

枸杞子 (*Lycium chinense* MILLER) 新品種 儒城 1 號와 儒城 2 號 育成에 關하여

徐 寬 錫

忠南農村振興院

New Boxthorn (*Lycium chinense* MILLER) Varieties "Yu seong 1" and "Yu seong 2"

Gwan Seuk Seo

Chung Nam Provincial Rural Development Administration, Tae jeun, Korea

Abstract

This experiment was conducted to breed the Boxthorn varieties with resistance to Anthracnose, good quality and high yielding potential in 1984 to 1986(3 years). The character of "Yu seong 1" with resistance to Anthracnose and "Yu seong 2" with good quality and high yielding potential are fellows;

1. The plant type of "Yu seong 1" was semi-elect type but became to elect type after 60C° radiation and yield was decreased because of the number of flowers.
2. The yield of "Yu seong 2" was the highest of all varieties.
3. The quality(Extract and Betain contents) of "Yu seong 2" was the best of all varieties and visible character was good.

The results of this experinent showed that "Yu seong 1" should be promising lines in south area because of resistance Anthracnose and "Yu seong 2" should be promising lines in north area.

緒 言

우리나라에서 栽培되고 있는 大部分의 藥草는 아직 까지 品種育成體系가 確立되어 있지 않은 實情이다.

最近, 強壯, 補血劑로 需要가 急增하고 있는 枸杞子는 栽培地域에 따라 生態的인 特性이 多樣하고^{2,3,4,8)} 生藥成分等 品質도 差異가 있다.

그러나 해마다 炭疽病의 發生이 極甚하여 枸杞子栽培農家에서는 年間 20 回 以上 農藥을 撒布함으로써 農藥의 殘留問題는 深刻하게 抬頭되고 있는 實情이다. 또한 지금까지 枸杞子의 品質은 과일의 크기와 色澤만

을 重要視하여 왔으나 事實上 外觀보다는 藥効가 重要視되고 있다.

1981 年 統計¹¹⁾에 依하면 枸杞子는 年間 30M/T, 枸杞葉은 70 ton 가량이 日本으로 輸出된바 있으며, 國內需要와 輸出量의 增加로 말作物 高추에 比해 2 倍 가량 所得이 많아 有望藥草로 脚光을 받아오고 있다. 그러나 7~8 月에 장마기간이 긴 해에는 炭疽病의 發生이 甚하여 收穫이 거의 되지않기 때문에 過去 枸杞子의 代表的인 主產地였던 全南의 珍島와 海南等地에서는 栽培面積이 急激히 減少되고 있어 耐病, 良質, 多收品種의 育成이 切實히 要望되고 있는 實情이다.

本試驗은 國內에서는 最初로 藥草에 對하여 突然變異育種을 試圖하여 炭疽病에 강한 儒城1號와 良質多收인 儒城2號를 選拔하였기 報告하는 바이다.

끝으로 本品種을 育成함에 있어 果일의 Extract 含量과 根의 Betain 含量等 品質을 檢定하여 主신 韓國一洋藥品株式會社 研究1課 關係職員과 地方連絡試驗을 實施하여 主신 作物試驗場 珍富出張所와 忠南 靑陽郡農村指導所 關係者 여러분께 깊은 謝意를 表하는 바이다.

育成經緯

炭疽病에 強하고 良質多收 枸杞子를 育成할 目的으로 1982年1月21日 韓國Energy研究所에서 放射線 同位元素 $^{60}\text{C}_0$ 을 照射하여 發芽와 耐病性을 豫備檢定하였다.

1984 ~ 1986年 3年間 西區上岱洞에 位置한 忠南 農村振興院 (E127°N36°018' 標高 75 m) 田作圃場에서 育成하였다.

表2와 같이 國內蒐集種 25, 導入種 4, $^{60}\text{C}_0$ 處理 6系統, Colchicine 處理 3系統等 38種을 供試하였으며, 供試土壤은 埴壤土인 松汀統에 栽植하였다.

日本과 中國의 導入 4種은 1981年11月23日 日本 國立衛生試驗所에서 插穗를 分讓받았다 (No.26 ~ No.29).

