

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

### 4.1 การรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยอ่อนศัตรูผักที่พบว่าติดเชื้อ *Pandora neoaphidis* ในสภาพแปลงเกษตรกร

#### 4.1.1 การรวบรวมตัวอย่างและการแพร่กระจายของเชื้อรา *Pandora neoaphidis* ในพื้นที่ศึกษา

ผลการเก็บตัวอย่างเพลี้ยอ่อนที่ทำลายโดยเชื้อรา *P. neoaphidis* ในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยรวมทั้งหมด 20 พื้นที่ ได้แก่ อำเภอเชียงแสน พระยาเม็ງราย เวียงชัย เมืองเชียงราย แม่ลาว และแม่สรวย จังหวัดเชียงราย อำเภอสะเมิง แม่ริม แม่แตง ดอยสะเก็ด สันทราย สารภี และ จอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอบ้านธิ เมืองลำพูน ป่าซาง แม่ทา เวียงหนองล่อง และ ลี้ จังหวัดลำพูน เดือนละ 1-2 ครั้ง รวมจำนวน 12 ครั้งตั้งแต่เดือน กันยายน พ.ศ. 2557 ถึง กันยายน พ.ศ. 2558 โดยแต่ละพื้นที่หลักได้ถูกแบ่งเป็นจุดย่อยจำนวน 5 จุดย่อย ซึ่งมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 1,600 ตารางเมตร จากนั้นทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟ ตามวิธีของ Dent and Walton (1997) บนต้นพืชกลุ่มต่างๆ ซึ่งเป็นพืชปลูกในแปลงเกษตรกรที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และไม่ใช้ คือ กลุ่มพืชผัก ได้แก่ คื่นช่าย ผักกาดขาว ผักกาดกวางตุ้ง กะหล่ำ และ บรอกโคลี พริกชี้หนู พริกชี้ฟ้า พริกหยวก มะเขือเทศ มะเขือยาว มะเขือเปราะ มันฝรั่ง ถั่วฝักยาว ไม้ดอก ดาวเรือง และเบญจมาศ พืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด และถั่วเหลือง และไม้ผล ได้แก่ ส้ม และมะนาว โดยกำหนดเวลาในการเก็บตัวอย่างจุดย่อยละ 1 ชั่วโมง รวม 100 จุดย่อย สามารถรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยอ่อนที่เป็นโรคจากเชื้อราดังกล่าวจำนวน 716 ตัวอย่าง โดยมีเขตการแพร่กระจายในช่วงซึ่งอยู่ในช่วงเส้นรุ้ง (latitude) ที่ 18 องศา 46.2 ลิปดา 40 พิลิปดาเหนือ ถึง เส้นรุ้งที่ 19 องศา 41 ลิปดา 1 พิลิปดาเหนือ เส้นแวง (longitude) ที่ 99 องศา 49 ลิปดา 9.0 พิลิปดาตะวันออก เส้นแวงที่ 100 องศา 11 ลิปดา 34 พิลิปดาตะวันออก และมีการแพร่กระจายในพื้นที่ทุกจังหวัดที่ทำการสำรวจ ดังแสดงในภาพที่ 4.1 ทั้งนี้เมื่อพิจารณาตามชนิดของเพลี้ยอ่อนที่พบในแปลงระหว่างสำรวจ พบว่าเป็นตัวอย่างเพลี้ยอ่อนผักที่ถูกทำลายรวม 428 ตัวอย่าง เพลี้ยอ่อนยาสูบ 246 ตัวอย่าง และเพลี้ยอ่อนข้าวโพด 42 ตัวอย่าง (ภาพที่ 4.2) อีกทั้งเมื่อพิจารณาตามชนิดของพืชอาศัยพบว่าเพลี้ยอ่อนที่ถูกทำลายเป็นเพลี้ยอ่อนที่ทำลายพืชวงศ์กะหล่ำ (เพลี้ยอ่อนผัก และเพลี้ยอ่อนยาสูบ) รวมจำนวน 406 ตัวอย่าง โดยเฉพาะพื้นที่สูง ซึ่งมีการปลูกพืชผักโดยลดหรือไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำลายเพลี้ยอ่อนยาสูบที่ทำลายมะเขือ โดยเฉพาะพริก (เพลี้ยอ่อนยาสูบ) รวม 268

