

黑皮波羅門參罐頭原料品質與加工技術之研究

陳榮五 劉明照 鄭村益 劉漢榆

I. 黑皮波羅門參罐頭原料品質之研究

摘要：黑皮波羅門參是一種新發展的加工製罐作物（亦可做冷凍）在本省栽培生產技術上已無問題，適合於九至十二月播種。本作物抗霜，耐寒性及抗病蟲害極強。本作物供加工部份為根部，而葉部可供作良好飼料。

在生產因素對加工原料品質之影響試驗以不同生產季節對品質之影響最大，而以十~十一月播種者，產量最高，品質最好。其次為品種方面，在目前引入品種中以 Riesen, Schwarze Pfahl, 及 Spazial 最適合本省之生產，品質亦比較好，又於本省以 Riesen 之品種自採之種子在品質及產量方面都與原種無異，因此在本省自行採種是毫無問題的其採種量每分地約40~60公斤。又土壤太乾燥時，產量及品質都較差。肥料試驗中則顯示不同肥料量對產量及品質均無明顯之差異。又在栽植密度方面密植可以提高產量，而以條播為佳，無論管理、施肥及行株距都較易控制。

在產量方面：(1)本各項試驗因土地未予經濟利用，畦溝多且寬，因之產量均偏低。(2)本各項試驗以採用十一月份播種者為標準，因發芽較整齊之故。(3)生育期間較長時產量較高，如九月播種者生育期間106天其產量高達2811.3公斤（每十公畝）而十一月播種者生育期間僅39天其產量為912.1公斤。不同時期亦有差異，如九月份播種及二月播種者，其生育期間雖相近（九月播種者106天，二月播種者109天）但產量亦有差異，九月為2811.3公斤，二月則為1133.3公斤，概因二月份，播種者其生育期間遇高溫生育受影響，但以根形來說則以二月份者最佳。葉部為一良好之青飼料，營養好品質優良，亦可製行良好青飼料，其產量與根之產量相同。

前 言

黑皮波羅門參，又稱西洋白牛蒡，為方便起見，可簡稱黑皮參，學名 *Scorzonera hispanica*, Linn 英名為 Black Salsify 或 *Scorzonera* 德文為 Hafer Wurzel 為波羅門參的一種，是菊科二年生的植物，原產於希臘及義大利等地⁽¹⁾主要栽培地區在歐洲。本作物主要利用部份為根部供做加工製罐，在歐洲有極大之消費市場，主要的有西德、法國、瑞士、奧地利、義大利等，在瑞士據說是病人之食品，又美國蔬菜學家 Thompson 稱在16世紀中葉在西班牙是一種有醫藥效果之植物 (*Scorzonera* (*Scorzonera hispanica* Linn) also known as black salsify..... This plant was known in Spain about the middle of the sixteenth century for its medicinal properties.....) ⁽²⁾。

在中國則極似本草綱目中的仙茅，又稱波羅門參。

黑皮波羅門參根似牛蒡而小，外皮黑色（初期為黃褐色），內為白色，直徑在1.0~2.0公分，長度15~30公分，葉扁平呈暗綠色，含乳白色的汁液，開黃色花，種子狀若木片，長而尖。農復會於六十年八月自西德引入，經臺南區農業改良場試驗結果認為極適合本省栽培，並經食品工業研究所及臺南縣關廟鄉廣益源食品公司試行加工製罐結果良好。由於係初步嘗試在原料之品質及加工技術尚有待改進之處甚多，因此農復會於六十二年在中央加速農村計劃中撥款補助辦理本計劃以研究

所生產之原料品質、規格與如何配合商業化加工大量生產製成高品質之罐頭成品開拓國外市場。本計劃係試驗加工原料配合加工所需之各種品質條件，原料利用率，最適當之加工季節，採收後原料品質之控制以及加工方法等之研究。

材 料 與 方 法

本試驗所供試之種子均透經西德舒樂達公司自西德進口。進口之品種有 Riesen, Schwarze pfahl, Duplex 等三品種及本場自採之 Riesen 品種之種子，發芽率進口種子為50%，本場自採種為90%，試驗地點主要在臺南本場，調查亦在本場，另在臺南縣新市鄉及臺南縣將軍鄉種植30公畝各分九月，十一月，二月三期播種，以供本試驗之參考，所生產之原料則供加工技術研究之用。

供試土質為砂質壤土，其播種期及採收期各為62年9月25日播種者63年1月25日採收（本場），62年10月2日播種者，63年1月16日採收（新市），62年11月1日播種者63年1月28日採收（本場），63年11月9日播種者63年3月25日採收（新市），63年2月5日播種者，63年5月24日採收（將軍），63年2月7日播種，63年5月6日採收（本場），63年7月5日播種者因氣溫太高，種子不發芽（本場）。

