

อุปกรณ์และวิธีการ

การสร้างคู่ผสมระหว่างพันธุ์ทนแล้ง (ICGV 98308 และ ICGV 98324) และพันธุ์ปลูกทั่วไปที่ให้ผลผลิตสูง (KK 60-3 และ Tainan 9) โดยใช้แผนการผสมพันธุ์แบบ M x N mating design ได้ลูกผสมจำนวน 4 คู่ผสม ปลูกลูกผสมชั่วรุ่นที่ 1 แล้วเก็บแบบรวม (bulk) ในแต่ละคู่ผสม จากนั้นในชั่วรุ่นที่ 2 และ 3 แต่ละชั่วรุ่นเก็บแบบฝักต่อต้น (single pod descent) แล้วรวมกันในแต่ละคู่ผสม และ ในชั่วรุ่นที่ 4 สกัดสายพันธุ์โดยการเก็บแยกเป็นรายต้น แบบสุ่มจำนวน 35 ต้นต่อคู่ผสม รวม 140 สายพันธุ์ ปลูกขยายแต่ละสายพันธุ์ จำนวน 2 ชั่วรุ่น แล้วนำแต่ละสายพันธุ์และพันธุ์พ่อแม่ไปปลูกทดสอบชั่วรุ่นที่ 7 และ 8 เพื่อประเมินความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะการทนแล้ง สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรม และสหสัมพันธ์ของลักษณะที่ปรากฏ ในลักษณะการทนแล้งและลักษณะทางการเกษตรภายใต้สภาวะที่มีความเป็นประโยชน์ของน้ำในดินที่แตกต่างกัน รวมทั้งหาค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะทนแล้งในสภาพขาดน้ำและไม่ขาดน้ำ

ทำการศึกษาในถั่วลันเตา 140 สายพันธุ์ จาก 4 คู่ผสมในชั่วรุ่นที่ $F_{4:7}$ และ $F_{4:8}$ ภายใต้ความเป็นประโยชน์ของน้ำในดินที่แตกต่างกัน 2 ระดับ คือระดับไม่ขาดน้ำและได้รับน้ำ 2/3 ของความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน ในสภาพแปลงปลูกทดลองของฤดูแล้งปี 2548/49 และ 2549/50 โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot design มี 4 ซ้ำ บันทึกลักษณะพื้นที่ใบจำเพาะ (SLA) และ spad chlorophyll meter seading (SCMR) ที่อายุ 52, 67, 82 และ 97 วันหลังปลูก ส่วนที่อายุเก็บเกี่ยวบันทึกลักษณะมวลชีวภาพ ผลผลิตฝักแห้ง ดัชนีเก็บเกี่ยว (HI) จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝัก และ ดัชนีการทนแล้งของมวลชีวภาพ และผลผลิต (อัตราส่วนของผลผลิตเมื่อขาดน้ำต่อผลผลิตเมื่อไม่ขาดน้ำ) คำนวณค่าความสามารถถ่ายทอดลักษณะแบบกว้าง จากองค์ประกอบของความแปรปรวน (variance components) ทางพันธุกรรม จากทั้ง 4 คู่ผสม ตามวิธีการของ Holland et al., (2003) และประเมินค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะที่ปรากฏระหว่างลักษณะการทนแล้งและลักษณะทางการเกษตรตามวิธีการของ Falconer and Mackay (1996)

