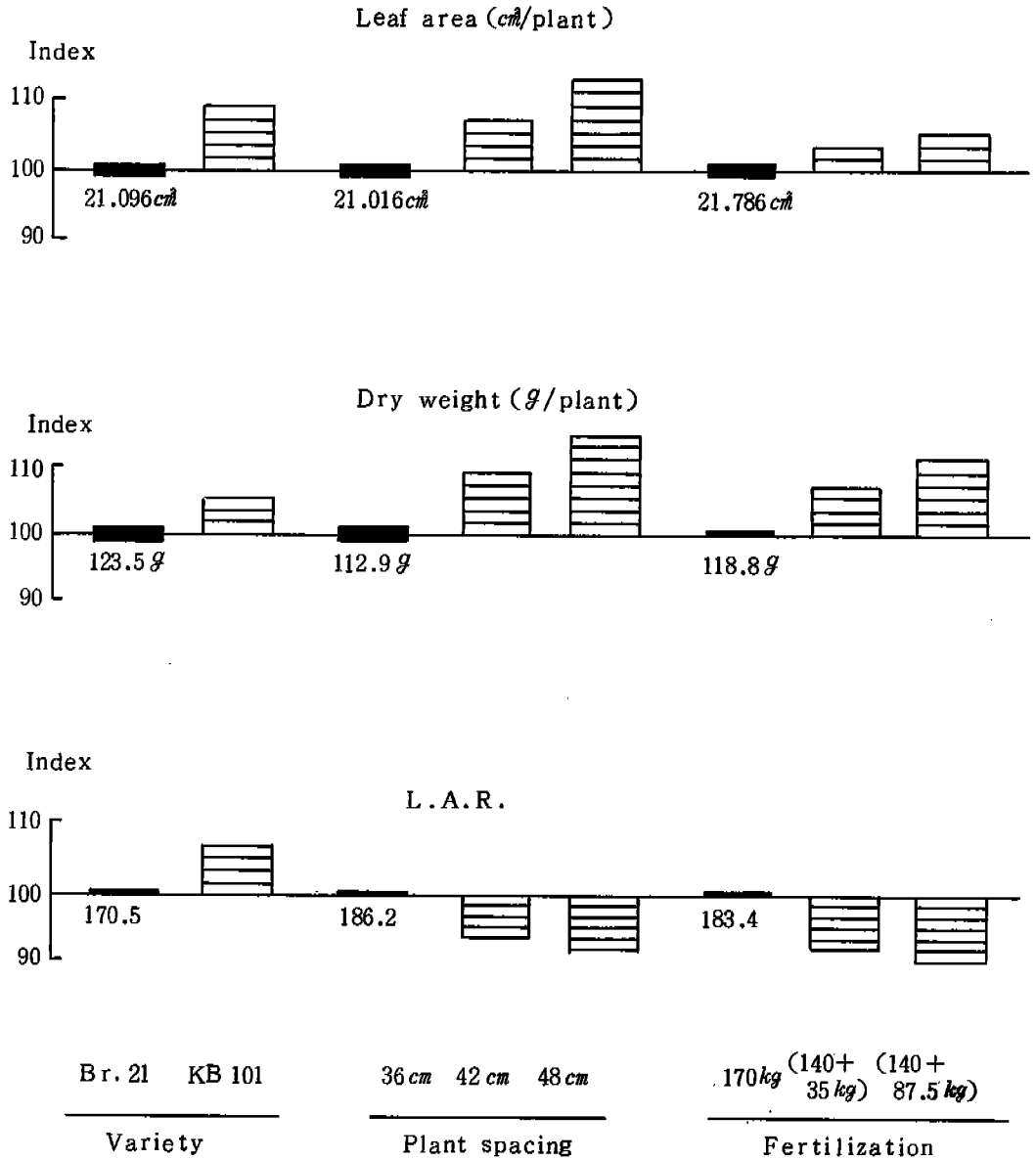


Fig. 2. Dry weight, leaf area and leaf area ratio of harvested leaf.