本試驗研究利用各種生產因素對加工原料品質之影響情形進行研究，其生產因素係以不同栽培時期、品種、灌溉水分、栽植密度及施肥量等來進行研究，其方法如下：

1. 品種試驗：以 Riesen, Schwarze pfahl, Duplex 及 Riesen 自採種等四品種，逢機完全區組法，四品種四重複，畦長8公尺，每畦種三行，採用條播，行株距15×10公分，肥料每十公畝施用量為硫酸60公斤，過磷酸石灰50公斤，氯化鉀30公斤。

2. 播種期試驗：供試品種為Riesen，分別為62年9月，11月63年2月三次播種，每期播種10公畝。

3. 施肥量試驗：

① 田間設計：採逢機完全區組法設置，10處理，4重複，共計40小區，每小區面積0.8公尺×8公尺，行株距15×10公分。

② 處理：

a. 施肥量 公斤/10公畝每處理施用堆肥1000公斤/10公畝

處 理 肥 料	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
硫 酸 銨	30	60	90	60	60	60	60	90	90	30
過 磷 酸 石 灰	50	50	50	0	75	50	50	50	100	75
氯 化 鉀	30	30	30	30	30	0	50	50	75	75

b. 肥料施用：基肥為硫酸1/3，氯化鉀1/2，過磷酸石灰和堆肥全量。追肥為硫酸和氯化鉀之餘量分二次施用。

③ 播種期：62年11月1日

4. 栽植密度試驗：

① 田間設計：採逢機完全區組法設計，3處理，4重複，共12小區，每小區面積0.8公尺×8公尺。

② 處理：

A. 每畦播二行，行株距20×20公分。

B. 每畦播三行，行株距15×15公分。

C. 每畦播四行，行株距10×10公分。

⑤ 播種期：62年11月1日

5. 灌溉試驗：

① 田間設計：採順序排列，3處理，4重複共12小區，每小區面積0.3公尺×3公尺，行株距15×10公分。

② 處理：

A. 播種1個月後，每10天灌溉一次。

B. 播種1個月後，每20天灌溉一次。

C. 播種1個月後，每30天灌溉一次。

註：每次灌水量30mm。

③ 播種期62年11月1日

6. 播種方法試驗：

① 田間設計：採蓬機完全區組法，3處理，4重複共12小區每小區面積0.8公尺×8公尺，行株距15×10公分。

② 處理：採A條播，B撒播，C點播三種方法。

③ 播種期62年11月1日。

7. 原料下脚利用試驗：

原料新鮮葉及脫水葉營養之成分分析。

總共約運1600公斤之葉部至臺南縣官田鄉之臺南青飼料公司供試製青飼料，又請新竹食品工業研究所及畜產試驗所分析成份。

試驗結果

(一) 品種試驗：

表一 各品種各區集產量調查結果： kg/6.4m²

品 種	重		複		合 計
	I	II	III	IV	
Riesen	5.52	6.83	7.41	9.37	29.13
Schwarze pfahl	8.07	5.37	6.34	7.21	26.99
Duplex	5.70	6.71	7.54	5.53	25.53
Riesen 自採一代	7.15	6.94	7.03	7.09	28.22
合 計	26.45	25.85	23.32	29.25	109.87

表二 品種的根性狀與產量之調查

品 種	品種特性調查 單位cm ; g.				畸形比例 %	每十公畝 估計產量 (kg)
	長 度	重 量	直 徑	皮 層		
Riesen	19.84	38.0	1.67	0.29	7.59	1,137.9
Schwarze pfahl	13.90	40.5	1.76	0.23	4.00	1,054.3
Duplex	18.33	33.2	1.57	0.27	2.65	997.3
Riesen 自採一代	18.32	40.9	1.73	0.30	3.46	1,102.3

本試驗之供試小區，因畦溝太多，而畦面較窄，土地利用上較不經濟，故產量偏低。按西德之報告指出，每十公畝可生產1800公斤。品種間並無很大很明顯之差異，同一品種內性狀變異很大（均非雜交一代種）。在性狀之表現上，葉片部份有鋸齒狀及無鋸齒狀，有狹長者，有寬葉者（在同一品種內）。在根形方面有的根形較長，有的較短，根尖或長尖或圓錐形。由本試驗中在田間調查結果品種間不易識別，但由性狀之表現上，必須予以選拔。生育期間約三個月左右。

(C) 播種期試驗：

驗表三 不同播種期對根性狀及產量之影響

播種月份	每十公畝 估計產量 (kg)	根 之 性 狀			畸 形 比 例 %
		長 (cm)	直 (cm)	徑 皮 層 (cm)	
九 月	2,311.3	18.62	2.01	0.37	50.00
十 一 月	912.1	16.70	1.70	0.31	12.52
二 月	1,138.3	18.10	1.54	0.25	7.24

備註：1. 產量係每小區面積6.4m²，四重複之調查結果推算十公畝之估值。

2. 長度、直徑、皮層係每小區抽樣5支，4重複總計20支之平均值。

3. 生育期間九月播種者106天，十一月播種者89天，二月播種者109天。

由本試驗結果顯示，在品質方面來說，在九月份播種者發生畸形之比例（即有分歧者）最高而以二月份播種者最少，但二月份播種者因生育期間氣溫較高之故產量較低，且根部易發生中空現象生育期間較長時產量較高，如表三。但生育期間亦不可太長，否則根部之表面粗糙，影響去皮後之品質。又二月份播種者皮層有較薄之現象。

(D) 施肥量試驗：

表四 肥料試驗各處理各區組產量調查結果（每小區面積6.4m²單位kg）

處理	重 複 (區 組)				合 計
	I	II	III	IV	
1	6.80	5.91	5.56	4.85	23.12
2	6.00	4.54	5.63	7.18	23.35
3	5.41	5.02	6.09	5.02	21.54
4	4.83	5.73	5.91	5.49	22.01
5	5.96	6.16	4.87	4.90	21.89
6	5.63	5.45	5.94	5.50	22.52
7	5.76	5.98	6.99	5.60	24.33
8	5.66	5.81	3.27	6.80	21.54
9	6.11	5.20	5.61	5.62	22.54
10	4.03	6.05	5.61	8.13	23.82
合計	56.24	55.85	55.48	59.09	226.66

表五 肥料試驗各處理與根品質之關係

處理	根之調查 (抽樣20根之平均值)				畸形比例 %	每十公畝 估計產量 (kg)
	重 (g)	長 (cm)	直 徑 (cm)	皮層厚度 (cm)		
1	37.45	18.85	1.65	0.32	12.63	903.1
2	36.60	16.73	1.70	0.31	12.52	912.1
3	35.05	16.82	1.64	0.32	11.23	841.4
4	30.40	18.33	1.53	0.23	17.30	859.8
5	34.15	18.35	1.60	0.29	11.94	855.1
6	36.15	18.95	1.53	0.32	9.23	879.7
7	35.60	18.00	1.55	0.33	7.34	950.4
8	37.65	17.53	1.72	0.37	15.48	841.4
9	29.60	18.05	1.51	0.30	13.16	830.5
10	34.00	18.53	1.64	0.30	13.43	930.5

註：本試驗生育期間89天。

施肥量試驗結果施肥量高低對品質及產量並無顯著影響，是否因生育期間短及試驗土地從未栽培過本作物致無顯著之影響，需待進一步之試驗研究。

(4) 栽植密度試驗：

表六 栽植密度試驗各處理各區組產量調查結果 (每小區面積6.4m²單位kg)

處 理	重 複 (區 組)				合 計
	I	II	III	IV	
1	2.02	1.99	2.34	2.40	8.75
2	3.75	3.95	4.30	4.13	16.63
3	7.29	7.31	7.77	6.96	29.33
合 計	13.06	13.25	14.91	13.54	54.76

表七 栽植密度試驗各處理與根品質之關係

處理	根之調查 (抽樣20根之平均值)				畸形比例 %	每十公畝 估計產量 (kg)
	重 (g)	長 (cm)	直 徑 (cm)	皮層厚度 (cm)		
1	27.34	18.33	1.61	0.32	9.29	341.80
2	26.05	17.33	1.54	0.30	9.57	651.56
3	22.92	18.50	1.49	0.29	9.00	1,1145.70

註：生育期間39天。

行株距愈密時產量愈高，但根之平均直徑則因行株距愈密而有較小之趨勢，又重量亦以行株距較寬者較為粗大。其他根長，皮層厚度及根畸形之比例無顯著之影響。

(四) 灌溉試驗：

表八 灌溉試驗各處理與根品質之關係

處理	根之調查 (抽樣20根之平均值)				畸形比例 %	每十公畝 估計產量 (kg)
	重 (g)	長 (cm)	直 徑 (cm)	皮層厚度 (cm)		
1	23.75	19.63	1.43	0.27	11.63	1,078.13
2	26.50	19.13	1.43	0.23	10.43	993.75
3	24.90	17.33	1.43	0.26	12.14	933.75

