

การศึกษาสาเหตุของความต้านทานของพันธุ์ข้าว ต่อหนอนกอแถบลายสีม่วง *Chilo polychrysus* (Meyrick)

สมพงษ์ พงษ์ประเสริฐ¹

บทคัดย่อ

พันธุ์ข้าวที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ พันธุ์ต้านทาน 9 พันธุ์ คือ W1263, MTU15, Jayanti, IR36, IR44, IR50, IR9828-23-1, IR13429-57-1 และ IR19362-183 และ พันธุ์อ่อนแอ 1 พันธุ์ คือ กข 7 โดยทำการปลูกทดสอบในโรงเรือน (greenhouse) ที่สถาบันวิจัยข้าว บางเขน และในแปลงทดลอง (field) ที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จ.ปทุมธานี จากผลการทดลอง พบว่า ตัวหนอนชอบกัดกินในพันธุ์อ่อนแอมากกว่าพันธุ์ต้านทาน จำนวนกลุ่มไขที่วางในพันธุ์อ่อนแอมีกว่าพันธุ์ต้านทาน โดยทั่วไป พันธุ์ที่ถูกวางไข่มากจะมีเปอร์เซ็นต์ยอดแห้ง (dead hearts) สูง ตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่บนพันธุ์ต้านทาน มีเปอร์เซ็นต์อยู่รอดและน้ำหนักน้อยกว่าตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่บนพันธุ์อ่อนแอ พันธุ์ต้านทานมีจำนวนต้นที่สมบูรณ์ (healthy tillers) และมีความสามารถแตกหน่อทดแทนต้นที่ถูกทำลายมากกว่าพันธุ์อ่อนแอ จากผลการทดลองนี้สรุปได้ว่า สาเหตุของความต้านทานของพันธุ์ข้าวต่อหนอนกอแถบลายสีม่วง *C. polychrysus* ได้แก่ ความไม่ชอบของแมลงต่อการเข้ากัดกินและวางไข่ (non-preference for feeding and oviposition) การมีผลร้ายต่อวงจรชีวิต (antibiosis) ของแมลง และความทนทานของต้นข้าว (tolerance) ต่อการทำลายของแมลงร่วมกัน

Painter (1951) กล่าวว่า การที่พืชพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งมีความต้านทานต่อการระบาดของแมลงได้นั้น ก็เนื่องจากสาเหตุข้อใดข้อหนึ่งหรือรวมกันระหว่างข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้ คือ (1) พืชอาศัยนั้น ๆ แมลงไม่ชอบกัดกินเป็นอาหาร วางไข่ หรือหลบอาศัย (non-preference) (2) พืชอาศัยนั้น ๆ เป็นผลร้ายต่อวงจรชีวิตของแมลง (antibiosis) (3) พืชอาศัยนั้น ๆ สามารถทนทานต่อการทำลายของแมลงได้ (tolerance) พันธุ์ข้าวที่ต้านทานหนอนกอที่ได้จากการปลูกทดสอบในสภาพธรรมชาตินั้น ยังไม่มีการศึกษาถึงปฏิกิริยาของพันธุ์ข้าวที่มีต่อหนอนกอและการตอบสนองของหนอนกอต่อพันธุ์ข้าวนั้น ๆ ดังนั้น จึงสมควรศึกษาถึงสาเหตุของความต้านทานของพันธุ์ข้าวต่อหนอนกอว่าเนื่องมาจากสาเหตุอะไร นอกจากนั้น ยังเป็นการช่วยให้ทราบถึงระดับของความต้านทานของพันธุ์ที่ต้านทานด้วยว่าแตกต่างกันหรือเหมือนกันอย่างไร เพื่อให้ได้พันธุ์ข้าวที่มีความต้านทานต่อหนอนกอสูงอย่างแท้จริง สำหรับใช้ในการผสมพันธุ์และใช้ทำพันธุ์ปลูกต่อไป

¹นักวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ 10900

อุปกรณ์และวิธีการ

พันธุ์ข้าวที่ศึกษา ได้แก่ พันธุ์ต้านทาน 9 พันธุ์ คือ W1263, MTU15, Jayanti, IR36, IR44, IR50, IR9828-23-1, IR13429-57-1, และ IR19362-183 และพันธุ์อ่อนแอ 1 พันธุ์ คือ กข 7 การศึกษานี้ได้แบ่งออกเป็น 3 วิธีการ คือ

