

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เอนโดซัลแฟน เป็นสารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ที่มีการนำสารนี้มาใช้อย่างกว้างขวางในการกำจัดแมลงทางการเกษตร เมื่อสารเอนโดซัลแฟนลงสู่สิ่งแวดล้อม พบว่า สารสามารถเกิดการเปลี่ยนรูปเป็นเมตาบอไลต์ของเอนโดซัลแฟน โดยอาศัยปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) ออกซิเดชัน (Oxidation) และ รีดักชัน (Reduction) ซึ่งเมตาบอไลต์ที่สำคัญในการสลายตัวขั้นแรกของเอนโดซัลแฟนและสามารถเกิดปัญหาขึ้นได้ในสิ่งมีชีวิต คือ เอนโดซัลแฟนซัลเฟต และเอนโดซัลแฟนไดออกไซด์ เนื่องจาก เอนโดซัลแฟนซัลเฟตมีพิษใกล้เคียงกับเอนโดซัลแฟน และมีพิษสูงมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับปลา สำหรับเอนโดซัลแฟนไดออกไซด์นั้น เป็นสารที่มีพิษน้อยในสิ่งมีชีวิต แต่เนื่องจากคุณสมบัติของสารที่ละลายน้ำได้ดี ทำให้เกิดการแพร่กระจายไปยังแหล่งอื่น ๆ ได้ และอาจก่อให้เกิดปัญหาขึ้นกับระบบนิเวศอื่น ๆ เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนรูปเป็นเอนโดซัลแฟนซัลเฟต ปัจจุบันเกษตรกรนำสารเอนโดซัลแฟนมาใช้ผิดวัตถุประสงค์ (Misuse) ในนาข้าวเพื่อควบคุมหอยเชอรี่ (Golden Apple Snails) กันอย่างมาก ทำให้มีปริมาณของสารเพิ่มขึ้นสูงมากเป็นลำดับ และพบว่ามีผลทำให้สิ่งมีชีวิตบริเวณดังกล่าวเกิดการตายอย่างมาก จากคุณสมบัติข้างต้นจึงกล่าวได้ว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นเมตาบอไลต์ของเอนโดซัลแฟนเป็นสารที่ควรได้รับความสนใจไม่น้อยไปกว่าสารเอนโดซัลแฟนตั้งต้น จากข้อมูลงานวิจัยมีการศึกษาการแพร่กระจายของเมตาบอไลต์ของเอนโดซัลแฟนในนาข้าวบ้างเล็กน้อย โดยศึกษาในส่วนของน้ำ และดิน เป็นส่วนใหญ่ เมตาบอไลต์ที่ศึกษา คือ เอนโดซัลแฟนซัลเฟต ไม่มีการกล่าวถึงเอนโดซัลแฟนไดออกไซด์ เนื่องจากเอนโดซัลแฟนไดออกไซด์นั้นปริมาณที่ตรวจพบในส่วนต่าง ๆ มีน้อยมาก เทคนิคทางเคมีไม่สามารถวิเคราะห์ได้ นอกจากนี้ยังไม่มีการศึกษาปริมาณการแพร่กระจายของสารเมตาบอไลต์ของเอนโดซัลแฟนในหอยเชอรี่ที่มีการใช้สารเอนโดซัลแฟนกันอย่างมากในปัจจุบัน (พันชัย แม่นฉาย, 2544; Ruengprawat, 2002; รัชณี สุวภาพ และคณะ, 2543) ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่เราจะต้องให้ความสนใจในการศึกษาเอนโดซัลแฟนซัลเฟต และเอนโดซัลแฟนไดออกไซด์ในระบบนิเวศนาข้าว

งานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาการแพร่กระจายของเอนโดซัลแฟนซัลเฟตและเอนโดซัลแฟนไดออกไซด์ในระบบนิเวศนาข้าว ได้แก่ น้ำ ดิน ข้าว และหอยเชอรี่ โดยอาศัยเทคนิคเชิงนิวเคลียร์ ใช้สารไอโซโทปคาร์บอน-14 ในการติดตาม เพื่อตรวจหาปริมาณของเมตาบอไลต์ของเอนโดซัลแฟนในระบบนิเวศนาข้าวจำลอง (Paddy Lysimeter Model) เทคนิคนี้จะสามารถติดตาม

