

國立臺東大學生命科學研究所
碩士學位論文

指導教授：劉炯錫 博士

蘇德銓 博士

臺東魯凱族達魯瑪克部落糯米糰永續採集之研究

**Study of sustainable use of *Gonostegia hirta* in Taromak
tribe, Rukai ethnic group, Taitung, Taiwan.**

研 究 生：許婉瑜 撰

中華民國九十六年七月

博碩士論文授權書

本授權書所授權之論文為本人在 國立臺東大學 生命科學研究所 系(所)
組 96 學年度第 2 學期取得 碩 士學位之論文。
論文名稱：臺東魯凱族達魯瑪克部落糯米糰永續採集之研究

本人具有著作財產權之論文全文資料，授予下列單位：

同意	不同意	單 位
☒	☐	國家圖書館
☒	☐	本人畢業學校圖書館

得不限地域、時間與次數以微縮、光碟或其他各種數位化方式重製後散布發行或上載網站，藉由網路傳輸，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

本論文為本人向經濟部智慧財產局申請專利(未申請者本條款請不予理會)的附件之一，申請文號為：_____，請將全文資料延後半年再公開。

公開時程

立即公開	一年後公開	二年後公開	三年後公開
☒	☐	☐	☐

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未鉤選，本人同意視同授權。

指導教授姓名：

劉炯錫

(親筆簽名)

研究生簽名：

許婉瑜

(親筆正楷)

學 號：

GD9500801

(務必填寫)

日 期：中華民國 96 年 7 月 29 日

1. 本授權書 (得自 <http://www.lib.nttu.edu.tw/theses/> 下載) 請以黑筆撰寫並影印裝訂於書名頁之次頁。
2. 依據 91 學年度第一學期一次教務會議決議: 研究生畢業論文「至少需授權學校圖書館數位化，並至遲於三年後上載網路供各界使用及校內瀏覽。」

國立台東大學
學位論文考試委員審定書
系所別：生命科學研究所

本班 許婉瑜 君

所提之論文 台東魯凱族達魯瑪克部落糯米糰永續採集研究

業經本委員會通過合於 ☒ 碩士學位論文 條件
☐ 博士學位論文

論文學位考試委員會：張惠珠
(學位考試委員會主席)

張惠珠

陳善惠

黃德鈴

劉炯錫

(指導教授)

論文學位考試日期：96年 7月 20日

國立台東大學

附註：1. 本表一式二份經學位考試委員會簽後，送交系所辦公室及註冊組或進修部存查。
2. 本表為日夜學制通用，請依個人學制分送教務處或進修部辦理。

誌謝

本論文得以順利完成，首先要誠摯的感謝指導教授劉炯錫 博士及蘇德銓 博士悉心指導，不厭其煩的討論、修正與指導正確方向，帶領我參與原住民社區產業，讓我在研究過程中收穫良多。還有張惠珠 老師、陳美惠 老師審查並參與我的論文口試，老師們用心與嚴謹的態度，讓我感激不已，老師們努力推動社區產業的熱忱亦是我學習的典範。此外還要感謝林務局台東林區管理處簡益章處長的支持，育樂課提供採集證，及林務局保育組方國運組長、劉瓊蓮簡任技正、陳超仁先生及夏榮生技正的行政協調與協助。

感謝研究室的夥伴們：淑芬姐、崑峻學長、雅靖學姊、鄭樵、佩珊的一路陪伴鼓勵與幫忙；感謝南島採集館的夥伴辣阿嬤、千惠阿姨、艾雯阿姨、素真姐與彤管協助野外調查與採集；感謝達魯瑪克部落古明德頭目、蘇爸、林得次老師傳授部落山林智慧與傳統文化；還要感謝研究所同學們的陪伴與互相砥礪，讓我有一個多采多姿的研究生活。

感謝我最親愛的家人的支持、陪伴、體諒與包容，感謝摯愛的母親體諒我無法常陪伴在您身邊，感謝摯愛的父親默默關心著您最疼愛的小女兒，還要感謝即將上任老公的天牧一路走來始終如一，是我研究與生活中最強而有力的後援部隊，還有未來的爸媽對我從不間斷的關心與鼓勵。

最後，謹以此文獻給我摯愛的雙親。

臺東魯凱族達魯瑪克部落糯米糰永續採集之研究

許婉瑜

國立台東大學生命科學研究所

摘要

糯米糰(*Gonostegia hirta* (Blume) Miquel)，是台東達魯瑪克部落居民經常食用之野菜，為目前南島採集館製作野菜水餃的主要材料，用量大。為了使糯米糰野菜資源可持續採集，本研究在海拔 600、1000、1400 公尺處設置試驗樣區，期望找出兼顧原住民在地經濟發展與生物多樣性保育的永續採集方案，並陸續分為 1、2、4、8、16、20 週別的採集頻度進行採集，部分樣區在採集時分為不同強度並清除其它地被植物。結果顯示，每隔 1、2、4 週採集一次的糯米糰採集淨產量均呈現顯著減少，無法永續採集；然而，每隔 8、16、20 週採集一次的糯米糰採集淨產量均無顯著差異，應可永續採集。無論 1 週、2 週或 4 週採集一次，刀割處理的採集淨產量比手採嫩葉顯著減少；除草與不除草間亦有顯著差異。在海拔 600、1000、1400 公尺的採集淨產量均無顯著差異。另外，比較各處理累積 20 週後的採集淨產量，可得知 8 週採集一次可得最大累積採集淨產量，其次依序為 16 週、20 週、4 週、1 週、2 週採集一次。而手採嫩葉處理所累積的糯米糰採集淨產量較刀割處理大；海拔 600 公尺可得最大累積採集淨產量，其次依序為海拔 1400 公尺、海拔 1000 公尺，但三者間並無顯著差異。由三種不同海拔之採集後生長速率觀察試驗與糯米糰採集試驗產量結果綜合看來，於海拔 600 或 1000 公尺採集時，需間隔 8 週採集一次；於海拔 1400 公尺進行採集，約需間隔 12 週左右，才可能達到永續採集的目的。除此之外，在環境因子部分，進行海拔、伴生植物之覆蓋度與糯米糰覆蓋度的相關測驗均為顯著，而天空遮蔽度與糯米糰覆蓋度的相關測驗則不顯著，另外糯米糰採集量與覆蓋度的相關測驗為顯著。

Keyword：達魯瑪克；糯米糰；永續利用；採集；採集頻度；採集強度

Study of sustainable use of *Gonostegia hirta* in Taromak tribe, Rukay ethnic group, Taitung, Taiwan.

Abstract

Gonostegia hirta was the wild vegetable which the Rukay people of Taromak tribe in Taitung eaten and was the main consuming material of dumplings in Austronesian Nature Center. For the sustainable resource usage of *Gonostegia hirta*, we set up test regions of research at three elevations of 600、1000、1400 meters respectively, and carried out harvesting at harvest frequency of every 1,2,4,8,16,20 weeks. Some parts of the test regions gathering of different intensity were carried out and at the same time coupled with cleaning out other kinds of cover plants. The data shows that the net harvest amount of *Gonostegia hirta* was significant at harvest frequency of every 1,2,4 weeks, which means it was not a way for sustainable usage. However, at harvest frequency of every 8,16,and 20 weeks, the net harvest amount was not significant at low、middle、high elevations. The net harvest amount was significantly more reduced by knife than by hands according to the harvest frequency at every 1, 2, 4 weeks. It was different whether cleaning out the weeds or not. The net harvest amount was not significant at different elevations of 600、1000、1400 meters and at different harvest frequency of every 8,16,or 20 weeks. From the data, we found that the net harvest amount accumulated within 20 weeks will be obtained the maximum harvest amount of *Gonostegia hirta* at harvest frequency of every 8 weeks, and then every 16,20,4,1,2 weeks in order respectively. The net harvest amount was more accumulated by hands than by knife. In addition, the maximum net harvest amount was obtained at elevations of 600 meters; However, at elevations of 600、1000、1400 meters, there was not significant between 3 different elevations of harvesting. Compared the regression formula derived from the growth rate after harvesting at 3 different elevations with the harvest amount, we demonstrated that it was needed at the harvest frequency of every 8 weeks at elevations of 600 meters, every 8 weeks at elevations of 1000 meters, and every 12 weeks at elevations of 1400 meters to achieve sustainable usage of *Gonostegia hirta*. Besides, in terms of environmental factors, the results of related tests were significant regardless of elevations、coupling plant

coverage and degree of *Gonostegia hirta* coverage, and the results of related tests between coverage degree of the sky and *Gonostegia hirta* were not significant; Furthermore, the relationship between the harvest amount of *Gonostegia hirta* and the coverage degree of it was significant.

Keyword: Taromak ; *Gonostegia hirta* ; sustainable usage ; harvest ;
harvest frequency



目 錄

誌謝	I
中文摘要	II
英文摘要	III
目錄	V
第壹章、緒論	1
第一節、達魯瑪克部落簡介	1
一、部落歷史、地理與傳統文化	1
二、部落民族植物學調查與研究	2
第二節、自然資源永續利用	2
第三節、原住民民族植物—糯米糰	5
第貳章、文獻回顧	7
第一節、臺灣民族植物學研究	7
第二節、野生植物永續利用	7
第三節、野生植物生態監測	8
第四節、採集或修剪對植物之影響	10
第參章、研究方法	13
第一節、2006 糯米糰採集試驗	13
第二節、2007 糯米糰採集試驗	14
第三節、糯米糰採集後生長觀察試驗	15
第四節、統計分析	15
第肆章、結果與討論	16
第一節、2006 糯米糰採集試驗	16
一、採集淨產量(濕重)	16
(一)採集頻度	16
1. 1 週一次	16
2. 2 週一次	16
3. 4 週一次	17
(二)手採嫩葉與刀割	17
1. 手採嫩葉	17
2. 刀割	17
(三)除草與不除草	18
1. 除草	18
2. 不除草	18

二、枝條數 -----	18
(一)採集頻度 -----	19
1. 1 週一次 -----	19
2. 2 週一次 -----	19
3. 4 週一次 -----	19
(二)手採嫩葉與刀割 -----	19
1. 手採嫩葉 -----	20
2. 刀割 -----	20
(三)除草與不除草 -----	20
1. 除草 -----	20
2. 不除草 -----	21
三、覆蓋度 -----	22
(一)採集頻度 -----	22
1. 1 週一次 -----	22
2. 2 週一次 -----	22
3. 4 週一次 -----	23
(二)手採嫩葉與刀割 -----	23
1. 手採嫩葉 -----	23
2. 刀割 -----	23
(三)除草與不除草 -----	24
1. 除草 -----	24
2. 不除草 -----	24
第二節、2007 糯米糰採集試驗 -----	25
一、採集淨產量(濕重) -----	25
(一)採集頻度 -----	25
1. 4 週一次 -----	25
2. 8 週一次 -----	26
3. 16 週一次 -----	26
4. 20 週一次 -----	26
(二)海拔高度 -----	27
1. 海拔 600 公尺 -----	27
2. 海拔 1000 公尺 -----	27
3. 海拔 1400 公尺 -----	27
(三)除草與不除草 -----	28
1. 除草 -----	28

2.不除草	28
二、枝條數	29
(一)採集頻度	29
1.4週一次	29
2.8週一次	29
3.16週一次	29
4.20週一次	30
(二)海拔高度	30
1.海拔 600 公尺	30
2.海拔 1000 公尺	30
3.海拔 1400 公尺	31
(三)除草與不除草	31
1.除草	31
2.不除草	32
三、覆蓋度	32
(一)採集頻度	32
1.4週一次	32
2.8週一次	33
3.16週一次	33
4.20週一次	33
(二)海拔高度	34
1.海拔 600 公尺	34
2.海拔 1000 公尺	34
3.海拔 1400 公尺	34
(三)除草與不除草	35
1.除草	35
2.不除草	35
第三節、枝條數與採集淨產量之關係	36
第四節、糯米糰採集後生長觀察試驗	36
一、海拔 600 公尺	36
二、海拔 1000 公尺	37
三、海拔 1400 公尺	37
第伍章、綜合討論	38
第陸章、參考文獻	42
第柒章、圖表	46

圖 表 目 錄

圖一、糯米糰植株手繪圖-----	47
圖二、試驗樣區位置圖-----	48
圖三、1 週採集一次的採集淨產量變化-----	49
圖四、2 週採集一次的採集淨產量變化-----	50
圖五、4 週採集一次的採集淨產量變化-----	51
圖六、比較手採嫩葉與刀割的採集淨產量變化-----	52
圖七、比較除草與不除草的採集淨產量變化-----	54
圖八、1 週採集一次的糯米糰枝條數變化-----	56
圖九、2 週採集一次的糯米糰枝條數變化-----	57
圖十、4 週採集一次的糯米糰枝條數變化-----	58
圖十一、比較手採嫩葉與刀割的枝條數變化-----	59
圖十二、比較除草與不除草的枝條數變化-----	61
圖十三、1 週採集一次的糯米糰覆蓋度變化-----	63
圖十四、2 週採集一次的糯米糰覆蓋度變化-----	64
圖十五、4 週採集一次的糯米糰覆蓋度變化-----	65
圖十六、比較手採嫩葉與刀割的糯米糰覆蓋度變化-----	66
圖十七、比較除草與不除草的糯米糰覆蓋度變化-----	68
圖十八、4 週採集一次的糯米糰採集淨產量變化-----	70
圖十九、8 週採集一次的糯米糰採集淨產量變化-----	71
圖二十、16 週採集一次的糯米糰採集淨產量變化-----	72
圖二十一、20 週採集一次的糯米糰採集淨產量變化-----	73
圖二十二、比較糯米糰於低、中、高海拔採集淨產量變化-----	74
圖二十三、比較除草或不除草處理糯米糰採集淨產量變化-----	75
圖二十四、4 週採集一次的糯米糰枝條數變化-----	76
圖二十五、8 週採集一次的糯米糰枝條數變化-----	77
圖二十六、16 週採集一次的糯米糰枝條數變化-----	78
圖二十七、20 週採集一次的糯米糰枝條數變化-----	79
圖二十八、比較糯米糰於低、中、高海拔枝條數變化-----	80
圖二十九、比較除草或不除草處理糯米糰枝條數變化-----	81
圖三十、4 週採集一次的糯米糰覆蓋度變化-----	82
圖三十一、8 週採集一次的糯米糰覆蓋度變化-----	83
圖三十二、16 週採集一次的糯米糰覆蓋度變化-----	84

圖三十三、20 週採集一次的糯米糰覆蓋度變化-----	85
圖三十四、比較糯米糰於低、中、高海拔糯米糰覆蓋度變化 -----	86
圖三十五、比較除草或不除草處理糯米糰糯米糰覆蓋度變化 -----	87
圖三十六、比較 1 週一次糯米糰採集淨產量與枝條數個別之趨勢 -----	88
圖三十七、比較 8 週一次糯米糰採集淨產量與枝條數個別之趨勢 -----	89
圖三十八、糯米糰採集後生長長度與時間之關係 -----	90
圖三十九、長度與重量的枝條簡單迴歸分析 -----	91
表一、2006 糯米糰採集試驗淨採集量差異表 -----	92
表二、2007 糯米糰採集試驗淨採集量差異表 -----	93
表三、各種不同處理標準化後累積 20 週之淨產量比值 -----	94



第壹章、緒論

第一節、達魯瑪克部落簡介

一、部落歷史、地理與傳統文化

在荷蘭人 1650 年代的文獻中 taromak 部落被列為敵蕃(中村孝志, 1993), 在達魯瑪克部落口傳, 洪水時代, taromak 部落的祖先逃難到肯杜爾山, 洪水退去後, 遷移到肯杜爾山下的 taipulen 生活。不久, 部落得了瘟疫, 遷移數次後, 最後至 kapaliwa 現址(謝繼昌, 1968), 並邀請 attain 部落與 ongasi 部落的人一起各守東、西兩方, 如此才穩定下來, 守護著兩萬多公頃的傳統領域, 以大南溪流域為主, 東至中央山脈主脈從小鬼湖-bazo 至大鬼湖-taloalinga, 西至臺東沖積扇扇頂, 北至鹿野溪, 南至中央山脈支稜知本山、射馬干山支稜。達魯瑪克部落的傳統領域與遷移如附錄。(劉炯錫, 1997) 1941 年日本政府再將達魯瑪克部落遷移至現址東興村(東園一街、二街)。1945 年的大洪水沖毀大南溪畔的部分住戶, 這些居民再遷移至大南溪北岸的 subayang。二次世界大戰後, 中華民國政府將大南社併入臺東縣卑南鄉, 稱為大南村。1960 年代有從屏東縣霧臺鄉遷入的居民, 1970 年代有從大南溪畔被洪水侵襲的部分住戶, 遷移至東園三街。1969 年的中秋節大南村發生嚴重火災, 死亡 36 人, 乃由大南村改名為東興村。目前人口 1600 餘人, 魯凱族居民佔 90% 以上, 為東臺灣唯一較為完整的魯凱族部落(侯松茂等, 1996)。達魯瑪克為集村型部落, 在部落裡的家戶有身份的差別, 可分為頭目家-talriyalralray、特殊身份人家-arabolroa 及一般人家-kawkawlr。頭目家接受其他家戶提供的 swalo(奉獻), 如小米、芋頭、獸肉等, 也拿這些奉獻品招待外賓及照顧弱勢者, 頭目家也常是部落集會討論部落公共事務的地方, 行為受人景仰或有特殊功績的長老為意見領袖, 部落主要公共事務的決策者。達魯瑪克部落與霧臺鄉、茂林鄉其他魯凱部落的社會相較, 較特殊之處在於其有類似卑南族男子會所 palakwan 的 alakoa 文化與女子集體輪流除草的 maisahor。男子進入青少年時期, 即應離開家屋, 進入會所接受嚴格的集體管教, 並擔負部落公差及保家衛國等勤務, 通過成年禮後, 才有權結婚而離開會所過家屋生活。(劉炯錫, 2007)

二、部落民族植物學調查與研究

植物與生態學者對於達魯瑪克部落之調查則是近十年來才開始的：劉炯錫等（1997）、林得次、劉炯錫（1998）出版〈山林的子民—達魯瑪克文化手冊〉，以及〈達魯瑪克的植物文化〉等兩書，其中前者介紹了部落的歷史與文化，包含部分的植物利用解說；後者則是以部落的民族植物為主題，詳細介紹部落一些重要植物之用途與用法，並且列出部分植物的照片，文後並提出對於部落經營土地的一些期望與看法。2000年，劉炯錫（2000a）調查本部落有用植物的利用與分類，計調查紀錄207種植物，並分別予以分類成33個使用類別及列出其科名、學名、達魯瑪克名、中文名與使用簡介等。爾後，劉炯錫與林得次（2000）記錄達魯瑪克部落野菜植物，包括樹木7種，蔓藤5種，地被植物21種，共33種。由於許多種類野菜的數量豐富，為了促進達魯瑪克部落永續利用野菜，建議行政院農業委員會修改獎勵造林辦法、增訂原住民在國有林地範圍內採集林產物的簡化作業要點，以及協助建立產銷體系。

莊效光（2002）的碩士論文—魯凱族 taromak 部落傳統領域內植群生態中與植物利用之研究中調查57科128屬210種樹種及其海拔、坡度、坡向與地形位置等四項環境因子；在植物利用方面，以民族植物學之方式將本部落調查時所紀錄到的植物分為食物類、用具類、工藝類、醫藥類、祭祀類與象徵意義等六大類，並記錄 taromak 部落之語言與用法，同時檢視各項採集條件藉以評估其市場發展潛力，並大略論述現行原住民相關之土地法令，以期能達到推動部落之綠色產業與永續發展，同時也能保存這些傳統的植物文化。

第二節、自然資源永續利用

在地球的環境日益敗壞的情況下，世界各國開始注意當代的環境問題與策略，因此在1972年6月聯合國於瑞典斯德哥爾摩召開「人類環境會議」，會中發表著名的「人類環境宣言（Declaration on the Human Environment）」，呼籲各國政府和人民為維護及改善人類環境，造福全體人民及後代共同努力。接著，1980年國際保育組織出版之世界自然保育方案報告中提出「永續發展」一詞，隨後聯合國世界環境與發展委員會（WCED）於1987年發表「我們共同的未來」報告，將永續發展定義為：「能滿足當代需求，同時不損及後代子孫滿足其本身需求的發展」，「永續發展」應包含公平性（fairness）、永續性（sustainability）、及共同性

(commonality)三個原則，自此永續發展在世界各國掀起浪潮：1992 年聯合國於巴西里約熱內盧召開「聯合國環境及發展會議」，該次會議並通過里約宣言、聯合國氣候變化綱要公約、生物多樣性公約、森林原則及 21 世紀議程等重要文件。延續「聯合國環境及發展會議」，聯合國於 2002 年在南非約翰尼斯堡召開「永續發展世界高峰會議」，會議討論人類發展議題、承諾及協議，中心議題包括生物多樣性、農業、能源、水與公共衛生以及健康與環境等。會中並通過兩份重要文件，分別為「約翰尼斯堡永續發展宣言」及「約堡永續發展行動計畫」。(行政院國家永續發展委員會資訊網)由以上會議可得知永續發展已成為全球的趨勢與拯救人類生存環境的重要議題。

在臺灣，為因應 1992 年聯合國「地球高峰會議」後全球永續發展思潮之趨勢，行政院於 1994 年 6 月成立「行政院全球變遷政策指導小組」，其後於 1997 年將該政策指導小組提升擴大為「行政院國家永續發展委員會」，專責永續發展政策諮詢及工作協調，以加強推動保護地球環境、保育自然生態、合理利用資源、參與國際環境保護相關事務，以追求永續發展。行政院永續會成立後，修訂「臺灣 21 世紀議程－國家永續發展願景與策略綱領」、施行「環境基本法」、建置「臺灣永續發展指標系統」，並簽署「臺灣永續發展宣言」、擬定「永續發展行動計畫」、召開「國家永續發展會議」(行政院國家永續發展委員會資訊網)。由此可見，臺灣亦順應世界永續發展潮流，以「全球考量，在地行動」的國際共識，由生活環境、消費行為、經營活動，從民間到政府，從每個個人到整體社會，以實際行動，全面落實永續發展。

除此之外，自 1980 年代以來，全球有關原住民與自然環境之間的關係愈來愈受到重視，尤其對於他們長期與當地自然環境互動所累積的傳統生態知識，與對於自然領域的傳統經營方式，以及透過他們的生計與文化活動而豐富當地生物多樣性的過程等都引起國際自然保育界的重視。而許多相關的研究成果，也一一展現在 1990 年代的各項國際公約與規章之中。聯合國已訂定有關原住民人權、土地使用權的公約，要求各國落實。國際勞工組織大會第 76 屆會議於 1989 年 6 月通過的聯合國第 169 號公約「關於獨立國家土著和部落民族公約」有關土地的第 13 至 19 條已充分指出「對於有關民族對其土地的自然資源的權利應給予特殊保護。這些權利包括這些民族參與使用、管理和保護這些資源的權利。」

於 1992 年聯合國環境與發展會議建立的永續發展共識，在巴西里約宣言中，於「序言」部分提到：「（締約國）認識到許多體現傳統生活方式的原住民和地方社區同生物資源有著密切和傳統的依存關係，應公平分享從利用與保護生物資源及持續利用其組成部分有關的傳統知識、創新和實踐而產生的惠益。」同時，在其第 10 條「生物多樣性組成部分的永續利用」條文中也指出：「（每一締約國應儘可能並酌情）保護並鼓勵那些按照傳統文化慣例而且符合保護或永續利用要求的生物資源的習慣使用方式。」這些條文精神顯示使用原住民生活地區的資源時，應在原住民社區的認可與參與下，增進與強化原住民與地方社區的能力，俾能有效地參與推動。

為了維護臺灣環境與原住民權益，並促成原住民社區從自然保育中獲取永續發展的機會，應該考核環境管理單位執行原住民社區與自然保育共生的成效，積極促進原住民社區永續利用當地的自然資源而獲取經濟、社會與文化等價值，轉變現有不永續的土地與資源使用方式，使其從事更符於生態保育的工作與生活型態，包括補助原住民社區與學者專家進行傳統生活圈的山海文化與自然資源調查、生態文化傳承、生態社區營造、自然資源永續利用規劃、環境巡守保護、生態復育、永續植物採集、野生動物經營管理等。(鄭先祐，2005)

此外，臺灣近年來的經濟發展惡化，導致失業率大增，但是一般失業率大約是 5.1%，原住民的失業率卻已經快要達到 16 %。(國家政策研究基金會，2002)主要原因在於自然資源利用缺乏規劃，導致原住民地區自然資源豐富，但在缺乏規劃的情況下，等於讓原住民成為坐擁金山的窮人，如何針對各個地區的不同特性，規劃合宜的產業發展方向，為結合生態與經濟的關鍵。又因為法令層層限制，故原住民在自然資源的利用上，造成原住民使用上的困難，更有許多原住民因而受罰，更讓自然資源與原住民疏離。所以政府正在積極推動著原住民產業政策，主動調查原住民地區自然資源分配狀況，因為原住民地區的自然資源分配狀況若缺乏完整的調查，將無法了解如何將自然資源在有規劃的情形下，讓原住民永續利用自然資源並作為其產業。另外政府也專案輔導原住民經營相關產業，由經建會及原民會共同進行原住民產業規劃，並由政府專案輔導原住民經營。在法令方面，政府也應配合「原住民保留地開發管理條例」制訂相關法令，並適度排除部分相關法規的適用。由於「原住民保留地開發管理辦法」屬特別法，應可在條文中加入排除適用相關法規的條文，讓原住民有更大的自然資源利用空間，在維護生態原則下提昇生產力，達成原住民族的發展

和永續經濟。(楊長鎮，2005)

taromak 部落從謝繼昌等人進行民族學研究，林得次、劉炯錫等進行植物資源調查，紀錄部落有用植物利用與分類及食用野菜，到莊效光進行傳統領域植物社會調查，但均為植物文化之調查，植物資源利用的研究尚未進行。直到行政院勞工委員會補助南島社區大學執行「原住民永續利用傳統領域自然資源」之多元就業開發方案，成立南島採集館，研發出以山林野菜為主要材料的野菜水餃，推出後頗受好評，不僅提供部落居民些許就業機會，讓部落年輕人有機會回到原鄉在地就業，亦使無農藥、肥料又不改變自然狀態的採集文化找到合乎環保與生態的出路。南島採集館所使用的山林野菜多達數十種，其中「糯米糰」為野菜水餃主要材料之一，用量大。過去在原住民傳統社會中，原住民採集野菜是平時去狩獵或耕作路經有野菜的地方時，順手採集一些野菜回去食用，在這樣的小量使用下，原住民們並無需擔心野菜會被採光或不夠食用；但現今因商業利用而大量採集，需考慮是否會導致特定物種的滅絕，為防止過度採集導致野菜族群減少，找出使糯米糰生生不息及有效率的採集方式，作此研究期望找出兼顧原住民在地經濟發展與生物多樣性保育的永續採集方案。

第三節、原住民民族植物—糯米糰

糯米糰(*Gonostegia hirta* (Blume) Miquel)在分類上屬蕁麻科(URTICACEAE)之石薯屬(*Gonostegia*)，主要分布在中國大陸、東南亞及日本等亞洲地區；在臺灣則是一種全島中低海拔地區常見的野草。係蔓性小灌木或草本，根據實地觀察及臺灣維管束植物簡誌第二卷之描述，本種之型態如圖 1：莖傾臥地上，多少具有分枝，枝稍斜上，全株被有少許毛茸。葉對生，全緣，紙質的葉子形狀為倒卵、倒卵狀披針、卵至披針形，短毛疏生，葉柄極短或幾乎無柄，長 2-12.8 cm，寬 0.7-3.8 cm，先端銳尖至漸尖，基部圓至心形，主脈三至五條，由葉基發出，脈紋明顯，托葉寬卵圓形，離生。鐘乳體點狀；雌雄異花同株，花序腋生，簇生的聚繖狀繖花序，雄花生於上端，雌花位於基部，雄花有短柄，花萼五裂，雄蕊五枚，雌花無柄，花被有 5 裂合生管狀，柱頭絲狀，植物誌中花期為 4~9 月，但筆者於野外觀察發現 2 月即有開花的紀錄。卵狀的瘦果極小，花被宿存，約 1 至 1.5 公釐長，果期為 10 月。(施炳霖，1999)

糯米糰通常成片蔓生在森林邊緣，山區排水溝旁及潮濕耕地間，

數量相當多，觀察或採集都很方便，俗名為奶葉藤、蔓苧麻和紅骨藤。筆者於研究過程中發現糯米糰植株莖上的節會長出不定根或發出新芽，不定根碰到土壤後即抓住土壤吸取養分，故常傾臥於地上或岩壁上攀爬生長，可從單一枝條的節發出許多分枝，形成叢生的生長模式。另外，糯米糰植株在採集後，會從傷口處下方的節再長出新的芽，通常會長出一對，故採集可能有助於芽點的增加，刺激糯米糰的生長，此現象與當地耆老所說糯米糰愈採愈多的觀念相符。糯米糰在達魯瑪克部落名為 kekerer，居民常在燙後食用。糯米糰在中藥上亦有所利用：高木村（2002）指出其具有解毒、清熱、健脾、止血功能，林俊義(1995)亦指出全株搗碎可外敷腫毒；全草煮汁飲服，具有清涼、降火及利尿等功效。



第貳章、文獻回顧

第一節、臺灣民族植物學研究

民族植物學(ethnobotany)一詞，是 1895 年美國賓州大學的植物學家 John Harshberger 首先提出，本意是指原住民族對植物的認知與使用、保育植物的知識。主要內容包括民族植物學知識的基本整理、植物資源使用與管理的評量、植物資源如何進行科學的使用和原住民族如何由其傳統植物知識得到最大好處。(徐源泰、張承晉，1999)但隨著時代的演進，其定義也演變成「研究植物與人類間關係之一門科學」，內容則包含了植物學、人類學、語言學、經濟學、民族藥物學、生態學等各種方面之知識，而研究範圍，也從以往原住民族對植物利用型態之調查記錄演進到研究民族與整個自然環境間之互動關係，這種情形顯示了民族植物學的研究範圍在目前之發展已日漸廣泛。(莊效光，2002)近年來此領域頗受重視，我國最近也開始有相關研究出現，如：何秀蘭，1996；李瑞宗，1995；張汶肇，2003 莊效光，2002；巴清雄，2004，王文明，2004，郭華仁，2002，劉炯錫、潘世珍(1996)，鄭漢文(1996)，鄭漢文(1999)，李瑞宗(1999a，1999b，1999c)，王筱君(2000)等，由以上文獻可知原住民的生活與大自然息息相關，且多以永續利用的原則進行自然資源之利用，如此不僅可以保留當地物種的多樣性，更可發掘出更多傳統植物知識與自然資源使用、植物資源如何進行科學的使用等寶貴的生活智慧。

第二節、野生植物永續利用

1972 年，聯合國在瑞士首都斯德哥爾摩召開“人類環境會議”，集合一百五十多個世界主要國家的領袖所發表的「聯合國人類環境會議宣言」共有 27 項原則，其中第 22 項原則指出「由於原住民對當地社區的知識和傳統習慣，他們在環境管理和發展方面具有重大作用，各國應承認和適當維護他們的特性、文化和利益，並使他們能有效參加永續發展」，有別於一般地區強調科技創新、污染者付費、環境立法等。該會議並通過 21 世紀議程，其中第 26 章強調永續利用仍然是原住民文化、經濟和物質福利的重要因素，呼籲各國發展無害環境的生產方式，以提高原住民的生活品質。在臺灣，1997 年由國內 27 個民間團體組成的生

態保育聯盟召開了第二屆「全國民間生態保育會議」，會中結合各區域會議及各團體的意見，共同描繪「永續臺灣」藍圖，並將藍圖化為實質的、可行的二十一世紀議程—民間版政策白皮書，就政治面、經濟面、社會文化和自然環境四個面向，向政府提出建議，且基於全體之共識，更積極落實「永續臺灣」成為日常生活中的行動。(生態保育聯盟，1997)

民族植物學的應用包括在經濟植物學與在地生態學，在經濟植物學的部份就涉及野生植物的經濟發展與永續利用的部分(莊效光，2002)，雖然國內目前對於原住民民族植物學的調查已有許多的研究報告，但對於進一步探討這些植物永續利用上的文獻並不多，尤其是以部落文化作為基礎來發展有潛力植物分析的報告更是付之闕如，而達魯瑪克部落自1997年開始進行社區總體營造工作，故在自然資源永續利用方面已有部分之調查，同時也探討關於植物永續利用之對策，並希望以此作為發展原住民植物產業之範例。

劉炯錫(1999)發表「回歸自然，原住民文化是明燈」，說明原住民以往的生活如何與山林共存，但目前面對外來民族而逐漸失去過去的文化，尤其是漢化後的影響更為嚴重，並期望能讓原住民部落以「原住民社區產業」的觀念來面對現在的市場，重新發掘自己的大自然文化。文中同時也提出保留地的永續利用、公有地的永續利用、野生動物的永續利用、水資源的永續利用、礦業資源的永續利用與遊憩與文化資源的永續利用等六項內容，以期許原住民部落能在更環保的前提之下發展部落產業。隨後又發表「讓原住民產業從大自然出發」(劉炯錫，2000c)，闡明部落的一些現況，同時解釋自然資源的永續利用可以解決部落所面臨的經濟發展與就業問題，同時更呼籲政府相關單位能在法令上做適度之修正，並培養當地原住民成為經營管理之專才，如此可以將原住民過去的山林智慧應用於現代的產業之上，同時呼籲也希望土地管理機關必須負起原住民產業發展的責任，以共同解決部落失業問題以及經濟發展問題。

在2005年「社區保育學術研討會」中，劉炯錫發表「達魯瑪克部落原住民傳統領域野生植物永續利用試驗第一年的過程」(劉炯錫，2005)，提出野生植物永續利用可兼顧經濟、環保及文化的觀念。並說明野生植物永續利用乃在能維持生物多樣性完整或生態體系得以自然運作的前提下，進行的植物利用行為。

第三節、野生植物生態監測

無限制的採集會導致野生植物族群棲地減少，甚至導致整個植物族群的縮小，所以必須進行生態監測才能確保野生植物之永續利用。以下將近年來學者在野生植物生態監測之調查紀錄敘述如下：

1986 年，陽明山國家公園管理處委託徐國士進行「陽明山國家公園臺灣矢竹生態之調查研究」，探討包籜矢竹之分類及形態、分佈與蓄積量、伴生植群、生育地條件、地上部淨生產力、採筍效應及新筍之生長式樣等，以利擬訂「陽明山國家公園區內申請採摘箭竹筍作業要點」，維護園區內箭竹生態及兼顧當地農民之權益。研究以方型樣區為試驗單位，分為 0%、50% 及 100% 三種採筍度，試驗期間自 74 年 9 月至 75 年 5 月底。結果顯示對照組與處理組有極顯著差異，而 50% 採筍度與 100% 採筍度並無差異，採筍對包籜矢竹族群在短期內不但有顯著影響，50% 與 100% 採筍度尚有助於新筍的萌發量，適量採筍有促進成竹發筍的現象，此與民間盛傳「筍愈採愈發」的觀念相符，但此試驗所得之短期結果，對長期效應並不必然可供作預測之基礎，故長期採筍對包籜矢竹族群之效應仍待進一步研究。

2001 年，陽明山國家公園管理處委託黃生、韓中梅、廖培鈞(2001)，進行「採筍活動對箭竹筍生產力之影響研究計畫」，再次以 0%、50% 及 100% 不同採筍頻度的處理配合生物量之調查探討採筍活動對箭竹筍生產力之影響，結果顯示人工管理族群的發筍量顯著較野外族群高，完全不作採筍處理樣區的平均發筍量為 22 株/4m²，做 50% 採筍處理樣區的平均發筍量為 38 株/4m²，進行 100% 採筍處理樣區則有高達 50.5 株/4m² 的平均發筍量，以全年累計的發筍量來看，0%、50% 及 100% 均各自有顯著差異，但因只做春、秋兩生長季故仍不知其長期影響。

陽明山國家公園的包籜矢竹天然族群於 1999 年間大量開花乃至枯死，族群之更新無法單靠殘存個體之地下莖分蘖，種子苗之生長狀況及與其他地被層物種競爭消長之情形均與包籜矢竹族群復舊之時程有密切之關係。故陽明山國家公園管理處再次委託黃生、韓中梅、廖培鈞(2002) 進行「陽明山區包籜矢竹更新監測及繁殖生態研究」，持續監測包籜矢竹種子苗族群密度之變化及種子苗之生長情形，並藉由植被覆蓋度及變化之紀錄，了解種子苗的復舊情形，以供作經營管理之參考。研究結果顯示包籜矢竹小苗生長快速，高度迅速增加，復舊情形良好穩定，種子苗基徑之增加的趨勢未有明顯改變，生長情形良好。在植被調查方面，包籜矢竹灌叢伴生植群主要可分為兩層，上層為包籜矢竹種子苗及枯立母株，偶有木本植物雜生，下層之地被植物則多為蕨類、藤本等耐陰性植

物，可發現矢竹種子苗於濕度光線恆定的區域生長情形良好，覆蓋度穩定增加，使其餘藤本或矮小草本植物逐漸減少，但於較開闊乾燥的區域，如步道邊緣或小徑兩側，競爭力減弱，覆蓋度減低。

2003 年劉炯錫受行政院農委會林務局委託，進行「原住民民族植物資源永續利用研究—以魯凱族達魯瑪克部落為例」，研究顯示採集愛玉子、山蘇花等對個別物種或生態體系之影響仍甚輕微，生態體系均應能在短期內即可回復原狀。此計畫根據調查方法，只要有採集即有監測措施，由於目前採集量甚低，採集人員也都遵守採集公約，且未在山區過夜、烤火、搭屋等，因此可稱尚未對生態體系造成明顯影響。該研究建議此計畫野生植物永續利用乃在能維持生物多樣性完整或生態體系得以自然運作的前提下，合理進行的植物利用行為。自 2003 年 10 月至 2004 年 3 月底止，進行實地採集以來，尚都能保持試驗區生態體系的完整。永續植物採集與一般農業、有機農業相比，為近零污染，以人工勞力為主，少生產設施，是能夠維持自然生態體系運作的生產方式（劉炯錫，2000b），可見以永續植物採集比其他植物生產方式更合乎環境保護原則。採集植物除經濟利益外，也讓古老的文化得以傳承。居民採集植物時也有巡護山林與嚇阻濫墾、濫伐、濫獵等行為，可間接防止當地生態體系被破壞。因此，野生植物永續利用具有無害環境的經濟生產、文化傳承及生態保護等多重意義，值得政府加以推廣。（劉炯錫，2004）

第四節、採集或修剪對植物之影響

在植物生長過程中，因頂芽的部分常因含有植物生長素(auxins)，促使養分優先往頂芽運送，或是因為莖的植物生長素的濃度抑制了側芽的生長，或細胞分裂素(cytokinin)無法到達側芽等因素，造成頂芽優勢(apical dominance)，頂芽優勢使得側芽無法萌生或抑制其生長，因此植物進行摘心(把枝條的頂芽、頂梢折斷去掉)處理後，打破頂芽優勢，可促使側芽發生和生長，增加分枝數目。摘心的工作在農藝或園藝生產上是一項促成栽培的技術，經常被應用在觀賞植物的整枝修剪技巧中以期能夠使植株更加強壯或是開出更多的花朵，另外亦有許多蔬菜(如)以摘取嫩梢作為食用，並可促進生長，以連續採收(易希道，1991)。關於修剪對植物生長及開花之影響的相關文獻如下：

