

枸杞子 品種의 實用形質 및 地骨皮收量에 대한 遺傳統計量의 年次間變動

李相來* · 權炳善* · 李鍾一* · 李祐植**

Yearly Variation of Genetic Parameters for Main Characters of Tea Tree (*Lycium chinense* Miller) Varieties

Sang Rae Lee*, Byung Sun Kwon*, Jong Il Lee* and Yu Sik Lee**

ABSTRACT

The objective of this study was to compare year variations of heritability, phenotypic, genotypic and environmental correlations as well as pathway coefficients for main characters of tea tree to provide useful selection information for improving tea tree. The data collected from the performance yield trials from 1979 to 1981 were used in this study.

1. The genetic variance of height of stem and length of first branch was not only greatly varied with year, but also the largest among all characteristics studied. Other characteristics showed higher genetic variance than environmental variances, and year variances were very small.
2. Both year and variety × year interaction were highly significant sources of variation for height of stem, length of first branch and number of fruits in main stem pooled from three year data.
3. All characteristics showed high broad sense heritabilities, and the broad sense heritability was not varied with year.
4. The genetic correlation coefficients between Gigolpi and height of stem, length of first branch and number of fruits in main stem were positive, and the year variation was not large.
5. The pathway coefficients of the character was not only greatly varied with year and the height of stem, length of first branch and weight of dried root affected directly on the Giglopi.

緒 論

藥用作物인 枸杞子는 部位에 따라 뿌리에서 地骨皮, 잎에서 枸杞葉, 열매에서 枸杞子가 生産되며 生藥劑로서 그 用途와 漢方處方을 各各 달리하고 있다.^{4,6,11)}

地骨皮는 鮮熱에 쓰이며 枸杞葉은 動脈硬化, 高血壓豫防에 效果가 있고 枸杞子는 強壯, 不眠症, 低血

壓에 效果가 큰것으로 알려져 있어 藥材로서의 用途가 多樣하다.^{2,4,6)}

이와같이 枸杞子는 生藥劑로서 重要な 位置를 차지하고 있으나 우리나라에서는 아직까지도 品種開發과 栽培法 改善을 위한 試驗研究가 未進한 實情에 있으므로 本 實驗에서는 枸杞子育種 資料를 얻고자 枸杞子の 實用形質과 年次間에 따른 遺傳子型的 關係를 統計遺傳學的인 側面에서 調査하였기에 이에 報告하

* 順天大學 (Suncheon National College, Suncheon, Korea).

** 慶尙南道 農林振興院 (Gyeongnam Provincial Office O. R. D. Jinju, Korea). (1985. 11. 15 接受)

고자 한다. 本 實驗의 統計分析에 있어서는 農村振興廳 Computer Center의 도움을 받은바 크다. 여러 분께 깊은 謝意를 表하는 바입니다.

材料 및 方法

本 研究는 順天大學 試驗圃場에서 1979 ~ 1981年까지의 3個年間に 걸쳐 遂行된 生産力檢定 試驗成績을 利用하였다. 供試品種으로는 珍島 1 號 外 9 品種을 供試하였고 栽培管理는 亂塊法 3 反覆 配置下에 一般栽培法에 準하였다.

各形質에 대한 調査는 既히 報告한 形態의 形質을 除外한 實用形質로서 萌芽期, 開花期, 成熟期, 黃葉期, 莖長, 1次分枝長, 主莖果實數, 根重 및 地骨皮收量을 調査하였다.

結果 및 考察

1. 主要形質의 分散分析

枸杞子 品種들의 3個年間 年次別 主要實用形質에 대한 分散分析은 表 1에서와 같이 모든 品種과 形質에서 年次間 및 品種間에 有意差를 보였으므로 遺傳 統計量의 分析을 實施하였다.

2. 遺傳分散과 環境分散

各形質別 遺傳變異와 環境變異의 크기 및 이들값을 年度別로 各形質에 대한 遺傳分散과 環境分散을 算出한 結果는 表 2에서 보는바와 같다. 遺傳分散과 環境分散의 값을 比較 檢討하면 遺傳分散이 매우 큰편이며, 遺傳分散의 年次別 變動은 모든 形質에서 적었다.

이같은 遺傳分散의 比較結果는 實驗을 實施한 3個年間の 算術平均값으로 比較한 結果이므로 普遍的인 枸杞子品種들의 特徵이라고 할 수는 없다. 왜냐하면 年次에 따른 品種들의 分散값이 各各 달라서 算術平均的인 意味와 3年間 全體品種들의 形質特性을 Pool로한 平均값으로는 다르기 때문이다.