註：生育期間89天。

經灌溉試驗結果以每十天灌溉一次者產量最高，而以每30天灌水一次者產量最低，各處理間品質之差異不大，但灌水較少時，根長度有較短之趨勢，又30天灌水一次之處理均較每10天，20天灌水一次之處理開花早。開花太早容易引起根之中空現象而影響品質。

(內) 播種方法試驗：

播種方法經試驗結果以條播方式最為適宜。

1. 條播在操作，管理均屬方便，亦容易控制行株距並較適合採收時之牛犁挖掘採收。
2. 點播：可節省種子，但在種子發芽率低時易生缺株現象，而且播種亦費工。
3. 撒播：種子不易控制，常浪費較多之種子，覆土、疏苗、及生長期間之管理如施肥除草等均感不便，又採收時難以利用牛犁挖掘採收，極為費工。

本試驗因種子發芽率低，缺株太多，致無法統計成績。

(外) 原料下脚利用試驗。

本作物地上部極為家畜所喜愛，經本試驗將新鮮葉送往臺南縣官田鄉臺南青飼料公司試製青飼料，結果品質甚優，香味佳，經送食品工業發展研究所及省畜產試驗所作營養成份分析，比較結果如下：

表九 新鮮之根及葉成份分析結果 (食品工業研究所)

	水份	蛋白	脂肪	灰分	纖維	礦 物 質 mg%						Total Sugar g%	Reducing Sugar g%
						Ca	Mg	P	Fe	Na	K		
根	75.54	1.73	0.13	0.82	1.64	23.12	27.06	3.32	16.13	3.3	252	5.8	0.43
葉	87.67	2.70	0.51	1.96	2.30								

表十 製成乾燥青飼料後之營養成份分析結果 (省畜產試驗所)

乾物質	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	粗灰分	鹽酸不 溶解物	無 鈣 抽出物
93.47	11.92	4.62	8.77	33.23	25.12	31.83

檢 討

- (一) 產量：不同品種，栽培時期，生育期間之長短，栽植密度，灌溉水分等均影響產量之高低，如上述之試驗結果，惟肥料量之多少經本試驗結果並無顯著之差異。本試驗結果對產量差異最大而值得檢討的：
1. 栽培時期顯示以九~十月播種者產量最高，其次為11~12月。二月份以後播種者因遇高溫之故產量均較低。
 2. 生育期間之長短影響根之大小而直接影響產量，尤其生育期間受氣溫之影響極大。本試驗結果認為九~十月播種者，生育期間三個月即可達採收階段，而不影響產量，而11月以後播種者則需達三個半月。生育期間亦不可太長，雖然生育期間較長，產量較高，但影響品質極大，譬如：根中心中空現象，根之表皮粗糙，影響加工後之美觀等均值得注意。
 3. 栽植密度亦為影響產量高低最大之因素之一，亦即今後設法提高產量之最大途徑之一。經本試驗結果以栽植行株距10公分×10公分時產量最高。對品質方面除根之直徑稍小及單根重量稍輕外對品質方面並無很大之影響，因之可採用密植。本次試驗因種子發芽率太低（約50%）及因試驗之故土地未予經濟利用，故產量並不很高，按西德之生產量每十公畝約1800公斤之譜。我們希望本作物在臺灣之生產量能達2000公斤以上。
- (二) 乳液：本作物之全部植株均含大量之乳液。此乳液經在實驗室作切片培養時為促進切片分生組織活動發芽長成植株之最大原動力，其成份如何有待進一步之分析。此種乳液尤以根部之含量最高，亦為影響加工成品之顏色品質最主要之因素。此種乳液一接觸到空氣則急速氧化變為棕色。其接觸空氣後變棕色之速度與根之粗細幼嫩與否（亦即生育期間之長短）有很大的關係。較幼嫩且較細之根當去皮接觸空氣時變成棕色之速度很明顯的較老、較粗的根為慢。為防止操作時之變色可利用0.05%之檸檬酸（Citric acid）控制之。
- (三) 皮層厚度：除了不同栽培季節所生產者及層厚度有差異外，其他並無顯著之差異。本試驗結果認為以二月份播種者皮層有較薄之現象外，其他並無明顯之差異。
- (四) 糖度之變化情形：根部之糖度在屈光計之測定下，顯示很高，約在20~25度之間，放置時間愈久而有降低之趨勢。又根之生育期間長短亦影響糖度，在生育期間60天採收者其糖度在17.9度左右而生育期間80天者其糖度在21.0左右，而生育期間在100天者其糖度則為23.5左右。
- (五) 長度與形態：土壤質地影響根之長度最為明顯，較輕鬆之砂質壤土其根較長。太粘重之土壤影響根之發育。又根與土壤中施下之堆肥有機肥料之殘留物接觸時會使多發鬚根及疣瘤，影響根形態之美觀。品種間之根形、根長一般係有差異的，但本試驗所引入之品種無甚差異，而同一品種內則很雜，其根長及根形變化很大，其根一般長度都在16~20公分，但根尖有尖長型及圓錐型者，而加工上以圓錐型為佳，因此選種工作有待進一步之研究。其次是畸形根（亦可說歧根）之發生情形品種方面並無差異，但不同栽植時期則差異很大，而以九~十月播種者發生最多，二月份播種者發生最少，且根形最直鬚根亦少。近採收期如遇下雨或灌水則根表皮易發生破裂現象。
- (六) 直徑：適合加工之直徑在加工技術研究結果因可利用鹼液去皮之故，直徑在10公釐以上即可加工。在西德之加工原料規格分二級即：一級品長度在17公分，直徑15公釐以上，二級品為長度15公分，直徑12公釐以上。
- 本試驗結果認為在臺灣栽培期間如3個月以上，其直徑一般都可15公釐以上，而長度一般都在15公分以上，生育期間愈長則直徑愈粗如表三所示於九月份播種者，其生育期間約3.5個月直徑則為20.1公釐。
- (七) 最適當之加工季節：黑皮波羅門參原產於歐洲，屬於寒冷氣候生長之作物，在本省生長之季節

