

枸杞子 品種의 收量形質에 대한 遺傳統計量의 年次間變動

權炳善* · 李袖植** · 李鍾一* · 李相來* · 朴熙墳***

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

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

ABSTRACT

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 fresh fruit yielding, dried fruit yielding and fresh weight of root 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 not large.
2. Both year and variety × year interaction were highly significant sources of variation for all yield characteristics, and year variances were not large.
3. All characteristics showed high broad sense heritabilities, and the broad sense heritability was not varied with year.
4. The genetic correlation coefficients between fresh fruit yielding and dried fruit yielding, fresh weight of root and Gigolpi, dried weight of root and Gigolpi 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 fresh weight of root affected directly on the Gigolpi.

緒 言

枸杞子는 가지科 Solanaceae에 속하는枸杞 *Lycium chinense* Mill.(국명: 구기자나무)의 成熟한 果實을 乾燥한 것으로서 主成分은 betaine $C_5H_{11}O_2N$ 그밖에

비타민 A, B₁, B₂, C 및 칼슘, 磷, 鐵, 色素의 zeaxanthin $C_{40}H_{56}O_2$ 등 果皮에는 physalein $C_{72}H_{116}O_4$ 이 있다고 한다^{2, 3, 15, 16}.

地骨皮는枸杞의 根皮를 乾燥한 것으로서 主成分은 betaine, tannic acid, Vitamin A, B₁, B₂, C, 칼슘, 철, 색소, zeaxanthin, physalein 등이 있다고

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

** 慶尙南道 農村振興院(Gyeongnam Provincial Rural Development Administration, Jinju, Korea)

*** 朝鮮大學校(Chosun University, Kwangju, Korea) <1986. 2. 25 接受>

하였다^{2, 3, 15, 16}).

藥理作用에서는 補肝腎, 生精血, 明目, 滋養, 強壯作用을 含有하는 榮養成分과 關係가 있다고 하며 肝細胞內的 脂肪沈着을 抑制하고 肝細胞의 新生을 促進한다고도 하였고 清熱, 涼血, 退虛熱로 鮮熱作用이 있다고 했으며 臨床應用으로서는 肝疾患, 一般的인 腎虛, 視力減退 등에 效果가 있다고 했다^{2, 3, 15, 16}).

이와같이 枸杞子나무는 果實, 뿌리 등이 漢藥劑로서 主要한 位置를 차지하고 있으면서도 우리나라에서는 近來에 栽培法은 究明되었지만¹⁷ 이들 藥用作物에 대한 品種育成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 品種의 收量形質에 대한 遺傳統計量의 年次間 變動을 調査하였기에 이에 報告하고자 한다. 本 實驗의 統計分析에 있어서는 農村振興廳 Computer Center의 도움을 받은 바 크다. 여러분께 깊은 謝意를 表하는 바이다.

材料 및 方法

本 研究는 順天大學 試驗圃場에서 1979~1981 년까지의 3 年次間에 걸쳐 遂行하여 1982年度, 順天大學 論文集(自然科學篇)의 韓國枸杞品種의 栽培年次에 따른 主要形質의 變化에 관한 研究의 試驗成績을 利用하였다.

各 收量形質에 대한 統計分析은 生果重, 乾果重, 乾果比率, 生根重, 乾根重, 乾根重比率, 地骨皮 및 地骨皮比率이었다.

結果 및 考察

1. 主要形質의 分散分析

枸杞子 品種들의 3 年次間 年次別 收量形質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 이들 값을 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 보는 바와 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 年次間變動은 모든 形質에서 적었다.

이같은 遺傳分散의 比較結果는 實驗을 實施한 3 年次間의 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의인 意味와 3 年次間 全體品種들의 形質特性을 pool로한 平均값은 다르기 때문이다.

