



☒ 公開
☐ 密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：0401020100

農業部苗栗區農業改良場114年度科技計畫研究報告

計畫名稱： 苗栗地區高產大豆品種選育 (第1年/全程4年)

(英文名稱) Breeding of high-yield soybean varieties in Miaoli region

計畫編號： 114農科-4.1.2-苗-01

全程計畫期間： 自 114年1月1日 至 117年12月31日

本年計畫期間： 自 114年1月1日 至 114年12月31日

計畫主持人： 王志瑄

執行機關： 農業部苗栗區農業改良場



1141289



苗栗地區高產大豆品種選育

王志瑄

行政院農業委員會苗栗區農業改良場

摘 要

本年度進行大豆種原及品系晚期播種生產力評估、耐淹水新品系試驗區域試驗及大豆雜交後代培育，於種原及品系晚期播種生產力評估上發現PI 222549、PI 205906及PI 205913於苗栗地區晚期播種具生產潛力。而耐淹水大豆高級品系區域試驗上，因田間評估受動物危害甚嚴，改採於進行溫室栽培調查及進行種子發芽檢測。總計22個大豆高級品系進行測試，最後黃豆系選出AB-11-9、AB-11-11及AB-11-15，而黑豆系選出AC-11-1、AC-13-2、AC-2-6、AC-2-9及AC-2-3，共計選出8種高級品系。完成以混合法培育6個雜交組合的後代族群，並推進至F₅，雜交組合包含KS8×IYO、KSS10×IYO、TN5×PI222549、T11×FC等。於9/10完成種植，預計11/30開始陸續收穫。

關鍵字：大豆、育種、耐淹水

前 言

近年為配合大糧倉政策，增加國產雜糧的生產，台灣北部地區陸續擴大雜糧生產。其中大豆為其中重要之政策目標，同時也為苗栗地區主力之雜糧作物。苗栗縣大(黑)豆產業在102年以前面積甚小，102年後龍鎮農會輔導成立黑豆產銷班，該年第2期栽培面積約20公頃、103年第2期面積達40公頃，105年大豆栽培面積達126公頃，近年穩定於150公頃左右，其中以後龍、頭份、苑裡、南庄為主，其中以頭份市黑豆產銷班面積增加最快。目前苗栗縣大豆主要栽培品以臺南5號為主，少部分種植黃豆高雄選10號等其他品種。但相較以往傳統產區的中南部地區，苗栗地區於秋冬季期間日照時數較少，氣溫也略低，影響大豆產量。苗栗縣各區也因氣候土質等影響下大豆栽培的限制也不盡相同，如頭份地區較易有濕害問題，而苑裡後龍地區則有強風須加強防範。而為達經濟產量，本場於先前研究顯示，苗栗地區須於8月中旬前種植為佳，但此時期易遇強降雨，民國106年與108年於苗栗地區及因降雨而造成延遲播種。

北部地區大豆皆以秋作為主，生育後期受限於低日照時數與日射量相對不足，且10月東北季風以及低溫影響，使產量不高。氣溫、累積日射量及降雨為苗栗區域影響大豆生長之主要限制因子，同時也對產量具有一定的影響性(楊等，1996)。苗栗場曾針對苗栗地區進行播種期栽培試驗，臺南5號於相較於8月15日種植者，估計產量上，9月1日種植即減少53.75%，9月30日者更減產82.56%。而為達經濟產量，苗栗地區須於8月中旬前種植為佳，但此時期易遇強降雨，民國106年與108年於苗栗地區及因降雨而造成延遲播種。苗栗地區大豆栽培田區多屬於水稻輪作田排水不良，播種期間降雨常使播種作業延遲，對栽培產量更具負面影響。為因應播種期遭遇降雨所導致之淹水危害，本場於109-113年度本場執行"苗栗地區大豆淹水耐性品種選育"，以突破降雨及濕害限制。大豆產量構成要素包含單位面積株數、單株有效節數、單節莢數、單莢粒數及百粒重，而



