

二年生印度蛇木 (*Rauwolfia serpentina* Benth)

不同收穫期對根產量及生物鹼含量之影響¹

Effects of Different Harvest Time upon the Root Weight and Alkaloid Content of *Rauwolfia serpentina* Benth in Two-year Old Plants

鄺 健 雄 楊 藏 雄 陳 榮 濱²

Kwong, Kin-hung Yang, Tsang-hsiung Chen, Jung-bin

摘 要

本研究之目的，在測定本省二年生印度蛇木不同收穫期之乾根產量及生物鹼含量，以供決定收穫適期之參考。印度蛇木是於58年4月10日在台南播種，最終萌芽率為91%；同年6月2日選大小相若之幼苗500株，定植於田間；種植行距60公分，株距30公分。全期肥料施用量 N:150公斤，P₂O₅:80公斤，K₂O:100公斤。至60年10月收穫前成活者468株，佔定植數94%。收穫期分於播種後18、20及22個月採收，每次應用完全蓬機設計方法，取樣25株，以測定乾根產量及生物鹼含量。茲將結果簡述如下：

1. 收穫時之平均株高為69—60公分。一株乾根重依收穫期先後為29.9, 30.6及27.5克，差異未達統計顯著標準。若以平均一株乾根重29.5克及成活率94%計算，公頃乾根產量為1,540公斤。
2. 總生物鹼含量，以播種後18個月採收者為最高(2.12%)，其餘兩收穫期均為1.94%。Reserpine-rescinamine 羣之生物鹼含量，則依三收穫期之次序為0.0633, 0.0603及0.0806%。此結果較印度 Rajagopalan 氏之報告為高。
3. 據上述收穫調查與生物鹼含量測定結果，暨在土地經濟利用之觀點言，印度蛇木之收穫期，以播種後18個月；即於植後之翌年10月間採收為宜。
4. 由於印度蛇木之株高及樹冠不高大，為使植後提早封壟，以減少除草作業及增加單位面積株數，以提高產量，其種植行距似可由60公分縮小至45公分，即建議採用45×35公分之行株距較為有利。如此可使原有之公頃理論種植株數，由55,555株，增加至74,074株。

1. 台灣糖業試驗所審定發表論文第 R 2-161 號。
2. 本所農藝系十二等農藝技術師，私立台北醫學院藥物化學科教授，本所七等農藝技術師。
3. 本文於61年5月29日收到。

Abstract

This study was set up to find out the right harvest time of indigenous biennial *Rauwolfia serpentina* BENTH and investigate its yield and alkaloid content of root in different growing periods. There were 1,200 seeds sown in an open-air nursery at Tainan on April 10, 1969. A 91% germination was obtained 52 days later. Five hundred uniform plants were then picked out among the developing seedlings and transplanted in the field. The row distance and plant space were adopted 60×30 cm apart. During growth period a total amount of fertilizer applied was 150:80:100 kgs. for N:P₂O₅:K₂O per hectare. The survival of 468 plants (i. e. 94%) was remained after 16 months.

Three different harvests were done in 18, 20, and 22 months after seeding. There were 25 plants randomly collected for yield records and analysis of root alkaloid content in each crop.

The results are given in the following:

1. The plants of three different harvests were 60-69 cm in height. An air-dried weight of roots per plant was of 29.9, 30.6 and 27.5 gm., respectively. Obviously, the statistical difference was not significant. About 1,540 kgs. dry root weight were produced per hectare by way of an estimation: average air-dried root weight (29.5) × plant density (55,555 plants per hectare) × survival percentage (94%).

2. The roots reaped at three harvests contained 1.94-2.12% total alkaloids and 0.0633-0.0806% Reserpine-rescinamine. These data were satisfactory, since the content of above-stated chemicals obtained from this study was not lower than that studied in other countries.

3. Based on the results mentioned above, the right time for harvest of indigenous biennial *R. serpentina* in 18 months after the seeding or 16 months after transplanting was recommended.

4. In addition, since the maximum growth of this medicinal herb was not higher than ± 69 cm., the row distance could be reduced from 60 to 45 cm. A proper plant density of 74,074 plants per hectare, namely 45×30 cm, was suggested.

