ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยาง ความลึกของการลงหัวในมันเทศ (*Ipomoea batatas* Lamk.) สายพันธุ์ต่างๆ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.)

นางสาว วิภาภรณ์ วรรณธนาเลิศ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2546

ISBN 974 – 533 – 274 - 7

RELATIONSHIPS AMONG LATEX CONTENT, DEPTH OF TUBER FORMATION AND SWEETPOTATO WEEVIL (*Cylas formicarius* F.) INFESTATION IN DIFFERENT VARIETIES OF SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* Lamk.)

Miss Wipaporn Wanthanalert

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Crop Production Technology

Suranaree University of Technology

Academic Year 2003

ISBN 974 – 533 – 274 – 7

ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยาง ความลึกของการลงหัวในมันเทศ (*Ipomoea batatas* Lamk.) สายพันธุ์ต่างๆ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

……
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หัสไชย บุญจูง)
ประธานกรรมการ

……...
(รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

……
(อาจารย์ ดร. โสภณ วงศ์แก้ว)
กรรมการ

……
(อาจารย์ ดร. ปิยะดา ทิพยผ่อง)
กรรมการ

……..
(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวิช จิตรสมบูรณ์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

……
(รองศาสตราจารย์ ดร. กนก ผลารักษ์)
คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

วิภาภรณ์ วรรณธนาเลิศ : ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยาง ความลึกของการลงหัวในมันเทศ (*Ipomiea batatas* Lamk.) สายพันธุ์ต่างๆ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) (RELATIONSHIPS AMONG LATEX CONTENT, DEPTH OF TUBER FORMATION AND SWEETPOTATO WEEVIL (*Cylas formicarius* F.) INFESTATION IN DIFFERENT VARIETIES OF SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* Lamk.)
อ. ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์, 164 หน้า.
ISBN 974 – 533 – 274 - 7

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในเถา ในหัว และความลึกในการลงหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ ทำการทดลองที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่าง พ.ค. 2544 – มิ.ย. 2545 โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ส่วนคือ ในสภาพไร่และในห้องปฏิบัติการ ในสภาพไร่ การทดลองที่ 1 ศึกษาธรรมชาติของปริมาณน้ำยางสดและแห้งในส่วนต่างๆ ของเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ในช่วงฤดูฝน ผลการทดลองพบว่ามันเทศสายพันธุ์ที่ทดสอบที่ทุกระยะและทุกอายุของเถามีปริมาณน้ำยางสดและแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสูงที่สุด ได้แก่ พจ 129 – 6 และอีดก กลุ่มที่มีน้ำยางปานกลางได้แก่ พจ 188 – 2 พจ 166 – 5 FM37LININDOX–3 พิจิตร 1 และ PROC OPS–101–R89–3 และที่มีน้ำยางน้อยที่สุดได้แก่ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 ทุกสายพันธุ์จะมีปริมาณน้ำยางมากที่สุดที่ระยะเถา 100 ซม. รองลงคือ 80, 60, 40 และ น้อยที่สุดที่ 20 ซม. และปริมาณน้ำยางในทุกระยะจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อมันเทศมีอายุมากขึ้น

การทดลองที่ 2 ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยางสดและแห้งในส่วนต่าง ๆ ของเถาและหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ โดยวัดจากจำนวนแผลและค่าคะแนนของขนาดแผล ผลการทดลองพบว่าปริมาณน้ำยางสดและแห้งในเถาให้ผลเหมือนกับการทดลองที่ 1 และมีค่าสหสัมพันธ์ในทางลบกับจำนวนแผลและค่าคะแนนของขนาดแผล อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติโดยค่า r เท่ากับ – 0.712, – 0.585 และ – 0.717, – 0.589 ตามลำดับ นั่นคือถ้ามันเทศมีปริมาณน้ำยางมาก การเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศจะน้อย ส่วนปริมาณน้ำยางสดและแห้งในหัวของพันธุ์ อีดก จะสูงที่สุดในทุกพื้นที่ของหัวและทุกอายุ รองลงมาคือพันธุ์ พจ 166 – 5 กลุ่มที่มีน้ำยางปานกลางได้แก่ FM37LININDOX–3 พจ 113 – 7 PROC OPS–101–R89–3 พจ 188 – 2 และพิจิตร 1 กลุ่มที่มีน้ำยางน้อยที่สุด ได้แก่ พจ 115 – 1 และ พจ 129 – 6 การเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ มีสหสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณน้ำยาง โดยมีค่า r ระหว่าง – 0.112 ถึง – 0.402 ดังนั้นพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางมากมีแนวโน้มที่จะถูกทำลายน้อย

การทดลองที่ 3 ศึกษาความสัมพันธ์ของความลึกของการลงหัวในดินของมันเทศ 9 สายพันธุ์ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ ผลการทดลองพบว่าพันธุ์ FM 37 LININDOX – 3 ลงหัวลึกมากที่สุด กลุ่มที่มีความลึกปานกลางได้แก่ PROC OPS – 101 – R89 – 3 พจ 166 – 5 พิจิตร 1 พจ 188 – 2 พจ 129 – 6 และ อีดก กลุ่มที่มีความลึกในการลงหัวน้อยที่สุด ได้แก่ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 ความลึกในการลงหัวของมันเทศไม่มีความสัมพันธ์กับการเข้าทำลาย อาจเป็นไปได้ว่ามีปัจจัยอื่น เช่น ลักษณะของเนื้อดินที่เกิดรอยแตกหรือคุณค่าทางอาหารหรือปริมาณสารที่เปลือกผิวที่จูงใจให้ด้วงงวงมันเทศเข้ามาอยู่อาศัย

การทดลองในห้องปฏิบัติการ การทดลองที่ 4 ศึกษาความชอบในการกิน การวางไข่และวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศในมันเทศ 3 สายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ ผลการทดลองพบว่าการเข้าทำลายในเถาจะมากที่สุดในพันธุ์ พจ 113 – 7 รองลงมาคือ พจ 188 – 2 และ พจ 129 – 6 ตามลำดับ และในหัว พันธุ์อีดกพบการเข้าทำลายสูงที่สุด รองลงมาคือ พิจิตร 1 และ พจ 129 – 6 ตามลำดับ และหัวมันเทศทุกสายพันธุ์ที่ถูกเคลือบด้วยน้ำยางจะมีการเข้าทำลายน้อยกว่าในหัวมันเทศที่ไม่เคลือบน้ำยาง ในทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่าวงจรชีวิตในระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และระยะดักแด้ไม่แตกต่างกัน แต่ระยะตัวเต็มวัยของเพศผู้และเพศเมียที่เลี้ยงด้วยพันธุ์ พจ 129 – 6 จะมีอายุสั้นกว่าที่เลี้ยงด้วย พันธุ์พิจิตร 1 และอีดก อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

การทดลองครั้งนี้พบว่าปริมาณน้ำยางในเถามันเทศแต่ละสายพันธุ์ไม่แตกต่างกันทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งและมีความสัมพันธ์ในทางลบกับ การเข้าทำลายของด้วงงวงโดยมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังนั้น น้ำยางในเถามันเทศจึงเป็นกลไกที่สำคัญในการต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศ แต่ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าปริมาณน้ำยางในหัวมันเทศมีผลในการป้องกันด้วงงวงมันเทศ เนื่องจากองค์ประกอบของสารเคมีในหัวอาจจะแตกต่างจากในเถา และน่าจะมีปัจจัยอย่างอื่น เช่น สารเคมีที่ผิวเปลือก เช่น pentacyclic triterpenoid หรือ boehmeryl acetate หรือธาตุอาหารบางอย่างที่พบในหัวมันเทศ ที่ทำให้ด้วงงวงมันเทศเข้าทำลายแต่ละสายพันธุ์แตกต่างกัน ส่วนความลึกของการลงหัวในดินไม่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศได้ และวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศเมื่อเลี้ยงด้วยมันเทศ 3 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันเฉพาะอายุตัวเต็มวัย เพศผู้และเพศเมียเท่านั้น ส่วนระยะอื่นไม่แตกต่างกัน

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่อนักศึกษา……...
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา……...
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม……
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม……

WIPAPORN WANTHANALERT : RELATIONSHIPS AMONG LATEX CONTENT, DEPTH OF TUBER FORMATION AND SWEETPOTATO WEEVIL (*Cylas formicarius* F.) INFESTATION IN DIFFERENT VARIETIES OF SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* Lamk.)
THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. JUTHARAT ATTAJARUSIT, Ph.D.
164 PP. ISBN: 974 – 533 – 274 - 7

The objectives of this study were to find relationships among latex contents in vine, tuber and depth of tuber as resistant factors of SPW infestation in 9 sweet potato varieties. The research was conducted in Suranaree University of Technology laboratory and SUT Farm field during May 2001 – June 2002. For field trials, Experiment 1 was to study natural fresh and dried latex contents of 9 sweet potato in rainy season. The result showed that the latex contents of the tested varieties at all ages and levels of vines were with highly and statistically significant differences. The group of the highest latex contents were PJ 129 – 6 and EDOK, while the medium contents were PJ 188 – 2, PJ 166 – 5, FM 37 LININDOX–3, PJ 1 and PROC OPS–101–R89–3 and the group of the lowest latex were PJ 115 – 1 and PJ 113 – 7. All varieties showed the highest latex contents at proximal ends of 100 cm. and decreased towards basal ends at 80, 60, 40 and 20 cm respectively. As the age of sweet potato increased, the latex contents in each level decreased.

Experiment 2 was to find the relationships among fresh and dried latex contents in vines and tubers of 9 sweet potato varieties in dry season and SPW infestation. In vine, the result confirmed the observations as indicated in Experiment 1 and also stated that the numbers of wounds and wound scores were highly significant differences with negative correlations with both fresh and dried latex content i.e., r = – 0.712, – 0.585 and – 0.717, – 0.589 respectively. It could be concluded that when latex content was high, the infestation of SPW was low. In tuber, the result indicated that the highest tuber latex content varieties were EDOK and PJ 166 – 5, the medium latex varieties were FM 37 LININDOX–3, PJ 113 – 7, PROC OPS–101–R89–3, PJ 188 – 2 and PJ 1 and the lowest latex varieties were PJ 115 – 1 and PJ 129 – 6. The SPW infestation had negative correlation with the latex contents with the correlation coefficients (r) between – 0.112 to – 0.402. Therefore, high latex content variety had low infestation tendency.

Experiment 3, was to study the relationship of the tuber depth and SPW infestation in the 9 sweet potato varieties. The result showed that the group of the highest tuber depths were FM 37 LININDOX – 3, the medium depths were PROC OPS – 101 – R89 – 3,

PJ 166 – 5, PJ 1, PJ 188 – 2, PJ 129 – 6 and EDOK and the lowest depths were PJ 115 – 1 and PJ 113 – 7. The infestations had no statistical significant correlations with tuber depths. Therefore, it may be other factors such as the soil structures that create difference soil cracks lead to tuber infestations or different tuber nutritional values or chemical compounds in tuber peel of each variety that create different attraction to SPW.

Experiment 4, was to study feeding and ovipositional preferences and life cycle of SPW in both vines and tubers of 3 sweet potato varieties. In vine, it was shown that PJ 113 – 7 was the most preferred varieties while PJ 188-2 and PJ 129 – 6 were less and the least preferred varieties respectively. In tuber, the result stated that EDOK had more infestations than had PJ 1 and PJ 129 – 6. The tuber portions cut in pieces and brushed covered thoroughly with latex of the tested varieties had lower infestation than the control with no latex cover. Life cycle of SPW showed that the egg, larval and pupal stages were not different. However, male and female adults had shorter life durations when reared in PJ 129 – 6 than in PJ 1 and EDOK.

This study showed that latex content in vine of each variety at all ages and vine length levels had no difference in both rainy and dry seasons and were highly significant with SPW infestation with negative correlation. Vine latex was one of the important mechanisms in vine resistance to SPW infestation but it could not conclude that latex content in tuber had effect on SPW damages because chemical component of latex in tuber and in vine may be different, or some other factors such as outer periderm chemicals; pentacyclic triterpenoid or boehmeryl acetate or tuber nutritional values of each varieties may cause differences in SPW attraction. There were also no relationships between tuber depths of the 9 varieties and SPW infestation. Life cycles of SPW, when reared in flesh of 3 varieties of tubers were not different in egg, larval and pupal stages but with highly and significantly differences in the ages of the male and female adults.

School of Crop Production Technology
Academic Year 2003

Student's Signature……
Advisor's Signature……
Co – advisor's Signature……
Co – advisor's Signature……

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษาและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้จนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณ ดร. สุธน สุวรรณบุตร ผู้อำนวยการสถานีทดลองพืชสวนพิจิตร กรมวิชาการเกษตร และคุณ นรินทร์ พูลเพิ่ม ที่กรุณาให้สายพันธุ์มันเทศ 8 สายพันธุ์ เพื่อการทดลอง และขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา ที่สนับสนุนเงินอุดหนุนเพื่อทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณ เอกวัฒน์ จันทรวงศ์ และ คุณ พรทิพา โปร่งกลาง เจ้าหน้าที่ประจำอาคารศูนย์เครื่องมือ ฯ 3 ซึ่งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์สำหรับห้องปฏิบัติการ คุณ จิตติพร ดวงโสมา พนักงานฟาร์มมหาวิทยาลัยที่ได้ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในส่วนของแปลงทดลอง คุณปริญญา ขจัดพาล ที่ช่วยเหลือเกี่ยวกับการทดลองในแปลง คุณ นุชจรี อ้วนเสมอ ที่ช่วยเหลือการทดลองในห้องปฏิบัติการ รวมถึงเพื่อน พี่ นักศึกษาปริญญาโทและปริญญาเอกทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำงานวิจัยนี้จนแล้วเสร็จ

และข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่และพี่ชายอย่างสุดซึ้ง ที่สนับสนุนและให้กำลังใจในการศึกษาเล่าเรียนมาโดยตลอดจนประสบความสำเร็จ

สุดท้ายนี้หากมีสิ่งใดผิดพลาดหรือขาดตกบกพร่อง ผู้เขียนต้องขออภัยเป็นอย่างสูงในความผิดพลาดและข้อบกพร่องนั้น และหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะมีประโยชน์สำหรับผู้สนใจทุกท่าน

วิภาภรณ์ วรรณธนาเลิศ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)……. ง

บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)…… ฉ

กิตติกรรมประกาศ……. ซ

สารบัญ…….. ฌ

สารบัญตาราง…… ฎ

สารบัญภาพ……... ฐ

บทที่

1 บทนำ…… 1

วัตถุประสงค์……. 3

2 การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง……..… 4

2.1 ความสำคัญทางเศรษฐกิจ……...… 4

2.2 องค์ประกอบของมันเทศ……...……. 5

2.3 แหล่งผลิตมันเทศ…… 6

2.4 สภาพแวดล้อม การปลูกและการดูแลรักษา…… 7

2.5 ลักษณะทั่วไปของมันเทศ……...…… 8

2.6 พันธุ์มันเทศ……..... 9

2.7 การจำแนกพันธุ์มันเทศ…….. 10

2.8 การผสมพันธุ์มันเทศ…….. 11

2.9 การขยายพันธุ์มันเทศ……..… 11

2.10 สารเคมีในมันเทศ……... 12

2.11 แมลงศัตรูมันเทศ…….….. 14

2.12 โรคมันเทศ……..…… 18

3 วัสดุ อุปกรณ์และวิธีดำเนินงานวิจัย……. 20

3.1 วัสดุอุปกรณ์……... 20

3.2 สถานที่ทำการทดลอง……...… 20

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3 ระยะเวลาการทดลอง……..……...… 21

3.4 วิธีการทดลองในสภาพไร่……..……...… 21

3.4.1 การทดลองที่ 1: ศึกษาปริมาณน้ำยางสดและแห้งในส่วนต่าง ๆ ของเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ในสภาพไร่…..…...….. 21

3.4.2 การทดลองที่ 2: ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยางสดและแห้งในส่วนต่าง ๆ ของเถาและหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ กับการเข้าทำลาย ของด้วงงวงมันเทศในสภาพไร่ …… 22

3.4.3 การทดลองที่ 3: ความลึกของการลงหัวในดินของมันเทศสายพันธุ์ต่างๆ และการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ…… 25

3.4.4 การทดลองที่ 4: การทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศในมันเทศ 3 สายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ. 26

4. ผลการทดลอง……. 41

5. วิจารณ์ผลการทดลอง……. 113

6. สรุปผลการทดลอง……. 127

รายการเอกสารอ้างอิง……..… 129

ภาคผนวก……... 138

ประวัติผู้เขียน……...… 164

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 แสดงปริมาณน้ำยางสดเฉลี่ย[1/] (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 5 ระดับ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีระหว่างวันที่ 5 พฤษภาคม - 17 สิงหาคม 2544……..……. 43

2 แสดงปริมาณน้ำยางแห้งเฉลี่ย[1/] (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 5 ระดับ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีระหว่างวันที่ 5 พฤษภาคม - 17 สิงหาคม 2544…….. 48

3 แสดงปริมาณน้ำยางสดเฉลี่ย[1/] (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 3 ระดับ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545…….. 53

4 แสดงปริมาณน้ำยางแห้งเฉลี่ย[1/] (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 3 ระดับ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545…… 58

5 แสดงค่าเฉลี่ย[1/]ของจำนวนแผลในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 3 ระดับ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545…… 63

6 แสดงค่าเฉลี่ย[1/]ของค่าคะแนนของขนาดแผลในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 3 ระดับ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 – กุมภาพันธ์ 2545…… 68

7 แสดงปริมาณน้ำยางสด (มก.) ในหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่พื้นที่แตกต่างกัน 3 ส่วนที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 – กุมภาพันธ์ 2545…… 75

8 แสดงปริมาณน้ำยางแห้ง (มก.) ในหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่พื้นที่แตกต่างกัน 3 ส่วนที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 – กุมภาพันธ์ 2545……. 80

9 แสดงค่าเฉลี่ย[1/] และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความลึก จำนวนด้วงงวงมันเทศ เปอร์เซนต์การทำลายและคะแนนการทำลายในหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี…… 103

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

10 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่าคะแนนของขนาดแผลและจำนวนตัวอ่อนในเถา และค่าคะแนนของขนาดแผล จำนวนไข่และจำนวนตัวอ่อนในชิ้นมันเทศที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำยางในหัวมันเทศ 3 สายพันธุ์ ในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิเฉลี่ย 26.90 ± 0.99 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68.19 ± 5.60 %…….. 111

11 แสดงระยะการเจริญเติบโตของด้วงงวงมันเทศเมื่อเลี้ยงด้วยมันเทศพันธุ์อีดกพิจิตร 1 และ พจ 129 – 6 ในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิเฉลี่ย 26.90 ± 0.99 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ย 68.19 ± 5.60 %…….. 112

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงลักษณะมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2544 – กุมภาพันธ์ 2545…..……...	30
2	แสดงการปลูกมันเทศในแปลงทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี…..	31
3	แสดงการให้น้ำหลังการปลูกโดยใช้ระบบ sprinkler ในแปลงทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี……..……	31
4	แสดงการเก็บน้ำยางในเถาของมันเทศ 1)ใช้มีดตัดเถามันเทศตรงจุดที่ทำเครื่องหมายไว้ 2) นำหลอด microcentifuge รองรับน้ำยางที่ไหลออกมาทันทีเป็นเวลา 1 นาที...	32
5	แสดงลักษณะของแผลการทำลายของด้วงงวงมันเทศในเถามันเทศ…….……	32
6	แสดงพื้นที่ 3 ส่วนของหัวมันเทศ ที่ใช้ในการเก็บน้ำยาง 1) บริเวณเนื้อหัวที่ติดเปลือก 2) ตรงใจกลางหัว 3) เนื้อหัว……..…	33
7	แสดงอุปกรณ์เก็บน้ำยางในหัวมันเทศ 1) แผ่นเหล็กที่ตัดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดพื้นที่หน้าตัด 2 x 2 ตร.ซม. 2) แผ่นเหล็กแบนสำหรับปาดเก็บน้ำยาง…….…...	33
8	แสดงการเลี้ยงและขยายพันธุ์ด้วงงวงมันเทศเพื่อเป็น stock culture โดยใช้กล่องพลาสติกใสที่มีทรายที่อบฆ่าเชื้อแล้วและหัวมันเทศสดพันธุ์ปากช่อง……..….	34
9	แสดงลักษณะไข่ของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) กำลังขยาย 40 x ….….	34
10	แสดงลักษณะของตัวอ่อนของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.)……..…..	35
11	แสดงลักษณะดักแด้ของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.)……..…..	35
12	แสดงตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศที่ฟักออกจากดักแด้ใหม่ ๆ มีสีครีม (*Cylas formicarius* F.)…….…..….	36
13	แสดงลักษณะความแตกต่างของหนวดของตัวเต็มวัยด้วงงวงมันเทศ 1) เพศเมีย 2) เพศผู้……...……...……	36
14	แสดงกรงเลี้ยงแมลงในการทดสอบแบบ semifield test และมันเทศ 3 สายพันธุ์เพื่อทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศในเถามันเทศ.....	37
15	แสดงชิ้นมันเทศที่ไม่เคลือบน้ำยางและเคลือบน้ำยาง เพื่อทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศ…….	37

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
16	แสดงภาชนะสำหรับเก็บไข่ของด้วงงวงมันเทศที่ได้มาจากการผ่าเปิดผิวเปลือกมันเทศ..	38
17	แสดงลักษณะของชิ้นมันเทศที่มีการเจาะรูตรงกลางสำหรับการฝังตัวอ่อนของด้วงงวงมันเทศ เพื่อศึกษาเรื่องชีพจักรในระยะตัวอ่อนและดักแด้…..…….	38
18	แสดงภาชนะในการเลี้ยงตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศเพื่อศึกษาอายุของตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย…….	39
19	แสดงค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ (°ซ) และความชื้นสัมพันธ์ (%) ในแปลงทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - สิงหาคม 2545…….	40
20	อุณหภูมิเฉลี่ย (°ซ) และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย (%) ณ ห้องปฏิบัติการอาคารศูนย์เครื่องมือฯ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีระหว่างการทดลอง ในช่วงเดือนธันวาคม 2544 - มิถุนายน 2545……..	40
21	เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 20, 40, 60, 80 และ 100 ซม. จากผิวดินที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่าง เดือน พฤษภาคม - สิงหาคม 2544…….	44
22	เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 20, 40, 60, 80 และ 100ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีระหว่างเดือน พฤษภาคม - สิงหาคม 2544……	45
23	เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 20, 40, 60, 80 และ 100 ซม. จากผิวดินที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่าง เดือน พฤษภาคม - สิงหาคม 2544……..	49
24	เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 20, 40, 60, 80 และ 100 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีระหว่างเดือน พฤษภาคม - สิงหาคม 2544……	50
25	เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดในเถามันเทศที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดินที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือนของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545……..	54
26	เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม.	

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
	จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545…….	55
27	เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งในเถามันเทศที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือนของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545…….	59
28	เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545…….	60
29	เปรียบเทียบจำนวนแผลในเถามันเทศที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือนของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารีระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545……	64
30	เปรียบเทียบจำนวนแผลในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดินที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545……..	65
31	เปรียบเทียบค่าคะแนนแผลในเถามันเทศที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือนของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545……	69
32	เปรียบเทียบค่าคะแนนแผลในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545……..….	70
33	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับจำนวนแผล ในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545……..….	72
34	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้งกับค่าคะแนนของขนาดแผล ในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่าง เดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545…….....	72
35	เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดในหัวมันเทศ ที่บริเวณติดเปลือก ตรงกลางและเนื้อหัว	

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
	ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545……..…	76
36	เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่บริเวณติดเปลือก ตรงกลางและเนื้อหัว ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่าง เดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545……...…	77
37	เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งในหัวมันเทศ ที่บริเวณติดเปลือก ตรงกลางและเนื้อหัว ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545…….....	81
38	เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่บริเวณติดเปลือก ตรงกลางและเนื้อหัว ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545…….....	82
39	แสดงจำนวนด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545……	85
40	แสดงเปอร์เซนต์ความเสียหายที่ผิว (บน) และเนื้อหัว (ล่าง) ของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545……...	90
41	แสดงค่าคะแนนความเสียหายที่ผิว (บน) และเนื้อหัว (ล่าง) ของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545……...…….……....	95
42	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับจำนวนด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 ถึง กุมภาพันธ์ 2545……...……...…….…	97
43	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับเปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 ถึง กุมภาพันธ์ 2545……..……....	97
44	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับเปอร์เซนต์การเข้าทำลาย	

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
	เนื้อหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 ถึง กุมภาพันธ์ 2545…….....	98
45	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับคะแนนการเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 ถึง กุมภาพันธ์ 2545…….....	98
46	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับคะแนนการเข้าทำลายเนื้อหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 ถึง กุมภาพันธ์ 2545……...…	99
47	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวและจำนวนด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในเดือน กุมภาพันธ์ 2545……..	105
48	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวและเปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในเดือน กุมภาพันธ์ 2545……..	105
49	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวและเปอร์เซนต์การเข้าทำลายเนื้อหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในเดือนกุมภาพันธ์ 2545……..…….....	106
50	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวและคะแนนการเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในเดือนกุมภาพันธ์ 2545……..……	106
51	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวและคะแนนการเข้าทำลายเนื้อหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในเดือน กุมภาพันธ์ 2545……..…	107

บทที่ 1
บทนำ

มันเทศ (*Ipomoea batatas* Lamk. , F. Convulaceae) เป็นพืชที่ปลูกง่ายและปลูกได้ทั่วไปในเขตร้อน มีความสำคัญเป็นอันดับ 7 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง ข้าวบาร์เลย์ และมันสำปะหลัง (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2537; Anonymous, 1997) มันเทศมีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกา และได้แพร่กระจายไปยังทวีปอเมริกาเหนือ นิวกินี หมู่เกาะแปซิฟิคตะวันตก จีน ฟิลิปปินส์ (Anselmo et al., 1998) เอเชีย อาฟริกา (Yoshimoto et al., 1998) และญี่ปุ่น (Komaki et al., 1998) มันเทศเป็นพืชสำคัญทางตอนใต้ของสหรัฐอเมริกา เช่น รัฐ ฟลอริดา เทกซัส และจอร์เจีย (Bink, 2000) และเป็นอาหารหลักของหลายประเทศ เช่น ปาปัวนิวกินี ฟิลิปปินส์ และไต้หวัน (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540) สำหรับประเทศไทย มันเทศเป็นพืชทดแทนข้าวในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 7 และ 8 (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2540) และมีการปลูกเป็นการค้าในทุกภาค เช่น พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี นครศรีธรรมราช (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2538; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2539) ศรีสะเกษ และขอนแก่น (โครงการวิจัยระบบทำฟาร์ม, 2531) รวมพื้นที่ปลูกประมาณ 41,410 ไร่ (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2540) มันเทศเป็นพืชอายุสั้น คือ 3 – 5 เดือน และให้ผลผลิตต่อหน่วยค่อนข้างสูงคือ 2.3 ตัน/ไร่ หรือ 2,586 - 7,019 บาท/ไร่ ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ (โครงการวิจัยระบบการทำฟาร์ม, 2531) มันเทศสามารถเจริญได้ในดินแทบทุกชนิด แม้ในสภาพอากาศที่ร้อนแห้งแล้ง และมีการดูแลรักษาต่ำ (Bhagsari and Dhir, 2000) หัวมันเทศประกอบด้วย น้ำ 70%, เถ้า 1 %, โปรตีน 1.5 %, ไขมัน 0.5%, กาก 1%, nitrogen free extract 25%, น้ำตาล และแป้ง 3-4.5 %, แคลเซียม 0.2 %, ฟอสฟอรัส 0.05 %, แคโรทีน 100 μg/g และมี ascorbic acid, vitamin A และ B ทุกส่วนของมันเทศสามารถใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ (เสนอ บูรณภวังค์, 2502 และ Bink, 2000) และยังสามารถนำไปแปรรูปในอุตสาหกรรม กาวและสุรา (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2539) โดยมันเทศสามารถผลิตแอลกอฮอล์ได้ประมาณ 157.7 ลิตร/ตัน (Bhagsari and Dhir, 2000)

การผลิตมันเทศในประเทศไทยมักประสบปัญหาการเข้าทำลายของแมลงที่หัว ลำต้น เถา และใบ แมลงศัตรูมันเทศมีหลายชนิด แต่พบว่ามีเพียง 3 ชนิดที่เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุด คือ ด้วงงวงมันเทศ (sweet potato weevil, *Cylas formicarius* Fabricius.), หนอนเจาะเถามันเทศ (sweet potato stem borer, *Omphisa anastomosalis* Guenee) และ หนอนผีเสื้อเหยี่ยว (hawk moth, *Agrius convolvuli* Linnaeus) และชนิดที่ทำความเสียหายมากที่สุดคือ ด้วงงวงมันเทศ (*C. formicarius*) (Attajaru it, 1999) ซึ่งปัจจุบันมีการระบาดอย่างกว้างขวางในหลายทวีปทั่วโลก (Griffin, 1999; Data

et al., 1996; Sharp, 1995; Kays et al., 1993) สำหรับในประเทศไทยพบระบาดรุนแรงในแหล่งปลูกมันเทศเป็นการค้า (ปลูกหลายครั้ง/ปี) และระบาดน้อยในมันเทศที่ปลูกหลังฤดูทำนา (ปลูกปีละครั้ง) (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ อนันต์ วัฒนธัญกรรม, 2538) ด้วงงวงมันเทศสามารถทำลายทุกระยะการเจริญเติบโต และทุกส่วนของต้น คือ ใบ เถา และหัว ทำให้เกิดอาการบวมโป่ง แห้งเหี่ยวและเน่า (Attajarusit, 1999; USDA, 2000; Kays et al., 1993; Sutherland, 1986) หัวมันเทศจะตอบสนองต่อการทำลายโดยผลิตสาร terpene phytoalexin หรือ ipomeamarone ในระดับต่ำ สารชนิดนี้มีรสขมและมีกลิ่นเหม็น ตลาดไม่ยอมรับ หากทำลายมากหัวมันเทศจะเบา เหม็น เป็นสีดำยุ่ยและเน่า ทำให้ผลผลิตลดลง 5-97 % (ปิยรัตน์ เขียนมีสุขและอนันต์ วัฒนธัญกรรม, 2531; Capinera, 1998) ในประเทศเวียตนาม ผลผลิตเฉลี่ยลดลงเหลือ 0.96 – 1.44 ตัน/ไร่ จากปกติ 2.4 ตัน/ไร่ (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, 2528) ประเทศคิวบาผลผลิตเสียหาย 40-50 % (Cisneros et al., 2000) และอาจถึง 100% คือไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เลย (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, 2528) มีรายงานว่า น้ำยางของมันเทศ ทำหน้าที่ป้องกัน (defense mechanism) แมลงและสัตว์ที่กินมันเทศเป็นอาหาร น้ำยางของมันเทศจะหลั่งออกมาอย่างรวดเร็วเมื่อถูกตัดหรือเกิดบาดแผล น้ำยางประกอบด้วย amino acids, fatty acids, tetracyclic triterpenoids, waxes, flavonoids, organic และ inorganic salts และพบว่ามันเทศแต่ละสายพันธุ์จะมีปริมาณของน้ำยางที่แตกต่างกันโดยที่พันธุ์ที่มีน้ำยางมากจะมีการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศน้อย (Data et al., 1996) นอกจากนี้มีรายงานว่าความลึกในการลงหัวของมันเทศมีผลต่อการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศและพบว่ามีประชากรด้วงงวงมันเทศหนาแน่นบริเวณเถามันเทศที่ 0 - 5 ซม.เหนือผิวดินและบริเวณหัวมันเทศที่ 0 - 15 ซม. ต่ำกว่าผิวดิน (Jansson, 1987)

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำยางในเถาและในหัวของพันธุ์มันเทศที่ปลูกเป็นการค้า หรือสายพันธุ์ส่งเสริมที่เกษตรกรปลูกต่อการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ รวมทั้งหาความสัมพันธ์ของความลึกในการลงหัวของมันเทศในสายพันธุ์ต่างๆ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ ซึ่งยังไม่เคยมีข้อมูลในประเทศไทย รวมทั้งการทดสอบการเจริญเติบโตของด้วงงวงมันเทศโดยใช้มันเทศต่างสายพันธุ์ซึ่งมีปริมาณน้ำยางที่แตกต่างกัน หากผลการทดลองนี้พบว่าน้ำยางและความลึกของการลงหัวเป็นกลไกที่สำคัญต่อการเข้าทำลายหรือเป็นกลไกที่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศแล้ว จะสามารถใช้ลักษณะดังกล่าวเป็นแนวทางเพื่อปรับปรุงพันธุ์มันเทศที่มีลักษณะต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศได้ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยาง (latex) ในส่วนต่าง ๆ ของเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ
2. เพื่อเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ
3. เพื่อเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยางในส่วนต่างๆของเนื้อหัวมันเทศที่ระดับความลึกที่ด้วงงวงมันเทศชอบเข้าทำลายมากที่สุดกับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์
4. เพื่อศึกษาความชอบในการกินและ การวางไข่ในเถาและในหัว พร้อมทั้งศึกษาวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศทั้ง 3 สายพันธุ์

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มันเทศ (sweet potato, *Ipomoea batatas* Lamk.) จัดอยู่ในวงศ์ (family) Convolvulaceae เป็นพืชประเภท hexaploid มีจำนวนโครโมโซม (chromosome) 2n = 90 (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2533; Salunkhe and Kadam, 1998) ปัจจุบันได้มีการพัฒนาจากพืชที่มีจำนวนโครโมโซมพื้นฐาน (basic chromosome number) เท่ากับ 15 เป็นพืชแบบ pentaploids ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม 2n = 75 (Salunkhe and Kadam, 1998) มันเทศกำเนิดมาจาก *I. trifida* ซึ่งเป็นมันเทศชนิดหนึ่งจากประเทศเม็กซิโกที่มีหัวใช้รับประทานไม่ได้ มีเถาเรียวเล็ก เลื้อยพันและ มีขน ส่วนมันเทศพันธุ์ที่รับประทานได้นั้นพบในประเทศเวเนซูเอลา เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่าง *I. trifida* และ *I. batatas* ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม 2n = 90 เหมือนกัน และให้ลูกผสมรุ่นที่ 1 ไม่เป็นหมัน (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540) หลังจากนั้นจึงได้มีการผสมพันธุ์มันเทศหลายชนิดจนเกิดเป็นพันธุ์มันเทศมากมายและกระจายไปทั่วโลก มันเทศส่วนใหญ่เป็นประเภท self – incompatible แต่ก็มีบางพันธุ์ที่เป็น self – compatible และ cross – compatible (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2533)

2.1 ความสำคัญทางเศรษฐกิจของมันเทศ

พืชที่อยู่ในตระกูลเดียวกับมันเทศได้แก่พืชสกุล *Ipomoea, Convolvulus, Evolvulus* และ *Cuscuta* แต่สกุลที่สำคัญที่สุด คือ *Ipomoea* ซึ่งมีพืชสมาชิกอยู่ประมาณ 400 ชนิด รวมทั้งมันเทศซึ่งมีความสำคัญสูงทางเศรษฐกิจ มันเทศเป็นพืชหัวประเภทคาร์โบไฮเดรตและมีคุณค่าทางอาหารสูงทั้งหัวและใบ ส่วนหัวสามารถนำมาปรุงอาหารทั้งคาวและหวานได้ เช่น แกงเลียง แกงคั่ว มันทอด มันเทศเชื่อม มันเทศรังนก มันเทศไข่นกกระทา และทำไส้ขนมต่าง ๆ ซึ่งผู้บริโภคจะนิยมพันธุ์มันเทศที่มีปริมาณน้ำตาลสูง เถาของมันเทศยังเป็นแหล่งเส้นใยที่สำคัญในการเลี้ยงสัตว์ได้ดี เช่น สุกร โค กระบือ แพะ แกะ กระต่าย เป็ด ไก่ และปลา เป็นต้น (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540 และ นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2538) นอกจากนี้ยังสามารถแปรรูปหรือเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมแปรรูปได้หลายชนิด (นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2538) เช่น เส้นหมี่ แป้งหมี่ น้ำตาลกลูโคส แอลกอฮอล์และเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ น้ำส้มหรือกรดน้ำส้ม (citric acid) ผงชูรส (monosodium glutamate) dextrin กาว (gum) (Salunkhe and Kadam, 1998) เนื่องจากมันเทศเป็นพืชที่มีประสิทธิภาพสูงในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ไปสะสมอยู่ในรูปของแป้ง (Komaki et al., 1998) และเป็นพืชที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง (นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2538)

