

บทที่ 4

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

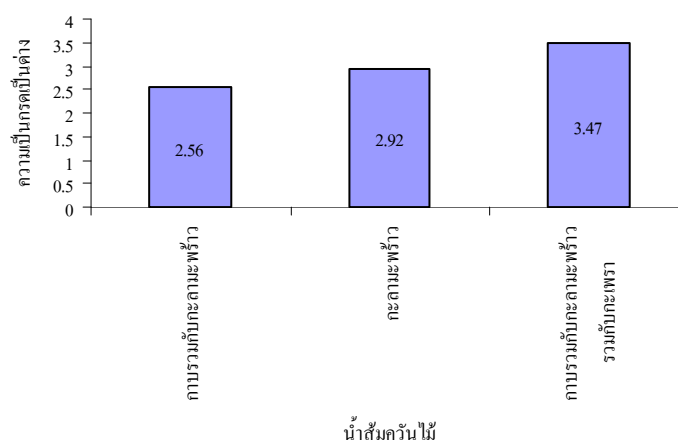
บทที่แล้วกล่าวถึงวิธีการในงานวิจัย และคำถามในการวิจัยที่จะต้องหาคำตอบ รวมทั้งกระบวนการทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ในบทนี้จะกล่าวถึงผลที่ได้จากวิธีการในงานวิจัยทั้งหมด ได้แก่การตรวจสอบสมบัติของน้ำส้มควันไม้ การวัดปริมาณน้ำส้มควันไม้ รวมทั้งการกำจัดปลวกทหารและเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell)

การผลิตน้ำส้มควันไม้จากการเผาอะลามะพร้าว กาบรวมกับอะลามะพร้าว และกาบรวมกับอะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา

เมื่อตรวจสอบสมบัติกายภาพของน้ำส้มควันไม้ในหัวข้อนี้แล้ว สามารถกล่าวได้ว่าของเหลวที่เก็บได้เป็นน้ำส้มควันไม้ ดังนี้

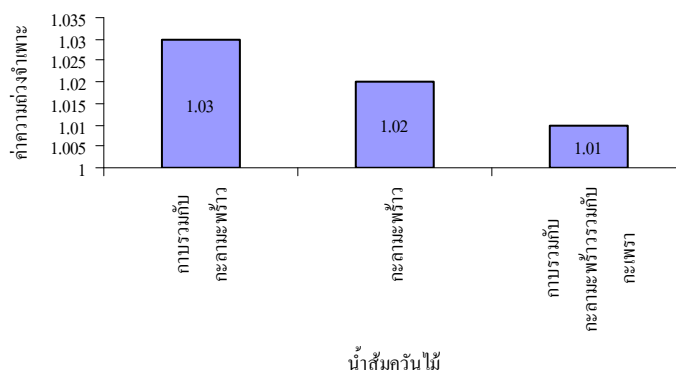
1. น้ำส้มควันไม้ที่ผลิตจากการเผาอะลามะพร้าว กาบรวมกับอะลามะพร้าว และ กาบรวมกับอะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา ได้จากควันกระทบกับท่อไม้ไผ่เกิดเป็นของเหลว ควันนี้เกิดจากการเผาวัสดุ 3 ชนิด เมื่ออุณหภูมิที่ปากปล่องควันอยู่ระหว่าง 80-150 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับสุริยะรุ่ง สุริยะรุ่ง สุริยะรุ่ง (ม.ป.ป.) รายงานไว้ และเมื่อตั้งของเหลวทิ้งไว้ 3 เดือนก็ตกตะกอนเป็น 3 ชั้น น้ำส้มควันไม้จะอยู่ชั้นกลาง ดังที่เทคโนโลยีที่เหมาะสม, สมาคม., (2008 หน้า 26) รายงานไว้
2. ใช้มือโยกกลั่นน้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิด ที่ผลิตจากการเผาอะลามะพร้าว กาบรวมกับอะลามะพร้าว และกาบรวมกับอะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา เพื่อดม จะได้กลิ่นเหมือน ควันไฟ ซึ่งสอดคล้องกับจิระพงษ์ คูหากาญจน์ (2550, หน้า 64) กล่าวไว้
3. สีของน้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิดในข้อ 1 เป็นของเหลวสีน้ำตาลใสเหมือนกับจิระพงษ์ คูหากาญจน์ (2550, หน้า 64) กล่าวไว้
4. น้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิดในข้อ 1 ถูกกลั่นออกมาที่อุณหภูมิตั้งแต่ประมาณ 70 องศาเซลเซียส และเป็นของเหลวสีน้ำตาลอ่อนใสเหมือนกับ มผช. 660 (2547, หน้า 1) กล่าวไว้

