Journal of the Korean Society of
Tobacco Science. Vol. 5, No. 2 (1983)
Printed in Republic of Korea.

Cluster 분석에 의한 버어리종 담배품종의 분류

안 대 진·김 윤 동*·조 천 준**

한국인삼연초연구소 음성지장·연구기획조정실*, 전주지장**

Varietal Classification on the Basis of Cluster Analysis in Burley Tobacco of N. tabacum L.

Dai Jin Ann, Yoon Dong Kim* and Chun Joon Jo**

Eumseong Experiment Station, Chung-buk; Department of Project Control*,
Seoul; Jeonju Experiment Station**, Jeon-buk, Korea
Korea Ginseng and Tobacco Research Institute

(Received for publication, August 25, 1983)

ABSTRACT

To obtain basic information on the breeding of burley tobacco, classification of 41 varieties was carried out by using the cluster analysis of correlation coefficiants and taxonomic distance based on twenty-one agromonic characters.

Eight characters, such as days to flowering, length of flower axis, internode length, leaf length, yield, leaf angle to stem, vein angle to midrib and plant height, were useful in monothetic classification.

Forty-one varieties were classified into four groups (Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ and Ⅳ) with weighted variable group method (WVGM) and weighted pair group method (WPGM), whereas the results classification of 33 varieties among them by WVGM were coincident with the results by WPGM.

As for the characteristics of each group, group Ⅰ related to late maturity, tall height and high yield, group Ⅱ related to intermediate maturity, tall height and low yield, group Ⅲ related to early maturity, intermediate height and low yield, and group Ⅳ related to early maturity, short height and intermediate yield.

서 론

작물의 유연관계를 규명하거나 수집된 유전자원을 그 기원 및 특성에 따라 분류, 정리하여 육종의 소재로 용이하게 선택할 수 있게하는 것은 작물의 육종에 있어서 대단히 중요한 일이다. 이러한 품종 분류나 특성조사는 많은 계통 및 품종과 여러형질을 대상으로 객관성을 띄우며 종합적으로 평가된 결과로서 분류 및 정리가 이루어져야만 할 것이다. 최근에 전자계산기의 개발 보급으로 다변량해석법이 품종의 분류에도 적용할 수 있게 되었고 그중에서도 종간상관 및 분류거리에 근거를 둔 cluster 분석 및 주성분 분석 등이 종간 유전적인 유연관계를 규명하는데 수치해석적인 분류방법으로 농업적

인 측면에도 이용되었다(1～5, 7～10, 12, 13).

지금까지 재현성 및 객관적인 특성을 살린 연구들이 많이 수행되어져 적용한 예를 들면 cluster분석에 의한 담배 품종의 분류(1, 12), 주성분분석에 의한 깨의 분류(10), 수도 잡종계통의 유전적 유연관계의 규명(4), 수도 3염색체 식물의 분류(13), 옥수수 수집계통의 분류(9), 유채품종의 분류(2), 수도품종군분류(7) 등이 있다. 담배품종의 분류를 통한 유연관계를 규명해온 연구는 그리 많지 않은 것 같다.

본 연구는 버어리종 담배의 육종에 유용한 기초자료를 얻기 위하여 41개 품종의 주요형질을 조사하여 형질들의 품종간 상관계수 및 분류거리를 비교하였다. 또한 이들 상관계수 및 분류거리를 가지고 가중변수군법 및 가중대군법으로 cluster분석에 의한 품종분류의 결과를 보고하고자 한다.

