

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษานผลของวิตามินเอและบีรวมในความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตของผึ้งงาน

The effect of different concentration of VITAMIN A and B complex on the growth of worker bees (Apis indica)

โดย

นายเอกชัย ยุทธชัยวรกุล

อาจารย์ ดร. ร. วรเดช จันทรส

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

อาจารย์ แสนนัด หงษ์ทรงเกียรติ

กรรมการ

ภาควิชารับรองแล้ว

(นางศรีประไพ ชื่นศรี)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 18 เดือน ๕-๑ พ.ศ. ๒๕๒๖

ร.พ.

@ ๘๙๓๓

๘๕๒๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17790

ปัญหาพิเศษ
เรื่อง

การศึกษาผลของวิตามินเอ และบีรวมในความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตของผึ้งงาน

The effect of different concentration of VITAMIN A and B complex on the growth of worker bees (Apis indica)



รพ.
๐๘๔๓๓
๒๕๒๖

เลขที่.....
เลขทะเบียน 100359
วันเดือนปี 18 JUN 2009



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาผลของวิตามินเอและบีรวมในความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตของผึ้งงาน

(Apis indica)

The effect of different concentration of VITAMIN A and B complex
on the growth of Worker bees

บทคัดย่อ

การทดลองให้วิตามินเอและบีรวมในความเข้มข้นต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลและผลของวิตามินเอและบีรวมซึ่งให้แก่ผึ้งงาน ที่มีต่อการเพิ่มขนาดหรือเพิ่มน้ำหนักของผึ้งงานผึ้งโพรงไทย เพื่อประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้ง และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของผึ้งโพรงไทยในการช่วยผสมเกสรของพืช การทดลองทำโดยการเปรียบเทียบวิตามินเอและบีรวมผสมกัน 1 : 1 โดยน้ำหนักในอัตราความเข้มข้นต่าง ๆ กันคือ 5000 ppm 10000 ppm 15000 ppm และ 0 ppm แก่ตัวหนอนของผึ้งงาน ผลการศึกษาปรากฏว่าน้ำหนักเฉลี่ยของผึ้งงานที่เจริญเติบโตมาจากตัวหนอนที่ได้รับวิตามิน คือ .0597, .0596, .0597 กรัมตามลำดับส่วนน้ำหนักของผึ้งงานที่ได้จากตัวหนอนที่ไม่ได้ให้วิตามินเฉลี่ย .0597 กรัม ซึ่งแสดงว่าน้ำหนักของผึ้งงานที่ได้รับวิตามินและไม่ได้รับวิตามินมีน้ำหนักไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่องการศึกษาผลของวิตามินเอและบีรวมในความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตของมุ้งงาน ที่สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีข้าพเจ้าต้องขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. วรเดช จันทรสร และอาจารย์แสนนิต หงษ์ทรงเกียรติ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้เสนอแนะความคิด และแนะนำในการศึกษาทดลอง และคณะกรรมการปัญหาพิเศษทุกท่านที่ได้ให้ข้อคิดและแนวทางในการแก้ไข ตลอดจนคุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้ทุนทรัพย์ และกำลังใจ ตลอดจนเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เอกชัย ยุทธชัยวรกุล

๑๒ มีนาคม ๒๕๒๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

คำนำ

การตรวจ เอกสาร

อุปกณฑ์และวิธีการศึกษา

ผลและการวิจารณ์ผล

ปัญหาและขอ เสนอแนะ

สรุป

เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก

หน้า

๑

๒

๑

๓

๖

๑๒

๑๔

๑๗

๑๘

๒๐



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
๑. ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักยี่งงานที่ให้วคามันความเข้มชนต่าง ๓	๑๖
๒. คาววิเคราะห์ทางสถิติ (Analysis of Variance) ของน้ำหนักยี่งงานที่ให้วคามันในความเข้มชนต่าง ๆ กัน	๑๖



สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่

๑. แสดงลักษณะไข่อายุ ๑ วันที่กั้นหลอดรัง
๒. แสดงลักษณะตัวหนอนอายุ ๓ วัน
๓. แสดงลักษณะฝังงาน ฝังนางพญา ฝังตัวผู้
๔. แสดงการพัฒนาจากไข่เป็นตัวหนอน
๕. แสดงการคูดน้ำหวานจากดอกไม้ของฝังงาน
๖. แสดงการ เก็บละออง เกสรดอกไม้ของฝังงาน
๗. แสดงการตรวจสอบรังฝัง เพื่อปฏิบัติการดูแล
๘. แสดงการใช้ฝังผสมเกสรของสวนแอปเปิ้ล

หน้า

๒๐

๒๑

๒๒

๒๒

๒๓

๒๔

๒๕

๒๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาผลของวิตามิน เอ และบีรวม ในความเข้มข้นต่าง ๆ ก้นต่อการเจริญเติบโตของผึ้งงาน

The effect of different concentration of VITAMIN A and B complex on the growth of worker bees (*Apis indica*)

คำนำ

การเลี้ยงผึ้ง เป็นอุตสาหกรรมทาง เกษตรอย่างหนึ่ง โดยทั่วไปแล้วมักเข้าใจว่า ผลผลิตที่ได้จากผึ้งนั้นมีแต่เพียงน้ำผึ้งและไขผึ้ง เท่านั้น โดยที่จริงแล้วคุณค่าของผึ้ง ในการ เกษตรมีมากกว่านั้น ผึ้ง เป็นแมลงผสม เกสรสำคัญที่สุดในหมู่แมลงด้วยกัน ผลผลิตที่เลี้ยงประชากรโลก อยู่ปัจจุบันนี้ส่วนหนึ่ง เป็นผลจากการผสม เกสรของผึ้ง เมื่อพิจารณาอุประเทศต่าง ๆ ที่มีผลผลิตทางการ เกษตร เป็นสิ่งสำคัญต่อ เศรษฐกิจ เห็นได้ว่าประเทศเหล่านั้นได้จัดอาชีพการ เลี้ยงผึ้ง เป็นอาชีพสำคัญทาง เกษตรอาชีพหนึ่ง

"การ เลี้ยงผึ้ง" เป็นอาชีพการ เกษตรที่แปลกกว่าอาชีพอื่น โดยความจริงแล้วมนุษย์ไม่ได้ เลี้ยงผึ้ง เพราะผึ้งออกไปหาอาหารที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติด้วยตนเองมนุษย์ เป็นเพียงผู้ช่วยเหลือดูแลผึ้งในกรณีที่มีศัตรูหรือโรคระบาดและเมื่อเวลาขาดแคลนอาหารตาม ธรรมชาติ ในประเทศไทยมีการใช้ประโยชน์จากผึ้งพื้นเมือง เป็นเวลานานแล้วซึ่งการ เลี้ยงผึ้งแบบสมัยใหม่ในประเทศไทยได้เริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. ๒๔๘๖ โดยหลวงสมานวนกิจนำผึ้งจากต่างประเทศมาเลี้ยง จนถึงปัจจุบันได้มีผู้พยายาม เลี้ยงผึ้งพื้นเมืองแบบอุตสาหกรรมแต่ยังไม่บรรลุผลสมบูรณ์ ด้วยเหตุผลต่างๆหลายประการที่ต้องปรับปรุงแก้ไข

