

短期葉菜有機採種試驗¹

趙秀滂²、顏永福³

摘 要

趙秀滂、顏永福。2013。短期葉菜有機採種試驗。臺南區農業改良場研究彙報 61：29-36。

短期葉菜為主要有機蔬菜來源，因生育期短，週年之種子需求量大。有機種子生產是完備有機農業必須的一環，所以急需生產這類種子供有機栽培使用。本試驗針對商業品種之小白菜、芥蘭菜及葉萵苣進行有機採種試驗，結果顯示種植期是影響採種量重要因子，而且採種量在作物不同品種間有差異。此外，密植栽培雖然會使得採種量較高，但會造成田間通風不佳，影響後續田間管理。

關鍵詞：有機、採種、葉菜類

接受日期：2013 年 2 月 27 日

前 言

過去農業生產過程中過度依賴化學肥料及農藥，雖有效的提高了產量，但過量化學物質的使用致使農產品品質及土壤逐漸劣變與農藥殘留等，終將造成危害動物及人體健康，也使自然生態失衡更趨嚴重。為提昇作物品質及安全性與維持環境自然生態平衡，推展有機栽培實為刻不容緩的重要工作之一⁽⁴⁾。

歐盟於 2007 年通過規定有機栽培必須使用前一代為有機管理的母本所生產的種子，營養繁殖的作物至少一代親本亦須用有機管理，多年生作物親本至少須有兩個生長季節用有機管理。美國有機農業法標準亦規定農民要種植有機種子，除非無法購得商業有機種子，才可以用未經藥物處理也非基改的傳統種子代替，由於美國法令這項規定，已帶動有機種子研究、生產和市場，估計目前美國約有 8% 的有機栽培使用經過驗證的有機種子⁽⁵⁾。現在有機栽培須種植有機種子的法令執行越來越嚴，未來歐盟的農民只能種植種子公司所生產的有限品種的有機種子。但在大多數國家，有機種子在有機農業的生產體仍屬於起步階段，因此在無法取得有機種子下，可以使用一般市售種子，但是隨著有機栽培制度及法規的成熟，有機種子的生產將成為未來發展之重點⁽²⁾。

傳統種子和有機種子的採種技術兩者相似，唯一區別是有機種子採種田須採用有機農法並取得驗證，由於有機農法禁用化學肥料和農藥，因此有機採種田控制病蟲害較困難，以致有機種子感病的風險增加，但歐盟的 STOVE (Seed Treatment for Organic Vegetable Production) 要求有機種子感病率須低於 0.01%，所以有機採種的田間衛生和控制種傳病害

1. 行政院農業委員會臺南區農業改良場研究報告第 405 號。

2. 臺南區農業改良場義竹工作站助理研究員。

3. 國立嘉義大學生物農業科技學系教授。

變成很重要⁽⁶⁾。Lammerts van Bueren (2002) 提出有機種子的生產面對三個主要困難：(1) 因為有機農業面積有限，所以有機種子市場有限，導致生產成本比傳統種子高。(2) 技術上的困難，因為缺乏不使用農藥和肥料於生產有機種子的經驗。(3) 有機種子品質達到標準困難，因為有機種子採種較難控制病蟲害和雜草，尤其種子傳染病害更應特別注意。

臺灣有機農業的發展始於 1986 年，有機栽培面積逐年增加，以水稻和蔬菜面積最大，也較為成功。水稻為自交作物，可自行留種使用，蔬菜種類、品種繁多，所需的種子用量非常地高。在有機種子生產及供應上，因無法取得，所以大多數有機栽培仍使用市售商業種子。本試驗主要建立短期葉菜類有機採種之技術研發，將可作為生產有機種子之參考依據。

材料與方法

一、供試材料

小白菜包括農友公司「鳳山小白菜」及「台農 2 號」小白菜兩個品種；芥蘭菜包括「明豐 1 號黃花芥蘭」、「明豐 1 號白花芥蘭」、「明豐 2 號白花芥蘭」及「明豐 3 號白花芥蘭」等四個品種；葉萵苣包括「明豐改良種」、「明豐長尖葉」及「明豐 3 號」等三個品種。