Table 1. Varieties used for study

No.	Variety	No.	Variety
1	Burley 1	21	Ky 12
2	Burley 2	22	Ky 41A
3	Burley 21	23	L-8
4	Burley 37	24	Siro-enshu
5	Ky 16	25	White Burley
6	Ky 57	26	Va 509
7	Ky 58	27	Ky 35
8	Ky 61	28	L. A. Burley
9	White Burley A	29	L. A. Burley 21
10	WF32-52	30	L. A. Burley 2
11	WF63-52	31	Monte Clame
12	WF63-55	32	Woodward Burley2
13	Monte Clame Brown	33	Woodward Burley21
14	BB 42-6-55	34	Aurelius
15	Burley 3	35	Judys Pride
16	Burley 11A	36	Ky 14
17	Burley 11B	37	Ky 15
18	Burley 49	38	Ky 17
19	Burley 64	39	Ky 52
20	Ky 10	40	Newton 77
		41	Va 528

재료 및 방법

한국인삼연초연구소 음성지장(충북, 음성)의 담배 품종보존 시험구에서 버어리종 41개 품종 (표1)을 공시하여 1979년부터 1980년까지 2년간에 32개 형질을 조사하였으며 그중에서 발아일수, 화축장, 화장, 화통장, 초장, 간경, 전엽수, 최대엽의 장과 폭 및 위치, 엽형지수, 엽색, 개화일수, 화색, 엽간거리, 간대엽의 각도, 중골대 지골각, 중골굵기, 엽후, 엽서 및 수량 등 21개 형질을 선정하여 그 평균치를 분석에 이용하였다. 재배법은 파종을 3월 12일에 하고 이식은 5월 10일에 하였으며 시험구 배치는 40주 단구제(16.2m²)로 하였고 조사개체수는 건전주를 10주씩 임의로 선정하여 조사하는 한편 기타는 본 연구소의 일반멀칭 표준재배법 및 조사기준에 준하였다. 품종분류를 위하여 본 연구에 사용된 통계적인 방법은 품종간 상관 및 분류거리

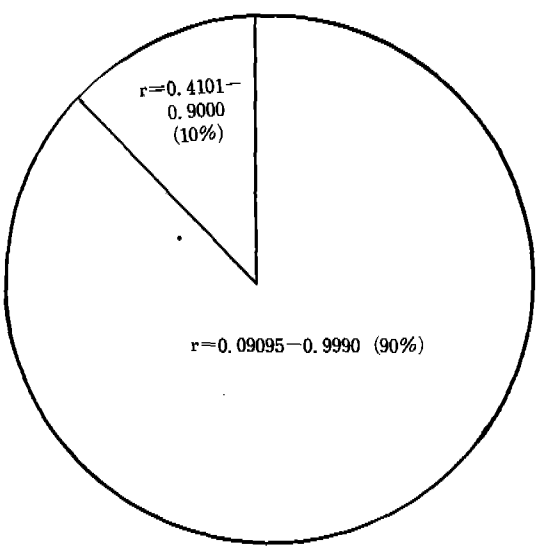

Fig 1. Distribution of correlation coefficients among 41 varieties.

에 바탕을 둔 cluster분석(15, 18, 19)이며, 실제 계산과정은 전보(1)와 같다.

결과 및 고찰

1. 품종간 상관계수의 분포

21개 형질을 이용한 41개 품종간 상관계수는 그림 1에서와 같이 전계수 820개는 0.40~0.99 사이에 분포되어 있으며 그중 0.90~0.99사이의 계수는 740개로써 전계수의 90%를 차지하고 있는데 이는 품종간 가까움을 의미하며 대부분의 품종들이 동일 모본에서부터 품종으로 분리되었을 것으로 추측할 수 있다.

2. 품종의 분류

품종간 상관계수를 기준으로 하여 가중변수군법(WVGM)으로 품종간 유연관계를 분류한 결과는 그림 2와 같으며 계수의 scale을 0.99로 하면 크게 4개 군으로 나누어지는데 각 군별 품종수를 보면 제Ⅰ군은 15종, 제Ⅱ군은 7종, 제Ⅲ군은 10종, 제Ⅳ군에는 9종이 각각 분포되고 있다. 한편 분류거리에 바탕을 두어 가중대군법(WPGM)으로 분류된 결과는 그림 3과 같이 분류거리 scale을 10으로 하였을 때 크게 4개군으로 나누어지고 있으며 각군의 품종수를 보면 제Ⅰ군은 9종, 제Ⅱ군은 10종, 제Ⅲ군은 15종, 그리고 제Ⅳ군은 7종씩 각각 분류