Table 1. Analysis of variances of yielding characters

Characters	Mean square	Year		
		1979	1980	1981
Fresh fruit yielding	Varieties	116.78404**	147.94133**	130.80281**
	Error	0.27204	0.43300	0.31793
Dried fruit yielding	Varieties	9.90093**	14.60444**	11.94059**
	Error	6.03393	0.04144	0.02337
Rate of dried fruit	Varieties	1.96744**	3.81707NS	6.14700**
	Error	0.17730	1.86863	0.78878
Fresh weight of root	Varieties	13.46052**	20.00381**	15.87833**
	Error	0.07491	0.04782	0.04740
Dry weight of root	Varieties	0.49893**	1.73922**	1.45862**
	Error	0.00924	0.02649	0.00407
Rate of dried root	Varieties	2.81852**	2.00356*	2.41467**
	Error	0.95419	0.80122	0.64100
* Jigolpi	Varieties	0.35613**	0.35613**	0.32197**
	Error	0.00070	0.00501	0.00058
Rate of Jigolpi	Varieties	8.95959**	1.37274NS	7.49811**
	Error	2.42126	0.93107	1.35789

* Jigolpi : 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
Fresh fruit yielding	38.8373	49.16944	43.49496	43.8338
	0.2720	0.43300	0.31793	0.3409
Dryed fruit yielding	3.2890	4.85433	3.97241	4.0385
	0.03393	0.04144	0.02337	0.0328
Rate of dryed fruit	0.59681	0.64948	1.78607	1.0107
	0.17730	1.86863	0.78878	0.6819
Fresh weight of root	4.46187	6.65200	5.20364	5.4658
	0.07491	0.04782	0.04740	0.0567
Dry weight of root	0.16323	0.57091	0.48485	0.4063
	0.00924	0.02649	0.00406	0.0132
Rate of dryed root	0.62144	0.40078	0.59122	0.5377
	0.95419	0.80122	0.64100	0.79880
* Jigolpi	0.11848	0.11710	0.10713	0.11423
	0.00070	0.00501	0.00058	0.00209
Rate of Jigolpi	2.17944	0.14722	2.04674	1.45778
	2.42126	0.93107	1.35789	1.57008

Upper : Genetic variances

Lower : Environmental variances

Table 3. Pooled analysis of variances for yielding characters

Characters	Year	Variances	Varieties × Year
Fresh fruit yielding	83.1768**	392.9210**	1.3035**
Dryed fruit yielding	15.3943**	35.6743**	0.3858**
Rate of dryed fruit	250.0137**	7.4040**	2.2679 NS
Fresh weight of root	83.1767**	392.9210**	1.3035**
Dry weight of root	2.5373*	3.3499**	0.1734**
Rate of dryed root	172.9404**	4.3901**	1.4232 NS
* Jigolpi	0.7776**	1.0102**	0.0121**
Rate of Jigolpi	448.2527**	9.9243**	3.9530**

한편 3 個年 成績에 대한 combined analysis를 實施하고 年次와 品種들간의 交互作用을 比較 檢討한 結果는 表 3에서 보는 바와 같이 모든 形質에서 年次와 品種間에 有意性이 높았으며 乾果率과 乾根率에서만이 交互作用에서 有意性이 나타나지 않았는데 이는 環境에 그다지 影響을 받지 않는다는 것을 意味하므로 枸杞子 育種選拔을 進行함에 있어 注目할 일

이라고 생각된다.

3. 廣義의 遺傳力

遺傳分散 및 環境分散을 算出한 값으로부터 推定한 廣義의 遺傳力은 表 4에서 보는 바와 같다.

生果重, 乾果重, 生根重, 乾根重 및 地骨皮의 收量形質들은 年次間的 變動도 적었고 遺傳力이 94%

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

Characters	1979	1980	1981	Average
Fresh fruit yielding	99.3	99.1	99.2	99.2
Dryed fruit yielding	98.9	99.1	99.4	99.13
Rate of dryed fruit	77.0	25.7	69.3	57.33
Fresh weight of root	98.3	99.2	99.1	98.9
Dry weight of root	94.6	95.5	99.1	96.4
Rate of dryed root	39.4	33.5	47.9	40.2
* Jigolpi	99.4	95.8	99.4	98.2
Rate of Jigolpi	47.3	43.6	60.1	50.3

以上으로 높았으며 이와같은 결과는 麥類^{1,4)}, 油菜^{5,6,7)}, 참깨⁸⁾, 땅콩⁹⁾ 등의 作物에서 收量形質이 遺傳力이 낮았다는 結果와는 다른 傾向이었는데 이는 多年生 作物과 單年生 作物의 特徵 때문인 것으로 思料된다.