二、試驗方法

(一) 不同種植期對採種植株生長和採種量的影響

不同種植期會影響植株生長、開花和媒介昆蟲，因而影響採種母株的生長和採種量。試驗地點：臺南區農業改良場義竹工作站之有機田區。本試驗將比較不同種植期對採種母株的生長和採種量，以找到最適合採種之種植期。供試材料包括小白菜、芥蘭菜及葉萵苣共計 9 個品種，將小白菜 2 個供試品種分別於 10 月 6 日、11 月 4 日和 12 月 2 日等 3 個不同時期，芥蘭菜及葉萵苣共計 7 個品種分別於 11 月 6 日、12 月 4 日和 1 月 2 日等 3 個不同時期，播於 128 格穴盤中，待植株生長至 3 ~ 4 片葉片，定植田間，定植密度為行株距 30 × 60 cm，定植前每平方公尺以福壽牌有機肥 1 公斤當作基肥，栽培期間用苦楝油、蘇力菌、矽藻土輪流防治蟲害，用元素硫防治病害，田間排列採完全逢機區集設計 (RCBD)。定植後 45 天進行調查植株生長調查，當植株果莢 1/3 轉色時，即進行種子採收。

(二) 不同栽培密度對採種植株生長和採種量的影響

栽培密度會影響植株生長和通風，因而影響採種母株健康和罹病率，及最後的採種量和種子品質。試驗地點：臺南區農業改良場義竹工作站之有機田區。本試驗將比較不同栽培密度對採種母株的生長和採種量，以找到最適合採種的栽培密度。供試材料包括小白菜「台農 2 號」及 3 個葉萵苣品種共計 4 個品種，將供試品種於 10 月 6 日，播於 128 格穴盤中，待植株生長至 3 ~ 4 片葉片，定植田間，定植密度小白菜為行株距 20 × 60、25 × 60、30 × 60、35 × 60 及 40 × 60 cm 等 5 個不同密度，葉萵苣定植密度為 20 × 30、30 × 30 及 40 × 30 cm 等 3 個不同密度，定植前每平方公尺以福壽牌有機肥 1 公斤當作基肥，栽培期間用苦楝油、蘇力菌、矽藻土輪流防治蟲害，用元素硫防治病害，田間排列採完全逢機區集設計 (RCBD)。定植後 45 天進行調查植株生長調查，當植株果莢 1/3 轉色時，即進行種子採收。

結果與討論

一、不同種植期對採種植株生長和採種量的影響

不同種植期對採種植株生長和採種量的影響結果發現，種植期是影響小白菜品種採種量重要因子（表 1），小白菜「農友鳳山」在 10 月和 11 月兩個種植期，種子採種量分別為每 0.1 公頃 114.4 和 103.3 公斤，12 月種植期則劇降為每 0.1 公頃 20.0 公斤。同樣的，「台農 2 號」於 10 月和 11 月兩個種植期，種子採種量分別為每 0.1 公頃 104.8 和 70.0 公斤，12 月種植期則沒有收到種子（表 2）。謝等人（2008）指出十字花蔬菜因原產於溫帶冷涼地區，需要有適度的低溫刺激才能誘導花芽分化，滿足春化需求的低溫程度及期間，則依不同蔬菜種類及品種而有很大差異。臺灣地處亞熱帶，氣候溫暖，緯度不高，只有低溫需求較少的種類，如小白菜、油菜及芥藍菜類等，比較容易開花留種，也較易於進行採種及育種。所以本試驗選用小白菜為供試材料，因為小白菜須要經過低溫春化作用才能開花，所以雖然種植期不同，但開花期相同（圖 1），此外因為臺灣天氣於年底時才有足夠低溫誘導開花，因此 10 月播種的植株當低溫來時，植株已夠大花芽也多，因此產量高（圖 2），12 月播種後植株尚小時即遇到低溫開花，所以採種量少。因為採種田採用有機管理因此授粉昆蟲活躍（圖 3），但後期病害蟲大量繁殖，但果莢已進入硬熟期，無礙於果莢後續完熟（圖 4）。