ให้พลังงาน 75 แคลอรี่/100 กรัม และในประเทศที่ประชากรมีรายได้ต่ำ สามารถใช้มันเทศเป็นอาหารประจำวันได้ (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540) ซึ่งมันเทศมี carotene, tocopherols และวิตามินเอ ซึ่งสามารถป้องกันโรคและช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตเป็นปกติ ไม่เจ็บป่วยง่าย และช่วยบำรุงสายตา นอกจากนี้ยังสามารถลดระดับ plasma ของ lipid peroxide ได้อีกด้วย (Okuno et al., 1998; Salunkhe and Kadam, 1998) ปัจจุบัน ประเทศไทยมีการนำเข้าแป้งมันฝรั่งจากต่างประเทศประมาณ 50 ตัน/ปี เพื่อประกอบอาหารว่างชนิดต่างๆ แล้วแป้งมันเทศเป็นแป้งที่มีคุณค่าและคุณภาพดีที่สุด สามารถใช้แทนแป้งมันฝรั่งหรือแป้งที่ได้จากพืชชนิดอื่นได้ อีกทั้งในประเทศไทยมีโรงงานผลิตแป้งหรืออุตสาหกรรมการแปรรูปแป้งเป็นจำนวนมาก หากมีการดัดแปลงเครื่องมือจากโรงงานดังกล่าวแล้ว ก็จะสามารถผลิตแป้งมันเทศได้เช่นกัน ดังนั้นโดยภาพรวมแล้ว มันเทศเป็นอีกพืชหนึ่งที่มี ศักยภาพสูงในการผลิตเป็นแป้งอุตสาหกรรม (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2533) และมีคุณค่าทางอาหารที่เป็นประโยชน์กับร่างกายมนุษย์สูง

2.2 องค์ประกอบของมันเทศ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของมันเทศพบว่ามีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้ (Salunkhe and Kadam, 1998)

1. แป้ง (starch) หัวของมันเทศมีแป้งประมาณ 15 - 28 % เมื่อได้รับความร้อนจากการทำอาหาร แป้งจะเปลี่ยนเป็นน้ำตาล maltose

2. น้ำตาล (sugars) ประกอบด้วย fructose, galactose, glucose, sucrose, maltose และ inositol หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วนำไปไว้ในโรงเก็บ แป้งในหัวมันเทศจะเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาล sucrose

3. เอนไซม์ (enzymes) มี α-amylase และ β-amylase ซึ่งความคงทนถึงแม้จะได้รับความร้อน และจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้ในโรงเก็บ

4. กรดอินทรีย์ (organic acid) เป็นกลุ่มสารที่ไม่ระเหย มีผลต่อรสชาดของมันเทศเพียงเล็กน้อย เช่น กรด succinic, malic, citric และ quinic ซึ่งมีปริมาณแตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์

5. โปรตีน (proteins) หัวมันเทศมีโปรตีนประมาณ 1.0 - 2.5 % หรือประมาณ 5 % ของน้ำหนักแห้ง บริเวณผิวหรือเปลือกจะมีมากกว่าส่วนอื่นๆ และมีสารประกอบของกรดอะมิโน (amino acid) ที่สำคัญ ได้แก่ threonine, methionine, half-cysteine, tyrosine, phenylalanine, proline, glycine, alanine, histidine, tryptophan, serine, valine, leucine, isolucine, arginine และ lysine

6. วิตามิน และ แร่ธาตุ (vitamins and minerals) มันเทศมีวิตามิน A สูงถึง 7100 IU/100 กรัม และวิตามิน B (Salunkhe and Kadam, 1998) ซึ่งมีมากกว่าในผักชนิดอื่น (Yoshimoto et al., 1998) มันเทศที่มีเนื้อสีเหลืองหรือส้ม จะมีปริมาณของ แคโรทีน (carotene) สูงถึง 10 มก./100 กรัม ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของ β - carotene ซึ่งเป็นตัวตั้งต้นในการผลิตวิตามิน A และเป็นแหล่งของวิตามิน C

(ascorbic acid) ในปริมาณ 20 - 30 มก./100 กรัม นอกจากนี้หัวของมันเทศยังมีแร่ธาตุพวก โปแตสเซียม (potassium) และ ฟอสฟอรัส (phosphorus) ในปริมาณมากอีกด้วย

7. สารระเหย (volatile compounds) สกัดได้จากผิวเปลือกของมันเทศ มีโครงสร้างเป็นวงแหวนกลุ่ม aromatic ได้แก่ aldehydes, alcohols, ketone, aromatic hydrocarbons, heterocyclic compounds (pyridine and furan derivatives) และ palmitic acid สำหรับมันเทศที่ผ่านความร้อนจากการทำอาหาร แล้วจะพบสารตัวใหม่เพิ่มขึ้น คือ limonene, cineole, terpineol, β - cyclocitral, α - cadinene และ palmitic acid

8. รงควัตถุ (pigments) ในมันเทศมี β - carotene ในปริมาณมาก โดยเฉพาะมันเทศที่มีเนื้อสีส้มหรือเหลือง มากกว่าในมันเทศที่มีเนื้อสีขาว ส่วนมันเทศที่มีเนื้อสีแดงและสีม่วงจะมี anthocyanin ในปริมาณสูง

2.3 แหล่งผลิตมันเทศ

ทั่วโลกสามารถผลิตมันเทศได้ 131.7 ล้านตัน และทวีปเอเชียสามารถผลิตได้สูงสุดคือ 121.8 ล้านตัน โดยประเทศจีนผลิตได้สูงสุดถึง 112.2 ล้านตัน หรือประมาณ 80 % ของผลผลิตรวม (Amenyenu et al., 1998; Salunkhe and Kadam, 1998) ทวีปยุโรป ผลิตได้น้อยที่สุด คือ 77,000 ตัน (Salunkhe and Kadam, 1998) ประเทศสวีเดน และ ฟิลิปปินส์ มักนิยมปลูกหลังฤดูทำนา (Anselmo et al., 1998) สำหรับในประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูกมันเทศในปีเพาะปลูก 2538 – 2539 จำนวน 36,919 ไร่ ผลผลิตประมาณ 90,913 ตัน และผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 2.462 ตัน/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกมันเทศในปีเพาะปลูก 2537 – 2538 ซึ่งมีเนื้อที่ปลูก 39,652 ไร่ จะเห็นได้ว่าลดลง 6.89 % มันเทศปลูกมากที่สุดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีเนื้อที่เพาะปลูกในปี 2538 – 2539 ประมาณ 12,959 ไร่ ผลผลิตประมาณ 32,434 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 2.502 ตัน/ไร่ รองลงมาคือ ภาคตะวันตก ภาคใต้ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกตามลำดับ แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ สุพรรณบุรี มีเนื้อที่ปลูก 7,710 ไร่ คิดเป็น 20.88 % ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ ผลผลิตประมาณ 25,195 ตัน คิดเป็น 26.60 % ของผลผลิตทั้งประเทศ และผลผลิตเฉลี่ย 3.267 ตัน/ไร่ (จุฑามาศ ร่มแก้ว , 2540) มันเทศที่ปลูกในประเทศไทยมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 4 – 6 เดือน ยกเว้นมันเทศที่ปลูกหลังฤดูทำนา จะมีอายุสั้นเพียง 3 เดือนเท่านั้น (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ อนันต์ วัฒนธัญกรรม, 2531) เกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกมันเทศพันธุ์พื้นเมืองของแต่ละท้องถิ่น หรือพันธุ์ที่เข้ามาจากต่างประเทศ พันธุ์ที่นิยมบริโภคและนิยมปลูก คือ พันธุ์ที่มีเนื้อสีม่วงซึ่งส่วนใหญ่จะให้ผลผลิตต่ำ แต่มีราคาสูงกว่ามันเทศเนื้อสีอื่น และสามารถเก็บเกี่ยวได้เมื่อมีอายุเพียง 3 เดือน (นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2540)

2.4 สภาพแวดล้อม การปลูกและการดูแลรักษา

มันเทศเป็นพืชที่ปลูกง่าย (Amenyenu et al., 1998) ประเทศไทยสามารถปลูกมันเทศได้ทั่วทุกภาคและทุกฤดูกาลตลอดปี โดยทั่วไปแล้วเกษตรกรเริ่มปลูกมันเทศในต้นฤดูฝนประมาณเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน และฤดูหนาวตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงมกราคม ส่วนฤดูร้อนปลูกหลังนาประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540) เป็นพืชหัวที่มีอายุเก็บเกี่ยว 3 – 6 เดือน (นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2538) ให้ผลผลิตสูง เจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540) มันเทศเป็นพืชที่ต้องการน้ำในการเจริญเติบโตตลอดปีค่อนข้างน้อยมาก คือ ประมาณ 500 - 1,000 มม. (เยาวภา บุญญานุภาพ และคณะ, 2532) ซึ่งน้อยกว่าพืชไร่และพืชสวนบางชนิด (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2537) แต่ในช่วง 6 สัปดาห์แรกหลังปลูกเป็นช่วงที่ต้องให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ หากขาดน้ำจะทำให้ผลผลิตลดลง (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540; เยาวภา บุญญานุภาพ และคณะ, 2532) ถ้ามันเทศมีเถาเลื้อยคลุมแปลงหรือเริ่มลงหัวแล้ว ถึงแม้มันเทศจะขาดน้ำบ้าง ก็สามารถเจริญเติบโตได้ (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2533) จึงเป็นพืชที่เหมาะสมในการปลูกหลังทำนา (นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2538) มันเทศสามารถเจริญเติบโตได้ดีเมื่ออยู่ในดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียว แต่มันเทศที่ปลูกในดินร่วนปนทรายจะลงหัวได้ดีกว่าดินชนิดอื่น (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540) คือ หัวจะมีขนาดใหญ่และยาว หากเจริญในดินที่มีความแข็งหรือแน่น เช่น ดินเหนียว จะทำให้หัวมีขนาดเล็ก แคระแกร็น (Salunkhe and Kadam, 1998) ช่วง pH ของดินที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 5.6 – 6.6 (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540) ในการปลูกมันเทศถ้าระยะระหว่างแถวลดลง แต่ปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีจำนวนต้นพืชหนาแน่นผลผลิตต่อต้นจะลดลง (Guertal and Kemble, 1997) มีรายงานจากต่างประเทศพบว่า ที่ระยะปลูก 45 x 15 ซม. ให้ผลผลิตสูงมากถึง 4.515 ตัน/ไร่ และระยะปลูก 90 x 15 ซม. ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 3.187 ตัน/ไร่ (Salunkhe and Kadam, 1998) ส่วนในประเทศไทย ที่ระยะปลูก 30 x 100 ซม. จะให้ผลผลิตดีที่สุด คือ 2.967 ตัน/ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2532; เยาวภา บุญญานุภาพ, 2532) อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมันเทศ คือ 24 ^{o}ซ หรือระหว่าง 20 – 30 ^{o}ซ และถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 10 ^{o}ซ มันเทศจะชะงักการเจริญเติบโตและผลผลิตจะได้รับความเสียหาย มันเทศต้องการแสงที่มีความเข้มสูง ช่วงวันสั้นจะทำให้มันเทศมีการเจริญลงหัวดีกว่าและจะกระตุ้นการออกดอก ส่วนช่วงวันยาวจะทำให้มีการพัฒนาทางด้านใบและเถามากกว่าการลงหัวและดอกจะไม่บาน (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540; Salunkhe and Kadam, 1998) มันเทศต้องการธาตุอาหารน้อยกว่ามันฝรั่ง คือ มีรายงานว่าที่ ผลผลิต 1.068 ตัน/ไร่ ต้องการธาตุไนโตรเจน 30 กก., ฟอสฟอรัส 9 กก. และ โปแตสเซียม 60 กก. การพัฒนาของรากช่วงแรกต้องการปริมาณของโปแตสเซียมสูง และต้องการไนโตรเจนต่ำ (Salunkhe and Kadam, 1998) ในช่วงฤดูฝนมันเทศจะเฝือใบและไม่ค่อยมีการลงหัว การตัดแต่งเถามันเทศจะสามารถแก้ปัญหานี้ได้ โดยตัดแต่งเถามันเทศ 20 วันและที่ 25 วัน หลังปลูก 1 เดือน สามารถเพิ่มผล

ผลิตของมันเทศได้สูงถึง 2.437 ตัน/ไร่ และ 2.133 ตัน/ไร่ ตามลำดับ (เยาวภา บุญญานุภาพ และคณะ, 2532) การเก็บรักษามันเทศในโรงเก็บ สามารถเก็บได้ดีที่อุณหภูมิ 12.8 – 15.16°ซ และที่อุณหภูมิ 10 – 12.8 °ซ และความชื้นสัมพัทธ์ที่ 80 – 90 % สามารถเก็บหัวมันเทศได้ 13 – 20 สัปดาห์ (Salunkhe and Kadam, 1998)

2.5 ลักษณะทั่วไปของมันเทศ (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540 และ นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2537)

ลำต้น มันเทศเป็นพืชหัวที่ลำต้นเป็นเถาเนื้ออ่อน และมีน้ำยางสีขาว เลื้อยไปตามผิวดิน โดยธรรมชาติเป็นพืชยืนต้น แต่นิยมปลูกเป็นพืชล้มลุก ขนาดเถายาว 0.75 – 4 ม. บางพันธุ์มีลักษณะเป็นพุ่ม ลำต้นอ่อนมีขนละเอียดปกคลุม บางพันธุ์ลำต้นอาจมีหรือไม่มีขนสั้นๆ สีของลำต้นมีหลายสี เช่น สีเขียว สีน้ำตาล สีเขียวจุดม่วง และสีม่วงแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นมีหลายขนาด ประมาณ 3 – 12 มม. ลำต้นมันเทศจะมีข้ออยู่ตามเถา ซึ่งมันเทศแต่ละพันธุ์มีข้อถี่ห่างแตกต่างกัน ตั้งแต่ 2.5 – 12 ซม. มันเทศที่มีข้อถี่จะมีโอกาสลงหัวได้ดีกว่ามันเทศที่มีข้อห่าง และเมื่อมันเทศลงหัวเต็มที่แล้ว ลำต้นหรือเถาจะค่อยๆโทรมลง หัวจะฝ่อและตายไปในที่สุด

ใบ เป็นใบเดี่ยว เกิดสลับบนข้อของลำต้น มันเทศแต่ละพันธุ์จะมีรูปร่างของใบ ขนาดใบ ขนที่ใบ และสีของใบแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ เช่น รูปใบโพธิ์ รูปแฉก ก้านใบสั้น ยาว การมีขนที่ใบและไม่มีขน ใบสีเขียว ใบสีเหลือง ใบสีเขียวปนม่วง และใบสีม่วง เป็นต้น ใบมันเทศเป็นที่สร้างอาหารมาเก็บสะสมที่รากซึ่งเจริญเติบโตไปเป็นหัวต่อไป ความแตกต่างของใบไม่ได้พบระหว่างพันธุ์เท่านั้น แต่ในต้นเดียวกันรูปร่างใบก็อาจแตกต่างกันได้ ก้านใบที่เกิดจากส่วนล่างของลำต้นที่เลื้อยไปตามพื้นดินจะโค้งขึ้น เมื่อใบร่วงจะปรากฏรอยแผลขนาดใหญ่บนลำต้นตรงส่วนต่อของแผ่นใบต่อกับก้านใบมีต่อมน้ำหวาน 2 ต่อม

รากหรือหัว มันเทศมีระบบรากแบบรากฝอย (fibrous root system) ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการสะสมอาหาร รากเกิดจากข้อของลำต้นที่ใช้ปลูกหรือลำต้นที่เจริญทอดไปตามผิวดินเรียกว่า adventitious root ระบบรากฝอยจะอยู่ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตที่ปลูกมันเทศใหม่ๆ ต่อจากนั้นรากดังกล่าวจะพัฒนาเป็นรากหัว (root tuber) ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งเป็นส่วนที่นิยมนำมาบริโภคมากที่สุด มันเทศสามารถจะมีหัวลึกลงในดินถึง 40 ซม. และแตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ รากที่พัฒนาหรือขยายตัวกลายเป็นหัวนั้นอาจจะเกิดจากรากที่ข้อโคนต้นหรือจากข้อของลำต้นที่เลื้อยไปตามดิน ซึ่งจะเกิดเมื่อปล่อยให้เถามันเทศไปสัมผัสกับดินนานๆ มันเทศต้นหนึ่งอาจจะมีหัวได้มากกว่า 50 หัว หัวมันเทศมักมีรากแขนงเกิดในส่วนที่เป็นร่องหรือรอยนูนบนหัว เมื่อผ่าหัวมันเทศตามขวางจะพบส่วนของผิวนอกเรียกว่า periderm ถัดเข้าไปคือเซลล์ parenchyma ซึ่งทำหน้าที่สะสมแป้ง นอกจากนั้นยังมี primary และ secondary vascular element และท่อน้ำกระจายอยู่ทั่วไป การลงหัวที่โคนต้นของมันเทศแต่ละพันธุ์อาจจะแตกต่างกัน บางพันธุ์ลงหัวเป็นกลุ่มชิดกันที่โคนต้น

บางพันธุ์ลงหัวกระจัดกระจายไปตามข้อของมันเทศที่อยู่ในดิน รูปร่าง สีของหัว และสีของเนื้อมันเทศแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น รูปร่างกลม รูปกรวย รูปทรงกระบอก รูปทรงรี รูปทรงยาวรี ผิวมีหลายสี เช่น สีแดง สีม่วง สีชมพู สีน้ำตาล และสีขาว ส่วนเนื้อมีสีขาว สีเหลือง สีส้ม สีขาวปนม่วง สีเหลืองปนม่วง และสีส้มปนม่วง และส่วนผิวของหัวมีทั้งผิวเรียบ และผิวขรุขระ เป็นต้น

ดอก ดอกมีลักษณะคล้ายกับดอกของพืชในวงศ์ Solanaceae มีสีชมพูและสีม่วงคล้ายดอกผักบุ้งไทย ช่อดอกมันเทศเป็นแบบ raceme เกิดตามมุมใบ มันเทศเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน แต่ละดอกมีกลีบเลี้ยง 5 กลีบอยู่ในลักษณะเชื่อมติดกัน มีกลีบดอก 5 กลีบ มีลักษณะดอกเป็นกรวย ปลายดอกเป็น 5 แฉก เกสรตัวผู้มี 5 อันอยู่ติดกับฐานดอก ก้านเกสรตัวผู้และอับละอองเกสรตัวผู้มีสีขาวยาวไม่เท่ากัน เกสรตัวเมียมีสีขาวและมีรังไข่ 2 พู เกสรตัวเมียค่อนข้างสั้นและส่วนยอดแยกเป็น 2 แฉก มันเทศที่ปลูกในเขตอบอุ่นจะไม่มีดอก ส่วนที่ปลูกในเขตร้อนจะออกดอกแต่มักไม่ติดเมล็ด ดอกมันเทศจะบานในตอนเช้า อยู่นาน 2 – 3 ชม. จึงหุบและเหี่ยวก่อนเที่ยงวันของวันเดียวกัน ดอกมันเทศจะบานในช่วงวันสั้น

ผล ผลมันเทศมีลักษณะเป็นฝักคล้ายดอกบัวตูม เหมือนผักบุ้ง

เมล็ด มีขนาดเล็ก เป็นแบบ capsule ลักษณะค่อนข้างแบน เมล็ดด้านที่เรียบจะพบส่วนของ hilum ส่วนอีกด้านเป็นเหลี่ยมจะพบ micropyle เมื่อแก่จัดเมล็ดจะมีสีดำ พบประมาณ 2 – 4 เมล็ดต่อผล เมล็ดมันเทศมีการพักตัวเนื่องจากเปลือกเมล็ดค่อนข้างหนาและน้ำซึมผ่านได้ยาก เมล็ดมีการงอกแบบ epigeal germination

2.6 พันธุ์มันเทศ

จากการรวบรวมและศึกษาพันธุ์มันเทศ พบว่า ในต่างประเทศมีการปลูกพันธุ์ที่เป็นการค้าหลายพันธุ์ เช่น Jewel, Beauregard, GA 9016A, Kumara, Owairaka Red, Rojo Blanco, CPT-560, Resisto (Alfred et al., 1983), Baker, Carolina Rose, Carolina Ruby, Haymen, Hernandez, Porto Rico, Redmar, Shore Gold (Niedziela and Mullins, 2000) สายพันธุ์ที่ปลูกในประเทศไทย เช่น แม่โจ้, พม.02, นส.25, โนนนาค, ห้วยสีทน 1, หัวโตแดง, โอกุด, หัวโตขาว, โนริน 03, นิโกร, ร้อยเอ็ด 04, ปากช่อง, พิจิตร 1, อีดก และ อีกา เป็นต้น

มันเทศพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง หัวมีคุณภาพดีจากแหล่งต่างๆดังกล่าว แต่ละพันธุ์ มีการปรับตัวให้เหมาะสมในแต่ละประเทศและท้องที่รวมถึงฤดูการที่แตกต่างกัน ฉะนั้นในการเลือกปลูกมันเทศในแต่ละภาคและแต่ละฤดูนอกจากจะดูความต้องการของตลาดท้องถิ่นแล้ว เกษตรกรผู้ปลูกควรมีการเลือกเฉพาะพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง หัวมีคุณภาพดีตรงกับความต้องการของตลาด และปรับตัวได้เหมาะสมกับแต่ละท้องถิ่น และแต่ละฤดูกาลปลูกด้วย (จุฑามาศ ร่มแก้ว และ นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2540)

2.7 การจำแนกพันธุ์มันเทศ

เราสามารถจำแนกมันเทศได้หลายชนิดโดยใช้ลักษณะต่าง ๆ ดังนี้ (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2537 ; นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2538; นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ 2543; นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2538; นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2540; จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540)

1. จำแนกตามอายุการเก็บเกี่ยว

1.1 พันธุ์เบา อายุเก็บเกี่ยว 90 วัน เช่น กัวเตมาลา, พม.02, นส.25, โนนนาค, พจ 115 – 1, พจ 113 –7, พจ 106 – 35, พิจิตร 1

1.2 พันธุ์กลาง อายุเก็บเกี่ยว 120 วัน เช่น ห้วยสีทน 1, ไทจุง, หัวโตแดง, โอกุด, แม่โจ้, หัวโตขาว, TIS 8250, SIS 057 – 4, โนริน 03, นิโกร, ร้อยเอ็ด 04

1.3 พันธุ์หนัก อายุเก็บเกี่ยว 150 วัน เช่น Centenial, Rose Centenial, L89, L4 – 116, L3 – 64,

2. จำแนกตามสีเนื้อ

2.1. เนื้อสีเหลือง เช่น ไทจุง, TIS 8250, โนริน 03, พจ 113 – 7, พิจิตร 1, พจ 108 – 30, พจ 091, พจ 99 – 8, พจ 091, พจ 98 – 6

2.2. เนื้อสีเหลืองส้ม เช่น พจ 70 – 18, พจ 117 – 5, อีกา

2.3. เนื้อสีส้มหรือแดง เช่น ห้วยสีทน 1, SIS 057 – 4, Beauregard, Hernandez, Jewel, Carolina Ruby

2.4. เนื้อสีขาว เช่น White Delite, O Henry, Japanese Variety, fm 37 LININDOX – 3, ร้อยเอ็ด 04, แม่โจ้, พจ 166 – 5

2.5. เนื้อสีขาวเหลือง เช่น พจ 96 – 10

2.6. เนื้อสีขาวม่วง เช่น พจ 118 – 6

2.7. เนื้อสีม่วง เช่น นิโกร, พจ 106 – 35, พจ 188 – 1, พจ 188 – 2

2.8. เนื้อสีม่วงเหลือง เช่น พจ 65 – 14, พจ 54 – 27, พจ 63 – 13

3. จำแนกตามสีผิว

3.1. ผิวสีน้ำตาล เช่น TIS 8250, พจ 108 – 30, พจ 117 – 5, อีกา

3.2. ผิวสีแดง เช่น SIS 057 – 4, Beauregard, fm 37 LININDOX – 3, โนริน 03, นิโกร, ร้อยเอ็ด 04, พจ113 – 7, พจ 106 – 35, พิจิตร1, พจ 70 – 18, พจ 96 – 10, พจ 65 – 14, พจ 091, แม่โจ้, พจ 98 – 6, พจ 66 – 9, พจ 63 – 13, พจ 118 – 6, พจ 99 – 8, พจ 188 – 1, พจ 188 – 2, พจ 166 – 5

3.3 ผิวสีแดงม่วง เช่น Carolina Ruby, White Delite, Japanese Variety

3.4. ผิวสีขาว เช่น พจ 54 – 27, O Henry

3.5. ผิวสีส้ม เช่น Hernandez Jewel

4. จำแนกตามวิถีทางการบริโภค

4.1 บริโภคสด ต้องการพันธุ์มันเทศที่มีปริมาณน้ำตาลสูง เช่น พจ 98 – 6, พจ 66 – 9, อีกา, พจ 65 – 3, พจ 118 – 6, พจ 091, พิจิตร 1

4.2 อุตสาหกรรมแป้ง ต้องการพันธุ์มันเทศที่มีปริมาณแป้งมาก มีคุณภาพของแป้งเหมาะสม และมีเนื้อสีขาว เช่น พจ 70 – 18, พจ 091, แม่โจ้, พจ 117 – 5,

4.3 อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร ต้องการมันเทศเฉพาะพันธุ์ที่มีเนื้อสีเหลืองผิวสีขาว มีปริมาณแป้งสูงปานกลาง เช่น VSP – 8 OP – 05, UPLSP – 4

4.4 อาหารสัตว์ เช่น พจ 69 – 41, พจ 96 – 38

2.8 การผสมพันธุ์มันเทศ

เพื่อให้ได้พันธุ์มันเทศลูกผสม มีวิธีการผสมพันธุ์ได้ 3 วิธี คือ

1. การผสมโดยตรงด้วยมือ แบบผสมปิด
2. การผสมด้วยมือแบบผสมเปิด (รวมเกสรตัวผู้)
3. การผสมกันเองตามธรรมชาติ

2.9 การขยายพันธุ์

มันเทศสามารถขยายพันธุ์ได้โดยใช้ส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คือ (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2533)

1. เมล็ด เมล็ดมันเทศมีลักษณะคล้ายเมล็ดผักบุ้งจีน แต่มีขนาดเล็กกว่า นำมาเพาะเป็นต้นกล้าแล้วนำมาปลูกลงแปลง การปลูกมันเทศด้วยเมล็ดมักจะกลายพันธุ์ จึงไม่เป็นที่นิยมของเกษตรกรแต่เหมาะสมสำหรับนักปรับปรุงพันธุ์ที่จะผสมพันธุ์ เพื่อคัดเลือกพันธุ์มันเทศที่มีคุณสมบัติดีกว่าเดิมต่อไป
2. ลำต้นหรือเถา เป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุดโดยตัดเถาของมันเทศที่เลื้อยไปตามดิน เป็นท่อนๆ ยาว 25 – 40 ซม. แต่ความยาวเถาที่ 25 – 30 ซม. จะให้ผลผลิตสูงที่สุด และหัวมีคุณภาพดีกว่าส่วนเถาส่วนอื่น ๆ ของลำต้น ตาข้างที่มีการพักตัวสามารถทำให้งอกได้เร็วขึ้นโดยแช่เถามันเทศในน้ำอุ่น 40 – 42 °ซ เป็นเวลา 10 นาที (Salunkhe and Kadam, 1998)
3. การแยกหน่อจากหัว คัดเลือกหัวมันเทศที่ปราศจากโรคและแมลง มาวางในกระบะทรายหรือที่ชื้นทิ้งไว้ 10 – 15 วัน หลังจากมันเทศแตกหน่อยาว 25 – 30 ซม. ใช้มีดตัดยอดแยกไปปลูกลงแปลงได้ วิธีนี้ให้ผลผลิตสูงและหัวมีคุณภาพดีกว่าการปลูกมันเทศจากส่วนยอดของเถามันเทศทั่วไป

4. การใช้หัวพันธุ์ คล้ายกับวิธีที่ 3 เพียงแต่เมื่อมีหน่อแตกออกจากหัวมีความยาว 5 – 10 ซม. ใช้มีดเฉือนหัวพันธุ์ออกเป็นแว่นเล็กๆ โดยให้มียอดที่แตกใหม่ติดไปวิธีการค่อนข้างยุ่งยากไม่เป็นที่นิยม
5. การปักชำ ตัดเถามันเทศเป็นท่อนๆ ละ 1 – 2 ข้อ แล้วนำไปปักชำในกระบะทรายประมาณ 7 – 10 วัน เมื่อแตกยอดออกมาใหม่ก็นำไปปลูกในแปลงได้ เป็นการขยายพันธุ์ที่รวดเร็ว เหมาะสำหรับผู้ปลูกที่มีพันธุ์มันเทศจำกัด
6. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการขยายพันธุ์วิธีใหม่ได้มันเทศปริมาณมากและปราศจากเชื้อไวรัสได้ดีกว่าวิธีอื่น

2.10 สารเคมีในมันเทศ

เมื่อเกิดบาดแผล เช่น รอยกัดกินหรือรอยตัด มันเทศจะผลิตสาร lignin ขึ้นมาปิดบริเวณบาดแผลและจะผลิตเอนไซม์ เช่น polyphenol oxidase (PPO), phenylalanine ammonia-lyase (PAL), acid invertase และ peroxidase (PO) นอกจากนี้ยังมีสารพวก polyphenols เช่น chlorogenic acid (CA) และ isoCA เมื่อมันเทศถูกเชื้อรา *Ceratocystis fimbriata* หรือตัวอ่อนของด้วงงวงมันเทศเข้าทำลาย มันเทศจะมีการผลิต coumarin และ ethylene ทำให้เกิดการตายของเซลล์ และstorage protein จะถูกเปลี่ยนไปเป็นโปรตีนชนิดอื่น (Uritani, 1998)

สาร pentacyclic triterpenoid (boehmeryl acetate) เป็นสารกลุ่มแอลกอฮอล์ (Son et al., 1990) สามารถแยกออกมาได้จากเปลือกของมันเทศ พบมากบริเวณเปลือกด้านนอกที่ความหนา 1 – 1.2 มม. (Son, 1991) สารชนิดนี้จะกระตุ้นหรือดึงดูดการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศเพศเมีย (Wilson et al., 1990) มีการทดลองพบว่า เมื่อนำมันเทศมาปอกเปลือกออก แล้วนำสารสกัดที่ได้จากเปลือกมาทาที่ผิวมันเทศ พบว่าด้วงงวงมันเทศวางไข่มากกว่ามันเทศที่ไม่ได้ทาสารเคลือบที่ผิว (Wilson et al., 1988) นอกจากนี้ที่เปลือกของมันเทศยังมีสารเคมีที่ระเหยได้ อีกหลายชนิดประกอบด้วย aldehydes, alcohols, ketones, aromatic hydrocarbons, heterocyclic compounds (pyridine and furan derivatives) และ palmitic acid (Son et al., 1990; Son, 1991)

พืชหลายชนิดมีน้ำยาง (latex) ซึ่งเป็นของเหลวเกิดอยู่ในเซลล์เดี่ยวหรือเซลล์หลายเซลล์ติดต่อกัน เรียกว่า laticifer โดยมากมักเกิดใกล้ๆกับ phloem ผนังของ laticifer เป็นผนังเซลล์ชั้นแรกที่ไม่มีลิกนินและมีความหนาต่างกัน แต่ก็พบว่าน้ำยางอาจเกิดขึ้นในเซลล์ parenchyma ธรรมดาได้ laticifer มีในพืชหลายชนิดและหลายสกุลรวมประมาณ 20 วงศ์ ส่วนใหญ่จะเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ และที่พบมากที่สุดคือ พืชในวงศ์ Euphorbiaceae เช่น ยางพารา และวงศ์ Marsiliaceae สกุล *Regnellidium* ซึ่งเป็นพืชพวกเฟิร์น นอกจากนี้ท่อซึ่งไม่ใช่ท่อยางในพวกคอร์นิเฟอร์ ก็จัดเป็น laticifer เช่นกัน มีการแบ่ง laticifer ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ (เทียมใจ คมกฤส, 2542)

1. Articulated laticifer (laticiferous vessel) ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์มาต่อกันเป็นข้อ อาจต่อกันเป็นลูกโซ่หรือท่อยาวขึ้นไปตรงๆ เรียกว่า articulated nonanastomosing laticifer พบใน ละมุด หอมหัวใหญ่ และผักบุ้ง เป็นต้น เกิดจากผนังเซลล์ทางด้านปลายบางส่วนหรือทั้งหมด ละลายหายไป เกิดจากผนังทางด้านข้างของเซลล์ที่อยู่ติดกันหายไปเช่นกัน นอกจากนี้ยังอาจติดกัน ในแนวนอนหรือทะแยงหรือเกิดขึ้นเป็นตาข่ายซึ่งเกิดจากการแตกกิ่งก้านสาขาทางด้านข้างของ laticifer อีกด้วย ในบางครั้ง parenchyma ซึ่งอยู่ระหว่าง laticifer 2 เซลล์จะมีการเปลี่ยนสภาพและ เปลี่ยน laticifer สองเซลล์นี้ให้ติดต่อกันหรือบางชนิดอาจมีเซลล์ต่อออกไปทางด้านข้างอีก เรียก articulated anastomosing laticifer พบใน ผักกาดหอม ฝิ่น มะละกอ มันสำปะหลัง และยางพารา เป็นต้น

2. Nonarticulated laticifer (laticiferous cell) ประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว เป็นพวกที่ไม่มีกิ่งก้านสาขา แต่สามารถเจริญยืดยาวไปได้อย่างมาก โดยเจริญพร้อมกับการเจริญของพืชพบใน พังพวย ตำแย และ กัญชา และบางครั้งสามารถแตกกิ่งก้านสาขาออกไปได้ พบใน ยี่โถ และยางอินเดีย เป็นต้น

สีของน้ำยางจะแตกต่างกันไปในพืชชนิดต่างๆ (เทียมใจ คมกฤส, 2542) อนุภาคน้ำยางของพืชโดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.01 – 50 μ อนุภาคของน้ำยางมีหลายรูปแบบ เช่น ทรงกลม ทรงรี และ แท่ง เป็นต้น (Bonner and Galston, 1947) และน้ำยางจะอยู่ภายใต้ความดันสูง ดังนั้นเมื่อถูกตัดหรือเกิดบาดแผล น้ำยางจะถูกปล่อยออกมาอย่างรวดเร็ว ถ้ามันเทศอยู่ในอุณหภูมิต่ำกว่า 10 °ซ น้ำยางจะแข็งตัว (Snook et al., 1994) บริเวณส่วนยอดของเถาจะมีน้ำยางมากกว่าส่วนอื่นๆ (Data et al., 1996) น้ำยางประกอบด้วย polyisoprene, proteins, amino acids, fatty acids, tetracyclic triterpenoids, glycerides, waxes, starch (อยู่ในรูปของเม็ดแป้งขนาดและรูปร่างต่างๆกัน), flavonoids, organic และ inorganic salts, alkaloid, น้ำ, น้ำตาล, ขี้ผึ้ง, เอนไซม์ เช่น proteolytic และ แทนนิน (เทียมใจ คมกฤส, 2542; Data et al., 1996; Dussourd and Eisner, 1987) น้ำยางอาจจะมีความสำคัญต่อการดำรงชีพของพืชหรือกิจกรรมต่าง ๆ คือ มีความสำคัญในการช่วยรักษาแผลหรือส่วนที่ถูกทำลายไป นอกจากนี้น้ำยางของพืชบางชนิดมีสารพิษเป็นองค์ประกอบ จึงสามารถใช้เป็นกลไกในการป้องกันตัวเอง (defense mechanism) หรือจากสิ่งที่มา รบกวน เช่นจากแมลงและสัตว์ที่กินมันเป็นอาหารได้ เช่น ยางต้นรัก อาจกัดทำให้เป็นแผลหรือคัน (เทียมใจ คมกฤส, 2542) มีรายงานว่า resin glycoside ซึ่งสกัดมาจากผิวของหัวมันเทศ มีผลต่อ การกิน การเจริญพันธุ์ และการพัฒนา ของผีเสื้อหนอนใยผัก, Diamondback moth, *Plutella xylostella* Lamk. (Jackson and Peterson, 2000; Jackson, 2000)

2.11 แมลงศัตรูของมันเทศ

มันเทศ มีแมลงศัตรูเข้าทำลายได้ทุกส่วน ดังนี้

1. ใบและยอดอ่อน พบแมลงที่เข้าทำลาย คือ หนอนผีเสื้อเหยี่ยว (hawk moth; *A. convolvuli* Lin.), เพลี้ยอ่อนฝ้าย (cotton aphid; *Aphis gossypii* Glover.), ด้วงเต่า (tortoise beetle; *Aspidomorpha miliaris* Fabricius.), หนอนชอนใบ (leaf mining caterpillar; *Bedellia somnolentella* (Zeller.), แมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco whitefly; *Bemisia tabaci* (Gennadius.), เพลี้ยอ่อน (aphid; *Myzus persicae* (Sulzer.), หนอนเจาะสมอฝ้าย (cotton bollworm; *Heliothis armigera* (Hubner.)

2. ต้นหรือเถา พบแมลงที่เข้าทำลาย คือ ด้วงงวงมันเทศ (sweet potato weevil; *C. formicarius* Fabricius.), หนอนเจาะเถามันเทศ (sweet potato stem borer; *O. anastomosalis* (Guenee.) และหนอนผีเสื้อเหยี่ยว (hawk moth; *A. convolvuli* Lin.)

3. หัวหรือราก พบแมลงที่เข้าทำลาย คือ ด้วงงวงมันเทศ (sweet potato weevil; *C. formicarius* Fabricius.)

4. ดอก พบแมลงที่เข้าทำลาย คือ หนอนเจาะสมอฝ้าย (cotton bollworm; *H. armigera* (Hubner.)) (นวลศรี วงษ์ศิริ, 2534)

ถึงแม้จะมีแมลงศัตรูมากมายหลายชนิดในประเทศไทย แต่ที่ทำความเสียหายมากที่สุด พบ 3 ชนิด คือ ด้วงงวงมันเทศ (sweet potato weevil; *C. formicarius* Fabricius.), หนอนเจาะเถามันเทศ (sweet potato stem borer; *O. anastomosalis* (Guenee.) และ หนอนผีเสื้อเหยี่ยว (hawk moth; *A. convolvuli* Linnaeus.) (Attajarusit, 1999)

2.11.1. ด้วงงวงมันเทศ

ด้วงงวงมันเทศ (*C. formicarius* Fabricius.) เป็นแมลงอยู่ในอันดับ Coleoptera วงศ์ Curculionidae มีชื่อสามัญ 3 ชื่อ คือ sweetpotato root weevil, sweetpotato root borer และ sweetpotato weevil (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ อนันต์ วัฒนธัญกรรม, 2531) มีรายงานการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศครั้งแรกที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี 1875 ในรัฐ Florida ปี 1878 และในรัฐ Texas ปี 1890 ต่อมาพบทางตอนใต้ของรัฐ North Carolina และมีรายงานระบาดกระจายในทุกทวีปทั่วโลก (Data et al., 1996; Sharp, 1995; Kays et al., 1993; Griffin, 1999) ด้วงงวงมันเทศเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของมันเทศ เนื่องจากสามารถทำลายทุกส่วนของมันเทศได้ โดยเฉพาะหัวและเถา (Attajarusit, 1999; Griffin, 1999; USDA, 2000; Kays et al., 1993; Sutherland, 1986) ทำให้ผลผลิตเสียหายและลดลงเกินกว่าครึ่งหนึ่งคือตั้งแต่ 5-97% ในที่ๆมีการระบาด (Capinera, 1998) แมลงชนิดนี้จะมี enzyme ในการกินชื่อ pectolytic enzyme ซึ่งภายในเวลา 24 ชม. จะทำให้มันเทศสร้างสาร terpene phytoalexin หรือที่นิยมเรียกว่า Ipomeamarone ซึ่งเป็นสารที่มีรสขม มีกลิ่นเหม็น ทำให้มันเทศเสียหาย ราคาตก (ปิยรัตน์ เขียนมีสุขและอนันต์ วัฒนธัญกรรม,2534; Capinera, 1998)

ลักษณะของด้วงงวงมันเทศ เป็นแมลงปีกแข็งขนาดเล็ก ปีกสีน้ำเงินดำ คอสีน้ำตาลแดง ส่วนหัวยาวยื่นออกเป็นงวง ชอบเล่นไฟเวลากลางคืน ปิยรัตน์ เขียนมีสุข (2528) รายงานว่าในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จะสุ่มพบจำนวนด้วงงวงมันเทศได้น้อยมาก แต่ที่อายุ 4 เดือน พบสูงสุด 2 ตัว/สวิงโฉบ 180 ครั้ง สำหรับช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. ไม่สามารถสุ่มพบด้วงงวงมันเทศในทุกช่วงอายุของมันเทศ ส่วนเวลา 20.00 – 21.00 น. พบว่าที่อายุ 1.5 เดือน สุ่มพบด้วงงวงมันเทศน้อยมาก คือ 3 ตัว/สวิงโฉบ 180 ครั้ง แต่ประชากรที่สุ่มได้ส่วนใหญ่ในช่วงอายุ 4 เดือนจะพบเพศผู้เท่ากับ 187 ตัว เพศเมีย 3 ตัว ส่วนในช่วงอายุอื่น ๆ จะสุ่มได้แต่เพศผู้และไม่พบเพศเมียเลย จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ (2544 ก) ใช้กับดักสารเพศสำรวจประชากรของด้วงงวงมันเทศในแหล่งปลูก พบเพศผู้สูงสุดในช่วงเวลา 17.00 – 18.00 น. และมีจำนวนสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ ที่ จ.ขอนแก่น เฉลี่ยถึง 10,553 ตัว/กับดัก เดือนกรกฎาคม ที่จ.นครราชสีมา 2,374 ตัว/กับดัก และเดือนพฤษภาคมที่จ.อยุธยา สูงสุด 10,044 ตัว/กับดัก ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 75.8 วัน (Jansson and Hunsberger, 1991) จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ และ วิภาภรณ์ วรรณธนาเลิศ (2545) รายงานว่าด้วงงวงมันเทศที่เลี้ยงด้วยมันเทศพันธุ์อีดกและพันธุ์พิจิตร 1 มีระยะไข่ไม่ต่างกัน คือ 7.20 $\pm$ 0.53 และ 7.0 $\pm$ 0.69 วัน ตามลำดับ ตัวอ่อนมี 5 ระยะ (วัย) มีช่วง stadia ไม่ต่างกัน คือ รวม 20.21 และ 20.1 วัน ตามลำดับ ระยะตัวเต็มวัยเพศผู้มีแนวโน้มที่ต่างกัน คือ 83 $\pm$ 9.23 และ 66.4 $\pm$ 6.52 วัน ตามลำดับ ส่วนเพศเมียเท่ากับ 95.1 $\pm$ 9.89 และ 86.2 $\pm$ 8.27 วัน ตามลำดับ มีรายงานต่างประเทศของ Sutherland (1986) พบว่า ที่อุณหภูมิ 20, 25, 27 และ 30 ^{o}ซ ระยะไข่มีอายุ 7.7, 5.7, 4.8 และ 4.0 วัน ตามลำดับ ระยะตัวอ่อน เท่ากับ 58.2, 23.7, 16.3 และ 16.2 วัน ตามลำดับ ระยะดักแด้ เท่ากับ 10.7, 5.0, 5.5 และ 8.6 วัน ตามลำดับ ระยะก่อนตัวเต็มวัยจะวางไข่ เท่ากับ 7.7, 6.5, 6.3 และ 4.5 วัน ตามลำดับ อายุรวมตั้งแต่ระยะไข่จนถึงระยะที่ตัวเต็มวัยสามารถวางไข่ได้ เท่ากับ 84.5, 40.9, 32.9 และ 33.3 วัน ตามลำดับ และมีรายงานของ Trehan and Bagal (1957) พบว่าอายุตัวเต็มวัยเพศเมียและเพศผู้ เท่ากับ 82.8 วัน และ Subramanian (1959) พบว่าระยะไข่ เท่ากับ 6.4 วัน ระยะตัวอ่อน เท่ากับ 23.5 วัน ระยะก่อนเป็นดักแด้ 1 – 2 วัน ระยะดักแด้ เท่ากับ 9.5 วัน ระยะก่อนตัวเต็มวัยวางไข่ เท่ากับ 7.2 วัน จำนวนไข่ตลอดอายุตัวเต็มวัยเพศเมีย เท่ากับ 148 วัน อายุตัวเต็มวัยเพศเมียเท่ากับ 93.6 วัน ส่วนตัวเต็มวัยเพศผู้เท่ากับ 109.6 วัน Reinhard (1923) พบว่าที่อุณหภูมิ 22 และ 34 ^{o}ซ มีระยะไข่เท่ากับ 11 และ 5.1 วัน ที่อุณหภูมิ 28 ^{o}ซ พบระยะตัวอ่อนเท่ากับ 20.3 วัน ระยะก่อนเป็นดักแด้ 1 – 3 วัน ระยะดักแด้ 15.2 วัน ระยะก่อนตัวเต็มวัยจะวางไข่เท่ากับ 6 – 9 วัน จำนวนไข่ตลอดอายุตัวเต็มวัยเพศเมีย เท่ากับ 56 ฟอง Kemner (1924) รายงานว่า ระยะไข่ เท่ากับ 5 – 9 วัน ระยะตัวอ่อน เท่ากับ 25 – 26 วัน ระยะดักแด้ เท่ากับ 6 – 7 วัน ระยะก่อนตัวเต็มวัยจะวางไข่ เท่ากับ 7 – 9 วัน Gonzales (1925) รายงานว่า ระยะไข่เท่ากับ 6 – 9 วัน ระยะดักแด้ เท่ากับ 4 – 6 วัน จำนวนไข่ตลอดอายุตัวเต็มวัยเพศเมียเท่ากับ 256 ฟอง Murakumi (1934) พบว่า ระยะไข่เท่ากับ 4 – 6 วัน ระยะตัวอ่อน เท่ากับ 17 – 34 วัน ระยะดักแด้เท่ากับ 5 – 12 วัน Sherman and Tamashiro (1954)

ที่อุณหภูมิ 26.8 °ซ พบระยะไข่เท่ากับ 8.2 วัน ระยะตัวอ่อน เท่ากับ 15 ระยะก่อนเป็นดักแด้ 4 วัน ระยะดักแด้ 8 วัน Jayaramaiah (1975) ระยะไข่เท่ากับ 8.8 วัน ระยะตัวอ่อน เท่ากับ 28.3 วัน ระยะดักแด้เท่ากับ 7.7 วัน จำนวนไข่ตลอดอายุตัวเต็มวัยเพศเมียเท่ากับ 166 ฟอง Rajamma (1983) ระยะไข่ เท่ากับ 6.3 วัน ระยะตัวอ่อน เท่ากับ 16 วัน ระยะดักแด้ เท่ากับ 4.1 วัน ระยะก่อนตัวเต็มวัยวางไข่ เท่ากับ 8.4 วัน Jansson and Hunsberger (1991) รายงานว่าอายุตัวเต็มวัยเพศเมียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.8 จำนวนไข่ตลอดอายุตัวเต็มวัย เท่ากับ 122 ฟอง

ด้วงงวงเพศผู้มีความสามารถในการบินสูงกว่าเพศเมีย เพศเมียจะชอบเดินมากกว่า (Moriya and Hiroyoshi, 1998) ในช่วงที่มีการผสมพันธุ์ เพศเมียจะผลิต pheromone ออกมาเพื่อดึงดูดเพศผู้ และมีอวัยวะวางไข่โผล่ออกมาหลังจากการผสมพันธุ์ (Anonymous, 1997) หลังจากฟักเป็นตัวเต็มวัย 5 - 20 วัน เพศเมียจะสามารถวางไข่ได้ประมาณ 122 ฟอง ซึ่ง 75 % จะวางไข่ในเวลากลางคืน และ 25 % จะวางไข่ในเวลากลางวัน (Jansson and Hunsberger, 1991) เพศเมียจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ ในรูที่เจาะไว้ เมื่อวางไข่แล้วจะปิดทับด้วยมูล (fecal material) ทำให้มองเห็นไข่ได้ยากและป้องกันไข่จาก ไรตัวห้ำ (predacious mites) (Sutherland, 1986) เพศเมียจะวางไข่ใกล้รอยต่อระหว่างหัวและลำต้น (Capinera, 1998) หลังจากนั้นไข่จะเจริญเป็นตัวอ่อนสีขาว มีหัวสีน้ำตาล เจาะเข้าไปในเถาทำให้มีลักษณะพรุนบวม แล้วจึงเจาะลงไปที่หัวมันเทศ แล้วเจริญเติบโตจนเป็นดักแด้ภายในหัว เมื่อตัวเต็มวัยฟักออกมาจากดักแด้จะเจาะเป็นรูออกมาภายนอกหัวหรือเถา (Sutherland, 1986) รอยแผลที่เกิดขึ้นจากการวางไข่การกิน และการเจาะนี้จะเป็นช่องทางให้เชื้อจุลินทรีย์ในดินเข้าทำลายและทำให้หัวมันเทศเน่าได้ในที่สุด (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2533; จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์, 2544 ก, ข) ตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศเป็น nocturnal insect (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, 2528) คือ หากินและผสมพันธุ์ในเวลากลางคืน (Anonymous, 1997) และจะแกล้งตายเมื่อถูกรบกวน (Capinera, 1998) ประชากรประมาณ 90 % ของด้วงงวงมันเทศ จะพบในช่วง 15 ซม. ต่ำจากผิวดิน และ 10 ซม. เหนือผิวดิน (Andrew, 2000; Jansson et al., 1990; Jannson and McSorley, 1990; Sutherland, 1986) และชอบดินที่มีปริมาณไนโตรเจนปานกลาง (Linxin et al., 2000) ด้วงงวงมันเทศสามารถเข้าทำลายได้ทั้งในแปลงปลูกและในช่วงหลังเก็บเกี่ยว (Mullen, 1981) พบระบาดมากในเขตที่ปลูกมันเทศติดต่อกันหลายปีและมีการเพิ่มจำนวนประชากรอย่างมากมายและรวดเร็วในช่วงฤดูร้อนมากกว่าในฤดูหนาว (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2533; จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540; Jansson, 1990) การปลูกพืชผสมกันระหว่างพันธุ์ที่ต้านทานและอ่อนแอจะลดความเสียหายจากด้วงงวงมันเทศได้ (Schalk et al., 1992) นอกจากนี้ ช่วงอายุระหว่าง 70 – 80 วัน จะพบรูเจาะน้อยบนหัวมันเทศ หลังจากนั้น การเข้าทำลายจะเพิ่มสูงขึ้น (สุธน สุวรรณบุตร และคณะ, 2541) มีรายงานว่าประชากรด้วงงวงมันเทศจะสูงสุดที่อายุ 2 เดือน ก่อนเก็บเกี่ยวไปจนถึงเก็บเกี่ยว (จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์, 2544 ก)

พืชที่เป็นอาหารหลักของด้วงงวงมันเทศ คือ มันเทศ (*Ipomoea batatas* , Family Convolvulaceae) และพบว่ามี พืชอาหารรองนอกฤดูปลูกมันเทศ อีกรวมทั้งหมด 12 ชนิด คือ พืชอาหารที่อยู่ใน Family เดียวกับมันเทศ5 ชนิดคือ Japanese Brome Bromus, *Convolvulus japonicus* (Donald and George, 1997), ผักบุ้ง (water spinach หรือ swamp cabbage, *Ipomoea aquatica*) (ภาควิชาพืชศาสตร์, 2526) , ฉะอึก(morning glory , *I. obscura*) (Maruvanda, Beardsley and Mitchell, 1986), *I. hederifolia* (Jansson, Hunsberger, Lectrrone, Austin and Wolfe, 1989) และ *I. turbinata* (Austin and Jansson, 1988) พืชอาหารที่อยู่ใน Family Amaranthaceae มี 1 ชนิด คือ ผักขมไทย (amaranth, *Amaranthus spp.*) (Williams, Uzo and Pergrine, 1991), ส่วนพืชอาหารที่อยู่ใน Family Basellaceae มี 1 ชนิด คือผักปลัง (Ceylon spinach , *Basella alba*) พืชอาหารใน F. Cheonopodiaceae มี 3 ชนิดคือ ผักกาดแดง (beet, *Beta vulgaris*), ป๋วยเล้งเมล็ดกลม (rounded spinach , *Spinacia oleraceae*) และ *Tetragonia expansa* (Williams, Uzo and Peregrine, 1991) , พืชอาหารที่อยู่ในFamily Umbelliferae (Apiaceae) มี 1 ชนิดคือแครอท (carrot , *Daucus carrota*) และใน F. Cruciferae (Brassiceae)มี 1 ชนิดคือ ผักกาดหัวจีน(Chinese radish , *Raphanus sativus*) (Maruvanda, Beardsley and Mitchell, 1986)

การป้องกันกำจัด มีหลายวิธีเช่น ใช้สารกลิ่นเพศ (sex pheromone) ร่วมในการบริหารศัตรูพืช ซึ่งประสบผลสำเร็จอย่างสูงโดยให้ผลผลิตสูงถึง 3.3 ตัน/ไร่ (จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์, 2545) มีการสร้างมันเทศจำลองพันธุ์โดยใช้ *Bacillus thuringiensis* (Bt) ซึ่งสร้างผลึกโปรตีนเป็นพิษชนิด Cry 3 A และ CryIB สามารถป้องกันการทำลายของด้วงงวงมันเทศ (Bhagsari and Dhir, 2000) นอกจากนี้ใน Southern Florida มีรายงานการใช้ nematode ชนิด *Steinernema carpocapsae* และ *Heterorhabditis bacteriophora* ในดินเพื่อกำจัด ด้วงงวงมันเทศ (Capinera, 1998) ที่ Camaroon มีการใช้พันธุ์ต้านทาน คือ Tib1, Tib1611 และ Tib502 (Ngeve, 1994) ในประเทศไทย มีการใช้สารเคมีหลายชนิด ได้แก่ คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, คลอร์ไพรีฟอส (chlorpyrifos) อัตรา 20% EC 75 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือ 40% EC 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, ไตรอะโซฟอส (triazophos) อัตรา 40% EC 60 มล./น้ำ 20 ลิตร และ ฟิโปรนิล (fipronil) อัตรา 5% SC 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ใช้จุ่มเถามันเทศก่อนปลูก 6 นาที และพ่นที่โคนต้นทุก 10 วัน (กองกีฏและสัตววิทยา, 2543) มีรายงานการสำรวจพบว่า ในแถบที่ลุ่มภาคกลางใช้สารเคมี 9 ชนิด คือ chlordane, carbofuran, triazophos, methamidophos, monocrotophos, chlorpyrifos, EPN, azinophosmethyl และ methyl parathion ส่วนภาคเหนือใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ endosulfan, carbosulfan และ carbofuran (Attajarusit, 1999) นอกเหนือจากการใช้สารเคมีแล้วยังมีการใช้ระบบ การปลูกพืชหมุนเวียน (Bink, 2000) ในสหรัฐอเมริกามีการศึกษาชีวประวัติและแนะนำการควบคุมโดยใช้สารเคมีและวิธีเขตกรรม (Sherman and Tamashiro, 1954) พบ

ว่าเมื่อทิ้งหัวมันเทศไว้ในแปลงระดับต่าง ๆ กัน คือ 100, 50, 25, 10 และ 0 % พบจำนวนด้วงงวงมันเทศเฉลี่ย 8,611.3 4,147 2,664 1,027 และ 417.3 ตัว/กับดัก ตามลำดับ (Attajarusit, 1999)

2.11.2. หนอนเจาะเถามันเทศ

หนอนเจาะเถามันเทศ (*O. anastomosalis* Guen.) เป็นผีเสื้ออยู่ในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Pyralidae ชื่อสามัญคือ sweetpotato stem borer และ stem boring caterpillar (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ อนันต์ วัฒนธัญกรรม, 2531) กำลังเป็นศัตรูมันเทศที่มีความสำคัญเพิ่มขึ้น สามารถทำลายพืชได้ถึง 100% (Attajarusit, 1999) เป็นแมลงที่ระบาดเฉพาะแหล่ง ไม่พบทั่วไปเหมือนด้วงงวงมันเทศ (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2533) หนอนเจาะเถามันเทศเป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน ขนาดตัวยาว 2 ซม. ตัวเต็มวัย จะวางไข่ตามใบ ก้านใบ และเถามันเทศ ตัวหนอนที่ฟักออกมาจะทำความเสียหายโดยการเจาะเถาลำต้นที่ระดับผิวดินและไต่กินไปตามเถาใบโดยเฉพาะด้านในของเถาและอาศัยอยู่จนเป็นดักแด้ทำให้โคนต้นของมันเทศบวมเป็นปุ่มปมมีขนาดใหญ่ผิดปกติอย่างเด่นชัด ก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบท่อน้ำท่ออาหารของพืชทำให้หัวมันเทศมีขนาดเล็กลง ใบมันเทศจะลู่ลงและเหี่ยวตาย (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ อนันต์ วัฒนธัญกรรม, 2531) การป้องกันกำจัด ที่แนะนำคือการใช้สารเคมีคาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) อัตรา 20 % EC 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร พ่นเป็นครั้งคราวเมื่อมีการระบาด (กองกีฏและสัตววิทยา, 2543)

2.11.3. หนอนผีเสื้อเหยี่ยว

หนอนผีเสื้อเหยี่ยว (*A. convolvuli* Linn.) เป็นผีเสื้ออยู่ในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Sphingidae ชื่อสามัญคือ hawk moth (นวลศรี วงษ์ศิริ, 2534) ตัวเต็มวัยเพศเมียจะหากินและผสมพันธุ์ในเวลากลางคืน ชอบวางไข่ที่ใบของพืช ตัวหนอนเมื่อฟักออกมาจากไข่แล้วจะกัดกินใบ และเข้าดักแด้ในดิน ทำให้มันเทศผลิตหัวได้น้อยลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่แห้งแล้งหรือบริเวณที่ไม่มีฝนตกในช่วงแรกของการเจริญเติบโต แต่ถ้ามันเทศเจริญในบริเวณที่มีการชลประทาน มีน้ำเพียงพอหรือช่วงฤดูฝนจะทำให้มันเทศมีการเจริญที่รวดเร็ว ดังนั้นจึงสามารถที่จะทดแทนบางส่วนที่ถูกทำลายได้ทัน ทำให้มันเทศมีผลผลิตไม่ลดลงมากเหมือนกับในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ (Attajarusit, 1999)

2.12 โรคของมันเทศ

โรคที่สามารถทำความเสียหายให้กับมันเทศได้แก่ โรคที่เกิดจากเชื้อรา คือ Black rot มีสาเหตุมาจาก *Ceratocystis fimbriata*, Ring rot มีสาเหตุมาจาก *Pythium* spp. , Circular spot มีสาเหตุมาจาก *Sclerotium rolfsii*, Fusarium surface rot มีสาเหตุมาจาก *Fusarium oxysporum*, Fusarium root และ stem rot มีสาเหตุมาจาก *Fusarium solani*, Rhizopus soft rot มีสาเหตุมาจาก *Rhizopus nigricans*, โรคที่เกิดจากแบคทีเรียได้แก่ Pox (Streptomyces root rot) มีสาเหตุมาจาก *Streptomyces ipomoea*, Scurf มี

สาเหตุมาจาก *Monilochaetes infuscans*, Foot rot มีสาเหตุมาจาก *Plenodomus destruens*, Dry rot มีสาเหตุมาจาก *Diaporthe phaseolorum*, Bacterial soft rot มีสาเหตุมาจาก *Erwinia chrysanthemi*, Fusarium wilt มีสาเหตุมาจาก *Fusarium oxysporum batatas*. , Java black rot, *Diploidia theobromae*, charcoal rot, *Macrophomuna phaseoli* และ soft rot, *Rhizopus stolonifer* ซึ่ง *Diploidia* และ *Fusarium* จะมีการพัฒนาอย่างช้าๆ แต่จะรุนแรงหลังจาก 6 สัปดาห์ เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 1.7 - 4.4 °ซ เท่านั้น (Salunkhe and Kadam, 1998)

บทที่ 3
วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินงานวิจัย

การทดลองมี 2 ขั้นตอนคือ ในสภาพไร่มี 3 การทดลอง และในสภาพห้องปฏิบัติการมี 1 การทดลอง รวมเป็น 4 การทดลองดังนี้ คือ

การทดลองที่ 1 : ศึกษาธรรมชาติของปริมาณน้ำยางสดและแห้งในส่วนต่างๆ ของเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ในสภาพไร่ช่วงฤดูฝน

การทดลองที่ 2 : ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยางสดและแห้งในส่วนต่าง ๆ ของเถาและหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในสภาพไร่

การทดลองที่ 3 : ความสัมพันธ์ของความลึกของการลงหัวในดินของมันเทศ 9 สายพันธุ์กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ

การทดลองที่ 4 : การทดสอบความชอบในการกิน การวางไข่และวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศในมันเทศ 3 สายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

3.1 วัสดุอุปกรณ์

1. พันธุ์มันเทศ 9 สายพันธุ์ คือ พิจิตร 1 (พจ 1), พจ 113 – 7, พจ 188 – 2, พจ 166 – 5, พจ 115 – 1, พจ 129 – 6, อีดก (พันธุ์พื้นเมือง), FM 37 LININDOX–3 และ PROC OPS–101–R89–3 (ภาพที่ 1)
2. อุปกรณ์การปลูก เช่น จอบ เสียม มีด เชือกฟาง ถุงเพาะชำขนาด 6 นิ้ว ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 15 – 15 – 15 และ 16 – 16 – 24
3. หลอด microcentifuge ขนาด 1.5 มล. ปากกาเคมี ถุงมือยาง ถุงพลาสติกใสขนาด 4 x 6 ซม. ลวดเย็บกระดาษ ไม้บรรทัด พู่กัน, ปากคีบ, สำลี, มีดผ่าตัด
4. กล่องพลาสติกใสสี่เหลี่ยมขนาด 20 x 30 x 10 ซม. มีฝากรุด้วยลวดตาข่ายละเอียด และทรายที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อที่ 180 ^{o}ซ เป็นเวลา 3 ชม.
5. กรงเลี้ยงแมลงขนาด 1 x 1 x 1 ม. กรุด้วยตาข่ายละเอียด 4 ด้าน
6. ตู้อบแห้งโดยใช้ความร้อน (hot air oven)
7. เครื่องชั่งไฟฟ้าระบบดิจิตอล 4 ตำแหน่ง
8. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตริโอพร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ
9. เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น (Thermohygrograph)

3.2 สถานที่ทำการทดลอง

ฟาร์มและอาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ฯ 1 และ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.3 ระยะเวลาการทดลอง

5 พฤษภาคม 2544 – 30 มิถุนายน 2545

3.4 วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 เริ่มทำในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน พฤษภาคม – สิงหาคม 2544 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของปริมาณน้ำยางสดและแห้งตลอดทั้งเถาของมันเทศในแต่ละสายพันธุ์ในสภาพธรรมชาติเมื่อได้รับน้ำอย่างเต็มที่ในฤดูฝนตลอดการเจริญเติบโตโดยไม่มีน้ำเป็นตัวจำกัด สำหรับการทดลองที่ 2 และ 3 เริ่มทำระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 – กุมภาพันธ์ 2545 ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้งที่เกษตรกรโดยทั่วไปปลูกมันเทศและได้รับน้ำอย่างจำกัดตามสภาพธรรมชาติ เพื่อหาความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยางสดและแห้งในระยะต่าง ๆ ของเถามันเทศกับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ เนื่องจากการตรวจเอกสาร พบว่าการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศจะพบมากที่สุดในช่วง 10 ซม. เหนือผิวดินและ 15 ซม. ต่ำจากผิวดิน (Andrew, 2000; Jansson et al., 1990; Jannson and McSorley, 1990; Jansson, 1987; Sutherland, 1986) การทดลองที่ 4 เป็นการคัดเลือกพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางในหัวและในเถาแตกต่างกัน 3 ระดับ 3 สายพันธุ์ ซึ่งคัดเลือกมาจากการทดลองที่ 1 และ 2 เพื่อทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ของมันเทศในห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบกับในแปลงทดลอง

3.4.1 การทดลองที่ 1: ศึกษาปริมาณน้ำยางสดและแห้งในส่วนต่าง ๆ ของเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ในสภาพไร่

ทำการทดลองที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี วางแผนการทดลองแบบ split split – plot ใน RCB มี 4 ซ้ำ main plot คือ มันเทศ 9 สายพันธุ์ ได้แก่พันธุ์ พิจิตร 1, พจ 113 – 7, พจ 188 – 2, พจ 166 – 5, พจ 115 – 1, พจ 129 – 6, อีดก (พันธุ์พื้นเมือง), FM37LININDOX–3 และ PROC OPS–101–R89–3 sub – plot คือ อายุมันเทศ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน sub sub – plot คือ ความยาวของเถา 5 ระดับ คือ 20, 40, 60, 80 และ 100 ซม. จากโคนต้นระดับผิวดิน ขนาดแปลงทดลอง 407 ตร.ม. ประกอบด้วยแปลงย่อยสายพันธุ์ละ 1 แถว (25 ต้น) แต่ละแถวยาว 8 ม. ระยะปลูก 30 x 100 ซม.

1. การปลูกมันเทศและการดูแลรักษา

1. การเตรียมแปลงเริ่มจากไถตากดินไว้ 15 วัน ไถพรวน ยกร่องเป็นรูปสามเหลี่ยมสันร่องสูง 45 ซม. บนสันร่องรองพื้นด้วยปุ๋ยคอก อัตรา 100 กก./ไร่ คาร์โบฟูราน 3%G อัตรา 30 กก./ไร่ และหว่านปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 อัตรา 40 กก./ไร่
2. นำยอดมันเทศพันธุ์ต่าง ๆ ยาว 30 ซม. ชุบในสารละลายคลอไพรีฟอส 40 % EC ที่ความเข้มข้น 37 มล./น้ำ 20 ลิตร เป็นเวลา 5 นาที เพื่อกำจัดไข่และตัวอ่อนของด้วงงวงมันเทศ

และแมลงชนิดอื่นที่ติดมากับเถา ผึ่งลมในที่ร่มให้แห้ง แล้วนำเถาไปปลูกบนสันร่อง ลึก 5 ซม. กลบดินให้มีส่วนข้ออยู่ในดิน 4 – 6 ข้อ (ภาพที่ 2)

3. ใช้ sprinkler รดน้ำเช้า – เย็น วันละ 2 ครั้ง ๆ ละ 20 – 30 นาที เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และหลังจากนั้นรดน้ำเพียง 3 ครั้ง/สัปดาห์ ยกเว้นวันที่ฝนตก กำจัดวัชพืชเดือนละ 2 ครั้ง (ภาพที่ 3)

2. การเก็บน้ำยางมันเทศ

1. สุ่มเก็บน้ำยางในเถามันเทศทุกสายพันธุ์ เมื่ออายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน รวมทั้งหมดต้องเก็บน้ำยาง 3 ครั้ง เริ่มเก็บน้ำยางระหว่างเวลา 06.00 – 09.00 น โดยในแต่ละเดือนจะสุ่มเก็บข้อมูลทั้งหมด 20 เถา/กรรมวิธี/ซ้ำ วัดความยาวเถาจากโคนต้นที่ระดับผิวดินขึ้นมาตามเถาที่ระยะ 20, 40, 60, 80 และ100 ซม. ใช้ปากกาเคมีจุดทำเครื่องหมายไว้แล้วใช้มีดตัดเถามันเทศตรงจุดทำเครื่องหมายนั้น (เถาหนึ่ง ๆ จะมีการตัดเพื่อเก็บน้ำยางเพียงจุดเดียวหรือครั้งเดียว) นำหลอด microcentifuge ขนาด 1.5 มล. รองรับน้ำยางที่ไหลออกมาทันทีจุดละ 1 นาที (ปรับปรุงจากวิธีการของ Data et al. (1996) แล้วปิดฝาหลอด (ภาพที่ 4) ใช้ปากกาเคมีเขียนระดับความยาวเถา สายพันธุ์ และซ้ำการทดลองไว้ข้างหลอด นำหลอดไปชั่งน้ำหนักน้ำยางสดเป็น มก.โดยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง แล้วนำไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 ^{o} ซ เป็นเวลา 10 ชม. แล้วชั่งน้ำหนักน้ำยางแห้งเป็น มก.

การบันทึกข้อมูล

บันทึกน้ำหนักยางสดและน้ำหนักยางแห้งเป็น มก. ในทุกกรรมวิธี

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของน้ำยางที่เก็บได้ในทุกสายพันธุ์มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) โดยใช้ F – test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range test (DMRT)

3.4.2 การทดลองที่ 2: ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยางสดและแห้งในส่วนต่าง ๆ ของเถาและหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในสภาพไร่

1. การเก็บน้ำยางและการตรวจนับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในเถามันเทศ

ทำการทดลองที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี วางแผนการทดลองแบบ split split – plot ใน RCB มี 4 ซ้ำ main plot คือ มันเทศ 9 สายพันธุ์ ได้แก่พันธุ์ พิจิตร 1, พจ 113 – 7, พจ 188 – 2, พจ 166 – 5, พจ 115 – 1, พจ 129 – 6, อีดก (พันธุ์พื้นเมือง), FM37LININDOX–3 และ PROC OPS–101–R89–3 sub – plot คือ อายุมันเทศ 4 ช่วงอายุ คือ 1, 2, 3 และ 4 เดือน sub sub – plot คือ ความยาวของเถา 3 ระดับ คือ 10, 20 และ 30 ซม. จากโคนต้นระดับผิวดิน ขนาดแปลงทดลอง 1,000 ตร.ม. ประกอบด้วยแปลงย่อยสายพันธุ์ละ 3 แถว แต่ละแถวยาว 8 ม. ระยะปลูก 30 x 100 ซม. การเตรียมแปลงเริ่มจากไถตากดินไว้ 15 วัน ไถพรวน ยกร่อง และหว่านปุ๋ยสูตร 15–15–15 อัตรา 40

กก./ไร่ นำยอดมันเทศพันธุ์ต่าง ๆ ยาว 30 ซม. ชุบในสารละลายคลอไพรีฟอส 40 % EC ที่ความเข้มข้น 37 มล./น้ำ 20 ลิตร เป็นเวลา 5 นาที เพื่อกำจัดไข่และตัวอ่อนของด้วงงวงมันเทศและแมลงชนิดอื่นที่ติดมากับเถา ผึ่งลมในที่ร่มให้แห้ง แล้วนำเถาไปปลูกบนสันร่อง ลึก 5 ซม. กลบดินให้มีส่วนข้ออยู่ในดิน 4 – 6 ข้อ ใช้ sprinkler รดน้ำเช้า – เย็น วันละ 2 ครั้ง ๆ ละ 20 – 30 นาที เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และหลังจากนั้นรดน้ำเพียง 3 ครั้ง/สัปดาห์ ยกเว้นวันที่ฝนตก กำจัดวัชพืชเดือนละ 2 ครั้ง

เก็บน้ำยางระหว่างเวลา 06.00 – 09.00 น. เมื่อมันเทศอายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน โดยสุ่มเถามันเทศจากทั้ง 3 แถวในทุกกรรมวิธี โดยไม่ซ้ำต้นเดิมที่เก็บน้ำยางในเดือนที่แล้ว ในแต่ละเดือนจะมีเถาสุ่มเก็บน้ำยางทั้งหมด 12 เถา/กรรมวิธี วัดความยาวเถาจากโคนต้นที่ระดับผิวดินขึ้นมาที่ 10, 20 และ 30 ซม. ใช้ปากกาจุดไว้ ใช้มีดตัดเถามันเทศตรงจุดทำเครื่องหมายไว้ แล้วนำหลอด microcentifuge ขนาด 1.5 มล. รองรับน้ำยางที่ไหลออกมาทันทีจุดละ 1 นาที แล้วปิดฝาหลอด ใช้ปากกาเคมีเขียนระดับความยาวเถา สายพันธุ์ และซ้ำการทดลองไว้ข้างหลอด นำหลอดไปชั่งน้ำหนักเพื่อหาน้ำหนักน้ำยางสดเป็น มก. โดยเครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง แล้วนำไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 ^{o} ซ เป็นเวลา 10 ชม. เพื่อชั่งน้ำหนักน้ำยางแห้งเป็น มก. ตรวจนับและบันทึกการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (ภาพที่ 5) ในวันเดียวกับการเก็บน้ำยางทุกครั้ง โดยการนับจำนวนแผลและให้ค่าคะแนนแผลที่เถาระยะ 10, 20 และ 30 ซม. เป็น 5 ระดับ ดังนี้

0 หมายถึง ไม่มีร่องรอยการทำลาย

1 หมายถึง มันเทศมีแผลรอยทำลายขนาด 0.5 ซม. หรือเล็กกว่า

2 หมายถึง มันเทศมีแผลรอยทำลายขนาด 0.6 – 1 ซม.

