

多變量 解析法에 의한 柴胡의 草型分類

丁海坤* · 成洛戌* · 金寬洙* · 李承宅* · 蔡濟天**

Classification of plant type in *Bupleurum falcatum* L. by Multivariate Analysis

Hae-Gon Chung*, Nak-Sul Seong*, Kwan-Su Kim*,
Seong-Tak Lee*, and Jae-Cheon Chae**

ABSTRACT : *B. falcatum* plants were classified into six groups from group I to group VI by the complete linkage cluster method depending on 8 characteristics such as plant height, number of nodes, number of branches, position of the first branching node, root diameter, root length, number of lateral root, dry weight of root. These groups are divided into two plants types, such as multi-branching and non multi-branching type by the number of branches, group II and group VI were the multi-branching types and the other groups were nonmulti-branching ones. Dry weight of root had highly positive correlation with the number of branches and negative correlation with the position of first branching nodes.

柴胡(*Bupleurum falcatum* L.)는 잎과 열매의 모양과 크기에 變異가 커서 많은 亞種과 變種이 있는데^{6,12,1)} 우리나라에서는 참柴胡(*B. scorzonifolium* wild), 등대柴胡(*B. euphorbioide* Nakai), 개柴胡(*B. longiradiatum* Turcz), 섬柴胡(*B. latissimum* Nakai) 등 4종이 알려져 있다^{5,9,11)}.

중국에서는 북柴胡(*B. chinensis* DC), 南柴胡로 구분하고 일본에서는 시호의 변종인 *B. longiradiatum* TURCZ var. *breviradiatum* Fr. Schm을 기원 식물로 보고있다¹¹⁾. 우리나라의 일부 지방에서는 시호를 뒷미나리 또는 참나물로도 불려지고 있다. 수리분류학적 방법을 이용한 작물품종 분류에의 도입은 다변량에 의한 量的形質의 類似性에 의한 遺傳的 距離推定에 의해서 이루어지는 과정으로 우리

나라에서는 유채, 벼, 찰레, 옥지면, 참깨, 나물용콩에서 D^2 , Distance, Q 상관계수 등에 기초한 Cluster analysis에 의해 품종군을 분류한 바 있다^{3,8,10)}. 본 시험은 시호의 지상 및 지하부의 형질을 대상으로 우량품종 육성을 위한 기초자료로 활용코자 초형군을 분류 하였던바 그 결과를 보고하는 바이다.

材料 및 方法

본 시험은 1992년 3월부터 1992년 12월까지 작물시험장 약용작물과 실험 포장에서 수행하였다.

공시재료는 삼도시호 일본도입 종자를 생약협회로부터 분양받아 사용하였다. 수원지방 과종적기

* 作物試驗場 藥用作物科(Medicinal Crops Division, Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-100, Korea)

** 檀國大學校 農科大學 (Colle., of Agri., Dankook Univ., Chonan 330-714, Korea) <94. 1. 11 접수>

인 1992년 3월31일에 N:P₂O₅:K₂O:퇴비/10a를 33-60-40-2,000kg/10a을 전량기비로 시용한 다음 10a당 1kg을 기준하여 파종하였다. 재식거리 는 조건 30cm로 조파한 후 4엽기에 주간 5cm 간격으로 건전한 것만 남기고 간인하였으며 기타 재배관리는 작물시험장의 표준재배법에 준하였다.

조사항목은 草長, 主莖節數, 分枝數, 最初分枝着生節位, 根太, 根長, 枝根數, 根重 등을 조사하였으며 조사된 성적을 多變量解析法을 이용하여 草型群으로 분류하였다.

結果 및 考察

1. 地上部 및 地下部 特性 變異

생육이 균일한 167개체를 선정하여 각 개체별로 地上部 및 根部 특성을 조사한 결과는 表1과 같다. 지상부형질로서 草長, 主莖節數, 分枝數 및 最初分枝着生節位를, 근부형질로는 根太, 根長, 枝根數, 乾根重을 조사하였다.