Table 4. Total nitrogen and Total alkaloid contents of cured leaf.

Variety	Treatment		Stalk position								Whole leaf	
			Lugs		Cutter		Leaf		Tips			
	Plant spacing	Fertilization	T-N	T-A	T-N	T-A	T-N	T-A	T-N	T-A	T-N	T-A
Br. 21	115×36 <sup>cm</sup>	(175 kg)	2.27	1.05	2.09	1.25	2.63	2.23	2.63	2.66	2.40	1.80
		(140 + 35 kg)	2.29	0.88	2.20	1.37	2.44	2.41	2.67	3.35	2.40	2.00
		(140 + 87.5 kg)	2.57	1.01	2.55	1.40	3.23	2.66	3.02	3.41	2.84	2.12
	115×42 <sup>cm</sup>	(175 kg)	2.24	1.07	2.35	1.31	2.44	2.32	2.61	3.19	2.41	1.97
		(140 + 35 kg)	2.21	1.07	2.33	1.34	2.80	2.96	2.89	3.72	2.56	2.27
		(140 + 87.5 kg)	2.13	1.12	2.48	1.62	3.02	3.22	3.08	4.06	2.68	2.51
	115×48 <sup>cm</sup>	(175 kg)	2.24	1.22	2.20	1.44	2.22	2.82	2.44	2.95	2.27	2.39
		(140 + 35 kg)	2.10	1.11	2.29	1.37	2.48	2.93	2.58	4.00	2.36	2.35
		(140 + 87.5 kg)	2.30	1.97	2.14	1.40	3.78	3.70	3.25	3.89	2.83	2.74
KB 101	115×36 <sup>cm</sup>	(175 kg)	2.18	0.75	2.03	1.34	2.11	2.99	2.52	3.76	2.21	2.21
		(140 + 35 kg)	2.34	0.85	2.22	1.56	2.63	3.79	2.20	4.44	2.35	2.66
		(140 + 87.5 kg)	2.45	1.08	2.52	1.61	3.12	4.14	3.02	4.83	3.36	2.92
	115×42 <sup>cm</sup>	(175 kg)	1.94	0.93	1.94	1.92	2.39	4.44	2.57	4.83	2.21	3.03
		(140 + 35 kg)	1.88	1.14	1.99	1.86	2.55	4.10	2.61	4.86	2.25	2.99
		(140 + 87.5 kg)	2.33	1.23	2.35	2.15	3.16	4.76	3.08	5.06	2.73	3.30
	115×48 <sup>cm</sup>	(175 kg)	2.00	1.00	2.12	1.48	2.10	3.70	2.63	4.37	2.21	2.63
		(140 + 35 kg)	1.86	1.04	2.31	1.69	2.69	4.55	2.89	4.58	2.43	3.62
		(140 + 87.5 kg)	2.18	1.03	2.16	1.70	3.19	4.78	3.44	4.82	2.74	3.98
Average of Variety	Br. 21		2.26	1.16	2.29	1.38	2.78	2.81	2.80	3.47	2.53	2.24
	KB 101		2.12	1.01	2.19	1.70	2.66	4.14	2.77	4.62	2.50	3.03
Average of plant Spacing	115 × 36 cm		2.35	0.93	2.27	1.42	2.69	3.39	2.68	3.74	2.59	2.29
	115 × 42 cm		2.12	1.09	2.24	1.53	2.73	3.63	2.81	4.29	2.48	2.68
	115 × 48 cm		2.11	1.22	2.20	1.65	2.74	3.75	2.87	4.10	2.47	2.95
Average of Fertilizer	(175 kg)		2.14	1.01	2.12	1.45	2.32	3.08	2.57	3.63	2.29	2.34
	(140 + 35 kg)		2.11	1.02	2.22	1.53	2.60	3.46	2.64	4.16	2.39	2.65
	(140 + 87.5 kg)		2.32	1.24	2.36	1.64	3.25	3.88	3.15	4.35	2.86	2.93

### 3. 생육시기별 엽중 전질소 및 전알칼로이드 함량 변화

재식거리 및 시비방법이 이식후 30일부터 75일 사이의 질소 및 알칼로이드 함량에 미치는 영향은 표 3 과 같다.

