



公開
 密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：040202M100

農業部苗栗區農業改良場112年度科技計畫研究報告

計畫名稱：**苗栗地區雜糧輪作栽培體系及加工特性之研究** (第3年/全程4年)
(英文名稱) **Study on cereals crops cultivation system and processing characteristics in Miaoli**

計畫編號：112農科-4.2.2-苗-M1

全程計畫期間：自 110年1月1日 至 113年12月31日

本年計畫期間：自 112年1月1日 至 112年12月31日

計畫主持人：**王志瑄**
研究人員：**黃子豪**
執行機關：**行政院農業委員會苗栗區農業改良場**



1121403



苗栗地區雜糧輪作栽培體系及加工特性之研究

王志瑄、黃子豪

行政院農業委員會苗栗區農業改良場

摘 要

本年度進行小麥液肥追肥對小麥生育及品質之影響、苗栗地區不同品種胡麻播種期調查以及蕎麥流蜜調查。液態追肥對小麥農藝性狀，不同處理間僅有單穗粒重及千粒重部分處理間具顯著差異，其他性狀不無差異。顯示開花期液肥施用對植株性狀及產量影響不大。而品質於11月上旬完成品質標的分析。苗栗地區春作不同播種期不同品種胡麻栽培調查，於2月中至4月下旬，低溫影響胡麻生育，且台南1號在株高及生育表現優於嘉大2號。而胡麻秋作部分於8/15、8/30及9/15完成3品種種植，苗栗地區秋作胡麻種植以CY01能有較佳的產量表現。而於9/15種植者3品種皆無經濟栽培價值。另於蕎麥開花盛期定義為總花朵數最多時間為種植後第50日，但種植後第43日總花蜜量較高，因此建議蜂群要採食蕎麥花蜜，反而是在盛花期前可採到較多的花蜜，而非在盛花期當下。

關鍵字：胡麻、栽培體系、加工特性、蕎麥蜜

前 言

我國糧食自給率低，為因應全球氣候變遷常導致國際糧食歉收引發之國內糧食價格波動與國內產業需求，政府積極推動活化休耕地、小地主大佃農及大糧倉等政策，積極擴大栽種雜糧。苗栗地區自102年開始推動水稻轉作雜糧栽培，目前已有大豆、小麥及芝麻等栽培多樣化雜糧栽種，且面積也逐年增加，顯示苗栗地區具有雜糧栽培潛力。目前苗栗地區雜糧生產有大豆、芝麻為主的後龍鎮雜糧產銷班、頭份市雜糧產銷班，以大豆、小麥、薏苡為主的苑裡鎮雜糧產銷班，大豆、芝麻為主的通霄鎮雜糧產銷班等10班雜糧產銷班。但苗栗地區秋冬季期間日照較少，氣溫也略低，栽培期及栽培模式必須調整，如芝麻、小麥等，以穩定生產。而苗栗地區大豆生產部分，於106與107年是則面臨大(黑)豆產量過剩，必須將雜糧生產能力轉移至需求雜糧並以加工生產之目的性生產。因此為提高雜糧生產面積與相關栽培技術，苗栗地區尚缺乏其他雜糧(如：小麥、芝麻等)栽培資料，並針對苗栗生產之大豆進行加工特性。而蕎麥生產可配合與蜜蜂授粉於蕎麥產量提升效應，提升苗栗地區蕎麥生產品質與增加蜂農 冬季蜜源作物及特色產品開發。以面對農業水資源的分布不勻及糧食自給率增加緩慢等問題，適時、適地、





適種類的進行雜糧栽種，從而增加國內雜糧(豆類、玉米、小麥)及特用作物的生產量，以提高糧食自給率，並維持水稻生產環境及能量，確保水資源、永續環境資源，進而達到友善生產的目的。