$^{60}\text{C}_0$ 種子照射는 1983年8월에 收穫한 後 水分含量이 14%로 乾燥된 靑陽種 (對比品種) 3,000粒을

1984年3月12日에 3,6,9,12 KR로 2參間씩 照射하였다 (No.30 ~ No.33).

$^{60}\text{C}_0$ 插穗照射는 靑陽種을 供試하여 1984年 3月 12日에 前年에 자란가지中 直徑 0.5 cm 以上の 充實한 가지를 골라, 5,000本씩 5,10 KR를 各各 2時間씩 照射하였다 (No.34 ~ No.35).

Colchicine 處理는 1984年4月1日 靑陽種 5,000本을 葉이 10枚 가량 展開된 4月1日에 Colchicine 을 0.1%와 1%로 稀釋한 다음 2~3回 反復하여 ㅂ으로 葉에 充分히 묻도록 塗布하였다 (No.36 ~ No.38).

No.37은 4月10日에 같은 方法으로 處理하였으며, 表2의 38系統 및 品種을 1984年4月20日에 栽植하였다.

果實의 品質은 1984 ~ 1986年 韓國一洋藥品株式會社에서 Extract 含量을, 또한 根의 Betain 含量은 比色測定法^{5,6)}을 參考하여 3反復씩 測定하였다.

收量調査는 1984 ~ 1986年 每年 7月20日부터 11月30日까지 19.8 m²(42株)에 對해 10日間隔으로 水分含量이 14 ~ 16%되게 乾燥하여 13回 調査하였다.

炭疽病의 罹病率調査는 圃場·Pot·人工接種試驗으로 區分하여 實施하였다.

調査方法은 7月10日부터 11月30日까지 10日間隔으로 年間 13回 6.6 m²(14本)에서 罹病果率을 調査하였다.

Table 1. Diagram of Breeding Process.

Varieties	Major procedure	Year	Major contents
Yu Seoung-1	Preliminary yield test	1982~1983	<ul style="list-style-type: none"> • $^{60}\text{C}_0$ 3KR radiation(Cheong yang lines)in 1982. • Test of germination power and disease restances.
	Advanced yleld test	1984~1986	<ul style="list-style-type: none"> • $^{60}\text{C}_0$ 3KR radiation in 1984.(Cheong yang lines) • Planting in 1984.
	Regional adaptable test	1986~1987	<ul style="list-style-type: none"> • Planting in 1986. • Test at 8 locations.
Yu Seong-2	Advanced Yield test	1984~1986	<ul style="list-style-type: none"> • Planting in 1984. • Physiological and ecological test • quality test
	Regional adaptable test	1986~1987	<ul style="list-style-type: none"> • Planting in 1986. • Test at 8 locations

Table 2. Collecting areas of varieties used mutagenic agents applied.

No.	Varieties	Collecting site	Location		Soil series
			Longitude	Latitude	
1		Kangweon Pyeongchang Jinbu	128'20	38'20	Seokto
2		Kaogweon Yeongweol Yeongweol	128'27	37'10	Gungdong
3		Chungnam Daedeug Sanrae	127'27	36'17	Eungog
4		Chungnam Geumsan Geumsan	127'27	36'03	Pungchun
5		Chungnam Cheongyang Cheongyang(1)	126'48	36'27	Asan
6	Local varieties	Chonnam Jindo Jindo	126'20	34'70	Jisan
7		Chonnam Haenam Haenam	126'30	34'80	Haenam
8		Chungnam Daedeug Kuzup	127'24	36'25	Yongji
9		Chungnam Daedeug Jingam	127'18	36'20	Songsan
10		Chungnam Seosan Seosan	126'29	36'46	Songjong
11		Chungnam Seosan Buseuk	126'23	36'44	Baksan
12		Chungnam Hongseong Jangkok(1)	126'43	36'31	Mukok
13		Chungnam Hongseong Jangkok(2)	126'43	36'31	Anyeong
14		Chungnam Gongju Sinpung(1)	126'57	37'32	Jikok
15		Chungnam Gongju Sinpung(2)	126'57	37'32	Osan
16		Chungnam Cheongyang Cheongyang(2)	126'49	36'27	Anyeong
17		Chungnam Cheongyang Unkok	126'49	36'31	Anyeong
18		Chungnam Cheongyang Bibong	126'48	36'28	Seokto
19		Chungnam Yesan Sinyang	126'51	36'34	Osan
20		Chungnam Yesan Kwangsi	126'40	36'33	Sangju
21		Chungnam Asan Songyok(1)	126'59	36'42	Muam
22		Chungnam Asan Songyok(2)	126'57	36'44	Yesan
23		Chungnam Seochon Seochon	126'40	36'04	Cheonbuk
24		Chungnam Seochon Maeseo	126'42	36'03	Jisan
25		Chungnam Seochon Sicho	126'45	36'06	Baksan
26		Japan-1			
27	Introduced varieties	Japan-2			
28		China-1			
29		China-2			
30		Co 60 3 KR(Seed)			
31		Co 60 6 KR(Seed)			
32		Co 60 9 KR(Seed)			
33		Co 6012 KR(Seed)			
34	Mutation lines	Co 60 5 KR(Cutting)			
35		Co 6010 KR(Cutting)			
36		Colchicine 0.1% (Cutting, Apr.1)			
37		Colchicine 0.1% (Cutting, Apr.1 + Apr.10)			
38		Colchicine 1% (Cutting, Apr.1)			