3 หมายถึง มันเทศมีแผลรอยทำลายขนาด 1.1 – 1.5 ซม.

4 หมายถึง มันเทศมีแผลรอยทำลายขนาดเท่ากับหรือมากกว่า 2 ซม.

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกน้ำหนักยางสดและน้ำหนักยางแห้งของน้ำยางที่เก็บได้เป็น มก. ในทุกกรรมวิธี
2. บันทึกจำนวนของแผลและค่าคะแนนของแผลในเถามันเทศในทุกกรรมวิธี

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของน้ำยางที่เก็บได้ในทุกสายพันธุ์มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) โดยใช้ F – test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range test (DMRT)
2. นำจำนวนแผลและค่าคะแนนแผลที่เก็บได้ในทุกสายพันธุ์มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) โดยใช้ F – test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range test (DMRT)

3. หาความสัมพันธ์ (correlation, r^2) ของปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งกับจำนวนแผลและค่าคะแนนแผลของมันเทศแต่ละสายพันธุ์

2. การเก็บน้ำยางและการตรวจนับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ

การทดลองนี้เพื่อวัดปริมาณน้ำยางในหัวของมันเทศที่ระดับลึกจากผิวดิน 5 ซม. ซึ่งเป็นระดับที่มีรายงานว่าด้วงงวงมันเทศชอบทำลายและอยู่อาศัย (Andrew, 2000; Jansson et al., 1990; Jannson and McSorley, 1990; Sutherland, 1986) เริ่มการทดลองเมื่อมันเทศเริ่มมีส่วนรากขยายใหญ่เพื่อเก็บอาหาร คือ เมื่อมีอายุ 1.5 เดือนเป็นต้นไป ทำการทดลองที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยใช้แปลงทดลองแปลงเดียวกันกับการทดลองที่ 2 ข้อ 1 วางแผนการทดลองแบบ split split – plot ใน RCB มี 4 ซ้ำ main plot คือ มันเทศ 9 สายพันธุ์ ได้แก่พันธุ์ พิจิตร 1, พจ 113 – 7, พจ 188 – 2, พจ 166 – 5, พจ 115 – 1, พจ 129 – 6, อีดก (พันธุ์พื้นเมือง), FM37LININDOX–3 และ PROC OPS–101–R89–3 sub – plot คือ อายุมันเทศ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน sub sub – plot คือ น้ำยางจากบริเวณเนื้อผิวติดเปลือก ตรงใจกลางหัว และ เนื้อหัว (พื้นที่ 2 x 2 ซม.) (ภาพที่ 6)

เก็บน้ำยางระหว่างเวลา 06.00 – 09.00 น. เมื่อมันเทศอายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน โดยสุ่มหัวมันเทศจากทั้ง 3 แถวในทุกกรรมวิธี โดยไม่ซ้ำต้นเดิมที่เก็บน้ำยางในเดือนที่แล้ว สุ่มรากหรือหัวมันเทศที่มีขนาดเท่า ๆ กันทั้งหมด 4 ราก (หัว)/กรรมวิธี/ซ้ำ ใช้มีดตัดหัวมันเทศตามขวางแล้วเก็บน้ำยางจากส่วนต่าง ๆ ของหัว 3 ส่วน คือ

1. บริเวณเนื้อที่ติดเปลือก
2. เนื้อตรงใจกลางหัว
3. เนื้อหัว คือ พื้นที่ ขนาด 2 x 2 ตร.ซม. จากผิวเปลือกเข้ามาด้านในของหัว โดยใช้แผ่นเหล็กที่ดัดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดพื้นที่หน้าตัด 2 x 2 ตร.ซม. ปลายเปิด 1 ข้าง (ภาพที่ 7) กดลงบนหัวมันเทศให้ด้านปลายเปิดชิดกับผิวมันเทศ หลังจากนั้นนำแผ่นเหล็กแบนปาดน้ำยางในพื้นที่จัตุรัสดังกล่าว ใส่ในหลอด microcentifuge ขนาด 1.5 มล. ใช้เวลาเก็บ 1 นาที แล้วปิดฝาหลอดทดลอง ใช้ปากกาเคมีเขียนกรรมวิธี และซ้ำการทดลองไว้ข้างหลอด นำหลอดไปชั่งน้ำหนักโดยเครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง เพื่อหาน้ำหนักน้ำยางสดเป็น มก. แล้วนำไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 ^{o} ซ เป็นเวลา 10 ชม. ชั่งน้ำหนักน้ำยางแห้งเป็น มก. ตรวจนับและบันทึกการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในวันเดียวกับการเก็บน้ำยางทุกครั้งโดยสุ่มมันเทศ 4 ต้น/กรรมวิธี/ซ้ำ แต่ละต้นสุ่มเก็บตัวอย่าง 1 หัว ให้คะแนนการเข้าทำลายภายนอกแล้วนำไปผ่าเปิดเพื่อนับจำนวนตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ในห้องปฏิบัติการ และให้คะแนนการเข้าทำลายภายในของหัวมันเทศเป็น 5 ระดับ ดังนี้

0 หมายถึง ไม่มีร่องรอยการทำลาย

1 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 0-25 % ของเนื้อหัว

2 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 26-50 % ของเนื้อหัว

3 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 51-75 % ของเนื้อหัว

4 หมายถึง มันเทศมีรอยทำลาย 76-100 % ของเนื้อหัว

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกน้ำหนักยางสดและน้ำหนักยางแห้งของน้ำยางที่เก็บได้เป็น มก. ในทุกกรรมวิธี
2. บันทึกจำนวนตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ในทุกกรรมวิธี
3. บันทึกค่าคะแนนและเปอร์เซนต์การเข้าทำลายภายนอกและภายในของหัวมันเทศ ในทุกกรรมวิธี

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของน้ำยางที่เก็บได้ในทุกสายพันธุ์มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) โดยใช้ F – test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range test (DMRT)
2. นำจำนวนตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย และคะแนนการเข้าทำลายภายนอกและภายในของหัวมันเทศ ที่เก็บได้ในทุกกรรมวิธี (สายพันธุ์) มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) โดยใช้ F – test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range test (DMRT)
3. หาความสัมพันธ์ (correlation, r^2) ของปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งกับจำนวนตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย และคะแนนและเปอร์เซนต์การเข้าทำลายภายนอกและภายในของหัวมันเทศของมันเทศแต่ละกรรมวิธี (สายพันธุ์)

3.4.3 การทดลองที่ 3 : ความสัมพันธ์ของความลึกของการลงหัวในดินของมันเทศ 9 สายพันธุ์ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ

ทำการทดลองที่ฟาร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยใช้แปลงทดลองแปลงเดียวกันกับการทดลองที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี พันธุ์มันเทศทดลอง 9 สายพันธุ์ ได้แก่ พิจิตร 1, พจ 113 – 7, พจ 188 – 2, พจ 166 – 5, พจ 115 – 1, พจ 129 – 6, อีดก (พันธุ์พื้นเมือง), FM37LININDOX–3 และ PROC OPS–101–R89–3 เริ่มทำการทดลองเมื่อมันเทศมีอายุเก็บเกี่ยวที่ 120 วัน

1. วัดความลึกของการลงหัว (ซม.) โดย สุ่มหัวมันเทศ 4 ต้น/กรรมวิธี/ซ้ำ จากแปลงทดลอง ใช้ช้อนพรวนขุดรอบๆหัวมันเทศทุกหัวของต้นที่สุ่ม ใช้ไม้บรรทัดวัดจากโคนต้นที่ระดับผิวดิน จนถึง ปลายสุดของหัวมันเทศที่อยู่ลึกลงไปในดิน

2. วัดการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศโดยสุ่มขุดหัวมันเทศ 5 กก./ กรรมวิธี/ซ้ำ รวมทั้งหมด 4 ซ้ำ รวมเป็น 20 กก./ กรรมวิธี นำหัวมันเทศสุ่มแล้วใส่ในถุงพลาสติกขนาดใหญ่ มัดปากถุงให้แน่นแล้วติดป้ายของแต่ละกรรมวิธี (สายพันธุ์) และซ้ำ นำไปตรวจนับจำนวนตัวอ่อน, ดักแด้ และตัวเต็มวัย ในห้องปฏิบัติการ และให้คะแนนการเข้าทำลายภายในหัวและที่ผิวของมันเทศตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ในการทดลองที่ 2

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกความลึกของการลงหัวเป็น ซม. ในทุกกรรมวิธี
2. บันทึกจำนวนตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ในทุกกรรมวิธี
3. บันทึกคะแนนการเข้าทำลายภายนอกและภายในของหัวมันเทศ ในทุกกรรมวิธี

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำความลึกของการลงหัวที่บันทึกได้ในทุก กรรมวิธี (สายพันธุ์) มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) โดยใช้ F – test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range test (DMRT)
2. นำจำนวนตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย และคะแนนการเข้าทำลายภายนอกและภายในของหัวมันเทศ ที่เก็บได้ในทุกกรรมวิธี (สายพันธุ์) มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) โดยใช้ F – test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range test (DMRT)
3. หาความสัมพันธ์ (correlation, r^2) ของปริมาณความลึกในการลงหัวมาวิเคราะห์ร่วมกับจำนวนตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย และคะแนนการเข้าทำลายภายนอกและภายในของหัวมันเทศของมันเทศแต่ละกรรมวิธี (สายพันธุ์)

3.4.4 การทดลองที่ 4: การทดสอบความชอบในการกิน การวางไข่และวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศในมันเทศ 3 สายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

จากผลการวิเคราะห์ของการทดลองที่ 1 และ 2 พบความแตกต่างของปริมาณน้ำยางในเถาและในหัวอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ จึงคัดเลือกมันเทศจำนวน 3 สายพันธุ์ คือ พจ 129 – 6, พจ 188 – 2 และ พจ 113 – 7 ซึ่งมีปริมาณน้ำยางในเถามากที่สุด, ปานกลาง และต่ำที่สุด ตามลำดับ มาทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ในเถา (การทดลองที่ 3.4.4.1) และใช้มันเทศอีก 3 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ พจ 129 – 6, พิจิตร 1 และ อีดก ซึ่งมีปริมาณน้ำยางในหัวมากที่สุด, ปานกลาง และต่ำที่สุด มาทดสอบความชอบในการกิน และการวางไข่ในหัว (การทดลองที่ 3.4.4.2) รวมทั้งศึกษาวงจรชีวิตเมื่อเลี้ยงด้วยหัวมันเทศสดทั้ง 3 สายพันธุ์ (การทดลองที่ 3.4.4.3)

การเลี้ยงด้วงงวงมันเทศเป็น stock culture

เพื่อให้ได้ด้วงงวงมันเทศที่แข็งแรงและมีอายุเท่ากัน จึงต้องเลี้ยงด้วงงวงมันเทศในห้องปฏิบัติการ ดังวิธีการดังต่อไปนี้ คือ

1. เตรียมกล่องพลาสติกใสขนาด 20 x 30 x 10 ซม. ใส่ทรายที่อบฆ่าเชื้อแล้วที่ก้นกล่องหนา 1 นิ้ว และใส่หัวมันเทศพันธุ์ปากช่องที่ปราศจากการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ ปิดฝาซึ่งกรุด้วยตาข่ายทองเหลืองอย่างละเอียด (ภาพที่ 8)

2. เก็บมันเทศที่มีการทำลายของด้วงงวงมันเทศจากสภาพไร่ แยกด้วงงวงมันเทศตัวเต็มวัยมาเลี้ยงในกล่องที่เตรียมไว้ในข้อ 1 เพื่อให้มีการผสมพันธุ์และวางไข่

3. หลังจากปล่อยด้วงงวงมันเทศไว้ 1 วัน ให้แยกตัวเต็มวัยออกจากกล่องในข้อ 2 ไปไว้ในกล่องใหม่ (วิธีเตรียมกล่องเหมือนกับในข้อ 1) ที่มีหัวมันเทศสดหัวใหม่เตรียมรอไว้ เพื่อให้วางไข่ชุดใหม่ ส่วนหัวมันเทศเก่าที่พบการวางไข่ (ภาพที่ 9) แล้วให้พักไว้ในกล่องเดิมเป็นเวลา 25 วัน เพื่อรอให้ไข่ฟักเป็นตัวอ่อน (ภาพที่ 10) และเป็นดักแด้ (ภาพที่ 11)

4. เมื่อครบ 25 วัน นำหัวมันเทศมาผ่าเพื่อแยกเอาดักแด้ออกมา แล้วนำดักแด้ที่ได้มานั้นใส่ในกล่องพลาสติกใส ขนาด 20 x 30 x 10 ซม. ซึ่งรองพื้นด้วยกระดาษทิชชู่ชุบน้ำพอหมาด แล้วปิดฝาซึ่งกรุด้วยตาข่ายทองเหลืองอย่างละเอียด

5. แยกตัวเต็มวัยที่ฟักออกจากดักแด้ใหม่ ๆ (มีสีครีมหรือขาว) (ภาพที่ 12)ในแต่ละวันออกมาไว้ในกล่องใหม่เช่นเดียวกับในข้อ 4 เพื่อรอให้ตัวเต็มวัยมีสีเข้มขึ้นและเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ (ภาพที่ 13) ซึ่งใช้เวลาประมาณ 1 วัน จึงจะนำด้วงงวงมันเทศตัวเต็มวัยที่มีอายุเท่ากันไปใช้ในการทดลองต่อไป

3.4.4.1. การทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศในเถา

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 8 ซ้ำ 3 กรรมวิธี (มันเทศ 3 สายพันธุ์) คือ พจ 129 – 6, พจ 188 – 2 และ พจ 113 – 7 ซึ่งจากการทดลองที่ 1 และ 2 พบว่ามีปริมาณน้ำยางในเถามากที่สุด ปานกลาง และน้อยที่สุด ตามลำดับ นำเถาของมันเทศแต่ละสายพันธุ์ปลูกลงในถุงเพาะชำขนาด 6 นิ้ว เมื่อมันเทศที่ปลูกไว้มีอายุ 2 เดือน จึงนำมาทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยนำมันเทศทั้ง 3 สายพันธุ์ (สายพันธุ์ละ 2 ต้น) มาวางในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 1 x 1 x 1 ม. (ภาพที่ 14) แล้วปล่อยด้วงงวงมันเทศตัวเต็มวัยอายุเท่ากันจำนวน 50 คู่/ซ้ำ/กรง เพื่อให้เลือกกัดกินและวางไข่บนสายพันธุ์ที่ชอบ เมื่อครบ 48 ชม. จึงนำเถามันเทศออกมาตรวจนับรอยแผลกัดกินโดยใช้เกณฑ์เดียวกับการทดลองที่ 2 ข้อ 1 และตรวจผลการวางไข่โดยตรวจนับจำนวนตัวอ่อนในเถา เมื่อครบ 10 วัน ทำการทดลองซ้ำ 8 ซ้ำ ทำการทดลองระหว่างวันที่ 30 พฤศจิกายน 2544 – 30 มิ.ย. 2545

การบันทึกข้อมูล

บันทึกจำนวนแผลและจำนวนตัวอ่อนในทุกกรรมวิธี (สายพันธุ์)

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลจำนวนแผลและจำนวนตัวอ่อนในเถาของทุกกรรมวิธี (สายพันธุ์) มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) โดยใช้ F-test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range test (DMRT)

3.4.4.2. การทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศในหัว

วางแผนการทดลองแบบ split – plot ใน CRD มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี main plot คือ มันเทศ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พจ 129 – 6, พิจิตร 1 และ อีดก ส่วน sub – plot มี 2 ปัจจัย คือ หัวมันเทศที่เคลือบน้ำยาง และไม่เคลือบน้ำยาง

นำหัวมันเทศแต่ละสายพันธุ์มาหั่นเป็นชิ้น ขนาด 4 x 4 x 4 ซม. ทุกชิ้นมีด้านหนึ่งที่ติดเปลือกหัว นำน้ำยางของมันเทศแต่ละสายพันธุ์มาทาเคลือบชิ้นมันเทศที่หั่นเตรียมไว้ (ภาพที่ 15) โดยใช้พู่กันจุ่มน้ำยางแต่ละสายพันธุ์ทาให้ทั่วชิ้นมันเทศ นำชิ้นมันเทศที่ทาน้ำยางแล้วและไม่ทาน้ำยางของทั้ง 3 สายพันธุ์ ใส่ลงไปในกล่องพลาสติกขนาดใหญ่กล่องเดียวกัน นำด้วงงวงมันเทศตัวเต็มวัยที่มีอายุเท่ากันปล่อยลงในกล่อง ๆ ละ 20 คู่ ทำการทดลอง 4 ซ้ำ เมื่อครบ 48 ชม. นำชิ้นมันเทศออกมาตรวจผลรอยแผลกัดกินและนับจำนวนไข่ภายใต้กล้อง stereomicroscope โดยใช้เกณฑ์เดียวกับการทดลองที่ 2 ข้อ 3.1 และตรวจนับจำนวนตัวอ่อนที่พบในชิ้นมันเทศ เมื่อครบ 10 วัน

การบันทึกข้อมูล

บันทึกค่าคะแนนของขนาดแผล จำนวนไข่ และจำนวนตัวอ่อนในแต่ละกรรมวิธี (สายพันธุ์) และซ้ำ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลคะแนนของขนาดแผล จำนวนไข่และจำนวนตัวอ่อนในแต่ละสายพันธุ์มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) โดยใช้ F – test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range test (DMRT)

3.4.4.3. ศึกษาวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศเมื่อเลี้ยงด้วยหัวมันเทศสด 3 สายพันธุ์

มันเทศที่ใช้ในการศึกษามี 3 สายพันธุ์ คือ พจ 129 – 6, พิจิตร 1 และ อีดก ซึ่งเป็นพันธุ์เดียวกันกับที่ใช้ในการทดลองที่ 4 ข้อ 2 และมีการปฏิบัติการทดลองดังนี้

1. เตรียมกล่องพลาสติกใสขนาด 20 x 30 x 10 ซม. ใส่ทรายที่อบฆ่าเชื้อแล้วที่ก้นกล่องหนา 1 นิ้ว และใส่ชิ้นมันเทศ 3 สายพันธุ์ลงไปในแต่ละกล่อง (1 สายพันธุ์ /กล่อง) ปิดฝาซึ่งกรุด้วยตาข่ายทองเหลืองอย่างละเอียด

2. นำด้วงงวงมันเทศตัวเต็มวัยที่ฟักใหม่ ๆ ในวันเดียวกันจาก stock culture มาใส่ในกล่องที่เตรียมไว้ในข้อ 1 ซึ่งแต่ละสายพันธุ์จะแยกเลี้ยงคนละกล่อง เพื่อให้มีการผสมพันธุ์และวางไข่

3. หลังจากปล่อยด้วงงวงมันเทศไว้ 1 วัน ให้แยกตัวเต็มวัยออกจากกล่องในข้อ 2 ไปไว้ใน

กล่องใหม่ (วิธีเตรียมกล่องเหมือนกับในข้อ 1) ที่มีชิ้นมันเทศสดชิ้นใหม่ (ใช้มันเทศสายพันธุ์เดียวกัน) เตรียมรอไว้ เพื่อให้วางไข่ชุดใหม่ ส่วนชิ้นมันเทศเก่าที่พบการวางไข่แล้วให้นำมาผ่าเปิดผิวเปลือกเพื่อหาไข่ และนำไข่ที่ได้มาใส่ไว้ในถ้วยพลาสติกซึ่งรองพื้นด้วยกระดาษทิชชู่ชุบน้ำพอหมาด แล้วนำกระดาษทิชชูที่แห้งปิดปากถ้วย (ภาพที่ 16)

4. เปิดฝาถ้วยตรวจดูทุกวัน เพื่อเติมน้ำบนกระดาษทิชชูให้เปียกอยู่เสมอ และตรวจสอบว่ามีไข่ที่ฟักเป็นตัวอ่อนหรือไม่ ถ้ามีให้ใช้ปลายมีดซึ่งเปียกน้ำพอหมาดหันเอาปลายด้านทู่แตะที่ตัวอ่อนให้ติดมาที่ใบมีดแล้วเขี่ยเอาตัวอ่อนไปวางไว้บนชิ้นมันเทศสายพันธุ์เดียวกันที่มีการเจาะรูเอาไว้ วางตัวอ่อนเอาไว้ในรูแล้วเอาชิ้นมันเทศปิดไว้เหมือนเดิม (ภาพที่ 17) นำชิ้นมันเทศที่มีการย้ายตัวอ่อนที่ฟักในวันเดียวกันลงไปวางไว้ในกล่องพลาสติกที่เตรียมไว้ในข้อที่ 1 และจดวันที่ที่ไข่ฟักเป็นตัวอ่อนไว้ที่ฝากล่อง

5. ผ่าชิ้นมันเทศทุกวัน เพื่อดูการลอกคราบของตัวอ่อนในแต่ละวัย และเปลี่ยนชิ้นมันเทศใหม่ทุกครั้งเมื่อพบว่าตัวอ่อนมีการลอกคราบเปลี่ยนวัย กระทำซ้ำไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งตัวอ่อนเข้าสู่ระยะดักแด้ และฟักเป็นตัวเต็มวัยต่อไป

6. นำตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย 1 คู่ ใส่ในกล่องพลาสติกกลม ภายในรองพื้นด้วยทรายอบฆ่าเชื้อและมีหัวมันเทศสดของแต่ละสายพันธุ์เป็นอาหาร (ภาพที่ 18) เพื่อศึกษาอายุของตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมียจนกระทั่งตัวเต็มวัยตาย

การบันทึกข้อมูล

1. จดบันทึกจำนวนวันในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตในมันเทศแต่ละกรรมวิธี

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบระยะการเจริญเติบโตของมันเทศแต่ละสายพันธุ์ตั้งแต่ระยะไข่ไปจนถึงกระทั่งตัวเต็มวัยตายโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range test (DMRT)

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

ภาพที่ 2 แสดงการปลูกมันเทศ ในแปลงทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

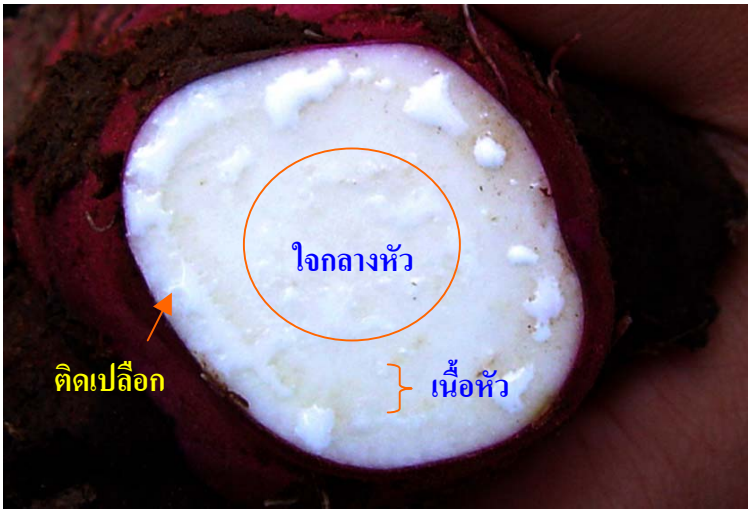
ภาพที่ 3 แสดงการให้น้ำหลังการปลูกโดยใช้ระบบ sprinkler ในแปลงทดลอง ณ ฟาร์ม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาพที่ 4 แสดงการเก็บน้ำยางในเถาของมันเทศ

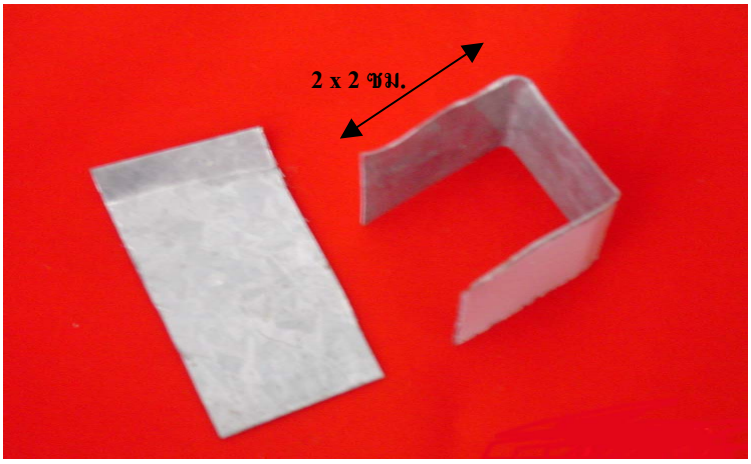
1) ใช้มีดตัดเถามันเทศตรงจุดที่ทำเครื่องหมายไว้

2) นำหลอด microcentifuge รองรับน้ำยางที่ไหลออกมาทันทีเป็นเวลา 1 นาที

ภาพที่ 5 แสดงลักษณะของแผลการทำลายของด้วงงวงมันเทศในเถามันเทศ



ภาพที่ 6 แสดงพื้นที่ 3 ส่วนของหัวมันเทศ ที่ใช้ในการเก็บน้ำยาง
1) บริเวณเนื้อหัวที่ติดเปลือก 2) ตรงใจกลางหัว 3) เนื้อหัว



ภาพที่ 7 แสดงอุปกรณ์เก็บน้ำยางในหัวมันเทศ
1) แผ่นเหล็กที่ตัดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดพื้นที่หน้าตัด 2 x 2 ตร.ซม.
2) แผ่นเหล็กแบนสำหรับปาดเก็บน้ำยาง

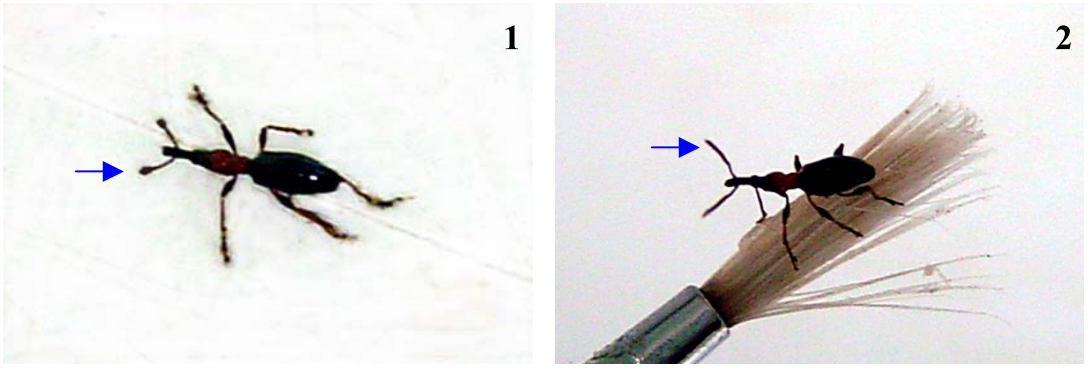
ภาพที่ 8 แสดงการเลี้ยงและขยายพันธุ์ด้วงงวงมันเทศเพื่อเป็น stock culture โดยใช้กล่องพลาสติกใสที่มีทรายที่อบฆ่าเชื้อแล้วและหัวมันเทศสดพันธุ์ปากช่อง

ภาพที่ 9 แสดงลักษณะไข่ของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) กำลังขยาย 40 x

ภาพที่ 10 แสดงลักษณะของตัวอ่อนของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.)

ภาพที่ 11 แสดงลักษณะดักแด้ของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.)

ภาพที่ 12 แสดงตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศที่ฟักออกจากดักแด้ใหม่ ๆ จะมีสีครีม (*Cylas formicarius* F.)



ภาพที่ 13 แสดงลักษณะความแตกต่างของหนวดของตัวเต็มวัยด้วงงวงมันเทศ 1) เพศเมีย 2) เพศผู้

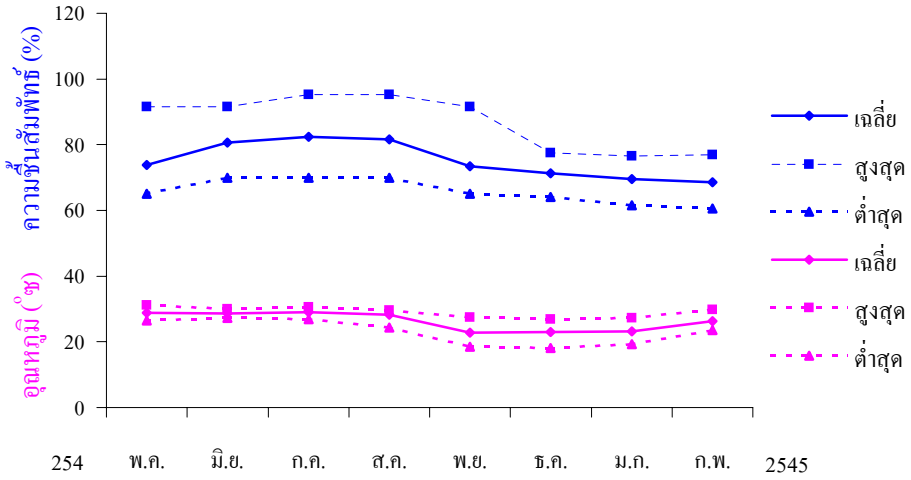
ภาพที่ 14 แสดงกรงเลี้ยงแมลงในการทดสอบแบบ semifield test และมันเทศ 3 สายพันธุ์ เพื่อทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศในเถามันเทศ

ภาพที่ 15 แสดงชิ้นมันเทศที่ไม่เคลือบน้ำยางและเคลือบน้ำยาง เพื่อทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศ

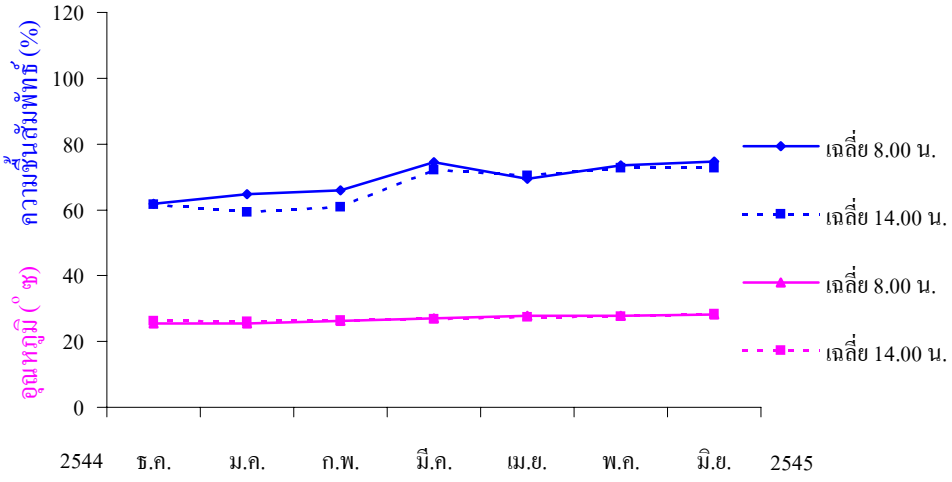
ภาพที่ 16 แสดงภาชนะสำหรับเก็บไข่ของด้วงงวงมันเทศที่ได้มาจากการผ่าเปิดผิวเปลือกมันเทศ

ภาพที่ 17 แสดงลักษณะของชิ้นมันเทศที่มีการเจาะรูตรงกลางสำหรับการฝังตัวอ่อนของด้วงงวงมันเทศ เพื่อศึกษาเรื่องชีพจักรในระยะตัวอ่อนและดักแด้

ภาพที่ 18 แสดงภาชนะในการเลี้ยงตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศเพื่อศึกษาอายุของตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย



ภาพที่ 19 แสดงค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ (°ซ) และความชื้นสัมพันธ์ (%) ในแปลงทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - สิงหาคม 2545



ภาพที่ 20 อุณหภูมิเฉลี่ย (°ซ) และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย (%) ณ ห้องปฏิบัติการอาคารศูนย์เครื่องมือฯ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีระหว่างการทดลอง ในช่วงเดือน ธันวาคม 2544 - มิถุนายน 2545

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองในสภาพไร่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยดังแสดงในภาพที่ 19 และการห้องปฏิบัติการมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยดังแสดงในภาพที่ 20

การทดลองที่ 1: ศึกษาธรรมชาติปริมาณน้ำยางสดและแห้งในส่วนต่างๆ ของเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ในสภาพไร่ช่วงฤดูฝน

ปริมาณน้ำยางสด

นำข้อมูลปริมาณน้ำยางสดมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สรุปรวบรวมไว้ในตารางที่ 1 และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ปรากฏผลดังตารางภาคผนวกที่ 7

จากตารางที่ 1 พบว่า ที่อายุ 1.5 เดือน พันธุ์ พจ 129 – 6 มีปริมาณน้ำยางสดเฉลี่ยสูงสุดในเถาที่ระยะ 20, 40, 60, 80 และ 100 ซม. จากผิวดิน เท่ากับ 81.3, 106.6, 128.6, 136.3 และ172.1 มก. ตามลำดับ รองลงมา คือ พันธุ์อีดก เท่ากับ 51.3, 68.6, 81.7, 96.9, และ 129.7 มก. ตามลำดับ และกลุ่มพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางได้แก่ พันธุ์ PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 34.0, 52.1, 56.8, 70.3 และ 87.2 มก. ตามลำดับ พันธุ์ FM 37 LININDOX–3 เท่ากับ 31.6, 48.1, 62.2, 74.9 และ 86.5 มก.ตามลำดับ พันธุ์ พจ 188 – 2 เท่ากับ 34.3, 51.4, 65.4, 72.7 และ 91.4 มก. ตามลำดับ พันธุ์พิจิตร 1 เท่ากับ 32.5, 42.3, 60.6, 72.8 และ 88.3 มก. ตามลำดับ พันธุ์ พจ 166 – 5 เท่ากับ 33.6, 48.2, 61.3, 74.3 และ 89.1 มก. ตามลำดับ และกลุ่มพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดมี 2 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ พจ 115 – 1 เท่ากับ 25.9, 40.1, 52.3, 60.2 และ 76.4 มก. ตามลำดับ พันธุ์ พจ 113 – 7 เท่ากับ 21.9, 29.2, 39.7, 48.7 และ 59.7 มก. ตามลำดับ

ที่อายุ 2.5 เดือน พบว่า พันธุ์ พจ 129 – 6 และพันธุ์อีดกอยู่ในกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางมากเช่นเดียวกันกับที่อายุ 1.5 เดือน โดยพันธุ์ พจ 129 – 6 มีปริมาณน้ำหนักยางสดเฉลี่ยที่ระยะ 20, 40, 60, 80 และ 100 ซม. จากผิวดิน เท่ากับ 65.3, 80.9, 96.9, 120.5 และ 155.1 มก. ตามลำดับ รองลงมาพันธุ์อีดกมีน้ำยางสดเฉลี่ย เท่ากับ 42.7, 58.5, 69.5, 87.2 และ 107.2 มก. ตามลำดับ และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลาง ได้แก่ FM 37 LININDOX–3 มีน้ำหนักยางสดเฉลี่ย เท่ากับ 33.6, 44.3, 59.2, 69.0 และ87.5 มก. ตามลำดับ รองลงมาคือ พจ 166 – 5 เท่ากับ 28.3, 41.1, 55.7, 69.8 และ 85.0 มก. ตามลำดับ

PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 31.0, 45.4, 55.2, 65.7 และ 83.1 มก.ตามลำดับ พจ 188 – 2 เท่ากับ 32.5, 46.4, 57.8, 68.2 และ 82.3 มก. ตามลำดับ พิจิตร 1 เท่ากับ 28.8, 44.6, 57.8, 68.1 และ 81.7 มก. ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดคือ พจ 115 – 1 เท่ากับ 19.6, 32.0, 42.7, 52.7 และ 65.4 มก. ตามลำดับ และ พจ 113 – 7 มีปริมาณน้ำยางสดเฉลี่ย เท่ากับ 18.6, 25.7, 34.5, 43.9 และ 56.7 มก. ตามลำดับ

เมื่อมันเทศมีอายุ 3.5 เดือน พบว่ากลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางสดสูงได้แก่ พันธุ์ พจ 129 – 6 และอีดก ซึ่งมีปริมาณน้ำยางสดเฉลี่ยในระยะ 20, 40, 60, 80 และ 100 ซม. จากผิวดิน คือ 49.5, 70.7, 84.5, 102.1 และ 122.3 มก. และ 33.3, 45.5, 56.7, 74.1 และ 90.7 มก. ตามลำดับ รองลงมาคือกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางระดับปานกลาง คือ พจ 166 – 5 มีน้ำยางเท่ากับ 20.7, 26.7, 35.3, 56.1 และ 71.9 ตามลำดับ FM 37 LININDOX–3 เท่ากับ 19.6, 26.4, 35.4, 54.2 และ 67.5 ตามลำดับ พจ 188 – 2 เท่ากับ 20.3, 24.5, 32.6, 53.1 และ 68.3 ตามลำดับ PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 19.9, 25.2, 36.6, 51.9 และ 67.5 ตามลำดับ พิจิตร 1 เท่ากับ 18.7, 27.3, 34.4, 54.4 และ 67.7 ตามลำดับ และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดมี 2 สายพันธุ์ คือ พจ 115 – 1 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 12.8, 18.4, 24.7, 32.5 และ 51.5 ตามลำดับ และพันธุ์ พจ 113 – 7 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 13.3, 17.0, 23.4, 32.8 และ 41.6 ตามลำดับ

พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสดสูงที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่พันธุ์ พจ 129 – 6 รองลงมาคือ พันธุ์อีดก และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางได้แก่ พจ 166 – 5 FM 37 LININDOX–3 พจ 188 – 2 PROC OPS–101–R89–3 พิจิตร 1 และพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสดน้อยที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่ พันธุ์ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 ผลการวิเคราะห์ในตารางภาคผนวกที่ 7 พบว่าปริมาณน้ำยางสดในทุกอายุ ทุกระยะของเถา และทุกสายพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value ของพันธุ์ อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา เท่ากับ 627.66, 512.53 และ 2581.46 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์ อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา มีค่าเท่ากับ 11.2, 12.0 และ 7.6 % ตามลำดับ ข้อมูลของปริมาณน้ำยางสดของพันธุ์มันเทศทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ที่ระดับต่าง ๆ ของเถาสามารถเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 21 และที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือนสามารถนำมาเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 22 มันเทศทุกสายพันธุ์จะมีปริมาณน้ำยางสดสูงสุดที่ระยะ 100 ซม. และจะต่ำที่สุดที่ระยะ 20 ซม. นอกจากนี้ยังพบว่าในขณะที่มันเทศมีอายุ 1.5 เดือน ปริมาณน้ำยางสดจะสูงสุดและหลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อมันเทศมีอายุเพิ่มขึ้น นั่นคือที่อายุ 3.5 เดือนจะมีปริมาณน้ำยางสดน้อยที่สุด

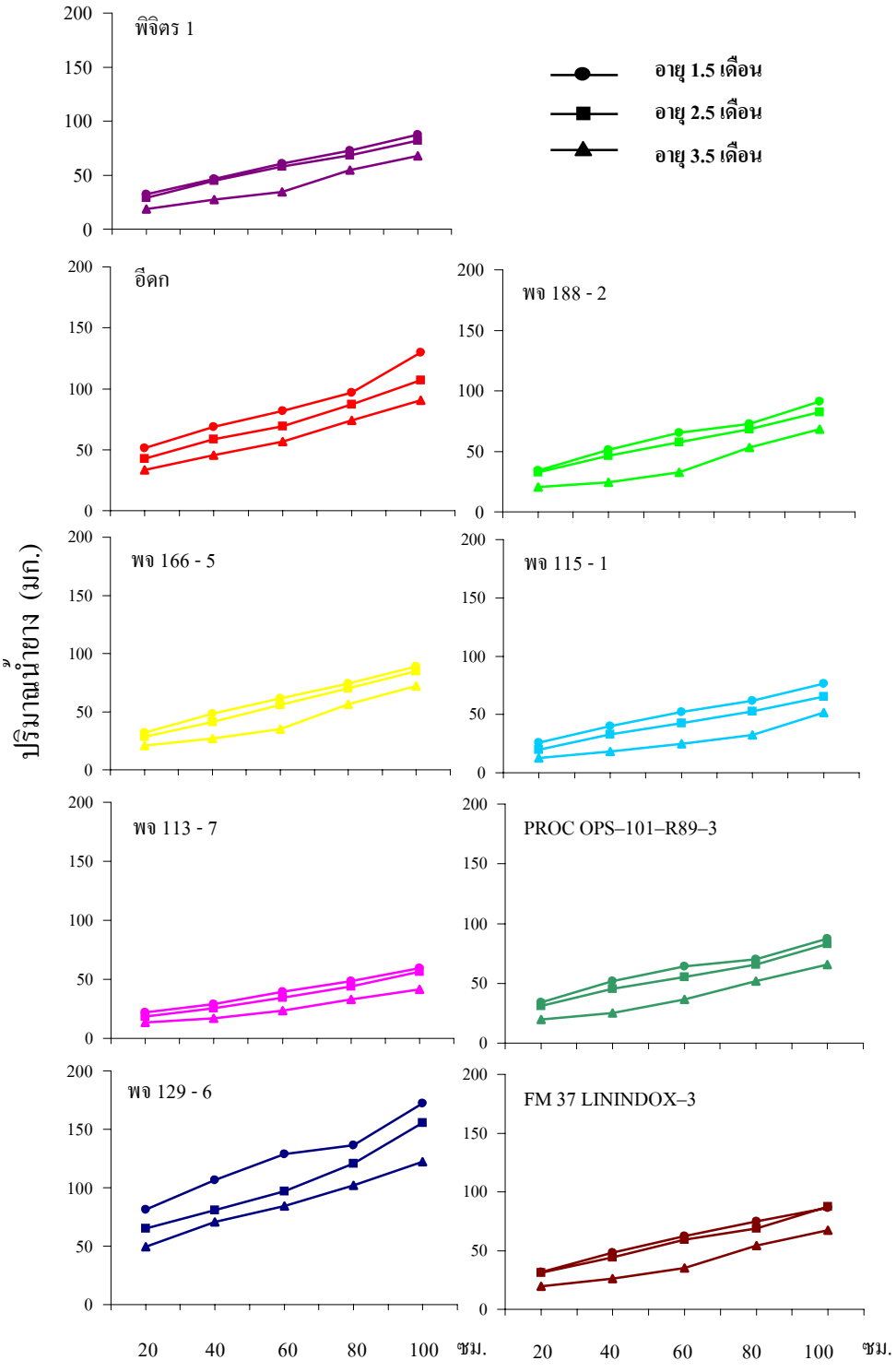
ตารางที่ 1 แสดงปริมาณน้ำยางสดเฉลี่ย [1/] (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 5 ระดับ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างวันที่ 5 พฤษภาคม - 17 สิงหาคม 2544

พันธุ์ \ อายุ	1.5 เดือน					2.5 เดือน					3.5 เดือน				
ระดับ (ซม.)	20	40	60	80	100	20	40	60	80	100	20	40	60	80	100
พจ 129 - 6	81.3 **a**	106.6 **a**	128.6 **a**	136.3 **a**	172.1 **a**	65.3 **a**	80.9 **a**	96.9 **a**	120.5 **a**	155.1 **a**	49.5 **a**	70.7 **a**	84.5 **a**	102.1 **a**	122.3 **a**
พจ 113 - 7	21.9 **e**	29.2 **e**	39.7 **f**	48.7 **e**	59.7 **e**	18.6 **d**	25.7 **e**	34.5 **e**	43.9 **e**	56.7 **e**	13.3 **c**	17.0 **e**	23.4 **d**	32.8 **d**	41.6 **e**
พจ 166 - 5	33.6 **c**	48.2 **c**	61.3 **cd**	72.3 **c**	89.1 **c**	28.3 **c**	41.1 **c**	55.7 **c**	69.8 **c**	85.0 **c**	20.7 **c**	26.7 **c**	35.3 **c**	56.1 **c**	71.9 **c**
อีดก	51.3 **b**	68.6 **b**	81.7 **b**	96.9 **b**	129.7 **b**	42.7 **b**	58.5 **b**	69.5 **b**	87.2 **b**	107.2 **b**	33.3 **b**	45.5 **b**	56.7 **b**	74.1 **b**	90.7 **b**
พิจิตร 1	32.5 **cd**	42.3 **cd**	60.6 **cd**	72.8 **c**	88.3 **c**	28.8 **c**	44.6 **c**	57.8 **c**	68.1 **c**	81.7 **c**	18.7 **c**	27.3 **c**	34.4 **c**	54.4 **c**	67.7 **c**
FM 37 LININDOX-3	31.6 **cd**	48.1 **c**	62.2 **cd**	74.9 **c**	86.5 **c**	33.6 **c**	44.3 **c**	59.2 **c**	69.0 **c**	87.5 **c**	19.6 **c**	26.4 **c**	35.4 **c**	54.2 **c**	67.5 **c**
PROC OPS-101-R89-3	34.0 **c**	52.1 **c**	56.8 **de**	70.3 **c**	87.2 **c**	31.0 **c**	45.4 **c**	55.2 **c**	65.7 **c**	83.1 **c**	19.9 **c**	25.2 **cd**	36.6 **c**	51.9 **c**	65.5 **c**
พจ 115 - 1	25.9 **de**	40.1 **d**	52.3 **e**	62.0 **d**	76.4 **d**	19.6 **d**	33.0 **d**	42.7 **d**	52.7 **d**	65.4 **d**	12.8 **c**	18.4 **de**	24.7 **d**	32.5 **d**	51.5 **d**
พจ 188 - 2	34.3 **c**	51.4 **c**	65.4 **c**	72.7 **c**	91.4 **c**	32.5 **c**	46.4 **c**	57.8 **c**	68.2 **c**	82.3 **c**	20.3 **c**	24.5 **cd**	32.6 **c**	53.1 **c**	68.3 **c**

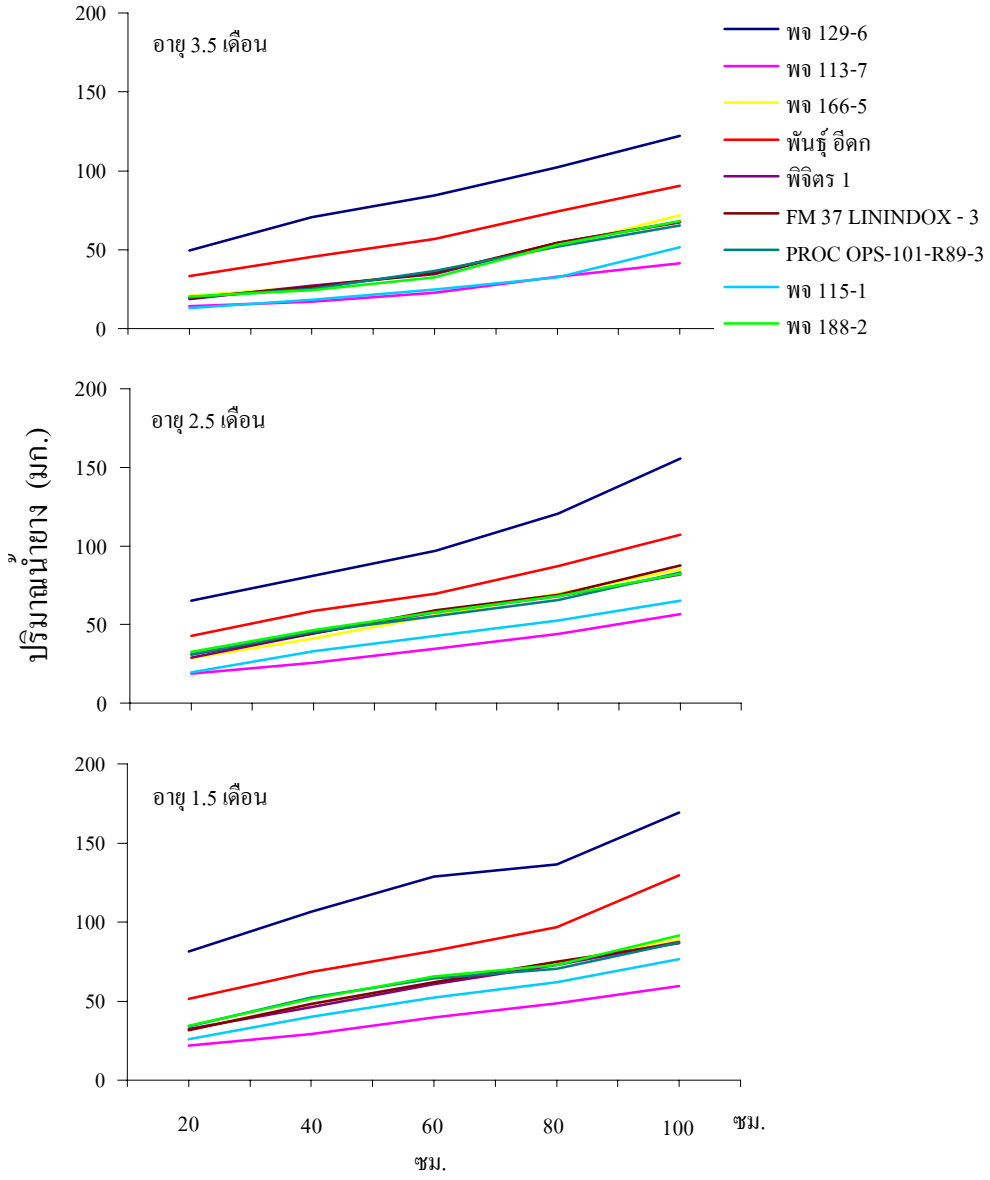
ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test [1/] **ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ**

F-value พันธุ์ (main plot) = 627.66 อายุ (sub- plot) = 512.53** ระดับของเถา (sub sub - plot) = 2581.46** ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ**

CV (%) พันธุ์ (main plot) = 11.2 อายุ (sub - plot) = 12.0 ระดับของเถา (sub sub - plot) = 7.6



ภาพที่ 21 เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 20, 40, 60, 80 และ 100 ซม จากผิวดินที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่าง เดือน พฤษภาคม - สิงหาคม 2544



ภาพที่ 22 เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดในเฉามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 20, 40, 60, 80 และ 100 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤษภาคม - สิงหาคม 2544

ปริมาณน้ำยางแห้ง

นำข้อมูลปริมาณน้ำยางแห้งมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 4, 5 และ 6 ตามลำดับ และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งระหว่างสายพันธุ์ ที่ทุกระดับห่างจากผิวดิน และทุกอายุของเถา โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สรุปไว้ในตารางที่ 2 และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ปรากฏผลดังตารางภาคผนวกที่ 8

จากตารางที่ 2 พบว่าที่อายุ 1.5 เดือน มันเทศพันธุ์ พจ 129 – 6 มีปริมาณน้ำยางแห้งเฉลี่ยสูงสุดที่ระยะ 20, 40, 60, 80 และ 100 ซม. จากผิวดิน เท่ากับ 8.7, 9.6, 12.3, 14.2 และ 16.9 มก. ตามลำดับ รองลงมาคือ อีดก เท่ากับ 7.5, 8.7, 10.6, 12.6 และ 16.0 มก. ตามลำดับ กลุ่มพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางแห้งปานกลางได้แก่ พิจิตร 1 เท่ากับ 6.5, 7.6, 8.5, 10.0 และ 14.2 มก. ตามลำดับ พจ 188 – 2 เท่ากับ 6.0, 6.5, 7.2, 8.8 และ 12.3 ตามลำดับ PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 5.2, 5.9, 6.7, 8.1 และ 10.1 มก.ตามลำดับ FM 37 LININDOX–3 เท่ากับ 4.6, 5.5, 6.2, 7.1 และ 9.3 มก.ตามลำดับ พจ 115 – 1 เท่ากับ 4.0, 5.5, 6.2, 7.0 และ 8.2 มก. ตามลำดับ และกลุ่มพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางแห้งน้อยที่สุดมี 2 สายพันธุ์ คือ พจ 166 – 5 เท่ากับ 4.1, 5.3, 5.8, 6.4 และ 7.5 มก. ตามลำดับ และ พจ 113 – 7 เท่ากับ 3.8, 4.7, 5.4, 5.8 และ 6.4 มก. ตามลำดับ

มันเทศอายุ 2.5 เดือน และ 3.5 เดือน มีปริมาณน้ำยางแห้งที่ระดับ 20, 40, 60, 80 และ 100 เหมือนกันกับที่อายุ 1.5 เดือน คือ มันเทศพันธุ์ พจ 129 – 6 เป็นพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางแห้งมากที่สุด (ที่อายุ 2.5 เดือน เท่ากับ 6.9, 8.5, 10.4, 12.4, 14.6 มก และที่อายุ 3.5 เดือน เท่ากับ 5.7, 7.4, 8.8, 11.5, 13.5 ตามลำดับ) รองลงมาคือ อีดก (อายุ 2.5 เดือน เท่ากับ 6.6, 7.8, 10.3, 11.5, 14.5 และ อายุ 3.5 เดือน เท่ากับ 5.6, 6.8, 9.0, 10.5, 13.1 ตามลำดับ) กลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางแห้งปานกลางมีอยู่ 5 สายพันธุ์ คือ พิจิตร 1 (อายุ 2.5 เดือน เท่ากับ 5.2, 6.5, 7.3, 9.1, 12.6 และอายุ 3.5 เดือน เท่ากับ 4.6, 5.8, 6.8, 8.2, 11.6 ตามลำดับ), พจ 188 – 2 (อายุ 2.5 เดือน เท่ากับ 4.0, 5.6, 6.3, 7.6, 10.8 และ อายุ 3.5 เดือน เท่ากับ 3.4, 4.5, 5.5, 7.1, 9.5 ตามลำดับ), PROC OPS–101–R89–3 (อายุ 2.5 เดือน เท่ากับ 3.9, 5.1, 5.9, 7.2, 8.7 และอายุ 3.5 เดือนเท่ากับ 3.4, 4.5, 5.3, 6.4, 7.9 ตามลำดับ), FM 37 LININDOX–3 (อายุ 2.5 เดือน เท่ากับ 3.8, 4.7, 5.5, 6.3, 8.4 และ อายุ 3.5 เดือนเท่ากับ 3.2, 4.1, 5.0, 5.2, 7.3 ตามลำดับ), พจ 115 – 1 (อายุ 2.5 เดือน เท่ากับ 3.0, 4.2, 5.4, 6.2, 7.8 และ อายุ 3.5 เดือน เท่ากับ 2.4, 3.7, 4.9, 5.3, 7.0 ตามลำดับ) กลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางแห้งน้อยที่สุดมีอยู่ 2 สายพันธุ์ได้แก่ พจ 166 – 5 (อายุ 2.5 เดือน เท่ากับ 3.3, 4.3, 4.6, 5.2, 6.5 และ อายุ 3.5 เดือน เท่ากับ 2.7, 3.5, 3.8, 4.5, 5.8 ตามลำดับ) และ พจ 113 – 7 (อายุ 2.5 เดือน เท่ากับ 2.8, 3.5, 4.5, 5.0, 5.6 และอายุ 3.5 เดือนเท่ากับ 2.4, 3.0, 3.8, 4.4, 5.2 ตามลำดับ)

พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางแห้งสูงที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่พันธุ์ พจ 129 – 6 รองลงมาคือ พันธุ์อีดก และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางได้แก่ FM 37 LININDOX–3 พจ 188 – 2 PROC

OPS–101–R89–3 พิจิตร 1 พจ 115 – 1 และพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางแห้งน้อยที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่ พันธุ์ พจ 166 – 5 และ พจ 113 – 7 ผลการวิเคราะห์ในตารางภาคผนวกที่ 8 พบว่าปริมาณน้ำยางแห้งในทุกอายุ ทุกระยะของเถา และทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value ของพันธุ์ อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา เท่ากับ 135.81, 472.41 และ 1588.23 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์ อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา มีค่าเท่ากับ 21.5, 8.5 และ 7.9 % ตามลำดับ

ข้อมูลของปริมาณน้ำยางแห้งของพันธุ์มันเทศทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ที่ระดับต่าง ๆ ของเถา สามารถเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 23 และที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือนสามารถนำมาเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 24 มันเทศทุกสายพันธุ์จะมีปริมาณน้ำยางแห้งสูงสุดที่ระยะ 100 ซม. และจะต่ำที่สุดที่ระยะ 20 ซม. นอกจากนี้ยังพบว่าในขณะที่มันเทศมีอายุ 1.5 เดือน ปริมาณน้ำยางแห้งจะสูงสุด และหลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อมันเทศมีอายุเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับปริมาณน้ำยางสด

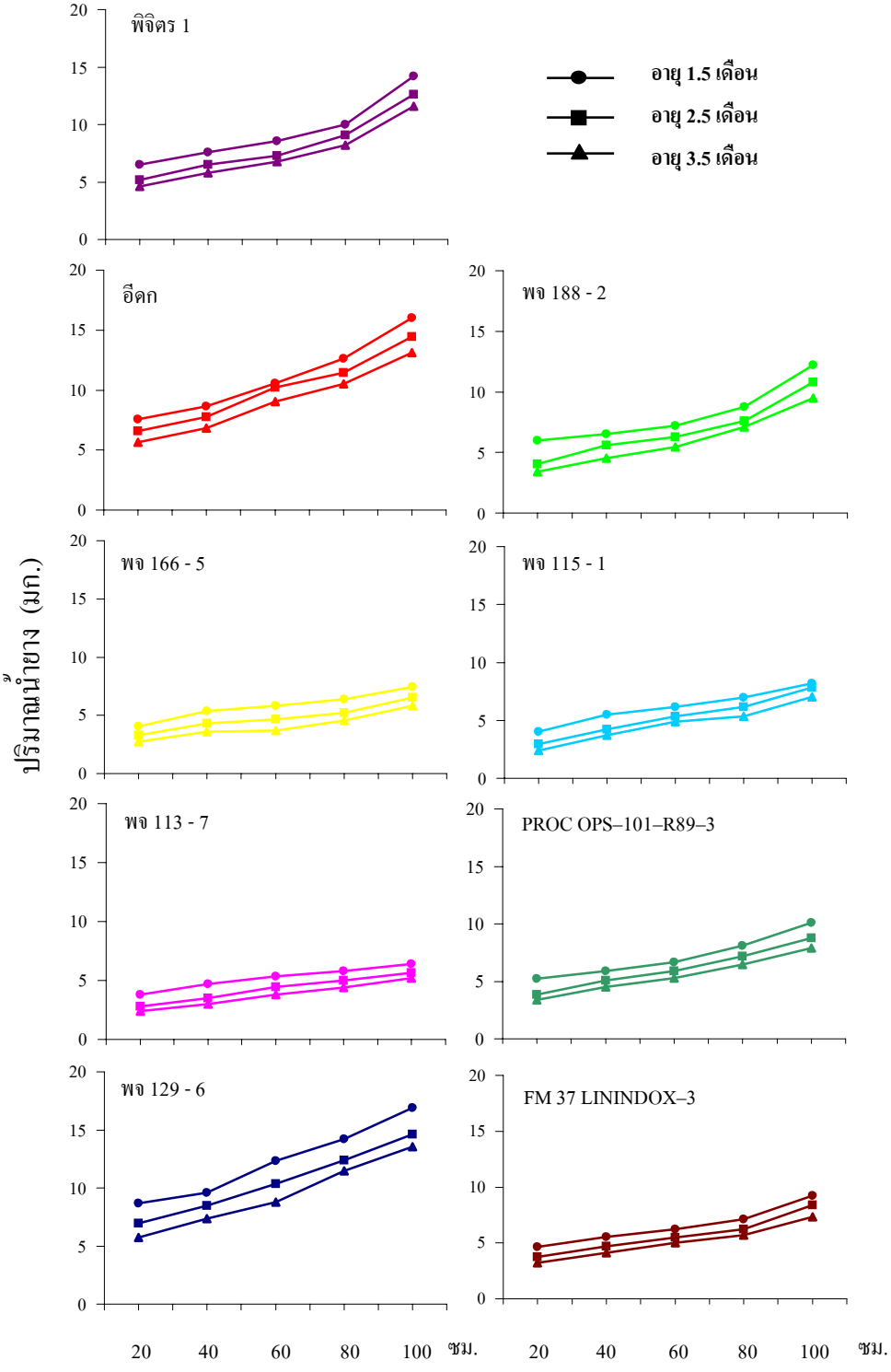
ตารางที่ 2 แสดงปริมาณน้ำยางแห้งเฉลี่ย [1/] (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 5 ระดับ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างวันที่ 5 พฤษภาคม - 17 สิงหาคม 2544

พันธุ์ \ อายุ	อายุ	1.5 เดือน					2.5 เดือน					3.5 เดือน				
	ระดับ (ซม.)	20	40	60	80	100	20	40	60	80	100	20	40	60	80	100
พจ129 - 6		8.7 **a**	9.6 **a**	12.3 **a**	14.2 **a**	16.9 **a**	6.9 **a**	8.5 **a**	10.4 **a**	12.4 **a**	14.6 **a**	5.7 **a**	7.4 **a**	8.8 **a**	11.5 **a**	13.5 **a**
พจ 113 - 7		3.8 **f**	4.7 **e**	5.4 **f**	5.8 **f**	6.4 **f**	2.8 **d**	3.5 **e**	4.5 **e**	5.0 **f**	5.6 **e**	2.4 **c**	3.0 **e**	3.8 **d**	4.4 **e**	5.2 **e**
พจ 166 - 5		4.1 **f**	5.3 **de**	5.8 **ef**	6.4 **ef**	7.5 **e**	3.3 **cd**	4.3 **de**	4.6 **de**	5.2 **f**	6.5 **e**	2.7 **c**	3.5 **de**	3.8 **d**	4.5 **e**	5.8 **e**
อีดก		7.5 **b**	8.7 **a**	10.6 **b**	12.6 **b**	16.0 **a**	6.6 **a**	7.8 **a**	10.3 **a**	11.5 **b**	14.5 **a**	5.6 **a**	6.8 **a**	9.0 **a**	10.5 **b**	13.1 **a**
พิจิตร 1		6.5 **c**	7.6 **b**	8.5 **c**	10.0 **c**	14.2 **b**	5.2 **b**	6.5 **b**	7.3 **b**	9.1 **c**	12.6 **b**	4.6 **b**	5.8 **b**	6.8 **b**	8.2 **c**	11.6 **b**
FM 37 LININDOX-3		4.6 **ef**	5.5 **cde**	6.2 **def**	7.1 **e**	9.3 **d**	3.8 **cd**	4.7 **cd**	5.5 **cd**	6.3 **e**	8.4 **d**	3.2 **c**	4.1 **cd**	5.0 **c**	5.2 **e**	7.3 **d**
PROC OPS-101-R89-3		5.2 **de**	5.9 **cd**	6.7 **de**	8.1 **d**	10.1 **d**	3.9 **c**	5.1 **cd**	5.9 **c**	7.2 **d**	8.7 **d**	3.4 **c**	4.5 **c**	5.3 **c**	6.4 **d**	7.9 **d**
พจ 115 - 1		4.0 **f**	5.5 **cde**	6.2 **ef**	7.0 **e**	8.2 **e**	3.0 **cd**	4.2 **de**	5.4 **cde**	6.2 **e**	7.8 **d**	2.4 **c**	3.7 **cde**	4.9 **c**	5.3 **e**	7.0 **d**
พจ 188 - 2		6.0 **cd**	6.5 **c**	7.2 **d**	8.8 **d**	12.3 **c**	4.0 **c**	5.6 **bc**	6.3 **c**	7.6 **d**	10.8 **c**	3.4 **c**	4.5 **c**	5.5 **c**	7.1 **d**	9.5 **c**

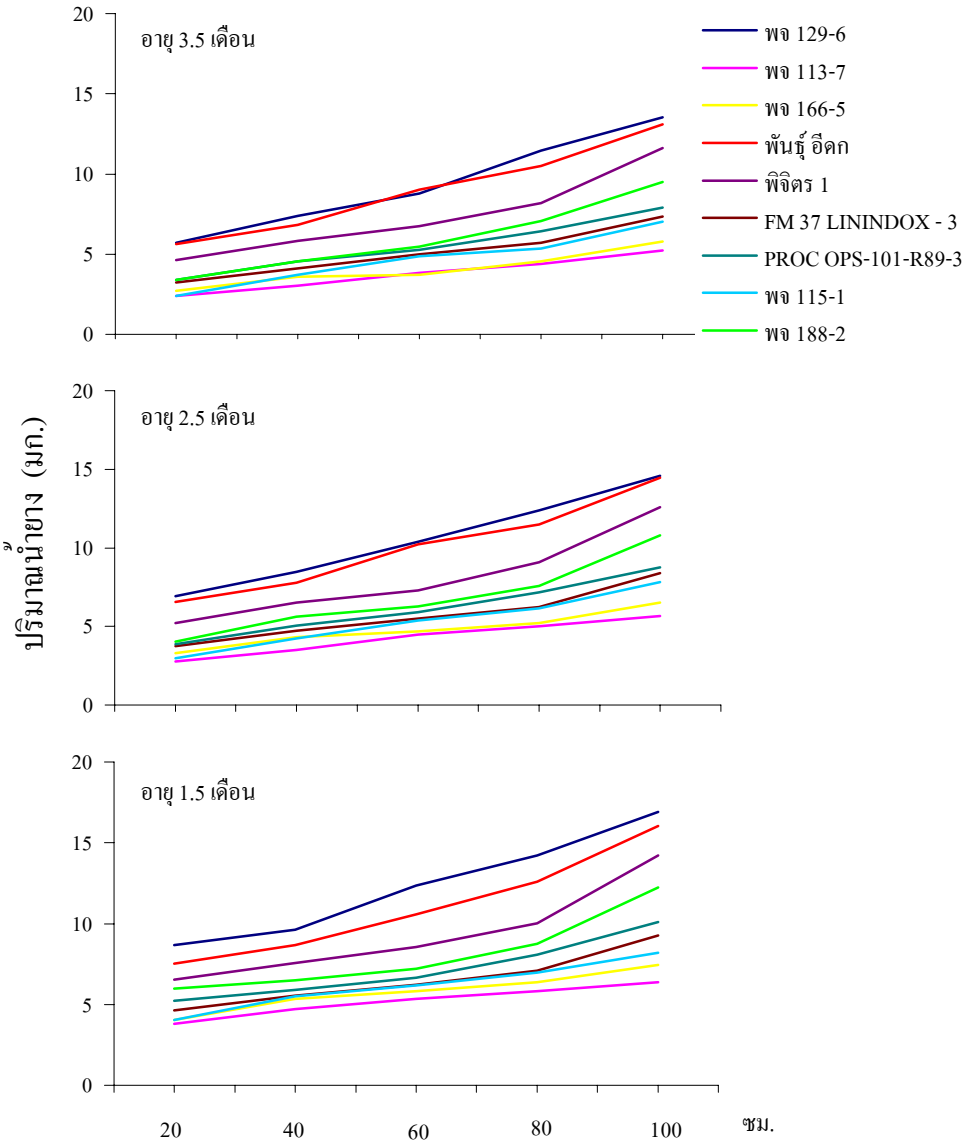
ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test [1/] **ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ**

F-value พันธุ์ (main plot) = 135.81 อายุ (sub - plot) = 472.41** ระดับของเถา (sub sub - plot) = 1588.23** ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ**

CV(%) พันธุ์ (main plot) = 21.5 อายุ (sub - plot) = 8.5 ระดับของเถา (sub sub - plot) = 7.9



ภาพที่ 23 เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 20, 40, 60, 80 และ 100 ซ
จากผิวดินที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่า
เดือน พฤษภาคม - สิงหาคม 2544



ภาพที่ 24 เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งในเฉามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 20, 40, 60, 80 และ 100 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤษภาคม - สิงหาคม 2544

การทดลองที่ 2: ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยางสดและแห้งในส่วนต่าง ๆ ของเถาและหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในสภาพไร่

1. การเก็บน้ำยางและการตรวจนับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในเถามันเทศ

ปริมาณน้ำยางสด

นำข้อมูลปริมาณน้ำยางสดมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 9 และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดระหว่างสายพันธุ์ ที่ทุกระดับ ห่างจากผิวดิน และทุกอายุของเถา โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สรุปไว้ในตารางที่ 3 และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ปรากฏผลดังตารางภาคผนวกที่ 11

จากตารางที่ 3 พบว่าในเถามันเทศที่อายุ 1 เดือน พันธุ์ พจ 129 – 6 มีน้ำหนักยางสดเฉลี่ยสูงสุดที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม. เท่ากับ 40.6, 53.2 และ 68.6 มก. ตามลำดับ รองลงมาคือ พันธุ์ อีดก เท่ากับ 26.3, 34.1 และ 43.8 มก. ตามลำดับ กลุ่มที่มีน้ำยางปานกลางเป็นกลุ่มใหญ่ มี 5 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ พจ 166 – 5 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 21.6, 28.6 และ 35.0 มก. ตามลำดับ พิจิตร 1 เท่ากับ 22.0, 25.7 และ 35.6 มก. ตามลำดับ FM 37 LININDOX–3 เท่ากับ 22.8, 29.1 และ 37.2 มก. ตามลำดับ PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 21.5, 27.0 และ 34.7 มก.ตามลำดับ และ พจ 188 – 2 เท่ากับ 23.3, 26.8 และ 34.5 มก. ตามลำดับ และกลุ่มที่มีน้ำยางน้อยที่สุดมี 2 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 มีน้ำยางที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม. เท่ากับ 25.9, 21.9 28.3 และ 11.2, 17.7, 23.7 มก. ตามลำดับ

เมื่อมันเทศมีอายุ 2 เดือน พบว่าให้ผลเช่นเดียวกับที่อายุ 1 เดือน คือ พันธุ์ พจ 129 – 6 และ อีดก มีน้ำหนักน้ำยางสดเฉลี่ยสูงที่สุด ที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม. เท่ากับ 33.9, 46.2, 60.2 และ 23.4, 21.7, 39.8 มก. ตามลำดับ รองลงมาคือ FM 37 LININDOX–3 (17.6, 22.5 และ 31.4 มก. ตามลำดับ), พิจิตร 1 (18.6, 21.2 และ 31.2 มก. ตามลำดับ), PROC OPS–101–R89–3 (16.5, 22.8 และ 30.6 มก. ตามลำดับ), พจ 188 – 2 (17.4, 22.0 และ 29.6 มก. ตามลำดับ), พจ 166 – 5 (17.1, 22.5 และ 29.1 มก. ตามลำดับ) และพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางเฉลี่ยต่ำสุด คือ พจ 115 – 1 (11.8, 16.3 และ 23.0 มก. ตามลำดับ) และ พจ 113 – 7 (8.1, 15.1 และ 19.1 มก. ตามลำดับ)

ที่อายุ 3 และ 4 เดือน ที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม. พบว่า พันธุ์ พจ 129 – 6 มีน้ำหนักน้ำยางสดเฉลี่ยสูงสุด ที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม. เท่ากับ 28.0, 37.2, 49.6 และ 21.6, 29.0, 36.1 มก. ตามลำดับ รองลงมาคือ อีดก มีน้ำหนักน้ำยางเท่ากับ 19.5, 26.1, 35.8 และ 16.2, 21.7, 30.3 มก. ตามลำดับ และกลุ่มพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางรองลงมามี 5 สายพันธุ์ คือ FM 37 LININDOX–3 (13.2, 19.4, 26.3 และ 9.7, 14.5, 19.8 มก. ตามลำดับ), พิจิตร 1 (14.7, 18.4, 23.8 และ 10.8, 15.0, 19.8 มก. ตามลำดับ),

PROC OPS–101–R89–3 (12.2, 18.9, 23.6 และ 8.4, 13.3, 16.1 มก. ตามลำดับ), พจ 188 – 2 (12.8, 17.1, 21.0 และ 9.0, 12.3, 16.1 มก. ตามลำดับ), พจ 166 – 5 (12.7, 17.3, 23.8 และ 9.6, 12.9, 18.7 มก. ตามลำดับ) และกลุ่มพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุด คือ พจ 115 – 1 (7.4, 12.2, 16.2 และ 4.6, 7.0, 10.8 ตามลำดับ) และ พจ 113 – 7 (5.5, 11.8, 16.5 และ 4.5, 7.4, 12.0 ตามลำดับ)

พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสดสูงที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่พันธุ์ พจ 129 – 6 รองลงมาคือ พันธุ์อีดก และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางได้แก่ พจ 166 – 5 FM 37 LININDOX–3 พจ 188 – 2 PROC OPS–101–R89–3 พิจิตร 1 และพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสดน้อยที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่ พันธุ์ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 ผลการวิเคราะห์ในตารางภาคผนวกที่ 11 พบว่าปริมาณน้ำยางสดในทุกอายุ ทุกระยะของเถา และทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value ของพันธุ์ อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา เท่ากับ 119.13, 566.95 และ 1005.12 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์ อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา มีค่าเท่ากับ 24.2, 12.5 และ 10.8 % ตามลำดับ

ข้อมูลของปริมาณน้ำยางสดของพันธุ์มันเทศทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ที่ระดับต่าง ๆ ของเถาสามารถเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 25 และที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือนสามารถนำมาเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 26 มันเทศทุกสายพันธุ์จะมีปริมาณน้ำยางสดสูงสุดที่ระยะ 30 ซม. และจะต่ำที่สุดที่ระยะ 10 ซม. นอกจากนี้ยังพบว่าในขณะที่มันเทศมีอายุ 1 เดือน ปริมาณน้ำยางสดจะสูงสุดและหลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อมันเทศมีอายุเพิ่มขึ้นคือที่อายุ 2, 3 และ 4 เดือนจะมีปริมาณน้ำยางสดน้อยลงตามลำดับจนถึงน้อยที่สุด

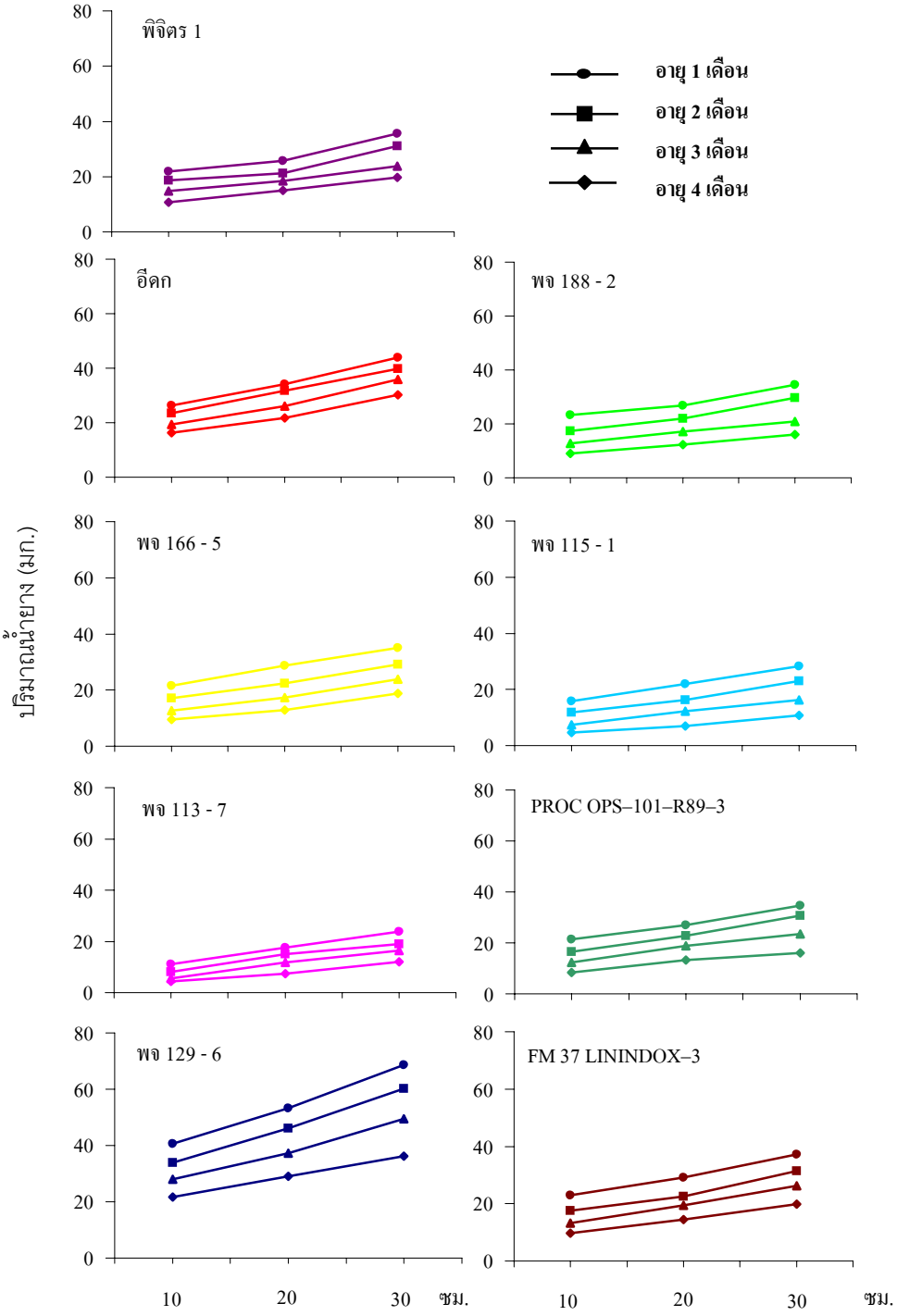
ตารางที่ 3 แสดงปริมาณน้ำยางสดเฉลี่ย [1/](มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 3 ระดับ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

อายุ / พันธุ์ / ระดับ (ซม.	1 เดือน			2 เดือน			3 เดือน			4 เดือน		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
พจ 129 - 6	40.6 **a**	53.2 **a**	68.6 **a**	33.9 **a**	46.2 **a**	60.2 **a**	28.0 **a**	37.2 **a**	49.6 **a**	21.6 **a**	29.0 **a**	36.1 **a**
พจ 113 - 7	11.2 **e**	17.7 **e**	23.7 **e**	8.1 **d**	15.1 **d**	19.1 **d**	5.5 **d**	11.8 **d**	16.5 **e**	4.5 **d**	7.4 **d**	12.0 **de**
พจ 166 - 5	21.6 **c**	28.6 **c**	35.0 **c**	17.1 **c**	22.5 **c**	29.1 **c**	12.7 **c**	17.3 **c**	23.8 **cd**	9.6 **c**	12.9 **c**	18.7 **c**
อีดก	26.3 **b**	34.1 **b**	43.8 **b**	23.4 **b**	31.7 **b**	39.8 **b**	19.5 **b**	26.1 **b**	35.8 **b**	16.2 **b**	21.7 **b**	30.3 **b**
พิจิตร 1	22.0 **bc**	25.7 **cd**	35.6 **c**	18.6 **c**	21.2 **c**	31.2 **c**	14.7 **c**	18.4 **c**	23.8 **cd**	10.8 **c**	15.0 **c**	19.8 **c**
FM 37 LININDOX-3	22.8 **bc**	29.1 **c**	37.2 **c**	17.6 **c**	22.5 **c**	31.4 **c**	13.2 **c**	19.4 **c**	26.3 **c**	9.7 **c**	14.5 **c**	19.8 **c**
PROC OPS-101-R89-3	21.5 **c**	27.0 **c**	34.7 **c**	16.5 **c**	22.8 **c**	30.6 **c**	12.2 **c**	18.9 **c**	23.6 **cd**	8.4 **cd**	13.3 **c**	16.1 **cd**
พจ 115 - 1	15.9 **d**	21.9 **d**	28.3 d	11.8 **d**	16.3 **d**	23.0 **d**	7.4 **d**	12.2 **d**	16.2 **e**	4.6 **d**	7.0 **d**	10.8 **e**
พจ 188 - 2	23.3 **bc**	26.8 **c**	34.5 **c**	17.4 **c**	22.0 **c**	29.6 **c**	12.8 **c**	17.1 **c**	21.0 **d**	9.0 **c**	12.3 **c**	16.1 **cd**

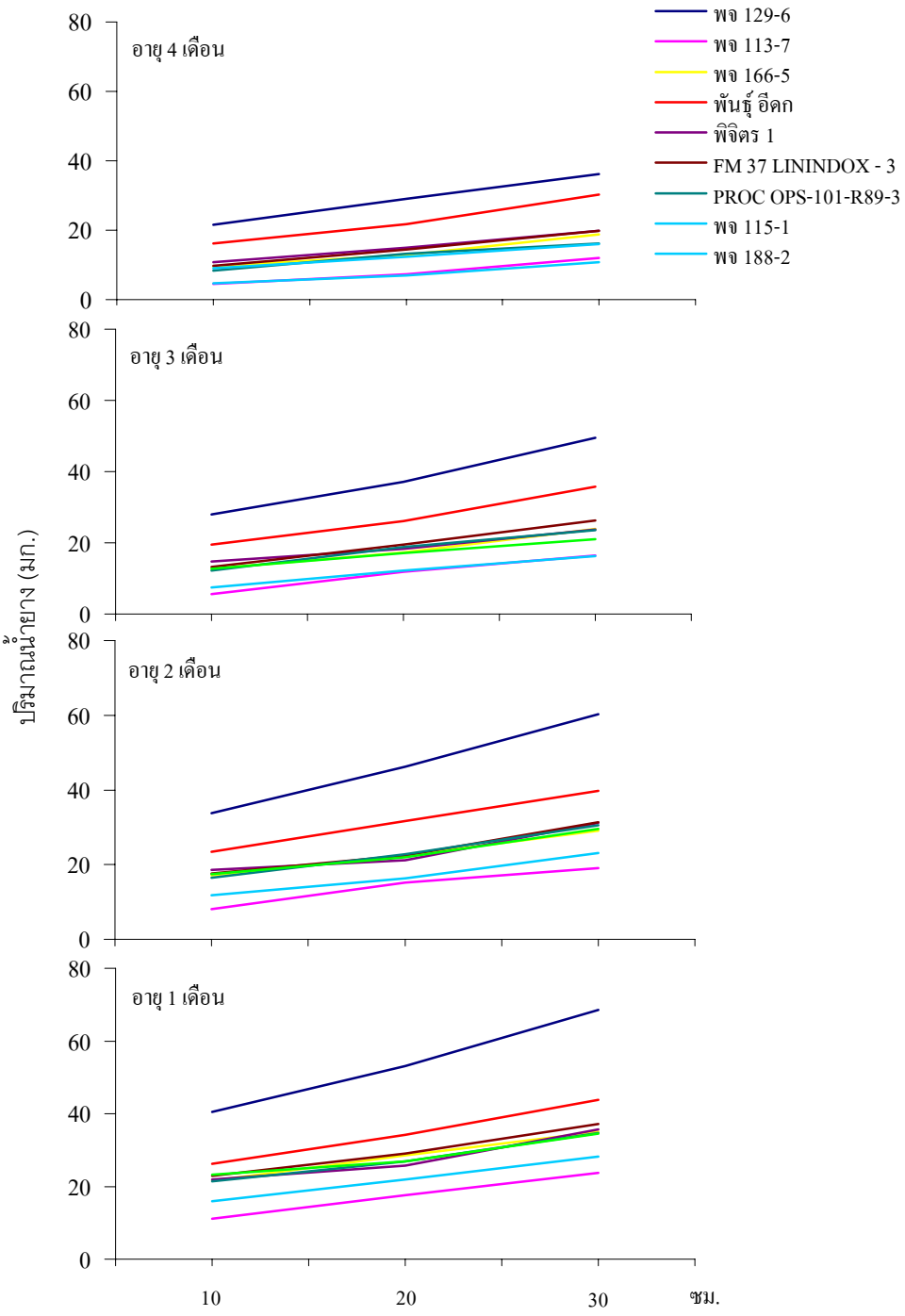
ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test [1/] **ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ**

F-value พันธุ์ (main plot) = 119.31 อายุ (sub - plot) = 566.95** ระดับของเถา (sub sub - plot) = 1005.12** ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ**

CV (%) พันธุ์ (main plot) = 24.2 อายุ (sub - plot) = 12.5 ระดับของเถา (sub sub - plot) = 10.8



ภาพที่ 25 เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดในเถามันเทศที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือนของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545



ภาพที่ 26 เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

ปริมาณน้ำยางแห้ง

นำข้อมูลปริมาณน้ำยางแห้งมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 10 และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งระหว่างสายพันธุ์ ที่ทุกระดับห่างจากผิวดิน และทุกอายุของเถา โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สรุปไว้ในตารางที่ 4 และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ปรากฏผลดังตารางภาคผนวกที่ 12

จากผลการทดลองในตารางที่ 4 พบว่า ที่อายุ 1 เดือน พันธุ์ พจ 129 – 6 มีน้ำหนักยางแห้งเฉลี่ยสูงสุดที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม. เท่ากับ 3.6, 6.0 และ 7.6 มก. ตามลำดับ รองลงมาคือ พันธุ์ อีดก เท่ากับ 2.6, 3.1 และ 3.8 มก. ตามลำดับ กลุ่มที่มีน้ำยางปานกลางเป็นกลุ่มใหญ่ มี 5 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ พจ 166 – 5) มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ (1.9, 2.2 และ 3.4 มก. ตามลำดับ), พิจิตร 1 (1.8, 2.1 และ 2.8 มก. ตามลำดับ), FM 37 LININDOX–3 (2.1, 2.7 และ 3.5 มก. ตามลำดับ), PROC OPS–101–R89–3 (2.0, 2.7 และ3.4 มก. ตามลำดับ) และ พจ 188 – 2 (2.0, 2.4 และ 3.0 มก. ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีน้ำยางน้อยที่สุดมี 2 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 มีค่าน้ำยางเท่ากับ 1.8, 2.3, 2.9 มก. และ 1.2, 1.9, 2.5 มก. ตามลำดับ

ที่อายุ 2 เดือน พบว่าพันธุ์ พจ 129 – 6 และ อีดก จัดอยู่ในกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางสูง โดยปริมาณน้ำยางที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม. เท่ากับ 2.9, 4.9, 6.0 และ 2.2, 2.7, 3.3 มก. ตามลำดับ รองลงมาคือกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางได้แก่กลุ่มพันธุ์เช่นเดียวกับที่อายุ 1 เดือน คือ พันธุ์ พจ 166 – 5 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 1.5, 0.4, 0.5 มก. ตามลำดับ พิจิตร 1 เท่ากับ 1.4, 1.7, 2.2 มก. ตามลำดับ FM 37 LININDOX–3 เท่ากับ 1.8, 2.0, 2.6 มก. ตามลำดับ PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 1.7, 2.0, 2.6 มก. ตามลำดับ พจ 188 – 2 เท่ากับ 1.5, 1.7, 2.1 มก. ตามลำดับ และสายพันธุ์ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดคือ 1.3, 1.6, 2.1 มก.และ 1.0, 1.4, 1.9 มก. ตามลำดับ

ที่อายุ 3 และ 4 เดือน พบว่าให้ผลเช่นเดียวกันกับที่อายุ 1 และ 2 เดือน คือ กลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางแห้งมากมี 2 สายพันธุ์ คือ พจ 129 – 6 และ อีดก มีปริมาณน้ำยางที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. เท่ากับ 2.5, 4.3, 5.5 มก. และ 2.3, 3.5, 5.0 มก.ตามลำดับ กลุ่มที่มีน้ำยางปานกลางได้แก่พันธุ์ พจ 166 – 5 (1.3, 1.7, 2.2 มก. และ 1.2, 1.6, 2.0 มก. ตามลำดับ), พิจิตร 1 (1.4, 1.6, 1.9 มก. และ 1.2, 1.6, 0.4 มก. ตามลำดับ), FM 37 LININDOX–3 (1.5, 1.7, 2.1 มก. และ 1.2, 1.4, 1.6 มก. ตามลำดับ), PROC OPS–101–R89–3 (1.4, 1.7, 2.0 มก. และ 1.1, 1.3, 1.7 มก. ตามลำดับ) และ พจ 188 – 2 (1.3, 1.5, 1.9 มก. และ 1.3, 1.5, 1.7 มก. ตามลำดับ) และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดมีอยู่ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พจ 115 – 1 (1.2, 1.4, 1.8 มก. และ 1.1, 1.4, 1.7 มก. ตามลำดับ) และ พจ 113 – 7 (0.8, 1.1, 1.5 มก. และ 0.5, 0.9, 1.2 มก. ตามลำดับ)

พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางแห้งสูงที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่พันธุ์ พจ 129 – 6 รองลงมาคือ พันธุ์อีดก และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางได้แก่ พจ 166 – 5 FM 37 LININDOX–3 พจ 188 – 2 PROC OPS–101–R89–3 พิจิตร 1 และพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางแห้งน้อยที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่ พันธุ์ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 ผลการวิเคราะห์ในตารางภาคผนวกที่ 12 พบว่าปริมาณน้ำยางแห้งในทุกอายุ ทุกระยะของเถา และทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value ของพันธุ์ อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา เท่ากับ 100.69, 250.16 และ 927.19 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์ อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา มีค่าเท่ากับ 29.3, 14.8 และ 10.1 % ตามลำดับ

ข้อมูลของปริมาณน้ำยางแห้งของพันธุ์มันเทศทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ที่ระดับต่าง ๆ ของเถา สามารถเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 27 และที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือนสามารถนำมาเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 28 มันเทศทุกสายพันธุ์จะมีปริมาณน้ำยางแห้งสูงสุดที่ระยะ 30 ซม. และจะต่ำที่สุดที่ระยะ 10 ซม. นอกจากนี้ยังพบว่าในขณะที่มันเทศมีอายุ 1 เดือน ปริมาณน้ำยางแห้งจะสูงสุด และหลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อมันเทศมีอายุเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับปริมาณน้ำยางสด

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณน้ำยางแห้งเฉลี่ย [1/] (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 3 ระดับ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนา

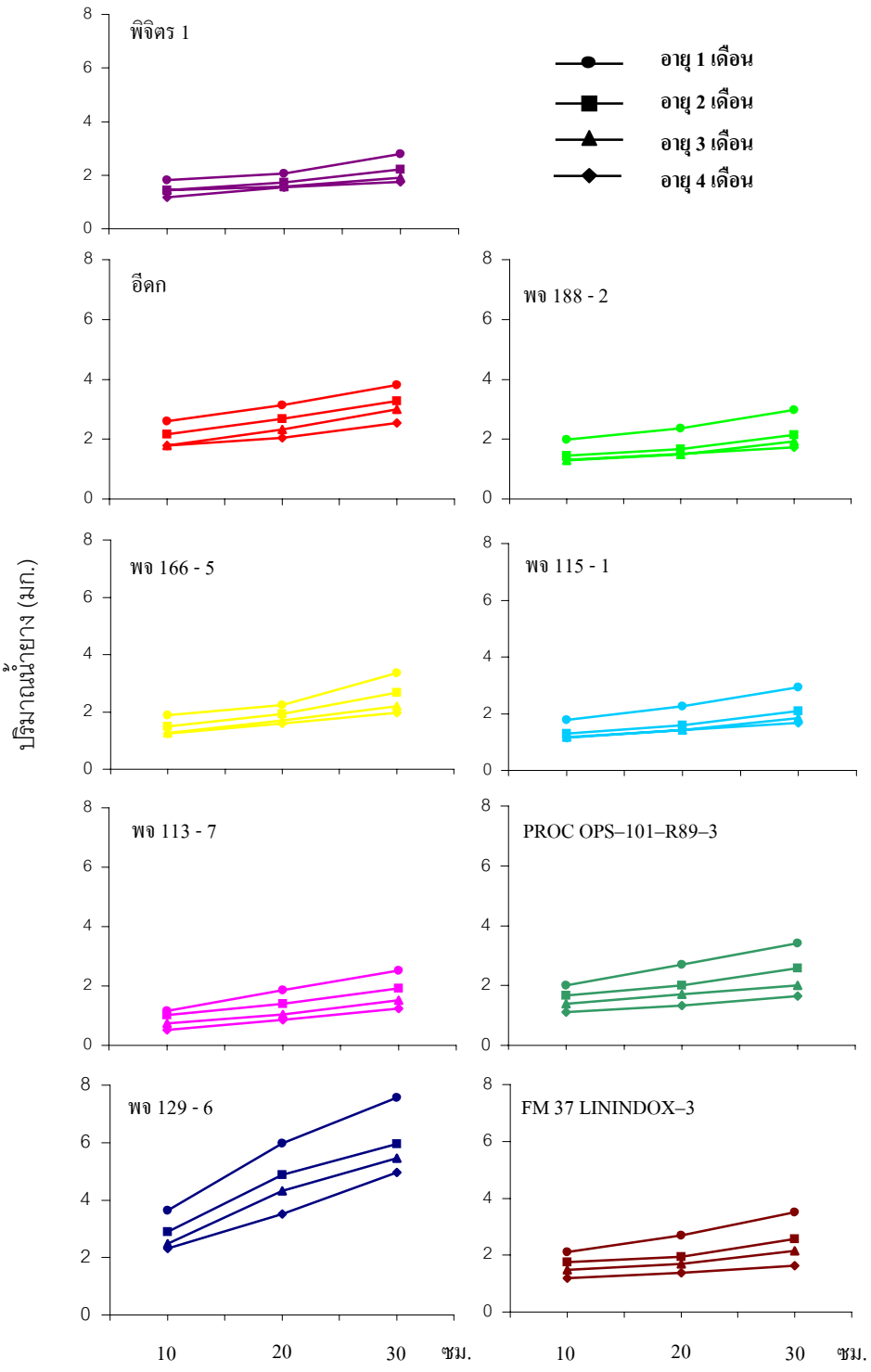
ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

อายุ / พันธุ์ / ระดับ (ซม.	1 เดือน			2 เดือน			3 เดือน			4 เดือน		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
พจ 129 - 6	3.6 **a**	6.0 **a**	7.6 **a**	2.9 **a**	4.9 **a**	6.0 **a**	2.5 **a**	4.3 **a**	5.5 **a**	2.3 **a**	3.5 **a**	5.0 **a**
พจ 113 - 7	1.2 **d**	1.9 **d**	2.5 **d**	1.0 **d**	1.4 **d**	1.9 **e**	0.8 **d**	1.1 **d**	1.5 **d**	0.5 **c**	0.9 **d**	1.2 **d**
พจ 166 - 5	1.9 **c**	2.2 **cd**	3.4 **bc**	1.5 **c**	0.4 **c**	0.5 **c**	1.3 **c**	1.7 **c**	2.2 **c**	1.2 **b**	1.6 **c**	2.0 **c**
อีดก	2.6 **b**	3.1 **b**	3.8 **b**	2.2 **b**	2.7 **b**	3.3 **b**	1.8 **b**	2.3 **b**	3.0 **b**	1.8 **a**	2.0 **b**	2.5 **b**
พิจิตร 1	1.8 **c**	2.1 **d**	2.8 **d**	1.4 **cd**	1.7 **cd**	2.2 **cde**	1.4 **bc**	1.6 **c**	1.9 **cd**	1.2 **b**	1.6 **c**	0.4 **c**
FM 37 LININDOX-3	2.1 **c**	2.7 **bc**	3.5 **b**	1.8 **bc**	2.0 **c**	2.6 **cd**	1.5 **bc**	1.7 **c**	2.1 **c**	1.2 **b**	1.4 **c**	1.6 **cd**
PROC OPS-101-R89-3	2.0 **c**	2.7 **bc**	3.4 **bc**	1.7 **c**	2.0 **c**	2.6 **cd**	1.4 **bc**	1.7 **c**	2.0 **c**	1.1 **b**	1.3 **c**	1.7 **cd**
พจ 115 - 1	1.8 **c**	2.3 **cd**	2.9 **cd**	1.3 **cd**	1.6 **cd**	2.1 **de**	1.2 **cd**	1.4 **cd**	1.8 **cd**	1.1 **b**	1.4 **c**	1.7 **cd**
พจ 188 - 2	2.0 **c**	2.4 **c**	3.0 **cd**	1.5 **cd**	1.7 **cd**	2.1 **de**	1.3 **c**	1.5 **cd**	1.9 **cd**	1.3 **b**	1.5 **c**	1.7 **c**

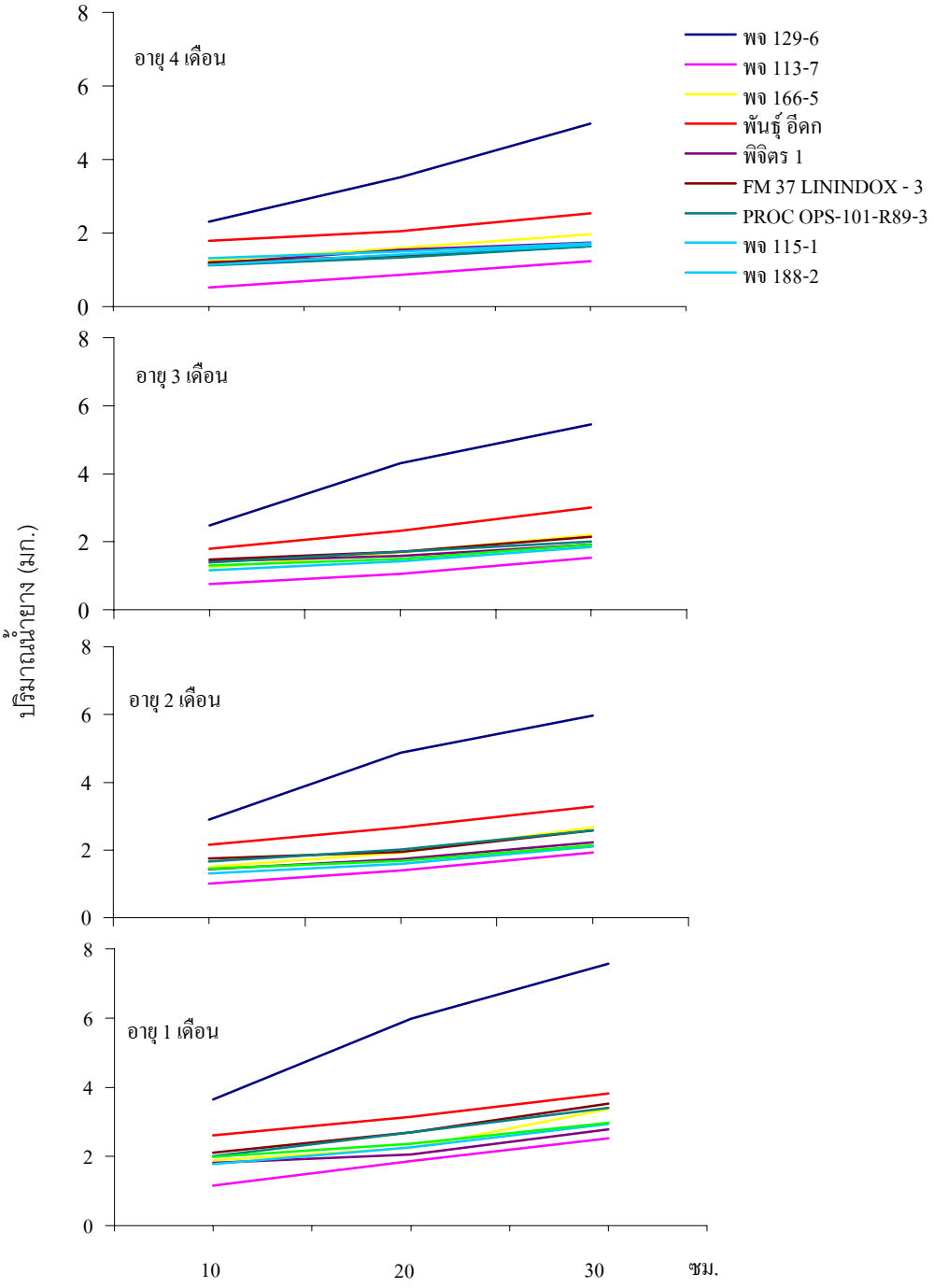
ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test [1/] **ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ**

F-value พันธุ์ (main plot) = 100.69 อายุ (sub - plot) = 250.16** ระดับของเถา (sub sub - plot) = 927.19** ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ**

CV (%) พันธุ์ (main plot) = 29.3 อายุ (sub - plot) = 14.8 ระดับของเถา (sub sub - plot) = 10.1



ภาพที่ 27 เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งในเถามันเทศที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือนของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545



ภาพที่ 28 เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545

จำนวนแผล

นำข้อมูลจำนวนแผลมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 13 และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนแผลระหว่างสายพันธุ์ ที่ทุกระดับห่างจากผิวดิน และทุกอายุของเถา โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สรุปไว้ในตารางที่ 5 และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ปรากฏผลดังตารางภาคผนวกที่ 14

จากตารางที่ 5 พบว่า ที่อายุ 1 เดือน มันเทศพันธุ์ พจ 113 – 7 มีจำนวนแผลมากที่สุด ที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม คือ 7.7, 6.6, 2.1 แผล ตามลำดับ รองลงมาคือ พจ 115 – 1 เท่ากับ 4.8, 4.3 และ 2.3 แผล ตามลำดับ และกลุ่มพันธุ์ที่มีจำนวนแผลอยู่ในระดับกลางได้แก่ พจ 166 – 5 (4.6, 3.7 และ 1.6 แผล ตามลำดับ), พิจิตร 1 (4.1, 3.4 และ 1.8 แผล ตามลำดับ), FM 37 LININDOX–3 (4.8, 3.5 และ 1.3 แผล ตามลำดับ), PROC OPS–101–R89–3 (3.6, 3.3 และ 1.6 แผล ตามลำดับ), พจ 188 – 2 (4.6, 3.4 และ 1.9 แผล ตามลำดับ) และกลุ่มที่มีจำนวนแผลน้อยมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ พจ 129 – 6 และ อีดก ซึ่งมีจำนวนแผลเท่ากับ 1.5, 1.4, 0.2 และ 2.2, 2.1, 1.3 แผล ตามลำดับ

เมื่อมันเทศมีอายุ 2 เดือน พบว่า พันธุ์ที่มีจำนวนแผลมากที่สุดมี 2 สายพันธุ์ คือ พจ 113 – 7 และ พจ 115 – 1 มีจำนวนแผลที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม. เท่ากับ 13.3, 10.2, 5.8 และ 9.8, 8.3, 4.7 แผล ตามลำดับ กลุ่มที่มีจำนวนแผลรองลงมา มีอยู่ 5 สายพันธุ์ คือ พจ 166 – 5 มีจำนวนแผลเท่ากับ 7.9, 6.0, 4.1 แผล ตามลำดับ พิจิตร 1 เท่ากับ 7.6, 5.6, 2.9 แผล ตามลำดับ FM 37 LININDOX–3 เท่ากับ 7.6, 5.9, 4.4 แผล ตามลำดับ PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 7.6, 6.1, 4.1 แผล ตามลำดับ และ พจ 188 – 2 เท่ากับ 7.9, 5.5, 2.9 แผล ตามลำดับ และกลุ่มสุดท้ายที่มีจำนวนแผลน้อยที่สุด คือ พจ 129 – 6 และ อีดก มีจำนวนแผลเท่ากับ 3.0, 3.9, 2.0 และ 5.8, 3.1, 2.3 แผล ตามลำดับ

เมื่อมันเทศมีอายุ 3 เดือน พบว่า พันธุ์ที่มีจำนวนแผลมากที่สุดมี 2 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ พจ 113 – 7 มีจำนวนแผลที่ระยะ 10, 20 และ 30 เท่ากับ 19.0, 9.1 และ 5.1 แผล ตามลำดับ รองลงมาคือ พจ 115 – 1 เท่ากับ 14.8, 6.5 และ 4.8 แผล ตามลำดับ กลุ่มที่มีจำนวนแผลปานกลาง ได้แก่ พิจิตร 1 เท่ากับ 15.7, 6.4 และ 4.2 แผล ตามลำดับ พจ 166 – 5 เท่ากับ 12.6, 6.8 และ 3.4 แผล ตามลำดับ พจ 188 – 2 เท่ากับ 12.7, 5.1 และ 3.6 แผล ตามลำดับ PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 11.9, 5.4 และ 3.5 แผล ตามลำดับ FM 37 LININDOX–3 เท่ากับ 9.6, 4.9 และ 3.1 แผล ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีจำนวนรอยแผลน้อยที่สุดมี 2 สายพันธุ์ คือ พันธุ์อีดก เท่ากับ 7.8, 4.6 และ 2.9 แผล ตามลำดับ และ พจ 129 – 6 มีจำนวนแผลเท่ากับ 7.1, 4.2 และ 2.6 แผล ตามลำดับ

ที่อายุเก็บเกี่ยว 4 เดือน มีจำนวนแผลสูงที่สุดเมื่อเทียบกับที่อายุ 1, 2 และ 3 เดือน ซึ่งพันธุ์มันเทศที่มีจำนวนแผลสูงสุดได้แก่ พันธุ์ พจ 113 – 7 มีจำนวนแผลที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม.ของเถา เท่ากับ 29.3, 16.6 และ 9.9 แผล ตามลำดับ รองลงมาคือ พจ 115 – 1 (26.2, 13.7 และ 8.1 แผล ตามลำดับ)

กลุ่มที่มีจำนวนแผลปานกลางได้แก่ พจ 166 – 5 (22.8, 11.8 และ 6.3 แผล ตามลำดับ), พิจิตร 1 (21.9, 11.8 และ 6.9 แผลตามลำดับ), FM 37 LININDOX–3 (16.8, 10.9 และ 6.5 แผล ตามลำดับ), PROC OPS–101–R89–3 (17.1, 10.1 และ 5.6 แผล ตามลำดับ), พจ 188 – 2 (18.6, 9.1 และ 6.4 แผล ตามลำดับ) และกลุ่มที่มีจำนวนแผลน้อยที่สุด คือ พจ 129 – 6 (13.3, 8.6 และ 4.9 แผล ตามลำดับ) และ อีดก (10.7, 7.7 และ 5.3 แผล ตามลำดับ)

พันธุ์ที่มีจำนวนแผลสูงที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่พันธุ์ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 และกลุ่มที่มีจำนวนแผลปานกลางได้แก่ พจ 166 – 5 FM 37 LININDOX–3 พจ 188 – 2 PROC OPS–101–R89–3 พิจิตร 1 และพันธุ์ที่มีจำนวนแผลน้อยที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่ พันธุ์ พจ 129 – 6 และพันธุ์อีดก ผลการวิเคราะห์ในตารางภาคผนวกที่ 14 พบว่าจำนวนแผลในทุกอายุ ทุกระยะของเถา และทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value ของพันธุ์ อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา เท่ากับ 81.31, 522.18 และ 893.89 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์ อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา มีค่าเท่ากับ 22.1, 24.8 และ 20.2 % ตามลำดับ

ข้อมูลของจำนวนแผลของพันธุ์มันเทศทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ที่ระดับต่าง ๆ ของเถาสามารถเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 29 และที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือนสามารถนำมาเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 30 มันเทศทุกสายพันธุ์จะมีจำนวนแผลสูงสุดที่ระยะ 10 ซม. และจะต่ำที่สุดที่ระยะ 30 ซม. นอกจากนี้ยังพบว่าในขณะที่มันเทศมีอายุ 1 เดือน จำนวนแผลจะน้อยที่สุดและหลังจากนั้นจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเมื่อมันเทศมีอายุมากขึ้น

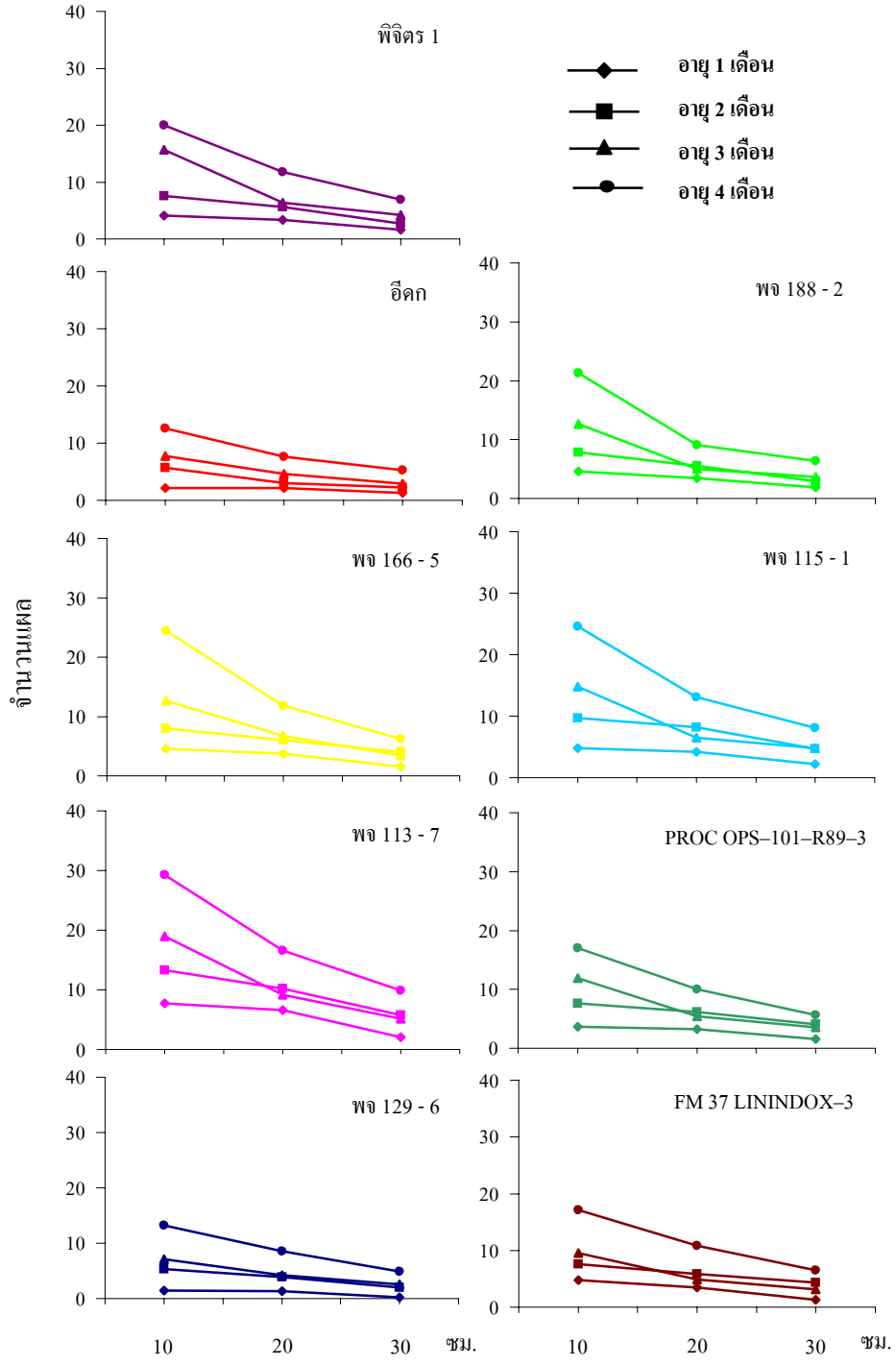
ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย[1/] ของจำนวนแผลในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 3 ระดับ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545.

อายุ	1 เดือน			2 เดือน			3 เดือน			4 เดือน		
พันธุ์ / ระดับ (ซม.	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
พจ 129 - 6	1.5 **d**	1.4 **c**	0.2 **a**	5.4 **d**	3.9 **cd**	2.0 **c**	7.1 **e**	4.2 **c**	2.6 **b**	13.3 **e**	8.6 **de**	4.9 **c**
พจ 113 - 7	7.7 **a**	6.6 **a**	2.1 **a**	13.3 **a**	10.2 **a**	5.8 **a**	19.0 **a**	9.1 **a**	5.1 **a**	29.3 **a**	16.6 **a**	9.9 **a**
พจ 166 - 5	4.6 **b**	3.7 **bc**	1.6 **a**	7.9 **bc**	6.0 **bc**	4.1 **abc**	12.6 **c**	6.8 **b**	3.4 **ab**	22.8 **c**	11.8 **bc**	6.3 **bc**
อีดก	2.2 **cd**	2.1 **bc**	1.3 **a**	5.8 **cd**	3.1 **d**	2.3 **bc**	7.8 **de**	4.6 **bc**	2.9 **ab**	10.7 **f**	7.7 **e**	5.3 **c**
พิจิตร 1	4.1 **bc**	3.4 **bc**	1.8 **a**	7.6 **bcd**	5.6 **c**	2.9 **bc**	15.7 **b**	6.4 **bc**	4.2 **ab**	21.9 **c**	11.8 **bc**	6.9 **bc**
FM 37 LININDOX-3	4.8 **b**	3.5 **bc**	1.3 **a**	7.6 **bcd**	5.9 **c**	4.4 **abc**	9.6 **d**	4.9 **bc**	3.1 **ab**	16.8 **d**	10.9 **cd**	6.5 **bc**
PROC OPS-101-R89-3	3.6 **bcd**	3.3 **bc**	1.6 **a**	7.6 **bcd**	6.1 **bc**	4.1 **abc**	11.9 **c**	5.4 **bc**	3.5 **ab**	17.1 **d**	10.1 **cd**	5.6 **c**
พจ 115 - 1	4.8 **b**	4.3 **b**	2.3 **a**	9.8 **bc**	8.3 **ab**	4.7 **ab**	14.8 **b**	6.5 **bc**	4.8 **ab**	26.2 **b**	13.7 **b**	8.1 **ab**
พจ 188 - 2	4.6 **b**	3.4 **bc**	1.9 **a**	7.9 **c**	5.5 **c**	2.9 **bc**	12.7 **c**	5.1 **bc**	3.6 **ab**	18.6 **d**	9.1 **de**	6.4 **bc**

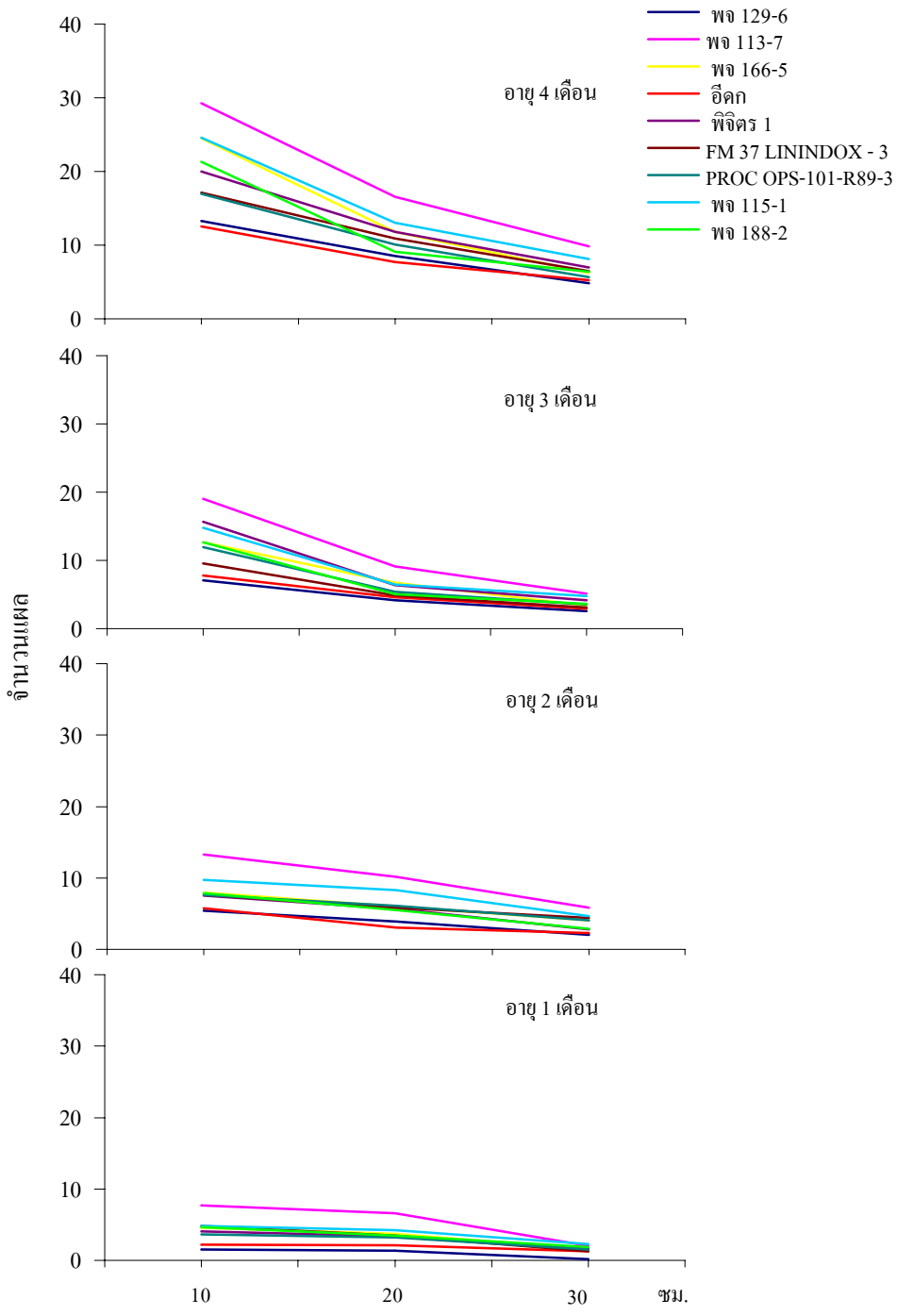
ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ [1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

F-value (พันธุ์ (main plot) = 81.31 อายุ (sub - plot) = 522.18** ระดับ (sub sub - plot) = 893.89****

cv (%) (พันธุ์ (main plot) = 22.1 อายุ (sub - plot) = 24.8 ระดับ (sub sub - plot) = 20.2



ภาพที่ 29 เปรียบเทียบจำนวนแผลในเถามันเทศที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือนของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545



ภาพที่ 30 เปรียบเทียบจำนวนแผลในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545

ค่าคะแนนของขนาดแผล

นำข้อมูลค่าคะแนนของขนาดแผลมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 15 และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าคะแนนของขนาดแผลระหว่างสายพันธุ์ ที่ทุกระดับห่างจากผิวดิน และทุกอายุของเถา โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สรุปไว้ในตารางที่ 6 และเมื่อนำค่าคะแนนของขนาดแผลมาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ได้ผลดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 16

จากตารางที่ 6 แสดงว่าที่อายุ 1 เดือน มันเทศพันธุ์ พจ 113 – 7 มีค่าคะแนนของขนาดแผลมากที่สุดที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม. เท่ากับ 9.0, 7.4 และ 2.7 ตามลำดับ รองลงมามี 6 สายพันธุ์ที่มีค่าคะแนนของขนาดแผลอยู่ในกลุ่มเดียวกัน คือ พจ 166 – 5 เท่ากับ 5.3, 4.2 และ 2.1 ตามลำดับ พิจิตร 1 เท่ากับ 4.8, 3.7 และ 2.2 ตามลำดับ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 5.4, 3.8 และ 1.7 ตามลำดับ PROC OPS – 101 – R 89 – 3 เท่ากับ 4.5, 3.7 และ 2.0 ตามลำดับ พจ 115 – 1 เท่ากับ 5.6, 4.6 และ 2.4 ตามลำดับ และ พจ 188 – 2 เท่ากับ 5.4, 3.9 และ 2.4 ตามลำดับ และมี 2 สายพันธุ์ที่มีค่าคะแนนของขนาดแผลน้อยที่สุด คือ พจ 129 – 6 และ อีดก มีค่าเท่ากับ 1.9, 1.9, 0.4 และ 2.7, 2.4, 2.4 ตามลำดับ จากตารางพบว่าที่ระยะ 30 ซม. ในทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างระหว่างค่าคะแนนของขนาดแผลระหว่างมันเทศสายพันธุ์ต่าง ๆ แต่จะแตกต่างกันที่ระยะ 10 และ 20 ซม.เท่านั้น

ที่อายุ 2 เดือน พบว่ามันเทศพันธุ์ที่มีค่าคะแนนของขนาดแผลมากที่สุดที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม. คือ พจ 113 – 7 และ พจ 115 – 1 มีค่าเท่ากับ 14.3, 11.1, 6.4 และ 10.4, 8.9, 5.3 ตามลำดับ และมันเทศที่มีค่าคะแนนของขนาดแผลปานกลางมีอยู่ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ พจ 166 – 5 เท่ากับ 8.7, 6.2 และ 4.6 ตามลำดับ พิจิตร 1 เท่ากับ 8.0, 6.2 และ 3.2 ตามลำดับ FM 37 LININDOX–3 เท่ากับ 7.9, 6.5 และ 4.6 ตามลำดับ PROC OPS–101–R89–3 และ พจ 188 – 2 เท่ากับ 8.5, 6.0 และ 3.2 ตามลำดับ และสายพันธุ์ที่มีค่าคะแนนของขนาดแผลน้อยที่สุดมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ พจ 129 – 6 และ อีดก มีค่าเท่ากับ 5.5, 4.1, 2.4 และ 6.0, 3.5, 2.5 ตามลำดับ

ที่อายุ 3 เดือน พันธุ์ พจ 113 – 7 มีค่าคะแนนของขนาดแผลที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม. มากที่สุดเท่ากับ 20.2, 10.1 และ 6.0 ตามลำดับ รองลงมาคือ พันธุ์พิจิตร 1 มีค่าเท่ากับ 16.4, 7.2 และ 4.4 ตามลำดับ กลุ่มที่มีค่าคะแนนแผลอยู่ระดับกลางมีอยู่ 4 สายพันธุ์ คือ พจ 166 – 5, PROC OPS–101–R89–3, พจ 115 – 1, พจ 188 – 2 และ FM 37 LININDOX – 3 มีค่าเท่ากับ 13.1, 7.7, 4.2; 12.5, 6.1, 4.0; 15.1, 6.9, 5.1; 13.4, 5.5, 4.3; 10.0, 5.2, 3.6 ตามลำดับ และกลุ่มที่จัดว่ามีค่าคะแนนแผลน้อยมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ พจ 129 – 6 และ อีดก มีค่าคะแนนของขนาดแผลเท่ากับ 7.8, 4.9, 3.2 และ 8.5, 5.1, 3.5 ตามลำดับ

เมื่อมันเทศมีอายุ 4 เดือน พบว่าให้ผลไปในทิศทางเดียวกันกับจำนวนแผล คือ พันธุ์ พจ 113 – 7 มีค่าคะแนนขนาดของแผลที่ระยะ 10, 20 และ 30 ซม. มากที่สุดเท่ากับ 30.2, 17.7 และ 10.5 ตามลำดับ รองลงมาคือ พจ 115 – 1 มีค่าเท่ากับ 26.7, 14.5 และ 8.8 ตามลำดับ และกลุ่มที่มีค่าคะแนนของขนาดแผลปานกลางได้แก่ พิจิตร 1 เท่ากับ 22.4, 12.7 และ 7.5 ตามลำดับ พจ 166 – 5 เท่ากับ 23.4, 12.9 และ 6.6 ตามลำดับ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 17.0, 11.5 และ 6.9 ตามลำดับ PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 17.7, 10.7 และ 6.1 ตามลำดับ และ พจ 129 – 6 เท่ากับ 14.1, 9.0 และ 5.5 ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าคะแนนแผลน้อยที่สุดคือ อีดก มีค่าคะแนนของขนาดแผลเท่ากับ 11.2, 8.3 และ 5.7 ตามลำดับ

พันธุ์ที่มีค่าคะแนนของขนาดแผลสูงที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่พันธุ์ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 และกลุ่มที่มีค่าคะแนนของขนาดแผลปานกลางได้แก่ พจ 166 – 5 FM 37 LININDOX–3 พจ 188 – 2 PROC OPS–101–R89–3 พิจิตร 1 และพันธุ์ที่มีค่าคะแนนของขนาดแผลน้อยที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่ พันธุ์ พจ 129 – 6 และ พันธุ์อีดก ผลการวิเคราะห์ในตารางภาคผนวกที่ 16 พบว่าค่าคะแนนของขนาดแผลในทุกอายุ ทุกระยะของเถา และทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value ของพันธุ์ อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา เท่ากับ 103.44, 517.87 และ 949.67 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์ อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา มีค่าเท่ากับ 19.0, 23.2 และ 18.4 % ตามลำดับ

ข้อมูลของค่าคะแนนของขนาดแผลของพันธุ์มันเทศทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ที่ระดับต่าง ๆ ของเถาสามารถเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 31 และที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือนสามารถนำมาเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 32 มันเทศทุกสายพันธุ์จะมีค่าคะแนนของขนาดแผลสูงสุดที่ระยะ 10 ซม. และจะต่ำที่สุดที่ระยะ 30 ซม. นอกจากนี้ยังพบว่าในขณะที่มันเทศมีอายุ 1 เดือน ค่าคะแนนของขนาดแผลจะน้อยที่สุดและหลังจากนั้นจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเมื่อมันเทศมีอายุมากขึ้น

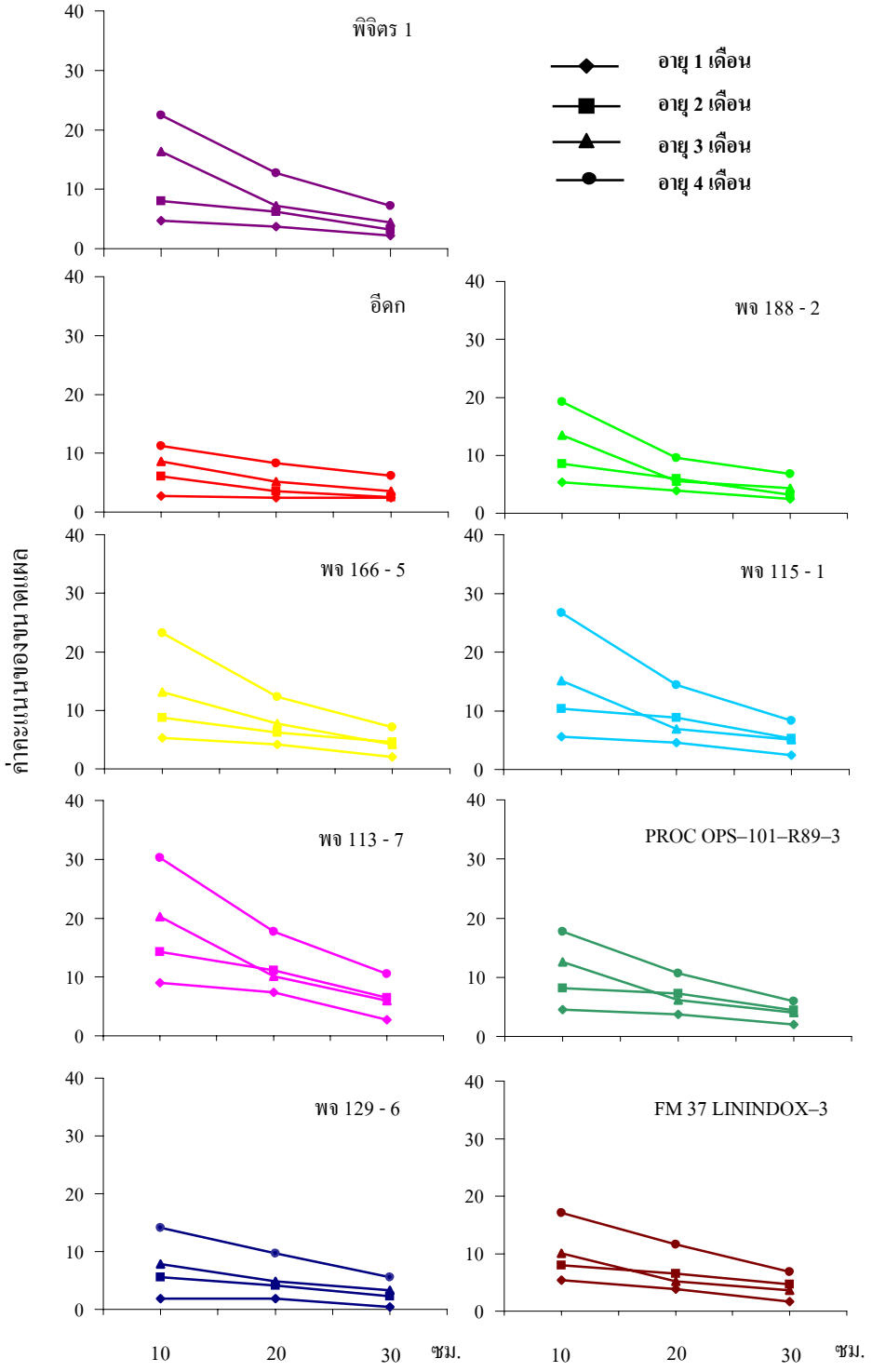
ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย [1/] ของค่าคะแนนของขนาดแผลในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 3 ระดับ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545.

อายุ	1 เดือน			2 เดือน			3 เดือน			4 เดือน		
พันธุ์ / ระดับ (ซม.	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
พจ 129 - 6	1.8 **d**	1.9 **c**	0.4 **a**	5.5 **d**	4.1 **de**	2.4 **c**	7.8 **e**	4.9 **c**	3.2 **b**	14.1 **e**	9.0 **ef**	5.5 **c**
พจ 113 - 7	9.0 **a**	7.4 **a**	2.7 **a**	14.3 **a**	11.1 **a**	6.4 **a**	20.2 **a**	10.1 **a**	6.0 **a**	30.2 **a**	17.7 **a**	10.5 **a**
พจ 166 - 5	5.3 **b**	4.2 **bc**	2.0 **a**	8.7 **b**	6.2 **cd**	4.6 **abc**	13.1 **cd**	7.7 **b**	4.2 **ab**	23.4 **c**	12.9 **bc**	6.6 **bc**
อีดก	2.7 **cd**	2.4 **bc**	2.4 **a**	6.0 **cd**	3.5 **e**	2.5 **c**	8.5 **e**	5.1 **c**	3.5 **ab**	11.2 **f**	8.3 **f**	5.7 **c**
พิจิตร 1	4.7 **bc**	3.7 **bc**	2.2 **a**	8.0 **bc**	6.2 **cd**	3.2 **bc**	16.4 **b**	7.2 **bc**	4.4 **ab**	22.4 **c**	12.7 **bc**	7.5 **bc**
FM 37 LININDOX-3	5.4 **b**	3.8 **bc**	1.7 **a**	7.9 **bc**	6.5 **c**	4.6 **abc**	10.0 **e**	5.2 **c**	3.6 **ab**	17.0 **d**	11.5 **cd**	6.9 **bc**
PROC OPS-101-R89-3	4.5 **bc**	3.7 **bc**	2.0 **a**	8.1 **bc**	7.2 **bc**	4.4 **abc**	12.5 **d**	6.1 **bc**	4.0 **ab**	17.7 **d**	10.7 **cde**	6.1 **c**
พจ 115 - 1	5.6 **b**	4.5 **b**	2.4 **a**	10.4 **b**	8.9 **b**	5.3 **ab**	15.1 **bc**	6.9 **c**	5.1 **ab**	26.7 **b**	14.5 **b**	8.8 **ab**
พจ 188 - 2	5.4 **b**	3.9 **bc**	2.4 **a**	8.5 **b**	6.0 **cd**	3.2 **bc**	13.4 **cd**	5.5 **bc**	4.3 **ab**	19.2 **d**	9.5 **def**	6.8 **bc**

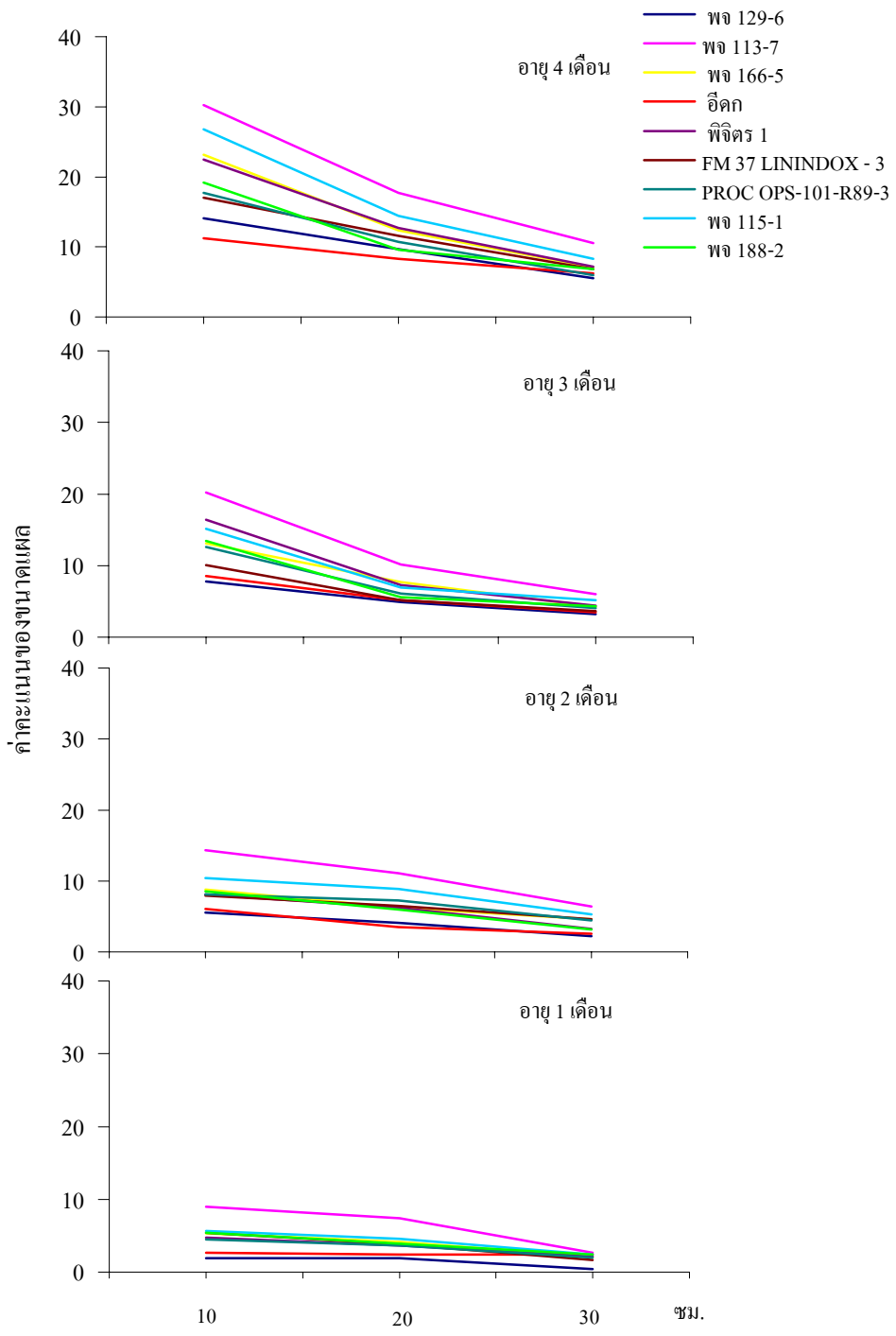
ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ [1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

F-value (พันธุ์ (main plot) = 103.44 อายุ (sub - plot) = 517.87** ระดับ (sub sub - plot) = 949.67****

cv (%) (พันธุ์ (main plot) = 19.0 อายุ (sub - plot) = 23.2 ระดับ (sub sub - plot) = 18.4



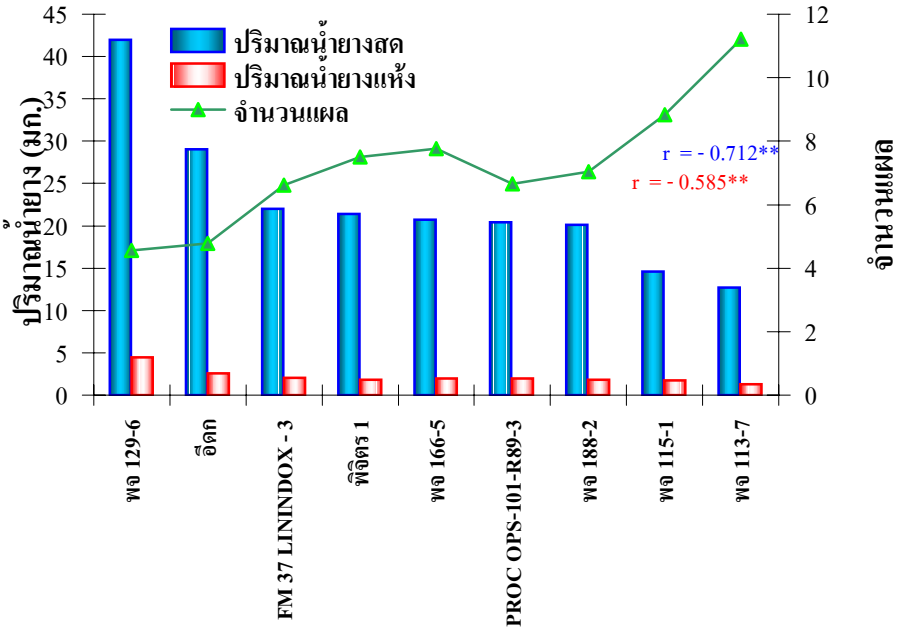
ภาพที่ 31 เปรียบเทียบค่าคะแนนแผลในเถามันเทศที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือนของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545



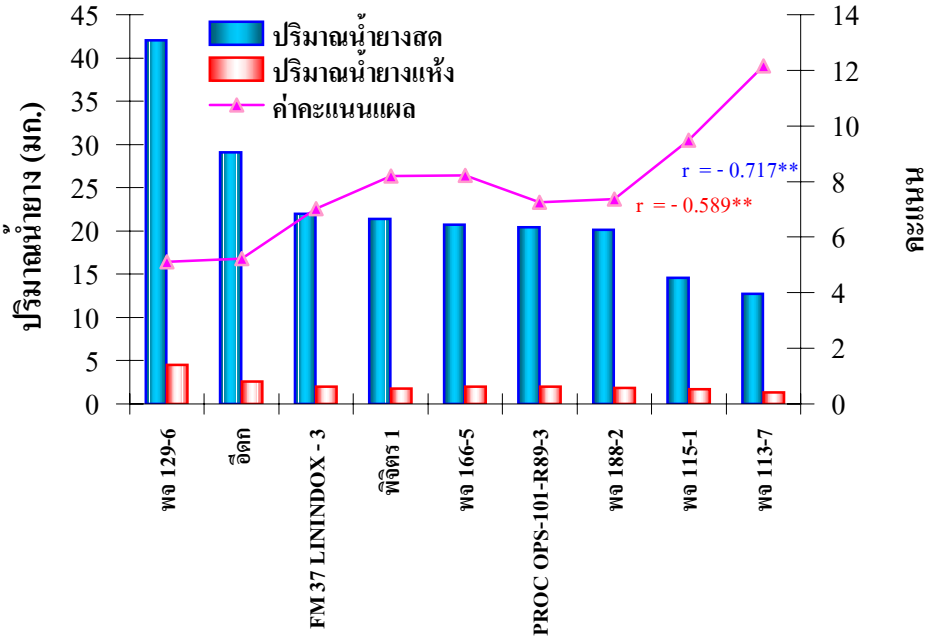
ภาพที่ 32 เปรียบเทียบค่าคะแนนแผลในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับ 10, 20 และ 30 ซม.จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางในเถากับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในเถาของมันเทศกับจำนวนแผลและค่าคะแนนของขนาดแผลแสดงในภาพที่ 33 และ 34 ตามลำดับ จากภาพที่ 33 และ 34 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด ปริมาณน้ำยางแห้งกับจำนวนแผลและค่าคะแนนขนาดของแผล มีค่าสหสัมพันธ์ เป็นไปในทางลบ คือ มีค่า r เท่ากับ – 0.712, – 0.585 และ – 0.717, – 0.589 ตามลำดับ คือ มันเทศพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสูงจะพบจำนวนแผลต่ำ และและค่าดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ 99% ในมันเทศทุกสายพันธุ์จะพบการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศสูงสุดที่เถาระยะ 10 ซม. จากผิวดิน ซึ่งเป็นส่วนที่มีปริมาณน้ำยางสดและปริมาณน้ำยางแห้งน้อยที่สุด และการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศจะเริ่มลดลงที่ระยะ 20 และ 30 ซม. ตามลำดับ ซึ่งที่ระยะ 30 ซม. นั้นเป็นจุดมีปริมาณน้ำยางสดและปริมาณน้ำยางแห้งสูงที่สุดเมื่อเทียบกับที่ระยะ 20 และ 10 ซม. ตามลำดับ



ภาพที่ 33 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับจำนวนแผล ในเฉามันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545



ภาพที่ 34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับค่าคะแนนของขนาดแผลใน เฉามันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่าง เดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

2. การเก็บน้ำยางและการตรวจนับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ

ปริมาณน้ำยางสด

นำข้อมูลปริมาณน้ำยางสดมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 17 และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดระหว่างสายพันธุ์ ที่ส่วนต่าง ๆ ของหัวและทุกอายุของหัว โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สรุปไว้ในตารางที่ 7 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ได้ผลดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 18

จากตารางที่ 7 ที่อายุ 1.5 เดือน พบว่า สามารถแบ่งกลุ่มพันธุ์มันเทศตามปริมาณน้ำยางในหัวได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสดสูงสุดมีอยู่ 4 สายพันธุ์ คือ มันเทศพันธุ์อีดก มีปริมาณน้ำยางสดที่เนื้อบริเวณติดเปลือก ตรงใจกลางหัว และเนื้อหัว เท่ากับ 38.5, 38.3 และ 14.6 มก. ตามลำดับ พจ 113 – 7 เท่ากับ 32.2, 31.2 และ 9.5 มก. ตามลำดับ FM 37 LININDOX–3 เท่ากับ 33.6, 31.5 และ 10.9 มก. ตามลำดับ และ พจ 166 – 5 เท่ากับ 33.8, 35.3 และ 12.1 มก. ตามลำดับ รองลงมาคือกลุ่มพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางมี 3 สายพันธุ์ คือ พจ 188 – 2 เท่ากับ 22.4, 19.6 และ 5.8 มก. ตามลำดับ พิจิตร 1 เท่ากับ 19.2, 18.4 และ 5.3 มก. ตามลำดับ และ PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 28.7, 0.0 และ 8.0 มก. ตามลำดับ ส่วนกลุ่มพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดมี 2 สายพันธุ์ คือ พจ 129 – 6 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 9.9, 10.1 และ 3.1 มก. ตามลำดับ และ พจ 115 - 1 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 11.7, 11.8 และ 4.1 มก. ตามลำดับ

ที่อายุ 2.5 เดือน พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสดสูงสุดมีอยู่ 1 สายพันธุ์ คือ พันธุ์อีดกให้ปริมาณน้ำยางสดที่เนื้อบริเวณติดเปลือก ตรงใจกลางหัว และเนื้อหัว เท่ากับ 34.0, 32.6 และ 8.6 มก. ตามลำดับ รองลงมาคือกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลาง มีอยู่ 6 สายพันธุ์ คือ พจ 166 – 5 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 22.9, 22.8 และ 6.0 มก. ตามลำดับ FM 37 LININDOX–3 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 22.1, 20.4 และ 4.9 มก. ตามลำดับ พจ 113 – 7 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 20.9, 18.6 และ 3.9 มก. ตามลำดับ PROC OPS–101– R 89–3 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 19.7, 0.0 และ 3.2 มก. ตามลำดับ พจ 188 – 2 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 15.9, 13.9 และ 2.6 มก. ตามลำดับ พิจิตร 1 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 11.0, 10.4 และ 2.6 มก. ตามลำดับ และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ พจ 115 – 1 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 5.9, 5.3 และ 2.5 มก. ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดคือ พจ 129 – 6 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 3.7, 3.9 และ 1.6 มก. ตามลำดับ

