

บทที่ 4

ผลของการวิจัย

ผลการทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ต่อการตายของหนอน การพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้และการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัย

1.1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ต่อการตายของหนอน

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเหง้าดอกตี่ง พบว่าในช่วงวันแรกของการทดลอง (ตารางที่ 4.1 ภาพที่ 4.1-4.2) สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยน้ำทำให้หนอนตาย 40% ซึ่งสูงสุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดจากพืชสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ด้วยน้ำทั้งหมด เช่นเดียวกับสารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยเอทานอลซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนสูงสุด 35% แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดด้วยเอทานอลเช่นกัน ได้แก่ ใบขอบชะนางแดง (32.5%) เหง้าเต่าเกียด (32.5%) เถาและรากถอบแถบน้ำ (32.5%) รากหนอนตายหยาก (32.5%) ใบชะอม (30%) เหง้าท้ายายม่อม (20%) ส่วนสารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยเฮกเซนมีประสิทธิภาพ 15% ซึ่งต่ำกว่าสารสกัดด้วยน้ำและเอทานอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงวันที่ 2 ของการทดลอง (ตารางที่ 4.2 ภาพที่ 4.3-4.4) สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยน้ำและเอทานอลมีประสิทธิภาพในการทำลายหนอนเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงถึงระดับ 75% และ 90% ตามลำดับ สูงกว่าสารสกัดจากพืชสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยเฮกเซนมีประสิทธิภาพต่ำมาก (20%) ในการทดลองวันที่ 3 (ตารางที่ 4.3 ภาพที่ 4.5-4.6) พบว่าสารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยน้ำและเอทานอลยังคงมีประสิทธิภาพในการทำลายหนอนสูงสุด ทำให้หนอนตายถึง 90% และ 100% ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าสารสกัดจากพืชสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงวันที่ 4 (ตารางที่ 4.4 ภาพที่ 4.7-4.8) สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยน้ำและเอทานอลทำให้หนอนตายสูงสุด (92.5 และ 100%) โดยสารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยน้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสารสกัดจากพืชสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ด้วยน้ำทั้งหมด ส่วนสารสกัดด้วยเอทานอลไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเถาและรากถอบแถบน้ำ (77.5%) และรากหนอนตายหยาก (80%) และพบว่าในวันที่ 5 ของการทดลอง (ตารางที่ 4.5 ภาพที่ 4.9-4.10) สารสกัดจากเหง้า

ดองดิ่งด้วยน้ำและเอทานอลมีประสิทธิภาพสูงสุดโดยทำให้หนอนตายได้ทั้งหมด 100% แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยน้ำและเอทานอลสามารถทำให้แมลงตาย 100% ในช่วงที่เป็นตัวหนอน และเมื่อศึกษาระยะเวลาที่สารสกัดทำให้หนอนตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LT₅₀) ตามตารางที่ 4.6 พบว่าสารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยเอทานอลมี LT₅₀ ต่ำสุด เท่ากับ 1.26 วัน รองลงมาคือสารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยน้ำ (1.55 วัน) ส่วนสารสกัดด้วยเฮกเซนนั้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่า จะเห็นได้จากในวันที่ 5 ของการทดลองทำให้หนอนตายเพียง 42.5% สามารถยับยั้งการพัฒนาคืบคลานเป็นดักแด้ และยับยั้งการพัฒนาคืบคลานเป็นตัวเต็มวัยได้ 82.5% และ 28.6% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7-4.8)

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อม พบว่าในช่วงวันแรก (ตารางที่ 4.1 ภาพที่ 4.1-4.2) ของการทดลองสารสกัดด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน มีประสิทธิภาพต่ำในการฆ่าหนอน (10, 20 และ 25%) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติระหว่างกัน และไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดพืชสมุนไพรชนิดอื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบการสกัดด้วยตัวทำละลายเดียวกัน (ยกเว้นสารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยน้ำ และสารสกัดจากใบเหลียงด้วยเฮกเซน) ในช่วงวันที่ 2 (ตารางที่ 4.2 ภาพที่ 4.3-4.4) สารสกัดด้วยเฮกเซนทำให้หนอนตายเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงอยู่ในระดับ 52.5% สูงกว่าสารสกัดด้วยน้ำและเอทานอลซึ่งมีอัตราการตาย 15 และ 27.5% ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าใกล้เคียงกับสารสกัดจากเต่าเกียด (50%) และเถาว์ลย์เปรียง (42.5%) ในวันที่ 3 ของการทดลอง (ตารางที่ 4.3 ภาพที่ 4.5-4.6) สารสกัดด้วยเอทานอลและเฮกเซนทำให้หนอนตายเพิ่มเป็น 65 และ 70% ตามลำดับ สูงกว่าสารสกัดด้วยน้ำ (42.5%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเฮกเซนซึ่งให้อัตราการตายสูงสุดในวันที่ 3 ของการทดลองนั้นพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดด้วยเฮกเซนจากเหง้าเต่าเกียด (60%) รากหนอนตายหยาก (55%) และใบขอบชะนางแดง (52.5%) ส่วนสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอลพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนต่ำกว่าสารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยเอทานอล (100%) ตามที่กล่าวมาแล้ว แต่มีค่าใกล้เคียงกับเถาและรากถอบแถบน้ำ (60%) และรากหนอนตายหยาก (75%) ซึ่งสกัดด้วยเอทานอลเช่นกัน ในช่วงวันที่ 4 ของการทดลอง (ตารางที่ 4.4 ภาพที่ 4.7-4.8) สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเฮกเซนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับ 85% ซึ่งสูงกว่าสารสกัดสมุนไพรอื่น ๆ ที่สกัดด้วยเฮกเซนเช่นกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยน้ำและเอทานอล (65 และ 70%) พบว่าสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยน้ำและเอทานอลให้อัตราการตายของหนอนต่ำกว่าสารสกัดจากเหง้าดองดิ่งที่สกัดด้วยตัวทำละลายเหมือนกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอลซึ่งมี

เปอร์เซ็นต์การตาย 70% ใกล้เคียงกับสารสกัดจากรากหนอนตายหยาก (80%) เถาและรากถอบแถบน้ำ (77.5%) ที่สกัดด้วยเอทานอลเช่นกัน ในช่วงวันที่ 5 ของการทดลอง (ตารางที่ 4.5 ภาพที่ 4.9-4.10) พบว่าสารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเฮกเซนมีประสิทธิภาพทำลายหนอนได้ 100% ซึ่งสูงกว่าสารสกัดของสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ที่สกัดด้วยเฮกเซนเช่นกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยน้ำและเอทานอลมีเปอร์เซ็นต์การตายต่ำกว่า (80 และ 85%) อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกันและไม่มี ความแตกต่างทางสถิติกับสารสกัดจากเหง้าดอกดิ่งที่สกัดด้วยตัวทำละลายเหมือนกัน จะเห็นได้ว่าสารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเฮกเซนสามารถทำให้แมลงตายได้หมด 100% ในช่วงที่เป็นตัวหนอน และพบว่ามี LT_{50} เท่ากับ 2.18 วัน ส่วนสารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยน้ำและเอทานอลมีประสิทธิภาพการฆ่าหนอนต่ำกว่า มี LT_{50} เท่ากับ 3.46 และ 2.88 วันตามลำดับ (ตามตารางที่ 4.6) และสามารถยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้ 100% (ตารางที่ 4.7)

สำหรับสารสกัดจากรากหนอนตายหยาก พบว่าในช่วงวันแรกของการทดลอง (ตารางที่ 4.1 ภาพที่ 4.1-4.2) สารสกัดด้วยตัวทำละลาย น้ำและเฮกเซนมีประสิทธิภาพทำให้หนอนตายต่ำ (20%) แต่สารสกัดด้วยเอทานอลมีเปอร์เซ็นต์การตาย 32.5% ซึ่งสูงใกล้เคียงกับสารสกัดด้วยเอทานอลจากเหง้าดอกดิ่ง (35%) ใบขอบชะนางแดง เหง้าเต่าเกียด เถาและรากถอบแถบน้ำ และรากหนอนตายหยาก ที่มีเปอร์เซ็นต์การตาย 32.5% เท่ากัน และใบชะอม (30%) พบว่าตั้งแต่วันที่ 2 ถึงวันที่ 5 ของการทดลอง (ตารางที่ 4.2-4.5 ภาพที่ 4.3-4.10) สารสกัดด้วยเอทานอลยังคงมีประสิทธิภาพสูงกว่าสารสกัดด้วยน้ำและเอทานอล โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายระหว่าง 67.5-80% สำหรับในวันที่ 2, 3 และ 4 ของการทดลอง สารสกัดด้วยเอทานอลทำให้หนอนตาย 67.5, 75 และ 80% ตามลำดับมากกว่าสารสกัดด้วยน้ำ (22.5, 32.5 และ 32.5%) และเฮกเซน (32.5, 55.0 และ 60.0%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนต่ำกว่าสารสกัดจากเหง้าดอกดิ่งด้วยเอทานอล (90, 100%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามที่กล่าวมาแล้ว ส่วนในวันที่ 5 ของการทดลอง สารสกัดด้วยเอทานอล (80%) มีแนวโน้มทำให้อัตราการตายของหนอนสูงกว่าสารสกัดด้วยเฮกเซน (65%) แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่ามีอัตราการตายใกล้เคียงกับสารสกัดจากเถาและรากถอบแถบน้ำ (82.5%) และเหง้าทำยายม่อม (85%) ที่สกัดด้วยเอทานอลเช่นกัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด พบว่าสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอลซึ่งแสดงค่า LT_{50} 2.14 วัน มีประสิทธิภาพการฆ่าหนอนได้ดีกว่าสารสกัดด้วยน้ำและเฮกเซน (5.13 และ 3.40 วัน) (ตารางที่ 4.6) และพบว่ามี

สามารถยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้ 85% ยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัยได้ 50% (ตามตารางที่ 4.7-4.8)

สำหรับสารสกัดด้วยเอทานอลและรากถอบแถบน้ำด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด พบว่ามีลักษณะใกล้เคียงกับสารสกัดจากรากหนอนตายหยาก โดยตั้งแต่วันที่ 2, 3, 4 และ 5 ของการทดลอง (ตารางที่ 4.2-4.5 ภาพที่ 4.3-4.10) สารสกัดด้วยเอทานอลทำให้หนอนตายระหว่าง 52.5, 60, 77.5 และ 82.5% มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนสูงกว่าสารสกัดด้วยน้ำ (5.0-50.0%) และเฮกเซน (27.5-50.0%) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบในช่วงการทดลองเดียวกัน มีค่า LT_{50} 2.47 วัน ซึ่งสูงกว่าสารสกัดจากรากหนอนตายหยาก ขณะที่สารสกัดด้วยน้ำและเฮกเซนมีค่า LT_{50} 4.68 วัน และ 4.67 วัน ตามลำดับ และพบว่าสารสกัดด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการพัฒนาเป็นดักแด้ และยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัยได้ 87.5% และ 80.0% ตามลำดับ (ตามตารางที่ 4.7-4.8)

สารสกัดจากสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ได้แก่ สารสกัดจากใบขอบชะนางแดง ใบชะพลู ใบชะอม เหง้าเต่าเกียด เถาและรากเถาวัลย์เปรียง และใบเหลียง มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนค่อนข้างน้อย จะเห็นได้จากในช่วงวันที่ 5 ของการทดลอง สารสกัดด้วยน้ำทำให้หนอนตายอยู่ระหว่าง 35-50% ซึ่งต่ำกว่าสารสกัดจากเหง้าดอกตึงและเหง้าทำายาม่อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สารสกัดด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพการทำลายหนอนอยู่ระหว่าง 32.5-57.5% ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดจากเหง้าดอกตึง เหง้าทำายาม่อมและรากหนอนตายหยาก สารสกัดด้วยเฮกเซนมีอัตราการตายของหนอนตาย 32.5-70% ซึ่งต่ำกว่าสารสกัดเหง้าทำายาม่อม (100%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.1

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 1 ของการทดลอง

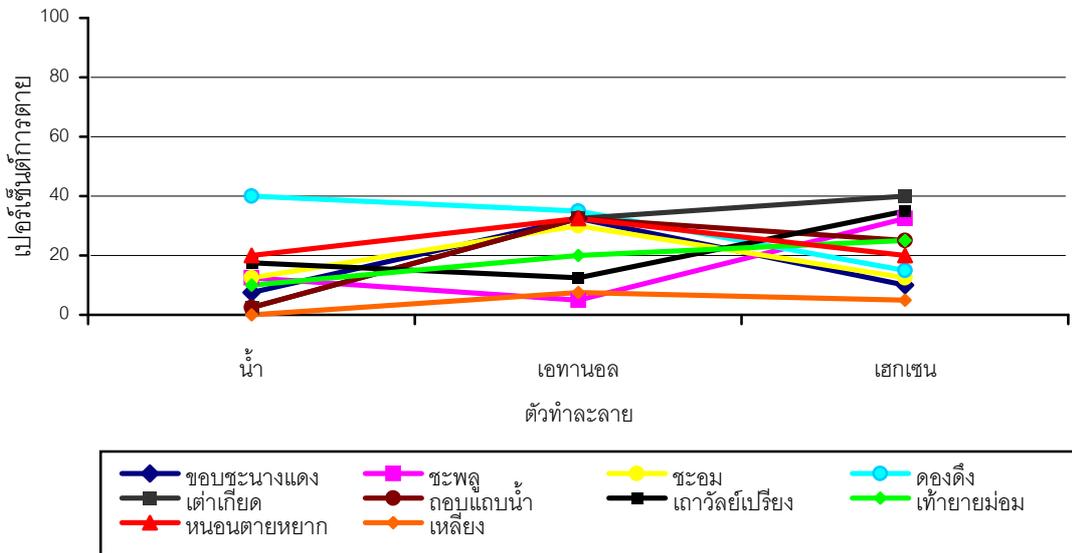
สมุนไพร	ส่วนของสมุนไพรที่ใช้ทำสารสกัด	เปอร์เซ็นต์การตาย			
		ตัวทำละลาย			เฉลี่ย
		น้ำ	เอทานอล	เฮกเซน	
ขอบชะนางแดง	ลำต้นและใบ	7.5 ^{bc1} (b) ^{2/}	32.5 ^a (a)	10.0 ^{de} (b)	16.63
ชะพลู	ใบ	12.5 ^{bc} (b)	5.0 ^c (b)	32.5 ^{abc} (a)	16.63
ชะอม	ใบ	12.5 ^{bc} (b)	30.0 ^{ab} (a)	12.5 ^{de} (b)	18.38
ดองดึง	เหง้า	40.0 ^a (a)	35.0 ^a (a)	15.0 ^{cde} (b)	30.00
เต่าเกียด	เหง้า	2.5 ^{bc} (b)	32.5 ^a (a)	40.0 ^a (a)	25.00
ถอบแถบน้ำ	เถาและราก	2.5 ^{bc} (b)	32.5 ^a (a)	25.0 ^{abcd} (a)	20.00
เถาวัลย์เปรียง	เถาและราก	17.5 ^{bc} (b)	12.5 ^{bc} (b)	35.0 ^{ab} (a)	21.63
เท้ายาม่ม่อม	เหง้า	10.0 ^{bc} (a)	20.0 ^{abc} (a)	25.0 ^{abcd} (a)	18.38
หนอนตายหยาก	ราก	20.0 ^b (a)	32.5 ^a (a)	20.0 ^{bcde} (a)	24.13
เหลียง	ใบ	0.0 ^c (a)	7.5 ^c (a)	5.0 ^e (a)	4.13
เฉลี่ย		12.50	24.00	22.00	
C.V. (%)					68.2

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

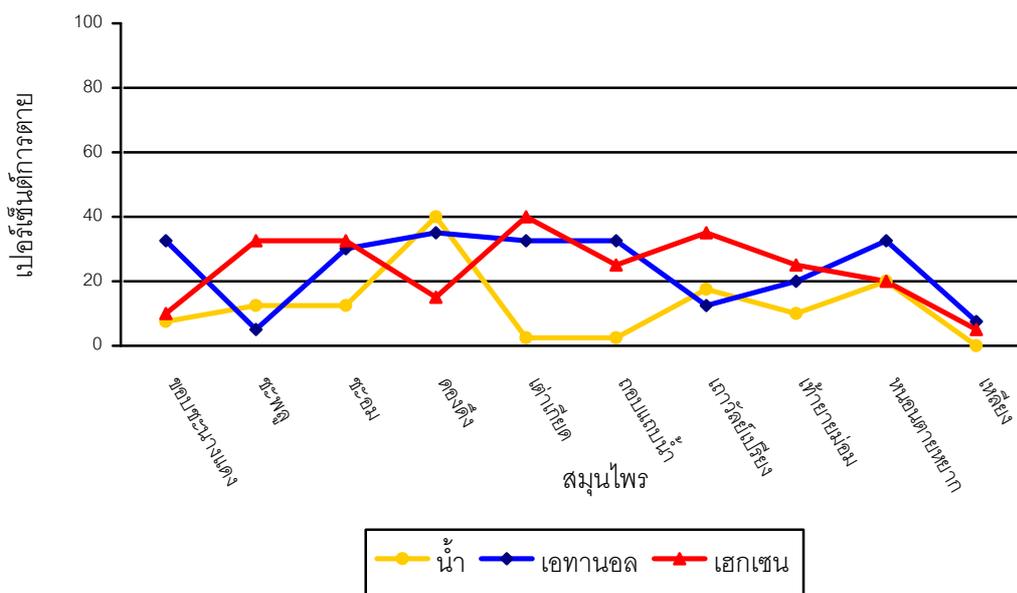
ภาพที่ 4.1

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทุ้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 1 ของการทดลอง



ภาพที่ 4.2

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทุ้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน จากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 1 ของการทดลอง



ตารางที่ 4.2

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ
ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 2 ของการทดลอง

