



การสำรวจและการศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง

สุชาดา เสกสรรค์วิริยะ วณิช ลิ้มโอภาสmani อรรจยา มาลากรอง พุฒิพงศ์ คชรินทร์
กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ โทรศัพท์5795230 โทรสาร5613013

บทคัดย่อ

จากการสำรวจการระบาดของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคม 2536 ถึง 2538 ในจังหวัดราชบุรี ฉะเชิงเทรา และเชียงใหม่ ไม่พบการระบาดที่จังหวัดราชบุรีและฉะเชิงเทรา แต่พบการระบาดที่จังหวัดเชียงใหม่โดยพบการระบาด 2.35 % - 37.36 % ในสวนมะม่วงที่ขาดการดูแลบดบังกิ่ง ไม่มีการฉีดสารฆ่าแมลงและต้นมะม่วงที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป ซึ่งมีเปลือกลำต้นแตกกระแหว่งซึ่งจะเป็นที่พักอาศัยของตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยจะข้ามฤดูหนาวโดยอาศัยอยู่ในรอยแตกของเปลือกลำต้นและพื้นดินรอบๆ โคนต้น ด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงทั้งหมดที่พบเป็นชนิด

Sternochaetus oliveri (Faust)

การศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อตัวเต็มวัยด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงพบว่า LD₉₉ เท่ากับ 1.39 กิโลเกรย์ หลังการฉายรังสี 28 วัน ระหว่างที่มีชีวิตอยู่ก็มีการเคลื่อนไหวช้า ไม่กินอาหารและผสมพันธุ์

The Survey and the Effect of Gamma Irradiation on Mango Seed Weevil

Suchada Segsarnviriyi, Wanitch Limophasmanee

Ajaya Malakrong , Puttipong Kodcharint

Biological Science Division, Office of Atomic Energy for Peace

Tel. 5795230 Fax. 5613013

ABSTRACT

The survey of the mango seed weevil during February to July of 1993-1995 at Ratchaburi province, Chachoengsao province and Chiangmai province. Only at Chiangmai province was found at 2.35 percent to 37.36 percent. Outbreak occurred in the mango orchard which there was no insecticide application and pruning. Over 20 years old of the mango trees with the crevices of the bark around the trunk would be the host area of the adult mango seed weevil. The adult would hibernate by living in the crevice of the bark and in the ground around the base of the trunk. All specimens of mango seed weevils found was *Sternochaetus oliveri* (Faust).

The study on effect of gamma radiation on the adult of mango seed weevil found that LD₉₉ is 1.39 kGy after 28 days of irradiation. They were very slow movement without feeding and mating.

1. บทนำ

มะม่วงเป็นผลไม้ที่นิยมปลูกแพร่หลายแทบทุกภาคของประเทศไทย ปัจจุบันเป็นผลไม้ส่งออกที่สำคัญชนิดหนึ่งทำรายได้ให้แก่ประเทศในปี 2537 กว่า 48 ล้านบาท โดยส่งออกในรูปผลสดประมาณ 3,400 ตัน จากการทำมะม่วงเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงในการส่งออกต่างประเทศ แต่ปริมาณการส่งออกในปัจจุบันยังน้อยกว่าที่ควรเป็น ปัจจัยหนึ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการส่งออกคือแมลง วิธีการกำจัดแมลงเพื่อการส่งออกมะม่วงในปัจจุบัน ใช้การอบด้วยไอร้อน ซึ่งจะสามารถกำจัดตัวเต็มวัย หนอน และไข่ เกาะกินอยู่ในบริเวณผิวและเนื้อมะม่วงเท่านั้น ไม่สามารถกำจัดแมลงที่กัดกินอยู่ภายในเมล็ดมะม่วงได้ ส่วนด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงมีวงจรชีวิตตั้งแต่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย อยู่ในเมล็ดมะม่วงทั้งสิ้น การกำจัดโดยวิธีอบด้วยไอร้อนไม่สามารถกำจัดได้ การฉายรังสีแกมมามะม่วงในปริมาณที่เหมาะสมสามารถกำจัดด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงได้ ซึ่งจะเป็นการเปิดตลาดการค้ามะม่วงให้ขยายกว้างขึ้นในประเทศอื่นๆเช่น ออสเตรเลียและสหรัฐอเมริกา เป็นต้น งานวิจัยนี้จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกรผู้ส่งออกมะม่วง ส่งเสริมให้มีการขยายการส่งออกมะม่วงไปต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์และวิธีการ

2.1 การสำรวจการระบาดของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง

วิธีการสำรวจดังนี้

2.1.1 กำหนดแหล่งสำรวจ สำรวจ 3 จังหวัดที่ปลูกมะม่วงเพื่อการส่งออก คือ ราชบุรี ฉะเชิงเทรา และเชียงใหม่

2.1.2 การสำรวจจากผลมะม่วง โดยการเก็บรวบรวมผลมะม่วงพันธุ์ต่างๆ คุณลักษณะภายนอก แล้วผ่าตรวจสอบการเข้าทำลายของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง โดยการใช้มีดคมผ่าเนื้อมะม่วงออก แล้วผ่าเมล็ดตรวจสอบหาด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง เก็บตัวอย่างแมลงที่พบเพื่อมาตรวจสอบวินิจฉัย

2.1.3 การสำรวจต้นมะม่วง สำหรับต้นมะม่วงที่ไม่มีผลติดก็ตรวจสอบตามรอยแตกของเปลือกลำต้น และพื้นดินรอบๆ โคนต้นมะม่วง ซึ่งด้วงวงอาจอาศัยอยู่

2.1.4 การจำแนกชนิดของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง ได้จัดส่งตัวอย่างด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง ไปให้กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จำแนกให้

2.2 การศึกษาหาปริมาณรังสีที่สามารถทำลายด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง

อุปกรณ์และวิธีการ

2.2.1 แมลงทดลอง

เนื่องจากด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงไม่สามารถเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการได้ จึงจำเป็นต้องนำผลมะม่วงที่มีการทำลายของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงมาจากแหล่งที่สำรวจแล้วที่มีการระบาดสูงถึง 37 % มาฉายรังสี โดยประมาณ 90 % ของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงที่พบอยู่ในระยะตัวเต็มวัยในช่วงที่ทำการฉายรังสี

2.2.2 เครื่องฉายรังสี

ใช้เครื่องฉายรังสีแกมมาในระดับอุตสาหกรรมของศูนย์ฉายรังสีอาหารและผลิตภัณฑ์เกษตร Model JS-8900

2.2.3 ถังบรรจุมะม่วง

บรรจุมะม่วงที่ใช้ในการทดลองในถังโฟมขนาด 14 นิ้ว x 18 นิ้ว x 12 นิ้ว ถังละ 18 กิโลกรัม

2.2.4 การฉายรังสี

ปริมาณรังสีที่ใช้ คือ 0.3, 0.6, 0.9 และ 1.2 กิโลเกรย์

2.2.5 วิธีการตรวจผลการทดลอง

ตรวจผลการตายของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงโดยการผ่าเนื้อและเมล็ด เพื่อดูตัวเต็มวัยที่อยู่ภายใน ตรวจผลการตายทุก 7 วันหลังการฉายรังสี

3. ผลการทดลอง

3.1 การสำรวจการระบาดของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง

ได้ทำการสำรวจแหล่งปลูกมะม่วงเพื่อการส่งออก 3 จังหวัดของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดราชบุรี ฉะเชิงเทรา และเชียงใหม่ ในปี 2536 ได้ทำการสำรวจที่จังหวัดราชบุรีระหว่าง

เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม โดยสำรวจมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ได้แก่ อกร่อง, ตลับนาค, หนองแขง, เขียวเสวย, พราหมณ์ชายเม็ย, น้ำดอกไม้, แดงกวาง, แก้มแดง, แรค, หนังกกลางวัน, พิมเสน, ทองดำ, แก้ว, รวมทั้งหมดประมาณ 200 กิโลกรัม ไม่พบการทำลายของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงเลย ในปีเดียวกัน ได้ทำการสำรวจที่จังหวัดฉะเชิงเทราในมะม่วงพันธุ์หนังกกลางวันจำนวน 550 กิโลกรัม ไม่พบการทำลายเช่นกัน

ในปี 2537 เดือนมิถุนายน สำรวจที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ในมะม่วงพันธุ์แก้ว, หนังกกลางวัน, ตลับนาค, น้ำดอกไม้, หนองแขง, งา, โดยมะม่วงแก้ว 544 ผล พบแมลงทำลาย 104 ผล คิดเป็น 19.12 % มะม่วงพันธุ์หนังกกลางวัน 124 ผล พบแมลงทำลาย 8 ผล คิดเป็น 6.45 % มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ 103 ผล พบการทำลาย 19 ผล คิดเป็น 18.45 % มะม่วงพันธุ์ตลับนาค 85 ผล พบการทำลาย 2 ผล คิดเป็น 2.35 % สรุปการสำรวจครั้งนี้พบด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง 15.54 % ในปีเดียวกันต้นเดือนกรกฎาคม สำรวจมะม่วงพันธุ์ป้อมและพันธุ์แก้ว 1524 ผล พบการทำลาย 38 ผล คิดเป็น 2.49 % ปลายเดือนกรกฎาคม สำรวจมะม่วงพันธุ์ป้อมและพันธุ์แก้ว 592 ผล พบแมลงทำลาย 134 ผล คิดเป็น 22.63 %

ในปี 2538 ทำการสำรวจ 2 ครั้ง ที่อำเภอแม่เฒ่า จังหวัดเชียงใหม่ เดือนมิถุนายน ในมะม่วงพันธุ์ป้อมและพันธุ์แก้ว 1442 ผล พบแมลงทำลาย 147 ผล คิดเป็น 10.19 % เดือนกรกฎาคม ในมะม่วงพันธุ์ป้อมและพันธุ์แก้ว 1515 ผล พบแมลงทำลาย 566 ผล คิดเป็น 37.36 % แมลงทั้งหมดที่ได้จากการสำรวจนำไปจำแนกชนิดว่าเป็น *Sternochaetus oliveri* (Faust) การสำรวจต้นมะม่วง พบว่าสวนมะม่วงที่มีการจัดการที่ดี คือ มีการฉีดสารฆ่าแมลงเป็นระยะๆ ตัดแต่งกิ่ง รดน้ำพรวนดิน ใส่ปุ๋ย และกำจัดวัชพืช รวมทั้งในสวนมะม่วงที่มีอายุน้อยกว่า 20 ปี ไม่มีรอยแตกของผิวลำต้น ไม่พบการระบาดของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง เนื่องจากตัวเต็มวัยของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงไม่ทนต่อสารฆ่าแมลงและไม่มีที่หลบซ่อนตัว

3.2 การศึกษาหาปริมาณรังสีที่ใช้กำจัดด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง

ค่า Dose Uniformity เฉลี่ยเท่ากับ 1.33 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ การตรวจสอบการตายกระทำโดยฆ่าเมล็ดมะม่วง นำตัวเต็มวัยของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงออกมา เนื่องจากแมลงชนิดนี้มีพฤติกรรมแก่งตาย จึงต้องสังเกตการตายได้กล้อยจุลทัศน์ นอกจากนี้ระหว่างที่นำแมลงออกมาภายนอกเมล็ดมะม่วงจะให้อาหารเป็นเมล็ดมะม่วงและน้ำ และสังเกตการผสมพันธุ์ แต่ไม่พบการกินอาหารและการผสมพันธุ์

จากการตรวจผลการตาย 7, 14, 21 วันหลังการฉายรังสี ไม่พบการตายที่เด่นชัด จากการตรวจผลการตายหลังการฉายรังสี 28 วัน พบการตายที่เด่นชัดขึ้น ปรับค่าการตายโดยใช้ Abbot's

formula ก่อนที่จะคำนวณหา LD₅₀ โดยใช้วิธีการ Linear regression

ตารางที่ 1-3 แสดงผลของรังสีแกมมาที่มีต่อการตายของตัวเต็มวัยด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในแต่ละซ้ำ ตารางที่ 4 แสดงผลของรังสีแกมมาต่อการตายเฉลี่ยของตัวเต็มวัยด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง และรูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีต่อการตายของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง หลังการฉายรังสี 28 วัน

ตารางที่ 1 แสดงผลของรังสีแกมมาต่อการตายของตัวเต็มวัยด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง หลังการฉายรังสี 28 วัน (ซ้ำที่ 1)

ปริมาณรังสี (kGy)	จำนวนตัวเต็มวัย ทั้งหมด	จำนวนตัวเต็มวัย ที่ตาย	% การตายที่แท้จริง
0	3	0	0
0.3	4	1	25.00
0.6	11	5	45.46
0.9	15	10	66.67
1.2	8	7	87.50

ตารางที่ 2 แสดงผลของรังสีแกมมาต่อการตายของตัวเต็มวัยด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง หลังการฉายรังสี 28 วัน (ซ้ำที่ 2)

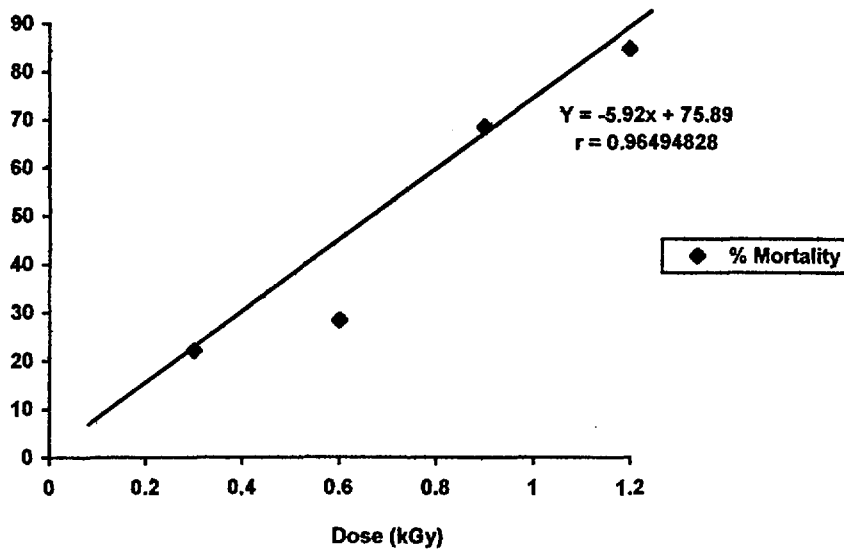
ปริมาณรังสี (kGy)	จำนวนตัวเต็มวัย ทั้งหมด	จำนวนตัวเต็มวัย ที่ตาย	% การตายที่แท้จริง
0	13	5	0
0.3	14	3	27.69
0.6	20	4	30.00
0.9	23	18	64.67
1.2	17	15	80.89

ตารางที่ 3 แสดงผลของรังสีแกมมาต่อการตายของตัวเต็มวัยคั้งวงวงเจาะเมล็ดมะม่วง
หลังการฉายรังสี 28 วัน (ซ้ำที่ 3)

ปริมาณรังสี (kGy)	จำนวนตัวเต็มวัย ทั้งหมด	จำนวนตัวเต็มวัย ที่ตาย	% การตายที่แท้จริง
0	28	3	0
0.3	11	8	69.46
0.6	26	19	69.85
0.9	26	20	74.15
1.2	16	14	86.00

ตารางที่ 4 แสดงผลของรังสีแกมมาต่อการตายเฉลี่ยของตัวเต็มวัยคั้งวงวงเจาะเมล็ดมะม่วง
หลังการฉายรังสี 28 วัน

ปริมาณรังสี (kGy)	% การตายที่แท้จริง
0.3	22.26
0.6	28.44
0.9	68.50
1.2	84.80



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของรังสีต่อการตายของตัวเต็มวัยด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง (*Stemochaetus oliveri* (Faust)) หลังการฉายรังสี 28 วัน

4. สรุปและวิจารณ์

ด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงที่ได้จากการสำรวจนี้พบว่าทั้งหมดเป็นชนิด *Stemochaetus oliveri* (Faust) ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจของ Cunningham และคณะ⁽¹⁾ นักวิจัยชาวออสเตรเลีย ซึ่งทำการสำรวจสวนมะม่วงในจังหวัดราชบุรี ซึ่งพบชนิดนี้ชนิดเดียวเช่นกัน ซึ่งด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงนี้พบมีการแพร่กระจายในหลายประเทศ เช่น พม่า อินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย อัฟริกาใต้ ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา(ฮาวาย) ชนิดที่ระบาคได้แก่ *Stemochaetus mangiferae*, *S. gravis* (F.), *S. poricollis* (Faust), *S. oliveri* (Faust) (Balock and Kozuma⁽²⁾) สมหมาย⁽³⁾ ได้ศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง รายงานว่าในประเทศไทยมีด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง 2 ชนิด คือ *Stemochaetus frigidus* (Fabricius) และ *S. oliveri* (Faust)

Rutherford⁽⁴⁾ รายงานว่าด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงจะเข้าไปอยู่ในเมล็ดมะม่วงตั้งแต่ระยะหนอน โดยกัดกินใบเลี้ยงในเมล็ดและเจริญเติบโตเป็นคักแค้และตัวเต็มวัยอยู่ภายในเมล็ด และมีส่วนที่จะออกจากผลมะม่วงมาเข้าคักแค้บนพื้นดินเพื่อข้ามฤดูกาล Dey and Pande⁽⁵⁾ รายงานว่าด้วงวงชนิดนี้จะหลบซ่อนอยู่ในเปลือก รอยแตกที่ลำต้น และมีสีกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อม ทำให้มองเห็นไม่ชัด วิธีการกำจัดด้วงวงชนิดนี้ในสวนมะม่วงได้ 2 วิธี คือ การใช้สารฆ่าแมลง

และการไม่ใช้สารฆ่าแมลง กล่าวคือ การทำความสะอาดสวนโดยเฉพาะบริเวณรอบต้นมะม่วงพรวนดินใต้ต้น (Dey and Pende⁽⁶⁾)

ได้พยายามเพาะเลี้ยงด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง เพื่อการศึกษาผลของรังสี โดยใช้เมล็ดมะม่วง ถั่วลิสง และน้ำเชื่อม แต่ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงเกือบทุกขั้นตอนการเจริญเติบโต อยู่ในเมล็ดมะม่วงที่มีเนื้อมะม่วงห่อหุ้ม ซึ่งมีสภาพ microhabitat ที่ไม่สามารถคาดคะเนได้ จึงจำเป็นต้องฉายรังสีด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในผลมะม่วงที่เก็บมาจากสวนที่มีการระบาด

ผลมะม่วงในระยะแก่เต็มที่พร้อมที่จะสุก (Mature green) ด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงที่อยู่ภายใน 90 % จะอยู่ในระยะตัวเต็มวัย ซึ่ง Upadhyaya และคณะ⁽⁷⁾ กล่าวว่าระยะตัวเต็มวัยของด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงเป็นระยะที่ต้านทานรังสีมากที่สุด และพบว่าตัวเต็มวัยด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงจะตายภายใน 3 สัปดาห์ หลังฉายรังสี 120 krad แต่ถ้าฉายรังสี 60 krad จะตายภายใน 5 สัปดาห์ Seo et al.⁽⁸⁾ รายงานว่าปริมาณรังสี 0.206 และ 0.329 kGy จะทำให้ตัวเต็มวัยด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงตายภายใน 3.5 และ 2.2 สัปดาห์ตามลำดับ Thomas⁽⁹⁾ รายงานว่าปริมาณรังสีที่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยจะมีค่า 0.75 kGy ขึ้นไป ซึ่งงานวิจัยทั้งหมดที่ทำในต่างประเทศซึ่งด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วงเป็นชนิด *Sternochaetus mangiferae* (F.) อาจมีความต้านทานต่อรังสีน้อยกว่า *S. oliveri* (Faust) ซึ่งพบว่า LD₉₉ ที่ 4 สัปดาห์สูงถึง 1.39 kGy

5. กิติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำงานใคร่ขอขอบคุณ คุณสมหมาย ชื่นรวม กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไรกองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ที่กรุณาจำแนกชนิดด้วงวงเจาะเมล็ดมะม่วง และคุณสงวน จิระวัฒนพงศ์ ที่อำนวยความสะดวกในการเดินทางไปสำรวจการระบาดที่จังหวัดเชียงใหม่

6. เอกสารอ้างอิง

1. Cunningham , I.C. 1990. Mango Weevil Survey, Ratchaburi Province, Thailand. 11 p.
2. Balock, J.W. and T.T. Kozuma. 1964. Notes on the Biology and Economic Importance of the Mango Weevil, Sternochaetus mangiferae (Fabricius) in Hawaii (Coleoptera: Curculionidae) Proceeding of the Hawaiian Entomological Society. Vol. 18, No. 3 , June 1964. 353-364
3. สมหมาย ชื่นราม. 2535. ศัวงวงเงาะเมธิดมะม่วง, ว.กีฏ.สัตว. 14(1) : 53-59
4. Rutherford, A. 1914. The Mango Weevil, Trop. Agric., Peradeniya 13(5) : 410-411
5. Dey, K. and Y.D. Pande. 1988. Evaluation of Certain Noninsecticidal Methods of Reducing Infestation of the Mango Nut Weevil, Sternochaetus gravis (F.) In Rev. Appl. Entomol. Ser. A. 57(7) : 388
6. Dey, K. and Y.D. Pande. 1987. Efficacy of Insecticides in Controlling Sternochaetus gravis (F.) In Rev. Appl. Entomol. Ser. A. 70(4) : 213
7. Upadhy, M.D. and J.L. Brewbaker. 1966. Irradiation of Mangoes for Control of the Mango Seed Weevil. Hawaii Farm Science p.6-7
8. Seo, S.T., R.M. Kobayashi, D.L. Chambers, L.F. Stienner, C.Y. Lee and M. Komura. 1974. MangoWeevil: Cobalt-60 Gamma-irradiation of Packaged Mangoes J. Econ. Entomol. 67 : 504-505
9. Thomas, A.C. 1976. Irradiation may Solve Weevil Problem. Rhodesia Agricultural J. 73:5