

黑豆新品種臺南 11 號之育成¹

吳昭慧²

摘 要

吳昭慧。2015。黑豆新品種臺南 11 號之育成。臺南區農業改良場研究彙報 70：1-10。

黑豆新品種臺南 11 號係臺南區農業改良場於 2017 年 6 月育成，採用雜交育種法，於 2008 年春作進行人工雜交，母本為臺南 3 號，父本為 92(1)-6。F2 ~ F5 培育選拔採混合法，F6 族群成熟期選拔優良單株，經品系試驗、地方試作等試驗。結果顯示黑豆新品種臺南 11 號具有高產、耐白粉病，抗氧化能力高等優良特性。臺南 11 號生育日數春作 106 天，秋作 96 天。植株屬於有限生長型。春作株高 53 公分，秋作株高 58 公分。花紫色，葉為羽狀三小葉，小葉銳卵形。種子扁圓形，種皮及種臍黑色、子葉為綠色，百粒重 22 ~ 28 公克。籽實產量每公頃春作 3,018 公斤，秋作 3,142 公斤。乾基蛋白質（39.2%）含量高，營養成分豐富，適合作黑豆茶、豆漿、豆腐等產品。

現有技術：現有青仁黑豆主要栽培品種為臺南 3 號，此品種產量較低且易感染白粉病。

創新內容：黑豆新品種臺南 11 號係以臺南 3 號為母本，保留抗氧化力之優點，改善產量及抗病性。

對產業影響：將來會取代臺南 3 號。

關鍵字：黑豆、雜交育種

接受日期：2017 年 9 月 7 日

1. 行政院農業委員會臺南區農業改良場研究報告第 474 號。

2. 行政院農業委員會臺南區農業改良場副研究員。712 臺南市新化區牧場 70 號。

前 言

大豆市場上以黃豆為主流，臺灣每年進口 200 多萬公噸，而黑豆的需求量及利用情形遠不如黃豆，每年進口 8,000 ~ 10,000 公噸⁽⁷⁾。但是黑豆長久以來便被我國傳統醫學視為養生保健食品，古代藥典記載黑豆可美容養顏、明目、烏髮，防老抗衰^(1,5)。近年來，發現黑豆所富含的抗氧化成分，如異黃酮素、花青素、多酚等頗受到重視^(5,6)。花青素為水溶性色素，主要累積在植物細胞的液胞，為植物特有的多酚類化合物。主要的花青素有紫紅色的矢車菊素、橘紅色的天竺葵素、藍紫色的飛燕草素⁽²⁾。而黑豆所含的矢車菊素-3-葡萄糖苷 (Cyanidin-3-glucoside) 具有許多生理功能，能促進眼睛視紫質再生，改善視力之功能⁽⁸⁾，坊間已有許多相關之保健產品開發。黑豆價廉物美，適合消費者多多食用，可以製作黑豆漿、黑豆腐、黑豆奶酪、豆渣餅，亦可開發各種加工產品，如黑豆粉、黑豆茶、碳焙黑豆、蜜黑豆、豆鼓、味噌及蔭油，亦可萃取精華開發保健產品以提高經濟價值。近年來農業政策為活化休耕田及糧食自給率之提升，獎勵契作生產，栽培面積逐年增加。主要栽培品種為青仁黑豆臺南 3 號⁽³⁾ 及黃仁黑豆臺南 5 號⁽⁴⁾。臺南 3 號適合開發保健食品及黑豆養生粉，臺南 5 號適合蔭油加工用，惟此二品種栽培過程需留意白粉病的發生。新品種臺南 11 號為青仁黑豆不易感染白粉病，產量及抗氧化力又較臺南 3 號高，有利農民有機栽培及生技業者開發保健產品。