한편 3個年 成績에 대한 Combined analysis를 實施하고 年次와 品種들 간의 交互作用을 比較 檢討한 結果는 表 3에서 보는바와 같이 莖長, 1次分枝長, 主莖果實數, 乾根重에서는 年次間과 品種間에 5 ~ 1%의 有意差를 나타내는데 對해서 年次와 品種間的 交互作用에서는 莖長만이 1%以上の 높은 有意差를 보였고 其他의 形質에서는 有意差가 없었다.

특히 萌芽期, 開花期, 成熟期, 黃葉期, 地骨皮 形質에서는 年次間, 品種間 및 品種과 年次的 交互作用에서 全然 有意差가 없었던 점은 이들 形質들이 環境에 그다지 影響을 받지 않는다는 것을 의미함으로 枸

Table 1. Analysis of variances of main characters.

Characters	Mean square	Year		
		1979	1980	1981
Budding date	Varieties	0.0014**	0.0016*	0.2742**
	Error	0.0001	0.0004	0.2977
Flowering date	Varieties	0.0030**	0.0029**	0.0027**
	Error	0.0000	0.0000	0.0001
Maturing date	Varieties	0.0018**	0.0012**	0.0011**
	Error	0.0000	0.0000	0.0001
Date of yellow leaf	Varieties	0.0009**	0.0026**	0.0022**
	Error	0.0000	0.0000	0.0000
Height of stem	Varieties	204.7000**	427.4666**	260.7000**
	Error	0.8333	0.8111	0.5777
Length of first branch	Varieties	203.8666**	220.3000**	202.0000**
	Error	0.8444	0.8777	0.7000
No. of fruits in main stem	Varieties	57.4814**	54.2074**	65.2185**
	Error	0.2925	0.5963	0.4296
Weight of dried root	Varieties	0.4989**	1.7392**	1.4586**
	Error	0.0092	0.0264	0.0040
Gigolpi	Varieties	0.3561**	0.3563**	0.3219**
	Error	0.0007	0.0050	0.0005

Gigolpi : The epidermis of root

* Significant at 5% probability level

** Significant at 1% probability level

Table 2. Genotypic and environmental variances of the characters studied.

Characters	1979	1980	1981	Average
Budding date	0.0004 0.0001	0.0003 0.0004	0.0004 0.0002	0.0004 0.0003
Flowering date	0.0010 0.0000	0.0009 0.0000	0.0009 0.0001	0.0010 0.0000
Maturing date	0.0006 0.0000	0.0004 0.0000	0.0003 0.0001	0.0005 0.0001
Date of yellow leaf	0.0003 0.0000	0.0008 0.0000	0.0007 0.0000	0.0006 0.0000
Height of stem	67.9555 0.8333	92.2185 0.8111	86.7074 0.5777	98.9605 0.7407
Length of first branch	67.6740 0.8444	73.1407 0.8777	67.1000 0.7000	69.3049 0.8074
No. of fruits in main stem	19.0629 0.2925	17.8703 0.5963	21.5963 0.4296	19.5099 0.4395
Weight of dried root	0.1632 0.0092	0.5709 0.0264	0.4848 0.0040	0.4063 0.0133
Gegolpi	0.1184 0.0007	0.1171 0.0050	0.1071 0.0005	0.1142 0.0021

Upper : Genetic variances

Lower : Environmental variances

Table 3. Pooled analysis of variances for main characters.

Characters	Year	Variances	Varieties X year
Budding date	0.2161	0.0834	0.0969
Flowering date	0.0275	0.0085	0.0001
Maturing date	0.0010	0.0041	0.0001
Date of yellow leaf	0.0241	0.0054	0.0002
Height leaf of stem	10798.9000**	629.5111**	131.6778**
Length of first branch	152.0778**	621.2704**	2.4481
No. of fruits in main stem	412.3000**	174.6778**	1.1148
Weight of dried root	2.5373*	3.3500*	0.1734
Gigolpi	0.7777	1.0102	0.0121

* Significant at 5% probability level

** Significant at 1% probability level

杞子 育種選拔을 進行함에 있어 注目할 일이라고 생각된다.

3. 廣義의 遺傳力

遺傳分散 및 環境分散을 算出한 값으로 부터 推定한 廣義의 遺傳力($h^2B = \sigma_g^2 / (\sigma_g^2 + \sigma_e^2)$)은 表 4에서 보는바와 같다.