1141289



部地區秋作種植之大豆與南部種植者在單株有效節數、單節莢數及百粒種差異為多，尤其晚播者影響更加嚴重。

研究指出大豆花朵數量及結莢數取決於花序形成期與幼莢形成期間的溫度，並且低溫會造成花粉發育不良使結莢率下降，連帶可能影響單株莢數(Ohnishi et al., 2010; Staniak et al., 2021)。而大豆光合作用能力易受光強度及溫度影響，在研究指出環境氣溫32度時有最佳光合作用能力(Vu et al., 1997)，而Rubisco活性在光強度400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 達到最高(Feng et al., 2019)，並影響生物量的累積(Feng et al., 2019)。已知大豆光合作用能力隨生育時期而增加，並且隨遮陰程度越高而下降 (Khalid et al., 2019)。大豆生物量累積在R5達到最高(Board, 2000)，而在光強度400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 有最高的生物量累積(Feng et al., 2019)。苗栗地區秋作大豆於生育中後期(約R2)即可能面臨相對低溫(<30度)及低光照等不利條件，並可能使光合作用能力下降，最後影響百粒種及單株產量。不同品種大豆光合作用能力不同，其差異可達1.78倍(Soleh et al., 2016)，而大豆也已證實R1-R5的光合作用能力影響大豆種子大小(Liu et al., 2010; Vogel et al., 2021)。不同品種大豆的光合作用能力差異的存在，也可能影響大豆豆莢充實並進一步影響大豆百粒重，而種子百粒種偏低也是苗栗地區種植大豆台南5號低產原因之一。

培育於較低溫、低光照生育條件下可接受產量之大豆，預期可提升產量並更加適合苗栗栽培環境。本計畫接續先前本場執行"苗栗地區大豆淹水耐性品種選育"，於原本計畫育種項目-淹水耐性進行選育高級品系共15品系評估外，評估各種原於苗栗地區晚期播種生產影響。

材料與方法

一、大豆品種、種原及品系晚播生產力調查：

(一) 商業品種與種原評估

選定大豆商業品種與種原進行調查(清單如表一)，於苗栗區農業改良場本場戶外試驗田區田間進行栽培。於8月25日種植，採1畦雙行種植，溝距1.05 m，行株距採用9*30 cm，單株播種。肥料及病蟲害採用慣行方式管理。田區設計採RCBD，2區集。於收穫後調查產量構成要素。

(二) 耐淹水品系

選定大豆商業品種與種原進行調查(清單如表二、表三)，於苗栗區農業改良場本場戶外試驗田區田間進行栽培。於9月1日種植，採1畦雙行種植，溝距1.05 m，行株距採用9*30 cm，單株播種。肥料及病蟲害採用慣行方式管理。田區設計採RCBD，2區集。於收穫後調查產量構成要素。

二、耐淹水育種目標之品系試驗區域試驗：

接續113年選定建立之高級品系進行第1年區域試驗，選定22個大豆耐淹水高級品系，在苗栗區農業改良場本場戶外試驗田區作進行。採逢機完全區集試驗，於8月11日種植，1畦雙行種植，溝距1.05 m，行株距採用9*30 cm，行長5公尺，2重複，單株播種。肥料及病蟲害採用慣行方式管理。評估植株倒伏性、生育特性及田間病蟲害發生情形，植株調查生育日數、株高、始莢高度、分枝數、主莖節數、單株莢數、百粒重及產量表現。因田間受鳥害影響改溫室盆栽栽培，其中種子發芽期耐淹水檢定以 Hou ar



1141289



Thseng (1992)建立之方法進行室內耐淹水特性檢定。

三、大豆雜交後代分離及培育

以混合法培育個雜交組合的後代族群，雜交組合如表五。春作戶外種植風險高，採溫室內盆栽種植，設計採 CRD，病蟲害採用慣行方式管理。秋作以戶外田間繁殖，採順序排列，1 畦雙行種植，溝距 1.05 m，行株距採用 9*30 cm，單株播種。肥料及病蟲害採用慣行方式管理。於成熟後分別收穫種子，其中 F₄ 世代依育種目標進行優良單株選拔。

結果與討論

一、大豆品種、種原及品系晚播生產力調查：

進行大豆品種、種原及品系晚播生產力調查，其中品系評估部分於出芽時期遭遇鳥害導致成活率不佳無法評估。種原調查上如表一，其中發現 PI222549、PI222550、PI205906 及 PI205913 產量高於 200 kg/分，顯示於苗栗地區晚期播種具生產潛力，晚期播種仍有高產表現，可應用於後續雜交親本。

二、耐淹水育種目標之品系試驗區域試驗：

耐淹水新品系試驗區域試驗因田間評估於出芽時期遭遇鳥害導致成活率不佳，改採於進行溫室栽培調查及進行種子發芽檢測。總計 22 個大豆高級品系進行測試，結果如表二、表三。依據種子淹水發芽測試及品系外觀特性，於黃豆系選出 AB-11-9、AB-11-11 及 AB-11-15，而黑豆系選出 AC-11-1、AC-13-2、AC-2-6、AC-2-9 及 AC-2-3，共計選出 8 種高級品系。