การแพร่กระจายของเมตาบอไลต์ของเอนโคซัลเฟนในระบบนิเวศน้ำจืดได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น และสามารถประเมินถึงชะตากรรม (Fate) ของเมตาบอไลต์ของเอนโคซัลเฟนที่ใช้ควบคุมหอยเชอรี่ในน้ำจืดได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาถึงการแพร่กระจายของเมตาบอไลต์ของเอนโคซัลเฟนในระบบนิเวศน้ำจืด จำลองโดยใช้เทคนิคเชิงนิเวศลิยร์

สมมติฐานของการวิจัย

สารเอนโคซัลเฟนซัลเฟตและสารเอนโคซัลเฟนไดออกไซด์แพร่กระจายอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของระบบนิเวศน้ำจืด ได้แก่ ดิน ต้นข้าว หอยเชอรี่ และน้ำ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. นำไปใช้ประเมินผลกระทบสภาพนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อมของบริเวณที่มีการใช้สารเอนโคซัลเฟนได้
2. สามารถประเมินปริมาณที่จะสะสมในร่างกายคนได้เมื่อนำข้าวหรือหอยไปบริโภค
3. ปรับใช้ประโยชน์ต่อไปในการศึกษาเมตาบอไลต์ของเอนโคซัลเฟนในระบบนิเวศอื่น ๆ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร ตัวอย่างหอยเชอรี่ น้ำ ดิน และต้นข้าว ที่อยู่ในระบบนิเวศน้ำจืดจำลอง
2. ขอบเขตเนื้อหา ติดตามการแพร่กระจายของสารเมตาบอไลต์ของเอนโคซัลเฟนที่ใช้ในการควบคุมหอยเชอรี่ โดยใช้เทคนิคเชิงนิเวศลิยร์ ได้แก่ เอนโคซัลเฟนซัลเฟตและเอนโคซัลเฟนไดออกไซด์ ใช้คาร์บอน-14 เป็นตัวติดตาม ทำการทดลอง ณ สถานที่ปฏิบัติการภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง 4 เดือน

3. ตัวแปรที่จะศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น ปริมาณสารเอนโดซัลแฟนซัลเฟตและเอนโดซัลแฟนไดออกไซด์ที่ใช้ในระบบนิเวศนาข้าวจำลอง

3.2 ตัวแปรตาม ระบบนิเวศในนาข้าวจำลอง ได้แก่ ดิน หอยเชอรี่ ต้นข้าว และน้ำ

3.3 ตัวแปรควบคุม ระดับน้ำในการทดลอง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เมตาบอไลต์ของเอนโดซัลแฟน (Endosulfan Metabolite) หมายถึง การสลายตัวของสารเอนโดซัลแฟนแล้วเกิดเป็นสารตัวใหม่ขึ้นมา ซึ่งมีพิษน้อยลงหรือมีพิษมากขึ้นกว่าเดิมเมื่อเข้าสู่สิ่งมีชีวิต สารที่สำคัญมี 2 ชนิด ซึ่งได้แก่ เอนโดซัลแฟนซัลเฟต และ เอนโดซัลแฟนไดออกไซด์

2. ระบบนิเวศนาข้าวจำลอง หมายถึง แบบจำลองนาข้าวที่สร้างขึ้นเลียนแบบการทดลองของ Fuhr (1982) เป็นบ่อปูนซีเมนต์ทรงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25 เมตร ความสูง 0.50 เมตร

3. เทคนิคเจนนิวเคลียร์ หมายถึง เทคนิคไอโซโทปรังสีที่ใช้ในการติดตามปริมาณสารพิษตกค้างที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้คาร์บอน-14 (C-14) เป็นส่วนใหญ่

4. หอยเชอรี่ หมายถึง เป็นหอยชนิดฝาเดียว มีรูปร่างคล้ายหอยโข่ง มีชื่อเรียกกันว่า หอยทากน้ำจืด หรือ หอยโข่งอเมริกาใต้ หรือหอยเป่าอื่อน้ำจืด มีชื่อสามัญว่า Golden Apple Snail ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pomacea canaliculata* (อดิศักดิ์ จูมวงษ์, 2543)