ว. วิชาการ กษ. 5 : 32–37 (2530)

การถ่ายทอดลักษณะความต้านทานต่อหนอนเจาะฝัก *(Heliothis armigera)* ในถั่วเหลือง

โกศล ชัยมณี[1] และ พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์[2]

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาความแปรปรวนทางพันธุกรรมของเปอร์เซ็นต์ฝักถูกหนอนเจาะและผลผลิตต่อต้นในถั่วเหลือง 11 คู่ผสม โดย 7 คู่ผสมปล่อยหนอน *Heliothis armigera* ในสภาพธรรมชาติ ส่วนอีก 4 คู่ผสมปล่อยหนอนในกรง ขนาด 2.5 x 2.5 x 1.5 เมตร แต่ละคู่ผสมประกอบด้วยชั่วแม่ (P_1) พ่อ (P_2) ลูกชั่วที่ 1 (F_1) ลูกชั่วที่ 2 (F_2) และลูกผสมกลับไปยังแม่และพ่อ (B_1 และ B_2) พบความแตกต่างระหว่างชั่วของเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลาย 3 คู่ผสมในสภาพไร่ และ 2 คู่ผสมในสภาพกรง แต่ไม่พบความดีเด่นของลูกชั่วที่ 1 เหนือพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า (heterobeltiosis) ในคู่ผสมใด ๆ ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของชั่วชี้ให้เห็นว่าความต้านทานต่อหนอนเจาะฝักสามารถถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรมแบบผลบวก 3 คู่ผสมในสภาพไร่ คือ คู่ผสม สจ 5 x G 2102, สจ 5 x G 2105 และ สจ 5 x G 8506 กับอีก 2 คู่ผสมในสภาพกรง คือ G 3473 x สจ 5 และ G 3473 x G 2102

หนอนเจาะฝักถั่วเหลืองบางครั้งเรียกว่าหนอนเจาะสมออเมริกัน *(Heliothis armigera)* เกศรา (2528) ได้ทำการศึกษาทางชีววิทยาและพฤติกรรมบางประการ พบว่าผีเสื้อชนิดนี้มีประสิทธิภาพในการวางไข่สูงมาก กล่าวคือ ตัวเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ได้ 684 ถึง 2,062 ฟอง ระยะไข่ 2 ถึง 3 วัน ลอกคราบ 5 ครั้ง ระยะหนอน 14 ถึง 17 วัน ระยะดักแด้ 10 ถึง 12 วัน อายุตัวเต็มวัย 7 ถึง 18 วัน รวมอายุทั้งหมด 34 ถึง 50 วัน ลักษณะของหนอนในระยะลอกคราบสองครั้งแรกจะมีสีเหมือนกัน คือ มีลายสีน้ำตาลอ่อน หลังจากลอกคราบครั้งที่ 3 สีของหนอนจะแตกต่างกัน ถึงแม้จะเลี้ยงด้วยอาหารชนิดเดียวกันและหนอนเกิดจากพ่อแม่คู่เดียวกันก็ตาม ในระยะเป็นดักแด้จะเข้าในดินระดับความลึกของผิวดินตั้งแต่ 1 ถึง 14 ซม. แต่ส่วนมาก (ประมาณร้อยละ 80.6) พบที่ระดับความลึก 2 ถึง 5 ซม. ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของ Jayaraj (1981) ที่พบว่า หนอนเจาะสมออเมริกันจะเข้าดักแด้ในดินโดยฝังตัวอยู่ในดินลึก 2.5 ถึง 7.5 ซม.

ลักษณะผีเสื้อเฮลิโอธีส เกศรา (2528) รายงานว่า เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง เพศผู้และเพศเมียแยกได้ด้วยตาเปล่าโดยสังเกตจากสี กล่าวคือ ผีเสื้อเพศเมียปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาลปนแดง ส่วนเพศผู้มีสีน้ำตาลปนเขียว เพศเมียมีอายุ 7 ถึง 11 วัน เฉลี่ย 8.1 วัน เพศผู้มีอายุ 7 ถึง 18 วัน เฉลี่ย 9.3 วัน

Zang Zi-jin and Fu Cheng-quan (1983) ได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะความต้านทานหนอนเจาะฝักถั่วเหลือง (*Leguminivora glicinivorella* Mats.) (Lepidoptera : Tortricidae) ในถั่วเหลืองสามคู่ผสม โดยสองคู่มีลูกผสมกลับด้วย ปรากฏว่าประชากร F_1 ของคู่ผสมกลับทั้งสองไม่มีความแตกต่างกัน แสดงว่าลักษณะความต้านทานหนอนเจาะฝักถั่วเหลืองถูกควบคุมโดยยีนที่อยู่ในนิวเคลียส การกระจายตัวของลักษณะความต้านทานในประชากร F_2 สูงอย่างมีนัยสำคัญ และคู่ผสมทุกคู่แสดงการกระจายตัวแบบ transgressive segregation แต่มีแนวโน้มไปทางพ่อแม่ที่มีความอ่อนแอ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าคู่ผสมที่เกิดจากพันธุ์ต้านทานกับพันธุ์อ่อนแอให้ประชากรจำนวนน้อยที่มีลักษณะความต้านทานสูง

Lambert and Kilen (1984) ศึกษาการเคลื่อนย้ายลักษณะความต้านทานหนอนเจาะฝักข้าวโพดโดยวิธีทาบกิ่งกลับไปมา (reciprocally-grafted) ระหว่างกิ่งทาบ (scion) และต้นตอ (stock) ในถั่วเหลือง ประกอบด้วยพันธุ์ต้านทาน (PI 229358 และ PI 227687) กับพันธุ์อ่อนแอ (Davis) ได้ผลว่า หนอนที่เลี้ยงบนใบของพันธุ์ Davis ที่ทาบกิ่ง มีขนาดเล็กกว่าหนอนที่

[1]สถานีทดลองพืชไร่เลย อ. เมือง จ. เลย 42000

[2]ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

เลี้ยงบนใบของพันธุ์ Davis อย่างมีนัยสำคัญ แต่มีขนาดไม่ต่างจากหนอนที่เลี้ยงบนใบของพันธุ์ PI ที่เป็นกิ่งทาบหรือต้นตอ แสดงให้เห็นว่าลักษณะความต้านทานเช่นนี้ก็สามารถถ่ายทอดได้โดยวิธีการทาบกิ่ง

ในพืชตระกูลถั่วอื่น ๆ ที่มีการศึกษาเช่นเดียวกันนี้ Fery and Cuthbert (1975) ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะความต้านทานต่อหนอนเจาะฝักถั่ว (cowpea curculio : *Chalcodermus aeneus* Boheman) ในถั่ว southern pea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) ประกอบด้วยชั่วต่าง ๆ คือ พ่อ, แม่, F_1, F_2, B_1 และ B_2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของประชากร F_1 และ F_2 ไม่แตกต่างจากกึ่งกลางของพ่อแม่และค่าเฉลี่ยประชากร B_1 และ B_2 ก็ไม่ต่างจากค่าเฉลี่ยของ F_1 กับ P_1 และ F_1 กับ P_2 ตามลำดับ เขาชี้ให้เห็นว่าลักษณะความต้านทานหนอนเจาะฝักถูกควบคุมด้วยอิทธิพลของจีนแบบผลบวกเป็นส่วนใหญ่

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพันธุกรรมของความต้านทานต่อหนอนเจาะฝัก *H. armigera* ทั้งในสภาพธรรมชาติและสภาพกรง เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง ให้มีความต้านทานต่อหนอนชนิดนี้ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การสร้างประชากรชั่วต่าง ๆ

ผสมพันธุ์ระหว่างถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ จำนวน 7 พันธุ์ คือ พันธุ์ต้านทาน จากรายงานของ Talekar (1981) จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ G 2102, G 2105, G 3473, G 3818 และ G 8506 พันธุ์อ่อนแอ จำนวน 2 พันธุ์ คือ สจ. 4 และ สจ. 5 โดยไม่มีการผสมสลับ (reciprocal cross) ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. คู่ผสมที่ทดสอบในสภาพธรรมชาติร่วมกับการปล่อยหนอนจำนวน 7 คู่ผสม ได้แก่ สจ. 4 × G 2105, สจ. 4 × G 8506, สจ. 5 × G 2102, สจ. 5 × G 2105, สจ. 5 × 8506, G 3818 × G 2102 และ G 3818 × G 2105

2. คู่ผสมที่ทดสอบในสภาพกรงจำนวน 4 คู่ผสม ได้แก่ G 8318 × สจ. 5, G 3473 × สจ. 5, G 3473 × G 2102 และ G 3473 × G 3818

แต่ละคู่ผสมสร้างประชากร 6 ชั่ว คือ P_1, P_2, F_1, F_2, B_1 และ B_2 โดยที่ B_1 และ B_2 หมายถึงลูกผสมกลับ (backcross) ไปยังแม่ (P_1) และพ่อ (P_2) ตามลำดับ

การทดสอบประชากรของแต่ละคู่ผสม

ทำการทดสอบประชากรของแต่ละคู่ผสมสองวิธี ตามที่เสนอโดย Kogan (1976) คือ การทดสอบในสภาพธรรมชาติร่วมกับการสร้างประชากรแมลง (field screening and artificial infestation) และการทดสอบในสภาพกรง (screen cage)

1. การทดสอบ 7 คู่ผสมในสภาพธรรมชาติร่วมกับการสร้างประชากรแมลงในประชากร 6 ชั่วดังกล่าวมาแล้ว แต่ละชั่วของแต่ละคู่ผสมปลูกในแปลงย่อยต่าง ๆ ซึ่งมีขนาดหนึ่งแถวต่อแปลงย่อย แต่ละแถวยาว 3 ม. ใช้ระยะปลูก 50 × 20 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม โดยทำการสุ่มปลูกแต่ละแถวแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) เมื่อถั่วเหลืองแต่ละชั่วเจริญเติบโตถึงระยะติดฝักอ่อน ประมาณร้อยละ 70 ของจำนวนต้นทั้งหมด (ระยะ R_4) จึงสุ่มปล่อยหนอนซึ่งอยู่ในวัย (instar) ที่ 1 และ 2 จำนวนแถวละ 5 ต้น ๆ ละ 10 ตัว

2. การทดสอบในกรง ใช้กรงขนาดกว้าง × ยาว × สูง เท่ากับ 2.5 × 2.5 × 1.5 ม. ทดสอบ 4 คู่ผสม โดยแต่ละคู่ผสมประกอบด้วย P_1, P_2 และ F_1 จำนวนชั่วละ 7 ต้น ส่วน F_2, B_1 และ B_2 จำนวนชั่วละ 20 ต้น ปลูกถั่วเหลืองในถุงพลาสติกถุงละหนึ่งต้น ปล่อยดักแด้อัตราส่วนตัวผู้ต่อตัวเมีย 1:2 รวม 70 ตัว เมื่อถั่วเหลืองประมาณร้อยละ 70 ของจำนวนต้นทั้งหมดในกรงอยู่ในระยะ R_4

ทั้งสองวิธีการใช้หนอนเจาะฝัก *(H. armigera)* ที่เก็บมาจากในไร่ แล้วนำมาเลี้ยงต่อเพื่อเพิ่มปริมาณให้มากขึ้นในเรือนทดลอง จนกระทั่งได้ดักแด้เพื่อนำไปใช้ทดสอบในกรง ดักแด้อีกส่วนหนึ่งจะเลี้ยงต่อไปจนเป็นตัวแก่ แล้วปล่อยให้ผสมพันธุ์ในกรงเพื่อผลิตตัวหนอนวัยที่ 1 และ 2 เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบในสภาพธรรมชาติ

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดสอบทั้งสองวิธีบันทึกข้อมูลแต่ละต้น ในลักษณะเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายในระยะฝักเริ่มแก่ (R_6) เพื่อนำมาวิเคราะห์อิทธิพลทางพันธุกรรมตามวิธีของ Mather and Jinks (1977)

$$m = 1/2P_1 + 1/2P_2 - 2B_1 - 2B_2 + 4F_2$$
$$d = 1/2P_1 - 1/2P_2$$
$$h = -3/2P_1 - 3/2P_2 - F_1 + 6B_1 + 6B_2 - 8F_2$$
$$i = 2B_1 + 2B_2 - 4F_2$$
$$j = -P_1 + P_2 + 2B_1 - 2B_2$$
$$l = P_1 + P_2 + 2F_1 - 4B_1 - 4B_2 + 4F_2$$

