# การศึกษาความสามารถในการแข่งขันผสมพันธุ์ของหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Helicoverpa armigera* (Hübner) ที่เป็นหมันในรุ่นลูกด้วยรังสีแกมมา

**ประพนธ์ ปราณโสภณ*  สุชาดา เสกสรรค์วิริยะ  สาธิต วงษ์ชีรี**
**ฐิติมา คงรัตน์อาภรณ์  และมานนท์ สุตันทวงษ์**
กลุ่มงานกีฏวิทยารังสี  กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ  สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
ถนนวิภาวดีรังสิต จตุจักร กรุงเทพฯ 10900  โทรศัพท์ 0-2579-5230

## บทคัดย่อ

การแข่งขันผสมพันธุ์ของหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Helicoverpa armigera* (Hübner) ที่เป็นหมันในรุ่นลูกเพศผู้($F_1$)ซึ่งได้จากการฉายรังสีแกมมาดักแด้เพศผู้ที่ปริมาณรังสี 150 เกรย์ในรุ่นพ่อแข่งขันกับเพศผู้ปกติและเพศเมียปกติในกรงทดลอง ที่สัดส่วนเพศผู้ที่เป็นหมันในรุ่นลูก($F_1$) : เพศผู้ปกติ : เพศเมียปกติ ดังนี้ 0:1:1, 1:0:1, 1:1:1, 3:1:1 และ 5:1:1 ผลการทดลองพบว่า การฟักของไข่มีค่า 74.9, 0, 58.8, 49.6 และ 37.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิของการแข่งขันผสมพันธุ์มีค่าเฉลี่ย 0.1 - 0.3 จากนั้นนำค่าเฉลี่ยต่ำสุด(0.1) มาทำการทดลองใหม่ในกรงสนามในแปลงฝ้ายโดยใช้สัดส่วนเพศผู้ที่เป็นหมันในรุ่นลูก($F_1$) : เพศผู้ปกติ : เพศเมียปกติ ที่ 10:1:1 โดยปล่อยแมลงทั้งสิ้น 100:10:10 ตัว ต่อกรง ผลการทดลองไม่พบความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตฝ้ายระหว่างกรงที่ปล่อยและไม่ปล่อยแมลง

# Mating Competitiveness of $F_1$ Males of Gamma Irradiated Males of Cotton Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner)

**Prapon Pransopon*, Suchada Segsarnviriya, Satit Vongcheeree,**
**Titima Kongratarporn and Manon Sutantawong**
Biological Science Division, Office of Atoms for Peace, Chatuchak, Bangkok 10900

## Abstract

Mating competitiveness of $F_1$ male moth of cotton bollworm, *Helicoverpa armigera*(Hübner) from male parents irradiated as mature pupae with normal male and normal female were studied in cages. The ratio of $F_1$ male : normal male : normal female proposed in this experiment were 0:1:1, 1:0:1, 1:1:1, 3:1:1 and 5:1:1. The result showed that the hatchability were 74.9, 0, 58.8, 49.6 and 37.6% respectively, the average of mating competitiveness value were 0.1 - 0.3. When the minimum of mating competitiveness value(0.1) was considered, the moths of $F_1$ male, normal male and normal female were released in the field cages at the ratio of 10:1:1, the releasing number were 100:10:10 moths per cage. The result showed that no significant difference occurred between releasing cage and non- releasing cage by t-test analysis.