ผลการทดลอง

ลักษณะทนแล้ง ทั้งลักษณะดัชนีทนแล้งของมวลชีวภาพและผลผลิตฝัก HI, SLA และ SCMR มีความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะสูงแตกต่างกันทั้งในสภาพที่ขาดน้ำและไม่ขาดน้ำ (0.54 - 0.98) (ตารางที่ 1) SLA และ SCMR มีค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะที่ปรากฏสูงในทางลบ (-0.61 และ -0.66) (ตารางที่ 2) ให้ผลผลิตฝักและ ขนาดเมล็ดมีค่าสหสัมพันธ์ในทางบวกกับ SCMR ในสภาพที่ขาดน้ำ (0.21 และ 0.43 ตามลำดับ) (ตารางที่ 3) โดย SCMR มีค่าสหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและลักษณะที่ปรากฏกับผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรสูงกว่า SLA นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะ HI เก็บเกี่ยว SLA และ SCMR มีสหสัมพันธ์สูงระหว่างสายพันธุ์ที่ทดสอบในสภาพขาดน้ำและไม่ขาดน้ำ ในถั่วลันเตาทั้ง 4 คู่ผสมที่ทำการศึกษา (ตารางที่ 4) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการคัดเลือกลักษณะเหล่านี้สามารถทำได้ทั้งในสภาพที่ขาดน้ำและไม่ขาดน้ำ SCMR เป็นลักษณะที่สามารถวัดได้ง่าย จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้เป็นลักษณะที่ใช้คัดพันธุ์ทนแล้งในถั่วลันเตา เพราะลักษณะ SCMR มีความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะสูงและมีค่าสหสัมพันธ์ทางบวกกับการให้ผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร

ตารางที่ 1 ค่าความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะ
มวลชีวภาพ ผลผลิตฝัก ดัชนีทนแล้งของลักษณะมวลชีวภาพ ดัชนีทนแล้งของลักษณะ
ผลผลิตฝัก ดัชนีการเก็บเกี่ยว พื้นที่ใบจำเพาะ และค่าที่อ่านได้จากเครื่อง SPAD chlorophyll
meter ที่อายุ 67 วันหลังปลูก จากถั่วลิสง 4 คู่ผสม ภายใต้สภาวะที่ขาดน้ำและไม่ขาดน้ำ ใน
ฤดูแล้งของปี 2548/49 และ 2549/50

คู่ผสม	มวลชีวภาพ	ผลผลิตฝัก	ดัชนีทน† แล้งของมวล ชีวภาพ	ดัชนีทนแล้ง ของผลผลิต ฝัก	ดัชนีการ เก็บเกี่ยว	พื้นที่ ใบจำเพาะ	ค่าที่อ่านได้จาก เครื่องSPAD chlorophyll meter
สภาพขาดน้ำ							
ICGV 98308 x KK 60-3	0.94±0.06	0.93±0.07	0.93±0.07	0.86±0.11	0.94±0.05	0.93±0.07	0.89±0.10
ICGV 98308 x Tainan 9	0.81±0.16	0.95±0.05	0.54±0.25	0.92±0.07	0.89±0.08	0.81±0.15	0.96±0.03
ICGV 98324 x KK 60-3	0.73±0.20	0.93±0.07	0.67±0.21	0.87±0.11	0.95±0.04	0.91±0.08	0.92±0.08
ICGV 98324 x Tainan 9	0.96±0.04	0.97±0.03	0.86±0.12	0.96±0.03	0.89±0.08	0.95±0.05	0.96±0.04
สภาพไม่ขาดน้ำ							
ICGV 98308 x KK 60-3	0.89±0.12	0.91±0.08	-	-	0.94±0.04	0.83±0.15	0.89±0.11
ICGV 98308 x Tainan 9	0.98±0.02	0.98±0.02	-	-	0.97±0.02	0.91±0.09	0.97±0.02
ICGV 98324 x KK 60-3	0.93±0.07	0.93±0.06	-	-	0.92±0.06	0.91±0.09	0.90±0.08
ICGV 98324 x Tainan 9	0.98±0.02	0.98±0.01	-	-	0.96±0.03	0.95±0.05	0.96±0.04

† ดัชนีการทนแล้ง คำนวณจาก ลักษณะนั้นในสภาวะที่ขาดน้ำหารด้วยลักษณะนั้นในสภาวะที่ไม่ขาดน้ำ

ตารางที่ 2 สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างลักษณะทนแล้งจากถั่วลิสง 140 สายพันธุ์ ของ 4 คู่ผสม
ภายใต้สภาวะที่ขาดน้ำและไม่ขาดน้ำ ในฤดูแล้งของปี 2548/49 และ 2549/50

ลักษณะ	สภาพขาดน้ำ				สภาพไม่ขาดน้ำ		
	ดัชนีทนแล้ง † ของผลผลิตฝัก	SPAD chlorophyll meter	พื้นที่ ใบจำเพาะ	ดัชนี เก็บเกี่ยว	SPAD chlorophyll meter	พื้นที่ ใบจำเพาะ	ดัชนี เก็บเกี่ยว
ดัชนีทนแล้งของมวลชีวภาพ	0.69**	-0.34**	0.05	0.06	-	-	-
ดัชนีทนแล้งของผลผลิตฝัก		-0.28**	0.06	0.37**	-	-	-
SPAD chlorophyll meter			-0.61**	0.13**		-0.66**	0.33**
พื้นที่ใบจำเพาะ				0.11*			-0.10*

* และ ** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ

† ดัชนีการทนแล้ง คำนวณจากลักษณะนั้นในสภาวะที่ขาดน้ำหารด้วยลักษณะนั้นในสภาวะที่ไม่ขาดน้ำ

ตารางที่ 3 สหสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างลักษณะทนแล้งและลักษณะทางการเกษตรจากถั่วลิสง 140 สายพันธุ์ ของ 4 คู่ผสม ภายใต้สภาวะที่ขาดน้ำและไม่ขาดน้ำ ในฤดูแล้งของปี 2548/49 และ 2549/50

ลักษณะทนแล้ง	มวลชีวภาพ	ผลผลิตฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด	จำนวนฝักแก่ ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก
สภาพขาดน้ำ					
ดัชนีทนแล้ง† ของมวลชีวภาพ †	0.47**	0.34**	0.01	0.34**	0.29**
ดัชนีทนแล้งของผลผลิตฝัก †	0.52**	0.57**	0.25**	0.45**	0.14**
ค่าที่อ่านได้จากเครื่อง SPAD chlorophyll meter	0.18**	0.21**	0.43**	-0.20**	-0.04
พื้นที่ใบจำเพาะ	0.07	0.07	0.06	0.04	0.10*
ดัชนีการเก็บเกี่ยว	0.19**	0.76**	0.50**	0.62**	0.16**
สภาพไม่ขาดน้ำ					
ค่าที่อ่านได้จากเครื่อง SPAD chlorophyll meter	0.41**	0.51**	0.48**	0.02	0.24**
พื้นที่ใบจำเพาะ	0.01	-0.09*	-0.12**	0.02	0.06
ดัชนีการเก็บเกี่ยว	0.01	0.79**	0.47**	0.49**	0.26**

* และ ** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ

† ดัชนีการทนแล้ง คำนวณจากลักษณะในสภาวะที่ขาดน้ำหารด้วยลักษณะนั้นในสภาวะที่ไม่ขาดน้ำ

ตารางที่ 4 สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะมวลชีวภาพ ผลผลิตฝัก ดัชนีเก็บเกี่ยว ค่าที่อ่านได้จากเครื่อง SPAD chlorophyll meter และ พื้นที่ใบจำเพาะ จากถั่วลิสง 4 คู่ผสม ภายใต้สภาวะที่ขาดน้ำ และไม่ขาดน้ำ ในฤดูแล้งของปี 2548/49 และ 2549/50

สหสัมพันธ์	ICGV 98308 x	ICGV 98308 x	ICGV 98324 x	ICGV 98324 x
	KK 60-3	Tainan 9	KK 60-3	Tainan 9
มวลชีวภาพ	0.48**	0.79**	0.62**	0.84**
ผลผลิตฝัก	0.35*	0.73**	0.61**	0.71**
ดัชนีเก็บเกี่ยว	0.75**	0.62**	0.58**	0.46**
ค่าที่อ่านได้จากเครื่อง SPAD chlorophyll meter	0.73**	0.84**	0.53**	0.86**
พื้นที่ใบจำเพาะ	0.59**	0.35*	0.52**	0.86**

* และ ** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