5. น้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิด ที่ผลิตได้จากการเผาขยะมูลฝอย กาบรวมกับขยะมูลฝอย และกากบวมกับขยะมูลฝอยรวมกับกะเพรา มีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 2.56, 2.92 และ 3.47 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างทั้ง 3 ค่าใกล้เคียงกับค่าที่สุริยะรุ่ง สุริยะรุ่ง สุริยะรุ่ง (ม.ป.ป) กล่าวว่าน้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 2.5-3.0



รูปที่ 4.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำส้มควันไม้ 3 ชนิด

6. น้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิด ที่ผลิตได้จากการเผากาบรวมกับขยะมูลฝอย ขยะมูลฝอย และกากบวมกับขยะมูลฝอยรวมกับกะเพรา มีความถ่วงจำเพาะเป็น 1.03, 1.02 และ 1.01 ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.2 ความถ่วงจำเพาะของน้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิด มีค่าสอดคล้องกับค่าที่เกษตรและสหกรณ์, กระทรวง, กรมพัฒนาที่ดิน สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน (2547) กล่าวว่าน้ำส้มควันไม้มีค่าความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.012-1.024



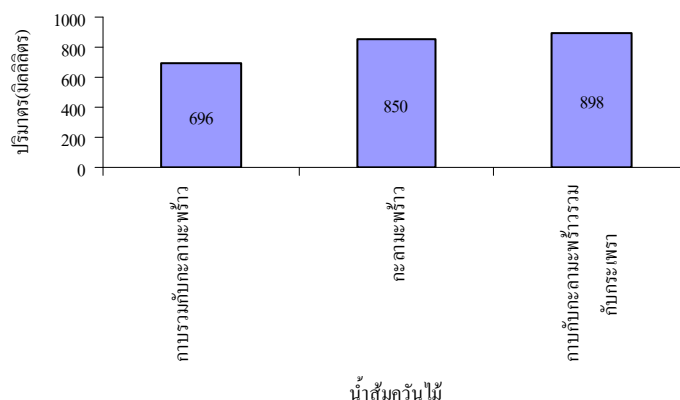
รูปที่ 4.2 ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิด

กล่าวได้ว่าน้ำส้มควันไม้สามารถผลิตได้จากการเผาการรวมกับกะลามะพร้าว กะลามะพร้าว และการรวมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพราจริง ดังในคำถามข้อที่ 1 เนื่องจากมีสมบัติต่าง ๆ สอดคล้องกับข้อมูลที่ยื่นรายงานไว้ รวมทั้งตะกอนที่ได้ในชั้นล่างคือถ่าน

ปริมาณน้ำส้มควันไม้

จากการรายงานในบทที่ 3 ถึงการเผาการและกะลามะพร้าว ได้นำน้ำหนักของกะลามะพร้าว การและกะลามะพร้าว และการกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา ที่นำมาเผาคือ 30, 15+15 และ 10+10+10 กิโลกรัม ตามลำดับ และมีน้ำหนักพื้นหน้าเตาเป็น 10, 8 และ 6 กิโลกรัมตามลำดับ เมื่อเผาและเก็บน้ำส้มควันไม้ ได้นำมาวัดปริมาณ ดังนี้

1. ของเหลวที่เก็บได้จากการเผาการรวมกับกะลามะพร้าว กะลามะพร้าว และการกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา ตั้งทิ้งไว้ 3 เดือนโดยไม่ให้อุณหภูมิสูง ดูดชั้นกลางออกมาซึ่งเป็นน้ำส้มควันไม้ดิบ มีปริมาตรเป็น 696, 850 และ 898 มิลลิลิตร ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 4.3 ปริมาณน้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิด รวมเป็นจำนวน 2,444 มิลลิลิตร



รูปที่ 4.3 ปริมาณน้ำส้มคว้นไม้ 3 ชนิด

เมื่อเผาอบและกะหล่ำมะพร้าวและกะเพราซึ่งมีน้ำหนัก 90 กิโลกรัม ได้น้ำส้มคว้นไม้ทั้งหมดมีปริมาตร 2,444 มิลลิตร ซึ่งมีค่าต่างกับค่าของเทคโนโลยีที่เหมาะสม, สมาคม. (2549, หน้า 26) ที่รายงานว่าเมื่อเผาไม้ขนาด ๆ 65 กิโลกรัม ได้ปริมาณน้ำส้มคว้นไม้มากที่สุด 3,500 มิลลิตร น้ำส้มคว้นไม้ที่เก็บได้บรรจุขวดขนาด 500 มิลลิตร ได้ประมาณ 16.5 ขวด ผลที่ได้จากการวัดปริมาณน้ำส้มคว้นไม้ในข้อนี้จึงสามารถตอบคำถามในข้อที่ 2 ได้

ตรวจการตายของปลวกและเพลี้ยแป้งที่มีการตายอย่างน้อย 50 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ความเข้มข้นของน้ำส้มคว้นไม้ทั้ง 3 ชนิด

เมื่อทำการตรวจสอบปลวกทหารและเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ด้วยน้ำบริสุทธิ์ และน้ำส้มคว้นไม้ที่ผลิตได้จากการเผาอบรวมกับกะหล่ำมะพร้าว กะหล่ำมะพร้าว และการรวมกับกะหล่ำมะพร้าวรวมกับกะเพรา ดังที่ได้กล่าวในบทที่ 3 ชนิดละ 5 ซ้ำแล้ว หลังจากครบ 24 ชั่วโมง จะนับจำนวนปลวกทหารและเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ที่ตาย นำผลที่ได้ทั้ง 5 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ย นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปหาเปอร์เซ็นต์การตายในกลุ่มทดลอง และในกลุ่มควบคุม รวมทั้งหาเปอร์เซ็นต์การตายที่ถูกต้องต่อไป เปอร์เซ็นต์การตายที่ถูกต้องของแมลงจะต้องมีค่าตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป เมื่อถูกตรวจสอบด้วยน้ำส้มคว้นไม้ชนิดใดชนิดหนึ่ง

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนการตายของปลวกทหาร โดยตรวจสอบด้วยน้ำบริสุทธิ์ และน้ำส้มคว้นไม้จากการเผาอบรวมกับกะหล่ำมะพร้าว กะหล่ำมะพร้าว และการรวมกับ

กะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา ในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:50 โดยปริมาตร ทำการทดลอง 5 ซ้ำ เมื่อครบเวลา 24 ชั่วโมง ปลวกทหารจำนวนหนึ่งจะไม่เคลื่อนไหว ลำตัวแห้งและตาย ผลการทดลองนี้ใกล้เคียงกับการรายงานของพวงชมพู ลุนจักร (2549 หน้า 11) ว่า น้ำส้มควันไม้ที่ผสมน้ำ 20 เท่าสามารถกำจัดปลวก และน้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ 50 เท่าสามารถป้องกันปลวกได้ รวมทั้งเกษตรและสหกรณ์, กระทรวง, กรมพัฒนาที่ดิน สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน (2547) ได้กล่าวว่าน้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ 20 เท่าสามารถทำลายปลวกเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 4.1 จำนวนการตายของปลวกทหาร

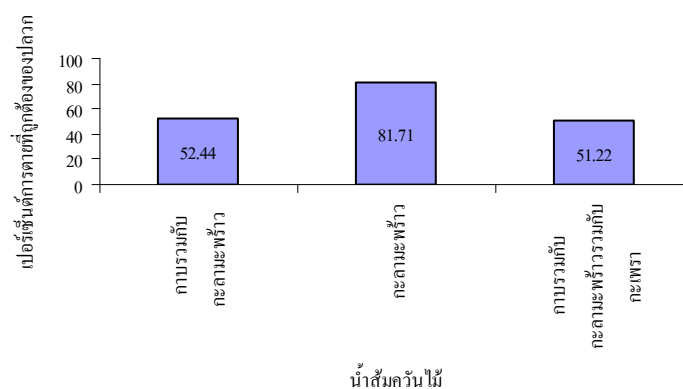
สารที่ใช้ ตรวจสอบ	จำนวน ปลวก ทหาร (ตัว)	จำนวนการ ตายของ ปลวกทหาร ครั้งที่ 1	จำนวนการ ตายของ ปลวกทหาร ครั้งที่ 2	จำนวนการ ตายของ ปลวกทหาร ครั้งที่ 3	จำนวนการ ตายของ ปลวก ทหาร ครั้งที่ 4	จำนวน การตาย ของปลวก ทหาร ครั้งที่ 5
1. น้ำบริสุทธิ์	20	4	3	4	3	4
2. น้ำส้มควันไม้ กาบรวมกับ กะลามะพร้าว	20	10	15	13	10	13
3. น้ำส้มควันไม้ กะลามะพร้าว	20	14	19	17	18	17
4. น้ำส้มควันไม้ กาบรวมกับกะลา มะพร้าวรวมกับ กะเพรา	20	11	13	12	13	11

นำจำนวนการตายของปลวกทหารทั้ง 5 ครั้งหาค่าเฉลี่ยเพื่อหาเปอร์เซ็นต์การตายของปลวกทหาร เมื่อใช้น้ำบริสุทธิ์และน้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิด ในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:50 โดยปริมาตร ได้พบว่าเปอร์เซ็นต์การตายของปลวกทหารในกลุ่มควบคุมมีค่าเป็น 18 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงต้องนำไปหาเปอร์เซ็นต์การตายที่ถูกต้องต่อไป ดังในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เปอร์เซ็นต์การตายและเปอร์เซ็นต์การตายที่ถูกต้องของปลวกทหาร

สารที่ใช้ตรวจสอบ	ค่าเฉลี่ยจำนวนการตายของปลวกทหาร (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายของปลวกทหาร	เปอร์เซ็นต์การตายที่ถูกต้องของปลวกทหาร
1. น้ำบริสุทธิ์	3.6	18	-
2. น้ำส้มควันไม้กับรวมกับกะลามะพร้าว	12.20	61.00	52.44
3. น้ำส้มควันไม้กับกะลามะพร้าว	17.00	85.00	81.71
4. น้ำส้มควันไม้กับรวมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา	12.00	60.00	51.22

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นเปอร์เซ็นต์การตายที่ถูกต้องของปลวกทหารเมื่อถูกตรวจสอบโดยใช้น้ำส้มควันไม้จากการเผาถ่านรวมกับกะลามะพร้าว กะลามะพร้าว และถ่านรวมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพราในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:50 โดยปริมาตร มีดังนี้ 52.44, 81.71 และ 51.22 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์การตายที่ถูกต้องของปลวกทหาร เมื่อน้ำส้มควันไม้จากการเผาถ่านกะลามะพร้าวกำจัดมีค่าสูงสุด คือ 81.71 เปอร์เซ็นต์ ผลของการตายของปลวกทหารที่ถูกต้องเป็นเปอร์เซ็นต์ทั้งหมดถูกแสดงเป็นกราฟในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 เปอร์เซ็นต์การตายที่ถูกต้องของปลวกทหาร เมื่อถูกตรวจสอบด้วยน้ำส้มควันไม้ในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:50 โดยปริมาตร

ผลที่ได้จากการตรวจสอบปลวกทหาร เนื่องจากใช้อัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:50 โดยปริมาตร ทำให้ปลวกทหารตายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นการตอบคำถามวิจัยในข้อที่ 3

จากผลการทดลองพบอีกว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:200 และ 1:100 โดยปริมาตร เมื่อครบเวลา 24 ชั่วโมง เพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) จะหลบซ่อนอยู่หลังใบพุทซ้อน ไม่เกิดการตาย และเมื่อใช้อัตราส่วนของน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:50 และ 1:20 โดยปริมาตร เพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) บางตัวจะหลบซ่อนอยู่หลังใบพุทซ้อน เพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) บางตัวจะไม่หลบซ่อนแต่มีอาการซึมและเคลื่อนที่ได้ช้าลง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของมงคล ติ่งอุ้น (2549, หน้า 8) ว่าเมื่อใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:100 โดยปริมาตรฉีดพ่นไปที่เพลี้ยแป้งในโรมะนาว 2 ครั้งสามารถทำให้เพลี้ยแป้งอ่อนแอ แต่ผลการทดลองวิจัยครั้งนี้เมื่อใช้อัตราส่วนของน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:10 โดยปริมาตรฉีดไปที่เพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) พบว่าเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ส่วนมากเกิดการตายขึ้น สังเกตได้จากขาหงิกงอและลำตัวซีด ดังที่มงคล ติ่งอุ้น (2549, หน้า 64) กล่าวว่าน้ำส้มควันไม้เป็นสารที่สามารถป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชได้

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนการตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) โดยการตรวจสอบด้วยน้ำบริสุทธิ์ และตรวจสอบด้วยน้ำส้มควันไม้จากการเผาถ่านร่วมกับกะลามะพร้าว และถ่านร่วมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา อัตราส่วนของน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 0:100 และ 1:10 โดยปริมาตร ใช้ตรวจสอบเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) โดยทำการทดลอง 5 ซ้ำ

ตารางที่ 4.3 จำนวนการตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell)

น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำในอัตราส่วน	จำนวนเพลี้ยแป้ง	จำนวนการตายของเพลี้ยแป้ง	จำนวนการตายของเพลี้ยแป้ง	จำนวนการตายของเพลี้ยแป้ง	จำนวนการตายของเพลี้ย	จำนวนการตายของ
1:10โดยปริมาตร						

	(ตัว)	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	แป้ง ครั้งที่ 4	เพลี้ยแป้ง ครั้งที่ 5
1. กลุ่มควบคุม (น้ำกลั่น)	20	0	0	0	0	0
2. น้ำส้มควันไม้ กบรวมกับ กะลามะพร้าว	20	19	20	19	19	19
3. น้ำส้มควันไม้ กะลามะพร้าว	20	20	19	19	19	19
4. น้ำส้มควันไม้ กบรวมกับกะลา มะพร้าวรวมกับ กะเพรา	20	19	18	19	18	19

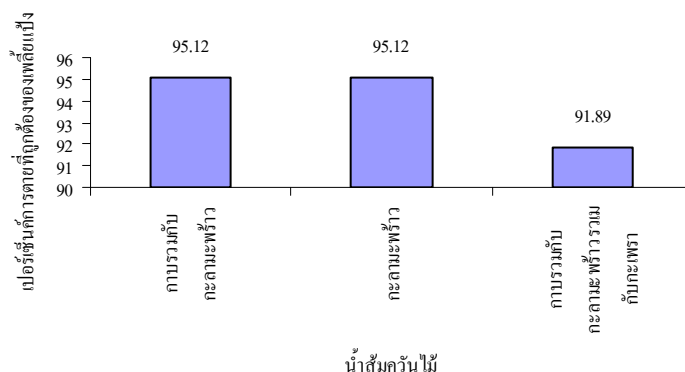
นำจำนวนการตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ทั้ง 5 ครั้งหาค่าเฉลี่ยเพื่อหาเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ซึ่งตรวจสอบโดยใช้น้ำบริสุทธิ์และน้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิด ในอัตราส่วนของน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:10 โดยปริมาตร ได้ผลว่าเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ในกลุ่มควบคุมมีค่าเป็น 0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจำนวนการตายของกลุ่มควบคุมน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ จะใช้จำนวนการตายทั้งหมดในครั้งนี้เป็นจำนวนการตายที่ถูกต้องได้เลย ดังในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 เปอร์เซ็นต์การตายและเปอร์เซ็นต์การตายที่ถูกต้องของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell)

น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำในอัตราส่วน 1: 10 โดยปริมาตร	ค่าเฉลี่ยจำนวนการ ตายของเพลี้ยแป้ง (ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตาย ของเพลี้ยแป้ง	เปอร์เซ็นต์การตาย ที่ถูกต้องของเพลี้ย แป้ง
1. กลุ่มควบคุม(น้ำกลั่น)	0	0	-
2. น้ำส้มควันไม้กบรวมกับกะลา มะพร้าว	19.2	96.00	95.12

3. น้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว	19.2	96.00	95.12
4. น้ำส้มควันไม้กากบวมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา	18.60	93.00	91.89

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นเปอร์เซ็นต์การตายที่ถูกต้องของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) เมื่อตรวจสอบโดยใช้น้ำส้มควันไม้จากการเผาอบรวมกับกะลามะพร้าว กะลามะพร้าว และกากบวมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา ในอัตราส่วนของน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:10 โดยปริมาตร มีดังนี้ 95.12, 95.12 และ 91.89 เปอร์เซ็นต์ ผลของการใช้น้ำส้มควันไม้จากการเผาอบรวมกับกะลามะพร้าวและเผากะลามะพร้าวทำให้เพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) มีจำนวนเปอร์เซ็นต์การตายที่เท่ากัน และผลของการตายที่ถูกต้องเป็นเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวถูกแสดงเป็นกราฟในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 เปอร์เซ็นต์การตายที่ถูกต้องของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) เมื่อถูก

ตรวจสอบด้วยน้ำส้มควันไม้ในอัตราส่วนของน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:10 โดยปริมาตร

ดังนั้น น้ำส้มควันไม้จากการเผาอบรวมกับกะลามะพร้าว กะลามะพร้าว และกากบวมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพราสามารถทำให้เพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ให้ตายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:10 โดยปริมาตร ซึ่งเป็นการตอบคำถามวิจัยในข้อที่ 3

สรุปได้ว่าเพลี้ยแป้งและปลวกทหาร มีความทนทานต่อน้ำส้มควันไม้ไม่เท่ากัน เพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) จะมีความทนทานมากกว่า เนื่องจากเมื่อใช้อัตราส่วน

ของน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:50 โดยปริมาตร กำจัดเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ก็ไม่พบเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) มีการตายเกิดขึ้น แต่ปลวกทหารเกิดการตาย

การเปรียบเทียบความแตกต่างจำนวนการตายของปลวก ด้วยน้ำส้มควันไม้ที่ผลิตได้และใช้น้ำบริสุทธิ์ รวมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างจำนวนการตายของเพลี้ยแป้งด้วยน้ำส้มควันไม้ที่ผลิตได้และใช้น้ำบริสุทธิ์

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึง ความแตกต่างของการตายของปลวกทหารและเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) เมื่อตรวจสอบด้วยน้ำบริสุทธิ์ และน้ำส้มควันไม้ที่ผลิตได้จากการเผาถ่านร่วมกับกะลามะพร้าว กะลามะพร้าว และถ่านร่วมกับกะลามะพร้าวร่วมกับกะเพรา หลักสถิติที่ใช้คือความแปรปรวนทางเดียว (one way ANOVA) ซึ่งเป็นการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 2 กลุ่มโดยเปรียบเทียบตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว ในการวิจัยครั้งนี้มีหลักการว่า (การทดสอบความแปรปรวนทางเดียว, ม.ป.ป.)

1. พิจารณาค่าทดสอบความแปรปรวนในแต่ละกลุ่ม (Test of Homogeneity of Variance) ในขั้นเริ่มแรก เพื่อตรวจสอบว่าความแปรปรวนเท่ากันไหม เพราะถ้าความแปรปรวนในแต่ละกลุ่มต่างกัน จะไม่สามารถสรุปได้ว่าความแปรปรวนที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม เป็นผลที่เกิดมาจากตัวแปรอิสระจริงหรือไม่

2 จากข้อ 1 ถ้าความแปรปรวนในแต่ละกลุ่มเท่ากัน จะพิจารณาค่าความแปรปรวนทางเดียว ถ้าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกันก็ยุติการทดสอบเพียงเท่านี้ ถ้าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกัน จะต้องตรวจสอบต่อไป

3. จากข้อ 1 ถ้าความแปรปรวนในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน จะไปใช้การทดสอบประเภทไม่ใช้พารามิเตอร์ (non parameter) ซึ่งสามารถใช้ได้กับข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติหรือไม่ปกติก็ได้ และพิจารณาค่าความแปรปรวน ถ้าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกันก็ยุติการทดสอบเพียงเท่านี้ ถ้าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกัน จะต้องตรวจสอบต่อไป

4. จากข้อ 2 และข้อ 3 ถ้าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกัน จะใช้การทดสอบการเปรียบเทียบแบบพหุ (multiple comparison) ในที่นี้จะใช้การทดสอบทูเกีย (Tukey test) เนื่องจากมีจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มเท่ากัน

ความแตกต่างของการตายของปลวกทหาร

จากตารางที่ 4.1 ได้แสดงจำนวนการตายของปลวกทหาร เนื่องจากถูกตรวจสอบด้วยน้ำบริสุทธิ์และน้ำส้มควันไม้ที่ผลิตได้จากการเผาอบรวมกับกะลามะพร้าว กะลามะพร้าว และกาบรวมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา ในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:50 โดยปริมาตร พบว่าการตายของปลวกทหารในแต่ละกลุ่ม มีค่าความแปรปรวนที่เท่ากัน ดังในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การทดสอบความแปรปรวนในแต่ละกลุ่มของปลวกทหาร

จำนวนปลวกทหารตาย ต่ำสุด	จำนวนปลวกทหารตาย สูงสุด	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	สถิติเลฟเอน (Levene statistic)
3	19	4	2.22

n (4 กลุ่ม) = 100 ตัว กลุ่มละ 20 ตัว

จากค่าสถิติเลฟเอนที่ได้ในตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าในแต่ละกลุ่มของปลวกทหารมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจะพิจารณาความแปรปรวนทางเดียวต่อไป

ตารางที่ 4.6 การทดสอบความแปรปรวนทางเดียวของปลวกทหาร

ความแปรปรวนทางเดียวระหว่างกลุ่ม	สถิติทดสอบ (F) = 65.29	ค่านัยสำคัญทางสถิติ 0.000*
---------------------------------	------------------------	----------------------------

$p < 0.001$

ในตารางที่ 4.6 จะเห็นว่าความแปรปรวนทางเดียวระหว่างกลุ่มการตายของปลวกทหารมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ใช้การทดสอบทีต่อไป

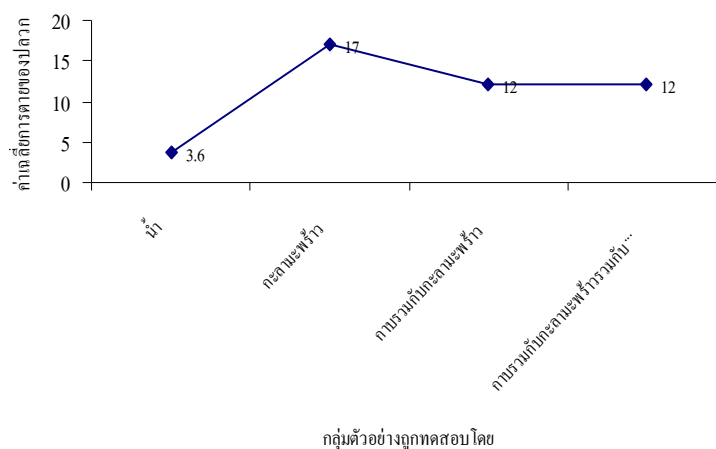
ผลจากการตรวจสอบดังแสดงในตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.6 พบว่าการตายของปลวกทหารเมื่อตรวจสอบโดยใช้น้ำบริสุทธิ์ในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:50 โดยปริมาตร แตกต่างจากการตายของปลวกทหารเมื่อตรวจสอบโดยน้ำส้มควันไม้กาบรวมกับกะลามะพร้าว กะลามะพร้าว และกาบรวมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพราอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้น้ำบริสุทธิ์ตรวจสอบปลวกทหาร ปลวกทหารมีการตายเกิดขึ้นแต่มีจำนวนการ