苗栗地區小麥栽培主要集中於苑裡鎮，面積約15公頃，栽培品種為台中選2號，數125-130天，屬中晚熟品種，單位面積產量3500~4400kg/ha。苑裡地區主要栽培期為秋冬裡作，採不整地栽培法，播種適期在10月下旬至11月下旬。中國黑龍江省地區小麥品質隨播期的延後而上升，但產量則隨之而下降(王，2009)，而經驗發現苑裡小麥愈晚播種則生育日數愈長，營養生長及生質生長愈能發揮，小麥穗數增加，穗大及粒大飽滿而增加產量，但晚播小麥穗長減少且需翌年3月採收，可能遇高溫多濕環境，導致銹病、白粉病，易倒伏及穗上發芽。苗栗地區胡麻自102年開始擴大種植並逐年倍數成長，107年種植面積約120公頃，與106年相較成長2.3倍，並以後龍為主要產區，但單位面積產量不穩定。近年因應雜糧多元化與水資源不均等因素，於108年後龍成立以芝麻為主之後龍鎮雜糧產銷班第5班且頭份市雜糧產銷班也新增雜糧品項。芝麻苗期和蕾期感溫性強，感光性較弱，且芝麻開花最適應的溫度為27~31°C，該溫度有利於多開花和延長開花期天數，而成熟期高溫有利於芝麻蒴果種子的發育(王等，2005)。而相較台南地區，苗栗地區春作苗期與秋作末期易遇低溫，不利芝麻栽培。苗栗地區蕎麥可做為特色雜糧生產，還可生產蕎麥蜜具有奪特風味可形成特色產品，且蕎麥栽培主要為冬裡作，可作為蜂農冬季蜜源作物。於110計畫中已完成苗栗地區小麥延遲播種、大豆豆漿/豆腐加工特性及蕎麥溫室蜜蜂授粉產量調查，發現苗栗地區小麥12月下旬為最遲播種期限，若於1月播種則不具生產效率，而大豆品種可影響豆腐加工特性，且蕎麥蜜蜂授粉相較無昆蟲授粉者可提升近產量。更於111年計畫確定苗栗地區最適播種期應於11月上旬至12月上旬，可保有最佳產量及麵筋含量，在栽培管理上施用越多氮肥可提升小麥產量，但觀察小麥田間病害程度較高，以N120，基追比7:3，在產量及有效穗比例上表現良好。

材料與方法

一、苗栗地區小麥液態穗肥施用試驗：

於苗栗區農業改良場試驗田(苗栗公館)進行小麥液態穗肥施用，選用品種為台中選2號，於11月中旬播種，行距25cm，肥料設定為N120，分配基肥與穗肥比率為7:3進行。試驗於本場試驗田(苗栗公館)進行，田區採RCBD設計，條播，病蟲害管理照慣行栽培。試驗處理分別於小麥抽穗盛花後、充實前期(乳熟期)及充實後期(糊熟期)施用液態N肥處理(30-10-10)1000X。期間調查生育期、株高，並於收穫後調查產量構成要素及分析穀粒中粗蛋白含量與麵筋含量。小麥





加工測定方式皆依照 ISO 21415-2 標準方法進行，使用 Glutentec™(FOSS)進行濕麵筋測定，並以 Gluten Index(FOSS)測定麵筋指數，最後以烘箱法測定乾麵筋。

二、苗栗地區芝麻播種期試驗：

參試品種為台南 1 號、嘉大 1 號及嘉大 2 號，肥料施用改良基肥 200kg/分，試驗於本場試驗田(苗栗公館)進行，條播，病蟲害管理照慣行栽培。春作及秋作分別於 2 月下旬~4 月上旬及 7 月下旬~8 月下旬間進行種植，田區採 RCBD 設計。期間調查生育期、株高以及植株產量構成要素。

三、蕎麥冬季蜜源利用產蜜特性調查：

選用品種為普通蕎麥臺中 5 號，於 10 月底播種。試驗於本場溫室(苗栗公館)進行，以約每分地 5 公斤種子量撒播。試驗於蕎麥開始開花後進行調查，每週調查一日，以微量刻度毛細管吸取蕎麥花蜜，並記錄當日溫濕度。分析蕎麥開花期間花蜜分泌量與開花期、溫濕度之關係。

結果與討論

一、苗栗地區小麥液態穗肥施用試驗：

於完成調查小麥單位面積株數等 16 個調查項目，不同處理間僅有單穗粒重及千粒重部分處理間具顯著差異，其他性狀不無差異(表 1)。液肥處理時期已無法影響有效穗數、單穗小穗數，但可能影響小穗粒數及千粒重，顯示開花期液肥施用對植株性狀及產量影響不大。但液態穗肥處理可以影響穀粒中蛋白質特性並影響加工特性(表 2)，濕麵筋含量以糊熟期施用最高，而以控制組最低，分別為 44.8%與 28.6%。乾麵筋與濕麵筋有類似的傾向，但以乳熟期處理最高，而控制組最低。其中麵筋指數上，則以控制組最高，乳熟期處理最低。顯示開花期液肥施用對籽粒蛋白質特性影響大，乳熟-糊熟期施用可提升麵筋含量，但對於麵筋筋力強度有不利影響。

