

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลการใช้สารสกัดจากพืชในการควบคุมประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลงนาเกษตรกร

จากการทดลองได้มีการทดสอบผลของการใช้สารสกัดจากพืชและสารฆ่าแมลงในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลงนาเกษตรกร ได้ทำการทดสอบ 2 ครั้ง คือ ฤดูนาปรัง ปี 2547 และฤดูนาปรัง ปี 2548 ในการทดลองนี้ได้เลือกแปลงข้าวของเกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบนาหว่านติดต่อกันเป็นเวลาหลายปี และในช่วงฤดูนาปรังมักพบการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล นอกจากนี้ในการทดลองยังได้นำสารฆ่าแมลง cypermethrin มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแปลงข้าวอีก เพื่อเป็นการยืนยันว่าสารชนิดนี้มีแนวโน้มก่อให้เกิดการระบาดเพิ่มหรือไม่ และยังพบว่าเกษตรกรมักนำสารชนิดนี้มาควบคุมแมลงศัตรูข้าวในแปลงปลูกข้าวด้วย

ในฤดูนาปรัง ปี 2547 พบว่าแปลงข้าวที่ใช้สารสกัดสะเดาและสารสกัดหนอนตายหยากมีผลทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลดต่ำกว่าแปลงที่ไม่ใช้สาร ส่วนแปลงที่ใช้สารฆ่าแมลง cypermethrin ในช่วงต้นฤดูแสดงผลอย่างรวดเร็วในการควบคุมปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แต่เมื่อกลางฤดูจนถึงปลายฤดูปลูกหรือเมื่อข้าวมีอายุได้ 61-68 วัน แปลงข้าวที่ใช้สารชนิดนี้ มีปริมาณค่าเฉลี่ยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นกัน ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าแปลงที่ไม่ใช้สารและแปลงที่ใช้สารสกัดสะเดาและสารสกัดหนอนตายหยาก เมื่อนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสุ่มตรวจนับมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของสารที่ใช้ในการทดลองต่อการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแปลงข้าว โดยใช้โปรแกรมของ Henderson and Tilton พบว่าประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง cypermethrin ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในช่วงต้นฤดูปลูกมีประสิทธิภาพสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ใช้สารสกัดสะเดา สารสกัดหนอนตายหยากและแปลงที่ไม่ใช้สาร แต่เมื่อปลายฤดูปลูกแปลงที่ใช้สารฆ่าแมลง cypermethrin กลับมีผลให้ประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลดลง ซึ่งแตกต่างจากแปลงที่ใช้สารสกัดสะเดาและสารสกัดหนอนตายหยากที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลให้อยู่ในระดับที่คงที่หรือระดับที่ต่ำกว่าระดับที่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ กล่าวคือ การใช้สารฆ่าแมลง cypermethrin ในแปลงข้าวก่อให้เกิดปรากฏการณ์การระบาดเพิ่มขึ้นของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและส่งผลกระทบต่อต้นข้าวเกิดอาการแห้งตายหรือที่เรียกว่า “hopper burn” เร็วกว่าแปลงที่ไม่ใช้สาร

cypermethrin เป็นสารในกลุ่ม pyrethroids สารในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความเป็นพิษสูงต่อแมลงที่มีประโยชน์ เช่น ผีเสื้อ และแมลงศัตรูธรรมชาติต่าง ๆ มีรายงานว่าสารฆ่าแมลง cypermethrin ก่อให้เกิดการระบาดเพิ่มของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าวหลังใช้สาร

(Chelliah and Uthamasamy, 1986; เกลิมวงค์ และคณะ, 2526; สุวัฒน์ และคณะ, 2548) จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่จังหวัดร้อยเอ็ด เมื่อวันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2547 พบว่ามีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ซึ่งเกษตรกรได้ปลูกข้าวในสภาพนาหว่าน ในพื้นที่ที่มีการระบาดนี้ เกษตรกรได้ทำนาหว่านติดต่อกันเป็นเวลา 4-5 ปี ซึ่งมีผลในการส่งเสริมให้เกิดการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ประกอบกับมีการใช้สารฆ่าแมลงซึ่งพบว่ามีสาร cypermethrin รวมอยู่ด้วย (กลุ่มเกษตรกรตำบลอุ้มเม้า*, การติดต่อบริษัท)