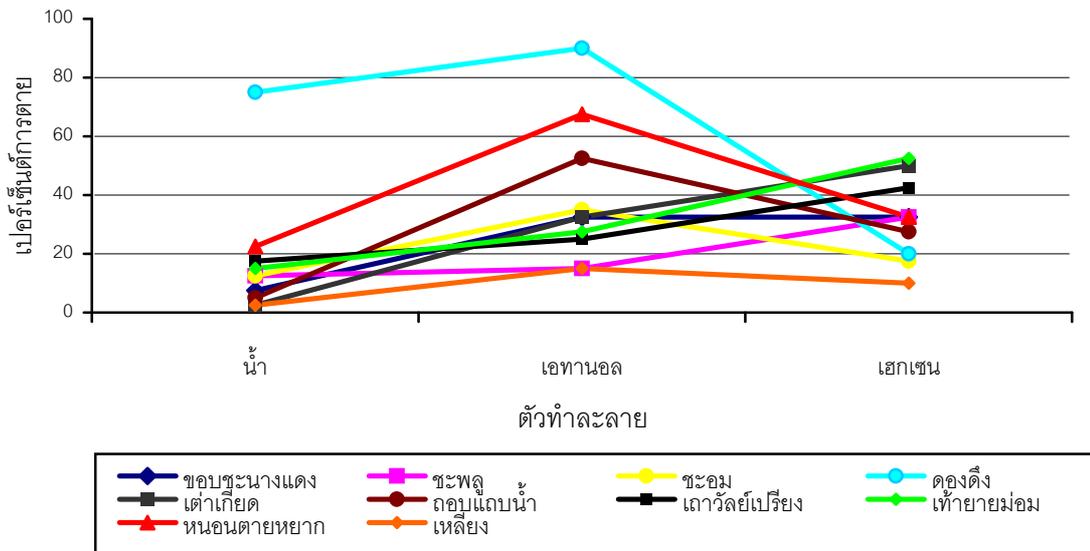
สมุนไพร	ส่วนของ สมุนไพรที่ใช้ ทำสารสกัด	เปอร์เซ็นต์การตาย			
		ตัวทำลาย			
		น้ำ	เอทานอล	เฮกเซน	เฉลี่ย
ขอบชะนางแดง	ลำต้นและใบ	7.5 ^{b 1/ (b) 2/}	32.5 ^{d (a)}	32.5 ^{bcd (a)}	24.17
ชะพลู	ใบ	12.5 ^{b (b)}	15.0 ^d	32.5 ^{bcd (a)}	20.00
ชะอม	ใบ	12.5 ^{b (b)}	35.0 ^{cd (a)}	17.5 ^{de (ab)}	21.67
คองคิง	เหง้า	75.0 ^{a (a)}	90.0 ^{a (a)}	20.0 ^{de (b)}	61.67
เต่าเกียด	เหง้า	2.5 ^{b (b)}	32.5 ^{d (a)}	50.0 ^{ab (a)}	28.33
ถอบแถบน้ำ	เถาและราก	5.0 ^{b (c)}	52.5 ^{bc (a)}	27.5 ^{cde (b)}	28.88
เถาว์ลัยเบรียง	เถาและราก	17.5 ^{b (b)}	25.0 ^{d (ab)}	42.5 ^{abc (a)}	28.33
เท้ายาม่อม	เหง้า	15.0 ^{b (b)}	27.5 ^{d (b)}	52.5 ^{a (a)}	31.67
หนอนตายหยาก	ราก	22.5 ^{b (b)}	67.5 ^{b (a)}	32.5 ^{bcd (b)}	40.83
เห็ดยาง	ใบ	2.5 ^{b (a)}	15.0 ^{d (a)}	10.0 ^{e (a)}	9.17
เฉลี่ย		17.25	39.25	31.75	
C.V. (%)					49.80

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

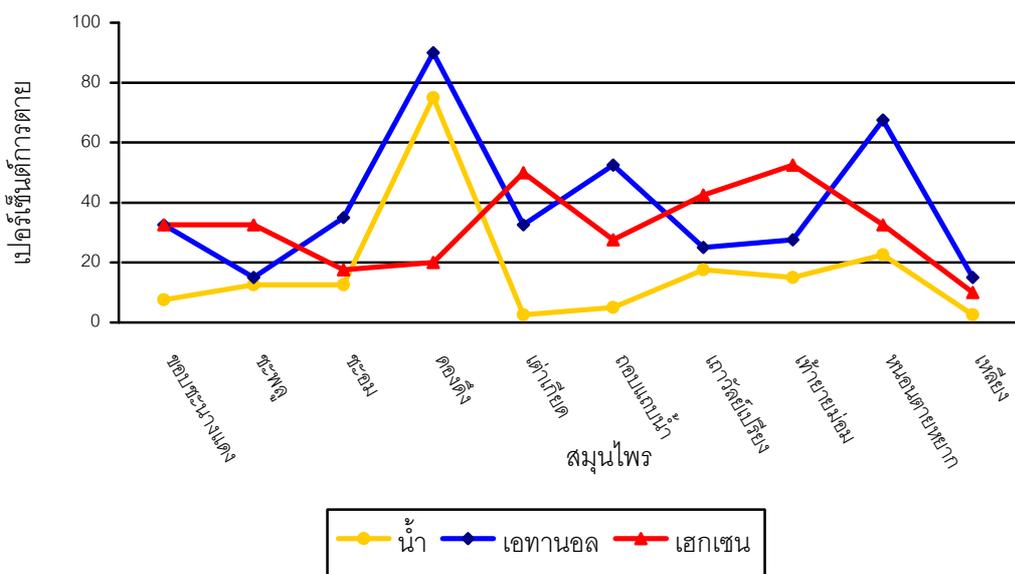
ภาพที่ 4.3

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทุ้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 2 ของการทดลอง



ภาพที่ 4.4

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทุ้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน จากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 2 ของการทดลอง



ตารางที่ 4.3

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 3 ของการทดลอง

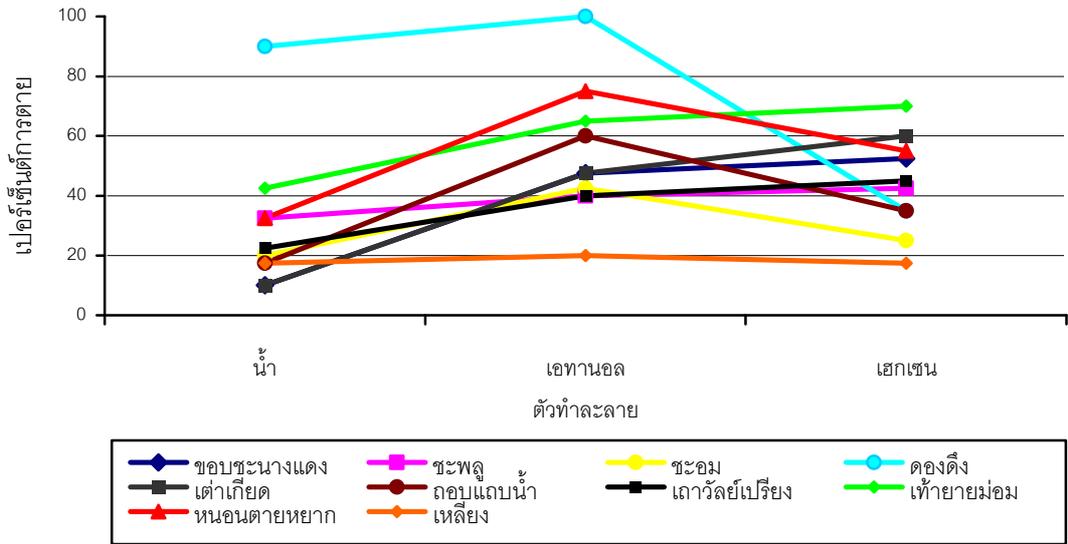
สมุนไพร	ส่วนของสมุนไพรที่ใช้ทำสารสกัด	เปอร์เซ็นต์การตาย			เฉลี่ย
		ตัวทำละลาย			
		น้ำ	เอทานอล	เฮกเซน	
ขอบชะนางแดง	ลำต้นและใบ	10.0 ^{d1/ (b)2/}	47.5 ^{cde (a)}	52.5 ^{abc (a)}	36.63
ชะพลู	ใบ	32.5 ^{bc (a)}	40.0 ^{e (a)}	42.5 ^{bcd (a)}	38.38
ชะอม	ใบ	20.0 ^{cd (b)}	42.5 ^{de (a)}	25.0 ^{de (b)}	29.13
คองคิง	เหง้า	90.0 ^{a (a)}	100.0 ^{a (a)}	35.0 ^{cde (b)}	75.00
เต่าเกียด	เหง้า	10.0 ^{d (b)}	47.5 ^{cde (a)}	60.0 ^{ab (a)}	39.17
ถอบแถบน้ำ	เถาและราก	17.5 ^{cd (c)}	60.0 ^{bcd (a)}	35.0 ^{cde (b)}	37.50
เถาวัลย์เปรียง	เถาและราก	22.5 ^{cd (b)}	40.0 ^{e (a)}	45.0 ^{bc (a)}	35.88
เท้าขายม่อม	เหง้า	42.5 ^{b (b)}	65.0 ^{bc (a)}	70.0 ^{a (a)}	59.13
หนอนตายหยาก	ราก	32.5 ^{bc (c)}	75.0 ^{b (a)}	55.0 ^{ab (b)}	54.13
เหลียง	ใบ	17.5 ^{cd (a)}	20.0 ^{f (a)}	17.5 ^{e (a)}	18.38
เฉลี่ย		29.50	53.75	43.75	
C.V. (%)					31.98

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

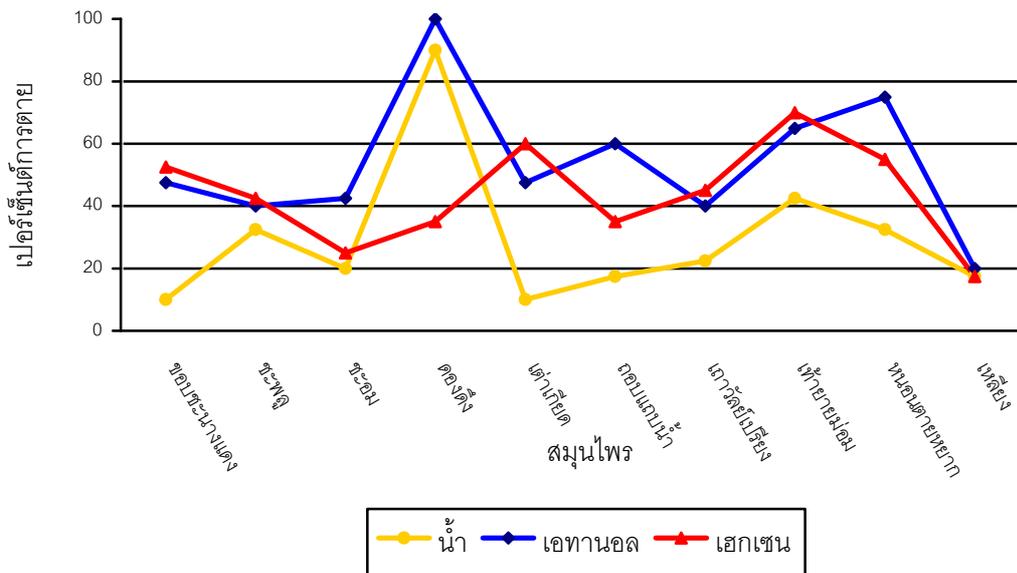
ภาพที่ 4.5

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 3 ของการทดลอง



ภาพที่ 4.6

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัด ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน จากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 3 ของการทดลอง



ตารางที่ 4.4

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ
ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 4 ของการทดลอง

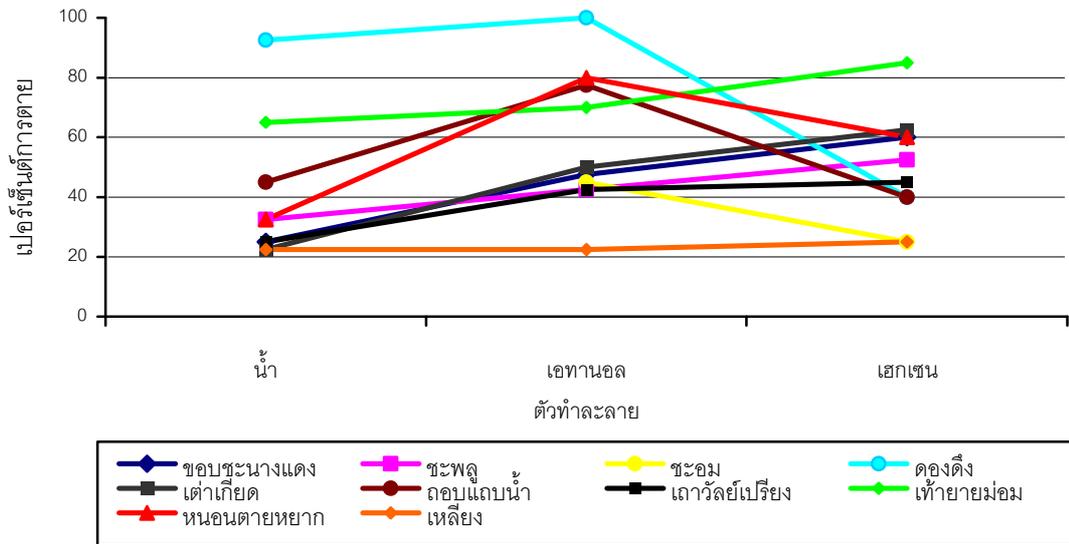
สมุนไพร	ส่วนของ สมุนไพรที่ใช้ ทำสารสกัด	เปอร์เซ็นต์การตาย			
		ตัวทำละลาย			
		น้ำ	เอทานอล	เฮกเซน	เฉลี่ย
ขอบชะนางแดง	ลำต้นและใบ	25.0 ^{cd 1/ (b) 2/}	47.5 ^{d (a)}	60.0 ^{b (a)}	44.13
ชะพลู	ใบ	32.5 ^{cd (a)}	42.5 ^{de (a)}	52.5 ^{b (a)}	42.50
ชะอม	ใบ	25.0 ^{cd (ab)}	45.0 ^{d (a)}	22.5 ^{d (b)}	30.88
ดองดึง	เหง้า	92.5 ^{a (a)}	100.0 ^{a (a)}	40.0 ^{bcd (b)}	77.50
เต่าเกียด	เหง้า	22.5 ^{d (b)}	50.0 ^{cd (a)}	62.5 ^{b (a)}	45.00
ถอบแถบน้ำ	เถาและราก	45.0 ^{bc (b)}	77.5 ^{b (a)}	40.0 ^{bcd (b)}	54.13
เถาว์ลัยเปรี๊ยะ	เถาและราก	25.0 ^{cd (a)}	42.5 ^{de (a)}	45.0 ^{bc (a)}	37.50
เท้ายายม่อม	เหง้า	65.0 ^{b (a)}	70.0 ^{bc (a)}	85.0 ^{a (a)}	73.38
หนอนตายหยาก	ราก	32.5 ^{cd (b)}	80.0 ^{ab (a)}	60.0 ^{b (a)}	57.50
เหลียง	ใบ	22.5 ^{d (a)}	22.5 ^{e (a)}	25.0 ^{cd (a)}	23.38
เฉลี่ย		38.75	57.75	49.25	
C.V. (%)					33.41

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

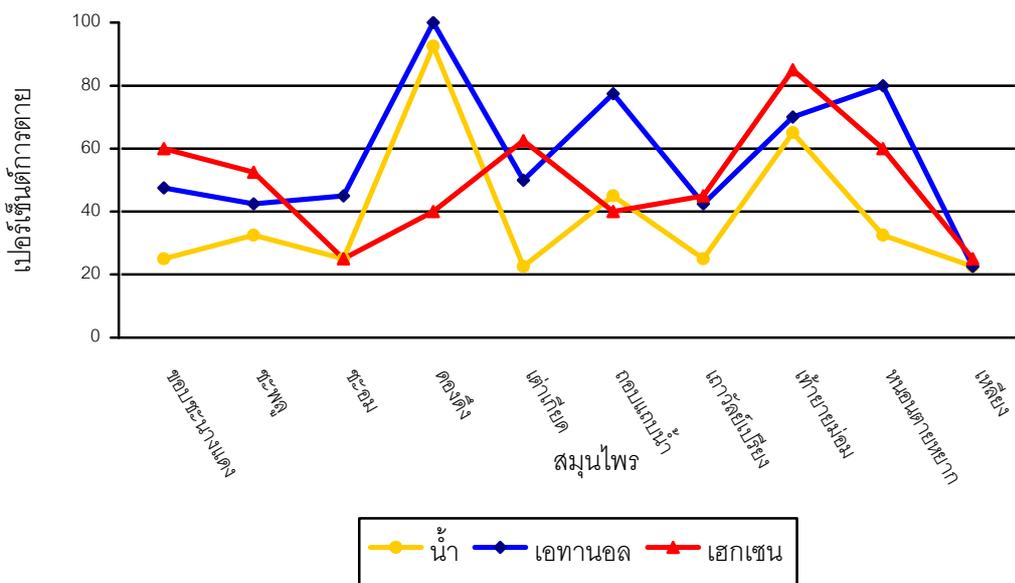
ภาพที่ 4.7

เปอร์เซ็นต์ของการตายหนอนกระทุ้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 4 ของการทดลอง



ภาพที่ 4.8

เปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทุ้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน จากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 4 ของการทดลอง



ตารางที่ 4.5

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ
ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 5 ของการทดลอง