โดยที่ m เป็นจุดกึ่งกลางระหว่าง homozygote ส่วน d, h, i, j และ l เป็นอิทธิพลของจีนแบบผลบวก (additive)

แบบข่ม (dominance) เป็นปฏิกิริยาระหว่างแบบผลบวกกับผลบวก (additive × additive) ปฏิกิริยาระหว่างแบบผลบวกกับแบบข่ม (additive × dominance) และปฏิกิริยาระหว่างแบบข่มกับแบบข่ม (dominance × dominance) ตามลำดับ ค่า P_1, P_2, F_1, F_2, B_1 และ B_2 เป็นค่าเฉลี่ยของทั้ง 6 ชั่ว

ผลการทดลอง

ค่าเฉลี่ยของประชากร

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายในสภาพธรรมชาติ เมื่อมีการปล่อยหนอนวัยที่ 1 และ 2 ลงแปลงทดสอบของคู่ผสมต่าง ๆ จำนวน 7 คู่ผสม (Table 1) ปรากฏว่าไม่พบความแตกต่างระหว่างชั่วใน 3 คู่ผสม คือ สจ. 4 × G 2105, G 3818 × G 2102 และ G 3818 × G 2105 พบความแตกต่างระหว่างชั่วใน 4 คู่ผสม ได้แก่ สจ. 4 × G 8506, สจ. 5 × G 2102, สจ. 5 × G 2105 และ สจ. 5× G 8506 ซึ่งคู่ผสมเหล่านี้มี 3 คู่ผสมที่ลูกชั่วที่ 1 มีความต้านทานต่อหนอนเจาะฝักมากกว่าพันธุ์แม่ (P_1) ยกเว้นคู่ผสม สจ. 5 × G 2102 ที่ลูกชั่วที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายใกล้เคียงกับแม่ที่อ่อนแอ (สจ. 5) ทั้งยังพบว่า ไม่มีคู่ผสมใดเลยที่ลูกชั่วที่ 1 มีความต้านทานต่อหนอนเจาะฝักสูงกว่าพันธุ์ที่ต้านทานอย่างมีนัยสำคัญ ดังจะเห็นได้ว่า heterobeltiosis ของทุกคู่ผสมมีค่าต่ำ ส่วนค่าเฉลี่ยของประชากรลูกผสมกลับ B_1 และ B_2 ส่วนใหญ่แสดงค่าความมิต้านทานโน้มเอียงไปทางแม่และพ่อที่เป็น recurrent parent

ผลการทดสอบในสภาพกรง จำนวน 4 คู่ผสม (Table 2) ไม่พบความแตกต่างระหว่างชั่วในเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายของทุกคู่ผสม และลูกผสมชั่วแรกไม่ปรากฏความดีเด่นเหนือพ่อแม่ แต่ส่วนใหญ่มีค่าเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายอยู่ระหว่างพ่อแม่ ส่วนประชากรลูกผสมกลับ B_1 และ B_2 แสดงแนวโน้มไปทางแม่และพ่อที่เป็น recurrent parent เช่นเดียวกับการทดสอบในสภาพธรรมชาติ

ปฏิกิริยาการทำงานของจีน

จากการทดสอบชั่วต่าง ๆ ของแต่ละคู่ผสมในสภาพธรรมชาติ ร่วมกับการปล่อยหนอนลงในแปลงทดสอบที่สถานีทดลองพืชไร่เลย ผลการวิเคราะห์อิทธิพลทางพันธุกรรมใน

TABLE 1. Mean, LSD (.05) and heterobeltiosis of pod damage percentages in 7 soybean crosses, tested against released larvae under natural condition