lambda-cyhalothrin เป็นสารในกลุ่ม pyrethroids เช่นกัน สุวัฒน์ และคณะ (2548) รายงานว่าสาร Karat Zeon 2.5 CS (lambda-cyhalothrin) อัตรา 25.8 มล./น้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มทำให้เกิดการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการทดลองของ ธรรมบุญ และประชา (2532) ที่รายงาน ว่า สาร cyhalothrin (Karat Zeon 2.5% EC) อัตรา 3.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้ประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้น 2.4 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงไม่ใช้สาร ณรงค์และคณะ (2529) พบว่า สาร cyhalothrin L อัตรา 4 กรัมต่อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้ประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้น 8 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงไม่ใช้สาร ทั้งนี้การระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลครั้งใหม่ภายหลังการใช้สารฆ่าแมลง และเป็นการระบาดที่มีความรุนแรงมากกว่าเดิม อาจเป็นผลมาจากการขาดปัจจัยทางชีวภาพที่สำคัญในการควบคุมปริมาณของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล คือ ศัตรูธรรมชาติที่ถูกทำลายไปเมื่อมีการใช้สารฆ่าแมลง

ในฤดูนาปรัง ปี 2548 สารที่ใช้ทดสอบในแปลงข้าวส่งผลให้มีปริมาณค่าเฉลี่ยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในฤดูปลูกนั้นมีปริมาณน้อยหรือต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจมาก Claridge et al. (1999) รายงานว่าในแต่ละปีจะพบว่าการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเกิดจากความแตกต่างของสภาพอากาศ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้น จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่จังหวัดขอนแก่นตลอดช่วงฤดูปลูกข้าว (ภาคผนวก) ในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม ปี 2547 ประมาณ 339.3 มิลลิเมตร มากกว่าฤดูปลูกข้าวในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2548 ประมาณ 225.7 มิลลิเมตร โดยมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดอยู่ในเดือนพฤษภาคม ขณะที่ช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม ปี 2547 ปริมาณน้ำฝนสูงสุดอยู่ที่เดือนเมษายน ปริมาณน้ำฝนแต่ละเดือนของทั้ง 2 ฤดูปลูกมีมากและเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าว แต่ในช่วงเดือนมีนาคม 2547 มีปริมาณน้ำฝนต่ำสุดคือ 2.8 มิลลิเมตร ซึ่งแตกต่างจากในช่วงเดือนมีนาคม 2548 ปริมาณน้ำฝนต่ำสุดคือ 14.1 มิลลิเมตร ซึ่งการเจริญเติบโตของข้าวในช่วงต้นเดือนแรกต้องการปริมาณน้ำค่อนข้างสูง แต่ในช่วงเดือนมีนาคม 2547 มีปริมาณน้ำฝนต่ำ ทำให้เหมาะสมต่อการอพยพเข้าและการเจริญเติบโตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ประกอบกันในช่วงเดือนมีนาคม 2547 มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าช่วงเดือนมีนาคม 2548 คือ 29.1 องศาเซลเซียส (ภาคผนวก) จากความแตกต่างของ

ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยของ 2 ฤดูปลูก อาจเป็นปัจจัยซึ่งทำให้ปริมาณการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของแต่ละฤดูแตกต่างกัน

