บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตรของชุมชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา จังหวัดเชียงใหม่

การศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตรของชุมชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้แบบสอบถามแบบเปิดในการเก็บรวบรวมข้อมูลของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่เทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา จำนวน 309 คน แล้วนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

4.1.1 บริบทของพื้นที่ และข้อมูลการใช้สารเคมีทางการเกษตร

4.1.2 พฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตร

4.1.1 บริบทของพื้นที่ และข้อมูลการใช้สารเคมีทางการเกษตร

ชุมชนเทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของแม่แตง ห่างจากอำเภอเมือง ไปทางทิศเหนือตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 107 ระยะทางประมาณ 48กิโลเมตร และห่างจากที่ว่าการอำเภอแม่แตงเป็นระยะทางประมาณ 8 กิโลเมตร โดยใช้เส้นทางแยกจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 107 ตามถนนชลประทานเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล มีเขตการปกครองครอบคลุม 2 ตำบล คือ ตำบล ช่อแล 6 หมู่บ้าน และตำบลอินทขิล 10 หมู่บ้าน ตั้งแต่หมู่ที่ 1 – หมู่ที่ 11 (ยกเว้นหมู่ที่ 9 ตำบลอินทขิล ซึ่งอยู่ในเขตความรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลอินทขิล) จำนวนพื้นที่รับผิดชอบทั้งหมด 24 ตารางกิโลเมตร จำนวนประชากรตามสถิติทะเบียนราษฎร์ ณ กุมภาพันธ์ 2558 มีประชากรทั้งหมด 13,191 คน แบ่งเป็น ชาย 6,330 คน และหญิง 6,861 คน ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ ประมาณ 550 คน/ตารางกิโลเมตร จำนวนครัวเรือน 5,941 ครัวเรือน (ตำบลช่อแล 2,206 ครัวเรือน ตำบลอินทขิล 3,735 ครัวเรือน) อาชีพทางการเกษตรประมาณ 1,350 ครัวเรือน (ที่มา:ฝ่ายทะเบียนราษฎร์เทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา) มีการใช้สารประเภทสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง สารเคมีป้องกันกำจัดโรค และฮอร์โมนพืช

ตารางที่ 4-1 แสดงเกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 58.90 เป็นเพศชาย ส่วนใหญ่ร้อยละ 70.55 มีอายุระหว่าง 51 ปีขึ้นไป ร้อยละ 73.46 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาร้อยละ 34.30 มีรายได้เฉลี่ยต่อปีมากกว่า 50,000 บาท เกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 65.05 มีพื้นที่ทำการเกษตร 1-5 ไร่ ร้อยละ 67.96 เป็นพื้นที่ เช่า และร้อยละ 48.54 ใช้สารเคมีทางการเกษตรมากกว่า 20 ปี

ตาราง 4-1 แสดงข้อมูลพื้นฐาน (n=309)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	182	58.90
- หญิง	127	41.10

2. อายุ		
- 51 ปี ขึ้นไป	218	70.55
- ระหว่าง 41 ปี - 50 ปี	68	22.01
- ระหว่าง 30 ปี - 40 ปี	23	7.44
3. ระดับการศึกษาสูงสุดของผู้ให้สัมภาษณ์		
- ประถมศึกษา	227	73.46
- ไม่ได้เรียนหนังสือ	47	15.21
- อนุปริญญา	23	7.44
- มัธยมศึกษาตอนต้น	12	3.88
4. รายได้เฉลี่ยต่อปีของผู้ให้สัมภาษณ์		
- ต่ำกว่า 50,000 บาท	106	34.30
- 50,000 - 100,000 บาท	98	31.72
- มากกว่า 200,000 บาท	63	20.39
- 100,001 - 200,000 บาท	42	13.59
5. พื้นที่ทำการเกษตร		
- 1 - 5 ไร่	201	65.05
- 6 - 10 ไร่	57	18.45
- มากกว่า 10 ไร่	51	16.50
เป็นพื้นที่		
- เช่า	210	67.96
- ของตัวเอง	99	32.04

ตาราง 4-1 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
6. ระยะเวลาในการใช้สารเคมี		
- มากกว่า 20 ปี	150	48.54
- 16 - 20 ปี	101	32.69
- 10 - 15 ปี	51	16.51
- น้อยกว่า 10 ปี	7	2.26

หมายเหตุ : เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย

ตาราง 4-2 ชนิดของพืชที่เพาะปลูก

ชนิดของพืชที่เพาะปลูก	จำนวน	ร้อยละ
- ข้าว	119	38.51
- ยาสูบ	96	31.07
- ข้าวโพด	87	28.16
- มันสำปะหลัง	79	25.57
- กระเทียม	62	20.06
- ผักกาด	54	17.48
- มะเขือ	23	7.44
- ถั่วฝักยาว	22	7.12
- อ้อย	22	7.12
- ถั่วเหลือง	20	6.47
- แตง	3	0.97
- เสาวรส	1	0.32

หมายเหตุ : เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

จากตารางที่ 4-2 ผู้วิจัยได้แบ่งชนิดของพืชที่เพาะปลูกตามประเภทเกษตรกรรมได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ข้าว ร้อยละ 38.51 2) พืชผัก ได้แก่ กระเทียม ร้อยละ 20.06 ผัดกาด ร้อยละ 17.48 มะเขือ ร้อยละ 7.44 ถั่วฝักยาว ร้อยละ 7.12 แตง ร้อยละ 0.97 และเสาวรส ร้อยละ 0.32 3) พืชไร่ ได้แก่ ยาสูบ ร้อยละ 31.07 ข้าวโพด ร้อยละ 28.16 มันสำประหลัง ร้อยละ 25.57 อ้อย ร้อยละ 7.12 และถั่วเหลือง ร้อยละ 6.47

ตาราง 4-3 ประเภทของเกษตรกรรม

ประเภทเกษตรกรรม	จำนวน	ร้อยละ
พืชไร่	304	51.70
พืชผัก	165	28.06
ข้าว	119	20.24

จากตารางที่ 4-3 เกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 51.70 ปลูกพืชไร่ ได้แก่ ยาสูบ ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย และถั่วเหลือง ร้อยละ 28.06 ปลูกพืชผัก ได้แก่ กระเทียม ผัดกาด มะเขือ ถั่วฝักยาว แตง และ เสาวรส และร้อยละ 20.24 ปลูกข้าว

ตาราง 4-4 การใช้สารเคมีทางการเกษตรในการปลูกพืชของเกษตรกร (n=309)

กลุ่มสารเคมี	ยี่ห้อสารเคมีที่ใช้	จำนวน	ร้อยละ
1. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช			
ไกลโฟเซต	ราวด์อั้พ	157	50.80
พาราควอท	กรัมม๊อกโซน	60	49.20
2. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง			
คาร์บาเมต	แลนเนท	300	97.08
คาร์บาเมต	เซฟวิน 85	9	2.92
3. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช			
ไดไทโอคาร์บาเมต	ไดเทน M 45	197	63.75
ไดฟิโนโคนาโซน	สกอร์	112	36.24

จากตาราง 4-4 การใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช ร้อยละ 50.80 ไกลโฟเซต ยี่ห้อราวด์อัพ ร้อยละ 49.20 พาราควอท ยี่ห้อ กรัมม๊อกโซน ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ร้อยละ 97.08 คาร์บาเมต ยี่ห้อ แลนเนท ยี่ห้อ 2.92 คาร์บาเมต ยี่ห้อเซฟวิน 85 และสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ร้อยละ 63.75 ใช้ไดไทโอคาร์บาเมต ยี่ห้อไดเทน M 45 ร้อยละ 36.24 ใช้ไดฟิโนโคนาโซนยี่ห้อสกอร์

4.1.2 พฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตร

เป็นการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่เทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา จำนวน 309 คน โดยมีการวัดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร ทัศนคติเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร และพฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตร ดังนี้

4.1.2.1 ข้อมูลความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร

ตาราง 4-5 ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร

ความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร	**ตอบถูก**	**ตอบผิด**
	จำนวน (ร้อยละ)	**จำนวน (ร้อยละ)**
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร		
1. การใช้สารเคมีทางการเกษตรไม่ใช่วิธีเดียวที่ใช้ป้องกัน และกำจัดศัตรูพืช	272 (88.03)	37 (11.97)
2. สารเคมีทางการเกษตร ได้แก่ สารกำจัดแมลง สารกำจัดโรคพืช สารกำจัดศัตรูพืช ประเภทสัตว์แทะ	70 (22.65)	239 (77.35)
3. สารเคมีทางการเกษตรทุกชนิด เป็นอันตรายต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม	307 (99.35)	2 (0.65)
4. สารเคมีทางการเกษตรสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทางการสัมผัส ทางการสูดดม และทางผิวหนัง	251 (81.23)	58 (18.77)
5. การผสมสารเคมีทางการเกษตรมากกว่า 2 ชนิด ทำให้มีประสิทธิภาพ ในการกำจัดศัตรูพืชได้มากขึ้น	258 (83.50)	51 (16.50)
6. การเพิ่มปริมาณความเข้าข้นของสารเคมีกำจัดวัชพืช-สารกำจัดแมลง ช่วยป้องกัน และแก้ไขปัญหาแมลง หรือวัชพืชดื้อยาได้	103 (33.33)	206 (66.67)

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

ความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร	**ตอบถูก**	**ตอบผิด**
	จำนวน (ร้อยละ)	**จำนวน (ร้อยละ)**
ความรู้ด้านการใช้สารเคมีทางการเกษตร		
7. สารเคมีทางการเกษตรที่ผสมแล้ว หากใช้ไม่หมดสามารถเก็บไว้เพื่อนำไปฉีดพ่นในครั้งต่อไป	120 (38.83)	189 (61.17)