4. 表現型相關, 遺傳相關 및 環境相關

收量形質의 表現型相關은 表 5에서 보는 바와 같다. 生果重과 乾果重間에는 高度의 有意差로 正의 相關이었고 生根重과 地骨皮間, 乾根重과 地骨皮間에도 高度의 正의 相關으로 有意성이 높았다. 果實의

形質들(生果重, 乾果重, 乾果比率)과 뿌리의 形質들(生根重, 乾根重, 乾根比率, 地骨皮, 地骨皮比率)間에는 有意성은 없었으나 負로 나타나 果實의 收量이 높을수록 根의 收量이 낮음을 나타내어서 根의 收량이 높은 品種을 選拔하려면 果實의 收量이 낮은 品種을 選拔하면 된다는 結果였다.

遺傳相關은 表 6에서 보는 바와 같다. 生果重과 乾果重, 生根重과 地骨皮, 生根重과 地骨皮比率, 乾根重과 地骨皮間에는 高度의 正의 相關으로 有意성도 높고 年次間의 變動도 적었으며 有意성은 없으나 果實形質들과 根의 形質들 間에는 負의 相關이었다.

Table 5. Phenotypic correlation coefficients among yielding characters

Characters	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)
1) Fresh fruit yielding		0.9327**	0.2044	-0.3961	-0.3164	-0.0870	-0.3383	-0.0258
		0.9905**	0.0382	-0.2167	-0.2621	-0.0097	-0.2870	-0.0412
		0.9539**	0.0223	-0.2450	-0.3756	-0.1554	-0.2805	-0.0961
2) Dried fruit yielding			0.1682	-0.3070	-0.2733	-0.2192	-0.2862	-0.1371
			0.0144	-0.1882	-0.2319	-0.0201	-0.26205	-0.0472
			0.0934	-0.1910	-0.3340	-0.2352	-0.2303	-0.0016
3) Rate of dried fruit				-0.0542	0.1005	0.3849	-0.0318	-0.0195
				-0.0104	-0.0278	-0.0510	-0.0419	-0.3322
				-0.0034	-0.0637	0.2195	-0.0435	-0.5568
4) Fresh weight of root					0.8442	0.1780	0.9673	0.2914
					0.9619	0.1840	0.9475	0.2920
					0.9022**	0.1672	0.9862	0.4453
5) Dry weight of root						0.2463	0.8227**	0.3406
						0.3448	0.9549**	0.1657
						0.0400	0.9222**	0.3251
6) Rate of dried root							0.1759	0.2794
							0.2375	0.3273
							0.1643	0.3368
7) * Jigolpi								0.2657
								0.1122
								0.4378
8) Rate of Jigolpi								

Upper : 1979
Middle : 1980
Lower : 1981

環境相關은 表 7과 같이 모든 形質에서 有意성을 찾아볼 수 없었을 뿐만 아니라 年次間變動도 적었다. 이상과 같이 表現型 相關, 遺傳相關 및 環境相關에서 年次間의 變動이 낮고 一律의인 傾向임을 알 수 있었다.

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의인 關係 때문에 그 形質이 地骨皮 收量에 直接 미치는 影響을 正確히 推定할 수는 없다. 그러나 편

Table 6. Genetic correlation coefficients among yielding characters

Characters	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)
1) Fresh fruit yielding	0.9396**	0.2252	-0.4080	-0.3289	-0.2254	-0.3413	-0.0228	
	0.9989**	0.0937	-0.2193	-0.2696	-0.0178	-0.3011	-0.0266	
	0.9585**	0.0508	-0.2508	-0.3797	-0.2673	-0.2851	-0.1651	
2) Dried fruit yielding		0.1885	-0.3118	-0.2908	-0.3931	-0.2904	-0.2591	
		0.0308	-0.1913	-0.2429	-0.0111	-0.2838	-0.0412	
		0.1091	-0.1931	-0.3392	-0.3611	-0.2339	-0.0068	
3) Rate of dried fruit			-0.0572	-0.1248	-0.7409*	-0.0619	-0.3670	
			-0.1092	-0.1065	-0.1683	-0.0183	-0.3048	
			-0.0126	-0.0488	-0.2121	-0.0242	-0.6625*	
4) Fresh weight of root					0.8806**	0.3930	0.9801**	0.5238
					0.9911**	0.3440	0.9854**	0.8645**
					0.9118**	0.2558	0.9937**	0.6509*
5) Dry weight of root						0.4109	0.8543**	0.4892
						0.4703	0.9891**	0.6910*
						-0.0502	0.9301**	0.4661
6) Rate of dried root							0.3121	0.3809
							0.3820	0.6786
							0.2742	0.4294
7) * Jigolpi								0.41356
								0.7473*
								0.6235
8) Rate of Jigolpi								
Upper : 1979								
Middle: 1980								
Lower : 1981								

Table 7. Environmental correlation coefficients among yielding characters

Characters	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)
1) Fresh fruit yielding	0.1426	0.0075	-0.3645	-0.2105	0.3423	-0.2420	-0.346	
	0.1345	0.0104	-0.0954	-0.0183	-0.0096	-0.0859	-0.373	
	0.2552	0.0604	-0.1964	-0.0242	0.1251	-0.0716	-0.096	
2) Dried fruit yielding		0.0009	-0.1218	-0.3954	-0.1521	-0.3150	-0.1360	
		0.1631	-0.1173	-0.0642	-0.0984	-0.1413	-0.1161	
		0.0710	-0.0834	-0.3253	-0.1204	-0.0166	-0.0694	
3) Rate of dried fruit			0.0624	-0.1763	-0.3024	0.2117	-0.0840	
			0.6578	0.1863	-0.0777	-0.0367	-0.3271	
			0.4475	-0.4743	0.0191	-0.1748	-0.1544	
4) Fresh weight of root				0.0802	0.2996	0.0014	0.3291	
				0.1187	0.1973	0.1355	0.5230	
				-0.1666	0.1106	0.0193	0.0863	
5) Dry weight of root					0.0382	0.3460	0.1085	
					0.4447	0.3160	0.1433	
					0.0678	0.1225	0.0688	

Characters	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)
6) Rate of dried root							0.1368	0.1026
							0.0494	0.2133
							0.0834	0.0879
7) *Jigolpi								0.1562
								0.2371
								0.2053
8) Rate of Jigolpi								
Upper : 1979								
Middle : 1980								
Lower : 1981								

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

Pathway of association	Year		
	1979	1980	1981
Fresh weight of root			
1) Direct effect (P 4y)	1.0414	1.8898	0.8152
2) Indirect via dry weight of root (r 45 P 5y)	0.3492	0.3317	0.3441
3) Indirect via rate of dried root (r 46 P 6y)	0.0540	0.1917	0.0890
Dry weight of root			
1) Direct effect (P 5y)	0.3966	1.3905	0.3777
2) Indirect via fresh weight of root (r 45 P 4y)	0.8933	0.8641	0.7435
3) Indirect via rate of dried root (r 56 P 5y)	0.0564	0.2621	0.0176
Rate of dried root			
1) Direct effect (P 6y)	0.1374	0.5572	0.3514
2) Indirect via fresh weight of root (r 64 P 4y)	0.3986	0.9942	0.2085
3) Indirect via dry weight of root (r 65 P 6y)	0.1629	0.0558	0.0189

회귀 분석법을適用한다면 特定形質이 直接 地骨皮 收量에 미치는 影響을 推定할 수 있다.

이와같이 하여 얻은 結果는 表 8에서 보던 各 年度別로 地骨皮 收量에 가장 重要한 形質인 生果重, 乾果重, 乾果比率, 生根重, 乾根重 및 乾根重比率에 대해서 分析 提示하였다. 그 結果 大體로 年次間에 變異가 인정되나 地骨皮 收量에 關係하는 方向과 程度는 같은 傾向이었다. 地骨皮 收量에 미치는 直接, 間接效果는 生根重에서 가장 컸다.

摘 要

枸杞子 育種의 收量形質에 대한 選拔效率을 높이기 위한 基礎研究로서 遺傳力, 表現型 相關, 遺傳相關, 環境相關 및 經路係數에 대해 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 收量形質中 生果重, 乾果重 및 生根

重의 遺傳分散이 가장 크고 年次間의 變動이 적었으며 기타의 形質도 遺傳分散이 環境分散보다는 컸고 年次間變動은 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 乾果率 및 乾根重率을 除外한 모든 收量形質에서 高度의 有意差가 인정되었으며 年次間變動도 적었다.

3. 廣義의 遺傳力에서는 生果重, 乾果重, 生根重, 乾根重 및 地骨皮收量에서 매우 높았고 年次間變動도 적었다.

4. 遺傳相關에서는 生果重과 乾果重, 生根重과 地骨皮, 生根重과 地骨皮比率, 乾根重과 地骨皮間에는 高度의 正의 相關으로 有意性도 높고 年次間의 變動도 적었다.

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, 間接으로 效果를 크게 미치는 形質은 生根重이었다.

引用文獻

1. 曹章煥·成炳列·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. 刈米達夫·木材雄四郡. 1947. 和漢藥用 植物. 廣川書店 : 67-68.
3. 金井. 1970. 珍島 枸杞의 藥効.
4. 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의 研究. 韓作誌 15 : 35-39.
5. 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 調査. 韓育誌 9(1) : 58-64.
6. _____. 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.
7. _____. 1981. 油菜의 脂肪酸 組成 改良育種에 관한 研究. 第XII報. 良質油, 良質粕 油菜品種들의 實用形質에 대한 遺傳統計量의 年次間 變動. 韓育誌 13(2) : 126-133.
8. _____. 成洛成. 1983. 참깨 品種의 主要形質에 대한 遺傳統計量의 地域間 變動. 韓育誌 15(1) : 39-45(1983).
9. _____. 1983. 땅콩 品種의 主要形質에 대한 遺傳統計量의 地域間 變動. 韓作誌 28(2) : 240-247(1983).
10. 李相來·權炳善·李鍾一·李祐植. 1985. 枸杞子 品種의 實用形質 및 地骨皮 收量에 대한 遺傳統計의 年次間變動. 韓作誌 30(4) : 442-448.
11. _____. 李鍾一·權炳善. 1985. 枸杞子 品種의 形態의 特性에 대한 遺傳統計量의 年次間變動. 韓育誌 17(3) : 투고중.
12. _____. 1982. 韓國 枸杞 品種의 栽培年次에 따른 主要形質의 變化에 관한 研究. 順天大學 論文集(自然科學篇) 1 : 171-200.
13. _____. 1983. 韓國 枸杞 品種의 品質에 관한 研究. 韓作誌 28 : 267-271.
14. _____. 1983. 韓國 枸杞子 品種의 主要特性과 分類에 관한 研究. 韓育誌 15 : 113-117.
15. 朴仁鉉·李相來·鄭泰鉉. 1976. 藥草植物 栽培. 先進文化社 : 103-108.
16. 陸昌洙. 1982. 漢藥의 藥理成分, 臨床應用. 癸尹文化社 : 399-747.
17. 徐寬錫·李主烈·金昭年·金俊基·安炳昌. 1985. 枸杞子 栽培法에 관한 研究. 農試論文集(作物) 27(2) : 218-224.