材料與方法

一、育種材料來源及特性

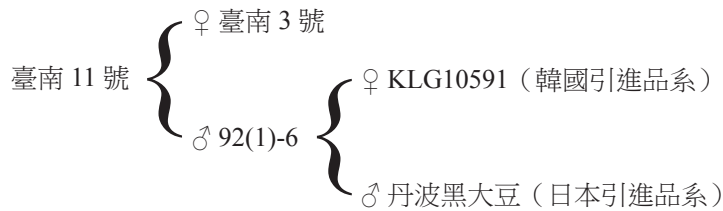


圖 1. 臺南 11 號之系譜圖

Fig. 1. Pedigree of Tainan No.11

新品種臺南 11 號之親本來源，母本為臺南 3 號，父本為 92(1)-6 組合之後代。

黑豆臺南 3 號：株高春作 52 ~ 62 公分，秋作 36 ~ 45 公分，幼莖紫色，成長莖綠色，植株直立展開型，分枝數 3 ~ 5 枝，主莖節數 14 ~ 16 個，莢數 49 ~ 68 個。小葉卵圓形，葉色濃綠，花紫色。莢形呈刀狀，黃褐色。每莢子實 2 ~ 3 粒，呈球形，種皮黑色，子葉綠色，臍黑色，百粒重 10 ~ 13 公克。

92(1)-6：為韓國品系 KLG10591 與丹波黑大豆雜交之後裔，紫花、子葉綠色、種皮黑色、臍色黑色、百粒重約 33 公克，具白粉病抗性。

KLG10591：為本場從亞蔬中心種源庫引進之韓國品系，紫花、子葉綠色、種皮黑色、臍色黑色、百粒重約 29 公克，具白粉病抗性，種皮易裂。

丹波黑大豆：紫花、子葉黃色、種皮黑色、臍色黑色、百粒重約 44 公克，具白粉病抗性。

二、品系選拔及第一年試驗

黑豆新品種臺南 11 號以雜交育種法育成，於 2008 年春作進行人工雜交，F₂ ~ F₅ 培育選拔採混合法，F₆ 族群成熟期選拔優良單株，2011 年秋作進行株行栽培，2012 年春作進行二行試驗。

三、品系比較試驗

2012 年秋作至 2014 年春作之品系第一年及第二年比較試驗，第一年品系試驗供試品系（種）以 TS01-08B（臺南 11 號）等 14 個品系為參試材料，第二年品系試驗供試品系（種）以 TS01-08B 等 12 個品系為參試材料，對照品種為臺南 3 號。田間排列採逢機完全區集設計，四重複，行株距 50 公分 × 15 公分 × 2 粒，小區面積 10 平方公尺。播種方式採整地機械作畦人工點播，每穴 2 粒。肥料量 N : P₂O₅ : K₂O 每公頃各為 30 : 60 : 60 公斤，整地前作基肥一次施用。調查項目包括生育日數、株高、始莢高度、分枝數、主莖節數、單株莢數、百粒重、產量。

四、區域試驗

2014 年秋作及 2015 年春作進行區域試驗，分別於新化及鹽水試區進行，供試品系（種）以 TS01-08B 等 8 個品系為參試材料，對照品種為臺南 3 號。田間設計採逢機完全區集設計，四重複，行株距 50 公分 × 15 公分 × 2 粒，小區面積 10 平方公尺。播種方式採整地機械作畦人工點播，每穴 2 粒。肥料量 N : P₂O₅ : K₂O 每公頃各為 30 : 60 : 60 公斤，整地前作基肥一次施用。調查項目包括生育日數、株高、始莢高度、分枝數、主莖節數、單株莢數、百粒重、產量等。並將 2012 年秋作至 2015 年春作鹽水及新化 2 個地點 TS01-08B 與臺南 3 號之試驗結果，利用標準機差求取變異係數進行產量穩定性評估。

五、病害調查

調查露菌病 (*Peronospora manshurica*) 及白粉病 (*Erysiphe polygoni* DC.)。採田間不施藥不接種之自然發病，進行取樣調查，播種後 50 天，調查 30 株，露菌病調查植株最上面之第 1 ~ 3 個完全展開複葉的罹病級數，白粉病調查由地際部算起第 1 ~ 3 個複葉的罹病級數。葉片的罹病級數區分為 0 ~ 4 級，0 代表葉片無病斑，1 代表 1 ~ 5% 發病面積；2 代表 6 ~ 20% 發病面積；3 代表 21 ~ 50% 發病面積；4 代表 51% 以上發病面積。並依公式計算出罹病度，比較品系（種）間感病性之差異。

$$\text{葉部罹病度 (\%)} = \frac{\sum (\text{級數} \times \text{該級數罹病葉數})}{(4 \times \text{總調查葉數})} \times 100\%$$