재식거리 및 질소시비량이 생육중의 엽중 전질소 및 전알칼로이드의 함량에 미치는 영향은 나타나지 않았고 각 처리 모두에서 전질소 함량은 이식후 30일에서 70일 사이에서는 생육후기로 갈수록 감소하는 경향을 보였다.<sup>15)</sup>

이는 전질소는 생육후기로 갈수록 감소한다는 보고와<sup>15)</sup> 같은 경향을 보였다. 또한 전알칼로이드는 적심후기에 영향을 받는다는 보고<sup>16)</sup>와 같은 경향을 보였다. 이와같은 경향은 KB 101, Br. 21 모두 같았다.

### 4. 건엽의 전질소 및 전알칼로이드 함량

건엽의 전질소 및 전알칼로이드 함량에 미치는 재식거리 및 시비량과 방법은 표 4와 같다.

건엽의 전질소 함량은 재식거리에 따른 영향은 나타나지 않았으나 시비방법 및 시비량에 따른 차이에서는 추비구나 추비량을 증가한 처리에서 함량이 증가하는 경향을 보였다. 그러나 전알칼로이드는 재식밀도를 소식할수록<sup>4)</sup> 전량기비구보다는 추비구에서, 추비구보다는 추비량이 증가된 처리에서 함량이 증가하는 경향을 보였다. 따라서 전질소는 생육후기로 갈수록 감소하는 경향을<sup>15)</sup> 보였고 전알칼로이드는 생육후기로 갈수록 증가하였고<sup>15,16)</sup> Br. 21, KB 101 모두 같은 경향을 보였다.