ขนาดของผึ้งโพรงไทย เป็นสิ่งหนึ่งที่ต้องปรับปรุง เนื่องจากมีขนาดเล็กกว่า ผึ้งพื้นเมืองต่างประเทศทำให้ประสิทธิภาพในการบินออกไปหาอาหารมีระยะทางน้อยกว่าด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ยิ่งด้อยกว่าพื้นเมืองต่างประเทศ อีกประการหนึ่งการ เลี้ยงผึ้งในประเทศไทยไม่มีการปลูกพืชใดพืชหนึ่ง เป็นอาหารของผึ้ง ดังนั้นผึ้งงานต้องออกไปคุคน้ำหวาน และเกสรจากดอกไม้ทั่วไป ผึ้งที่สามารถบินออกไปหาอาหารได้ไกลจึงมีโอกาสจะหาอาหารได้ดีกว่าผึ้งที่บินออกไปหาอาหารได้ในระยะใกล้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำเป็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับปรุงขนาดของผังงานของผังโครงข่ายไทยให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อที่จะทำให้ระยะการบินออกไปหาอาหารของผึ้งพันธุ์พื้นเมืองเพิ่มขึ้นจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพราะถ้าสามารถขยายขนาดของผังโครงข่ายไทยได้ก็จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของผึ้งไทยขึ้น การให้วิตามินเอและบีร่วมกับตัวอ่อนของผึ้งก็เป็นวิธีหนึ่งซึ่งน่าจะเป็นไปได้ในการที่จะทำให้ขนาดของผังโครงข่ายไทยใหญ่กว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นของการปรับปรุงพันธุ์ผึ้งไทย เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาการเลี้ยงผึ้งไทยเป็นอุตสาหกรรมต่อไป

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการศึกษาผลของการให้วิตามินเพื่อเพิ่มขนาดของผังโครงข่ายไทย เป็นแนวความคิดอย่างหนึ่ง ในการสร้างความเจริญก้าวหน้าแก่อุตสาหกรรมการเลี้ยงผึ้งของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของวิตามินเอและบีรวมในความเข้มข้นต่างๆกันต่อการเจริญของผึ้ง

การตรวจเอ็กสาร์

Singh (1975) กล่าวถึงอยู่ใน

Kingdom	Animal
Phylum	Arthropoda
Class	Hexapoda or Insecta
Order	Hymenoptera
Family	Apidae
Genus	Apis
Species	(I) <i>corsata</i> (II) <i>florea</i> (III) <i>indica</i> (IV) <i>mellifera</i>

ว.เลข (2514) กล่าววาลักษณะสำคัญของผึ้งคือ ตัวเต็มวัยมี 6 ขา ลำตัวแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ส่วนหัวจะเป็นที่ตั้งของตา หนวด และปาก ซึ่งมีหน้าที่ในการรับความรู้สึกกินอาหารและสมองช่วยในการสั่งงานอวัยวะต่างๆ ส่วนอกจะเป็นที่ตั้งของอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนไหว เช่น ขา ปีก ส่วนท้อง มีอวัยวะรับความรู้สึกและอวัยวะในการวางไข่ของเพศเมีย ยังมีลักษณะที่สำคัญอีกคือ ขนที่อยู่ตามลำตัวโดยเฉพาะตรงส่วนอกของผึ้งจะมีลักษณะยาวและแยกคล้ายขนนก (plumose) ช่วยในการป้องกันตัวและเพิ่มประสิทธิภาพในการผสมเกสรให้ดียิ่งขึ้น และส่วนของขาหลังโดยเฉพาะที่ *tibia* และ *basitarsus* จะมีลักษณะแบน ซึ่งขาของผึ้งงานจะต่างจากของนางพญา และผึ้งตัวผู้ โดยที่ขนตรง *tibia* และ *basitarsus* ของผึ้งงานจะยาวมากกว่าซึ่งใช้เก็บเกสร บางที่เรียก *pollen basket*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พงศ์เทพ (2524) กล่าวว่า ในประเทศไทยได้มีการพยายามใช้ประโยชน์จากผึ้งพื้นเมือง ซึ่งมีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ผึ้งน้ำ (Apis florea) ผึ้งหลวง (Apis dorsata) และผึ้งโพรง (Apis cerana) มาเป็นเวลานานแล้ว ผึ้งที่เลี้ยงกันคือผึ้งโพรง

Akratauakul (1976) รายงานว่าผลการศึกษาอย่างสังเขปของผึ้งไทยในสกุล Apis และอธิบายถึงลักษณะการดำรงชีวิตของผึ้งทั้งสี่ชนิด ที่พบในประเทศไทย พร้อมกับเสนอข้อคิดเห็นว่าการเลี้ยงผึ้งโพรงไทยและผึ้งพันธุ์ที่ปฏิบัติกันอยู่ในท้องถิ่นชนบท มีหลายปัจจัยที่สามารถปรับปรุงแก้ไข เพื่อเพิ่มผลผลิตและประโยชน์จากผึ้งให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง กรรมวิธีที่ผู้เลี้ยงปฏิบัติกันอยู่ รูปทรง ขนาด สามารถปรับปรุงแก้ไขได้อีกมาก

Fisheries (1977) และ Whitehead and Shaw (1979) กล่าวข้อความสอดคล้องกันว่า หลังจากไข่ผึ้งได้รับการปฏิสนธิ (Fertilized eggs) แล้วถูกวางลงในหลอดรังต่อมา จะกลายเป็นหนอน (Larva) และพัฒนาต่อไปเป็นผึ้งนางพญา หรือผึ้งงาน ผึ้งงาน (Worker bees) จะพัฒนาในค้ำการเจริญเติบโต โดยจะเกิดขึ้นในหลอดรัง ที่ผึ้งนางพญาได้วางไข่ไว้เดิม ผึ้งงานจะได้รับอาหารพิเศษ (Royal jelly) จากผึ้งวัยอ่อนตัวเวลาประมาณ 3 วัน จากนั้น หนอนผึ้งงานจะพัฒนาตัวเองอยู่ในหลอดจนเป็นตัวเต็มวัย (Adult) และกั้หลอดออกมา

Walter (1980) รายงานว่าอาหารพิเศษเป็นสิ่งที่ระกอบด้วย สารปฏิชีวนะ และแร่ธาตุอาหาร ที่สำคัญซึ่งระกอบด้วยไขมัน 60 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 12.34 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 5.46 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 2.8 เปอร์เซ็นต์ และสารอื่น ๆ ได้แก่ วิตามิน น้ำตาล sterols กรดไขมันชนิดพิเศษ และ 10-hydroxy - trans - 2 - diceneic acid รวมกันประมาณ 0.82 เปอร์เซ็นต์

เสาวนีย์ (2522) กล่าวว่าวิตามินบีหนึ่ง (Thiamin) มีสูตรทั่วไป $C_{12}H_{17}N_4OSCl.HCl$ เป็นผลึกไม่มีสี มีกลิ่นคล้ายยีสต์ และมีรสเค็มละลายน้ำได้ง่ายคงตัวในน้ำยาที่เป็นกรด แต่สลายตัว

ได้ง่ายในน้ำยาที่เป็นค่างหรือเป็นกลางหรือเมื่อถูกความร้อน มีหน้าที่

1. จำเป็นสำหรับการเผาผลาญอาหาร หรือเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ ที่ใช้ในปฏิกิริยาเผาผลาญพวกคาร์โบไฮเดรต ดังนั้นถ้าใช้พลังงานมากหรือกินคาร์โบไฮเดรตมากจะต้องการวิตามินบี มากขึ้น
2. ช่วยการทำงานของระบบทางเดินอาหาร จึงเกี่ยวกับความอยากอาหาร การย่อยอาหาร และการขับถ่าย อาหารที่มีบีหนึ่งอยู่สูงช่วยทำให้ความอยากอาหารดีขึ้น การย่อยอาหารและการขับถ่ายดีขึ้น
3. ช่วยในการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์

ปาทัน (2523) กล่าวว่าวิตามิน เอ รักษาสภาพปกติของ epithelial tissue เพราะพบว่าการศึกษาวิตามิน เอ ทำให้ epithelial tissue เปลี่ยนสภาพไปมีเซลล์บางชนิดที่เกิดขึ้นแทนที่เซลล์เดิม รวมถึงทางเดินอาหารต่างๆ ก็แสดงให้เห็นว่ามี การเปลี่ยนแปลงใน epithelial cells ความสามารถในการดูดและกลืนลดลง