1. การศึกษาสาเหตุความต้านทานที่เกิดจากความไม่ชอบของหนอนกอในการใช้เป็นอาหารและวางไข่ ซึ่งได้แบ่งขั้นตอนการศึกษาดังนี้ คือ

1.1 การศึกษาความต้านทานของพันธุ์ต่าง ๆ ที่เกิดจากความไม่ชอบในการใช้เป็นอาหารของตัวหนอนกอวัยที่หนึ่ง ทำการทดลองในโรงเรือน วางแผนแบบ RCB มี 4 ซ้ำ เมล็ดพันธุ์ที่ทดสอบนำมาเพาะในกระถางปลูกข้าว จำนวนพันธุ์ละ 4 เมล็ดต่อกระถาง เมื่อต้นกล้าอายุ 40 วัน ทำการถอนต้นกล้า นำไปใส่ในรูที่เจาะบนแผ่นโฟม (foam sheet) รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 30 x 30 x 1 ซม. ซึ่งในแต่ละแผ่นโฟม เจาะรู 10 รู แต่ละรูห่างกัน 6 ซม. จัดเป็นรูปรวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 ซม. ในแต่ละแผ่นโฟมจึงมีพันธุ์ข้าวที่ทดสอบ 10 พันธุ์ วางแผ่นโฟมบนกระถางในถาดสังกะสีขนาด 1.25 x 2.5 ม. สูง 15 ซม. ซึ่งบรรจุน้ำโดยให้รากของต้นข้าวจุ่มลงในน้ำ ประมาณ 2 ซม. แล้วนำกลุ่มไข

หนอนกอร์ระยะหัวสีดำ ประมาณ 100 ฟอง วางลงตรงจุดศูนย์กลาง หลังจากวางกลุ่มไขแล้ว 3 วัน ก็นำต้นข้าวแต่ละพันธุ์มาทำการผ่านับจำนวนหนอน

1.2 การศึกษาความต้านทานของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ที่เกิดจากความไม่ชอบในการวางไข่ของผีเสื้อหนอนกอ ทำการทดลองในนาข้าวที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block จำนวน 3 ซ้ำ โดยปักดำข้าว 10 พันธุ์ จัดเป็นรูปวงกลม พันธุ์ละ 5 แถว แถวละ 10 กอ กอละ 3 ต้น ใช้กล้าอายุ 25 วัน ปักดำระยะ 25 x 25 ซม. ระหว่างกอและแถว ตามลำดับ หลังจากปักดำข้าว 20 วัน ทำการเก็บนับกลุ่มไขหนอนกอแถบลายสีม่วงทุก 7 วัน จนกระทั่งไม่พบกลุ่มไขบนพันธุ์อ่อนแอ กข 7

2. การศึกษาสาเหตุความต้านทานที่เกิดจากความ เป็นผลร้ายต่อวงจรชีวิตของตัวหนอนเมื่อใช้ข้าวพันธุ์ต่าง ๆ เป็นอาหาร โดยการศึกษาเกี่ยวกับการมีชีวิตอยู่รอด และการเจริญเติบโตของตัวหนอนวัยที่หนึ่งทีเลี้ยงอยู่บนข้าวพันธุ์ต่าง ๆ กัน โดยปลูกข้าวในกระถางขนาด 12 ซม. จำนวน 10 พันธุ์ พันธุ์ละ 6 กระถาง กระถางละ 2 ต้น เมื่อต้นข้าวอายุ 50 วัน ปลอ่ยตัวหนอนวัยที่หนึ่งลงไปจำนวน 20 ตัวต่อกระถาง กระถางทั้งหมดวางบนถาดสังกะสีขนาด 1.25 x 2.5 ตร.ม. สูง 15 ซม. ภายในบรรจุน้ำสำหรับป้องกันมด หลังจากปลอ่ยตัวหนอน 10, 20 และ 25 วัน นำต้นข้าวพันธุ์ละ 2 กระถาง มาฝานับจำนวนตัวหนอนที่มีชีวิตอยู่รอดและชั่งน้ำหนักเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของตัวหนอน

3. การศึกษาสาเหตุความต้านทานที่เกิดจากความทนทานของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ต่อการกัดกินของตัวหนอน โดยปลูกข้าวในกระถางขนาด 16 ซม. จำนวน 10 พันธุ์ พันธุ์ละ 3 กระถาง กระถางละ 1 ต้น กระถางทั้งหมดวางบนถาดสังกะสีขนาด 1.25 x 2.5 ตร.ม. สูง 15 ซม. ภายในบรรจุน้ำสำหรับป้องกันมด เมื่อต้นข้าวอายุ 50 วัน ปลอ่ยหนอนวัยที่หนึ่งลงบนต้นข้าวจำนวน 1 ตัว/ต้น นับจำนวนยอดแห้ง (dead heart) และต้นที่สมบูรณ์ (healthy tillers) หลังจากปลอ่ยหนอน 25 วัน

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาสาเหตุ ความต้านทานที่เกิดจากความไม่ชอบของหนอนกอในการใช้เป็นอาหารและวางไข่

1.1 การศึกษาความต้านทานของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ที่เกิดจากความไม่ชอบในการใช้เป็นอาหารของหนอนกอวัยที่หนึ่ง

จากการศึกษาพบว่า จำนวนตัวหนอนที่กัดกินอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ที่ต้านทานต่าง ๆ มีน้อยกว่าพันธุ์อ่อนแอ กข 7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พันธุ์อ่อนแอ กข 7 มีจำนวนหนอนมากที่สุด (18.8 ตัว/ต้น) พันธุ์ W1263 มีจำนวนตัวหนอนที่กัดกินน้อยที่สุด (6.5 ตัว/ต้น) และน้อยกว่าพันธุ์ต้านทานอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นพันธุ์ MTU15 และ IR50 (ตารางที่ 1) จำนวนหนอนที่กัดกินอยู่ในต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ มีมากกว่าพันธุ์ต้านทาน 2 ถึง 3 เท่า แสดงว่าตัวหนอนชอบกัดกินต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอมากกว่าพันธุ์ต้านทาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอมีสารกระตุ้นที่ดึงดูดตัวหนอน (attractant) และสิ่งกระตุ้นที่ทำให้ตัวหนอนดำเนินการกัดกินต่อไป (feeding stimulant) ส่วนในข้าวพันธุ์ต้านทานนั้นอาจมีสิ่งกระตุ้นที่ขับไล่ตัวหนอน (repellant) หรือมีสิ่งกระตุ้นที่ทำให้ตัวหนอนผละหรือชะงักการกัดกิน (deterrent) จึงทำให้ตัวหนอนที่กัดกินอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ต้านทานมีจำนวนน้อยลง Munakata and Okamoto (1967) รายงานว่า กลิ่นของ oryzanone (P-methyl acetophenone) ที่พบอยู่ในต้นข้าวเป็นสารกระตุ้นที่ดึงดูดตัวหนอน

1.2 การศึกษาความต้านทานของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ที่เกิดจากความไม่ชอบในการวางไข่ของผีเสื้อหนอนกอ

จากการศึกษาพบว่า จำนวนกลุ่มไขของหนอนกอแถบลายสีม่วงที่วางบนต้นข้าวพันธุ์ต้านทานต่าง ๆ มีน้อยกว่าพันธุ์อ่อนแอ กข 7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทุกระยะที่ทำการเก็บนับ คือ ตารางที่ 1 จำนวนหนอน (ตัว/ต้น) ที่กัดกินอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ต่าง ๆ หลังจากวางกลุ่มไขหนอนกอร์ระยะหัวสีดำ 3 วัน

| พันธุ์/ สายพันธุ์ | จำนวนหนอน |
|-------------------|-----------|
| | ตัว/ ต้น |
| W 1263 | 6.5 a |
| MTU 15 | 7.0 a |
| IR 50 | 7.8 ab |
| IR 19362-183 | 9.3 bc |
| IR 9828-23-1 | 9.5 c |
| IR 44 | 9.8 c |
| Jayanti | 9.8 c |
| IR 36 | 10.0 c |
| IR 13429-57-1 | 10.3 c |
| กข 7 | 18.8 d |