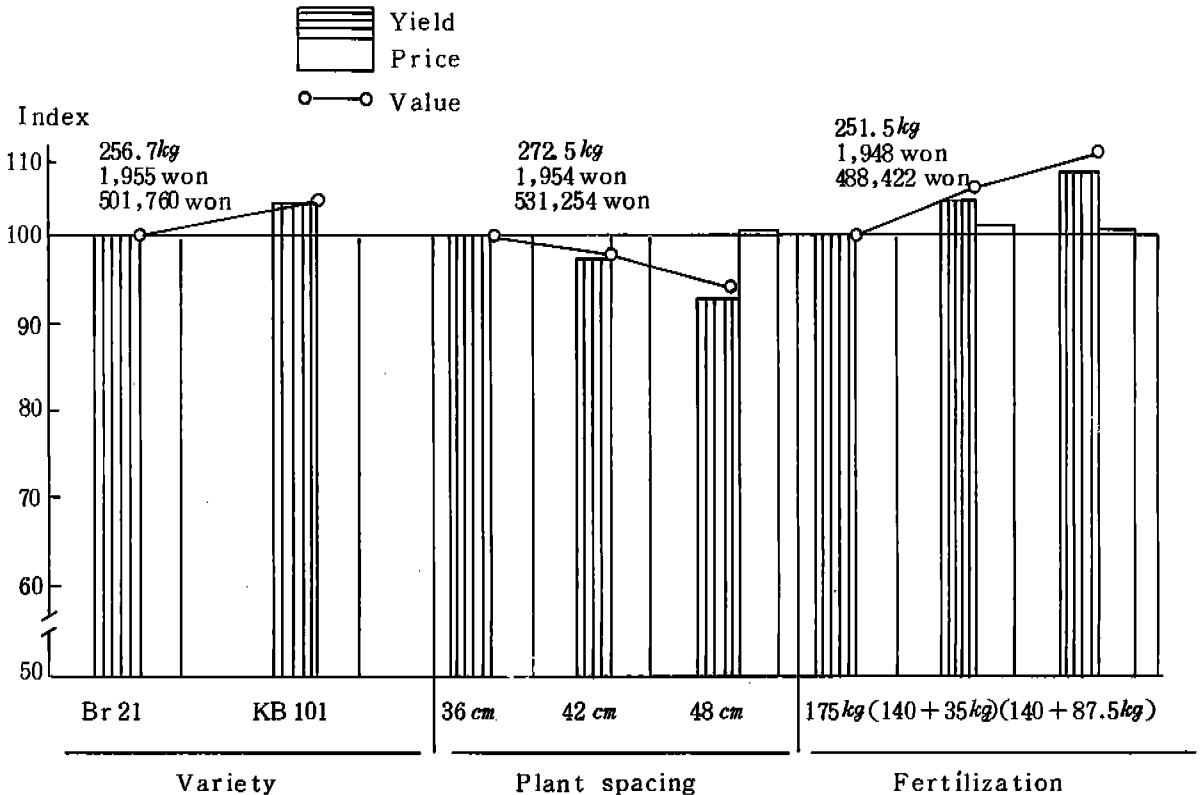


Fig. 3. Yield, Price and Value of cured leaf.

5. 수량, 품질, 대금

재식거리의 차이와 추비 및 추비량의 증가가 수량과 품질 및 대금에 미치는 영향은 그림 5와 같다.

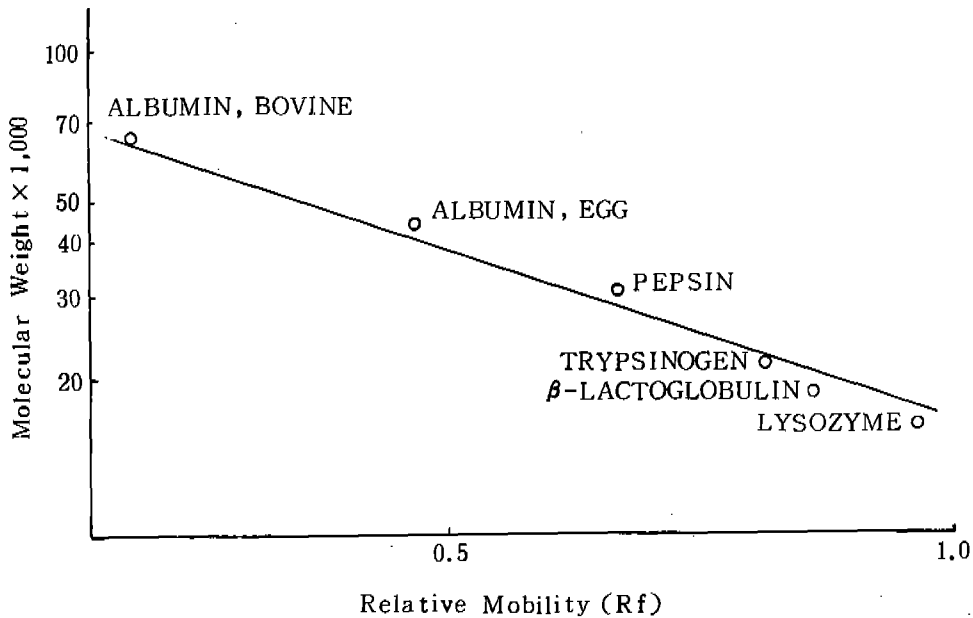
수량은 KB 101이 Br. 21보다 많았으며 추비 및 시비량에 따른 수량의 차이는 추비 및 추비량의 증가에 따라서 주당 엽면적이 크고 건물중도 무거워 추비 및 추비량의 증가에 따라서 다소 증가하는 요인이 되었으나 시비방법 및 시비량에 따른 유의성은 인정되지 않았다. 또한 재식거리의 영향도 밀식에 의하여 수량이 증가되는 경향을 보였으나 유의성이 나타나지 않았다. 이는 Campbell<sup>3)</sup> 등이 보고한 주간거리 30 cm, 45 cm, 61 cm의 차이나 Kittrell<sup>10)</sup>의 단위면적당 재식밀도의

