

구기자 蒐集種의 生育特性和 收量

李鳳春*·白承雨*·金壽東*·尹德相*·朴琮祥*·郭泰淳**

Growth Characteristics and Yield of Collected Boxthorn(*Lycium chinense* Mill.) Varieties

Bong Chun Lee*, Seung Woo Paik*, Su Dong Kim*, Tug Sang Yun*,
Jong Sang Park* and Tae Soon Kwak**

ABSTRACT : This research was carried out to obtain the field resistance to disease and pest, and high yielding of new Boxthorn (*Lycium chinense* Mill.) varieties. Growth characteristics, yield potential, correlation of trait which was related the yield and path coefficient of the domestic native varieties, two of cultivated varieties and four of introduced varieties were investigated. In growth characters of collected varieties, the stem length of collected varieties in China were slightly long. Leaf area in Jindo, Kumsan native and Yusong 1 and 2 were wider than that of other varieties. Resistance to pest injury was very strong at China 1, Japan 1 and Yusong 2 in eriophyidmite, and also resistance to anthrax anthracnose were showed less than 10% of the rate of attack fruit at Japan 1 and China 1.

Flowering stage was more early in Chungyang native than that of other varieties. Fruit size of Kumsan native, Yusong 2 were large size fruit varieties. Fruit setting number was most abundant at 1,623 in Yusong 2 which was collected variety. And dry yields of fruit per 10a was more comparatively abundant in Yusong 2 at 86% than those of Chungyang native. The high correlation coefficient character with fruit yield were fruit setting and branching number and leaf area. Direct effect by path analysis were fruit setting number (Py=0.45), and branching number was showed indirect effect.

Key words : Boxthorn, collected varieties, characteristis, yield, correlation, path coefficient

緒 言

枸杞子나무 (*Lycium chinense* M 2n=24) 는 茄子科 (Solanaceae) 에 속하는 落葉性 灌木으로 우리나라

를 비롯한 中國, 臺灣, 日本 등지에서 自生하거나 栽培되고 있는 藥用作物이다. 韓方에서 枸杞子 나무의 果實을 枸杞子 (*Lycii fructus*), 葉을 枸杞葉 (*Lycii folium*), 根皮를 地骨皮 (*Lycii cortex*) 라 한다 (堀田 滿 等 1989). 枸杞子是 주로 滋養強壯, 補

* 忠南農業技術院靑陽枸杞子試驗場 (Chongyong Boxthorn Experiment Station, Chungnam Agricultural Research and Extension, Chongyang 345 - 870, Korea)
** 尙志大學校生命資源科學大學 (College of Life Science & Resources, Sangji University, Weonju 220 - 702, Korea) < '99. 6. 12 접수 >

血, 頭痛, 止渴, 補精氣等(Kurokawa 1962), 枸杞葉은 消熱, 明目, 止渴, 祛風, 補虛益精等(鄭, 辛 1990) 그리고 地骨皮는 清熱, 經열, 淸肝血, 血壓降下, 血糖低下等(金等 1997) 藥理效能을 갖는 것으로 알려져 있다. 最近에는 生活水準의 向上으로 인한 成人病 豫防等 健康에 대한 關心이 높아지고 또한 韓方의 醫療保險化로 枸杞子의 需要가 날로 增加하는 實情으로 1991년 214ha에서 514M/T이 生産되었던 것이 1997年 476ha에서 1,033M/T이 生産되었다(農林部 1998). 한편 枸杞子에 대한 研究는 Seo et al(1986)는 南部와 北部産 枸杞子 品種의 生理 生態의 特性研究에서 炭疽病은 北部産이 南部産보다 심하였고 收量性은 北部産이 높았다고 하였으며, Lee(1983)는 各地域에 分布하고 있는 品種을 蒐集하여 實用的인 特性을 調査 報告하였다. 또 Lee(1985)는 枸杞子 品種의 生理 生態의 特性에 대한 遺傳 統計量의 年次間 變動을, Kwon et al(1986)은 枸杞子 育種의 收量 形質에 대한 選拔 效率을 높이기 위하여 遺傳力, 表現型 相關, 遺傳相關, 環境相關, 經路係數에 대한 遺傳 統計量을 分析하여 報告하였고, Seo et al(1987)은 國內外 蒐集種의 生理 生態의 特性 差異에서 開花期, 100果重, 乾果重은 品種間 差異가 뚜렷하였다고 報告 하였다.