前言

Introduction

印度蛇木 (*Rauwolfia serpentina* BENTH) 原產於印度、錫蘭、印尼等地⁽¹⁾。1952年 Muller 氏等⁽⁹⁾ 從其根中分離出生物鹼 (Alkaloids) , 具鎮靜、血壓降低及精神安定諸作用, 而成爲目前天然產降低血壓藥物成品之主要原料來源。日本每年從印度或其他產區進口蛇木根及其製劑達二億日元^(2,4)。本省南部, 氣候溫暖, 若能栽植使成新興作物, 當可拓展外銷。

由於
35°C, 播
種, 但冬
之含量最
分析結果
爲0.04-
1.86-1
由於植物
原生地具
本省
按印度數
長之生長
1968年選
株之不同
現將結果

供
前單施
爲5公
化滲入
已達91
士, 種
94%。
本
公斤,
追肥分
15公
及 K₂
業則應
爲害,
佳。
於 59

由於印度蛇木原生於光線較暗，濕度很高之熱帶山地，性喜高溫，適當之發芽溫度為 30—35°C，故在栽培上溫度越高發育越佳⁽⁴⁾。據印度 Badhwar 氏之報告⁽⁵⁾，在寒冷高地亦可栽植，但冬季地上部枯死，春天始能再發芽生長。印度蛇木之根、莖、葉等均含生物鹼，而以根之含量最高。目前原料之輸出以乾根為準⁽³⁾。據川谷豐氏等⁽³⁾轉載印度 Rajagopalan 氏之分析結果，根之總生物鹼含量為 1.17—1.73% (最高者 2.7%)，Reserpine-rescinnamine 為 0.04—0.05% (最高者 0.09%)。高城正勝氏⁽⁶⁾分析日本產二年生根之 alkaloids 含量為 1.86—1.97%。宮崎幸男氏等⁽⁵⁾之成績為 2.4%；Reserpine-rescinnamine 為 0.088%。由於植物根之產量隨生長期之延長而增加，故一般栽培者之收穫期以 2—3 年生者較為經濟，而原生地則常採集 3—4 年生之野生植株為輸出原料^(3,4)。

本省約於 1966 年前後由台北東方農場向日本引入種子並在台北該場試種，但無結果報導。按印度蛇木性喜高溫已如前述，而本省南部年平均溫度及入秋後之氣溫均較北部為高，可有較長之生長期。此對根重之增加應屬有利。為尋求其在南部栽培之可能性，台灣糖業試驗所於 1968 年獲得東方農場之種子於台南繁殖觀察，生育情況尚稱良好⁽¹⁾。茲為進一步探測二年生植株之不同收穫期對乾根產量及生物鹼含量之關係，乃於 1969 年利用台南採收之種子進行測定。現將結果報告於後，俾供本省來日推廣栽培之參考。

試驗材料及方法

Materials and Methods

供試印度蛇木於民國 58 年 4 月 10 日在台南播種種子於苗圃。苗床長 2 公尺，寬 1.5 公尺，植前單施用燕渣與豬糞尿製成之腐熟堆肥 10 公斤與表土均勻混合作基肥。苗床栽植之行，株距均為 5 公分，共播種子 1,200 粒。植後 4 週之萌芽率為 62%，此時撒施硫酸銨 90 克而後澆水使之溶化滲入土壤中作為追肥。定植前一週行第二次追肥，用量及方法與第一次相同，此時之萌芽率已達 91%。定植期是於同年 6 月 2 日，選大小相若之幼苗 500 株定植於田間，供試土壤為砂質壤土，種植行距 60 公分，株距 30 公分。至 59 年 10 月調查生長正常之植株為 468 株，為定植總株數 94%。

本田施肥量 (以公頃計算) 及方法是於整地時施入燕渣堆肥 25,000 公斤。植前條施 N: 25 公斤, P₂O₅: 40 公斤及 K₂O: 25 公斤為基肥 (所用肥料為硫酸銨, 過磷酸鈣及氯化鉀)。追肥分於植後當年之 8 月、10 月及翌年 3 月、6 月及 9 月施用, 每次施用 N: 25 公斤、K₂O: 15 公斤, 另於第三次追肥時加入 P₂O₅: 40 公斤。合計兩年用量 N: 150 公斤, P₂O₅: 80 公斤及 K₂O: 100 公斤。施用方法為距離植株約 8 公分處開淺溝行之。其他如中耕除草及灌溉等作業則視需要進行。又印度蛇木於植後第一年無病蟲害發生, 翌年部份發生紅介壳虫 (Red scale) 為害, 嚴重者可使植株枯死, 後實施夏油乳劑 (Summer oil emulsion) 防治之, 效果尚佳。

由於本省南部於每年 10 月至翌年 4 月間為旱期, 收穫後植株易於風乾, 即此期間應為二年生印度蛇木之收穫適期。為明瞭此期間之收穫產量與生物鹼含量之變化, 本試驗之收穫期乃分於 59 年 10 月、12 月及 60 年 2 月進行, 即在播種後 18、20 及 22 個月。實際採收期是在 59 年 10 月

19日、12月16日及60年2月25日，每次取樣調查之植株數為25株，其法於第一次（59年10月）採樣前將成活植株468株編號，而後應用逐機方法選出三組，每組25株。三組中再隨機決定收穫次序。收穫後30—35天待根之風乾重已相當固定時則其測定值代表乾根重量，而後以完全逐機設計法進行產量統計分析。

風乾根之總生物鹼含量測定是在台北醫學院進行，其法是參照日本藥局方第七改正版所記述之方法實施⁽⁷⁾。有關總生物鹼中醫藥上有效之 Reserpine-rescinnamine 羣生物鹼含量測定則依 D. Banes 氏等所報告之方法進行⁽¹⁰⁾。

試驗結果討論

Results and Discussion

一、地上部及根之產量

由表一可知二年生印度蛇木之平均莖高依收穫期次序各為69、61及60公分。地上部及根部之總產量均隨收穫期之延遲而銳減，因10月第一次採收前三天降雨，土壤濕度高，植株仍照常生長；此後土壤水份漸隨早期之來臨而減少，至12月收穫時，各株基部葉片均已脫落，芽梢亦停止生長，到翌年二月時，葉片及花果已無存，部份小枝條枯死折斷，然新芽已在未枯枝莖中開始萌發，小部份之頂芽幼葉亦已開展，即此時葉之平均一株青重為1.4克全為幼嫩新葉。此種情況可在圖一～三不同收穫期之植株形態中見之。

在三次收穫期中（表一），每株濕根之最大直徑其最小值為0.8公分，最大為2.2公分，即前後收穫75植株中之最大根直徑範圍是在0.8—2.2公分之間；又本試驗所產之蛇木其根之大小頗為均勻，厚根長度多在25—30公分左右，此亦可在圖一～三中得之。

一株平均之風乾根重量依採收順序各為29.9、30.6及27.5克。總平均29.5克。即播種後20個月之根重較18個月者稍高之趨勢，但受土壤水份及入秋以後之氣溫漸降所影響致增重率降低。播種後22個月採收者由於後期葉片脫落，老株完全停止生長，且新芽開始萌發，反而消耗根部貯存之養份供生長，使根之產量反有下降傾向。惟乾根產量統計分析結果，三種收穫期間未達差異顯著標準。

本試驗之印度蛇木田間定植之行，株距為60×30公分，即公頃理論栽植數為55.555株。若成活率以94%及一株平均乾根重29.5克計算，其公頃產量為1,540公斤。按國外之記錄⁽⁸⁾，印度之二年生（14—15個月）植株每株總根風乾重為27.8克；日本產者（17—18個月）則為13.1—28.8克。顯示本省產之一株乾根重頗高。

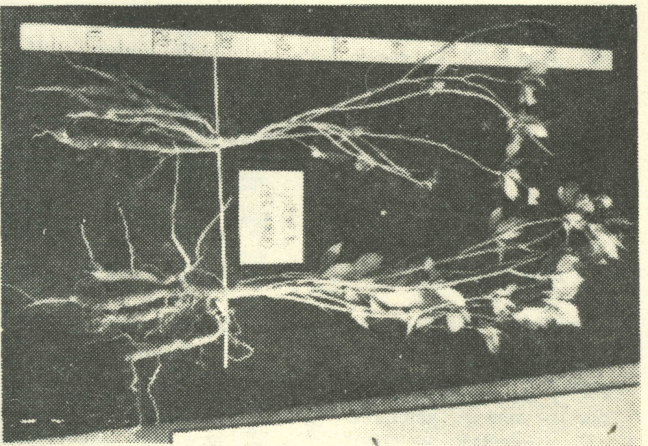
表一 印度蛇木收穫調查 (—株平均)
Table 1. Yields of top and roots of *Rauwolfia serpentina* BENTH

項目	地上部 Top (gm/plant)										根部 Roots (gm/plant)		平均株高 Plant height (cm)	平均最大直徑 Range of diameter of roots (cm)	平均最大直徑範圍 Range of diameter of roots (cm)	平均最大直徑 Average diameter of max. diameter of roots (cm)	
	總重量 Whole top	莖 Stem	葉 Leaves	花 Inflorescences & Fruits	果	全根重 Whole roots	厚根乾重 air-dried weight of thick roots	纖維根 air-dried weight of fibrous roots	風乾重 air-dried weight of roots	青重 Fresh wt.	風乾重 air-dried wt.	青重 Fresh wt.					風乾重 air-dried wt.
收穫期 Harvest time	播種後18個月 after seeding 18 months	播種後20個月 after seeding 20 months	播種後22個月 after seeding 22 months														
Item	121.1	87.0	39.4														
Fresh wt.	40.7	29.5	20.8														
air-dried wt.	86.0	62.4	38.0														
Stem	32.6	24.3	20.4														
air-dried wt.	29.2	18.4	1.4														
Fresh wt.	6.5	4.5	0.4														
Leaves	5.9	6.2	0.0														
air-dried wt.	1.6	0.7	0.0														
Fresh wt.	83.4	78.8	48.8														
Whole roots	29.9	30.6	27.5														
air-dried wt.	29.0	30.2	27.3														
thick roots	0.9	0.4	0.2														
fibrous roots	1.1-1.9	1.1-2.2	0.8-2.0														
Range of diameter of roots	1.5	1.6	1.4														
Average diameter of max. diameter of roots	69	61	60														
Plant height																	

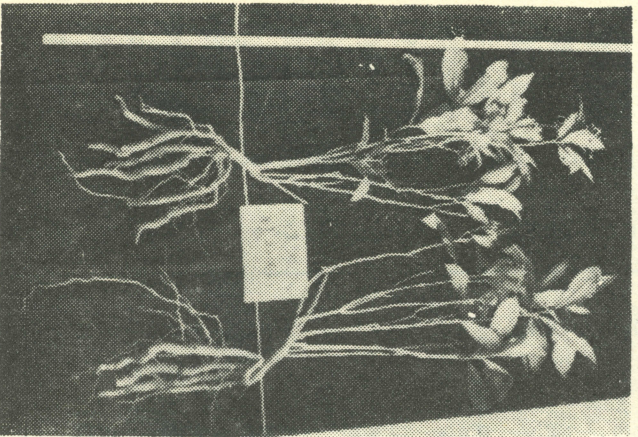
* 理論 F 值 (Required Values of F) : 5% = 3.13 實測 F = 0.61 (No. Significance)

1% = 4.92

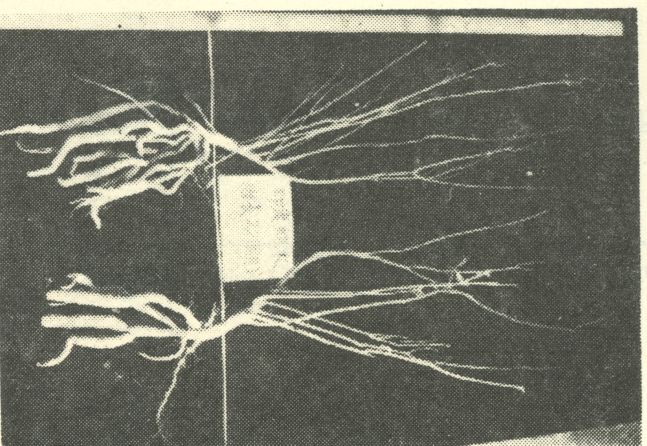
** Roots having more than 2mm diameter at the thickest portion (根之直徑大於 2mm 者為厚根)



圖一 (Fig. 1)



圖二 (Fig. 2)



圖三 (Fig. 3)

圖一~三、爲印度蛇木播種後 18、20 及 22 個月採收之植株形態，顯示根系之分佈係在表土三十公分以內。由圖三可見收穫植株之葉片已脫落，新芽已開始萌發。

Figs 1-3: Showing morphogenesis of the plants of *R. serpentina* in the course of 18, 20 and 22 months after seeding, respectively, and the distribution and development of root system as well. Fig. 3 indicates 22-month plants that are deciduous with sprouting of lateral buds when harvested.