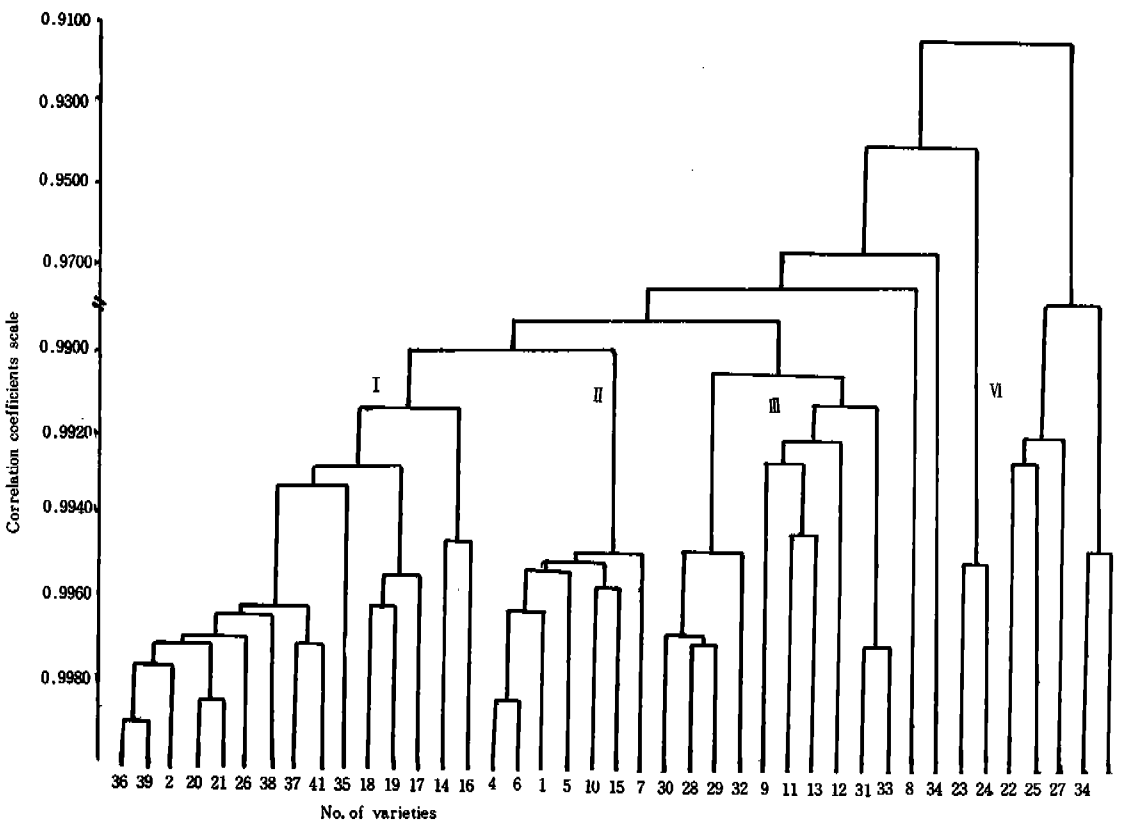

Fig. 2. Dendrogram of the relation among burley tobacco varieties based on the weighted variable group method clustering procedure of correlation coefficients.