由九月份播種即可發芽，一般在九月～二月播種皆可發芽，所生長之原料可適合加工，唯二月以後播種者至採收期時容易遇到雨，而傷害根部，輕者根表皮成水浸狀之破裂重者根部腐爛。在夏季高溫時則種子不發芽。因此最適合加工之播種季節約在十月～十二月。而可適合播種之期間則為九月～二月。

- (7) 加工原料規格：經本試驗結果初步認為長度15cm 直徑10mm 以上即可加工，其詳細情形及標準需待進一步開會討論訂定之。
- (8) 原料下脚利用：本作物之葉經分析結果如表九、十為一良好之飼料，為了能長時間保存起見，並經製作脫水青飼料結果成績良好，氣味芳香，營養價值高。其新鮮葉部之產量約與根之產量相當。

結 論

本試驗研究結果本作物極適合於本省氣候栽培，其生產之原料均適合加工之規格，可望發展為一新興之加工作物，除根利用作加工外，葉部並可供作畜牧上之良好飼料。其根之加工除主要供做製罐加工外尚可做冷凍、或製蜜餞，又可做新鮮蔬菜，供應新鮮蔬菜市場。另需待加強研究的有：(1)改進耕作技術及品種提高產量。(2)自行採種及選種。(3)提高品質增加加工之可用率。

參 考 文 獻

1. 講克終 1964: 蔬菜園藝學 國立編譯館 P.326
2. Thompson 1957: Vegetable Crops P.337

附 錄

黑皮波羅門參栽培要點：

黑皮波羅門參又稱西洋白牛蒡，又為方便稱呼起見，另稱黑皮參。學名是 *Scorzonera hispanica*, Linn, 英名為 Black Salsify 或 *Scorzonera*, 德文名字為 Hafer Wurzel。為菊科二年生的植物，原產於希臘及義大利等地，栽培地區遍及歐美各地。

黑皮波羅門參根似牛蒡而小，外皮黑色（初期為黃褐色），內為白色，直徑為1.5~2公分，長度20~30公分，葉扁平呈暗綠色，含乳白色的汁液，開黃色的花，種子狀若木片，長而尖。農會於六十年八月起，由西德引入數品種，經臺南區農業改良場試驗結果認為極適合本省栽培，並經食品工業發展研究所及臺南縣關廟鄉廣益源食品公司試行加工製罐，結果非常成功。罐頭樣品送往西德及瑞士，甚受歡迎，為一外銷歐洲具有前途的新興加工作物。

茲將黑皮波羅門參的特性及栽培法介紹於下：

經初步試驗結果，認為黑皮波羅門參極適合本省南部栽培，抗病蟲害極強，又耐寒耐霜。

每十公畝估計產量為1200~2000公斤左右。地上部葉味近似牧草味，家畜極喜食用。經臺南青飼料公司試製成脫水青飼料，味道香且營養成份極高，可發展為一優良的青飼料。因此，地下根部做加工外銷，地上部做飼料，一舉二得，可說極具經濟價值。

- (一) 氣候土壤：黑皮波羅門參適合於冷涼氣候生長，不怕霜寒，土壤以沖積砂質土及鬆鬆之砂質壤土為最理想，土壤中不可有堆肥之殘骸物，否則易使多發鬆根及疣瘡，影響根形雅觀。
- (二) 播種期：黑皮波羅門參是以種子播種者，經初步試驗結果，本省南部栽培以 9~12月播種者生育最好品質最佳，太早或太遲播種者，易遭雨水為害。
- (三) 播種方法：因其種子較大，播種後須吸收大量水分始能發芽，撒播浪費種子，且覆土不易，影響發芽率，將來田間管理頗為不便，因此以條播較為適當，每十公畝種子量約2.5~3公斤。先設行距10~15公分的條溝。株距5公分，條播後略加鎮壓使土壤與種子密接，以利吸水，覆

土不可太厚，以能蓋沒種子為度，約1公分即可。播種完成後，須立即灌水，此次灌水非常重要，影響將來產量甚鉅。因為如果灌水不充足，不均的話，則發芽率低，發芽不整齊，將來根部大小不一致，產量就相對減少了。尚須注意的，灌水以不超過畦面，讓其慢慢滲透為宜，這樣畦面不致變硬，以免影響種子發芽。

一星期左右即可發芽，苗高5~10公分時可開始疏苗，以株距5公分施行疏苗。本作物適合加工之根，直徑為1.2~1.8公分左右，因此在不影響植株發育的情形下，可盡量縮短株距，以提高單位面積產量。

疏苗並行中耕除草，幼苗時很似雜草，因此除草時必須小心。

管理方法：與胡蘿蔔大同小異，肥料除基肥外，生育期間施用二次追肥即可。又堆肥之施用與否，對產量並無顯著的影響，如果施用時，須在鬆土時一併以迴轉犁打碎翻入土中。肥料之施用量暫參考下表：

單位：公斤/10公畝

肥料名稱	總用量	基肥	追肥	
			第一次	第二次
硫酸銨	30	10	10	10
過磷酸石灰	40	40	—	—
氯化鉀	35	15	10	10

病蟲害：黑皮波羅門參係極耐寒之作物，病蟲害極少，其在本省較易發生：

1. 薊馬：幼期土壤乾燥時容易發生，葉片有斑點而萎縮時，檢視葉背即可發現薊馬為害，以DVP 1500倍液防除。
2. 蚜蟲：本蟲在採種圃較易發生，因較密集叢生之故，可使用50%馬拉松乳劑 1000~1500 倍或3.5%魚藤精乳劑500倍噴射之。
3. 線虫：本作物在幼期，根部較易受線虫為害，因此，如有線虫發生之地區，則須使用50%滅線虫乳劑，於播種前五天全面處理，每公頃用藥量100公升。
4. 紅蜘蛛：採種圃較易發生，使用13.5%大克肅可濕性粉劑500倍液防除。
5. 蝸牛：蝸牛極嗜食本作物之葉部，必須加以捕防或使用蝸立死來防患。
6. 其他：在有野兔發生之地區必須注意防患，因野兔極喜食本作物之葉部。又野鼠於剛播種後至發芽前傷食種子亦需特別防患。

採收：播種後三個月至三個半月可採收，採收前二天先行灌水，使土壤鬆軟，以避免斷根，較疏鬆之土壤灌水後之第二天可用手直接拔出，另為節省勞力起見，可採用牛犁挖掘採收。採收後應將不適合加工的（太細或畸形）挑出，並將葉部切除。採收後，根部勿任太陽光曝曬以免乾燥而影響加工。

黑皮波羅門參除供加工製罐外，可去皮煮沸，再沾沙拉或奶油食用，味道很好，亦可做蜜餞及新鮮切絲炒肉亦很好。本罐頭食品在歐洲係病人最佳食品。

II. 黑皮波羅門參罐頭加工技術之研究

摘要：本省生產之黑皮波羅門參經研究加工製罐結果認為已無問題，有關加工技術之研究其結果為：(1)原料之保存時間經採收後經4小時及最長之24小時之運輸後加工並無影響風味與品質。(2)貯藏時間在經一天及二天後，並以室溫、 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ 及 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$ 之溫度分別貯藏後加工，並無影響風味及品質。(3)不同季節所生產之原料經加工結果以12~1月所生產之原料製成之成品較之2~3月及4~5月者稍好外，其他並無顯著之差異。(4)去皮方法之研究結果以礆液去皮法較刀削法為好，又礆液去皮方法以3%之NaOH溶液，溫度在 $97^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，時間3~4分鐘，其效果最佳品質最好。(5)黑皮波羅門參皮層含有大量之乳汁，在空氣中氧化易變成褐色，而以0.05%之檸檬酸溶液於去皮後浸之可防止變色。(6)在殺菌條件及殺菌方法認為以溫度 116°C ，時間15或20分鐘最適當。(7)每箱成品(4號罐裝43罐)需原料24~23公斤。(8)成品貯藏結果以空罐使用全塗漆較優於僅底塗漆者。(9)成品保溫試驗以全部塗漆罐經 116°C 及15分鐘之殺菌成品保溫14天，結果除 55°C 之處理色澤略變紅外，其他並無顯著影響。

前 言

黑皮波羅門參罐頭在歐洲係很普遍之食品，我國目前尚沒這種產品，農復會在政府加速農村發展計劃下，開拓這種新產品冀期為我國食品界打下另一條康莊大道以加速農村之繁榮，這項研究工作由省府農林廳輔導，臺南農改場負責執行，廣益源食品公司擔任加工方面之研究。

材 料 與 方 法

加工試驗於臺南縣關廟廣益源食品公司之品質管制試驗室實施，所需加工原料由前項原料品質研究者供應之，試驗項目為：

- (一) 適合加工原料之選定。
- (二) 加工原料運輸試驗：原料於產地採收後運往工廠加工，試驗採收後經不同時間(四、八、十六二十四小時內)加工以比較其品質，風味及原料之可製率。
- (三) 加工原料貯藏試驗：以三種溫度(常溫、溫度 $3^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ 相對濕度八十五~九十%及溫度 $8^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 相對濕度八十五~九十%貯藏一天及二天後加工製罐以比較其糖度、纖維、風味、色澤等品質變化情形。
- (四) 不同季節所產原料製成品品質之比較。
- (五) 去皮方法之研究：使用人工及礆液方法處理去皮以比較其製成品品質，去皮速度及生產成本。
- (六) 變色之防止。
- (七) 殺菌條件及殺菌方法之確定。
- (八) 步留之測定。
- (九) 罐頭成品貯藏試驗 (37°C 、室溫及 $22^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$)：每月開罐一次，每次三罐，為期一年，詳細記錄各項檢驗資料。
- (十) 罐頭成品保溫試驗以 37°C 及 55°C 二種溫度貯放二星期。

結 果 與 檢 討

- (一) 適合加工原料之選定：
其基本條件如下：

- a) 形態正常，不可有分叉。
- b) 表面光滑。
- c) 根眼少。
- d) 熟度適當，不可過熟。
- e) 根徑以一公分至二公分半為宜。

(㉔) 加工原料運輸試驗：

表一 採收後4,8,16,24小時加工製罐，成品品質之比較。

採收至加工之時間 品 評		4 小 時	8 小 時	16 小 時	24 小 時
		品 質	良 好	良 好	良 好
色 澤	良 好	良 好	良 好	良 好	
風 味	良 好	良 好	良 好	良 好	
原料可製率	100%	100%	100%	100%	

(㉕) 加工原料貯藏試驗：

表二 不同貯藏時間與溫度對品質之影響（貯藏之相對濕度85~90%）

貯藏溫度 品 評		室 溫		3°C ~ 5°C		8°C ~ 10°C	
		1 天	2 天	1 天	2 天	1 天	2 天
品 質	良 好	尚 可	良 好	尚 可	良 好	尚 可	
色 澤	有光澤	尚 可	有光澤	尚 可	有光澤	尚 可	
風 味	良 好	尚 可	良 好	良 好	良 好	良 好	
老化纖維	無	無	無	無	無	無	
糖 度	13.2	13.2	11.2	13.6	12.6	11.8	

註：糖度之測定以屈折計為之，測定值僅當參考之用。

(㉖) 不同季節原料製罐試驗：

表三 不同季節所產原料製成品質之比較：

產 期 品 評		12~ 1月	2~ 3月	4~5 月
		品 質	良 好	尚 可
糖 度	11~12°	10~11°	9~10°	
風 味	良 好	良 好	良 好	
色 澤	良 好	良 好	良 好	

檢討：由運輸試驗，貯藏試驗，及不同產期之比較，可知：

- a) 十二月至翌年一月所產之原料較適宜加工，蟲害畸形亦較少。
- b) 原料採收後宜儘速送廠加工，若超過一天則表皮乾燥並需避免日晒。

c) 表皮乾燥影響鹼液去皮處理之效果。

(d) 去皮方法之研究：

表四 原料去皮方法與成品品質之比較：

項目 去皮方法	去皮速率kg/Hr	品質	風味	步留4#×4#罐	色澤
刀削	4.2	良好	可	25~28kg	黃白
鹼去皮	12.0	"	良好	24~28kg	白