萌芽期를 除外한 모든 形質들은 76~99%로 높았고 年次間의 變動도 적었다. 이와같은 結果는 油菜^{8,9,10}, 麥類^{1,2,3,5,7}에서 收量構成要素가 낮고 開花期, 成熟期에서 높았다는 結果와는 다른 傾向이었는데 이는 多年生 作物과 單年生 作物의 特徵 때문인

4. 表現型相關, 遺傳相關 및 環境相關

主要實用形質의 表現型相關은 表 5에서 보는바와 같다. 萌芽期, 開花期, 成熟期間에는 正의 相關으로 有意性이 높아서 萌芽期가 빠르면 開花期, 成熟期도 빠른 傾向이었다. 萌芽期, 開花期, 成熟期와 主莖, 主莖果實數間에는 高度로 有意한 負의 相關이 있는바 熟期가 빠를수록 果實收量이 많음을 나타냈다. 한편 地骨皮와 熟期 間에는 有意性은 낮지만 負의 相關으로 나타나 熟期가 빠를수록 地骨皮의 收量이 많은것으로 나타났다. 또한 乾根重과 地骨皮收量間에는 高

Table 4. Estimates of the broad-sense heritability for the characters studied(%).

Characters	1979	1980	1981	Average
Budding date	80.0	46.2	63.2	63.1
Flowering date	96.5	97.1	94.6	96.1
Maturing date	89.6	83.4	76.3	83.1
Date of yellow leaf	90.2	94.8	95.6	93.5
Height of stem	98.8	99.4	99.3	99.2
Length of first branch	98.8	98.8	99.0	98.9
No. of fruits in main stem	98.5	96.8	98.0	97.8
Weight of dried root	94.6	95.6	99.2	96.5
Gigolpi	99.4	95.9	99.5	98.3

Table 5. Phenotypic correlation coefficients among main characters.

Characters	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)
1) Budding date		0.7908**	0.7539*	0.7354*	-0.441	0.1692	-0.6480*	-0.2950	-0.4342
		0.7052*	0.6770*	0.7595*	-0.2025	0.2339	-0.6889*	-0.3644	-0.3447
		0.7480*	0.7155*	0.7475*	-0.1233	0.2016	-0.6685*	-0.3297	-0.3895
2) Flowering date			0.6224	0.8899**	-0.0877	0.1930	-0.7568*	-0.1603	-0.2509
			0.7536*	0.8785**	-0.1233	0.3637	-0.7093*	-0.3752	-0.4351
			0.8011**	0.8999**	-0.3975	0.2988	-0.7511*	-0.3699	-0.2733
3) Maturing date				0.5984	0.3045	0.3270	-0.5642	-0.1645	-0.3012
				0.7054*	0.0538	0.4304	-0.5847	-0.4259	-0.4129
				0.7973**	0.2400	0.3131	-0.6885*	-0.4624	-0.3751
4) Date of yellow leaf					-0.1103	0.0117	-0.7580*	-0.2690	-0.3981
					-0.1361	0.2935	-0.8282**	-0.3738	-0.3742
					-0.4408	0.1353	-0.8718	-0.5374	-0.4189
5) Height of stem						0.7370*	0.2960	0.7067*	0.6511
						0.4349	0.2418	0.1438	0.1780
						0.6632*	0.6664*	0.5489	0.5535
6) Length of first branch							0.1541	0.7471*	0.6441
							0.1051	0.3970	0.3913
							0.1788	0.4715	0.5438
7) No. of fruits in main stem								0.4580	0.4556
								0.6097	0.5976
								0.6586*	0.5092
8) Weight of dried root									0.8227**
									0.9550**
9) Gigolpi									0.9223**

Upper : 1979 Middle: 1980 Lower: 1981

Significant levels of correlation, coefficients at 5% and 1% are 0.632, 0.765 respectively.

도의 正의 相關으로 나타나서 地骨皮가 枸杞根皮라는 點에서 當然結果라고 생각된다.

遺傳相關은 表 6에서 보는바와 같다. 萌芽期, 開花期, 成熟期 등 熟期間에는 高度의 有意差로 正의 相關이었고 主莖의 果實數와 熟期間에는 高度의 有意差로 負의 相關을, 乾根重과 熟期, 地骨皮와 熟期間에

도 負의 相關을 나타내 根과 果實의 모든 收量 등은 熟期가 빠를수록 增收됨을 알 수 있었다.

環境相關은 表 7과 같이 全體的으로 有意性은 찾아 볼 수 없다.

이상과 같이 表現型相關, 遺傳相關, 環境相關은 모두 年次間의 變動이 적은 傾向이었다.

Table 6. Genetic correlation coefficients among main characters.

Characters	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)
1) Budding date	0.9503**	0.9140**	0.9073**	-0.0644	0.2089	-0.7376*	-0.3309	-0.4911	
	1.0437**	0.8775**	1.0981**	-3074	0.3063	-1.0234**	-0.5364	-0.5795	
	0.9970**	0.8958**	1.0027**	-0.1859	0.2576	-0.8805**	-0.4337	-0.5353	
2) Flowering date		0.6775*	0.9411**	-0.0905	0.2017	-0.7813**	-0.1578	-0.2574	
		0.8574**	0.9341**	-0.1223	0.3779	-0.7375*	-0.3836	-0.4510	
		0.9659**	0.9472**	-0.4106	0.3051	-0.8011**	-0.3770	-0.2835	
3) Maturing date			0.6587*	-0.3105	0.3349	-0.0085	-0.1479	-0.3343	
			0.8051**	-0.0520	0.4483	-0.6660*	-0.4614	-0.5005	
			0.9649**	-0.2757	0.3558	-0.7846**	-0.5307	-0.4213	
4) Date of yellow leaf				0.1131	0.0025	-0.8104**	-0.3102	-0.4197	
				0.1380	0.3121	-0.8905**	-0.4139	-0.4344	
				0.4533	0.1495	-0.9157**	-0.5583	-0.4495	
5) Height of stem					0.7453*	0.3020	0.7322*	0.6558*	
					0.4360	0.2461	0.1493	0.1845	
					0.6692*	0.6771	0.5526	0.5594	
6) Length of first branch						0.1619	0.7715**	0.6507*	
						0.1100	0.4084	0.3962	
						0.1822	0.4762	0.5502	
7) No. of fruits in main stem							0.4655	0.4628	
							0.6279	0.6233	
							0.6699*	0.5168	
8) Weight of dried root									0.8543**
									0.9892**
									0.9302**

Upper: 1979 Middle: 1980 Lower: 1981

Table 7. Environmental correlation coefficients among main characters.

Characters	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)
1) Budding date	0.4797	0.0704	0.2017	0.3224	-0.2679	-0.0890	-0.1108	-0.0101	
	0.1440	0.4720	0.1621	0.1662	-0.3531	-0.1689	-0.1438	-0.0309	
	0.3119	0.2712	0.1819	0.2443	-0.3105	-0.1290	-0.1273	-0.0205	
2) Flowering date		0.2204	0.1790	-0.2020	-0.1204	0.0568	-0.1644	-0.0949	
		0.0578	0.1647	-0.2965	-0.3179	0.1685	-0.1548	-0.0996	
		0.1641	0.3102	-0.0408	-0.1573	0.6143	-0.2236	-0.1300	
3) Maturing date			-0.2730	0.2910	0.2890	-0.0737	-0.2902	-0.5953	
			-0.0182	0.3125	0.5141	-0.0460	-0.2556	-0.1567	
			-0.0093	0.0845	0.0704	-0.1959	-0.0361	-0.1759	
4) Date of yellow leaf				0.0000	0.2624	0.0117	0.2753	-0.0908	
				0.0989	0.2853	0.2063	0.1690	-0.1656	
				0.1018	0.1966	0.1870	-0.1531	-0.3007	
5) Height of stem					0.0662	0.1125	0.0823	0.4126	
					0.4453	0.1917	0.0462	0.4375	
					0.2097	0.0892	0.1351	0.0122	
6) Length of first branch						0.3726	0.2336	0.2490	
						0.1766	0.0681	0.4541	
						0.0608	0.0208	0.0028	
7) No. of fruits in main stem							0.3135	0.2502	
							0.1459	0.0407	
							0.1310	0.0494	

Characters	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)
8) Weight of dried root									0.3460
									0.3161
									0.1226
9) Gigolpi									

Upper: 1979 Middle: 1980 Lower: 1981

5. 地骨皮收量에 미치는 各形質의 直接 또는 間接效果

어느 한 形質과 地骨皮收量과의 關係를 單純한 相關關係로 表示하게 되면 그 形質과 다른 形質間에 間接的인 關係때문에 그 形質이 收量에 直接미치는 影響을 正確히 推定할 수 없다. 그러나 편회귀 분석법

을 適用한다면 特定形質이 直接 收量에 미치는 影響을 推定할 수 있다. 表 8은 편회귀 分析法에 依해 얻어진 結果인데 各年度別로 地骨皮收量에 가장 重要な 收量構成要素인 莖長, 1次分枝長, 乾根重에 대해 大體로 年次間에 變異가 인정되나 收量에 關여하는 方向과 程度는 같은 傾向이었다. 地骨皮收量에 미치

Table 8. Direct and indirect effects of genotypic correlation between yield components of tea tree varieties on the yield in 1979, 1980 and 1981.

Pathway of association	Year		
	1979	1980	1981
Effect of stem height			
1) Direct effect (P y)	1.9742	0.6052	0.4727
2) Indirect via length of first branch (r P y)	0.6765	1.6857	0.485
3) Indirect via weight of dried root (r P y)	0.7078	0.6373	0.4097
Effect of first branch length			
1) Direct effect (P y)	0.1026	3.8658	0.2772
2) Indirect via stem height (r P y)	1.4714	0.6459	0.3163
3) Indirect via weight of dried root (r P y)	0.7548	0.3762	0.3530
Effect of dried root weight			
1) Direct effect (P y)	0.9666	0.9213	0.7414
2) Indirect via stem height (r P y)	1.4455	0.9157	0.8612
3) Indirect via first branch (r P y)	0.9792	1.5787	0.7320

는 直接, 間接效果는 乾根重에서 가장 컸다.

摘 要

枸杞子 育種의 地骨皮收量에 대한 選拔効率을 높이기 위한 基礎研究로서 遺傳力, 表現相關, 環境相關 및 經路係數에 대한 年次間變動을 알고자 1979年, 1980年, 1981年, 3個年間 生産力檢定 試驗成績을 利用하여 年次間 遺傳統計量을 分析한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 枸杞子의 實用形質中 莖長, 1次分枝長의 遺傳分散이 가장크고 年次間 變動도 적었으며 기타의 形質도 遺傳分散이 環境分散보다는 컸고 年次間 變動도 적었다.
2. 3個年間 全品種들을 Pool로 한 分析에서 年次와 品種 및 이들의 交互作用은 莖長, 1次分枝長, 主

3. 廣義의 遺傳力에서는 모든 形質들이 遺傳力이 매우 높았고 年次間 變動도 적었다.
4. 遺傳相關에서는 地骨皮의 收量과 莖長, 1次分枝長, 主莖果實數間에는 正의 相關이며 年次間變動도 적었고 地骨皮와 根重間에는 高度의 正의 相關으로 有意性이 높았다.
5. 經路係數의 年次間變動은 大體로 적었으나 3個年間 모두 地骨皮收量에 直接效果가 크게 미치는 形質은 莖長, 1次分枝長 및 根重이었다.

引 用 文 獻

1. 曹章煥·成炳烈·安完植. 1980. 小麥의 熟期 및

- 收量 關聯形質에 대한 遺傳統計量의 年次間變動.
韓作誌 25(3) : 15 - 20.
2. Fanseca, S. and F. L. Patterson. 1968. Yield component heritabilities and inter-relationships in winter wheat (*Triticum aestivum*). *Crop Sci.* 8(5) : 617.
 3. Freeman, Geo F. 1919. The heredity of quantitative characters in wheat. *Societe sulfanienne d. Agriculture, Cairo, Egypt. Genetics* 4 : 1 - 93.
 4. 刈米達夫・木材雄四郡. 1947. 和漢藥用植物. 廣川書店 67 - 68 p.
 5. Johnson, G. R. and K. J. Frey. 1967. Heritabilities of quantitative attributes of oats (*Avena Sp.*) at varying level of environmental stress. *Crop Sci.* 7(1) : 43 - 47.
 6. 金井 . 1970. 珍島 枸杞의 藥効.
 7. 李東右. 1974. 小麥育種에 있어서 收量 및 收量 構成 形質의 選拔을 위한 基礎的 研究. 韓作誌 15 : 35 - 39.
 8. 李正日・權炳善・金一海. 1977. 油菜收量에 關與하는 主要形質間의 相關關係와 經路係數 및 遺傳力調查. 韓育誌 9(1) : 58 - 64.
 9. _____. 1981. 油菜의 脂肪酸 組成改良育種에 관한 研究. 第XI報. 良質油, 良質粕 油菜品種들의 熟期 및 實用形質에 대한 遺傳統計量의 地域間 變異. 韓育誌 13(1) : 31 - 39.
 10. _____. 1981. 油菜의 脂肪酸 組成改良育種에 관한 研究. 第XI報. 成分改良 油菜品種의 熟期 및 實用形質에 대한 遺傳統計量의 年次間 變動. 韓育誌 13(2) : 126 - 133.
 11. 朴仁鉉・李相來・鄭泰鉉. 1976. 藥草植物栽培. 先進文化社. 103 - 108 p.