Snedgrass (1936) กล่าวว่าผึ้งงานที่ยังอ่อน จะอยู่ในลักษณะจิ้งจกกลมบริเวณก้นหลอดรวงอาหารที่ได้รับมาจากผึ้งเลี้ยง (nurse bees) ที่เฝ้าเลี้ยงอยู่ซึ่งมีอย่างเพียงพอเหลือเพื่อ ซึ่งผลิตมาจากต่อมอาหารเรียก Royal jelly หรือ bee milk ซึ่งประกอบด้วยไขมัน ตัวอ่อนของนางพญาจะได้อาหารพิเศษเป็นเวลานาน แต่หลังจากวันที่ 3 ตัวอ่อนของผึ้งงานและผึ้งตั้งผู้จะกินอาหารที่เป็นน้ำผึ้งและเกสรที่ยังไม่ไคยเลย ตัวอ่อนจะโตอย่างรวดเร็ว

Nelson, Sturtevunt, and Lineburg (1924) กล่าวว่าตัวอ่อนของผึ้งงานในวันที่ 4 ครั้ง ถึงวันที่ 5 จะเจริญอย่างรวดเร็ว ช่วงของการเจริญในวันที่ 4 จะเจริญอย่างมากอยู่ในลักษณะที่ชดเป็นรูปวงกลมอยู่ที่ก้นหลอดรวง

แสนนัค (2524) กล่าวว่านางพญาจะวางไข่โดยวางไข่แต่ละใบ ที่ฐานของหลอดรวงที่ได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำควมสะอาดจากผึ้งงานแล้ว โดยวางไข่หนึ่งวันต่อหนึ่งหลอดรังลักษณะของไข่จะมีสีขาว เรียบ ลักษณะคล้ายไส้กรอก ยาวประมาณ 1.5 ม.ม. วางในลักษณะตั้งหลังจากนั้นไข่จะค่อยๆเอียงลงจนกระทั่ง 3 วันต่อมา ตัวอ่อนของผึ้งที่ฟักออกมามีลักษณะงอเป็นรูปตัวซี (C) ซึ่งขณะที่ฟักออกมานั้นจะมีส่วนของเหลวภายในไข่ไหลออกมาด้วย

ผึ้งโพรงตะวันตก (Indian honeybee, *Apis indica* หรือ *A. cerana*)
 ผึ้งโพรงเป็นผึ้งที่พบทั่วไป เป็นผึ้งที่มีขนาดกลาง ผึ้งงานมีความยาวเฉลี่ย 1.2 ซม. ลำตัวสีน้ำตาลดำ ปล้องท้องแต่ละปล้องจะมีแถบเหลืองคล้ายเห็นไขศัก ผึ้งตัวผู้สีน้ำตาลดำตลอด ไม่มีแถบสีเหลืองตรงส่วนปล้องท้อง ผึ้งโพรงนี้ชอบสร้างรังหลายชั้นขนานกัน อยู่ในที่มีมืดชื้นอยู่ตามซอกหิน โพรงไม้หรือลำต้นมะพร้าวที่กลวง กอไม้และจำพวกอื่น เนื่องจากผึ้งที่กลวมาแล้วทั้งหมด มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นถิ่นที่มีอาหารอุดมสมบูรณ์ตลอดปีทำให้ผึ้งมีวิวัฒนาการ การสะสมอาหารไม่เคี้ยวผึ้งตะวันตก ซึ่งอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันมากในแต่ละฤดู โดยเฉพาะผึ้งพันธุ์ตะวันตกมีการคัดเลือกพันธุ์มาเป็นร้อยปีแล้ว ผึ้งโพรงที่มีนิสัยเชิงเลี้ยงง่าย แต่ชอบแตกรังบ่อย นิสัยชอบปล้นรังอื่น และผึ้งงานที่วางไข่ (layering worker) ที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ถ้าผึ้งนางพญาขาดประสิทธิภาพในการควบคุมรังซึ่งขอเสียเหล่านี้ สามารถแก้ไขโดยการจัดรังให้เหมาะสม นอกจากนี้ผึ้งโพรงไทยนี้ขาดความสามารถในการหาทางผลไม้ซึ่งทำให้ง่ายในการทำลายของผีเสื้อ ex moth ซึ่งจะทำลายมากในหน้าฝน

ผึ้งโพรงตะวันตกยังสามารถแบ่งออกเป็นหลายสายพันธุ์ (races) ตามลักษณะของรูปร่าง สีและเขตแพร่กระจาย คือ

- | | | | | |
|----|-------------|---------------|-----------------|-----------|
| 1. | <i>Apis</i> | <i>indica</i> | <i>picea</i> | มีสีเข้ม |
| 2. | <i>A.</i> | <i>indica</i> | <i>indica</i> | สีจาง |
| 3. | <i>A.</i> | <i>indica</i> | <i>peroni</i> | สีปานกลาง |
| 4. | <i>A.</i> | <i>indica</i> | <i>sinchais</i> | |
| 5. | <i>A.</i> | <i>indica</i> | <i>japonica</i> | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝั่งโพรง 3 สายพันธุ์แรกมีเขตแพร่กระจายในอินเดีย พม่า ไทย อินโดนีเซีย และจีน ตอนใต้ 2 ชนิดหลังลักษณะลำตัวจะมีขนยาว แพร่กระจายอยู่แถบตอนกลางคั่นฝั่งทะเลของจีน บางส่วนของเกาหลี และญี่ปุ่น

Gojmerac (1980) รายงานว่าฝั่งต้องการวิตามินเหมือนสัตว์อื่นๆ ฝั่งต้องการวิตามินในอัตราส่วนที่สัมพันธ์ต่อกับอาหารอื่นๆ วิตามินจะเป็นส่วนประกอบของ Enzyme เกสรดอกไม้อาจพบว่ามีวิตามินสูง โดยเฉพาะฝั่งงานที่มีอายุน้อยต้องการวิตามิน B complex ในปริมาณที่มากพอเพื่อการเจริญของต่อมสร้างอาหารตัวอ่อน (hypopharyngeal gland) วิตามินจำเป็นสำหรับการขยายตัวของตัวหนอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ริงผึ้งพร้อมคอน
2. เตาไฟฟ้า
3. กาศมน้ำ
4. แวนชยาย
5. วิตามิน 4
6. วิตามิน 5
7. น้ำตาลทราย
8. สีเมจิก
9. กระบอกอัดฝอย
10. กระบอกทวง
11. น้ำกั้น
12. ตาชั่งละเอียด (ทศนิยม 5 ตำแหน่ง)
13. ethyl-acetate
14. ขวดจับแมลง
15. ขาดึงหินผึ้ง

สถานที่ทดลอง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้า-
คุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เวลาที่ทดลอง เริ่มทำการทดลอง 1 กรกฎาคม 2525 สิ้นสุดการทดลอง 3 มกราคม 2526

วิธีการศึกษา

1. เตรียมวิตามิน A และ B รวม ด้วยอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก
2. ใช้น้ำเชื่อมด้วยน้ำผสมกับน้ำตาลอัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร
3. นำวิตามิน A และ B ที่เตรียมไว้ผสมน้ำเชื่อมทำเป็นสารละลายให้มีความเข้มข้นตามที่ต้องการ แล้วใส่กระบอกสเปย์
4. เลือกผึ้งอายุวันที่ 4 นับจากไขวันแรก
5. พ่นสารละลายวิตามินผสมน้ำเชื่อมไปยังตัวอ่อนประมาณ 100 cc.
6. เมื่อพ่นแล้ว บันทึกวัน เวลา ที่ฉีด และทำเครื่องหมายไว้บนแผนคอน
7. พ่นทุกวันจนผึ้งมีอายุ 7 วัน และเข้าคักแค้จึงหยุด