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 จำนวนกลุ่มไข้หนอนกอแถบลายสีม่วงเฉลี่ยที่วางอยู่บนข้าวพันธุ์ต่าง¹

| พันธุ์/สายพันธุ์ | หลังจากปักดำ, วัน | | | | | | รวม |
|------------------|-------------------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|
| | 20 วัน | 27 | 34 | 41 | 48 | 55 | |
| | -----กลุ่ม----- | | | | | | กลุ่ม |
| W 1263 | 0.7 a | 2.3 a | 1.7 a | 0.7 a | 0.3 a | 0.0 a | 5.7 a |
| MTU 15 | 0.7 a | 2.3 a | 2.0 a | 1.3 abc | 0.3 a | 0.0 a | 6.6 a |
| IR 50 | 0.7 a | 2.7 a | 2.3 a | 1.0 ab | 0.3 ab | 0.0 a | 7.0 a |
| IR 36 | 2.3 b | 5.6 bc | 5.0 b | 1.7 bc | 0.7 a | 0.0 a | 15.3 b |
| IR 9828-23-1 | 3.0 b | 5.7 bc | 5.0 b | 1.7 bc | 0.3 a | 0.0 a | 15.7 b |
| IR 13429-57-1 | 3.0 b | 6.3 bc | 5.0 b | 2.0 cd | 0.7 a | 0.3 a | 17.3 b |
| IR 19362-183 | 2.7 b | 5.3 b | 7.7 c | 2.0 cd | 0.7 a | 0.3 a | 18.7 b |
| IR 44 | 3.0 b | 7.3 c | 5.7 bc | 2.0 cd | 0.7 a | 0.0 a | 18.7 b |
| Jayanti | 3.0 b | 6.3 bc | 6.0 bc | 2.6 d | 0.7 a | 0.3 a | 18.9 b |
| กข 7 | 9.0 c | 16.3 d | 23.7 d | 12.0 e | 4.3 b | 1.0 b | 66.3 c |

¹ เฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำปักดำข้าว 50 กอ/พันธุ์

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

20, 27, 34, 41, 48 และ 55 วัน หลังจากปักดำ (ตารางที่ 2) จำนวนกลุ่มไข้ที่พบมากที่สุด คือ หลังจากปักดำข้าวได้ 34 วัน พันธุ์ W1263, MTU50 และ IR50 มีจำนวนกลุ่มไข้น้อยกว่าพันธุ์ด้านทานอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากปักดำข้าวได้ 20, 27 และ 34 วัน จำนวนกลุ่มไข้ที่วางอยู่บนต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข 7 มีมากกว่าพันธุ์ด้านทาน W1263 13, 7, 14, 17 และ 14 เท่า หลังจากปักดำข้าวได้ 20, 27, 34, 41 และ 48 วัน ตามลำดับ ตลอดการทดลอง พบว่าจำนวนกลุ่มไข้ที่วางบนต้นข้าวพันธุ์ กข 7 มีทั้งหมด 66.3 กลุ่ม และที่วางบนต้นข้าวพันธุ์ MTU15, W1263 และ IR50 มีเพียง 5.7, 6.6 และ 7.0 กลุ่ม ตามลำดับ จำนวนกลุ่มไข้ที่วางบนต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข 7 มีมากกว่าพันธุ์ด้านทาน 3.5 ถึง 11.6 เท่า แสดงว่ามีเชื้อหนอนกอขอบวางไข้บนต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข 7 มากกว่าพันธุ์ด้านทาน (ตารางที่ 2) แสดงว่าต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข 7 มีสิ่งกระตุ้นที่ดึงดูดเชื้อหนอนกอ ให้เข้ามาวางไข้ และต้นข้าวพันธุ์ด้านทานอาจมีสิ่งกระตุ้นที่ขับไล่เชื้อหนอนกอ หรือมีสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เชื้อหนอนกอผลออกหรือชะงักในการที่จะวางไข้ *Munakata and Okamoto* (1967) รายงานว่า กลิ่นของ oryzanone (P-methyl acetophenone) ที่มีอยู่ในต้นข้าวเป็นสารเคมีที่มีคุณสมบัติเป็นสิ่งกระตุ้นที่ดึงดูดเชื้อหนอนกอให้เข้ามาวางไข้ สถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI, 1983) รายงานว่า สารเคมีชนิดหนึ่งชื่อ "Compound A" สามารถสกัดได้จากต้นข้าวพันธุ์

TKM6 ซึ่งมีความต้านทานหนอนกอแถบลาย *Chilo suppressalis* (Walker) มีคุณสมบัติเป็นสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เชื้อหนอนกอผลออกหรือชะงักในการวางไข้ และพบว่าปริมาณสารประกอบ "Compound A" ที่พบในต้นข้าวพันธุ์ด้านทาน พันธุ์ TKM6 มีมากกว่าพันธุ์อ่อนแอ พันธุ์ Rexoro แต่การทดลองครั้งนี้ไม่ได้มีการสกัดสาร Compound A สำหรับใช้ประกอบในการพิจารณา

จากการนับจำนวนยอดแห้งในแต่ละพันธุ์ข้าวที่ปลูกทดสอบ หลังจากปักดำได้ 50 วัน พบว่า พันธุ์อ่อนแอ กข 7 มีเปอร์เซ็นต์ยอดแห้งมากกว่าพันธุ์ด้านทานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) พันธุ์ IR50, W1263 และ MTU15 มีเปอร์เซ็นต์ยอดแห้งน้อยกว่าพันธุ์อื่น ๆ เปอร์เซ็นต์ยอดแห้งที่พบในพันธุ์อ่อนแอ กข 7 มีมากกว่าพันธุ์ IR50 ประมาณ 7 เท่า โดยทั่วไปพันธุ์ที่พบกลุ่มไข้มากจะมีเปอร์เซ็นต์ยอดแห้งสูงตามไปด้วย

2. การศึกษาสาเหตุความต้านทานที่เกิดจากความ เป็นผลร้ายต่อวงจรชีวิตของตัวหนอนเมื่อใช้ข้าวพันธุ์ต่าง ๆ เป็นอาหาร

2.1 การศึกษาการมีชีวิตอยู่รอดของตัวหนอนวัยที่หนึ่ง ที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ต่าง ๆ

จากการศึกษาพบว่า เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตอยู่รอดของตัวหนอนวัยที่หนึ่งที่ปล่อยให้กัดกินในต้นข้าวพันธุ์ต่าง ๆ เป็น

ตารางที่ 3 เปอร์เซนต์ยอดแห้ง (dead heart) ในข้าวพันธุ์ต่าง ๆ หลังจากปักดำ 50 วัน

| พันธุ์/ สายพันธุ์ | ปริมาณยอดแห้ง | |
|-------------------|---------------|--|
| | % | |
| IR 50 | 3.3 a | |
| W 1263 | 3.8 a | |
| MTU 15 | 4.8 ab | |
| IR 36 | 6.0 b | |
| IR 44 | 6.9 b | |
| IR 19362-183 | 7.2 b | |
| Jayanti | 10.9 c | |
| IR 9828-23-1 | 11.1 c | |
| IR 13429-57-1 | 14.8 d | |
| กข 7 | 23.5 e | |

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DNRT

เวลา 10, 20 และ 25 วันนั้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) และพบว่าตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่บนพันธุ์ต้านทานมีชีวิตอยู่รอดน้อยกว่าพันธุ์อ่อนแอ กข 7 จำนวนตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข 7 เป็นเวลา 10, 20 และ 25 วันนั้น มีชีวิตอยู่รอด 97.5%, 95.0% และ 82.5% ตามลำดับ ส่วนตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ต้านทาน W1263 มีชีวิตอยู่รอดเพียง 47.5, 35.0 และ 27.5% ตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ต้านทาน W1263 และ MTU15 มีชีวิตอยู่รอดน้อยกว่าพันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข 7 มีชีวิตอยู่รอดมากกว่าพันธุ์ต้านทาน W1263 ประมาณ 2 ถึง 3 เท่า

2.2 การศึกษาการเจริญเติบโตของตัวหนอนวัยที่หนึ่ง ที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ต่าง ๆ