되었다. 이렇게 각군별 품종수가 다소 차이가 있는 것은 WVGM과 WPGM에 의한 분류방법의 차이로 생각된다(8, 14, 17). 한편 제Ⅰ군은 엽간거리는 크지만 간장 및 잎이 크고 만생종이기 때문에 다수성이며 제Ⅱ군은 제Ⅰ군과 유사하며 엽장과 개화일수가 제Ⅰ군보다 약간 작아 수량이 다소 떨어지나 기타의 형태적 형질이 비슷하므로 제Ⅰ군과 제Ⅱ군을 합하여 간장과 잎이 크고 다소 만생종인 다수성 품종군으로 좀더 크게 구분 할 수 있는데 이는 그림 2에서 보면 좀 더 큰 군으로 분류하면 제Ⅰ군과 제Ⅱ군이 합쳐지는 것으로 나타났다. 즉 3개 군으로 구분이 되며 더욱 크게 묶으면 2개 군으로 분류될 수 있으나 제Ⅰ군, 제Ⅱ군, 제Ⅲ군이 합쳐지고 다른 하나의 군은 제Ⅳ군이 되는데 그림 2에서 보면 제Ⅳ군이 기타의 품종들로 구성되어 있으므로 두개의 군으로 구분하는 것은 바람직하지 못하며 3～4개 군으로 분류하는 것이 적당하였다.

3. 분류방법간의 유사성

WVGM와 WPGM의 분류에서 대체로 4개군으로 대별되었는데 이들 군간에 공통 품종수를 보면 제Ⅰ군은 9종, 제Ⅱ군은 7종, 제Ⅲ군은 10종, 제Ⅳ군에는 7종이 분포되고 있어 합계 33종 으로써 전체의 80%가 방법간에 일치되었다. 또한 변이계수 및 F값을 보면 표 2와 같이 8개 형질에서 고도의 유의성이 있는데 이는 화축장, 초장, 최대엽장 및 위치, 개화일수, 엽간거리, 간대엽의 각도, 중골대 지골각 및 수량의 형질을 이용한 1개의 특성으로도 품종의 분류에 이용될 수 있을 것으로 생각되며 이중에서도 개화일수, 초장, 수량등이 중요형질로 나타나고 있는데 이는 개화기가 품종분류에 크게 영향을 미치고 있다는 보고(8, 16)와 일치되고 있으며 초장이 분류에도 관여한다는 보고(14)와

Table 2. Comparison of C.V. and F value between WVGM and WPGM

Characters	WVGM		WPGM	
	C.V.	F	C.V.	F
Length of flower axis	17.12	9.3638*	15.35	7.6517
Plant height	9.13	7.6577	8.06	7.7970
Length of largest leaf	8.99	8.4657*	8.30	6.7653
Leaf position of 〃	11.50	6.3455	10.45	9.5670*
Days to flowering	12.89	8.7659*	8.76	11.2314*
Length of leaf to leaf	13.24	7.5645	12.76	11.3111*
Leaf angle to stem	19.38	6.7895	19.19	7.7862
Vein angle to midrib	15.45	8.8475*	14.75	7.7158
Leaf dry weight	23.89	7.6879	19.45	8.7243*

Note ; * : Significance at 5% level.

Table. 3. Characters of four group based on WVGM and WPGM

Characters	WVGM				WPGM			
	Ⅰ Group	Ⅱ Group	Ⅲ Group	Ⅳ Group	Ⅰ Group	Ⅱ Group	Ⅲ Group	Ⅳ Group
Length of flower axis	36.7	49.1	46.9	29.4	21.9	49.4	41.7	30.7
Plant height	177	197	175	149	184	192	166	152
Length of the largest leaf	67.7	65.4	66.2	57.3	69.4	66.6	63.8	57.6
Leaf position of the largest leaf	6.7	6.3	7.0	7.8	6.1	6.8	7.1	7.9
Days to flowering	67.3	65.9	66.2	61.8	69.0	66.1	64.1	63.7
Length of leaf to leaf	59.3	51.3	49.8	46.4	60.8	52.4	51.7	45.4
Leaf angle to stem	53.4	50.6	54.0	61.8	57.3	54.6	53.3	63.1
Vein angle to midrib	68.9	59.7	65.8	68.2	69.4	62.8	65.3	70.1
Leaf dry weight	184	172	127	152	196	172	131	167

도 거의 일치되는 경향이었다. WVGM과 WPGM 방법간에는 WVGM이 더 적합하다는 보고(8, 17)와는 다소 일치되지 않는데 이는 유전적인 변이와 지리적인 차이 그리고 환경변동에서 작용되어진 결과(14)에 기인된 것으로 생각되어진다.

4. 분류된 품종군의 특성

다변량해석에 의한 종합평가로 분류된 4개 군간의 유용형질별 품종군의 평균 특성을 보면 표 3과 같으며 이를 다시 동일수치로서 모식화하면 WVGM은 그림 4와 같고 WPGM을 그림 5로 나타나고 있어 이들은 품종군간에 다소 차이를 보여주고 있으나 일반적으로는 표 4에서 같이 일치하는 경향으로 나타났는데 품종군의 특징을 살펴보면 제Ⅰ군은 장간, 엽장이 크고, 만생종, 엽간거리가 큰 다수성 품종군이며, 제Ⅱ군은 장간, 엽장이 크고, 중생종, 엽간거리가 중간인 중다수성군이며, 제Ⅲ군은 중간 중엽계, 조생종, 엽간거리가 중간인 소수성군이며 제Ⅳ군은 단간, 엽장이 작고, 조생종, 엽간거리가 작은 중수성군이었다. 그리고 기타 몇개 형질을 보면 제Ⅰ군은 간대엽의 각도가 좁고, 중골대 지골각이 크며 화축장이 작은 품종군이며, 제Ⅱ군은 간대엽각이 좁고, 중골대 지골각이 좁으며 화축장이 큰 군이며, 제Ⅲ군은 간대엽각이 중간이고, 중지골각도 중간이며 화축장이 큰 군이며, 제Ⅳ군은 간대엽각이 크고, 중지골각이 크며, 화축장이 중간인 품종군으로 각각 나타났는데 이를 모두 종합한 특징

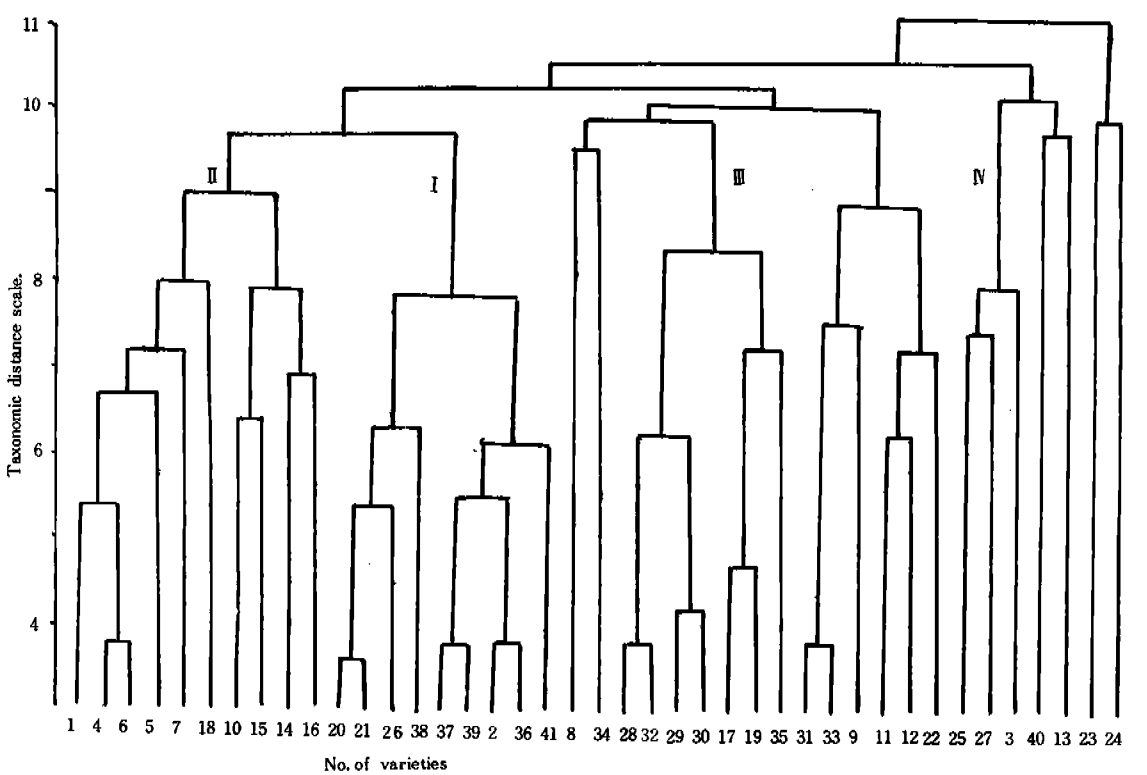

Fig. 3. Dendrogram of the relation among burley tobacco varieties based on the weighted pair group method clustering procudure using average of taxonomic distance.

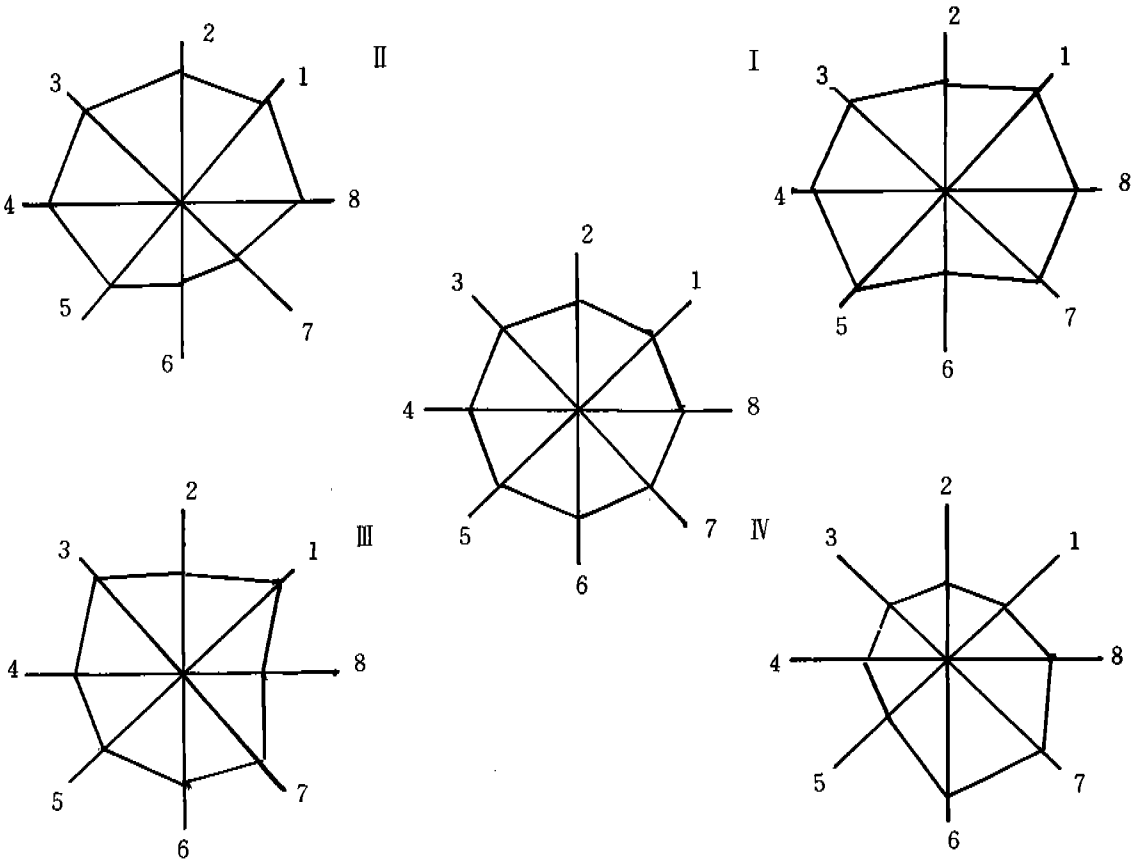

Fig. 4. Comparison structure of 8 characters in mean value and four group based on WVGM clustering (1; length of flower axis, 2; plant height, 3; leaf length, 4; days to flowering, 5; internode length, 6; leaf angle to stem, 7; vein angle to midrib, 8; leaf dry weight).

을 보면 제Ⅰ군은 장간, 소화축장, 만생종, 다수성군, 제Ⅱ군은 장간, 대화축장, 중생종인 중다수성군, 제Ⅲ군은 중간, 대화축장, 조생종, 소수성군, 제Ⅳ군은 단간, 중화축장, 조생종, 중수성 품종군이었다.

결 론

버어리종 육종의 기초활용자료를 얻기 위하여 수집 및 도입된 버어리종 41개 품종에 대하여 21개 형질을 이용한 품종간 상관계수 및 분류거리에 근거 한 cluster분석을 한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 품종간 상관계수는 0.9095 이상이 740개 (전체의 90%)로서 유연관계가 극히 가까웠다.
2. WVGM 및 WPGM의 분류 결과 대체로 크게 4개 군으로 나누어졌다.
3. 단일형질로 분류하려면 개화일수, 초장, 화축장, 엽간거리, 수량, 최대엽장, 간대엽의 각도와 중골대 지골각등이 중요한 형질이었다.
4. 분류방법간에 제Ⅰ군은 9종, 제Ⅱ군은 7종,

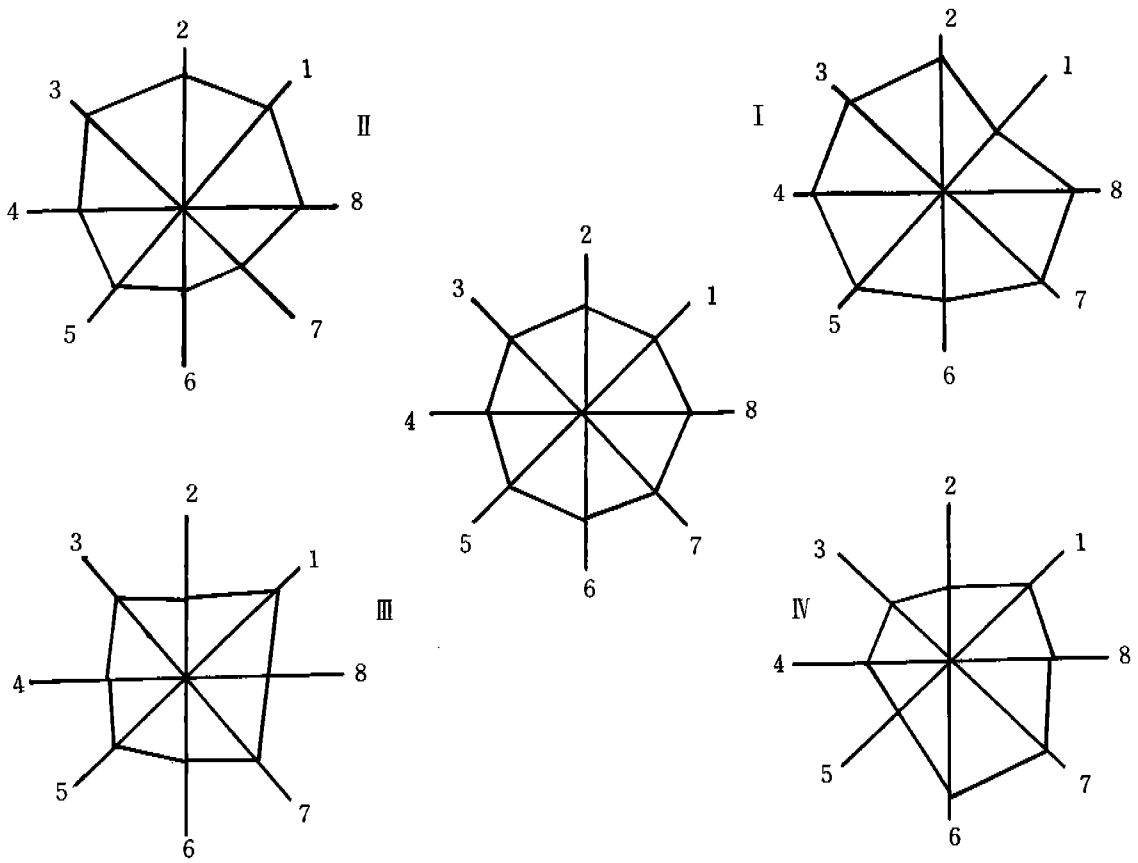

Fig.5. Comparison structure of 8 characters in mean value and four group based on WPGM clustering (1; length of flower axis, 2; plant height, 3; leaf length, 4; days to flowering, 5; internode length, 6; leaf angle to stem, 7; vein angle to midrib, 8; leaf dry weight).

제Ⅲ군은 10종, 제Ⅳ군은 7종이 공통으로 분포되어 전체의 80%가 일치되었다.

5. 품종군의 특성을 보면 제Ⅰ군은 장간, 만생종인 다수성군, 제Ⅱ군은 장간, 중생종인 중다수성군, 제Ⅲ군은 중간, 조생종인 소수성군, 제Ⅳ군은 단간, 조생종인 중수성 품종군이었다.

참 고 문 헌

1. 안대진, 김윤동, 한연지 4 (1) : 37-42 (1982)
2. 최해춘, 이정일, 육종지 11 : 179-195 (1979)
3. 平野夕, 日本育雜 27 : 350-358 (1977)
4. Fujimaki H. J. Cent. Agr. Exp. Sta. 27 : 187-246 (1978)
5. 上鳥脩誌 日本育雜 24 : 261-268 (1974)
6. Lee, J. and P. J. Kaltsickes. Euphytica. 22 : 124-131 (1973)
7. 이영만, 육종지 12 : 61-92 (1980)
8. Morishima, H. and H. Oka. Evolution. 14 : 153-165 (1959)
9. Mochizuki, N., and T. Okuno. Maize Genet. Co-

op. News Letter 41 : 142-147 (1967)

10. Murakami, M. and S. Nakamura. Jap. J. Breed. 26 : 89 – 90 (1976)
11. Murty, B. R. and V. Arumachalam. Ind. J. Gen. Pl. Breed. 27 : 60 – 69 (1967)
12. Murty, B. R. and M. V. Pavate. Ind. J. Genet. Pl. Breed. 22 : 68 – 80 (1962)
13. Nakagahra, M., T. Akihama, and N. Iwata. Jap. J. Breed. 26 (1) : 51 – 58 (1976)
14. Sachan, K. S. and J. R. Sharma. Ind. Genet. Pl. Breed. 31 : 86 – 93 (1961)
15. Sokal, R. R. and P. H. A. Sneath. "Principles of numerical taxonomy" P. 395 – 370, W. H. Freeman Company, Sanfransisco and London (1963)
16. Somayajulu, P. I. N., A. I. JOSHI and B. R. Murty. Ind. J. Genet. Pl. Breed. 30 : 47 – 58 (1970)
17. Yamada, T. and S. Suzuki. JIBP. Synthesis. 5 : 137 – 143 (1975)
18. Zveritt, B. S. Biometerics. 35 : 169 – 181 (1979)
19. 農林水産技術会議事務局, 農林水産試験研究のための統計的 数学的方法 III, 特殊編 : 23 – 32 (1975)