9. สารเคมีทางการเกษตร เมื่อหมดอายุแล้วสามารถนำกลับมาใช้ได้	238 (77.02)	71 (22.98)
ความรู้ด้านการป้องกันตนเองจากสารเคมีทางการเกษตร		
10. การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน ควรสวมใส่เฉพาะขั้นตอนการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรเท่านั้น	149 (48.22)	160 (51.78)
11. ตำแหน่งที่ยืนฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร จะยืนอยู่ในตำแหน่งใดก็ได้ไม่จำกัดทิศทางลม	229 (74.11)	80 (25.89)
12. การเก็บสารเคมีทางการเกษตร ควรเก็บไว้ในสถานที่มิดชิด ปลอดภัย และอยู่สูงพ้นมือเด็ก	294 (95.15)	15 (4.85)
13. ภาชนะที่บรรจุสารเคมีทางการเกษตร เมื่อใช้หมดแล้ว ไม่ควรนำมาใส่อาหาร หรือน้ำดื่มได้	269 (87.06)	40 (12.94)
ความรู้ด้านสารเคมีทางการเกษตรที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม		
14. การใช้สารเคมีทางการเกษตร จะส่งผลให้เกิดการตกค้างในดิน น้ำ และอากาศเป็นเวลานาน	262 (84.79)	47 (15.21)
15. สารเคมีทางการเกษตรจะปนเปื้อน หรือตกค้างเฉพาะบริเวณที่มีการใช้ฉีดพ่นสารเคมีเท่านั้น	86 (27.83)	223 (72.17)
16. การใช้สารเคมีทางการเกษตร เป็นสาเหตุทำให้ดินขาดความสมบูรณ์ทางธรรมชาติ	273 (88.35)	36 (11.65)
17. การทิ้ง หรือล้างอุปกรณ์การพ่นสารเคมีทางการเกษตรลงในแหล่งน้ำ มีผลทำให้สัตว์น้ำ เช่น กุ้ง หอย ปู และปลาตาย	308 (99.68)	1 (0.32)

จากตารางที่ 4-5 เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร ซึ่งสามารถเรียงลำดับตามร้อยละ ได้ดังนี้

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร พบว่า สารเคมีทางการเกษตรทุกชนิด เป็นอันตรายต่อเกษตรกรผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 99.05 การใช้สารเคมีทางการเกษตรไม่ใช่วิธีเดียวที่ใช้ป้องกัน และกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 88.03 สารเคมีทางการเกษตรสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทางการสัมผัส ทางการสูดดม และทางผิวหนัง ร้อยละ 81.23 และสารเคมีทางการเกษตร ได้แก่ สารกำจัดแมลง สารกำจัดศัตรูพืช สารกำจัดศัตรูพืช ประเภทสัตว์ ร้อยละ 77.35

ความรู้ด้านการใช้สารเคมีทางการเกษตร พบว่า การผสมสารเคมีทางการเกษตรมากกว่า 2 ชนิด ทำให้มีประสิทธิภาพ ในการกำจัดศัตรูพืชได้มากขึ้น ร้อยละ 83.50 การเพิ่มปริมาณความเข้าข้นของสารเคมีกำจัดวัชพืช - สารกำจัดแมลง ช่วยป้องกัน และแก้ไขปัญหาแมลง หรือวัชพืชดื้อยาได้ ร้อยละ 66.67 สารเคมีทางการเกษตรที่ผสมแล้ว หากใช้ไม่หมดสามารถเก็บไว้เพื่อนำไปฉีดพ่นในครั้งต่อไป ร้อยละ 61.17 ภาชนะบรรจุสารเคมีทางการเกษตร ที่ใช้หมดแล้วสามารถนำกลับไปใช้งานใหม่ได้ ร้อยละ 23.95 และสารเคมีทางการเกษตร เมื่อหมดอายุแล้วสามารถนำกลับมาใช้ได้ ร้อยละ 22.96

ความรู้ด้านการป้องกันตนเองจากสารเคมีทางการเกษตร พบว่า การเก็บสารเคมีทางการเกษตร ควรเก็บไว้ในสถานที่มิดชิด ปลอดภัย และอยู่สูงพ้นมือเด็ก ร้อยละ 95.15 ภาชนะที่บรรจุสารเคมีทาง

การเกษตร เมื่อใช้หมดแล้ว ไม่ควรนำมาใส่อาหาร หรือน้ำดื่มได้ ร้อยละ 87.06 การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันควรสวมใส่เฉพาะขั้นตอนการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรเท่านั้น ร้อยละ 51.78 และตำแหน่งที่ยืนฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร จะยืนอยู่ในตำแหน่งใดก็ได้ไม่จำกัดทิศทางลม ร้อยละ 25.89

ความรู้ด้านสารเคมีทางการเกษตรที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม พบว่า การทิ้ง หรือล้างอุปกรณ์การพ่นสารเคมีทางการเกษตรลงในแหล่งน้ำ มีผลทำให้สัตว์น้ำ เช่น กุ้ง หอย ปู และปลาตาย ร้อยละ 99.68 การใช้สารเคมีทางการเกษตร เป็นสาเหตุทำให้ดินขาดความสมบูรณ์ทางธรรมชาติ ร้อยละ 88.35 การใช้สารเคมีทางการเกษตร จะส่งผลให้เกิดการตกค้างในดิน น้ำ และอากาศเป็นเวลานาน ร้อยละ 84.79 และสารเคมีทางการเกษตรจะปนเปื้อน หรือตกค้างเฉพาะบริเวณที่มีการใช้ฉีดพ่นสารเคมีเท่านั้น ร้อยละ 72.17

ตาราง 4-6 คะแนนเฉลี่ย คะแนนสูงสุด และคะแนนต่ำสุด ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร

คะแนนเฉลี่ย	13 คะแนน
คะแนนสูงสุด	16 คะแนน
คะแนนต่ำสุด	9 คะแนน

จากตารางที่ 4-6 ตารางแสดงความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร มีคะแนนเฉลี่ย 13 คะแนน คะแนนสูงสุด 16 คะแนน และคะแนนต่ำสุด 9 คะแนน

ตาราง 4-7 ระดับช่วงคะแนนของระดับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเกษตรกรรม

ช่วงคะแนน	จำนวน	ร้อยละ	แปลผล
7 – 12	145	46.93	ปานกลาง
13 – 17	164	53.07	มาก
รวม	**309**	**100**	**มาก**

หมายเหตุ : อ้างอิงในบทที่ 3

จากตารางที่ 4-7 โดยสรุปเกษตรกรจำนวน 309 คน มีระดับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร ส่วนใหญ่เกษตรกรอยู่ในช่วงคะแนน 13 – 17 คะแนน ร้อยละ 53.07 และช่วงคะแนน 7 – 12 คะแนน ร้อยละ 46.93

4.1.2.2 ทัศนคติเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตร

ตาราง 4-8 ทัศนคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตร

ทัศนคติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตร	ระดับทัศนคติ เห็นด้วย จำนวน (ร้อยละ)	ไม่แน่ใจ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วย จำนวน (ร้อยละ)	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ท่านคิดว่าควรจะทราบชนิดของแมลงที่เป็นปัญหาเสียก่อนที่จะเลือกสารเคมี	296 (95.79)	13 (4.21)	0 (0)	1.96	0.20	สูง
2.การใช้สารเคมีทางการ เกษตรเป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชที่ได้ผลรวดเร็วเพราะใช้สะดวก และดีที่สุด	295 (95.47)	11 (3.56)	3 (0.97)	1.94	0.27	สูง
3. ท่านคิดว่าเมื่อฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรแล้วควรป้องกันไม่ให้สัตว์เลี้ยงเข้าไปในบริเวณที่ฉีด	274 (88.67)	35 (11.33)	0 (0)	1.89	0.32	สูง
4. ท่านคิดว่าการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกวิธีจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้	271 (87.70)	0 (0)	38 (12.30)	1.75	0.66	สูง

ตาราง 4-8 (ต่อ)

ทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร	ระดับทัศนคติ เห็นด้วย จำนวน (ร้อยละ)	ไม่แน่ใจ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วย จำนวน (ร้อยละ)	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
5. ท่านคิดว่าการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้องจะไม่มีผลต่อสุขภาพผู้บริโภค	230 (74.43)	79 (25.57)	0 (0)	1.74	0.44	สูง
6. ท่านคิดว่าการใช้สารเคมีทางการเกษตรหลายชนิดผสมกันจะทำให้กำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิดยิ่งขึ้น	256 (82.85)	23 (7.44)	30 (9.71)	1.73	0.63	สูง
7. การใช้สารเคมีทางการ เกษตรมาก อาจทำให้สารเคมีกำจัดวัชพืชหรือสารกำจัดแมลง	235 (76.05)	35 (11.33)	39 (12.62)	1.63	0.70	สูง

เหล่านั้นตกค้างในน้ำ และในดินได้						
8. ท่านคิดว่าการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร เพื่อป้องกันไว้ล่วงหน้าจะให้ผลดีกว่าฉีดพ่นภายหลังเมื่อเกิดปัญหา	178 (57.61)	129 (41.75)	2 (0.65)	1.57	0.51	สูง
9. สารเคมีทางการ เกษตรชนิดใด ๆ ก็มีพิษเหมือน ๆ กัน	222 (71.84)	13 (4.21)	74 (23.95)	1.48	0.86	สูง
10. ท่านคิดว่าสารเคมีที่สามารถกำจัดแมลงได้หลายชนิดเป็นสารเคมีทางการเกษตรที่มีคุณภาพดีเหมาะแก่การใช้	203 (65.70)	13 (4.21)	93 (30.10)	1.36	0.91	สูง
11. ถ้าจะให้ได้ผลผลิตเต็ม ที่จะต้องฉีดสารเคมีทาง การ เกษตรให้มาก ๆ	180 (58.25)	58 (18.77)	71 (22.98)	1.35	0.83	สูง