二、苗栗地區芝麻播種期試驗：

春作不同播種期不同品種胡麻栽培調查，於調查之各生育期，皆以台南 1 號(TN01)在株高及生育表現優於嘉大 1 號(CY01)及嘉大 2 號(CY02)(表 3)。於各生育期 CY01 可早 4~5 天開始收穫，而 CY02 落葉性優於其他品種。於 2 月中至 4 月下旬，僅 2 月 17 日、4 月 14 日及 4 月 28 日處理，田間有植株存活，於 3 月 3 日、3 月 17 日及 3 月 31 日處理組可能因田間溫度過低，以致影響發芽，但 2 月 17 日處理組雖發芽期平均氣溫 14.8 度，台南 1 號及嘉大 2 號雖不佳但仍有植株存活。其中 4/27 播種者，因盛花期至結莢初期遭遇降連續降雨，可能導致產量下降，否則據先前調查，春作胡麻越晚種植在生育勢與產量有越佳表現。秋作胡麻栽培部分，已於 8/15、8/30 及 9/15 分別完成 3 品種種植，苗栗地區秋作胡





麻種植以 CY01 能有較佳的產量表現。而於 9/15 種植者 3 品種皆無經濟栽培價值(表 4)。其餘處理組陸續完成收穫調查。

三、蕎麥冬季蜜源利用產蜜特性調查：

本次調查 5 個開花時期蕎麥單株開花數及當日不同時間花蜜產量調查。每週平均開花數隨著時間逐漸增加，到種植後第 50 日達到最高峰，種植後第 58 日開花數明顯下降(圖 1)，總花蜜量則於種植後第 43 日最高(表 5)。種植後第 28 和 36 日，下午的花蜜量有比起上午，有較多的趨勢，但在種植後第 43 日後，則是上午的花蜜量有比較多的趨勢。

誌 謝

感謝桃園區農業改良場及嘉義大學提供珍貴種源，以及本場工作同仁於試驗期間的辛苦付出。

引用文獻

- 小麥。台灣農家要覽增修訂三版。農作篇(一):93-100。
- 王岫。2009。不同播期對優質春小麥克豐10號的產量與品質的影響。安徽農學通報15(3):86-86。
- 王晓玲、顾正清、岳大容。2005。鄂芝2号和中芝9号温光反应的初步研究。湖北农业科学3:50-55。





表 1、不同時期噴灑液肥對小麥植株性狀之影響

處理	單位面積 株數 株/m ²	單位面積 有效穗數 支/m ²	單株 穗數 支	有效穗比 %	穗頸高 cm	穗長 cm	芒長 cm	小穗數 個	拈實 小穗數 個
I 不處理	67.2 ± 10.6 a*	273.6 ± 40.8 a	4.5 ± 0.8 a	92.2 ± 5.3 a	67.2 ± 2.9 a	9.0 ± 0.8 a	5.4 ± 0.8 a	16.4 ± 1.5 a	15.0 ± 0.8 a
II 盛花期	58.8 ± 11.8 a	233.2 ± 42.3 a	4.3 ± 0.6 a	93.8 ± 4.8 a	67.9 ± 2.7 a	9.3 ± 0.4 a	5.5 ± 1.1 a	16.5 ± 0.8 a	15.7 ± 0.6 a
IV 乳熟期	60.8 ± 8.0 a	224.8 ± 21.8 a	4.0 ± 0.5 a	92.4 ± 3.9 a	68.4 ± 2.8 a	9.0 ± 0.8 a	6.1 ± 0.4 a	16.2 ± 1.3 a	15.2 ± 1.2 a
V 糊熟期	57.2 ± 6.8 a	215.6 ± 25.0 a	4.0 ± 0.7 a	95.0 ± 2.8 a	67.8 ± 1.2 a	9.1 ± 0.7 a	5.9 ± 0.7 a	16.0 ± 1.1 a	15.3 ± 1.0 a
III 盛花期+乳熟期	61.6 ± 9.1 a	275.2 ± 58.6 a	4.8 ± 0.8 a	94.2 ± 3.7 a	69.3 ± 2.1 a	9.2 ± 0.5 a	6.0 ± 0.7 a	16.8 ± 1.3 a	15.5 ± 0.9 a
VI 盛花期+糊熟期	66.8 ± 14.2 a	240.8 ± 66.9 a	4.1 ± 1.0 a	89.4 ± 7.7 a	66.3 ± 2.8 a	9.3 ± 0.4 a	6.1 ± 0.8 a	16.1 ± 0.6 a	15.6 ± 0.6 a

表 1、續

處理	小穗粒數 個	單穗粒數 粒	單穗粒重 g	穗密度	千粒重 g	單株產量 g	單位面積 產量 g/m ²
I 不處理	2.5 ± 0.2 a	37.1 ± 2.8 a	1.2 ± 0.1 ab	1.8 ± 0.1 a	32.1 ± 2.1 a	5.3 ± 1.1 a	324.5 ± 45.2 a
II 盛花期	2.6 ± 0.3 a	40.2 ± 4.8 a	1.1 ± 0.1 b	1.8 ± 0.1 a	28.3 ± 2.6 b	4.9 ± 0.9 a	265.5 ± 63.1 a
IV 乳熟期	2.7 ± 0.3 a	40.6 ± 6.6 a	1.3 ± 0.2 ab	1.8 ± 0.1 a	31.6 ± 1.7 a	5.2 ± 1.4 a	287.7 ± 59.0 a
V 糊熟期	2.8 ± 0.2 a	42.6 ± 4.9 a	1.3 ± 0.2 a	1.8 ± 0.1 a	31.2 ± 2.5 ab	5.3 ± 0.7 a	285.1 ± 43.0 a
III 盛花期+乳熟期	2.5 ± 0.2 a	38.8 ± 2.1 a	1.2 ± 0.1 ab	1.8 ± 0.1 a	32.3 ± 3.1 a	5.9 ± 1.1 a	343.6 ± 79.5 a
VI 盛花期+糊熟期	2.7 ± 0.2 a	42.7 ± 3.1 a	1.2 ± 0.1 ab	1.7 ± 0.1 a	29.2 ± 2.5 ab	5.1 ± 1.3 a	298.9 ± 97.4 a





表 2、不同時期噴灑液肥對小麥品質特性之影響

處理	蛋白質含量 %	濕麵筋含量 %	乾麵筋含量 %	麵筋指數	濕筋保水力
I control	11.3	28.6 ± 0.7 c	9.8 ± 0.1 b	87.7 ± 1.4 a	18.8 ± 0.6 c
II 盛花期	14.3	40.3 ± 0.3 b	13.9 ± 0.1 a	83.8 ± 1.5 ab	26.4 ± 0.4 b
III 盛花期+乳熟期	16.2	43.8 ± 0.1 a	14.2 ± 0.1 a	79.0 ± 0.4 ab	29.7 ± 0.0 ab
IV 乳熟期	13.5	44.1 ± 0.6 a	15.1 ± 1.6 a	76.1 ± 4.3 b	29.0 ± 2.2 ab
V 糊熟期	13.6	44.8 ± 0.4 a	14.5 ± 0.2 a	80.2 ± 2.0 ab	30.4 ± 0.2 c
VI 盛花期+糊熟期	13.9	43.3 ± 0.2 a	14.4 ± 0.5 a	83.8 ± 1.9 ab	28.9 ± 0.3 ab





表 3、不同胡麻品種於不同春作播種期種植之外表性狀

播種 期	品種	株高	分支數	最低結莢高度	節數	單節莢數	單株莢數
		cm	no.	cm	no.	no.	no.
	CY01	-*	-	-	-	-	-
2/17	CY02	129.2 ± 2.9	0.1 ± 0.2	67.7 ± 3.2	42.0 ± 6.4	1.6 ± 0.3	61.0 ± 7.8
	TN1	143.7 ± 5.5	0.3 ± 0.3	32.6 ± 4.3	72.6 ± 12.8	1.8 ± 0.2	125.8 ± 17.7
4/12	CY01	178.4 ± 4.5	0.1 ± 0.2	42.4 ± 3.0	59.8 ± 10.7	2.3 ± 0.2	133.7 ± 17.5
	CY02	176.6 ± 5.5	0.2 ± 0.4	35.0 ± 1.5	66.3 ± 24.6	2.3 ± 0.4	142.0 ± 21.2
	TN1	201.8 ± 2.9	0.1 ± 0.2	39.4 ± 5.0	69.7 ± 3.8	2.1 ± 0.1	151.5 ± 12.9
4/27	CY01	154.8 ± 15.2	0.0 ± 0.0	67.7 ± 10.5	47.2 ± 7.5	1.7 ± 0.3	79.4 ± 10.2
	CY02	172.2 ± 9.0	0.0 ± 0.0	70.7 ± 7.5	54.7 ± 5.0	1.5 ± 0.1	83.1 ± 7.0
	TN1	189.9 ± 5.0	0.0 ± 0.0	58.7 ± 6.9	57.6 ± 8.2	1.6 ± 0.1	100.7 ± 14.9