六、成分分析

委託財團法人食品工業發展研究所分析，熱量採計算而得、總碳水化合物採計算而得、水分採用 CNS5033 之方法分析、灰分採用 CNS5034 之方法分析、粗蛋白質採用 CNS5035 之方法分析、粗脂質採用 CNS5036 之方法分析、總糖採用 CNS12634 之方法分析、鈉採用 CNS12869 之方法分析、維生素 B12 採用 AOAC952.20 之方法分析、清除 DPPH 自由基能力採用化學呈色法及異黃酮含量採用 HPLC 之方法分析。花青素含量參考 Kuan-Hung Lin *et al.*⁽⁹⁾ 分析方法。

結果與討論

一、雜交及單株選拔

2008 年春作進行人工雜交，雜交組合代號為 97(1)-1，母本臺南 3 號，父本 92(1)-6，97 年秋作進行 F1 世代培育，2009 年春至 2010 年秋 F2 ~ F5 培育選拔採單莢後裔法，2011 年春作進行優良單株選拔，此組合有 61 個單株入選。

二、株行及二行試驗

2011 年秋作於臺南場新化試驗田區進行株行栽培，此組合共計有 61 個單株參試，於 8 月 22 日進行播種，採順序排列，行長 1 公尺，行株距 50 公分×15 公分×2 粒，於生育過程及成熟期觀察田間生長情形，有 37 個單株表現較佳晉級二行試驗。2012 年春作於臺南場新化試驗田區進行二行栽培，此組合共計有 37 個品系參試，於 2 月 16 日進行播種，採順序排列，行長 2 公尺，行株距 50 公分×15 公分×2 粒，於生育過程及成熟期觀察田間生長情形，其中代號 97(1)-1-42-26 表現優異，其與對照種臺南 3 號之農藝性狀調查結果如表 1，97(1)-1-42-26 與臺南 3 號生育日數分別為 119 天及 118 天、97(1)-1-42-26 株高 55.2 公分、始莢高度 11.0 公分、單株節數 11.4 節、單株莢數 35 個、單株粒重為 22.6 公克較臺南 3 號 16.4 公克重，主要是 97(1)-1-42-26 百粒重 26.4 公克較對照品種臺南 3 號 15.5 公克大很多。二行試驗此組合共計有 13 個品系晉級，97(1)-1-42-26 則以 TS01-08B 為代號晉級參加一系列之品系及區域等試驗，其晉級代號為 TS01-08B，即為臺南 11 號。

表 1. 2012 年春作大豆二行試驗農藝性狀調查

Table 1. The plant-to-row trail of newly developed soybean lines in the spring crop season of 2012

品系 Line	生育日數 Days to maturity (day)	株高 Plant height (cm)	始莢高度 Height for the first pod (cm)	分枝數 Branch number/plant	主莖節數 Node number main stem	單株莢數 Pod number/plant	百粒重 100-seed weight (g)
97(1)-1-42-26	119	55.2	11.0	2.2	11.4	35.0	26.4
Tainan No.3	118	44.9	8.2	2.9	11.3	44.1	15.5

播種日期：2012 年 2 月 16 日

三、品系比較試驗

2012 年秋作至 2014 年春作之品系第一年及第二年比較試驗農藝性狀調查如表 2，TS01-08B 與臺南 3 號生育日數均為 93 天，TS01-08B 的株高約 46.0 公分，始莢位的高度 10.6 公分，分枝數為 1.4 支，主莖節數 12.0 節，單株莢數 28.6 個。TS01-08B 百粒重達 23.1 公克，較對照品種臺南 3 號 11.6 公克大粒，子實產量每公頃 3,044 公斤，較對照品種臺南 3 號增產 84.7%。2013 年春作 TS01-08B 與臺南 3 號生育日數均為 104 天，TS01-08B 的株高約 36.7 公分，始莢位的高度 8.6 公分，分枝數為 1.7 支，主莖節數 9.2 節，單株莢數 26.5 個，TS01-08B 百粒重達 27.6 公克，較對照品種臺南 3 號 15.2 公克大粒，子實產量每公頃 3,256 公斤，較對照品種臺南 3 號增加 14.2%。2013 年秋作 TS01-08B 與臺南 3 號生育日數均為 96 天，TS01-08B 的株高約 59.4 公分，始莢位的高度 10.7 公分，分枝數為 1.3 支，主莖節數 10.2 節，單株莢數 22 個，TS01-08B 百粒重達 22.1 公克，較對照品種臺南 3 號 13.1 公克大粒，子實產量每公頃 2,544 公斤，較對照品種臺南 3 號增產 12.9%。2014 年春作 TS01-08B 與臺南 3 號生育日數均為 120 天，TS01-08B 的株

高約 74.0 公分，始莢位的高度 13.1 公分，分枝數為 2.6 支，主莖節數 13.9 節，單株莢數 46.5 個，TS01-08B 百粒重達 29.5 公克，較對照品種臺南 3 號 13.7 公克大粒，子實產量每公頃 3,873 公斤，較對照品種臺南 3 號增加 84.3%。

表 2. 2012 年秋作至 2014 年春作大豆品系試驗之產量及農藝性狀

Table 2. Yield trial of newly developed soybean lines from the fall crop season of 2012 to the spring crop season of 2014

期作 Season	品系 Line	生育日數 Days to maturity (day)	株高 Plant height (cm)	始莢高度 Height for the first pod (cm)	分枝數 Branch number /plant	主莖節數 Node number main stem	單株莢數 Pod number /plant	百粒重 100-seed weight (g)	產量 Yield (kg/ha)	產量指數 Index (%)
Fall 2012	TS01-08B	93	46.0	10.6	1.4	12.0	28.6	23.1 ^{a*}	3,044 ^a	184.7
	Tainan No.3	93	40.2	10.4	1.4	10.6	37.6	11.6 ^b	1,648 ^b	100.0
Spring 2013	TS01-08B	104	36.7	8.6	1.7	9.2	26.5	27.6 ^a	3,256 ^a	114.2
	Tainan No.3	104	48.0	9.0	1.7	9.8	31.6	15.2 ^b	2,851 ^b	100.0
Fall 2013	TS01-08B	96	59.4	10.7	1.3	10.2	22.0	22.1 ^a	2,544 ^a	112.9
	Tainan No.3	96	53.7	12.1	1.8	10.9	37.3	13.1 ^b	2,254 ^a	100.0
Spring 2014	TS01-08B	120	74.0	13.1	2.6	13.9	46.5	29.5 ^a	3,873 ^a	184.3
	Tainan No.3	120	62.8	11.5	2.5	12.4	48.9	13.7 ^b	2,102 ^b	100.0

⁺ 同一直列英文字母相同者表示顯著水準 (α) < 0.05。

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by the T- Test (α) < 0.05.

四、區域試驗

2014 年秋作及 2015 年春作進行區域試驗如表 3，2014 年秋作區域試驗新化試區之 TS01-08B 與臺南 3 號生育日數均為 96 天，TS01-08B 的株高約 57.8 公分，始莢位的高度 15.8 公分，分枝數為 2.3 支，主莖節數 14.5 節，單株莢數 35.3 個，TS01-08B 百粒重達 22.5 公克，較對照品種臺南 3 號 14.3 公克大粒，子實產量每公頃 2,746 公斤，較對照品種臺南 3 號增產 8.5%。2014 年秋作區域試驗鹽水試區之 TS01-08B 與臺南 3 號生育日數均為 97 天，TS01-08B 的株高約 69.3 公分，始莢位的高度 18.2 公分，分枝數為 2.2 支，主莖節數 12.9 節，單株莢數 50.5 個，TS01-08B 百粒重達 21.9 公克，較對照品種臺南 3 號 12.1 公克大粒，子實產量每公頃 4,235 公斤，較對照品種臺南 3 號增產 23.4%。2015 年春作區域試驗新化試區之 TS01-08B 生育日數為 96 天，臺南 3 號生育日數為 97 天，TS01-08B 的株高約 46.5 公分，始莢位的高度 12.7 公分，分枝數為 0.7 支，主莖節數 8.7 節，單株莢數 20.8 個，TS01-08B 百粒重達 23.8 公克，較對照品種臺南 3 號 13.3 公克大粒，子實產量每公頃 1,797 公斤，較對照品種臺南 3 號增產 3.6%。2015 年春作區域試驗鹽水試區之 TS01-08B 生育日數為 103 天，臺南 3 號生育日數為 107 天，TS01-08B 的株高約 54.5 公分，始莢位的高度 11.3 公分，分枝數為 1.9 支，主莖節數 10.4 節，單株莢數 28.2 個，TS01-08B 百粒重達 29.5 公克，較對照品種臺南 3 號 15.2 公克大粒，子實產量每公頃 3,145 公斤，較對照品種臺南 3 號增產 21.4%。雖然在春秋兩期作兩個試驗地點之區域試驗中 TS01-08B 並非最高產，但是百粒重較重，為中粒型青仁黑豆，是目前市場需求品項，急需此類品種之育成，而且產量較現有主流品

種臺南 3 號高，株高高度適中不易倒伏，且試驗過程中均未感染白粉病，表示其對白粉病具有抗性。而其他品系如 TS01-34B 為較大粒之青仁黑豆，但是產量低株高不夠高，TS01-21B、TS01-25B 及 TS01-28B 則為下營地方種單株選拔之品系，雖然產量表現佳，但是株高略高，百粒重與臺南 3 號差異不大（資料未附），因此整體性以 TS01-08B 之表現較符合目前消費市場的需求。

表 3. 大豆區域試驗產量及農藝性狀

Table 3. The regional yield trial of newly developed soybean lines

期作 地點 Season Location	品系 Line	生育日數 Days to maturity (day)	株高 Plant height (cm)	始莢高度 Height for the first pod (cm)	分枝數 Branch number /plant	主莖節數 Node number main stem	單株莢數 Pod number /plant	百粒重 100-seed weight (g)	產量 Yield (kg/ha)	產量指數 Index (%)
Fall 2014	TS01-08B	96	57.8	15.8	2.3	14.5	35.3	22.5 ^a	2,746 ^a	108.5
Sinhua	Tainan No.3	96	56.0	12.5	1.6	12.4	47.7	14.3 ^b	2,532 ^a	100.0
Fall 2014	TS01-08B	97	69.3	18.2	2.2	12.9	50.5	21.9 ^a	4,235 ^a	123.4
Yensuei	Tainan No.3	97	75.9	17.3	2.3	13.2	56.0	12.1 ^b	3,433 ^b	100.0
Spring 2015	TS01-08B	96	46.5	12.7	0.7	8.7	20.8	23.8 ^a	1,797 ^a	103.6
Sinhua	Tainan No.3	97	51.3	13.4	2.6	9.7	32.2	13.3 ^b	1,735 ^a	100.0
Spring 2015	TS01-08B	103	54.5	11.3	1.9	10.4	28.2	29.5 ^a	3,145 ^a	121.4
Yensuei	Tainan No.3	105	56.4	12.1	3.2	10.8	38.5	15.2 ^b	2,590 ^b	100.0

⁺ 同一直列英文字母相同者表示顯著水準 (α) < 0.05。

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by the T- Test (α) < 0.05.

TS01-08B 之 2012 年至 2015 年秋作、春作品系及區域試驗在鹽水及新化 2 個地點的平均產量及農藝性狀（表 4），秋作 TS01-08B 與臺南 3 號生育日數均為 96 天。TS01-08B 的植株高度為 58.1 公分較臺南 3 號之 56.5 公分略高，始莢位高度 13.8 公分適合機械採收，分枝數為 1.8 支，主莖節數 12.4 節，單株莢數 34.1 個，百粒重 22.4 公克大於臺南 3 號之 12.8 公克，每公頃子實產量為 3,142 公斤，較臺南 3 號每公頃 2,467 公斤增產 27.4%。春作 TS01-08B 生育日數為 106 天，較對照品種臺南 3 號早 1 天成熟。株高及始莢位高度為 52.9 公分及 11.4 公分，分枝數為 1.7 枝，主莖節數 10.6 節，單株莢數 30.5 個，百粒重 27.6 公克，大於臺南 3 號（14.4 公克），兩期作 TS01-08B 子實產量每公頃為 3,018 公斤，較臺南 3 號之 2,320 公斤增加 28.7% 的產量。綜合上述結果，TS01-08B 與臺南 3 號生育日數及株高差異不大，但百粒重較高，產量亦較高，平均增產 28.7%。

將 2012 年至 2015 年秋作、春作在鹽水及新化 2 個地點之品系及區域試驗結果，利用標準機差求取變異係數進行 TS01-08B 及臺南 3 號之產量穩定性評估。由於新化試區為黏質性土壤且較為貧瘠，而鹽水試區為壤土其狀況較佳，因此將產區分為低產區及高產區進行產量穩定性分析。在新化低產區之 TS01-08B 平均產量每公頃 2,711 公斤，較臺南 3 號每公頃 2,192 公斤增產 23.7%，TS01-08B 平均產量變異係數為 23.8，小於臺南 3 號產量變異係數 27.1，顯示在低產區 TS01-08B 之產量相對於臺南 3 號穩定。在鹽水高產區之 TS01-08B 平均產量每公頃 3,449 公斤，較臺南 3 號每公頃 2,595 公斤增產

32.9%，TS01-08B 平均產量變異係數為 21.9，亦小於臺南 3 號產量變異係數 22.9，顯示在高產區 TS01-08B 之產量亦相對較臺南 3 號穩定，而且在高產區產量增加幅度較低產區多（表 5）。

表 4. 2012 年至 2015 年秋作、春作品系及區域試驗之平均表現

Table 4. Yield trial of newly developed soybean lines of the fall and spring crop season from 2012 to 2015

期作 Season	品系 Line	生育日數 Days to maturity (day)	株高 Plant height (cm)	始莢高度 Height for the first pod (cm)	分枝數 Branch number /plant	主莖節數 Node number main stem	單株莢數 Pod number /plant	百粒重 100-seed weight (g)	產量 Yield (kg/ha)	產量指數 Index (%)
Fall	TS01-08B	96	58.1	13.8	1.8	12.4	34.1	22.4	3,142	127.4
	Tainan No.3	96	56.5	13.1	1.8	11.8	44.7	12.8	2,467	100.0
Spring	TS01-08B	106	52.9	11.4	1.7	10.6	30.5	27.6	3,018	130.1
	Tainan No.3	107	56.7	11.8	2.6	10.8	38.8	14.4	2,320	100.0
Average	TS01-08B	101	55.5	12.6	1.8	11.5	32.3	25.0	3,080	128.7
	Tainan No.3	102	56.6	12.5	2.2	11.3	41.8	13.6	2,394	100.0

表 5. 新品系（種）之產量之穩定性分析

Table 5. Stability analysis of yield of soybean lines

品系 (種) Line	地點 Location	產量 (公斤/公頃) Yield (kg/ha)		
		平均值 (\bar{x})	標準機差 (SE)	變異係數 (CV)
TS01-08B	Sinhua	2,711 (123.7%)	644	23.8
Tainan No.3		2,192 (100%)	593	27.1
TS01-08B	Yensuei	3,449 (132.9%)	755	21.9
Tainan No.3		2,595 (100%)	595	22.9

五、病害調查

2015 年秋作 TS01-08B 露菌病罹病度 13.9%，對露菌病略感病，白粉病罹病度 0%，對白粉病具有抗性，對照品種臺南 3 號露菌病罹病度 0%，對露菌病具有抗性，白粉病罹病度 91.1%，2017 年春作 TS01-08B 露菌病及白粉病罹病度 0%，對照品種臺南 3 號露菌病罹病度 0%，白粉病罹病度 98.3%，此外從株行試驗至區域試驗田間觀察亦未發現 TS01-08B 感染白粉病，而臺南 3 號確實容易感染白粉病，顯示 TS01-08B 白粉病抗性佳（表 6）。TS01-08 之露菌病只有 2015 年秋作有略為感病罹病度 13.9%，其他年期並未發現，輕微露菌病在栽培管理上容易控制不易對產量造成太大影響。

六、成分分析

每 100 公克之 TS01-08B 熱量為 444 千卡、總碳水化合物 27.6 公克、水分 9.0 公克、灰分 5.0 公克、粗蛋白質 35.7 公克、粗脂質 18.3 公克、總糖 5.5 公克、鈉 3.5 毫克、維生素 B12 為 0.03 微克及異黃酮含量 444 毫克，每毫升清除 DPPH 自由基能力為 3214 微

克。蛋白質含量 35.7 公克與臺南 3 號，差異不大，換算乾基蛋白質為 39.2 公克，而一般黃豆測不到的維生素 B12 仍有 0.03 微克，異黃酮含量及清除 DPPH 自由基能力均較臺南 3 號佳，而且總花青素含量明顯高於臺南 3 號，適合開發保健養生食品（表 7）。

表 6. 病害罹病率調查

Table 6. The resistance to major diseases of soybean lines

期作	品系	露菌病	白粉病
Season	Line	Downy Mildew (%)	Powdery Mildew (%)
Fall	TS01-08B	13.9	0
2015	Tainan No.3	0	91.1
Spring	TS01-08B	0	0
2017	Tainan No.3	0	98.3

表 7. 子實成分分析（2015 年）

Table 7. Comparison on the chemical composition of soybean lines in 2015

試驗項目	品系 Line	
	TS01-08B	Tainan No.3
熱量 Energy (Kcal/100 g)	444	433
總碳水化合物 Total carbohydrate (g/100 g)	27.6	28.8
水分 Water (g/100 g)	9.0	9.1
灰分 Ash (g/100 g)	5.0	4.9
粗蛋白質 Crude protein (g/100 g)	35.7	35.9
粗脂質 Crude lipid (g/100 g)	18.3	18.6
總糖 Total sugars (g/100 g)	5.5	5.6
鈉 Sodium (mg/100 g)	3.5	6.0
維生素 B12 Vitamins B12 ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	0.03	0.03
清除 DPPH 自由基能力 Clear DPPH Free radical ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	3,214	2,130
異黃酮 Isoflavones (mg/100 g)	449	295
乾基蛋白質 Dry protein (g/100 g)	39.2	39.5
總花青素 Total anthocyanin (unit/g)	13.5	6.7

結 論

黑豆新品種臺南 11 號係臺南區農業改良場採用雜交育種法，歷經品系試驗及地方試作，產量屬於中高產而穩定，在地方試作試驗產量每公頃維持在 3,080 公斤，較臺南 3 號增加約 28.7% 產量。籽實百粒重 22 ~ 28 公克之間，種子外表光滑鮮亮，為市場需求之優質青仁黑豆品種。株高 53 ~ 58 公分，屬於中莖型品種，主莖直立粗大，較不易倒伏，結莢高度離地面 10 公分以上，成熟期落葉性良好，適合機械栽培收穫。抗氧化力高，營養成分豐富，適

合作黑豆茶、豆漿、豆腐等產品。大糧倉政策預計 2020 年推動雙期作稻田、中部沿海再生稻地區及高鐵沿線區域轉作雜糧 30,000 公頃，其中大豆是主要推廣重點作物。目前大豆面積從 2011 年 55 公頃，增加至 2016 年 2,147 公頃，本場持續進行大豆良種繁殖計畫，解決大面積推廣種源不足不純等問題，每年進行 1.5 公頃大豆原種繁殖，可供應 35 公頃採種，870 公頃大豆栽培田區之種子更新，並辦理安全用藥講習及觀摩會，提高農民栽培技術與農產品安全。新品種臺南 11 號產量較現有栽培品種臺南 3 號高，可提高農民種植意願，增加收益。此品種目前已申請品種權，亦通過智審會技轉案，目前陸續辦理技術移轉，將於 2017 年秋作推廣種植。

引用文獻

1. 吳昭慧、連大進、游添榮。2007。黑色保健食品—黑豆。農業世界 276：52-57。
2. 施怡如、鄭統隆、曾東海、王強生。2004。有色水稻中花青素的種類及其功能探討。中華農業研究 53：221-228。
3. 連大進、游添榮、吳昭慧、吳振碩、王裕權。1998。黑豆新品種臺南 3 號之育成。臺南區農業改良場研究彙報 35：14-24。
4. 連大進、游添榮、吳昭慧。2001。黑豆臺南 5 號之育成。臺南區農業改良場研究彙報 38：1-19。
5. 游添榮、連大進。2000。抗氧化、提高免疫力的黑色保健食品。鄉間小路 26：42-45。
6. 戴文禎。1997。黑豆萃取物之抗氧化效用。中國文化大學生活應用科學研究所碩士論文。
7. 聯合國糧農組織（FAO）統計資料 <http://faostat.fao.org>（下載日期：2017.08.10）。
8. Hitoshi Matsumoto, Yuko Nakamura, Shuji Tachibanaki, Satoru Kawamura, and Masao Hirayama (2003) Stimulatory Effect of Cyanidin 3-Glycosides on the Regeneration of Rhodopsin. *J. Agric. Food Chem.*, 51(12): 3560-3563.
9. Kuan-Hung Lin, Hao Yeh, Su-Yi Lin, Chi-Ming Yang, Hsiang-Ju Tsai, Jia-Jen Tsai, Pi-Yu Chao (2014) Antioxidant Activities of Methanol Extracts from Selected Taiwanese Herbaceous Plants. *Journal of Food and Nutrition Research*, 2(8): 435-442.

Breeding of the new black soybean variety

Tainan No.11¹

Wu, C. H.²

Abstract

Tainan District Agricultural Research and Extension Station released a new black soybean variety in June, 2017. The variety was originated from a cross made between a black soybean variety Tainan No.3 and a line 92(1)-6 in the spring crop, 2008. Bulk method was used in the following generations from F2 to F5 for selection and propagation of seeds. After the plant selection process in F6, the seeds went through a series of stand field evaluation trials according to the official protocols. The variety then was named black soybean variety Tainan No.11 in 2017. It was many characteristics better than black soybean Tainan No.3, such as high yielding, resistant to powdery mildew, and higher antioxidant capacity. Tainan No.11 required 106 days in the spring and 96 days in the fall crops to maturity. Plant height is about 53 cm in spring crop and 58 cm in fall crop with purple flowers, trifoliate sharp leaflets, yellow seed coat and helium, green cotyledon. The 100-seed weight is between 22 and 28 grams. The average yield is 3,018 kg/ha in the spring crop and 3,142 kg/ha in the fall crop. Because it contains as high as 39.2% of protein, it is an ideal variety for making food procession such as black soybean tea, tofu, and soybean milk etc.

What is already known on this subject?

The main black soybean variety with green cotyledon at this moment is Tainan No.3. It is, however, not resistant to powdery mildew and the yield is lower.

What are the new findings?

Tainan No.11 has the same antioxidant capacity as Tainan No.3. But its yield is better and is resistant to powdery mildew.

What is the expected impact on this field?

Black soybean Tainan No.3 will be replaced by Tainan No.11 in the future.

Key words: Black soybean, Crossbreeding

Accepted for publication: September 7, 2017

1. Contribution No.474 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. Associate Researcher, Tainan District Agricultural Research and Extension Station. 70 Muchang, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.