陳麗筠(1990) 於 2 月、4 月、6 月、8 月、10 月及 12 月等不同時期對仙丹花進行修剪試驗，結果顯示於較高溫季節修剪時，修剪後新芽萌發較快，枝條較長，至下次開花所需期間較短；若於較低溫季節進行修剪，則修剪後約需 5 週至 6 週之時間，才見新芽萌出，且枝條生長緩慢，花序較小，至下次開花所需時間亦較長。另外在相同修剪月份，比較 50 及 70 公分不同修剪程度對切花品質之影響，結果顯示高溫季節時，不宜過度強剪，故全年中則以較高溫時修剪宜較弱，較低溫時修剪可較強，而花開時，以留 4 節修剪，切花品質佳。由此可見觀賞用盆栽花木若於營養生長時期進行摘心或輕截剪有助於植株形成更多的分枝。

蕭政弘（1997）為瞭解修剪強度對蓮霧植株生長與開花的影響與探討開花枝梢的特性，對採收果實後的蓮霧樹進行輕剪、中剪、重剪，結果顯示修剪會影響蓮霧芽體萌發，枝梢生長類型、樹冠對日光之截取但不影響花序形成率。就枝梢管理層面而言，中剪應最有利於蓮霧日後之栽培管理。

郭能禎（2001）探討不同修剪季節與修剪程度對九重葛生育之影響，於夏季及冬季分別進行輕剪、中剪、重剪三種不同程度的修剪處理，並調查修剪季節與程度對九重葛生長與開花之影響。試驗結果明確的顯示，九重葛於夏季進行輕剪至中剪較能有效刺激側芽的生長，進而具有多數相似生長型態的枝條，使盆花株型可較為緻密勻稱，但對於此時節並無促進開花的效果。若秋冬季，則輕剪處理會造成開花較不修剪稍有延遲，卻能使植株開出最多的花朵而有最好的開花觀賞品質，而重剪則因刺激較多枝葉生長，導致花芽形成嚴重延後。整體而言，九重葛盆花栽培上，修剪是必要的園藝操作，且過程中皆以輕至中剪為佳，重剪則於任一時期皆是不利生長開花的修剪方式。

Guan Dong-Sheng (1993) 提出不同割草頻率為生物量（aboveground biomass）的關鍵，於香港進行每月一次、4 個月一次及 1 年一次的割草，試驗結果發現每個月一次的生物量為 $183 \text{ gm/m}^2/\text{年}$ ，4 個月一次的生物量增加到 $366 \text{ gm/m}^2/\text{年}$ ，1 年一次的生物量為 $385 \text{ gm/m}^2/\text{年}$ ；此外 Guan 於 1991-2000 年在兩種不同植物組成的區域（蕨類地與草地）進行相同頻率（1 年一次）的割草試驗，結果顯示：草地部份，前 5 年的平均產量為 $379 \text{ gm/m}^2/\text{年}$ ，後 5 年的平均產量提升到 $570 \text{ gm/m}^2/\text{年}$ ；蕨類地部分，前 5 年的平均產量為 $308 \text{ gm/m}^2/\text{年}$ ，後 5 年的平均產量亦提高到 486

gm/m²/年，由此可見 1 年採集一次不僅能永續採集更有助於生物量增加。

Chen Rong-jun (1998)有鑒於濫用化石燃料所造成的環境問題，積極推廣生物燃料的好處，而調查不同割草頻度與季節對草地植被的影響，建議一個可以永續收穫的方法。作者於香港與廣東兩試驗地進行 6 個月 1 次、1 年一次及 2 年一次的割草，試驗結果發現 2 年收穫一次的生物量無明顯減少，但 1 年與半年收穫一次的生物量有明顯減少，且高頻度的收穫會降低種豐富度與地面上的生物量增加率（aboveground biomass increment）；而低或中頻度的收穫可刺激生長、使生物量增加率增加。此外，於半年收穫一次的試驗中發現，2-8 月生物量增加率明顯大於 8-2 月生物量增加率，顯示 2-8 月為草地主要生長季節，故作者建議應在生長季節過後再進行割草有助於生物量的增加。最後作者提出生物燃料永續利用的條件：使植被保持在生態健全且節約使用的狀態、收割額外的生物量、收穫不可造成生物量與生物量增加率減少。

陳玉燕(2005)探討推廣尼羅草一號於春、夏、秋、冬、4 週、8 週、10 週及 12 週不同割期及不同割次下對乾物重、農藝性狀、粗蛋白質、酸洗纖維含量與相對飼養值等之影響。研究結果顯示，割期方面，第 12 週收割的乾物重顯著高於 8 週；季節方面，乾物重以夏季最高，冬季最低，春秋兩季間無顯著差異。春季以 10 週為最佳割期，夏季約 6 週，秋季約 8 週，冬季則視最上葉領高度而定。

第參章、研究方法

由以上文獻可知適時與適當的修剪或採集可刺激植物生長，去除頂芽優勢，促使側芽發生和生長，增加分枝數目。而修剪、採集的強度與頻度為最主要之因素，故本研究採集試驗設計以不同的採集強度與頻度進行糯米糰採集試驗，期望由強度與頻度的考量中找到最佳採集模式，以達到永續採集。此外於觀察發現部落耆老在採集野菜時常會把野菜旁邊其它地被植物清除，其認為可幫助糯米糰生長得更好，故於試驗中加入除草因子，探討除草是否有助於糯米糰永續採集。

第一節、2006 糯米糰採集試驗

為探討各種採集方式對該物種更新或當地生物多樣性的影響，本研究於 2006/1/13 起，在利嘉林道 14-15 公里處，海拔約 1100 公尺，位置如圖 2，對糯米糰進行採集試驗研究。探討採集強度、頻度對被採集物種的影響。試驗方法如下：

- 1.採集物種之定義：糯米糰，糯米糰為野生植物永續利用試驗地區數量豐富且穩定的地被植物。
- 2.試驗時間：2006/1/13-5/20
- 3.採集強度之定義：本研究中指採集時植株傷口距離莖頂的長度。分為無採集行為、以雙手採摘嫩葉，由莖頂算起約第 4-5 對葉子，約 10-15 公分長之輕度採集、及以刀具整片割取，約 30 公分以上長度之強度採集。
- 4.採集頻度之定義：本研究中指間隔固定時間長度作重覆採集之動作。分為無採集行為、間隔 1 週採集一次、間隔 2 週採集一次、間隔 4 週採集一次。
- 5.除草之定義：將非糯米糰的其它地被植物用鐮刀移除。分為除草與不除草 2 種。
- 6.採集淨產量之定義：本研究指將採集之糯米糰約 10-15 公分之嫩葉挑選出來秤重，以公克重為單位。
- 7.枝條數之定義：本研究指糯米糰植株超過 10 公分以上的分枝數目。
- 8.覆蓋度之定義：本研究指 1m² 小區內糯米糰所佔總面積的百分比。
- 9.採集者：南島採集館採集員，均為達魯瑪克部落居民，1-3 月林盈如女士，4-5 月張彤管小姐。

- 10.樣區設置方式：試驗設計採不完全組合，完全逢機試驗，對3種採集強度、3種採集頻度、除草不除草，共設置18種處理，每處理3重複，每重複1m×1m的小區，共54小區。
- 11.採集對物種個體影響之調查：將調查各小區內採集物種的覆蓋度、超過10公分長之分枝數目、可再被採集為野菜之枝條數和重量。
- 12.其他：除上述外，調查植物時也記錄周遭環境的變化、採集踐踏對土壤影響及動物棲息情況等。

第二節、2007 糯米糰採集試驗

2006年試驗進行至2006/5/20時，檢視試驗結果發現每週一次、每2週一次與每4週一次，3種採集頻度均會使產量顯著減少，故於2006/8/23時重新設計試驗方法，改以每8週一次、每16週一次與每20週一次，3種頻度進行採集。但試驗進行至2006/11/8樣區被破壞故又於2007/2/2重新進行試驗。此外，於野外觀察發現糯米糰於利嘉林道分佈海拔約為1000-1400公尺，但1400公尺處的糯米糰植株形態較1000公尺處短小；又發現大南產業道路於海拔600公尺處即有糯米糰分布，加上植物生長的環境因子中，海拔高度不同，會造成溫度、溼度等氣候因子的差異(賴明洲，2003)，故以400公尺為間隔，比較三種海拔對糯米糰之影響。試驗方法如下：

- 1.採集物種之定義：糯米糰，糯米糰為野生植物永續利用試驗地區數量豐富且穩定的地被植物。
- 2.試驗時間：2007/2/2-6/22
- 3.採集頻度之定義：本研究中指間隔固定時間長度作重覆採集之動作。分為無採集行為、間隔8週採集一次、間隔16週採集一次、間隔20週採集一次。
- 4.除草之定義：將非糯米糰的其它地被植物用鐮刀移除。分為除草與不除草2種。
- 5.採集淨產量之定義：本研究指將採集之糯米糰約10-15公分之嫩葉挑選出來秤重，以公克重為單位。
- 6.枝條數之定義：本研究指糯米糰植株超過10公分以上的分枝數目。
- 7.覆蓋度之定義：本研究指1m²小區內糯米糰所佔總面積的百分比。
- 8.採集者：南島採集館採集員，均為達魯瑪克部落居民，2-5月賴素真小姐，5-6月李千惠女士。
- 9.樣區設置地點：於大南產業道路達魯瑪克舊部落 kapaliwa 旁海拔600

公尺處(座標 250447, 2516905)與利嘉林道海拔 1000 公尺處(座標 253394, 2523056)與海拔 1400 公尺處(座標 249990, 2526331), 共 3 個試驗地。

- 10.樣區設置方式：試驗設計採不完全組合，完全逢機試驗，共設置 15 種處理，每處理 6 重複，每重複 1m×1m 的小區，共 90 小區。
- 11.採集對物種個體影響之調查：將調查各小區內採集物種的覆蓋度、超過 10 公分長之分枝數目、可再被採集為野菜之枝條數和重量。
- 12.其他：除上述外，調查植物時也記錄周遭環境的變化、採集踐踏對土壤影響及動物棲息情況等。
- 13.環境因子：測量每一小區之天空遮蔽度、伴生植物之覆蓋度，以探討上述環境因子與糯米糰覆蓋度是否相關。

第三節、糯米糰採集後生長觀察試驗

為了解糯米糰採集後生長的模式與速率，對照糯米糰採集試驗之試驗結果，以便探討出糯米糰最佳採集策略。實驗方法如下：

- 1.樣區設置地點：與 2007 糯米糰採集試驗相同。
- 2.三個試驗地隨機選取 10 株糯米糰，每株各取一枝條，採集後每月觀察並紀錄其生長長度。
- 3.生長長度定義：由傷口處長出新分枝之總長度。

第四節、統計分析

本試驗結果使用 STATVIEW 統計軟體，以變異數分析-ANOVA 測試不同海拔、採集頻度、採集強度之間是否具有顯著差異，再以 Duncan's 比較處理各平均值差異的顯著性；並以相關分析(correlation)測試糯米糰覆蓋度、枝條數與採集量有無相關；天空遮蔽度、總覆蓋度、海拔與糯米糰覆蓋度有無相關。

第肆章、結果與討論

第一節、2006 糯米糰採集試驗

茲分為採集淨產量、枝條數、覆蓋度三個項目作討論，每一項目中又包含採集頻度、強度與除草與否三個部分。

一、採集淨產量(濕重)

糯米糰採集淨產量(濕重)為本試驗最重要之參考數據，亦為能否永續採集之關鍵；結果顯示，2006 試驗中各種試驗方法均使糯米糰產量下降，無法永續採集，各種處理之差異如表 1。

(一)採集頻度

採集頻度 1 週一次 2 週一次、4 週一次之間的採集淨產量有所差異，整體看來，頻度愈高產量愈低；在手採、不除草的情況下，1 週與 2 週和 1 週與 4 週均有極顯著差異($p<0.01$)；在手採、除草的情況下，1 週與 4 週有極顯著差異($p<0.01$)，2 週與 4 週有顯著差異($p<0.05$)；在刀割、不除草的情況下，各處理間均有極顯著差異($p<0.01$)；在刀割、除草的情況下，1 週與 4 週有顯著差異($p<0.05$)。

1.每週一次

每週採集一次的採集淨產量變化如圖 3，每週採集不論是手採或刀割或除草與否，均使淨產量顯著下降至極低的數量。1 月 13 日第一次採集時，手採、不除草樣區 (W1-S1-C0) 每平方公尺達 53.3 ± 10.4 克，第二次採集時剩 16.3 ± 7.8 克，如此到 2 月份以後，幾乎都不到 10 克。手採、除草區 (W1-S1-C1) 由 28.3 ± 12.5 克，到 2 月時也已不到 10 克。刀割、不除草區 (W1-S2-C0) 在第一、二次分別採集 50.0 ± 13.2 克、 44.3 ± 55.3 克，之後就不到 10 克。刀割、除草區 (W1-S2-C1) 從 31.7 ± 16.0 克，第二次採即已剩 8.3 ± 2.9 克。

2.2 週一次

2 週採集一次的採集淨產量變化如圖 4，2 週採集一次不論是手採或刀割或除草與否，均使淨產量顯著下降。不除草樣區下降至約 10 克，除草樣區則下降至不到 5 克。1 月 13 日第一次採集時，手採、不除草樣區 (W2-S1-C0) 每平方公尺達 21.7 ± 5.8 克，往後大約在 10 克左右。手採、除草區 (W2-S1-C1) 由 31.7 ± 12.6 克，到 2 月時也已不到 5 克。刀割、不除草區 (W2-S2-C0) 從第一次採集的 43.3 ± 16.0 克，之後在 10 克上下擺盪。刀割、除草區 (W2-S2-C1) 從 25.3 ± 17.0 克到不足 5 克。

3.4 週一次

4 週採集一次的採集淨產量變化如圖 5，4 週採集一次不論是手採或刀割或除草與否，均使淨產量略微下降，其下降幅度較每週採集、每 2 週採集一次來得小。手採、不除草樣區 (W4-S1-C0) 1 月 13 日第一次採集時每平方公尺達 26.7 ± 28.9 克，往後仍逐漸下降，5 月 8 日時僅剩 3.0 ± 0.48 克。手採、除草區 (W4-S1-C1) 由 48.3 ± 7.6 克下降至 18.0 ± 12.7 克，3 月下降至 6 ± 3.5 克，4、5 月稍回升至約 13 克。刀割、不除草區 (W4-S2-C0) 從第一次採集的 21.6 ± 2.9 克明顯下降至 4.5 ± 3.7 克。刀割、除草區 (W4-S2-C1) 從 31.7 ± 5.8 克較緩和地下降，5 月份時僅剩 9.3 ± 6.9 克。

(二) 手採嫩葉與刀割

2006 試驗中，依採集強度分為手採嫩葉與刀割兩種強度，不同強度間的採集淨產量有所差異，但整體看來，強度愈高導致產量愈低：在每 1、2 週採集一次、除草或不除草的情況下，手採與刀割均有極顯著差異 ($p < 0.01$)；在 4 週採集一次、不除草的情況下，手採與刀割有極顯著差異 ($p < 0.01$)；在 4 週採集一次、除草的情況下，手採與刀割有顯著差異 ($p < 0.05$)。比較糯米糰以手採嫩葉與刀割處理的採集淨產量變化如圖 6。

1. 手採嫩葉

手採嫩葉的產量無論幾週採集一次或除草與否，均明顯較刀割處理大。1 月 13 日第一次採集時，1 週採集一次、不除草樣區 (W1-S1-C0)，每平方公尺達 53.3 ± 10.4 克，第二次採集時剩 16.3 ± 7.8 克，如此到 2 月份以後，幾乎都不到 10 克。1 週採集一次、除草區 (W1-S1-C1) 為 28.3 ± 12.5 克，到 2 月時也已不到 10 克。2 週採集一次、不除草樣區 (W2-S1-C0) 每平方公尺達 21.7 ± 5.8 克，往後大約在 10 克左右。2 週採集一次、除草區 (W2-S1-C1) 為 31.7 ± 12.6 克，到 2 月時也已不到 5 克。4 週採集一次、不除草樣區 (W4-S1-C0) 每平方公尺達 26.7 ± 28.9 克，往後仍逐漸下降，5 月 8 日時僅剩 3.0 ± 0.48 克。4 週採集一次、除草區 (W4-S1-C1) 由 48.3 ± 7.6 克下降至 18.0 ± 12.7 克，3 月下降至 6 ± 3.5 克，4、5 月稍回升至約 13 克。

2. 刀割

刀割的產量無論幾週採集一次或除草與否，均明顯比手採嫩葉小。1 月 13 日第一次採集時，1 週採集一次、不除草區 (W1-S2-C0) 在第一、二次分別採集 50.0 ± 13.2 克、 44.3 ± 55.3 克，之後就不到 10 克。1 週採集一次、除草區 (W1-S2-C1) 為 31.7 ± 16.0 克，第二次採即已剩 8.3 ± 2.9 克。

2 週採集一次、不除草區 (W2-S2-C0) 從第一次採集的 43.3 ± 16.0 克，之後在 10 克上下擺盪。2 週採集一次、除草區 (W2-S2-C1) 從 25.3 ± 17.0 克到不足 5 克。4 週採集一次、不除草區 (W4-S2-C0) 從第一次採集的 21.6 ± 2.9 克明顯下降至 4.5 ± 3.7 克。4 週採集一次、除草區 (W4-S2-C1) 從 31.7 ± 5.8 克較緩和地下降，5 月份時僅剩 9.3 ± 6.9 克。

(三) 除草與不除草

為探討除草是否對永續採集造成影響，故於試驗設計中加入除草的因子。結果顯示除草與不除草有顯著差異：在每 1、2、4 週採集一次、手採嫩葉的情況下，除草與不除草均有極顯著差異 ($p < 0.01$)；在 2 週採集一次、刀割的情況下，除草與不除草有極顯著差異 ($p < 0.01$)。比較糯米糰以除草與不除草處理的採集淨產量變化如圖 7。

1. 除草

1 月 13 日第一次採集時，1 週採集一次、手採區 (W1-S1-C1) 為 28.3 ± 12.5 克，到 2 月時也已不到 10 克。1 週採集一次、刀割區 (W1-S2-C1) 為 31.7 ± 16.0 克，第二次採即已剩 8.3 ± 2.9 克。2 週採集一次、手採區 (W2-S1-C1) 為 31.7 ± 12.6 克，到 2 月時也已不到 5 克。2 週採集一次、刀割區 (W2-S2-C1) 從 25.3 ± 17.0 克到不足 5 克。4 週採集一次、手採區 (W4-S1-C1) 由 48.3 ± 7.6 克下降至 18.0 ± 12.7 克，3 月下降至 6 ± 3.5 克，4、5 月稍回升至約 13 克。4 週採集一次、刀割區 (W4-S2-C1) 從 31.7 ± 5.8 克較緩和地下降，5 月份時僅剩 9.3 ± 6.9 克。

2. 不除草

1 月 13 日第一次採集時，1 週採集一次、手採樣區 (W1-S1-C0) 每平方公尺達 53.3 ± 10.4 克，第二次採集時剩 16.3 ± 7.8 克，如此到 2 月份以後，幾乎都不到 10 克。1 週採集一次、刀割區 (W1-S2-C0) 在第一、二次分別採集 50.0 ± 13.2 克、 44.3 ± 55.3 克，之後就不到 10 克。2 週採集一次、手採區 (W2-S1-C0) 每平方公尺達 21.7 ± 5.8 克，往後大約在 10 克左右。2 週採集一次、刀割區 (W2-S2-C0) 從第一次採集的 43.3 ± 16.0 克，之後在 10 克上下擺盪。4 週採集一次、手採區 (W4-S1-C0) 1 月 13 日第一次採集時每平方公尺達 26.7 ± 28.9 克，往後仍逐漸下降，5 月 8 日時僅剩 3.0 ± 0.48 克。4 週採集一次、刀割區 (W4-S2-C0) 從第一次採集的從 21.6 ± 2.9 克明顯下降至 4.5 ± 3.7 克。

二、枝條數

糯米糰植株的分枝長度超過 10 公分時，即為可被採集的長度，枝條數愈多則採集量愈多 (正相關， $p < 0.0001$)。

(一)採集頻度

採集頻度 1 週一次、2 週一次、4 週一次之間的糯米糰枝條數有所差異，整體看來，頻度愈高產量愈低：在手採、不除草的情況下，各種頻度之間均有極顯著差異($P<0.01$)；在手採、除草的情況下，1 週與 4 週、2 週與 4 週均有極顯著差異($P<0.01$)；在刀割、不除草的情況下，1 週與 2 週、1 週與 4 週均有極顯著差異($P<0.01$)；在刀割、除草的情況下，各種頻度之間均有極顯著差異($P<0.01$)。

1.1 週一次

1 週採集一次的糯米糰枝條數變化如圖 8，每週採集不論是手採或刀割或除草與否，均使糯米糰的枝條數顯著下降，尤其除草區尤為明顯。1 月 13 日第一次採集時，手採、不除草樣區 (W1-S1-C0) 每平方公尺達 30 ± 4.6 株，第 2 週 32 ± 3.5 株，1 個月後已在 10 株左右擺盪。手採、除草區 (W1-S1-C1) 由 24.0 ± 8.0 株，1 個月後為 8 ± 4.4 株，甚至繼續下降至約 5 株。刀割、不除草區 (W1-S2-C0) 在第一次採集 34 ± 5.3 株，1 個月後剩 15.3 ± 11.0 株，4 個月後為 12 ± 1.0 株。刀割、除草區 (W1-S2-C1) 從 21.0 ± 6.6 株，1 個月後剩 8 ± 3.6 株，最後剩約 5 株。

2.2 週一次

2 週採集一次的糯米糰枝條數變化如圖 9，枝條數普遍因 2 週採集一次而顯著下降，但幅度較每週一次為小，不除草區採集影響不明顯。1 月 13 日第一次採集時，手採、不除草樣區 (W2-S1-C0) 每平方公尺達 17.0 ± 4.0 株，往後曾增加至 32.7 ± 22.0 株，3、4 個月時維持約 22 株。手採、除草區 (W2-S1-C1) 由 23 ± 3.5 株，之後下降至約 10 株。刀割、不除草區 (W2-S2-C0) 從第一次採集的 24.7 ± 9.2 株，後面約在 20 株左右擺盪。刀割、除草區 (W2-S2-C1) 一開始即偏低，僅 14.7 ± 5.7 株，往後則下降至 7、8 株左右。

3.4 週一次

4 週採集一次的糯米糰枝條數變化如圖 10，4 週採集一次而不除草者，糯米糰枝條數變化不大，而有除草者則糯米糰的枝條數有明顯的增加。1 月 13 日第一次採集時，手採、不除草樣區 (W4-S1-C0) 每平方公尺達 27.0 ± 12.1 株，4 個月後降至約 20.3 ± 4.5 株。手採、除草區 (W4-S1-C1) 由 19.3 ± 1.5 株增加至 55.0 ± 21.8 株。刀割、不除草區 (W4-S2-C0) 從第一次採集的 17.0 ± 1.7 株，增加至 20.7 ± 13.2 株。刀割、除草區 (W4-S2-C1) 從 21.3 ± 3.1 株增加至約 30 株。

(二)手採與刀割

2006 試驗中，依採集強度分為手採嫩葉與刀割兩種強度，不同強度間的糯米糰枝條數有所差異，但整體看來，強度愈高導致產量愈低：在每 2、4 週採集一次、不除草的情況下，手採與刀割均有顯著差異($p<0.05$)。比較糯米糰以手採嫩葉與刀割處理的枝條數變化如圖 11。

1. 手採嫩葉

手採嫩葉的產量無論幾週採集一次或除草與否，均明顯較刀割處理大。1 月 13 日第一次採集時，1 週採集一次、不除草樣區 (W1-S1-C0) 每平方公尺達 30 ± 4.6 株，第 2 週 32 ± 3.5 株，1 個月後已在 10 株左右擺盪。1 週採集一次、除草區 (W1-S1-C1) 由 24.0 ± 8.0 株，1 個月後為 8 ± 4.4 株，甚至繼續下降至約 5 株。2 週採集一次、不除草樣區 (W2-S1-C0) 每平方公尺達 17.0 ± 4.0 株，往後曾增加至 32.7 ± 22.0 株，3、4 個月時維持約 22 株。2 週採集一次、除草區 (W2-S1-C1) 由 23 ± 3.5 株，之後下降至約 10 株。4 週採集一次、不除草樣區 (W4-S1-C0) 每平方公尺達 27.0 ± 12.1 株，4 個月後降至約 20.3 ± 4.5 株。4 週採集一次、除草區 (W4-S1-C1) 由 19.3 ± 1.5 株增加至 55.0 ± 21.8 株。

2. 刀割

刀割的產量無論幾週採集一次或除草與否，均明顯比手採嫩葉小。1 月 13 日第一次採集時，1 週採集一次、不除草區 (W1-S2-C0) 在第一次採集 34 ± 5.3 株，1 個月後剩 15.3 ± 11.0 株，4 個月後為 12 ± 1.0 株。1 週採集一次、除草區 (W1-S2-C1) 從 21.0 ± 6.6 株，1 個月後剩 8 ± 3.6 株，最後剩約 5 株。2 週採集一次、不除草區 (W2-S2-C0) 從第一次採集的 24.7 ± 9.2 株，後面約在 20 株左右擺盪。2 週採集一次、除草區 (W2-S2-C1) 一開始即偏低，僅 14.7 ± 5.7 株，往後則下降至 7、8 株左右。4 週採集一次、不除草區 (W4-S2-C0) 從第一次採集的從 17.0 ± 1.7 株，增加至 20.7 ± 13.2 株。4 週採集一次、除草區 (W4-S2-C1) 從 21.3 ± 3.1 株增加至約 30 株。

(三) 除草與不除草

為探討除草是否對永續採集造成影響，故於試驗設計中加入除草的因子，結果顯示除草與不除草間有顯著差異。在 1 週調查一次、無採集的情況下，除草與不除草有極顯著差異($p<0.01$)；在 1 週採集一次、刀割的情況下，除草與不除草有極顯著差異($p<0.01$)；在每 2、4 週採集一次、手採嫩葉的情況下，除草與不除草均有極顯著差異($p<0.01$)。比較糯米糰以除草與不除草處理的枝條數變化如圖 12。

1. 除草

茲分為無採集(對照組)與採集部分探討：

(1)無採集

一個樣區若不採集，大約 4 個月後糯米糰的枝條數達飽和，約為每平方公尺 80 至 100 株。不採集且經常除草者，可能超過 150 株。1 月 13 日第一次調查時，每週調查、無採集區 (W1-S0-C1)，第一次調查時，平均每平方公尺從 35.5 ± 4.4 株，1 個月後達 41 ± 30 株，2 個月達 67.3 ± 16.2 株，3 個月達 137.7 ± 28.3 株，4 個月達 148.3 ± 12.6 株，並還有增加的可能。2 週調查一次、無採集區 (W2-S0-C1)，第一次調查時，平均每平方公尺從 28.3 ± 13.1 株，1 個月後達 46.0 ± 23.1 株，2 個月達 90.0 ± 45.0 株。4 週調查一次、無採集區 (W4-S0-C1)，第一次調查時，平均每平方公尺從 55 ± 15.1 株，1 個月後達 75.3 ± 14.5 株，2 個月後 63.3 ± 8.1 株，3 個月達 80.3 ± 12.1 株。

(2)採集

1 月 13 日第一次採集時，1 週採集一次、手採區 (W1-S1-C1) 由 24.0 ± 8.0 株，1 個月後為 8 ± 4.4 株，甚至繼續下降至約 5 株。1 週採集一次、刀割區 (W1-S2-C1) 從 21.0 ± 6.6 株，1 個月後剩 8 ± 3.6 株，最後剩約 5 株。2 週採集一次、手採區 (W2-S1-C1) 由 23 ± 3.5 株，之後下降至約 10 株。2 週採集一次、刀割區 (W2-S2-C1) 一開始即偏低，僅 14.7 ± 5.7 株，往後則下降至 7、8 株左右。4 週採集一次、手採區 (W4-S1-C1) 由 19.3 ± 1.5 株增加至 55.0 ± 21.8 株。4 週採集一次、刀割區 (W4-S2-C1) 從 21.3 ± 3.1 株增加至約 30 株。

2.不除草

茲分為無採集(對照組)與採集部分探討：

(1)無採集

1 月 13 日第一次調查時，每週調查、無採集區 (W1-S0-C0) 平均每平方公尺 23.3 ± 7.6 株，1 個月後達 48.3 ± 5.8 株，2 個月達 55.0 ± 16.4 株，3 個月達 88 ± 34.0 株，然後些微下降，4 個月後約 80.3 ± 3.8 株。2 週調查一次、無採集 (W2-S0-C0)，第一次調查時，平均每平方公尺從 45.3 ± 4.5 株，1 個月後達 75.7 ± 20.0 株，2 個月達 97 ± 22.5 株。4 週調查一次、無採集 (W4-S0-C0)，第一次調查時，平均每平方公尺從 37 ± 7.2 株，1 個月維持，2 個月 50.3 ± 15.5 株，3 個月後 53 ± 17.1 株。

(2)採集

1 月 13 日第一次調查時，1 週採集一次、手採區 (W1-S1-C0) 每平方公尺達 30 ± 4.6 株，第 2 週 32 ± 3.5 株，1 個月後已在 10 株左右擺盪。

1 週採集一次、刀割區 (W1-S2-C0) 在第一次採集 34 ± 5.3 株，1 個月後剩 15.3 ± 11.0 株，4 個月後為 12 ± 1.0 株。2 週採集一次、手採區 (W2-S1-C0) 每平方公尺達 17.0 ± 4.0 株，往後曾增加至 32.7 ± 22.0 株，3、4 個月時維持約 22 株。2 週採集一次、刀割區 (W2-S2-C0) 從第一次採集的 24.7 ± 9.2 株，後面約在 20 株左右擺盪。1 月 13 日第一次採集時，4 週採集一次、手採區 (W4-S1-C0) 每平方公尺達 27.0 ± 12.1 株，4 個月後降至約 20.3 ± 4.5 株。4 週採集一次、刀割區 (W4-S2-C0) 從第一次採集的從 17.0 ± 1.7 株，增加至 20.7 ± 13.2 株。

三、覆蓋度

糯米糰的覆蓋度也是糯米糰生長的重要指標，覆蓋度愈高則採集量愈多(正相關， $p<0.0001$)。

(一)採集頻度

採集頻度 1 週、2 週、4 週之間的糯米糰覆蓋度均有所差異，整體看來，頻度愈高則覆蓋度愈低：在手採、不除草的情況下，1 週與 2 週、1 週與 4 週均有極顯著差異($P<0.01$)，2 週與 4 週有顯著差異($P<0.05$)；在刀割、不除草的情況下，1 週與 2 週、1 週與 4 週均有極顯著差異($P<0.01$)；在刀割、除草的情況下，1 週與 4 週有極顯著差異($P<0.01$)，2 週與 4 週有顯著差異($P<0.05$)。

1.1 週一次

1 週採集一次的糯米糰覆蓋度百分比變化如圖 13，每週採集不論是手採或刀割或除草與否，均使糯米糰的覆蓋度顯著下降，除草區尤為明顯。1 月 13 日第一次採集時，手採、不除草樣區 (W1-S1-C0) 達 $36.7\pm12.3\%$ ，第 2 週剩 $20\pm8.7\%$ ，1 個月後已不到 10%，2 個月後不到 5%。手採、除草區 (W1-S1-C1) 由 $16.67\pm12.6\%$ ，1 個月後已不到 5%。刀割、不除草區 (W1-S2-C0) 在第一次採集 $26.7\pm11.5\%$ ，1 個月後不到 10%，2 個月後約 5%。刀割、除草區 (W1-S2-C1) 從 $13.3\pm5.8\%$ ，1 個月後即不到 5%。

2.2 週一次

2 週採集一次的糯米糰覆蓋度百分比變化如圖 14，糯米糰覆蓋度數普遍因 2 週採集一次而顯著下降。1 月 13 日第一次採集時，手採、不除草樣區 (W2-S1-C0) 達 $11.7\pm2.9\%$ ，往後有緩慢下降趨勢，5 月 20 日剩 $3.7\pm1.2\%$ 。手採、除草樣區 (W2-S1-C1) 剛開始 $16.7\pm2.9\%$ ，也是緩慢下降至不到 5%。刀割、不除草區 (W2-S2-C0) 從第一次採集的 16.0 ± 5.3

%，緩慢下降至 $5.3 \pm 4.0\%$ 。刀割、除草區 (W2-S2-C1) 一開始即偏低，僅 $11.7 \pm 2.9\%$ ，往後則下降至不到 5%。

3.4 週一次

4 週採集一次的糯米糰覆蓋度百分比變化如圖 15，4 週採集一次，不管除草與否，覆蓋度均顯著下降。1 月 13 日第一次採集時，手採、不除草樣區 (W4-S1-C0) 達 $20 \pm 8.7\%$ ，往後降至約 7%。手採、除草區 (W4-S1-C1) 由 $18.3 \pm 5.8\%$ 下降至 $13.3 \pm 7.6\%$ 。刀割、不除草區 (W4-S2-C0) 從第一次採集的 $13.3 \pm 5.8\%$ ，下降至 $5.0 \pm 0\%$ 。刀割、除草區 (W4-S2-C1) 從 $14.3 \pm 5.1\%$ 下降至 $7.6 \pm 4.0\%$ 。

(二) 手採嫩葉與刀割

2006 試驗中，依採集強度分為手採嫩葉與刀割兩種強度，不同強度間的糯米糰覆蓋度有所差異，但整體看來，強度愈高導致覆蓋度愈低：在 1、2 週採集一次、不除草的情況下，手採與刀割有顯著差異 ($p < 0.05$)。比較糯米糰以手採嫩葉與刀割處理的覆蓋度百分比變化如圖 16。

1. 手採嫩葉

手採嫩葉的覆蓋度無論幾週採集一次或除草與否，均明顯較刀割處理大。1 月 13 日第一次採集時，1 週採集一次、不除草樣區 (W1-S1-C0) 達 $36.7 \pm 12.3\%$ ，第 2 週剩 $20 \pm 8.7\%$ ，1 個月後已不到 10%，2 個月後不到 5%。1 週採集一次、除草區 (W1-S1-C1) 由 16.67 ± 12.6 ，1 個月後已不到 5%。2 週採集一次、不除草樣區 (W2-S1-C0) 達 $11.7 \pm 2.9\%$ ，往後有緩慢下降趨勢，5 月 20 日剩 $3.7 \pm 1.2\%$ 。2 週採集一次、不除草樣區 (W2-S1-C1) 剛開始 $16.7 \pm 2.9\%$ ，也是緩慢下降至不到 5%。4 週採集一次、不除草樣區 (W4-S1-C0) 1 月 13 日第一次採集時達 $20 \pm 8.7\%$ ，往後降至約 7%。4 週採集一次、除草區 (W4-S1-C1) 由 $18.3 \pm 5.8\%$ 下降至 $13.3 \pm 7.6\%$ 。

2. 刀割

刀割的覆蓋度無論幾週採集一次或除草與否，均明顯比手採嫩葉小。1 月 13 日第一次採集時，1 週採集一次、不除草區 (W1-S2-C0) 在第一次採集 $26.7 \pm 11.5\%$ ，1 個月後不到 10%，2 個月後約 5%。1 週採集一次、除草區 (W1-S2-C1) 從 $13.3 \pm 5.8\%$ ，1 個月後即不到 5%。2 週採集一次、不除草區 (W2-S2-C0) 從第一次採集的 $16.0 \pm 5.3\%$ ，緩慢下降至 $5.3 \pm 4.0\%$ 。2 週採集一次、除草區 (W2-S2-C1) 一開始即偏低，僅 $11.7 \pm 2.9\%$ ，往後則下降至不到 5%。4 週採集一次、不除草區 (W4-S2-C0) 從第一次採集的 $13.3 \pm 5.8\%$ ，下降至 $5.0 \pm 0\%$ 。4 週採

集一次、除草區 (W4-S2-C1) 從 $14.3\pm5.1\%$ 下降至 $7.6\pm4.0\%$ 。

(三) 除草與不除草

為探討除草是否對永續採集造成影響，於試驗設計中加入除草的因子，結果顯示除草與不除草有所差異：在 4 週調查一次、無採集的情況下，除草與不除草有顯著差異 ($p<0.05$)；在每 1、2 週採集一次、手採嫩葉的情況下，除草與不除草有極顯著差異 ($p<0.01$)；在 1 週採集一次、刀割的情況下，除草與不除草有極顯著差異 ($p<0.01$)。比較糯米糰以除草與不除草處理的覆蓋度百分比變化如圖 17。

1. 除草

茲分為無採集(對照組)與採集部分探討：

(1) 無採集

一個樣區若不採集，大約 4 個月後糯米糰的覆蓋度達 30-40%，即近飽和；不採集且經常除草者，覆蓋度可能超過 40%。1 月 13 日第一次調查時，每週調查、無採集區 (W1-S0-C1)，第一次調查時，平均每平方公尺從 $23.3\pm5.8\%$ ，1 個月後達 $31.7\pm17.6\%$ ，2 個月達 $28.3\pm14.4\%$ ，3 個月達 $41.7\pm20.2\%$ ，4 個月達約 $45\pm27.8\%$ 。2 週調查一次、無採集區 (W2-S0-C1)，第一次調查時，平均每平方公尺從 $13.3\pm5.8\%$ ，3 個月後達 $38.3\pm27.5\%$ 。4 週調查一次、無採集區 (W4-S0-C1)，第一次調查時，平均每平方公尺從 $16.7\pm2.9\%$ ，1 個月後達 $21.7\pm7.6\%$ ，2 個月後 $36.7\pm12.6\%$ ，3 個月達約 $50.0\pm5.0\%$ ，可能還會增加。

(2) 採集

1 月 13 日第一次採集時，1 週採集一次、手採區 (W1-S1-C1) 由 $16.67\pm12.6\%$ ，1 個月後已不到 5%。1 週採集一次、刀割區 (W1-S2-C1) 從 $13.3\pm5.8\%$ ，1 個月後即不到 5%。2 週採集一次、手樣區 (W2-S1-C1) 剛開始 $16.7\pm2.9\%$ ，也是緩慢下降至不到 5%。2 週採集一次、刀割區 (W2-S2-C1) 一開始即偏低，僅 $11.7\pm2.9\%$ ，往後則下降至不到 5%。4 週採集一次、手採區 (W4-S1-C1) 由 $18.3\pm5.8\%$ 下降至 $13.3\pm7.6\%$ 。4 週採集一次、刀割區 (W4-S2-C1) 從 $14.3\pm5.1\%$ 下降至 $7.6\pm4.0\%$ 。

2. 不除草

茲分為無採集(對照組)與採集部分探討：

(1) 無採集

1 月 13 日第一次調查時，每週調查、無採集區 (W1-S0-C0) 平均每平方公尺從 $13.3\pm2.9\%$ ，1 個月後達 $23.3\pm15.3\%$ ，2 個月達 $30.0\pm5.0\%$ ，3 個月達 $35.0\pm18.0\%$ ，然後達到飽和。2 週調查一次、無採集區