* -表示該品種無收穫

+ n=5





表 3、不同胡麻品種於不同春作播種期種植之外表性狀-續

播種期	品種	單莢粒數	千粒重	單株產量	估計產量
		no.	g	g	g/m ²
	CY01	-	-	-	-
2/17	CY02	62.1 ± 9.6	2.1 ± 0.2	7.9 ± 2.0	158.2 ± 40.2
	TN1	69.6 ± 15.6	2.6 ± 0.1	22.3 ± 4.5	446.3 ± 90.0
4/12	CY01	67.6 ± 5.8	2.7 ± 0.1	24.4 ± 3.0	489.6 ± 68.5
	CY02	69.1 ± 2.6	2.5 ± 0.1	24.8 ± 2.6	482.9 ± 50.2
	TN1	59.8 ± 4.3	2.8 ± 0.1	25.1 ± 2.6	501.6 ± 51.3
4/27	CY01	48.7 ± 4.6	2.4 ± 0.2	9.4 ± 2.4	187.9 ± 47.9
	CY02	49.6 ± 6.8	2.2 ± 0.2	9.2 ± 2.1	184.4 ± 41.8
	TN1	43.6 ± 8.9	2.4 ± 0.2	10.7 ± 4.3	214.7 ± 85.4

* -表示該品種無收穫

⁺ n=5

表 4、不同胡麻品種於 8/15 種植之外表性狀

品種	株高	分支數	最低結莢高度	節數	單節莢數
	cm	no.	cm	no.	no.
CY01	115.7 ± 5.6	0.1 ± 0.2	29.0 ± 3.1	30.7 ± 1.5	2.3 ± 0.2
CY02	115.7 ± 8.3	0.0 ± 0.0	40.0 ± 5.2	26.1 ± 1.9	2.0 ± 0.2
TN1	107.6 ± 6.54	0.0 ± 0.0	26.0 ± 6.2	27.5 ± 5.8	2.1 ± 0.2

⁺ n=5

表 4、不同胡麻品種於 8/15 播種期種植之外表性狀-續

品種	單株莢數	單莢粒數	千粒重	單株產量	估計產量
	no.	no.	g	g	g/m ²
CY01	70.7 ± 4.4	71.1 ± 5.4	2.3 ± 0.1	11.6 ± 1.6	231.6 ± 31.2
CY02	52.8 ± 6.4	65.2 ± 1.7	2.3 ± 0.2	7.8 ± 0.2	155.8 ± 23.1
TN1	58.3 ± 16.3	66.2 ± 6.7	2.3 ± 0.1	9.2 ± 3.8	184.0 ± 75.7

⁺ n=5



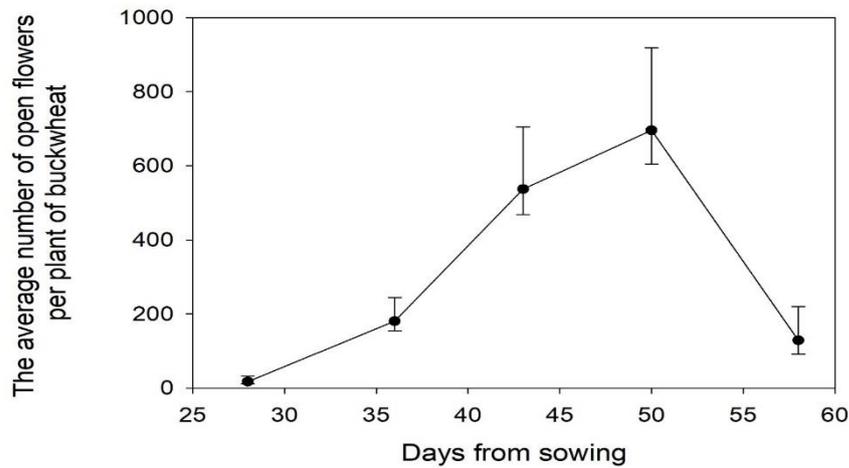


圖 1、每週每株蕎麥平均開花數

表 5、每週每株蕎麥在 7:30、11:30 和 15:30 的花蜜產量

Days from sowing	Nectar volume (μL)			Total
	7:30	11:30	15:30	
28	1.04 ± 0.60^z	0.10 ± 0.04	0.34 ± 0.15	1.47 ± 0.74
36	0.82 ± 0.23	0.54 ± 0.14	1.07 ± 0.33	2.43 ± 0.60
43	28.52 ± 10.23	4.52 ± 2.69	2.67 ± 1.04	35.71 ± 13.73
50	4.53 ± 3.07	1.23 ± 0.41	0.61 ± 0.20	6.37 ± 3.41
58	6.47 ± 4.00	0.66 ± 0.21	0.24 ± 0.10	7.38 ± 4.07

^zMean \pm standard error (n = 6)