Cross	Mean pod damage percentages in the generation						F test	LSD (.05)	Heterobeltiosis (F_1-Low parent)
	P_1	P_2	F_1	F_2	B_1	B_2			
SJ 4 × G 2105	5.32	3.08	2.88	4.17	5.20	2.57	NS	–	−0.20
SJ 4 × G 8506	3.26	1.26	1.18	1.81	3.51	2.56	*	2.04	−0.08
SJ 5 × G 2102	7.77	3.14	5.24	2.77	12.49	2.68	**	2.84	2.1
SJ 5 × G 2105	9.50	2.77	2.78	4.12	6.66	3.50	**	2.18	0.01
SJ 5 × G 8506	4.68	0.96	0.73	3.02	3.46	1.74	**	2.01	−0.22
G 3818 × G 2102	4.56	2.48	4.08	4.05	5.46	3.73	NS	–	1.6
G 3818 × G 2105	4.14	2.24	3.11	1.36	2.19	1.86	NS	–	0.87

NS Non-significant difference between generations.
* Significant at .05 level of probability.
** Significant at .01 level of probability.

TABLE 2. Mean and heterobeltiosis of pod damage percentages in 4 soybean crosses, tested against released larvae under cage condition

Cross	Mean pod damage percentages in the generation						F test	Heterobeltiosis (F_1-Low parent)
	P_1	P_2	F_1	F_2	B_1	B_2		
G 3818 × SJ 5	19.89	30.35	24.27	22.31	22.48	25.27	NS	4.38
G 3473 × SJ 5	12.74	22.28	20.28	24.55	17.10	18.99	NS	7.54
G 3473 × G 2102	0.93	7.89	4.97	7.06	4.02	5.64	NS	4.04
G 3473 × G 3818	4.38	6.27	2.73	2.74	4.08	4.28	NS	−1.65

NS Non-significant difference between generations.

Table 3 พบว่า มีความแตกต่างในเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายระหว่างพ่อแม่ที่ใช้ 3 คู่ผสม ได้แก่ สจ. 4 × G 2105, สจ. 5 × G 2102 และ สจ. 5 × G 8506 ปฏิกิริยาการทำงานของจีนแบบผลบวกมีอิทธิพลในการควบคุมลักษณะนี้ 3 คู่ผสม คือ สจ. 5 × G 2102, สจ. 5 × G 2105 และ สจ. 5 × G 8506 นอกจากนั้นยังพบว่าปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างจีนแบบผลบวกกับแบบผลบวก และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างจีนแบบผลบวกกับแบบข่ม มีความสำคัญในคู่ผสมระหว่าง G 3818 × G 2105 เพียงคู่เดียว ส่วนปฏิกิริยาระหว่างจีนแบบข่มกับแบบข่มมีความสำคัญในคู่ผสม สจ. 4 × G 2105, สจ. 4 × G 8506, สจ. 5 × G 2102, สจ. 5 × 2105 และ สจ. 5 × G 8506

ผลการวิเคราะห์ของคู่ผสมที่ทดสอบสภาพในกรงแสดงใน Table 4 ปรากฏว่าอิทธิพลทางพันธุกรรมมีความสำคัญในการควบคุมลักษณะนี้ จำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่ G 3473 × สจ. 5 และ G 3473 × G 2102 ในจำนวนนี้มีคู่ผสมเดียวที่พบความแตกต่างระหว่างพ่อแม่ คือ G 3473 × สจ. 5 โดยที่อิทธิพล

TABLE 3. Gene actions affecting pod damage percentages in 7 soybean crosses, tested against released larvae under natural condition

Cross	Parameter					
	m	d	h	i	j	l
SJ 4 × G 2105	7.08±2.20**	0.59±0.51	−4.28±39.88	−1.99±4.59	1.25±3.36	−3.98±2.47*
SJ 4 × G 8506	1.98±1.95	0.53±0.62	4.95±5.66	1.79±1.85	−3.48±3.32	−5.04±1.74**
SJ 5 × G 2102	5.43±2.40*	4.90±0.68**	0.37±8.31	2.15±2.30	3.04±4.45	−18.83±2.38**
SJ 5 × G 2105	2.14±2.85	3.03±0.43**	9.87±9.03	4.32±2.81	−8.58±5.16	−11.68±2.51**
SJ 5 × G 8506	8.74±2.56**	2.13±0.76**	−9.00±7.25	−3.37±2.44	1.88±3.89	−9.59±2.12**
G 3818 × G 2102	3.95±2.16	1.51±0.78	1.11±6.59	0.57±2.01	−0.14±4.04	−3.77±2.25
G 3818 × G 2105	−2.06±2.76	0.24±0.40	16.32±8.41	6.01±2.73*	−11.85±5.18	1.12±2.60

* Significant at .05 level of probability.
** Significant at .01 level of probability.

TABLE 4. Gene actions affecting pod damage percentages in 4 soybean crosses, tested against released larvae under cage condition

Cross	Parameter					
	m	d	h	i	j	l
G 3818 × SJ 5	18.88±7.06	−5.24±8.25	39.34±42.85	6.24±16.62	4.91±14.11	−2.95±29.55
G 3473 × SJ 5	43.53±12.35**	−4.77±1.70*	−52.67±29.34	26.02±12.19*	5.76±7.33	29.42±20.07
G 3473 × G 2102	18.42±11.42	−3.48±1.28*	−23.79±24.24	−14.08±11.35	3.72±4.19	13.54±13.42
G 3473 × G 3818	−0.43±3.25	−0.94±0.99	9.53±9.13	5.76±3.09	1.49±3.33	−6.37±6.05

* Significant at .05 level of probability.
** Significant at .01 level of probability.

ของจีนแบบผลบวกมีบทบาทสำคัญในทั้งสองคู่ผสม ส่วนปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างจีนต่างตำแหน่ง พบว่า ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างจีนแบบผลบวกมีความสำคัญในการควบคุมลักษณะนี้เฉพาะคู่ผสม G 3473 × สจ. 5 ส่วนอีกสองคู่ผสมที่เหลือไม่พบความสำคัญของปฏิกิริยาของจีนแบบผลบวกและไม่เป็นผลบวก

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

การทดสอบในสภาพธรรมชาติที่มีการปล่อยหนอนเข้าทำลายถั่วเหลืองนั้น แม้ว่าหนอนจะเคลื่อนที่ทำให้มีการกระจายของจำนวนหนอนต่อหน่วยพื้นที่ไม่ค่อยสม่ำเสมอ แต่ก็มีข้อดีที่สามารถทดสอบสายพันธุ์ได้ครั้งละมาก ๆ ซึ่ง Talekar (1981)

ได้ใช้วิธีนี้ในการคัดเลือกถั่วเหลือง จำนวน 4,194 สายพันธุ์ เพื่อหาสายพันธุ์ต้านทานต่อหนอนเจาะฝักชนิดเดียวกันนี้มาแล้ว ส่วนการศึกษาครั้งนี้ก็ได้ผลว่า การทดสอบในสภาพธรรมชาติร่วมกับการปล่อยหนอน พบความแตกต่างระหว่างชั่วในเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายได้ดีกว่าในสภาพกรง คาดว่าเป็นผลมาจากการที่กรงมีขนาดเล็ก แต่ใช้ประชากรแมลงมาก ทำให้ต้นถั่วเหลืองมีเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายสูง จนไม่พบความแตกต่างระหว่างชั่วทุกคู่ผสมที่ทดสอบในกรง ซึ่งขนาดของกรงและจำนวนหนอนที่เหมาะสมก็ยังไม่มีผู้ใดเสนอเอาไว้ในถั่วเหลือง Fery and Cuthbert (1975) รายงานว่า สามารถใช้สภาพกรงคัดเลือกสายพันธุ์ต้านทานหนอนเจาะฝักถั่ว (cowpea curculio) ในถั่ว southern pea ได้เป็นอย่างดี