เทคนิคการสังเกตอายุตัวหนอน

1. สังเกตไข่ที่ต้องการทราบอายุตัวหนอนในหลอดรังผึ้งงาน โดยตรวจดูไขวันที่ 1 ซึ่งมีลักษณะของไขตั้งตรงอยู่กันหลอดรัง ตรวจดูทุกๆคอนในรัง เมื่อพบว่าคอนไหนมีกลุ่มไขวันที่ 1 ก็ทำเครื่องหมายไว้บนคอน โดยเขียนวันที่ของวันที่พบไว้
2. รอจนถึงวันที่ 4 นับจากวันที่เป็นไขวันที่ 1 ไขจะงอกออกเป็นตัวหนอน จะเห็นเป็นตัวหนอนอยู่กันหลอดรังอยู่ในลักษณะรูปตัว c
3. ตัวหนอนจะเจริญอยู่ 4 วันจึงเข้าคักแค้

การสังเกตเช่นนี้สามารถทำให้ทราบอายุตัวหนอนได้ โดยดูจากวันที่ของไขวันแรกว่าไขวันที่เท่าไร แล้วนับจนถึงวันที่เราต้องการทราบวาก็วัน ทำให้สามารถฉีดวิตามินแก่ผึ้งได้ตามระยะเวลาที่ต้องการ

การวัดการเจริญเติบโตของผึ้ง

1. เลือกผึ้งตัวอ่อนที่เพิ่งออกมาจากคักแค้ ซึ่งมีลักษณะมีขนสีเหลือง และขนปุย
2. จับผึ้งตัวอ่อนใส่ในขวดที่มี ethyl acetate อยู่โดยสุ่มคอนละ 20 ตัว
3. นำผึ้งที่ตายแล้วไปชั่งทันทีเพื่อไม่ให้เสียน้ำหนักไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. บันทึกน้ำหนักที่ชั่งได้ไว้

5. นำน้ำหนักที่วัดได้มาเปรียบเทียบกับฝั่งที่ไม่ได้ให้วิตามิน ซึ่งเป็นตัวเปรียบเทียบ

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มไม่บล็อกสมบูรณ์ RCB (Randonized complet Block Design) โดยการทำการทดลอง 4 Treatment คือ

Treatment ที่ 1 ใช้วิตามิน A และ B รวมความเข้มข้น 5,000 ppm.

Treatment ที่ 2 ใช้วิตามิน A และ B รวมความเข้มข้น 10,000 ppm.

Treatment ที่ 3 ใช้วิตามิน A และ B รวมความเข้มข้น 15,000 ppm.

Treatment ที่ 4 ไม่ใช้วิตามิน (control)

ทำการทดลอง 4 Replication ทำการสุ่มโดยกำหนดเบอร์ให้ฝั่งแต่ละรังอย่างแน่นอน เขียนความเข้มข้นของวิตามินตาม Treatment ต่างๆลงในกระดาษแล้วสุ่มออกมาทีละใบ Treatment แรกที่ถูกจับได้ ก็จะถูกจัดลงในหน่วยทดลองที่หนึ่ง ซึ่งก็คือฝั่งรังที่หนึ่ง ต่อมาก็หยิบสลากใบที่สอง และจัดลงในหน่วยทดลองที่สอง ทำจนครบ 4 Treatment จากนั้นก็สุ่มจนครบ 4 block แผนการทดลองแบบ RCB นี้แต่ละ Block จะมีครบทุกสิ่งทดลอง ดังนั้น หนึ่ง Block ของ RCB ก็คือหนึ่ง replication การทดลองนี้ทำ 4 Replication จากการสุ่มได้คือ

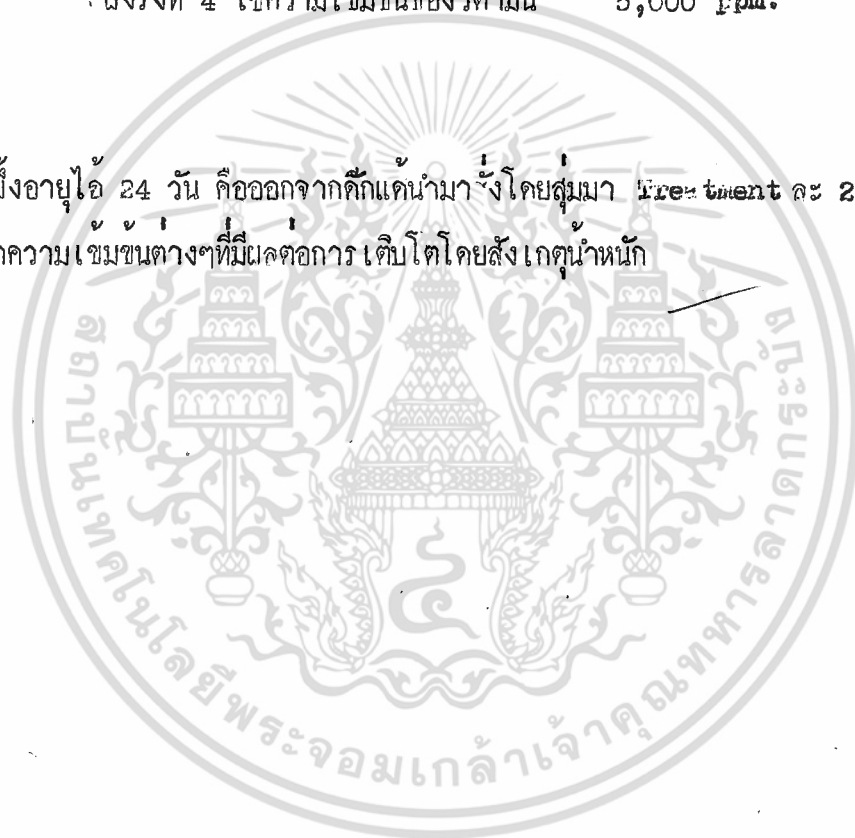
Replication 1	ฝั่งรังที่ 1	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	5,000	ppm.
	ฝั่งรังที่ 2	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	0	ppm.
	ฝั่งรังที่ 3	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	10,000	ppm.
	ฝั่งรังที่ 4	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	15,000	ppm.
Replication 2	ฝั่งรังที่ 1	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	15,000	ppm.
	ฝั่งรังที่ 2	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	10,000	ppm.
	ฝั่งรังที่ 3	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	5,000	ppm.
	ฝั่งรังที่ 4	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	0	ppm.
Replication 3	ฝั่งรังที่ 1	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	10,000	ppm.
	ฝั่งรังที่ 2	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	0	ppm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ฝั่งรังที่ 3	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	15,000 ppm.
	ฝั่งรังที่ 4	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	3,000 ppm.
Replication 4	ฝั่งรังที่ 1	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	0 ppm.-
	ฝั่งรังที่ 2	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	10,000 ppm.
	ฝั่งรังที่ 3	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	15,000 ppm.
	ฝั่งรังที่ 4	ใช้ความเข้มข้นของวิตามิน	5,000 ppm.

การวัดผล

1. เมื่อฝั่งอายุไ้ 24 วัน คือออกจากคักแค่นำมา ั้งโดยสุ่มมา Treatment ละ 25 คัพ
2. บันทึกความเข้มข้นต่างๆที่มีผลต่อการเติบโตโดยสังเกตน้าหนัก



ผลการศึกษาและวิจารณ์

น้ำหนักตั้งงานที่เจริญเติบโตจากตัวหนอนที่ได้รับวิตามินเอและบีรวม

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตั้งงานที่เกิดจากตัวหนอนที่ได้รับวิตามินเอและบีรวมความเข้มข้น 5,000 คือ .0597 กรัม 10,000 ppm คือ .0598 15,000 ppm คือ .0598 กรัม ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1.

การศึกษาการเติบโตของด้งที่ให้วิตามินและไม่ให้วิตามิน

จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตั้งงานที่ได้รับวิตามิน และไม่ได้รับวิตามิน มีน้ำหนักไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าวิตามินเอ และบีรวม ที่ให้แก่ตัวหนอนของด้งงานในความเข้มข้นต่าง ๆ กันนั้น ไม่มีผลในการที่จะช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของด้งงาน สาเหตุที่ไม่มีความแตกต่างกัน อาจเป็นเพราะว่าวิตามินเอและบีรวมที่ให้นั้นมีปริมาณไม่เหมาะสมที่จะเปลี่ยนแปลงขนาดของด้งงานได้ ดังที่ Wiggeloworth (1972) กล่าวว่าแมลงโดยทั่วไปไม่ต้องการวิตามินที่ละลายในไขมันอย่างสัตว์ชนิดอื่น และวิตามินเอไม่มีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของแมลง และ Chapman (1969) กล่าวว่า วิตามินเป็นสารอินทรีย์ ซึ่งไม่มีความเกี่ยวข้องกับอาหารอื่น ๆ โดยตรง แต่วิตามินที่แมลงต้องการทั้งหมดรวมแล้วมีปริมาณเพียงเล็กน้อย แต่ด้งไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเอง วิตามินเป็นส่วนประกอบในโครงสร้างของ Coenzyme โดยทั่วไปแล้ว วิตามิน บี ที่แมลงต้องการอยู่ในรูปวิตามินที่ละลายน้ำ วิตามิน บี จำเป็นสำหรับแมลงทั่ว ๆ ไป ถึงแม้ว่าวิตามิน บี ไม่ได้มีส่วนส่งเสริมการเจริญเติบโตของแมลง แต่ก็ช่วยทำให้การเจริญเป็นปกติ นอกจากนั้น Horn (1978) กล่าวว่า วิตามิน เอ จะช่วยให้ความสามารถในการมองเห็นของแมลงดีขึ้น และวิตามิน บี ในปริมาณเพียงเล็กน้อยที่แมลงต้องการจะมีผลช่วยให้ขบวนการเผาผลาญอาหารของแมลงเป็นปกติและยังเป็นส่วนประกอบของ Enzyme ในขบวนการย่อยอาหาร จากการศึกษาของ Gojmaric (1980) ด้งในสภาพปกติโดยทั่วไปจะได้อินทรีย์ วิตามิน เอ และ บีรวม จากเศษคอกไม้ และน้ำหวานจากธรรมชาติอย่างเพียงพอ ซึ่งในการทดลองนั้น ใช้ช่วงระยะเวลาการ

ทดลองเป็นเวลานาน ซึ่งอาจจะมีผลทำให้ผึ้งได้รับวิตามินในปริมาณที่เพียงพอจากเกสรดอกไม้ และน้ำหวานจากธรรมชาติเพียงพอแล้ว แसनัค (2524) กล่าวว่าในน้ำผึ้งและเกสรดอกไม้มีปริมาณวิตามินเป็นมิลลิกรัม/100 กรัม

วิตามิน ซี	0.33
วิตามิน บีหนึ่ง	0.48
วิตามิน บีสอง	0.18
วิตามิน บีหก	0.03
ไบอาซีน	0.14
แพนโททีนิก แอซิด	0.14
ไบโอติน ไมโครกรัม/100 กรัม	1.60
ฟอริก แอซิด	0.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาความแตกต่างของวิตามิน เอ และบีรวมในความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อด้งงาน

จากค่าเฉลี่ยของน้ำหนักด้งงานที่ได้รับในแต่ละความเข้มข้น ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าวิตามิน เอ และบีรวม ที่ให้แก่ด้งงานในความเข้มข้นต่าง ๆ กันนั้น ไม่มีผลแตกต่างกันในการที่จะเพิ่มความเจริญเติบโตแก่ด้งงาน

สาเหตุที่น้ำหนักของด้งงานที่ได้วิตามินและไม่ได้รับวิตามินไม่ต่างกันนั้น อาจเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ คือ

1. ตามที่ เสาวนีย์ (2522) กล่าวว่า วิตามิน บี 1 มีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตของสัตว์ นั้น วิตามิน บี 1 ไม่ได้มีผลโดยตรงที่จะกระตุ้นให้ด้งงานเจริญเติบโตมากขึ้น แต่จะช่วยทำให้การเจริญเติบโตเป็นปกติเท่านั้น

2. วิตามิน เอ และบีรวม อาจมีผลที่จะเพิ่มการเจริญเติบโตของด้งงานได้ แต่ความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลองเป็นความเข้มข้นที่ไม่เหมาะสม จึงไม่สามารถแสดงผลให้เห็นได้

3. วิธีการให้วิตามินเอและบีรวมที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ให้โดยการผสมน้ำเชื่อมแล้วใช้กระบอกฉีดพ่น (Sprayer) พ่นลงบนแผ่นรังที่มีตัวหนอนของด้งงานที่ทดลองการทดลองอยู่ ซึ่งจากการทดลองพบข้อบกพร่องคือ วิตามินเอที่ใช้ในการทดลองอยู่ในรูปน้ำมัน คับปลา การผสมกับน้ำเชื่อมจึงเกิดปัญหา คือ ไม่สามารถเข้ากันได้ ดังนั้นขณะที่ให้น้ำเชื่อมต้องเขย่ากระบอกฉีดพ่นอยู่เสมอ อีกประการหนึ่ง คือ การพ่นน้ำเชื่อมเป็นดอบบนแผ่นรังตัวอ่อนนั้น น้ำเชื่อมจะเป็นละออง ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถควบคุมปริมาณได้ ซึ่งจากเหตุทั้งสองประการนี้ ทำให้ปริมาณวิตามินที่ด้งได้รับไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นสิ่งควรพิจารณาสำหรับผู้ที่จะทดลองต่อไป

ตารางที่ 1 แสดงน้ำหนักของยี่งงานที่ได้จากการทดลอง

Block Treatment	Block					
	I	II	III	IV		
5,000 ppm	.0597	.0596	.0597	.0599	.2389	.0597
10,000 ppm	.0598	.0597	.0598	.0597	.2390	.0598
15,000 ppm	.0599	.0598	.0598	.0597	.2392	.0598
0 ppm	.0597	.0598	.0596	.0598	.2389	.0597
	.2391	.2389	.2389	.2391	.9560	mean .0597

CODE 579

ANOVA

Source of Variation	d.f	S.S	M.S	F-ratio	F-table	
					5 %	1 %
Block	3	1	.3333	.3157	3.86	6.99
Treatment	3	1.5	.5	.4737	3.34	4.86
Error	9	9.5	1.0556			
	15	12				

CV. = 145.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. วิธีการให้วิตามินแก่ตัวหนอนของด้งงาน โดยวิธีผสมน้ำเชื่อมทำได้ยาก เพราะวิตามิน เอ ซึ่งอยู่ในรูปน้ำมันกับปลา นั้น มีปัญหาคือจะไม่ละลายในน้ำเชื่อม ซึ่งมีวิธีแก้ไขคือต้องเขย่าน้ำเชื่อมทุกครั้งที่จะฉีดให้แก่ด้งงาน
2. วิธีการฉีดพ่นน้ำเชื่อมแก่ตัวหนอนของด้งงานนั้น จะทำให้ตัวหนอนแต่ละตัว ได้รับปริมาณวิตามินไม่เท่ากัน จึงขอเสนอแก่ผู้สนใจจะทดลองต่อไปว่า ควรหาวิธีใหม่ที่เหมาะสม เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของผลการทดลอง วิธีที่น่าจะใช้วิธีหนึ่ง คือ การใช้หลอดดูดยาหยอดตา หยดน้ำเชื่อมที่มีวิตามินอยู่ลงในหลอดครึ่งให้แก่ตัวหนอนของด้งงานที่ละตัว
3. การจับด้งตัวอ่อนซึ่งเพิ่งออกมาจากคักแค่นั้น ใช้วิธีสังเกตดูลักษณะตัวอ่อน โดยมีลักษณะมีสีเหลืองชมพู จะมีปัญหาคือ บางครั้งจะจับด้งที่อายุมาก เนื่องจากลักษณะที่แตกต่างกัน ต้องใช้การสังเกตและความชำนาญ ทั้งนี้เมื่อต้องการจับด้งมาซึ่งน้ำหนักควรจับด้งมาจำนวนมากกว่าที่ต้องการซึ่ง หลังจากฆ่าด้งแล้วส่องดูด้วยแว่นขยายเพื่อให้แน่ใจ แล้วจึงนำไปซึ่งตามจำนวนที่ต้องการ
4. บางครั้งด้งนางพญาไม่ใช่ ทำให้ไม่มีตัวหนอนที่จะทดลอง การที่ด้งนางพญาไม่ใช่ เนื่องจากด้งนางพญาอายุมาก หรือขาดแคลนอาหาร ถ้าขาดแคลนอาหารจำเป็นต้องให้อาหารเสริม คือ น้ำเชื่อมที่ได้จากการต้มน้ำตาล 1 ส่วน กับน้ำ 1 ส่วน
5. จำนวนรังที่ใช้ในการทดลองควรมีมาก และเป็นรังที่มีประชากรด้งแข็งแรง จะสามารถเก็บข้อมูลได้ง่าย และได้ผลของการทดลองแน่นอน

สรุป

๑. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝั่งงานที่ให้วิตามินเอและบีรวม กับฝั่งงานที่ไม่ได้ให้วิตามินไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น้ำหนักเฉลี่ยฝั่งที่ได้รับวิตามินคือ .๕๕๘ และน้ำหนักเฉลี่ยของฝั่งที่ไม่ได้วิตามินคือ .๕๕๗
๒. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝั่งงานที่ให้วิตามินเอและบีรวมในความเข้มข้นต่าง ๆ กันคือ ๕๐๐๐ ppm ๑๐๐๐ ppm และ ๑๕๐๐๐ ppm เทากับ .๕๕๗ .๕๕๘ .๕๕๘ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



100359

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

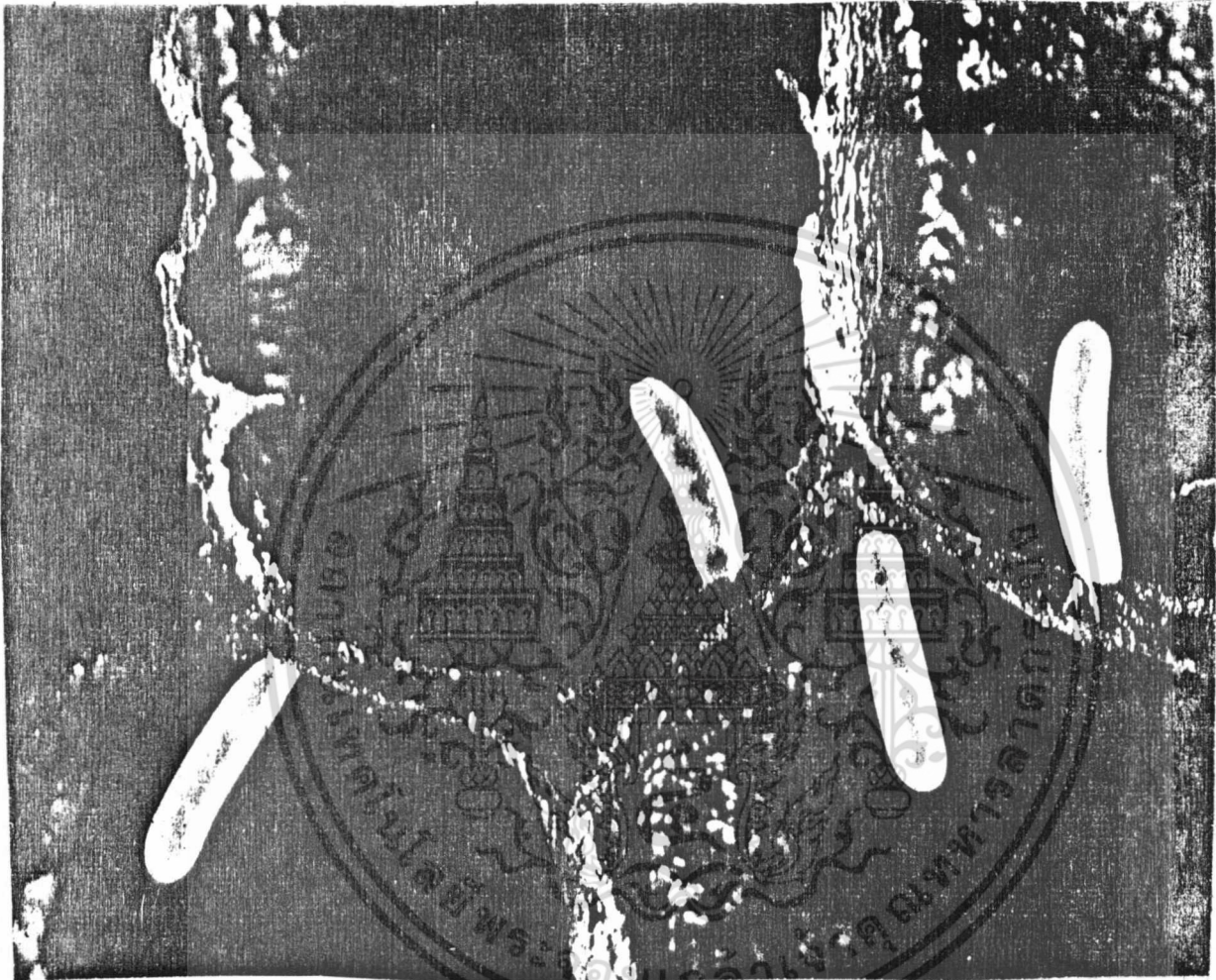
1. ปาหนัน บุญหลง. 2523. โภชนาการ. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด มาร์เก็ตติ้งมีเดีย.
2. พงศ์เทพ อัครชนกุล. 2524. เริ่มต้นอุตสาหกรรมเลี้ยงผึ้งในประเทศไทย. ข่าววิทยุและสัตววิทยา. 3(4) : 14 - 17
3. วรเวช จันทรส. 2524. คำบรรยายวิชาการเลี้ยงผึ้งเพื่อการค้า. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง (โรเนียว)
4. เสาวนีย์ จักรพิทักษ์. 2522. หลักโภชนาการ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยเกษม.
5. แสนนัค หงษ์ทรงเกียรติ. 2524. คำบรรยายอบรมการเลี้ยงผึ้ง. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. (โรเนียว)
6. Akwatanakul, Pongthep. 1976a. Honey Bee In Thailand American Bee Journal. 166 : 120 - 124.
7. Chapman, R.F. 1969. The insect structure and function. Bristol : Hodder and Stoughton Ltd.
8. Fisheries, A.F. 1977. Bee Keeper. London : Her majesty Stationary office.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. Cojmaric, Walter L. 1980. Bee, Bee keeper, Honey and Pollination.
Wisconsin : westport, AVI.
10. Nelson, J.A. ; Steertevent, A.F. and Lineburg, B. 1974. Morphology
of the honey bee larva. Journ. Agr. Kes., 28 (12) : 1167-1213.
11. Horn, David J. 1978. Biology of insect. Philadelphia : W.B saunder
company.
12. Rockstein, Morris. 1974. The Physiology of Insect. Florida :
University of Miami school of Medicine Miami.
13. Scerdar, Singh, 1962. Bee keeper in India. New delhe : Indian
council of agricultural research.
14. Snodgrass, R.E. 1956. Anatomy of honey bee. London : Cornell
University Preso Ltd.
15. Whitenead, S.B. and F.R. Shaw. 1975. Honey bee and thir management.
Newyork : Dwan and company Jnc.
16. Wigglesworth, V.B. 1972. The principles of insecta physiology.
London : Bulter and Tanner Ltd.

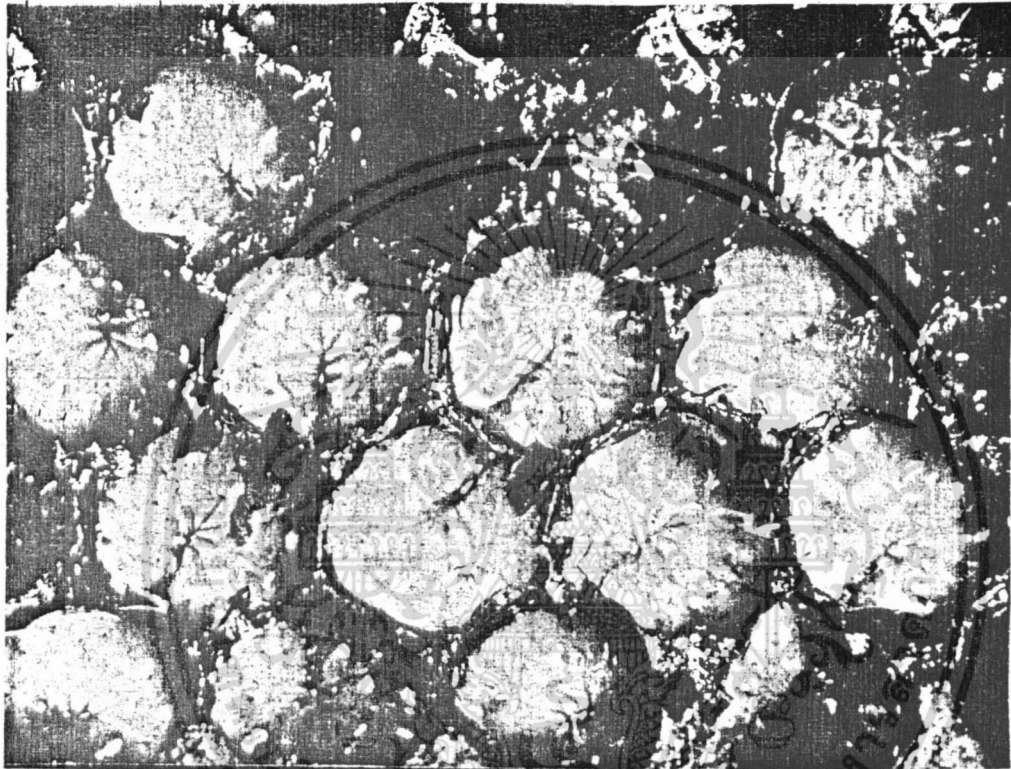
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแนวที่ ๑ แสดงลักษณะไข่อายุ ๑ วัน ที่ก้นหลอดรัง

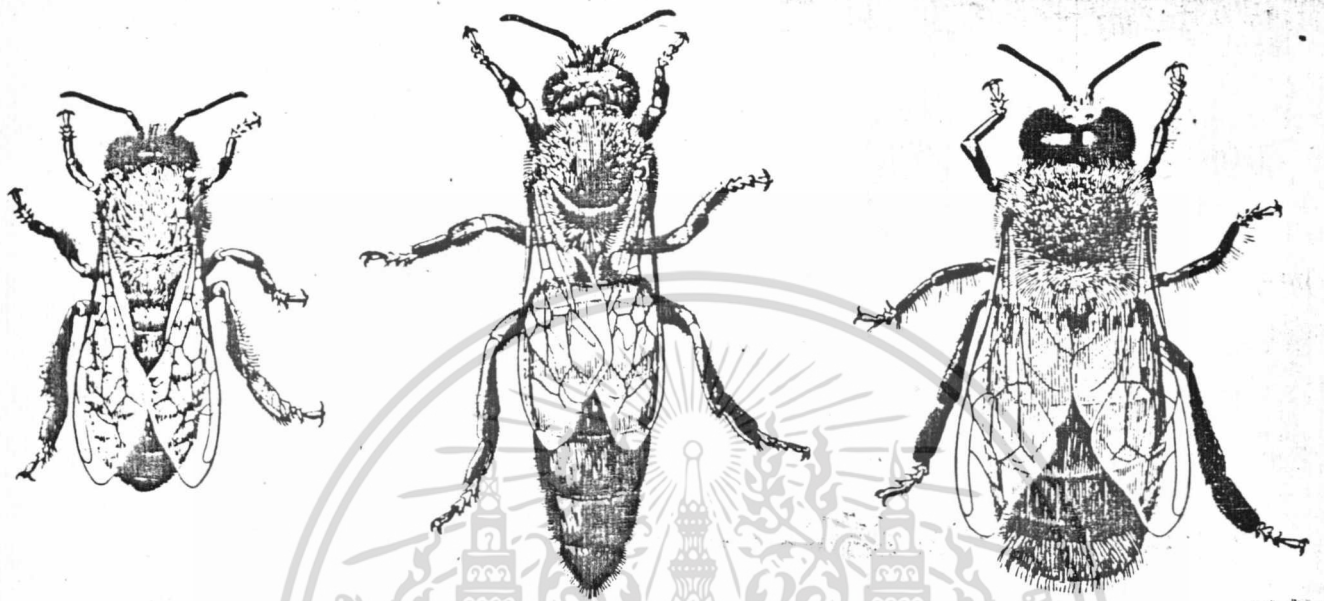


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

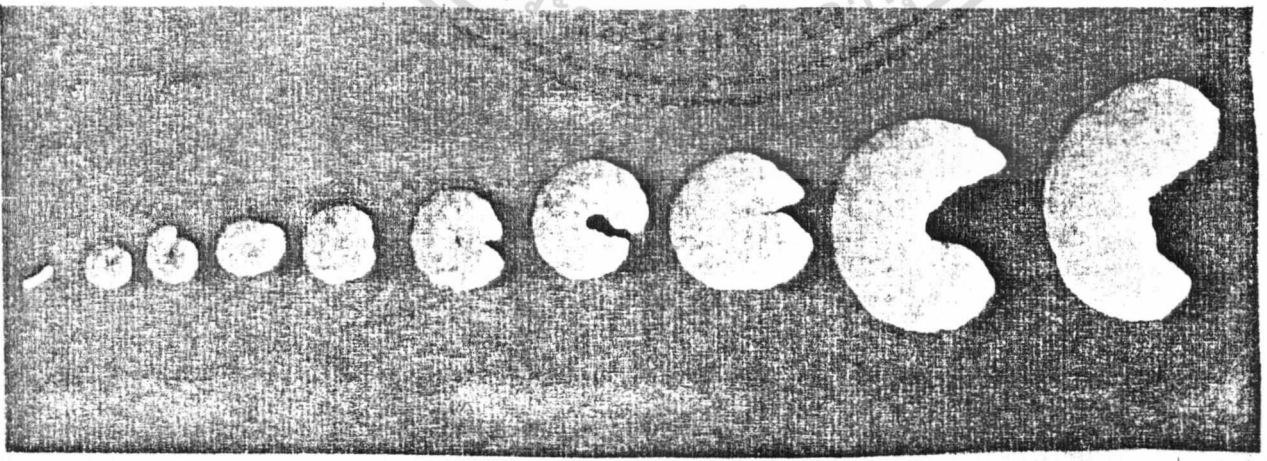
ภาพผนวกที่ ๒ แสดงลักษณะตัวหนอนอายุ ๓ วัน



ภาพผนวกที่ ๓ แสดงลักษณะของงาน ผึ้งนางพญา ผึ้งตัวผู้

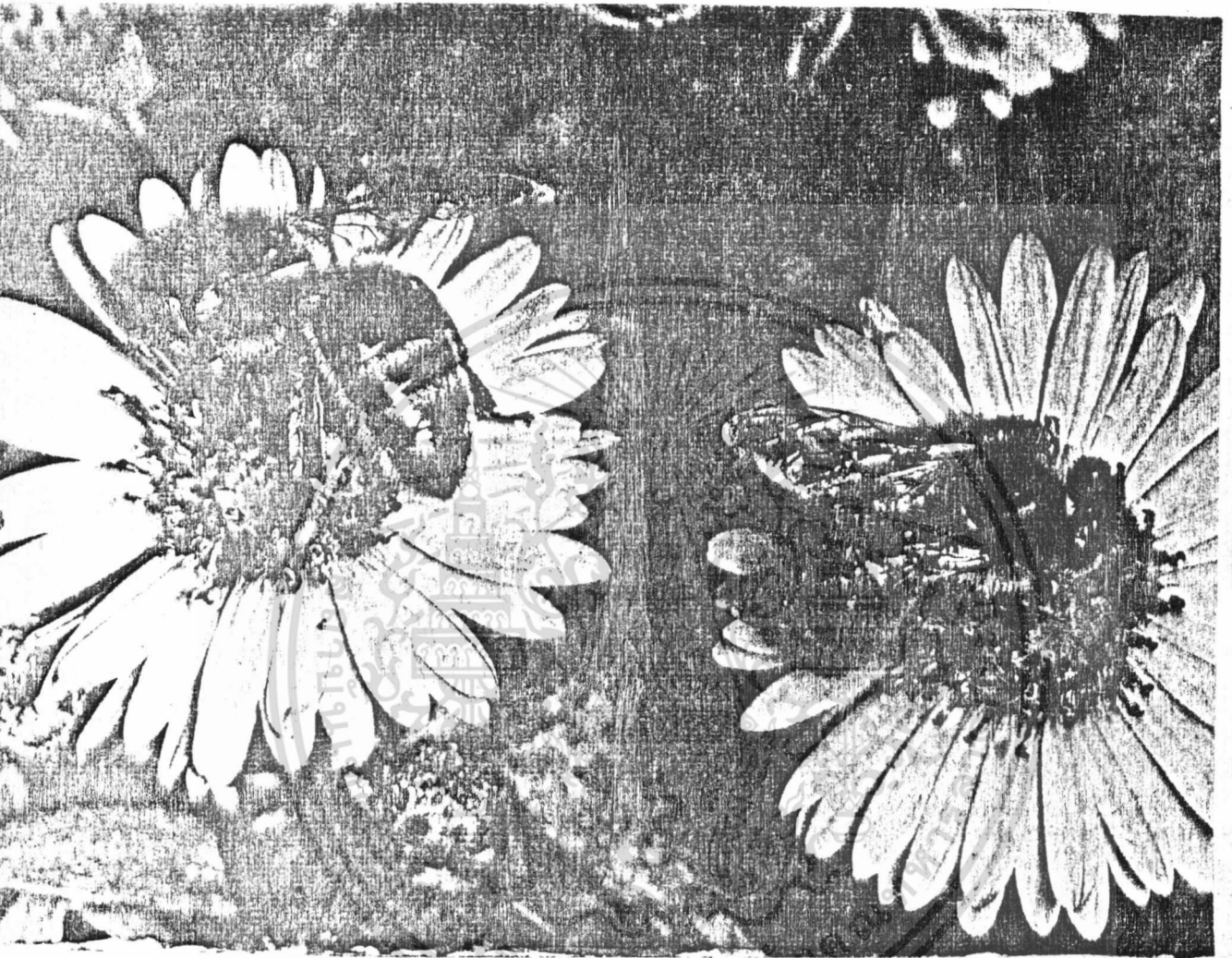


ภาพผนวกที่ ๔ แสดงการพัฒนาจากไข่ไปเป็นตัวหนอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

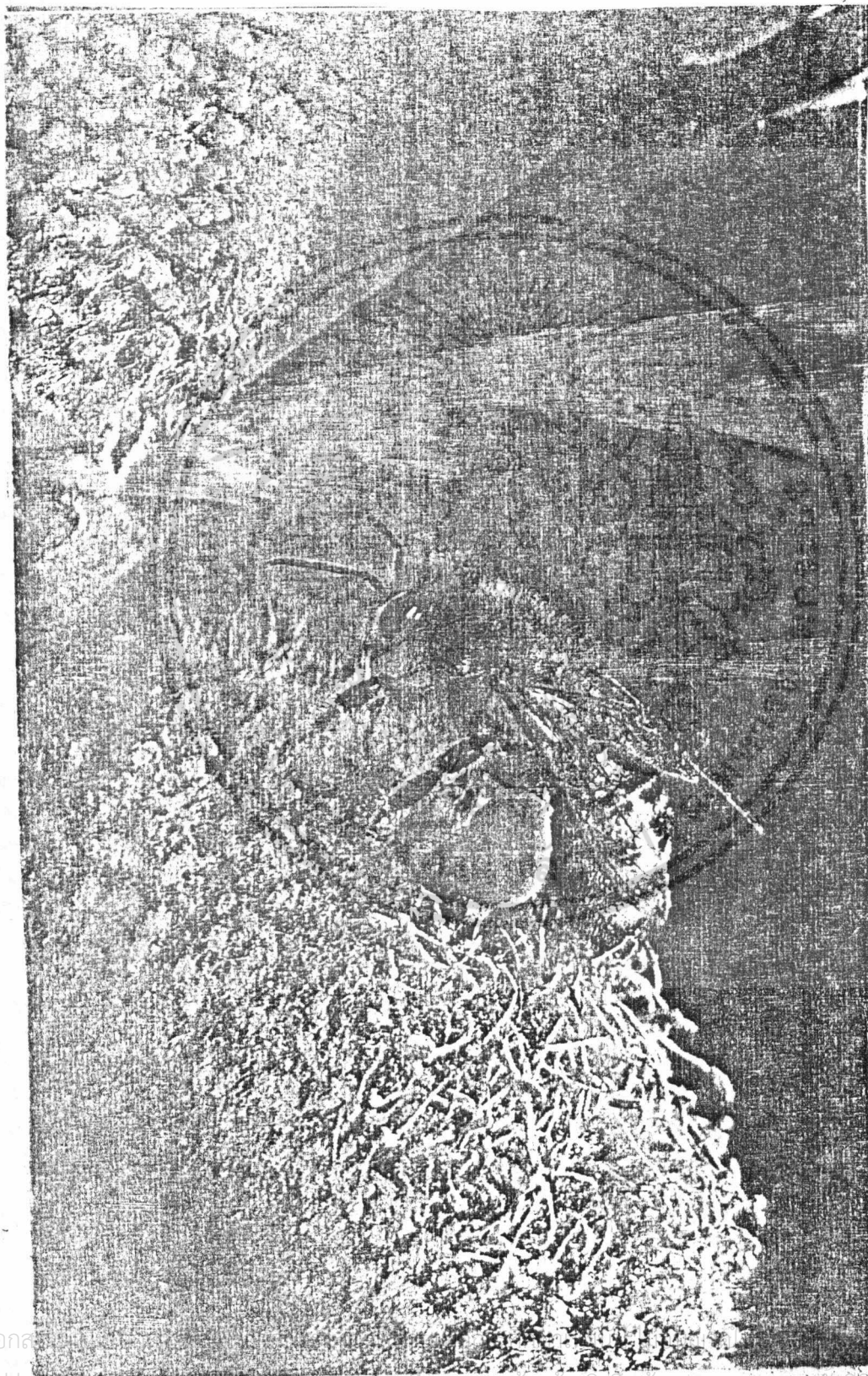
ภาพผนวกที่ ๕ แสดงการดูดน้ำหวานจากดอกไม้ของผึ้งงาน



จอมเกล้าเจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแนวที่ ๒ แสดงการเก็บละออง เกสรดอกไม้ของผึ้งงาน



ภาพผนวกที่ ๗ แสดงการทรวางผังเพื่อปฏิบัติดูแล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ ๘ แสดงการใช้ผังสมมาตรแอปเปิ้ล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้