註：步留之24kg，25kg 係指格外品亦製罐，步留之 28kg 者係指只製造合格品之 Spear 及 Cut. 4#之成品之固形量為255g。

表五 鹼液處理時間與品質之關係（處理之溫度以 $97^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 為準。）

殺菁時間 (分)	1.5	2.0	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.0
品質	不良註(1)	不良	可	良好	可	尚可	差註(2)	差
硬度	硬	硬	硬	稍硬	稍軟	軟	太軟	太軟
重量損失	10%	10%	10%	10%	10%	/	/	/

註：(1)去皮不全。(2)成品軟化，侵蝕嚴重。

表六 鹼液處理濃度與品質之關係（時間3.5分）

鹼液濃度	2.0%	2.5%	3.0%	3.5%
色澤	良好	良好	良好	良好
去皮效果	不全	尚可	完全	完全

註：採用原料適熟二十四小時內加工，表面平滑者

表七 鹼液處理液溫與去皮之效果（濃度3%時間3.5分）

液溫	95°C 以下	$97^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$	沸騰
去皮效果	不全	完全	完全

檢討：由表四至表七可知：鹼液處理之 NaOH 濃度在3%溫度在 $97^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 時間3.5分 (3.0~4.0) 效果最佳，品質最好。

(e) 變色之防止：

黑皮波羅門參皮層含有大量之乳汁，在空氣中氧化，易變成褐色，經浸漬檸檬酸液有良好之防止變色效果，檸檬酸溶液之濃度以0.05%為宜。

(f) 殺菌條件及殺菌方法之確定

檢討：由上列試驗資料顯示，空罐以使用 all lacquer (全塗漆) 最佳，底蓋塗漆罐亦可。
含錫量之問題需進一步之研究。

(4) 成品保溫試驗：

- a. 116°C, 15min 殺菌之成品保溫14天。
- b. 觀察結果如下全部塗漆罐。

表十一 成品貯藏溫度對成品品質之影響

品評 成品保溫條件	罐內壁	品質	色澤	pH 值	澱粉沉澱	外觀
室溫	良好	無變化	無變化	6.00	無	無膨罐
37°C	"	"	"	6.00	"	"
55°C	"	"	略為轉紅	6.00	"	"

檢討：以116°C, 15min 殺菌在安全上似無問題，成品之色澤經55°C, 14天之保溫顏色略為轉變是正常現象，不足為慮。

附錄：製造過程

原料

↓
檢收

↓
洗滌

↓
脫皮處理：3% NaOH Solu. 液溫97°±2°C, 時間3.5分。

↓
噴洗：高壓洗，噴洗，3kg/cm²。

↓
漂水：以0.05% Citric acid solu. 漂水。

↓
調理：依罐片型適當截切，以4#罐為例 Spear 10.5cm. Cut 5.5cm

↓
選別：(a)依根徑大小分開，Small：10mm~15mm

Medium：15mm~20mm

Large：20mm~25mm

(b)格外品另分一類。

↓
裝罐：裝罐量以4#罐為例為255g 其他罐型依照比例計算。

↓
過磅

↓
注加填充液：添加軟化水。

↓
脫氣：罐中心溫度：85°C。

↓
加鹽錠：4#罐為例添加每罐4g。

↓
封蓋

↓
殺菌：116°C 15min (4#罐)

↓
冷卻：罐溫 38°C 以下

↓
成品

建 議 事 項

- (一) 黑皮波羅門參之葉與根莖之重量相同，對葉部之利用需再作研究，青飼料之加工，似為一可行的途徑。
- (二) 鹼液之脫皮處理方法，在試驗階段係以双重釜為之，將來正式生產時需行機械化，可將蘆筍殺菁機加以改造使用。
- (三) 含錫量之問題需再作進一步之試驗測定。
- (四) 鹼液去皮方法之改進，亟需獲得國外更具體之資料。

Study on the Qualities of Row Materials and Technique of Processing in Black Salsify

by

Y. W. CHEN M. C. LIOU T. Y. CHENG F. I. LIOU

Summary

Black salsify is a new processing of crop, which are planted for can and frozen processing. The crop was newly introduced from West Germany by J.C.R.R. (Joint Commission on Rural Reconstruction) 3 years ago, after planted tests that was considered as a valued development in Taiwan for its resistant to most of pest, and cold-resistant, good growing etc,

The root part of the crop is used for processing and the leaves can be also used for feeds.