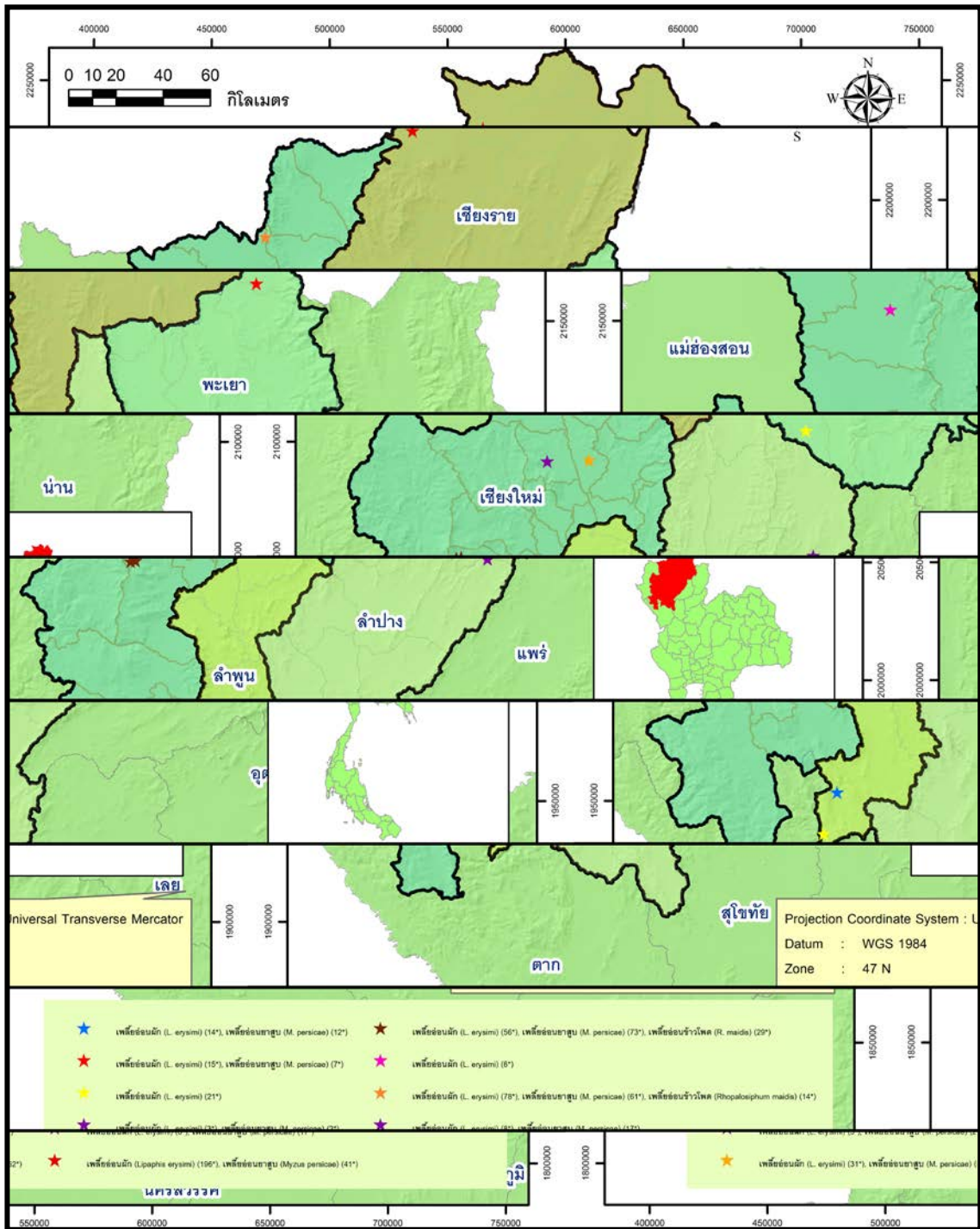
ตัวอย่าง และเพ็ญอ่อนข้าวโพดจำนวน 42 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างสามารถรวบรวมได้จาก จังหวัด เชียงราย พะเยา เชียงใหม่ ลำพูน และลำปาง ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และ ภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.1 ผลการรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยอ่อนที่ถูกทำลายโดยเชื้อรา *Pandora neoaphidis* ในพื้นที่จังหวัด เชียงราย เชียงใหม่ พะเยา ลำพูนและลำปาง ตั้งแต่เดือนกันยายน 2557- ถึงกันยายน 2558