본 研究는 國內外 蒐集種과 育成種의 生理 生態의 特性과 病害蟲, 收量性을 調査하고 收量 形質과 의 相關關係와 經路係數를 分析하여 耐病蟲, 多收性 新品種 育成의 資料를 얻기 위하여 試驗을 實施하였던 바 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本 試驗은 1994年부터 1996年까지 3年間 忠南 農業技術院 靑陽枸杞子試驗場 試驗圃場에서 실시하였으며, 供試 品種은 國內 在來種인 靑陽, 珍島, 珍富, 海南, 錦山在來와 忠南 農業技術院에서 育成한 儒城 1號, 儒城 2號 그리고 導入種인 中國 1號, 中國 2號, 寧夏, 日本 1號를 供試하였으며, 插植은 前年에 자란 充實한 가지들 길이 15~20cm, 直莖 0.9cm 內外의 插穗를 이랑넓이 120cm로 두둑을 形成한 후 配色비닐을 멀칭하고 포기사이 40cm 間隔

으로 4月 20日 本圃에 直接 插植하였다. 施肥量은 10a當 窒素 40kg, 燐酸 30kg, 加里 30kg을, 窒素는 基肥 60%, 追肥 20%씩 2回 分施하고 燐酸은 全量 基肥로 加里는 基肥 70%, 追肥 30%, 堆肥는 3,000kg을 全量 基肥로 施用하였다.

摘心은 5, 6, 7월 3回 實施하였으며 插植 後 2年 次부터는 봄에 地上部를 剪定한 후 새순이 자란 가지를 4~5本 남기고 숙아준 다음 施肥量과 管理는 1年次와 같이 하였다. 其他는 靑陽枸杞子試驗場 標準 栽培法에 準하였고 生育特性 調査는 農村振興廳 農事試驗 研究調査基準(1995)에 準하여 調査하였으며 果長, 果莖, 果當 種子數는 收穫時마다 중용인 10個體씩, 100果重은 收穫時마다 100個의 果實을 60℃에서 26時間 熱風 乾燥後 平量하여 나타내었으며, 着果數는 區當 中용인 3株씩 調査하였다. 病害蟲은 無防除의 自然發生 圃場에서 혹애와 炭疽病을 發生 最盛期에 調査하였으며 果實 收量은 收穫하여 熱風 乾燥機를 利用 60℃로 26時間 乾燥 後 平量하여 10a로 換算하여 나타내었고, 經路係數는 農村振興廳 電算室을 利用 Wright(1921)方法에 의하여 分析하였다.

結果 및 考察

1. 蒐集種의 生育特性

枸杞子 蒐集種의 生育特性은 表 1에서와 같이 莖長은 平均 113cm로서 國內 蒐集種은 110cm 內外였고 中國 蒐集種은 119~133cm로서 莖長이 큰 편이었다. 經路기는 地表面에서 5cm部位의 굵기로 平均 9.5mm로 莖長이 컸던 中國 1號가 11.3mm로 굵은 편이었다.

分枝數의 1次分枝는 29.1~40개로 平均 34.7個였고, 2次分枝는 平均 65.1個였는데 儒城 1號가 79.9個로 가장 많았으며, 靑陽在來는 43.3個로 가장 적었다. 葉長은 儒城 2號가 9.2cm로 가장 길었고 葉幅은 珍島在來, 錦山在來, 儒城 1號, 儒城 2號 등이 넓은 편이었으며, 中國 蒐集種인 寧夏는 葉이 길고 幅이 좁아 細長型이었다. 이와 같이 枸杞子의 生育特性은 蒐集地域이나 蒐集國에 따라 多樣한 差異를 보였으며, 특히 莖長과 葉面積等은 큰 差異를 보임으로서 品種改良에 의한 生育特性 變化의 可能性이 있음을 시사하였다.

Table 1. Growth characteristics of Boxthorn varieties collected

Variety	Stem length (cm)	Stem diameter (mm)	No. of stems (plant)	No. of branches (plant)		Leaf		
				1st.	2nd.	Length (cm)	Width (cm)	Area (cm ²)
Chungyang native	101	8.1	5.3	30.8	43.3 ^{cj}	7.1	3.1	22.0 ^{dej}
Jinbu native	107	8.6	4.6	29.1	57.5 ^{abc}	7.6	3.1	23.6 ^{bcde}
Jindo native	110	8.9	5.6	37.5	69.0 ^{abc}	7.1	3.8	27.0 ^{abcd}
Kumsan native	110	10.5	4.7	31.1	66.5 ^{abc}	7.6	3.8	28.9 ^{abc}
Heanam native	109	10.1	5.1	37.2	72.8 ^{ab}	7.4	3.1	22.9 ^{cde}
Yusong 1	115	10.1	5.5	36.4	79.9 ^a	8.7	3.4	29.6 ^{ab}
Yusong 2	119	9.5	7.2	39.9	64.2 ^{abc}	9.2	3.3	30.4 ^a
China 1	133	11.3	4.5	30.9	52.8 ^{bc}	7.4	3.6	26.6 ^{abcd}
China 2	119	9.7	4.9	34.7	75.0 ^{ab}	7.8	3.1	24.2 ^{de}
Yeongha	122	9.3	6.6	40.0	58.6 ^{abc}	8.4	2.1	17.6 ^c
Japan 1	94	7.9	6.6	34.3	76.3 ^{ab}	6.7	2.6	17.4 ^e
Mean	113	9.5	5.5	34.7	65.1	7.7	3.2	24.6

J : Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT (Duncan's multiple range test)

2. 蒐集種의 病蟲害 抵抗性

蒐集種의 病害蟲 抵抗性 程度를 調査하기 위하여 無防除下의 自然發生 狀態에서 2個年에 걸쳐 枸杞子 栽培時 被害를 많이 주는 葉의 혹응애 發生程度와 열매의 炭疽病 罹病果率을 調査한 結果는 表 2에서와 같이 혹응애 發生은 地方蒐集種에서 發生이 심하였으며, 儒城 2號와 中國蒐集種 및 日本

1號는 10%未滿의 被害葉率을 보였다. 또한 葉當 被害程度를 알기 위하여 被害葉當 蟲令數를 調査한 結果는 發生이 甚했던 靑陽在來, 珍富在來, 珍島在來, 錦山在來, 儒城 1號 等이 많은 편이며, 日本 1號, 中國 2號, 寧夏, 中國 1號, 儒城 2號는 被害葉當 蟲令數가 2.5個 未滿이었다.

열매의 炭疽病은 果實 收量과 가장 密接한 關係

Table 2. Field resistance to disease and pest of Boxthorn varieties collected

Variety	Eriophyid mite			Anthracnose (%)			
	No. of mite gall	% of leaf damaged	Index (%)	Immature fruits	Mature fruits	Infected fruits	Index (%)
Chungyang native	9.3	91.9	100.0	54.5	6.4	44.3	100.0
Jinbu native	10.5	78.1	85.0	30.4	12.4	42.7	96.4
Jindo native	11.5	97.7	106.3	68.5	14.8	36.7	82.4
Kumsan native	15.8	99.2	107.9	45.0	10.5	28.5	64.3
Heanam native	4.7	52.4	57.1	66.5	12.5	50.0	112.9
Yusong 1	9.2	96.1	104.6	39.2	5.5	11.9	26.9
Yusong 2	2.4	7.2	7.8	51.9	10.7	13.8	31.2
China 1	1.8	8.7	7.5	39.3	4.0	7.4	16.7
China 2	1.6	16.1	17.5	52.0	8.2	35.0	79.0
Yeongha	1.7	10.1	11.0	28.1	25.3	26.5	59.8
Japan 1	1.3	2.3	2.5	51.0	0.9	4.1	9.3