表 1. 不同種植期對農友鳳山小白菜種子產量的影響

Table 1. The influence of different planting dates on seed production for fengshan pakchoi

種植期	株高 cm	地上部乾重 g/plant	種子重量 g/5 plant	採種量 kg/0.1ha
10/6	131.0 a	276.7 a	10.3 a	114.4 a
11/4	119.0 b	250.0 ab	9.3 a	103.3 a
12/2	110.5 bc	189.2 c	1.8 d	20.0 c

表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 $P = 0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著

表 2. 不同種植期對台農 2 號小白菜種子產量的影響

Table 2. The influence of different planting dates on seed production for Tainung No.2 pakchoi

種植期	株高 cm	地上部乾重 g/plant	種子重量 g/5 plant	採種量 kg/0.1ha
10/6	141.3 a	264.1 a	22.0 a	104.8 a
11/4	134.8 a	196.0 b	14.7 b	70.0 c
12/2	53.4 c	72.0 d	---	---

表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 $P = 0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著

不同品種之芥蘭菜於 11 月和 12 月兩個種植期如表 3 所示，其採種量均高於 1 月種植期，因為芥蘭菜與小白菜相似，定種後植株尚小時即遇到低溫開花，所以採種量平均每 0.1 公頃 90.7 公斤最低，11 月種植期之植株的株高與 12 月種植期並無差異，但 11 月種植期的採種量每 0.1 公頃 187.4 公斤略大於 12 月種植期的每 0.1 公頃 170.2 公斤，所以 11 月和 12 月都是芥蘭菜採種適當時間。然而，本研究亦發現採種量在芥蘭菜品種

間有差異，「明豐 1 號黃花芥蘭」11 月和 12 月種植的採種量無差異，但 1 月種植期的採種量明顯下降。「明豐 1 號白花芥蘭」於 11 月種植採種量每 0.1 公頃 249.2 公斤最高，其次是 12 月種植採種量每 0.1 公頃 162.9 公斤，而以 1 月種植採種量則最低每 0.1 公頃只有 55.6 公斤。「明豐 2 號白花芥蘭」以 12 月種植採種量每 0.1 公頃 182.3 公斤最高，1 月種植採種量每 0.1 公頃 135.3 公斤次之，11 月種植採種量每 0.1 公頃 106.6 公斤則最低。「明豐 3 號白花芥蘭」以 11 月種植採種量每 0.1 公頃 158.3 公斤最高，12 月和 1 月種植之採種量並無差異（表 3）。除了「明豐 2 號白花芥蘭」在 12 月種植採種量最高外，其餘的供試品種均以 11 月種植期的採種量最高。因此芥蘭菜除了不同種植期會影響採種量外，不同品種間採種量的表現亦不相同。

不同品種之葉萵苣在不同種植期之採種量如表 4 所示，以 11 月種植種子平均產量最高，但隨著定植延後而採種量減少。張簡（1999）指出因為萵苣為溫度感應型蔬菜，在適當苗齡能藉高溫感應誘導花芽分化，溫暖長日能促進抽苔開花，因此較晚種植產量減產較少，因此在不同種植期之試驗是以 11 月種植較佳。然而，本研究亦發現採種量在葉萵苣品種間有差異，「明豐改良種」於 12 月種植採種量每 0.1 公頃 27.04 公斤最高，1 月種植採種量每 0.1 公頃 23.89 公斤次之，11 月種植採種量每 0.1 公頃 16.93 公斤最低。而「明豐長尖葉」則於 11 月種植的採種量每 0.1 公頃 23.04 公斤最高。「明豐 3 號」亦於 11 月種植的採種量每 0.1 公頃 32.30 公斤最高。



圖 1. 種植期影響開花期植株大小
Fig. 1. Different planting date will affect plant performance



圖 2. 小白菜經低溫村春化作用後盛花情形
Fig. 2. The full bloom of pakchoi after vernalisation treatment



圖 3. 有機小白菜田之授粉昆蟲
Fig. 3. The pollination insect for organic pakchoi



圖 4. 採種植株病蟲害為害
Fig. 4. The damage of disease and insect for organic pakchoi

表 3. 不同種植期對芥蘭菜種子產量的影響

Table 3. The influence of different planting dates on seed production for kale

種植日期	品種	株高 cm	株重 g/plant	種子種 g/5 plant	採種量 kg/0.1ha
11月6日	明豐1號黃花芥蘭	144.0b	0.479b	141.2a	235.3a
	明豐1號白花芥蘭	156.6b	0.219c	149.5a	249.2a
	明豐2號白花芥蘭	172.8a	0.501a	64.5e	106.6
	明豐3號白花芥蘭	118.0d	0.431b	95.0cd	158.3c
12月4日	明豐1號黃花芥蘭	183.0a	0.295bc	140.3a	233.2a
	明豐1號白花芥蘭	159.6b	0.197cd	97.8cd	162.9c
	明豐2號白花芥蘭	158.0b	0.329bc	109.4c	182.3b
	明豐3號白花芥蘭	93.6e	0.217c	61.5e	102.5d
1月2日	明豐1號黃花芥蘭	101.4e	0.152e	41.7f	69.5f
	明豐1號白花芥蘭	72.0g	0.144e	33.4f	55.6f
	明豐2號白花芥蘭	135.4c	0.273bc	81.2d	135.3cd
	明豐3號白花芥蘭	93.6e	0.217c	61.5e	102.4d

表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 $P = 0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著

表 4. 不同種植期對高苣種子產量的影響

Table 4. The influence of different planting dates on seed production for leaf lettuce

種植日期	品種	株高 cm	株重 g/plant	種子種 g/5 plant	採種量 kg/0.1ha
11月6日	明豐改良種	145.6c	0.208c	10.16d	16.93f
	明豐長尖葉	191.2a	0.201c	13.83c	23.04c
	明豐3號	195.6a	0.227c	19.39a	32.30a
12月4日	明豐改良種	124.8d	0.445a	16.23b	27.04b
	明豐長尖葉	155.8b	0.222c	10.84d	18.07e
	明豐3號	169.6b	0.350b	11.66d	19.43e
1月2日	明豐改良種	118.0d	0.256c	14.34c	23.89c
	明豐長尖葉	152.0b	0.320b	12.88c	20.96d
	明豐3號	143.4c	0.187d	13.27c	22.11c

表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 $P = 0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著

二、不同栽培密度對採種植株生長和採種量的影響

栽培密度會影響到植株生長和通風，因而影響採種母株健康和罹患病蟲害率，及最後的採種量和種子品質，尤其採種母株罹病後會造成種子帶病，影響更大。「台農2號」小白菜不同栽培密度處理後其植株株高並無差異，但是採種量以 20×60 cm 密度之每 0.1 公頃 310.8 公斤產量最高，其次是 25×60 和 30×60 cm 其採種量每 0.1 公頃分別為 251.3 和 215.5 公斤，而以 35×60 和 40×60 cm 產量最低，每 0.1 公頃分別為 181.9

和 171.6 公斤（表 5）。所以採種時田間栽培採密植方式，可以收獲較多的種子量，但是密植也會造成田間通風不佳，影響田間管理作業。

表 5. 不同栽培密度對台農 2 號小白菜種子產量的影響

Table 5. The influence of different planting densities on seed production for Tainung No.2 pakchoi

行株距 cm	株高 cm	地上部乾重 g/plant	種子種 g/5 plant	採種量 kg/0.1ha
20 × 60	144.0 a	296.5 c	37.3 b	310.8 a
25 × 60	143.3 a	393.5 a	37.7 b	251.3 b
30 × 60	151.2 a	366.5 b	38.8 b	215.5 c
35 × 60	148.1 a	315.2 b	38.2 b	181.9 d
40 × 60	148.5 a	363.8 b	41.2 a	171.6 d