차이는 22%, 41%, 66%, Mckee<sup>12)</sup> 16%, 40%, 75%로 증가시켰을 때 유의성이 나타난 것을 볼 때 본 시험의 재식거리의 차이가 너무 적었던 것<sup>1)</sup>으로 생각된다. 그러나 시비방법과 시비량을 재식밀도와 결합을 시키면 수량에서는 유의성 있는 증가를 하였으며 Br. 21, KB 101 모두 같은 경향을 보였다.

kg당 가격에 미치는 영향은 재식거리 및 시비량의 차이에 따른 영향은 나타나지 않았다.<sup>2,14)</sup>

6. Br. 21과 KB101의 종자 및 건엽의 단백질 Pattern과 분자량

KB 101은 1955년 Br. 21과 Br. 37의 F<sub>1</sub>과 Br. 64와 Kentucky 16의 F<sub>1</sub>을 복교배한 후계



$$\ast Rf = \frac{\text{distance of protein migration}}{\text{distance of tracking dye migration}}$$

Fig. 4. Comparison of Molecular weight of 6 different polypeptide chains in the molecular weight range from 14,000 to 66,000 with their electro phoretic mobilities on SDS gel.



통육종법으로 육성선발한 유망 계통이다. 계통번호는 JB 7705-1이며 1983년에 KB 101로 계통명을 부여하였다.

특성은 Br.21에 비하여 개화기가 1~2일 늦고 엽수도 3~4매 많으며 초장이 긴 편이다. 엽익부의 폭이 특징적으로 좁으며 하위엽은 일찍 황변된다. 엽면적이 넓은 다수성으로 품질도 비교적 양호하다. 담배모자이크병, 아화병, 역병에 저항성이며 입고병도 Br.21보다 강한 것으로 나타났

다. (한국인삼연초연구소 간, 담배품종도감 1983년 발행 참조)

따라서 위에서 언급한 바와 같이 Br.21과 KB 101은 생육특성에서 차이가 나타났기 때문에 Br.21의 종자와 KB 101의 종자단백질의 Pattern과 분자량 및 건엽의 단백질 Pattern과 분자량을 구명하기 위하여 전기영동을 하여 본 결과는 그림 5와 같다.

Br.21과 KB 101 종자의 단백질 Pattern과

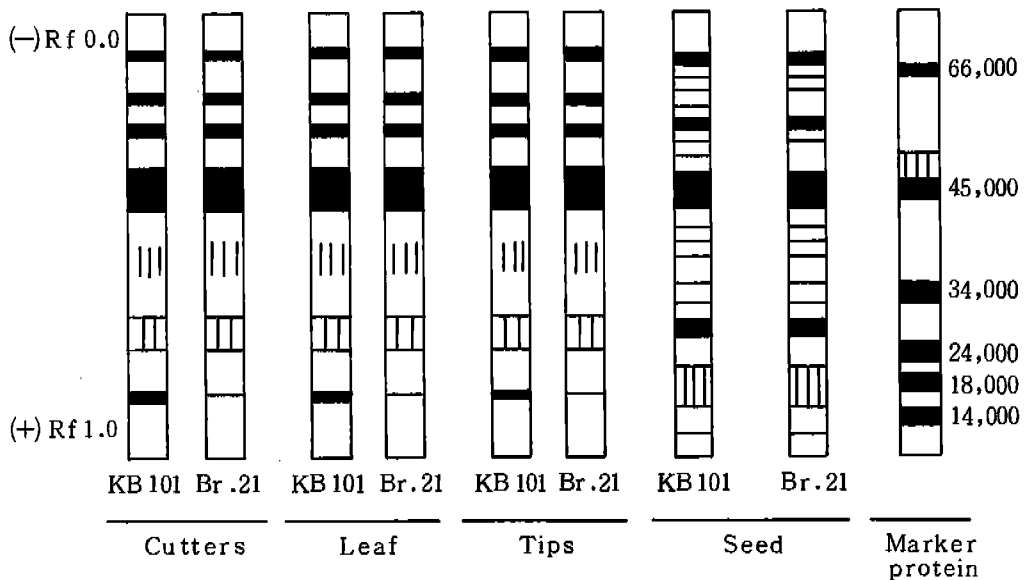


Fig. 5. Diagrammatic representation of protein patterns of leaf and seeds in KB 101 and Br.21.