จากการชั่งน้ำหนักตัวหนอน ที่ปล่อยให้กักกันอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ต่าง ๆ เป็นเวลา 10, 20 และ 25 วัน พบว่าหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข 7 มีน้ำหนักมากกว่าพันธุ์ต้านทานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) น้ำหนักของหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ต้านทานเป็นเวลา 10 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นพันธุ์ IR13429-57-1 ตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ W1263 และ MTU15 เป็นเวลา 10 และ 20 วัน มีน้ำหนักน้อยกว่าพันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข 7 เป็นเวลา 25 วัน มีน้ำหนักเฉลี่ย 60.02 มก. ส่วนตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ใน

ตาราง 4 เปอร์เซนต์การอยู่รอดของตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ต่าง ๆ¹

| พันธุ์/ สายพันธุ์ | การอยู่รอดของหนอนหลังจากปล่อย, วัน | | |
|-------------------|------------------------------------|---------|---------|
| | 10 | 20 | 25 |
| -----% | | | |
| W 1263 | 47.5 a | 35.0 a | 27.5 a |
| MTU 15 | 50.0 ab | 40.0 a | 32.5 a |
| IR 50 | 62.5 bc | 55.0 b | 50.0 b |
| IR 36 | 67.5 cd | 60.0 bc | 55.0 b |
| IR 9828-23-1 | 72.5 cde | 65.0 cd | 57.5 b |
| Jayanti | 75.0 cde | 70.0 d | 67.5 cd |
| IR 44 | 77.5 de | 77.5 e | 65.5 cd |
| IR 19362-183 | 80.0 de | 77.5 e | 65.0 c |
| IR 13429-57-1 | 82.5 e | 77.5 e | 72.5 d |
| กข 7 | 97.5 f | 95.0 f | 82.5 e |

¹เฉลี่ยจาก 2 ซ้ำ ปล่อยหนอนวัยที่หนึ่ง เมื่อต้นข้าวมีอายุ 50 วัน จำนวน 20 ตัวต่อกระถาง

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ต้นข้าวพันธุ์ต้านทาน W1263 มีน้ำหนักเฉลี่ย 27.53 มก. ซึ่งตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข 7 มีน้ำหนักมากกว่าที่เลี้ยงในต้นข้าวพันธุ์ต้านทาน W1263 ประมาณ 2 เท่า ตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ กข 7 เป็นเวลา 25 วัน มีบางตัวเจริญเติบโตอยู่ในระยะที่จะเข้าดักแด้ ซึ่งจะไม่พบในพันธุ์ต้านทานเลย นอกจากนี้ ตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ กข 7 เจริญเติบโตเร็วกว่าและมีขนาดใหญ่กว่าตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ต้านทาน

จากการศึกษานี้ แสดงให้เห็นว่าพันธุ์ต้านทานเป็นแบบ antibiosis กล่าวคือ ตัวหนอนที่กักกันอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ต้านทาน มีอัตราการตายสูง การเจริญเติบโตช้าและมีขนาดเล็กกว่าตัวหนอนที่กักกันอยู่ในต้นข้าวพันธุ์อ่อนแอ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าพันธุ์ต้านทานนั้นขาดธาตุอาหารที่ตัวหนอนต้องการหรือมีไม่พอเพียง หรือพันธุ์ต้านทานนั้นมีสารเป็นพิษต่อตัวหนอน Pathak et al. (1971) รายงานว่าหนอนกอกที่กักกันต้นข้าวพันธุ์ที่ปริมาณ silica สูง กรามหนอน (mandibles) จะบิ่น ทำให้ชะงักการเจริญเติบโต Munakata and Okamoto (1967) รายงานว่ากรด benzoic กรด salicylic และกรดไขมัน (fatty acid) บางชนิดที่สกัดได้จากต้นข้าวมีคุณสมบัติไปชะงักการเจริญเติบโตของหนอนกอก สถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI, 1983)

ตารางที่ 5 น้ำหนักตัวหนอนที่เลี้ยงอยู่ในต้นข้าวพันธุ์ต่าง ๆ¹

| พันธุ์/ สายพันธุ์ | น้ำหนักหนอนหลังจากปล่อย | | |
|-------------------|-------------------------|----------|----------|
| | 10 วัน | 20 วัน | 25 วัน |
| | -----มก./ ตัว----- | | |
| W 1263 | 0.54 a | 15.29 a | 27.53 a |
| MTU 15 | 0.57 a | 17.07 a | 29.78 a |
| IR 50 | 0.64 a | 21.02 b | 36.02 b |
| IR 36 | 0.68 a | 23.85 bc | 38.65 b |
| IR 19362-183 | 0.65 a | 24.72 bc | 41.52 c |
| IR 9828-23-1 | 0.71 a | 26.75 cd | 45.76 de |
| IR 44 | 0.90 a | 29.03 d | 44.23 d |
| Jayanti | 0.98 a | 29.63 d | 45.60 de |
| IR 13429-57-1 | 1.75 b | 27.80 cd | 47.79 e |
| กข 7 | 5.68 c | 40.22 e | 60.02 f |

¹เฉลี่ย 2 ซ้ำ ปล่อยหนอนวัยที่หนึ่ง เมื่อต้นข้าวมีอายุ 50 วัน จำนวน 20 ตัว ต่อกระถาง ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

รายงานว่ามีน้ำมึนระเหยที่สกัดจากข้าวพันธุ์ด้านทาน TKM6 ที่เรียกว่า "Compound A" นั้น ไม่เพียงแต่เป็นสารกระตุ้นที่ทำให้ผีเสื้อหนอนกอผลหรือชะงักการวางไข่ (oviposition deterrent) เท่านั้น ยังเป็นเหตุที่ทำให้หนอนกอแถบตายในวัยที่หนึ่งอีกด้วย

3. การศึกษาสาเหตุความต้านทานที่เกิดจากความทนทานของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ต่อการกัดกินของหนอนกอ

จากการศึกษา พบว่าเปอร์เซ็นต์ยอดแห้งในข้าวพันธุ์ด้านทานมีน้อยกว่าพันธุ์อ่อนแอ กข 7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6) และพันธุ์ด้านทาน W1263 และ MTU15 มีเปอร์เซ็นต์ยอดแห้งน้อยกว่าพันธุ์ด้านทานอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวนยอดแห้งในข้าวพันธุ์ด้านทาน W1263 มี 32.7% ส่วนพันธุ์อ่อนแอ กข 7 มี 89.2% ซึ่งจะมีมากกว่าพันธุ์ด้านทาน W1263 ประมาณ 3 เท่า และพบว่าจำนวนต้นที่สมบูรณ์ในต้นข้าวพันธุ์ด้านทานมีมากกว่าพันธุ์อ่อนแอ กข 7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พันธุ์ด้านทาน W1263 มีต้นที่สมบูรณ์ 16 ต้น/กระถาง ซึ่งมากกว่าพันธุ์ด้านทานอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพันธุ์อ่อนแอ กข 7 มีต้นที่สมบูรณ์เหลือเพียง 3.3 ต้น/กระถาง ซึ่งมีน้อยกว่าพันธุ์ด้านทาน W1263 ประมาณ 5 เท่า จากผลการทดลองนี้ แสดงให้เห็นว่าพันธุ์ด้านทานมีความสามารถ

ตารางที่ 6 เปอร์เซนต์ยอดแห้ง (dead heart) และจำนวนต้นที่สมบูรณ์ (healthy tillers) ของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ¹

| พันธุ์/ สายพันธุ์ | ยอดแห้ง | จำนวนต้นที่สมบูรณ์/ |
|-------------------|---------|---------------------|
| | | กระถาง |
| | % | ต้น/ กระถาง |
| W 1263 | 32.7 a | 16.0 a |
| MTU 15 | 34.1 a | 13.3 b |
| IR 50 | 36.4 b | 13.0 b |
| IR 36 | 43.0 c | 11.0 c |
| IR 9828-23-1 | 49.5 de | 9.3 d |
| IR 19362-183 | 49.0 d | 8.7 d |
| IR 44 | 50.0 de | 8.7 d |
| Jayanti | 49.0 d | 8.0 d |
| IR 13429-57-1 | 51.4 e | 8.3 d |
| กข 7 | 89.2 f | 3.3 e |

¹เฉลี่ย 3 ซ้ำ ปล่อยหนอนวัยที่หนึ่งเมื่อต้นข้าวมีอายุ 50 วัน จำนวน 1 ตัว ต่อต้น นับจำนวนยอดแห้งและต้นที่สมบูรณ์ หลังปล่อยหนอน 25 วัน ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

แตกหน่อทดแทนต้นที่ถูกทำลายได้ดีกว่าพันธุ์อ่อนแอ กข 7 พันธุ์ด้านทาน IR50 ถึงแม้ว่าจะมีเปอร์เซ็นต์ยอดแห้งสูง (36.4%) แต่จำนวนต้นที่สมบูรณ์ก็สูงด้วย (13 ต้น/ กระถาง) แสดงว่าความต้านทานของข้าวพันธุ์ IR50 เป็นแบบ tolerance

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองแสดงว่า ข้าวพันธุ์ด้านทาน 9 พันธุ์ที่ใช้ในการศึกษา มีสาเหตุของความต้านทานต่อหนอนกอที่เกิดจากความไม่ชอบของแมลงในการใช้เป็นอาหารหรือวางไข่ โดยพบว่าตัวหนอนกอวัยที่หนึ่งไม่ชอบกัดกินต้นข้าวพันธุ์ด้านทาน และผีเสื้อหนอนกอไม่ชอบวางไข่ ข้าวพันธุ์ด้านทานที่ใช้ศึกษายังมีสาเหตุของความต้านทานที่เกิดจากความเป็นผลร้ายต่อวงจรชีวิตของแมลงเมื่อใช้เป็นอาหาร ซึ่งพบว่าตัวหนอนที่กัดกินในต้นข้าวพันธุ์ด้านทานมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดต่ำ การเจริญเติบโตช้า และมีขนาดเล็กกว่าปกติ นอกจากนี้ ข้าวพันธุ์ด้านทานที่ใช้ศึกษายังมีสาเหตุของความต้านทานที่เกิดจากความทนทานร่วมอยู่ด้วย พบว่าข้าวพันธุ์ด้านทานแม้ว่าจะถูกหนอนกอทำลายมากก็ยังเหลือต้นที่สมบูรณ์มากกว่าพันธุ์อ่อนแอ

คำนิยม

ผู้เขียนขอขอบคุณ คุณจันทนา สรสิริ นักสถิติฝ่ายวิเคราะห์

กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ที่ได้ช่วยวางแผน
และวิเคราะห์ผลการทดลอง และ คุณรรชฎ พันธุ์พืชแพทย์
นักวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ที่ได้ช่วยเหลือการ
ทดสอบในนาข้าวทดลอง

เอกสารอ้างอิง

IRRI. 1983. Biochemical basis for striped stem borer resistance.

Annual Report for 1981. Int. Rice Res. Inst., Los Banos, Laguna, Philippines, p. 65.

Munakata, K. and D. Okamoto. 1976. Varietal resistance to rice stem borers in Japan pp. 419-430. *In* Major Insect Pest of the Rice Plant. John Hopkins Press, Baltimore.

Painter, R.H. 1951. Insect Resistance in Crop Plant. The Mac-Millan Compan, New York. 489 p.

Pathak, M.D.; F. Andress; N. Galacgac, and R. Raros. 1971. Resistance of rice varieties to striped rice borers. Int. Rice. Res. Inst. Tech. Bull. 11, 69 p.

Mechanisms of Resistance to the Dark-Headed Stem Borer, *Chilo polychrysus* (Meyrick), in Rice Varieties

By

Sompong Pongprasert

Rice Research Institute, Department of Agriculture, Bangkhen, Bangkok 10900

ABSTRACT

Nine reported resistant varieties, W1263, MTU15, Jayanti, IR36, IR44, IR50, IR9828-23-1, IR13429-57-1 and IR19362-183, and one susceptible variety, RD7, were studied under greenhouse conditions at the Rice Research Institute, Bangkhen, and under field conditions at the Pathumthani Rice Research Center. Larvae of *Chilo polychrysus* (Meyrick) showed a distinct preference for feeding on the susceptible variety and egg-masses were also more concentrated on this variety. In general there was a close correlation between the number of egg-masses on a variety and the percentage of deadhearts. Both larval survival and larval weight were adversely affected on the resistant varieties. Resistant varieties, in addition to having a higher number of healthy tillers, also had a greater ability to replace damaged tillers, relative to the susceptible variety. The study indicated that the mechanisms of resistance of rice varieties to the dark-headed stem borer were, non-preference for feeding and oviposition, antibiosis and, tolerance to heavy infestation.