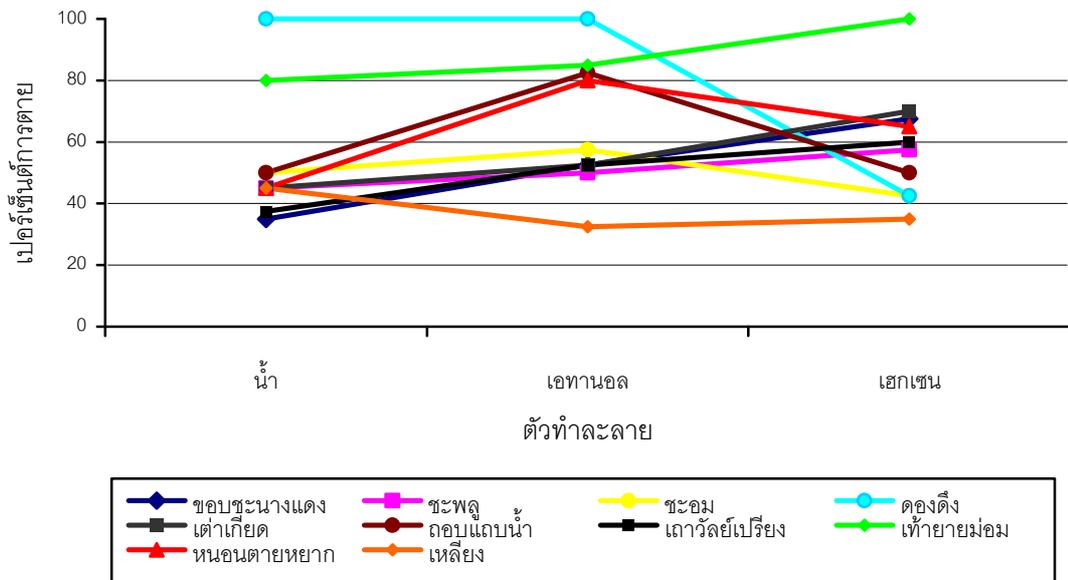
สมุนไพร	ส่วนของ สมุนไพรที่ใช้ ทำสารสกัด	เปอร์เซ็นต์การตาย			
		ตัวทำลาย			
		น้ำ	เอทานอล	เฮกเซน	เฉลี่ย
ขอบชะนางแดง	ลำต้นและใบ	35.0 ^{b 1/ (b) 2/}	52.5 ^{c (ab)}	67.5 ^{bc (a)}	51.63
ชะพลู	ใบ	45.0 ^{b (a)}	50.0 ^{c (a)}	57.5 ^{bcd (a)}	50.88
ชะอม	ใบ	50.0 ^{b (a)}	57.5 ^{bc (a)}	42.5 ^{cd (a)}	50.00
คองคิง	เหง้า	100.0 ^{a (a)}	100.0 ^{a (a)}	42.5 ^{cd (b)}	80.88
เต่าเกียด	เหง้า	45.0 ^{b (b)}	52.5 ^{c (ab)}	70.0 ^{b (a)}	55.88
ถอบแถบน้ำ	เถาและราก	50.0 ^{b (b)}	82.5 ^{a (a)}	50.0 ^{bcd (b)}	60.88
เถาว์ลย์เปรี๊ยะ	เถาและราก	37.5 ^{b (a)}	52.5 ^{c (a)}	60.0 ^{bcd (a)}	50.00
เท้ายาม่อม	เหง้า	80.0 ^{a (a)}	85.0 ^{a (a)}	100.0 ^{a (a)}	88.38
หนอนตายหยาก	ราก	45.0 ^{b (b)}	80.0 ^{ab (a)}	65.0 ^{bc (ab)}	63.38
เห็ดยาง	ใบ	45.0 ^{b (a)}	32.5 ^{c (a)}	35.0 ^{d (a)}	37.50
เฉลี่ย		53.25	64.50	59.00	
C.V. (%)					33.41

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตาม
วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

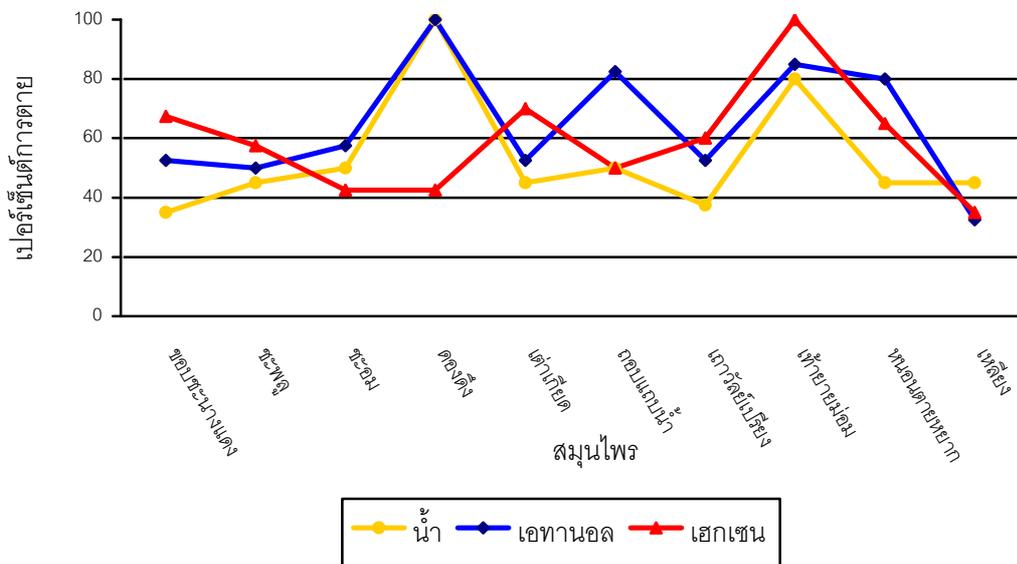
ภาพที่ 4.9

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระตุ้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 5 ของการทดลอง



ภาพที่ 4.10

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระตุ้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัด ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน จากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 5 ของการทดลอง



เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่สารสกัดทำให้หนอนตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LT_{50}) ตามตารางที่ 4.6 พบว่าสารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพฆ่าหนอนสูงสุดมีค่า LT_{50} ต่ำสุดเท่ากับ 1.26 วัน รองลงมาคือ สารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยน้ำ (1.55 วัน) ส่วนสารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยเฮกเซนมีประสิทธิภาพฆ่าหนอนต่ำมีค่า LT_{50} 4.97 วัน สำหรับสารสกัดจากเหง้าทำยายม่อม พบว่าสารสกัดด้วยเฮกเซนและเอทานอล มีค่า LT_{50} เท่ากับ 2.18 และ 2.88 วัน ตามลำดับ มีประสิทธิภาพฆ่าหนอนได้ดีกว่าสารสกัดด้วยน้ำ (3.46 วัน) และพบว่าสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอลมีค่า LT_{50} 2.14 วัน ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพการฆ่าหนอนได้ดีกว่าสารสกัดด้วยน้ำและเฮกเซน (5.13 และ 3.40 วัน) เช่นเดียวกับสารสกัดจากเถาและรากถอบแถบน้ำซึ่งการสกัดด้วยเอทานอล (2.47 วัน) ทำให้หนอนตายได้ดีกว่าการสกัดด้วยน้ำ (4.68 วัน) และเฮกเซน (4.67 วัน) และยังพบว่าสารสกัดจากใบขอบชะนางแดง ใบชะพลู เหง้าเต่าเกียด และเถาและรากเถาวัลย์เปรียงด้วยเฮกเซน มีค่า LT_{50} เท่ากับ 3.46, 3.84, 2.78 และ 3.77 วัน ตามลำดับ ด้วยเอทานอล (4.05, 4.48, 3.98 และ 4.38 วัน) แสดงประสิทธิภาพการฆ่าหนอนได้ดีกว่าการสกัดด้วยน้ำ (6.12, 5.12, 5.32 และ 6.30 วัน) สารสกัดจากใบชะอมด้วยเอทานอล มีค่า LT_{50} เท่ากับ 4.01 วัน ฆ่าหนอนได้ดีกว่าสารสกัดด้วยน้ำและเฮกเซนซึ่งแสดงค่า LT_{50} เท่ากับ 5.34 และ 5.67 วันตามลำดับ และพบว่าสารสกัดจากใบเหลียงด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนต่ำสุด มีค่า LT_{50} เท่ากับ 6.39 วัน

ตารางที่ 4.6

เวลาที่สารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ สกัดด้วยน้ำ เอทานอลและเฮกเซน
ความเข้มข้น 10% ทำให้หนอนกระพุ่มักวัย 3 ตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LT₅₀)

พืชสมุนไพร	ส่วนของสมุนไพร ที่ใช้ทำสารสกัด	ตัวทำละลาย	LT ₅₀ (วัน)
ขอบชะนางแดง	ลำต้นและใบ	น้ำ	6.12
		เอทานอล	4.05
		เฮกเซน	3.46
ชะพลู	ใบ	น้ำ	5.12
		เอทานอล	4.48
		เฮกเซน	3.84
ชะอม	ใบ	น้ำ	5.34
		เอทานอล	4.01
		เฮกเซน	5.67
ดองดึง	เหง้า	น้ำ	1.55
		เอทานอล	1.26
		เฮกเซน	4.97
เต่าเกียด	เหง้า	น้ำ	5.32
		เอทานอล	3.98
		เฮกเซน	2.78
ถอบแถบน้ำ	เถาและราก	น้ำ	4.68
		เอทานอล	2.47
		เฮกเซน	4.67
เถาวัลย์เปรียง	เถาและราก	น้ำ	6.30
		เอทานอล	4.38
		เฮกเซน	3.77
เท้ายายม่อม	เหง้า	น้ำ	3.46
		เอทานอล	2.88
		เฮกเซน	2.18
หนอนตายหยาก	ราก	น้ำ	5.23
		เอทานอล	2.14
		เฮกเซน	3.40
เหลียง	ใบ	น้ำ	5.16
		เอทานอล	6.39
		เฮกเซน	5.92

เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างตัวทำละลายและชนิดของสมุนไพรต่อการตายของ หนอน ตั้งแต่วันที่ 1-5 วันของการทดลอง (ตารางที่ 4.1-4.5) และระยะเวลาที่สารสกัดทำให้หนอน ตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LT_{50}) ตามตารางที่ 4.6 พบว่าสารสกัดจากเหง้าของดิงด้วยเอทานอลมี ประสิทธิภาพสูงสุดโดยทำให้หนอนตายมากที่สุดตั้งแต่ในวันที่ 2 ของการทดลอง และหนอนตาย ทั้งหมด 100% ในวันที่ 3 ของการทดลองมีค่า LT_{50} ต่ำสุด เท่ากับ 1.26 วัน สำหรับสารสกัดจาก เหง้าของดิงด้วยน้ำทำให้หนอนตายมากที่สุดในวันแรกของการทดลอง ทำให้หนอนตายมากกว่า สารสกัดจากเหง้าของดิงด้วยเอทานอล และหนอนตายทั้งหมด 100% ในวันที่ 5 ของการทดลอง มี ค่า LT_{50} เท่ากับ 1.55 วัน การใช้เฮกเซนเป็นตัวทำละลายของสารสกัดจากเหง้าของดิงพบว่า มี ประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนตัว สำหรับสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเฮกเซนมีแนวโน้มฆ่า หนอนได้ดีกว่าสารสกัดด้วยเอทานอลและน้ำตั้งแต่วันแรกของการทดลอง และสามารถทำให้หนอน ตายได้ทั้งหมด 100% ในวันที่ 5 ของการทดลอง (LT_{50} เท่ากับ 2.18 วัน) ส่วนสารสกัดจากเหง้า ท้ายายม่อมด้วยเอทานอลฆ่าหนอนได้ค่อนข้างดี LT_{50} เท่ากับ 2.88 วัน สำหรับสารจากราก หนอนตายหากพบว่าสารสกัดด้วยเอทานอลทำให้หนอนตายได้ค่อนข้างดีตั้งแต่วันแรกของ การทดลองมีค่า LT_{50} เท่ากับ 2.14 ให้ผลฆ่าหนอนได้ดีกว่าสารสกัดด้วยน้ำและเฮกเซน เช่นเดียวกับ สารสกัดจากเถาและรากถอบแถบน้ำด้วยเอทานอล (LT_{50} เท่ากับ 2.47 วัน) เมื่อเปรียบเทียบกับ สารสกัดชนิดอื่น ๆ พบว่าสารสกัดจากใบขอบชะนางแดงด้วยเอทานอลและเฮกเซนฆ่าหนอนได้ระดับ ปานกลางตั้งแต่วันที่ 2 ของการทดลองสูงกว่าสารสกัดด้วยน้ำ เช่นเดียวกับสารสกัดจากใบชะพลู ใบชะอม เหง้าเต่าเกียดและเถาและรากเถาวัลย์เปรียง สำหรับสารสกัดจากใบเหลียงด้วยทั้ง 3 ตัวทำละลายแสดงประสิทธิภาพต่ำในการฆ่าหนอน สารสกัดจากใบเหลียงด้วยเอทานอลมี ประสิทธิภาพต่ำสุด มีค่า LT_{50} เท่ากับ 6.39 วัน

1.2 การศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้

จากการศึกษาการยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ โดยการตรวจนับจำนวนหนอนที่ตายก่อนเข้าดักแด้ ดักแด้ที่มีรูปร่างผิดปกติและไม่สมบูรณ์ ในช่วง 13 วันของการทดลอง (การกำหนด 13 วัน เนื่องจากไม่มีหนอนที่พัฒนาเป็นดักแด้ได้อีกแล้ว) เมื่อพิจารณาสารสกัดจากทุก ๆ พืชด้วยตัวทำลายแต่ละชนิด ตามตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.11 พบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากเหง้าดอกตี่งและเหง้าเท้ายาม่อมยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้มากที่สุดเท่ากับ 100% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดจากพืชชนิดอื่น ๆ ซึ่งยับยั้งได้ 67.5-75% เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดด้วยเอทานอลจากทุก ๆ พืช พบว่าสารสกัดจากเหง้าดอกตี่งและเหง้าเท้ายาม่อมยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้มากที่สุดเท่ากับ 100% ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเต่าเกียด เถาและรากถอบแถบน้ำ รากหนอนตายหยาก ใบชะอม และเถาและรากเถาวัลย์เบรียงซึ่งยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้ 87.5, 87.5, 85, 82.5 และ 80% ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดจากพืชชนิดอื่น ๆ ที่เหลือซึ่งยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้ 65-75% สำหรับสารสกัดด้วยเฮกเซนจากพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ นั้น พบว่าสารสกัดจากเหง้าเท้ายาม่อมยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้ทั้งหมด 100% ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดจากเหง้าเต่าเกียด รากหนอนตายหยาก เถาและรากถอบแถบน้ำ ใบขอบชะนางแดง ใบชะอม และดอกตี่ง ซึ่งยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ 87.5, 87.5, 85, 82.5, 82.5 และ 82.5% ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดจากพืชอื่น ๆ ที่เหลือซึ่งมีการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้ 70-72.5%

เมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวทำลายในพืชแต่ละชนิด ตามตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.12 พบว่า การใช้ตัวทำลายทั้ง 3 ชนิด คือ น้ำ เอทานอล และเฮกเซน ทำสารสกัดในทุก ๆ พืช ไม่ทำให้การยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.7

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ ของสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ สกัดด้วยน้ำ เอทานอลและเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 13 วันของการทดลอง

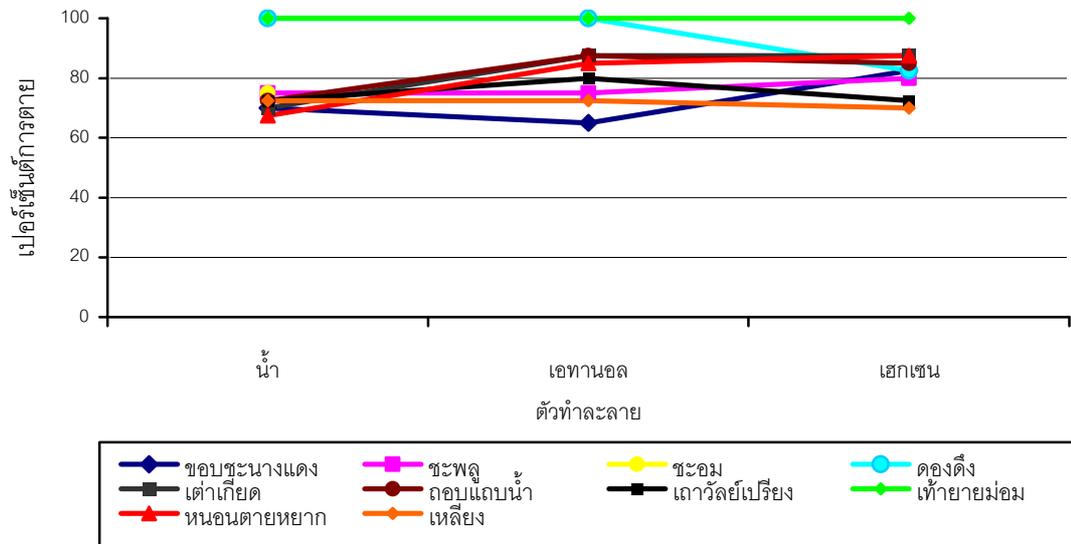
สมุนไพร	ส่วนของสมุนไพรที่ใช้ทำสารสกัด	เปอร์เซ็นต์การตาย			
		ตัวทำละลาย			
		น้ำ	เอทานอล	เฮกเซน	เฉลี่ย
ขอบชะนางแดง	ลำต้นและใบ	70.0 ^{b(a)2/}	65.0 ^{b(a)}	82.5 ^{ab(a)}	72.50
ชะพลู	ใบ	75.0 ^{b(a)}	75.0 ^{b(a)}	80.0 ^{ab(a)}	76.70
ชะอม	ใบ	75.0 ^{b(a)}	82.5 ^{ab(a)}	82.5 ^{ab(a)}	80.00
ดองดึง	เหง้า	100.0 ^{a(a)}	100.0 ^{a(a)}	82.5 ^{ab(a)}	94.17
เต่าเกียด	เหง้า	70.0 ^{b(a)}	87.5 ^{ab(a)}	87.5 ^{ab(a)}	81.70
ถอบแถบน้ำ	เถาและราก	72.5 ^{b(a)}	87.5 ^{ab(a)}	85.0 ^{ab(a)}	81.70
เถาว์วัลย์เปรี๊ยะ	เถาและราก	72.5 ^{b(a)}	80.0 ^{ab(a)}	72.5 ^{b(a)}	75.00
เท้ายาม่อม	เหง้า	100.0 ^{a(a)}	100.0 ^{a(a)}	100.0 ^{a(a)}	100.00
หนอนตายหยาก	ราก	67.5 ^{b(a)}	85.0 ^{ab(a)}	87.5 ^{ab(a)}	80.00
เหลียง	ใบ	72.5 ^{b(a)}	72.5 ^{b(a)}	70.0 ^{b(a)}	71.70
เฉลี่ย		77.50	83.50	83.00	
C.V. (%)					19.26