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

ทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร	**ระดับทัศนคติ**			$\bar{x}$	**S.D.**	**แปลผล**
	เห็นด้วย	**ไม่แน่ใจ**	**ไม่เห็นด้วย**			
	จำนวน (ร้อยละ)	**จำนวน (ร้อยละ)**	**จำนวน (ร้อยละ)**			
12. ท่านรู้สึกว่าการใส่หน้ากากถุงมือและเสื้อผ้าให้มิดชิดขณะพ่นทำให้อึดอัดน่ารำคาญทำ งานไม่สะดวก	103 (33.33)	194 (62.78)	12 (3.88)	1.29	0.54	ปานกลาง
13. สารกำจัดแมลงที่ดีต้องฉีดแล้วแมลงตายทันที	154 (49.84)	37 (11.97)	118 (38.19)	1.12	0.93	ปานกลาง
14. ท่านคิดว่าถ้าปิดฝาขวดสารเคมีทางการเกษตรที่ยังใช้ไม่หมด เมื่อปิดสนิทแล้วจะวางไว้ที่ไหนก็ได้	44 (14.24)	253 (81.88)	12 (3.88)	1.10	0.41	ปานกลาง
15. ท่านคิดว่าการใช้สารเคมีทางการเกษตรมีแต่ประโยชน์ คือ ทำให้ได้ผลผลิตสูงไม่มีโทษ หรืออันตรายใด ๆ	143 (46.28)	38 (12.30)	128 (41.42)	1.05	0.94	ปานกลาง
16. ท่านคิดว่าขวดสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว ถ้านำมาล้างให้สะอาดก็	48 (15.53)	222 (71.84)	48 (15.53)	1.03	0.53	ปานกลาง

นำมาใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าทิ้งไว้เฉย ๆ						
17. ท่านคิดว่าคนที่ไม่ได้ฉีดสารเคมีทางการเกษตร ไม่น่าจะได้รับอันตราย จากสารเคมีเหล่านั้นแต่อย่างใด	100 (32.36)	105 (33.98)	104 (33.66)	0.99	0.81	ปานกลาง
18. ในขณะฉีดสารเคมีทางการเกษตร เช่น สาร เคมีกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง ถึงแม้ว่าละอองจะปลิวมาถูกตัวบ้างก็ไม่เป็นไร	85 (27.51)	96 (31.07)	128 (41.42)	0.86	0.82	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย				**1.37**	**0.62**	**สูง**

จากตารางที่4-8 เกษตรกรส่วนใหญ่มีทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร ซึ่งสามารถเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยได้ ดังนี้

(1) ควรจะทราบชนิดของแมลงที่เป็นปัญหาเสียก่อนที่จะเลือกสารเคมี

(2) การใช้สารเคมีทางการเกษตร เป็นวิธีกำจัดศัตรูพืชที่ได้ผลรวดเร็วเพราะใช้สะดวก และดีที่สุด

(3) เมื่อฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรแล้วควรป้องกันไม่ให้สัตว์เลี้ยงเข้าไปในบริเวณที่ฉีด

(4) การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกวิธี จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้

(5) การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้องจะไม่มีผลต่อสุขภาพผู้บริโภค

(6) การใช้สารเคมีทางการเกษตรหลายชนิดผสมกันจะทำให้กำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิดยิ่งขึ้น

(7) การใช้สารเคมีทางการเกษตรมาก อาจทำให้ สารเคมีกำจัดวัชพืชหรือสารกำจัดแมลงเหล่านั้นตกค้างในน้ำ และในดินได้

(8) สารเคมีทางการ เกษตรชนิดใด ๆ ก็มีพิษเหมือน ๆ กัน

(9) สารเคมีที่สามารถกำจัดแมลงได้หลายชนิดเป็นสารเคมีทางการเกษตรที่มีคุณ ภาพดีเหมาะแก่การใช้

(10) ถ้าจะให้ได้ผลผลิตเต็มที่ จะต้องฉีดสารเคมีทาง การเกษตรให้มาก ๆ

(11) การใส่หน้ากากถุงมือและเสื้อผ้าให้มิดชิดขณะพ่นทำให้อึดอัดน่ารำคาญทำงานไม่สะดวก

(12) การฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร เพื่อป้องกันไว้ล่วงหน้าจะให้ผลดีกว่าฉีดพ่นภาย หลังเมื่อเกิดปัญหา

(13) สารกำจัดแมลงที่ดีต้องฉีดแล้วแมลงตายทันที ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 1.12 ขวดสาร ถ้าปิดฝาขวดสารเคมีทางการ เกษตรที่ยังใช้ไม่หมด เมื่อปิดสนิทแล้วจะวางไว้ที่ไหนก็ได้

(14) การใช้สารเคมีทางการเกษตรมีแต่ประโยชน์ คือ ทำให้ได้ผลผลิตสูงไม่มีโทษหรืออันตรายใด ๆ

(15) เคมีที่ใช้หมดแล้วถ้านำมาล้างให้สะอาดก็นำมาใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าทิ้งไว้เฉย ๆ

(16) คนที่ไม่ได้ฉีดสารเคมีทางการเกษตร ไม่น่าจะได้รับอันตราย จากสารเคมีเหล่านั้นแต่อย่างใด

(17) ในขณะฉีดสารเคมีทางการเกษตร เช่น สารเคมีกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง ถึงแม้ว่าละอองจะปลิวมาถูกตัวบ้างก็ไม่เป็นไร

4.2.3 พฤติกรรมการใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร

เป็นการศึกษาพฤติกรรมการใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร โดยมีการแบ่งพฤติกรรมการใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตรออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1. พฤติกรรมก่อนการใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร 2. พฤติกรรมขณะใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร 3. พฤติกรรมหลังการใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร ได้ดังนี้

1. พฤติกรรมก่อนการใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร

ตารางที่ 4-9 การใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร (n=309)

พฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตร	จำนวน	ร้อยละ
1. ท่านทราบวิธีการใช้สารเคมีทางการเกษตร จากข้อใด		
- ประสบการณ์เดิม	157	50.81
- อ่านฉลากข้างขวด	142	45.95
- เพื่อนที่ทำการเกษตรด้วยกัน	10	3.24
รวม	**309**	**100**
2. การผสมสารเคมีทางการเกษตร ท่านใช้มือเปล่าลงกวน / คน หรือไม่		
- ไม่ใช้	243	78.64
- ใช้บางครั้ง	43	13.92
- ใช้	23	7.44
รวม	**309**	**100**
3. ท่านเคยใช้สารเคมีทางการเกษตรมากกว่า 2 ชนิด ผสมรวมกันในการฉีดพ่น หรือไม่		
- ใช้บางครั้ง	202	65.37
- ไม่ใช้เลย	85	27.51
- ใช้ทุกครั้ง	22	7.12
รวม	**309**	**100**

ตาราง 4-9 (ต่อ)

พฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตร	จำนวน	ร้อยละ
4. ขณะผสมสารเคมีทางการเกษตร ถ้ามีสารเปรอะเปื้อนร่างกายท่านทำอย่างไร		
- รีบล้างออกด้วยน้ำสบู่ / อาบน้ำ	229	74.11
- เช็ดกับเสื้อผ้า	55	17.80
- ปล่อยทิ้งไว้เฉย ๆ	25	8.09
รวม	**309**	**100**
5. การพ่นสารเคมีทางการเกษตร ท่านดูทิศทางลมก่อน หรือไม่		
- ดูทุกครั้ง	207	66.99
- ดูเป็นบางครั้ง	102	33.01
รวม	**309**	**100**

หมายเหตุ : มีการจัดเรียงลำดับ จากมากไปหาน้อย

จากตาราง 4-9 เกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 50.21 ทราบวิธีการใช้สารเคมีทางการเกษตรจากประสบการณ์เดิม ร้อยละ 45.95 อ่านฉลากข้างขวด เกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 78.64 ไม่ใช้มือเปล่าลงกวน / คน ผสมสารเคมีทางการเกษตร ส่วนใหญ่ร้อยละ 65.37 ใช้สารเคมีทางการเกษตรมากกว่า 2 ชนิดผสมรวมกันในการฉีดพ่นเป็นบางครั้ง ส่วนใหญ่ร้อยละ 74.11 รีบล้างออกด้วยน้ำสบู่ / อาบน้ำ เมื่อมีสารเคมีเปรอะเปื้อนร่างกาย และส่วนใหญ่ร้อย 66.99 ดูทิศทางลมก่อนทุกครั้งก่อนฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร

2. พฤติกรรมขณะใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร

ตาราง 4-10 พฤติกรรมขณะใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร

พฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตร	จำนวน	ร้อยละ
1. ในกรณีที่หัวฉีดสารเคมีเกิดการอุดตันระหว่างการทำงาน ท่านแก้ไขอย่างไร		
- ใช้ไม้ / ลวดแทง	157	50.81
- ล้างด้วยน้ำเปล่า	152	49.19
รวม	**309**	**100**

ตาราง 4-10 (ต่อ)

พฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตร	จำนวน	ร้อยละ
2. การใช้สารเคมีทางการเกษตรแต่ละครั้ง ท่านใช้ปริมาณเท่าใด		
- เท่าที่ฉลากกำหนดไว้	167	54.05
- มากกว่าที่ฉลากกำหนดไว้	141	45.63
- น้อยกว่าที่ฉลากกำหนดไว้	1	0.32
รวม	**309**	**100**

หมายเหตุ : มีการจัดเรียงลำดับ จากมากไปหาน้อย

จากตารางที่ 4-10 เกษตรกรมีพฤติกรรมขณะใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร ส่วนใหญ่ร้อยละ 50.81 ใช้ไม้/ลวดแทง ในกรณีที่หัวฉีดเกิดกรอุดตันระหว่างการทำงาน ร้อยละ 49.19 ล้างด้วยน้ำเปล่า และใช้สารเคมีทางการเกษตรแต่ละครั้งใช้ปริมาณเท่าที่ฉลากกำหนดไว้ ร้อยละ 54.05

3. พฤติกรรมหลังการใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร

ตาราง 4-11 พฤติกรรมหลังการใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร

พฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตร	จำนวน	ร้อยละ
1. หลังจากการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรแล้ว ยังมีสารเคมีเหลืออยู่ในถัง ท่านทำอย่างไร		
- ฉีดพ่นต่อจนหมด	235	76.05
- เก็บไว้ใช้ต่อ	48	15.54
- เททิ้งลงดิน	26	8.41
รวม	**309**	**100**
2. หลังจากฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร ท่านได้ปิดป้ายบอกให้ผู้อื่นทราบถึงวันที่ฉีดพ่นหรือไม่		
- ไม่ได้ปิดป้ายบอก	307	99.35
- ปิดป้ายบอก	2	0.65
รวม	**309**	**100**

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

พฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตร	จำนวน	ร้อยละ
3. การทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร ท่านปฏิบัติอย่างไร		
- นำมาทำความสะอาดภายในบ้าน	178	57.61

- ตักน้ำมาล้างบริเวณที่เพาะปลูก	83	26.86
- นำไปล้างในคลอง หนอง บึง	48	15.53
รวม	**309**	**100**

หมายเหตุ : มีการจัดเรียงลำดับ จากมากไปหาน้อย

จากตารางที่ 4-11 เกษตรกรมีพฤติกรรมหลังการใช้ของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร ส่วนใหญ่เกษตรกร ร้อยละ 76.05 มีการฉีดพ่นสารเคมีต่อจนหมด เมื่อมีสารเคมีเหลืออยู่ในถังส่วนใหญ่ ร้อยละ 99.35 ไม่ปิดป้ายบอกให้ผู้อื่นรู้ถึงวันฉีดพ่นสารเคมี และส่วนใหญ่นำเครื่องฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร มาทำความสะอาดภายในบ้าน ร้อยละ 57.61

4.3 พฤติกรรมการจัดการของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร

เพื่อศึกษาพฤติกรรมการจัดการสารเคมีทางการเกษตรของชุมชนในพื้นที่เทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีการแบ่งตามประเภท 3 ประเภท ได้แก่ ประเภทขวด ประเภทกระป๋อง และประเภทถุงหรือกระสอบ ดังนี้

ตาราง 4-12 พฤติกรรมการจัดการของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตร (n=309)

ประเภทการจัดการ	**ทำเป็นประจำ (ร้อยละ)**	**ทำเป็นบางครั้ง (ร้อยละ)**	**ไม่เคยทำเลย (ร้อยละ)**	**ค่าเฉลี่ย**	**S.D.**
1. นำกลับมาใช้ใหม่*					
ประเภทถุงหรือกระสอบ	3 (0.97)	96 (31.07)	210 (67.96)	0.33	0.49
ประเภทขวด	20 (6.47)	27 (8.74)	262 (84.79)	0.22	0.55
ประเภทกระป๋อง	23 (7.44)	3 (0.97)	283 (91.59)	0.16	0.53

ตาราง 4-12 (ต่อ)

ประเภทการจัดการ	**ทำเป็นประจำ (ร้อยละ)**	**ทำเป็นบางครั้ง (ร้อยละ)**	**ไม่เคยทำเลย (ร้อยละ)**	**ค่าเฉลี่ย**	**S.D.**
2. นำไปทิ้งในสถานที่ที่จัดไว้สำหรับทิ้งภาชนะบรรจุสารเคมีโดยเฉพาะ					
ประเภทขวด	23 (7.44)	93 (30.10)	193 (62.46)	0.45	0.63
ประเภทกระป๋อง	0 (0)	73 (23.62)	236 (76.38)	0.24	0.43

ประเภทถุงหรือกระสอบ	0 (0)	59 (19.09)	250 (80.91)	0.19	0.39
ค่าเฉลี่ย				**0.29**	**0.48**
3. นำไปทุบหรือตัดทำลายแล้วนำไปฝัง					
ประเภทถุงหรือกระสอบ	0 (0)	62 (20.06)	247 (79.93)	0.20	0.40
ประเภทขวด	3 (0.97)	10 (3.23)	296 (95.79)	0.05	0.26
ประเภทกระป๋อง	0 (0)	2 (0.64)	307 (99.35)	0.01	0.08
ค่าเฉลี่ย				**0.09**	**0.25**
4. นำไปขายให้คนรับซื้อของเก่า*					
ประเภทถุงหรือกระสอบ	4 (1.29)	81 (26.21)	224 (72.49)	1.71	0.48
ประเภทกระป๋อง	164 (53.07)	137 (44.34)	8 (2.59)	0.49	0.55
ประเภทขวด	262 (84.79)	40 (12.95)	7 (2.26)	0.17	0.44
ค่าเฉลี่ย				**0.79**	**0.49**

ตาราง 4-12 (ต่อ)

ประเภทการจัดการ	**ทำเป็นประจำ (ร้อยละ)**	**ทำเป็นบางครั้ง (ร้อยละ)**	**ไม่เคยทำเลย (ร้อยละ)**	**ค่าเฉลี่ย**	**S.D.**
5. นำมาทิ้งรวมกับขยะบ้านทั่วไป*					
ประเภทขวด	26 (8.41)	180 (58.25)	103 (33.33)	0.92	0.60
ประเภทถุงหรือกระสอบ	59 (19.09)	227 (73.46)	23 (7.45)	0.88	0.50
ประเภทกระป๋อง	66 (21.36)	221 (71.52)	22 (7.12)	0.86	0.51
ค่าเฉลี่ย				**0.89**	**0.54**
6. นำไปทิ้งบริเวณที่ท่านทำการเกษตร*					

ประเภทถุงหรือกระสอบ	108 (34.95)	51 (16.50)	150 (48.54)	1.13	0.90
ประเภทขวด	50 (16.18)	204 (66.02)	55 (17.80)	1.02	0.58
ประเภทกระป๋อง	101 (32.69)	142 (45.95)	66 (21.36)	0.88	0.73
ค่าเฉลี่ย				**1.01**	**0.74**
7. นำไปกำจัดโดยการเผา*					
ประเภทขวด	9 (2.91)	32 (10.35)	268 (86.73)	1.83	0.44
ประเภทกระป๋อง	18 (5.82)	36 (11.65)	255 (82.52)	1.79	0.54
ประเภทถุงหรือกระสอบ	219 (70.87)	57 (18.45)	33 (10.68)	0.39	0.67
ค่าเฉลี่ย				**1.34**	**0.55**
ค่าเฉลี่ยรวม				**0.66**	**0.51**

หมายเหตุ : *เป็นคำถามเชิงลบผู้วิจัยได้ทำการปรับคะแนนใหม่, เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย

ตารางที่ 4-12 จากการศึกษาพฤติกรรมการจัดการของเสียอันตรายทางการเกษตรจากกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง 309 คน พบว่าเกษตรกรมีพฤติกรรมไม่นำของเสียอันตรายประเภทกระป๋องกลับมาใช้ใหม่ ร้อยละ 91.59 ประเภทขวด ร้อยละ 84.79 และประเภทถุงหรือกระสอบร้อยละ 67.96

พฤติกรรมไม่นำไปทิ้งในสถานที่ที่จัดไว้สำหรับทิ้งภาชนะบรรจุสารเคมีโดยเฉพาะ ของเสียอันตรายประเภทถุงหรือกระสอบ ประเภทกระป๋อง ประเภทขวด คิดเป็นร้อยละ 80.91 ร้อยละ 76.38 และ ร้อยละ 62.46 ตามลำดับ

พฤติกรรมไม่นำไปทุบทำลายแล้วฝัง ของเสียอันตรายประเภทกระป๋อง ประเภทขวด ประเภทถุง คิดเป็นร้อยละ 99.35 ร้อยละ 95.79 และ ร้อยละ 79.93 ตามลำดับ

พฤติกรรมไม่นำไปขายให้คนรับซื้อของเก่า ของเสียอันตรายประเภทขวด ประเภทถุงหรือกระสอบ ประเภทกระป๋อง คิดเป็นร้อยละ 72.49 ร้อยละ 2.59 และร้อยละ 2.26 ตามลำดับ

พฤติกรรมไม่นำมาทิ้งรวมกับขยะบ้านทั่วไป ของเสียอันตรายประเภทขวด ประเภทถุงหรือกระสอบ ประเภทกระป๋อง คิดเป็นร้อยละ 33.33 ร้อยละ 7.45 และร้อยละ 7.12 ตามลำดับ

พฤติกรรมไม่นำไปทิ้งในบริเวณที่ทำการเกษตร ของเสียอันตรายประเภทถุงหรือกระสอบ ประเภทกระป๋อง ประเภทขวด คิดเป็นร้อยละ 48.54 ร้อยละ 21.36 และร้อยละ 17.80 ตามลำดับ

พฤติกรรมไม่นำไปกำจัดโดยการเผาของเสียอันตรายประเภทขวด ประเภทกระป๋อง ประเภทถุงหรือกระสอบ คิดเป็นร้อยละ 86.73 ร้อยละ 82.52 และร้อยละ 10.68 ตามลำดับ

4.4 ผลทดสอบสมมติฐาน

H_0 : ประเภทเกษตรกรรม มีการจัดการของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตรไม่แตกต่างกัน

H_1 : ประเภทเกษตรกรรม มีการจัดการของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตรแตกต่างกัน