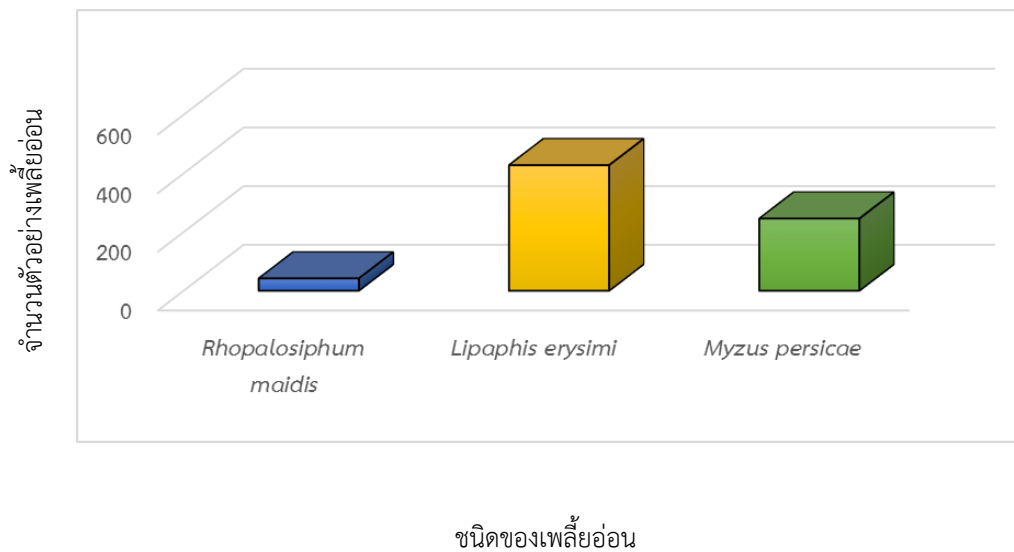
รหัสตัวอย่าง	ชนิดของเพลี้ยอ่อน	พืชอาศัย	สถานที่	พิกัด	
				เส้นรุ้ง (N)	เส้นแวง (E)
PE001-217	เพลี้ยอ่อนผัก ( <i>Lipaphis erysimi</i> ) (196*) เพลี้ยอ่อนยาสูบ ( <i>Myzus persicae</i> ) (41*)	กะหล่ำ ( <i>Brassica oleracea</i> ) คะน้า ( <i>Brassica oleracea</i> ) บรอกโคลี ( <i>Brassica oleracea</i> )	ดอยแม่สลอง อ. แม่ฟ้าหลวง จ. เชียงราย	20° 9' 37.10"	99° 37' 25.38"
PE217-239	เพลี้ยอ่อนผัก ( <i>L. erysimi</i> ) (15*) เพลี้ยอ่อนยาสูบ ( <i>M. persicae</i> ) (7*)	คะน้า ( <i>B. oleracea</i> ) พริก ( <i>Capsicum annuum</i> )	อ. ภูซาง จ. พะเยา	19°34'56.1"	100°18'28.34"
PE239-392	เพลี้ยอ่อนผัก ( <i>L. erysimi</i> ) (78*) เพลี้ยอ่อนยาสูบ ( <i>M. persicae</i> ) (61*) เพลี้ยอ่อนข้าวโพด ( <i>Rhopalosiphum maidis</i> ) (14*)	กะหล่ำ ( <i>B. oleracea</i> ) คะน้า ( <i>B. oleracea</i> ) บรอกโคลี ( <i>B. oleracea</i> ) ข้าวโพด ( <i>Zea mays</i> )	ดอยอ่างขาง อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่		
PE392-475	เพลี้ยอ่อนผัก ( <i>L. erysimi</i> ) (31*) เพลี้ยอ่อนยาสูบ ( <i>M. persicae</i> ) (52*)	กะหล่ำ ( <i>B. oleracea</i> ) พริก ( <i>C. annuum</i> )	อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	18°55' 15.02"	99° 3' 6.59"
PE475-500	เพลี้ยอ่อนผัก ( <i>L. erysimi</i> ) (8*) เพลี้ยอ่อนยาสูบ ( <i>M. persicae</i> ) (17*)	กะหล่ำ( <i>B. oleracea</i> ) พริก ( <i>C. annuum</i> )	อ. แม่ริม จ. เชียงใหม่		

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

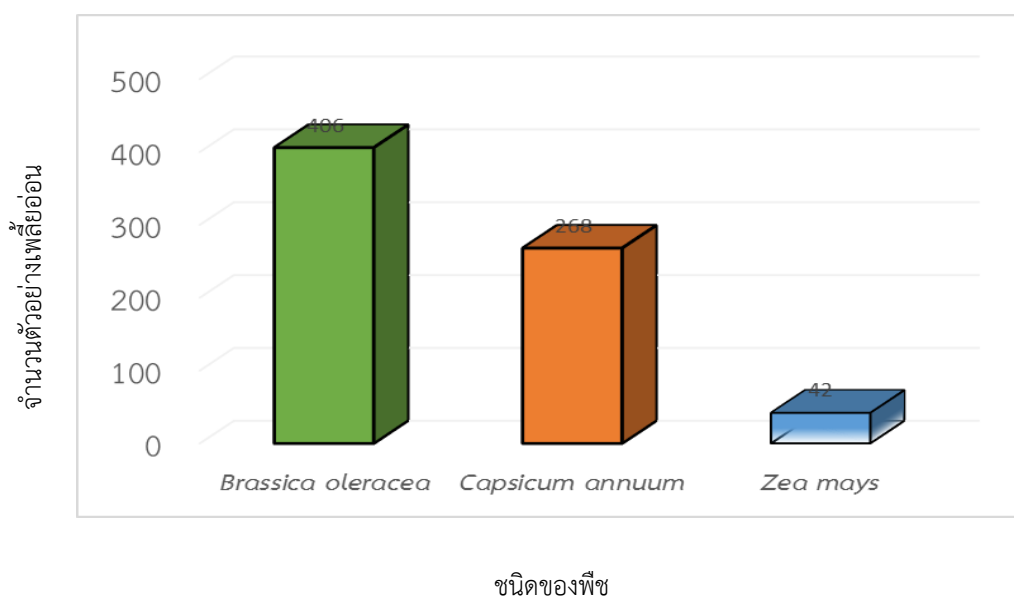
รหัสตัวอย่าง	ชนิดของเพลี้ยอ่อน	พืชอาศัย	สถานที่	พิกัด	
				เส้นรุ้ง (N)	เส้นแวง (E)
PE500-658	เพลี้ยอ่อนผัก ( <i>L. erysimi</i> ) (56*) เพลี้ยอ่อนยาสูบ ( <i>M. persicae</i> ) (73*) เพลี้ยอ่อนข้าวโพด ( <i>R. maidis</i> ) (29*)	กะหล่ำ ( <i>B. oleracea</i> ) คะน้า ( <i>B. oleracea</i> ) บรอกโคลี ( <i>B. oleracea</i> ) ข้าวโพด ( <i>Zea mays</i> )	ดอยอินทนนท์	18°32' 47.00"	98° 32' 13.00"
			อ. จอมทอง	18°32'36.00"	98°31'06.00"
			จ. เชียงใหม่		
PE658-684	เพลี้ยอ่อนผัก ( <i>L. erysimi</i> ) (14*) เพลี้ยอ่อนยาสูบ ( <i>M. persicae</i> ) (12*)	กะหล่ำ ( <i>B. oleracea</i> ) คะน้า ( <i>B. oleracea</i> ) บรอกโคลี ( <i>B. oleracea</i> )	อ. ลี้ จ. ลำพูน	17° 40' 5.04"	98° 46' 24.29"
PE684-689	เพลี้ยอ่อนผัก ( <i>L. erysimi</i> ) (3*) เพลี้ยอ่อนยาสูบ ( <i>M. persicae</i> ) (2*)	กะหล่ำ ( <i>B. oleracea</i> ) คะน้า ( <i>B. oleracea</i> )	อ. แม่ทา จ. ลำพูน	18° 33' 2.00"	99° 15' 41.01"
PE689-695	เพลี้ยอ่อนผัก ( <i>L. erysimi</i> ) (6*)	กะหล่ำ ( <i>B. oleracea</i> )	อ. เชียงดาว	19°29' 10.26"	98° 57' 10.39"
			จ. เชียงใหม่		
PE695-716	เพลี้ยอ่อนผัก ( <i>L. erysimi</i> ) (21*)	กะหล่ำ ( <i>B. oleracea</i> )	อ. เมือง จ.พะเยา	19° 1' 50.98"	99° 55' 33.34"
				17°30'32.22"	98° 43' 11.23"