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

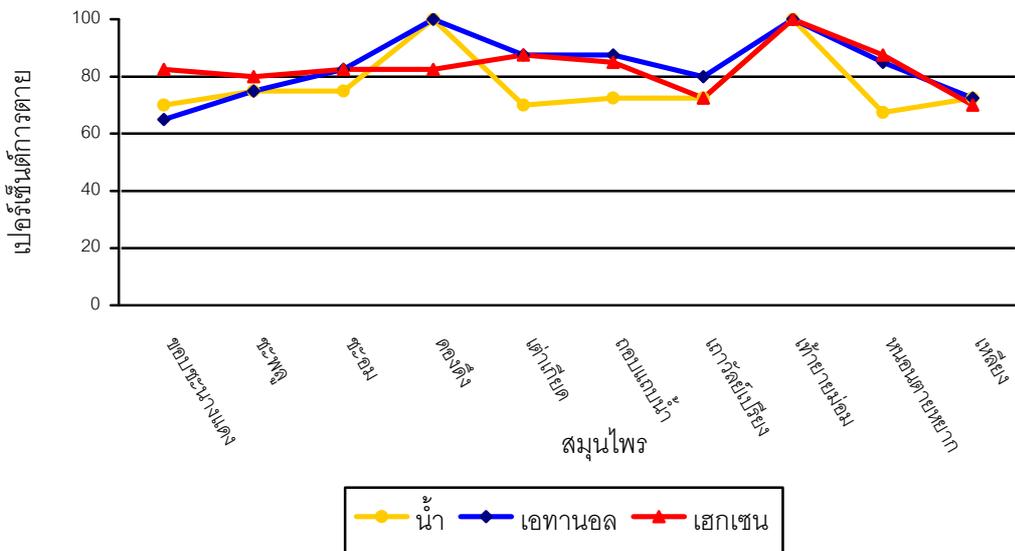
ภาพที่ 4.11

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ เมื่อได้รับสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 13 ของการทดลอง



ภาพที่ 4.12

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ เมื่อได้รับสารสกัด ด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน จากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 13 ของการทดลอง



1.3 การศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัย

จากการศึกษาการยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัย โดยการตรวจนับจำนวนดักแด้ที่มีรูปร่างปกติแต่ไม่สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย และดักแด้ที่พัฒนาเป็นผีเสื้อแต่มีรูปร่างไม่สมบูรณ์ ผิดปกติ ในวันที่ 25 ของการทดลอง (การกำหนด 25 วัน เนื่องจากไม่มีดักแด้ที่พัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อีกแล้ว) ตามตารางที่ 4.8 พบว่า สารสกัดจากเหง้าคองคิงด้วยน้ำและเอทานอล สารสกัดจากเหง้าห้ำายม่อมด้วยทั้งด้วยน้ำ เอทานอลและเฮกเซน ดักแด้ตายทั้งหมด 100% ส่วนสารสกัดที่หนอนสามารถพัฒนาถึงระยะดักแด้และดักแด้ไม่พัฒนาเป็นตัวเต็มวัยสูงสุด คือ สารสกัดจากเหง้าเต่าเกียดด้วยน้ำ สามารถยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัยได้ 83.3% รองลงมาคือ สารสกัดจากเถาและรากถอบแถบน้ำด้วย เอทานอล สารสกัดจากเถาและรากถอบแถบน้ำด้วยน้ำ สารสกัดจากใบเหลียงด้วยน้ำ สารสกัดจากเถาและรากเถาวัลย์เปรียงด้วยเอทานอล สารสกัดจากใบขอบชะนางแดงด้วยเอทานอลและสารสกัดจากใบเหลียงด้วยเอทานอล สามารถยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็น ตัวเต็มวัย ได้ 80, 63.6, 63.3, 62.5, 57.1 และ 54.5% ตามลำดับ สารสกัดจากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล สารสกัดจากเต่าเกียดด้วยเฮกเซนและสารสกัดจากชะพลูด้วยเอทานอลมีผลยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัยได้ 50% ส่วนสารสกัดอื่น ๆ ที่เหลือมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้ได้ 14.3-46.2%

ตารางที่ 4.8

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการพัฒนารากของดักแด้เป็นตัวเต็มวัย ของสารสกัดจากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ
ด้วยน้ำ เอทานอลและเฮกเซน ความเข้มข้น 10% ในวันที่ 25 ของการทดลอง

สมุนไพร	ส่วนของสมุนไพรที่ใช้ ทำสารสกัด	ตัวทำละลาย	การยับยั้งการเจริญเติบโต ของดักแด้ (%)
ขอบชะนางแดง	ลำต้นและใบ	น้ำ	33.3
		เอทานอล	57.1
		เฮกเซน	14.3
ชะพลู	ใบ	น้ำ	40.0
		เอทานอล	50.0
		เฮกเซน	25.0
ชะอม	ใบ	น้ำ	40.0
		เอทานอล	37.5
		เฮกเซน	40.0
ดองดึง	เหง้า	น้ำ	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
		เอทานอล	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
		เฮกเซน	28.6
เต่าเกียด	เหง้า	น้ำ	83.3
		เอทานอล	40.0
		เฮกเซน	50
ถอบแถบน้ำ	เถาและราก	น้ำ	63.6
		เอทานอล	80.0
		เฮกเซน	33.3
เถาว์วัลย์เปรียง	เถาและราก	น้ำ	27.3
		เอทานอล	62.5
		เฮกเซน	36.4
เท้ายายม่อม	เหง้า	น้ำ	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
		เอทานอล	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
		เฮกเซน	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
หนอนตายหยาก	ราก	น้ำ	46.2
		เอทานอล	50
		เฮกเซน	33.3
เหลียง	ใบ	น้ำ	63.6
		เอทานอล	54.5
		เฮกเซน	33.3

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากสมุนไพรมะนาว 10 ชนิดที่สกัดด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซนต่อหนอนกระทู้ผัก โดยเปรียบเทียบอัตราการตายตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 5 ของการทดลอง การยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ และการยับยั้งการพัฒนาระยะดักแด้เป็นตัวเต็มวัย ตามผลการทดลองตารางที่ 4.1-4.8 พบว่าสารสกัดจากเหง้าของต้นขมิ้นน้ำและเอทานอลสามารถฆ่าหนอนได้ดีเห็นผลได้ชัดเจนตั้งแต่วันแรกของการทดลอง โดยที่สารสกัดด้วยเอทานอลสามารถทำให้หนอนตาย 100% ตั้งแต่วันที่ 3 หลังการทดลอง มี LT_{50} น้อยที่สุดเท่ากับ 1.26 วัน ส่วนสารสกัดด้วยน้ำสามารถทำให้หนอนตายทั้งหมด ในวันที่ 5 หลังการทดลอง มี LT_{50} เท่ากับ 1.55 วัน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะส่วนประกอบทางเคมีของขมิ้นน้ำที่มีสารสำคัญในเหง้าและเมล็ดขมิ้นน้ำเป็นสารอัลคาลอยด์ชนิดหนึ่งที่เรียกว่า โคลชิซิน (Colchicine) ซึ่งจัดเป็นสารพิษชนิดหนึ่ง ถ้ารับประทานเข้าไปมาก (3 มิลลิกรัม) จะทำให้หมดสติ หายใจติดขัด ทำให้ถึงตายได้ ทางด้านการเกษตรใช้ขมิ้นน้ำในการปราบไรไก่ เหา เชื้อรา และแบคทีเรียบางชนิด ตลอดจนการปราบแมลงศัตรูพืชได้ด้วย ส่วนทางด้านปศุสัตว์ใช้เหง้าขมิ้นน้ำในการถ่ายพยาธิในสัตว์เลี้ยง เช่น วัว ควาย (สำนักกระบวนวิชา, 2548) โคลชิซินเป็นสารอัลคาลอยด์ ละลายได้ดีในน้ำ แอลกอฮอล์ และคลอโรฟอร์ม แต่ละลายได้น้อยในอีเทอร์หรือปิโตรเลียม (Evan, 1939 อ้างถึงใน ดวงฤดี แสนสรีระ, 2546) สำหรับสารสกัดจากขมิ้นน้ำด้วยเฮกเซนมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้้น้อยกว่าสารสกัดจากขมิ้นน้ำด้วยเอทานอลและน้ำ มี LT_{50} เท่ากับ 4.97 วัน สอดคล้องกับรายงานการทดลองของจรงค์ดี พุ่มนวน, วีระณีย์ ทองศรี, พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์, และ สุมลรัตน์ จินตนาสิรินุรักษ์ (2548) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากหัวขมิ้นน้ำด้วยเอทานอล เมทานอล และเฮกเซน ต่อหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.) และสรุปไว้ว่า สารสกัดจากขมิ้นน้ำด้วยเฮกเซนมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักน้อยกว่าสารสกัดจากขมิ้นน้ำด้วยเอทานอล โดยพบว่าในช่วง 1, 2, และ 3 วัน ของการทดลอง สารสกัดจากขมิ้นน้ำด้วยเฮกเซนความเข้มข้น 1% ทำให้หนอนใยผักตาย 3.3, 10.0, และ 16.7% ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากขมิ้นน้ำด้วยเอทานอลความเข้มข้น 1% ทำให้หนอนใยผักตาย 83.3, 100, และ 100% ตามลำดับ

สำหรับสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเฮกเซนและเอทานอล พบว่าสามารถฆ่าหนอนใยผักได้ดี ถึงแม้จะทำให้การตายของหนอนไม่สูงมากนักในช่วง 3 วันแรกของการทดลอง แต่สามารถฆ่าหนอนใยผักได้ 80-100% ในวันที่ 4 และ 5 ของการทดลอง โดยมี LT_{50} เท่ากับ 2.18 และ 2.88 วัน และเมื่อตรวจผลจนถึงระยะเข้าดักแด้ พบว่า สามารถยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้ 100% เช่นเดียวกับสารสกัดด้วยน้ำซึ่งมีผลการฆ่าหนอนใยผักน้อยกว่า (LT_{50} เท่ากับ 3.46 วัน) แต่สามารถยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้ 100% เช่นกัน จากการสังเกตพบว่า ใบพืชถูก

ทำลายน้อย หนอนไม่กินใบพืชอาหาร ซึ่งฤทธิ์ยับยั้งการกินอาหารของหนอนอาจเนื่องมาจากมีรสขม ทำให้หนอนไม่ชอบกิน ส่งผลให้หนอนตัวเล็ก ไม่พัฒนาและตายไปในที่สุด สำหรับส่วนประกอบทางเคมีภายในของหัวเท้ายายม่อม Flanch and Rumawas (1966), อ้างถึงใน ทศนัย อรรถพรพิทักษ์ (2546) รายงานว่า พบสารให้รสขม (β -sitosterol, cerylic alcohol, taccalin, alkaloids และ steroidal sapogenins) 2.2% ในการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพจากต้นเท้ายายม่อม ปิยะฉัตร มณีวิเศษเจริญ และ ประภาพรพรณ์ พิระพัฒน์พงศ์ (2548) ได้สกัดสารจากส่วนของลำต้นใต้ดิน เปลือกของลำต้นใต้ดินและใบของเท้ายายม่อมด้วย 80% เอทานอล จากการทดสอบความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต โดยใช้ brine shrimp พบว่า สารสกัดจากเปลือกมีความเป็นพิษต่อเซลล์มากที่สุดเมื่อเทียบกับสารสกัดจากลำต้นใต้ดินและใบ โดยมีค่า LD_{50} เท่ากับ 560.29 และ 0.301 ppm ที่เวลา 24 และ 48 ชั่วโมงตามลำดับ Huang, Liu, Muhlbaue, & Henkel, (2002). รายงานว่ามีการใช้สารสกัดจากใบเท้ายายม่อมด้วยเอทานอลป้องกันทาก (slugs) และหอยทาก (snails) และใช้สารสกัดจากหัวใต้ดินด้วยน้ำป้องกันกำจัดพยาธิตัวกลม (roundworms) และจากการสัมภาษณ์ เก็จขวัญ เพชรแอน (9 กรกฎาคม 2549) ซึ่งได้แนะนำและส่งเสริมให้เกษตรกรในอำเภอปะทิว และอำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ให้ใช้เหง้าเท้ายายม่อม (เรียกว่า บุกรอ) เพื่อป้องกันกำจัดแมลงมานานกว่า 10 ปี โดยการนำหัวเขื่อน้ำหนัก ซึ่งใช้เหง้าเท้ายายม่อม 3 กก. ผสมด้วยปลา 1 กก. กากน้ำตาล 4 กก. และหัวเชื้อไตรโคเดอร์มา 1 ลิตร หมักไว้ 10 วัน เมื่อครบ 10 วัน จึงเติมน้ำ 4 ลิตร ใช้ฉีดพ่นป้องกันกำจัดแมลงในอัตรา 1 : 50 พบว่าได้ผลดี

จากผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอลให้ผลฆ่าหนอนค่อนข้างดีโดยทำให้หนอนตาย 75% ในวันที่ 3 ของการทดลอง และตาย 80% ในวันที่ 4 และ 5 ของการทดลอง มี LT_{50} เท่ากับ 2.14 วัน ยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้ 85% และพบว่าสารสกัดด้วยเฮกเซนฆ่าหนอนได้น้อยกว่า (ในวันที่ 5 ของทดลอง 5 วัน ตาย 65%) มี LT_{50} เท่ากับ 3.4 วัน เช่นเดียวกับสารสกัดด้วยน้ำ ซึ่งมี LT_{50} เท่ากับ 5.23 วัน ผลการทดลองในครั้งนี้สอดคล้องกับการทดลองของสุภาณี พิมพ์สมาน และ ยนต์ สุตะภักดี.(2545) ซึ่งศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเมทานอล ไดคลอโรมีเทน และเฮกเซน ต่อหนอนกระทู้ฝักวัย 2 และ รายงานว่า สารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเมทานอลแสดงฤทธิ์ยับยั้งการกินได้ดี มีศักยภาพสูงที่จะนำไปพัฒนาไปใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ฝัก เช่นเดียวกับการทดลองของรัตติยา นวลหล้า และ พิทยา สรวมศิริ (2542) ซึ่งทดลองคัดเลือกพืชสมุนไพร 64 ชนิดโดยใช้เมทานอลเป็นตัวทำลาย พบว่ารากหนอนตายหยากมีฤทธิ์ยับยั้งการกินของหนอนกระทู้ฝัก สำหรับการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอลและด้วยเฮกเซน

พบว่า สารสกัดด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพฆ่าหนอนได้ดีกว่าสารสกัดด้วยเฮกเซน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของสุริยา สาสนรักกิจ, รัตนา คชโกศัย, กนกอร อัมพรายณ์, และ ณัฐหทัย สาณะเน (2548) ที่ศึกษาวิธีการสกัดสารออกฤทธิ์และทดสอบประสิทธิภาพของสารต่อแมลงศัตรูพืช ผลการทดลองพบว่า สารสกัดความเข้มข้น 1% จากรากหนอนตายหยากสกัดด้วยเฮกเซน และเมทานอล ทำให้หนอนตาย 0, 37.66% ตามลำดับ และจากผลการทดลองซึ่งพบว่าสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอลความเข้มข้น 5 และ 10% สามารถฆ่าหนอนได้ค่อนข้างดี แต่ต้องใช้เวลามากกว่าสารสกัดอื่น ๆ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของเกษม ต้นสุวรรณ และ สุจิตา ต้นสุวรรณ (2545) ซึ่งได้รายงานว่า การใช้เอทานอล 80% เป็นตัวทำละลายในการสกัดรากหนอนตายหยาก สารสกัดหยากรากหนอนตายหยากนี้สามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพียงแต่ใช้เวลานานกว่าจะฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ แต่เมื่อทำสารสกัดให้บริสุทธิ์ขึ้น ระยะเวลาที่หนอนกระทู้ผักตายก็จะเร็วขึ้นด้วย สารสกัดบริสุทธิ์จากรากหนอนตายหยากความเข้มข้น 5% จะใช้เวลา 1-4 วัน สามารถฆ่าหนอนได้เกือบ 90% (หนอนกระทู้ผักจะตายมากในช่วงวันที่ 3-4) สำหรับความเข้มข้น 10% สามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 100% ใช้เวลาประมาณ 5 วัน (ในวันที่ 1-4 ฆ่าหนอนได้ 94.4%)

จากการทดลองพบว่าสารสกัดจากเถาและรากถอบแถบน้ำด้วยเอทานอลให้ผลฆ่าหนอนได้ 60% ใน 3 วันแรก และตาย 77.5, 82.5% ในวันที่ 4 และ 5 ของการทดลอง มี LT_{50} เท่ากับ 2.47 วัน ยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้ดี (87.5%) สอดคล้องกับรายงานของ Supaporn Noppakundilokrat (1990) ซึ่งศึกษาสารสกัดจากรากของเถาและรากถอบแถบน้ำด้วยคลอโรฟอร์ม รายงานว่า rotenone และ 6a,12a-dehydro-alpha-toxicarol ในรากของเถาและรากถอบแถบน้ำสามารถใช้เป็นสารป้องกันกำจัดแมลงได้ และรายงานของวิชาญ เขียดทอง (2550) ที่ว่า สารโรติโนน (rotenone) ซึ่งพบอยู่ที่รากของต้นถอบแถบ (*Derris trifoliata*) เป็นสารมีพิษต่อปลาสามารถนำไปใช้เป็นยากำจัดแมลงได้

สำหรับสารสกัดจากเถาและรากเถาวัลย์เปรียงด้วยเอทานอลและเฮกเซน พบว่าให้ผลฆ่าหนอนได้ค่อนข้างน้อย (ในช่วง 5 วันของการทดลอง หนอนตาย 52.5 และ 60%) มี LT_{50} เท่ากับ 4.38 และ 3.77 วัน สอดคล้องกับที่ วิทย์ เทียงบุญธรรม (2531) รายงานว่าที่รากของเถาและรากเถาวัลย์เปรียงมีสารสำคัญพวก flavonol ที่มีชื่อว่า sacdenin และ nallanin เป็นสารเบื่อปลา แต่ไม่มีคุณสมบัติฆ่าแมลง ส่วน Rao, Srinivas, Tiwari, Vanka, Rao, Dasari, et al. (2007) รายงานว่า จากการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ในเถาและรากเถาวัลย์เปรียง โดยการสกัดด้วยเฮกเซน และคลอโรฟอร์ม พบสารที่เป็นส่วนประกอบหลัก ๆ ได้แก่ isoflavones, isoscandinone, scandenin A and scandenin B, scandenone, scandinone and 4', 5', 7- trihydroxybiprenylisoflavones

จากผลการทดลองพบว่าสารสกัดเหง้าเต่าเกียดด้วยเฮกเซน ทำให้หนอนตายได้ในระดับที่ไม่สูงมากนัก (ในช่วง 5 วันของการทดลอง หนอนตาย 70%) มี LT_{50} เท่ากับ 2.78 วัน สารสกัดด้วยเฮกเซนและด้วยเอทานอลให้ผลยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้สูง (87.5%) สอดคล้องกับรายงานของ Singh et al. (2000) ซึ่งได้ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี คุณสมบัติในการต้านเชื้อราและฆ่าแมลงของเหง้าเต่าเกียด พบว่า ในเหง้าของเหง้าเต่าเกียดมีน้ำมันหอมระเหยหลายชนิด ที่พบมากที่สุด คือ linalool น้ำมันหอมระเหยนี้จะมีคุณสมบัติต้านเชื้อรา *Curvularia pallescens*, *Aspergillus niger* และ *Fusarium graminearum* และฆ่าแมลงชนิด white termite (*Odontotermes obesus* Rhamb.).

จากผลการทดลองซึ่งพบว่าสารสกัดจากลำต้นและใบขอบชะนางแดงด้วยเอทานอลและเฮกเซน ทำให้หนอนตาย 52.5 และ 67.5% หลังการทดลอง 5 วัน มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนได้สูงกว่าสารสกัดน้ำ (35%) มี LT_{50} เท่ากับ 4.05 และ 3.46 วัน ตามลำดับ สอดคล้องกับการทดลองของสมกิจ อนุวัชกุล และ พรรณระพี อำนวยสิทธิ์ (2542) ซึ่งศึกษาการใช้สมุนไพร กววยป่า หนอนตายหยาก และขอบชะนาง ควบคุมหนอนแมลงวัน และแมลงวันในฟาร์มสัตว์ ได้สรุปผลการทดลองไว้ว่า ขอบชะนางมีแนวโน้มการออกฤทธิ์ต่อหนอนแมลงวันมากกว่าหนอนตายหยาก เมื่อสกัดด้วยเอทานอล และด้วยน้ำกลั่น อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ หนอนแมลงวันที่ได้รับสารสกัดด้วยเอทานอลมีอัตราการตายเร็วกว่าหนอนแมลงวันที่ได้รับสารสกัดด้วยน้ำกลั่น

สำหรับสารสกัดจากใบชะพลูทั้งด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน พบว่ามีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้ผักน้อย (45, 50 และ 57.5% ในวันที่ 5 ของการทดลอง) มี LT_{50} เท่ากับ 5.12, 4.48 และ 3.84 วัน ตามลำดับ สอดคล้องกับการทดลองของรัตติยา นวลหล้า, และ พิทยา สรวมศิริ (2542) ซึ่งรายงานว่ ใบชะพลูมีฤทธิ์ยับยั้งการกิน (antifeedant index) เท่ากับ 50.09 ± 1.79 เปอร์เซ็นต์ หนอนตายที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 1.67 % หนอนตายที่ 48 ชั่วโมง เท่ากับ 6.67% และการทดลองของมยุรา สุณย์วิระ, มนตรี ทิพสร, และสุชิน เขียมวิริยาวัฒน์ (2538) ที่สรุปไว้ว่า ใบชะพลูไม่มีผลทำให้หนอนกระทู้ผักตายได้เลย

จากผลการทดลองที่ 1 ซึ่งศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากสมุนไพร 10 ชนิดด้วยน้ำ เอทานอล และเฮกเซน ต่อหนอนกระทู้ผัก เมื่อพิจารณาโดยเปรียบเทียบอัตราการตายตั้งแต่วันที่ 1-5 ของการทดลอง ค่า LT_{50} การยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ และการยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัย ได้คัดเลือกสารสกัด 5 ชนิด ได้แก่ สารสกัดจากเหง้าดองดึงด้วยน้ำ สารสกัดจากเหง้าดองดึงด้วยเอทานอล สารสกัดจากเหง้าทำายายม่อมด้วยเอทานอล สารสกัดจากเหง้าทำายายม่อมด้วยเฮกเซน และสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล เพื่อทำการทดลองที่ 2 ต่อไป

ผลการทดลองที่ 2 การศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารสกัดสมุนไพรที่ได้คัดเลือกจากการทดลองที่ 1 ต่อการตายของหนอน การพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ และการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัย

2.1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ต่อการตายของหนอน

ในช่วงวันแรกของการทดลอง (ตารางที่ 4.9 และภาพที่ 4.13-4.14) จะเห็นได้ว่าสารสกัดจากเหง้าดองดึงด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าหนอน โดยที่ระดับความเข้มข้น 10% ทำให้หนอนตายได้ถึง 88% ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดจากเหง้าเห้ายายม่อมด้วยเอทานอล ซึ่งมีอัตราการตายของหนอนสูงถึง 96% เช่นกัน ส่วนสกัดอื่น ๆ ทำให้หนอนตายอยู่ระหว่าง 50-60% มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัด 2 ชนิดดังกล่าว สำหรับที่ระดับความเข้มข้น 3 และ 5% สารสกัดจากเหง้าดองดึงด้วยเอทานอล มีอัตราการตายอยู่ที่ระดับ 78% เท่ากัน ซึ่งสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดอื่น ๆ ที่ระดับความเข้มข้นเท่ากัน ส่วนที่ระดับ 1% ก็ยังสามารถทำให้อัตราการตายของหนอนสูงสุด (42%) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดจากเหง้าดองดึงด้วยน้ำ (30%) และสารสกัดจากเหง้าเห้ายายม่อมด้วยเอทานอล (16%)

ตารางที่ 4.9

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ
ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% ในวันที่ 1 ของการทดลอง

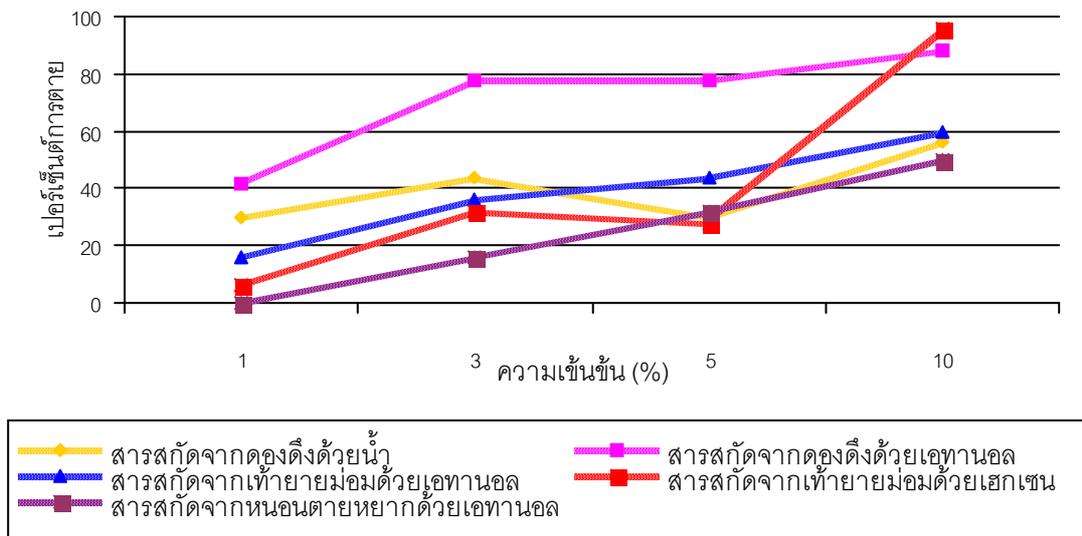
สารสกัดสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การตาย				เฉลี่ย
	ความเข้มข้น (%)				
	1	3	5	10	
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยน้ำ	30.0 ^{ab1(a)2/}	44.0 ^{b(a)}	30.0 ^{b(a)}	56.0 ^{b(a)}	40.00
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยเอทานอล	42.0 ^{a(b)}	78.0 ^{a(a)}	78.0 ^{a(a)}	88.0 ^{a(a)}	71.50
สารสกัดจากเหง้าท้ายยม่อมด้วยเอทานอล	16.0 ^{abc(b)}	36.0 ^{b(ab)}	44.0 ^{b(a)}	60.0 ^{b(a)}	39.00
สารสกัดจากเหง้าท้ายยม่อมด้วยเฮกเซน	6.0 ^{bc(b)}	32.0 ^{b(b)}	28.0 ^{b(b)}	96.0 ^{a(a)}	40.50
สารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล	0.0 ^{c(c)}	16.0 ^{b(bc)}	32.0 ^{b(ab)}	50.0 ^{b(a)}	24.50
เฉลี่ย	18.80	41.20	42.40	70.00	
C.V. (%)					48.48

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

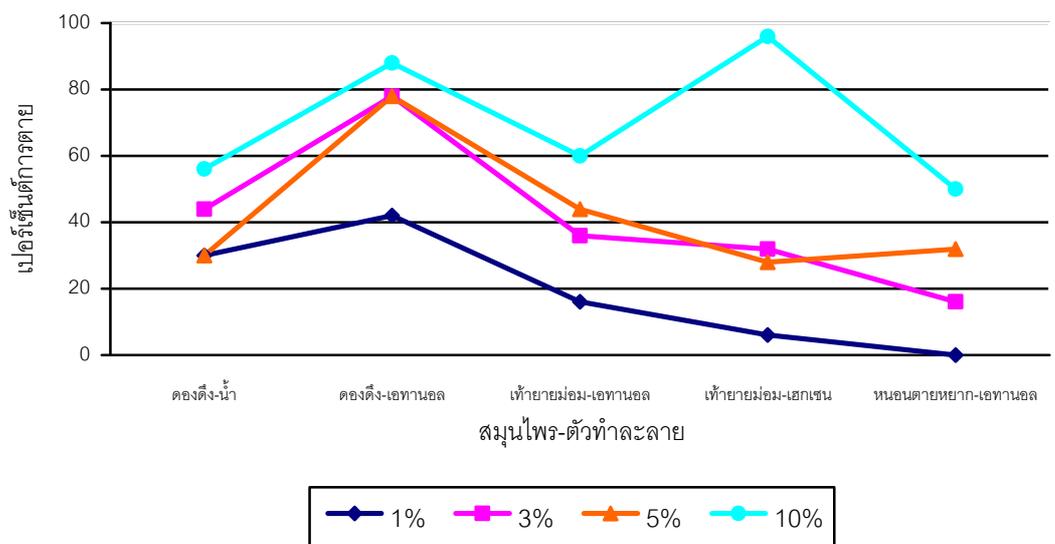
ภาพที่ 4.13

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% ในวันที่ 1 ของการทดลอง



ภาพที่ 4.14

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% จากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ในวันที่ 1 ของการทดลอง



ในวันที่ 2 ของการทดลอง (ตารางที่ 4.10 และภาพที่ 4.15-4.16) พบว่าในทุกวิธีการทดลองทำให้อัตราการตายของหนอนเพิ่มขึ้น โดยที่สารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยเอทานอลยังคงมีประสิทธิภาพสูงเช่นเดียวกับในช่วงวันแรก ที่ระดับความเข้มข้น 5 และ 10% สามารถทำให้หนอนตายได้ทั้งหมด 100% ในขณะที่ความเข้มข้น 3% ก็สามารถทำลายหนอนได้ในอัตราที่สูงใกล้เคียงกันคือ 96% ส่วนที่ความเข้มข้น 1% ทำให้หนอนตายต่ำลงมาอยู่ที่ 60% ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้นที่สูงกว่าตามที่กล่าวมาแล้ว อย่างไรก็ตามสารสกัดจากเหง้าทำายาม่อมด้วยเอทานอลและเฮกเซนแสดงประสิทธิภาพสูงใกล้เคียงกับสารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยเอทานอลโดยที่ไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เห็นได้จากที่ระดับความเข้มข้น 10% มีอัตราการตายของหนอน 94 และ 98% ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 5% มีการตายของหนอนที่ 82 และ 74% ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 3% มีการตายของหนอนเท่ากันที่ 74% และความเข้มข้น 1% ทำให้หนอนตาย 62 และ 38% ตามลำดับ ส่วนสารสกัดที่มีประสิทธิภาพรองลงมาจากกลุ่มแรก (สารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยเอทานอล สารสกัดจากเหง้าทำายาม่อมด้วยเอทานอลและเฮกเซน) ได้แก่ สารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยน้ำ โดยที่ระดับความเข้มข้น 5 และ 10% ทำให้หนอนตาย 74% เท่ากัน มีแนวโน้มต่ำกว่าสารสกัดกลุ่มแรกซึ่งมีอัตราการตายของหนอนอยู่ระหว่าง 74-100% อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเข้มข้น 3% สารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยน้ำทำให้หนอนตาย 62% ซึ่งต่ำกว่าสารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยเอทานอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และที่ระดับความเข้มข้น 1% มีอัตราการตายของหนอน 50% ซึ่งใกล้เคียงกับสารสกัดกลุ่มแรก ส่วนสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพต่ำสุด โดยที่ทุกระดับความเข้มข้น (1, 3, 5 และ 10%) มีอัตราการตายของหนอน 6, 22, 58 และ 58% ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดกลุ่มแรก

ตารางที่ 4.10
เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ
ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% ในวันที่ 2 ของการทดลอง

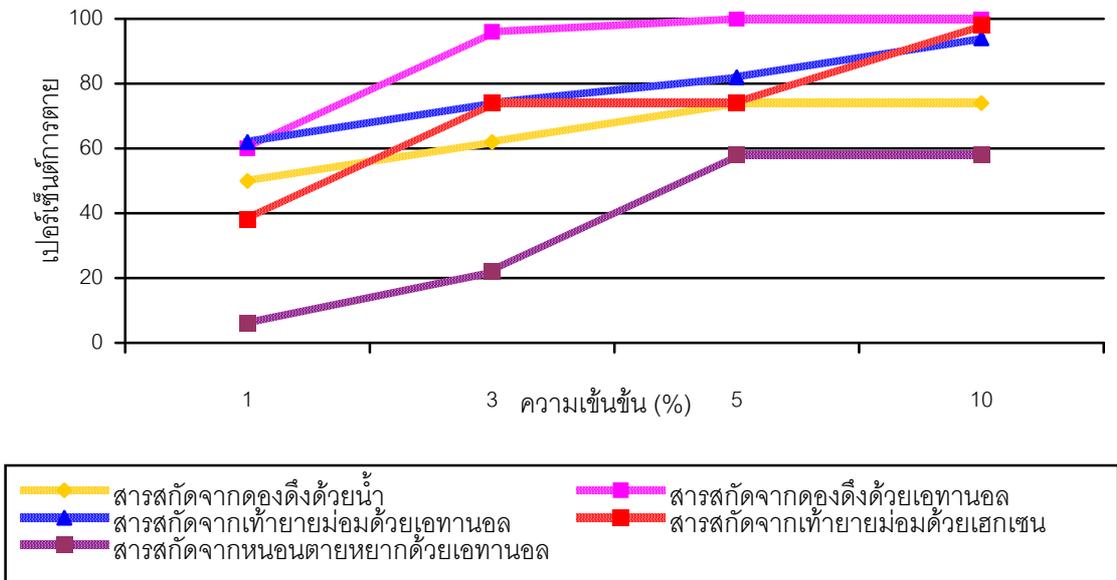
สารสกัดสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การตาย				
	ความเข้มข้น (%)				เฉลี่ย
	1	3	5	10	
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยน้ำ	50.0 ^{a1/} (a) ^{2/}	62.0 ^b (a)	74.0 ^{ab} (a)	74.0 ^{ab} (a)	65.00
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยเอทานอล	60.0 ^a (b)	96.0 ^a (a)	100.0 ^a (a)	100.0 ^a (a)	89.00
สารสกัดจากเหง้าท้ายม่อมด้วยเอทานอล	62.0 ^a (a)	74.0 ^{ab} (a)	82.0 ^{ab} (a)	94.0 ^a (a)	78.00
สารสกัดจากเหง้าท้ายม่อมด้วยเฮกเซน	38.0 ^a (b)	74.0 ^{ab} (a)	74.0 ^{ab} (a)	98.0 ^a (a)	71.00
สารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล	6.0 ^b (b)	22.0 ^c (b)	58.0 ^b (a)	58.0 ^b (a)	36.00
เฉลี่ย	43.20	65.60	77.60	84.80	
C.V. (%)					36.65

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

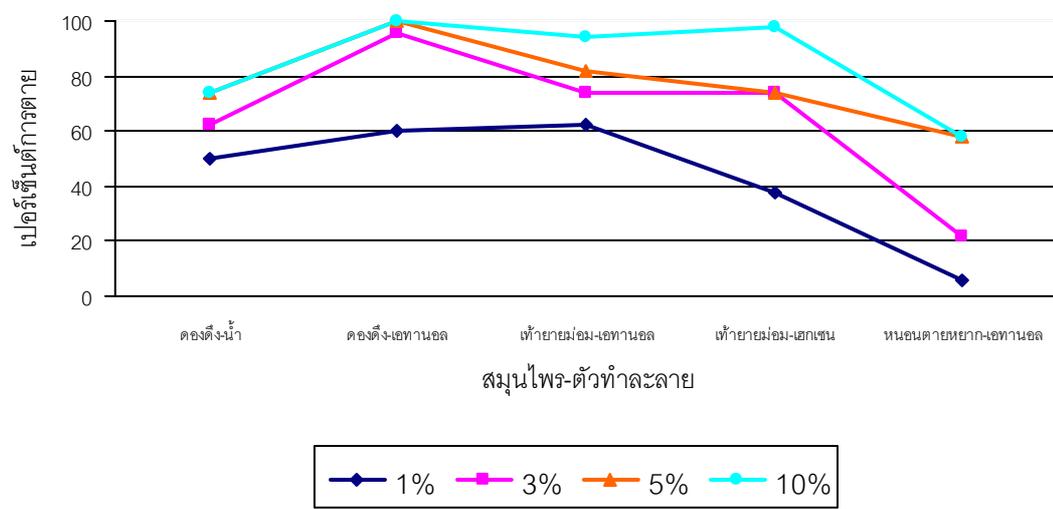
ภาพที่ 4.15

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% ในวันที่ 2 ของการทดลอง



ภาพที่ 4.16

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% จากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ในวันที่ 2 ของการทดลอง



ในช่วงวันที่ 3 ของการทดลอง จากตารางที่ 4.11 และภาพที่ 4.17-4.18 พบว่า สารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยเอทานอลที่ระดับความเข้มข้น 3, 5 และ 10% มีประสิทธิภาพสูงทำให้หนอนตาย 100% ส่วนที่ความเข้มข้น 1% มีอัตราการตายของหนอน 74% ซึ่งต่ำกว่าความเข้มข้น 3, 5 และ 10% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสารสกัดที่มีประสิทธิภาพสูงเช่นกัน ได้แก่ สารสกัดจากเหง้าทำายาม่อมด้วยเอทานอลและเฮกเซน จะเห็นได้จากที่ความเข้มข้น 10% ทำให้หนอนตาย 100% และที่ความเข้มข้น 3 และ 5% มีอัตราการตายของหนอน 88-98% ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยเอทานอล เช่นเดียวกับในการทดลองวันที่ 2 สารสกัดที่มีแนวโน้มมีประสิทธิภาพรองลงมาจากสารสกัดกลุ่มแรก ได้แก่ สารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยน้ำ โดยที่ความเข้มข้น 5 และ 10% ทำให้หนอนตาย 76-88% ซึ่งมีแนวโน้มต่ำกว่าสารสกัดกลุ่มแรกแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนที่ความเข้มข้น 3% มีอัตราการตายของหนอน 68% ซึ่งต่ำกว่าสารสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยเอทานอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และที่ความเข้มข้น 1% มีอัตราการตาย 62% ใกล้เคียงกับสารสกัดกลุ่มแรก สารสกัดที่มีประสิทธิภาพต่ำสุดคือสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล โดยความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% มีอัตราการตายของหนอนระหว่าง 28-68% ตามลำดับ ต่ำกว่าสารสกัดทั้ง 3 ในกลุ่มแรกดังกล่าวข้างต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.11

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ
ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% ในวันที่ 3 ของการทดลอง

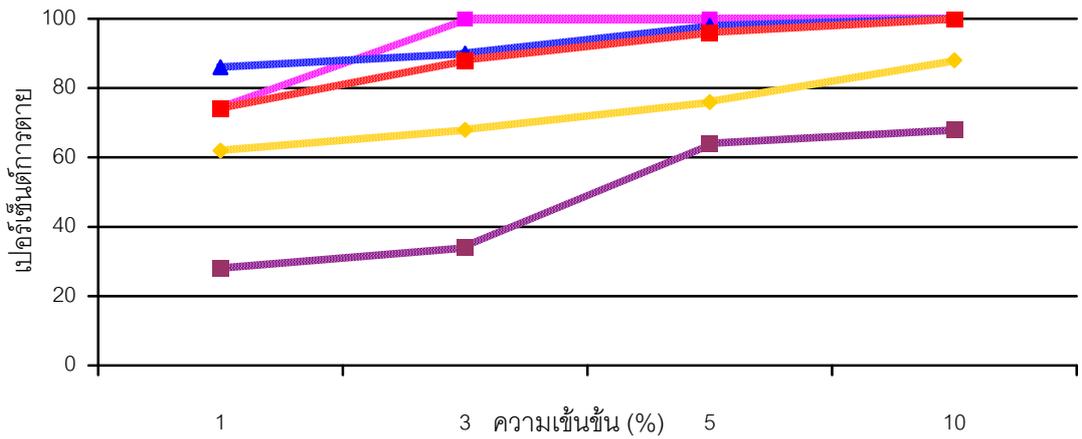
สารสกัดสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การตาย				เฉลี่ย
	ความเข้มข้น (%)				
	1	3	5	10	
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยน้ำ	62.0 ^{a1/} (a) ^{2/}	68.0 ^b (a)	76.0 ^{ab} (a)	88.0 ^{ab} (a)	73.50
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยเอทานอล	74.0 ^a (b)	100.0 ^a (a)	100.0 ^a (a)	100.0 ^a (a)	93.50
สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอล	86.0 ^a (a)	90.0 ^{ab} (a)	98.0 ^a (a)	100.0 ^a (a)	93.50
สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเฮกเซน	74.0 ^a (a)	88.0 ^{ab} (a)	96.0 ^a (a)	100.0 ^a (a)	89.50
สารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล	28.0 ^b (b)	34.0 ^c (b)	64.0 ^b (a)	68.0 ^b (a)	48.50
เฉลี่ย	64.8	76.0	86.8	91.20	
C.V. (%)					26.06

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

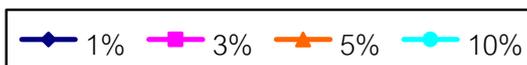
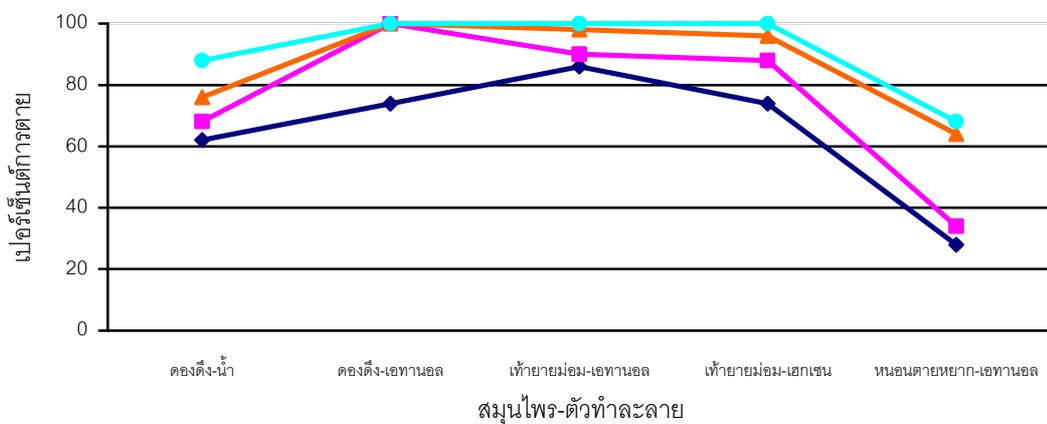
ภาพที่ 4.17

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% ในวันที่ 3 ของการทดลอง



ภาพที่ 4.18

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% จากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ในวันที่ 3 ของการทดลอง



ในช่วงวันที่ 4 และ 5 ของการทดลอง จากตารางที่ 4.12-4.13 และภาพที่ 4.19-4.22 สารสกัดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือสารสกัดจากเหง้าคองคิงด้วยเอทานอล เนื่องจากสารสกัดนี้ทำให้ หนอนตาย 100% ตั้งแต่ในวันที่ 3 ของการทดลองมาแล้ว จึงมีการเปลี่ยนแปลงที่ระดับความเข้มข้นต่ำสุด คือ 1% ซึ่งในวันที่ 4 มีอัตราการตายเท่ากับในช่วง 3 วัน คือ 74% ส่วนในวันที่ 5 มีอัตราการตายเพิ่มเป็น 86% ซึ่งใกล้เคียงกับอัตราความเข้มข้น 3, 5 และ 10% ดังกล่าว ส่วนสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอลและเฮกเซน ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 10% ทำให้หนอนตาย 100% ตั้งแต่ในช่วงวันที่ 3 ของการทดลอง จึงมีการเปลี่ยนแปลงที่ระดับความเข้มข้น 1, 3 และ 5% โดยพบว่า ในช่วงวันที่ 4 และ 5 สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอลความเข้มข้น 3 และ 5% มีอัตราการตายของหนอน 98% เท่ากัน ส่วนที่ความเข้มข้น 1% ในช่วง 4 วันมีอัตราการตายของหนอน 96% และในวันที่ 5 เพิ่มเป็น 100% ส่วนสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเฮกเซนที่ระดับความเข้มข้น 3 และ 5% มีอัตราการตายของหนอน 100 และ 98% ทั้งในวันที่ 4 และ 5 ของการทดลอง ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 1% มีอัตราการตายของหนอน 84% ในช่วงวันที่ 4 และเพิ่มเป็น 86% ในช่วงวันที่ 5 ส่วนสารสกัดจากเหง้าคองคิงด้วยน้ำซึ่งมีแนวโน้มมีประสิทธิภาพรองลงมา มีการเพิ่มอัตราการตายของหนอนในทุกระดับความเข้มข้น โดยในวันที่ 4 ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% มีอัตราการตายเท่ากับ 68, 76, 82 และ 98% แล้วเพิ่มเป็น 86, 80, 88 และ 100% ในวันที่ 5 ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดในกลุ่มแรก สำหรับสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอลที่ทุกความเข้มข้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่าสารสกัดทั้ง 4 ชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีอัตราการตายอยู่ระหว่าง 42-76% ในวันที่ 5 ของการทดลอง

ตารางที่ 4.12

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ
ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% ในวันที่ 4 ของการทดลอง

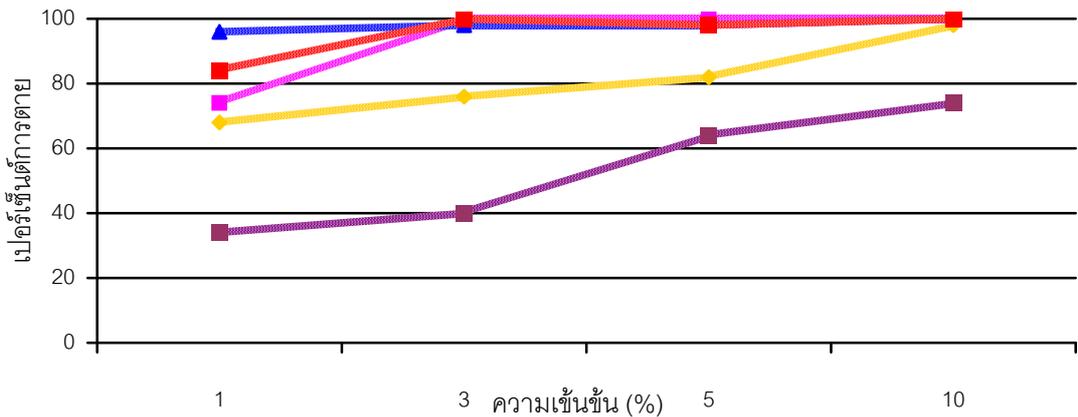
สารสกัดจากพืชสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การตาย				เฉลี่ย
	ความเข้มข้น (%)				
	1	3	5	10	
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยน้ำ	68.0 ^{by} (b) ^{2/}	76.0 ^a (ab)	82.0 ^{ab} (ab)	98.0 ^a (a)	81.00
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยเอทานอล	74.0 ^{ab} (b)	100.0 ^a (a)	100.0 ^a	100.0 ^a (a)	93.50
สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอล	96.0 ^a (a)	98.0 ^a (a)	98.0 ^a (a)	100.0 ^a (a)	98.00
สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเฮกเซน	84.0 ^{ab} (a)	100.0 ^a (a)	98.0 ^a (a)	100.0 ^a (a)	95.50
สารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล	34.0 ^c (b)	40.0 ^b (b)	64.0 ^b (a)	74.0 ^a (a)	53.0
เฉลี่ย	71.20	81.60	89.60	94.40	
C.V. (%)					21.16

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

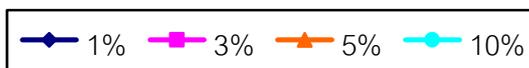
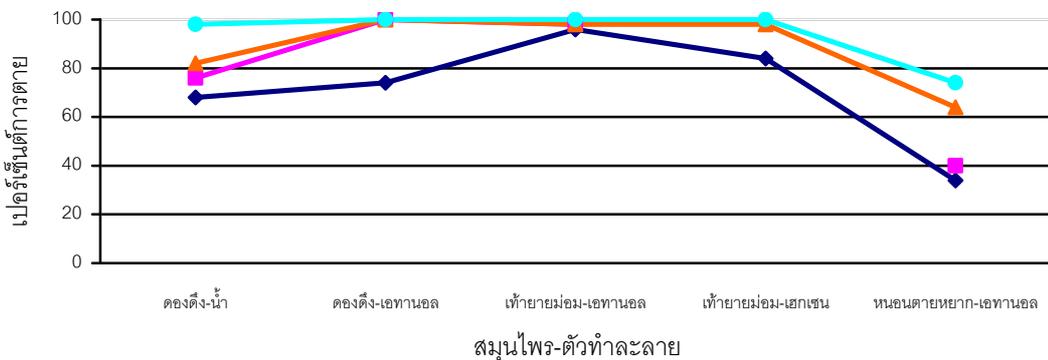
ภาพที่ 4.19

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% ในวันที่ 4 ของการทดลอง



ภาพที่ 4.20

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% จากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ในวันที่ 4 ของการทดลอง



ตารางที่ 4.13

เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ
ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% ในวันที่ 5 ของการทดลอง

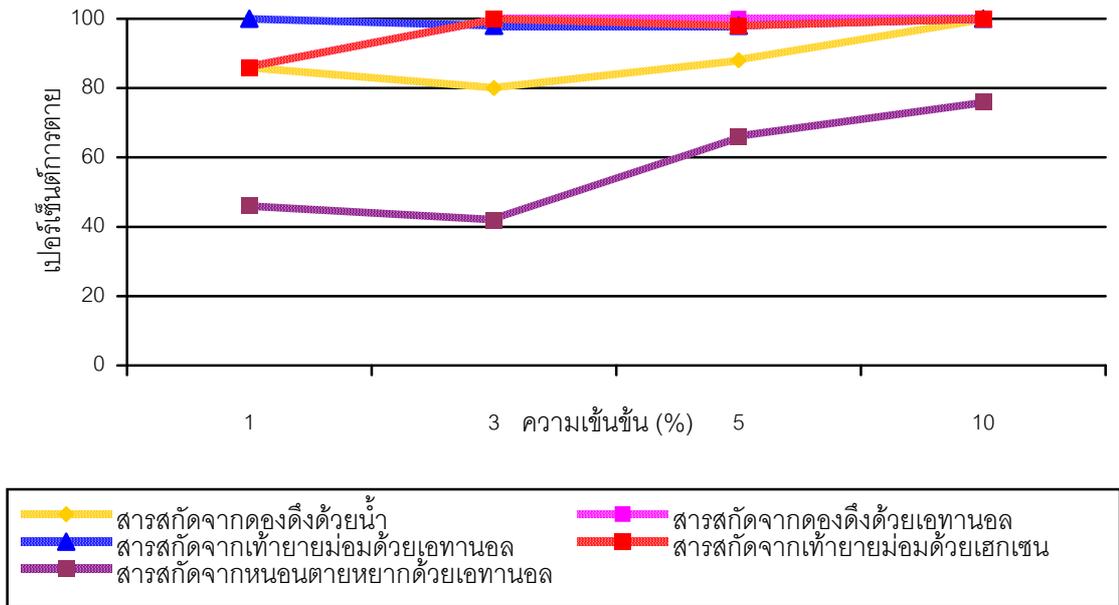
สารสกัดจากพืชสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การตาย				เฉลี่ย
	ความเข้มข้น (%)				
	1	3	5	10	
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยน้ำ	86.0 ^{a1/ (a)2/}	80.0 ^{a (a)}	88.0 ^{a (a)}	100.0 ^{a (a)}	88.50
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยเอทานอล	86.0 ^{a (a)}	100.0 ^{a (a)}	100.0 ^{a (a)}	100.0 ^{a (a)}	96.50
สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอล	100.0 ^{a (a)}	98.0 ^{a (a)}	98.0 ^{a (a)}	100.0 ^{a (a)}	99.00
สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเฮกเซน	86.0 ^{a (a)}	100.0 ^{a (a)}	98.0 ^{a (a)}	100.0 ^{a (a)}	96.00
สารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล	46.0 ^{b (bc)}	42.0 ^{a (c)}	66.0 ^{b (ab)}	76.0 ^{b (a)}	57.50
เฉลี่ย	80.80	84.00	90.00	95.20	
C.V. (%)					16.34

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

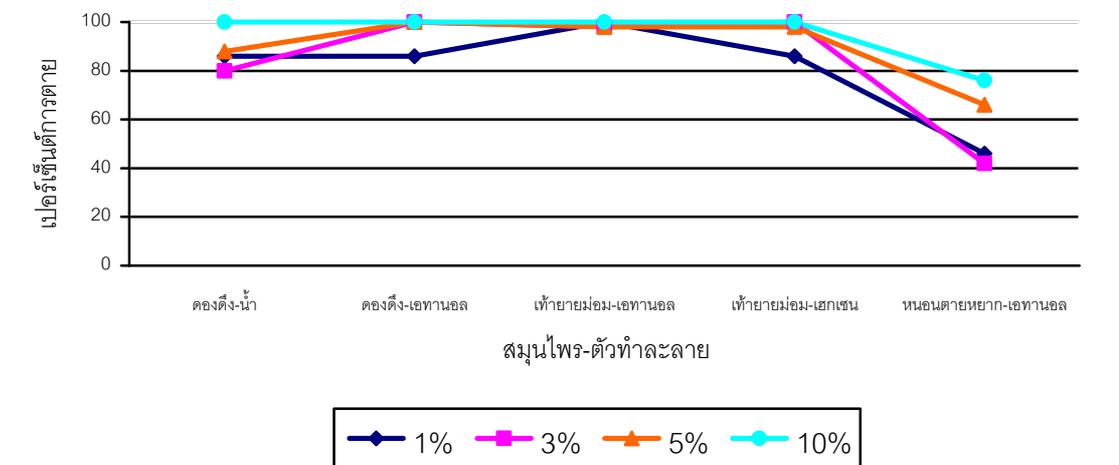
ภาพที่ 4.21

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% ในวันที่ 5 ของการทดลอง



ภาพที่ 4.22

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% จากสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ในวันที่ 5 ของการทดลอง



เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ทำให้หนอนตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LT_{50}) ตามตารางที่ 4.14 พบว่า สกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเฮกเซนความเข้มข้น 10% มีค่า LT_{50} น้อยที่สุดเท่ากับ 0.60 วัน รองลงมา คือสกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 10, 5 และ 3% สกัดจากเหง้าทำยายม่อม ด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 10% ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.69, 0.78, 0.81, และ 0.99 วัน ตามลำดับ สกัดที่มีค่า LT_{50} ระหว่าง 1-2 วัน ได้แก่ สกัดจากเหง้าดองดิ่งด้วยน้ำความเข้มข้น 10% สกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเอทานอลความเข้มข้น 1,3 และ 5% สกัดจากเหง้าทำยายม่อม ด้วยเฮกเซน ความเข้มข้น 3 และ 5% มีค่า LT_{50} เท่ากับ 1.36, 1.93, 1.57, 1.34, 1.58 และ 1.60 % ตามลำดับ สกัดที่มี LT_{50} มากที่สุด คือ สกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล โดยที่ ความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% มีค่า LT_{50} เท่ากับ 4.85, 5.02, 2.77 และ 2.19 วัน ตามลำดับ