분자량을 보면 분자량 66,000과 45,000 즉 ALBUNIN BOVINE과 ALBUMIN EGG 사이에 표시되어 있는 2가지의 단백질 Band가 더 나타나 있으며 분자량 45,000과 14,000 사이의 단백질 Pattern은 KB 101이나 Br.21이 같은 Pattern을 보였다.

Br.21과 KB 101의 엽중 단백질 Pattern과 분자량은 대부분이 같은 경향을 보였으나 분자량 18,000의  $\beta$ LACTO GLOBULIN과 LYSOZY-

ME 사이에서 KB 101이 더 짙은 Band를 보였으며 하, 중, 본, 상엽의 엽분별 구별에서도 거의 같은 단백질 Pattern을 보였다.

## 결 론

1. 재식거리와 추비구 및 추비량 증가구에서는 수량에 미치는 영향을 나타나지 않았으나, 재식거리와 추비구 및 추비량 증가구를 결합하면 수량은 유의성이 있는 증가를 보였다.

2. 품질에 미치는 영향은 재식거리 및 추비구에 나타나지 않았다.
3. 재식거리가 증가될수록 엽종의 전알칼로이드가 증가하였고, 추비 및 추비량의 증가에 따라서 전질소 및 전알칼로이드의 함량이 증가하는 경향을 보였으나 전질소에서는 재식거리에 따른 영향이 나타나지 않았다. 또한 전질소는 생육후기로 갈수록 감소하였으나 전알칼로이드는 생육후기 즉 적심 후에 급격히 증가하는 경향을 보였다.
4. 종자의 단백질 질을 전기영동한 결과 분자량 66,000 과 45,000 사이에서 KB 101 이 Br. 21보다 2개의 밴드가 더 나타났다.
5. 엽분별 단백질 Pattern은 KB 101 이 분자량 18,000 ~ 14,000 사이에서 더 넓은 band를 보였을 뿐 엽분별 모두에서 대등하였다.

## 참 고 문 헌

1. Atkinson, W. O., G. B. Byers and J. E. Fuqua (1971) *Tob. Sci.* 7-10.
2. Aycock, M. K. JR and C. G. Mckee (1979) *Tob. Sci.* 107-111.
3. Campbell, T. S. et. al. (1982) *Tob. Sci.* 66-69.
4. Elliot, J. M. (1970) *Tob. Sci.* 131-137
5. \_\_\_\_\_ (1970) *Tob. Sci.* 112-116.
6. Jones, J. L. and J. L. Tramel, JR (1979) *Tob. Sci.* 18-20.
7. 吉田大輔, 平戸曉子, 山下貴 (1969), *奏野試報*, 63:9-16.
8. 김찬호 (편집대표), (1987), *담배과학총설*, 393-400.
9. 川床那夫, 鈴木智子 (1979), *盛岡試報*, 11: 115-124.
10. Kittrel, B. U. et. al. (1975) *Tob. Sci.* 119-112.
11. Kroontje, A. Bader and H. C. H. Hahne (1972) *Tob. Sci.* 46-50.
12. Mckee, C. G. (1978) *Tob. Sci.* 94-96.
13. 노재영, 신주식 (1976), *연초연구*. 충북대연초연구소, 105-132.
14. Peedin, G. F., R. L. Davis and H. F. Ross (1979) *Tob. Sci.* 143-147.
15. Sims, J. L. and W. O. Atkinson (1971) *Tob. Sci.* 67-70.
16. Wallace, A. M. et. al. (1969) *Tob. Sci.* 75-76.