ตายน้อยกว่าเมื่อถูกตรวจสอบด้วยน้ำส้มควันไม้ และจำนวนการตายของปลวกทหารที่ถูกตรวจสอบด้วยน้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าว แตกต่างจากจำนวนการตายของปลวกทหารที่ถูกตรวจสอบด้วยน้ำส้มควันไม้กับรวมกับกะลามะพร้าว และแตกต่างจากการตรวจสอบด้วยน้ำส้มควันไม้กับรวมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.7 การทดสอบทูกระหว่างกลุ่มของปลวกทหารที่ตรวจสอบโดยใช้น้ำส้มควันไม้ในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:50 โดยปริมาตร

กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความแตกต่างเฉลี่ยของการตาย
กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดสอบโดยน้ำส้มควันไม้ กับรวมกับกะลามะพร้าว	8.6 ^{**}
กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดสอบโดยน้ำส้มควันไม้ กะลามะพร้าว	13.4 ^{**}
กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดสอบโดยน้ำส้มควันไม้ กับรวมกับกะลามะพร้าวรวม กับกะเพรา	8.4 ^{**}
กลุ่มทดสอบโดยน้ำส้มควันไม้ กับรวมกับกะลามะพร้าว	กลุ่มทดสอบโดยน้ำส้มควันไม้ กะลามะพร้าว	4.8 [*]
กลุ่มทดสอบโดยน้ำส้มควันไม้ กับรวมกับกะลามะพร้าวรวม กับกะเพรา	กลุ่มทดสอบโดยน้ำส้มควันไม้ กะลามะพร้าว	5.0 [*]

* $p < 0.005$, ** $p < 0.001$, n (4 กลุ่ม) = 100 ตัว กลุ่มละ 20 ตัว



รูปที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยการตายของปลวกทหาร เมื่อถูกกำจัดด้วยน้ำบริสุทธิ์และน้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิดในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:50 โดยปริมาตร

กล่าวได้อีกว่า น้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าวที่ทำให้ปลวกทหารตาย แตกต่างจาก ปลวกทหารตายโดยน้ำบริสุทธิ์มากที่สุด และเมื่อตรวจสอบปลวกทหารโดยใช้น้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าว ปลวกทหารมีการตายมากที่สุด ผลจากการตรวจสอบในข้อนี้จึงสามารถตอบคำถามวิจัยได้ในข้อที่ 4

ความแตกต่างของการตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell)

จากตารางที่ 4.1 ได้แสดงจำนวนการตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) เนื่องจากถูกตรวจสอบด้วยน้ำบริสุทธิ์ และน้ำส้มควันไม้ที่ผลิตได้จากการเผาอบรวมกับ กะลามะพร้าว กะลามะพร้าวและกากกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา ในอัตราส่วนของน้ำส้ม ควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:10 โดยปริมาตร พบว่าการตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) เนื่องจากตรวจสอบโดยน้ำบริสุทธิ์และน้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิด มีค่าความแปรปรวนในแต่ละกลุ่มไม่เท่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 การทดสอบความแปรปรวนของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ในแต่ละกลุ่ม

จำนวนการตายต่ำสุด ของเพลี้ยแป้ง	จำนวนการตายสูงสุด ของเพลี้ยแป้ง	จำนวนกลุ่ม ตัวอย่าง	สถิติเลฟเอน (Levene statistic)
0	20	4	5.197*

* $p < 0.05$, n (4 กลุ่ม) = 100 ตัว กลุ่มละ 20 ตัว

จากค่าสถิติเลฟเอนที่ได้ในตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) แต่ละกลุ่มมีความแปรปรวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น จะมีการทดสอบสถิติประเภทไม่ใช้พารามิเตอร์ต่อไป คือใช้การทดสอบครัสกัล-วอลลิส (Kruskal-Wallis Test) ซึ่งเป็นการทดสอบความแปรปรวนทางเดียว ดังในตารางที่ 4.9 ซึ่งพบว่าการตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) เนื่องจากตรวจสอบโดยใช้น้ำที่ปราศจากน้ำส้มควันไม้และน้ำส้มควันไม้ดังกล่าวในข้างต้น มีค่าไคสแควร์ เป็น 14.868 ซึ่งมากกว่าในตารางค่าวิกฤต เมื่อ $df = 3$ จึงมีอย่างน้อย 3 กลุ่มที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงใช้การทดสอบทุกต่อไป ตารางค่าวิกฤตของไคสแควร์มีค่า 7.81 เมื่อ $df = 3$ [บทที่ 9 สถิตินอนพารามเมตริก (Nonparametric Statistic), ม.ป.ป.]

ตารางที่ 4.9 การทดสอบความแปรปรวนทางเดียวแบบครัสกัล-วอลลิสของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) 4 กลุ่ม

ไคสแควร์ (Chi-square)	ระดับขั้นความเสรี (degree of freedom, df)	ค่านัยสำคัญ
14.868	3	0.002*

$p < 0.05$

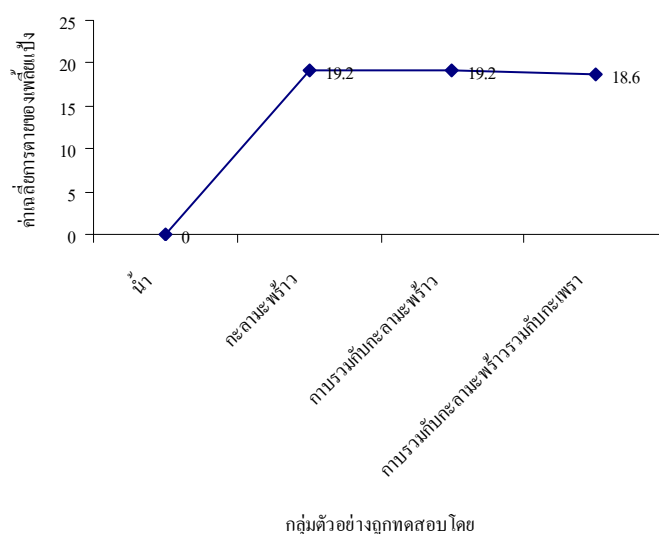
จากตารางที่ 4.10 และรูปที่ 4.7 พบว่าการตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) เมื่อตรวจสอบโดยใช้น้ำที่ปราศจากน้ำส้มควันไม้แตกต่างจากการตาย โดยใช้ น้ำส้มควันไม้กับรวมกับกะลามะพร้าว กะลามะพร้าว และกับรวมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพราในอัตราส่วนของน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:10 โดยปริมาตร อย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติ เมื่อตรวจสอบเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) โดยใช้ น้ำส้มควันไม้ พบว่าจำนวนการตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) มีค่ามากกว่าเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ที่ถูกตรวจสอบโดยใช้น้ำบริสุทธิ์ น้ำไม่สามารถฆ่าเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ได้ แต่เพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ที่ตายโดยน้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิด จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.10 การทดสอบฤทธิ์ระหว่างกลุ่มของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ที่ถูกตรวจสอบโดยใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำในอัตราส่วนเท่ากับ 1:10 โดยปริมาตร

กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มตัวอย่าง	ค่าความแตกต่างเฉลี่ยของการตาย
กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดสอบโดยน้ำส้มควันไม้กับรวมกับกะลามะพร้าว	19.2 *
กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดสอบโดยน้ำส้มควันไม้กะลามะพร้าว	19.2 *
กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดสอบโดยน้ำส้มควันไม้กับรวมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา	18.6 *

* $p < 0.001$, n (4 กลุ่ม) = 100 ตัว กลุ่มละ 20 ตัว



รูปที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยการตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) เมื่อถูกตรวจสอบด้วยน้ำที่บริสุทธิ์และน้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิดในอัตราส่วนของน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำเท่ากับ 1:10 โดยปริมาตร

ผลของการเปรียบเทียบการตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ในหัวข้อนี้ จึงสามารถตอบคำถามวิจัยได้ในข้อที่ 4

สรุป

บทนี้ได้กล่าวถึงผลของการทดลองในการวิจัย ซึ่งมีทั้งการตรวจสอบสมบัติกายภาพของน้ำส้มควันไม้ การได้ปริมาณของน้ำส้มควันไม้ อีกทั้งการนำน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเผา กาบและกะลามะพร้าว รวมทั้งมีการใส่กะเพราลงไปด้วย เพื่อตรวจสอบปลวกทหารและเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell)

จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า

1. สามารถผลิตน้ำส้มควันไม้ได้จากกาบรวมกับกะลามะพร้าว กะลามะพร้าว กาบ รวมกับกะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา
2. สามารถนำน้ำส้มควันไม้ในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำ 1:50 โดยปริมาตร ใช้ประโยชน์ในการทำให้ปลวกทหารตาย และน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำในอัตราส่วน 1:10 โดย ปริมาตร ทำให้เพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ตายได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์
3. เมื่อใช้น้ำส้มควันไม้ทั้ง 3 ชนิดตรวจสอบปลวกทหารและเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) แผลงทั้ง 2 ชนิด มีการตายที่มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวนการตายของปลวกทหารที่ถูกตรวจสอบด้วยน้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าว จะมากกว่า จำนวนการตายของปลวกทหาร เมื่อถูกตรวจสอบด้วยน้ำส้มควันไม้กาบรวมกับกะลามะพร้าว และมากกว่าจำนวนการตายของปลวกทหาร เมื่อถูกตรวจสอบด้วยน้ำส้มควันไม้กาบรวมกับ กะลามะพร้าวรวมกับกะเพรา แต่การตายของเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ในระหว่าง กลุ่ม มีการตายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลจากการทดลองทั้งหมดจะกล่าวรายละเอียดต่อไปในบทสุดท้าย