ตารางที่ 4.14

เวลาที่สารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10%
ทำให้หนอนกระตุ้มักวัย 3 ตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LT_{50})

สารสกัดสมุนไพร	ความเข้มข้น	LT_{50} (วัน)
สารสกัดจากดองดิ่งด้วยน้ำ	1%	2.57
	3%	2.07
	5%	2.00
	10%	1.36
สารสกัดจากดองดิ่งด้วยเอทานอล	1%	2.11
	3%	0.81
	5%	0.78
	10%	0.69
สารสกัดจากทำยายม่อมด้วยเอทานอล	1%	1.93
	3%	1.57
	5%	1.34
	10%	0.99
สารสกัดจากทำยายม่อมด้วยเฮกเซน	1%	2.68
	3%	1.58
	5%	1.60
	10%	0.60
สารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล	1%	4.86
	3%	5.02
	5%	2.77
	10%	2.19

เมื่อเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตาย 50% (LC_{50}) ตามตารางที่ 4.15 โดยพิจารณาในวันที่ 1, 2 และ 3 วัน หลังการทดลอง พบว่า สารสกัดจากเหง้าคองคิงด้วยเอทานอล มีค่า LC_{50} น้อยที่สุด คือ 2.52, 1.06 และ 0.71 % ตามลำดับ สารสกัดจากเหง้าคองคิงด้วยน้ำ สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอลและสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเฮกเซน มีค่า LC_{50} สูงในวันแรก เท่ากับ 8.09, 7.21 และ 5.51 % แต่พบว่าค่า LC_{50} ลดลงมากในวันต่อ ๆ มา เมื่อพิจารณา LC_{50} ในวันที่ 4 และ 5 หลังการทดลอง พบว่าสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอลมีค่า LC_{50} น้อยที่สุดเท่ากับ 0.54 และ 0.45% ตามลำดับ และพบว่าสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพต่ำที่สุดเนื่องจากมีค่า LC_{50} มากที่สุดตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 5 หลังการทดลอง เท่ากับ 9.21, 7.26, 5.54, 4.77 และ 4.09% ตามลำดับ

ตารางที่ 4.15

ค่าความเข้มข้นของสารสกัดที่ทำให้หนอนกระทู้ฝักวัย 3 ตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LC_{50})

สารสกัดสมุนไพร	LC_{50} (%)				
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน
สารสกัดจากคองคิงด้วยน้ำ	8.09	3.23	2.10	1.52	0.87
สารสกัดจากคองคิงด้วยเอทานอล	2.52	1.06	0.71	0.69	0.54
สารสกัดจากท้ายายม่อมด้วยเอทานอล	7.21	1.83	0.83	0.54	0.45
สารสกัดจากท้ายายม่อมด้วยเฮกเซน	5.51	2.54	1.08	0.68	0.62
สารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล	9.21	7.26	5.54	4.77	4.09

เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างระดับความเข้มข้นและชนิดของสารสกัดสมุนไพรต่อการตายของหนอนตั้งแต่วันที่ 1-5 วันหลังการทดลอง ตามตารางที่ 4.9-4.13 ภาพที่ 4.13-4.22 ระยะเวลาที่สารสกัดทำให้หนอนตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LT_{50}) ตามตารางที่ 4.14 และความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตาย 50% (LC_{50}) ตามตารางที่ 4.15 พบว่าสารสกัดจากเหง้าดอกดิ่งด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพสูงสุด มี LC_{50} ที่ 1-3 วัน ต่ำสุด เท่ากับ 2.52, 1.06 และ 0.71 % ตามลำดับ โดยที่ความเข้มข้น 3% มีแนวโน้มทำให้หนอนตายสูงสุดตั้งแต่วันแรกของการทดลอง (หนอนตาย 78%) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้น 5 และ 10% และทำให้หนอนตายทั้งหมด 100% ในวันที่ 3 หลังการทดลอง อีกทั้งมี LT_{50} เท่ากับ 0.81 วัน ส่วนสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอลและเฮกเซนพบว่ามี LC_{50} สูงในวันแรกของการทดลอง (7.21 และ 5.51%) แต่ LC_{50} ลดลงมากในวันที่ 3 หลังการทดลอง (0.83 และ 1.08) พบว่าที่ความเข้มข้น 10% มี LT_{50} เท่ากับ 0.99 และ 0.60 วัน ทำให้หนอนตายได้ดีตั้งแต่วันแรกของการทดลอง (60 และ 96%) และทำให้หนอนตายทั้งหมด 100% ในวันที่ 3 หลังการทดลอง สำหรับสารสกัดจากเหง้าดอกดิ่งด้วยน้ำทำให้หนอนตายค่อนข้างดีในวันแรกของการทดลองโดยความเข้มข้น 10% ทำให้หนอนตายได้ดีที่สุด (56%) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้น 3 และ 5% สามารถทำให้หนอนตายได้ทั้งหมด 100% ในวันที่ 3 หลังการทดลอง มี LT_{50} เท่ากับ 1.36 วัน และ LC_{50} ที่ 3 วันเท่ากับ 2.10% เมื่อเปรียบเทียบสารสกัดชนิดทุกชนิด พบว่าสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพทำให้หนอนตายได้ต่ำสุดทุกระดับความเข้มข้นตั้งแต่วันที่ 1 – 5 ของการทดลอง

2.1 การศึกษาการยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้

จากการศึกษาการยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ โดยการตรวจนับจำนวนหนอนที่ตายก่อนเข้าดักแด้ ดักแด้ที่มีรูปร่างผิดปกติและไม่สมบูรณ์ ในช่วง 15 วันแรกของการทดลอง (การกำหนด 15 วัน เนื่องจากไม่มีหนอนที่พัฒนาเป็นดักแด้ได้อีกแล้ว) เมื่อพิจารณาอิทธิพลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ทั้ง 4 ระดับความเข้มข้น ตามตารางที่ 4.16 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ระหว่างสารสกัดจากเหง้าดอกดิ่งด้วยน้ำ สารสกัดจากเหง้าดอกดิ่งด้วยเอทานอล สารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเอทานอล สารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเฮกเซน และสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล ทั้งที่ความเข้มข้น 1% (88-100%), 5% (90-100%) และ 10% (90-100%) สำหรับความเข้มข้น 3% พบว่าสารสกัดจากเหง้าดอกดิ่งด้วยน้ำ สารสกัดจากเหง้าดอกดิ่งด้วยเอทานอล สารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเอทานอล สารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเฮกเซน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ (94-100%) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล (82%)

เมื่อพิจารณาอิทธิพลของความเข้มข้นของสารสกัดสมุนไพรแต่ละชนิด พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้

ตารางที่ 4.16

ผลของสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10% ต่อการยับยั้ง
การพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ ในวันที่ 15 วันของการทดลอง

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้				
	ความเข้มข้น (%)				เฉลี่ย
	1	3	5	10	
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยน้ำ	92.0 ^{a1/2/}	94.0 ^a	94.0 ^a	100.0 ^a	95.00
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยเอทานอล	94.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	98.50
สารสกัดจากเหง้าท้ายยม่อมด้วยเอทานอล	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.00
สารสกัดจากเหง้าท้ายยม่อมด้วยเฮกเซน	98.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	99.50
สารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล	88.0 ^a	82.0 ^b	90.0 ^{ab}	90.0 ^a	87.50
เฉลี่ย	94.40	95.20	96.80	98.00	
C.V. (%)					8.45

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2.3 การศึกษาการยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัย

จากการศึกษาการยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัย โดยการตรวจนับจำนวนดักแด้ที่มีรูปร่างปกติแต่ไม่สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย และดักแด้ที่พัฒนาเป็นผีเสื้อแต่มีรูปร่างไม่สมบูรณ์ ผิดปกติ ในวันที่ 25 ของการทดลอง (การกำหนด 25 วัน เนื่องจากไม่มีดักแด้ที่พัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อีกแล้ว) ตามตารางที่ 4.17 พบว่าสารสกัดจากเหง้าตองดึงด้วยน้ำความเข้มข้น 10% สารสกัดจากเหง้าตองดึงด้วยเอทานอลและสารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเฮกเซน ความเข้มข้น 3, 5 และ 10% สารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเอทานอลทั้ง 4 ระดับความเข้มข้น ไม่มีระยะผีเสื้อเนื่องจากตายหมดในระยะหนอนและดักแด้ สำหรับสารสกัดที่มีดักแด้และสามารถยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัยได้ 100% ได้แก่ สารสกัดจากเหง้าตองดึงด้วยน้ำความเข้มข้น 1, 3 และ 5% สารสกัดจากเหง้าตองดึงด้วยเอทานอลความเข้มข้น 1% สารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอลความเข้มข้น 3 และ 10%

ตารางที่ 4.17

ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 1, 3, 5 และ 10%

ต่อการยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัย หลังการทดลอง 25 วัน

สารสกัดสมุนไพร		การยับยั้งการพัฒนาเป็นตัวเต็ม
สารสกัดจากเหง้าตองดึงด้วยน้ำ	1%	100.00
	3%	100.00
	5%	100.00
	10%	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
สารสกัดจากเหง้าตองดึงด้วยเอทานอล	1%	100.00
	3%	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
	5%	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
	10%	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
สารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเอทานอล	1%	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
	3%	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
	5%	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
	10%	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
สารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเฮกเซน	1%	0
	3%	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
	5%	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
	10%	ตายก่อนเข้าระยะดักแด้หมด
สารสกัดจากรากหนอนตายหยากด้วยเอทานอล	1%	66.77
	3%	100.00
	5%	60.00
	10%	100.00

จากผลการทดลองซึ่งแสดงว่าสารสกัดจากเหง้าตองดึงด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพสูงในการทำลายหนอนกระทู้ผัก มีค่า LC_{50} น้อยกว่าสารสกัดชนิดอื่น ๆ และที่ความเข้มข้น 3% สามารถฆ่าหนอนได้ 100 % ในเวลา 3 วัน สอดคล้องกับ รายงานการวิจัยของ จรุงศักดิ์ พุมนวน, วีระณีย์ ทองศรี, พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์, และ สุมลรัตน์ จินตนาสิริบุรุษ (2548) ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากหัวเหง้าตองดึง ที่สกัดด้วยเอทานอล เมทานอล และเฮกเซน ต่อหนอนใยผัก วัย 3 ด้วยวิธีจุ่มใบผักกวางตุ้งในสารละลายของพืชสมุนไพรเข้มข้น 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1% ตรวจนับผลที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดเหง้าตองดึงที่สกัดด้วยเมทานอลและเอทานอลที่ความเข้มข้น 1% มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก วัย 3 ได้ 100% ภายใน 48 ชั่วโมง โดยมีค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 0.35 และ 0.52%(w/v) ตามลำดับ

จากผลการทดลองที่ 2 ได้คัดเลือกสารสกัด 3 ชนิด เพื่อศึกษาวิธีการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรที่เหมาะสม ในการทดลองที่ 3 ต่อไป ได้แก่ สารสกัดจากเหง้าตองดึงด้วยเอทานอลความเข้มข้น 3% ซึ่งทำให้หนอนตายได้ 100% ในวันที่ 3 ของการทดลองไม่ต่างจากความเข้มข้น 5 และ 10% ซึ่งทำให้หนอนตาย 100% เช่นกัน สารสกัดจากเหง้าเท้ายายม่อมด้วยเอทานอลและเฮกเซนความเข้มข้น 5% ซึ่งในวันที่ 3 ของการทดลองทำให้หนอนตาย 98 และ 96% ตามลำดับ

ผลการทดลองที่ 3 การศึกษาหาวิธีการใช้ที่เหมาะสมของสารสกัดสมุนไพรที่ได้คัดเลือกจากการทดลองที่ 2 ต่อการตายของหนอนกระทู้ผัก

ในช่วงวันที่ 1 ของการทดลอง ตามตารางที่ 4.18 พบว่าสารสกัดจากเหง้าดอกดิ่งด้วยเอทานอล 3% และสารสกัดจากเหง้าเท้ายายม่อมด้วยเฮกเซน 5% โดยการใช้ทั้ง 3 วิธีการมีประสิทธิภาพทำให้หนอนตายในอัตราที่ต่ำระหว่าง 2-14% ขณะที่สารสกัดจากเหง้าเท้ายายม่อมด้วยเอทานอล 5% ในการใช้วิธีจุ่มใบพืช และจุ่มตัวแมลงร่วมกับจุ่มใบพืชทำให้หนอนตาย 38 และ 32% ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดอื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้วิธีเดียวกัน ส่วนวิธีการจุ่มตัวแมลงของสารสกัดทั้ง 3 ชนิดทำให้อัตราการตายของหนอนไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (2-14%)

ตารางที่ 4.18

เปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพร โดยวิธีจุ่มใบพืช จุ่มตัวแมลง และจุ่มใบพืชร่วมกับจุ่มตัวแมลง ในวันที่ 1 ของการทดลอง

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การตาย			
	วิธีใช้สาร			เฉลี่ย
	จุ่มใบพืช	จุ่มตัวแมลง	จุ่มใบพืช จุ่มตัวแมลง	
สารสกัดจากเหง้าดอกดิ่งด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 3%	6.0 ^{b1/(a)2/}	2.0 ^{a(a)}	12.0 ^{b(a)}	6.67
สารสกัดจากเหง้าเท้ายายม่อมด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 5%	38.0 ^{a(a)}	4.0 ^{a(b)}	32.0 ^{a(a)}	24.67
สารสกัดจากเหง้าเท้ายายม่อมด้วยเฮกเซน ความเข้มข้น 5%	8.0 ^{b(a)}	14.0 ^{a(a)}	12.0 ^{b(a)}	11.33
เฉลี่ย	17.33	6.67	18.67	
C.V. (%)				92.57

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ในวันที่ 2 ของการทดลอง เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงโดยวิธีจุ่มใบพืช และจุ่มตัวแมลงร่วมกับจุ่มใบพืช จะเห็นได้ว่าการใช้วิธีจุ่มใบพืช สารสกัดทั้ง 3 มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนใกล้เคียงกันระหว่าง 70-78% ส่วนการใช้วิธีจุ่มตัวแมลงร่วมกับจุ่มใบพืชกับสารสกัดจากเหง้าดอกดิ่งด้วยเอทานอล 3% และสารสกัดจากเหง้าเท้ายายม่อมด้วยเอทานอล 5% มีอัตราการตายของหนอน 84 และ 92% ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าสารสกัดจากเหง้าเท้ายายม่อมด้วยเฮกเซน 5% (68%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับวิธีจุ่มตัวแมลงนั้นพบว่า สารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีเปอร์เซ็นต์การตาย 8-16% ซึ่งต่ำกว่าวิธีจุ่มใบพืชและจุ่มตัวแมลงร่วมกับจุ่มใบพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวิธีการใช้สารสกัดชนิดเดียวกัน

ตารางที่ 4.19

เปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากพืชสมุนไพรโดยวิธีจุ่มใบพืช วิธีจุ่มตัวแมลง และวิธีจุ่มใบพืชร่วมกับจุ่มตัวแมลง ในวันที่ 2 ของการทดลอง

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การตาย			เฉลี่ย
	วิธีใช้สารสกัด			
	จุ่มใบพืช	จุ่มตัวแมลง	จุ่มใบพืช จุ่มตัวแมลง	
สารสกัดจากเหง้าดอกดิ่งด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 3%	78.0 ^{a1/} (a) ^{2/}	16.0 ^a (b)	84.0 ^a (a)	59.33
สารสกัดจากเหง้าเท้ายายม่อมด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 5%	74.0 ^a (b)	8.0 ^a (c)	92.0 ^a (b)	58.00
สารสกัดจากเหง้าเท้ายายม่อมด้วยเฮกเซน ความเข้มข้น 5%	70.0 ^a (a)	16.0 ^a (b)	68.0 ^b (a)	51.33
เฉลี่ย	74.00	13.33	81.33	
C.V. (%)				21.78

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ในช่วง 3 วันของการทดลอง ตามตารางที่ 4.20 พบว่า วิธีการจุ่มใบพืชของสารสกัด ทั้ง 3 ชนิดมีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนอยู่ระหว่าง 92-100% และวิธีจุ่มตัวแมลงร่วมกับจุ่มใบพืชทำให้หนอนตายได้ 100% เท่ากัน ส่วนวิธีจุ่มตัวแมลงนั้น สารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีเปอร์เซ็นต์การตาย 16-26% ซึ่งต่ำกว่าอีก 2 วิธีการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวิธีการใช้ในสารสกัดชนิดเดียวกัน

ตารางที่ 4.20

เปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากพืชสมุนไพร โดยวิธีจุ่มใบพืช วิธีจุ่มตัวแมลง และ วิธีจุ่มใบพืชร่วมกับจุ่มตัวแมลง ในวันที่ 3 ของการทดลอง

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การตาย			เฉลี่ย
	วิธีใช้สาร			
	จุ่มใบพืช	จุ่มตัวแมลง	จุ่มใบพืช จุ่มตัวแมลง	
สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 3%	100.0 ^{1/} (a) ^{2/}	26.0 ^a (b)	100.0(a)	75.30
สารสกัดจากเหง้าเท้ายายม่อมด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 5%	100.0 ^a (a)	16.0 ^a (b)	100.0 ^a (a)	72.00
สารสกัดจากเหง้าเท้ายายม่อมด้วยเฮกเซน ความเข้มข้น 5%	92.0 ^a (a)	26.0 ^a (b)	100.0 ^a (a)	72.70
เฉลี่ย	97.30	22.7	100.0	
C.V. (%)				13.32

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ในวันที่ 4 และ 5 ของการทดลอง ตามตารางที่ 4.21-4.22 พบว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ในการใช้วิธีจุ่มใบพืช และจุ่มตัวแมลงร่วมกับจุ่มใบพืช มีเปอร์เซ็นต์การตาย 100% เท่ากันทั้งหมด ส่วนวิธีการจุ่มตัวแมลงนั้นพบว่าสารสกัดจากเหง้าดอกตึงด้วยเอทานอล 3% มีเปอร์เซ็นต์การตาย 42% สูงกว่าสารสกัดอื่น ๆ ทั้ง 2 ชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวันที่ 4 (28% เท่ากัน) ส่วนในวันที่ 5 อัตราการตายของสารสกัดทั้ง 3 ชนิดอยู่ระหว่าง 38-50% ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.21

เปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทุ้งฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากพืชสมุนไพร โดยวิธีจุ่มใบพืช วิธีจุ่มตัวแมลง และวิธีจุ่มใบพืชร่วมกับจุ่มตัวแมลง ในวันที่ 4 ของการทดลอง

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การตาย			
	วิธีใช้สาร			เฉลี่ย
	จุ่มใบพืช	จุ่มตัวแมลง	จุ่มใบพืช จุ่มตัวแมลง	
สารสกัดจากเหง้าดอกตึงด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 3%	100.0 ^{a1/} (a) ^{2/}	42.0 ^a (b)	100.0 ^a (a)	80.67
สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 5%	100.0 ^a (a)	28.0 ^b (b)	100.0 ^a (a)	76.00
สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเฮกเซน ความเข้มข้น 5%	100.0 ^a (a)	28.0 ^b (b)	100.0 ^a (a)	76.00
เฉลี่ย	100.00	32.67	100.00	
C.V. (%)				12.60

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.22

เปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ฝักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดจากพืชสมุนไพร
โดยวิธีจุ่มใบพืช วิธีจุ่มตัวแมลง และวิธีจุ่มใบพืชร่วมกับจุ่มตัวแมลง ในวันที่ 5 ของการทดลอง

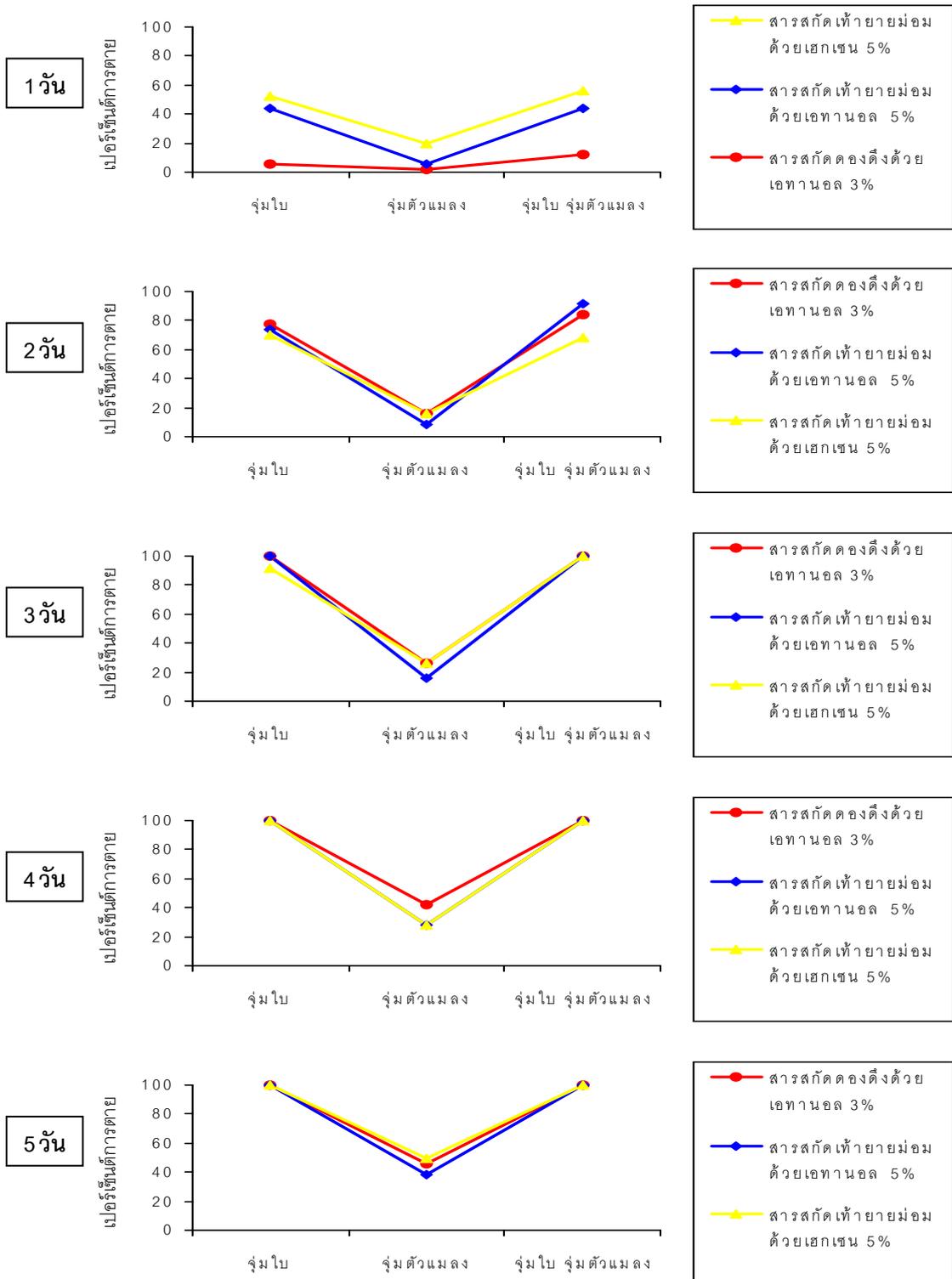
สารสกัดจากพืชสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การตาย			
	วิธีใช้			เฉลี่ย
	จุ่มใบพืช	จุ่มตัวแมลง	จุ่มใบพืช จุ่มตัวแมลง	
สารสกัดจากเหง้าดอกตึงด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 3%	100.0 ^{a/2/}	46.0 ^{a (b)}	100.0 ^{a (a)}	82.00
สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอล ความเข้มข้น 5%	100.0 ^{a (a)}	38.0 ^{a (b)}	100.0 ^{a (a)}	79.33
สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเฮกเซน ความเข้มข้น 5%	100.0 ^{a (a)}	50.0 ^{a (b)}	100.0 ^{a (a)}	82.33
เฉลี่ย	100.00	44.67	100.00	
C.V. (%)				14.74

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{2/} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรภายในวงเล็บ () ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันตามวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

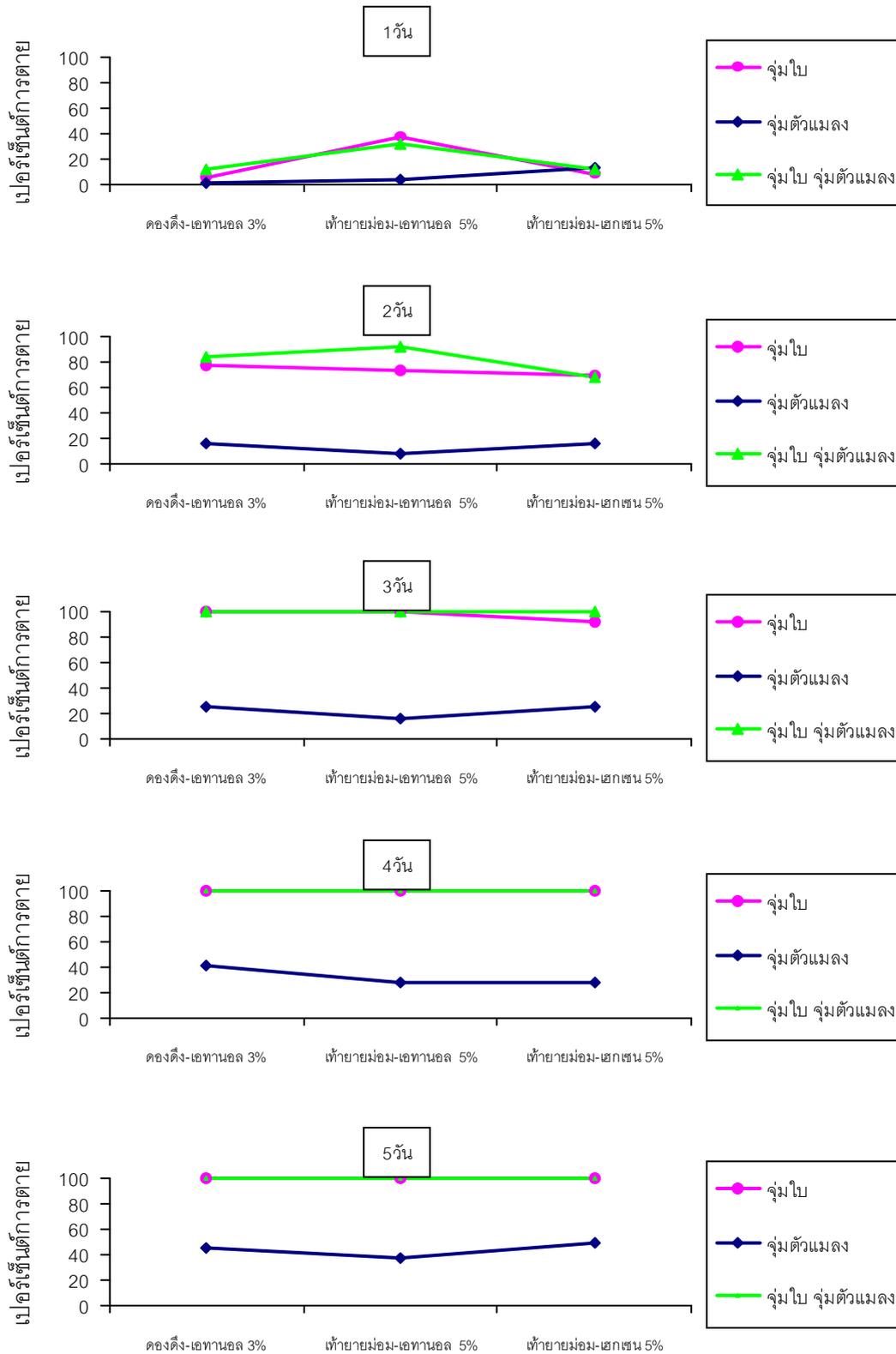
ภาพที่ 4.23

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายหนอนกระทู้ผักวัย 3 เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ โดยวิธีจุ่มใบพืช วิธีจุ่มตัวแมลง และวิธีจุ่มใบพืชร่วมกับจุ่มตัวแมลง ในวันที่ 1-5 ของการทดลอง



ภาพที่ 4.24

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของหนูทดลอง 3 เมื่อได้รับสารสกัดโดยวิธีจุ่มใบพืช วิธีจุ่มตัวแมลง และวิธีจุ่มใบพืชร่วมกับจุ่มตัวแมลง จากสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ในวันที่ 1-5 ของการทดลอง



เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ทำให้หนอนกระทู้ฝักวัย 3 ตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LT_{50}) ตามตารางที่ 4.23 พบว่า สารสกัดด้วยจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเอทานอลความเข้มข้น 5% ใช้วิธีจุ่มใบพีชร่วมกับจุ่มตัวแมลง มีค่า LT_{50} น้อยที่สุด เท่ากับ 1.26 วัน รองลงมาได้แก่ สารสกัดด้วยจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเอทานอลความเข้มข้น 5% ใช้วิธีจุ่มใบพีช สารสกัดด้วยจากเหง้าดองดิ่งด้วยเอทานอลความเข้มข้น 3% ใช้วิธีจุ่มใบพีชร่วมกับจุ่มตัวแมลง และวิธีจุ่มใบพีช, สารสกัดจากเหง้าทำยายม่อมด้วยเฮกเซนความเข้มข้น 5% ใช้วิธีจุ่มใบพีชร่วมกับจุ่มตัวแมลง และ วิธีจุ่มใบพีช มีค่า LT_{50} เท่ากับ 1.39, 1.54, 1.67, 1.69 และ 1.82 วัน ตามลำดับ สำหรับวิธีจุ่มตัวแมลงพบว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพต่ำในใช้เพื่อการฆ่าแมลงของสารสกัดสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด มีค่า LT_{50} สูง อยู่ระหว่าง 4.76 - 5.59 วัน

ตารางที่ 4.23

เวลาที่สารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ซึ่งใช้วิธีจุ่มใบพีช จุ่มตัวแมลง และจุ่มใบพีชร่วมกับจุ่มตัวแมลง

ทำให้หนอนกระทู้ฝักวัย 3 ตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LT_{50})

สารสกัดสมุนไพร	วิธีการใช้	LT_{50} (วัน)
ดองดิ่งสกัดด้วยเอทานอล 3%	จุ่มใบพีช	1.67
	จุ่มตัวแมลง	4.76
	จุ่มใบพีชร่วมกับจุ่มตัวแมลง	1.54
ทำยายม่อมสกัดด้วยเอทานอล 5%	จุ่มใบพีช	1.39
	จุ่มตัวแมลง	5.59
	จุ่มใบพีชร่วมกับจุ่มตัวแมลง	1.26
ทำยายม่อมสกัดด้วยเฮกเซน 5%	จุ่มใบพีช	1.82
	จุ่มตัวแมลง	5.17
	จุ่มใบพีชร่วมกับจุ่มตัวแมลง	1.69

จากผลการศึกษาหาวิธีการใช้ที่เหมาะสมของสารสกัดสมุนไพร 3 ชนิด คือ สารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยเอทานอลความเข้มข้น 3% สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอลความเข้มข้น 5% สารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเฮกเซนความเข้มข้น 5% โดยเปรียบเทียบวิธีการจุ่มตัวแมลงจุ่มใบพืช และจุ่มตัวแมลงร่วมกับจุ่มใบพืช โดยพิจารณาจากการอัตราการตายของหนอนหลังการทดลอง 1-5 วัน และค่า LT_{50} ตามตารางที่ 4.15-4.19 ภาพที่ 4.26-4.28 พบว่า วิธีการจุ่มใบพืชและวิธีการจุ่มตัวแมลงร่วมกับจุ่มใบพืชของสารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีผลทำให้หนอนตาย (LT_{50} 1.39-1.82 วัน และ 1.26-1.69 วัน) มากกว่าวิธีการจุ่มตัวแมลง (LT_{50} 4.76-5.59 วัน) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

สำหรับอิทธิพลของสารสกัดสมุนไพรที่ใช้โดยวิธีที่แตกต่างกัน พบว่ามีเพียงในวันที่ 1 ของการทดลองเท่านั้น ที่ทำให้การตายของหนอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารสกัดจากเหง้าท้ายายม่อมด้วยเอทานอลความเข้มข้น 5% ใช้วิธีการจุ่มใบพืช (38%) และวิธีการจุ่มตัวแมลงร่วมกับจุ่มใบพืช (32%) ทำให้หนอนตายมากกว่าการใช้สารสกัดชนิดอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังการทดลองวันที่ 2-5 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของการใช้สารสกัดสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด

จากผลการทดลองซึ่งแสดงว่าการใช้วิธีจุ่มใบพืช และวิธีจุ่มใบพืชร่วมกับจุ่มตัวแมลงกับสารสกัดจากเหง้าดอกตี่งด้วยเอทานอลความเข้มข้น 3% มีประสิทธิภาพฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ดี โดยสามารถฆ่าหนอนได้ 100 % ในเวลา 3 วัน สอดคล้องกับ รายงานการวิจัยของ จรุงศักดิ์ พุมนวน, วีระถิพย์ ทองศรี, พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์ และ สุมลรัตน์ จินตนาสิริรักษ์ (2548) ซึ่งทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากหัวเหง้าดอกตี่ง ที่สกัดด้วยเอทานอล เมทานอล และเฮกเซน ต่อหนอนใยผัก วัย 3 ด้วยวิธีจุ่มใบผักวางตั้งในสารละลายของพืชสมุนไพรเข้มข้น 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0% ตรวจนับผลที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดเหง้าดอกตี่งที่สกัดด้วยเมทานอล และเอทานอลที่ความเข้มข้น 1% มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก วัย 3 ได้ 100% ภายใน 48 ชั่วโมง โดยมีค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 0.35 และ 0.52%(w/v) ตามลำดับ

จากผลการทดลองดังกล่าวเมื่อเปรียบเทียบวิธีการใช้สารสกัดแล้วพบว่า วิธีการจุ่มใบพืชและวิธีการจุ่มตัวแมลงร่วมกับจุ่มใบพืชของสารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีผลทำให้หนอนตายมากกว่าวิธีการจุ่มตัวแมลงนั้น แสดงว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีคุณสมบัติทางเคมีเป็นพิษต่อหนอนโดยการกินตาย (stomach poison) มากกว่าคุณสมบัติประเภทถูกตัวตายซึ่งมีการแทรกซึมผ่านไปตามผิวลำตัวของแมลง ถึงแม้ว่าวิธีการจุ่มใบพืชและวิธีการจุ่มตัวแมลงร่วมกับจุ่มใบพืชของสารสกัดทั้ง 3 ชนิดทำให้หนอนตายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าในช่วง 2 วันของการทดลอง การใช้วิธีจุ่มตัวแมลงร่วมกับจุ่มใบพืชจะมีประสิทธิภาพฆ่าหนอนได้ดีกว่าวิธีการจุ่มใบพืชเพียง

อย่างเดียว ซึ่งแสดงถึงความมีฤทธิ์ถูกตัวตายของสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ด้วยการที่มีฤทธิ์ทำให้หนอนตายในอัตราที่ต่ำ เนื่องจากการซึมผ่านผนังลำตัวแมลง (Integument) เข้าสู่ภายในร่างกายได้ในอัตราที่น้อย ในการนำสารสกัดทั้ง 3 ชนิดไปใช้ในอนาคตจึงควรศึกษาหาสารเพิ่มประสิทธิภาพของสารที่มีฤทธิ์ถูกตัวตายมาใช้ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้สารสกัดจากเห็บายม่อมด้วยเอทานอลและสารสกัดจากเห็บายม่อมด้วยเฮกเซน พบว่าทำให้อัตราการตายของหนอนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจากผลการทดลองนี้อาจจะเป็นแนวทางในอนาคตที่จะแนะนำให้ใช้สารสกัดด้วยเอทานอลดีกว่า เนื่องจากราคาของเอทานอลและเฮกเซนไม่มีความแตกต่างกันมากนักแต่การใช้เอทานอลจะมีความปลอดภัยมากกว่าการใช้เฮกเซน