(W2-S0-C0)，第一次調查時，平均每平方公尺從 $30.0 \pm 8.7\%$ ，1 個月後 $26.7 \pm 7.6\%$ 株，2 個月後達 $41.7 \pm 5.8\%$ 而維持。4 週調查一次、無採集區 (W4-S0-C0)，第一次調查時，平均每平方公尺從 $15 \pm 8.7\%$ ，陸續增加，1 個月後達 $16.7 \pm 2.9\%$ ，2 個月 $20.0 \pm 0\%$ ，3 個月後 $28.3 \pm 2.9\%$ 。

(2)採集

1 月 13 日第一次採集時，1 週採集一次、手採區 (W1-S1-C0) 達 $36.7 \pm 12.3\%$ ，第 2 週剩 $20 \pm 8.7\%$ ，1 個月後已不到 10%，2 個月後不到 5%。1 週採集一次、刀割區 (W1-S2-C0) 在第一次採集 $26.7 \pm 11.5\%$ ，1 個月後不到 10%，2 個月後約 5%。2 週採集一次、手採區 (W2-S1-C0) 達 $11.7 \pm 2.9\%$ ，往後有緩慢下降趨勢，5 月 20 日剩 $3.7 \pm 1.2\%$ 。2 週採集一次、刀割區 (W2-S2-C0) 從第一次採集的 $16.0 \pm 5.3\%$ ，緩慢下降至 $5.3 \pm 4.0\%$ 。4 週採集一次、手採樣區 (W4-S1-C0) 1 月 13 日第一次採集時達 $20 \pm 8.7\%$ ，往後降至約 7%。4 週採集一次、刀割區 (W4-S2-C0) 從第一次採集的從 $13.3 \pm 5.8\%$ ，下降至 $5.0 \pm 0\%$ 。

第二節、2007 糯米糰採集試驗

茲分為採集淨產量、枝條數、覆蓋度三個項目作討論，每一項目中又包含採集頻度、海拔高度與除草與否三個部分。

一、採集淨產量(濕重)

糯米糰採集淨產量(濕重)為本試驗最重要之參考數據，亦為能否永續採集之關鍵；結果顯示，4 週採集一次均使淨產量明顯下降；8 週採集一次在低海拔大致能維持產量不減少，但在中、高海拔的產量會略為減少；16 與 20 週採集一次在低、中、高海拔上均無顯著差異，並且能使產量增加，可達到永續採集，各種處理之差異如表 2。

(一)採集頻度

採集頻度 4 週一次、8 週一次、16 週一次、20 週一次之間的採集淨產量有所差異，整體看來，頻度愈高產量愈低：在低海拔、不除草情況下，8 週與 16 週有顯著差異($p < 0.05$)；在中海拔、不除草情況下，4 週與 16 週或 20 週均有極顯著差異($p < 0.01$)，8 週與 4 週、16 週或 20 週均有顯著差異($p < 0.05$)。

1.4 週一次

4 週採集一次的採集淨產量變化如圖 18，4 週採集一次均使淨產量

明顯下降。海拔 1000 公尺不除草區 (W4-E2-C0) 從第一次採集的從 21.6 ± 2.9 克明顯下降至 4.5 ± 3.7 克。海拔 1000 公尺除草區 (W4-E2-C1) 從 31.7 ± 5.8 克較緩和地下降，5 月份時僅剩 9.3 ± 6.9 克。

2.8 週一次

8 週採集一次的糯米糰採集淨產量變化如圖 19，8 週採集一次不除草在低海拔尚能維持產量不減少，但在中、高海拔的產量略為減少。2 月 3 日第一次採集時，海拔 600 公尺不除草樣區 (W8-E1-C0)，每平方公尺達 119.2 ± 95.0 克，第二次採集時降至 77.5 ± 62.8 克，第三次採集時回復到 190 ± 152.5 克。海拔 1000 公尺不除草樣區 (W8-E2-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 95 ± 53.0 克，第二次採集時降至 63.3 ± 46.0 克，第三次採集時略升至 66.7 ± 34.9 克。海拔 1400 公尺不除草樣區 (W8-E3-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 184.2 ± 30.5 克，第二次採集時增加至 272.5 ± 28.1 克，第三次採集時降至 136.7 克。海拔 1400 公尺除草樣區 (W8-E3-C1)，第一次採集時，每平方公尺達 98.3 ± 24.0 克，第二次採集時略增至 112.5 ± 33.6 克，第三次採集時略降為 105 ± 42.9 克。

3.16 週一次

16 週採集一次的採集淨產量變化如圖 20，16 週採集一次在低、中、高海拔上均無顯著差異。2 月 3 日第一次採集時，海拔 600 公尺不除草樣區 (W16-E1-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 106.2 ± 47.1 克，第二次採集時增加至 244.2 ± 163.5 克。海拔 1000 公尺不除草樣區 (W16-E2-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 100.8 ± 54.4 克，第二次採集時略升為 113.3 ± 95.6 克。海拔 1400 公尺不除草樣區 (W16-E3-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 137.5 ± 81.2 克，第二次採集時達 217.5 ± 82.8 克。海拔 1400 公尺除草樣區 (W16-E3-C1)，第一次採集時，每平方公尺為 66.7 ± 22.3 克，第二次採集時達 109.2 ± 130.5 克。

4.20 週一次

20 週採集一次的採集淨產量變化如圖 21，20 週採集一次在低、中、高海拔上均無顯著差異。2 月 3 日第一次採集時，海拔 600 公尺不除草樣區 (W20-E1-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 68.3 ± 35.7 克，第二次採集時增加至 129.2 ± 77.9 克。海拔 1000 公尺不除草樣區 (W20-E2-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 134.2 ± 55.5 克，第二次採集時略升為 153.3 ± 71.4 克。海拔 1400 公尺不除草樣區 (W20-E3-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 158.3 ± 73.6 克，第二次採集時達 255.8 ± 32.5 克。海拔 1400 公尺除草樣區 (W20-E3-C1)，第一次採集時，每平方公尺達 101.7 ± 28.8

克，第二次採集時略升為 105 ± 44.0 克。

(二)海拔高度

2007 試驗中分為 600 公尺、1000 公尺、1400 公尺三種海拔高度，整體看來海拔高度沒有造成糯米糰淨產量太大的差異，除了在 16 週採集一次、不除草的情況下，低海拔與中海拔之間有顯著差異($p < 0.05$)以外，其他情況均無顯著差異。比較糯米糰於低、中、高海拔，在各情況下之淨產量變化如圖 22。

1.海拔 600 公尺

無論是 8 週、16 週或 20 週採集一次均無顯著差異。2 月 3 日第一次採集時，8 週採集一次不除草樣區(W8-E1-C0)，每平方公尺達 119.2 ± 95.0 克，第二次採集時降至 77.5 ± 62.8 克，第三次採集時回復到 190 ± 152.5 克。16 週採集一次不除草樣區(W16-E1-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 106.2 ± 47.1 克，第二次採集時增加至 244.2 ± 163.5 克。20 週採集一次不除草樣區(W20-E1-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 68.3 ± 35.7 克，第二次採集時增加至 129.2 ± 77.9 克。

2.海拔 1000 公尺

4 週採集一次使產量下降，但 8 週、16 週或 20 週採集一次均無顯著差異。4 週採集一次不除草區(W4-E2-C0)從第一次採集的從 21.6 ± 2.9 克明顯下降至 4.5 ± 3.7 克。4 週採集一次除草區(W4-E2-C1)從 31.7 ± 5.8 克較緩和地下降，5 月份時僅剩 9.3 ± 6.9 克。8 週採集一次不除草樣區(W8-E2-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 95 ± 53.0 克，第二次採集時降至 63.3 ± 46.0 克，第三次採集時略升至 66.7 ± 34.9 克。16 週採集一次不除草樣區(W16-E2-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 100.8 ± 54.4 克，第二次採集時略升為 113.3 ± 95.6 克。20 週採集一次不除草樣區(W20-E2-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 134.2 ± 55.5 克，第二次採集時略升為 153.3 ± 71.4 克。

3.海拔 1400 公尺

無論是 8 週、16 週或 20 週採集一次或除草不除草處理均無顯著差異。2 月 3 日第一次採集時，8 週採集一次不除草樣區(W8-E3-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 184.2 ± 30.5 克，第二次採集時增加至 272.5 ± 28.1 克，第三次採集時降至 136.7 克。8 週採集一次除草樣區(W8-E3-C1)，第一次採集時，每平方公尺達 98.3 ± 24.0 克，第二次採集時略增至 112.5 ± 33.6 克，第三次採集時略降為 105 ± 42.9 克。16 週採集一次不除草樣區(W16-E3-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 137.5 ± 81.2

克，第二次採集時達 217.5 ± 82.8 克。16 週採集一次除草樣區 (W16-E3-C1)，第一次採集時，每平方公尺為 66.7 ± 22.3 克，第二次採集時達 109.2 ± 130.5 克。20 週採集一次不除草樣區 (W20-E3-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 158.3 ± 73.6 克，第二次採集時達 255.8 ± 32.5 克。20 週採集一次除草樣區 (W20-E3-C1)，第一次採集時，每平方公尺達 101.7 ± 28.8 克，第二次採集時略升為 105 ± 44.0 克。

(三) 除草與不除草

為探討除草是否對永續採集造成影響，於試驗設計中加入除草的因子，結果顯示無論幾週採集一次，於中、高海拔的情況下除草與不除草均無顯著差異。比較糯米糰以除草與不除草處理的採集淨產量變化如圖 23。

1. 除草

4 週採集一次海拔 1000 公尺區 (W4-E2-C1) 從 31.7 ± 5.8 克較緩和地下降，5 月份時僅剩 9.3 ± 6.9 克。8 週採集一次海拔 1400 公尺區 (W8-E3-C1)，第一次採集時，每平方公尺達 98.3 ± 24.0 克，第二次採集時略增至 112.5 ± 33.6 克，第三次採集時略降為 105 ± 42.9 克。16 週採集一次海拔 1400 公尺區 (W16-E3-C1)，第一次採集時，每平方公尺為 66.7 ± 22.3 克，第二次採集時達 109.2 ± 130.5 克。20 週採集一次海拔 1400 公尺區 (W20-E3-C1)，第一次採集時，每平方公尺達 101.7 ± 28.8 克，第二次採集時略升為 105 ± 44.0 克。

2. 不除草

4 週採集一次海拔 1000 公尺區 (W4-E2-C0) 從第一次採集的 21.6 ± 2.9 克明顯下降至 4.5 ± 3.7 克。8 週採集一次海拔 600 公尺樣區 (W8-E1-C0)，每平方公尺達 119.2 ± 95.0 克，第二次採集時降至 77.5 ± 62.8 克，第三次採集時回復到 190 ± 152.5 克。8 週採集一次海拔 1000 公尺區 (W8-E2-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 95 ± 53.0 克，第二次採集時降至 63.3 ± 46.0 克，第三次採集時略升至 66.7 ± 34.9 克。8 週採集一次海拔 1400 公尺區 (W8-E3-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 184.2 ± 30.5 克，第二次採集時增加至 272.5 ± 28.1 克，第三次採集時降至 136.7 克。16 週採集一次海拔 600 公尺區 (W16-E1-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 106.2 ± 47.1 克，第二次採集時增加至 244.2 ± 163.5 克。16 週採集一次海拔 1000 公尺區 (W16-E2-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 100.8 ± 54.4 克，第二次採集時略升為 113.3 ± 95.6 克。16 週採集一次海拔 1400 公尺區 (W16-E3-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 137.5 ± 81.2 克，

第二次採集時達 217.5 ± 82.8 克。20 週採集一次海拔 600 公尺區 (W20-E1-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 68.3 ± 35.7 克，第二次採集時增加至 129.2 ± 77.9 克。20 週採集一次海拔 1000 公尺區 (W20-E2-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 134.2 ± 55.5 克，第二次採集時略升為 153.3 ± 71.4 克。20 週採集一次海拔 1400 公尺區 (W20-E3-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 158.3 ± 73.6 克，第二次採集時達 255.8 ± 32.5 克。

二、枝條數

糯米糰植株的分枝長度超過 10 公分時，即為可被採集的長度，枝條數愈多則採集量愈多(正相關， $p < 0.0001$)。

(一)採集頻度

採集頻度 4 週一次、8 週一次、16 週一次、20 週一次之間的採集淨產量有所差異，整體看來，頻度愈高枝條數愈低；在高海拔、不除草情況下，16 週與 20 週有顯著差異($p < 0.05$)；在高海拔、除草情況下，8 週與 16 週或 20 週均有極顯著差異($p < 0.01$)。

1.4 週一次

4 週採集一次的糯米糰枝條數變化如圖 24，4 週採集一次、中海拔，糯米糰枝條數有些微的增加。1 月 13 日第一次採集時。中海拔、不除草區 (W4-E2-C0) 從第一次採集的從 17.0 ± 1.7 株，增加至 20.7 ± 13.2 株。中海拔、除草區 (W4-E2-C1) 從 21.3 ± 3.1 株增加至約 30 株。

2.8 週一次

8 週採集一次的糯米糰枝條數變化如圖 25，8 週採集一次在低、中、高海拔枝條數無顯著差異。2 月 3 日第一次採集時，海拔 600 公尺不除草樣區 (W8-E1-C0)，每平方公尺達 81.3 ± 60.0 株，第二次採集時增加至 104.8 ± 95.1 株，第三次採集時略降至 98.8 ± 70.8 株。海拔 1000 公尺不除草樣區 (W8-E2-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 62 ± 25.9 株，第二次採集時略降至 52.8 ± 31.4 株，第三次採集時降至 43.5 ± 18.6 株。海拔 1400 公尺不除草樣區 (W8-E3-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 317 ± 117.0 株，第二次採集時增加至 415.5 ± 77.5 株，第三次採集時降至 189.5 ± 51.7 株。海拔 1400 公尺除草樣區 (W8-E3-C1)，第一次採集時，每平方公尺達 104.8 ± 39.1 株，第二次採集時略增至 176.5 ± 58.0 株，第三次採集時略降為 149 ± 64.0 株。

3.16 週一次

16 週採集一次的糯米糰枝條數變化如圖 26，16 週採集一次在低、

中、高海拔枝條數變化均無顯著差異。2月3日第一次採集時，海拔 600 公尺不除草樣區(W16-E1-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 72.6 ± 40.5 株，第二次採集時略增至 75.2 ± 30.4 株。海拔 1000 公尺不除草樣區(W16-E2-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 83 ± 23.7 株，第二次採集時降至 58.2 ± 35.7 株。海拔 1400 公尺不除草樣區(W16-E3-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 223.5 ± 194.0 株，第二次採集時驟降至 62.5 ± 83.5 株。海拔 1400 公尺除草樣區(W16-E3-C1)，第一次採集時，每平方公尺為 124.2 ± 59.0 株，第二次採集時降低至 69.2 ± 44.3 株。

4.20 週一次

20 週採集一次的枝條數變化如圖 27，20 週採集一次在低、中、高海拔枝條數變化均無顯著差異。2月3日第一次採集時，海拔 600 公尺不除草樣區(W20-E1-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 51.5 ± 17.5 株，第二次採集時增加至 68.8 ± 50.7 株。海拔 1000 公尺不除草樣區(W20-E2-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 90.3 ± 35.6 株，第二次採集時略降至 84.7 ± 43.8 株。海拔 1400 公尺不除草樣區(W20-E3-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 238.2 ± 119.0 株，第二次採集時達 316.8 ± 124.6 株。海拔 1400 公尺除草樣區(W20-E3-C1)，第一次採集時，每平方公尺達 172.3 ± 61.9 株，第二次採集時略降為 123.8 ± 50.8 株。

(二)海拔高度

2007 試驗中分為 600 公尺、1000 公尺、1400 公尺三種海拔高度，三種海拔中各種採集處理間糯米糰枝條數均無顯著差異。比較糯米糰於低、中、高海拔，在各情況下之枝條數變化如圖 28。

1.海拔 600 公尺

無論是 8 週、16 週或 20 週採集一次均無顯著差異。2月3日第一次採集時，8 週採集一次不除草樣區(W8-E1-C0)，每平方公尺達 81.3 ± 60.0 株，第二次採集時增加至 104.8 ± 95.1 株，第三次採集時略降至 98.8 ± 70.8 株。16 週採集一次不除草樣區(W16-E1-C0)，2月3日第一次採集時，每平方公尺達 72.6 ± 40.5 株，第二次採集時略增至 75.2 ± 30.4 株。20 週採集一次不除草樣區(W20-E1-C0)，2月3日第一次採集時，每平方公尺達 51.5 ± 17.5 株，第二次採集時增加至 68.8 ± 50.7 株。

2.海拔 1000 公尺

無論是 4 週、8 週、16 週或 20 週採集一次枝條數均無顯著差異。4 週採集一次不除草區(W4-E2-C0)從 1 月 13 日第一次採集的從 17.0 ± 1.7 株，增加至 20.7 ± 13.2 株。4 週採集一次除草區(W4-E2-C1)從 21.3 ± 3.1

株增加至約 30 株。8 週採集一次不除草樣區(W8-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 62 ± 25.9 株，第二次採集時略降至 52.8 ± 31.4 株，第三次採集時降至 43.5 ± 18.6 株。16 週採集一次不除草樣區(W16-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 83 ± 23.7 株，第二次採集時降至 58.2 ± 35.7 株。20 週採集一次不除草樣區(W20-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 90.3 ± 35.6 株，第二次採集時略降至 84.7 ± 43.8 株。

3. 海拔 1400 公尺

8 週與 16 週或 20 週採集一次枝條數有顯著差異，但 16 與 20 週採集一次則無顯著差異。2 月 3 日第一次採集時，8 週採集一次不除草樣區(W8-E3-C0)，每平方公尺達 317 ± 117.0 株，第二次採集時增加至 415.5 ± 77.5 株，第三次採集時降至 189.5 ± 51.7 株。8 週採集一次除草樣區(W8-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 104.8 ± 39.1 株，第二次採集時略增至 176.5 ± 58.0 株，第三次採集時略降為 149 ± 64.0 株。16 週採集一次不除草樣區(W16-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 223.5 ± 194.0 株，第二次採集時驟降至 62.5 ± 83.5 株。16 週採集一次除草樣區(W16-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺為 124.2 ± 59.0 株，第二次採集時降低至 69.2 ± 44.3 株。20 週採集一次不除草樣區(W20-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 238.2 ± 119.0 株，第二次採集時達 316.8 ± 124.6 株。20 週採集一次除草樣區(W20-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 172.3 ± 61.9 株，第二次採集時略降為 123.8 ± 50.8 株。

(三) 除草與不除草

為探討除草是否對永續採集造成影響，於試驗設計中加入除草的因子，結果顯示只有在 20 週採集一次、高海拔的情況下，除草與不除草有顯著差異($p < 0.05$)。比較糯米糰以除草與不除草處理的枝條數變化如圖 29。

1. 除草

4 週或 8 週採集一次無顯著差異，但 16 週或 20 週採集一次則有顯著差異。4 週採集一次中海拔區(W4-E2-C1)從 1 月 13 日第一次採集時 21.3 ± 3.1 株增加至約 30 株。8 週採集一次高海拔區(W8-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 104.8 ± 39.1 株，第二次採集時略增至 176.5 ± 58.0 株，第三次採集時略降為 149 ± 64.0 株。16 週採集一次海拔 1400 公尺區(W16-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺為

124.2±59.0 株，第二次採集時降低至 69.2±44.3 株。20 週採集一次海拔 1400 公尺區(W20-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 172.3±61.9 株，第二次採集時略降為 123.8±50.8 株。

2. 不除草

4 週採集一次中海拔區 (W4-E2-C0) 從 1 月 13 日第一次採集的從 17.0±1.7 株，增加至 20.7±13.2 株。8 週採集一次海拔 600 公尺區 (W8-E1-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 81.3±60.0 株，第二次採集時增加至 104.8±95.1 株，第三次採集時略降至 98.8±70.8 株。8 週採集一次海拔 1000 公尺區(W8-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 62±25.9 株，第二次採集時略降至 52.8±31.4 株，第三次採集時降至 43.5±18.6 株。8 週採集一次海拔 1400 公尺區(W8-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 317±117.0 株，第二次採集時增加至 415.5±77.5 株，第三次採集時降至 189.5±51.7 株。16 週採集一次海拔 600 公尺區(W16-E1-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 72.6±40.5 株，第二次採集時略增至 75.2±30.4 株。16 週採集一次海拔 1000 公尺區 (W16-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 83±23.7 株，第二次採集時降至 58.2±35.7 株。16 週採集一次海拔 1400 公尺區 (W16-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 223.5±194.0 株，第二次採集時驟降至 62.5±83.5 株。20 週採集一次海拔 600 公尺區 (W20-E1-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 51.5±17.5 株，第二次採集時增加至 68.8±50.7 株。20 週採集一次海拔 1000 公尺區 (W20-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 90.3±35.6 株，第二次採集時略降至 84.7±43.8 株。20 週採集一次海拔 1400 公尺區 (W20-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 238.2±119.0 株，第二次採集時達 316.8±124.6 株。

三、覆蓋度

(一)採集頻度

採集頻度 4 週、8 週、16 週、20 週一次之間的覆蓋度有所差異，整體看來，頻度愈高覆蓋度愈低：在中海拔、不除草情況下，8 週與 20 週有顯著差異($p<0.05$)；在高海拔、不除草情況下，8 週與 20 週均有顯著差異($p<0.05$)；在高海拔、除草情況下，8 週與 16 週、16 週與 20 週均有顯著差異($p<0.05$)。

1.4 週一次

4 週採集一次的糯米糰覆蓋度百分比變化如圖 30，4 週採集一次，不管除草與否，覆蓋度有顯著差異。1 月 13 日第一次採集時，中海拔不除草區 (W4-E2-C0) 從第一次採集的從 $13.3 \pm 5.8\%$ ，下降至 $5.0 \pm 0\%$ 。中海拔除草區 (W4-E2-C1) 從 $14.3 \pm 5.1\%$ 下降至 $7.6 \pm 4.0\%$ 。

2.8 週一次

8 週採集一次的糯米糰覆蓋度百分比變化如圖 31，8 週採集一次在低、中、高海拔覆蓋度無顯著差異。2 月 3 日第一次採集時，海拔 600 公尺不除草樣區 (W8-E1-C0)，每平方公尺達 $34.2 \pm 16.9\%$ ，第二次採集時略降至 $27.5 \pm 20.2\%$ ，第三次採集時增加至 $36.7 \pm 26.0\%$ 。海拔 1000 公尺不除草樣區 (W8-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $29.2 \pm 12.8\%$ ，第二次採集時降低至 $15.8 \pm 8.0\%$ ，第三次採集時略升至 $19.2 \pm 5.8\%$ 。海拔 1400 公尺不除草樣區 (W8-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $50 \pm 11.0\%$ ，第二次採集時略降至 $45 \pm 18.7\%$ ，第三次採集時降至 $34.2 \pm 23.5\%$ 。海拔 1400 公尺除草樣區 (W8-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $33.3 \pm 7.5\%$ ，第二次採集時降低至 $16.7 \pm 6.0\%$ ，第三次採集時增加至 $32.5 \pm 21.2\%$ 。

3.16 週一次

16 週採集一次的糯米糰覆蓋度百分比變化如圖 32，16 週採集一次在低、中、高海拔覆蓋度無顯著差異。2 月 3 日第一次採集時，海拔 600 公尺不除草樣區 (W16-E1-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 $24.2 \pm 13.2\%$ ，第二次採集時略增至 $31.7 \pm 17.5\%$ 。海拔 1000 公尺不除草樣區 (W16-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $25.8 \pm 8.0\%$ ，第二次採集時略降至 $22.5 \pm 12.1\%$ 。海拔 1400 公尺不除草樣區 (W16-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $48.3 \pm 23.8\%$ ，第二次採集時略降至 $43.8 \pm 33.6\%$ 。海拔 1400 公尺除草樣區 (W16-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺為 $29.2 \pm 13.2\%$ ，第二次採集時增加至 $40 \pm 21.9\%$ 。

4.20 週一次

20 週採集一次的糯米糰覆蓋度百分比變化如圖 33，20 週採集一次在低、中、高海拔均無顯著差異。2 月 3 日第一次採集時，海拔 600 公尺不除草樣區 (W20-E1-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $24.2 \pm 9.2\%$ ，第二次採集時略降至 $20.8 \pm 14.6\%$ 。海拔 1000 公尺不除草樣區 (W20-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $25.8 \pm 5.8\%$ ，第二次採集時略增至 $27.5 \pm 11.7\%$ 。海拔 1400 公尺不除草樣區 (W20-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $48.3 \pm 24.2\%$ ，第

二次採集時增加至 $54.2 \pm 17.4\%$ 。海拔 1400 公尺除草樣區(W20-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $35.8 \pm 12.8\%$ ，第二次採集時略降為 $26.7 \pm 7.5\%$ 。

(二)海拔高度

2007 試驗中分為 600 公尺、1000 公尺、1400 公尺三種海拔高度，三種海拔中各種採集處理間糯米糰覆蓋度百分比均無顯著差異，只有在無採集、不除草的情況下，低海拔與高海拔之間有極顯著差異($p < 0.01$)，中海拔與高海拔之間有顯著差異($p < 0.05$)。比較糯米糰於低、中、高海拔，在各情況下之覆蓋度百分比變化如圖 34。

1.海拔 600 公尺

無論是 8 週、16 週或 20 週採集一次大致上均無顯著差異。2 月 3 日第一次採集時，8 週採集一次不除草樣區(W8-E1-C0)，每平方公尺達 $34.2 \pm 16.9\%$ ，第二次採集時略降至 $27.5 \pm 20.2\%$ ，第三次採集時增加至 $36.7 \pm 26.0\%$ 。16 週採集一次不除草樣區(W16-E1-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 $24.2 \pm 13.2\%$ ，第二次採集時略增至 $31.7 \pm 17.5\%$ 。20 週採集一次不除草樣區(W20-E1-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $24.2 \pm 9.2\%$ ，第二次採集時略降至 $20.8 \pm 14.6\%$ 。

2.海拔 1000 公尺

4 週採集一次覆蓋度有顯著差異，但 8 週、16 週或 20 週採集一次糯米糰覆蓋度無顯著差異。4 週採集一次不除草區(W4-E2-C0)從 1 月 13 日第一次採集的從 $13.3 \pm 5.8\%$ ，下降至 $5.0 \pm 0\%$ 。4 週採集一次除草區(W4-E2-C1)從 $14.3 \pm 5.1\%$ 下降至 $7.6 \pm 4.0\%$ 。8 週採集一次不除草樣區(W8-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $29.2 \pm 12.8\%$ ，第二次採集時降低至 $15.8 \pm 8.0\%$ ，第三次採集時略升至 $19.2 \pm 5.8\%$ 。16 週採集一次不除草樣區(W16-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $25.8 \pm 8.0\%$ ，第二次採集時略降至 $22.5 \pm 12.1\%$ 。20 週採集一次不除草樣區(W20-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $25.8 \pm 5.8\%$ ，第二次採集時略增至 $27.5 \pm 11.7\%$ 。

3.海拔 1400 公尺

8 週、16 週或 20 週採集一次覆蓋度無顯著差異。8 週採集一次不除草樣區(W8-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $50 \pm 11.0\%$ ，第二次採集時略降至 $45 \pm 18.7\%$ ，第三次採集時降至 $34.2 \pm 23.5\%$ 。8 週採集一次除草樣區(W8-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $33.3 \pm 7.5\%$ ，第二次採集時降低至 $16.7 \pm 6.0\%$ ，第三次採集時增加至

32.5±21.2%。16 週採集一次不除草樣區(W16-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 48.3±23.8%，第二次採集時略降至 43.8±33.6%。16 週採集一次除草樣區(W16-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺為 29.2±13.2%，第二次採集時增加至 40±21.9%。20 週採集一次不除草樣區(W20-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 48.3±24.2%，第二次採集時增加至 54.2±17.4%。海拔 20 週採集一次除草樣區(W20-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 35.8±12.8%，第二次採集時略降為 26.7±7.5%。

(三)除草與不除草

為探討除草是否對永續採集造成影響，於試驗設計中加入除草的因子，結果顯示只有在 20 週採集一次、高海拔的情況下，除草與不除草有顯著差異($p<0.05$)。比較糯米糰以除草與不除草處理的覆蓋度百分比變化如圖 35。

1.除草

4 週與 20 週採集一次會使覆蓋度略為下降，而 8 週或 16 週採集一次則能使覆蓋度維持。4 週採集一次海拔 1000 公尺區(W4-E2-C1)從 14.3±5.1%下降至 7.6±4.0%。8 週採集一次海拔 1400 公尺區(W8-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 33.3±7.5%，第二次採集時降低至 16.7±6.0%，第三次採集時增加至 32.5±21.2%。16 週採集一次海拔 1400 公尺區(W16-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺為 29.2±13.2%，第二次採集時增加至 40±21.9%。20 週採集一次海拔 1400 公尺區(W20-E3-C1)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 35.8±12.8%，第二次採集時略降為 26.7±7.5%。

2.不除草

4 週採集一次海拔 1000 公尺區(W4-E2-C0)從第一次採集的從 13.3±5.8%，下降至 5.0±0%。2 月 3 日第一次採集時，8 週採集一次海拔 600 公尺區(W8-E1-C0)，每平方公尺達 34.2±16.9%，第二次採集時略降至 27.5±20.2%，第三次採集時增加至 36.7±26.0%。8 週採集一次海拔 1000 公尺區(W8-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 29.2±12.8%，第二次採集時降低至 15.8±8.0%，第三次採集時略升至 19.2±5.8%。8 週採集一次海拔 1400 公尺區(W8-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 50±11.0%，第二次採集時略降至 45±18.7%，第三次採集時降至 34.2±23.5%。16 週採集一次海拔 600 公尺區(W16-E1-C0)，第一次採集時，每平方公尺達 24.2±13.2%，第二次採集時略增至 31.7±17.5%。

16 週採集一次海拔 1000 公尺區(W16-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $25.8 \pm 8.0\%$ ，第二次採集時略降至 $22.5 \pm 12.1\%$ 。16 週採集一次海拔 1400 公尺區(W16-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $48.3 \pm 23.8\%$ ，第二次採集時略降至 $43.8 \pm 33.6\%$ 。20 週採集一次海拔 600 公尺區(W20-E1-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $24.2 \pm 9.2\%$ ，第二次採集時略降至 $20.8 \pm 14.6\%$ 。20 週採集一次海拔 1000 公尺區(W20-E2-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $25.8 \pm 5.8\%$ ，第二次採集時略增至 $27.5 \pm 11.7\%$ 。20 週採集一次海拔 1400 公尺區(W20-E3-C0)，2 月 3 日第一次採集時，每平方公尺達 $48.3 \pm 24.2\%$ ，第二次採集時增加至 $54.2 \pm 17.4\%$ 。

第三節、枝條數與採集淨產量之關係

由試驗結果發現不同頻度之採集淨產量與枝條數趨勢有所差異：每 1. 2. 4 週採集一次時，採集淨產量與枝條數均顯著下降，但比較兩者之下降趨勢，可發現枝條數下降的幅度明顯較採集淨產量小，如圖 36，推論在採集後雖長出不少枝條，但因採集間隔時間過短導致枝條來不及生長至原採集長度，較為短小，故雖有一定數目的枝條但採集淨產量顯著下降無法維持，因此無法達到永續採集。反觀每 8. 16. 20 週採集一次時，採集淨產量與枝條數趨勢相似，如圖 37，推論在採集後因間隔足夠的時間使枝條生長至原採集長度，故可維持產量，較可能達到永續採集。故考慮使枝條有足夠時間長到原採集長度，建議需間隔 8 周左右再進行下一次採集。

第四節、糯米糰採集後生長觀察試驗

為了解糯米糰採集後枝條生長長度與時間之關係，故於 2007 年進行糯米糰採集後生長觀察試驗，試驗結果茲分為三個海拔作探討，如圖 38。

一、海拔 600 公尺

試驗結果顯示於海拔 600 公尺，約需 10.6 週可採集長度(15-20 公分長)。2 月 3 日進行採集，8 週後植株由傷口處平均長出 13.68 ± 4.4 公分的枝條，16 週後平均長出 19 ± 9.1 公分的枝條，20 週後平均長出 29.75 ± 12.9 公分的枝條，且還有繼續生長的可能。

二、海拔 1000 公尺

試驗結果顯示於海拔 1000 公尺，約 4 週即達到可採集長度(15-20 公分長)。2 月 3 日進行採集，七週後植株由傷口處平均長出 32 ± 8.4 公分的枝條，十 1 週後平均長出 42.7 ± 15.1 公分的枝條，且還有繼續生長的可能。

三、海拔 1400 公尺

試驗結果顯示於海拔 1400 公尺，約需 12.4 週才能達到可採集長度(15-20 公分長)。2 月 3 日進行採集，8 週後植株由傷口處平均長出 13.68 ± 4.4 公分的枝條，16 週後平均長出 19 ± 9.1 公分的枝條，20 週後平均長出 29.75 ± 12.9 公分的枝條，且還有繼續生長的可能。

另外，為評估糯米糰可用產量，亦進行糯米糰長度與重量關係之測量，選定 16 枝不同長度與重量的枝條進行簡單迴歸分析($y = 0.0696x - 0.4908$, $R^2 = 0.9554$)，結果如圖 39，未來將可利用此迴歸公式探討整條林道糯米糰之總產量。



第伍章、綜合討論

永續採集之探討

1 週、2 週或 4 週採集一次均使採集淨產量、覆蓋度與枝條數均顯著下降，再以海拔 1000 公尺糯米糰採集後生長速率公式($y = 3.9597x + 1.1419$, $R^2 = 0.9846$)計算，1 週、2 週或 4 週採集一次時，植株尚來不及長到可採集長度 15-20 公分長，故推論可能無法達到永續採集。8 週、16 週、20 週採集一次的採集淨產量、覆蓋度與枝條數均與第一次採集無顯著差異，且三者趨勢相似，再以糯米糰採集後生長速率公式(低海拔： $y = 1.3632x + 0.6125$, $R^2 = 0.9558$ 中海拔： $y = 3.9597x + 1.1419$, $R^2 = 0.9846$ 高海拔： $y = 1.3939x - 2.2899$, $R^2 = 0.9545$)計算，推論植株應可生長至原採集長度，大致上應可維持產量，較可能達到永續採集。由以上結果可知，採集頻度可能為永續採集之重要因子，在本研究中 8 週採集一次糯米糰較可能維持每一次採集淨重，較有可能達到永續採集。可知採集頻度為永續採集的重要因子之一，如 Guan D.S.(1993)進行進行每月一次、4 個月一次及 1 年一次的割草，試驗結果發現，累積一年的採集量多寡依序為 1 年、4 個月、1 個月，且 1 年採集一次不僅能永續採集更有助於生物量增加。另外，Chen R.J. (1998) 調查不同割草頻度與季節對草地植被的影響，進行 6 個月一次、1 年一次及 2 年一次的割草，試驗結果發現 2 年收穫一次的生物量無明顯減少，但 1 年與半年收穫一次的生物量明顯減少，可知高頻度的收穫會降低種豐富度與地面上的生物量增加率；而低或中頻度的收穫可刺激生長、使生物量增加率增加。本試驗結果 1.2.4 週採集一次均屬於較高頻度收穫，故無法永續採集，而 8、16、20 週採集一次屬於較低頻度採集，反而可刺激生長、使生物量增加率增加。

本研究於採集時又分為手採嫩葉(由莖頂算起約第 4-5 對葉子，約 10-15 公分長)與刀割(以刀具整片割取，約 30 公分以上長度)2 種採集強度，結果顯示每 1、2 或 4 週採集一次時，手採嫩葉的產量明顯較刀割處理大，推論手採嫩葉應比刀割處理較可能維持每次單一採集淨重，較有可能達到永續採集。可推論採集強度亦為永續採集的重要因子之一，且不同的採集強度導致植物不同的生長反應，如陳麗筠(1990)進行仙丹花修剪時，分 50 及 70 公分不同修剪程度，結果顯示全年中較高溫時修剪宜較弱，較低溫時修剪可較強。此外，郭能禎(2001)於九重葛盆花栽培時進行輕剪、中剪、重剪三種不同程度的修剪處理，結果顯示修

剪過程中皆以輕至中剪為佳，重剪則於任一時期皆是不利生長開花的修剪方式。蕭政弘（1997）對採收果實後的蓮霧樹進行輕剪、中剪、重剪後，結果顯示中剪應最有利於蓮霧日後之栽培管理(蕭政弘，1997)。以上結果與本試驗結果比較可得知，強度採集可能較不利於植株生長。此外，糯米糰以手採嫩葉處理時產生較多摘心處理，可使較多的枝條有打破頂芽優勢、促使側芽發生的機會，反之若以刀割處理時，因只有一個傷口處，促使側芽發生的機會有較少，較不利新生枝條的增加。

本研究亦探討除草處理是否會影響糯米糰永續採集，結果顯示每1、2、4週採集一次時，不除草之採集淨產量顯著較除草高，除草反而不利糯米糰生長；但每8、16、20週採集一次時，除草與不除草無顯著差異。而部落耆老在採集野菜時常會把糯米糰旁邊其它地被植物清除，認為可幫助糯米糰生長得更好，此觀念與本試驗結果略為不同，需再做進一步探討。

此外，為探討海拔高度之影響，分別於海拔600、1000、1400公尺進行採集試驗，試驗結果顯示三種海拔無論是8週、16週、20週採集一次或除草與否均與第一次採集無顯著差異。但於糯米糰採集後生長速率試驗中，三種海拔間卻有顯著差異，推論可能因8週以上採集一次糯米糰已達到永續採集，故海拔因子無顯著差異，而海拔因子對生長速率可能有直接或間接之影響。

累積淨產量之探討

探討每次採集之單一採集淨產量趨勢外，尚需要考慮到累積一段時間後之最大淨產量，找出能兼具兩者之採集方式，以達到最佳化利用。因本研究試驗樣區位於野外，試驗樣區未試驗前之採集淨產量各不相同，故將每一次單一採集淨產量與第一次採集淨產量作差異比較後標準化，於20週的時間長度內比較其累積淨產量，試驗結果如表三。結果顯示，8週採集一次可得最大累積採集淨重，其次依序為16週、20週、4週、1週、2週採集一次。不除草處理時，手採累積的採集淨重較刀割大；除草處理時反之。除草與不除草之累積的採集淨重無明顯差異。此外，海拔600公尺可得最大累積採集淨重，其次依序為海拔1400公尺、1000公尺，但三者並無顯著差異，推論可能因海拔600公尺之氣溫較高較有利糯米糰生長。

