

矮性薏苡育種研究

林雲康、廖宜倫、陳裕星

行政院農業委員會臺中區農業改良場

摘 要

為育成矮性適合機械收穫且大粒高產之薏苡品種，本試驗以 103 年選拔之矮性品系及其雜交 F2 後裔進行栽培試驗，調查株高、最低穗位高、分蘖數、粒重、生育期等表現情形。矮性品系雜交組合後裔於春作及秋作各選拔 150 個矮性、大粒之優良單株繼續進行下一年度之選拔。而矮性薏苡品系春作試驗顯示 TCS9903 及 TCS9904 兩品系之株高、最低穗位高皆明顯較對照品種台中 3 號低矮，在百粒重的表現上，TCS9903、TCS9904 兩品系之百粒重皆明顯較對照品種高。秋作試驗顯示各矮性品系及其他參試品種之株高無顯著差異，皆在 120 cm 內，另 TCS9903 及 TCS9904 兩品系之百粒重於秋作亦明顯較其他品種高。在早熟品種春作栽培試驗顯示黑石在來、宮城在來、愛媛、鳩光、鳩次郎及鳩娘等 6 品種之生育日數在 120 日內，而秋作栽培試驗僅鳩娘之生育日數在 120 日內。

關鍵詞：薏苡、純系、雜交育種、矮性。

前 言

薏苡籽實脫殼後俗稱薏仁，為我國重要的保健食品。臺灣自民國 73 年起實施稻田轉作政策，臺中區農業改良場為配合政策，著手進行薏苡品種選育及栽培技術改進的研究工作。在栽培技術研究方面，針對薏苡栽培適期、栽培密度以及水分肥料管理方式上進行許多研究，目前中部地區薏苡的單位面積產量可達 3,000 kg/ha。在品種選育工作方面，71 年自日本引進尾花澤在來，利用混合選種法進行品系選拔，84 年育成薏苡台中 1 號，84 年再次引種，其中全農分系具有優良農藝性狀及高生產力，再次利用混合選種法於 95 年育成台中 2 號及推廣。本場除利用引種選拔外，88 年起以台中 1 號為母本，與其他品種進行雜交，雜交分離後代經選拔後，以奧羽 3 號為父本之雜交後代具有優良的農藝性狀及產量表現，於 97 年通過命名為台中 3 號。

目前臺灣薏苡栽培品種因為株高仍高，容易倒伏，且抽穗不整齊，成熟不一致，影響產量與品質，又田間容易落粒導致產量損失。日本為育成早熟、矮桿且低落粒性的薏苡品種，於 1980 年利用岡山在來種進行放射線誘變，育成大粒、高產且適合機械收穫的薏苡短桿品種。另一方面為了避免早霜的影響，日本於 1995 年以早熟為目標，利用適合機械收穫且早熟的薏苡品種作為父母本進行雜交育種，培育適合日本東北栽培之薏苡品種。因此育成矮性的薏苡品種，可降低株高適合田間操作、機械採收，並減少機械收穫時的損失。

本計畫自 99 年起針對矮性品系進行選拔，至 103 年已選拔 3 個矮性品系，株高表現均較對照品種台中 3 號低矮，分蘖數及粒重的表現也優於對照品種。培育低落粒性薏苡品種或早熟、抽穗開花期一致性的薏苡品種，可減少種子成熟期不一致，先成熟之種子脫落的情形，以使薏苡產量穩定，提高農

民栽培意願。

材料與方法

一、矮性品系雜交分離後代選拔

利用 103 年選拔 20 個雜交組合之 F₂ 後裔，持續進行栽培試驗(春作 2 月、秋作 9 月)，以薏苡台中 3 號為對照品種，行株距 60cm×15cm，採慣行農法，調查生育情況。選拔優良單株並調查株高、穗位高、抽穗期、成熟期、粒重、子實大小、落粒性及產量等性狀。

二、矮性品系栽培試驗

利用 103 年選拔 3 個矮性薏苡品系 TCS9903、TCS9904、TCS9911 為材料，種植於彰化縣大村鄉，以台中 3 號作對照品種，觀察生育情況。田區採逢機完全區集設計，3 重複，行株距 60 cm × 15 cm，肥料施用、雜草防治及中耕培土等作業依一般慣行栽培方式進行。調查項目包括株高、穗位高、抽穗期、成熟期、粒重、子實大小、落粒性及產量等性狀。

三、早熟與低落粒性品系觀察試驗

以本場引進生育期在 110 天內之早熟及落粒性中等之品種為材料進行栽培試驗，單本植，行株距 60 cm × 15 cm，觀察生育情況。調查株高、穗位高、抽穗期、成熟期、粒重、子實大小、落粒性及產量等性狀。

結果與討論

一、矮性品系雜交分離後代選拔

春作栽培 20 個薏苡矮性品系雜交組合後裔，各雜交組合後裔之株高分布在 102–134 cm 間，百粒重介於 8.5–10.2 g 間 (表 1)，各雜交組合後裔經選拔單株套袋收穫後，於秋作種植，雜交組合後裔之株高分布在 70.3–90.7 cm 間，百粒重除 TCS1020413 的組合外，其餘組合介於 11.1–13.8 g (表 2)，往後世代仍持續對具有矮性、大粒特性之單株進

行選拔。

二、矮性品系栽培試驗

矮性品系春作試驗結果顯示，TCS9903 株高為 108.9 cm、最低穗位高 48.7 cm，TCS9904 株高為 105.7 cm、最低穗位高 46.1 cm，兩品系之株高、最低穗位高皆較對照品種台中 3 號為低矮。三個矮性薏苡品系之百粒重皆較對照品種台中 3 號高，三品系之百粒重 8.79–9.96 g，台中 3 號為 8.26 g。產量表現以 TCS9911 最高 (2585.9 Kg/ha) (表 3)。秋作試驗結果中，各矮性品系之株高、最低穗位高與對照品種間無顯著差異。在百粒重的表現上，TCS9903 (12.05 g) 及 TCS9904 (12.37g) 的百粒重較其他參試品種高，產量表現以 TCS9903 (6274 kg/ha) 及台中育 4 號 (5736 kg/ha) 有較高的表現 (表 4)。

三、早熟與低落粒性品系觀察試驗

由薏苡早熟與低落粒性品系的觀察試驗，可知春作黑石在來、宮城在來、愛媛、鳩光、鳩次郎、鳩娘等 6 品種之生育日數在 120 日內。所有參試品種之株高在 118.2–145.4cm 間，百粒重以愛媛 6.27 g 最低，其餘品種在 7.72–9.08 g 間 (表 5)。秋作栽培試驗僅鳩娘之生育日數在 120 內，各品種株高除鳩光 (108.7 cm) 及鳩次郎 (110.2) 兩品種外，其餘各品種株高低於 100 cm。百粒重同樣以愛媛種 (10.22 g) 最低，其餘品種在 10.98–13.03 g 間 (表 6)。

在 104 年兩期作的試驗中，矮性品系 TCS9903、TCS9904、TCS9911 等 3 品系之株高皆較目前推廣品種低矮。TCS9903、TCS9904 兩品系之籽粒大小及粒重皆較推廣品種大，其中又以 TCS9903 具高產潛力。此外，TCS9911 的雌蕊柱頭顏色 (紅色) 亦明顯有別於目前推廣品種 (白色)。未來將在中部地區各薏苡產地進行區域試驗，評估各薏苡矮性品系在不同地區生產的表現。

表 1. 104 年春作薏苡矮性品系雜交 F₂ 後裔的農藝性狀表現

品系(種) Variety	生育日數 (days)	株高 (cm)	最低穗位高 (cm)	分蘗數 (no.)	每株穗數 (no.)	百粒重 (g)	產量 (kg/ha)
TC1020205	123	110.1	49.6	4.9	8.3	8.8	918.9
TC1020302	123	103.0	57.8	6.0	8.4	9.2	2,563.3
TC1020304	125	102.5	47.6	4.6	8.3	9.4	1,081.1
TC1020305	125	107.9	44.2	5.1	8.2	9.4	1,968.9
TC1020310	125	114.0	54.3	5.5	8.8	9.0	2,131.1
TC1020311	123	113.3	45.0	5.8	8.5	9.5	2,205.6
TC1020402	125	122.0	54.5	5.2	8.1	8.8	1,956.7
TC1020405	125	115.7	51.4	5.8	8.8	8.8	3,381.1
TC1020410	125	102.5	49.7	4.8	8.8	9.9	1,716.7
TC1020411	123	108.4	47.7	5.5	8.2	8.9	1,042.2
TC1020413	123	104.7	45.5	5.1	8.7	8.9	1,991.1
TC1020510	124	118.2	52.4	5.9	8.6	9.3	1,921.1
TC1021004	123	110.0	48.5	4.5	8.2	10.1	2,767.8
TC1021011	123	113.4	46.6	6.1	8.6	9.9	2,844.4
TC1021102	123	116.2	53.9	4.2	8.2	9.1	1,460.0
TC1021104	121	106.2	47.7	5.2	8.9	8.7	3,852.2
TC1021105	121	109.9	47.6	4.6	7.9	9.7	2,350.0
TC1021110	123	134.0	54.8	3.6	8.0	10.0	4,157.8
TC1021305	124	109.9	45.5	4.2	8.6	8.5	3,432.2
TC1021404	124	115.2	48.3	4.6	9.5	10.2	4,145.6

播種日期：104 年 2 月 12 日

表 2. 104 年秋作薏苡矮性品系雜交 F₂ 後裔農藝性狀表現

品系(種)	生育日數 (days)	株高 (cm)	最低穗位高 (cm)	分蘗數 (no.)	每株穗數 (no.)	百粒重 (g)	產量 (kg/ha)
TC1020205	123	76.7	21.0	4.6	101.6	11.5	1362.2
TC1020302	116	86.5	30.9	4.8	159.4	13.0	3167.8
TC1020304	112	78.4	24.0	6.0	187.4	12.3	2908.9
TC1020305	113	89.2	24.6	4.9	135.2	12.4	2555.5
TC1020310	116	90.7	26.3	3.9	93.2	10.7	1508.9
TC1020311	113	82.9	24.7	3.6	169.2	12.4	3411.1
TC1020402	120	81.2	22.8	4.5	161.6	11.1	2413.3
TC1020405	113	81.2	23.7	4.7	137.0	11.3	1976.7
TC1020410	112	81.0	23.6	6.4	170.6	11.9	3116.6
TC1020411	113	77.8	25.1	5.0	123.6	11.5	2339.9
TC1020413	116	73.4	19.3	4.5	98.0	9.8	1489.9
TC1020510	118	83.3	21.2	5.7	103.8	12.6	2078.9
TC1021004	123	79.4	20.9	4.2	132.8	12.0	2445.5
TC1021011	116	88.3	24.3	5.5	103.6	12.3	2047.8
TC1021102	116	83.5	22.0	3.9	89.0	11.5	1668.9
TC1021104	119	78.2	20.2	2.9	105.0	11.5	1897.8
TC1021105	116	82.4	23.0	5.0	203.2	11.6	2875.5
TC1021110	116	74.3	18.2	4.1	150.8	13.8	3000.0
TC1021305	120	81.6	21.0	4.1	122.6	12.4	2215.5
TC1021404	116	78.1	21.0	4.7	155.0	12.0	2434.4

播種日期：104 年 9 月 24 日

表 3. 104 年春作薏苡矮性品系之農藝性狀表現

品系(種)	生育日數 (days)	株高 (cm)	最低穗位高 (cm)	分蘗數 (no.)	每株穗數 (no.)	百粒重 (g)	產量 (kg/ha)
TCS9903	124	108.9 b	48.7 b	4.57 b	305.8	9.96 a	2,349 ab
TCS9904	124	105.7 b	46.1 b	4.62 b	248.8	9.10 b	1,684 b
TCS9911	125	123.4 a	51.5 ab	5.60 a	274.6	8.79 bc	2,586 a
台中 3 號	123	134.4 a	57.5 a	6.00 a	180.0	8.26 c	1,793 b
L.S.D. 5%		12.57	6.46	0.68		0.616	782.4

播種日期：104 年 2 月 12 日

表 4. 104 年秋作薏苡矮性品系之農藝性狀表現

品系(種)	生育日數 (days)	株高 (cm)	最低穗位高 (cm)	分蘗數 (no.)	每株穗數 (no.)	百粒重 (g)	產量 (kg/ha)
TCS9903	123	93.2 a	29.7 a	4.70 a	169.5	12.05 a	6,274 a
TCS9904	117	95.1 a	33.6 a	4.87 a	134.5	12.37 a	4,071 b
TCS9911	117	92.2 a	26.4 a	5.37 a	158.1	10.79 b	5,027 ab b
台中 1 號	123	114.5 a	34.8 a	5.40 a	187.1	10.87 b	5,539 ab
台中 3 號	123	114.3 a	41.1 a	5.10 a	179.6	10.63 b	5,446 ab
台中育 4 號	123	105.5 a	31.1 a	5.37 a	197.7	10.72 b	5,736 a
L.S.D. 5%		ns	ns	ns		1.054	1638.4

播種日期：104 年 9 月 24 日

表 5. 104 年春作薏苡早熟品系性狀調查表

品系(種)	生育日數 (days)	株高 (cm)	最低穗位高 (cm)	分蘗數 (no.)	每株穗數 (no.)	百粒重 (g)	產量 (kg/ha)
德島在來	121	118.2	48.8	4.1	227.0	8.68	2,268.5
秋田	121	132.9	58.9	3.7	177.2	8.99	1,283.3
黑石在來	117	135.7	57.3	4.4	154.0	8.10	876.3
宮城在來	117	127.6	56.8	4.5	164.2	9.08	694.8
愛媛	118	125.0	56.5	4.8	199.2	6.27	807.0
鳩光	118	141.3	60.1	4.2	158.2	8.67	910.4
鳩次郎	116	145.4	61.6	4.9	159.8	8.57	663.3
鳩娘	119	128.7	54.8	4.7	159.6	7.72	543.3

播種日期：104 年 2 月 12 日

表 6. 104 年秋作薏苡早熟品系性狀調查表

品系(種)	生育日數 (days)	株高 (cm)	最低穗位高 (cm)	分蘗數 (no.)	每株穗數 (no.)	百粒重 (g)	產量 (kg/ha)
德島在來	120	87.2	24.9	3.5	92.4	12.12	6,174.3
秋田	123	96.7	31.1	6.6	261.4	13.03	6,152.1
黑石在來	128	99.9	32.0	9.1	283.8	11.81	4,765.5
宮城在來	128	98.5	32.2	7.2	308.8	11.26	3,165.5
愛媛	123	88.3	27.9	6.8	170.4	10.22	4,053.2
鳩光	120	108.7	31.0	5.0	172.4	12.70	5,978.8
鳩次郎	123	110.2	29.6	5.7	246.2	11.21	6,665.4
鳩娘	112	91.7	26.5	3.9	79.4	10.98	2,889.9

播種日期：104 年 9 月 24 日

引用文獻

- 石田正彦、千葉一美、加藤晶子、奥山善直、菅原俐、田野崎真吾、進藤幸悦、石倉教光、関寛三、遠藤武男、柴田悖次。1997。ハトムギ新品種「はとひかり」の育成。東北農研報。92:43-52。
- 加藤晶子、本田裕、由比真美子、川崎光代、山守誠、石田正彦、千葉一美。2012。ハトムギ新品種「はときらら」の育成。東北農研報。114:1-10。
- 高德錚、王長瑩、呂阿牛。1984。薏苡一適合稻田轉作之新興作物。科學農業。32:127-131。
- 曾勝雄。1995。薏苡栽培技術改進試驗。臺中區農業改良場研究彙報。48:47-54。
- 曾勝雄、高德錚。1995。薏苡台中 1 號之育成。臺中區農業改良場研究彙報。47:11-22。
- 曾勝雄。1997。栽培方法與品種對薏苡產量之影響。臺中區農業改良場研究彙報。56:51-60。
- 曾勝雄、江文章。2003。不同產地及品種對糙薏仁營養成分之影響。臺中區農業改良場研究彙報。81:31-41。
- 曾勝雄、陳裕星。2007。薏苡台中 2 號之育成。臺中區農業改良場研究彙報。97:1-11。
- 曾勝雄、陳裕星、廖宜倫。2009。薏苡台中 3 號之育成。臺中區農業改良場研究彙報。102:59-69。
- Tanabata T., Shibaya T., Hori K., Ebana K., and Yano M. 2012. *SmartGrain*: High-Throughput Phenotyping Software for Measuring Seed Shape through Image Analysis. *Plant Physiology* 160:1871-1880.

Study on Dwarf Job's Tears Breeding

Yun-Kang Lin, Yi-Lun Liao and Yuhsin Chen

Taichung District Agricultural Research and Extension Station, COA

Abstract

In order to develop dwarf, suitable for harvest, and large seed variety of job's tears, dwarf job's tears lines and progeny of cross combinations of these dwarf job's tears lines selected in 2014 were planted and investigated by plant height, 100-seeds weight, yields, growth duration, seed shattering, etc. The results showed that plant height and lowest spikelet position of TCS9903 and TCS9904 are shorter than check variety Taichung No.3 in spring crop season. 100 seeds weight of TCS9903 and TCS9904 are heavier than check variety. In fall crop season, there is no difference between dwarf job's tears lines and check variety in plant height and plant height of all variety are all below 120 cm. The 100-seeds weight of TCS9903 and TCS9904 are heavier than other varieties in fall crop season, too. Finally, the experiment of early maturity varieties showed that growth duration of 6 early maturity varieties (Kuroishi zairai, Miyagi zairai, Ehime zairai, Hatohikari, Hatojarou and Hatomusume) are below 120 days in spring crop season, and only Hatomusume is below 120 days in fall crop season.

Key words: Job's Tears, Breeding, Diallel Cross, Dwarf.