

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาความเป็นพิษของ เมนทอล ไทมอล และน้ำมันสะเดาต่อไร *T. clareae* ในห้องปฏิบัติการ

ศึกษาความเป็นพิษของสารโดยวิธีปล่อยสารให้ระเหยใน petridish (inhalation) ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง แล้วหาค่าความเป็นพิษ LC_{50} โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ Probit Analysis (Finney, 1971)

ผลการศึกษาพบว่าความเป็นพิษของ เมนทอล ไทมอล และน้ำมันสะเดาต่อไร *T. clareae* ในห้องปฏิบัติการที่ 24 ชั่วโมง มีค่า LC_{50} เท่ากับ 4.72 ppm, 1.23 ppm, และ 1.37 ppm ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าไทมอลเป็นพิษต่อไร *T. clareae* มากที่สุด และเมนทอลมีพิษต่อไร *T. clareae* น้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Imdorf และคณะ(1995) พบว่าไทมอลมีความเป็นพิษต่อไรวาร์ริวมากกว่าเมนทอล โดยที่ความเข้มข้นซึ่งฆ่าไรวาร์ริวเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์และไม่ทำอันตรายต่อผึ้งพันธุ์ในห้องปฏิบัติการมีค่าอยู่ระหว่าง 20-60 mg/L สำหรับเมนทอล และไทมอลมีค่าอยู่ระหว่าง 5-15 mg/L

ไทมอลมีพิษมากกว่าเมนทอลในหนูที่ให้โดยการกิน ค่า LD_{50} เท่ากับ 3180 mg/kg สำหรับเมนทอล และ LD_{50} เท่ากับ 980 mg/kg สำหรับไทมอล (Budavari, 1989) และได้มีการศึกษาความเป็นพิษของเมนทอลต่อ larva ผึ้ง Atkins (1993) ได้ศึกษาความเป็นพิษของเมนทอลต่อ larva ผึ้ง ค่า LD_{50} เท่ากับ 1000 μ g/larva Boontai (1994) ศึกษาความเป็นพิษของน้ำมันสะเดาต่อผึ้งมัมและผึ้งโพรง โดยวิธีหยดลงบนตัวผึ้งและวิธีผสมสารกับน้ำเชื่อมให้ผึ้งกิน และประเมินค่าความเป็นพิษในรูปของค่า LC_{50} ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าในผึ้งมัม LC_{50} เท่ากับ 32.57% (วิธีหยดลงบนตัวผึ้ง) และ 211.04% (วิธีผสมสารกับน้ำเชื่อมให้ผึ้งกิน) ในผึ้งโพรง LC_{50} เท่ากับ 38.03% (วิธีหยดลงบนตัวผึ้ง) และ 442.05% (วิธีผสมสารกับน้ำเชื่อมให้ผึ้งกิน)

ประนอม บัญญัติมนตรี (2538) ศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทย ต่อหนอนผีเสื้อกินใบไม้ขนาดใหญ่และหนอนผีเสื้อกินใบไม้ขนาดเล็ก โดยวิธีหาค่าการลงบนตัว หนอนพบว่า สารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทยไม่เป็นพิษโดยทางสัมผัสต่อหนอนผีเสื้อกินใบไม้ขนาดใหญ่และหนอนผีเสื้อกินใบไม้ขนาดเล็ก ส่วนวิธีผสมสารให้หนอนกินค่า LC_{50} (240 ชั่วโมง) ของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทยมีค่าเท่ากับ 4.14, 3.32, 10.48 % ต่อหนอนผีเสื้อกินใบไม้ขนาดใหญ่ ระยะที่ 3, 4, 5 ตามลำดับ ส่วนการทดลองในหนอนผีเสื้อกินใบไม้ขนาดเล็กมีค่าเท่ากับ 3.20, 2.47, 8.13 % ตามลำดับ

แม้ว่านักวิทยาศาสตร์จะทราบว่าเมมทอลสามารถฆ่าไรได้แต่ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีใครทราบว่าเมมทอลฆ่าไรได้อย่างไร (Eischen, 1996) สำหรับโทมอลนักวิทยาศาสตร์คาดว่าอาจจะมีผลต่อไรโดยลดความสามารถการสืบพันธุ์ของไรตัวเมีย (Ritter, 1981)

แต่จากการศึกษาเกี่ยวกับ detoxification enzyme ในแมลง Visetson (1991) พบว่า สารระเหยบางอย่างจะไป inhibit การทำงานของ monooxygenase ทำให้แมลงมีความอ่อนแอ ต่อสภาพแวดล้อม และตายในที่สุด