主要特性

1984 ~ 1986年 3年間 炭疽病에 强하였던 $^{60}\text{C}_0$ 3KR 處理種과 良質多收種이었던 儒城2號와 地骨皮(根皮)의 收量이 가장 많았던 Colchicine 0.1% 處理種을 供試하여 作物試驗場 珍富出張所 2個所와 忠南靑陽郡農村指導所 4個所, 慶北農村振興院 2個所에서 現地適應性을 檢定한 結果 優秀性이 立證되어, $^{60}\text{C}_0$ 3KR 照射種을 儒城1號로, 日本-2를 儒城2號로 命名하여 枸杞子栽培農家に 普及시킬 計劃이다.

1. 固有特性

表3에서 보는 바와같이 $^{60}\text{C}_0$ 과 Colchicine 處理를 實施한 靑陽種의 草型은 半立型에 屬하였으나, 儒城1號($^{60}\text{C}_0$ 3KR)와 Colchicine 0.1% 處理種의 草型은 直立型으로 變하였다.

2. 一般特性

表4에서 보는 바와같이 儒城1號는 靑陽種보다 地上部로부터 10節位까지의 節間長은 1.3cm 짧았으나,

Table 3. Agronomic Characteristics of Different Varieties Boxthorn

Varieties	Plant type (1~10)	Leaf color	Leaf type	Leaf width (cm)	Flower color	Number of flowers	No. of seed per fruit	Drough these (0~9)	100Dry fruit weight (gr)
Cheong yang	6	Da.*	Ell.**	3.1	Pu.***	294	25	5	11.9
Yu Seong 1	3	Da.*	Ov.	3.0	Pu.	272	20	2	14.7
Yu Seong 2	6	Da.*	La.	2.4	Pu.	403	40	7	15.7
Colchicine 0.1%	3	Li.*	La.	3.0	Da.	315	33	7	11.8

* Leaf color Da.: Dark green Li.: Light green

** Leaf type Ov.: Ovate Ell.: Ellipitical La.: Lanceolate

*** Flower color Pu.: Purple Li.: Light purple Da.: Dark purple

Table 4. Characteristic of Different Varieties Boxthorn.

Varieties	Stem length (cm)	Eloga- tion length (cm)	R. G. R.				Date of flow- ing	Matura- tion time	Root length (cm)	Root diame- ter (cm)
			Apr.20 ~ May.20	May.20 ~ June 20	June 20 ~ July 20	July 20 ~ Aug.20				
Cheong yang	107	6.2	0.009	0.07	0.010	0.004	June 25	July 27	35	1.2
Yu seong-1	126	4.9	0.010	0.11	0.010	0.006	June 30	Aug. 1	48	1.5
Yu seong-2	122	5.3	0.010	0.11	0.010	0.008	June 31	July 25	32	2.0
Colchicine 0.1%	109	6.8	0.010	0.08	0.010	0.005	June 17	July 24	39	3.7

4~8月的 R.G.R (相對生長率)이 높아 莖長은 19 cm 길었다. 他作物에서는 ^{60}Co 照射에 의해 育成된 品種은 大部分 矮性이 普通이나, 鷄飼¹⁹⁾의 小麥의 穗重 型化, 뿌나무의 新梢長과 乾物量이 增加되었던 成績과 一致되었다.

한편 靑陽種에 비해 儒城1號는 開花期는 5日, 成熟期는 4日이 늦어졌는데, 이와같은 結果는 근대와 우영의 晩熟結果¹⁾와 一致하였는데, 儒城1號는 生育最盛期인 5~8월에 N, K₂O 含量은 靑陽種보다 적었으나 SiO₂ 含量이 많았던 徐等¹⁸⁾의 結果와 關連이 있을 것으로 생각되었다. 地骨皮(根皮)의 收量은 供試系統 및 品種中 Colchicine 0.1% 處理種이 가장 많았는데, Colchicine 0.1% 處理種은 栽植年度인 1984年度에도 地骨皮의 收量과 가장 關聯이 깊은 根徑과 根長等 地下部의 生育은 2倍 가량, 그리고 1984~1986년에는 2.6倍 가량 增收되어 興味있는 結果를 찾아왔다.

3. 品質과 收量

가. 열매의 收量과 Extract 含量은 그림 1과 같이 標準品種 靑陽種의 10 a 當 乾果重 69.3 kg에 比하

여 增收된 品種은 3品種으로서 ^{60}Co 12KR는 5% (No.33), Colchicine 0.1%는 16% (No.36), 儒城2號는 55% (No.27) 增收되었으며, 과일의 Extract 含量은 靑陽種 13%보다 大部分이 많이 含有되어 있었다.

그중 珍島種은 靑陽種보다 10% (No.1), 寧越種은 8.8% (No.2), 大德種은 8.3% (No.3) 많이 含有되어 北部와 中部 蒐集種의 品質이 優秀하였는데, 이와같은 結果는 北部產 枸杞子가 南部產 枸杞子보다 Extract 含量이 많았던 徐等^{15,16)}의 結果와도 一致되었다. 따라서 과일에 對한 良質多收品種은 儒城2號 > Colchicine 0.1% (No.36) > ^{60}Co 12KR (No.33)의 順이었으며 그중 儒城2號는 大粒種으로, 外觀的 特性도 가장 優秀하였다.

나. 地骨皮의 收量과 Betain 含量

地骨皮의 收量 卽 乾根重과 Betain 含量은 그림 2와 같이 標準品種 靑陽種 3 kg/10 a보다 收量이 많았던 品種 및 系統은 18種이었다.

그중 儒城1號는 63% (No.30), 靑陽4號는 113% (No.18), Colchicine 0.1%는 163% (No.36)

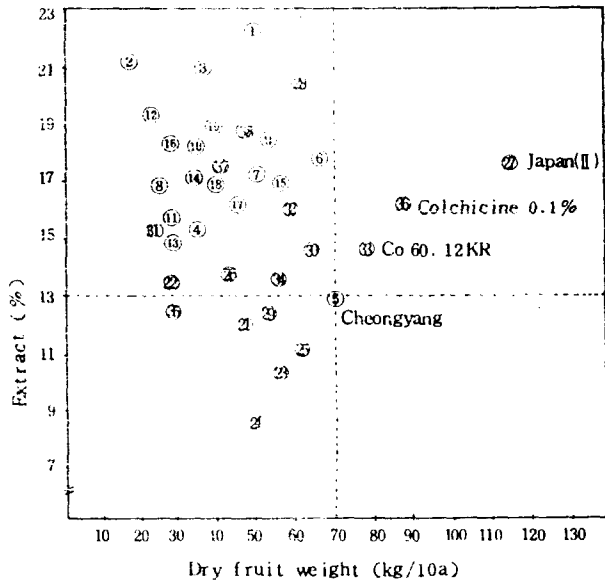


Fig 1. Relationship between dry fruit yield and extract content at different

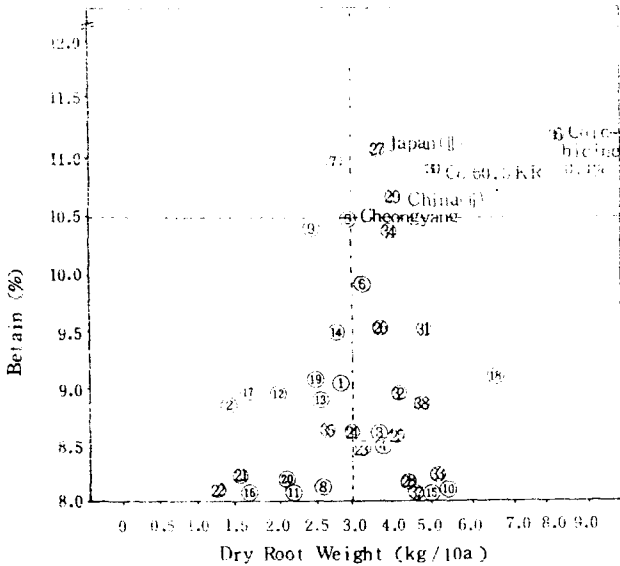


Fig 2. Relationship between dry root weight and betain contents at different

많아 가장優秀하였다.

뿌리의 Betain含量은 靑陽種의 10.5%보다 많았던 것은 5種이었으며, 地骨皮의 收量과 品質은 Colchicine 0.1% (No.36)가 가장優秀하였다.

이와같은 原因은 Colchicine 0.1% 處理種은 38 系統 및 品種中 根活力이 가장 높았으며 뿌리의 K₂O 含量이 가장 많았던 徐等¹⁶⁾의 試驗結果와 關連이 있을 것으로 생각되었다.

4. 炭疽病 抵抗力

表5에서 보는 바와같이 7月부터 11月까지의 罹病率 調査에서는 供試系統 및 品種中 8~9月에 罹病率이 가장 높았으며, 品種間 罹病率은 12~51%로 커다란 差異가 있었다. 中 儒城1號는 靑陽種에 비해 7~11月 全收穫 期間 모두 圃場試驗에서는 5~27%, Pot 試驗에서는 7~24%, 人工接種試驗에서는 23~29%가 낮았다.

한편 靑陽種과 儒城2號의 罹病率은 圃場試驗과 Pot 試驗에서는 儒城2號가 靑陽種보다 7~11% 높았으나, 反對로 人工接種試驗에서는 13~19% 낮아 비슷하였다.

表5와 같이 人工接種試驗에서는 *C.gloeosporioides*와 *C.dematium* Strain I의 2病原菌 모두 12時間 以後에 孢子가 發芽하기 始作하였으며 5日 後에 最高에 達하였다.

品種間의 年次別 罹病率은 그림3과 같이 年次間에는 1985年에 罹病率이 가장 높았으나, 3個年 모두 儒城1號의 罹病率이 가장 낮아 耐病性 品種임이 立證되었다.

한편 炭疽病이 가장 甚하였던 1985年에는 7~9月의 장마期間 동안에 1984~1986年 試驗期間에 平均氣溫은 24.3°C로 가장 높았으며 降雨量도 가장 많아 高溫多雨時 炭疽病의 罹病率이 높았던 徐等^{14,17)}의 試驗結果와 一致하였다.

5. 地域適應性

表7과 같이 乾果重과 地骨皮重은 地域別로는 中部가 北部보다, 또한 5個試驗地中에서는 靑陽郡靑陽邑 試驗地가 가장 多收되었다.

靑陽郡靑陽邑試驗地의 土壤은 表8과 같이 排水가 良好하고 有機物 含量이 가장 많았다.

1984~1986年 對比品種보다 乾果重이 55% 增收되었던 儒城2號는 8個試驗地 平均10a當 91kg으로 靑陽種 61kg보다 50% 增收되었다.

한편 地骨皮重도 乾果重과 같은 傾向으로 Colchicine 0.1% 處理種은 10a當 6.2kg으로 靑陽種 2.8kg보다 222% 增收되었다.

徐等¹⁵⁾은 枸杞子의 同一品種을 韓國의 中部 및 南部에 栽培했을 境遇에도 品種의 遺傳의 特性은 變하지 않았음을 報告한 바있다.

本試驗結果도 같은 傾向으로 1984 ~ 1986 年 試驗
 結果 乾果重과 地骨皮重이 가장 많았던 儒城 2 號와
 Colchicine 0.1% 處理種은 1986 ~ 1987 年 8 個

試驗地의 地方適應試驗도 모두 增大되어 多收品種임이
 立證되었다.

Table 5. Survey of Anthracnose and Rate of Attack in the Experiment.

Varieties and mutation lines	Field experiment					Pot experiment				Artificial inoculation	
	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	July	Aug.	Sep.	Oct.	Sep.	Nov.
Cheong yang	5	49	29	27	27	7	22	41	31	46	78
Yu seong-1	12	49	51	21	33	6	33	40	35	34	49
Yu seong-2	0	12	13	11	9	0	12	17	7	13	41

Rate of attack: Ratio of the Healthy Fruit to the Diseased Fruit.

Table 6. Percent of Spore Germination After Artificial Inoculation.

Fungi	Hours after inoculation	Varieties and dates of observation					
		Cheong yang		Yu seoung 1		Yu seoung 2	
		Sep.6	Nov.21	Sep.6	Nov.21	Sep.6	Nov.21
<i>C. Gloeosporioides</i>	8	+*	+	+	+	+	+
	12	++	++	++	++	++	++
	16	+++	+++	++	++	+++	++
	20	++++	++++	++	+++	+++	++++
<i>C. Dematium</i> (Strain-I)	8	+	+	+	+	+	+
	12	++	+++	++	++	++	++
	16	+++	++++	++	++	+++	+++
	20	++++	++++	+++	+++	+++	+++

+* None ++1~10 +++ 11 ~ 20 ++++ 21 above

Table 7. Fruit and root of different varieties of boxthorn.

Experimental field	Latitude	Soilde series	Dry fruit weight (kg/10 a)				Dry root weight (kg/10 a)				
			Cheong yang	Yu seong-1	Yu seong-2	Colchicine 0.1%	Cheong yang	Yu seong-1	Yu seong-2	Colchicine 0.1%	
North	Kangweon Pyeongchang Jinbu	37'80	Seokto	48	43	74	40	2.6	3.8	3.0	4.9
	Kangweon Yeongweol Yeongweol	37'20	Gungdong	44	39	69	36	2.4	3.5	3.1	4.8
Central	Chungnam Cheongyang Unkok	36'02	Anyong	70	57	103	52	3.2	3.9	3.5	7.0
	Chungnam Cheongyang Bibong	36'52	Seokto	73	59	111	52	3.4	4.5	3.6	7.9
	Chungnam Cheongyang Cheongyang 1	36'40	Asan	69	59	88	46	2.5	3.7	3.4	6.5
	Chungnam Cheongyang Cheongyang 2	36'35	Asan	65	57	103	52	2.9	4.7	3.3	6.1
South	Gyeongbug Daegu Dongho	35'80	Chilkkok	61	54	99	48	2.7	3.9	4.1	6.4
	Chonnam Gwangsan Peungdong	35'21	Baksan	59	51	88	49	2.5	3.7	3.0	6.0
Mean				61	52	91	47	2.8	4.0	3.5	6.2
				(100%)	(85)	(150)	(77)	(100%)	(143)	(126)	(222)

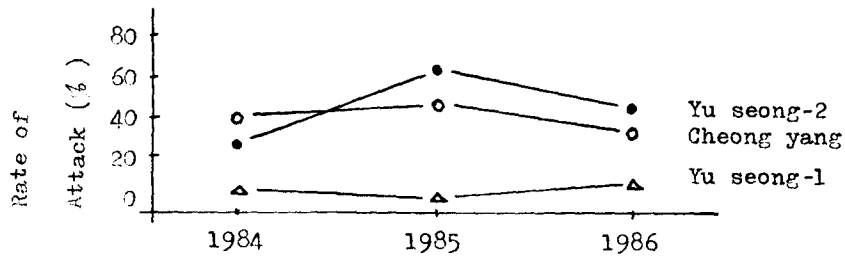


Fig 3. Ratio of Attacked Antracnose in Field Experiment During experimental period(July ~ November)

Table 8. Chemical properities of soil before experiment.