**Keywords : C**otton bollworm, *Helicoverpa armigera* , Mating competitiveness , $F_1$ sterility

## คำนำ

การควบคุมและกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายโดยเทคนิคการใช้แมลงที่เป็นหมันในรุ่นลูก เป็นแนวทางหนึ่งที่ใช้ป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชในตระกูล Lepidoptera ได้อย่างมีประสิทธิภาพ(Walters et al., 1998) และ Calkins et al., 1998)โดยใช้ปริมาณรังสีที่เหมาะสมทำให้แมลงเป็นหมัน และถ่ายทอดการเป็นหมันไปยังรุ่นลูกสูงสุด โดยที่แมลงที่เป็นหมันนั้นจะต้องไม่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการผสมพันธุ์มีความสามารถในการแข่งขันผสมพันธุ์กับแมลงปกติได้ ปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดการถ่ายทอดการเป็นหมันในหนอนเจาะสมอฝ้ายคือปริมาณรังสี 100-150 เกรย์ (Pransopon et al., 2000) การศึกษาการแข่งขันการผสมพันธุ์ของหนอนเจาะสมอฝ้ายรุ่นลูก ($F_1$) เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ เพื่อตัดสินใจในการวางแผนการเพาะเลี้ยงแมลงให้ได้จำนวนมาก Sallam et al. (1991)ได้ศึกษาการแข่งขันการผสมพันธุ์ของหนอนกระทู้ (The cotton leafworm, *Spodoptera littoralis*) ในสภาพกรง พบว่าสัดส่วนระหว่างแมลงที่ฉายรังสี : แมลงปกติ ควรมีสัดส่วนมากกว่า 5:1 ขึ้นไปถึงจะส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ฟักของไข่ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของ Knipling ที่ใช้วิธีการ SIT ในการควบคุมแมลงวันหนอนเจาะสัตว์ (Screwworm fly) โดยปล่อยแมลงที่เป็นหมันมากกว่าแมลงในธรรมชาติในอัตราส่วน 9:1 ติดต่อกัน ทำให้แมลงที่เป็นหมันมีจำนวนมาก แมลงในธรรมชาติจะลดลงอย่างรวดเร็ว และประสบความสำเร็จในการกำจัดแมลงในธรรมชาติในที่สุด วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ เพื่อศึกษาความสามารถในการแข่งขันผสมพันธุ์ของหนอนเจาะสมอฝ้ายรุ่นลูก ($F_1$) ที่ได้จากหนอนเจาะสมอฝ้ายเพศผู้ฉายรังสี 150 เกรย์ กับแมลงปกติและทำการทดสอบการแข่งขันผสมพันธุ์ในกรงสนามในแปลงฝ้าย

## วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

1. ฉายรังสีแกมมาดักแด้หนอนเจาะสมอฝ้ายเพศผู้อายุก่อนออกเป็นตัวเต็มวัย 1 วัน (9$\pm$1 วัน) ที่ปริมาณรังสี 150 เกรย์ ด้วยเครื่องฉายรังสีแกมมา ( Gammabeam 650) อัตรารังสีเริ่มต้น 24.3 เกรย์/นาที และสิ้นสุดการทดลอง 22.6 เกรย์/นาที หลังจากแมลงออกเป็นตัวเต็มวัย นำไปผสมกับเพศเมียปกติที่ยังไม่ได้รับการผสมพันธุ์ เก็บไข่และเพาะเลี้ยงต่อไปด้วยอาหารเทียมในห้องปฏิบัติการ จนแมลงเข้าสู่ระยะดักแด้ แยกเพศดักแด้

2. เพื่อใช้ทำเครื่องหมายเมื่อแมลงออกเป็นตัวเต็มวัย ด้วยผงสีสะท้อนแสงโดยใช้สีสะท้อนแสงน้ำหนัก 1 เปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักดักแด้เพศผู้ทั้งหมด

3. วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ นำต้นฝ้ายไว้ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 1x2 เมตร ปล่อยตัวเต็มวัยหนอนเจาะสมอฝ้ายที่ยังไม่ผสมพันธุ์เข้าไปในกรง โดยใช้อัตราส่วนระหว่าง เพศผู้ที่เป็นหมันในรุ่นลูก($F_1$) : เพศผู้ปกติ : เพศเมียปกติ ดังนี้คือ 0:1:1, 1:0:1, 1:1:1, 3:1:1 และ 5:1:1 ให้อาหารตัวเต็มวัยด้วยสารละลายน้ำผึ้ง 10%

4. เก็บใบฝ้ายหลังจากปล่อยแมลงเข้าไปในกรงแล้วทุกๆ 2 วัน จนกระทั่งตัวเต็มวัยเพศเมียตายหมด ตรวจนับจำนวน Spermatophore ใน Spermatheca นับไข่ที่อยู่บนใบฝ้ายทั้งหมดตรวจสอบการฟักของไข่แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การฟักเพื่อนำไปคำนวณหาความสามารถในการแข่งขันผสมพันธุ์ของแมลงที่ฉายรังสี (Fried, 1971)

5. ปลูกฝ้ายพันธุ์ศรีสำโรง 60 สร้างกรงตาข่ายไนล่อน ขนาด กว้างxยาวxสูง (4x4x2 เมตร) จำนวน 10 กรง ครอบต้นฝ้าย 12-16 ต้น เมื่อฝ้ายอายุประมาณ 45 วัน เก็บหนอนทุกชนิดออกจากกรงตาข่ายไนล่อน เพื่อป้องกันการทำลายต้นฝ้ายในกรง ปล่อยตัวเต็มวัยของหนอนเจาะสมอฝ้ายอายุ 1 วัน ที่ยังไม่ได้ผสมพันธุ์ โดยใช้สัดส่วนระหว่างเพศผู้ที่เป็นหมันในรุ่นลูก($F_1$) : เพศผู้ปกติ : เพศเมียปกติ เท่ากับ 10:1:1ซึ่งได้จากการคำนวณตามวิธีการของ Fried(1971) โดยปล่อยแมลงทั้งสิ้น 100:10:10 ตัว ตามลำดับ ในกรงตาข่ายที่ 2, 4, 6, 8 และ 10โดยมีกรง ตาข่ายที่ 1, 3, 5, 7 และ 9 เป็นกรงควบคุม(ไม่ปล่อยแมลง) จากนั้นตรวจนับการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้ายทุกสัปดาห์ บันทึกค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ

6. เก็บผลผลิตฝ้าย ชั่งน้ำหนัก และวิเคราะห์สถิติ ระหว่างกรงที่ปล่อยและไม่ปล่อยแมลงโดยใช้วิธี t- test (จรัญ, 2523)

**ผลการทดลอง**

ตารางที่ 1 การแข่งขันการผสมพันธุ์ของหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Helicoverpa armigera* (Hübner) ที่เป็นหมันในรุ่นลูก($F_1$)ในกรงทดลอง

| สัดส่วน TM:UTM:UTF [1/] | S/N[2/] | ไข่ฟัก (%) | จำนวน spermatophore | ความสามารถในการแข่งขันการผสมพันธุ์ ต่ำสุด-สูงสุด | ความสามารถในการแข่งขันการผสมพันธุ์ เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|
| 0:1:1 | - | 74.9 | 1.4 a | - | - |
| 1:0:1 | - | 0 | 1.3 a | - | - |
| 1:1:1 | 1 | 58.5 | 1.5 a | 0.05 - 1.08 | 0.3 |
| 3:1:1 | 3 | 49.6 | 1.3 a | 0.04 - 0.29 | 0.1 |
| 5:1:1 | 5 | 37.6 | 1.6 a | 0.10 - 0.29 | 0.2 |

1/ TM = เพศผู้ที่เป็นหมัน(Treated males)
UTM = เพศผู้ปกติ(Untreated males)
UTF = เพศเมียปกติ(Untreated females)

2/ S/N = Sterile / Normal

ตารางที่ 2 จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายและน้ำหนักปุยฝ้ายเฉลี่ยต่อต้น

| กรง | จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย(ตัว) | น้ำหนักปุยฝ้ายเฉลี่ยต่อต้น(กรัม) |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 30.6 |
| 2* | 9 | 32.3 |
| 3 | 0 | 45.9 |
| 4* | 0 | 37.6 |
| 5 | 0 | 41.3 |
| 6* | 0 | 66.9 |
| 7 | 0 | 43.7 |
| 8* | 1 | 47.9 |
| 9 | 0 | 63.6 |
| 10* | 0 | 48.2 |

* กรงที่ปล่อยแมลง
น้ำหนักปุยฝ้ายเฉลี่ยต่อต้นในกรงที่ปล่อยแมลง(กรงหมายเลขคู่) มีค่า 46.6 กรัมต่อต้น
น้ำหนักปุยฝ้ายเฉลี่ยต่อต้นในกรงที่ไม่ปล่อยแมลง(กรงหมายเลขคี่) มีค่า 45.1 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิในกรงสนาม

| เดือน | ปริมาณน้ำฝน(มม.) | ความชื้นสัมพัทธ์(%) | อุณหภูมิ($^0$ซ) |
|---|---|---|---|
| เมษายน | 3.83 | 72 | 28.8 |
| พฤษภาคม | 9.36 | 78 | 27.2 |
| มิถุนายน | 2.46 | 75 | 27.2 |
| กรกฎาคม | 2.34 | 72 | 27.5 |
| สิงหาคม | 0 | 72 | 26.3 |

**วิจารณ์ผลการทดลอง**

จากการทดลองระหว่างเดือน ธ.ค. 2543-มี.ค. 2544 พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยมีค่า 28-38$^0$ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 22-95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าอายุของเพศผู้ที่เป็นหมันมีค่า 1-16 วัน เฉลี่ย 5.9 วัน เพศผู้ปกติ 1-16 วัน เฉลี่ย 6.3 วัน เพศเมียปกติ 1-15 วัน เฉลี่ย 5.5 วัน หลังจากปล่อยเข้ากรงแล้ว 2 วัน เริ่มสุ่มไข่โดยเก็บใบฝ้ายมาตรวจนับการฟักของไข่ และหาเปอร์เซ็นต์การฟักจนกระทั่งเพศเมียตายหมด ผลการทดลองพบว่า เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่จะลดต่ำลง เมื่อสัดส่วนของแมลงที่เป็นหมัน/แมลงปกติ (S/N) มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าเมื่อสัดส่วนของ S/N มีค่าสูง โอกาสที่เพศผู้ที่เป็นหมันในรุ่นลูกจะมีโอกาสผสมพันธุ์กับเพศเมียปกติได้สูงตามไปด้วย และจะไปเบียดบังไม่ให้เพศผู้ปกติเข้ามาผสมพันธุ์กับเพศเมียปกติเมื่อนำเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่มาคำนวณค่า Mating competitiveness value (ตาราง 1) พบว่าที่สัดส่วน S/N ที่ 1, 3 และ 5 มีค่า 0.3, 0.1 และ 0.2 ตามลำดับ แสดงว่าเพศผู้ที่เป็นหมันในรุ่นลูกสามารถแข่งขันผสมพันธุ์กับเพศผู้ปกติได้ แต่มีค่าต่ำและไม่ค่อยสัมพันธ์กับค่า S/N ที่เพิ่มขึ้น เพราะเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ที่สัดส่วน S/N ที่ 3 และ 5 ในบางซ้ำมีค่าค่อนข้างสูง สาเหตุประการหนึ่งก็คือ ในระหว่างการผสมพันธุ์ของผีเสื้อหนอนเจาะสมอฝ้าย เกิดการล็อคระหว่างเพศผู้ฉายรังสีกับเพศเมียปกติ ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ จนกระทั่งตาย บางซ้ำของการทดลองเกิดการล็อคระหว่างเพศผู้ที่เป็นหมันในรุ่นลูก ($F_1$) กับเพศเมียปกติหลายคู่ ค่าเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่จะมีค่าสูง เนื่องจากไข่ที่ไม่ฟักได้รับการผสมระหว่างเพศผู้ที่เป็นหมันกับเพศเมียปกติจะมีจำนวนน้อยลงจากการผ่าดูจำนวน spermatophoreของเพศเมียทุกตัวในกรงเพื่อตรวจสอบว่าเพศเมียได้รับการผสมพันธุ์จริงเนื่องจาก พฤติกรรมในการผสมพันธุ์ของผีเสื้อหนอนเจาะสมอฝ้ายจะอยู่ในช่วงกลางคืน(พรทิทย์, 2525) พบว่าจำนวน spermatophore มีค่าอยู่ระหว่าง 1.3-1.6 และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งเป็นเครื่องยืนยันว่าเพศเมียทุกตัวได้รับการผสมพันธุ์จริง แต่จะเป็นการผสมพันธุ์ระหว่างเพศผู้ปกติกับเพศเมียปกติ หรือ เพศผู้ที่เป็นหมันกับเพศเมียปกติหรือทั้งเพศผู้ปกติ เพศผู้ที่เป็นหมันกับเพศเมียปกติตรวจสอบโดยดูเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ ถ้าเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่สูงก็เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างเพศผู้ปกติและเพศเมียปกติ ในทางตรงข้าม ถ้าเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ต่ำก็เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างเพศผู้ที่เป็นหมันและเพศเมียปกติ(Ocampo, 2001)

อย่างไรก็ตามเมื่อดูจากเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ที่สังเกตได้ มีแนวโน้มว่า ถ้าค่า S/N สูง เปอร์เซ็นต์การฟักไข่จะต่ำ การทำลายฝ้ายลดลง ซึ่งค่า mating competitiveness value ที่ 0.1 ซึ่งเป็นค่าต่ำสุดของการทดลองนี้จะเป็นสมมุติฐานการทดลอง ในการศึกษาการแข่งขันผสมพันธุ์ของหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เป็นหมันในรุ่นลูกในสภาพกรงสนามในแปลงฝ้าย ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ซึ่งจากการศึกษาการแข่งขันการผสมพันธุ์ของหนอนเจาะสมอฝ้ายในรุ่นลูกในกรงสนาม ในระยะแรกของการปลูกประมาณ 30 วัน หลังจากฝ้ายงอกมีการทำลายจากเพลี้ยอ่อนบ้างแต่ไม่รุนแรง เมื่อฝ้ายเริ่มออกดอกติดสมอ หรืออายุประมาณ 45 วัน ทำการสร้างกรงตาข่ายไนล่อนขนาด 4x4x2 เมตร คลุมฝ้าย ระยะนี้เป็นระยะที่หนอนเจาะสมอฝ้ายเริ่มเข้าทำลาย(กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541) หลังจากตรวจสอบจนแน่ใจว่าไม่มีหนอนในกรงตาข่ายไนล่อนแล้ว ทำการปล่อยผีเสื้อหนอนเจาะสมอฝ้ายอายุ 1 วัน และยังไม่เคยผสมพันธุ์ โดยใช้สัดส่วนของเพศผู้ที่เป็นหมันรุ่นลูก ($F_1$) : เพศผู้ปกติ : เพศเมียปกติที่สัดส่วน 10:1:1 โดยปล่อยแมลงทั้งสิ้น 100:10:10 ตัว เพศผู้ที่

เป็นหมันรุ่นลูกจะมีความเป็นหมันสูงประมาณ 98% สัดส่วนระหว่างเพศผู้ที่เป็นหมันต่อเพศผู้ปกติที่ 10:1 ได้จากการคำนวณค่า Mating competitiveness ต่ำสุดที่ได้จากการทดลองในกรงทดลอง หลังจากปล่อยแมลงแล้ว 1 สัปดาห์ พบไข่ของหนอนเจาะสมอฝ้ายในกรงที่ปล่อยแมลงบางกรง ในสัปดาห์ที่ 2 พบหนอนเจาะสมอฝ้ายวัย 2-3 จำนวน 8 และ 1 ตัว ในกรงที่ 2 และ 8 ตามลำดับ หลังจากนั้นสัปดาห์ที่ 3 พบหนอนเจาะสมอฝ้าย 1 ตัวในกรงที่ 2 เท่านั้น ซึ่งหนอนเจาะสมอฝ้ายอาจจะตาย เนื่องจากการตายที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ จากความชื้น อุณหภูมิ ศัตรูธรรมชาติ หรืออาจจะตายเนื่องจากเป็นหนอนที่เกิดมาจากเพศผู้ที่เป็นหมัน($F_1$) เนื่องจากลูกหลานที่ได้จากเพศผู้ที่เป็นหมันจะมีอัตราการอยู่รอดจนเป็นตัวเต็มวัยต่ำกว่าปกติ(Carpenter et al., 1987)

ตลอดระยะเวลาการปลูกฝ้าย ที่สถานีวิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ปัญหาที่เป็นอุปสรรคมาก ซึ่งอาจจะส่งผลต่อผลผลิตโดยในการทดลองคือ วัชพืช และเพลี้ยจั๊กจั่น โดยวัชพืชจะมีความหลากหลายและหนาแน่นมากวัชพืชเหล่านี้คอยแย่งแร่ธาตุอาหารและเบียดบังการเจริญเติบโตของฝ้ายตลอดระยะการปลูก ในบางระยะปลูกจะมีฝนตกต่อเนื่องทำให้ไม่สามารถเข้าไปจัดการกับวัชพืชเหล่านี้ได้ทำให้วัชพืชเหล่านี้เติบโตสูงใหญ่เบียดบังต้นฝ้าย สำหรับเพลี้ยจั๊กจั่นจะลงดูดกินน้ำเลี้ยงฝ้ายอย่างรุนแรงในระยะ 3 สัปดาห์หลังจากปล่อยแมลงเข้าไปใน กรง เพราะการพ่นสารฆ่าแมลงกำจัดเพลี้ยจั๊กจั่นอาจทำให้หนอนเจาะสมอฝ้ายวัย 1-2 ตายได้ ในระยะนี้ฝ้ายจะถูกดูดกินน้ำเลี้ยงจนทรุดโทรมมาก กระทั่งใบแห้งไหม้ (Hopper burn) ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตฝ้ายในการทดลองได้

เมื่อฝ้ายเริ่มแก่และสมอเริ่มแตก ทยอยเก็บปุยฝ้ายแต่ละกรงจนหมด ชั่งน้ำหนักและหาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักปุยฝ้าย/ต้น พบว่ากรงที่ไม่ปล่อยแมลงมีน้ำหนักปุยฝ้ายเฉลี่ยต่อต้น มีค่า 30.6-63.6 กรัม และกรงที่ปล่อยแมลงมีค่า 32.3-66.9 กรัม (ตาราง 3) เมื่อวิเคราะห์สถิติด้วยวิธี Unpair t-test analysis พบว่าผลผลิตของฝ้ายระหว่างแปลงปล่อยแมลงเปรียบเทียบกับแปลงไม่มีแมลง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งหมายความว่า เพศผู้ที่เป็นหมันในรุ่นลูก ($F_1$) และเพศผู้ปกติที่สัดส่วน 10:1 นั้น เพศผู้ที่เป็นหมันในรุ่นลูก ($F_1$) มีความสามารถในการแข่งขันผสมพันธุ์สูงกว่าเพศผู้ปกติ และสามารถเข้าผสมพันธุ์กับเพศเมียปกติได้ ทำให้ไม่มีหนอนเจาะสมอฝ้ายระบาดในกรงที่ปล่อยแมลง ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นของกรงที่ปล่อยแมลงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเทียบกับกรงที่ไม่ปล่อยแมลง

## สรุป

หนอนเจาะสมอฝ้ายรุ่นลูก ($F_1$) ที่ได้จากหนอนเจาะสมอฝ้ายเพศผู้ฉายรังสี 150 เกรย์ กับแมลงปกติสามารถแข่งขันผสมพันธุ์กับหนอนเจาะสมอฝ้ายปกติที่ไม่เป็นหมันในกรงสนามในแปลงฝ้ายได้

## เอกสารอ้างอิง


กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541. การปลูกฝ้าย กลุ่มพืชเส้นใย กองส่งเสริมพืชไร่นา กรุงเทพฯ.

จรัญ จันทลักขณา, 2523. สถิติ วิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพฯ 468 หน้า.

พรทิพย์ เทพกิดาการ, เกศรา จีระจรรยา, 2525. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับพฤติกรรมก่อนการผสมพันธุ์และพฤติกรรมการผสมพันธุ์ของผีเสื้อหนอนเจาะสมออเมริกัน รายงานประจำปี กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

Calkins, C.O., Knight, A.L., Richardson, G., Bloem, K.A., 1998. Area-wide population suppression of codling moth. pp. 215-219. *In* Proc. FAO/IAEA final research coordination meeting. Penang, Malaysia.

Carpenter J.E., Young, J.R., Cromroy, H.L., Sparks, A.N., 1987. Corn Earworm (Lepidotera : Noctuidae) : comparison of field survival of larvae from normal and irradiated parents. J.Econ.Entomol. 80 : 883 – 886 p.

Fried, M., 1971. Determination of sterile insect competitiveness. J. Econ. Entomol. 64:869-872.

Ocampo,V.R., 2001. Effect of a substerilizing dose of radiation on the mating competitiveness of male and on the mating propensity of female *Helicoverpa armigera* ( Lepidoptera : Noctuidae ). Department of Entomology, University of the Philippines Los Banos, College, Laguna 4031, Philippines. (WWW.fcla.edu/ FlaEnt/ fe84p194.htm).

Pransopon, P., 2000. Radiation induced the first filial ($F_1$) sterility in cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner). MS thesis, Kasetsart University, Bangkok.

Sallam, H.A., Ibrehim, S.M., 1991. Inherited sterility in progeny of gamma irradiated male cotton leafworm, *Spodoptera littoralis*, pp 81-100. *In* Proc. radiation induced $F_1$ sterility in lepidoptera for area-wide control, Phoenix, Arizona.

Walters. M.L., Staten, R.T., Roberson, R.C., 1998. Pink bollworm integrated management using sterile insects under field trial condition, Imperial Valley, California. pp. 207-214. *In* Proc. FAO/IAEA final research coordination meeting. Penang, Malaysia.