草長은 평균 84.4cm이나 최대 112cm, 최소

50cm까지 분포하였으며 主莖節數는 평균이 23.6개이나 최대 37개, 최소 8개이었다. 개체당 분지수는 평균 14.9개이나 많은 것은 34개 적은 것은 1개 짜리도 있었다. 한편 主莖의 최초분지 착생절위는 평균 7.4節位이었으나 가장 낮은 개체는 제1절위에서, 가장 높은 개체는 제19절위에서 최초분지가 착생하였다. 뿌리의 직경은 평균이 5.7mm이나 최고 11.7mm, 최소 2.5mm이었고 根長은 최대 26cm, 최소 6cm, 평균 15.6cm이었다. 枝根數는 평균 5.3개이었으며 개체당 根重은 최대 4.8g, 최소 0.3g, 평균 1.2g이었다. 대부분의 特性이 변이폭이 커 형태적으로 다양함을 알 수 있었는데 특히, 지상부 특성중에서는 分枝數, 1차분지 착생절위가 큰 變異係數를 보였으며 지하부 특성중에서는 枝根數와 根重의 변이가 큰 것으로 나타났다.

2. 地上 및 地下部 形質間의 相關

調査된 초장, 분지수 등 지상부 특성과 근장, 지근수 등 지하부 특성간의 相關은 表 2와 같다.

초장은 여타의 형질들과 큰 상관이 없으나 분지

Table 1. Variance of top and root characters of *Bupelurum falcatum* plants.

	Plant height (cm)	No. of nodes on main stem	No. of branches /plant	NPFB	Root diameter (mm)	Root length (cm)	No. of lateral root	Root dry wt. (g)
Mean	84.4	23.6	14.9	7.4	5.7	15.6	5.3	1.2
Maximum	112.0	37.0	34.0	19.0	11.7	26.0	17.0	4.8
Minimum	50.0	8.0	1.0	1.0	2.5	6.0	0.0	0.3
Range	62.0	29.0	33.0	19.0	9.2	20.0	17.0	4.8
SD	13.8	5.5	6.4	3.9	1.5	4.1	3.4	0.9
CV(%)	11.9	21.5	43.1	53.9	21.9	26.3	64.8	70.6

NPFB : Node position(node number from bottom) on main stem attached first branch

Table 2. Correlation coefficients between top and root characters in *Bupelurum falcatum* plants.

Characters	No. of branches	No. of nodes	NPFB	Root diameter	Root length	No. of lateral root	Dry root weight
Plant height	0.121	0.227*	0.015	0.146	0.124	0.149	0.053
No. of branches		0.724**	-0.549**	0.409**	0.261**	0.460**	0.272**
No. of nodes			0.037	0.373**	0.146	0.374**	0.124
NPFB				-0.174	-0.250**	-0.291**	-0.244**
Root diameter					0.508**	0.701**	0.610**
Root length						0.474**	0.375**
No. of lateral root							0.423**

*, **: significant at 5% and 1% level, respectively

수는 주경절수, 최초분지착생절위, 근직경, 근장, 지근수 및 근중과 고도로 유의성있는 正(+) 상관을 나타내었다. 특히 수확 대상물인 건근중은 지상부 형질중 분지수와는 고도로 유의한 정상관을 보였으며, 최초분지착생절위와는 매우 유의한 負의 相關을 나타내었다.

최초분지 착생절위가 낮으면 분지수가 많아지고 根長이 길고 枝根數가 많아 根重이 무거워 수량성에서는 유리할 것으로 보여졌다.

以上の 結果로 보아 시호는 분지수와 최초분지 착생절위가 根部의 형태적 특성에 직접적으로 관여하는 것으로 해석되어 우량한 근부특성을 갖는 시호 品種을 育成하기 위하여는 최초분지 착생절위가 낮고 1, 2, 3차분지까지 발생하는 多分枝型 草型을 중점적으로 선발해야 할 것으로 생각되었다.

3. 草型群 分類

시호는 지상 및 지하부의 형질 변이가 매우 다양하여 이들 개체의 草型을 분류코자 하였다. 日本導入 三島柴胡의 集團에서 생육이 균일한 개체를 임의로 167 개체를 선정하여 지상부 및 지하부 각 4개 특성을 조사하고 다변량해석법을 이용하여 초형군을 분류하였다. 多變量에 의한 草型群 分類는 두 個體간 또는 系統의 遺傳的 距離의 指標로서 Euclidian distance(D^2)를 계산하여 나타내는데 D^2 는 위에서 조사된 4개의 地上部 特性과 4개의 뿌리 관련 특성 등 8個 形質의 조사치를 대상으로 계산하였다. D^2 치는 計算에 利用된 形質의 總體的인 類似性 程度를 數值化 한것으로 D^2 가 작을수록 두 개체간 유사성 정도가 크음을 의미한다. 이를 Complete linkage cluster 방법에 의해 작성한 Dendrogram은 그림 1과 같다. 개체별 연결 양상으로 보아 相關計數 12를 分類基準으로 하면 2個群으로

分類할수 있었고 7을 基準으로 하면 4群으로 분류할수 있으나 1~2개체가 1個群을 형성하였다. 이 경우 소수개체로 구성된 群은 특성으로 보아 인접 個體群과 유사성이 많으므로 상관계수 5를 기준하여 6個群으로 분류함이 적당하였다. 상관계수 5를 기준으로 하여 6個群으로 분류된 각 群은 6~40개체를 포함하였는데 그중 II群이 6개체로 가장 적었고, V群은 전체 개체의 25% 인 41개체의 大群으로 나타나 형태적으로 유사한 개체들이 다수 이 群에 속하였다. 6個群으로 분류한 개체群間 및 개체群內의 分散分析 結果는 표 3과 같다.

分類 結果에 대한 적합성여부는 群內 및 群間의 평균평방치의 차이와 이에 의한 F값의 有意性 與否로 판단할 수 있는데 조사분석에 이용된 8개 형질 모두에서 個體群內의 평균평방보다 群間의 평균평방이 커 F치가 유의성이 있었던 것으로 보아 6個群으로 분류한 것이 합리적인 것으로 판단되었다.

4. 分類된 草型群의 特性

Complete linkage analysis 법에 의해 분류된 6個群의 지상 및 지하부 特性을 정리해 보면 표 4와 같다.

이렇게 분류된 지상 및 지하부 8개 형질을 대상으로 초형특성을 나타내기 위하여 桂³⁾ 등이 사용한 특성분류기준에 따라서 4개의 지상부형질을 표 5와 같이 정의하고 각 초형군별 특성을 나타내었다.

I群의 초형은 초장이 크고 주경절수와 분지수는 적으며 1차분지 착생절위는 중간형이다. II群은 초장은 작고 주경절수와 분지수는 많은 편이고 1차분지 착생절위는 높은 편이었다. III群은 초장은 작았으나 주경절수와 분지수 및 1차분지 착생절위는 중간이었고 IV群은 초장은 중간이나 주경절수, 분지수는 적고 1차분지의 착생절위는 낮았다.

Table 3. Analysis of variance(mean square) for major characters of intra-and inter-groups clustered in *Bupelurum falcatum* plants.

Source of Variance	df	Plant height	No. of branches	No. of nodes	NPFB	Root diameter	Root length	No. of lateral root	Root dry wt.
Intra groups	5	4533	644.2	425.7	127.0	17.0	79.2	2125.9	2.0
Inter groups	167	41	22.3	13.1	12.0	1.7	14.2	7.5	0.7
F value		112**	28.9**	2.4**	10.6**	10.3**	5.6**	16.7**	3.3*

*, ** : significant at 5% and 1% level, respectively

Table 4. Means of characters of each plant type group classified by complete linkage cluster analysis in *Bupleurum falcatum* plants.