Soil series	PH	OM (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Ex Cation			Soil draining	Distribution area (ha)
				K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺⁺		
Seokto	6.8	1.9	149	0.39	4.22	1.11	W*	169.578
Anyong	6.4	1.7	144	0.52	4.11	0.88	W	90.019
Seokto	6.8	2.4	161	0.47	3.62	1.07	W	169.578
Asan	6.7	1.8	137	0.43	4.23	0.98	W	53.863

Soil draining*

Im:Imperfectiy drained W:Well drained

摘 要

枸杞子栽培時 致命的被害를 주고있는 炭疽病에 對해 耐病性이고 良質多收 品種을 育成코져 1984 ~ 1987年(4個年) 試驗을 實施한바, 炭疽病에 強한 儒城1號와 良質多收品種 儒城2號를 育成한바 主要 特成은 다음과 같다.

1. 儒城1號의 草型은 元來는 半立이었으나, 60C₀ 照射後 直立으로 變하였으며 株當 花芽數의 減少로 收量은 10% 減收되었다.

그러나 圃場, Pot, 人工接種試驗, 地方適應試驗 모두 年次間 變化가 없이 炭疽病에 強해 耐病性이 認定되었다.

2. 儒城2號는 供試品種 및 系統中 株當花芽數와 1果當 種子數가 많아 가장 多收되었다.

3. 과일의 Extract 含量과 地骨皮의 Betain 含量等 枸杞子의 品質은 儒城2號가 가장 많이 含有되어 있었으며, 과일도 大粒으로 外型的 特性도 優秀하였다.

4. 以上の 結果 炭疽病의 發生이 極其한 南部地方에 耐病性 枸杞子 儒城1號를 普及하고, 北部와 中部地方에서는 良質多收種 儒城2號를 普及하는 것이 바람직 하겠다.

引 用 文 獻

1. 田中幸彦, 1976. 作物의 育種, 育種技術의 研究と 開發, 84 ~ 87.
2. 韓大錫, 1968. 韓國產 枸杞子의 生藥의 研究, 서울大論文集(醫藥系) 167 ~ 169.
3. 洪文和, 1985, 生活漢方, 民俗藥, 韓國自然醫藥 研究會, 184.
4. 鄭台鉉, 1985, 韓國植物圖鑑, 木本部, 453.
5. 中國醫學科學院, 1977, 中草栽培技術(藥物研究所編) 人民衛生出版社, 北京, 375 ~ 378.
6. 中國醫學科學院, 1982, 中草栽培技術(藥物研究所編) 人民衛生出版社, 北京, 220 ~ 228.
7. 張順花, 1985, 高亭炭疽病菌(*Colletotrichum dematium*)의 病原性과 品種抵抗性에 關한 研究. 忠北大學校大學院, 碩士學位論文.
8. 木村康一·木島正夫, 1978, 藥用植物各論, 東京廣川書店, 246.
9. 木村雄四郎·刈米達夫, 1982, 最新和漢藥用植物, 東京廣川書店.
10. 金文鎬, 1968, 사과成分과 炭疽病의 發生에 關한 研究, 韓植保誌 4(2): 1 ~ 14.

11. 松垣寅雄, 1983, 漢方葯の技術と市場シーエムシ東京.
12. 朴勝義, 1986, 枸杞子炭疽病의 病態解剖學的研究, 植保誌秋季學術報告 發表 要旨
13. 朴仁鉉·李相來·鄭泰賢, 1983, 藥草植物栽培先進文化社, 103 ~ 108.
14. 徐寬錫·李主烈·金俊基, 安炳昌, 1985, 枸杞子栽培法에 關한 研究, 農試報告(作物編) 27(2): 218 ~ 224.
15. 徐寬錫·李正日·李主烈·朴仁珍, 1986, 南部斗北部産 枸杞子의 生理生態研究, 韓育誌, 18(1): 14 ~ 19.
16. 徐寬錫·李正日, 1987, 國內外 枸杞子蒐集種의 生理生態的 特性研究, 韓育誌, 19(1):81 ~ 90.
17. 徐寬錫·李主烈·金昭年·李濟賢, 1986, 枸杞子炭疽病의 發病環境 및 防際方法에 關한 研究, 農試報告(作物編) 28(2):203 ~ 207.
18. 徐寬錫·李正日, 1987, 枸杞子植物體 成分의 品種 및 地域間 差異 韓育誌, 19(2):17 ~ 26.
19. 鶴飼体雄, 1982, 突然變異利用による日本および世界の育成品種, 育雜誌, 32(2):188 ~ 193.