가 있는 病害로 蒐集 在來種들은 比較的 炭疽病에 弱한 편이었으며, 國內 育成品種은 儒城 1號가 11.9%, 儒城 2號 13.8%, 外國 蒐集種은 日本 1號가 4.1%, 中國 1號가 7.4%로 罹病果率이 낮은 편이었다. 이는 忠南農業技術院(1994)이 조사한 枸杞子 炭疽病의 병원성 검정 결과와 같은 傾向이었으며, 또 熟果와 未熟果의 炭疽病 罹病果率을 비교하기 위하여 熟果와 未熟果를 調査한 결과는 대부분의 品種이 熟果에서 罹病果率이 높았고 未熟果에서는 中國 蒐集種인 寧夏만이 25.3%로 다른 蒐集種들에 비하여 罹病果率이 높은 편이었다.

따라서 枸杞子의 혹응애는 儒城 2號와 日本 1號, 炭疽病은 日本 1號와 中國 1號 등이 강한 편이어서 枸杞子의 耐病蟲性 品種育成的 交雜育種材料로 活用하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

3. 蒐集種의 開花期 및 果實 特性

蒐集種의 開花期는 表 3에서와 같이 6月 24日에서 7月 7日사이로 靑陽在來 6月 24日, 中國 2號가 6月 25日로 빠른 편이었다. 열매의 길이는 錦山在來가 16.2mm로 가장 길었고, 굵기는 儒城 2號와 錦

山在來가 굵은 편이었다. 1果當 種子數는 中國 1號가 30.5個로 가장 많았고, 種子 千粒重은 錦山在來가 4.3g, 儒城 1號와 日本 1號가 4.1g으로 무거웠으며, 열매에서 果肉이 차지하는 比率은 中國 蒐集種인 寧夏가 56.2%로 높은 편이고 果當 種子數가 많았던 中國 1號가 26.0%로 낮았다. 乾燥된 열매 100果重은 錦山在來 14.7g, 儒城 2號 14.2g으로 大粒이었으며, 中國 1號, 儒城 1號, 日本 1號 등이 10.1g~10.4g으로 小粒種이었는데, 枸杞子는 無限花序로 成熟된 것을 손으로 收穫하는데 많은 努力이 所要되어 열매가 길고 굵은 大粒種 品種의 育成이 要求되고 있는 實情이다.

4. 果實의 着果數와 收量性

1株當 열매의 着果數를 調査하기 위하여 品種當 生育이 中庸인 3株씩을 選定하여 收穫時마다 着果數를 調査한 결과는 그림 1에서와 같이 育成品種인 儒城 2號가 1,623個로 가장 많았고, 錦山在來 1,173個, 海南在來 1,112個, 靑陽在來 995個로 地方 蒐集種이 比較的 많았으며, 外國 蒐集種中에서는 日本 1號가 845個로 많았다.

Table 3. Flowering time and fruit characteristics of Boxthorn varieties collected

Variety	Flowering time	Fruit length (mm)	Fruit diameter (mm)	No. of seed per fruit	1,000 seed weight (g)	Flesh ratio (%)	100 fruit weight (g)
Chungyang native	June 24	15.3 ^{abj}	8.2 ^{bcdj}	23.4 ^{bcj}	3.2 ^{bcdj}	37.8	11.9 ^{abcj}
Jinbu native	June 27	15.9 ^a	8.3 ^{abcd}	24.3 ^{bc}	3.3 ^{bcd}	38.3	12.3 ^{abc}
Jindo native	July 1	14.3 ^{abc}	8.6 ^{abc}	16.9 ^{de}	4.0 ^a	46.5	11.7 ^{abc}
Kumsan native	July 5	16.2 ^a	9.2 ^{ab}	21.2 ^{cd}	4.3 ^a	39.9	14.7 ^a
Heanam native	June 28	15.2 ^{ab}	8.3 ^{abcd}	20.0 ^{cd}	3.8 ^{ab}	42.4	12.1 ^{abc}
Yusong 1	July 6	12.4 ^{cd}	7.1 ^d	13.3 ^e	4.1 ^a	50.7	10.6 ^c
Yusong 2	July 2	14.5 ^{abc}	9.5 ^a	27.8 ^{ab}	3.1 ^{cdc}	40.6	14.2 ^{ab}
China 1	July 7	10.4 ^d	7.0 ^d	30.5 ^a	2.5 ^e	26.0	10.1 ^{bc}
China 2	June 25	12.8 ^{dcd}	8.8 ^{abc}	20.0 ^{cd}	3.7 ^{abc}	43.7	12.3 ^{abc}
Yeongha	July 3	13.0 ^{bed}	7.7 ^{cd}	15.3 ^{de}	3.0 ^{de}	56.2	10.8 ^{bc}
Japan 1	July 1	12.8 ^{bed}	8.8 ^{abc}	14.8 ^{de}	4.1 ^a	44.2	10.4 ^c

j : Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

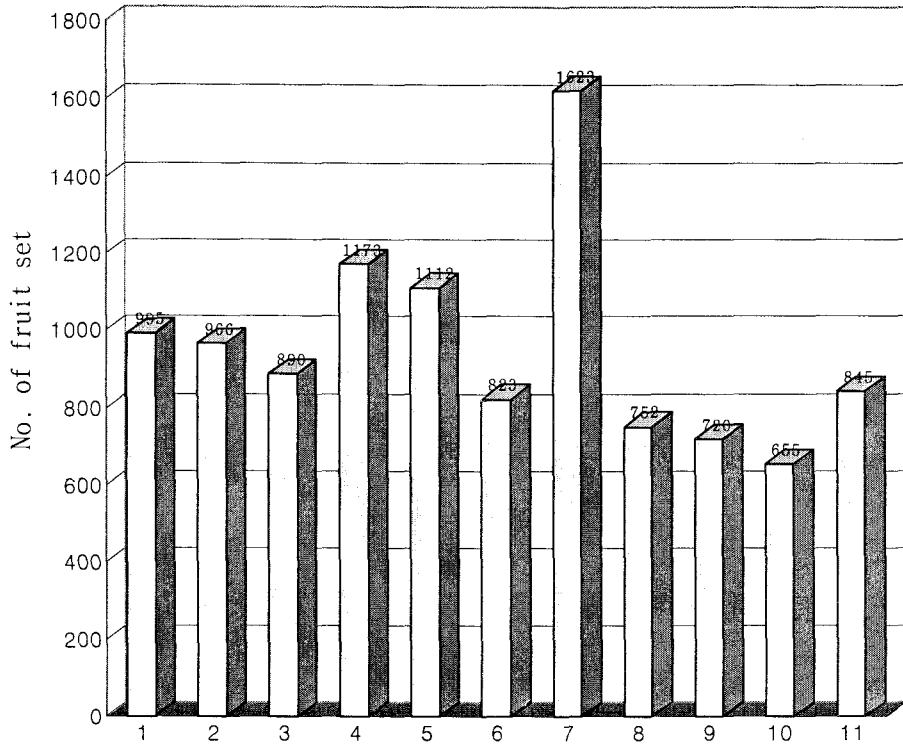


Fig. 1. Number of fruit set per plant in Boxthorn

- | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1. Chungyang native | 2. Jinbu native | 3. Jindo native | 4. Kumsan native |
| 5. Heanam native | 6. Yusong 1 | 7. Yusong 2 | 8. China 1 |
| 9. China 2 | 10. Youngha | 11. Japan 1 | |

果實의 10a當 收量은 그림 2와 같이 地方在來種에서는 靑陽在來(152kg)보다 增收된 것은 珍富在來(18%), 錦山在來(28%), 海南在來(57%)였으며, 育成品種인 儒城 1號와 儒城 2號는 靑陽在來보다 49%~86%가 增收되었고, 外國蒐集種은 比較的 收量性이 낮았다. 蒐集種中에서 收量性이 가장 높았던 儒城 2號(282kg/10a)는 100果重이 무겁고, 株當 着果數가 많아 靑陽在來 보다 86%가 增收되었다. 따라서 儒城 2號는 多收性 品種育成을 위한 交雜育種 交配母本으로 利用하는 것이 좋을 것으로 思料된다.

5. 收量形質과의 相關關係와 經路係數

枸杞子 育種을 위한 選拔의 基礎資料를 얻기 위하여 각 形質과의 相關關係를 分析한 結果 表 4에

서와 같이 열매 收量과 相關이 높은 形質은 1次分枝와 葉面積, 着果數 등으로 高度의 正(+)의 相關關係가 있었으며, 이는 Seo et al(1987), Kwon et al (1986), Lee et al(1985)이 報告한 乾果收量과 相關이 높은 것은 株當花數, 株當着果數였다는 報告와 같은 傾向이었다. 1次分枝數는 2次分枝數와 葉面積과는 高度의 正(+)의 相關, 葉面積은 着果數 및 種子數와 正(+)의 相關, 着果數는 種子數와 正(+)의 相關, 種子千粒重 및 乾果重 比率과는 負(-)의 相關이었다. 果長은 果莖 및 100果重과 高度의 正(+)의 相關이었고, 열매 1果當 種子數는 種子千粒重과 高度의 正(+)의 相關, 果肉比率과는 高度의 負(-)의 相關이었다.

한편 枸杞子의 新品種 育成時 果實形質이 優秀한 系統에 대한 選拔은 收量 關聯形質 중에서 對象

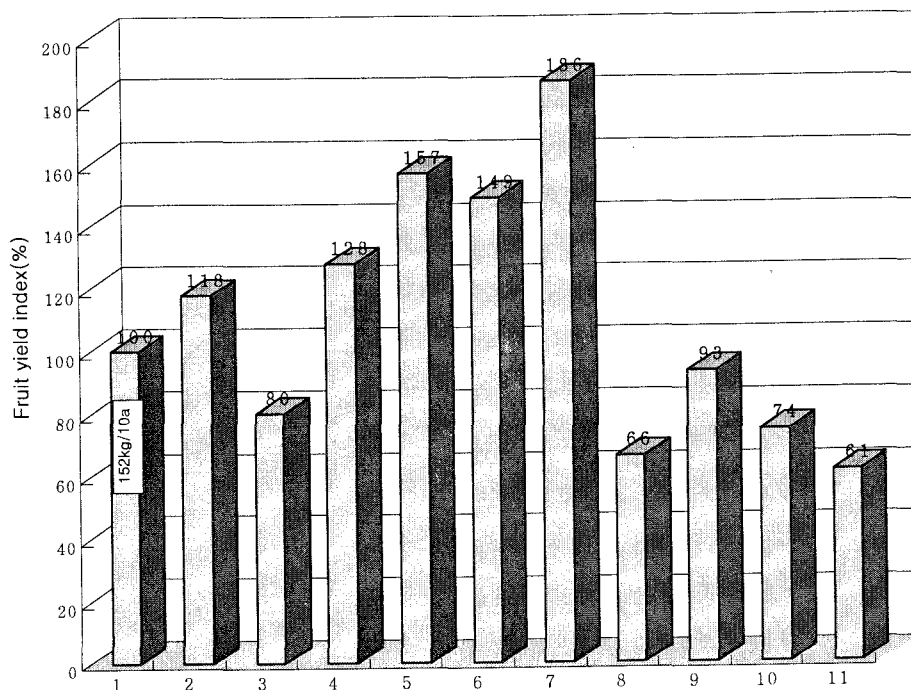


Fig. 2. Fruit yield of Boxthorn varieties

1. Chungyang native 2. Jinbu native 3. Jindo native 4. Kumsan native
 5. Heanam native 6. Yusong 1 7. Yusong 2 8. China 1
 9. China 2 10. Youngha 11. Japan 1

Table 4. Correlation coefficients between growth and fruit characteristics in Boxthorn

Characteristics	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Prim. branch	0.726**	0.310	0.637**	-0.018	-0.170	-0.024	-0.370*	0.226	-0.194	-0.097	0.559**
2. Sec. branch	-	0.178	-0.066	-0.036	-0.370*	-0.197	-0.043	0.310	-0.299	-0.090	0.347*
3. Leaf area		-	0.559**	0.027	-0.007	0.348*	-0.089	0.172	0.287	-0.191	0.555**
4. Fruit number			-	0.325	0.109	0.371*	0.363*	-0.142	0.262	-0.387*	0.757**
5. Fruit length				-	0.674**	0.032	0.268	0.119	0.686**	-0.490*	0.330
6. Fruit diameter					-	0.067	0.293	0.046	0.785**	-0.535**	0.130
7. No. of seed/fruit						-	0.635**	-0.805**	0.332	0.163	0.220
8. 1,000 seed weight							-	0.402*	0.174	-0.396*	-0.218
9. Flesh ratio								-	-0.069	-0.228	-0.003
10. 100 fruit weight									-	-0.343*	0.182
11. Dry fruit ratio										-	-0.271
12. Fruit yield											-

*, ** Significant at 5% and 1% respectively

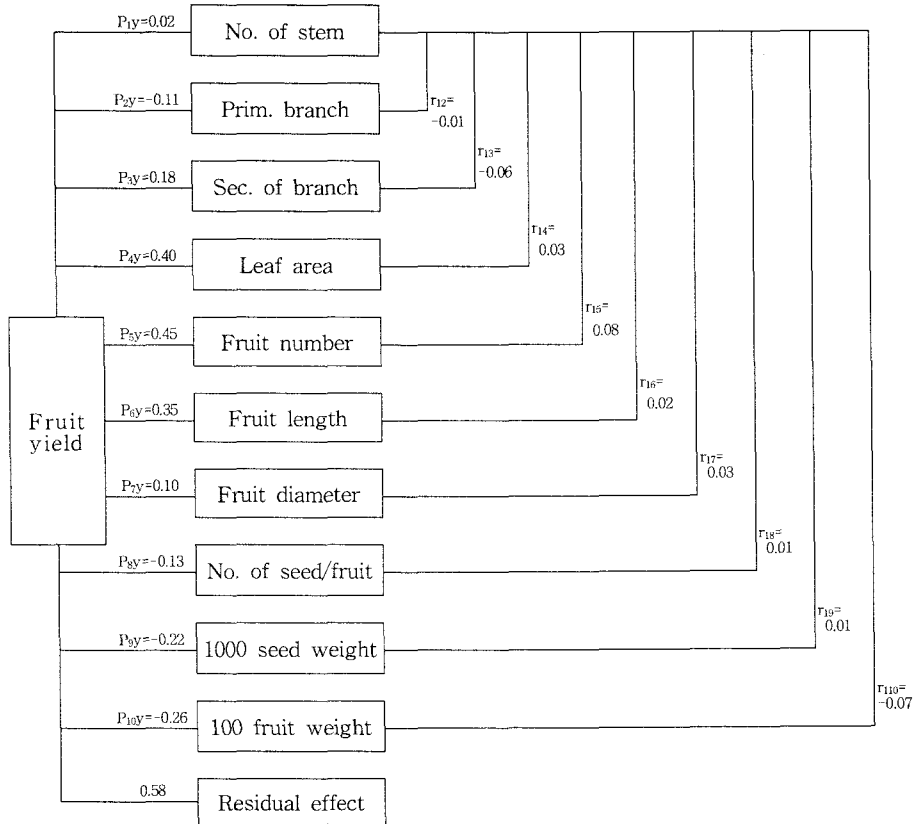


Fig. 3. Path coefficients among the fruit yield and growth characteristics in Boxthorn.

形質의 直接效果에 의한 寄與度는 選拔 指標로서의 活用 및 그 效果性에 있어서 중요하다. 따라서 優良系統에 대한 選拔의 資料를 얻기 위한 經路係數를 分析한 結果, 直·間接 效果는 그림 3에서 보는 바와 같이 收量에 대한 直接效果의 크기는 着果數($P_{5Y}=0.45$), 葉面積($P_{4Y}=0.4$), 果長($P_{6Y}=0.35$)은 正(+)
의 方向으로 열매 100果重($P_{10Y}=-0.26$), 種子 1,000粒重($P_{9Y}=-0.22$)은 負(-)의 方向으로 컸으며, 이들은 相關分析에서 보여준 傾向과 대체로 一致하였으나, 相關係數가 높았던 1, 2次 分枝의 경우 直接效果가 매우 작아 間接效果가 直接效果보다 큰 것으로 나타났다. 이는 1次分枝의 경우 엽 크기, 着果數에 대한 間接效果가 收量에 크게 기여한 것으로 推定되었다. 따라서 經路係數에 의한 寄與率의 結果로는 着果數, 葉面積, 果長이 多收性 品

種 選拔 對象形質로서 매우 重要하였다.