環境因子之影響

為探討天空遮蔽度、伴生植物之覆蓋度、海拔等環境因子是否影響糯米糰覆蓋度，故進行海拔、伴生植物覆蓋度與糯米糰覆蓋度相關測

驗：測驗結果顯示海拔與糯米糰覆蓋度相關測驗為顯著，推測不同海拔的雨量或氣溫可能會影響糯米糰生長；而伴生植物覆蓋度與糯米糰覆蓋度相關測驗亦為顯著，推論當伴生植物覆蓋度愈高時，可能代表此區域土壤養分較為充足，擁有較適合植物生長的條件，故糯米糰於其他伴生植物一樣，亦生長得較好，覆蓋度較高。而天空遮蔽度與糯米糰覆蓋度相關測驗不顯著，但此次樣區之天空遮蔽度均偏高，而黃文達(1971)亦指出糯米糰產地為陰濕地區，推論可能因此次樣區均較陰暗，故天空遮蔽度對糯米糰覆蓋度無顯著影響。此外，糯米糰採集淨產量與覆蓋度相關測驗為顯著，故推論若一區域內之糯米糰覆蓋度愈高則採集淨產量可能也會愈高。

糯米糰採集後生長速率

由三種不同海拔之採集後生長速率觀察所得迴歸公式計算(低海拔： $y = 1.3632x + 0.6125$ ， $R^2 = 0.9558$ 中海拔： $y = 3.9597x + 1.1419$ ， $R^2 = 0.9846$ 高海拔： $y = 1.3939x - 2.2899$ ， $R^2 = 0.9545$)，推論若於海拔 600 公尺採集時，需間隔 8-10 週採集一次；若於海拔 1000 公尺進行採集，約需間隔 4-6 週左右；若於海拔 1400 公尺進行採集，約需間隔 10-12 週左右，才能生長到可採集長度(15-20 公分長)，亦較可能達到永續採集，Chen R.J. (1998)提出永續利用的條件之一為收割額外的生物量，故應等待植株枝條生長至原先長度時，再進行採集。

結論

達魯瑪克部落之採集文化，是一種可以生生不息、永續利用的採集方式，部落耆老表示傳統採集的方式是用手摘採嫩葉，同一區域大約 1-2 個月可採集一次，而本研究結果顯示用手摘採嫩葉較用刀割較可達到永續採集，而同一區域採集大約需間隔 8 週的時間，與傳統部落採集方式相似。本研究最主要目的為提出能兼顧原住民在地經濟發展與生物多樣性保育的永續採集方案，期望政府能在永續採集的原則下開放部落傳統領域讓當地部落進行植物資源永續利用，如南島採集館現已提供數十位當地部落居民就業機會，使年輕人有機會回到原鄉在地就業，在耆老們帶領下重返山林，傳承部落傳統採集智慧與山林經驗，接觸部落傳統文化，找回對部落的認同感。

筆者於研究過程中經常看見原住民朋友為維持生計，將山上原本茂密的樹林砍伐作為薑園或檳榔園，相較之下，無農藥肥料又不改變自然狀態的採集文化，才是未來合乎環保與生態的出路；同時也看見南島採集館的年輕原住民朋友們原本不懂族語，對部落文化認識也不多，和一

般原住民青年一樣，離鄉背井到都市打工，收入不錯但危險性高，但一直停不了對故鄉的思念，直到加入南島採集館擔任野菜採集員與生態解說員，才真的瞭解自己部落的文化，找回對部落的關心與認同。期待此研究可幫助原住民永續利用當地的自然資源而獲取經濟、社會與文化等價值，轉變現有不永續的土地與資源使用方式，使其從事更符於生態保育、文化價值的工作與生活型態。



第陸章、參考文獻

- 王文明。2004。雅美人對蘭嶼植被的影響。臺南師範學院碩士論文。
pp.141。
- 王筱君。2000。賽夏族竹編器具研究。國立成功大學碩士論文。pp.132。
- 中村孝志（許賢瑤譯。1993）1655 年的臺灣東部的地方集會。臺灣風物
43（1）：155-168。
- 巴清雄。2004。霧臺魯凱族植物頭飾之研究。國立雲林科技大學碩士論文。
pp.213。
- 生態保育聯盟。第二屆全國民間生態保育會議會議手冊。1997。
- 行政院國家永續發展委員會資訊網。<http://ivy2.epa.gov.tw/NSDN/>。查詢日期
2007/6/1。
- 何秀蘭。1996。阿美族太巴塢社染料植物之研究。國立東華大學碩士
論文。
- 李瑞宗。1999a。民族植物學 植物學的另類空間。大自然季刊 62：24-31。
- 李瑞宗。1999b。日人對臺灣民族植物學之貢獻—日治時期之研究文獻。
大自然季刊 63：4-9。
- 李瑞宗。1999c。芒草—挑戰民族植物學。大自然季刊 63：32-37。
- 李弘善。2003。臺灣鯊魚漁業與永續經營之探討。國立海洋大學碩士
論文。p21-90。
- 易希道。1991。普通植物學。環球書社。p255-261。
- 林俊義。1995。藥用植物之開發與種原之保存。農業試驗所中醫藥年報
23(7)。p279-p492。
- 林得次、劉炯錫。1998。達魯瑪克的植物文化。臺東縣永續發展學會編印。
pp.63。
- 侯松茂、劉炯錫、趙川明、陳美芬。1996。社區總體營造計劃結案報告
書「臺東縣卑南鄉東興社區總體營造」規劃案。臺東師範學院社會
科教育學系報告。行政院文化建設委員會委託。
- 施炳霖。1999。于 楊遠波 劉和義 呂勝由 編著。臺灣維管束植物簡誌第
二卷。行政院農業委員會。p60-69。
- 高木村。2002。臺灣民間藥（1-3）。南天書局。臺北。
- 徐國士、林則桐、陳慶福、高進義。1986。陽明山國家公園臺灣矢竹生
態之調查研究。pp.86
- 徐源泰、張承晉。本草傳奇-民族生物學之應用。大自然季刊62：18-23。
- 國家政策研究基金會。原住民產業政策座談會會議紀錄。2002。

- 陳玉燕。2005。尼羅草產量、品質與最適割期之研究。屏東科技大學碩士論文。pp.88。
- 陳麗筠。1990。仙丹花開花受季節、遮陰與修剪影響之研究。國立中興大學碩士論文。pp.87。
- 莊效光。2002。魯凱族 taromak 部落傳統領域內植群生態中與植物利用之研究。國立屏東科技大學碩士論文。pp.191。
- 郭明正。1999。天生我材必有用—淺談泰雅族植物利用。大自然季刊 63：50-57。
- 郭城孟。1999。民族植物-從植物運用反應各民族文化特色。大自然季刊 62：66-71。
- 郭能禎。2000。植物生長調節劑、枝條成熟度及修剪方式對九重葛生長及開花之影響。國立臺灣大學碩士論文。p114-p129。
- 郭華仁。臺灣民族植物學資料庫的建立：1900-2000。查詢日期 2005/11/09。
http://seed.agron.ntu.edu.tw/ethnobotany/ethno_database.pdf。
- 張汶肇。2003。南投縣泰雅族賽德克亞族民族植物之研究。國立臺灣大學園藝碩士論文。pp.281。
- 張隆盛。2002。生態保育-世界保護區發展的趨勢。永續(研)091031 號。國家政策研究基金會。
- 黃文卿。2003。玉山國家公園永續經營研究。國立臺灣大學博士論文。pp.374。
- 黃文達。1971。台灣之蕁麻科植物。國立臺灣大學博士論文。p52-54。
- 黃生、韓中梅、廖培鈞。1999。陽明山區包籐矢竹更新監測及繁殖生態研究。pp.27。
- 楊長鎮。2005。資源掠奪、生態變遷與土地所有制。第四世界原住民全球資訊網。<http://wildmic.npust.edu.tw/sasala/land.htm>。查詢日期 2005/11/09。
- 楊宗愈。還可以在蘭嶼見到的一些蕁麻科植物。自然科學博物館簡訊第 174 期。
- 楊宗愈。1995。植物採集與保育。博物館學季刊 12(2)。p99-p104。
- 劉炯錫、潘世珍。1996。臺東縣大武鄉大烏村排灣族野生植物辭彙與用途之調查研究。臺東師院學報 7：113-126。
- 劉炯錫。1997。達魯馬克魯凱族的產業發展。臺東文獻復刊 1：90-96。
- 劉炯錫、林得次、趙川明。1997。山林的子民：達魯瑪克文化手冊。

- 臺東縣卑南鄉東興村社區發展協會編印。pp.52。
- 劉炯錫。1999。回歸自然。原住民文化是明燈。大自然季刊 65：12-19。
- 劉炯錫。2000a。臺東縣卑南鄉魯凱族達魯瑪克部落傳統有用植物之調查研究。臺東師院學報 11（上）：29-59。
- 劉炯錫。2000b。從原住民文化與永續發展的結合談原住民生態永續收穫。行政院農業委員會生物多樣性論壇編印。臺北。
- 劉炯錫。2000c。讓原住民產業從大自然出發 土地管理機關應負原住民產業發展的責任。大自然季刊 67：34-41。
- 劉炯錫與林得次。2002。魯凱族達魯瑪克部落的食用野生植物。東臺灣原住民民族生態學論文集。東臺灣叢刊之四。
- 劉炯錫。2004。原住民民族植物資源永續利用研究—以魯凱族達魯瑪克部落為例。行政院農業委員會林務局編印。pp.96。
- 劉炯錫。2005。達魯瑪克部落原住民傳統領域野生植物永續利用試驗第一年的過程。2005 年社區保育學術研討會論文集。
- 劉炯錫。2007。原住民民族植物資源永續利用研究—以魯凱族達魯瑪克部落為例(三)期初報告。
- 鄭先祐。2005。2010 年自然環境資源的保育與利用策略(草稿)。
清華網站之國家政策—主張與政策篇。查詢時間：2005/11/09。
<http://mx.nthu.edu.tw/~hycheng/4policy/cont04.htm>。
- 鄭漢文。1996。雅美族的民俗植物。東臺灣研究創刊號：67-104。
- 鄭漢文。1999。飛魚·水芋·獨木舟—雅美族的植物文化。大自然季刊 63：66-73。
- 鄭漢文、呂勝由。2000。蘭嶼島雅美民族植物。地景企業股份有限公司。pp.268。
- 賴明洲。2003。台灣的植物。晨星出版有限公司。p178-p227。
- 蕭政弘。1996。修剪與溫度對蓮霧營養及生殖生長之影響。國立臺灣大學碩士論文。pp.77。
- 謝繼昌。1968。魯凱族家系之持續。中央研究院民族學研究所集刊 26：67-81。
- Chen R.J., Corlett, R.T. & Hill, R.D. · The biological sustainability of biomass harvesting · Agriculture, Ecosystems & Environment, 69 · p159-170 ·
- R.D. Hill, M.R. Peart and Guan Dong-Sheng · The effects of annual harvesting on the subsequent phytomass and species composition of

grassland and fernland : a Hongkong case · Singapore Journal of
Tropical Geography, Mar2004, Vol.25 Issue 1 · p77-91 ·





第柒章、圖表

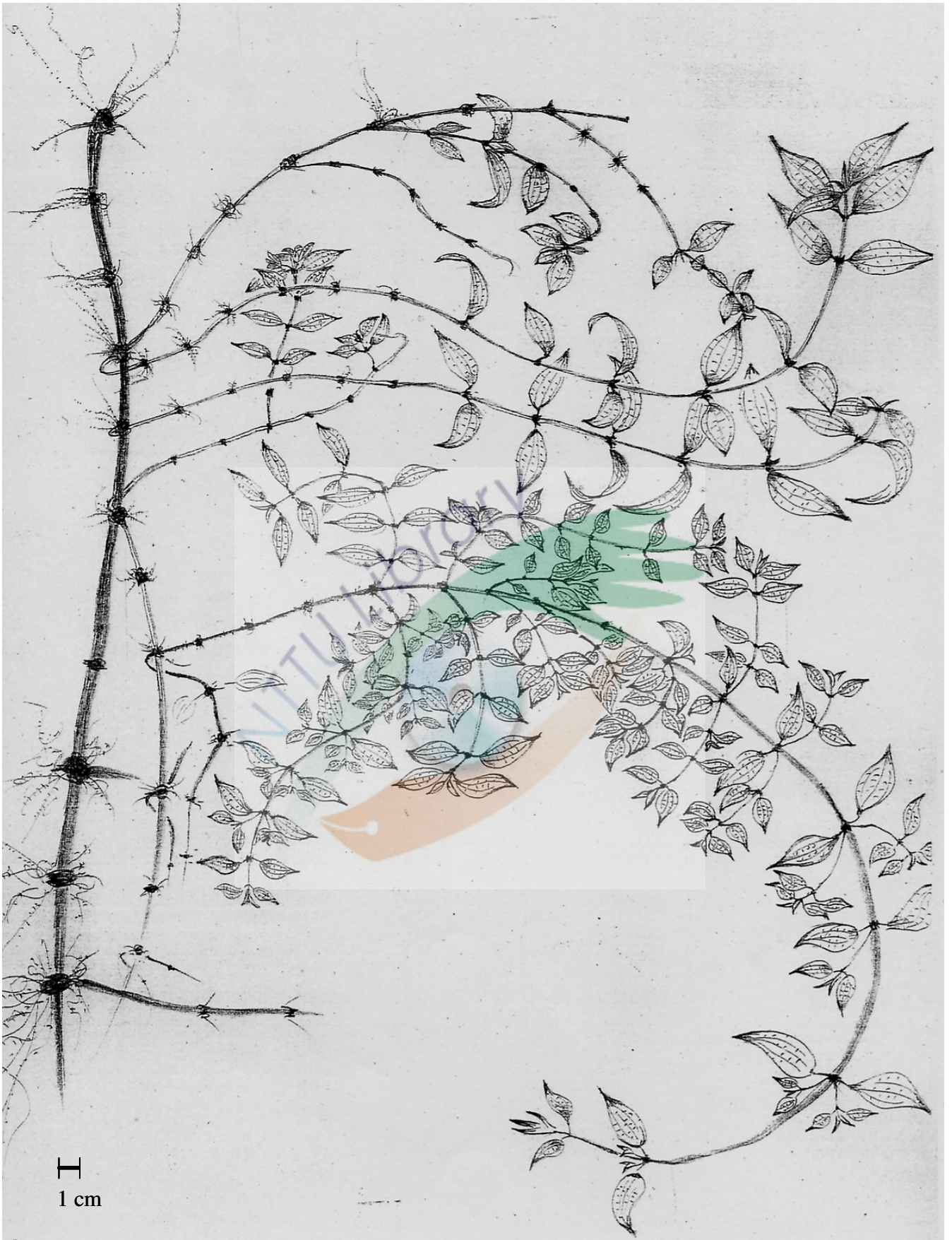
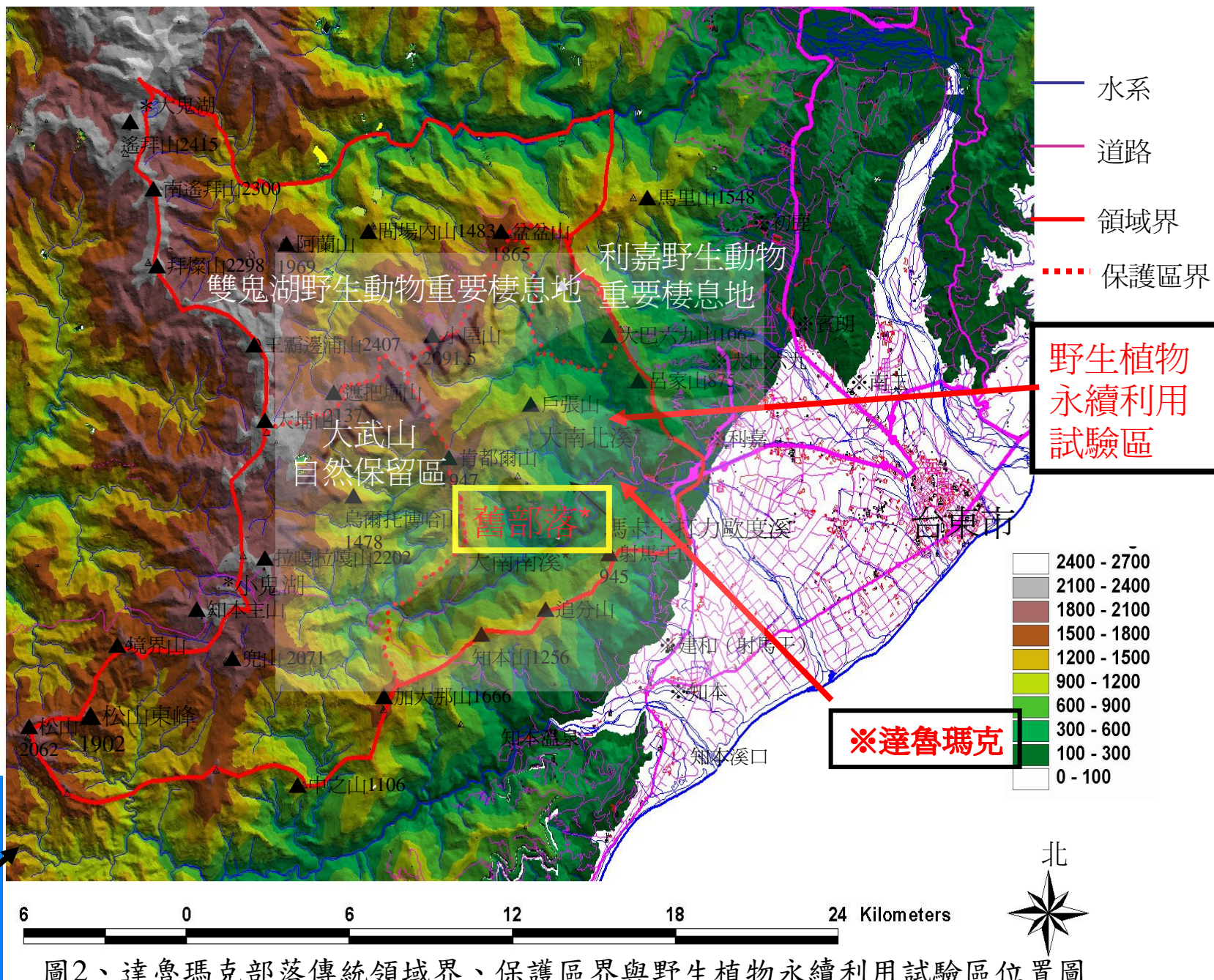


圖 1、糯米糰植株手繪圖



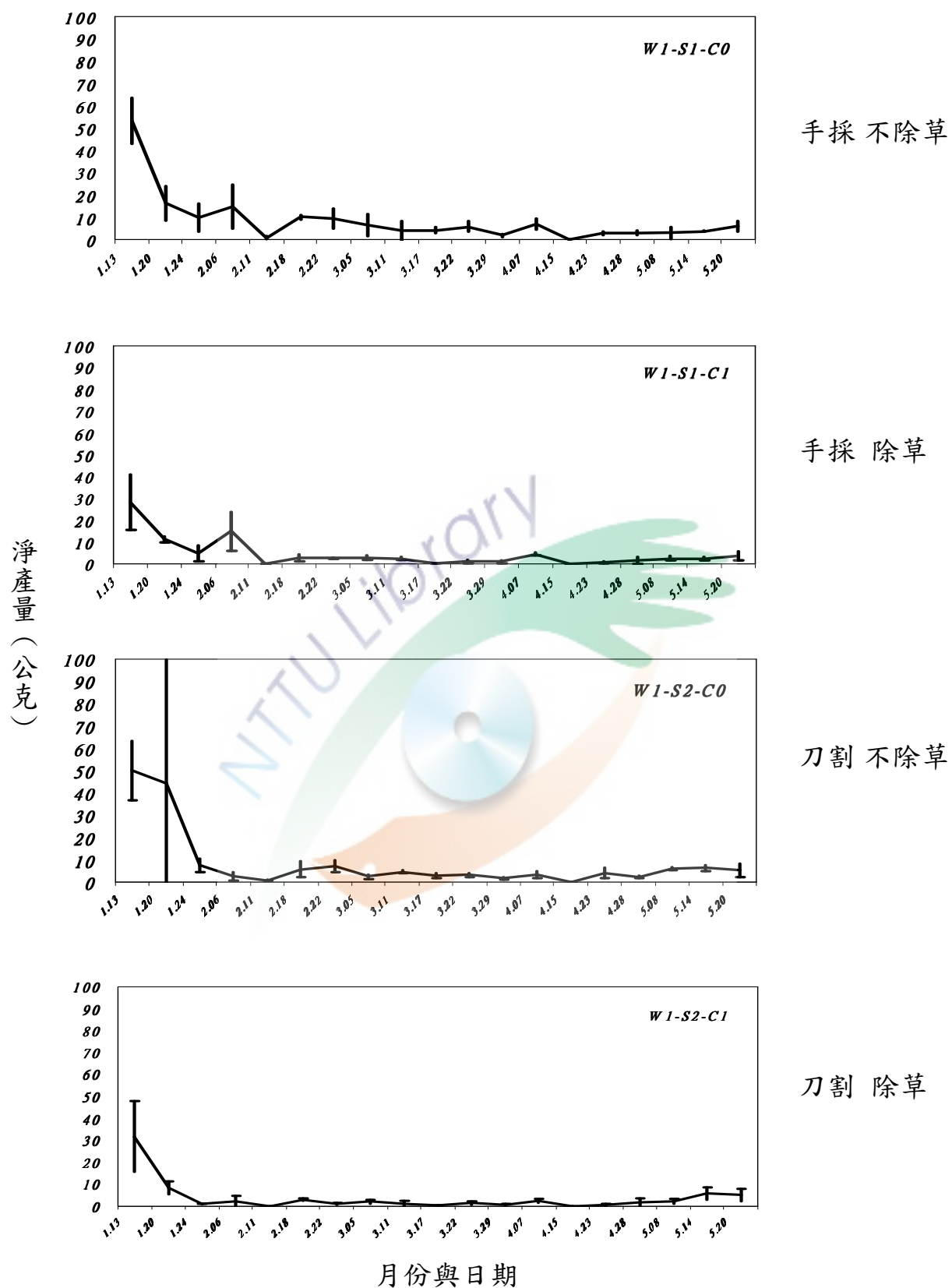


圖3、糯米糰每週採集一次，以手採或刀割、除草或不除草處理，在各週之淨產量。

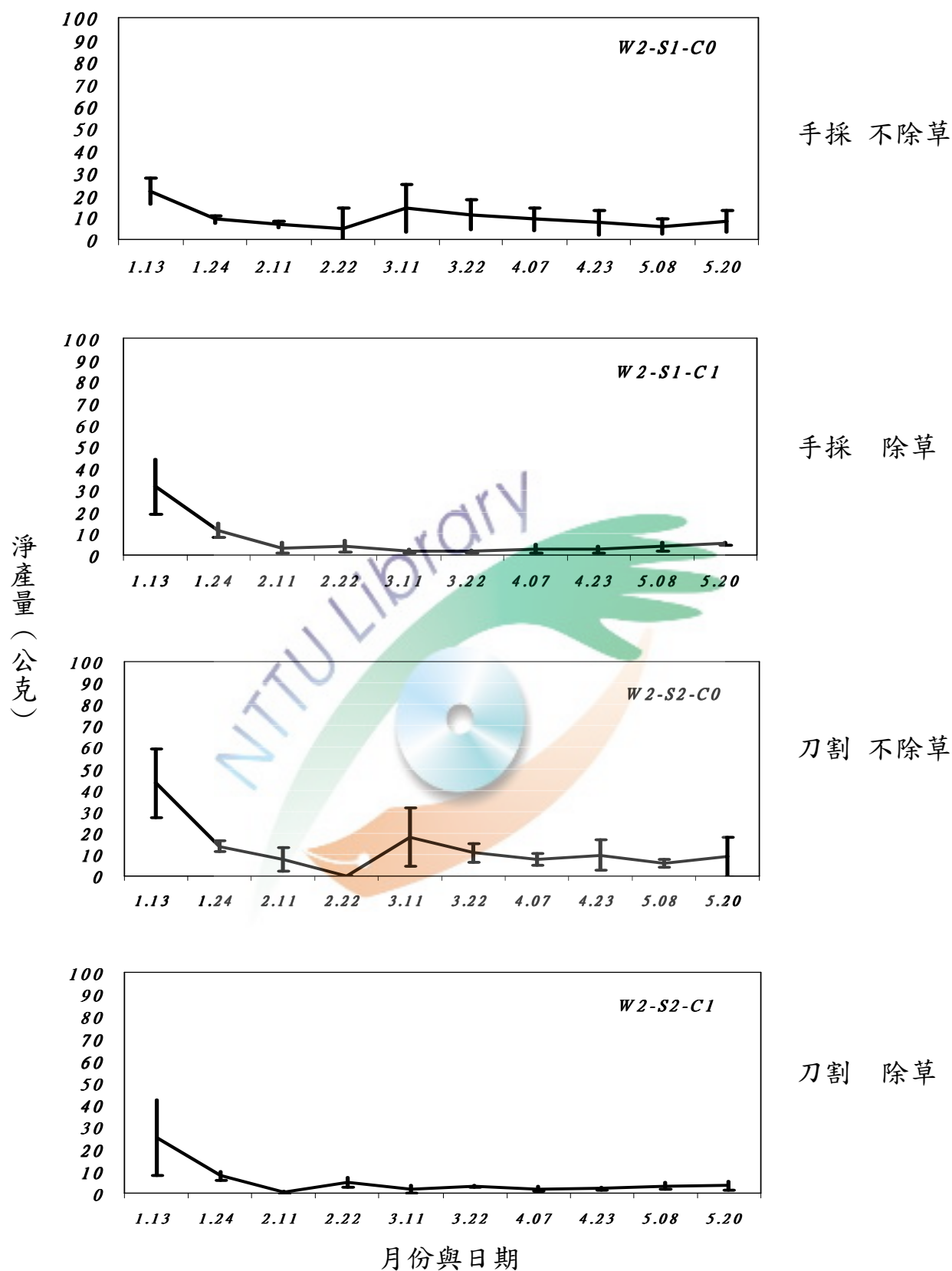


圖4、糯米糰每2週採集一次，以手採或刀割、除草或不除草處理，在各週之淨產量。

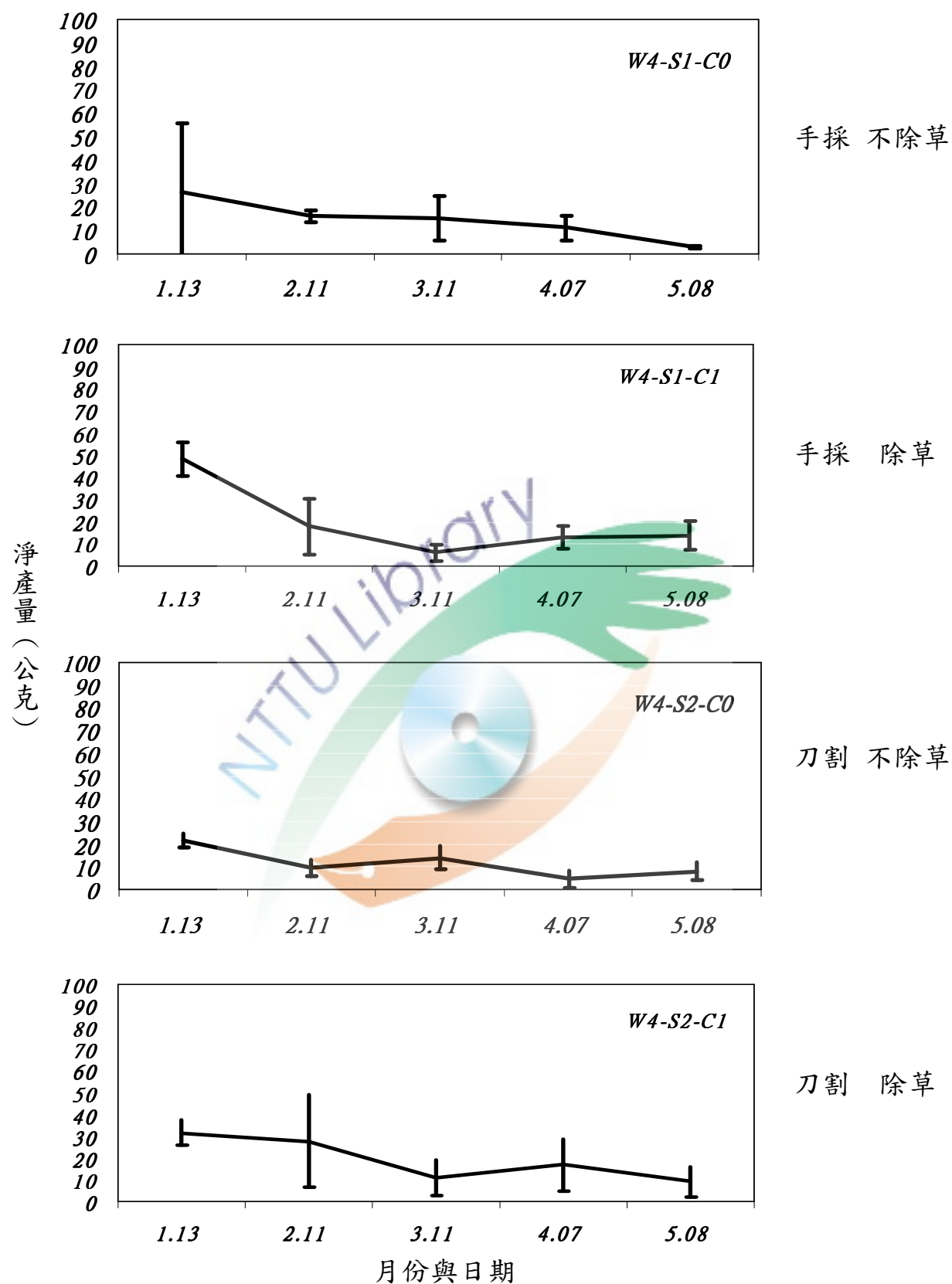


圖5、糯米糰每4週採集一次，以手採或刀割、除草或不除草處理，在各週之淨產量。

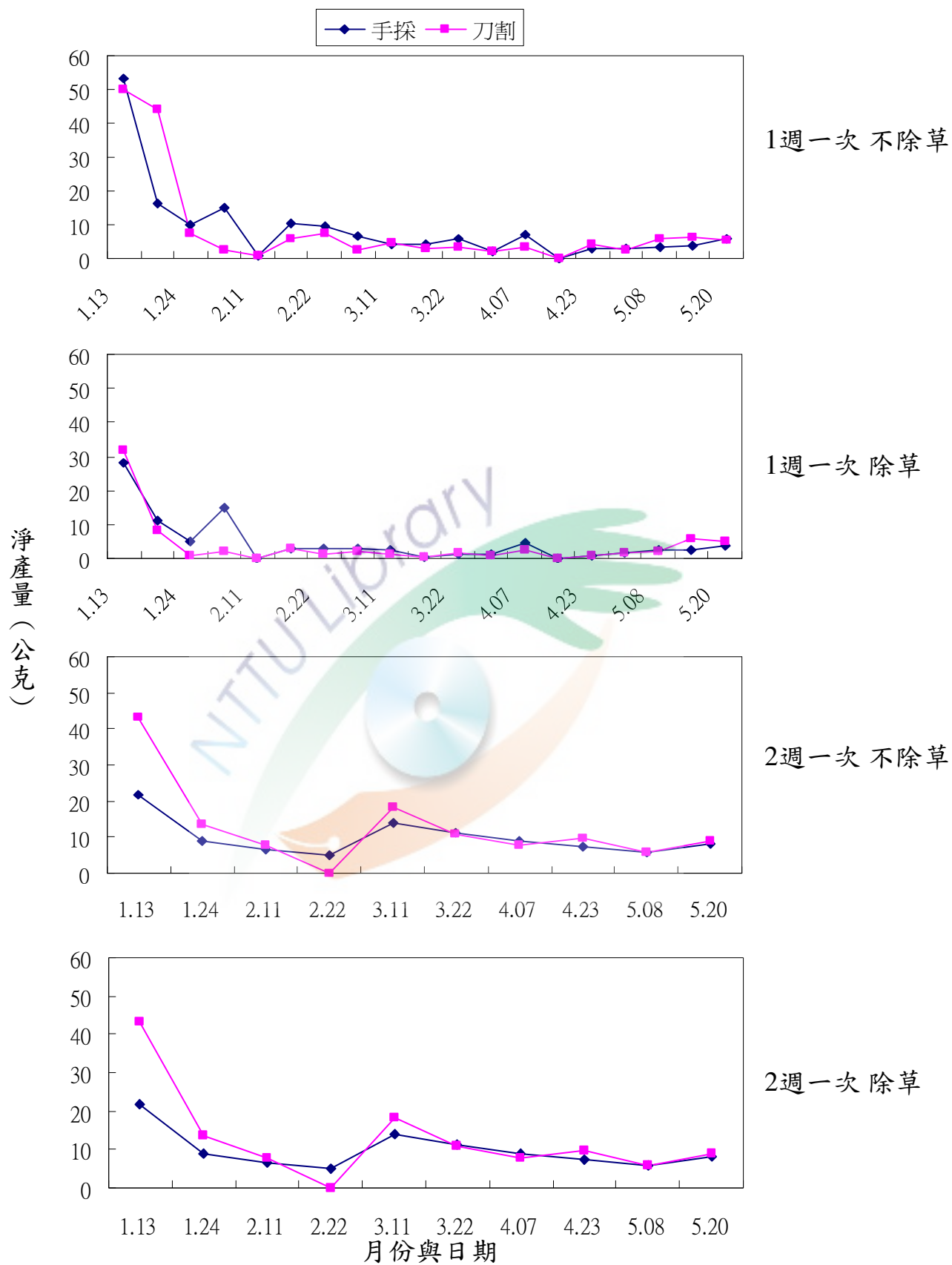
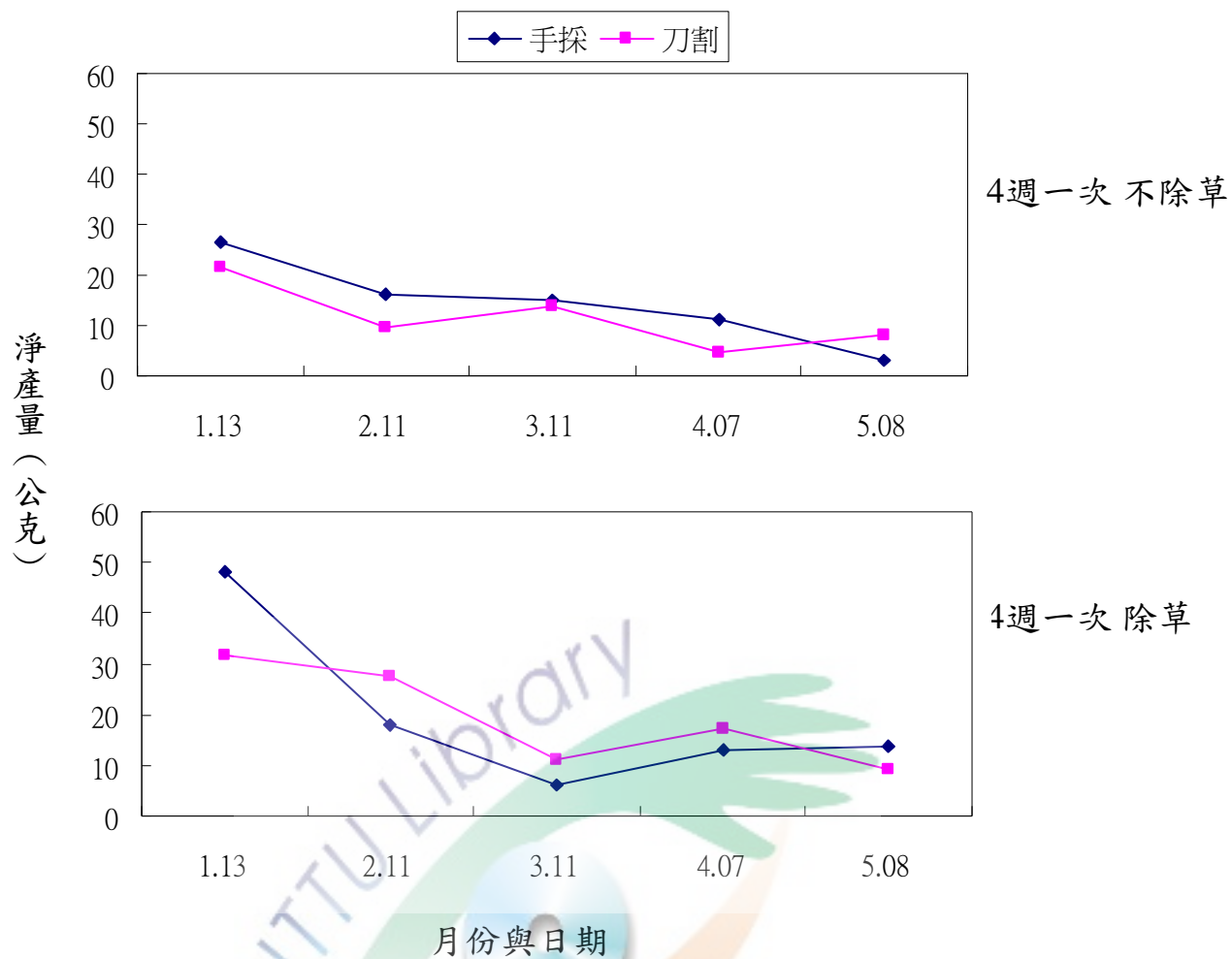


圖6、比較糯米糰以手採或刀割處理在各情況下之淨產量。



續圖6、比較糯米糰用手採或刀割處理在各情況下之淨產量。

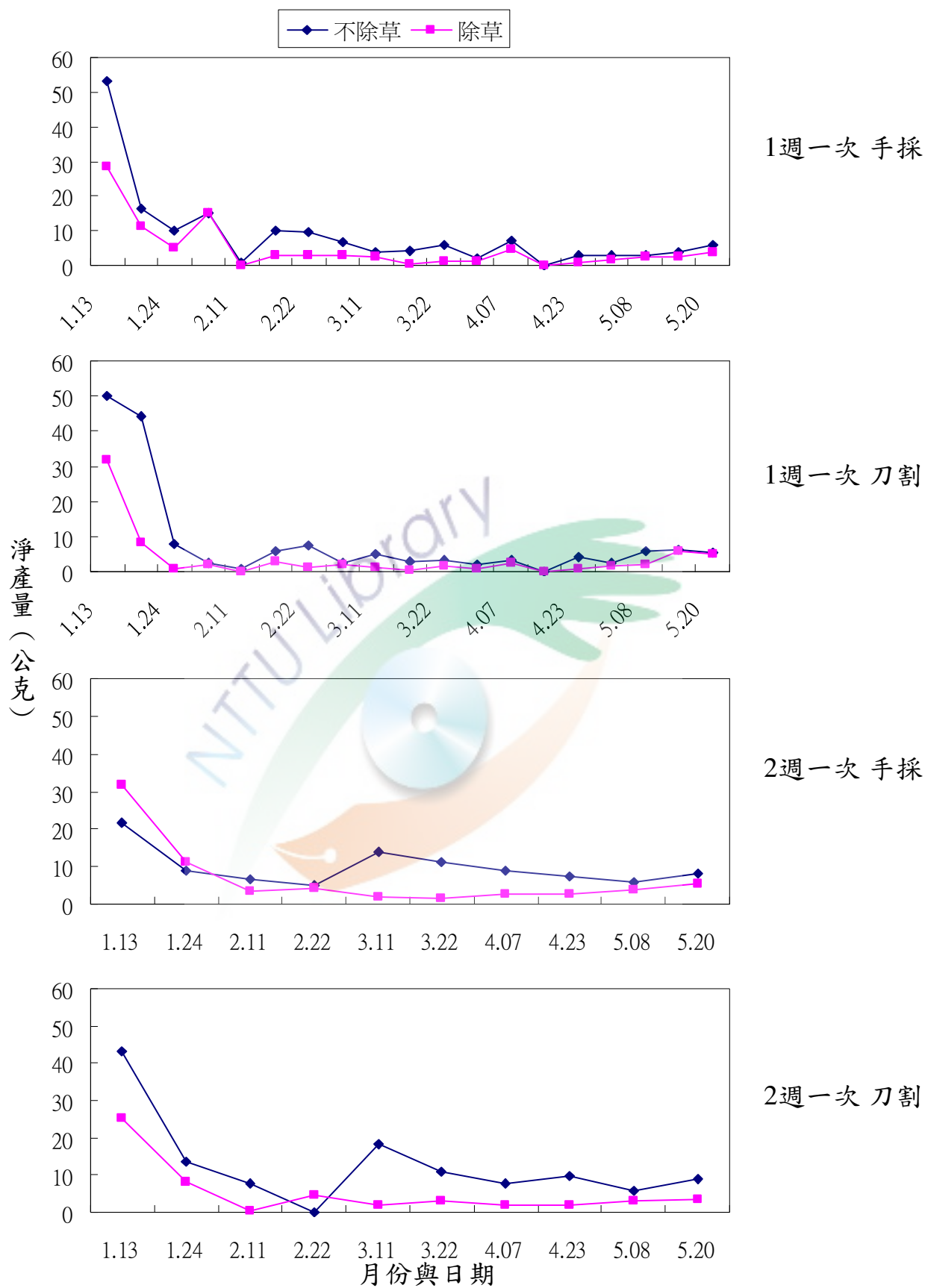
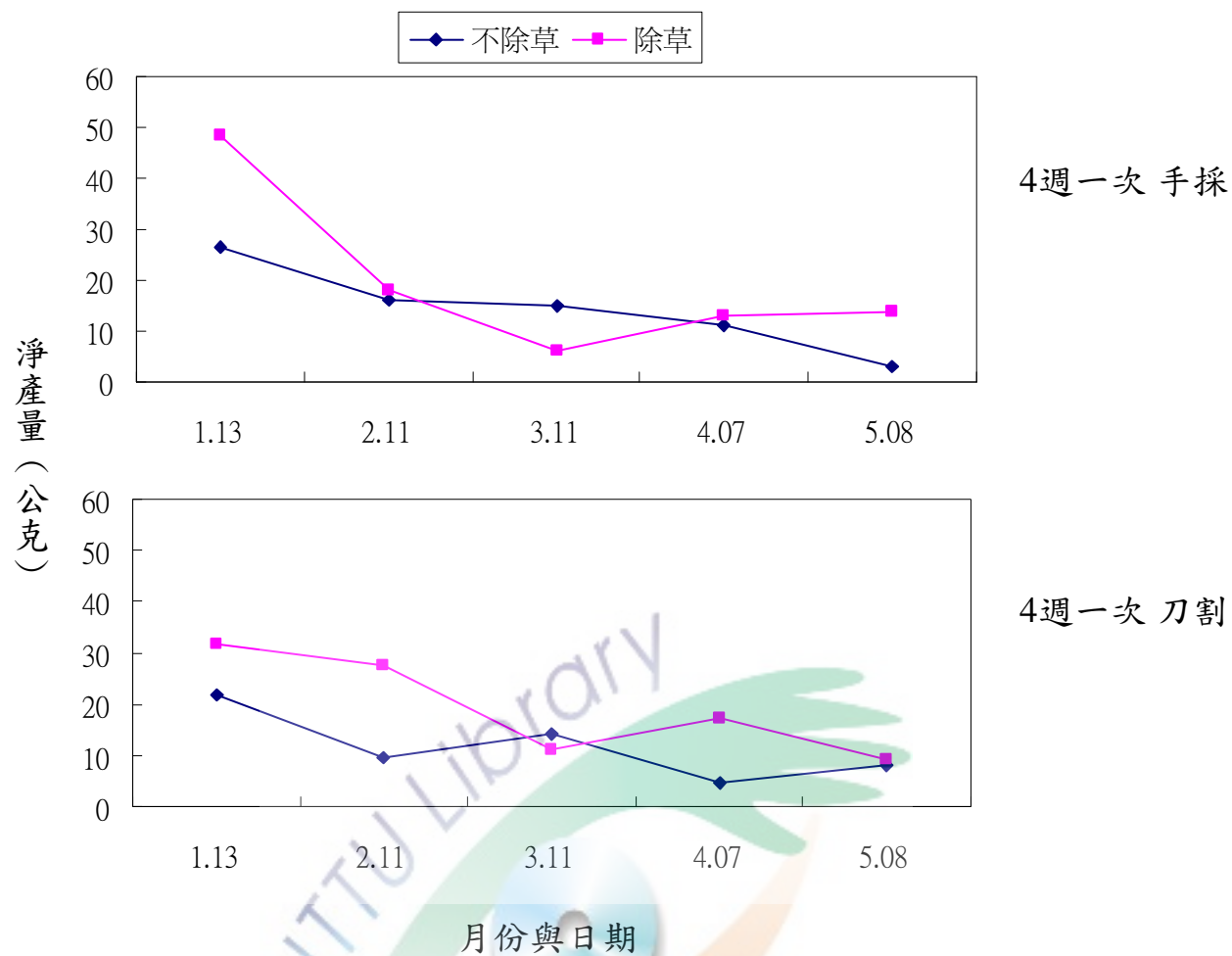


圖7、比較糯米糰以除草或不除草處理在各情況下之淨產量。



續圖7、比較糯米糰以除草或不除草處理在各情況下之淨產量。

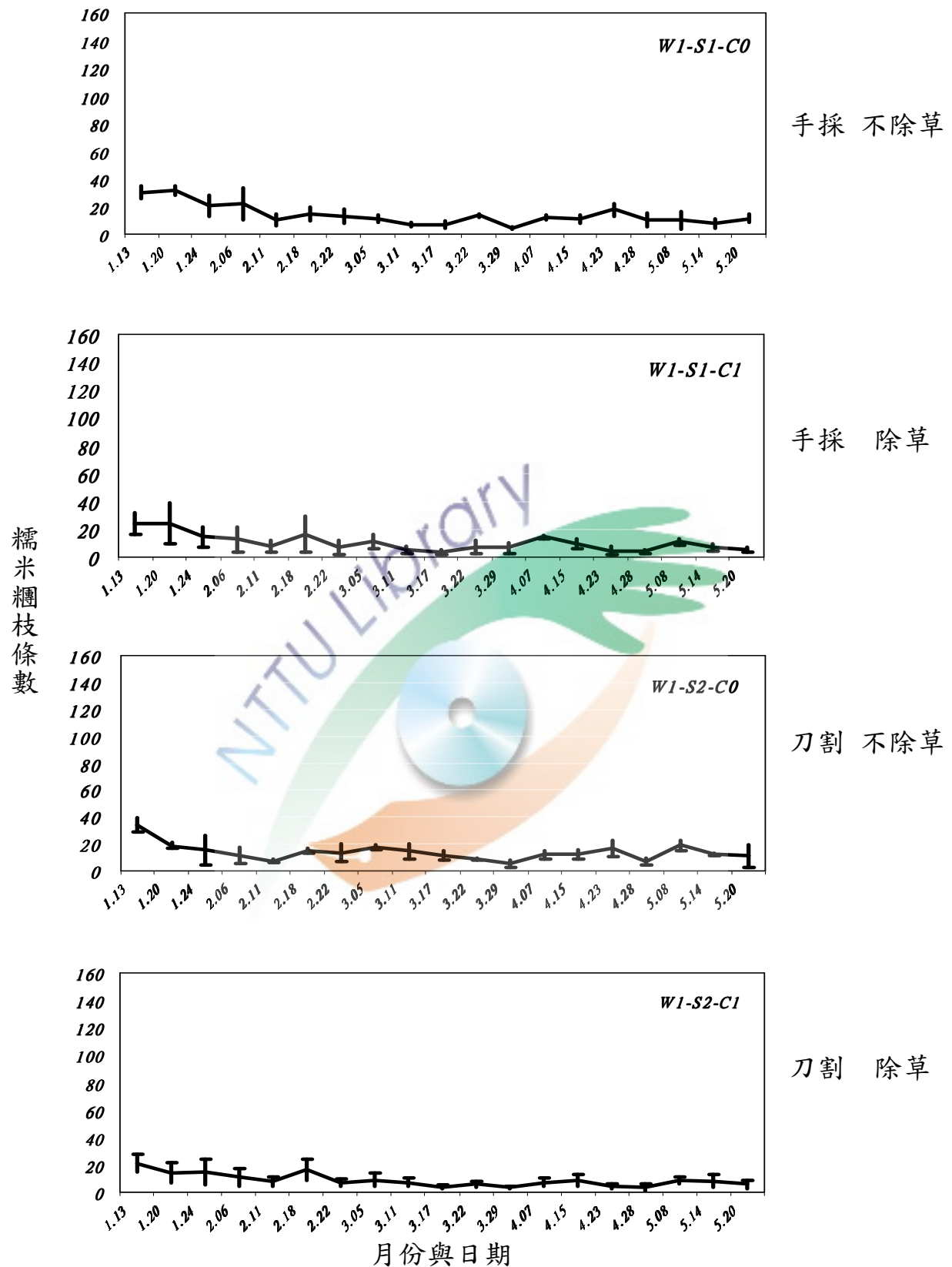


圖8、糯米糰每週採集一次，以手採或刀割、除草或不除草處理，在各週的枝條數。

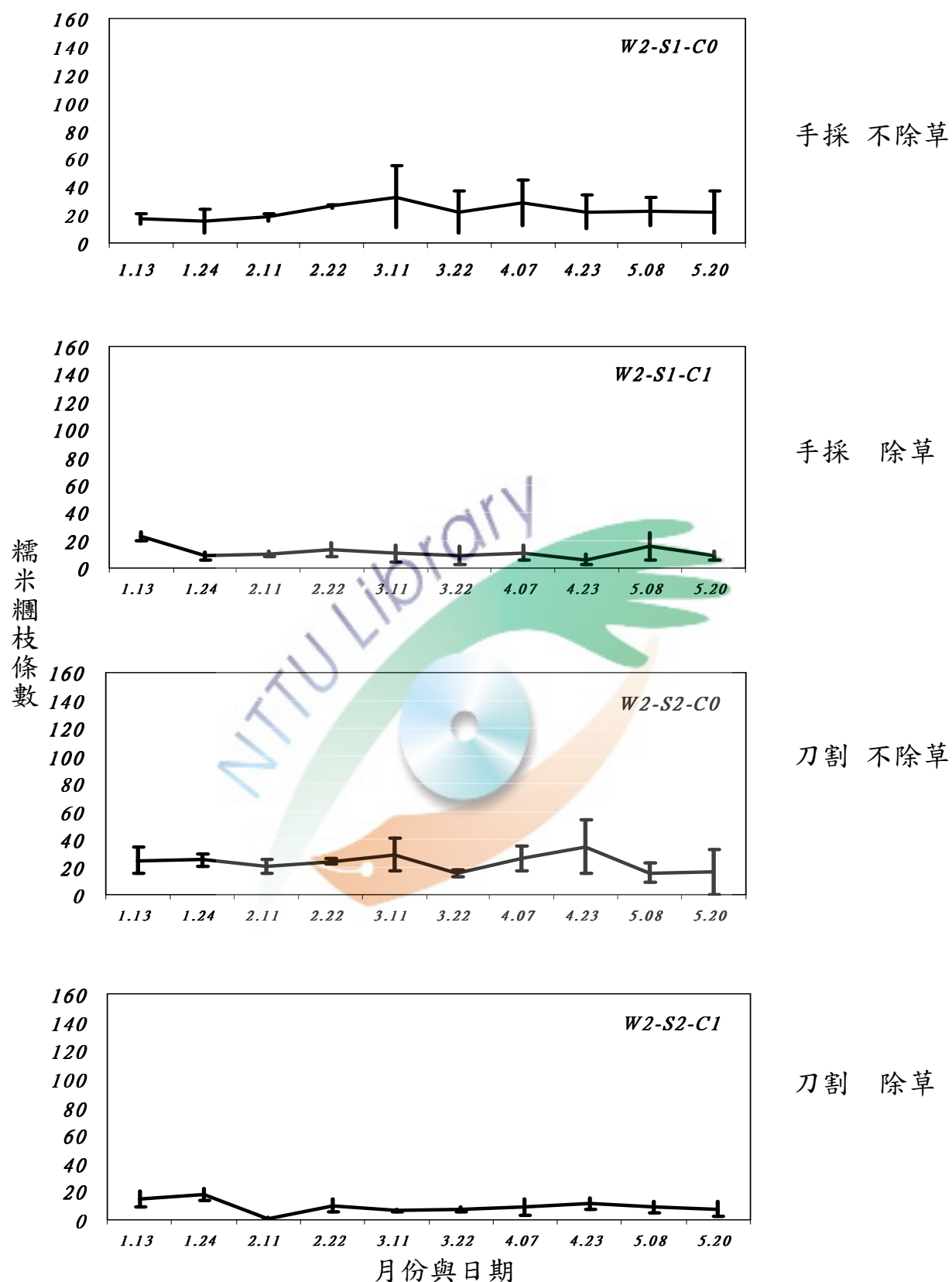


圖9、糯米糰每2週採集一次，以手採或刀割、除草或不除草處理，在各週的枝條數。

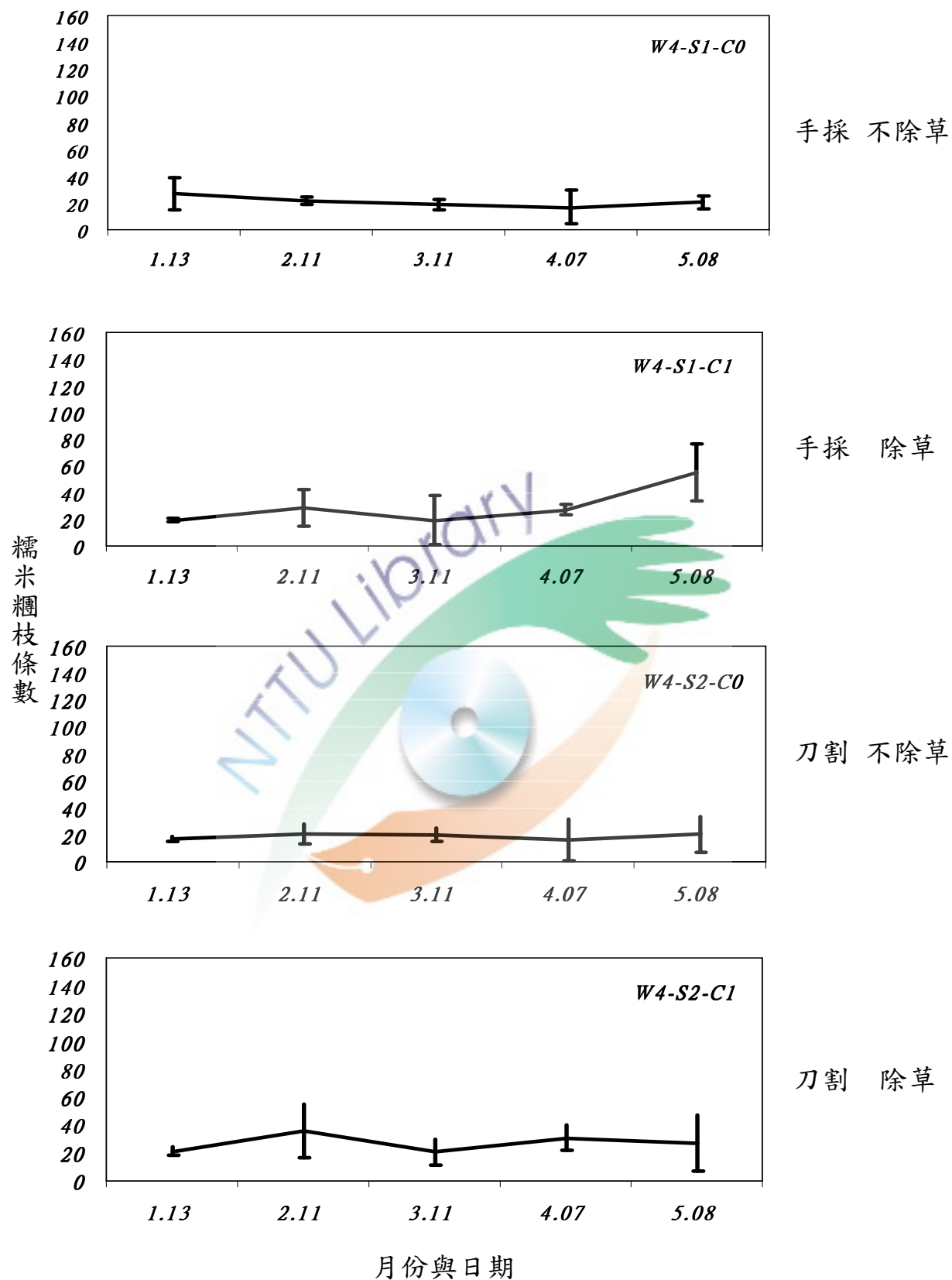


圖10、糯米糰每4週採集一次，以手採或刀割、除草或不除草處理，在各週的枝條數。

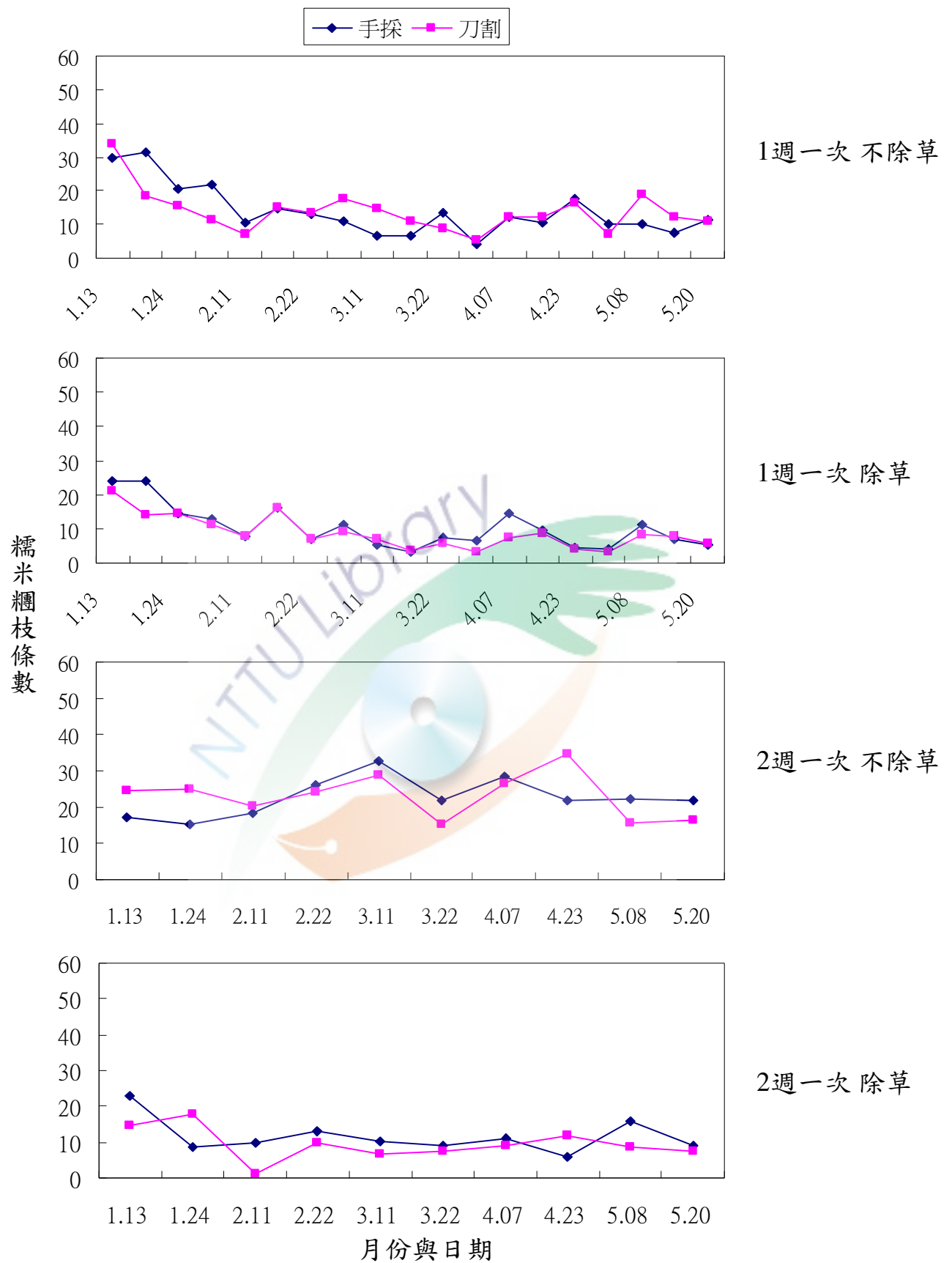
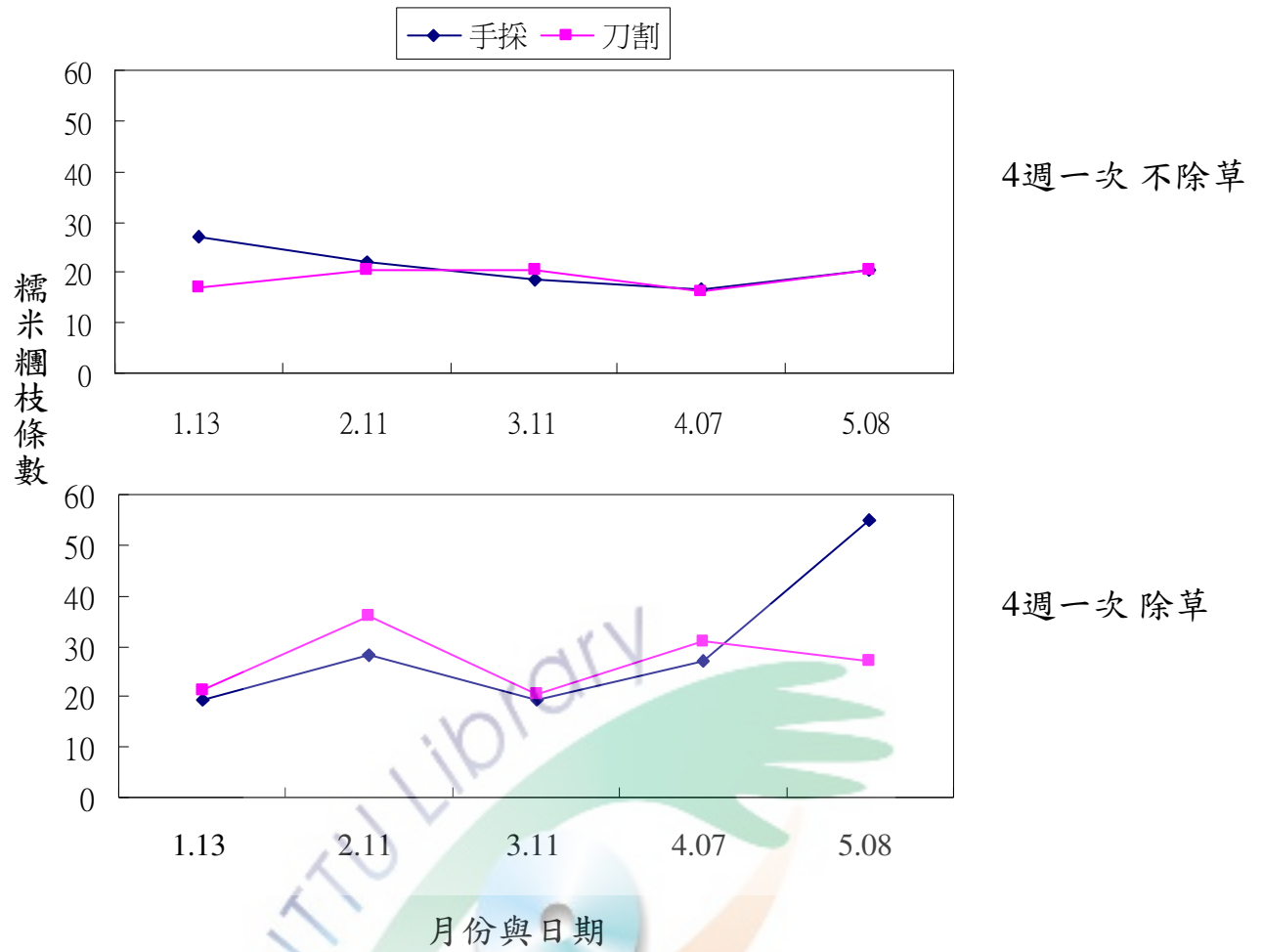


圖11、比較糯米糰以手採或刀割處理在各情況下的枝條數。



續圖11、比較糯米糲以手採或刀割處理在各情況下的枝條數。

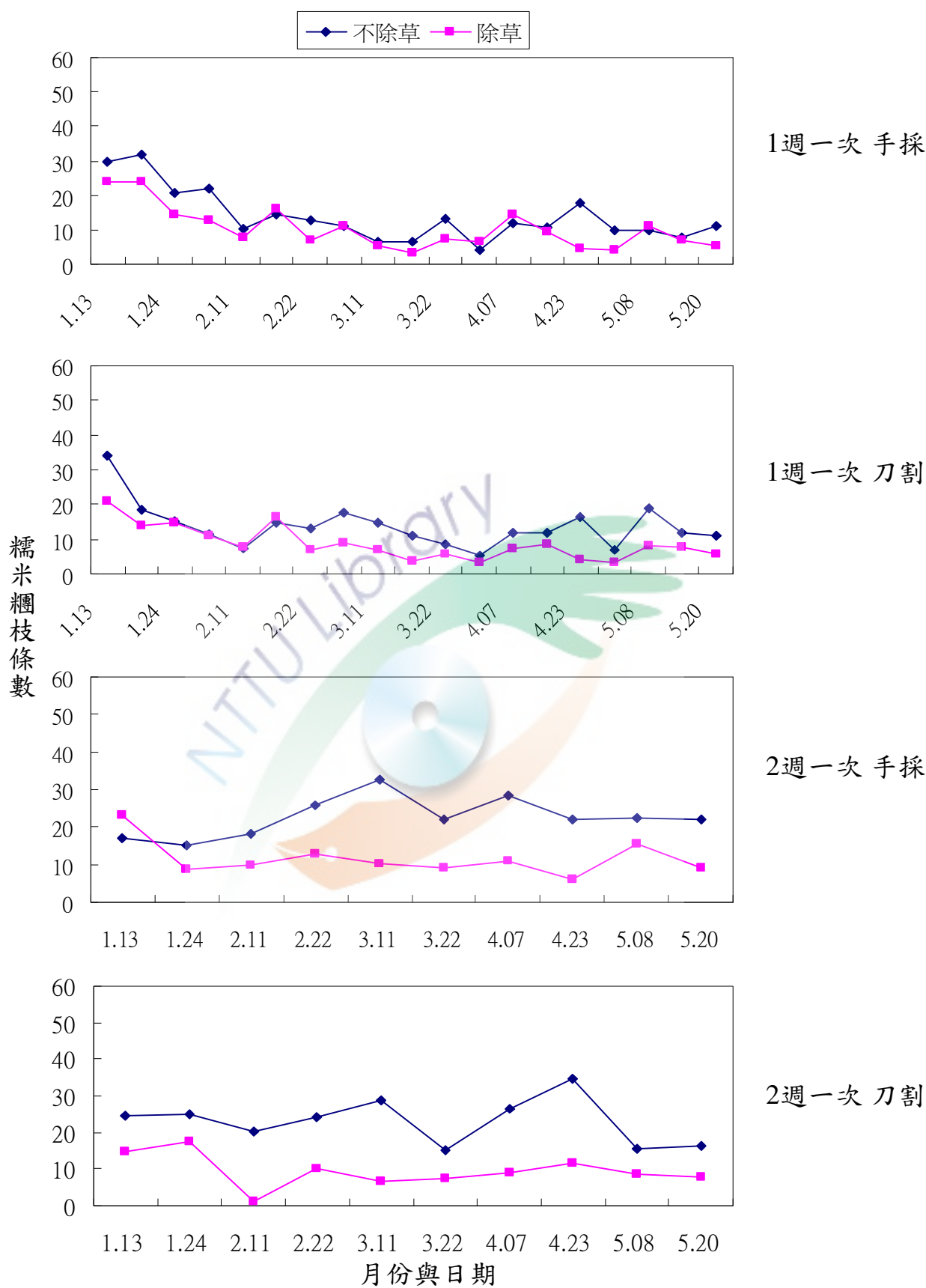
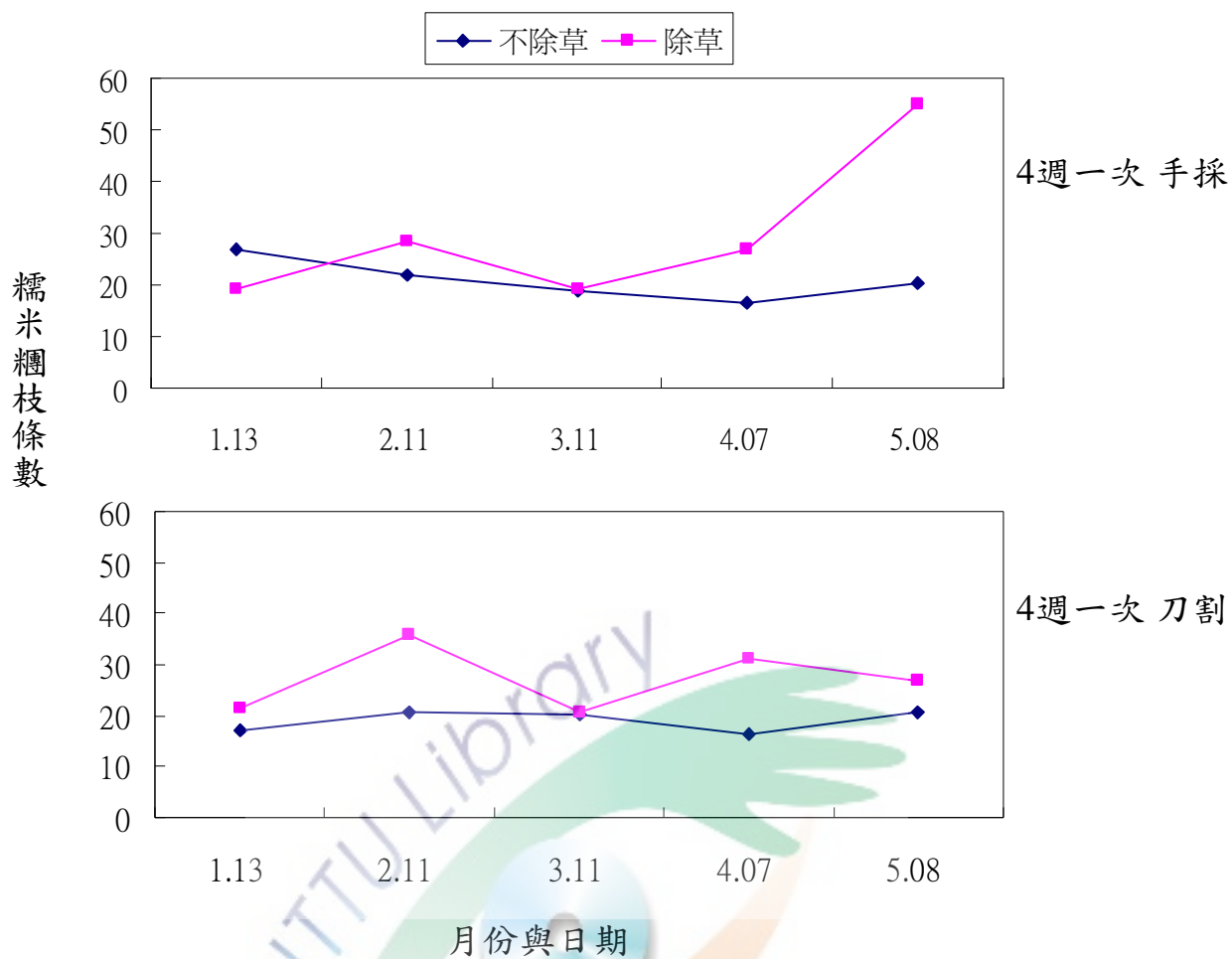