二、化學成

Tab

播
播
播

由表
爲 2.12%
隨株齡之
印度 Ra

本
乾根重量
株生長
故在土
株乾根
印度之
印
以成活
般約在
株數，
如此可
介壳蟲

二、化學成份分析

表二 不同收穫期對印度蛇木乾根生物鹼含量之影響

Table 2. The effects of different harvest time on alkaloid contents of the air-dried roots of *Rauwolfia serpentina* BENTH.

收穫 Harvest time	收穫 期	總生物鹼含量 Total alkaloids	Reserpine- rescinnamine
		%	%
播種後18個月 (18 months after seeding)		2.12	0.0633
播種後20個月 (20 months after seeding)		1.94	0.0603
播種後22個月 (22 months after seeding)		1.94	0.0806

由表二所含生物鹼成分定量測定之結果，可知總生物鹼含量以定植後18個月收穫者最優，為2.12%，其餘兩採收期之含量均為1.94%。Reserpine-rescinnamine 羣之生物鹼量則有隨株齡之增加而提高之傾向，三種收穫期之含量依次為0.0633、0.0603及0.0806%，此均較印度 Rajagopalan 氏⁽³⁾之平均分析結果為高，而與日產植株之含量相若。

結 論

Conclusion

本省南部二年生印度蛇木於植後翌年之10月至第三年之二月期間採收，其收穫期之早晚對乾根重量之影響不大，而至後期採收者反有減低之傾向。因10月以後已屆旱期，氣溫漸低，植株生長由遲緩而漸次落葉至停止生長；二月以後又因新芽開始萌芽，根部養分反被消耗所致。故在土地經濟利用之觀點言，其收穫期以播種後18個月即於定植後之翌年10採收為宜。此時一株乾根重29.9克，總生物鹼含量2.12%，Reserpine-rescinnamine 則為0.0633%，此均較印度之報告結果為高。

印度蛇木在本試驗田間定植之行株距為60×30公分，即公頃理論種植株數為55,555株。若以成活率94%及一株平均乾重29.5克計算，公頃產量為1,540公斤。由於蛇木之植株不高，一般約在65公分左右，且樹冠亦不大，為使植後提早封壟以減少後期雜草之繁衍及增加單位面積株數，提高產量，其種植行距可縮小至45公分，即建議採用45×30公分之行，株距較為有利，如此可使原有之公頃理論種植株數由55,555株增加至74,074株。又在栽培期間，須注意防治紅介壳蟲之為害。

參 考 文 獻

Literature Cited

1. 鄭健雄, 鄭鼎鐘, 陳榮濱. 1970. : 糖試所 53-59 年期研究試驗報告. p 35.
2. 川谷豐彦, 宮崎幸男. 1960. 熱帶農業 3(3) : 92-96.
3. 川谷豐彦, 石原治麿, 逸見誠三郎. 1959. 衛生試驗所報告. 77 : 254.
4. 宮崎幸男. 1962. 熱帶農業. 6(1) : 22-24.
5. 宮崎幸男, 五太子小太郎. 1961. : 衛生試驗所報告 79 : 278.
6. 高城正勝. 1959. : 衛生試驗所報告 77 : 263.
7. 日本厚生省. 1960. : 日本藥局方第七改正版 C-1454.
8. Badhwar, R. L., Karira, G. V., and Ramaswami S. 1955. Forest Research Ist., Dehra Dun. Indian Forest Leaflet No. 142 10.PP.
9. Muller, J. M., Schlittler, E., and Bein, H. J. 1952. Experimentia 8 : 338.
10. Daniel Banes ; Jacob Wolff ; Herman O. Fallacheer, and Jonas Carol. 1956. J. am. Pharm. Assoc. 45 : 708.