摘 要

耐病蟲, 多收性 枸杞子 新品種을 育成하기 위한 資料를 얻기 위하여 國內在來種 5種, 育成種 2種, 導入種 4種에 대하여 生育 特性과 收量性 및 形質과의 相關, 經路係數를 調査하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 蒐集種 生育特性的 莖長은 中國 蒐集種이 119~133cm로 比較的 큰 편이었고 分枝數는 儒城 1號가 많았으며 葉은 珍島在來, 錦山在來, 儒城 1號, 儒城 2號 등이 廣葉이었다.

2. 枸杞葉의 혹응애는 儒城 2號, 中國 1號, 日本 1號 등이 강한 편이었으며, 果實의 炭疽病은 日本

1號, 中國 1號 등이 10%未滿의罹病果率을 보였다.

3. 開花期는 靑陽在來가 빠른 편이었으며 1果當種子數는 中國 1號가 30.5個로 많았고 果肉比率은 寧夏가 높았다. 果實 크기와 100果重은 錦山在來, 儒城 2號가 크고 무거웠다.

4. 1株當 果實의 着果數는 儒城 2號가 1,623個로 蒐集種中에서 가장 많았으며 10a當 乾果 收量은 靑陽在來(152kg/10a)에 비하여 儒城 2號가 86% 增收되었다.

5. 果實 收量과 相關이 높았던 形質은 着果數, 分枝數, 葉크기였으며, 經路係數 分析에 의한 直接效果가 큰 것은 着果數(Py=0.45)였다.

LITERATURE CITED

- Kwon, B. S., Y. S. Lee, J. L. Lee, S. R. Lee, and H. J. Park. 1986. Yearly variation of genetic for yielding characters of tea tree (*Lycium chinense* Mill). Kor. J. Crop Sci. 31(2) : 179 - 185.
- Kurokawa, S. 1962. Pharmacological and lipotropic action of various components derived from the fruit of *Lycium chinense* M. and betaine hydrochloride. Syoyakugaku Zasshi. 18 : 127 - 143.
- Lee, S. R. 1983. Studies on major characteristic and A classification of *Lycium chinense* M. in Korean. Korean J. Breed. 15(2) : 113 - 117.
- _____. 1985. Year variations of genetic parameters for ecological characters of tea tree (*Lycium chinense* M.) varieties. theses of Suncheon National University. 4 : 11 - 20.
- Seo, G. S., J. I. Lee, J. K. Lee, and I. J. Park. 1986. Physiological and ecological comparison of Boxthorn cultivars grown in southern and central regions Korea. Korean J. Breed. 18(1) : 14 - 19.
- _____, _____. 1987. Varietal differences of the physiological and ecological characters of Boxthorn. Korean J. Breed. 19(1) : 81 - 90.
- 김창민, 신민교, 안덕균, 이경순. 1997. 완역 中藥大辭典(8), 정담 : 5068 - 5073.
- 農林部. 1998. 特用作物 生産實積.
- 農村振興廳. 1985. 農事試驗調查基準.
- 陳存仁. 1982. 韓方醫學大辭典 4 : 144 - 147.
- 鄭普燮, 辛民教. 1990. 圖解鄉藥(生藥)大辭典(植物編).
- 忠南農業技術院. 1994. 試驗研究報告書 : 320 - 323.
- 堀田 滿, 緒方 建, 新田あや, 星川清親, 柳 宗民, 山崎耕字. 1982. 世界有用植物事典. 平凡社 : 826 - 828.