จากวิธีการทดสอบดังกล่าวพบว่า ความต้านทานของสายพันธุ์พ่อแม่บางคู่ผสมไม่แตกต่างกันมากนัก ทำให้ลูกในชั่วต่าง ๆ มีการกระจายตัวแคบ จึงไม่พบนัยสำคัญของเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายในชั่วต่าง ๆ 3 คู่ผสมในสภาพไร่ และ 2 คู่ผสมในสภาพกรง ส่วนปฏิกิริยาของจีนที่ควบคุมความต้านทานนั้นเป็นจีนแบบผลบวกมากกว่าไม่เป็นผลบวก โดยเฉพาะคู่ผสม สจ. 5 × G 2102, สจ. 5 × G 2105 และ สจ. 5 × G 8506 สามารถปรับปรุงความต้านทานได้โดยวิธีคัดเลือกแบบเก็บรวมแบบจดประวัติ หรือแบบเก็บหนึ่งเมล็ดต่อต้น ส่วนคู่ผสมอื่น ๆ ไม่สามารถนำมาใช้คัดเลือกเพื่อเพิ่มความต้านทานต่อหนอนเจาะฝักได้ เพราะไม่พบความแปรปรวนทางพันธุกรรมระหว่างชั่วต่าง ๆ หรือความแปรปรวนเกิดจากจีนแบบไม่เป็นผลบวก

เอกสารอ้างอิง

เกศรา จีระจรรยา. 2528. การศึกษาชีววิทยาและพฤติกรรมบางประการของผีเสื้อหนอนเจาะสมออเมริกัน. การสัมมนาวิชาการปัญหาหนอนผีเสื้อเฮลิโอธิสในประเทศไทย ณ ห้องประชุมกรมวิชาการเกษตร เกษตรกลาง บางเขน กรุงเทพฯ. 18–19 กรกฎาคม 2528. 10 น.

Fery, R.L. and F.P. Cuthbert, Jr. 1975. Inheritance of pod resistance to cowpea curculio infestation in southern peas. J. Hered. 66:43 – 44.

Jayaraj, S. 1981. Biological and Ecological studies of *Heliothis*, pp. 17 – 18 In : International Workshop on *Heliothis* management. W. Reed, ed. ICRISAT, Patancheru, India.

Kogan, Marcos, 1976. Resistance in soybean to insect pests, pp. 165 – 169 In : Expanding the Use of Soybean. Proceedings of a Conference for Asia and Oceania. R.M. Goodman, ed. College of Agriculture, University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, Illinois, U.S.A.

Lambert, L. and T.C. Kilen. 1984. Insect resistance factor in soybean PI's 229358 and 227687 demonstrated by grafting. Crop Sci. 24:163 – 165.

Mather, K. and J.L. Jinks. 1977. Introduction to Biometrical Genetics. Cornell University Press, New York. 231 p.

Talekar, N.S. 1981. Search for insect pest resistance in soybean and mungbean. Paper presented at Sukarami Res. Inst. for Food Crops, Pandang, Sumatra, Indonesia. 7 Dec. 1981. 27 p.

Zang Zi-jin and Fu Cheng-quan. 1983. Inheritance of resistance to soybean pod borer in soybeans, pp. 74 – 79 In : Soybean Research in China and the United States. University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, Illinois, U.S.A.

Inheritance of Pod Borer *(Heliothis armigera)* Resistance in Soybean

By

Kosol Chaimanee[1] and Peerasak Srinives[2]

[1]Field Crops Research Institute, Department of Agriculture, Bangkhen, Bangkok, Thailand 10900

[2]Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Kamphaengsaen, Nakhon Pathom, Thailand 73140

ABSTRACT

An experiment was conducted to investigate the gene action controlling resistance to pod damage from pod borer *(Heliothis armigera)*. Seven crosses were tested against released larvae under natural conditions, while 4 crosses were tested under a 2.5 × 2.5 × 1.5 meter nylon net cage stocked with mass-reared larvae. Each cross comprised 6 generations of female parent (P_1), male parent (P_2), F_1, F_2 and backcross progenies (B_1 and B_2) of both parents. Generation difference in pod damage percentages were detected in 3 crosses under natural conditions and 2 crosses under caged conditions. No heterobeltiosis based difference in percent pod damage was recorded for any cross. Generation mean analysis indicated that pod borer resistance was heritable under field conditions by additive gene effects in SJ5 × G 2102, SJ 5 × G 2105 and SJ5 × G 8506. The same type of gene effect was detected in G 3473 × SJ5 and G 3473 × G 2102 under nylon net cage condition.