ผลของการใช้สารสกัดจากพืชเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล มีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของช่วงระยะเวลาของแมลงศัตรูและศัตรูธรรมชาติ ในระหว่างช่วงต้นฤดู คือ ภายในช่วงอายุช่อดอกเดียวกันของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ความหนาแน่นของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลดลงทันทีเมื่อใช้สารฆ่าแมลงบางชนิดลงไป แต่ในช่วงกลางฤดูปลูก ปริมาณของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจำนวนประชากรที่สูงขึ้นกว่าเดิมนั้น อาจมีผลมาจากการฟักออกมาของตัวอ่อนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพราะเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลวางไข่ภายในกาบใบของต้นข้าว สารฆ่าแมลงที่พ่นลงไปไม่สามารถเข้าถึงไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่อยู่ในกาบใบของต้นข้าวได้ (Cohen et al., 1994; Zhu et al., 2004) เมื่อระยะเวลาผ่านไป คือ ในช่วงช่วงอายุช่อดอกของแมลง หลังจากที่มีการใช้สารฆ่าแมลงบางชนิดลงไป ปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแปลงที่ใช้สารฆ่าแมลงมีปริมาณสูงกว่าแปลงที่ไม่พ่นสาร ซึ่ง Zhu et al. (2004) รายงานว่าการใช้สารฆ่าแมลง cypermethrin ให้กับต้นข้าว พบว่าช่วงอายุช่อดอกที่ 1 ของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีผลชักนำให้ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลช่วงอายุช่อดอกที่ 2 สูงกว่าเดิม เช่นเดียวกับที่ Cohen et al. (1994) รายงานว่า ที่สถาบันวิจัยนานาชาติ (IRRI) ได้ใช้สารฆ่าแมลง deltamethrin เพื่อควบคุมแมลงศัตรูข้าว แต่โดยทั่วไปกลับมีผลให้ประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสูงขึ้น ซึ่งเป็นไปได้ว่าการใช้สารฆ่าแมลงมีผลชักนำให้เกิดการระบาดเพิ่มของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ซึ่งมีสาเหตุมาจาก 1) กระตุ้นให้เกิดการขยายพันธุ์ของตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในช่วงอายุช่อดอกที่ 1 จากการทดสอบในแปลงข้าวและในห้องปฏิบัติการ (Cheng et al., 1995 a,b) สอดคล้องกับ Chelliah and Heinrichs (1980) และ Reissig et al. (1982) รายงานว่าในการทดสอบอัตราการขยายพันธุ์ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ทำลายต้นข้าวที่พ่นสารฆ่าแมลงซึ่งทดสอบในห้องปฏิบัติการ พบว่าต้นข้าวที่พ่นสารฆ่าแมลงมีการเข้าทำลายมากกว่าต้นข้าวที่ไม่ได้พ่นสาร 2) ความหนาแน่นของตัวห้ำจำพวก แมงมุมลดลง ส่งผลให้เพิ่มอัตราการรอดชีวิตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยในช่วงอายุช่อดอกที่ 1 และไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลช่วงอายุช่อดอกที่ 2 ตัวอ่อนในช่วงอายุช่อดอกที่ 2 ความสัมพันธ์ในทางลบระหว่างความหนาแน่นของแมงมุมและอัตราการเจริญเติบโตของประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากช่วงอายุช่อดอกที่ 1 ไปช่วงอายุช่อดอกที่ 2 แสดงให้เห็นถึงความสามารถของแมงมุมในการควบคุมประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

การใช้สารฆ่าแมลงในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลนั้นปัจจุบันมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง ดังนั้นการจัดการแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสานซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่ออนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ซึ่งศัตรูธรรมชาติพวกตัวห้ำและตัวเบียนมีหลายชนิดและมีปริมาณมากมายในนาข้าว ศัตรูธรรมชาติมีบทบาทสำคัญในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวไม่ให้เกิดการระบาดถึงระดับเศรษฐกิจและทำความสูญเสียต่อผลผลิต การ

ระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างรุนแรงและกว้างขวางหลาย ๆ ประเทศเขตร้อน เป็นเพราะความไม่สมดุลระหว่างเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และศัตรูธรรมชาติ ปัจจัยที่ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพิ่มปริมาณขึ้นมากเพราะมีอาหารที่อุดมสมบูรณ์ตลอดทั้งปี การใช้สารฆ่าแมลงกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลก็กำจัดศัตรูธรรมชาติที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศเกษตรนาข้าวด้วยเช่นกัน เนื่องจากศัตรูธรรมชาติมักจะอ่อนแอต่อการใช้สารฆ่าแมลงมากกว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และการเพิ่มปริมาณของศัตรูธรรมชาติก็ตามหลังเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเสมอ ข้อมูลที่สำคัญเพื่อตัดสินใจในการพ่นสารฆ่าแมลงจึงใช้ปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างเดียวไม่เพียงพอ จำเป็นต้องตรวจนับศัตรูธรรมชาติที่สำคัญในระบบนิเวศควบคู่กันไปด้วย ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสุ่มแมลง 2 วิธีคือ การนับโดยตรงที่โคนกอข้าว และการใช้สวิงโอบ โดยการสุ่มแต่ละวิธีส่งผลให้ได้แมลงต่างชนิดกัน การนับโดยตรงที่โคนกอข้าวแมลงที่พบส่วนใหญ่ คือ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล มวนเขียวดูดไข่ แมงมุมสุนัขป่า และแมงมุมตาหูกเหลี่ยม ซึ่งแมงมุมสุนัขป่าสามารถวิ่งบนผิวน้ำจากข้าวต้นหนึ่งไปยังอีกต้นหนึ่งได้ ดังนั้นการใช้สารฆ่าแมลงชนิดเม็ด จึงเป็นอันตรายต่อแมงมุมชนิดนี้โดยตรง (ปริชาและคณะ, 2545) ส่วนสุ่มโดยใช้สวิงโอบแมลงที่พบส่วนใหญ่ คือ เพลี้ยจักจั่นสีเขียว ตัวเต่า แมลงปอบ้าน แมลงปอสวน และแมงมุมเขียวยาว สามารถพบแมงมุมชนิดนี้ตั้งแต่ข้าวยังเล็กจนถึงระยะเก็บเกี่ยว การพ่นสารฆ่าแมลงในนาข้าวทำให้ปริมาณของแมงมุมชนิดนี้ลดลง เพราะสารฆ่าแมลงสัมผัสกับตัวแมงมุมโดยตรง ดังนั้นการสุ่มแมลงแต่ละวิธีนำไปสู่ความหลากหลายของระบบนิเวศในนาข้าวได้อย่างสมบูรณ์

ในการศึกษาครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นถึงผลของสารสกัดจากพืชและสารฆ่าแมลงต่อศัตรูธรรมชาติ ตัวห้ำที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่เด่น คือ มวนเขียวดูดไข่และแมงมุม จะเห็นว่าในแปลงที่ใช้สารฆ่าแมลงปริมาณมวนเขียวดูดไข่และแมงมุน้อยกว่าแปลงที่ใช้สารสกัดจากพืช และแปลงที่ไม่ใช้สาร เช่นเดียวกับ Lee และ Kim (2001) รายงานว่าการใช้สารฆ่าแมลงมีผลทางลบต่อความหนาแน่นของประชากรแมงมุมในแปลงข้าว ไม่เฉพาะแมงมุมชนิดเดียวเท่านั้นแต่มีผลทางลบกับแมงมุมหลายชนิดในนาข้าว (Lee et al., 1993a, 1993b) ในปัจจุบันมีสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ ๆ ออกมา โดยทั่วไปคำนึงถึงศัตรูธรรมชาติแต่ไม่คำนึงถึงผลทางลบต่อแมงมุม (Clausen, 1990) ดังนั้นการใช้สารฆ่าแมลงในแปลงข้าว นอกจากก่อให้เกิดการต้านทานของแมลงศัตรูพืชแล้ว ยังส่งผลให้แมงมุมในแปลงข้าวลดลง หลังจากมีการพ่นสารฆ่าแมลง ทั้งนี้เพราะสารฆ่าแมลงมีผลในการฆ่าแมงมุม สอดคล้องกับ Lee และ Kim (2001) รายงานว่าการใช้สารฆ่าแมลง bufrofezin + BPMC กับ แมงมุมสามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ถึง 66.8 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อใช้สารฆ่าแมลงอย่างเดียวสามารถควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ 63.4 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อใช้แมงมุมควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ 51.6 เปอร์เซ็นต์ จากผลแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ในทางบวกระหว่างสารฆ่าแมลงที่ใช้ทดสอบและแมงมุมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ดังนั้นในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต้องคำนึงถึงประชากรแมงมุมในนาข้าว ทั้งนี้เพราะแมงมุมมีวงจร

ชีวิตที่ยาว (Chiu, 1979) ถ้าจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงควรเลือกชนิดที่มีอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติน้อยที่สุด

2. ศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากพืชต่อแตนเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลงนาเกษตรกร

จากการทดสอบโดยใช้เทคนิค egg-trap เป็นวิธีเพื่อทดสอบหาเปอร์เซ็นต์การเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่เลียนแบบจากสภาพธรรมชาติ โดยในการทดลองนี้ได้แสดงให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของประชากรแตนเบียนไข่ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแปลงที่ใช้สารฆ่าแมลงและสารสกัดจากพืช ความสัมพันธ์ระหว่างแตนเบียนและตัวห้ำนั้นค่อนข้างที่จะแยกออกจากกันได้ยาก แต่จากการทดลองได้แสดงให้เห็นถึงเปอร์เซ็นต์การเบียนที่มีบทบาทสำคัญเทียบเท่ากับตัวห้ำเช่นกัน ดังนั้นแตนเบียนไข่จึงมีความสำคัญในการควบคุมประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแปลงข้าว (Settle et al., 1996; Matteson, 2000; Claridge et al., 2002)

ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ ผลของสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากพืชต่อแตนเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ซึ่งแตนเบียนไข่จะมีผลต่ออัตราการรอดชีวิตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จากทั้ง 2 ถดปลูก จะเห็นว่าแปลงข้าวที่ใช้สารสกัดสะเดามีผลให้เปอร์เซ็นต์การเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสูงที่สุด ทั้งนี้อาจจะมีผลมาจากปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแปลงข้าวที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล สอดคล้องกับการศึกษาของ Lou et al. (2005) รายงานว่าต้นข้าวที่ถูกเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเข้าทำลายมีผลต่อการเข้าเบียนของแตนเบียนไข่สูงกว่าต้นข้าวที่ไม่มีการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล นอกจากนี้ฤดูกาลก็มีผลต่อการเบียน Claridge et al. (1999) รายงานว่าแตนเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *O. yasumatsui* และ *A. optabilis* ในช่วงฤดูแล้งมีเปอร์เซ็นต์การเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 18 และ 61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในฤดูฝน 1 และ 65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยทั่วไปอัตราการเบียนในช่วงฤดูฝนจะเพิ่มจากต่ำไปสูง แต่ในช่วงฤดูแล้งจะพบเปอร์เซ็นต์การเบียนอยู่ในระดับสูง จากสภาพอากาศของความแตกต่างระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝนอาจจะมีอิทธิพลต่อประชากรของแตนเบียนในสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝนส่วนอุณหภูมิต่ำและความชื้นนั้นในแต่ละฤดูจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อย ดังนั้นปริมาณฝนตกอาจจะมีผลให้ความสามารถในการหาเหยื่อลดลง สอดคล้องกับรายงานของสุวัฒน์ และคณะ (2544) ที่พบว่า แตนเบียนไข่ *O. yasumatsui* เป็นแมลงเบียนที่พบมากที่สุดในการนาข้าว โดยพบมากถึง 32-52 เปอร์เซ็นต์ ของแมลงเบียนในนาข้าวอินทรีย์

ดังนั้นตัวห้ำและแตนเบียนจึงมีความสำคัญต่อปัจจัยการตายของแมลงศัตรู Claridge et al. (2002) รายงานว่าตัวห้ำที่อยู่ในแปลงนั้นจะไม่มีผลเฉพาะเจาะจงต่อเหยื่อ มักขึ้นอยู่กับความสามารถในการหาเหยื่อ ส่วนแตนเบียนจะมีความจำเพาะเจาะจงต่อชนิดของเหยื่อสูงมาก และจะใช้เหยื่อเพียงตัวเดียวก็สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ แตนเบียนโดยทั่วไปจะมีความสามารถสูงในการค้นหาเหยื่อแม้ว่าในแปลงนั้นจะมีปริมาณเหยื่อที่มีความหนาแน่นต่ำมาก ดังนั้น

ความสามารถในการตั้งอาณานิคมของแตนเบียนในแปลงปลูกนั้นค่อนข้างจะช้า แต่แตนเบียนก็มีศักยภาพพอที่จะสามารถควบคุมประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้

จากเปอร์เซ็นต์การเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแปลงที่ใช้สารฆ่าแมลงคือ cypermethrin และ lambda-cyhalothrin ของแปลงข้าวทั้ง 2 ฤดูปลูก พบว่าส่งผลให้อัตราการเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลดต่ำกว่าแปลงที่ไม่ใช้สารและสารสกัดจากพืชอย่างชัดเจน แสดงว่าสารฆ่าแมลงทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นอันตรายต่อแตนเบียนไข่ ดังนั้นการใช้สารฆ่าแมลงนอกจากประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูแล้ว ควรพิจารณาถึงผลกระทบต่อระบบนิเวศนาข้าว โดยเฉพาะผลเสียต่อศัตรูธรรมชาติ และจากแนวทางการศึกษานี้ การใช้ศัตรูธรรมชาติมีบทบาทสำคัญในการควบคุมประชากรแมลงศัตรูพืช และเป็นส่วนหนึ่งในการควบคุมแมลงศัตรูพืชแบบผสมผสาน

3. ทดสอบผลกระทบของสารสกัดจากพืชและสารฆ่าแมลงต่อแตนเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลของแปลงนาเกษตรกรที่ไม่ได้ใช้ทดสอบ

จากเปอร์เซ็นต์การเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในต้นข้าวที่ใช้สารฆ่าแมลง cypermethrin และ lambda-cyhalothrin ที่พบในแปลงเกษตรกรนั้น พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเบียนไข่ต่ำที่สุด ทั้งนี้เพราะสารฆ่าแมลงส่วนใหญ่มีผลเป็นอันตรายต่อแตนเบียนไข่ โดยสอดคล้องกับ สุวัฒน์ (2546) รายงานว่าในแปลงที่ไม่ใช้สารพบแตนเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 25.61 เปอร์เซ็นต์ แต่แปลงที่ใช้สาร isoprocarb มีเปอร์เซ็นต์การเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 23.44 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการทดลองนี้ต้นข้าวที่ใช้สารสกัดสะเดามีเปอร์เซ็นต์การเบียนไข่สูงกว่าต้นข้าวที่ไม่ใช้สาร จากการใช้สารสกัดสะเดาให้กับต้นข้าว นั้น สารสกัดสะเดาอาจมีผลให้ดึงดูดทั้งเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแตนเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลให้มาที่ต้นข้าวสูงกว่าต้นข้าวที่ใช้สารชนิดอื่น ๆ แต่ทั้งนี้ควรมีการยืนยันผลอีกครั้งโดยการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

4. ผลของสารสกัดจากพืชและสารฆ่าแมลงต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตข้าวแต่ละฤดู

นอกจากประสิทธิภาพโดยตรงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลแล้ว สารสกัดสะเดาและสารสกัดหนอนตายหยากมีแนวโน้มที่จะมีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นข้าว และช่วยเพิ่มผลผลิตของข้าวได้โดยการเพิ่มจำนวนรวงข้าวในพื้นที่ 1 ตารางเมตร เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ซึ่งเป็นสาเหตุให้ได้ผลผลิตในระดับสูงกว่าการใช้สารฆ่าแมลง ดังผลจากการทดลองในฤดูนาปรัง ปี 2547 และ 2548 แม้ว่าสารฆ่าแมลง cypermethrin จะสามารถควบคุมประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ในช่วงต้นฤดู แต่ในช่วงปลายฤดูเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้กลับมาระบาดใหม่อีกครั้ง แต่กรรมวิธีที่ใช้สารสกัดสะเดาและหนอนตายหยากส่งผลให้ประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้งฤดูปลูกไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ทำให้ได้ผล

ผลิตสูง ซึ่งมีรายงานว่าสารในสะเดานอกจากจะมีสาร azadirachtin ปริมาณสูงแล้ว ยังมี nitrogen อยู่ในปริมาณสูงด้วย nitrogen เป็นธาตุอาหารหลักที่มีบทบาทสูงต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของข้าว เนื่องจาก nitrogen เป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์หลายชนิดในต้นข้าว เช่น โปรตีน กรดอะมิโน คลอโรฟิลล์ เอ็นไซม์ โดยเฉพาะเอ็นไซม์ Rubisco (ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase) ซึ่งทำหน้าที่ตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์แสง ถ้าข้าวได้รับ nitrogen ในปริมาณที่เหมาะสมส่งผลต่อเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูง แต่ถ้าข้าวได้รับ nitrogen ในปริมาณที่มากหรือน้อยเกินไปส่งผลให้ได้ผลผลิตลดลง (สมใจ, 2546) เช่นเดียวกับสารสกัดหนอนตายหยาก พบว่าสารสกัดในรากหนอนตายหยากมีสารเคมีที่สำคัญ คือ alkaloids โดยสารประกอบชนิดนี้มี nitrogen เป็นองค์ประกอบ ดังนั้นในฤดูนาปรัง ปี 2547 แปลงข้าวที่พ่นด้วยสารสกัดสะเดาและสารสกัดหนอนตายหยากจึงให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงที่พ่นสารฆ่าแมลง cypermethrin ซึ่งคล้ายคลึงกับ สุภาณี และคณะ (2542) รายงานว่าจากการใช้สารสกัดจากสะเดาในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารสกัดสะเดามีศักยภาพในการควบคุมการทำลายของเพลี้ยไฟและไรข้าวได้ในระดับต่ำถึงปานกลาง แต่เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตพบว่ากรรมวิธีการพ่นสารสกัดสะเดาให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้สารสังเคราะห์ diafenthuron

5. การนำสารสกัดจากพืชไปใช้เพื่อการผลิตข้าวอินทรีย์

จากการทดลองในแปลงข้าวของเกษตรกร พบว่าสารสกัดสะเดาและสารสกัดหนอนตายหยาก มีผลทางตรง คือ ผลในการควบคุมประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แต่ยังมีผลอวกฤทธิได้ช้ากว่าสารฆ่าแมลง ทั้งนี้เมื่อดูแนวโน้มการระบาดแล้ว สารสกัดสะเดาและสารสกัดหนอนตายหยากมีผลในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลให้อยู่ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ ทั้งนี้การที่นำสารสกัดสะเดาและสารสกัดหนอนตายหยากไปใช้กับต้นข้าว ต้องพ่นสารทั้ง 2 ชนิดนี้ให้กับต้นข้าวจำนวนบ่อยครั้งกว่าสารฆ่าแมลง และพ่นก่อนที่ปริมาณค่าเฉลี่ยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจะสูงกว่าระดับเศรษฐกิจ เพราะสารสกัดจากพืชส่วนใหญ่มีผลในการไล่แมลงศัตรู ก่อให้เกิดข้อดีคือแมลงศัตรูไม่เกิดการสร้างความต้านทาน แต่เมื่อพ่นสารฆ่าแมลงให้กับต้นข้าวบ่อยครั้งก่อให้เกิดปัญหาที่ตามมาคือ การระบาดเพิ่มและการสร้างความต้านทานของแมลงศัตรู นอกจากนี้มีผลทางอ้อมของสารสกัดจากพืช โดยเฉพาะสารสกัดสะเดา คือ ไม่เป็นอันตรายต่อแตนเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หรืออาจส่งผลให้การเข้าเบียนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งแตกต่างอย่างชัดเจนกับแปลงข้าวที่ใช้สารฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายสูงต่อแตนเบียนไข่ โดยเฉพาะการใช้สารฆ่าแมลง cypermethrin นอกจากจะก่อให้เกิดการระบาดเพิ่มแล้ว ยังส่งผลเสียต่อศัตรูธรรมชาติด้วย ดังนั้นจึงสมควรที่จะประกาศให้เลิกใช้ในแปลงข้าวได้แล้ว แต่การใช้สารฆ่าแมลง lambda-cyhalothrin ในแปลงข้าวที่ทดสอบ ในฤดูนาปรัง ปี 2548 ที่มีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลนั้น พบว่าสามารถควบคุมประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ และยังคงมีแตนเบียนตัวต่อแตนเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ดังนั้นเกษตรกรสามารถนำสารชนิดนี้มาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวได้

สารสกัดจากพืช เช่น สะเดาและหนอนตายหายาก จึงเหมาะสำหรับนำไปใช้ฉีดพ่นให้กับต้นข้าวเพื่อการผลิตข้าวอินทรีย์ นอกจากนี้เกษตรกรยังสามารถผลิตใช้เองได้และส่งผลให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ด้วย และที่สำคัญสามารถควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แต่ทั้งนี้เกษตรกรควรมีการวางแผนการควบคุมปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลให้อยู่ต่ำกว่าระดับที่จะก่อให้เกิดความเสียหายกับการปลูกข้าว และสามารถนำมาปฏิบัติร่วมกับวิธีป้องกันกำจัดอื่น ๆ ได้ เช่น การใช้บทบาทของศัตรูธรรมชาติ