ภาพที่ 4.1 แผนที่การแพร่กระจายของเชื้อรา *Pandora neoaphidis* ในจังหวัดภาคเหนือในช่วงเดือนกันยายน - กันยายน 2558 (ที่มา: รุ่งเกียรติ และ ศมาพร, 2559)



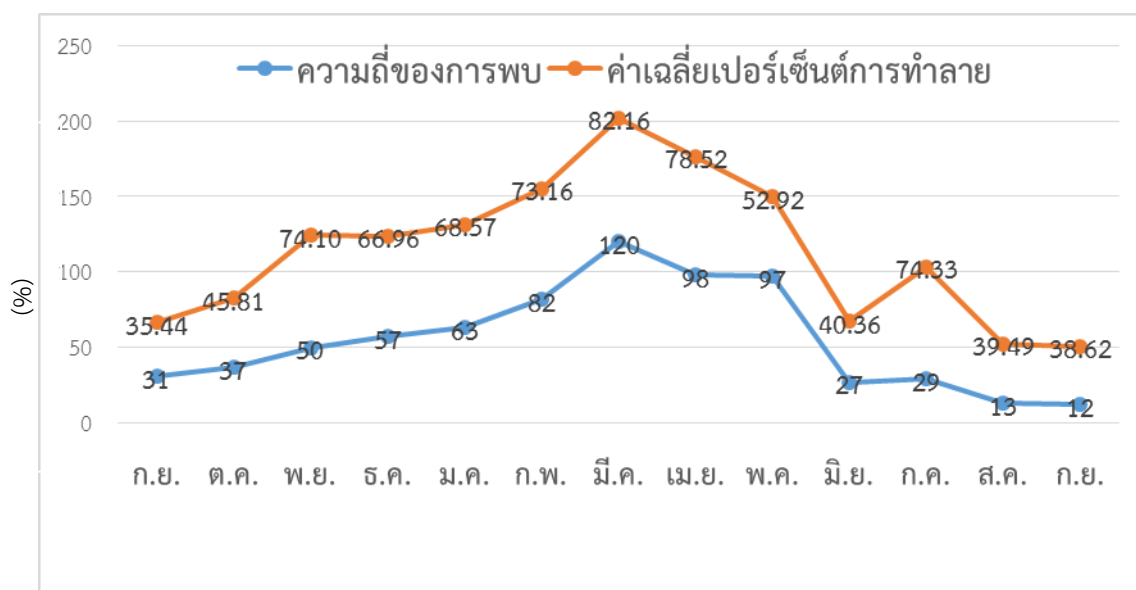
ภาพที่ 4.2 เปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยอ่อนแต่ละชนิดที่พบว่าถูกเชื้อรา *Pandora neoaphidis* ทำลายซึ่งพบในจังหวัดภาคเหนือในช่วงเดือนกันยายน 2557- กันยายน 2558



ภาพที่ 4.3 เปรียบเทียบชนิดของพืชที่พบเพลี้ยอ่อนที่ถูกเชื้อรา *Pandora neoaphidis* ทำลายซึ่งพบในจังหวัดภาคเหนือในช่วงเดือนกันยายน - กันยายน 2558

#### 4.1.2 การประเมินการขึ้นลงของประชากรที่เพลี้ยอ่อนที่ถูกทำลายโดยเชื้อราสาเหตุโรคของแมลง (entomopathogens) *Pandora neoaphidis* ในสภาพแปลงเกษตรกร

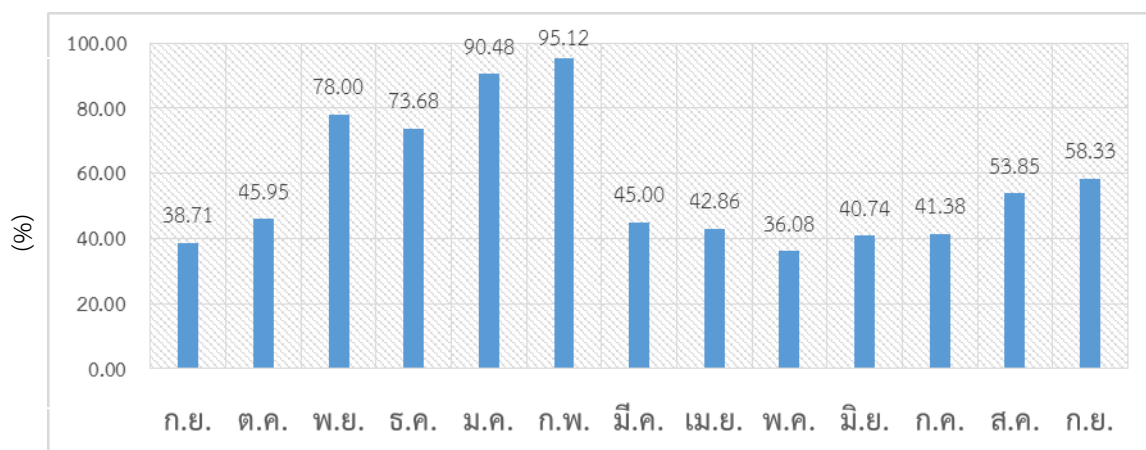
ระหว่างการเก็บรวบรวมตัวอย่างของเชื้อรา *P. neoaphidis* ได้มีการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรานี้และคำนวณเปอร์เซ็นต์การก่อโรคของเชื้อรานี้ตามวิธีของ Tanada and Kaya (1993) และ Lacey (1997) จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ในระหว่างกันยายน พ.ศ. 2557- กันยายน 2558 เก็บรวบรวมตัวอย่าง และประเมินประชากรเพลี้ยอ่อนที่ถูกทำลายโดยเชื้อราสาเหตุโรคของเพลี้ยอ่อน *P. neoaphidis* โดยเปรียบเทียบจากตัวอย่างที่พบว่าถูกเชื้อดังกล่าวทำลาย พบว่าในธรรมชาติเชื้อรานี้ก่อโรคกับเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย  $48.05 \pm 24.16$  เปอร์เซ็นต์ โดยมีเปอร์เซ็นต์การทำลายอยู่ระหว่าง 11.13 – 91.68 เปอร์เซ็นต์ โดยหลังจากการศึกษาการขึ้นลงของประชากรของเพลี้ยอ่อนที่ถูกทำลายในระหว่างช่วงเวลาที่ศึกษาพบว่าเชื่อนี้มีการระบาดตลอดทั้งปี และมีเปอร์เซ็นต์การทำลายเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ 35.44-82.16 (เดือนกันยายน 2557 และเดือนมีนาคม 2558 ตามลำดับ) โดยจากการศึกษาซึ่งเริ่มเก็บข้อมูลจากเดือนกันยายน 2557 พบว่าเชื้อรามีการแพร่กระจายเพิ่มขึ้นเป็นลำดับจากเดือนกุมภาพันธ์ 2558 ถึง เมษายน 2558 โดยเริ่มลดลงตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2558 (ภาพที่ 4.4)



ภาพที่ 4.4 การขึ้นลงของประชากรของเชื้อรา *Pandora neoaphidis* ซึ่งพิจารณาจากความถี่ของการพบเชื้อ และเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อของเพลี้ยอ่อน ในช่วงระหว่างเดือนกันยายน 2557 ถึงกันยายน 2558

#### 4.2 การแยกเชื้อบริสุทธิ์ จำแนกชนิด ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา และเพาะเลี้ยงเชื้อรา *P. neoaphidis*

จากการแยกเชื้อบริสุทธิ์ จำแนกชนิด ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา และเพาะเลี้ยงเชื้อ ตามวิธีของรุ่งเกียรติ และ คณะ, 2557ก.) โดยการนำเพลี้ยอ่อนที่ติดเชื้อ *P. neoaphidis* มาเตรียมสารละลายสปอร์ของเชื้อราโดยวิธี Dilution plate technique บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) และ Sabouraud Dextrose Agar (SDA) และเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณในอาหาร Sabouraud Dextrose Agar Supplemented with Yeast Extract (SDAY) และตรวจสอบได้กล้องจุลทรรศน์ และบันทึกขนาดลักษณะการเกิดเส้นใยบนตัวแมลง สีของเส้นใย และรูปร่างของสปอร์ของเชื้อที่พบ พบว่าเชื้อรา *P. neoaphidis* ซึ่งเก็บตัวอย่างจากแปลงปลูกรวม 716 ตัวอย่างสามารถแยกเชื้อด้วยวิธีดังกล่าวโดยคิดจากเปอร์เซ็นต์ที่แยกได้จากจำนวนรวมของตัวอย่างในแต่ละเดือนที่เก็บตัวอย่าง อยู่ระหว่าง 36.07-90.48 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย  $56.94 \pm 20.51$  เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.5)



ภาพที่ 4.5 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จของการแยกเชื้อบริสุทธิ์ของเชื้อรา จากเพลี้ยอ่อนที่เป็นโรค ซึ่งเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนกันยายน 2557 ถึงเดือนกันยายน 2558

#### 4.3 การคัดเลือกสายพันธุ์ของเชื้อรา *P. neoaphidis* ที่เหมาะสมกับการควบคุมเพลี้ยอ่อนชนิดในเป้าหมายแต่ละชนิดในระดับห้องปฏิบัติการ พร้อมไปกับการศึกษาการขึ้นลงของประชากรของเชื้อราในธรรมชาติ

ได้มีการทดสอบความสามารถในการก่อโรคของเชื้อรา *P. neoaphidis* ที่เพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณบนอาหารเทียม ต่อเพลี้ยอ่อนศัตรูพืชที่สำคัญ 3 ชนิด แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบความสามารถในการก่อโรคของเชื้อรา *Pandora neoaphidis* กับเพลี้ยอ่อนผัก  
เพลี้ยอ่อนถั่ว และ เพลี้ยอ่อนยาสูบ ในสภาพห้องปฏิบัติการ

ไอโซเลตส์	<i>Lipaphis erysimi</i>	<i>Aphis fabae</i>	<i>Myzus persicae</i>
PAN01	60.24 ± 2.05	55.10 ± 3.26	61.50 ± 6.59
PAN02	72.51 ± 3.41	71.34 ± 4.40	72.38 ± 5.18
PAN03	61.80 ± 2.16	63.90 ± 1.74	64.10 ± 2.65
PAN04	91.83 ± 2.18	92.36 ± 2.73	95.56 ± 3.25
PAN05	75.88 ± 2.17	76.08 ± 2.21	78.28 ± 3.89
PAN06	86.52 ± 2.05	88.92 ± 2.23	89.72 ± 3.47
PAN07	90.15 ± 1.46	90.95 ± 1.25	91.73 ± 1.57
PAN08	81.78 ± 2.19	81.38 ± 1.69	83.58 ± 2.18
PAN09	56.56 ± 2.07	60.50 ± 8.50	63.70 ± 7.39
PAN10	63.95 ± 2.22	64.35 ± 2.97	66.61 ± 3.21
PAN11	61.76 ± 1.43	63.36 ± 0.81	62.76 ± 1.59
PAN12	82.16 ± 2.57	82.30 ± 2.75	84.50 ± 2.32
PAN13	73.17 ± 2.05	73.84 ± 2.47	76.04 ± 2.32
PAN14	86.52 ± 1.87	86.12 ± 1.72	87.52 ± 1.75
PAN15	76.57 ± 1.10	74.97 ± 0.94	76.17 ± 0.95
PAN16	59.55 ± 1.98	55.15 ± 4.07	61.15 ± 2.54
PAN17	79.86 ± 1.35	77.88 ± 1.35	81.48 ± 2.63
PAN18	91.39 ± 2.59	92.16 ± 2.47	95.16 ± 4.09
PAN19	78.34 ± 10.52	81.12 ± 10.81	75.52 ± 12.17
PAN20	81.30 ± 4.93	81.10 ± 4.74	80.26 ± 4.39
PAN21	89.60 ± 2.56	89.30 ± 1.78	91.50 ± 3.13
PAN22	77.50 ± 4.23	77.83 ± 4.54	77.50 ± 4.32
PAN23	54.33 ± 1.51	54.33 ± 1.51	54.67 ± 1.37
PAN24	64.67 ± 4.68	64.67 ± 4.68	64.83 ± 4.62
PAN25	61.21 ± 2.46	61.67 ± 2.50	61.71 ± 1.93
PAN26	73.67 ± 1.32	73.59 ± 1.43	73.17 ± 0.68
PAN27	63.97 ± 3.31	63.80 ± 3.21	63.30 ± 2.36

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ไอโซเลทซ์	<i>Lipaphis erysimi</i>	<i>Aphis fabae</i>	<i>Myzus persicae</i>
PAN28	91.31 ± 2.15	91.33 ± 2.16	90.81 ± 2.02
PAN29	61.67 ± 2.50	62.00 ± 2.37	62.50 ± 1.52
PAN30	57.00 ± 4.90	57.17 ± 5.04	55.33 ± 6.06
PAN31	80.33 ± 1.03	80.33 ± 1.03	80.67 ± 0.82
PAN32	73.83 ± 4.31	74.33 ± 3.93	75.83 ± 4.92
PAN33	78.00 ± 5.14	80.17 ± 6.24	75.83 ± 4.92
PAN34	85.00 ± 1.67	84.83 ± 0.41	80.17 ± 6.24
PAN35	90.83 ± 2.14	91.00 ± 2.00	84.67 ± 0.52
PAN36	80.17 ± 2.04	80.83 ± 1.83	90.33 ± 1.86
PAN37	52.67 ± 2.88	53.50 ± 1.76	80.67 ± 2.07
PAN38	62.67 ± 1.51	62.83 ± 1.33	52.33 ± 2.66
PAN39	61.33 ± 1.97	62.17 ± 2.32	62.17 ± 0.98
PAN40	82.17 ± 3.54	82.50 ± 3.39	61.83 ± 1.60
PAN41	71.67 ± 2.07	72.50 ± 3.02	81.00 ± 1.26
PAN42	61.79 ± 1.74	62.00 ± 1.67	70.67 ± 1.51
PAN43	71.59 ± 1.56	71.50 ± 1.52	61.46 ± 1.87
PAN44	63.33 ± 4.63	65.83 ± 6.71	71.50 ± 1.52
PAN45	90.83 ± 0.75	90.00 ± 1.10	65.33 ± 6.89
PAN46	89.00 ± 0.63	89.00 ± 0.63	90.67 ± 0.82
PAN47	79.00 ± 1.26	81.00 ± 3.46	89.33 ± 0.52
PAN48	55.00 ± 2.00	54.67 ± 1.37	80.67 ± 3.67
PAN49	61.67 ± 1.51	61.67 ± 1.37	54.50 ± 1.38
PAN50	60.67 ± 1.21	61.00 ± 1.26	61.50 ± 1.38
PAN51	73.09 ± 1.20	73.17 ± 1.17	61.17 ± 0.98
PAN52	61.63 ± 0.50	63.33 ± 4.27	72.59 ± 0.80
PAN53	92.17 ± 1.17	92.17 ± 1.17	61.47 ± 0.52
PAN54	63.33 ± 1.03	63.50 ± 1.05	92.17 ± 1.17
PAN55	87.50 ± 1.76	87.67 ± 1.51	63.50 ± 1.05
PAN57	60.83 ± 12.38	61.17 ± 12.21	80.83 ± 0.98
PAN58	63.00 ± 0.63	63.00 ± 0.63	56.33 ± 1.37

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ไอโซเลทส์	<i>Lipaphis erysimi</i>	<i>Aphis fabae</i>	<i>Myzus persicae</i>
PAN59	60.62 ± 0.76	60.83 ± 0.98	62.67 ± 0.52
PAN60	72.09 ± 1.28	72.09 ± 1.28	60.71 ± 1.01
PAN61	61.80 ± 0.75	61.67 ± 0.82	72.50 ± 0.77
PAN62	91.64 ± 0.81	91.33 ± 1.03	61.80 ± 0.75
PAN63	65.33 ± 3.39	65.83 ± 4.58	91.47 ± 1.03
PAN64	60.33 ± 0.82	80.17 ± 6.24	65.50 ± 4.72