

薏苡育種之研究

林雲康、廖宜倫

行政院農業委員會臺中區農業改良場

摘 要

臺灣薏苡生產存在落粒性問題，造成產量不穩定。未來除株高、粒重、產量等性狀外，再以生育期、落粒性作為選拔指標，以育成早熟、矮性且低落粒性的薏苡品種。可適合機械採收，且生育期縮短，使抽穗期集中，減少種子成熟度不一致的問題，提高並穩定國產薏苡單位面積產量，增加農民收益及栽培意願。本年度自 102 年選拔之矮性品系，調查株高、最低穗位高、分蘖數、粒重、生育期等表現情形，同時將 102 年以矮性品系進行全互交所得 F₁ 種子栽培田間，觀察各雜交組合株高、分蘖數、粒重及籽實大小分布情形。試驗結果顯示 8 個薏苡矮性品系株高分佈均較臺中 3 號低矮，另有 4 個品系在分蘖數及百粒重的表現上較臺中 3 號高。薏苡矮性品系雜交組合中有 60% 的雜交組合株高在 100–120 公分間，50% 的雜交組合的百粒重分佈在 8-9 公克間，從中選出矮性有高產潛力者，持續進行選拔。

關鍵詞：薏苡、純系、雜交育種、矮性。

前 言

薏苡 (*Coix lachryma-jobi* L.) 為一年生禾本科植物，薏苡籽實脫殼後俗稱薏仁，是營養豐富的保健食品。政府於民國 73 年起實施稻田轉作政策，為配合政策始進行薏苡品種選育及栽培技術改進試驗的研究工作。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。此外，在品種選育工作方面，民國 71 年自日本引進尾花澤在來，用混合選種法進行品系選拔，於民國 84 年育成薏苡臺中 1 號，之後於民國 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，於是利用混合選種法育成臺中 2 號，於民國 95 年命名推廣。除利用引種選拔方式外，自 88 年起利用臺中 1 號為母本，與其他品種進行雜交，雜交後代經分離選拔後，其中以奧羽 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 年獲准命名為臺中 3 號。

目前臺灣中部地區薏苡的單位面積產量雖可達 3,000 kg/ha，但因為株高較高，容易徒長及倒伏，且抽穗不整齊，成熟不一致，影響產量與品質，田間容易落粒導致產量損失。日本為育成早熟、矮性且低落粒性的薏苡品種，於 1980 年使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矮性品種。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。因此育成早熟、矮性且低落粒性的薏苡品種，除降低株高可適合機械採收、減少機械收穫時的損失外，直接減少薏苡落粒性及使薏苡抽穗期集中、生育期縮短，以減少種子成熟期不一致，先成熟之種子脫落的情形，使薏苡產量穩定，增加農民栽培意願。

材料與方法

一、矮性品系雜交後代分離選拔

將 102 年利用 8 個矮性薏苡純系進行 8×8 全互交所得的雜交種子，於春作在彰化縣大村鄉進行栽培，一畦雙行，單本植，行

距 60 公分，株距 15 公分，觀察生育情況。並調查株高、最低穗位高、抽穗期、成熟期、粒重、子實大小及產量等性狀，同時進行雜交後代的單株選拔。

二、矮性品系栽培試驗

將 TCS9902、TCS9903、TCS9904、TCS9905、TCS9910、TCS9911、TCS9913、TCS9914 等 8 個矮性薏苡品系，隔離種植於田間，使其自然授粉，觀察其表現。行距 60 公分、株距 15 公分，一畦雙行，單本植，栽培於田間，以薏苡臺中 3 號作對照，調查抽穗期、收穫期、株高、最低穗位高、每平方公尺枝數、小穗數、每枝小穗數、百粒重及產量等性狀。

結果與討論

一、矮性品系雜交後代分離選拔

103 年春作 8 個薏苡矮性品系 TCS9902、TCS9903、TCS9904、TCS9905、TCS9910、TCS9911、TCS9913、TCS9914 全互交 F_1 栽培試驗結果顯示，所有雜交組合株高均較對照品種低矮，臺中 3 號株高平均為 147.6 公分，而 60% 的雜交組合株高分布介於 100–120 公分間。在最低穗位高的表現上，臺中 3 號之最低穗位高為 77.5 公分，各雜交組合最低穗位高分布在 40–60 公分間。在分蘖數的表現上，臺中 3 號分蘖數為每株 6.2 枝，而 40% 的雜交組合每株有 5–6 枝分蘖，25% 的雜交組合每株有 4–5 個分蘖，17% 的雜交組合每株有 6–7 個分蘖。而在百粒重的結果顯示，臺中 3 號百粒重為 7.67 克，而所有的雜交組合中有 50% 的百粒重分佈在 8–