4.4.1 ผลการศึกษา

พรรณนาลักษณะของข้อมูล (One -way ANOVA)

ผลการทดสอบสมมติฐาน

H_0 : ประเภทเกษตรกรรม มีการจัดการของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตรไม่แตกต่างกัน

H_1 : ประเภทเกษตรกรรม มีการจัดการของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตรแตกต่างกัน

จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ถ้าค่า Sig ที่คำนวณได้น้อยกว่า α ที่กำหนด (α=0.05)

-ค่าความน่าจะเป็น Sig ที่โปรแกรมคำนวณได้ 0.462 มีค่ามากกว่า α=0.05

จึงยอมรับสมมติฐาน : ประเภทเกษตรกรรม มีการจัดการของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตรไม่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่า : ถ้าค่าความน่าจะเป็น หรือ Sig ที่โปรแกรมคำนวณได้ มีค่ามากกว่า ค่าระดับนัยสำคัญ α ที่กำหนด แสดงว่าข้อมูลในแต่ละกลุ่มมีความแปรปรวน หรือการกระจายที่ไม่แตกต่างกัน

4.4.2 ตัดสินใจเกี่ยวกับ H_0 ยอมรับหรือปฏิเสธ

จากสมมติฐานที่ตั้งไว้

H_0 : ประเภทเกษตรกรรม มีการจัดการของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตรไม่แตกต่างกัน

H_1 : ประเภทเกษตรกรรม มีการจัดการของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตรแตกต่างกัน

*ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 ถ้าค่า Sig ที่คำนวณได้มากกว่า ระดับนัยสำคัญ (α) ที่กำหนด

ค่า Sig ที่ได้มากกว่า α= 0.05

แสดงว่า ยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 ปฏิเสธสมมติฐานรอง H_1

□ ประเภทเกษตรกรรมมีการจัดการของเสียอันตรายประเภทสารเคมีทางการเกษตรไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.2. ลักษณะทางกายภาพและเคมีของดิน

4.2.1 ลักษณะทางกายภาพของดิน

จากการออกสำรวจและเก็บตัวอย่างของดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรในเทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ พบว่าดินจากแปลงข้าวที่ใช้สารเคมีจะมีลักษณะเป็นดินร่วนปนเหนียว มีสีน้ำตาล ส่วนดินจากแปลงข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีจะมีลักษณะเป็นดินร่วนปนเหนียว ดินมี

สีน้ำตาลเข้ม ซึ่งดินที่มีสีดำหรือน้ำตาลเข้มส่วนใหญ่จะเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง เนื่องจากมีการคลุกเคล้าด้วยอินทรียวัตถุในปริมาณที่มาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

ดินจากแปลงข้าวที่ไม่ใช้สารเคมี

ดินจากแปลงข้าวที่ใช้สารเคมี

ภาพ 4-1 ดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร

ดินจากแปลงข้าวที่ใช้สารเคมีมีอุณหภูมิภายในดินอยู่ที่ 30 องศาเซลเซียส ส่วนดินจากแปลงข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีมีอุณหภูมิภายในดิน 28 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิจากแปลงข้าวทั้งสองแปลงอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริวรรณ ประหารภาพ (2557) กล่าวว่า อุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของข้าวและผลผลิต อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว อยู่ระหว่าง 25-33 องศาเซลเซียส และค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH) ในบริเวณดินจากแปลงข้าวที่ใช้สารเคมีเท่ากับ 5.18±0.01 ส่วนดินจากแปลงข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีเท่ากับ 5.10±0.01 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติที่นัยสำคัญ 0.05 ดินแปลงข้าวทั้งสองแปลงนี้มีสภาพเป็นกรดจัด โดยดินที่มีสภาพเป็นกรดจัดจะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 5.1-5.5 ซึ่งค่ามาตรฐานที่กรมพัฒนาที่ดินกำหนดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินที่เหมาะสมในการปลูกข้าวมีค่าเท่ากับ 5.5-7.0 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) เนื่องจากความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในดินจะเป็นตัวควบคุมการละลายของธาตุอาหารพืชและการละลายของสารอื่นๆ ดังนั้นควรจะปรับค่าความเป็นกรดด่างของดินแปลงข้าวด้วยการใส่ปูนขาว โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมคิด ดีจริง และวรางคณา สงวนพงษ์ (2556) กล่าวว่า การปรับปรุงดินที่มีสภาพเป็นกรด สามารถทำได้โดยการใส่ปูนขาว เนื่องจากปูนขาวมีฤทธิ์เป็นด่าง

ตาราง 4-13 ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร

ตัวอย่าง	**อุณหภูมิ (C)**	**ความเป็นกรด-ด่าง (pH)**	**อินทรียวัตถุ (OM) %**	**ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) %**	**ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (avai. P) mg/kg**	**โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exch. K) mg/kg**
ดินแปลงนาข้าวที่ใช้สารเคมีทางการเกษตร	30±0.50	5.18±0.01[a]	2.70±0.01[a]	0.14±0.01[a]	34.19±0.39[a]	70.88±1.52[a]
ดินแปลงนาข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร	28±0.50	5.10±0.01[a]	2.46±0.01[a]	0.12±0.01[a]	34.71±0.29[a]	99.48±0.11[b]

* ทดสอบทางสถิติที่นัยสำคัญ 0.05

a › 0.05 แสดงถึง ความไม่แตกต่าง

b ≤ 0.05 แสดงถึง ความแตกต่าง

*ค่ามาตรฐานของความเป็นกรด-ด่าง(pH) : <6.6 มีค่าเป็นกรด, 6.6-7.3 มีค่าเป็นกลาง และ >7.3 มีค่าเป็นด่าง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

*ค่ามาตรฐานของไนโตรเจนทั้งหมด(N) : ความเข้มข้นของไนโตรเจนที่อยู่ระหว่าง 0.1-0.3% ค่าอยู่ในระดับต่ำ, 0.3-0.6% ค่าอยู่ในระดับปานกลาง และ 0.6-1.0% ค่าอยู่ในระดับสูง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

*ค่ามาตรฐานฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(P) : ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่อยู่ระหว่าง 3-6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าอยู่ในระดับต่ำ, 10-15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าอยู่ในระดับปานกลาง และ 25-45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าอยู่ในระดับสูง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

*ค่ามาตรฐานโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(K) : ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ที่อยู่ระหว่าง 30-60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าอยู่ในระดับต่ำ, 60-90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าอยู่ในระดับปานกลาง และ 90-120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าอยู่ในระดับสูง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

ลักษณะทางเคมีของดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์หาธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) ในดินที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรจากแปลงข้าวมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.14±0.01 และ 0.12±0.01 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติที่นัยคำสัญ 0.05 เมื่อนำค่าไนโตรเจนทั้งหมดที่วิเคราะห์ได้ไปเทียบกับค่ามาตรฐาน พบว่าค่าที่วิเคราะห์ได้มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินแปลงข้าวต่ำกว่ามาตรฐาน โดยค่ามาตรฐานที่กรมพัฒนาที่ดินกำหนดไว้คือ 1-3 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากในดินแปลงข้าวทั้งสองมีค่าไนโตรเจนต่ำจึงควรปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือใส่ปุ๋ยหมัก เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าของดินและทำให้ผลผลิตของพืชสูงขึ้นด้วย (ประกรณ์ เลิศสุวรรณไพศาล, 2548) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมคิด ดีจริง และวรางคณา สงวนพงษ์ (2556) กล่าวว่า เมื่อมีปริมาณของไนโตรเจนในดินต่ำ ควรเพิ่มอินทรียวัตถุลงไปในดินให้มากขึ้น โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ทั้งปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ซึ่งถ้าในดินมีปริมาณของอินทรีย์วัตถุมาก ก็จะส่งผลทำให้มีไนโตรเจนในดินมากขึ้นและส่งผลดีในการเจริญเติบโตของข้าว

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรมีค่าเท่ากับ 34.19±0.39 และ 34.71±0.29 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่นัยคำสัญ 0.05 และปริมาณฟอสฟอรัสในดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน พบว่า ค่าที่วิเคราะห์ได้อยู่ในเกณฑ์ระดับที่มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงในดิน ซึ่งมาตรฐานที่กรมพัฒนาที่ดินได้กำหนดค่าปริมาณของฟอสฟอรัสสูงในดินไว้คือ 25-45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื่องจากในดินมีปริมาณค่าฟอสฟอรัสอยู่ในระดับเกณฑ์ที่สูงจะทำให้ดินหรือพืชบริเวณนั้นมีความอุดมสมบรูณ์ เพราะว่าธาตุฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ฟอสฟอรัสในดินจะเกิดจากการสลายตัวผุพังของแร่บางชนิดในดิน รวมถึงการสลายของอินทรียวัตถุ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

ดินจากแปลงนาข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรมีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับเกณฑ์ที่สูงของโพแทสเซียสในดิน (กรมพัฒนาที่ดิน,2553) ซึ่งมีค่าปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 70.88±1.52 และ 99.48±0.11 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติที่นัยสำคัญ 0.05 ดินจากแปลงข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีจะมีค่าปริมาณโพแทสเซียมในดินสูงกว่าแปลงข้าวที่ใช้สารเคมี คาดว่าแปลงข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีมีอินทรีย์วัตถุอยู่มาก เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานพบว่า ค่าปริมาณของโพแทสเซียมในดินจากแปลงข้าวที่ใช้สารเคมีทางการเกษตรอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง ส่วนค่าปริมาณโพแทสเซียมจากดินแปลงข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรอยู่ในเกณฑ์ระดับสูง ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินได้กำหนดค่ามาตรฐานของปริมาณโพแทสเซียมในดินที่เกณฑ์ระดับปานกลางอยู่ในช่วง 60-90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่อยู่ในเกณฑ์ระดับสูงจะอยู่ในช่วง 90-120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยโพแทสเซียมในดินส่วนใหญ่จะเกิดจากการสลายตัวผุพังของหิน แร่ต่างๆในดิน และอินทรียวัตถุต่างๆ (สมคิด ดีจริง และวรางคณา สงวนพงษ์, 2556)

4.2.2 ความหลากหลายของแบคทีเรีย

นำดินตัวอย่างที่เก็บมาจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรของเทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา และนำมาศึกษาความหลากหลายของกลุ่มแบคทีเรีย

ตาราง 4-14 ความหลากหลายของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียในพื้นที่จุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่าง	จำนวนจุลินทรีย์ที่พบ (CFU/g)	
	ดินแปลงข้าวที่ใช้สารเคมีทางการเกษตร	ดินแปลงข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร
1	$3.0\pm1.15 \times 10^{6(a)}$	$7.6\pm2.88 \times 10^{6(b)}$
2	$1.7\pm1.15 \times 10^{6(a)}$	$13.6\pm2.88 \times 10^{6(b)}$
3	$2.0\pm1.00 \times 10^{6(a)}$	$12.3\pm5.85 \times 10^{6(b)}$
4	$0.7\pm0.57 \times 10^{6(b)}$	$8.6\pm2.51 \times 10^{6(b)}$
5	$2.3\pm0.57 \times 10^{6(a)}$	$52.3\pm10.78 \times 10^{6(b)}$

* ทดสอบทางสถิติที่นัยสำคัญ 0.05

a › 0.05 แสดงถึง ความไม่แตกต่าง

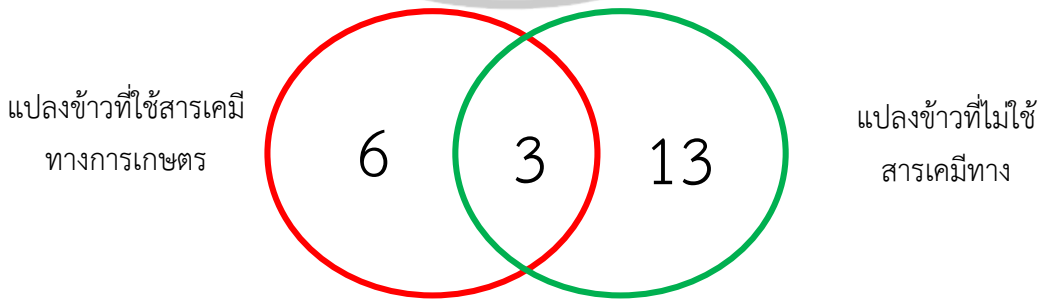
b ≤ 0.05 แสดงถึง ความแตกต่าง

จากตารางพบว่าจำนวนของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียในดินจากแปลงข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรมีจำนวนมากกว่าจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียในดินที่ใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างชัดเจน โดยมีจำนวนของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียแตกต่างกันอยู่ 17.43 เท่า และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่นัยสำคัญ 0.05

จากการศึกษาความหลากหลายของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียในดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรในแต่ละจุด ซึ่งได้ทำการเก็บจำนวน 5 จุดต่อแปลง พบว่าจำนวนของจุลินทรีย์จากดินแปลงข้าวที่ใช้สารเคมีทางการเกษตรจุดที่ 1 มีจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียมากกว่าจุดที่ 2, 3, 4 และ 5 โดยมีจำนวนของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียเท่ากับ $3.0\pm1.15\times10^6$, $2.3\pm0.57\times10^6$, $2.0\pm1.00\times10^6$, $1.7\pm1.15\times10^6$ และ $0.7\pm0.57\times10^6$ CFU/g ตามลำดับ ส่วนจำนวนของจุลินทรีย์จากดินแปลงข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรจุดที่ 5 มีจำนวนจุลินทรีย์ของกลุ่มแบคทีเรียมากกว่าจุดที่ 1, 2, 3 และ 4 โดยมี

จำนวนของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียเท่ากับ 52.3±10.78x10^6, 13.6±2.88x10^6, 12.3±5.85x10^6, 8.6±2.51x10^6 และ7.6±2.88x10^6 CFU/g ตามลำดับ ซึ่งจำนวนจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียจุดที่ 5 ของแปลงข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรมีมากกว่าทุกจุดในแปลง อาจแสดงจากจุดที่ 5 เป็นจุดริมสุดของแปลง เมื่อมีการใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก ทำให้เกิดการหมักหมมของอินทรียวัตถุเป็นจำนวนมากกว่าจุดอื่น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) และมีการปลูกพืชตลอดเวลา จึงทำให้เกิดจุลินทรีย์มากกว่าจุดอื่นๆ เมื่อนำมาจำนวนของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียในดินปกติเปรียบเทียบกับดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรพบว่า ดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรมีจำนวนของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียน้อยกว่าจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียที่พบในดินปกติ ความหลากหลายของแบคทีเรียที่พบ 25 ไอโซเลต

การศึกษาลักษณะของโคโลนีของแบคทีเรียทั้ง 25 ไอโซเลต ที่ได้ทำการเพาะเลี้ยงเชื้อบนอาหาร Plate count ager (PCA) พบว่าจำนวนของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียในดินจากแปลงข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรมากกว่าจำนวนของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียในดินจากแปลงข้าวที่ใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยมีจำนวนของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรีย เท่ากับ 9 และ 16 ไอโซเลต ตามลำดับ ซึ่งลักษณะของแบคทีเรียโดยทั่วไปที่พบส่วนใหญ่มีแกรมบวก 14 ไอโซเลต ที่เป็นแกรมลบ 11 ไอโซเลต และส่วนใหญ่ที่ตรวจพบภายใต้กล้องจุลทรรศน์มีลักษณะรูปร่างเป็นแท่ง ซึ่งแบคทีเรียส่วนใหญ่ที่พบนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับจีนัส *Bacillus* (สมจิตร อยู่เป็นสุข และคณะ, 2559) เมื่อนำแบคทีเรียมาเปรียบเทียบระหว่างดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร พบว่า มีแบคทีเรียในดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรทั้งสองแปลงมีแบคทีเรียที่มีลักษณะเหมือนกันอยู่ 3 คู่ไอโซเลต คือ ไอโซเลตที่ BOS10 ลักษณะเหมือนกับ BIS1 ซึ่งมีลักษณะของสัณฐานวิทยา มีสีขาวใส รูปร่างกลม ขอบเรียบ ผิวหน้าเรียบ โปร่งแสง ลักษณะเซลล์เป็นแกรมบวก และมีการเรียงตัวเป็นทรงกลมอยู่ติดกันเป็นกลุ่ม, BOS11 ลักษณะเหมือนกับ BIS7 ซึ่งมีลักษณะสัณฐานวิทยา มีสีขาวเหลือง รูปร่างกลมแบน ขอบเรียบ ผิวหน้าเรียบ ทึบแสง ลักษณะเซลล์เป็นแกรมบวก และมีการเรียงตัวเป็นลักษณะแท่งอยู่เป็นเซลล์คู่และเซลล์เดียว, BOS14 ลักษณะเหมือนกับ BIS3 ซึ่งมีลักษณะของสัณฐานวิทยา มีสีเหลืองเข้ม รูปร่างกลมนูน ขอบเรียบ ผิวหน้าเรียบ ทึบแสง ลักษณะเซลล์เป็นแกรมบวก และมีการเรียงตัวเป็นลักษณะแท่งอยู่เป็นเซลล์คู่และเซลล์เดียว จึงสามารถบ่งชี้ว่าไอโซเลตที่มีความเหมือนกันสามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งในดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบคทีเรีย 3 คู่ไอโซเลตนี้เป็นแบคทีเรียที่มีความทนทานต่อสารเคมีทางการเกษตร และแสดงให้เห็นว่าแบคทีเรียที่มีความทนทานต่อสารเคมีทางการเกษตรสามารถนำไปคัดแยก เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยเกี่ยวกับการบำบัดสารเคมีในดินในอนาคตต่อไปได้ และแบคทีเรียในดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรมีไอโซเลตที่แตกต่างกันอยู่ 6 และ 13 ไอโซเลต ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกัน เพราะว่าจุลินทรีย์ในดินจากแปลงข้าวที่ใช้และไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร อาจมีการใช้ตัวช่วยสร้างอาหารและตัวช่วยในการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดยสร้างจากสารเคมีและปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ใส่ลงไปในแปลงข้าวทั้งสองแปลง จึงไม่สามารถอาศัยอยู่ในแปลงข้าวร่วมกันได้



ภาพที่ 4-2 แสดงถึงความเหมือนและแตกต่างของจุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรีย

4.3 การวิเคราะห์สารเคมีทางการเกษตรที่ตกค้างในดิน

ได้ทำการเก็บดินตัวอย่างมาวิเคราะห์สารพาราควอต ไกลโฟเซต และสารกลุ่มคาร์บาเมท ทำการวิเคราะห์โดยใช้ High-performance liquid chromatography (HPLC) เปรียบเทียบกับ retention time และความสูงของ peak ของสารมาตรฐานชนิดนั้น ๆ พบว่า พาราควอตมีค่า 5.47-5.61 mg/kg ไกลโฟเซต มีค่าน้อยกว่า 0.03 mg/kg (ตาราง 18) และตรวจไม่พบสารกลุ่มคาร์บาเมท (ตาราง 19)

ตาราง 4-15 ปริมาณสารเคมีทางการเกษตรกำจัดวัชพืชที่ตกค้างในดิน

ตัวอย่างดิน	พาราครอต (mg/kg)	ไกลโฟเสต (mg/kg)
แปลงที่ใช้สารเคมี ทางการเกษตร	4.61	<0.003
แปลงที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร	5.47	ไม่สามารถอ่านค่าได้

ตาราง 4-16 ปริมาณสารเคมีทางการเกษตรกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมตที่ตกค้างในดิน

รายการทดสอบ	แปลงที่ใช้สารเคมี ทางการเกษตร	แปลงที่ไม่ใช้สารเคมี ทางการเกษตร
Oxamyl	ไม่สามารถอ่านค่าได้	ไม่สามารถอ่านค่าได้
Methomyl	ไม่สามารถอ่านค่าได้	ไม่สามารถอ่านค่าได้
Aldicarb	ไม่สามารถอ่านค่าได้	ไม่สามารถอ่านค่าได้
Aldicarb Sulfoxide	ไม่สามารถอ่านค่าได้	ไม่สามารถอ่านค่าได้
Aldicarb Sulfone	ไม่สามารถอ่านค่าได้	ไม่สามารถอ่านค่าได้
Carbofuran	ไม่สามารถอ่านค่าได้	ไม่สามารถอ่านค่าได้
Carbofuran 3- Hydroxy	ไม่สามารถอ่านค่าได้	ไม่สามารถอ่านค่าได้
Carbaryl	ไม่สามารถอ่านค่าได้	ไม่สามารถอ่านค่าได้
Isoprocarb	ไม่สามารถอ่านค่าได้	ไม่สามารถอ่านค่าได้
Fenobucarb	ไม่สามารถอ่านค่าได้	ไม่สามารถอ่านค่าได้
Methiocarb	ไม่สามารถอ่านค่าได้	ไม่สามารถอ่านค่าได้

4.4 การคัดแยกแบคทีเรียที่สามารถใช้ไกลโฟเสทและพาราควอตจากดิน

จากการเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่เกษตรกรรม เมืองแกนพัฒนา อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ทั้งหมด 5 ตัวอย่าง สามารถคัดแยกแบคทีเรียที่สามารถเจริญในอาหารที่มี ไกลโฟเสท 1% และพาราควอต 1% เป็นแหล่งคาร์บอน และวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ และทำการเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล Genbank ได้ผลดังตาราง 8 และการเปรียบเทียบความคล้ายกันด้วย phylogenetic tree (ตาราง 20)

ตาราง 4-17 การเปรียบเทียบความเหมือนของลำดับนิวคลีโอไทด์ของแบคทีเรียแต่ละไอโซเลท โดยเปรียบเทียบจากฐานข้อมูล Genbank

ไอโซเลท	ความยาว(bp)	ค่าความเหมือน(%)	สายพันธุ์ที่ใกล้เคียงที่สุด
OSV02	1057	99	*Bacillus aryabhattai*
MPS01	927	99	*Pandoraea pnomenusa*
MPS02	975	99	*Acinetobacter soli*
MPS03	1329	99	*Ensifer adhaerens*
MPS04	1338	99	*Stenotrophomonas acidaminiphila*
MPS05	1351	99	*Chryseobacterium arachidiradicis*
MPS06	1533	99	*Stenotrophomonas acidaminiphila*
MPS07	1275	99	*Stenotrophomonas acidaminiphila*
MPS08	1315	99	*Agromyces aurantiacus*
MPS09	1362	99	*Pseudomonas taiwanensis*
MPS10	1223	99	*Pseudomonas knackmussii*
MPS11	995	99	*Pseudomonas otitidis*
MPS12	1244	99	*Pseudomonas taiwanensis*
MPS13	1348	99	*Pseudomonas japonica*
MGS01	927	99	*Acinetobacter soli*
MGS02	975	99	*Bacillus megaterium*
MGS03	1329	99	*Chryseobacterium geocarposphaerae*

MGS04	1338	99	*Pseudomonas nitritireducens*
MGS05	1351	99	*Comamonas testosteroni*
MGS06	1533	99	*Pseudomonas nitritireducens*
MGS07	1275	99	*Pseudomonas japonica*
MGS08	1315	99	*Chryseobacterium hominis*
MGS09	1362	99	*Achromobacter insolitus*
MGS10	1223	99	*Achromobacter insolitus*
MGS11	995	99	*Pseudomonas nitroreducens*
MGS12	1244	99	*Ralstonia pickettii*
MGS13	1348	99	*Delftia tsuruhatensis*

4.4 การวัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่สามารถเคมีทางการเกษตร พาราควอตและไกลโฟเสต

4.4.1 การวัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่สามารถใช้ไกลโฟเสทโดยวิธีนับโคโลนี

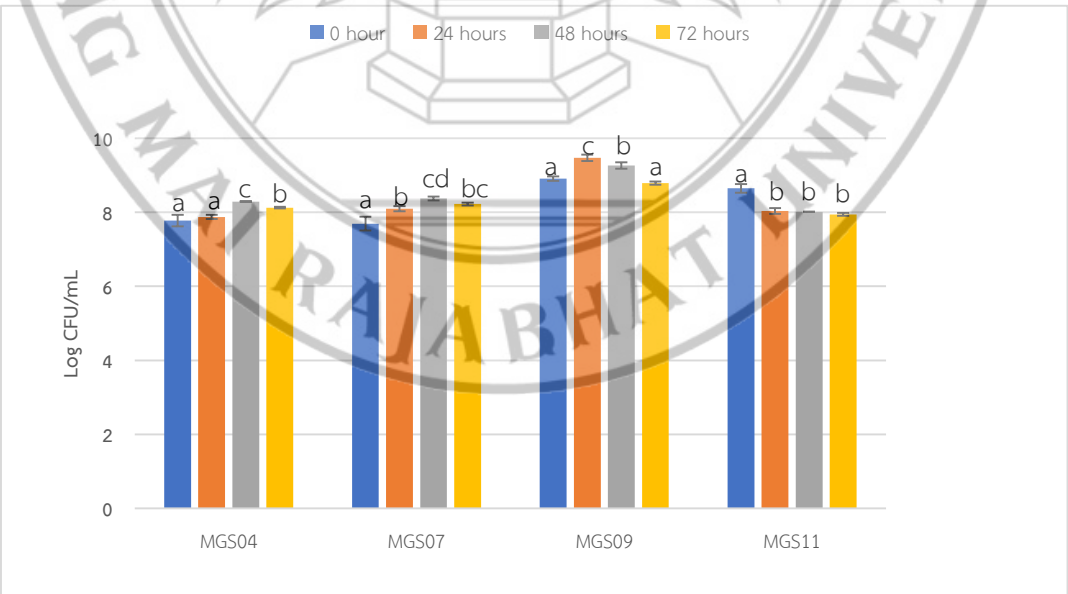
แบคทีเรียที่นำมาใช้ในการวัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่สามารถใช้ไกลโฟเสทโดยวิธีนับโคโลนีคือ แบคทีเรียไอโซเลท MGS04, MGS07, MGS09 และ MGS11 จากผลการวิจัยพบดังนี้

แบคทีเรียไอโซเลท MGS04 มีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ชั่วโมงที่ 24 ถึง 48 หลังจากนั้นมีการลดจำนวนลงจนถึงชั่วโมงที่ 72

แบคทีเรียไอโซเลท MGS07 มีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ชั่วโมงที่ 0 ถึง 48 หลังจากนั้นมีการลงจำนวนลงจนถึงชั่วโมงที่ 72

แบคทีเรียไอโซเลท MGS09 มีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ชั่วโมงที่ 0 ถึง 24 หลังจากนั้นมีการลงจำนวนลงจนถึงชั่วโมงที่ 72

ซึ่งจะเห็นได้ว่า แบคทีเรียไอโซเลทดังกล่าว สามารถเพิ่มจำนวนในอาหารเลี้ยงเชื้อ MSM ที่มีไกลโฟเสทความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นแหล่งคาร์บอน ส่วนไอโซเลท MGS11 มีจำนวนลดลงหลังจากเริ่มการเพาะเลี้ยงแบคทีเรีย ดังภาพ 4-3



4.4.2 การวัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่สามารถใช้ไกลโฟเสทโดยวิธีเพาะเลี้ยงในไมโครเวลเพลท

แบคทีเรียที่นำมาใช้ในการวัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่สามารถใช้ไกลโฟเสทโดยวิธีเพาะเลี้ยงในไมโครเวลเพลทคือ แบคทีเรียไอโซเลท MGS04, MGS07, MGS09 และ MGS11 โดยเพาะเลี้ยงในอาหารที่มีไกลโฟเสท ความเข้นข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร จากผลการวิจัยพบดังนี้

แบคทีเรียไอโซเลท MGS02 มีการลดลงตั้งแต่ชั่วโมงที่ 24 เป็นต้นไป

แบคทีเรียไอโซเลท MGS03 มีการลดลงตั้งแต่ชั่วโมงที่ 48 เป็นต้นไป

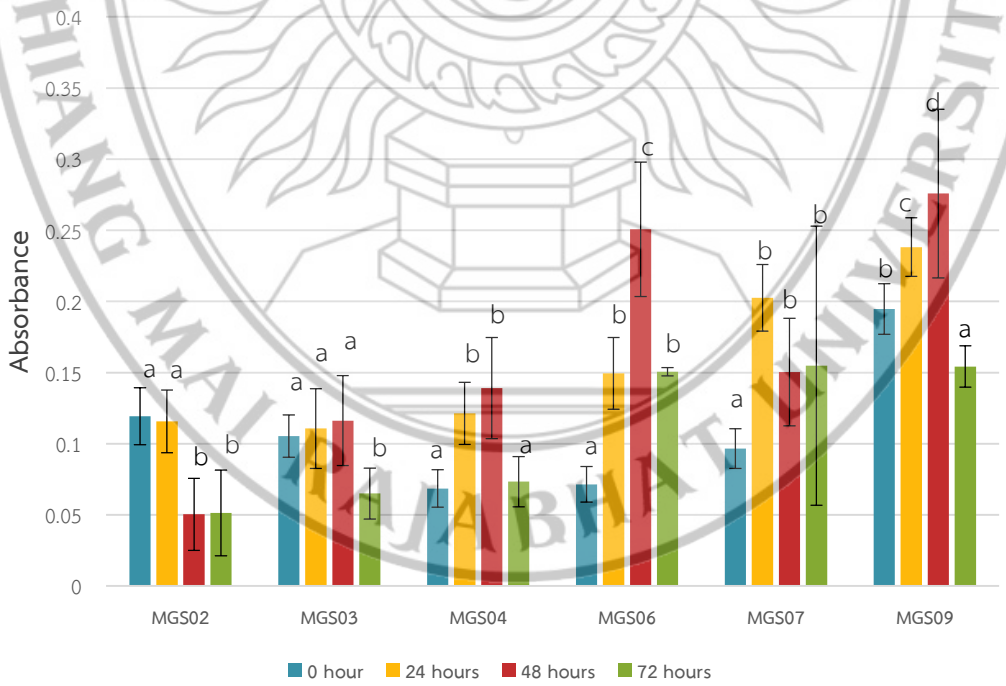
แบคทีเรียไอโซเลท MGS04 มีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ชั่วโมงที่ 0 หลังจากนั้นมีการลดลงในชั่วโมงที่ 48 ถึง 72

แบคทีเรียไอโซเลท MGS06 มีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ชั่วโมงที่ 0 ถึง 24 หลังจากนั้นลดลงในชั่วโมงที่ 48 ถึง 72

แบคทีเรียไอโซเลท MGS07 มีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ชั่วโมงที่ 0 ถึง 24 และลดลงในชั่วโมงที่ 24 ถึง 72

แบคทีเรียไอโซเลท MGS09 มีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ชั่วโมงที่ 0 ถึง 48 และลดลง ในชั่วโมงที่ 48 ถึง 72

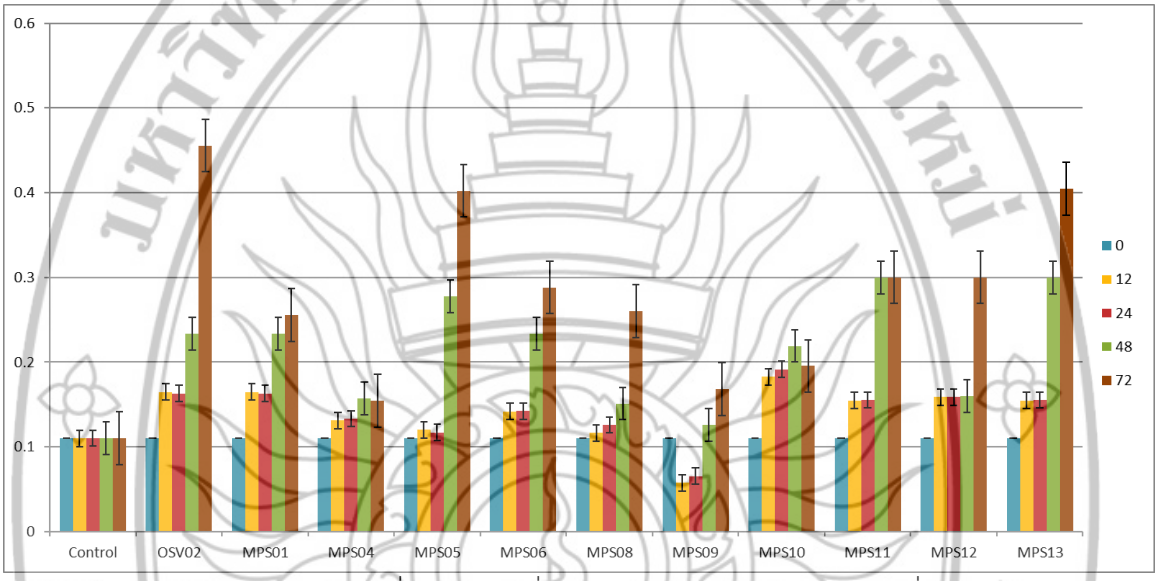
ซึ่งจะเห็นได้ว่า แบคทีเรียไอโซเลท MGS04 MGS06 MGS07 และ MGS09 สามารถเพิ่มจำนวนในอาหารเลี้ยงเชื้อ MSM ที่มีไกลโฟเสทความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นแหล่งคาร์บอนดังภาพ 4-4



ภาพ 4-4 แสดงค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ของแบคทีเรียที่สามารถใช้ไกลโฟเสท แต่ละไอโซเลท เมื่อเลี้ยงในไมโครเวลเพลท

การวัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่สามารถใช้พาราควอต

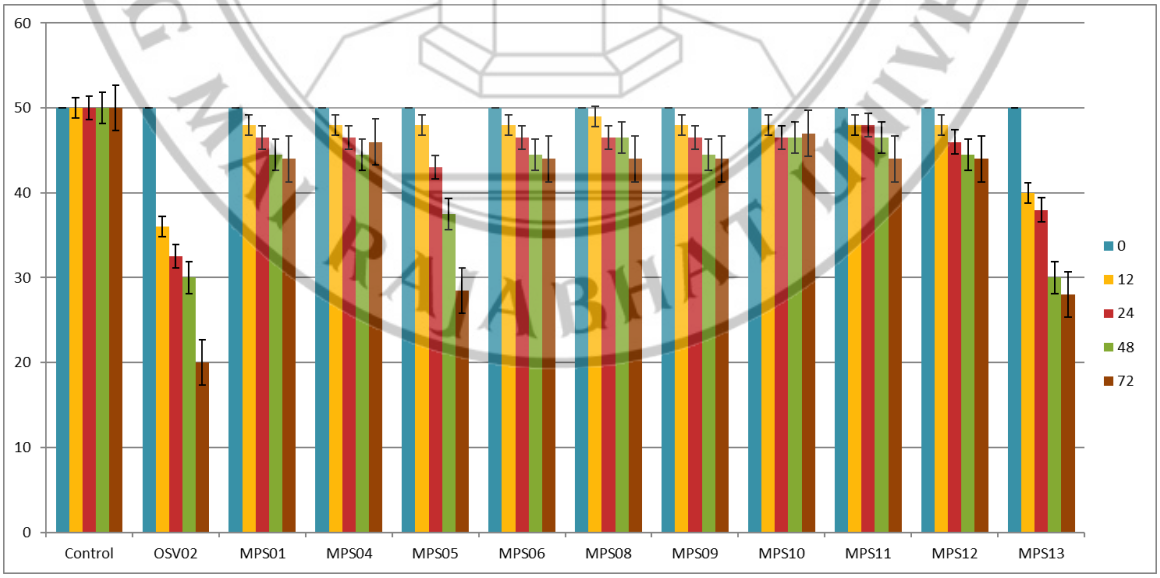
แบคทีเรียที่นำมาใช้ในการวัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่สามารถใช้พาราควอตได้ทุกตัว แบคทีเรียที่มีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด คือ แบคทีเรียไอโซเลท OSV02 MPS05 และ MPS13 สามารถเพิ่มจำนวนในอาหารเลี้ยงเชื้อ MSM ที่มีพาราควอตความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นแหล่งคาร์บอน ดังภาพ 4-5



ภาพ 4-5 แสดงค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ของแบคทีเรียที่สามารถใช้ไกลโฟเสท แต่ละไอโซเลท

4.5 การย่อยสลายพาราควอตโดยใช้แบคทีเรีย

แบคทีเรียที่นำมาใช้ในพาราควอตในการเจริญเติบโต และสามารถย่อยสลายพาราควอตความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ดีที่สุด คือ แบคทีเรียไอโซเลท OSV02 MPS05 และ MPS13 สามารถเพิ่มจำนวนในอาหารเลี้ยงเชื้อ MSM ที่ เป็นแหล่งคาร์บอน ดังภาพ 4-21



ภาพ 4-6 แสดงปริมาณของพาราควอตที่ลดลงของแบคทีเรียที่สามารถพาราควอตได้ ในแต่ละไอโซเลท

4.6 การส่งเสริมการเจริญของพืช

จากนั้นได้ศึกษาศักยภาพของแบคทีเรียต่อการผลิตฮอร์โมน Indole-3-acetic acid (IAA) โดยวิธีของ Gordon and Weber (1951) นำจุลินทรีย์ที่ต้องการทดสอบมาเลี้ยงในอาหาร Nutrient broth ที่เติมกรดอะมิโนทริปโตฟาน 1 % นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 7 วัน แล้วนำส่วนของสารละลายใสไปวิเคราะห์หาปริมาณ IAA โดยการผสมสารละลายใสกับสารละลาย Salkowski นำไปบ่มในที่มืด 30 นาที แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 530 nm เปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงที่ได้กับกราฟมาตรฐานของสารละลาย IAA พบว่า OSV02 มีประสิทธิภาพในการผลิตฮอร์โมน IAA มากที่สุดเท่ากับ 38.86 mg/ml. ตามลำดับ

และทำการทดสอบความสามารถในการสลายฟอสเฟตอนินทรีย์ของแบคทีเรียโดยนำแบคทีเรียมาเลี้ยงบนอาหารแข็ง Pikovskaya (Pikovskaya, 1948) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสในที่มืด เป็นเวลา 5 วัน สังเกตการณ์เกิดวงใสรอบโคโลนีที่มีความสามารถในการสลายฟอสเฟตอนินทรีย์ (Hussain and Hasnain, 2011) พบว่าแบคทีเรียที่เจริญโดยสร้างวงใส เนื่องจากโซนใสที่เกิดขึ้นรอบแบคทีเรียแสดงให้เห็นว่ามีการละลายฟอสเฟตเกิดขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งได้ดีที่สุด คือ OSV02 สร้างวงใสเป็นสีชมพูอ่อน และ MPS05 MPS13 สร้างวงใสเป็นสีเหลืองอ่อน

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY