

สรุปผลการวิจัย

การสำรวจชนิดของแมลงที่กินได้ทางภาคใต้ตอนบน พบแมลงที่คนในท้องถิ่นนำมาบริโภคทั้งสิ้น 7 อันดับ 15 วงศ์ 19 ชนิด ดังนี้ ตั๊กแตนป่าทังกา (*Patanga succinta*) จิ้งหรีดทองแดง (*Acheta testaceus*) จิ้งหรีดทองดำ (*A. bimaculata*) แมลงกระซอน (*Gryllotalpa africana*) แมลงเหนียง (*Hydrophilus* sp.) ตัวงดิ่ง (*Cybister* sp.) แมลงนูนหลวง (*Lepidiota stigma*) แมลงนูน (*Apogonia* sp.) ตัวงวงมะพร้าว (*Rhychophorus ferrugineus*) แมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus*) แมลงดานา (*Lethocerus indicus*) มดแดง (*Oecophylla smaragdina*) แมลงมัน (*Carebara lignata*) ต่อ (*Vespa affinis*) ผึ้งมัน (*Apis florea*) หนอนม้วนใบกล้วย (*Erionota thrax thrax*) ไหม (*Bombyx mori*) จักจั่น (*Dundubia intermerata*) และตัวอ่อนแมลงปอบ้าน แมลงต่าง ๆ เหล่านี้ได้ถูกนำมาประกอบอาหารทั้งที่เป็นของขบเคี้ยวเล่นและอาหารในมือที่รับประทานประจำ เช่น ยำไข่มดแดง ทอดน้ำมัน ชุปแป้งทอด คั่วเคล้าเกลือ แกงประเภทต่าง ๆ หมก ปิ้งย่าง

ตัวอย่างของแมลงที่กินได้ 15 ชนิด ได้แก่ จิ้งหรีดทองแดง จิ้งหรีดทองดำ แมลงกระซอน แมลงเหนียง ตัวงดิ่ง แมลงนูนหลวง แมลงนูน ตัวงวงมะพร้าว แมลงดานา มดแดง แมลงมัน ต่อ ผึ้งมัน ไหมและจักจั่น ได้นำมาวิเคราะห์หาคุณค่าอาหาร (proximate analysis) โดยหาปริมาณของโปรตีน (crude protein) ปริมาณไขมัน (crude fat). เถ้า (ash) ความชื้น (moisture) เยื่อใย (crude fiber) แคลเซียม (calcium) ฟอสฟอรัส (phosphorus) เกลือ (salt) และพลังงาน (energy) ผลปรากฏว่าแมลงที่มีโปรตีนสูงที่สุดคือ จักจั่น 29.54% ตัวงวงมะพร้าวมีไขมันสูงสุด 15.69% แมลงเหนียงมีความชื้นสูงสุด 41.95% ซึ่งปริมาณของเถ้าและเยื่อใยของแมลงจัดว่าค่อนข้างสูงแต่ปริมาณของแร่ธาตุทั้งแคลเซียมและฟอสฟอรัสมีค่อนข้างต่ำ แมลงส่วนใหญ่จะให้พลังงานสูง 109.9 - 268.9 กิโลแคลอรี/100 กรัม ซึ่งผึ้งให้พลังงานสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

1. การนำแมลงมาใช้ประโยชน์

จากการวิเคราะห์ผลเพื่อหาปริมาณคุณค่าทางอาหารของแมลงที่กินได้ ทั้ง 15 ชนิด จะเห็นว่าแมลงหลายชนิดมีปริมาณโปรตีนและไขมันที่ค่อนข้างสูง จัดว่าแมลงมีคุณสมบัติที่เหมาะสม ควรส่งเสริมให้มีการนำมาเป็นอาหารทั้งของคนและสัตว์เลี้ยงได้

1.1 การนำแมลงมาเป็นอาหารของคน

ในปัจจุบันแหล่งอาหารโปรตีนถือว่าเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญต่อร่างกายของคนมากเนื่องจากโปรตีนเป็นโภชนะที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิต มีบทบาทสำคัญต่อขบวนการเมตาบอลิซึม (metabolism) ในร่างกาย ช่วยในการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของอวัยวะต่าง ๆ ตามคำแนะนำการบริโภคอาหารสำหรับคนไทย ควรได้รับโปรตีน 50 กรัม/วัน ถึงแม้ในปัจจุบันประเทศไทยจะประสบความล้มเหลวในการแก้ไขปัญหาขาดสารอาหาร โดยเฉพาะการขาดสารอาหารโปรตีน และพลังงานในเด็กวัยก่อนเรียน (เบญจพร, 2541) แต่การหาแหล่งอาหารโปรตีนอื่นนอกเหนือจากโปรตีนที่ได้จากสัตว์บริโภคเป็นประจำอยู่แล้ว ก็ยังถือว่าจำเป็นอยู่โดยเฉพาะคนในชนบทโอกาสที่จะจัดหาเนื้อสัตว์ประเภท เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อไก่ ที่ค่อนข้างมีราคาแพง ทำให้ไม่คุ้มค่าเสมอนัก การหาแหล่งโปรตีนอื่นเสริม เช่น แมลงนั้นเป็นสิ่งที่น่าสนใจให้นำมาบริโภคได้ ซึ่งอาจดัดแปลงให้เข้ากับข้าวในมื้ออาหารประจำวันได้ หรือ ขบเคี้ยวเป็นของว่าง หรืออาจจะแปรรูปเป็นอาหารประเภทต่าง ๆ เช่น น้ำพริก หรือข้าวเกรียบแมลง

อาหารที่ดัดแปลงใช้แมลงมาเป็นส่วนประกอบเพื่อนำมาเข้ากับข้าวในมื้ออาหารหรือของขบเคี้ยวเป็นอาหารว่าง ได้แก่

- 1) ตัวอ่อนของต่อ มดแดงและผึ้งนำมาใส่ไข่เจียว
- 2) แมลงกระชอน ตั๊กแตน จิ้งหรีดทอดดำ จิ้งหรีดทอดแดงและจิ้งจ้นนำไปสับทำลาบ หรือ แกงเลียง แกงป่า และแกงส้ม

3) ต้กแตะน แผลงตานา และจักจั่น ย่างให้หอมโขลกทำน้ำพริกแทนเนื้อปลาแห้งหรือ กุ้งแห้ง

4) ตัวอ่อนของต่อ ผึ่ง ไหม และตัวงวงมะพร้าว ผัดกับหัวกะทิคั่วให้แห้ง

5) ไช้เม็ดแดง ทำยำ

6) ไช้เม็ดแดง ตัวอ่อนของต่อ ทำหมก (เคล้าเครื่องแกงห่อใบตองย่าง)

7) แผลงเหนียง ตัวตึง แผลงกะซอน จิ้งหรีดทอดดำ จิ้งหรีดทอดแดง ต้กแตะนปาทังก้า แผลงงูเห่าหลวง แผลงงูเห่า แผลงมัน จักจั่น และแผลงตานา นำไปทอดน้ำมัน หรือ ชุปแป้งทอด

8) ตัวอ่อนของต่อ แผลงเหนียง ตัวตึง แผลงกระซอน จิ้งหรีดทอดแดง จิ้งหรีดทอดดำ ตัวอ่อนแผลงปอบ้าน แผลงค่อมทอง แผลงงูเห่า หนอนงูเห่าในกล้วย แผลงมัน และตัวงวงมะพร้าว คั่วเคี้ยวเกล็ด

9) หนอนงูเห่าในกล้วย จิ้งหรีดทอดดำ จิ้งหรีดทอดแดง แผลงกระซอน และจักจั่น เสิร์บไม่ย่าง หรือ ปิ้ง

10) แผลงงูเห่าหลวง และแผลงตานา ตึงหัวเอาอวัยวะภายในออก ยัดใส่หมูสับหนึ่งและนำไปทอดอีกครั้ง

สิ่งที่ควรคำนึงถึงคือแผลงบางชนิด เช่น ตัวงวงมะพร้าวเป็นแมลงที่มีปริมาณไขมันสูง การนำมาบริโภคในปริมาณมากจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะการสะสมไขมันในร่างกาย

1.2 การนำแมลงเป็นส่วนประกอบของอาหารสัตว์ หรือเสริมให้สัตว์โดยตรง

โปรตีนเป็นโภชนะที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต และการให้ผลผลิตของสัตว์อาหารสัตว์ในปัจจุบันอาหารโปรตีนจัดเป็นอาหารที่มีราคาแพง ถ้าเป็นไปได้อาจจะนำแมลงมาเป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ เพื่อเป็นการลดต้นทุนอาหารโปรตีนลงได้ ในกรณีที่มีแมลงในปริมาณมากพอ โดยปกติอาหารสัตว์จะได้โปรตีนมาจาก 2 แหล่งคือ 1. โปรตีนจากสัตว์ (animal proteins) เป็นโปรตีนที่มีคุณภาพสูงเพราะจะมีกรดอะมิโนอยู่มากชนิด เช่น ปลาป่น เนื้อป่น เลือดแห้ง นมผง 2. โปรตีนจากพืช (plant proteins)

เป็นโปรตีนที่มีคุณภาพต่ำกว่า โปรตีนจากสัตว์ เนื่องจากไม่มีการดอะมีโนที่สำคัญบางชนิด เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ข้าวโพด ข้าวฟ่าง

โดยทั่วไปสัตว์ที่ขาดอาหารโปรตีน ร่างกายจะเสื่อมโทรมมากกว่าขาดวิตามินและแร่ธาตุ เพราะโปรตีนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับร่างกาย มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และให้คุณค่าทางอาหารแก่เซลล์ของร่างกาย ทั้งสัตว์เล็กและสัตว์ใหญ่ต้องการโปรตีนด้วยเช่นกัน การขาดโปรตีนจะมีผลทำให้เกิดโรคโลหิตจางชนิด เม็ดเลือดแดงขยายจากปกติซึ่งต่างจากการขาดธาตุเหล็ก ดังนั้นในอาหารเลี้ยงสัตว์ จึงจำเป็นต้องมีส่วนผสมของอาหารโปรตีนจากสัตว์จะทำให้การเจริญเติบโตของสัตว์ดีขึ้น ในกรณีเช่นนี้ แมลงน้ำจะถูกลองเพื่อนำมาทดแทนอาหารโปรตีนจากสัตว์ หรือนำแมลงมาให้โดยตรงกับสัตว์เลี้ยงเลย เพื่อเป็นการลดต้นทุนได้

1.2.1 อาหารเลี้ยงปลา

โดยนำแมลงมาผสมในอาหารเลี้ยงปลา อาหารโปรตีนเป็นอาหารที่สำคัญที่สุดจำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของปลา ถ้าเลี้ยงปลาด้วยอาหารที่ขาดโปรตีนหรือมีโปรตีนต่ำเกินไป จะทำให้ปลาโตช้าและอ่อนแอ และอาจทำให้ปลาเป็นโรคง่าย มีอัตราการตายสูง ปลาบางชนิดมีความต้องการโปรตีนสูง เช่น การเลี้ยงปลานิลที่มีน้ำหนักตัวระหว่าง 0.067 - 3.0 กรัม ต้องการโปรตีนในอาหารอยู่ในช่วงระหว่าง 25-40% (สมพร, 2537) แต่ปลาบางชนิดต้องการโปรตีนต่ำกว่า โดยทั่วไปโปรตีนที่เหมาะสมในอาหารปลาคือเป็นโปรตีนจากสัตว์ 30% และโปรตีนจากพืชประมาณ 70% (อำนาจ, 2525) แต่ความต้องการโปรตีนของปลายังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ เช่น อายุ และขนาด ปลาวัยอ่อน (larvae) ต้องการโปรตีนสูงกว่าปลาโตเต็มวัย (เมษ, 2530)

อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาคือปริมาณโปรตีนอยู่ประมาณ 35.39% ในอัตรานี้ต้องเป็นโปรตีนจากสัตว์อย่างน้อยที่สุด 1 ใน 3 ของปริมาณโปรตีนทั้งหมด เช่น การเลี้ยงปลาหมอเทศ ขนาด 1.0-2.5 กรัมจะใช้อาหารผสมที่ใช้กากถั่วเป็นแหล่งโปรตีนแทนปลาป่นได้ (สมพร, 2537) ในกรณีเช่นนี้อาจเปลี่ยนแปลงใช้โปรตีนจาก

แมลงแทนปลาไม่ได้ ซึ่งการใช้แมลงแทนกากถั่วเหลืองอาจจะส่งผลทำให้การเจริญเติบโตของสัตว์ดีกว่าโปรตีนจากพืชทั้งนี้เนื่องจากกรดอะมิโนที่จำเป็นในสัตว์ (สมพร, 2537) แต่การนำแมลงมาเป็นส่วนผสมของอาหารเลี้ยงปลาจำเป็นต้องคำนึงถึงปริมาณไขมันของแมลงบางชนิดที่มีอยู่ในปริมาณสูงเพราะอาหารเลี้ยงสัตว์ในนาควรมีระดับไขมันอยู่ระหว่าง 3.5-12% ของน้ำหนักแห้ง (สุกัญญา, 2530) แมลงบางชนิดมีปริมาณไขมันสูงกว่า 12% คือ ตัวงวงมะพร้าวมี 15.69% แมลงม้วนมี 14.85% และแมลงบางชนิดมีปริมาณไขมันต่ำกว่า 3.5% คือ จักจั่นมี 1.60% แมลงงู้นหลวงมี 0.79% และแมลงม้วน 0.93% ดังนั้นการนำแมลงเป็นส่วนผสมของอาหารเลี้ยงปลาจำเป็นต้องคำนึงถึงปริมาณไขมันด้วย รวมทั้งปริมาณของแร่ธาตุต่าง ๆ เนื่องจากแมลงมีแร่ธาตุโดยเฉพาะแคลเซียม และฟอสฟอรัสที่ค่อนข้างต่ำ จึงจำเป็นต้องเติมลงในอาหารเลี้ยงปลา ตามความต้องการของปลาชนิดนั้น ๆ เพื่อการเจริญเติบโต

1.2.2 อาหารเลี้ยงสัตว์ปีก

สัตว์ปีกที่เลี้ยงเพื่อเศรษฐกิจ เช่น ไก่ เป็ด นกกระทา นาน นกอาจจะใช้แมลงที่มีปริมาณมากหรือมีปริมาณโปรตีนสูง ๆ นำมาเป็นอาหารสัตว์เหล่านี้ทั้งที่ใช้แมลงเป็นส่วนผสมของอาหารและให้โดยตรง อาจแนะนำแมลงผสมในอาหารนกกระทาญี่ปุ่น เช่น การเลี้ยงในระยะ 0-4 สัปดาห์แรก ต้องให้อาหารที่มีโปรตีน 28% หรือระยะ 4 สัปดาห์ถึง 100 วัน ต้องให้อาหารที่มีโปรตีน 24% นกกระทาจึงให้ไข่สูงสุด (สุภาพร, 2520) ซึ่งในปริมาณโปรตีนที่นกกระทาญี่ปุ่นต้องการมีอยู่ในแมลงบางชนิด เช่น จักจั่นมีโปรตีน 29.54%

กรณีที่ให้แมลงโดยตรงไม่ผสมกับส่วนผสมอื่น คนในท้องถิ่นทางภาคใต้จะนิยมจับแมลงงู้นหลวงที่มากเล่นไฟในเวลากลางคืนให้ไก่ที่เลี้ยงแบบปล่อยกินเพื่อเป็นการลดการให้อาหารลงทางหนึ่ง ซึ่งทั้ง ๆ ที่คนท้องถิ่นยังไม่ทราบว่า แมลงงู้นหลวงมีคุณค่าทางอาหารใดบ้าง จากการศึกษากูไก่อายุ 0-4 สัปดาห์ต้องการปริมาณโปรตีนในอาหาร 18.8% กูไก่อายุ 4-8 สัปดาห์ ต้องการปริมาณโปรตีน 15.6% ไก่สาวต้องการปริมาณ 10.7% ไก่ไข่ต้องการปริมาณโปรตีน 16.5% (ทวี, 2527)

จากปริมาณของโปรตีนที่เก็บในระยะต่าง ๆ ต้องการเป็นปริมาณที่มีอยู่ในแมลง จึงน่าจะนำมาเลี้ยงมาให้สัตว์ปีกที่เลี้ยงไว้กินได้เพื่อเป็นการลดต้นทุนในเรื่องอาหาร

การเลี้ยงห่านก็สามารถทำได้ ปกติในระยะกกูกินห่านอาหารที่ให้จะต้องมีปริมาณโปรตีน 19% โดยให้ 3 สัปดาห์ ซึ่งในระยะนี้อาจนำแมลงบางชนิด เช่น จิ้งหรีดทอดดำ จิ้งหรีดทองแดง แมลงกระซอน ที่มีปริมาณโปรตีน 16.18% 18.79% และ 16.22% (ตามลำดับ) ให้เป็นอาหารโปรตีนกับห่านได้

กรณีการเลี้ยงนกเพื่อความเพลิดเพลิน แมลงบางชนิดสามารถให้เลี้ยงนกที่กินแมลงเป็นอาหารได้ เพราะปกติในอาหารเลี้ยงนกจะมีส่วนผสมของโปรตีนประมาณ 17% (แจ่มจันทร์, 2525) ซึ่งแมลงที่กินได้บางชนิดมีพอเพียง อาจจะนำมาทดแทนหนอนนก (milk worm: *Tenebrio molitor*) ซึ่งมีราคาแพง แจ่มจันทร์ (2519) ได้ศึกษาและแนะนำให้ใช้หางพญามด (queen) เหมาะที่จะใช้เลี้ยงนกมากที่สุด เนื่องจากมีโปรตีน 17.28% ปริมาณไขมัน 9.54% แต่มีกรดไขมันพหุ有不飽和脂肪酸สูงถึง 6.60% ซึ่งแจ่มจันทร์ (2519) แนะนำอาหารที่เหมาะสมจริง ๆ จะต้องมีเยื่อใยสูงถึง 4% ในการศึกษาค้างนี้ผลวิเคราะห์เยื่อใยของแมลงกินได้ทั้ง 15 ชนิด จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.52 - 5.87% มดแดงมี 1.62% ซึ่งเป็นแมลงที่มีเยื่อใยต่ำเหมาะที่จะใช้เลี้ยงนกได้

2. การอนุรักษ์

การที่คนในท้องถิ่นนำแมลงไปบริโภค แมลงในจำนวนนี้ส่วนหนึ่งเป็นแมลงที่มีประโยชน์ โดยเฉพาะนำแมลงที่มีนิสัยเป็นตัวล่า (predator) มาบริโภค ย่อมเป็นผลเสียมากกว่าผลดีเพราะเนื่องจากแมลงตัวล่า เช่น ตอ มดแดง แมลงดาบ ตัวด้วง ตัวมดเหมียง ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน ซึ่งเป็นแมลงที่มีนิสัยเป็นผู้ล่าแมลงด้วยกันเองแต่ต่างชนิดกัน แมลงเหล่านี้จะทำหน้าที่ให้เกิดสมดุลธรรมชาติในเรื่องของปริมาณของแมลงในธรรมชาติ และถ้าเหยื่อของแมลงเหล่านี้เป็นแมลงศัตรูพืชนั้นแสดงว่าแมลงเหล่านี้ได้ทำหน้าที่อีกประการหนึ่งที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์ คือ ช่วยลดปริมาณประชากรของแมลงศัตรูพืชลง เป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ (natural control)

(วิวัฒน์ และโกศล, 2530) มด ต่อ แมลงดาณา แมลงเหยิง จะล่าเหยื่อที่เป็นแมลงบนบก ส่วนตัวอ่อนแมลงปอบ้าน ตัวดิ่ง จะจับแมลงในน้ำกิน ดังนั้นการที่จำนวนของแมลงศัตรูพืชเพิ่มขึ้นสาเหตุหนึ่งเนื่องจากมนุษย์เป็นผู้ทำลายแมลงตัวห้ำลง ดังนั้นในการส่งเสริมเพื่อให้เป็นการอนุรักษ์แมลงเหล่านี้คือ ไม่ควรส่งเสริมให้มีการจับมาบริโภค นอกจากนั้นการนำผึ้งในธรรมชาติมาบริโภคจะทำให้เกิดผลเสีย เช่นเดียวกันทั้งนี้เนื่องจากผึ้งเป็นแมลงช่วยผสมเกสรดอกไม้ (pollinator) จะส่งผลต่อผลผลิตทางการเกษตรหลายชนิด แมลงเหล่านี้จะได้มีการอนุรักษ์หรือส่งเสริมให้มีการเลี้ยง เช่นแมลงดาณา ผึ้ง ให้มีการเพิ่มพูนให้เกิดขึ้นมากกว่าการนำมาบริโภค เพื่อให้เกิดความสมดุลธรรมชาติ ตลอดจนเป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยวิธีทางธรรมชาติ และเป็นการเพิ่มแมลงที่ช่วยผสมเกสรดอกไม้

ส่วนแมลงชนิดอื่น ๆ ได้แก่ แมลงกระซอน จิ้งหรีดทองแดง จิ้งหรีดทองดำ ตัวงวงมะพร้าว แมลงงูเหล็ก แมลงงูน จักจั่น หนอนม้วนใบกล้วย ถือว่าเป็นแมลงศัตรูพืช เนื่องจากแมลงเหล่านี้เป็นธรรมชาติจะทำลายพืช และโดยเฉพาะในฤดูกาลขยายพันธุ์ ประชากรของแมลงเหล่านี้จะเกิดเป็นจำนวนมากจนเป็นสาเหตุทำให้เกิดการระบาดทำลายพืชโดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจ แต่ถ้านำแมลงเหล่านี้มาบริโภคหรือนำมาใช้ประโยชน์เป็นอาหารสัตว์เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าอาหารโปรตีน จะสามารถลดด้วยแสงไฟให้เข้ามาหากับคักและนำมาใช้ประโยชน์ดังกล่าวได้ แต่ทั้งนี้ต้องไม่จับด้วยการใช้สารเคมี ถือว่าเป็นการลดจำนวนประชากรของแมลงศัตรูพืชลง

ส่วนคักแต่เห็นพืชนำมาบริโภค ถือเป็นผลพลอยได้ของการใช้ประโยชน์จากแมลงกฏอุตสาหกรรม คือ ไหม ซึ่งเป็นเรื่องที่เหมาะสมที่สุด อาจะนำมาบริโภคหรือนำมาให้เป็นอาหารสัตว์ได้

เอกสารอ้างอิง

- AOAC (Official Method of Analysis of AOAC International) 16th ed 1995.
- Campbell, Neil A., Lawrence G. Mitchell and Jane B. Reece. 1994. Biology Concepts and Connections. The Benjamin Cummings Publishing Company Inc. Red wood City, California.
- Chitkasem Lumsa-ed. 1995. Studies on allergic ants (Hymenoptera : Formicidae) and their Venom in Southern Thailand. Ph.D. thesis, Kasetsart Univ., Bangkok.
- Hardy, D.E. 1982. The Role of Taxonomy and Systematics in integrated pest management programme. Protection Ecology 4 : 231-238.
- Hill, Dennis S. 1974. Agricultural insect pests of the tropics and their control. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wilson, Edward O. 1992. The Diversity of Life. Harvard University Press. Massachusetts.
- โกวิทย์ พงษ์แสงและพรรณนเพ็ญ ชโยภาส. 2535. แมลงศัตรูมะพร้าวและการป้องกันกำจัด. ในแมลงศัตรูสำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. 2535. กองกัญและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- โกศล เจริญสม และสุทธิ ทองขาว. 2530. แมลงศัตรูไม้ผล, น.143-162. ใน อินทวัฒน์ บุรีคำ (ผู้รวบรวม). บทปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เข็มทอง นิยมจินดา. 2538. ทฤษฎีอาหาร. หน้ยศึกษานินเทศก์ กรมการฝึกหัดครู. กรุงเทพฯ. 139 น.
- แจ่มจันทร์ พริยะพงศ์. 2525. รายงานผลการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของอาหารสัตว์. กรมป่าน้, กรุงเทพฯ. 65 หน้า.

แจ่มจันทร์ พริยะพงศ์. 2525. คุณค่าทางอาหารของมดแดงในระยะต่าง ๆ .

กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 25 หน้า.

ชูศิลป์ อัดชู. 2526. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่เป็นอาหารในภาคกลางของประเทศไทย.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ทวี แก้วคง. 2527. โบราณศาสตร์ สัตว์เบื้องต้นและการให้อาหารสัตว์. วิทยาลัย

เทคโนโลยีและการอาชีวศึกษา, นครศรีธรรมราช. 242 น.

เนถมล แสงประดับ. 2525. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่เป็นอาหารในภาคตะวันออกเฉียง

เหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

กรุงเทพฯ.

บุญฤทธิ์ สายัมพลและอวบ สารถ้อย. 2530. แมลงศัตรูไม้ดอกไม้ประดับ, น. 163-172.

ในอินทวัฒน์ บุรีคำ (ผู้รวบรวม). บทปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการเกษตร.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เบญจพร สุขประเสริฐ. 2541. แนวทางการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีของคนไทย.

วารสารพยาบาลศาสตร์. 16(1) : 22-28.

พงศ์ธร สังข์เผือกและประกาศรี ภูวเสถียร. 2536. คุณค่าอาหารของแหล่งอาหาร

โปรตีนของชาวชนบท. แมลงโภชนาการสาร ปีที่ 17(1) : 5-12.

มาลีณี นิยมเสมอ. 2534. หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา. ว041. โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว,

กทม. 151 หน้า.

มัลลิกา แก้ววิเศษ. 2538. แมลงในเมืองไทย. ภาวศุนยวิจัยหม่อนไหมอุดรธานี

5(4) : 13-15.

_____. 2539. แมลงในเมืองไทย. ภาวศุนยวิจัยหม่อนไหมอุดรธานี

6(1) : 18.

_____. 2539. แมลงในเมืองไทย. ภาวศุนยวิจัยหม่อนไหมอุดรธานี

6(2) : 13 - 14.

มัลลิกา แก้ววิเศษ. 2539. แมลงในเมืองไทย. ชาวศูนย์วิจัยหม่อนไหมอุดรธานี

6(4) : 28 - 30.

_____. 2539. แมลงในเมืองไทย. ชาวศูนย์วิจัยหม่อนไหมอุดรธานี

7(1) : 28 - 34.

วรากร วราอัครปติ, จำนง วิสุทธิแพทย์ และชูเกียรติ มณีพร. 2518. แมลงที่เป็นอาหารในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เอกสารการวิจัยฉบับที่ 7. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, มหาสารคาม.

วิวัฒน์ เลือสะอาดและโกศล เจริญสม. 2530. แมลงตัวห้ำและแมลงตัวเบียน,

น. 211 - 221. ใน อินทวัฒน์ บุรีคำ (ผู้รวบรวม). บทปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิทย์ นามเรืองศรี. 2535. แมลงศัตรูเงาะและการป้องกันกำจัด. ในแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. 2535. กองกฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.,

ศุภผล เทพเฉลิม. 2527. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ใช้เป็นอาหารในภาคใต้ของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ศราวุฒิต ไกรฤกษ์. 2535. แมลงศัตรูมะม่วงและการป้องกันกำจัด. ใน แมลงศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. 2535. กองกฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สาวิตรี มาลัยพันธุ์. 2538. บทปฏิบัติการกีฏวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชากีฏวิทยา.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 266 น.

สาวิตรี มาลัยพันธุ์และศิริพรณ ตันตาคม. 2530. แมลงผสมเกสร, น. 223 -233. ใน อินทวัฒน์ บุรีคำ (ผู้รวบรวม). บทปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการเกษตร.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุกัญญา จัตตุพรพงษ์. 2530. วัตถุประสงค์ผู้สำรวจ. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ, นครปฐม. 135 น.

- สุวรรณ อารีกุล. 2506. มวนที่ล้าสมัยของประเทศไทย. ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 208 น.
- สุวรรณ อารีกุลและคณะ. มปพ. แมลงศัตรูข้าวโพดของประเทศไทย. กีฏวิทยาและโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 241 น.
- สุภาพร อิศริโยดม. 2520. การใช้ปลาเบ็ดเป็นอาหารโปรตีนจากสัตว์สำหรับนกกระทาญี่ปุ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุกรณ์ พจนมณี. มปพ. ตำรับอาหาร. วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีพศึกษา, วิทยาลัยเกษตรนครใต้. กรุงเทพฯ. 361 หน้า.
- สุภัทร สุจริต. 2531. กีฏวิทยาการแพทย์. โรงพิมพ์พิศิษฐ์การพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- สมพร ไชยนาพงษ์. 2537. ผลของระดับโปรตีนและระดับการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบของซากของลูกปลานิลสีแดง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมศักดิ์ ปัญหา. 2525. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ใช้เป็นอาหารในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- อุ่งน ลีวานิช. 2531. แมลงที่กินได้. กสิกร 61(6) : 547 - 551.
- _____. 2535. อนุกรมวิธานของแมลง. ในแมลงและสัตว์ศัตรูพืชของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. 2535. กองกัญและสัตว์วิทยา. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- อวบ สารถ้อย และบุญฤทธิ์ สายัมพล. 2530. แมลงศัตรูพืชและพืชนำตาล, น. 113 - 134. ใน อินทวัฒน์ บุรีคำ (ผู้รวบรวม). บทปฏิบัติการกีฏวิทยาทางการเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อรพินท์ จินตสถาพร. 2537. บทปฏิบัติการอาหารและการให้อาหารสัตว์น้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตร, กรุงเทพฯ. 200 หน้า.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อตลาดและบุคคล

1. รายชื่อตลาดในจังหวัดทางภาคใต้ตอนบน

1.1 รายชื่อตลาดในจังหวัดระนอง

1. ตลาดสด อำเภอเมืองระนอง ต.เขานิเวศ อ.เมือง จ.ระนอง
2. ตลาดสดหงาว ต.หงาว อ.เมือง จ.ระนอง
3. ตลาดนัดหินช้าง ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.ระนอง
4. ตลาดเพื่อการเกษตร ต.ราชภูต อ.เมือง จ.ระนอง
5. ตลาด กม.30 อ.ละอุ่น จ.ระนอง
6. ตลาดสดเข้ากระบี่ อ.กระบี่ จ.ระนอง
7. ตลาดนัดทับหลี อ.กระบี่ จ.ระนอง
8. ตลาดนัดปากจั่น อ.กระบี่ จ.ระนอง
9. ตลาดนัดนิคมฝั่งสาม อ.กระบี่ จ.ระนอง
10. ตลาดนัดกะเปอร์ อ.กะเปอร์ จ.ระนอง
11. ตลาดนัดบางหิน อ.กะเปอร์ จ.ระนอง
12. ตลาดนัดบ้านสำนัก อ.กะเปอร์ จ.ระนอง
13. ตลาดนัดบ้านกำพวน อ.กะเปอร์ จ.ระนอง
14. ตลาดสุขสำราญ กิ่งอำเภอ สุขสำราญ จ.ระนอง
15. ตลาดนัดหาดส้มแป้น อ.เมือง จ.ระนอง
16. ตลาดนัดบางริน อ.เมือง จ.ระนอง

1.2 รายชื่อตลาดในจังหวัดชุมพร

1. ตลาดสุขาภิบาลนาโพธิ์ อ.เมือง จ.ชุมพร
2. ตลาดนัดเขาค่าย อ.เมือง จ.ชุมพร

3. ตลาดสดเขาทะเล อ.เมือง จ.ชุมพร
4. ตลาดสดเทศบาลเมืองชุมพร จ.ชุมพร
5. ตลาดนัดหัวควน จ.ชุมพร
6. ตลาดนัดบ้านหนองจิก อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
7. ตลาดนัดเกษตร ต.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
8. ตลาดนัดปากตะโก อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
9. ตลาดนัดเขาปีป อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
10. ตลาดนัดบึงหวาน ต.บึงหวาน อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
11. ตลาดนัดบ้านคลองแย อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
12. ตลาดนัดบ้านปากเลข อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
13. ตลาดนัดบ้านใหม่ อ.คลองแย อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
14. ตลาดนัดพะโต๊ะ อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
15. ตลาดนัดบ้านปากทรง อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
16. ตลาดสดเทศบาลหลังสวน อ.หลังสวน จ.ชุมพร
17. ตลาดสดปากน้ำหลังสวน อ.หลังสวน จ.ชุมพร
18. ตลาดสดละแม อ.ละแม จ.ชุมพร
19. ตลาดสดปากน้ำละแม อ.ละแม จ.ชุมพร
20. ตลาดสดปะทิว อ.ปะทิว จ.ชุมพร
21. ตลาดท่าแซะ อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร
22. ตลาดนัดท่าแซะ อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร
23. ตลาดนัดยายเฒ
24. ตลาดนัดนางะ
25. ตลาดนัดโนโลม
26. ตลาดนัดปะทิว อ.ปะทิว จ.ชุมพร
27. ตลาดสดมาบอำมฤต

28. ตลาดนัดมาบอำมฤต

1.3 รายชื่อตลาดในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

1. ตลาดสดหลังสถานีรถไฟ ต.พุนพิน อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
2. ตลาดสดเทศบาลพุนพิน อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
3. ตลาดสดตามแยกหนองขรี ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
4. ตลาดค.กม.18 ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
5. ตลาดนัดบางมะเดื่อ ต.บางมะเดื่อ อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
6. ตลาดนัดนายพัน ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
7. ตลาดนัดท่าสะพาน ต.ท่าสะพาน อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
8. ตลาดสดดอนสัก ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
9. ตลาดสดตามแยกบ้านใหม่ ต.ปากแพรก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
10. ตลาดนัดเขาพระอินทร์ ต.ปากแพรก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
11. ตลาดสุขาภิบาลท่าฉาง อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี
12. ตลาดสี่แยกท่าแพะ ต.ท่าเคย อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี
13. ตลาดคลองไทร อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี
14. ตลาดสี่แยกควนรา อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี
15. ตลาดบ้านสี่องสุขาภิบาลเวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี
16. ตลาดเก่าเวียงสระ อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี
17. ตลาดนัดดอนเย็น ต.บ้านสี่อง อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี
18. ตลาดนัดวันจันทร์ ต.บ้านสี่อง อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี
19. ตลาดสดเทศบาลหน้าทอน ต.อ่างทอง อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
20. ตลาดสดริมทะเลหน้าทอน ต.อ่างทอง อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
21. ตลาดเข้าบ้านแม่น้ำ ต.บ้านแม่น้ำ อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
22. ตลาดสดแหลมดิน ต.เบ่อฝูต อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี

23. ตลาดสดหัวถนน ต.มะเร็ด อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
24. ตลาดนัดทุ่งเตา ต.ทุ่งเตา อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
25. ตลาดนัดควนศรี ต.ควนศรี อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
26. ตลาดนัดน้ำพุ ต.น้ำพุ อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
27. ตลาดนัดพุ่มพร้าว ต.พุ่มพร้าว อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
28. ตลาดสดเทศบาลนาสาร อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
29. ตลาดสดบ้านนาเดิม อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี
30. ตลาดเช้าบ้านนาเดิม อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี
31. ตลาดนัดบ้านควน อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี
32. ตลาดนัดสี่แยกหนองเวียน อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี
33. ตลาดนัดสี่แยกบ้านนา อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี
34. ตลาดนัดหน้าสถานีรถไฟ อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี

2. รายชื่อร้านอาหารพื้นบ้านในจังหวัดภาคใต้ตอนบน

- 2.1 รายชื่อร้านอาหารพื้นบ้านที่ออกสำรวจในจังหวัดระนอง
 1. ร้านอาหารนาตกปูถนูปูบาท ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง
 2. ร้านอาหารสวนมังกูต ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง
 3. ร้านอาหารเพิ่มพูน ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง
 4. ร้านอาหารพินนิภา ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง
 5. ร้านอาหารทะเลชะวากรินทร์ ต.หาดส้มแป้น อ.เมือง จ.ระนอง
 6. ร้านอาหารอัมพวา ต.หาดส้มแป้น อ.เมือง จ.ระนอง
 7. ร้านอาหารอินทนิล ต.หงาว อ.เมือง จ.ระนอง
 8. ร้านอาหารทะเลเขียว ต.ราชกกูฏ อ.เมือง จ.ระนอง
 9. ร้านอาหารราชกกูฏ ต.ราชกกูฏ อ.เมือง จ.ระนอง
 10. ร้านอาหารท่าเรือ ต.กระบุรี อ.กระบุรี จ.ระนอง

11. ร้านมีตรภาพ ตลาตกระบุรี อ.กระบุรี จ.ระนอง
12. ร้านอาหารครัวชีฟูต อ.กะเปอร์ จ.ระนอง
13. ร้านอาหารขวัญเรือน อ.กะเปอร์ จ.ระนอง
14. ร้านอาหารคลองแล กิ่งอำเภอสุขสำราญ จ.ระนอง
15. ร้านอาหารสมบุญนิภาชนา อ.เมือง จ.ระนอง

2.2 รายชื่อร้านอาหารพื้นบ้านที่ออกสำรวจในจังหวัดชุมพร

1. ร้านอาหารครัวลูกแก ต.ตะโก อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
2. ร้านอาหารวันทา ต.ทุ่งตะเคียน อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
3. ร้านมลาย อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
4. ร้านอาหารลาปโคราช ต.ทุ่งตะเคียน อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
5. ร้านอาหารศิริพร ต.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
6. ร้านอาหารคลองเมก 1 ต.พระรักษ์ อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
7. ร้านอาหารทรายพิพย์ ต.พะโต๊ะ อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
8. ร้านอาหารครัวภูผา ต.บึงหวาน อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
9. ร้านอาหารศูนย์ อ.สวี จ.ชุมพร
10. ร้านอาหารศิริวรรณ อ.สวี จ.ชุมพร
11. ร้านอาหารสไทย อ.สวี จ.ชุมพร
12. ร้านอาหารกันเอง อ.สวี จ.ชุมพร
13. ร้านอาหารสวนอ้อย อ.หลังสวน จ.ชุมพร
14. ร้านอาหารตุ้มตาม อ.หลังสวน จ.ชุมพร
15. ร้านอาหารโกโก้ อ.หลังสวน จ.ชุมพร
16. ร้านอาหารสวนรินทร์ อ.เมือง จ.ชุมพร
17. ร้านอาหารริมทาง อ.ละแม จ.ชุมพร
18. ร้านอาหารนกน้อย อ.ละแม จ.ชุมพร

19. ร้านส้มเรียง อ.ท่าแพะ จ.ชุมพร
20. ร้านอาหารมุกดา อ.ท่าแพะ จ.ชุมพร
21. ร้านอาหารพี่น้อง อ.ท่าแพะ จ.ชุมพร
22. ร้านอาหารน้ำนม อ.ปะทิว จ.ชุมพร

2.3 รายชื่อร้านอาหารพื้นบ้านที่ออกสำรวจในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

1. ร้านอาหารประคองโภชนา ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
2. ร้านอาหารคุณโนนย์ ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
3. ร้านอาหารพื้นบ้าน เลขที่ 6/1 ม.5 ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
4. ร้านอาหารพื้นบ้าน เลขที่ 353 ม.5 อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
5. ร้านอาหารพื้นบ้านเลขที่ 97 ม.5 อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
6. ร้านอาหารพื้นบ้านเลขที่ 330/2 ม.5 อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
7. ร้านอาหารพื้นบ้านเลขที่ 109/4 ม.5 อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
8. ร้านอาหารพื้นบ้านเลขที่ 115/3 ม.5 อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
9. ร้านอาหารพื้นบ้านเลขที่ 240 ม.5 อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
10. ร้านอาหารพื้นบ้านเลขที่ 131/1 ม.1 ต.ปากแพรก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
11. ร้านอาหารพื้นบ้านเลขที่ 153 ม.1 ต.ปากแพรก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
12. ร้านอาหารพื้นบ้านเลขที่ 12 ม.1 ต.ปากแพรก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
13. ร้านอาหารพื้นบ้านเลขที่ 93 ม.1 ต.ปากแพรก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี
14. ร้านอาหารเจเล็ก ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี

15. ร้านอาหารวรรณมา อ.ดอเมสั๊ก จ.สุราษฎร์ธานี
16. ร้านอาหารจอมจักร ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
17. ร้านอาหารสวนอิตาน ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
18. ร้านอาหารศรีวัชรบุรีใต้ ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
19. ร้านอาหารช่อมะม่วง ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
20. ร้านอาหาร เล้ ปี บันเฮลล์ ต.หนองไทร อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
21. ร้านอาหารมุกดาปี ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
22. ร้านอาหารกระถิน ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
23. ร้านอาหารโภชนา ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
24. ร้านอาหารบ้านโภชนา ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
25. ร้านอาหารหาดพุดวง ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
26. ร้านอาหารบางปึก ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
27. ร้านอาหารท่าลิ้น ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
28. ร้านอาหารอิตานบ้านไร่ ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
29. ร้านอาหารอรรณพโภชนา ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
30. ร้านอาหารศรีแสงจันทร์ อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
31. ร้านอาหารแสบอิตาน ต.หัวเตย อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
32. ร้านอาหารคุณเจ้า ต.บางมะเดื่อ อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
33. ร้านอาหารไทยอิตาน ต.หัวเตย อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
34. ร้านอาหารสินนาถโภชนา ต.ท่าโรงช้าง อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
35. ร้านอาหารเขียวโภชนา ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
36. ร้านอาหารศรีวิชัย ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี
37. ร้านอาหารเรือนไม้ ต.เขาถ่าน อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี
38. ร้านอาหารคุณหญิง ต.เขาถ่าน อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี
39. ร้านอาหารข้าวแกง ต.ท่าเคย อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี

40. ร้านอาหารควนรา ต.ฉะอวด อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี
41. ร้านอาหารวันอรุณ ต.ท่าฉาง อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี
42. ร้านอาหารเทพ ต.ฉะอวด อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี
43. ร้านอาหารคุณชู้ต ต.คลองไทร อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี
44. ร้านอาหารคุณแดง ต.คลองไทร อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี
45. ร้านอาหารสี่แยกธารน้ำแข็ง ต.คลองไทร อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี
46. ร้านอาหารพุ่มบ้าน เลขที่ 32/9 ม.8 ต.เวียงสระ อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี
47. ร้านอาหารพุ่มบ้าน เลขที่ 191/2 ต.เวียงสระ อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี
48. ร้านอาหารพุ่มบ้าน เลขที่ 32 ม.8 ต.เวียงสระ อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี
49. ร้านอาหารพุ่มบ้าน เลขที่ 40/2 ต.เวียงสระ อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี
50. ร้านอาหารพุ่มบ้าน เลขที่ 49/2 ต.เวียงสระ อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี
51. ร้านอาหารพุ่มบ้าน เลขที่ 372/1 ม.1 ต.เวียงสระ อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี
52. ร้านอาหารพุ่มบ้าน เลขที่ 119/9 ม.1 ต.เวียงสระ อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี
53. ร้านอาหารสาวบล ต.อ่างทอง อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
54. ร้านอาหารปิ๊งจ๊อด ต.มะเร็ต อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
55. ร้านอาหารต้นเตี๊ยก ต.อ่างทอง อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
56. ร้านอาหารครัวสวย อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
57. ร้านอาหารเบเกอรี่ฮิลล์ ต.มะเร็ต อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี

58. ร้านอาหารบางปอซีฟูต อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
59. ร้านอาหารบักจิว⁺ ต.อ่างทอง อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
60. ร้านอาหารบางน้ำจืด ต.อ่างทอง อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
61. ร้านอาหารชาวสมุย ต.มะเร็ต อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
62. ร้านอาหารสมุทรสดเด็ด ต.อ่างทอง อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
63. ร้านอาหารใบเงิน ต.แม่เฒ่า อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
64. ร้านอาหารข้าวต้มดวง ต.แม่เฒ่า อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
65. ร้านอาหารขวัญพิศา ต.แม่เฒ่า อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
66. ร้านอาหารบ้านแจ่ม ต.แม่เฒ่า อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
67. ร้านอาหารบ้านเอื้อบ ต.แม่เฒ่า อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
68. ร้านอาหารโกแซ้ง ต.แม่เฒ่า อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
69. ร้านอาหารน้องเจ๊บ ต.ปอตุต อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
70. ร้านอาหารดอมทราย ต.ปอตุต อ.เกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี
71. ร้านอาหารอีสานขอนแก่น ต.นาสาร อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
72. ร้านอาหารอีสานร้อยเอ็ด ต.นาสาร อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
73. ร้านอาหาร ส.โภชนา ต.นาสาร อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
74. ร้านอาหารน้ำจืด ต.พสุธาร อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
75. ร้านอาหารพีพี ต.พสุธาร อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
76. ร้านอาหารบึงปอดิน ต.นาสาร อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
77. ร้านอาหารแก้อารีย์ ต.นาสาร อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
78. ร้านอาหารสุมาลีท่าเรือ อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี
79. ร้านอาหารพัฒนาลิขโภชนา อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี
80. ร้านอาหารบ้านเลขที่ 401/3 ม.2 อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี
81. ร้านอาหารบ้านเลขที่ 474/1 ม.2 อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี
82. ร้านอาหารบ้านเลขที่ 398/3 ม.2 อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี

- 83. ร้านอาหารอุษาโภชนา อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี
- 84. ร้านอาหารอีสานพีซี อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี
- 85. ร้านอาหารกรອງทอง อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี

3. รายชื่อคณินเทองถิ่นสัมภาณ

3.1 รายชื่อของคณินเทองถิ่นสัมภาณในจังหวัดระนอง

1. นายสุภาพ ทุ่งแก้ว : 126 ม.5 ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.ระนอง
2. นายสิทธิพงษ์ ตันทยาพงศ์ : 126/3 ม.5 ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.ระนอง
3. นางจรัญยา ตมม่ง : 118 ม.5 ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.ระนอง
4. นางอำพา จี มณีกร : 4 ม.1 ต.เกาะพะยาม อ.เมือง จ.ระนอง
5. นางน้ำซิว เมลิกุล : 182 ม.1 ต.เกาะพะยาม อ.เมือง จ.ระนอง
6. นางวนิดา พุทธสมุทธ : 5/2 ม.1 ต.เกาะพะยาม อ.เมือง จ.ระนอง
7. นายสะอาด อนันต์กุล : 107 ม.2 ต.หวาง อ.เมือง จ.ระนอง
8. นางจันทร์แรม วงศ์กะวิวก : 29 ม.2 ต.หวาง อ.เมือง จ.ระนอง
9. นายปรารถนา พัฒนา : 41/12 ม.2 ต.ทรายแดง อ.เมือง จ.ระนอง
10. นายธรรมนุญ หงษ์ทอง : 24 ม.2 ต.ทรายแดง อ.เมือง จ.ระนอง
11. นายเอียน ไพเราะ : 81/5 ม.2 ต.ทรายแดง อ.เมือง จ.ระนอง
12. นายไพรัตน์ ภาตะเตมี : 81/5 ม.2 ต.ทรายแดง อ.เมือง จ.ระนอง
13. นายประดิษฐ์ ภาตะเตมี : 41/6 ม.2 ต.ทรายแดง อ.เมือง จ.ระนอง
14. นางสุดใจ คำแสน : 12 ม.1 ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง
15. นางอุบลศรี ทองพัฒน์ : 22/10 ม.1 ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง
16. นางอรัญญา อัมรักษ์ : 40/1 ม.1 ต.บางนอน อ.เมือง จ.ระนอง
17. นายคำมูล สังคณา : 27/3 ม.2 ต.บางขัน อ.เมือง จ.ระนอง

18. นายวีรยุทธ คำแก้ว : 17/1 ม.2 ต.บางกรีน อ.เมือง จ.ระนอง
19. นายสมโภช ชูทัย : 157/6 ม.2 ต.บางกรีน อ.เมือง จ.ระนอง
20. นายปรีชา อธิชาติ : 11 ม.1 ต.ราชกฤต อ.เมือง จ.ระนอง
21. นายบัญชา แสงสว่าง : 21/1 ม.1 ต.ราชกฤต อ.เมือง จ.ระนอง
22. นายระวีวัฒน์ บุญวิฑิต : 15/1 ม.1 ต.ราชกฤต อ.เมือง จ.ระนอง
23. นางเพ็ญศรี ทราจสิทธิ์ : 210 ม.2 ต.เขานินเศล อ.เมือง จ.ระนอง
24. นายตรี เสรีกุล : 26/1 ม.2 ต.เขานินเศล อ.เมือง จ.ระนอง
25. นายไพโรจน์ วีราจรณ์ : 47 ม.2 ต.เขานินเศล อ.เมือง จ.ระนอง
26. นายชีพ พัยบุษย : 32 ม.5 ต.ละอุ่นเหนือ อ.ละอุ่น จ.ระนอง
27. นายมนัส ติโร : 7 ม.3 ต.บางพระใต้ อ.ละอุ่น จ.ระนอง
28. นายประคอง ขอนแก้ว : 13 ม.2 ต.ละอุ่นใต้ อ.ละอุ่น จ.ระนอง
29. นายไสว บุญมี : 20 ม.3 ต.ในวงเหนือ อ.ละอุ่น จ.ระนอง
30. นายประจวบ จันทร์ลำพู : 20 ม.4 ต.ในวงใต้ อ.ละอุ่น จ.ระนอง
31. นายสมพร แสงสุวรรณ : 14 ม.1 ต.บางแก้ว อ.ละอุ่น จ.ระนอง
32. นายเทียน จิตนรินทร์ : 28 ม.5 ต.บางพระเหนือ อ.ละอุ่น จ.ระนอง
33. นายประโยชน์ ธนัตร์ : 14 ม.3 ต.ปากจั่น อ.กระบุรี จ.ระนอง
34. นายสมชาย กาลกษา : 31 ม.2 ต.ปากจั่น อ.กระบุรี จ.ระนอง
35. นายแพรวพรรณ คล้ายาย : 8 ม.1 ต.มะมุ อ.กระบุรี จ.ระนอง
36. นายสนิท แสงอินทร์ : 15 ม.2 ต.ลำเลียง อ.กระบุรี จ.ระนอง
37. นางมณฑียร พัยบุษย : 19 ม.1 ต.จปร. อ.กระบุรี จ.ระนอง
38. นายพิฑิต ชมแดง : 21 ม.6 ต.บางใหญ่ อ.กระบุรี จ.ระนอง
39. นายสิน จารีมุข : 30 ม.3 ต.มะมุ อ.กระบุรี จ.ระนอง
40. นายจตุรงค์ ศิลปศร : 8 ม.1 ต.น้ำจืดน้อย อ.กระบุรี จ.ระนอง
41. นายจริญ ฤทัย : 13 ม.7 ต.กะเปอร์ อ.กะเปอร์ จ.ระนอง
42. นายแสงทอง แดงเดช : 21/6 ม.7 ต.กะเปอร์ อ.กะเปอร์ จ.ระนอง

43. นายพงศ์ศักดิ์ ชัยมงคล : 7 ม.4 ต.เสียวเหลียง อ.กะเปอร์ จ.ระนอง
44. นายวินัย ถาวร : 1/1 ม.4 ต.เสียวเหลียง อ.กะเปอร์ จ.ระนอง
45. นายสุรินทร์ เกษแก้ว : 56 ม.1 ต.บางหิน อ.กะเปอร์ จ.ระนอง
46. นายสมหมาย แสงขาว : 6/1 ต.คำพวน กิ่งอ.สุขสำราญ จ.ระนอง
47. นต.บุญพร้อม แพรชนะ : 87 ต.นาค กิ่งอ.ตำราญ จ.ระนอง
48. นายสร้อย หนูอินทร์ : 17/1 ม.5 ต.ปากจั่น อ.กระบุรี จ.ระนอง
49. นายสุจินต์ หนูอินทร์ : 10/1 ม.5 ต.ปากจั่น อ.กระบุรี จ.ระนอง
50. นายบุญสร้าง หงษ์นิล : 17/4 ม.6 ต.ปากจั่น อ.กระบุรี จ.ระนอง

3.2 รายชื่อคนในท้องถิ่นที่มีสถานะอยู่ในจังหวัดชุมพร

1. นายศิลปชัย หอมแก้ว : 8/1 ม. 1 ต.ช่องไม้แก้ว อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
2. นายรีน โอบอ้อม : 53 ม.1 ต.ทุ่งตะโคตร อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
3. นายภัคร หมออินทร : 7 ม.2 ต.ช่องไม้แก้ว อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
4. นายสุรินทร์ หนูศักดิ์ : บ้านพักหน่วยควบคุมโรคโดยแมลงที่ 5 ต.พะโต๊ะ อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
5. นางแสง ศรีปาน : 55/1 ม.2 ต.ปังหวาน อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
6. นายทองแป้น พินิจโลกกรวด : 11/1 ม.4 ต.ปังหวาน อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
7. นายห้อย ทุบดำน : 5/1 ม.4 ต.พระวิเศษ อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
8. นายศรี บัวหลวง : 16 ม.1 ต.ปากทรง อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
9. นายราญ สมบุญ : 22 ม.5 ต.ปากทรง อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
10. นาย้อย ทาริ : 20 ม.8 ต.ปากทรง อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
11. นางสุนันทา ชัยรัตน์ : 19 ม.9 บ้านควนเตาธง ต.ตะโก อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร

12. นางทัศนีย์ แก้วมุกดา : 5 ม.9 บ้านควนเสาธง ต.ตะโก
อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
13. นายสุคนธ์ ไกรทอง : 6 ม.2 บ้านวัดท่า ต.ตะโก อ.ทุ่งตะโก
จ.ชุมพร
14. นายผอบ ชูตมศิลป์ : 55 ม.3 บ้านคลองโชน ต.ช่องไม้แก้ว
อ.ทุ่งตะโก จ.ชุมพร
15. นายบุญล ฐ่อจีน : 66 ม.12 บ้านท่าทอง ต.ตะโก อ.ทุ่งตะโก
จ.ชุมพร
16. นายผอน พิณเอก : 11/1 ม.7 ต.พะโต๊ะ อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร
17. นางวันเพ็ญ คำสนิท : 44 ม.5 ต.ครน อ.สวี จ.ชุมพร
18. นายสมชาย ลาตตะสัน : 396 ม.3 ต.นาสัก อ.สวี จ.ชุมพร
19. นายคำลี มีโพธิ์ : 108 ม.4 ต.เขาทะลุ อ.สวี จ.ชุมพร
20. นายบุญไธ เหมบทอง : 218 ม.4 ต.เขาค่าย อ.สวี จ.ชุมพร
21. นายสัมพันธ์ เหมกระโทก : 89/6 ม.5 ต.เขาค่าย อ.สวี จ.ชุมพร
22. นายทิม สุรฉาย : 410 ม.5 ต.ทุ่งระยะ อ.สวี จ.ชุมพร
23. นายสุริยนต์ แก้วพิชัย : 5 ม.3 ต.ทุ่งระยะ อ.สวี จ.ชุมพร
24. นางพยอม ขาวชู : 246 ม.5 ต.นาโพธิ์ อ.สวี จ.ชุมพร
25. นายวรรณเณ บุญเกิด : 12 ม.3 ต.ท่าหิน อ.สวี จ.ชุมพร
26. นายนิยม พรหมเจริญ : 90/1 ม.4 ต.ท่าหิน อ.สวี จ.ชุมพร
27. นายสมชาย นามโคตร : 102 ม.3 ทุ่งระยะ อ.สวี จ.ชุมพร
28. นายถนอม ภู่วิญเมือง : 20/1 ม.5 ต.วิสัยเหนือ อ.เมือง จ.ชุมพร
29. นายสุชาติ แหะเอียด : 2 ม.3 ต.วิสัยเหนือ อ.เมือง จ.ชุมพร
30. นางยาใจ ยั้งช่วย : 14 ม.5 ต.นาทุ่ง อ.เมือง จ.ชุมพร
31. นางสมหมาย โกพิมาย : 45 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมือง จ.ชุมพร
32. นายสมควร แก้วคำ : 112 ม.3 ต.ทุ่งคา อ.เมือง จ.ชุมพร

33. นายสมศักดิ์ สังข์เงิน : 208 ม.1 ต.ปากน้ำ อ.หลังสวน จ.ชุมพร
 34. นายวิสูตร สิทธิโรจน์ : 40 ม.12 ต.บางมะพร้าว อ.หลังสวน

จ.ชุมพร

35. นายไธว บุตรอินทร์ : 46 ม.12 ต.บางมะพร้าว อ.หลังสวน

จ.ชุมพร

36. นายพล ปรีหาดยาย : 78 ม.5 ต.หาดยาย อ.หลังสวน จ.ชุมพร
 37. นายอุทิศ พิมฤทธิ์ : 4 ม.4 ต.ท่ามะพลา อ.หลังสวน จ.ชุมพร
 38. นางสมศรี รัตนราช : 41 ม.4 ต.แหลมทราย อ.หลังสวน จ.ชุมพร
 39. นายปรีชา ศักดิ์สงค์ : 34 ม.7 ต.ละแม อ.ละแม จ.ชุมพร
 40. นายสุเทพ คงมี : 123 ม.2 ต.ทุ่งหลวง อ.ละแม จ.ชุมพร
 41. นางสมจิตร หมู่น้อย : 113 ม.3 ต.ทุ่งคา อ.ละแม จ.ชุมพร
 42. นายสุรพล จันทศิริ : 102 ม.5 ต.ปากน้ำ อ.ละแม จ.ชุมพร
 43. นายอานันต์ คงมี : 13 ม.8 ต.ทุ่งหลวง อ.ละแม จ.ชุมพร
 44. นายอภาพร อินทะโก : 112 ม.3 ต.สองพี่น้อง อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร
 45. นายตู้ ทวีผล : 33 ม.4 ต.สองพี่น้อง อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร
 46. นายต้น รวมพร : 10 ม.10 ต.ท่าแซะ อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร
 47. นายสุทิน ปันผล : 41/1 ม.1 ต.ท่าแซะ อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร
 48. นายอรุณ ทองรักษ์ : 17 ม.10 ต.ท่าข้าม อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร
 49. นายสุวรรณ ขวัญมาลัย : 100 ม.8 ต.รัษฎา อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร
 50. นายวิลาศ รอดสิน : 46 ม.1 ต.คูริง อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร
 51. นายนิพนธ์ เกตุยงอักษร : 9 ม.5 ต.ทรัพย์อนันต์ อ.ท่าแซะ

จ.ชุมพร

52. นางเทียน นิยมธรรมชาติ : 74 ม.5 ต.นากระดาม อ.ท่าแซะ

จ.ชุมพร

53. นางปรภาณี ต.พิทยไธสม : 8/8 ม.3 ต.เขาไทรยราช อ.ประเทือง

จ.ชุมพร

54. นางบุญถม เพ็งคล้าย : 56/1 ม.2 ต.เขาไทรยราช อ.ประเทือง

จ.ชุมพร

55. นางนิศย์ ปิ่นละออ : 13 ม.14 ต.ดอนยาว อ.ประเทือง จ.ชุมพร

56. นายประเทือง แ่งขัน : 50/2 ม.6 ต.ปากคลอง อ.ประเทือง จ.ชุมพร

57. นายจำนงค์ ศรีสงคราม : 5/6 ม.1 ต.สะพลี อ.ประเทือง จ.ชุมพร

58. นายประมุค กิจธारा : 54 ม.6 ต.บางสน อ.ประเทือง จ.ชุมพร

59. นายคำลี มีโพธิ์ : 108 ม.4 อ.สวี จ.ชุมพร

60. นายสัมพันธ์ เนินกระโทก : 89/6 ม.5 อ.สวี จ.ชุมพร

3.3 รายชื่อคนท้องถิ่นที่สัมภาษณ์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

1. นางสาวไฉ คงพัฒน์ 10/3 ต.ท่าข้าม อ.พนมปีน จ.สุราษฎร์ธานี.

2. นส.มงเยาว์ แซ่เอ็ง 55/2 อ.พนมปีน. จ.สุราษฎร์ธานี.

3. นายเชิดพงษ์ ชูข้า 217 อ.พนมปีน. จ.สุราษฎร์ธานี.

4. นายปรีดี เจริญรักษ์ 227 ม.3 ต. หัวเตย อ.พนมปีน. จ.สุราษฎร์ธานี

5. นายประจวบ เศษชน 65/2 ต.หัวเตย อ.พนมปีน. จ.สุราษฎร์ธานี.

6. นายเจริญ เจริญพร 7 ม.5 ต.หนองไทร อ.พนมปีน. จ.สุราษฎร์ธานี.

7. นางบุญส่ง จักต์เจริญพงษ์ 12/5 ม.5 อ.พนมปีน. จ.สุราษฎร์ธานี.

8. นายอุดม มงคล 98/1 ต.ท่าโรงช้าง อ.พนมปีน. จ.สุราษฎร์ธานี.

9. นายสุพจน์ พฤกภิรมย์ 65 ม.2 ต.ท่าโรงช้าง อ.พนมปีน.

จ.สุราษฎร์ธานี

10. นายชาญมน สุทธิชล 80/2 ม.6 ต.ท่าสะทอน อ.พนมปีน.

จ.สุราษฎร์ธานี.

11. นายพรม จิพมาย 45/1 ม.5 ต.ท่าสะทอน อ.พนมปีน.

จ.สุราษฎร์ธานี.

12. นายสมใจ เครือสนิท 11 ม.1 ต.ท่าตะเอน อ.พุนพิน.
จ.สุราษฎร์ธานี.
13. นางสุภาพร ปราณี่ 188/2 ม.3 ต.ท่าโรงช้าง อ.พุนพิน.
จ.สุราษฎร์ธานี.
14. นายภาณุ อุวันพัฒน์ 13/2 ม.1 ต.บางเต็อน อ.พุนพิน.
จ.สุราษฎร์ธานี.
15. นางปียธิดา เพิ่มคุ้ม 16 ม.6 ต.สี่เส็ด อ.พุนพิน. จ.สุราษฎร์ธานี.
16. นายเจียร คะณย์ 37/3 ม.2 ต.คลองฉนวน อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
17. นายตเถียร จาซพินูรณ์ 35/1 ม.2 ต.คลองฉนวน อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
18. นางอาลัย ชั่งทอง 101/3 ม.11 ต.คลองฉนวน อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
19. นางสีอง ทองขาว 24 ม.11 ต.ทุ่งหลวง อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
20. นายสมชาย เลิศไกล 39 ม.4 ต.ทุ่งหลวง อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
21. นายเจริญ ทอกรักษ์ 25 ม.11 ต.ทุ่งหลวง อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
22. นายมนูญ อุปลา 136/2 ม.3 ต.บ้านช้าง อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
23. นายสมปอง เจริญกุล 103/1 ม.3 ต.บ้านช้าง อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
24. นศ.วิลาวัลย์ ไกรสิทธิ์ 34/1 ม.1 ต.ทุ่งหลน อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี

25. นางศรีสรวงาท ด้านภูลาบไผ่บุญ 365/1 ม.8 ต.เวียงสระ
อ.เวียงสระ จ.สุราษฎร์ธานี
26. นายสมศักดิ์ หวังวิศวงวิทย์ 458/33 ม.4 ต.บ้านฝ้อง อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
27. นส.เตาวณีย์ เมืองแมน 266 ม.8 ต.เวียงสระ อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
28. นายสมบุญณ์ คุณสนอง 50/1 ม.5 ต.คลองฉนวน อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
29. นายห้อง ทองขาว 24 ม.11 ต.ทุ่งหลวง อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
30. นายสมชาย เลิศไกล 39 ม.4 ต.ทุ่งหลวง อ.เวียงสระ
จ.สุราษฎร์ธานี
31. นายเดโช ศรีภักดิ์ 84/5 ม.1 ต.บ้านนาเดิม อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
32. นายยุทธภูมิ เพชรแก้ว 69 ม.1 ต.บ้านนาเดิม อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
33. นายสถาพร รักบำรุง 71 ม.2 ต.บ้านนาเดิม อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
34. นายสุธรรม ขวัญม่วง 434 ม.2 ต.บ้านนาเดิม อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
35. นายบุญธรรม คงศรีจันทร์ 9/3 ม.3 ต.บ้านนาเดิม อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
36. นางชูจิตร จิตธออักษร 32 ม.4 ต.บ้านนาเดิม อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี

37. นายวิลาศ วัฒนะ 12/1 ม.4 ต.บ้านนาเดิม อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
38. นายวันชัย คุ่มวงศ์ 84 ม.6 ต.บ้านนาเดิม อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
39. นางเพ็ญศรี งามอกล่อม 37/1 ม.1 ต.ทรัพย์ทวี อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
40. นางสุรภา งามแม่เฒ 14/2 ม.1 ต.ทรัพย์ทวี อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
41. นายเดชา สุธนิเวศน์ 43/1 ม.2 ต.ทรัพย์ทวี อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
42. นางสมบูรณ์ สว่างศรี 135/1 ม.4 ต.ทรัพย์ทวี อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
43. นายนิมิตร พัฒนะ 32 ม.1 ต.ท่าเรือ อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
44. นายเทอดศักดิ์ แซ่ตู้ 56 ม.1 ต.ท่าเรือ อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
45. นายสมพงษ์ ไชยทอง 101 ม.2 ต.ท่าเรือ อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
46. นายไทรยุทธ คงทิพย์ 96 ม.1 ต.นาใต้ อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
47. นายจารัต สุธะภา 33 ม.2 ต.นาใต้ อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี
48. นายณรงค์ เพชรพลอย 3/1 ม.2 ต.นาใต้ อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
49. นางอนงค์ แยมแก้ว 57/1 ม.5 ต.นาใต้ อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี

50. นายจำรัส ทองมาก 31 ม.8 ต.นาใต้ อ.บ้านนาเดิม
จ.สุราษฎร์ธานี
51. นางสุจิตรา ชัยชนะ 42 ม.4 ต.เพิ่มพูนทรัพย์ อ.บ้านนาสาร
จ.สุราษฎร์ธานี
52. นายเดโช แสงวงสุข 118 ม.2 ต.คลองปราม อ.บ้านนาสาร
จ.สุราษฎร์ธานี
53. นายสุนทร นุ่มนวล 64 ม.3 ต.ท่าชี อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
54. นางวัชรีย์ เกลี้ยงเกลา 16 ซอยประชาอุทิศ ต.นาสาร
อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
55. นางปรีดา สุขทอง 120/64 ม.3 ต.เพิ่มพูนทรัพย์ อ.บ้านนาสาร
จ.สุราษฎร์ธานี
56. นายสุรเทพสุ์ คำอินทร์ 34 ม.4 ต.ท่าชี อ.บ้านนาสาร
จ.สุราษฎร์ธานี
57. นายพุฒี สีสมประสงค์ 5 ถนน คลองขวาง 1 ต.นาสาร
อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
58. นายนิพนธ์ รักเมื่อง 28/6 ม.1 ต.ลำพูน อ.บ้านนาสาร
จ.สุราษฎร์ธานี
59. นายไพโรจน์ ตัณฑาติอารักษ์ 154/1 ม.3 ต.คลองปราม
อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี
60. นายจำเริญ รักษายศ 125 ม.4 ต.น้ำพุ อ.บ้านนาสาร
จ.สุราษฎร์ธานี
61. นางสว่าง เจริญรักษา 11/1 ม.1 ต.ท่าชี อ.บ้านนาสาร
จ.สุราษฎร์ธานี
62. นางวรรณ อินทโรดม 128/1 ม.1 ต.แม่เฒ่า อ.เกาะสมุย
จ.สุราษฎร์ธานี

63. นายสมรักษ์ สุขตม 92 ม.4 ต.แม่เฒ่า อ.เกาะลุมพุก จ.สุราษฎร์ธานี
64. นายไชยณรงค์ แซ่จั้น 47/3 ม.4 ต.แม่เฒ่า อ.เกาะลุมพุก
จ.สุราษฎร์ธานี
65. นายเมืองมนต์ แซ่หมื่น 22/1 ม.5 ต.แม่เฒ่า อ.เกาะลุมพุก
จ.สุราษฎร์ธานี
66. นายเกษม วรณสุวรรณ 262 ม.1 ต.มะเร็ต อ.เกาะลุมพุก
จ.สุราษฎร์ธานี
67. นายสามารถ ไชกว้าง 93 ม.1 ต.ลิปะน้อย อ.เกาะลุมพุก
จ.สุราษฎร์ธานี
68. นายเกียรติพงษ์ บุญพา 91 ม.5 ต.ลิปะน้อย อ.เกาะลุมพุก
จ.สุราษฎร์ธานี
69. นางบุบผาราย เพชรทองเรือง 91 ม.5 ต.ลิปะน้อย อ.เกาะลุมพุก
จ.สุราษฎร์ธานี
70. นางยุพิน ศรีขวัญ 15 ม.1 ต.หน้าเมือง อ.เกาะลุมพุก
จ.สุราษฎร์ธานี
71. นางกรรณทิพย์ กรรณสุวรรณ 6 ม.1 ต.หน้าเมือง อ.เกาะลุมพุก
จ.สุราษฎร์ธานี
72. นายพบ ทองสุข 22/1 ม.5 ต.ปอผุด อ.เกาะลุมพุก จ.สุราษฎร์ธานี
73. นายภิรมล ทองสุข 24/6 ม.5 ต.ปอผุด อ.เกาะลุมพุก
จ.สุราษฎร์ธานี
74. นายสมบุญ ใจเย็น 77 ม.2 ต.อ่างทอง อ.เกาะลุมพุก
จ.สุราษฎร์ธานี
75. นายประจักษ์ ใจเย็น 77 ม.5 ต.อ่างทอง อ.เกาะลุมพุก
จ.สุราษฎร์ธานี

76. นางเยียม ยืนนาน 135 ม.1 ต.ตลิ่งงาม อ.เกาะลพบุรี
จ.สุราษฎร์ธานี
77. นางนวลน้อย จันทร์ผอง 51/1 ม.1 ต.อ่างทอง อ.เกาะลพบุรี
จ.สุราษฎร์ธานี
78. นางศิรินันท์ บุญสา 15 ม.1 ต.ตลิ่งงาม อ.เกาะลพบุรี
จ.สุราษฎร์ธานี
79. นางศรี กาสุวรรณ 23 ม.2 ต.หน้าเมือง อ.เกาะลพบุรี
จ.สุราษฎร์ธานี
80. นางกลบ กาสุวรรณ 23 ม.2 ต.หน้าเมือง อ.เกาะลพบุรี
จ.สุราษฎร์ธานี
81. นายทองวุฒิ ฟ่ำสว่าง 129/1 ต.แม่น้ำ อ.เกาะลพบุรี จ.สุราษฎร์ธานี
82. นางเตียงม ห้วยน้ำ 2 ม.3 ต.ตลิ่งงาม อ.เกาะลพบุรี จ.สุราษฎร์ธานี
83. นางพิน สมนุญ 108 ม.3 ต.ตลิ่งงาม อ.เกาะลพบุรี จ.สุราษฎร์ธานี
84. นางวรรณดี ศรีสุขใจ 4 ม.3 ต.ตลิ่งงาม อ.เกาะลพบุรี
จ.สุราษฎร์ธานี
85. นต.พิบูล ศรีคง 219 ม.3 ต.ตลิ่งงาม อ.เกาะลพบุรี จ.สุราษฎร์ธานี
86. นางจินดา เครือหงส์ 31/13 ต.มะขามเตี้ย อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี
87. นต.จารุพันธ์ อินทวัตร 272/1 ม.1 ต.ขุนทะเล อ.เมือง
จ.สุราษฎร์ธานี
88. นายวัฒนา จันทรัมย์พร 272/53 ม.1 ต.ขุนทะเล อ.เมือง
จ.สุราษฎร์ธานี
89. นางนงคราญ นุ่มน้อย 70/1 ม.2 ต.มะขามเตี้ย อ.เมือง
จ.สุราษฎร์ธานี
90. นายธวัชชัย ฤทธาภัย 110 ม.2 ต.ท่าโหนด อ.เมือง
จ.สุราษฎร์ธานี

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ความชื้นและปริมาณของวัตถุแห้ง
(moisture and dry matter)

วิธีการ วิเคราะห์ความชื้นแบบ (drying method) โดยใช้ตู้อบ

หลักการ ความชื้นเป็นน้ำหรือสารที่ระเหยได้ทั้งหมด ที่สูญเสียไปจากอาหารเมื่อเพิ่มความร้อนให้แก่อาหาร อุณหภูมิที่ให้แก่ตัวอย่างต้องไม่สูงกว่าจุดเดือดของน้ำ หลักการนี้จึงนำตัวอย่างไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส จนได้น้ำหนักคงที่แล้วนำค่าของน้ำหนักที่หายไปมาคำนวณหาค่าความชื้น

อุปกรณ์

1. ขวดชั่ง ครุฑบีบล (crucible), จานกระเบื้องเคลือบ (porcelain dish) จานโลหะ หรือกระป๋องสำหรับหาความชื้น (Moisture can)
2. ตู้อบ (drying oven)
3. โถดูดความชื้น (desiccator)
4. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
5. คีมจับของร้อน

การวิเคราะห์หาความชื้นและปริมาณของวัตถุแห้ง

1. บันทึกลักษณะของตัวอย่าง
2. บดตัวอย่างอาหารที่ใช้ในการวิเคราะห์ให้ละเอียดที่สุดเท่าที่จะทำได้
3. วิเคราะห์น้ำหนักที่แน่นอนของขวดซึ่งโดยน้ำหนักขวดซึ่งใส่ขวดเข้าอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนัก ทำซ้ำจนได้น้ำหนักขวดซึ่งคงที่ : (A) (อบและชั่งน้ำหนักฝาพร้อมขวด)

4. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่แต่ละเอียด 2-5 กรัม (w) ใส่ในขวดซึ่งที่ทราบน้ำหนักแน่นอนแล้ว

ความชื้นไม่เกิน 15% ใช้ 2-3 กรัม

ความชื้นต่ำกว่า 5% ใช้ 4-5 กรัม

5. ในกรณีตัวอย่างแห้ง นำขวดซึ่งพร้อมตัวอย่างอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100-105°c 4-6 ชั่วโมง (เปิดฝาขวดซึ่งไว้) หรือ 12 ชั่วโมง ถ้าตัวอย่างซึ่งมากและไม่สามารถที่ละลายตัวในระหว่างการอบ นอกจากนั้นในกรณีเร่งด่วนและคาดว่าจะตัวอย่างมีสารละลายตัวในระหว่างการอบไม่มากนัก ให้อบที่อุณหภูมิ 135°c 2 ชั่วโมง

ในกรณีตัวอย่างเปียก เช่น เนื้อเยื่อปลา ทำให้แห้งโดยอบที่อุณหภูมิ 100-105°c 12-24 ชั่วโมง หรืออบที่ 135°c 5 ชั่วโมง และ ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้งจนกว่าน้ำหนักจะคงที่

6. นำขวดซึ่งออกจากตู้อบ (เปิดฝาขวดซึ่งก่อน) แล้วทำให้เย็นในโถดูดความชื้นซึ่งน้ำหนักขวดซึ่งพร้อมตัวอย่าง

7. นำตัวอย่างในข้อ 5 อบซ้ำ แต่ใช้เวลาในการอบเพียง 1 ชั่วโมง ทำซ้ำจนได้น้ำหนักคงที่ (B)

8. การคำนวณ

$$\% \text{ วัตถุแห้ง} = \frac{B-A}{W} \times 100$$

A = น้ำหนักขวดซึ่ง

B = น้ำหนักขวดซึ่งพร้อมตัวอย่าง

W = น้ำหนักตัวอย่าง

% = 100-% น้ำหนักแห้ง

หมายเหตุ ตัวอย่างที่อบแห้งแล้วนำไปวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (Ash) ต่อไป

ข้อเสนอแนะในการชั่งน้ำหนักควรปิดฝาขวดซึ่งทุกครั้ง

1. ขณะชั่งน้ำหนักควรปิดฝาขวดซึ่งทุกครั้ง
2. ชั่งน้ำหนักโดยเร็ว เพื่อป้องกันการดูดความชื้นกลับ
3. ช่วงระยะเวลาที่ได้ชั่งชั่งไว้ไม่เกิดดูดความชื้น ไม่ควรทิ้งไว้นานเกินไป (โดยทั่วไปประมาณ 1.5 ชั่วโมง) และควรใช้เวลาใกล้เคียงกันในแต่ละครั้ง
4. อย่าชั่งน้ำหนักในขณะที่ขวดซึ่งยังอุ่นอยู่ ควรปล่อยให้เย็นเท่าอุณหภูมิห้อง แล้วรีบชั่งทันที

วิเคราะห์หาปริมาณเถ้า (ash)

วิธีการ วิเคราะห์ปริมาณเถ้าทั้งหมด (total ash) โดยการเผาในเตาเผาเถ้า (muffle furnace)

หลักการ ปริมาณเถ้าทั้งหมด (total ash) ในตัวอย่างคือสารอนินทรีย์ (inorganic matter) ที่เหลืออยู่หลังจากที่เผาตัวอย่างด้วยความร้อนสูง 550-600 องศาเซลเซียส ทำให้สารอินทรีย์สลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ สารอนินทรีย์ที่เหลืออยู่นี้ ประกอบด้วยแร่ธาตุหลายชนิด แต่มีค่าที่แสดงปริมาณแร่ธาตุทั้งหมดที่มีอยู่จริงในตัวอย่าง เพราะแร่ธาตุบางตัวอาจสูญหายไปได้โดยการระเหยและบางส่วนของอาจแปรสภาพ โดยการทำปฏิกิริยากับสารประกอบอื่นในตัวอย่าง (interaction) ขณะเผาด้วยความร้อนสูง โดยทั่วไป ปริมาณเถ้าที่พบในตัวอย่างจะค่อนข้างคงที่ สำหรับตัวอย่างชนิดนั้นๆ

อุปกรณ์

1. ถ้วยกระเบื้อง (silica or porcelain crucible)
2. เตาเผา (muffle furnace)
3. โถดูดความชื้น (desiccator)
4. ตู้ดูดควัน (Fume hood)
5. เครื่องชั่ง (Balance)
6. แผ่นให้ความร้อน (hot plate)

การวิเคราะห์หาปริมาณแก้วทั้งหมด

1. เมาด้วยกระบะเบี่ยงที่สะอาดและแห้ง ในเมาเมาที่อุณหภูมิ 550-600 องศาเซลเซียสนาน 1 ชั่วโมง นำไปทำให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งหาน้ำหนักของถ้วยกระบะเบี่ยง ทำซ้ำอีก 1-2 ครั้ง จนได้น้ำหนักคงที่ (A)

2. บดตัวอย่างให้ละเอียดที่สุดเท่าที่จะทำได้ หรืออาจใช้ตัวอย่างที่หาความชื้นแล้วมาวิเคราะห์หาแก้วต่อไปได้

3. ชั่งตัวอย่างแมลงให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 2 กรัม ใส่ในถ้วยสำหรับหาแก้ว ถ้าตัวอย่างเป็นของเหลวให้นำไปทำให้แห้งบน water bath ก่อนนำไปเมาในเมาเมาสำหรับตัวอย่างที่เป็นของแข็งที่บดแล้ว ให้นำไปเมาโดยใช้ตะเกียงเบนเช่นหรือแผ่นให้ความร้อน จนไม่มีควันดำ จึงนำไปเมาต่อในเมาเมา

4. นำตัวอย่างไปเมาต่อในเมาเมาที่อุณหภูมิประมาณ 550-600 องศาเซลเซียสประมาณ 2 ชั่วโมง จนกระทั่งได้แก้วสีขาวสม่ำเสมอ นำไปทำให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วชั่งหาน้ำหนักด้วยกระบะเบี่ยงที่มีแก้วอยู่ (B)

5. ในกรณีที่ไม่เป็นสีขาวหรือสีเข้มสม่ำเสมอ แสดงว่ายังมีคาร์บอนหลงเหลืออยู่บ้าง ให้หยดน้ำยาแอมโมเนียเมมคาร์บอเนต 2-3 หยด ลงบนแก้วระเหยให้แห้ง แล้วเมาต่อในเมาเมา จนได้แก้วสีขาวใช้เวลาประมาณ 30 นาที - 1 ชั่วโมง

6. คีบถ้วยกระบะเบี่ยงจากเมาเามาทำให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วชั่งหาน้ำหนักแก้ว ทำซ้ำอีก 1-2 ครั้งจนได้น้ำหนักคงที่

7. การคำนวณ

$$\% \text{ แก้วทั้งหมดในตัวอย่าง} = \frac{B-A}{W} \times 100$$

$$A = \text{น้ำหนักกระบะเบี่ยงก่อนใส่ตัวอย่าง}$$

$$B = \text{น้ำหนักถ้วยกระบะเบี่ยงและแก้วที่ได้จากการเมา}$$

$$W = \text{น้ำหนักอาหาร}$$

หมายเหตุ ในกรณีที่ตัวอย่างที่หาความชื้นแล้ว มาชั่งให้หน้าเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงหรือรายงานเป็นน้ำหนักแห้งต้องระบุให้ชัดเจน

การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน (crude protein)

วิธีการวิเคราะห์หาไนโตรเจนและคำนวณค่าโปรตีน

ขอบเขต ใช้วิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่างไม่โดยวิธี Kjeldahl process และใช้คำนวณหาปริมาณโปรตีน วิธีนี้ไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างไนโตรเจนจาก true protein หรือ nonprotein nitrogen หากจำเป็นต้องการวิเคราะห์ NPN ควรเลือกใช้วิธีอื่นที่เหมาะสมต่อไป วิธีนี้ไม่สามารถวิเคราะห์ค่า nitrates และ nitrite ได้ทั้งหมด เพราะมีบางส่วนไม่สามารถเปลี่ยนไปเป็นแอมโมเนียได้หมด

หลักการ ย่อยสารประกอบอินทรีย์โดยใช้กรดซัลฟูริกและตัวเร่งปฏิกิริยา, ทำให้เกิดสภาพต่าง, กลั่น และไตเตรตสารประกอบแอมโมเนียที่ถูกขับออกมา, คำนวณหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่มีอยู่ คูณผลที่ได้ด้วยแฟคเตอร์ 6.25 จะได้ค่าโปรตีน

สารเคมี ใช้สารเคมีที่เป็น analytical grade น้ำกลั่นหรือน้ำบริสุทธิ์ที่กลั่นเย็น น้ำกลั่น และปราศจากสารประกอบไนโตรเจน

1. potassium sulfate (K_2SO_4)
2. Catalyst ใช้ copper sulfate pentahydrate ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) หรือ Copperoxide (CuO)
3. Sulfuric acid (specific gravity 1.84 g/ml)
4. Paraffin wax หรือ glass beads
5. Standard Acetanilide (m.p 114° c. N = 10.37% (m/m)) หรือ Tryptophane (m.p. 282° c. N = 13.37% (m/m)) หรือ Ammonium oxalate (N = 19.917%)
6. Sodium hydroxide (NaOH) 40% (m/m) solution

7. Collecting liquid - Sulfuric acid 0.05 mol/l หรือ 0.125 mol/l หรือ 0.1 N
 - Boric acid 40 g/l solution หรือ 4%
8. Solution of titration - Sodium hydroxide 0.1 mol/l หรือ 0.25 mol/l 0.1 N
 - Sulfuric acid 0.05 mol/l หรือ 0.125 mol/l/หรือ 0.1 N
9. Mixed indicator ละลาย methyl red 0.2 กรัม และ methylene blue 0.1 กรัม ใน ethanol (95%) 100 ml

10. กระดาษลิตมัส
11. granulated pumice stone หรือ glass beads 5-7 mm. หรือ Carborundum chips

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
2. Digestion, Distillation, and Titration apparatus

การเตรียมตัวอย่าง เก็บรักษาตัวอย่างในลักษณะที่ป้องกันการถูกทำลายหรือเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 0.5 - 1 กรัม ใส่ใน Kjeldahl flask 500 ml หรือ Digestion tube 100 ml

2. เติม K_2SO_4 15 กรัม หากใช้ Rapid digester สามารถลดน้อยกว่านี้ (3.5 กรัม)

3. เติม CuO 0.3 กรัม หรือ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 0.9 กรัม หรือใช้ Rapid digester สามารถลดลงเหลือ 0.4 กรัม

4. H_2SO_4 25 ml ใน Kjeldahl flask หรือ 15 ml Digestion tube

5. นำไป heat ที่อุณหภูมิต่ำ ๆ ก่อนเพื่อป้องกันฟอง

ข้อระวัง ให้ทำการย่อยในตู้ควีน (hood) หรือต่ออุปกรณ์ที่สามารถดักควันหรือไอน้ำที่เกิดจากการย่อยนี้ อาจเติมสารป้องกันฟอง เช่น paraffin wax หรือ glass beads

6. การใส่เครื่องย่อย Rapid digester ที่มีลักษณะเป็น block (เป็นหลุม) จะช่วยให้อุณหภูมิสม่ำเสมอทั่ว

7. ค่อย ๆ เพิ่มอุณหภูมิ และเขย่าเป็นครั้งคราวจนหมดฟอง แล้วต้มต่ออีก 90 นาทีถึง 2 ชม. ได้สารละลายใสสีฟ้า ถ้าเป็น Rapid digester ให้ตั้งอุณหภูมิ 420°C ย่อยนาน 50 นาที

8. ทิ้งไว้ให้เย็นให้ติดน้ำล้างข้าง ๆ flask หรือ tube เล็กน้อย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดตัว

9. ทำการรกลั่นเก็บแอมโมเนีย

10. เติมน้ำกลั่นลงไปละลายสาร sulfate ทิ้งให้เย็น

11. เติม boiling chips

12. เตรียม Collecting flask สำหรับรองรับ distillation โดยใช้ pipett ตูกรด sulfuric acid 0.05 ml หรือ 0.125 ml (ปริมาณที่ใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่าง) เติมน้ำกลั่น 100-150 ml หยด mixed indicator 2-3 หยด

13. หรืออาจใช้ Boric acid แทนเติม Mixed indicator 2-3 หยด

14. จุ่มปลาย tube ที่ต่อจาก condenser ลงในกรดสำหรับเป็น Collecting ลึก 1 ซม.

15. เติมน้ำต่าง Sodium hydroxide 40% ลงใน Digestion flask โดยเทจากข้าง flask

16. รับผิดชอบต่อ flask เข้ากับอุปกรณ์กลั่นทันที

17. ต้ม flask ให้ทำการรกลั่นจนได้ distillate 150 ml ในเวลา 30 นาที ตรวจสอบ distillate สุดท้ายจากปลาย tube ถ้าเป็นต่าง ก็ให้กลั่นต่อ หรือสังเกตจากสีของ indicator จะชัดเจนกว่า

18. หรือเพื่อความสะดวก รวดเร็ว ใช้เครื่องกลั่นระบบไอน้ำอัตโนมัติ (เช่น UDK 130)

19. ทำการไตเตรต

20. ถ้าใช้ Sulfuric acid เป็น Collecting liquid ทำการไตเตรตกับ Sodium hydroxide 0.1 mol/l หรือ 0.25 mol/l จนสีของ indicator เปลี่ยนจาก violet เป็น green

21. ถ้าใช้ Boric acid เป็น Collecting liquid ให้ไตเตรต ammonia ที่ได้กับสารละลายกรด Sulfuric acid 0.05 mol/l หรือ 0.125 mol/l จนสีของ indicator เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วง ควรไตเตรตทันทีหลังจากทำการกลั่นเสร็จ

22. ทำการวิเคราะห์ซ้ำโดยไม่ใส่ตัวอย่าง (Blank test)

23. คำนวณผล

ใช้กรด Sulfuric acid เป็น Collecting liquid

$$\text{Total nitrogen (g/kg)} = \frac{(V_0 - V_1) \times C \times 0.014 \times 1000}{m}$$

V_0 = ml. Of NaOH required for the blank test

V_1 = ml. Of NaOH required for the determination

C = Conc. mol/l of NaOH used for the titration

m = mass in grams of sample

ใช้กรด Boric acid เป็น Collecting liquid

$$\text{Total nitrogen (g/kg)} = \frac{(V_0 - V_1) \times C \times 0.014 \times 1000}{m}$$

V_0 = ml. Of H_2SO_4 required for the blank test

V_1 = ml. Of H_2SO_4 required for the determination

C = Conc. mol/l of H_2SO_4 solution used for the titration

m = mass in grams of sample

วิธีคำนวณโปรตีน (Crude protein)

$$\text{โปรตีน (Crude protein)} = \text{Total nitrogen} \times 6.25$$

การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน (Ether-extract (Crude fat))

วิธีการทดสอบคลั่งกับเชื้อที่เรียกว่า โดยตัวอย่างจะถูกสกัดอย่างต่อเนื่องกับ Petroleum ether โดยอาศัยอุปกรณ์ที่ออกแบบมาเป็นพิเศษ หลังจากจบงานการสกัดอย่างสมบูรณ์แล้ว จะระเหยสาร Petroleum ether ออกทิ้งส่วนที่เหลือคือที่เรียกว่า Ether Extract

หลักการวิเคราะห์ไขมัน (Crude Fat)

วิเคราะห์ไขมันในแมลงโดยวิธีใช้ Petroleum ether เป็นตัวสกัด สารที่ได้จากการสกัดเรียกว่า Ether Extract ที่ประกอบด้วย ไขมันแท้ (True Fat) และสารคล้ายไขมัน เช่น พวกร Waxes Fat-soluble vitamins, Carotene, Chlorophyll, Sterols, Phosphorlipids, Free fatty acids, และ Pigments ต่าง ๆ จึงเรียกคำวิเคราะห์ไขมันนี้ได้ว่า Crude Fat หรือ Ether Extract

หลักการวิเคราะห์ไขมันโดยวิธีสกัดด้วย Petroleum ether (หรือ n-Hexane)

ตัวอย่างแบบที่ 1. ทำการย่อย (Hydrolysis) ตัวอย่างด้วยกรด Hydrochloric ภายใต้ความร้อน ทำให้เย็นแล้วกรอง ล้างส่วนที่เหลือจากการสกัดด้วย Petroleum ether (หรือ n-hexane) จากนั้นนำไปกลั่น solvent ออก และอบให้แห้ง ซึ่งหาน้ำหนัก residue ที่เหลือ

ตัวอย่างแบบที่ 2. สกัดตัวอย่างด้วย Petroleum ether (หรือ n-hexane) แล้วแยก solvent ออกโดยวิธีกลั่น อบส่วนที่เหลือ ซึ่งหาน้ำหนัก residue

สารเคมี ใช้สารเคมีชนิด Analytical grade, น้ำกลั่นบริสุทธิ์หรือมีความบริสุทธิ์เทียบเท่า

1. Sodium sulfate, anhydrous
2. n-hexane หรือ Petroleum ether
3. Silicon carbide chips หรือ glass beads
4. Acetone
5. Hydrochloric acid สำหรับทำ Hydrolysis (เข้มข้น mol/l)

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. Extraction thimbles
2. Soxhlet type Extractor
3. Heating apparatus ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิ
4. เต้าอบไฟฟ้าที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 80°C
5. Desiccator ที่ใส่สารดูดความชื้น เช่น Silica gel ไว้

การเก็บตัวอย่าง ตัวอย่างที่ได้รับต้องไม่ถูกทำลายหรือเปลี่ยนแปลงขณะนำขนส่งหรือเก็บรักษา เก็บรักษาทัวอย่างในลักษณะที่เกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด

วิธี Hydrolysis

- เติม Hydrochloric (3 mol/l) 100 ml. และ Silicon carbide chips
- ติดตั้ง Reflux condenser เข้ากับ flask
- ค่อย ๆ ต้มให้เกิดการ Reflux 1 ชม. เวลาทุก 10 นาทีเพื่อให้ตัวอย่างที่ติดอยู่ข้าง flask ลงมา
- ทำให้น้ำมัน นำไปกรองผ่าน Buchner funnel หรือ suction ให้แห้ง
- ล้างด้วยน้ำเย็นให้เป็นกลาง
- นำส่วนที่กรองได้ใส่ Extraction thimble นำไปอบในเต้าอบ 1 ชม. แล้วนำไปสกัดต่อ

วิธี Extraction

- ใส่ Thimble พร้อมตัวอย่างใน Extractor แล้วทำการสกัดด้วย Petroleum (หรือ n-hexane) ให้ set อัตราการสกัด 5 หยดต่อวินาที หรือ 10 ml/นาที่ เป็นเวลา 4 ชม.
- เตรียมชั่งน้ำหนัก beaker แห้งที่ใส่ silicon carbide chips
- นำ beaker นี้ไปรองรับ Petroleum extract
- ทำการกลั่นระเหย solvent เก็บใส่ใน cuvet
- beaker พร้อม residue ไปอบที่ 103° c จนได้น้ำหนักคงที่
- ทิ้งให้เย็นใน Desiccator 30 นาที นำไปชั่ง
- คำนวณ

$$\text{Crude Fat (\%)} = \frac{(m_1 - m_2) \times 100}{m_0}$$

$$m_0 = \text{น้ำหนักตัวอย่าง}$$

$$m_1 = \text{น้ำหนัก beaker+chips+Petroleum residue}$$

$$m_2 = \text{น้ำหนัก beaker+chips}$$

การวิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย (Crude fiber)

วิธีการวิเคราะห์เพื่อหาสารอินทรีย์ที่ปราศจากไขมันซึ่งไม่ละลายในกรดและด่าง นำตัวอย่างที่สกัดไขมันแล้วไปต้มกับกรด Sulfuric acid และ Sodium hydroxide ที่มีความเข้มข้นแน่นอน ส่วนที่เหลือนำไปกรอง อบให้แห้ง ชั่งน้ำหนักและเผาที่ $475 - 500^{\circ}\text{C}$ น้ำหนักที่หายไปหลังจากเผาเป็นปริมาณ Crude Fiber ของตัวอย่าง

สารเคมี

1. Sulfuric acid ความเข้มข้น 1.25%
2. Antifoaming agent (เช่น n-octanol)
3. Filter aid (Celite 545 หรือเทียบเท่า) เผาที่ 500°C 4 ชม.
4. Acetone
5. Hydrochloric acid ความเข้มข้น 0.5 mol/l
6. sodium hydroxide (หรือ Potassium hydroxide) ความเข้มข้น 1.25%
7. Light Petroleum (หรือ Petroleum ether) b.p. $40-60^{\circ}\text{C}$

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. Heating unit สำหรับใช้ย่อยตัวอย่างด้วยกรดและด่าง ติดตั้งเข้ากับ Filter crucible และเชื่อมต่อกับท่อนำการดูดออกและปั๊มสุญญากาศ (vacuum)
2. Glass filter crucible ที่ไปด้วย fused sinter glass ที่มีรูกรองขนาด 40-90 ไมครอน ก่อนใช้ควรล้างกรดจนนำไปเผาที่ 500°C 2-3 นาที ทำให้เย็น
3. Cylinder 270 ml ที่ติดตั้งพร้อมกับ Reflux condenser
4. Oven ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้

5. Extracting unit ประกอบด้วยตัวเดียวกับ Filter crucible ที่ต่อเข้ากับท่อน้ำทิ้ง และระบบสุญญากาศ

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 1 กรัม ใส่ Crucible (เติม Filter aid 1 กรัม ลงไปด้วย ถ้าจำเป็น)
2. ประกอบ Heating unit และ Crucible จากนั้นต่อ Cylinder เข้ากับ Crucible

3. เติม Sulfuric acid(1.25%) 150 ml. (ที่เติมให้เดือดก่อน) ใส่ผ่าน Cylinder และ Crucible เติม antifoaming agent 2-3 หยด

4. ต้มให้เดือดภายใน 5-7 นาที และต้มต่อ 30 นาที

5. ไขก๊อกน้ำทิ้ง เปิดปั๊มสุญญากาศเพื่อกรองน้ำกรดออกผ่านทาง Crucible แล้วล้าง residue ด้วยน้ำร้อน 30 ml. 3 ครั้ง กรองให้แห้ง

6. ปิดก๊อกน้ำทิ้ง เติมต่าง Sodium hydroxide(1.25%) (ที่ต้มเดือด) 150 ml. ผ่านลงใน Cylinder และ Crucible เติม Antifoaming agent 2-3 หยด ต้มให้เดือดใน 5-7 นาที แล้วต้มต่อ 30 นาที

7. ปิดก๊อกน้ำทิ้ง กรอง ล้างด้วยน้ำร้อนเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ใช้กรด

8. หลังจากล้าง residue สุดท้ายและกรองให้แห้ง แยกส่วน Crucible ออกจาก Condenser

9. ต้อ Crucible เข้ากับ Cold extraction unit อีกครั้ง

10. เปิดปั๊มสุญญากาศเพื่อล้าง residue ด้วย Acetone 25 ml. 3 ครั้ง จนแห้ง

11. นำ Crucible พร้อม residue ไปอบที่ 130°C จนได้น้ำหนักคงที่ บันทึกน้ำหนักหลังอบ

12. นำ Crucible พร้อม residue ไปเผาในเตาเผาที่ $475 - 500^{\circ}\text{C}$ 30 นาที

13. ทำ blank โดยไม่ต้องใส่ตัวอย่าง

$$14. \text{ Crude Fiber(\%)} = \frac{(b-c) \times 100}{a}$$

a = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

b = น้ำหนักที่หายไปหลังจากเผาในการวิเคราะห์ตัวอย่าง (กรัม)

c = น้ำหนักที่หายไปหลังจากเผาในการทำ blank test (กรัม)

หมายเหตุ

1. วัดวัตถุดิบที่มี Crude fat มากกว่า 10% จะต้องทำการสกัดไขมันออกก่อนด้วย Petroleum ether โดยต่อ Crucible พร้อมด้วยตัวอย่างเข้า กับ Cold extraction เป็ด บั่มสุญญากาศ แล้วล้างด้วย light petroleum 30 ml. 3 ครั้ง บั่มจนแห้ง จากนั้นต่อ Crucible เข้ากับ Heating unit แล้วจึงทำตามวิธีวิเคราะห์หา Crude Fiber ต่อไป

2. วัดวัตถุดิบที่มีไขมันที่สามารถสกัดด้วย Petroleum ether โดยตรง ต้องสกัด ไขมันก่อน ตามข้อ 1. แล้วจึงทำการสกัดซ้ำอีกครั้งหลังจาก ต้มกับกรด หลังจากต้มกับกรดแล้วล้างด้วย Acetone 30 ml. 3 ครั้ง ตามด้วย light petroleum 30 ml. หลาย ๆ ครั้ง กรองโดยใช้บั่มสุญญากาศ

3. หากวัตถุดิบนั้นมีปริมาณหินปูน (Calcium carbonate) สูงกว่า 5% ให้ต่อ Crucible พร้อมตัวอย่างเข้ากับ Heating unit แล้วล้างด้วยกรด Hydrochloric (0.5 mol/l) 30 ml. แล้วจึงทำการวิเคราะห์หา Crude Fiber ต่อไป

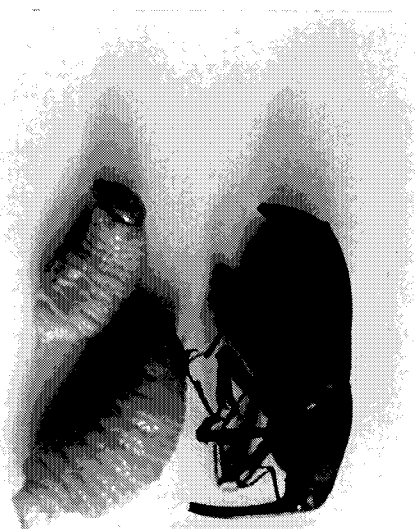
4. อุณหภูมิที่ใช้เผาไม่ควรเกินกว่า 500 °c เพื่อยืดอายุ Crucible ควรระวังในช่วง การเผาและการทิ้งไว้ให้เย็น ควรทิ้งให้เย็นในเตาเผาก่อนนำออกใส่ Desiccator

ภาคผนวก ค.

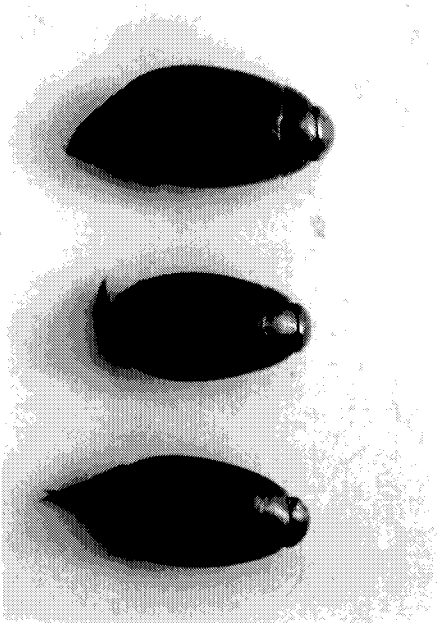
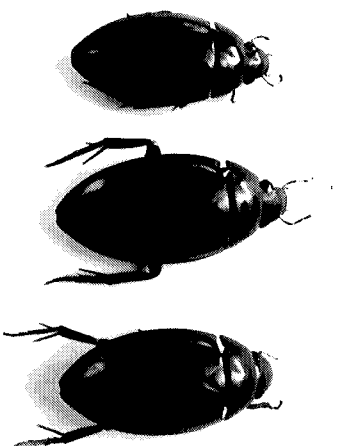
ภาพของแมลงที่กินได้ทางภาคใต้ตอนบน



ภาพที่ 1 แมลงค่อมทอง

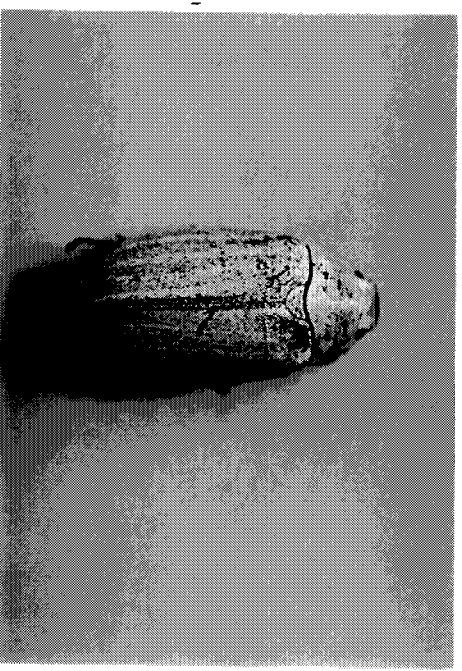
(Hypomeces squamosus)

ภาพที่ 2 ตัวงวงมะพร้าว

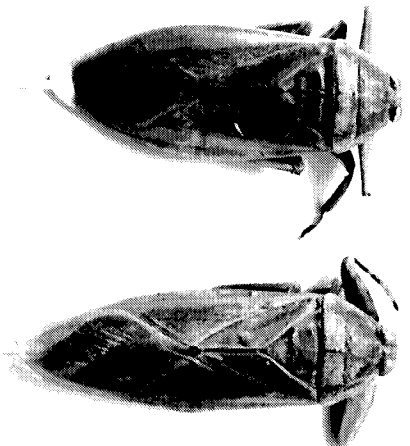
(Rhychophorus ferrugineus)ภาพที่ 3 ตัวงดิ่ง
(Cybister sp.)ภาพที่ 4 แมลงเหิน้อย
(Hydrophilus sp.)



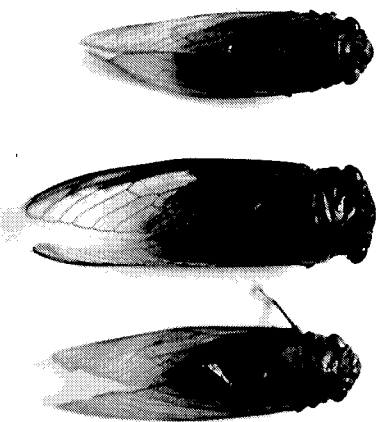
ภาพที่ 5 แมลงขี้หนู
(*Apogonis* sp.)



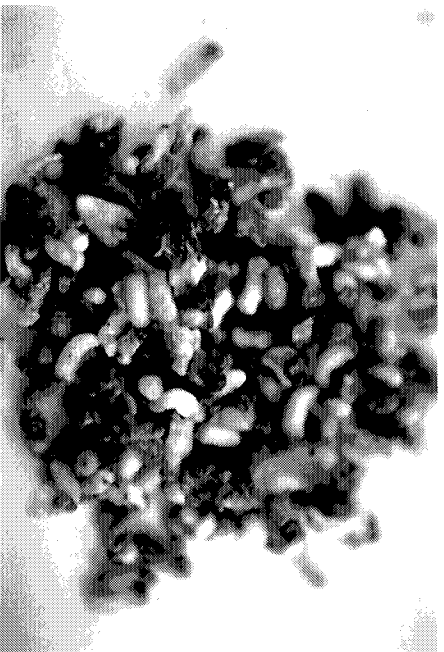
ภาพที่ 6 แมลงขี้หนูหลวง
(*Lepidiotia stigma*)



ภาพที่ 7 แมลงตานา
(*Lethocerus indicus*)



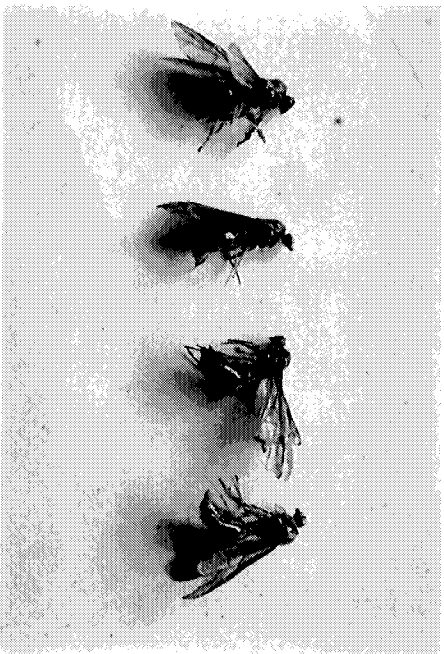
ภาพที่ 8 อีกรุ่น
(*Dundubia intermerata*)



ภาพที่ 9 ผึ้งฝิ่น
(*Apis florea*)



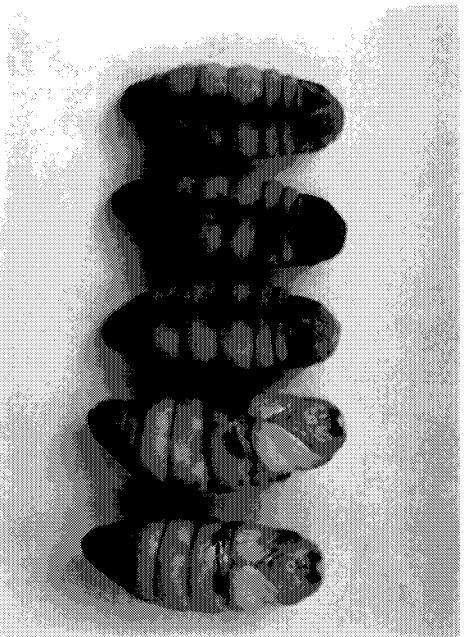
ภาพที่ 10 มดแดง
(*Oecophylla smaragdina*)



ภาพที่ 11 แมลงมีหู
(*Carabera ligulae*)



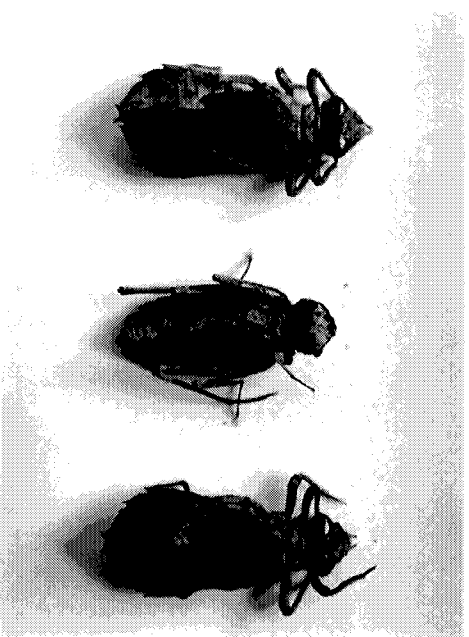
ภาพที่ 12 ต่อ (*Vespae affinis*)



ภาพที่ 13 ไหม (*Bombyx mori*)



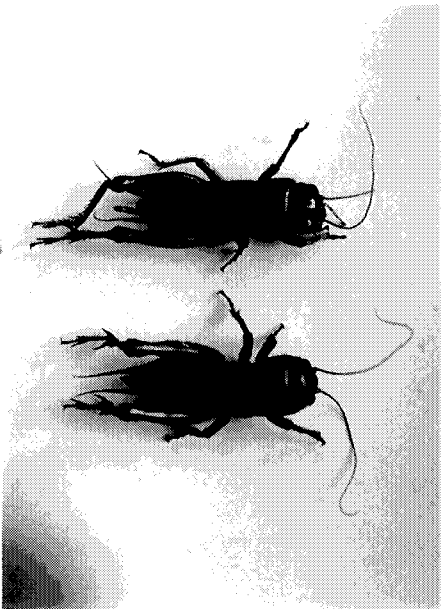
ภาพที่ 14 หนอนหัวงในเปลือกถั่ว
(*Eriocota thraex*)



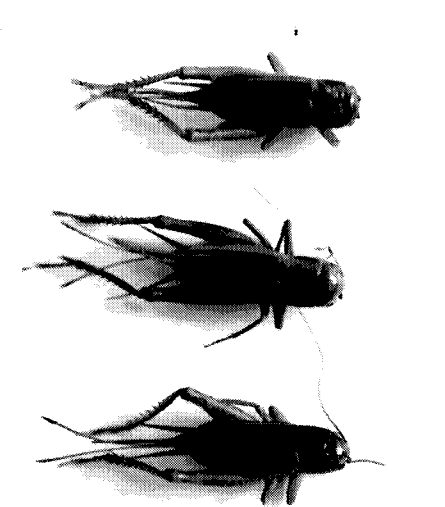
ภาพที่ 15 แมลงปอป่า
(Unclassified)



ภาพที่ 16 ตกแต่นป่าทั้งกำ
(*Patanga succincta*)



ภาพที่ 17 จิ้งหรีดทองดำ
(*Acheta testaceus*)



ภาพที่ 18 จิ้งหรีดทองแดง
(*A. bimaculata*)



ภาพที่ 19 แมลงกระซอน
(*Gryllotalpa africana*)