198205

การใช้คลื่นเสียงตรวจสอบการพัฒนาการ การเข้าทำลาย และพฤติกรรมของด้วงถั่วเขียวทำการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการสถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาพบว่าด้วงถั่วเขียว (*Callosobruchus maculatus* Fabricius) เป็นด้วงปีกแข็งขนาดเล็กตัวเต็มวัยมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทา ปล้องท้องส่วนสุดท้ายมีขนาดใหญ่และมองเห็นได้ชัดเพราะปีกสั้นคลุมส่วนท้องไม่มิด มีแถบหรือจุดสีน้ำตาลแก่บนปีกทั้งสองข้าง ลำตัวเรียวแคบไปทางส่วนหน้าทำให้หัวเล็กและงุ้มเข้าหาส่วนอก และปลายปีกมีสีดำ ตัวหนอนงอเป็นรูปตัวซี (C) มีขนาดลำตัวยาว 3.0-4.5 มิลลิเมตร ด้วงถั่วเขียวมีวงจรชีวิตในระยะไข่ ตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยเฉลี่ย 5.25, 14.78, 4.42 และ 7.38 วัน ตามลำดับ ด้วงถั่วเขียวเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของถั่วเขียว โดยเฉพาะตัวหนอนเป็นระยะเดียวที่ทำลายเมล็ดพืชทำให้เมล็ดพืชเป็นรู ตัวหนอนจะอาศัยกัดกินและเจริญเติบโตอยู่ภายในเมล็ดจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย จากการตรวจวัดคลื่นเสียงที่เกิดจากการกินหรือการเคลื่อนที่ การลอกคราบ การเข้าดักแด้ ตลอดจนเสียงที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ในวงจรชีวิตของด้วงถั่วเขียว ที่ช่วงความถี่ระหว่าง 1-10 kHz โดยการใช้ไมโครโฟน (condenser microphone) เป็นตัวรับสัญญาณเสียงและวิเคราะห์คลื่นเสียงด้วยเครื่อง sound analyzer (SA-30) พบว่า ลักษณะคลื่นเสียงของด้วงถั่วเขียวมีความสัมพันธ์กับระยะการเจริญเติบโต โดยระดับความดังของเสียงจะเพิ่มขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงของระยะการเจริญเติบโต สมการความสัมพันธ์ระหว่างระดับความดังของเสียงแมลงกับระยะการเจริญเติบโต คือ $y = -0.0169x^2 + 0.7028x + 16.547$ และ $R^2 = 0.8056$ y คือ ระดับความดังของเสียง (เดซิเบล) x คือ ระยะเวลาหลังจากวางไข่ (วัน) สมการความสัมพันธ์ระหว่างระดับความดังของเสียงกับจำนวนตัวหนอนแมลง คือ $y = 0.0036x + 21.127$ และ $R^2 = 0.9729$ เมื่อ y คือ ระดับความดังของเสียงแมลง (เดซิเบล) และ x คือ จำนวนแมลง (ตัว) สำหรับการประเมินความเสียหายของเมล็ดถั่วเขียวจากการเข้าทำลายของด้วงถั่วเขียวพบว่า เปอร์เซ็นต์ความเสียหายโดยน้ำหนักมีความสัมพันธ์กับจำนวนแมลงและระดับความดังของเสียงที่ตรวจวัดได้สมการความสัมพันธ์ระหว่างระดับความดังของเสียงกับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายโดยน้ำหนักจากการเข้าทำลายในระยะตัวหนอน คือ $y = 0.6409x + 19.937$ และ $R^2 = 0.9171$ เมื่อ y คือ ระดับความดังของเสียงแมลง (เดซิเบล) และ x คือ ความเสียหายโดยน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ส่วนการประเมินจำนวนประชากรของด้วงถั่วเขียวตัวเต็มวัยพบว่า ระดับความดังของเสียงมีความสัมพันธ์กับจำนวนแมลง โดยจำนวนแมลงที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ระดับความดังของเสียงที่ตรวจวัดได้สูงขึ้นตาม สมการความสัมพันธ์ระหว่างระดับความดังของเสียงกับจำนวนแมลงในระยะตัวเต็มวัย คือ $y = 0.0097x + 22.789$ และ $R^2 = 0.9646$ เมื่อ y คือ ระดับความดังของเสียงแมลง (เดซิเบล) และ x คือ จำนวนแมลง (ตัว) และจากการศึกษาคลื่นเสียงความถี่ต่าง ๆ ที่มีผลต่อพฤติกรรมในด้านการวางไข่ การกินอาหาร และการเพิ่มจำนวน ที่ความถี่ 2 , 4 และ 8 kHz ด้วยเครื่อง random noise generator พบว่าคลื่นเสียงที่ระดับความถี่ 8 kHz มีผลต่อปริมาณการวางไข่ เปอร์เซ็นต์ความเสียหายโดยน้ำหนักของเมล็ดถั่วเขียว และจำนวนแมลงที่เกิดขึ้นใหม่ของด้วงถั่วเขียวมีค่าน้อยที่สุด

Acoustic detection for the development, infestation and behavior of cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) were conducted at the Postharvest Technology Institute and Department of Entomology, Chiang Mai University. The cowpea weevil is a small beetle easily recognized by its long snout. The forewings (elytra) are black and gray and marked with two black spots near the middle. These elytra are short, thus leaving the tip of the abdomen exposed. This last abdominal segment has also marked with two black spots. The larva is whitish and some what C-shaped with a small head and the body length is approximately 3.0-4.5 mm. The average developmental period for egg, larva, pupa, and adult stages are 5.25, 14.78, 4.42, and 7.38 days, respectively. Cowpea weevil is a serious pest of bean seed. The infestation caused by larva making hole into the endosperm of the bean seed. The larva feeds and develops inside the kernel, undergoes a series of molt until it become an adult. The acoustic of infestation during insect feeding, moving, molting, pupating and including the activity noises created during the life stages are detectable. A bandwidth of acoustic ranging from 1 to 10 kHz of condenser microphone coupled with the sound analyzer (SA-30) were employed. The detected infestation sound was related to the developmental stages of cowpea weevil. The infestation sound levels varied with the change of the developmental stages. The relationship of the cowpea weevil developmental stages and the infestation sound was expressed as $y = -0.0169x^2 + 0.7028x + 16.547$, $R^2 = 0.8056$, y means level of sound (decibel), x means time after oviposition (day). The relationship between the insect number and infestation sound of larval stage was expressed as $y = 0.0036x + 21.127$, $R^2 = 0.9729$, y means level of sound (decibel), x means insect (number). Weight losses depending on the number of insect which related to the level of the infestation sound. The relationship of weight loss in bean seed and larval infestation sound was expressed as $y = 0.6409x + 19.937$, $R^2 = 0.9171$. y means level of sound (decibel), x means weight loss (percentage). The acoustic detection method revealed the degree of infestation sound depended on the numbers of cowpea weevil population. The relationship between the adult insect numbers and infestation sound was expressed as $y = 0.0097x + 22.789$, $R^2 = 0.9646$. y means level of sound (decibel), x means insect (number). The effect sound waves of some specific frequencies on oviposition, feeding behavior and new progeny of cowpea weevil were also determined. In this trial, the cowpea weevil adults were investigated frequencies sound 2, 4 and 8 kHz by random noise generator. This experiment indicated 8 kHz was capable of minimizing numbers of eggs laid, percentage of weight loss of the bean seed and the numbers of the emergence adults.