9 公克間，另有 3 個雜交組合的百粒重達到 9–10 公克。另矮性品種全互交所得 F_1 雜交後代，依其表現分佈情形(矮性、籽粒重、早熟)，選出 20 個表現優良者，持續進行選拔(表 1)。

二、矮性品系栽培試驗

103 年薏苡矮性品系栽培試驗結果顯示，102 選拔的 8 個矮性品系在株高及最低穗位高的表現上均明顯較臺中 3 號低矮，株高以矮性品系 TCS9905 的株高 130.8 公分最高，TCS9914 的株高 106.6 公分最矮。臺中 3 號每株平均有 6.2 個分蘖，各品系除 TCS9902 之外，其餘品系平均每株分蘖的表現均高於臺中 3 號。百粒重的表現上，以 TCS9905 的 9 公克最高，TCS9903、TCS9904、TCS9911 等品系的百粒重均明顯高於對照品種臺中 3 號。在單位面積產量的表現上，以 TCS9904 的表現最高(表 2)。

在薏苡籽粒大小及外觀的表現上，利用 Tanabata 等(2012)開發的影像分析軟體工具 Smart Grain 進行 103 年所收穫之 8 個矮性薏苡品系籽實分析工作。

在曾 (1995) 的薏苡栽培試驗中，分析薏苡於不同播種期下之產量與農藝性狀(株高、最低穗位高、分蘖數、每株穗數、粒重)間的相關性。其中株高與粒重以外的其他農藝性狀呈顯著正相關。顯示薏苡矮性品系選拔，將同時影響每株穗數等性狀。因此，未來除針對株高進行評估外，亦以粒重、籽粒大小等性狀進行選拔。

表 1. 103 年薏苡矮性品系雜交 F₁ 農藝性狀表現情形

| 品系(種) Variety | 株高 Plant height (cm) | 最低穗位高 Lowest spike position (cm) | 分蘗數 Tiller no. per plant | 百粒重 100-grain weight (g) | 開花期 Heading date (days) | 生育日數 Growth duration (days) |
|------------------|----------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| TC1020405 | 116.9 | 54.1 | 4.8 | 8.3 | 79 | 110 |
| TC1020205 | 111.4 | 52.5 | 5.4 | 8.4 | 83 | 115 |
| TC1020402 | 102.0 | 48.5 | 6.0 | 8.3 | 83 | 115 |
| TC1021305 | 109.7 | 51.3 | 4.3 | 8.2 | 80 | 113 |
| TC1020304 | 111.2 | 52.4 | 5.7 | 8.8 | 83 | 115 |
| TC1020413 | 116.2 | 56.3 | 5.9 | 8.5 | 79 | 112 |
| TC1020510 | 115.8 | 52.9 | 5.5 | 8.1 | 83 | 115 |
| TC1020411 | 101.8 | 43.5 | 3.4 | 8.8 | 80 | 115 |
| TC1021104 | 94.2 | 42.0 | 4.3 | 8.8 | 83 | 118 |
| TC1020410 | 108.1 | 48.7 | 4.6 | 8.2 | 83 | 118 |
| TC1020310 | 117.0 | 55.3 | 4.3 | 8.7 | 86 | 119 |
| TC1020305 | 106.1 | 48.1 | 5.4 | 8.6 | 83 | 115 |
| TC1021102 | 106.8 | 55.9 | 6.9 | 8.2 | 83 | 115 |
| TC1021105 | 114.2 | 55.4 | 5.7 | 8.6 | 80 | 112 |
| TC1021011 | 99.9 | 42.7 | 4.6 | 8.2 | 83 | 115 |
| TC1021004 | 102.7 | 42.5 | 6.4 | 8.9 | 83 | 115 |
| TC1020311 | 111.4 | 49.5 | 5.0 | 7.9 | 86 | 118 |
| TC1020302 | 100.0 | 46.4 | 6.0 | 8.0 | 83 | 118 |
| TC1021404 | 114.1 | 54.3 | 4.9 | 8.6 | 86 | 120 |
| TC1021110 | 120.1 | 50.4 | 5.7 | 9.5 | 80 | 110 |

播種日期：103 年 3 月 13 日

表 2. 103 年春作各薏苡矮性品系農藝性狀表現

| 品系(種) Variety | 株高 Plant height (cm) | 最低穗位高 Lowest spike position (cm) | 分蘗數 Tiller no. per plant | 百粒重 100-grain weight (g) | 產量 Yield (kg/ha) | 抽穗期 Heading date (days) | 生育日數 Growth duration (days) |
|------------------|----------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| TCS9902 | 115.3 bc | 55.8 b | 5.9 | 7.6 c | 948.3 d | 85 | 113 |
| TCS9903 | 121.9 b | 65.1 b | 7.7 | 8.2 b | 2310.9 bc | 85 | 115 |
| TCS9904 | 115.4 c | 63.1 b | 7.0 | 8.3 b | 4330.7 a | 83 | 114 |
| TCS9905 | 130.8 b | 75.7 a | 6.9 | 9.0 a | 1672.5 cd | 80 | 116 |
| TCS9910 | 107.8 d | 47.7 c | 7.5 | 7.4 c | 2441.6 bc | 83 | 114 |
| TCS9911 | 127.3 b | 62.2 b | 9.8 | 8.3 b | 2337.1 bc | 85 | 117 |
| TCS9913 | 116.3 c | 54.3 b | 8.9 | 7.5 c | 3225.6 ab | 85 | 114 |
| TCS9914 | 106.3 d | 55 c | 6.9 | 6.8 d | 623.5 d | 86 | 117 |
| 臺中 3 號 | 145.7 a | 77.5 a | 6.2 | 7.7 c | 2579.7 bc | 85 | 115 |
| LSD5% | 3.3 | 2.3 | | 0.26 | 1188.5 | | |

播種日期：103 年 3 月 13 日。

表 3. 103 年各薏苡矮性品系籽粒性狀表現

| 品系(種) | 籽粒長度(mm) | 籽粒寬度(mm) | 籽粒長寬比 |
|---------|----------|----------|-------|
| TCS9902 | 9.04 e | 4.99 f | 1.81 |
| TCS9903 | 9.63 c | 5.80 ab | 1.66 |
| TCS9904 | 9.33 d | 5.80 ab | 1.61 |
| TCS9905 | 9.98 abc | 5.66 bc | 1.76 |
| TCS9910 | 10.10 a | 5.88 a | 1.72 |
| TCS9911 | 10.02 ab | 5.95 a | 1.69 |
| TCS9913 | 9.17 d | 5.34 de | 1.72 |
| TCS9914 | 9.79 bc | 5.47 cd | 1.79 |
| 臺中 3 號 | 9.02 e | 5.19 e | 1.74 |
| LSD5% | 0.268 | 0.186 | |

為減少薏苡落粒性的損失，提高產量的穩定性。然有關薏苡落粒性的評估指標，仍需建立明確的調查方式。未來可參考水稻對其落粒性的測量方式，使用推拉力計量測薏苡子實成熟時，子實及穗梗間抗張拉力，建立客觀數據，做為未來低落粒性育種、栽培技術改進及收穫適期判定的依據

引用文獻

- 石田正彦、千葉一美、加藤晶子、奧山善直、菅原俐、田野崎真吾、進藤幸悅、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 東北農試研報。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。東北農研研報。114:1-10。
- 高德錚、王長瑩、呂阿牛。1984。薏苡—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。薏苡臺中 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.160:1871-1880.

Study on Job's Tears' Breeding

Yi-Lun Liao and Yun-Kang Lin

Taichung District Agricultural Research and Extension Station, COA

Abstract

The yield of Job's tears is not stable in Taiwan because of seed shattering. Job's tears inbred lines will be selected on basis of plant height, seed weight, yields, growth duration, seed shattering, etc. To the development of Job's tears cultivar with short culm, early maturity and low seed shattering will be helpful to mechanical harvesting and reduce the problem of inconsistency seed maturity. It will improve and stabilize Job's tears yield and increase farmers' income. In 2014, the Job's tears inbred lines with short culm and all diallel cross combinations of these inbred lines were planted and investigated. The distributions of plant height, tiller numbers, seed size, seed weight were studied, too. The result shows 8 Job's tears inbred line with short culm are all shorter than Taichung No.3 in plant height, and four of them have more seed weight and tiller numbers than Taichung No.3. The plant height in 60% of all diallel cross combinations were between 100–120 cm, and 50% of these cross combinations were between 100-grain weight of 8–9 g. The Job's tears lines have short culm and potential of high yield will be selected.

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