表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 $P = 0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著同樣的「明豐改良種」、「明豐長尖葉」和「明豐 3 號」等不同品種之葉萵苣於 20 × 30、30 × 30、40 × 30 cm 等不同栽培密度處理後，其採種量如表 6 所示，不同栽培密度處理其採種量以 20 × 30 cm 產量最高，其次是 30 × 30 cm，40 × 30 cm 則產量最低。此外，本研究亦發現採種量在葉萵苣品種間有差異，以「明豐 3 號」最高，「明豐改良種」最低。

表 6. 不同栽培密度對萵苣種子產量的影響

Table 6. The influence of different planting densities on seed production for leaf lettuce

行株距 cm	品種	株高 cm	株重 g/plant	種子種 g/5 plant	採種量 kg/0.1ha
20 × 30	明豐改良種	137.4 c	0.161 d	7.78 f	25.93 e
	明豐長尖葉	181.4 a	0.219 c	16.57 c	55.23 b
	明豐 3 號	181.0 a	0.223	20.17 b	67.23 a
30 × 30	明豐改良種	136.4	0.231 b	9.72 e	21.60 e
	明豐長尖葉	179.0 a	0.226 c	14.29 c	31.73 d
	明豐 3 號	182.0 a	0.247 b	21.07 a	46.81 c
40 × 30	明豐改良種	142.0 c	0.295 a	12.73 d	21.21 e
	明豐長尖葉	167.6 b	0.207 c	15.00 c	25.00 e
	明豐 3 號	188.6 a	0.298 a	22.16 a	36.92 d

表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 $P = 0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著

結 論

有機種子生產是完備有機農業必需的一環，台灣有很好的採種基礎，曾是國際大型種子公司委託採種之地區，而且台灣蔬菜育種技術進步，有自己育成的品種，不但蔬菜品質適合國人口味，而且已馴化成適合在台灣採種，本試驗依照傳統方式採種，且改為有機栽培，結

果顯示有機採種種子產量與傳統採種量相當，所以有機種子在台灣採種是可行的。

引用文獻

1. 張簡秀容。1999。葉萵苣栽培管理。台灣農業 35(1)：48-50。
2. 黃亮白、黃玉梅、楊佐琦。2012。有機種子現況及我國有機種子產業因應措施（上）。種苗科技專訊 78：24-27。
3. 謝明憲、劉依昌、許涵鈞、林棟樑、王仕賢。2008。十字花科蔬菜耐熟育種及採種。2008 農業生技產業應用研討會 p.67-76。
4. 羅秋雄。2008。設施有機蔬菜生產技術。有機作物栽培技術研討會專刊 p.47-60。
5. Dillon M. 2007. Organic Seed Alliance, personal communication, 2007 ECO_PB, 2007. Newsletter on organic seeds and plant breeding
6. Gail, Z. 2005. Organic seed propagation: current status and problems in Europe. http://eco-pb.org/09envirfood_organicseedpropagation.pdf
7. Lammerts van Bueren E. 2002. Organic plant breeding and propagation: concept and strategies. Ph.D. Thesis Wagening University. Louis Bolk Institute, Driebergen, P. 210.

Organic Seed Production Test for Leafy Vegetables¹

Chao, H. F.² and Y. F. Yen³

Abstract

Leafy vegetables are the main source for organic vegetables that are short life crop and high seed demands. Organic seed production is necessary to organic agriculture. The purpose of this test focused on organic seed production of pakchoi, kale and leaf lettuce. The results showed that the planting date was an important factor to affect seed production and different seed production between varieties of the crop. In addition, close planting get higher seed production, but would affect subsequent field management.

Key words : Organic, Seed Production, Leafy Vegetable

Accepted for publication : February 27, 2013

1. Contribution No.405 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. Assistant Researcher, Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

3. Professor, National Chia-yi University.