三、大豆雜交後代分離及培育

完成以混合法培育 6 個雜交組合的後代族群，並推進至 F₅，親本特性如表四。雜交組合包含 KS8×IYO、KSS10×IYO、TN5×PI222549、TN11×FC 等，如表五。於 9/10 完成種植，預計 11/30 開始陸續收穫。

誌 謝

感謝農試所種原庫及亞洲蔬菜中心提供珍貴種源，以及本場工作同仁於試驗期間的辛苦付出。

引用文獻

- 楊純明、李裕娟、蘇慕容。1996。氣象因子對大豆生產之影響。農業氣象。空氣污染與酸雨對農業生產影響及因應措施研討會論文專輯：313-330。
- Board, J. 2000. Light Interception efficiency and light quality affect yield compensation of soybean at low plant populations. Crop Science 40(5), 1285-1294.
- Feng, L., Raza, M. A., Li, Z., Chen, Y., Khalid, M. H. B., Du, J., Liu, W., Wu, X., Song, C., Yu, L., Zhang, Z., Yuan, S., Yang, W., & Yang, F., 2019. The influence of light intensity and leaf movement on photosynthesis characteristics and carbon balance of soybean. Frontiers in Plant Science 10:1141289.



1141289



- in Plant Science 9, 1952.
- Hou, F. F., and F. S. Thseng. 1992. Studies on the screening technique for pre-germination flooding tolerance in soybean. Japanese Journal of Crop Science 61(3): 447-453.
- Khalid, M. H. B., Zhang, Y., Fu, F. L., Iqbal, N., Raza, M. A., Khan, I., Yu, H., Li, W., Sun, F., & Lu, F. 2019. Effect of shade treatments on morphology, photosynthetic and chlorophyll fluorescence characteristics of soybeans (*Glycine max* L. Merr.). Applied Ecology and Environmental Research 17(2), 2551-2569.
- Liu, B., Liu, X. B., Wang, C., Li, Y. S., Jin, J., & Herbert, S. J. 2010. Soybean yield and yield component distribution across the main axis in response to light enrichment and shading under different densities. Plant, Soil Environment 56(8), 384-392.
- Ohnishi, S., Miyoshi, T., & Shirai, S. 2010. Low temperature stress at different flower developmental stages affects pollen development, pollination, and pod set in soybean. Environmental and Experimental Botany 69, 56-62.
- Soleh, M. A., Tanaka, Y., Nomoto, Y., Iwahashi, Y., Nakashima, K., Fukuda, Y., Long, S. P., & Shiraiwa, T. 2016. Factors underlying genotypic differences in the induction of photosynthesis in soybean [*Glycine max* (L.) Merr.]. Plant, Cell and Environment 39(3), 685-693.
- Staniak, M., Czopek, K., Stpie-Warda, A., Kocira, A., & Przyby, M. 2021. Cold stress during flowering alters plant structure, yield and seed quality of different soybean genotypes. Agronomy 11(10), 2059.
- Vogel, J. T., Liu, W., Olhoft, P., Crafts-Brandner, S. J., Pennycooke, J. C., & Christiansen, N. 2021. Soybean yield formation physiology – a foundation for precision breeding based improvement. Frontiers in Plant Science 12, 719706.
- Vu, J. C. V., Allen, L. H., Boote, K. J., & Bowes, G. 1997. Effects of elevated CO₂ and temperature on photosynthesis and Rubisco in rice and soybean. Plant, Cell and Environment 20, 68-76.
- .





表一、種原及商業品種晚期播種生育特性與農藝性狀之影響

品種名	株高	最低結莢高度	主莖節數	分支數	單株莢數	單莢粒數	百粒重	估計產量
Century	23.5	11.2	7.0	2.0	27.0	3.6	17.5	173.5
FC30687	31.9	6.3	8.6	3.3	39.4	0.4	14.5	186.3
Iyo daizu	34.0	8.2	10.0	4.3	70.6	2.6	12.9	143.1
PI205906	53.4	6.0	15.5	6.0	111.4	2.2	12.9	229.3
PI205913	67.7	11.4	16.0	8.1	125.0	0.9	7.2	256.5
PI222549	68.0	9.7	15.1	7.4	124.1	0.4	8.2	213.1
PI222550	66.5	8.0	15.1	5.4	109.7	0.6	8.2	257.3
PI79691	21.5	8.2	6.8	0.0	8.8	4.6	10.9	26.4
PI86002	26.9	5.2	10.2	3.8	54.2	4.1	5.2	126.2
STUART-1	53.5	12.0	12.5	5.6	61.7	4.1	14.4	206.8
臺南 5 號	51.5	10.6	11.8	2.6	31.8	2.2	12.5	170.0
高雄選 10 號	60.6	15.4	10.6	2.3	35.0	1.6	17.3	176.3
高雄 8 號	37.8	8.3	10.1	3.3	47.7	1.8	12.4	187.4
臺南 3 號	48.8	11.8	12.2	3.6	30.4	2.2	13.0	55.1
臺南 10 號	42.8	12.4	11.5	1	12.5	1.7	27.2	113.1





表二、黃豆系耐淹水品種調查

選拔品系代碼	特性	節數	單株 產量 (g)	生育 日數 (天)	種子發芽淹水檢測				外觀特徵
					種子浸水完 整性 1-5	平底沉積物 程度 1-5	發芽率 %	石豆率 %	
AB-2-1	黃豆系	15	16.71	90	5	0	90	0	半有限
AB-3-1	黃豆系	11	17.63	101	4.5	0	80	0	半有限.少分支
AB-6-3	黃豆系	8	12.99	90	5	0	100	0	直立
AB-6-10	黃豆系	18	15.13	99	5	0	100	0	半有限.節間長.中分支.略裂
AB-7-3	黃豆系	18	15.87	90	4.5	1	80	0	
AB-7-5	黃豆系	15	16.18	90	4.5	1	80	0	半有限.少分支
AB-10-3	黃豆系	18	14.97	90	5	0	80	0	直立
AB-11-4	黃豆系	14	15.83	90	5	1	80	0	
AB-11-9	黃豆系	17	17.67	90	5	1	90	0	直立
AB-11-11	黃豆系	16	18.80	90	5	0	90	0	直立
AB-11-14	黃豆系	15	13.19	90	5	0	80	0	直立
AB-11-15	黃豆系	12	14.89	90	4.5	1	80	0	直立
TN5	黑豆系		無收穫		4.5	4	70	0	
KS8	黃豆系		無收穫		3.5	3.5	30	0	





表三、黑豆系耐淹水品種調查

選拔品系代碼	特性	節數	單株產量 (g)	生育日數 (天)	種子發芽淹水檢測				外觀特徵
					種子浸水完 整性 1-5	平底沉積物 程度 1-5	發芽率 %	石豆率 %	
AA-2-1	黑豆系	14	21.49	79	5	-	100	0	
AA-2-3	黑豆系	15	27.65	90	5	-	100	0	短.多分支.黑
AA-2-4	黑豆系	14	20.46	90	5	-	100	0	直立.中分支
AA-2-6	黑豆系	14	28.96	101	5	-	100	0	少分支
AA-2-9	黑豆系	13	34.90	101	5	-	100	0	直立.多分支
AA-2-17	黑豆系	12	15.86	114	5	1	100	0	少分支
AA-11-1	黑豆系	17	20.61	101	4.5	1	100	0	直立.中分支
AA-13-2	黑豆系	13	23.40	101	5	2	100	0	直立.少分支
AA-17-6	黑豆系	13	21.55	101	5	-	100	0	
AA-17-11	黑豆系	12	18.61	101	5	-	100	0	少分支
TN5	黑豆系		無收穫		4.5	4	70	0	
KS8	黃豆系		無收穫		3.5	3-4	30	0	





表四、雜交親本特性表

品種/系名	品種/系代號	特性描述
高雄 8 號	KS8	黃皮黃仁、商業品種、苗粟適應性高、發芽期高溫
高雄選 10 號	KSS10	黃皮黃仁、商業品種、苗粟適應性高、光感性低
台南 5 號	TN5	黑皮黃仁、商業品種、苗粟栽培面積最大
台南 11 號	TN11	黑皮青仁、高花青素、商業品種、耐白粉病
Iyo daize	IYO	黃皮黃仁、耐生育期淹水
PI205906	PI205906	黃皮黃仁、耐發芽期/生育期淹水
PI222549	PI222549	黑皮黃仁、耐發芽期/生育期淹水
FC30687	FC	黃皮黃仁、苗粟適應性高

表五、雜交組合清單

品種/系名	雜交代碼
PI205906 X TN11	AD
TN11 X FC	PA
TN5 X PI222549	AAC
TN11 X PI222549	AE
KS8 X IYO	AK
KSS10 X IYO	AL