น้ำมันสะเดามีผลต่อแมลงและไรหลายประการเช่น Jilani และ Saxena(1990) รายงานว่าเมื่อใช้น้ำมันสะเดาที่มีความเข้มข้น $80 \mu\text{g} / \text{cm}^3$ สามารถขับไล่ยอดข้าวเปลือก *Rhyzopertha dominica* ได้มากกว่า 50% นอกจากนี้ น้ำมันสะเดามีผลยับยั้งการกินอาหารของไรส้มส้ม (citrus red mite) ไรแดง (two spotted spider mite) และเพลี้ยอ่อนของถั่ว (bean aphid) (Jacobson et al., 1978; Schauer and Schmutterer, 1981; Dimetry and Schmidt, 1992)

มีการศึกษาในห้องปฏิบัติการพบว่า น้ำมันสะเดามีแนวโน้มให้ผลดีต่อการป้องกันกำจัด ไรและตัวเต็มวัยของไรแดงอเมริกัน *Eutertranychus africanus* (Tucker) ซึ่งเป็นศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของส้มโอ (เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, 2537; เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, 2538)

จากการศึกษาของ Thanispong (1991) พบว่าสารสกัดจากเมล็ดสะเดาไทยไม่เป็นพิษ โดยทางสัมผัส แต่มีประสิทธิภาพในการไล่ (repellant) ไรแดง *Tetranychus hydrangeae* Rembol (1981) รายงานว่ากลไกการออกฤทธิ์ของสาร Azadirachtin จะไปรบกวนการสร้างและหลัง ฮอโมนที่เกี่ยวข้องกับการลอกคราบ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของแมลง

ประพิศ วงเทียม (2539) ศึกษาผลของสารสกัดสะเดาต่อระดับเอนไซม์กำจัดพิษของด้วงด้วง *Callosobruchus maculatus* Mariappan และคณะ (1983) รายงานว่าใช้น้ำมันสะเดาอินเดีย (neem oil) เข้มข้น 5 % ควบคุมเพลี้ยจักจั่นสีเขียว ให้อัตราการตาย 100 % ที่ 96 ชั่วโมง

2. การศึกษาประสิทธิภาพของเมนทอล ไทมอล และน้ำมันสะเดาในการป้องกันกำจัดไร *T. clareae* ในรังผึ้ง

ปรากฏว่า เมนทอลใช้ได้ผลกับไร *T. clareae* ในการใช้ครั้งแรก เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.6 พบว่าเมื่อเริ่มมีการใช้เมนทอลในการกำจัดไรครั้งแรก วันต่อมาจำนวนไรเฉลี่ยที่ตกลงบนตะแกรงตรวจไรจะมากขึ้น และเมื่อมีการใช้เมนทอลครั้งที่ 2 และ 3 จำนวนไรเฉลี่ยที่ตกลงบนตะแกรงมีความสัมพันธ์กับการใช้เมนทอลเพียงเล็กน้อย และเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายดักแด้ผึ้งเพิ่มขึ้นมากในสัปดาห์สุดท้ายของการทดลอง แสดงให้เห็นว่าเมนทอลมีประสิทธิภาพในการกำจัดไรเพียงเล็กน้อย

ไทมอลมีประสิทธิภาพในการกำจัดไร *T. clareae* ในรังผึ้งมากกว่าเมนทอล ซึ่งสอดคล้องกับการหาค่าความเป็นพิษของ เมนทอลและไทมอลในห้องปฏิบัติการ (ไทมอลมีพิษต่อไร *T. clareae* มากกว่าเมนทอล) เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.7 พบว่าเมื่อมีการนำไทมอลมาใช้ในวันต่อมาจำนวนไรเฉลี่ยที่ตกลงบนตะแกรงตรวจไรจะมากขึ้น ซึ่งจำนวนไรที่ตกลงบนตะแกรงมีความสัมพันธ์กับการใช้ไทมอล

น้ำมันสะเดาใช้ได้ผลกับไร *T. clareae* มากกว่าเมนทอลและไทมอล เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4.8 พบว่าเมื่อมีการใช้น้ำมันสะเดาในรังครั้งแรก วันต่อมาจำนวนไรเฉลี่ยที่ตกลงบนตะแกรงตรวจไรจะมากขึ้น และเมื่อมีการใช้น้ำมันสะเดาครั้งต่อมาจำนวนไรเฉลี่ยที่นับได้จากตะแกรงตรวจไรมีความสัมพันธ์กับการใช้น้ำมันสะเดา

การที่น้ำมันสะเดาใช้ได้ผลดีกับไร *T. clareae* มากกว่าเมนทอล และไทมอลอาจเป็นเพราะช่วงเวลาที่ทำการทดลองใช้สารในรังผึ้ง เป็นช่วงฤดูหนาว (เดือนพฤศจิกายน) อุณหภูมิไม่ร้อนมากนัก ทำให้การระเหยของเมนทอล และไทมอลไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร มีการศึกษาพบว่าอุณหภูมิมีผลต่อการใช้เมนทอล (Herbert et al., 1987) สอดคล้องกับ

Eischen (1996) รายงานว่าถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 60 °F จะขัดขวางการระเหยของเมนทอล Imdorf และคณะ(1995) รายงานว่าอุณหภูมิมีผลต่อการใช้ไทมอลในการกำจัดไร

เนื่องจากการใช้น้ำมันสะเดามีปัจจัยทางกายภาพมาเกี่ยวข้องเช่น แสงแดด และรังสีอุลตราไวโอเล็ต (ultraviolet) มีผลต่อการสลายตัวของสารออกฤทธิ์คือ Azadirachtin (Barnby et al., 1989) และสาร Azadirachtin จะสลายตัวได้เร็วที่อุณหภูมิสูง (ชัยพัฒน์ จิระธรรมจารี และคณะ, 2537) ซึ่งการใช้น้ำมันสะเดาในรังผึ้งไว้ในตอนเย็นที่มีแสงแดดน้อย อุณหภูมิไม่สูงจึงทำให้การใช้น้ำมันสะเดามีประสิทธิภาพ

3. ผลการวิเคราะห์ส่วนที่ตกค้างในน้ำผึ้ง

เมื่อเก็บน้ำผึ้งที่เสร็จสิ้นการทดลองมาวิเคราะห์ส่วนตกค้าง จากตารางที่ 4.6 พบว่ามีเมนทอลตกค้างในน้ำผึ้งเฉลี่ย 7.56 ppm โดยมีค่าระหว่าง 6.41 - 8.05 ppm ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Nelson และคณะ (1993) ได้วิเคราะห์เมนทอลที่ตกค้างในน้ำผึ้งจากรังผึ้งที่ใช้เมนทอลในการกำจัดไรต่อลมผึ้ง พบว่าในรังที่ใช้เมนทอล 60 กรัมและ 30 กรัม มีเมนทอลตกค้างในน้ำผึ้ง 6.2 ppm และ 0.8 ppm ตามลำดับ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Herbert และคณะ(1987) ใช้เมนทอลควบคุมไรต่อลมผึ้ง เมื่อนำน้ำผึ้งมาวิเคราะห์พบว่ารังที่ใช้เมนทอล มีเมนทอลตกค้าง 0 - 12.3 ppm และรังที่ไม่ใช้เมนทอล (รังควบคุม) มีสารเมนทอลตกค้าง 0.7- 3.3ppm Herbert คาดว่าการที่รังควบคุมมีเมนทอลตกค้างอาจเป็นเพราะผึ้งงานออกหาอาหารจากพืชจำพวกสะระแหน่ Liและคณะ(1993) ทดลองใช้เมนทอลเพื่อกำจัดไรต่อลมผึ้งพบว่า มีเมนทอลตกค้างในน้ำผึ้งและไขผึ้ง 18 ppm และ 2790 ppm ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.6 พบว่ามีไทมอลตกค้างในน้ำผึ้งเฉลี่ย 5.72 ppm โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 5.22 - 6.01 ppm ซึ่งสูงกว่าการทดลองของ Lodesani และคณะ (1992) ทดลองใช้ไทมอลกำจัดไรวารีวและหาสารตกค้างในน้ำผึ้งโดยวิธี Gas Chromatography พบว่าไทมอลตกค้างในน้ำผึ้งสูงสุด 1.5 ppm Imdorf และคณะ (1995) ทดลองใช้ Apilife VAR กำจัดไรวารีวซึ่ง Apilife VAR ประกอบด้วย ไทมอล, Eucalyptol , เมนทอล และแคมเฟอร์ (camphor) พบไทมอลตกค้างในน้ำผึ้ง 0.19 mg/kgซึ่งไม่เป็นพิษต่อผู้บริโภคเพราะองค์การอนามัยโลก (WHO) อนุญาต ให้ไทมอลตกค้างในอาหารได้ไม่เกิน 50 mg/kg

จากตารางที่ 4.6 พบว่าน้ำผึ้งจากรังที่ใช้ น้ำมันสะเดากำจัดไรมี Azadirachtin ตกค้างเฉลี่ย 0.16 ppm โดยมีค่าระหว่าง 0.04 - 0.51 ppm ซึ่งการยกคอนขึ้นฉีดอาจมีผลทำให้มี Azadirachtin ตกค้างในน้ำผึ้งเพราะน้ำมันสะเดาอาจสัมผัสกับน้ำผึ้งโดยตรง การที่ Azadirachtin ตกค้างในน้ำผึ้งไม่มากนักอาจเป็นเพราะปัจจัยทางกายภาพเช่น แสงแดด และรังสีอุลตราไวโอเล็ต (ultraviolet) มีผลต่อการสลายตัวของ Azadirachtin (Barnby et al., 1989) และ Azadirachtin สลายตัวได้เร็วที่อุณหภูมิสูง (ชัยพัฒน์ จิระธรรมจारी และคณะ, 2537)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย