

ผลของชนิดพืชและแหล่งอาหารธรรมชาติต่อชีววิทยาของตัวเต็มวัยแตนเบียน *Anagyrus lopezi*

(De Santis) (Hymenoptera: Encyrtidae)

## Effects of Weed Species and Natural Food Resources on Biology of Adult Parasitoid Wasp,

*Anagyrus lopezi* (De Santis) (Hymenoptera: Encyrtidae)

ปรางทิพย์ มีศโอดี (Prangthip Massodee)\* ดร.เบญจคุณ แสงทองพราว (Dr.Benjakhun Sangtongpraow)\*\*

ดร.ชามา พานแก้ว (Dr.Chama Phankaew)\*\*\*

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์จากดอกวัชพืชของแตนเบียนในแปลงมันสำปะหลัง และผลของอาหารตามธรรมชาติต่ออายุขัย เพอร์เซ็นต์การเบียน และอัตราส่วนเพศตัวเต็มวัยของแตนเบียน *Anagyrus lopezi* (De Santis) (Hymenoptera: Encyrtidae) ตัวเต็มวัย ผลการศึกษาพบว่า ดอกวัชพืชที่แตนเบียนใช้ประโยชน์สูงสุดคือ หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*, Poaceae) ตัวเต็มวัยของ *A. lopezi* ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างกันมีผลให้อายุขัยและเปอร์เซ็นต์การเบียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) *A. lopezi* ที่กินน้ำหวานภายนอกของมันสำปะหลังมีอายุขัยสูงสุดเท่ากับ  $16.00 \pm 3.28$  วันในเพศผู้ และ  $27.60 \pm 4.98$  วันในเพศเมีย *A. lopezi* ที่กินดอกสาบม่วงและวัชพืชรวม 5 ชนิด มีเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุด  $37.89 \pm 4.71$  และ  $48.26 \pm 3.27$  เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สารละลายน้ำผึ้ง น้ำหวานภายนอกของมันสำปะหลัง และดอกวัชพืชรวม 5 ชนิด ทำให้จำนวนลูก *A. lopezi* สูงสุด เพศผู้มากกว่าเพศเมีย อาหารตามธรรมชาติทั้งหมดไม่มีผลต่ออัตราส่วนเพศ ดังนั้นจึงควรมีวัชพืชที่ 5 ชนิดไว้ในแปลงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ *A. lopezi*

## ABSTRACT

The objectives of this research were to study the utilization of flowering weeds by parasitic wasps in cassava fields and the effects of natural foods on longevity, percent parasitism and sex ratio of adult *Anagyrus lopezi* (De Santis) (Hymenoptera: Encyrtidae). The results showed the flowering weeds that were highest utilized by parasitic wasps was crowfoot grass, *Dactyloctenium aegyptium* (Poaceae). The *A. lopezi* fed on different diets had significant effect on longevity and percent parasitism ( $p < 0.05$ ). The extraflora nectaries of cassava provided the highest longevity of *A. lopezi*,  $16.00 \pm 3.28$  days in male and  $27.60 \pm 4.98$  days in female. The flowers of praxelis and five species of weed combination gave the maximum percent parasitism  $37.89 \pm 4.71$  and  $48.26 \pm 3.27$  percent, respectively. Honey solution, extraflora nectaries of cassava and flowers of five weed species produced the highest number of *A. lopezi* progeny with a greater proportion of male than female. All of natural foods did not affect the sex ratio. Thus, the five species of weeds should be maintained in the field in order to enhance efficiency of *A. lopezi*.

คำสำคัญ: แตนเบียนอะนาไกรัสโลเพสซี เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ดอกวัชพืช

Keywords: *Anagyrus lopezi*, Pink cassava mealybug, Flowering weed

\* นิสิต หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

\*\* อาจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

\*\*\* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

## บทนำ

เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae) พบระบาดครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2551 และพบระบาดในประเทศเพื่อนบ้าน เช่น ประเทศกัมพูชาและเวียดนาม (โอภาส, 2552) กรมส่งเสริมการเกษตร (2553) รายงานการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูมีแนวโน้มทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นในช่วงฤดูแล้งและทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังของประเทศลดลงร้อยละ 20 – 30 คิดเป็นมูลค่ากว่า 2,800 ล้านบาทแดนเบียน *Anagyrus lopezi* (De Santis) (*Epidinocarsis lopezi* (De Santis, 1964)) นำเข้ามาในประเทศไทยเมื่อ 30 กันยายน พ.ศ. 2552 เพื่อทดสอบความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงอาศัย เพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ และปลดปล่อยสู่ธรรมชาติ ให้แดนเบียนสามารถตั้งรกรากอยู่ในธรรมชาติได้ (อัมพรและคณะ, 2553) ซึ่งการอนุรักษ์แดนเบียนให้คงอยู่ในสภาพแวดล้อมของแหล่งปลูกพืชและส่งเสริมให้แดนเบียนมีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชมากยิ่งขึ้นสามารถทำได้โดยการจัดการให้มีแหล่งอาหารสำหรับแดนเบียนทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพื่อรักษาประชากรของแดนเบียนไว้ในสภาพธรรมชาติในขณะที่ปริมาณแมลงศัตรูพืชน้อยลง การหาแหล่งที่อยู่อาศัยหรือแหล่งหลบภัยให้กับแดนเบียน และลดอัตราการใช้สารเคมีกำจัดแมลง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555) แหล่งอาหารในธรรมชาติของแดนเบียนตัวเต็มวัย คือ น้ำหวานจากพืช เช่น ต่อม้ำหวานภายในดอก (floral nectaries) และต่อมน้ำหวานภายนอกดอก (extrafloral nectaries) และน้ำหวานจากแมลง เช่น มูลน้ำหวาน (honeydew) ของเพลี้ยต่างๆ และของเหลวที่ซึมออกมาจากลำตัวแมลงอาศัยในขณะที่แดนเบียนแทะอวัยวะวางไข่ลงไป (Massimo *et al.*, 2009) ปัจจุบันแม้ว่าการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูจะลดลงมาก เนื่องจากมีการปล่อยแดนเบียน *A. lopezi* อย่างต่อเนื่อง แต่บางช่วงยังพบว่ามีเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูระบาดในบางพื้นที่อาจเป็นไปได้ว่าแดนเบียนตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้ในระยะเวลายาวเพราะขาดแคลนแหล่งอาหารที่ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพของแดนเบียนตัวเต็มวัย ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งอาหารตามธรรมชาติของแดนเบียน *A. lopezi* จึงเป็นที่มาของการศึกษาในครั้งนี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษานิเวศของวัชพืชและการใช้ประโยชน์จากดอกวัชพืชของแดนเบียนในอันดับ Hymenoptera ในแปลงปลูกมันสำปะหลังและศึกษาผลของแหล่งอาหารตามธรรมชาติต่ออายุขัย เปรอร์เซ็นต์การเบียน และอัตราส่วนเพศของแดนเบียน *A. lopezi* ตัวเต็มวัย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการจัดการระบบแปลงปลูกมันสำปะหลังให้เอื้ออำนวยต่อการตั้งรกรากและการคงอยู่ของแดนเบียน *A. lopezi* ซึ่งจะส่งผลต่อการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและลดความสูญเสียของผลผลิตมันสำปะหลังนำไปสู่การเกษตรที่ยั่งยืน

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษานิเวศของวัชพืชและการใช้ประโยชน์จากดอกวัชพืชของแดนเบียนในอันดับ Hymenoptera ในแปลงปลูกมันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา
2. เพื่อศึกษาผลของแหล่งอาหารธรรมชาติต่ออายุขัย เปรอร์เซ็นต์การเบียน และอัตราส่วนเพศของแดนเบียน *A. lopezi* ตัวเต็มวัย

## วิธีการวิจัย

การศึกษานิเวศของวัชพืชมีดอกและการใช้ประโยชน์จากดอกวัชพืชของแดนเบียนในอันดับ Hymenoptera ในแปลงปลูกมันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา

ทำการคัดเลือกแปลงปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 90 เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (อุบลและคณะ, 2557) อายุประมาณ 5 – 6 เดือน ในตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด

จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 5 แปลง สุ่มพื้นที่สำหรับเก็บตัวอย่างวัชพืชที่มีดอกและแมลง โดยใช้แปลงสุ่ม (sample plot) ขนาด 50 x 50 เซนติเมตร ทำการสุ่มทั้งหมด 4 จุดต่อหนึ่งแปลง ในแต่ละแปลงบันทึกชนิด จำนวนต้นของวัชพืชแต่ละชนิดและบันทึกภาพ ทั้งนี้ทำการเก็บบริเวณดอกวัชพืชแต่ละชนิดเป็นเวลา 20 นาทีต่อจุด ช่วงเวลา 9.00 – 12.00 น. สังเกตแตนเบียนที่อยู่ในอันดับ Hymenoptera ที่ลงตอมดอกวัชพืชแต่ละชนิดใช้ aspirator เพื่อเก็บตัวอย่างแตนเบียนและนำไปจำแนกในห้องปฏิบัติการภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จากนั้นคัดเลือกชนิดของวัชพืชที่มีแตนเบียน ลงตอมดอกมากที่สุด 5 อันดับแรกเพื่อนำมาใช้ในการทดลองต่อไป

**การศึกษาผลของแหล่งอาหารตามธรรมชาติต่ออายุขัย เพอร์เซ็นต์การเบียนและอัตราส่วนเพศของแตนเบียน**

#### **A. *lopezi* ตัวเต็มวัย**

เพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* และแตนเบียน *A. lopezi* ในห้องปฏิบัติการตามวิธีการของอัมพร (2553) เพื่อใช้ในการทดลอง แหล่งอาหารตามธรรมชาติที่ใช้ในการทดสอบคือ ดอกวัชพืชที่มีแตนเบียนมาใช้ประโยชน์มากที่สุด 5 อันดับแรกจากผลการศึกษาข้างต้น น้ำหวานภายนอกดอกของมันสำปะหลัง (บริเวณก้านใบ) มูลน้ำหวานของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู และของเหลวภายในลำตัวของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู โดยเปรียบเทียบกับการให้น้ำเปล่า สารละลายน้ำผึ้งอัตราส่วน 1: 1 และไม่ให้อาหาร อย่างละ 20 ชั่วโมง โดยปล่อยแตนเบียน *A. lopezi* ที่ออกจากมัมมีไม่เกิน 24 ชั่วโมง ทั้งเพศผู้และเพศเมียใส่ในกล่องพลาสติกทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10.5 เซนติเมตร และสูง 20 เซนติเมตร ซึ่งมีตาข่ายตาถี่ระบายอากาศทั้งบนและล่างกล่องละ 1 คู่ การให้อาหารในส่วนของดอกวัชพืชใช้สำหรับน้ำพันปลายกิ่งเพื่อป้องกันการเหี่ยวชนิดละ 5 ดอก ในส่วนของของเหลวให้โดยการหยดบนลำต้นปริมาตรของเหลวแต่ละชนิด 300 ไมโครลิตร พร้อมทั้งใส่เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูวัย 3 จำนวน 15 ตัวในแต่ละกล่อง ทำการทดลองภายใต้อุณหภูมิ  $25 \pm 2$  องศาเซลเซียส เปลี่ยนอาหารและเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูทุกวันจนกระทั่งแตนเบียนตาย บันทึกอายุขัย จำนวนลูกแตนเบียนที่ออกจากมัมมี และบันทึกเพศของแตนเบียน

#### **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**

นำค่าเฉลี่ยของอายุขัยของแตนเบียน จำนวนลูกของแตนเบียน และเปอร์เซ็นต์การเบียน เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารแตกต่างกันมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Tukey's HSD โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows version 11.5

#### **สถานที่และระยะเวลาในการทำทดลอง**

สถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา  
โรงเรียนทดลอง คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร  
ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร

#### **ผลการวิจัย**

**ชนิดของวัชพืชที่มีดอกและการใช้ประโยชน์จากดอกวัชพืชของแตนเบียนในอันดับ Hymenoptera ในแปลงปลูกมันสำปะหลัง**

จากการศึกษาชนิดของวัชพืชที่มีดอกในแปลงมันสำปะหลัง ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา พบว่ามีทั้งหมด 29 ชนิด เป็นวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 13 ชนิด และวัชพืชใบเลี้ยงคู่ 16 ชนิด และจากผลสำรวจการใช้ประโยชน์ของแตนเบียนในอันดับ Hymenoptera จากดอกวัชพืชแต่ละชนิดในแปลงปลูกมันสำปะหลังพบว่า

ดอกวัชพืชที่มีการใช้ประโยชน์จากแดนเบียนสูงสุด 5 อันดับแรกได้แก่ หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) กะเม็ง (*Eclipta alba*) สาบม่วง (*Echinochloa colona*) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) และตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens*) หญ้าปากควายพบแดนเบียน 5 วงศ์ คือ วงศ์ Encyrtidae วงศ์ Eulophidae วงศ์ Eupelmidae วงศ์ Scelionidae และวงศ์ Eurytomidae กะเม็งพบแดนเบียน 4 วงศ์ คือ วงศ์ Encyrtidae วงศ์ Braconidae วงศ์ Torymidae และวงศ์ Trichogrammatidae สาบม่วงพบแดนเบียน 3 วงศ์ คือ วงศ์ Scelionidae วงศ์ Ormyridae และวงศ์ Torymidae หญ้าตีนติดพบแดนเบียน 3 วงศ์ คือ วงศ์ Encyrtidae วงศ์ Scelionidae และวงศ์ Ormyridae และตีนตุ๊กแกพบแดนเบียน 1 วงศ์ คือ วงศ์ Torymidae ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิดวัชพืชที่มีดอกกับการใช้ประโยชน์ของแดนเบียนอันดับ Hymenoptera

ประเภทวัชพืช	ชนิดวัชพืช	แดนเบียนที่พบ	จำนวน (ตัว)
ใบเลี้ยงเดี่ยว	หญ้าปากควาย ( <i>Dactyloctenium aegyptium</i> )	วงศ์ Encyrtidae	41
		วงศ์ Eulophidae	34
		วงศ์ Eupelmidae	2
		วงศ์ Scelionidae	1
		วงศ์ Eurytomidae	2
	หญ้าตีนติด ( <i>Eclipta prostrate</i> )	วงศ์ Encyrtidae	1
		วงศ์ Scelionidae	1
		วงศ์ Ormyridae	1
	หญ้ารังนก ( <i>Chloris barbata</i> )	-	0
	หญ้าแห้วหมู ( <i>Cyperus rotundus</i> )	-	0
หญ้านอกสีชมพู ( <i>Echinochloa colona</i> )	-	0	
หญ้าตีนนก ( <i>Digitaria ciliaris</i> )	-	0	
หญ้าหน้างู ( <i>Cenchrus echinatus</i> )	-	0	

**ตารางที่ 1** ชนิดวัชพืชที่มีดอกกับการใช้ประโยชน์ของแตนเบียนอันดับ Hymenoptera (ต่อ)

ประเภทวัชพืช	ชนิดวัชพืช	แตนเบียนที่พบ	จำนวน (ตัว)
ใบเลี้ยงคู่	กะเม็ง ( <i>Eclipta alba</i> )	วงศ์ Encyrtidae	2
		วงศ์ Braconidae	2
		วงศ์ Torymidae	1
		วงศ์ Trichogrammatidae	1
	สาบม่วง ( <i>Echinochloa colona</i> )	วงศ์ Scelionidae	2
		วงศ์ Ormyridae	1
		วงศ์ Torymidae	1
	ตีนตุ๊กแก ( <i>Tridax procumbens</i> )	วงศ์ Torymidae	1
	หญ้าละออง ( <i>Cyanthillium cinereum</i> )	-	0
	ผักขง ( <i>Euphorbia heterophylla</i> )	-	0
น้านมราชสีห์ ( <i>Euphorbia hirta</i> )	-	0	
ถั่วผี ( <i>Macroptilium lathyroides</i> )	-	0	
โลกกระสุน ( <i>Tribulus terrestris</i> )	-	0	
ปอวัชพืช ( <i>Corchorus aestuans</i> )	-	0	
บานไม่รู้โรยป่า ( <i>Gomphrena celosioides</i> )	-	0	
กระดุมใบใหญ่ ( <i>Spermacoce latifolia</i> )	-	0	

**ผลของแหล่งอาหารตามธรรมชาติต่ออายุขัยแตนเบียน *A. lopezi* ตัวเต็มวัย**

การศึกษายูชีพของแตนเบียน *A. lopezi* เมื่อเลี้ยงโดยไม่ให้อาหาร น้ำเปล่า สารละลายน้ำผึ้ง มูลน้ำหวาน ของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู น้ำหวานภายนอกของมันสำปะหลัง ของเหลวภายในลำตัว เพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง สีชมพู ดอกสาบม่วง ดอกหญ้าตีนตุ๊กแก ดอกกะเม็ง ดอกหญ้าปากควาย ดอกตีนตุ๊กแก และดอกวัชพืชรวม 5 ชนิด ในแตนเบียนเพศผู้อายุขัยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเลี้ยงโดยสารละลายน้ำผึ้ง และน้ำหวานภายนอกของมันสำปะหลัง ทำให้แตนเบียน *A. lopezi* อายุขัยสูงเท่ากับ  $15.00 \pm 1.67$  และ  $16.00 \pm 3.28$  วัน ตามลำดับ แตกต่างจากการเลี้ยงโดยไม่ให้อาหาร น้ำเปล่า มูลน้ำหวาน ของเหลวภายในลำตัว เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ดอกสาบม่วง ดอกหญ้าตีนตุ๊กแก ดอกกะเม็ง ดอกหญ้าปากควาย ดอกตีนตุ๊กแก และดอกวัชพืชรวม 5 ชนิด ซึ่งมีอายุขัยเท่ากับ  $2.30 \pm 0.30$ ,  $1.50 \pm 0.17$ ,  $2.80 \pm 0.33$ ,  $1.90 \pm 0.35$ ,  $2.40 \pm 0.50$ ,  $2.60 \pm 0.40$ ,  $3.20 \pm 0.51$ ,  $2.00 \pm 0.37$ ,  $2.70 \pm 0.56$  และ  $1.80 \pm 0.33$  วัน ตามลำดับ และในเพศเมียอายุขัยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเลี้ยงโดยสารละลายน้ำผึ้ง และน้ำหวานภายนอกของมันสำปะหลัง ทำให้แตนเบียน *A. lopezi* เพศเมียมีอายุขัยสูงเท่ากับ  $26.50 \pm 5.04$  และ  $27.60 \pm 4.98$  วัน ตามลำดับ แตกต่างจากการเลี้ยงโดยไม่ให้อาหาร น้ำเปล่า มูลน้ำหวาน ของเหลวภายในลำตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ดอกหญ้าสาบม่วง ดอกหญ้าตีนตุ๊กแก ดอกกะเม็ง ดอกหญ้าปากควาย ดอก

ดินตุ๊กแก และดอกวัชพืชรวม 5 ชนิด ซึ่งมีอายุขัยเท่ากับ  $0.90 \pm 0.23$ ,  $2.20 \pm 0.13$ ,  $1.30 \pm 0.15$ ,  $2.00 \pm 0.30$ ,  $2.30 \pm 0.21$ ,  $2.30 \pm 0.50$ ,  $2.30 \pm 0.47$ ,  $1.80 \pm 0.29$ ,  $2.30 \pm 0.26$  และ  $1.70 \pm 0.30$  วัน ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อายุขัยของแตนเบียน *A. lopezi* ตัวเต็มวัยเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน

อาหาร	อายุขัยของแตนเบียน <i>A. lopezi</i>	
	เพศผู้	เพศเมีย
ไม่ให้อาหาร	$2.30 \pm 0.30^{*a}$	$0.90 \pm 0.23^a$
น้ำเปล่า	$1.50 \pm 0.17^a$	$2.20 \pm 0.13^a$
สารละลายน้ำผึ้ง	$15.00 \pm 1.67^b$	$26.50 \pm 5.04^b$
มูลน้ำหวาน (honeydew) ของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู	$2.80 \pm 0.33^a$	$1.30 \pm 0.15^a$
น้ำหวานภายนอกมันสำปะหลัง	$16.00 \pm 3.28^b$	$27.60 \pm 4.98^b$
ของเหลวภายในลำตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู	$1.90 \pm 0.35^a$	$2.00 \pm 0.30^a$
ดอกสาบม่วง	$2.40 \pm 0.50^a$	$2.30 \pm 0.21^a$
ดอกหญ้าตีนติด	$2.60 \pm 0.40^a$	$2.30 \pm 0.50^a$
ดอกกะเม็ง	$3.20 \pm 0.51^a$	$2.30 \pm 0.47^a$
ดอกหญ้าปากควาย	$2.00 \pm 0.37^a$	$1.80 \pm 0.29^a$
ดอกดินตุ๊กแก	$2.70 \pm 0.56^a$	$2.30 \pm 0.26^a$
ดอกวัชพืชรวม 5 ชนิด	$1.80 \pm 0.33^a$	$1.70 \pm 0.30^a$

หมายเหตุ \* ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

<sup>ab</sup> อักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ (แนวตั้ง) เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ Tukey's HSD test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

### ผลของแหล่งอาหารตามธรรมชาติต่อเปอร์เซ็นต์การเบียน และอัตราส่วนเพศของแตนเบียน *A. lopezi* ตัวเต็มวัย

แตนเบียน *A. lopezi* ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน เมื่อนำมาทดสอบเปอร์เซ็นต์การเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูพบว่า เปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียน *A. lopezi* ที่เลี้ยงโดยไม่ให้อาหาร น้ำเปล่า สารละลายน้ำผึ้ง มูลน้ำหวานของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู น้ำหวานภายนอกของมันสำปะหลัง ของเหลวภายในลำตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ดอกสาบม่วง ดอกหญ้าตีนติด ดอกกะเม็ง ดอกหญ้าปากควาย ดอกดินตุ๊กแก และดอกวัชพืชรวม 5 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) การเลี้ยงแตนเบียน *A. lopezi* โดยไม่ให้อาหาร และเลี้ยงโดยน้ำเปล่า มีเปอร์เซ็นต์การเบียนต่ำเท่ากับ  $2.67 \pm 1.47$  และ  $2.56 \pm 1.80$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างจากการเลี้ยงโดยสารละลายน้ำผึ้ง มูลน้ำหวานของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู น้ำหวานภายนอกของมันสำปะหลัง ของเหลวภายในลำตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ดอกสาบม่วง ดอกหญ้าตีนติด ดอกกะเม็ง ดอกหญ้าปากควาย และดอกดินตุ๊กแก มีเปอร์เซ็นต์การเบียนปานกลาง เท่ากับ  $23.38 \pm 2.50$ ,  $26.68 \pm 4.28$ ,  $24.60 \pm 2.83$ ,  $23.17 \pm 3.70$ ,  $37.89 \pm 4.71$ ,  $27.43 \pm$

2.75,  $32.20 \pm 1.80$ ,  $19.02 \pm 4.32$  และ  $29.09 \pm 2.23$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างจากการเลี้ยงด้วยดอกวัชพืชรวม 5 ชนิด มีเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงเท่ากับ  $48.26 \pm 3.27$  เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 3

เมื่อพิจารณาจำนวนลูกของแตนเบียน *A. lopezi* เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกันพบว่า แตนเบียนเมื่อเลี้ยงโดยสารละลายน้ำผึ้ง น้ำหวานภายนอกของม้นสำปะหลัง และดอกวัชพืชรวม 5 ชนิด ให้ลูกแตนเบียนสูงสุด และอัตราส่วนลูกเพศผู้มากกว่าเพศเมีย เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารเกือบทุกชนิด ยกเว้นเลี้ยงโดยมูลน้ำหวานของเพลี้ยแป้งม้นสำปะหลัง ที่ให้ลูกเพศผู้และเพศเมียใกล้เคียงกัน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อัตราส่วนเพศของแตนเบียน *A. lopezi* เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน

อาหาร	เปอร์เซ็นต์การเบียน	จำนวนลูกแตนเบียน (ตัว)		อัตราส่วนเพศ (เพศผู้: เพศเมีย)
		เพศผู้ (ตัว)	เพศเมีย (ตัว)	
ไม่ให้อาหาร	$2.67 \pm 1.47^{*a}$	$0.50 \pm 0.31^a$	$0.20 \pm 0.13^a$	1 : 0.40
น้ำเปล่า	$2.56 \pm 1.80^a$	$0.50 \pm 0.34^a$	$0.40 \pm 0.27^a$	1 : 0.80
สารละลายน้ำผึ้ง	$23.38 \pm 2.50^{bc}$	$33.20 \pm 6.37^c$	$29.80 \pm 4.62^c$	1 : 0.90
มูลน้ำหวาน (honey dew)	$26.68 \pm 4.28^{bc}$	$9.00 \pm 2.76^{ab}$	$9.50 \pm 3.78^{ab}$	1 : 1.06
น้ำหวานภายนอกม้นสำปะหลัง	$24.60 \pm 2.83^{bc}$	$29.50 \pm 6.42^{dc}$	$27.30 \pm 9.84^c$	1 : 0.93
ของเหลวภายในลำตัวเพลี้ยแป้ง	$23.17 \pm 3.70^{bc}$	$6.70 \pm 1.96^{ab}$	$4.00 \pm 1.04^a$	1 : 0.60
ดอกสาบม่วง	$37.89 \pm 4.71^{cd}$	$18.50 \pm 2.66^{bcd}$	$10.10 \pm 1.80^{ab}$	1 : 0.55
ดอกหญ้าตีนติด	$27.43 \pm 2.75^{bc}$	$13.00 \pm 2.05^{abc}$	$8.50 \pm 2.04^{ab}$	1 : 0.65
ดอกกะเม็ง	$32.20 \pm 1.80^{bc}$	$16.80 \pm 2.91^{bcd}$	$6.90 \pm 2.18^{ab}$	1 : 0.41
ดอกหญ้าปากควาย	$19.02 \pm 4.32^b$	$6.50 \pm 2.06^{ab}$	$5.80 \pm 2.17^{ab}$	1 : 0.89
ดอกตีนตุ๊กแก	$29.09 \pm 2.23^{bc}$	$16.00 \pm 4.11^{abcd}$	$11.70 \pm 2.87^{ab}$	1 : 0.73
ดอกวัชพืชรวม 5 ชนิด	$48.26 \pm 3.27^d$	$28.00 \pm 3.48^{cdc}$	$21.40 \pm 3.53^{bc}$	1 : 0.76

หมายเหตุ \* ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

<sup>abcdc</sup> อักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ (แนวตั้ง) เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ Tukey's HSD test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

### อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษารูปแบบของดอกวัชพืชที่มีการใช้ประโยชน์จากแตนเบียนในอันดับ Hymenoptera 5 อันดับแรก สามารถแบ่งออกเป็น 2 วงศ์ คือ วงศ์ Asteraceae ประกอบด้วย กะเม็ง (*Eclipta alba*) สาบม่วง (*Echinochloa colona*) และตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens*) และวงศ์ Poaceae ประกอบด้วยหญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) และหญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans*) แตนเบียนที่พบว่ามีการใช้ประโยชน์จากดอกของวัชพืชทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ วงศ์ Encyrtidae วงศ์ Eulophidae วงศ์ Eupelmidae วงศ์ Scelionidae วงศ์ Eurytomidae วงศ์ Bracronidae วงศ์ Torymidae วงศ์ Trichogrammatidae และวงศ์ Ormyridae สอดคล้องกับการศึกษาของ John and Lawrence (2000) ที่พบการใช้ประโยชน์จากดอกวัชพืชของแตนเบียนในอันดับ Hymenoptera มากที่สุดในวัชพืชวงศ์ Asteraceae และ Apiaceae จากการศึกษา

รายงานดังกล่าวพบแตนเบียน 6 วงศ์ ที่มีการใช้ประโยชน์จากดอกวัชพืช ได้แก่ วงศ์ Ichneumonidae วงศ์ Braconidae วงศ์ Chrysididae วงศ์ Tiphidae วงศ์ Pteromalidae และวงศ์ Eucilidae

จากการศึกษาผลของแหล่งอาหารตามธรรมชาติต่ออายุขัยแตนเบียน *A. lopezi* ตัวเต็มวัย ในการศึกษาครั้งนี้ แหล่งอาหารธรรมชาติ ได้แก่ มูลน้ำหวานของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู น้ำหวานภายนอกของมันสำปะหลังของเหลวภายในลำตัวเพลี้ยแป้ง สาบม่วง หญ้าตีนติด กะเม็ง หญ้าปากควาย ดินตุ๊กแก วัชพืชรวม 5 ชนิด สารละลายน้ำผึ้ง น้ำเปล่า และไม่ให้อาหาร เมื่อเลี้ยงตัวเต็มวัยของแตนเบียน *A. lopezi* ด้วยน้ำหวานภายนอกของมันสำปะหลัง ทำให้แตนเบียนเพศผู้มีอายุขัยสูงสุดเท่ากับ  $16.00 \pm 3.28$  วัน และในเพศเมียเท่ากับ  $27.60 \pm 4.98$  วัน เทียบเท่ากับการให้สารละลายน้ำผึ้ง ในขณะที่ดอกสาบม่วงและดอกวัชพืชรวม 5 ชนิด ทำให้แตนเบียน มีเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงเท่ากับ  $37.89 \pm 4.71$  และ  $48.26 \pm 3.27$  เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ รองลงมาเป็นแหล่งอาหารตามธรรมชาติอื่นๆ ที่ทำให้แตนเบียนมีเปอร์เซ็นต์การเบียนปานกลางเทียบเท่ากับการให้สารละลายน้ำผึ้ง ส่วนอัตราส่วนเพศของลูกแตนเบียนไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเลี้ยงแตนเบียนเพศเมียด้วยอาหารจากธรรมชาติ ตัวเต็มวัยของแตนเบียนมีความต้องการอาหารที่อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในการดำรงชีวิตของตัวเต็มวัยของแตนเบียน แหล่งอาหารส่วนใหญ่ได้มาจากน้ำหวานซึ่งอยู่ตามธรรมชาติโดยการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำหวานต้องมีความสอดคล้องระหว่างโครงสร้างปากของแตนเบียนและสัณฐานวิทยาของดอกไม้ แตนเบียนมีปากสันแบบกัดกิน (chewing type) และมีการใช้ประโยชน์จากตอมน้ำหวานภายในดอก (floral nectaries) ตอมน้ำหวานภายนอกดอก (extrafloral nectaries) และมูลน้ำหวาน (honeydew) (Karin *et al.*, 2005) จากการศึกษาของอัมพรและคณะ (2553) พบว่าแตนเบียน *A. lopezi* มีพฤติกรรมการใช้วัชวะวางไข่แทงเข้าไปในตัวเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู เพื่อให้เกิดบาดแผล และใช้ปากดูดกินของเหลวจากบาดแผล เพื่อนำโปรตีนจากของเหลวภายในตัวเพลี้ยแป้งไปใช้สร้างไข่

ในต่างประเทศมีการศึกษาเกี่ยวกับ buckwheat, *Fagopyrum esculentum* ซึ่งอยู่ในวงศ์ Polygonaceae สามารถทำให้แตนเบียน *Microplitis mediator* (Haliday) ในวงศ์ Braconidae (Céline *et al.*, 2012) แตนเบียน *Copidosoma aretas* (Walker) ในวงศ์ Encyrtidae (Sigsgaard *et al.*, 2013) และแตนเบียน *Diadegma semiclausum* (Hellen) ในวงศ์ Braconidae (Wratten *et al.*, 2003) มีอายุขัยในการวางไข่เพิ่มมากขึ้น และมีการปลูก buckwheat เป็นแถวไว้แปลงปลูกพืชด้วย (Sigsgaard *et al.*, 2013) จากผลการศึกษารูปได้ว่า ควรให้มีดอกวัชพืชทั้ง 5 ชนิด ไว้แปลงปลูกมันสำปะหลังเพื่อเป็นแหล่งอาหารให้กับแตนเบียน *A. lopezi* ตัวเต็มวัย และเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูให้ดียิ่งขึ้น

### กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.เบญจคุณ แสงทองพราว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชามา พานแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำแนะนำและถ่ายทอดประสบการณ์ความรู้ในการศึกษาและเรียนรู้งานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยตลอดจนเพิ่มพูนความรู้ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแก่นักนิสิตมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทยที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านสถานที่ทำงานวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนโรงเรียนปลูกทดลองและห้องปฏิบัติการ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน



### เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. ศัตรูธรรมชาติ. ใน: ศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ. สมุทรปราการ: ชูในเต็ดโปรดักชั่นเพรส; 2555.  
หน้า 1 – 5.

กรมส่งเสริมการเกษตร. รายงานสถานการณ์การระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง [ออนไลน์] วันที่ 8 ธันวาคม 2553 [อ้างเมื่อ  
18 มิถุนายน 2560]. จาก <http://www.agriqua.doae.go.th/news/mealybug/data/.../meal081253.doc>

อัมพร วิโนทัย. แตนเบียนเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *Anagyrus lopezi* (Hymenoptera: Encyrtidae). กรุงเทพฯ:  
กรมวิชาการเกษตร; 2553.

อัมพร วิโนทัย, ประภัสสร เชยคำแหง, รจนา ไวยเจริญ, ชลิตา อุดมเหตุ, อิศระ พุทธสิมมา, วชิริน แผลมคม และเถลิง  
ศักดิ์ วีระวุฒิ. การนำเข้าแตนเบียน *Anagyrus lopezi* เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู. กล้วยและสัตววิทยา 2553;  
29(1): 14-28.

อุบล ตั้งวานิช, ปรมศ บรรเทิง, สุรวุฒิ สามหาดไทย และทิพวรรณ สุสร. ผลของพันธุ์และปริมาณไซยาไนด์ในมัน  
สำปะหลังต่อประชากรเพลี้ยแป้ง. เก่นเกษตร 2557; 42(3): 311 – 318.

โอภาส บุญเส็ง. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังต่อมันสำปะหลัง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร; 2552.

Céline E, Géneau, Felix L. Wäckers, Henryk Luka, Claudia Daniel and Oliver Balmer. Selective flowers to enhance  
biological control of cabbage pests by parasitoids. Basic and Applied Ecology 2012; 13: 85 – 93.

John FT, Lawrence MH. Flowering plant hosts of adult Hymenopteran parasitoids of central illinois.  
Conservation Biology and Biodiversity 2000; 93(3): 580 – 588.

Karin W, Felix LW, Attila S, Joop C. van Lenteren. *Plutella xylostella* (diamondback moth) and its parasitoid  
*Diadegma semiclausum* show different gustatory and longevity responses to a range of  
nectar and honeydew sugars. The Netherlands Entomological Society 2005; 115: 187 – 192.

Massimo N, Patrick von A, Rebecca W, Serena M, Andrea C, Ettore P. Nectar and pollination drops: how different  
are they. Annals of Botany 2009; 1 - 15.

Sigsgaard L, Betzer C, Naulin C, Eilenberg J, Enkegaard A, Kristensen K. The effect of floral resources on parasitoid  
and host longevity: prospects for conservation biological control in strawberries. J Insect Sci 2013; 13: 104.

Wratten SD, Lavandera BI, Tylianakis J, Gilgi T, Sedcole R. Effect of flowers on parasitoid longevity and  
fecundity. New Zealand Plant Protection 2003; 56: 239 - 245.