Group	Plant height (cm)	No. of nodes	No. of branches	NPFB	Root diameter(mm)	Root length(cm)	No. of lateral root	Root dry wt.(g)
I	86	20	11	8	5.0	15	4	0.99
II	68	33	20	11	6.9	16	7	2.03
III	63	23	13	8	4.8	10	3	1.16
IV	72	21	13	7	5.4	15	4	1.11
V	100	26	15	8	6.1	16	5	1.30
VI	85	28	24	3	6.9	18	9	1.56

Table 5. Definition of classified plant type based on 4 top characters in *Bupleurum falcatum* plants.

Plant type group	Plant height	No. of nodes on main stem	No. of branches	NPFB
I	High	Few	Few	Medium
II	Low	Many	Many	Low
III	Low	Medium	Few	High
IV	Medium	Few	Few	Low
V	High	Medium	Few	High
VI	Low	Many	Many	Low

제 V군은 초장이 크고 주경절수는 많았으나 분지수는 중간이고 1차분지 착생절위는 높았다. VI군은 초장과 주경절수는 중간정도이나 분지수는 많고 1차분지 착생절위는 낮아 II군과 VI군은 외관상 다분지형으로, 그리고 I군, III군, IV군, V군은 소분지형으로 분류되었다. 이상의 결과를 근수량 증대 측면에서 살펴보면 근장이 길고 지근수와 근중이 무거운 II군과 VI군이 유리할 것으로 판단되었으나 외관품질면으로는 지근수가 적은 IV군을 선발하는 것이 앞으로의 육종시 유용할 것으로 사료되었다.

摘 要

형질이 고정되지 않은 도입 삼도시호의 유용초형을 선발하고자 다변량 해석법에 의해 개체간의 유전적 거리를 추정하고 이를 기초로 Cluster analysis로 초형군을 분류를 하였던바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 시호의 지상부 및 지하부 8개 형질을 대상으로 Complete linkage cluster 방법에 의해 초형을

분류한 결과 6개 군으로 분류할 수 있었다. 최초 분지 착생절위가 낮은 개체는 분지수가 많아 다분지형으로 최초분지 착생절위가 높은 개체는 분지수가 적어 소분지형 초형으로 구분되었다.

2. 초형 II군과 VI군은 다분지형으로 그리고 I군, III군, IV군 및 V군은 소분지형으로 분류되었다.
3. 시호의 건근중은 분지수와 高度로 有意한 正相關을 보였으며, 최초분지 착생절위와는 有의한 負의 相關을 나타내었다.

引用文獻

1. 安相洛, 蔡永岩. 1984. 多變量 解析法에 의한 참깨의 品種 分類. 韓國育種學會誌 16(3):340~348
2. 鄭普燮, 辛敏教. 1990. 圖解 鄉藥 大事典(植物編). 圖書出版 永林社:413~414
3. 桂鳳明, 菊枝奔雄, 枝家敏夫. 1973. Cluster分析에 의한 陸地棉 品種의 分類에 관한研究. 韓國育種學會誌 15(2):118~129
4. 堀田 滿, 緒方 建, 新田 西, 野川清親, 柳 宗民, 山崎排字. 1989. 世界有用植物事典. 平凡社:180~181
5. 金潤植, 尹蒼永. 1990. 韓國產 柴胡屬의 分類學的 研究. 韓國植物學會誌 20(4):209~242
6. 李昌福. 1982. 植物分類學. 鄉文社:210~212
7. 李昌福. 1982. 大韓植物圖鑑. 鄉文社:577
8. 李成春, 崔京求, 林俊澤, 徐洪日. 1992. 蒐集種 나물용콩 品種의 主要 特性研究. II. 多變量 解析法에 의한 品種群 分類, 韓國 育種學會誌

24(2):105~112

9. 尹國炳, 張俊道. 1989. 몸예 좋은 山野草, 石暁出版社:97
10. 成洛戌. 1987. 多變量 解析法에 의한 참깨 品

種의 分類 및 品種間의 組合能力. 忠北大學校 大學院 博士學位論文.

11. 陸昌洙. 1989. 原色韓國藥用植物圖鑑. 아카데미서적:398