圖12、比較糯米糰以除草或不除草處理在各情況下的枝條數。



續圖12、比較糯米糲以手採或刀割處理在各情況下的枝條數。

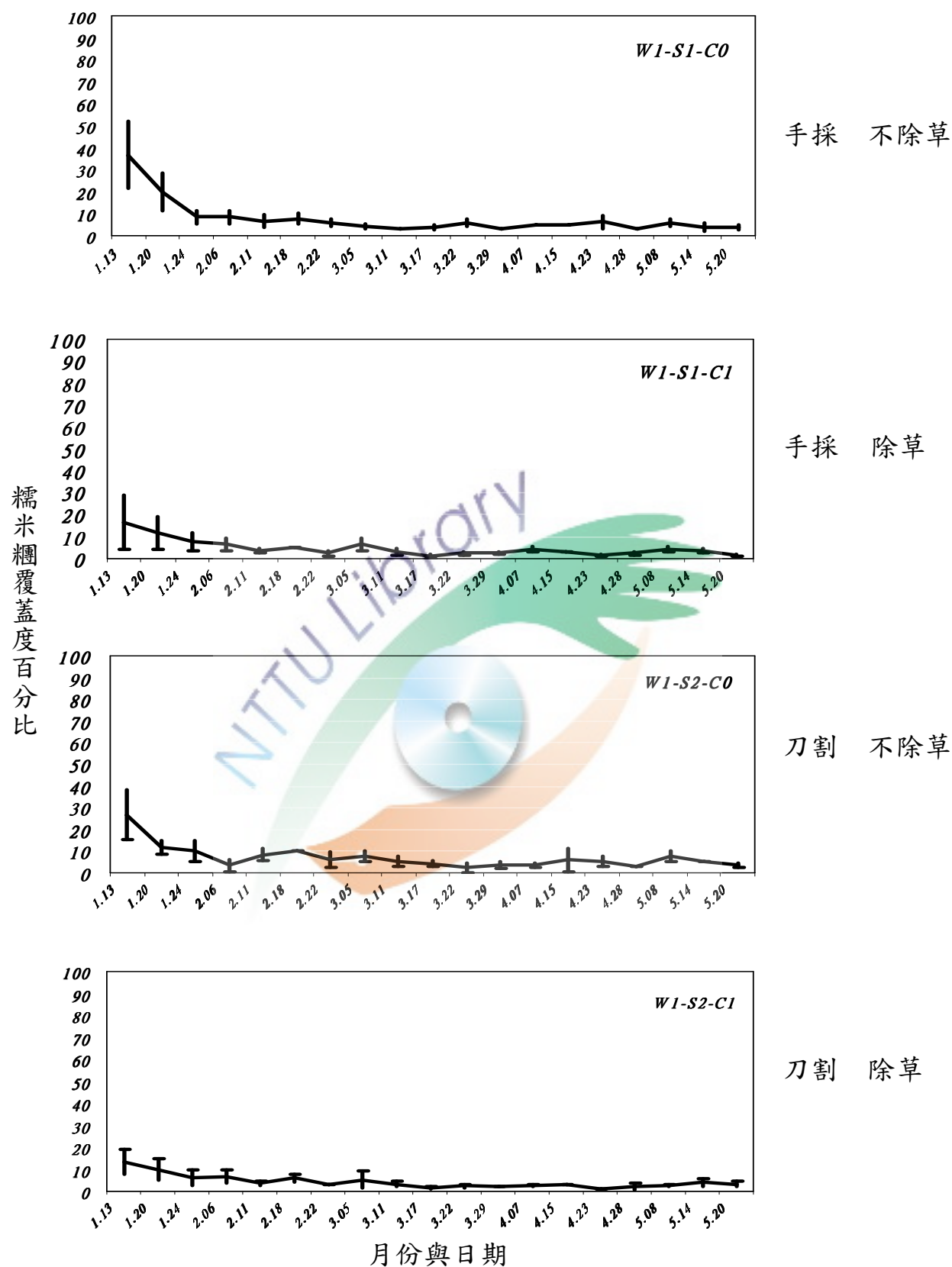


圖13、糯米糰每週採集一次，以手採或刀割、除草或不除草處理，在各週之覆蓋度百分比。

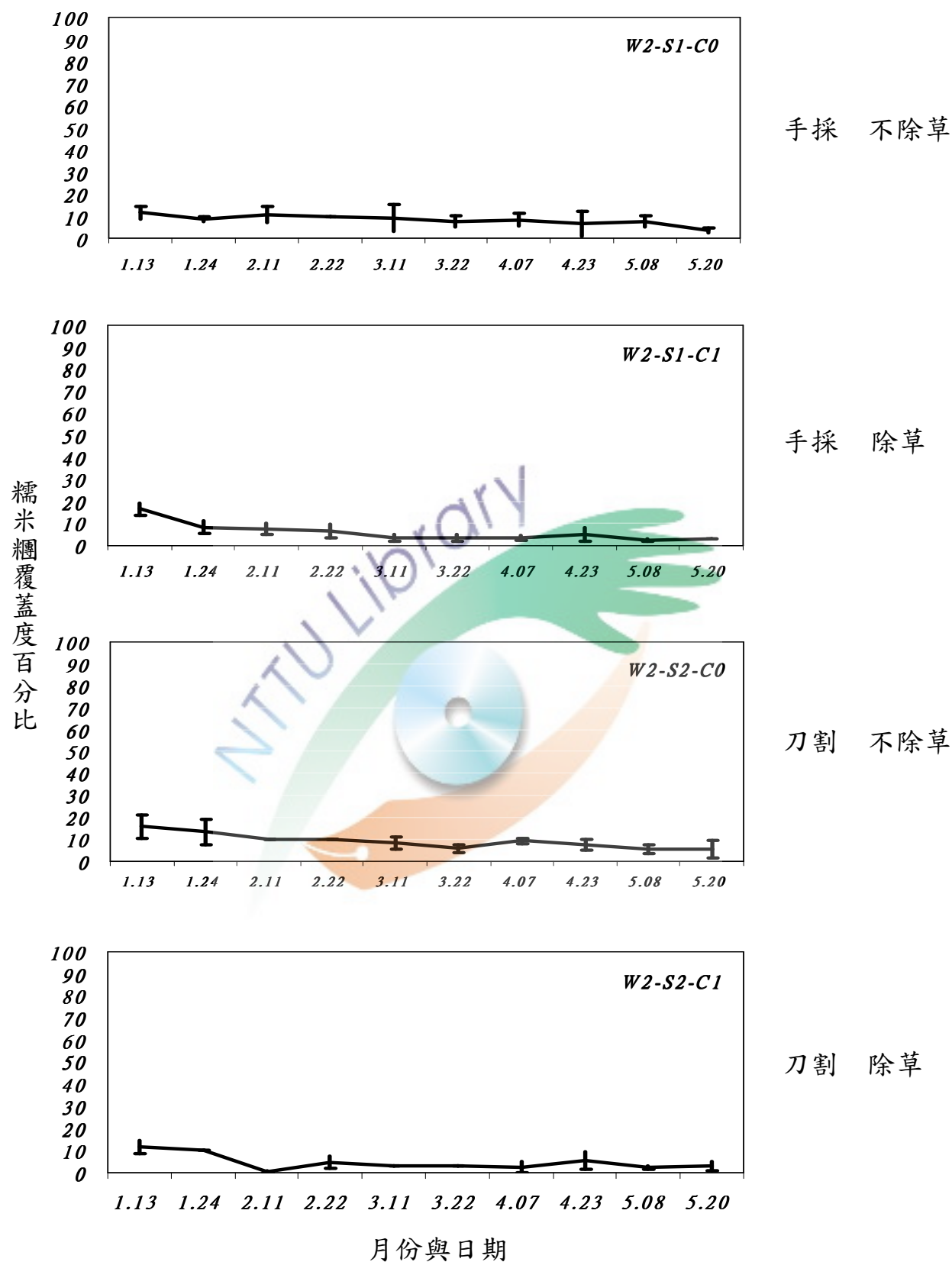


圖14、糯米糰每2週採集一次，以手採或刀割、除草或不除草處理，在各週之覆蓋度百分比。

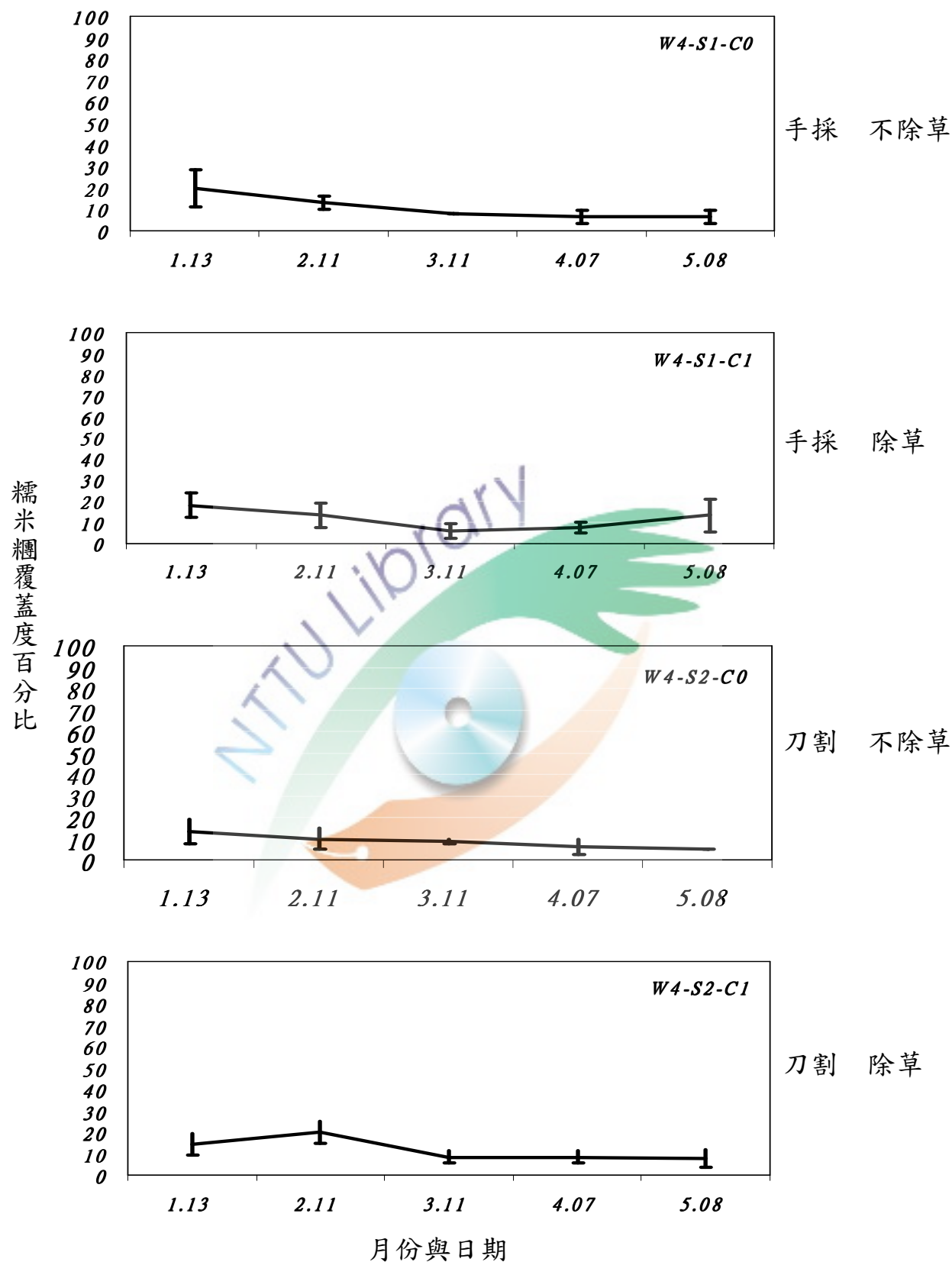


圖15、糯米糰每4週採集一次，以手採或刀割、除草或不除草處理，在各週之覆蓋度百分比。

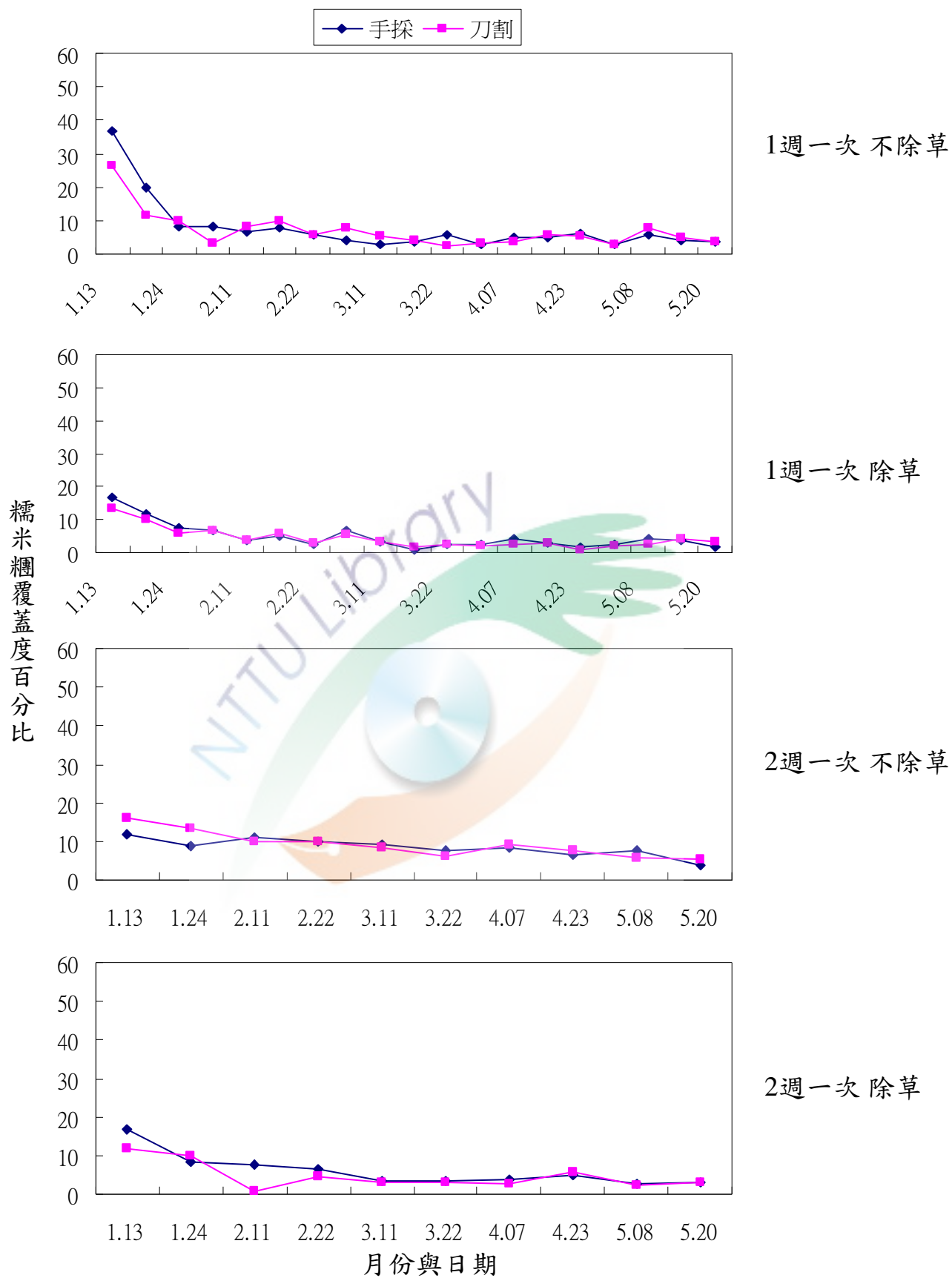
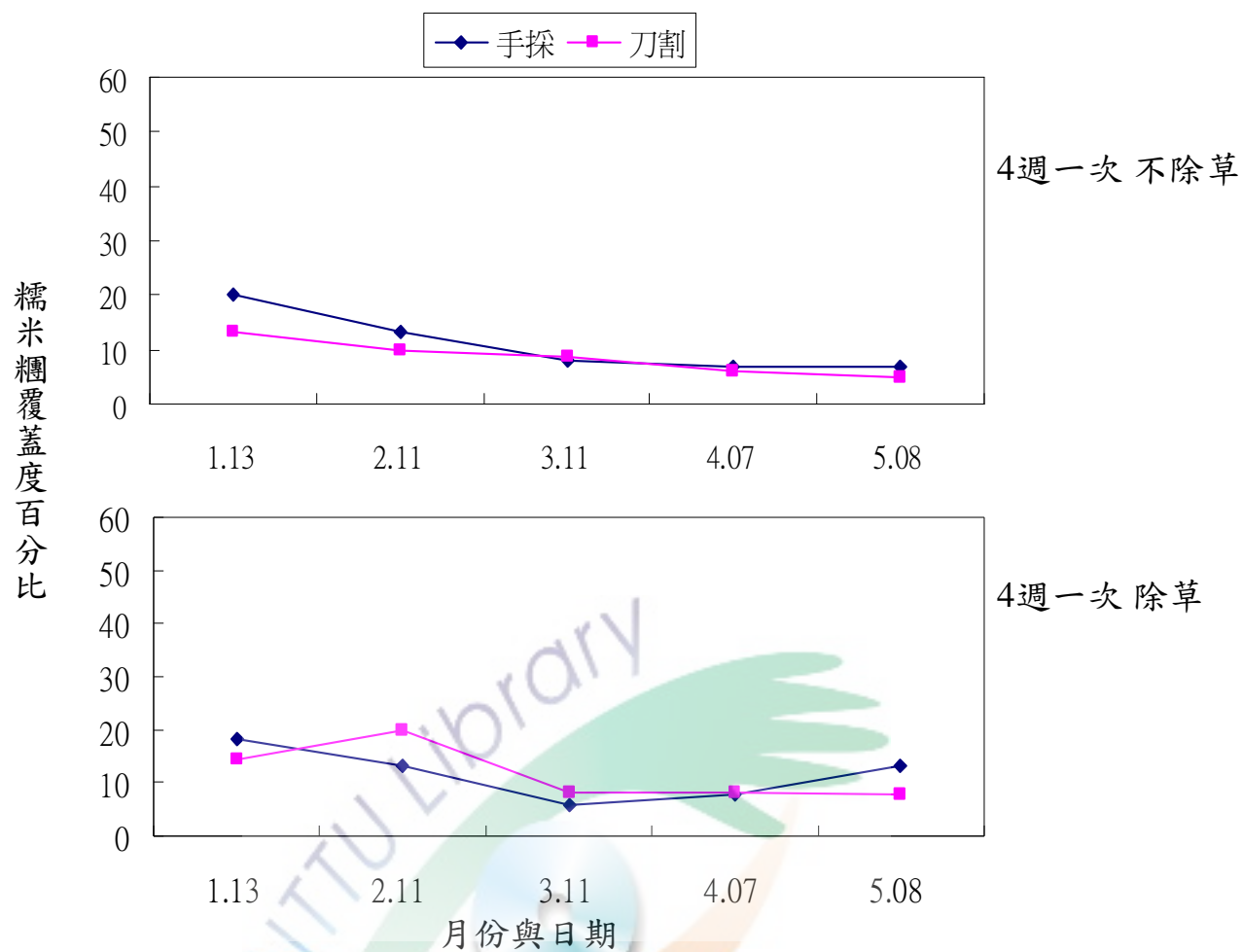


圖16、比較糯米糶以手採或刀割處理在各情況下之覆蓋度百分比。



續圖16、比較糯米糰以手採或刀割處理在各情況下之覆蓋度百分比。

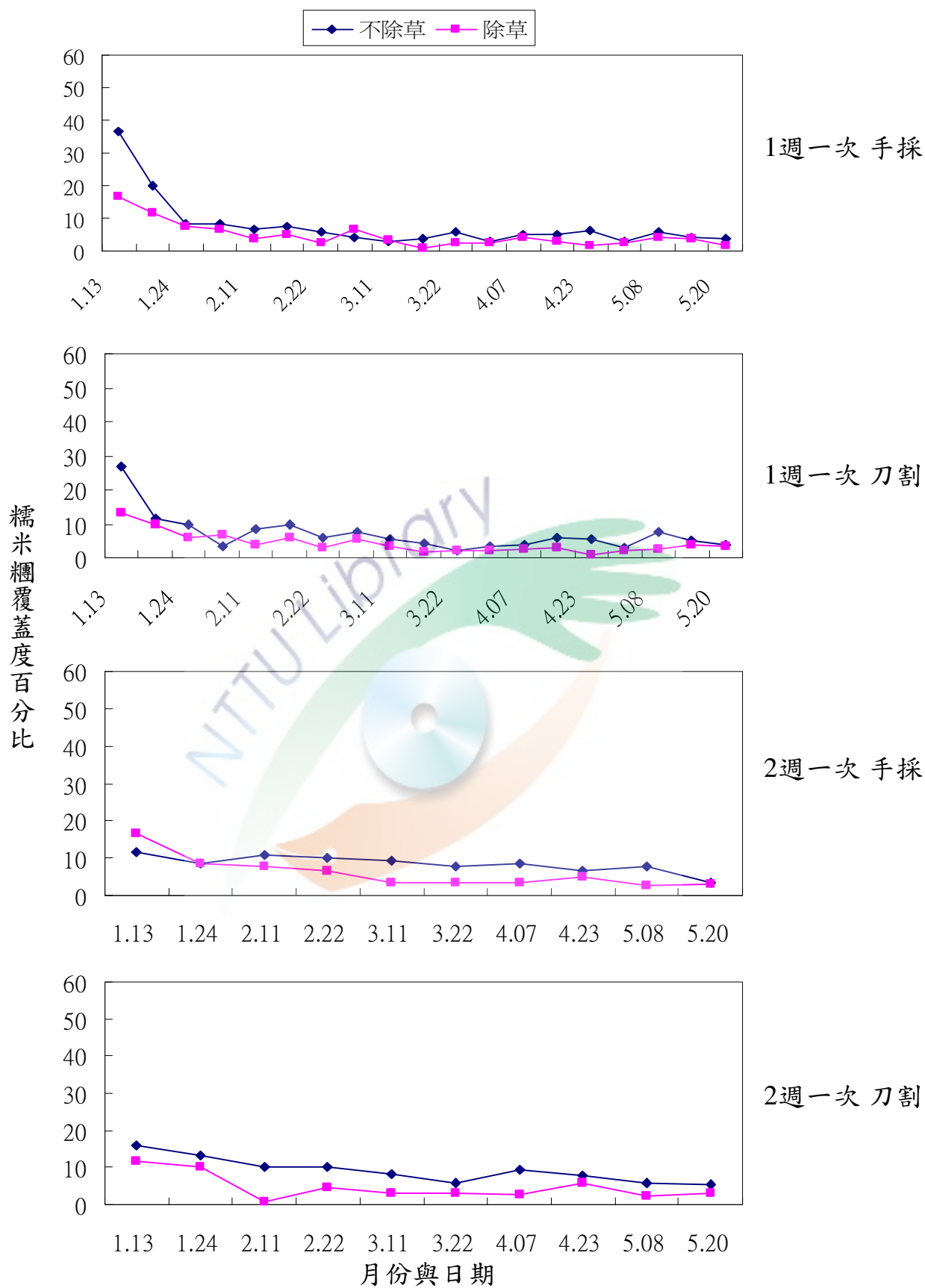
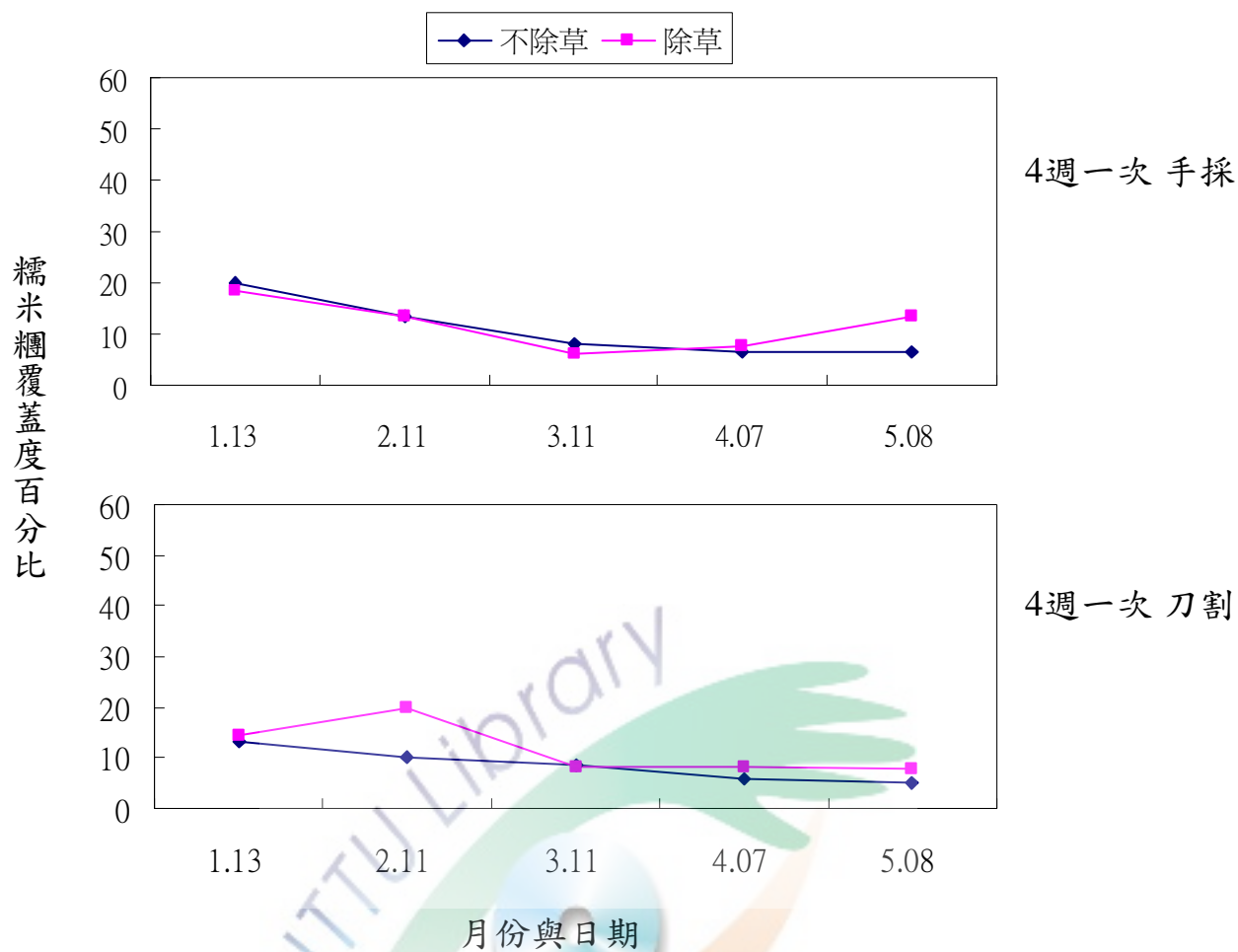


圖17、比較糯米糰以除草或不除草處理在各情況下之覆蓋度百分比。



續圖17、比較糯米糰以除草或不除草處理在各情況下之覆蓋度百分比。

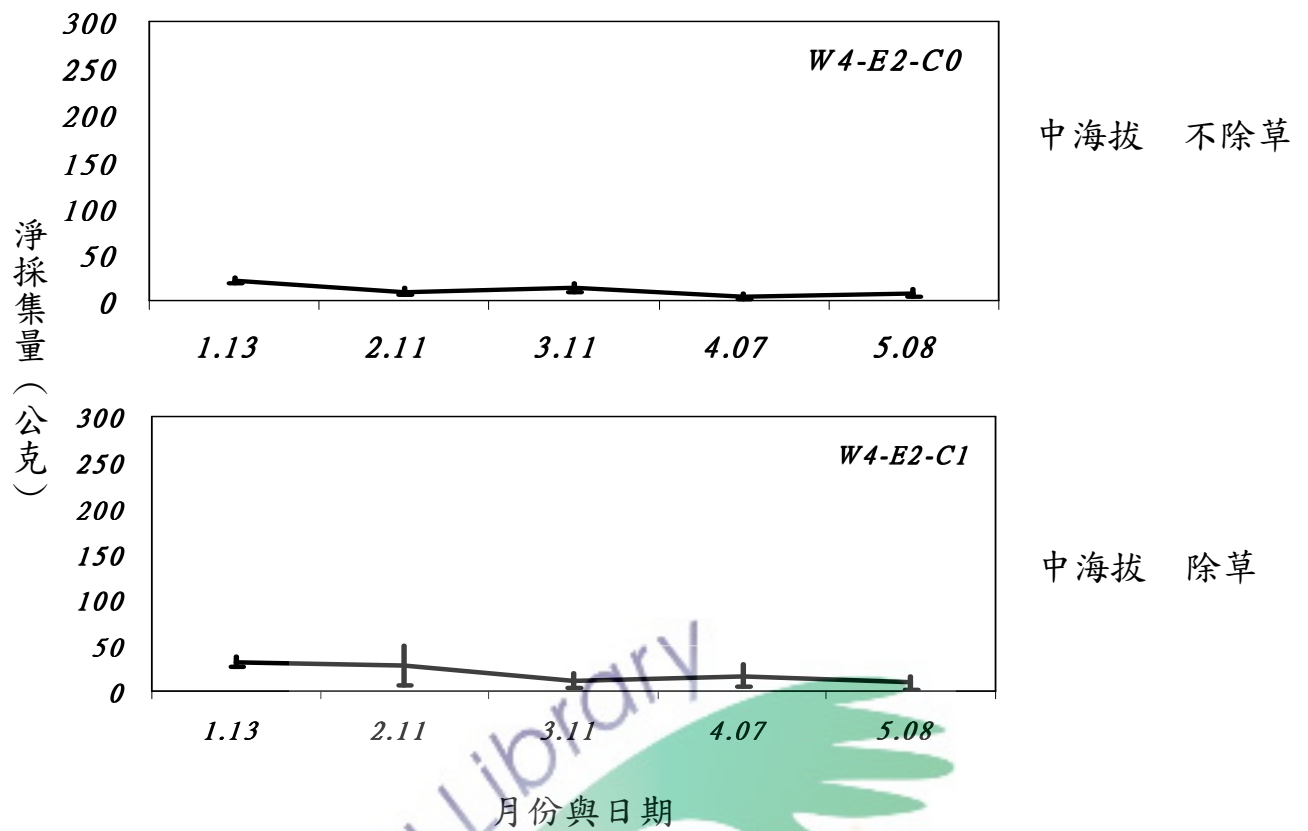


圖18、糯米糰於中海拔4週採集一次，以除草或不除草處理之淨產量。

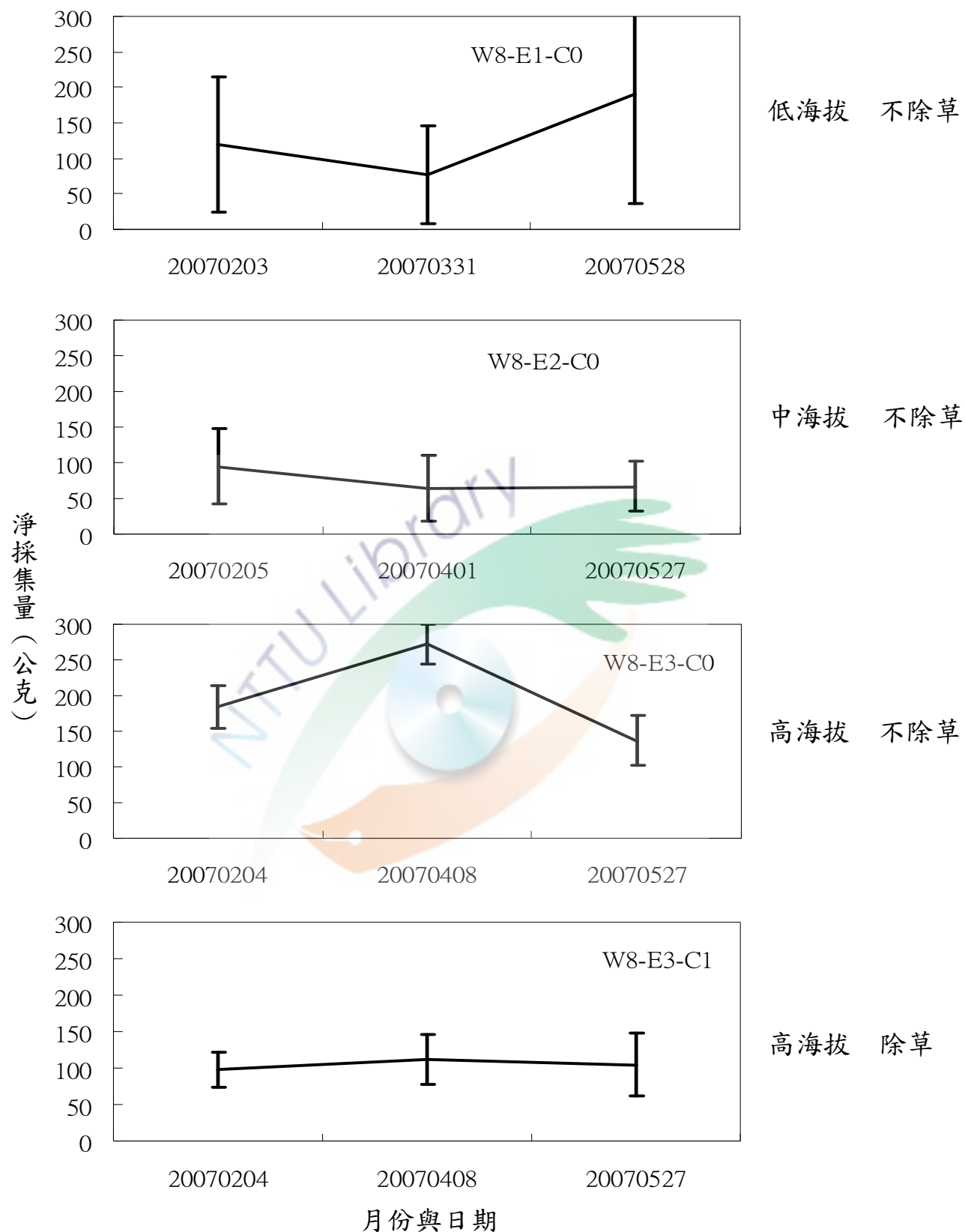


圖19、糯米糰8週採集一次，於低、中、高海拔，以除草或不除草處理之淨產量。

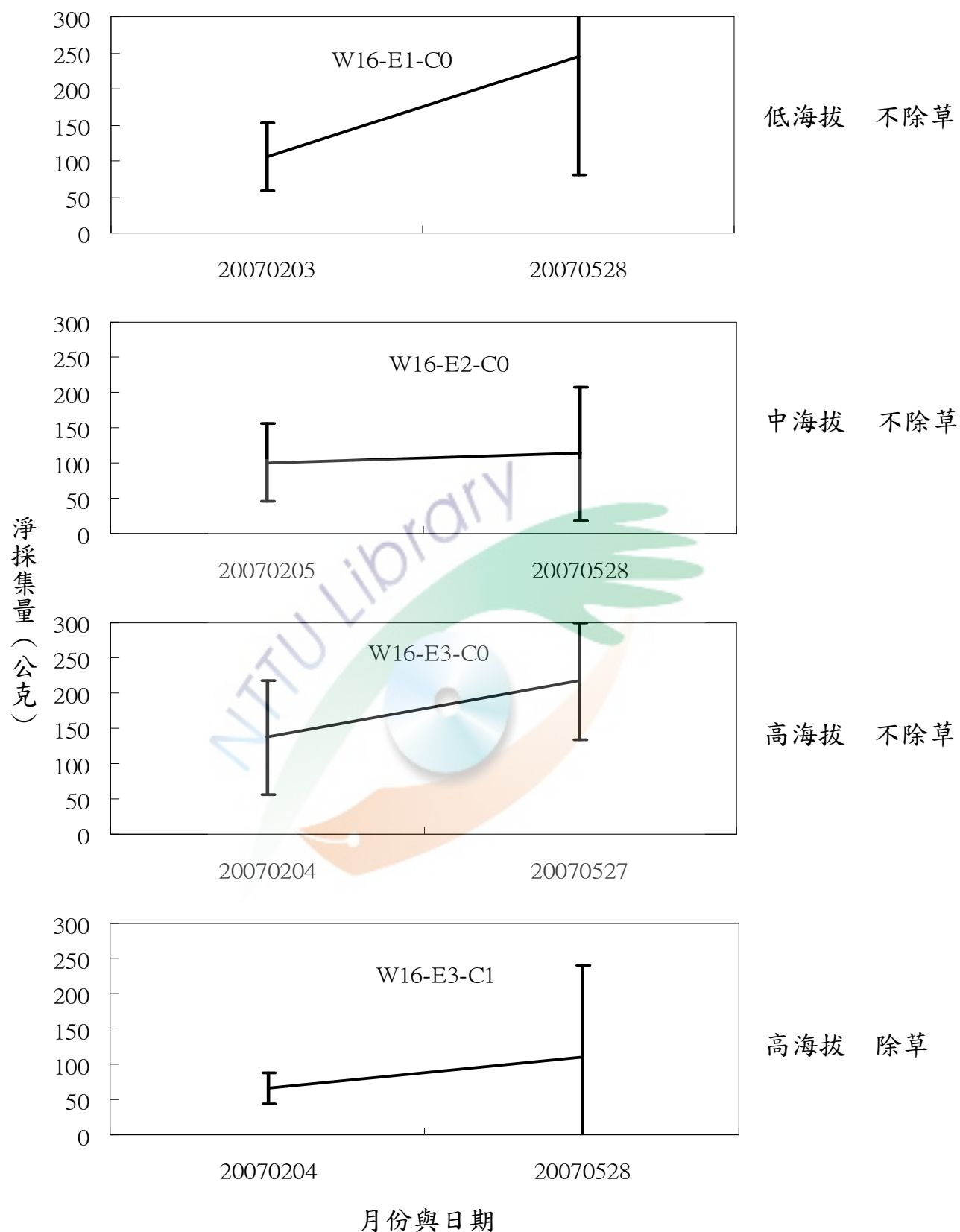


圖20、糯米糰16週採集一次，於低、中、高海拔，以除草或不除草處理之淨產量。

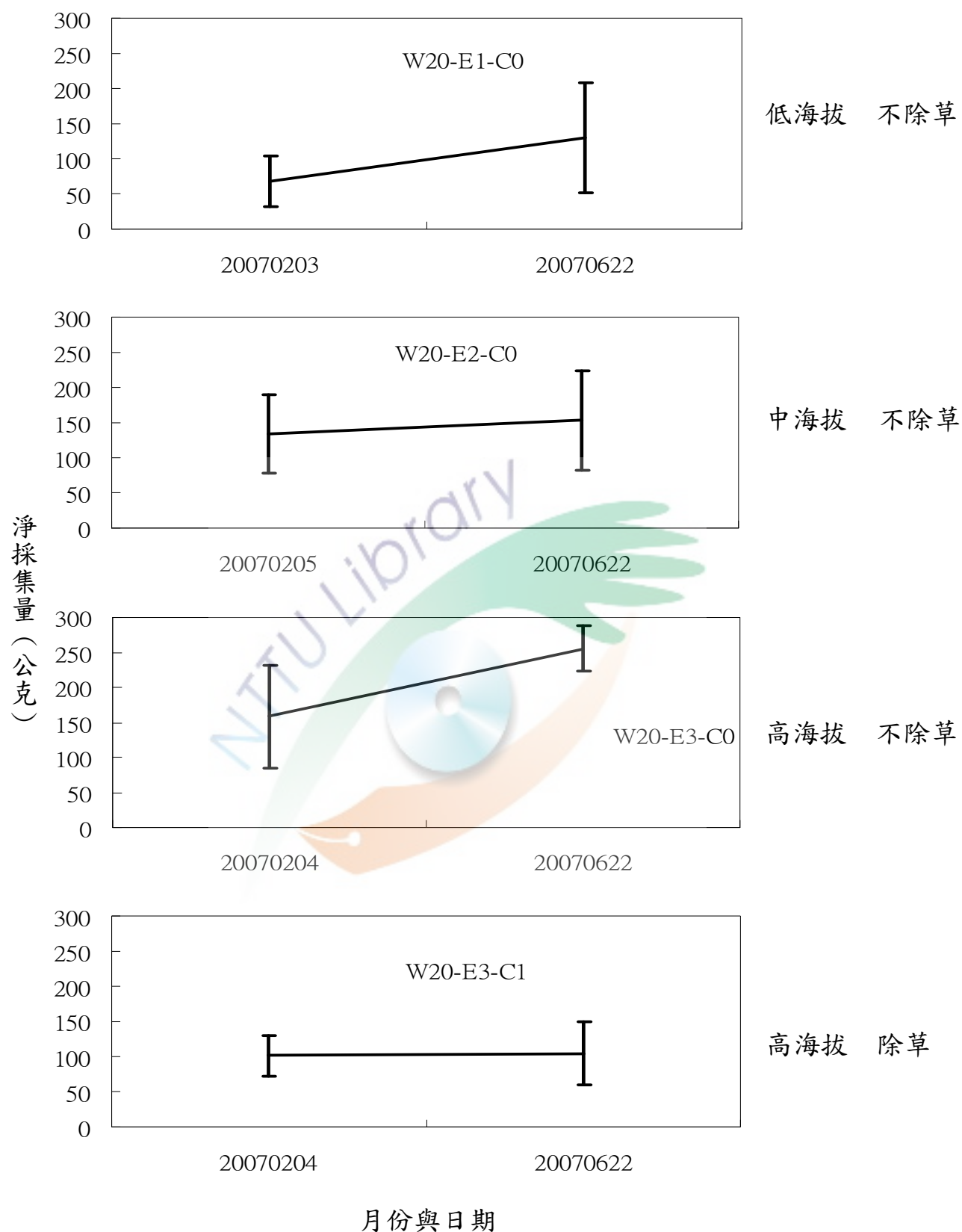


圖21、糯米糰20週採集一次，於低、中、高海拔，以除草或不除草處理之淨產量。

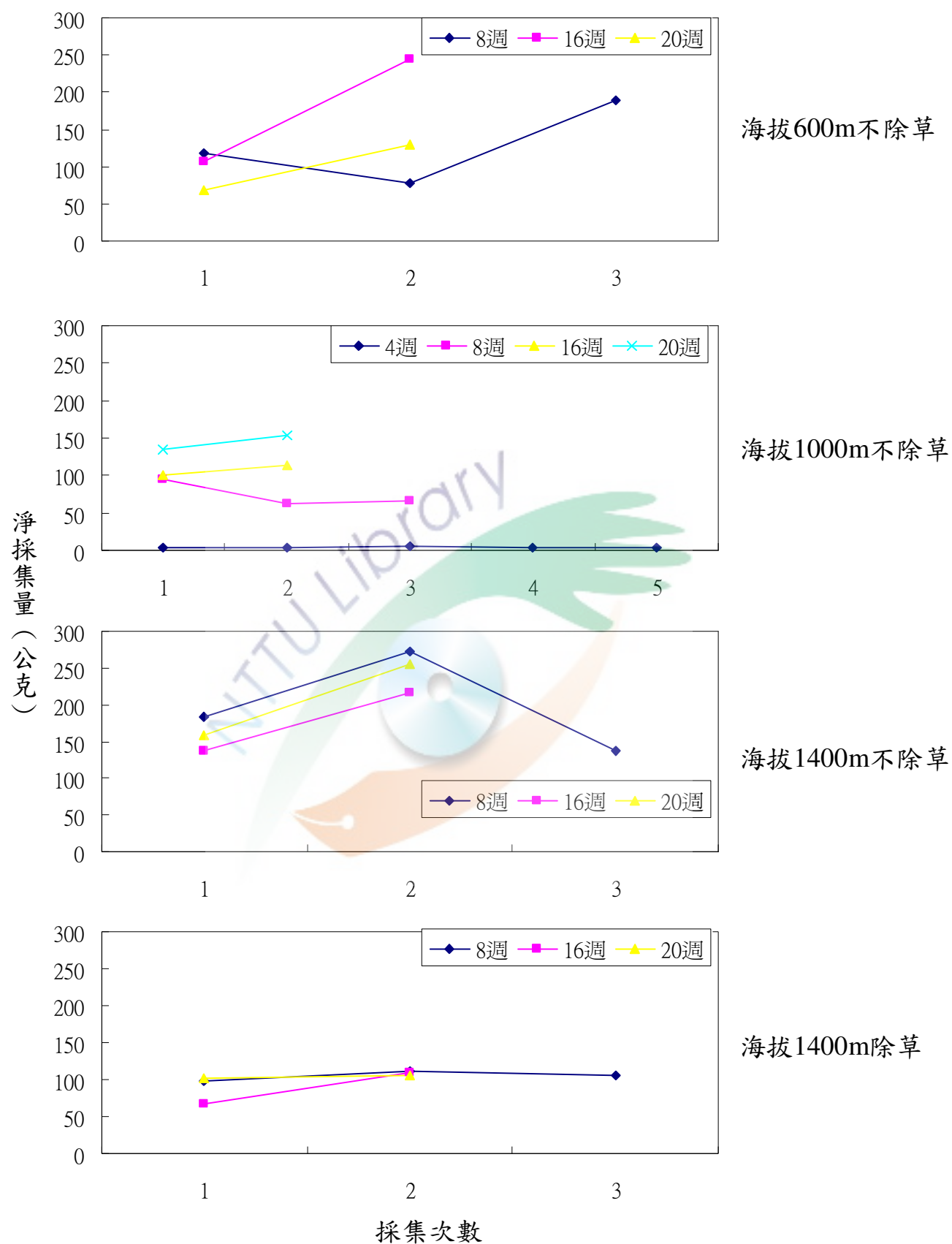


圖22、比較糯米糰於低、中、高海拔，在各情況下之淨產量。

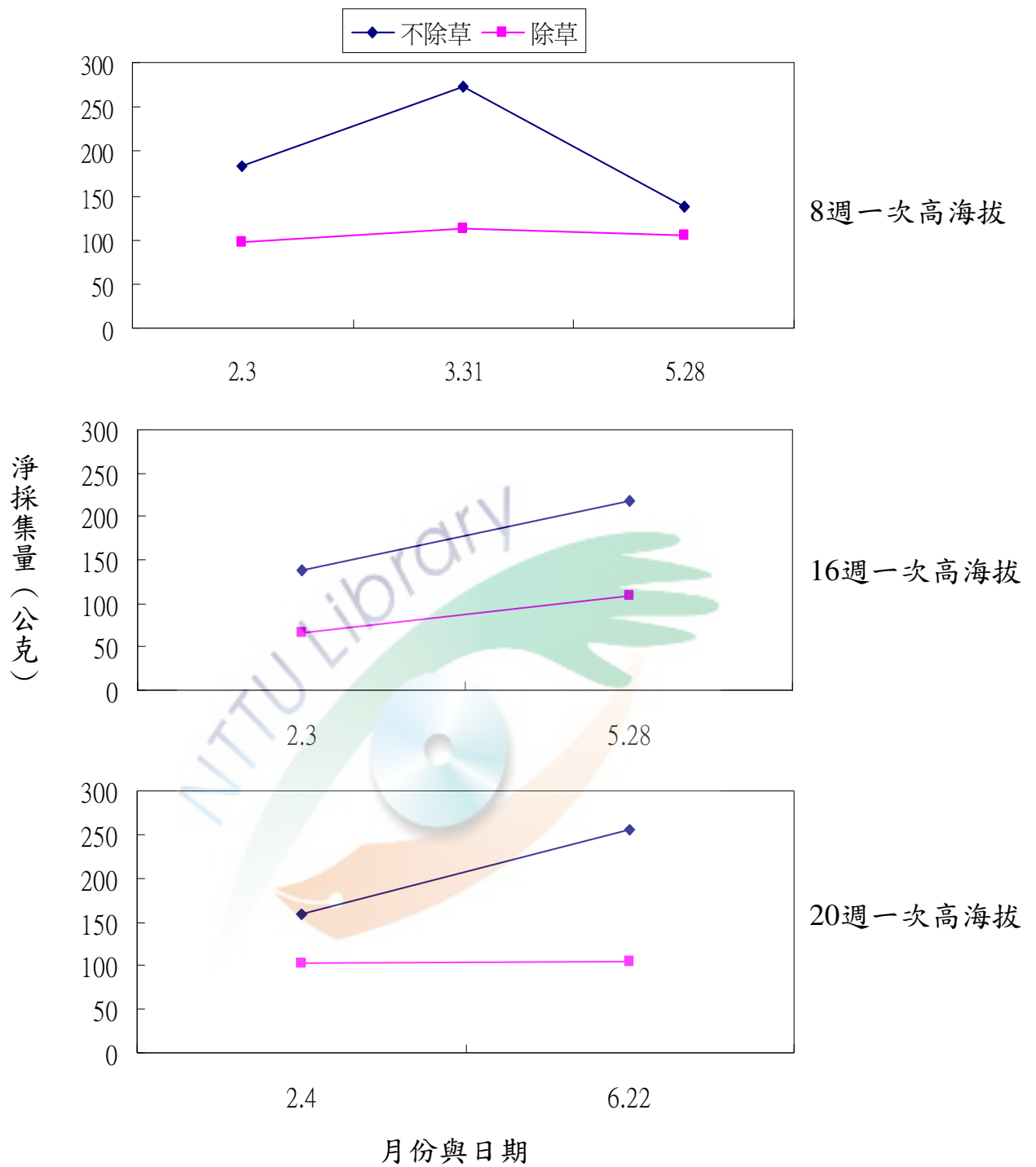


圖23、比較糯米糰以除草或不除草處理，於高海拔各情況下之淨產量。

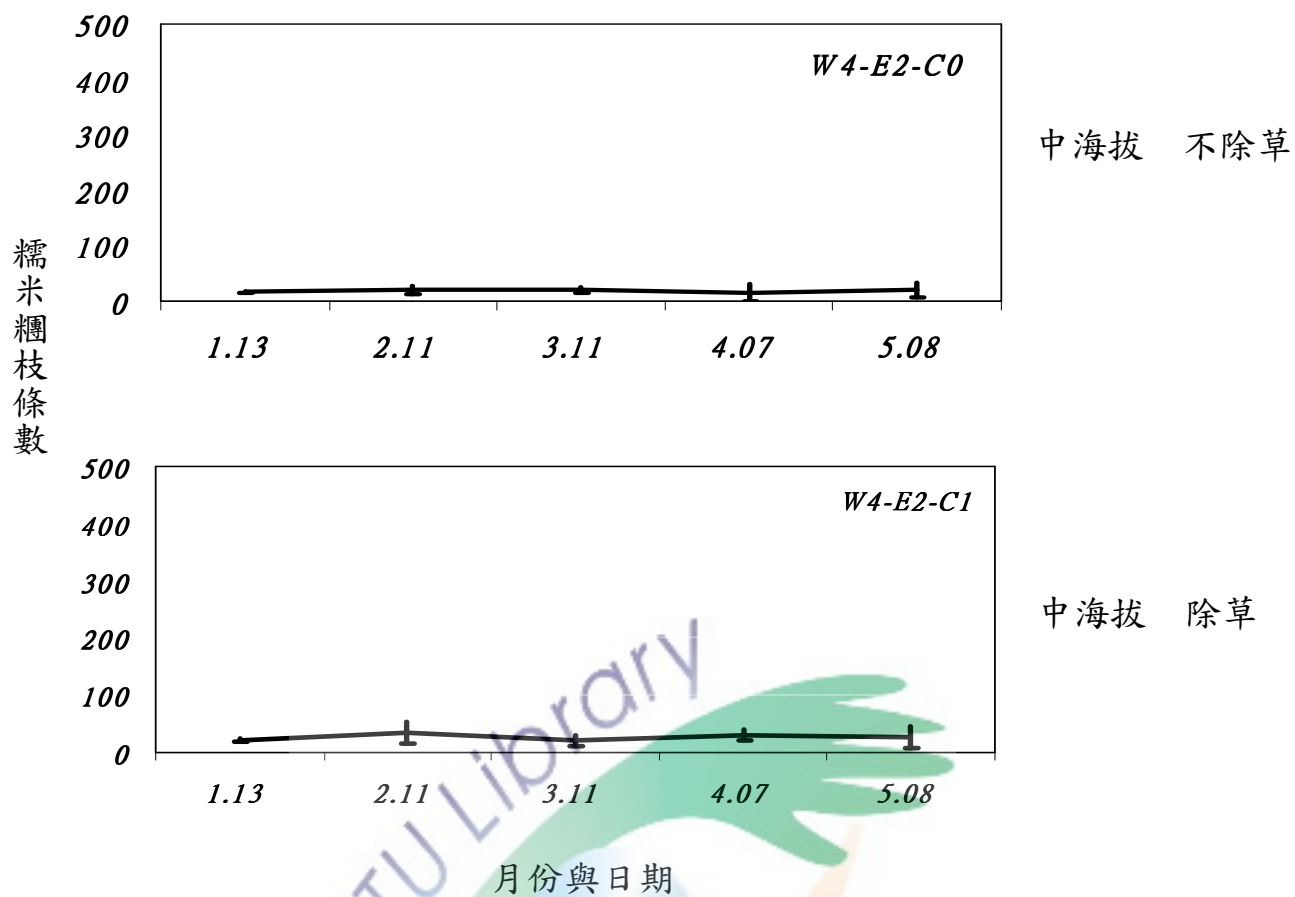


圖24、糯米糰於中海拔4週採集一次，以除草或不除草處理的枝條數。

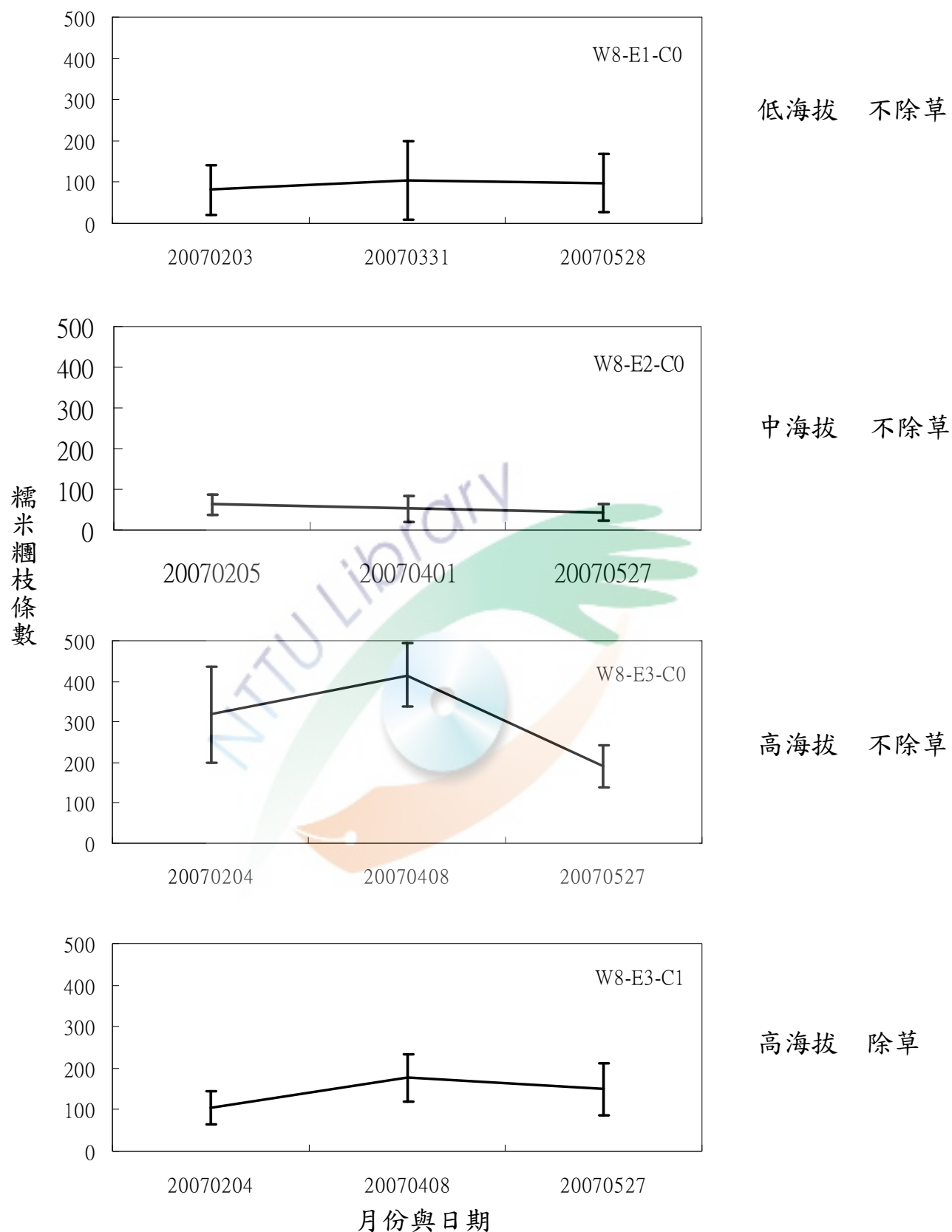


圖25、糯米糰8週採集一次，於低、中、高海拔，以除草或不除草處理的枝條數。

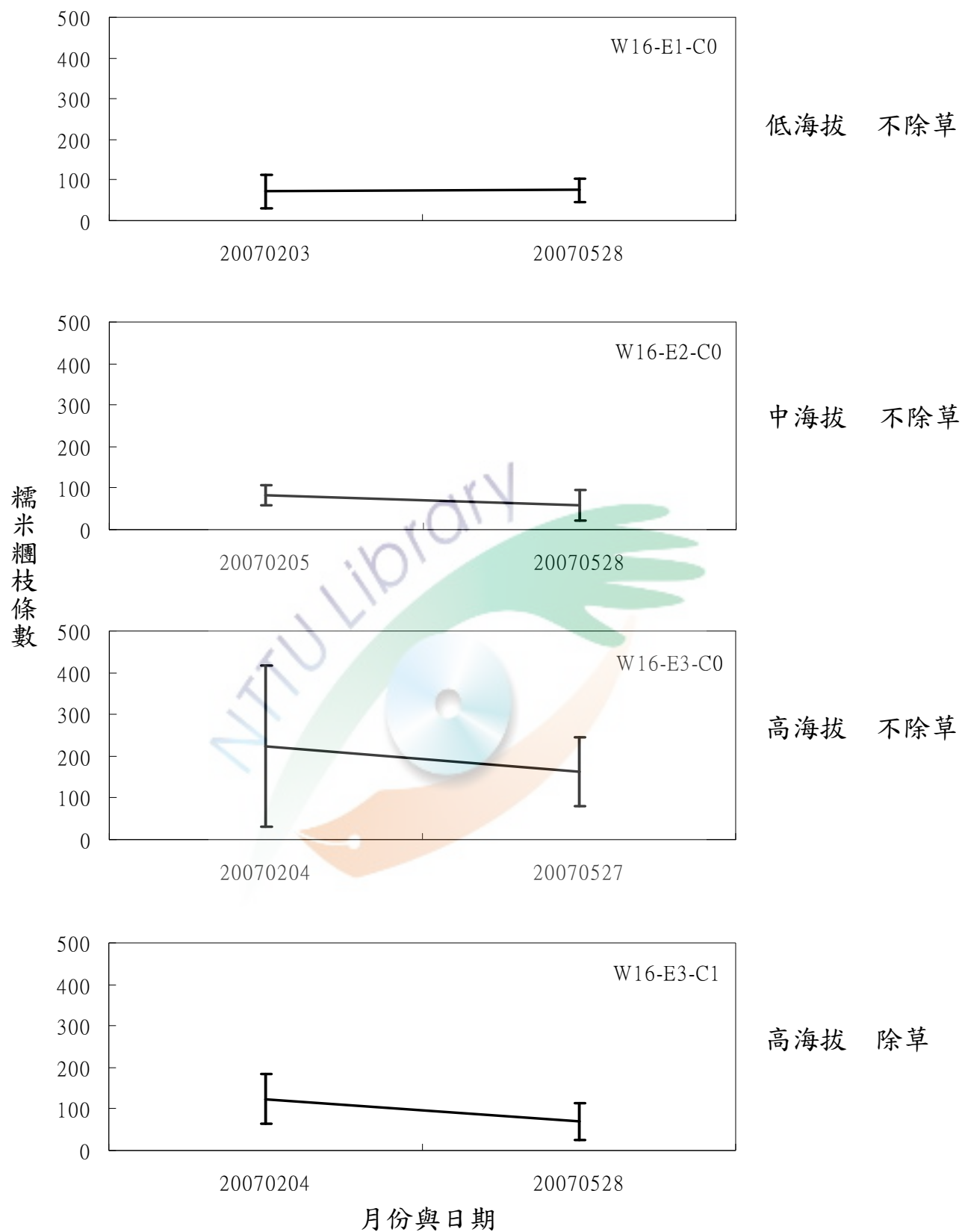


圖26、糯米糰16週採集一次，於低、中、高海拔，以除草或不除草處理的枝條數。

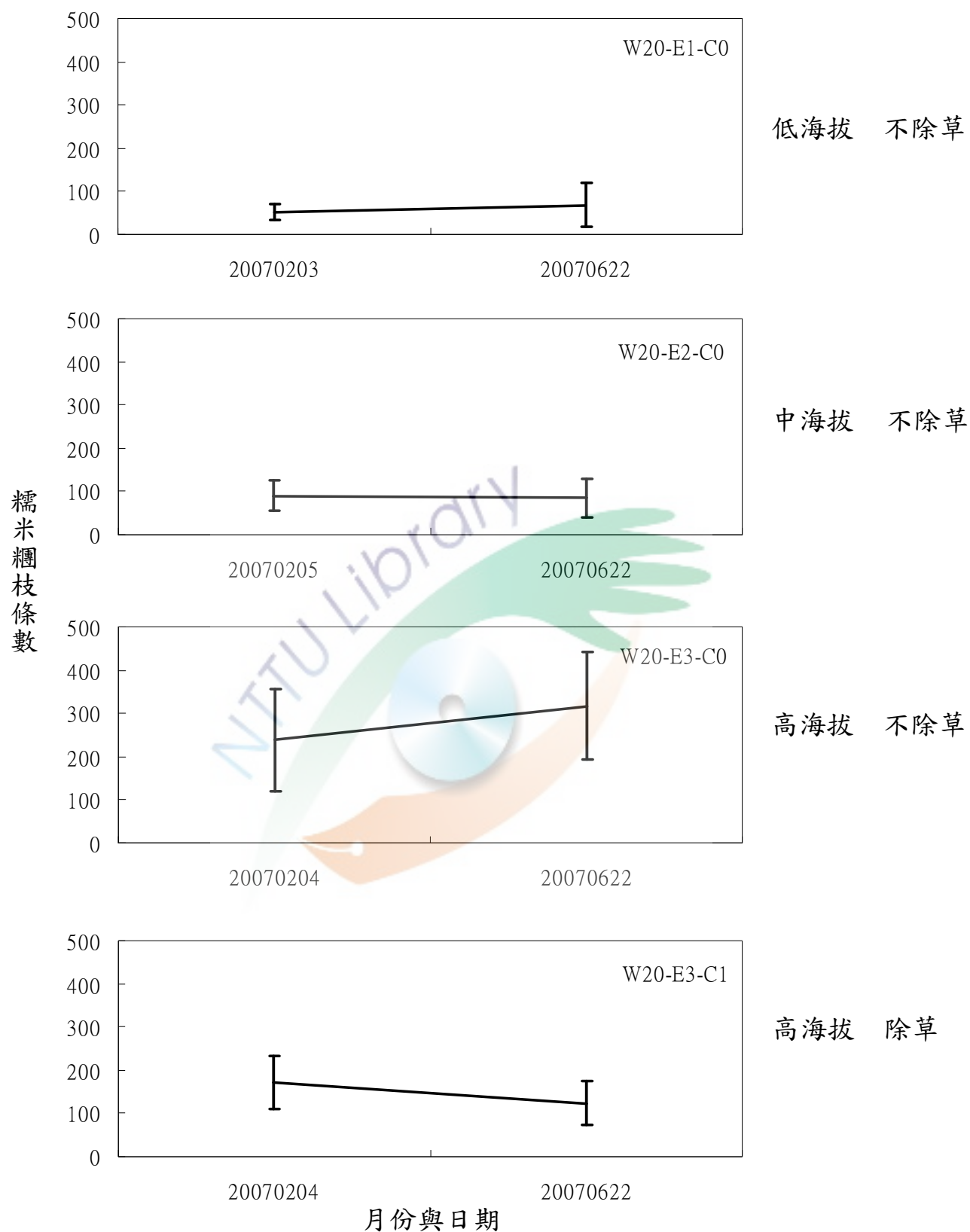


圖27、糯米糰20週採集一次，於低、中、高海拔，以除草或不除草處理的枝條數。

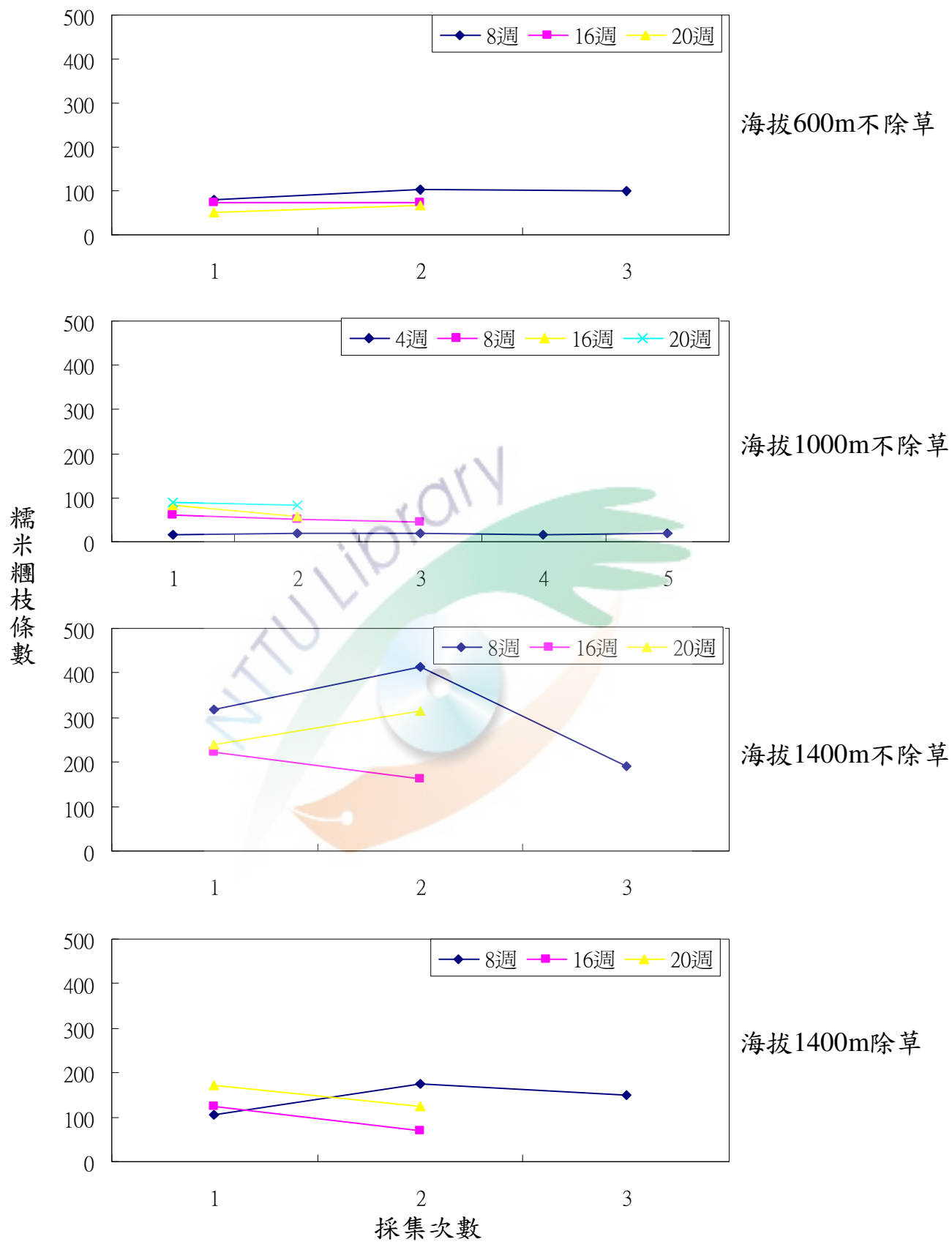


圖28、比較糯米糰於低、中、高海拔，在各情況下的枝條數。

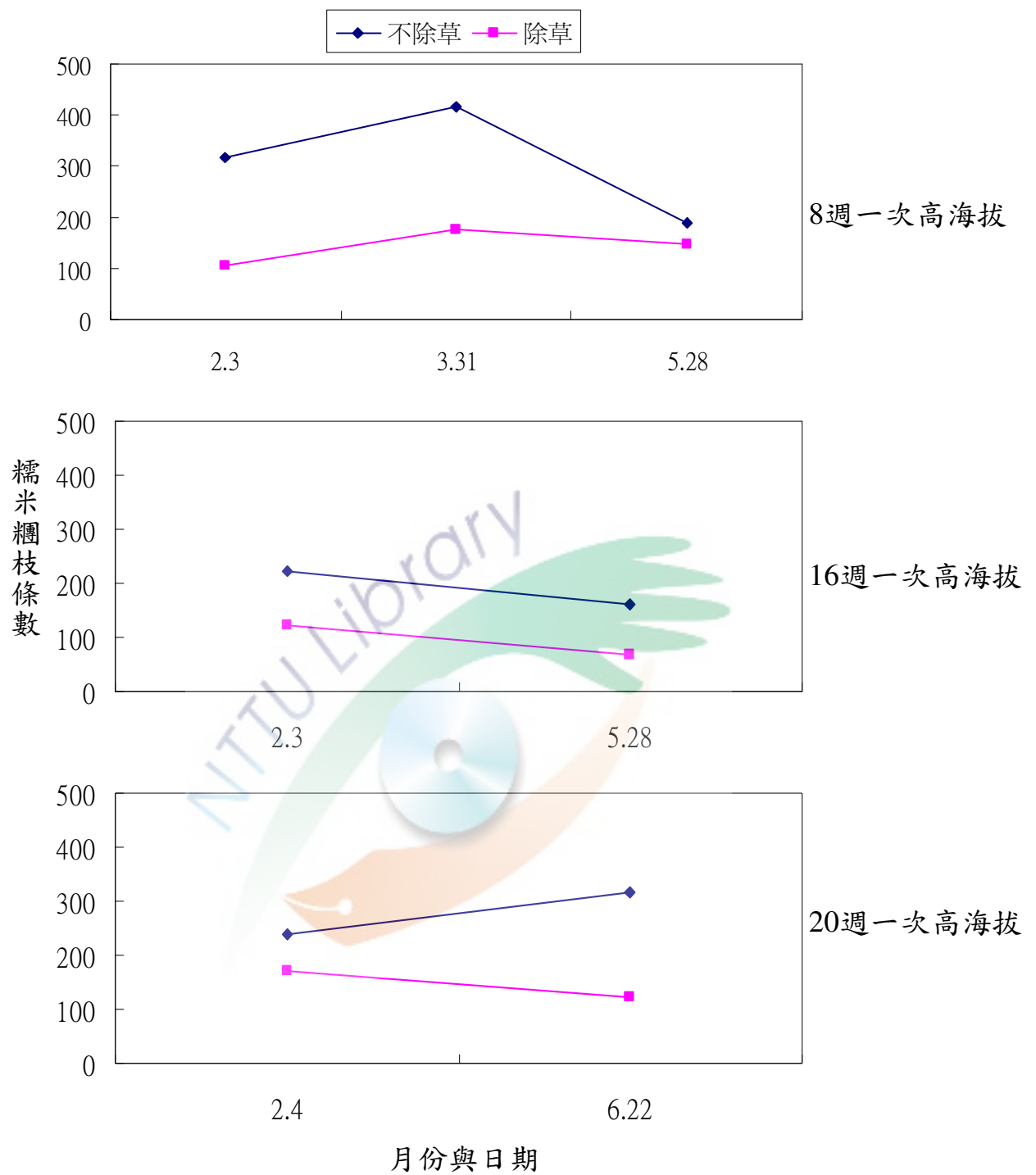


圖29、比較糯米糰以除草或不除草處理，於高海拔各情況下的枝條數。

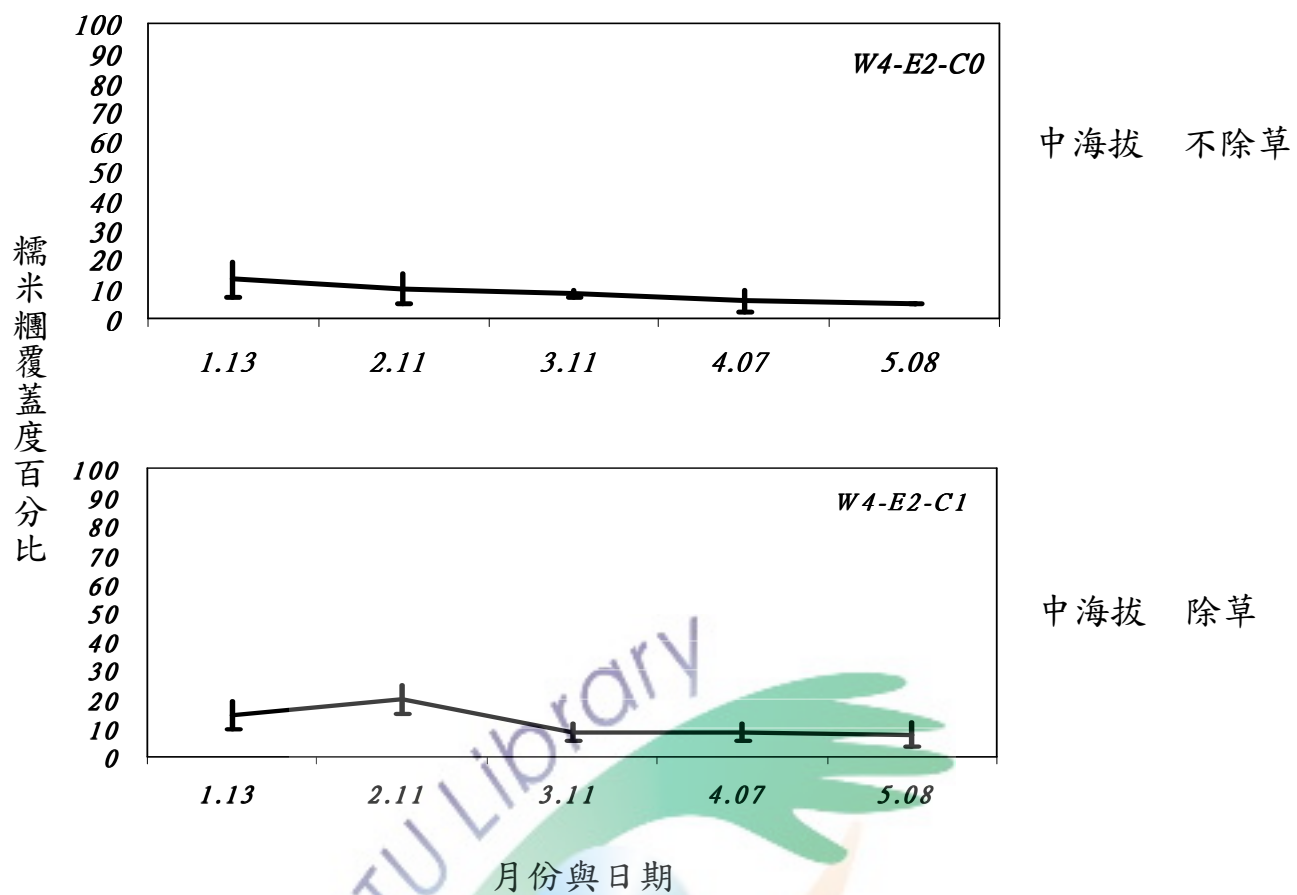


圖30、糯米糰於中海拔4週採集一次，以除草或不除草處理之覆蓋度百分比。

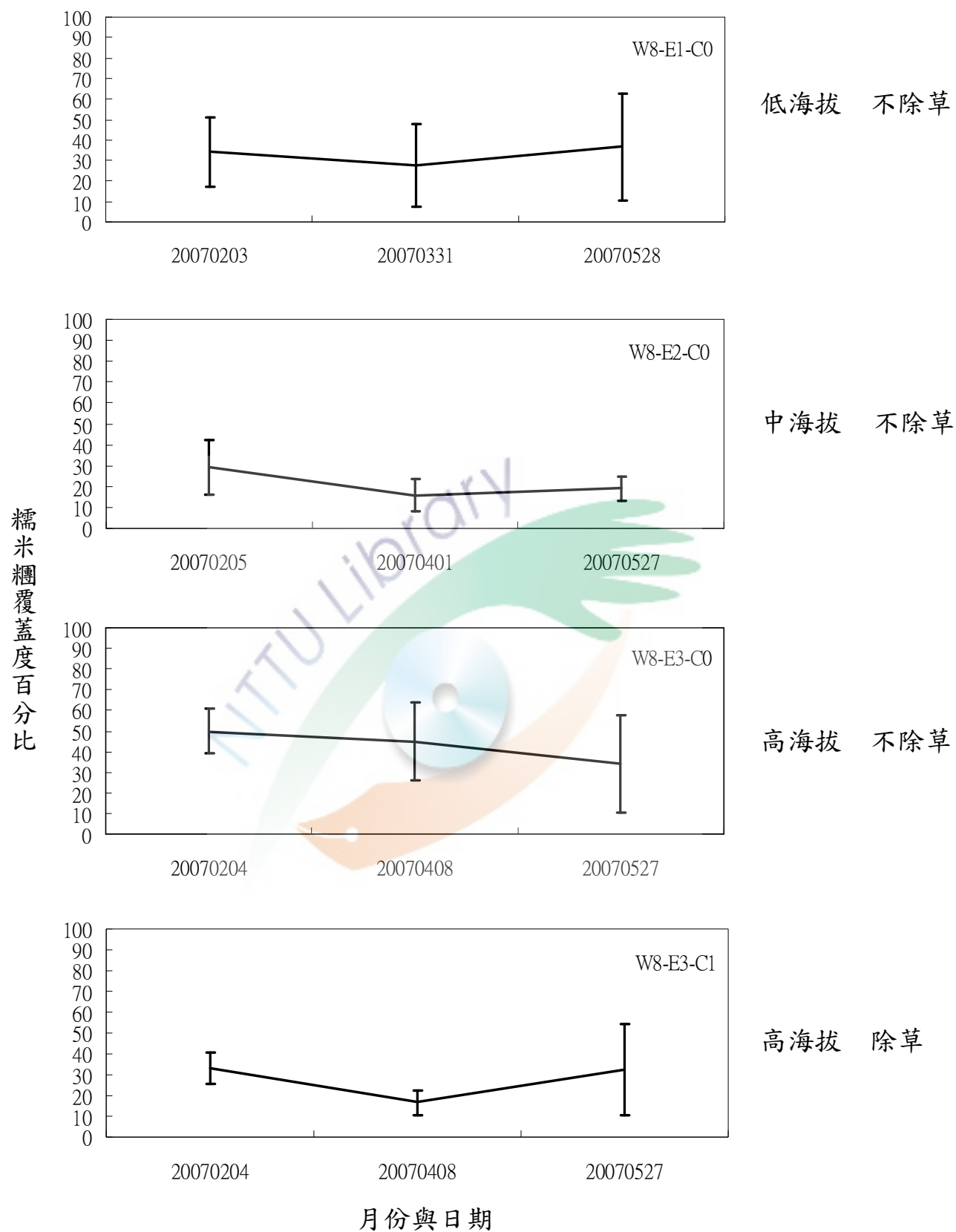


圖31、糯米糰8週採集一次，於低、中、高海拔，以除草或不除草處理之覆蓋度百分比。

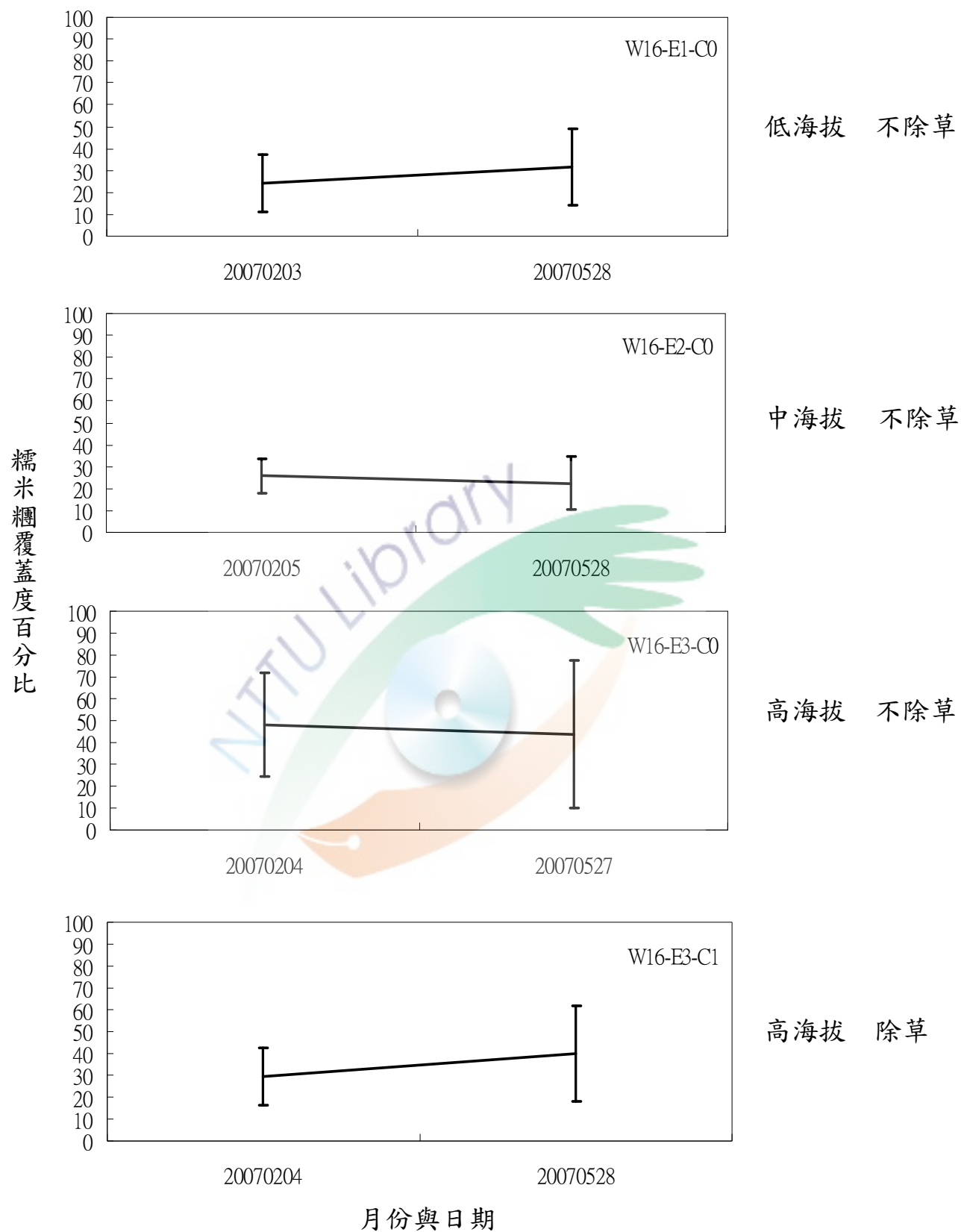


圖32、糯米糰16週採集一次，於低、中、高海拔，以除草或不除草處理之覆蓋度百分比。

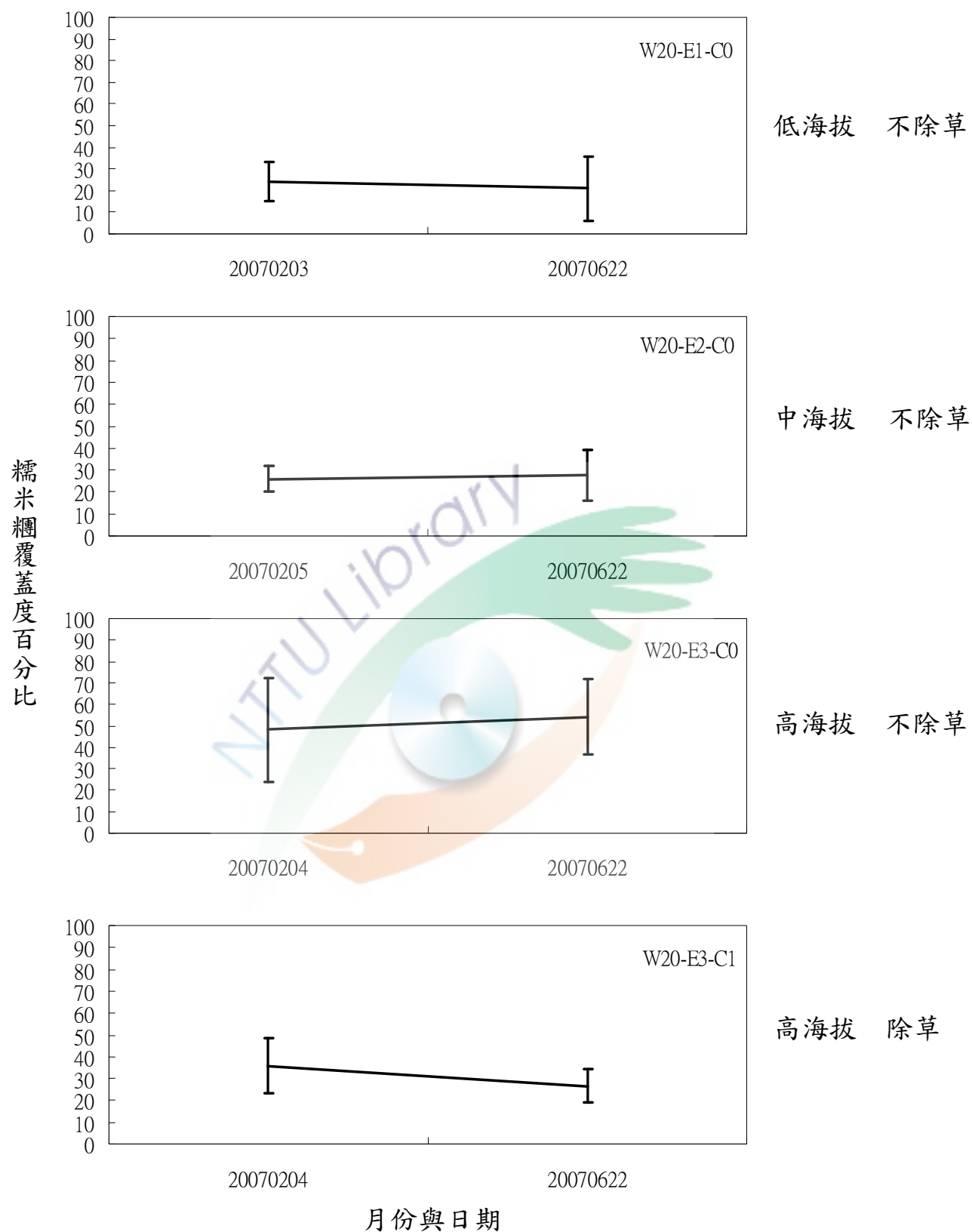


圖33、糯米糰20週採集一次，於低、中、高海拔，以除草或不除草處理之覆蓋度百分比。

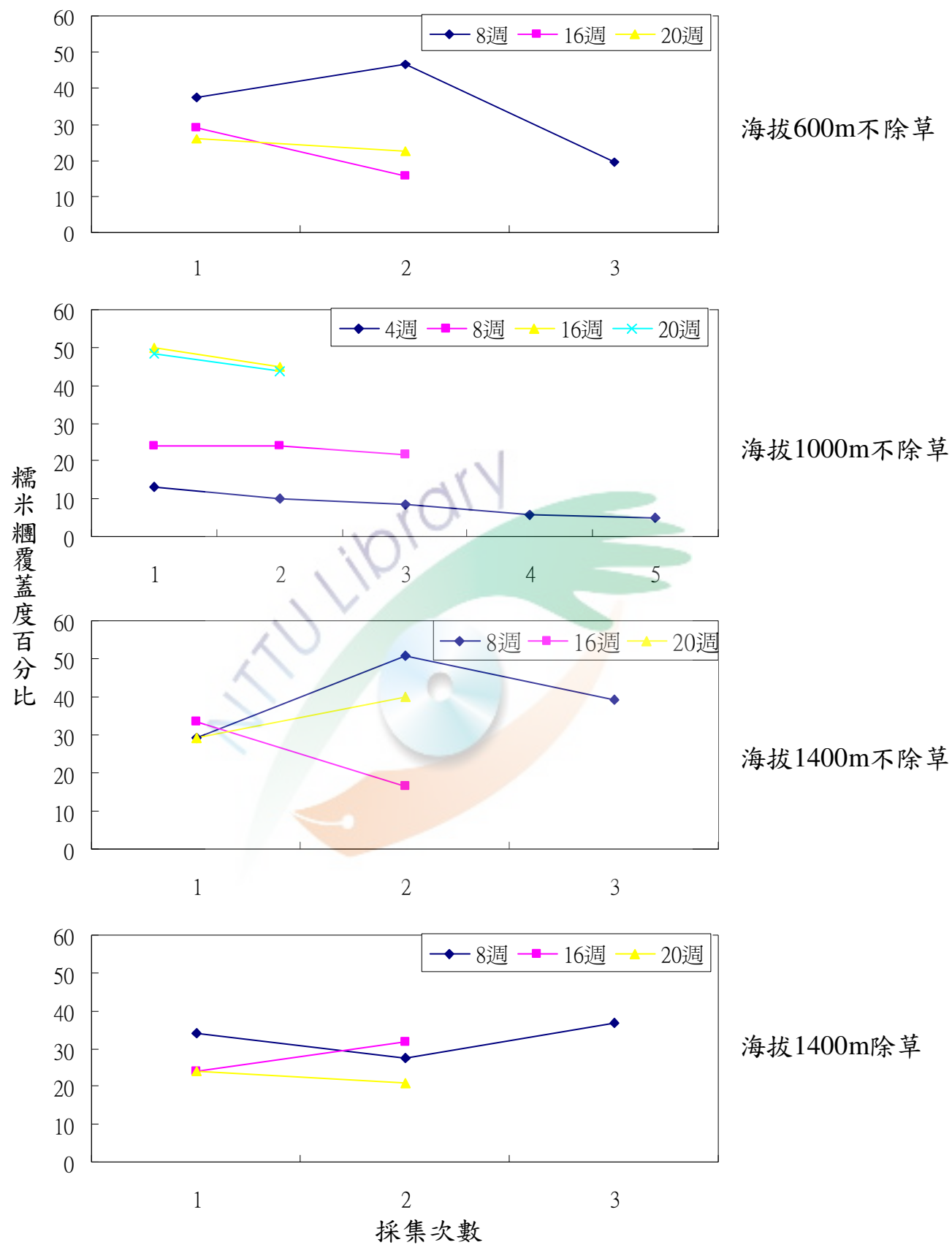


圖34、比較糯米糰於低、中、高海拔，在各情況下之覆蓋度百分比。

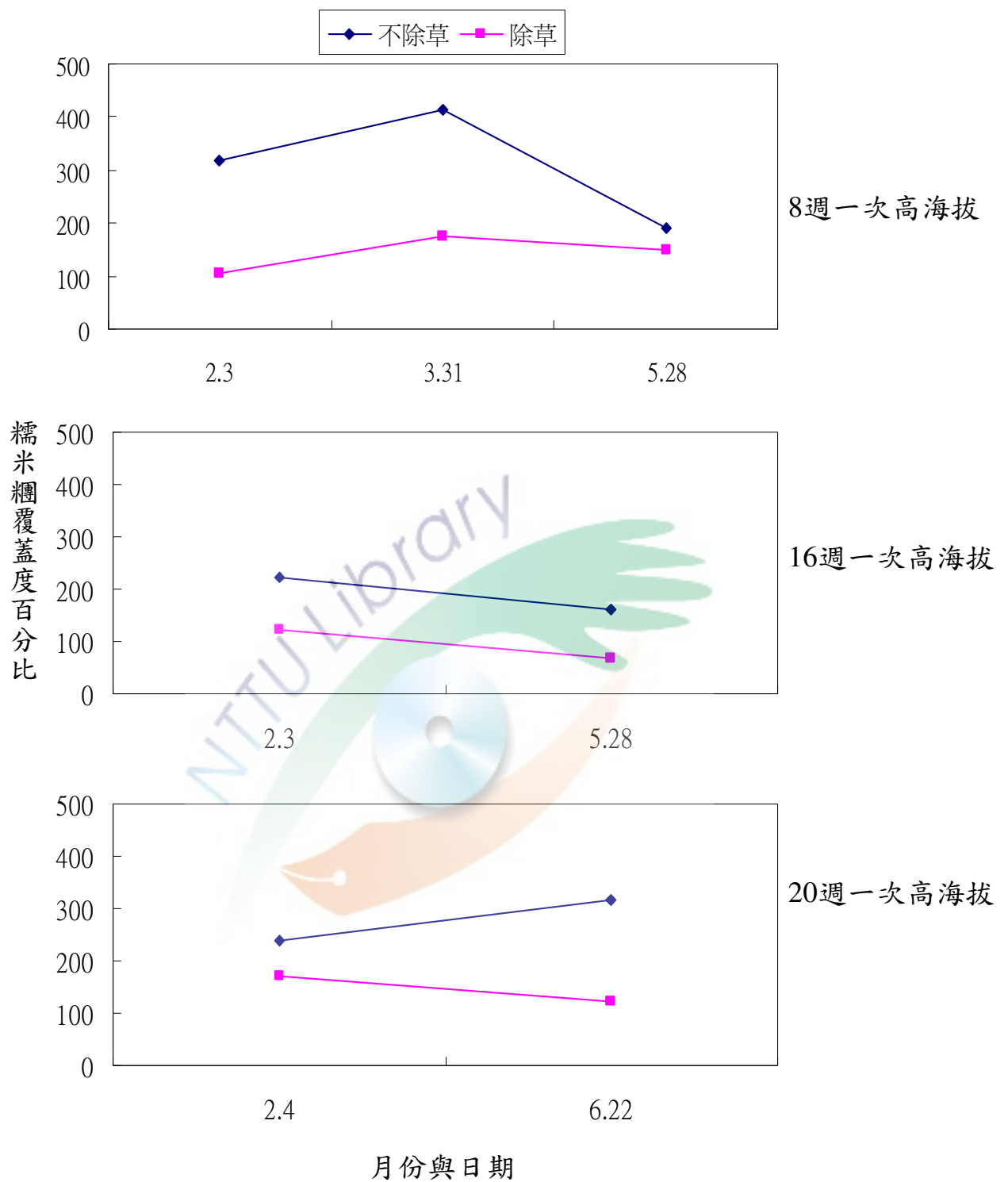


圖35、比較糯米糰以除草或不除草處理，於高海拔各情況下之覆蓋度百分比。

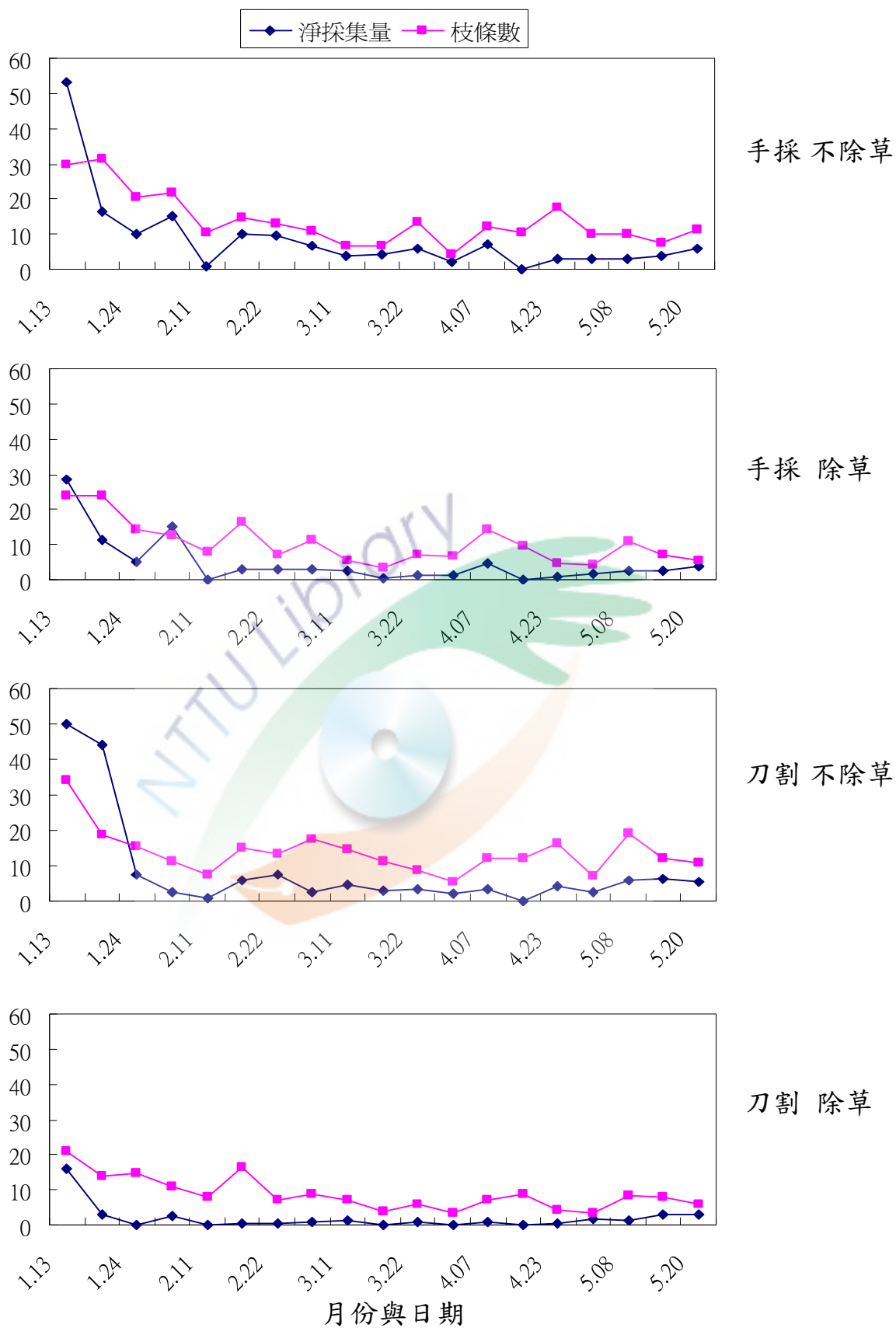


圖36、糯米糰每週採集一次，比較採集淨產量與枝條數個別之趨勢。

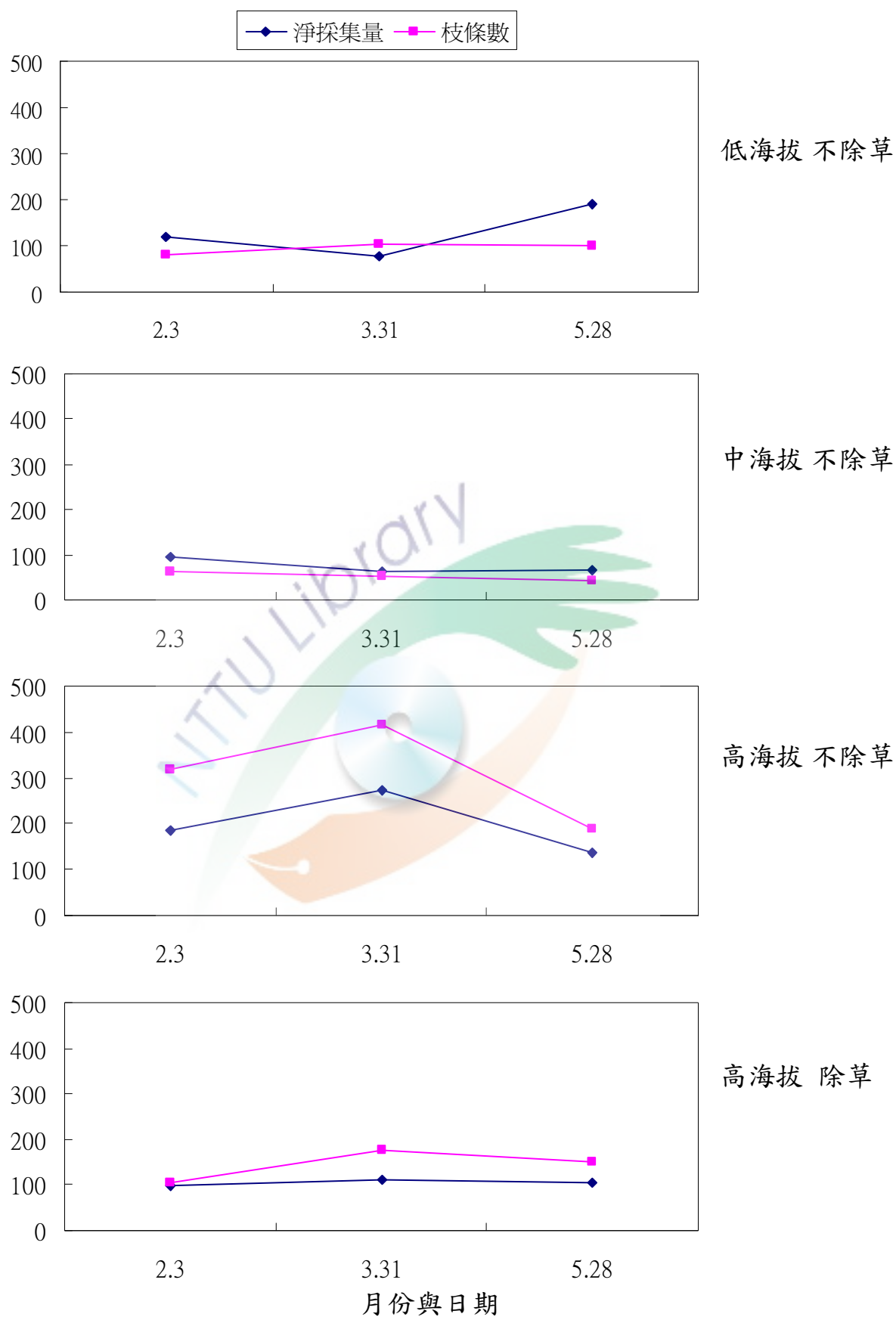


圖37、糯米糰每8週採集一次，比較採集淨產量與枝條數個別之趨勢。

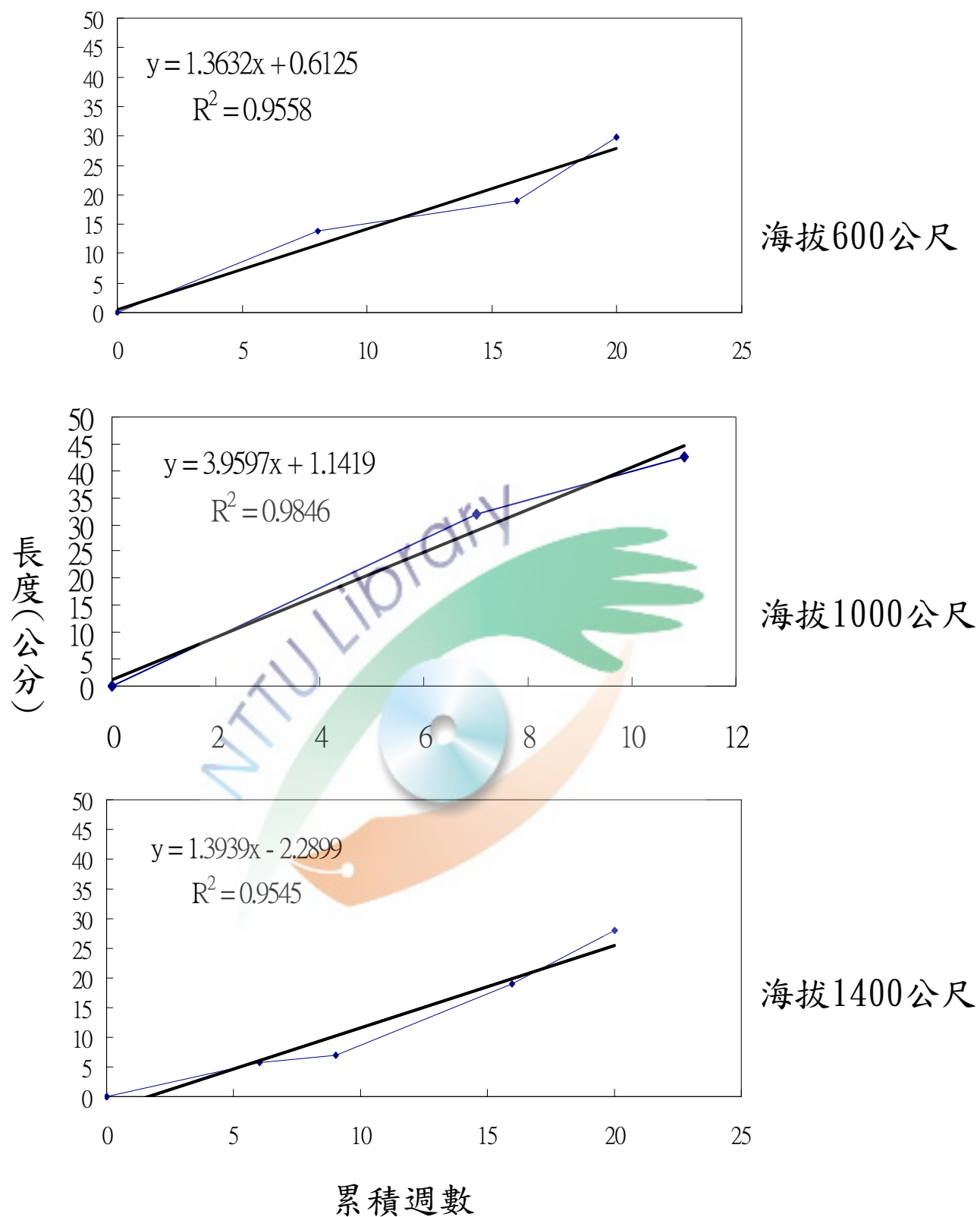


圖38、低、中、高海拔採集後觀察試驗，累積週數與長度之迴歸分析。

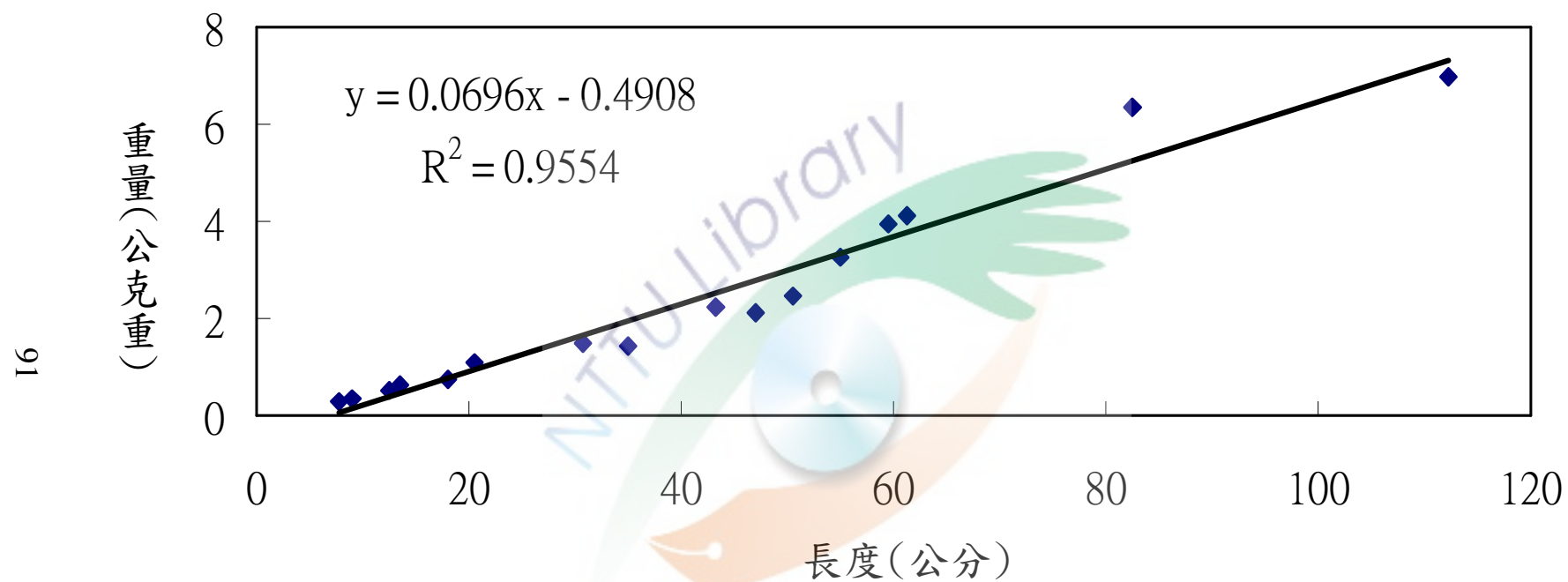


圖39、糯米糰長度與重量之關係

表 1、2006 糯米團採集試驗淨採集量差異表(P<0.05*, P<0.01**)

	W1-S1-C0	W1-S1-C1	W1-S2-C0	W1-S2-C1	W2-S1-C0	W2-S1-C1	W2-S2-C0	W2-S2-C1	W4-S1-C0	W4-S1-C1	W4-S2-C0	W4-S2-C1
W1-S1-C0		ns	**	**	*	ns	**	**	ns	ns	ns	ns
W1-S1-C1			**	**	ns	ns	**	**	ns	ns	*	ns
W1-S2-C0				ns	**	**	**	**	**	**	**	**
W1-S2-C1					**	**	**	**	**	**	**	**
W2-S1-C0						ns	**	**	ns	ns	*	ns
W2-S1-C1							**	**	ns	ns	ns	ns
W2-S2-C0								**	**	**	**	**
W2-S2-C1									**	*	ns	ns
W4-S1-C0										ns	ns	ns
W4-S1-C1											ns	ns
W4-S2-C0												ns
W4-S2-C1												

表 2、2007 糯米團採集試驗淨採集量差異表(P<0.05*, P<0.01**)

	W4-E2-C0	W4-E2-C1	W8-E1-C0	W8-E2-C0	W8-E3-C0	W8-E3-C1	W16-E1-C0	W16-E2-C0	W16-E3-C0	W16-E3-C1	W20-E1-C0	W20-E2-C0	W20-E3-C0	W20-E3-C1
W4-E2-C0		ns	**	ns	**	*	**	*	**	**	**	*	**	ns
W4-E2-C1			*	ns	*	*	**	ns	**	**	**	*	**	ns
W8-E1-C0				ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
W8-E2-C0					ns	ns	**	ns	**	ns	*	ns	**	ns
W8-E3-C0						ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
W8-E3-C1							**	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
W16-E1-C0								**	ns	*	ns	**	ns	**
W16-E2-C0									ns	ns	ns	ns	ns	ns
W16-E3-C0										ns	ns	ns	ns	ns
W16-E3-C1											ns	ns	ns	ns
W20-E1-C0												ns	ns	ns
W20-E2-C0													ns	ns
W20-E3-C0														*
W20-E3-C1														

表 3、各種不同處理標準化後累積二十週之淨產量比值

各種不同處理	差異比值	累積週數	平均累積 1 週淨產量	累積 20 週淨產量
8 週高海拔除草	20.44	16	1.28	25.56
8 週低海拔不除草	20.41	16	1.28	25.52
8 週高海拔不除草	19.61	16	1.23	24.52
16 週低海拔不除草	19.43	16	1.21	24.29
20 週低海拔不除草	23.77	20	1.19	23.77
16 週高海拔不除草	17.43	16	1.09	21.78
16 週高海拔除草	15.01	16	0.94	18.76
8 週中海拔不除草	14.58	16	0.91	18.23
20 週高海拔不除草	17.92	20	0.90	17.92
16 週中海拔不除草	12.21	16	0.76	15.26
2 週手採不除草	13.69	18	0.76	15.21
4 週手採不除草	11.84	16	0.74	14.80
20 週中海拔不除草	13.45	20	0.67	13.45
20 週高海拔除草	12.34	20	0.62	12.34
4 週刀割除草	9.48	16	0.59	11.85
1 週手採除草	10.56	18	0.59	11.73
1 週刀割不除草	10.06	18	0.56	11.18
1 週手採不除草	9.16	18	0.51	10.17
4 週刀割不除草	7.91	16	0.49	9.89
2 週刀割不除草	8.78	18	0.49	9.75
1 週刀割除草	7.30	18	0.41	8.11
2 週刀割除草	7.25	18	0.40	8.05
4 週手採除草	6.39	16	0.40	7.98
2 週手採除草	7.13	18	0.40	7.92





糯米糰植株



採集試驗樣區

附圖1、糯米糰植株與試驗樣區



採集後生長試驗



節間長出不定根

附圖2、採集後生長試驗與節間之不定根

採集試驗地被植物名錄

種類代號	學名	中文名
103 001 03 0	<i>Selaginella delicatula</i> (Desv.) Alston	全緣卷柏
103 001 04 0	<i>Selaginella doederleinii</i> Hieron.	生根卷柏
118 002 01 0	<i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen	腎蕨
118 002 02 0	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott.	長葉腎蕨
120 004 02 0	<i>Coniogramme intermedia</i> Heiron.	華鳳了(丫)蕨
127 002 01 0	<i>Cyclosorus acuminatus</i> (Houtt.) Nakai ex H. Ito	小毛蕨
127 011 04 0	<i>Thelypteris esquirolii</i> (Christ) Ching	斜葉金星蕨(假毛蕨)
128 005 15 0	<i>Diplazium pseudo-doederleinii</i> Hayata	擬德氏雙蓋蕨
306 003 06 0	<i>Cyclobalanopsis longinux</i> (Hayata) Schottky	錐果櫟
308 006 11 0	<i>Ficus fistulosa</i> Reinw. ex Bl.	豬母乳
308 010 01 0	<i>Morus alba</i> L.	桑樹
310 001 03 0	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich var. <i>tenacissima</i> (Gaudich.) Miq	青芋麻
310 007 06 1	<i>Elatostema lineolatum</i> Wight var. <i>majus</i> Wedd.	冷清草
310 009 01 0	<i>Gonostegia hirta</i> (Bl.) Miq.	糯米糰
310 011 01 0	<i>Lecanthus peduncularis</i> (Wall. ex Royle) Wedd.	長梗盤花麻
310 015 01 0	<i>Oreocnide pedunculata</i> (Shirai) Masam.	長梗紫麻
310 016 01 0	<i>Pellionia radicans</i> (Sieb. & Zucc.) Wedd.	赤車使者
310 017 02 1	<i>Pilea aquarum</i> Dunn subsp. <i>brevicornuta</i> (Hayata) C. J. Chen	短角冷水麻
310 017 06 0	<i>Pilea funkikensis</i> Hayata	奮起湖冷水麻
310 017 10 0	<i>Pilea melastomoides</i> (Poir.) Wedd.	大冷水麻
310 017 11 0	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	小葉冷水麻
310 017 15 0	<i>Pilea rotundinucula</i> Hayata	圓果冷水麻
310 017 16 0	<i>Pilea somai</i> Hayata	細葉冷水麻
310 021 02 0	<i>Urtica thunbergiana</i> Sieb. & Zucc.	蕁麻(咬人貓)
317 005 03 0	<i>Polygonum chinense</i> L.	火炭母草(清飯藤)
317 005 03 0	<i>Polygonum chinense</i> L.	火炭母草
317 005 16 0	<i>Polygonum longisetum</i> De Bruyn	睫穗蓼
317 005 23 0	<i>Polygonum perfoliatum</i> L.	扛板歸
324 005 01 0	<i>Drymaria diandra</i> Bl.	荷蓮豆草
326 001 01 2	<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>rubro-fusca</i> Hook. f.	台灣牛膝(紫莖牛膝)
336 007 61 0	<i>Clematis taiwaniana</i> Hayata	串鼻龍

345 002 05 0	<i>Piper kadsura</i> (Choisy) Ohwi	風藤
346 002 01 0	<i>Sarcandra glabra</i> (Thunb.) Nakai	紅果金粟蘭
357 005 02 0	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	焊菜
405 001 01 0	<i>Astilbe longicarpa</i> (Hayata) Hayata	落新婦
407 020 11 0	<i>Prunus phaeosticta</i> (Hance) Maxim.	黑星櫻(墨點櫻桃)
407 025 01 0	<i>Rubus alceifolius</i> Poiret	羽萼懸鉤子
407 025 02 0	<i>Rubus alnifoliolatus</i> Levl.	檜葉懸鉤子
409 099 01 1	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi subsp. <i>thomsonii</i> (Benth.) Ohashi & Tateishi	葛藤
410 003 04 0	<i>Oxalis corniculata</i> L.	酢漿草
415 026 02 0	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lam.) Muell.-Arg.	白匏子
417 020 04 0	<i>Zanthoxylum nitidum</i> (Roxb.) DC.	雙面刺
429 001 04 0	<i>Impatiens uniflora</i> Hayata	紫花鳳仙
436 006 03 0	<i>Tetrastigma formosanum</i> (Hemsl.) Gagnep.	三葉崖爬藤
436 006 04 0	<i>Tetrastigma umbellatum</i> (Hemsl.) Nakai	台灣崖爬藤
448 002 05 0	<i>Passiflora suberosa</i> Linn.	三角葉西番蓮
453 001 23 0	<i>Begonia laciniata</i> Roxb.	巒大秋海棠
453 001 39 0	<i>Begonia taiwaniana</i> Hayata	台灣秋海棠
454 020 02 0	<i>Zehneria mucronata</i> (Bl.) Miq.	黑果馬(瓜交)兒
459 004 01 0	<i>Bredia gibba</i> Ohwi	小金石榴
459 006 02 0	<i>Melastoma candidum</i> D. Don	野牡丹
469 002 04 0	<i>Aralia decaisneana</i> Hance	鵲不踏
469 013 02 0	<i>Schefflera octophylla</i> (Lour.) Harms	鵝掌柴
470 015 05 0	<i>Hydrocotyle nepalensis</i> Hook.	乞食碗
470 016 01 0	<i>Oenanthe javanica</i> (Bl.) DC.	水芹菜
470 021 01 0	<i>Sanicula lamelligera</i> Hance	三葉山芹菜
504 001 04 2	<i>Ardisia cornudentata</i> Mez subsp. <i>morrisonensis</i> (Hayata) Yuen P. Yang	玉山紫金牛
504 004 03 2	<i>Maesa perlaria</i> (Lour.) Merr. var. <i>formosana</i> (Mez) Yuen P. Yang	台灣山桂花
516 028 02 0	<i>Ophiorrhiza japonica</i> Blume	蛇根草
518 009 27 0	<i>Ipomoea indica</i> (Burm. f.) Merr.	銳葉牽牛
521 005 11 0	<i>Clerodendrum trichotomum</i> Thunb.	海州常山
523 007 03 2	<i>Clinopodium laxiflorum</i> (Hayata) Mori var. <i>laxiflorum</i>	疏花風輪菜
523 034 05 0	<i>Paraphlomis javanica</i> (Blume) Prain	假糙蘇
524 018 27 0	<i>Solanum torvum</i> Swartz var. <i>lasiostylum</i> Y. C. Liu & C. H. Ou	毛柱萬桃花

524 020 02 0	<i>Lycianthes lysimachioides</i> (Wall.) Bitter	蔓茄
525 027 02 0	<i>Torenia concolor</i> Lindl.	倒地蜈蚣
527 009 01 0	<i>Codonacanthus pauciflorus</i> Nees	針刺草
527 024 01 0	<i>Lepidagathis formosensis</i> Clarke ex Hayata	台灣鱗球花
527 034 03 0	<i>Strobilanthes flexicaulis</i> Hayata	曲莖馬藍
527 034 04 0	<i>Strobilanthes formosanus</i> Moore	臺灣馬藍
529 010 01 0	<i>Hemiboea bicornuta</i> (Hayata) Ohwi	台灣半蒴苣苔(角桐草)
529 014 01 2	<i>Rhynchoetechum discolor</i> (Maxim.) Burt. var. <i>discolor</i>	異色線柱苣苔(同蕊草)
533 001 01 0	<i>Plantago asiatica</i> L.	車前草
534 003 02 0	<i>Sambucus chinensis</i> Lindl.	有骨消
537 006 08 0	<i>Lobelia nummularia</i> Lam.	普刺特草
539 004 02 0	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	紫花藿香薷
539 015 03 1	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>minor</i> (Blume) Sherff	小白花鬼針
539 015 03 3	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch.	大花咸豐草
539 034 01 0	<i>Crassocephalum rubens</i> (Juss. ex Jacq.) S. Moore	昭和草
539 038 02 0	<i>Dichrocephala integrifolia</i> (L. f.) Kuntze	茯苓菜
539 043 02 1	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattfeld	紫背草
539 045 08 0	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.	野茼蒿
539 047 07 0	<i>Eupatorium tashiroi</i> Hayata	田代氏澤蘭
539 076 01 0	<i>Mikania cordata</i> (Burm. f.) B. L. Rob.	小花蔓澤蘭
539 099 01 0	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaert.	金腰箭
628 042 10 0	<i>Digitaria radicata</i> (J. Presl) Miq.	小馬唐
622 001 01 0	<i>Amischotolype chinensis</i> (N. E. Br.) E. Walker ex Hatus.	中國穿鞘花(東陵草)
628 042 11 0	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	馬唐
622 009 03 0	<i>Pollia secundiflora</i> (Blume) Bakh. f.	叢林杜若(長花枝杜若)
622 009 04 0	<i>Pollia miranda</i> (H. Lév.) H. Hara	小杜若(川杜若)
622 011 01 0	<i>Setcreasea purpurea</i> Boom	紫錦草(紫背鴨跖草)
627 013 02 0	<i>Kyllinga nemoralis</i> (J. R. & G. Forst.) Dandy ex Hutch. & Dalzell	單穗水蜈蚣
628 037 01 0	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P. Beauv.	龍爪茅
628 081 01 0	<i>Microstegium ciliatum</i> (Trin.) A. Camus	剛莠竹
628 081 08 0	<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus	柔枝莠竹
628 083 02 0	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb.	五節芒
628 093 02 0	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	兩耳草
628 093 02 0	<i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) B. L. Burt. & R. M. Smith	月桃

628 114 06 0	<i>Setaria palmifolia</i> (J. König.) Stapf	棕葉狗尾草
632 003 15 0	<i>Alocasia odora</i> (Lodd.) Spach.	姑婆芋
632 008 02 0	<i>Colocasia formosana</i> Hayata	山芋(台灣青芋)
415 001 01 0	<i>Acalypha akoensis</i> Hayata	屏東鐵莧



附錄 3.試驗區氣象資料

氣象站：知本 項目：降水量(mm)

年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	綜合
2006	44.0	19.5	91.5	87.0	365.5	256.0	707.5	284.5	474.0	116.0	2.5	15.5	2463.5
2007	37.0	17.5	53.0	80.0	209.0	93.5							493.0

氣象站：知本 項目：平均氣溫(°C)

年/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
2006	16.6	17.1	17.8	21.8	23.3	24.8	25.1	24.8	23.3	21.8	20.3	17.2	21.2
2007	16.1	17.8	18.6	19.7	22.7	25.2							21.1