เมื่อมันเทศมีอายุ 3.5 เดือน พบว่า พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสูงสุดคือ อีดก มีปริมาณน้ำยางที่เนื้อบริเวณติดเปลือก ตรงใจกลางหัว และเนื้อหัว เท่ากับ 26.4, 23.5 และ 6.7 มก. ตามลำดับ และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางมีอยู่ 5 สายพันธุ์ คือ รองลงมาคือ พจ 166 – 5 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 17.5,

18.4 และ 3.8 มก. ตามลำดับ FM 37 LININDOX–3 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 15.9, 14.1 และ 2.8 มก. ตามลำดับ พจ 113 – 7 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 14.0, 11.7 และ 2.3 มก. ตามลำดับ PROC OPS–101–R89–3 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 12.1, 0.0 และ 1.8 มก. ตามลำดับ พจ 188 – 2 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 10.6, 9.3 และ 1.9 มก. ตามลำดับ พิจิตร 1 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 8.4, 7.5 และ 1.6 มก. ตามลำดับ และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ พจ 115 – 1 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 4.4, 4.2 และ 1.4 มก. ตามลำดับ และพันธุ์ พจ 129 – 6 มีปริมาณน้ำยาง เท่ากับ 2.6, 2.6 และ 0.8 มก. ตามลำดับ

พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสดสูงที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่พันธุ์ อีดก และ พจ 166 – 5 และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางสดปานกลางได้แก่ FM 37 LININDOX–3 พจ 188 – 2 PROC OPS–101–R89–3 พิจิตร 1 พจ 113 – 7 และพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสดน้อยที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่ 129 – 6 และ 115 – 1 ผลการวิเคราะห์ในตารางภาคผนวกที่ 18 พบว่าปริมาณน้ำยางสดในทุกอายุ พื้นที่ต่าง ๆ ในหัว และทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value ของพันธุ์ อายุ และพื้นที่ต่างๆ ในหัว เท่ากับ 136.96, 612.79 และ 1948.35 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์ อายุ และพื้นที่ต่างๆ ในหัว มีค่าเท่ากับ 27.1, 16.7 และ 12.9 % ตามลำดับ

ข้อมูลของปริมาณน้ำยางสดของพันธุ์มันเทศทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ที่พื้นที่ต่างๆ ในหัว สามารถเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 35 และที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน สามารถนำมาเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 36 มันเทศทุกสายพันธุ์จะปริมาณน้ำยางสดสูงสุดบริเวณเนื้อที่ติดเปลือก รองลงมาคือตรงใจกลางหัวและจะต่ำที่สุดที่เนื้อหัว นอกจากนี้ยังพบว่าในขณะที่มันเทศมีอายุ 1.5 เดือน ปริมาณน้ำยางสดจะมากที่สุดและหลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อมันเทศมีอายุมากขึ้น

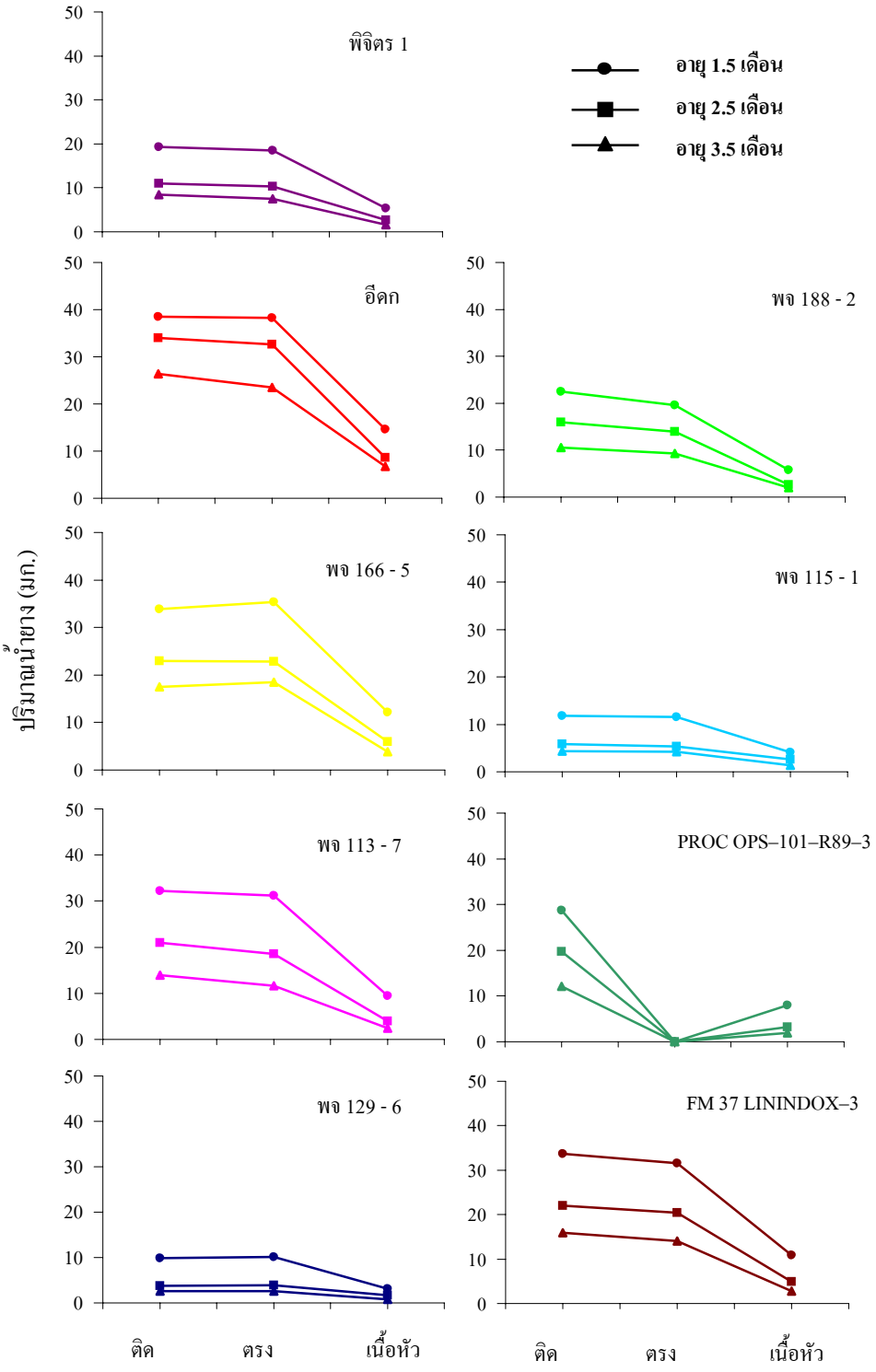
ตารางที่ 7 แสดงปริมาณน้ำยางสด (มก.) ในหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่พื้นที่แตกต่างกัน 3 ส่วน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์ม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

พันธุ์ \ อายุ / พื้นที่	1.5 เดือน			2.5 เดือน			3.5 เดือน		
	ติดเปลือก	ตรงกลาง	เนื้อหัว	ติดเปลือก	ตรงกลาง	เนื้อหัว	ติดเปลือก	ตรงกลาง	เนื้อหัว
พจ129 - 6	9.9 **f**	10.1 **e**	3.1 **e**	3.7 **e**	3.9 **f**	1.6 **c**	2.6 **g**	2.6 **fg**	0.8 **b**
พจ 113 - 7	32.2 **b**	31.2 **c**	9.5 **bc**	20.9 **b**	18.6 **c**	3.9 **bc**	14.0 **cd**	11.7 **cd**	2.3 **b**
พจ 166 - 5	33.8 **b**	35.3 **b**	12.1 **ab**	22.9 **b**	22.8 **b**	6.0 **ab**	17.5 **b**	18.4 **b**	3.8 **b**
อีดก	38.5 **a**	38.3 **a**	14.6 **a**	34.0 **a**	32.6 **a**	8.6 **a**	26.4 **a**	23.5 **a**	6.7 **a**
พิจิตร 1	19.2 **e**	18.4 **d**	5.3 **de**	11.0 **d**	10.4 **e**	2.6 **c**	8.4 **f**	7.5 **e**	1.6 **b**
FM 37 LININDOX-3	33.6 **b**	31.5 **c**	10.9 **bc**	22.1 **b**	20.4 **bc**	4.9 **bc**	15.9 **bc**	14.1 **c**	2.8 **b**
PROC OPS-101-R89-3	28.7 **c**	0.0 **f**	8.0 **cd**	19.7 **b**	0.0 **g**	3.2 **bc**	12.1 **de**	0.0 **g**	1.8 **b**
พจ 115 - 1	11.7 **f**	11.8 **e**	4.1 **e**	5.9 **e**	5.3 **f**	2.5 **c**	4.4 **g**	4.2 **f**	1.4 **b**
พจ 188 - 2	22.4 **d**	19.6 **d**	5.8 **de**	15.9 **c**	13.9 **d**	2.6 **c**	10.6 **ef**	9.3 **de**	1.9 **b**

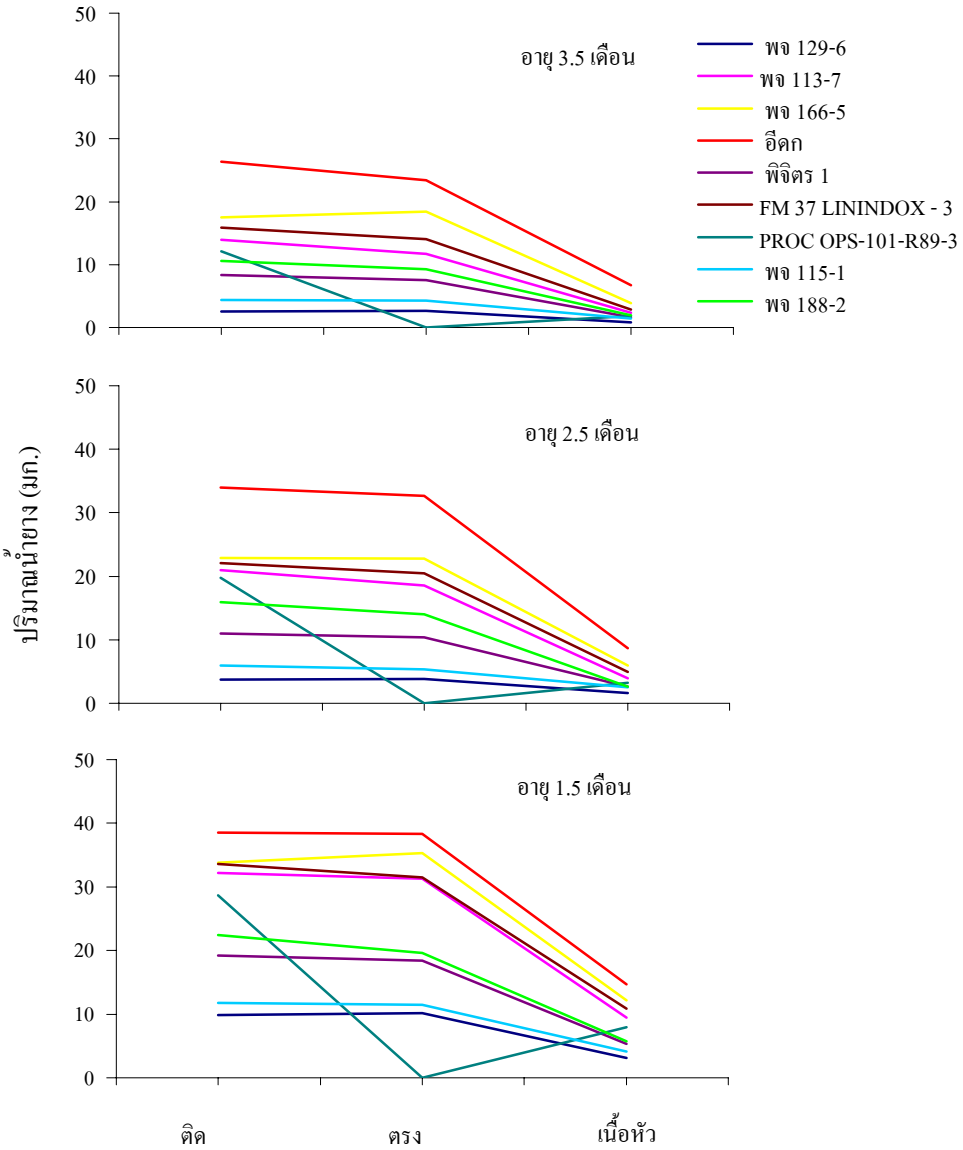
ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

F-value พันธุ์ (main plot) = 136.96 อายุ (sub - plot) = 612.79** พื้นที่ของหัว (sub sub - plot) = 1948.35** ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ**

CV (%) พันธุ์ (main plot) = 27.1 อายุ (sub - plot) = 16.7 พื้นที่ของหัว (sub sub - plot) = 12.9



ภาพที่ 35 เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดในหัวมันเทศ ที่บริเวณติดเปลือก ตรงกลางและเนื้อหัว ที่อา
1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545



ภาพที่ 36 เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่บริเวณติดเปลือก ตรงกลางและเนื้อหัว ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545

ปริมาณน้ำยางแห้ง

นำข้อมูลปริมาณน้ำยางแห้งมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 19 และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสด ระหว่างสายพันธุ์ ที่ส่วนต่าง ๆ ของหัวและทุกอายุของหัว โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สรุปไว้ในตารางที่ 8 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ได้ผลดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 20

ในตารางที่ 8 พบว่าปริมาณน้ำยางแห้งให้ผลไปในทิศทางเดียวกับปริมาณน้ำยางสด นั่นคือ มันเทศพันธุ์อีดก มีปริมาณน้ำยางสูงสุดที่เนื้อบริเวณติดเปลือก ตรงใจกลางหัว และเนื้อหัว เท่ากับ 8.3, 7.4 และ 1.9 มก. ตามลำดับ รองลงมาคือกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางได้แก่ พันธุ์ พจ 166 – 5 เท่ากับ 7.0, 6.5 และ 2.0 มก. ตามลำดับ FM 37 LININDOX–3 เท่ากับ 6.8, 6.2 และ 1.7 มก. ตามลำดับ พจ 113 – 7 เท่ากับ 6.3, 6.3 และ 1.7 มก. ตามลำดับ PROC OPS–101–R 89–3 เท่ากับ 5.8, 0.0 และ 1.0 มก. ตามลำดับ พจ 188 – 2 เท่ากับ 4.1, 3.6 และ 0.7 มก. ตามลำดับ พิจิตร 1 เท่ากับ 3.5, 3.0 และ 0.8 มก. ตามลำดับ และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุด คือ พจ 115 – 1 เท่ากับ 2.2, 2.2 และ 0.8 มก. ตามลำดับ และ พจ 129 – 6 เท่ากับ 1.5, 1.9 และ 0.4 มก. ตามลำดับ

ที่อายุ 2.5 เดือน พบว่า มันเทศพันธุ์ อีดกมีปริมาณน้ำยางมากที่สุดที่เนื้อบริเวณติดเปลือก ตรงใจกลางหัว และเนื้อหัว เท่ากับ 5.8, 5.7 และ 1.2 มก. ตามลำดับ กลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางคือ พจ 166 – 5 เท่ากับ 5.4, 5.1 และ 1.4 มก. ตามลำดับ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 5.1, 4.6 และ 1.2 มก. ตามลำดับ พจ 113 – 7 เท่ากับ 4.9, 4.3 และ 1.0 มก. ตามลำดับ PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 4.5, 0.0 และ 0.8 มก. ตามลำดับ พจ 188 – 2 เท่ากับ 3.0, 2.9 และ 0.6 มก. ตามลำดับ พิจิตร 1 เท่ากับ 2.7, 2.4 และ 0.5 มก. ตามลำดับ และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดคือ พจ 115 – 1 เท่ากับ 2.0, 2.0 และ 0.6 มก. ตามลำดับ และ พจ 129 – 6 มีปริมาณน้ำยางเท่ากับ 1.6, 1.5 และ 0.3 มก. ตามลำดับ

เมื่อมันเทศมีอายุ 3.5 เดือน พบว่าปริมาณน้ำยางน้อยกว่าที่อายุ 1.5 และ 2.5 เดือน แต่ผลของปริมาณน้ำยางพบว่าไปในทิศทางเดียวกันกับที่อายุ 1.5 และ 2.5 เดือน คือ พันธุ์อีดกมีปริมาณน้ำยางมากที่สุดที่เนื้อบริเวณติดเปลือก ตรงใจกลางหัว และเนื้อหัว เท่ากับ 3.7, 2.7 และ 0.9 มก. ตามลำดับ รองลงมาคือกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางได้แก่ พจ 166 – 5 เท่ากับ 3.5, 3.0 และ 1.6 มก. ตามลำดับ FM 37 LININDOX–3 เท่ากับ 3.2, 3.1 และ 1.0 มก. ตามลำดับ พจ 113 – 7 เท่ากับ 3.2, 3.0 และ 1.0 มก. ตามลำดับ PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 2.9, 0.0 และ 0.7 มก. ตามลำดับ พิจิตร 1 เท่ากับ 2.0, 2.0 และ 0.5 มก. ตามลำดับ และ พจ 188 – 2 เท่ากับ 2.0, 2.0 และ 0.4 มก. ตามลำดับ และกลุ่มที่มี

ปริมาณน้ำยางน้อยที่สุด คือ พจ 115 – 1 เท่ากับ 1.3, 1.0 และ 0.5 มก. ตามลำดับ พจ 129 – 6 เท่ากับ 1.0, 0.9 และ 0.3 มก. ตามลำดับ

พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางแห้งสูงที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่พันธุ์ อีดก และ พจ 166 – 5 และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางแห้งปานกลางได้แก่ FM 37 LININDOX–3 พจ 188 – 2 PROC OPS–101–R89–3 พิจิตร 1 พจ 113 – 7 และพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางแห้งน้อยที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่ 129 – 6 และ 115 – 1 ผลการวิเคราะห์ในตารางภาคผนวกที่ 20 พบว่าปริมาณน้ำยางแห้งในทุกอายุ พื้นที่ต่าง ๆ ในหัว และทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value ของพันธุ์ อายุ และพื้นที่ต่าง ๆ ในหัว เท่ากับ 140.27, 549.68 และ 2189.68 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์ อายุ และพื้นที่ต่าง ๆ ในหัว มีค่าเท่ากับ 22.9, 14.7 และ 12.7 % ตามลำดับ

ข้อมูลของปริมาณน้ำยางแห้งของพันธุ์มันเทศทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ที่พื้นที่ต่าง ๆ ในหัว สามารถเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 37 และที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน สามารถนำมาเขียนเป็นภาพดังแสดงในภาพที่ 38 มันเทศทุกสายพันธุ์จะปริมาณน้ำยางแห้งสูงสุดที่เนื้อบริเวณติดเปลือก รองลงมาคือตรงใจกลางหัวและจะต่ำที่สุดที่เนื้อหัว นอกจากนี้ยังพบว่าในขณะที่มันเทศมีอายุ 1.5 เดือน ปริมาณน้ำยางแห้งจะมากที่สุดและหลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อมันเทศมีอายุมากขึ้น

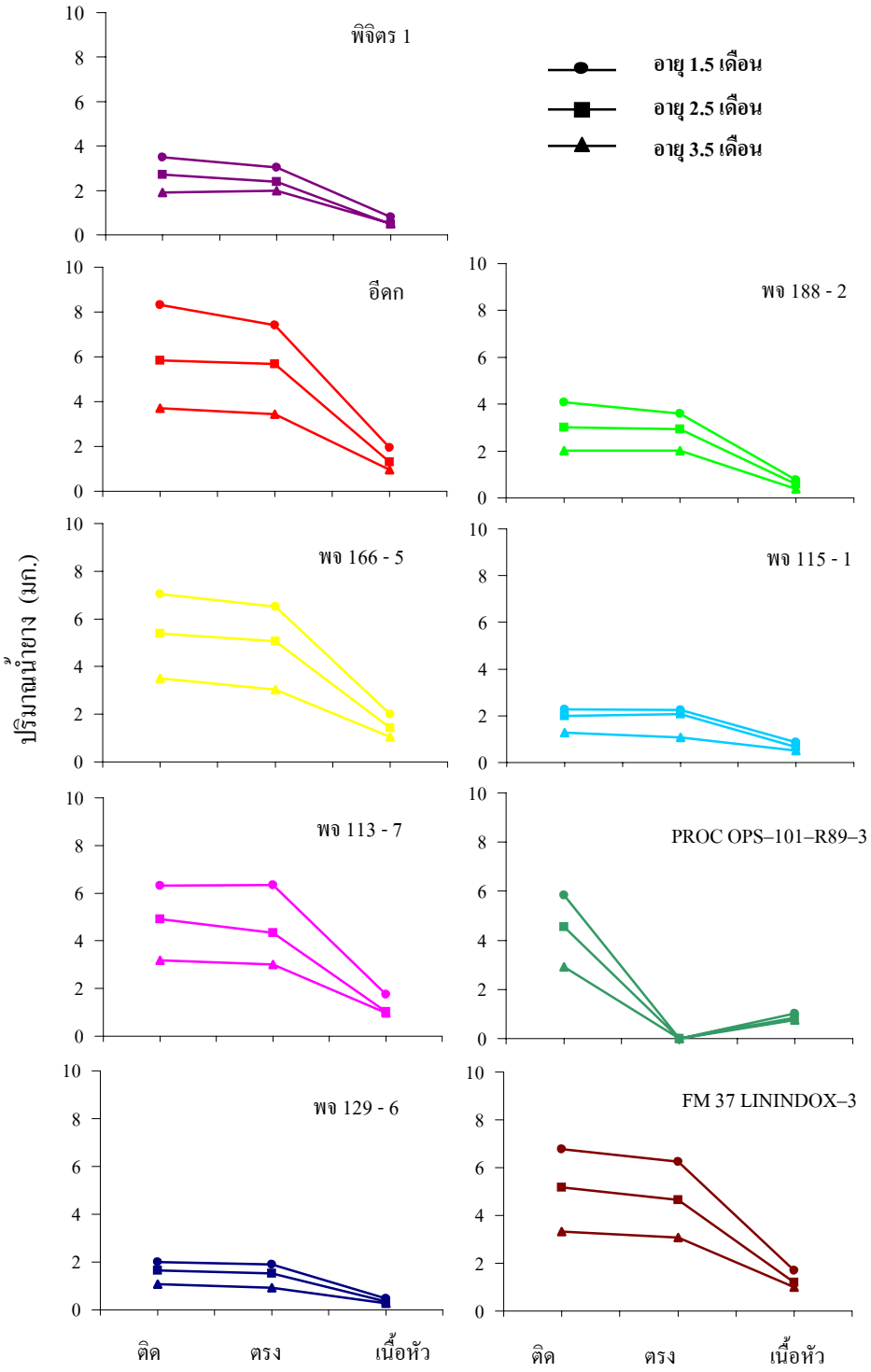
ตารางที่ 8 แสดงปริมาณน้ำยางแห้ง (มก.) ในหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่พื้นที่แตกต่างกัน 3 ส่วน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์ม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

พันธุ์ / อายุ	1.5 เดือน			2.5 เดือน			3.5 เดือน		
พื้นที่	ติดเปลือก	ตรงกลาง	เนื้อหัว	ติดเปลือก	ตรงกลาง	เนื้อหัว	ติดเปลือก	ตรงกลาง	เนื้อหัว
พจ129 - 6	1.5 **h**	1.9 **e**	0.4 **b**	1.6 **e**	1.5 **f**	0.3 **d**	1.0 **d**	0.9 **c**	0.3 **c**
พจ 113 - 7	6.3 **cd**	6.3 **b**	1.7 **a**	4.9 **bc**	4.3 **c**	1.0 **abc**	3.2 **ab**	3.0 **a**	1.0 **ab**
พจ 166 - 5	7.0 **b**	6.5 **b**	2.0 **a**	5.4 **ab**	5.1 **b**	1.4 **a**	3.5 **ab**	3.0 **a**	1.6 **a**
อีดก	8.3 **a**	7.4 **a**	1.9 **a**	5.8 **a**	5.7 **a**	1.2 **ab**	3.7 **a**	2.7 **a**	0.9 **ab**
พิจิตร 1	3.5 **f**	3.0 **d**	0.8 **b**	2.7 **d**	2.4 **e**	0.5 **cd**	2.0 **c**	2.0 **b**	0.5 **abc**
FM 37 LININDOX-3	6.8 **bc**	6.2 **b**	1.7 **a**	5.1 **b**	4.6 **bc**	1.2 **ab**	3.2 **ab**	3.1 **a**	1.0 **ab**
PROC OPS-101-R89-3	5.8 **d**	0.0 **f**	1.0 **b**	4.5 **c**	0.0 **g**	0.8 **a-d**	2.9 **b**	0.0 **d**	0.7 **abc**
พจ 115 - 1	2.2 **g**	2.2 **e**	0.8 **b**	2.0 **e**	2.0 **e**	0.6 **bcd**	1.3 **d**	1.0 **c**	0.5 **abc**
พจ 188 - 2	4.1 **e**	3.6 **c**	0.7 **b**	3.0 **d**	2.9 **d**	0.6 **cd**	2.0 **c**	2.0 **b**	0.4 **bc**

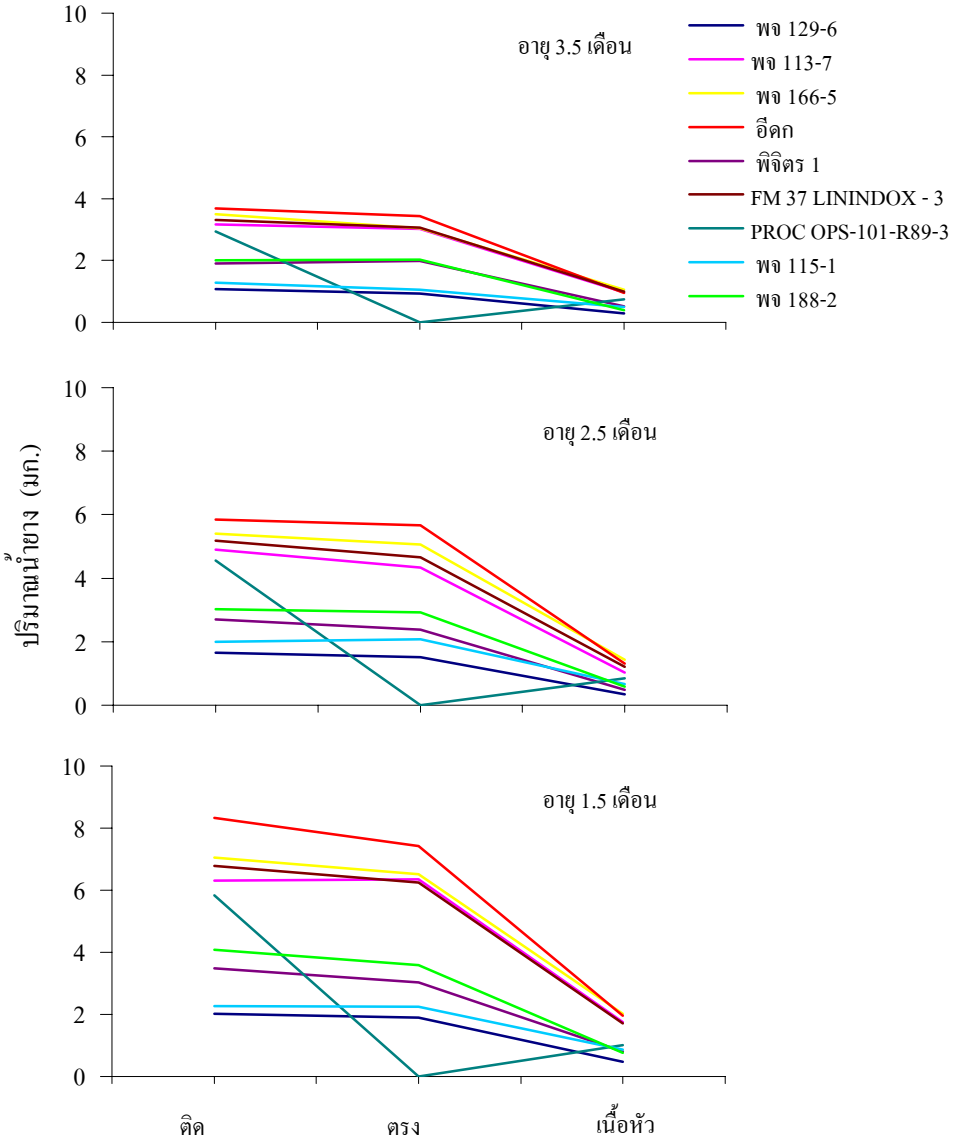
ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

F-value พันธุ์ (main plot) = 140.27 อายุ (sub plot) = 549.68** พื้นที่ของหัว (sub sub plot) = 2189.68** ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ**

CV (%) พันธุ์ (main plot) = 22.9 อายุ (sub plot) = 14.7 พื้นที่ของหัว (sub sub plot) = 12.7



ภาพที่ 37 เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งในหัวมันเทศ ที่บริเวณติดเปลือก ตรงกลางและเนื้อหัว ที่อา
1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545



ภาพที่ 38 เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางแห้งในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่บริเวณติดเปลือก ตรงกลางแล เนื้อหัว ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือ พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธุ์ 2545

จำนวนด้วงงวงมันเทศ

นำข้อมูลของจำนวนด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุหัวมันเทศ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน มาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ที่ทุกอายุของหัวมันเทศ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สามารถสรุปได้ดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 21 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ได้ผลดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 22

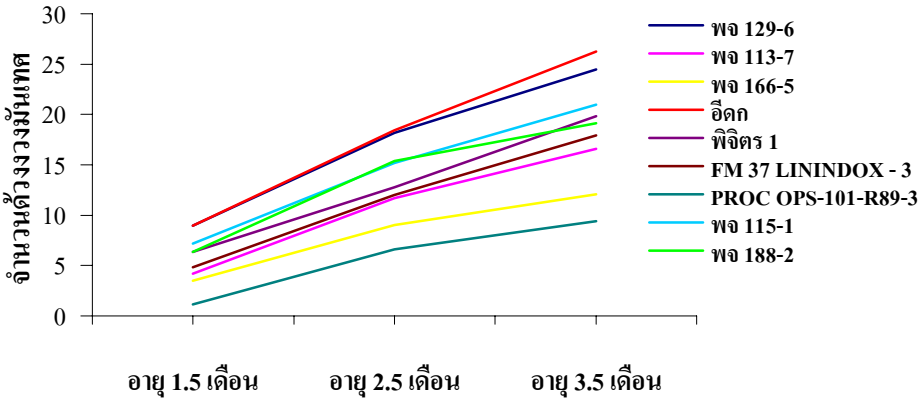
จากผลการศึกษาในตารางภาคผนวกที่ 21 พบว่า ที่อายุ 1.5 เดือน สายพันธุ์มันเทศที่มีจำนวนของด้วงงวงมันเทศสูงสุดมีอยู่ 3 สายพันธุ์ คือ มันเทศพันธุ์อีดก มีจำนวนด้วงงวงมันเทศเท่ากับ 9.3 ตัว รองลงมาคือ มันเทศพันธุ์ พจ 129 – 6 พบเท่ากับ 9.0 ตัว และ พจ 115 – 1 พบเท่ากับ 7.5 ตัว และกลุ่มที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศอยู่ในระดับปานกลางได้แก่ พจ 188 – 2, พิจิตร 1, พจ 113 – 7 และ FM 37 LININDOX–3 มีจำนวนด้วงงวงมันเทศเท่ากับ 6.5, 6.3, 4.3 และ 4.8 ตัวตามลำดับ และกลุ่มที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศน้อยที่สุดคือ มันเทศพันธุ์ พจ 166 – 5 และ PROC OPS–101–R89–3 มีจำนวนด้วงงวงมันเทศ เท่ากับ 3.8 และ 1.3 ตัว ตามลำดับ

เมื่อมันเทศมีอายุ 2.5 เดือน พบว่า มันเทศพันธุ์ พจ 129 – 6 และ พันธุ์อีดก มีจำนวนด้วงงวงมันเทศสูงที่สุด เท่ากับ 18.5 และ 18.5 ตัว ตามลำดับ ส่วนพันธุ์มันเทศที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศรองลงมาเป็นกลุ่มที่สอง ได้แก่ พจ 115 – 1 และ พจ 188 – 2 มีจำนวนด้วงงวงมันเทศเท่ากับ 15.3 และ 15.5 ตัว ตามลำดับ กลุ่มที่สามได้แก่ มันเทศพันธุ์ พจ 113 – 7, พิจิตร 1 และ FM 37 LININDOX–3 มีจำนวนด้วงงวงมันเทศเท่ากับ 11.8, 13.0 และ 12.0 ตัว ตามลำดับ และกลุ่มที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศน้อยที่สุดคือ พจ 166 – 5 และ PROC OPS–101–R 89–3 มีจำนวนด้วงงวงมันเทศ เท่ากับ 9.0 และ 6.8 ตัว ตามลำดับ

ที่อายุ 3.5 เดือน พบว่า มันเทศพันธุ์ พจ 129 – 6 และ อีดก มีจำนวนด้วงงวงมันเทศมากที่สุด เท่ากับ 24.8 และ 26.3 ตัว ตามลำดับ รองลงมาคือ พจ 115 – 1 เท่ากับ 21.3 ตัว พิจิตร 1 เท่ากับ 20.0 ตัว พจ 188 – 2 เท่ากับ 19.3 ตัว FM 37 LININDOX–3 เท่ากับ 18.3 ตัว พจ 113 – 7 เท่ากับ 16.8 ตัว พจ 166 – 5 เท่ากับ 12.0 ตัว และพันธุ์ที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศน้อยที่สุดคือ PROC OPS–101–R89–3 เท่ากับ 9.8 ตัว

จำนวนด้วงงวงมันเทศที่พบในทั้ง 3 ช่วงอายุนั้น พบว่ามันเทศพันธุ์ พจ 129 – 6 มีจำนวนด้วงงวงมันเทศมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์อีดก และกลุ่มที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศปานกลางได้แก่ พจ 115 – 1 พิจิตร 1 พจ 188 – 2 พจ 113 – 7 FM 37 LININDOX–3 และพันธุ์ที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศน้อยที่สุดได้แก่ พจ 166 – 5 และ PROC OPS–101–R89–3 จากตารางภาคผนวกที่ 22 พบว่าจำนวนด้วงงวงมันเทศในทุกสายพันธุ์ และ ทุกอายุ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทาง

สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยมีค่า F – value ของพันธุ์ และ อายุ เท่ากับ 135.14 และ 604.98 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์และ อายุ มีค่าเท่ากับ 9.3 และ 12.5 % ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดในแต่ละเดือนมาเขียนเป็นภาพ สามารถสรุปผลดังปรากฏในภาพที่ 39



ภาพที่ 39 แสดงจำนวนด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

เปอร์เซนต์การทำลายของด้วงงวงมันเทศที่ผิวหัวมันเทศ

นำมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน และวิเคราะห์เปรียบเทียบเปอร์เซนต์การเข้าทำลายระหว่างสายพันธุ์ ที่ทุกอายุของหัวมันเทศ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สามารถสรุปได้ดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 23 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 24

จากตารางภาคผนวกที่ 23 พบว่า ที่อายุ 1.5 เดือน พันธุ์ พจ 113 – 7 และพันธุ์อีดก มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิวมากที่สุดคือ 31 และ 31% ตามลำดับ รองลงมาคือ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 30 % พิจิตร 1 เท่ากับ 25% พจ 129 – 6 เท่ากับ 23 % PROC OPS-101-R89-3 เท่ากับ 23 % พันธุ์ที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายน้อยที่สุดมีอยู่ 3 สายพันธุ์ คือ พจ 166 – 5 เท่ากับ 20 % พจ 188 – 2 เท่ากับ 20 % และ พจ 115 – 1 เท่ากับ 19 %

ที่อายุ 2.5 เดือน พบว่าพันธุ์ที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายมากที่สุดได้แก่ พันธุ์ พิจิตร 1 มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายเท่ากับ41 % และพันธุ์ พจ 188 – 2 เท่ากับ 39 % รองลงมาคือ พจ 129 – 6 เท่ากับ 38 % อีดก เท่ากับ 38 % พจ 115 – 1 เท่ากับ 36 % FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 31 % พจ 166 – 5 เท่ากับ 30 % และพันธุ์ที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายน้อยที่สุดมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ พจ 113 – 7 มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายเท่ากับ 19 % และ PROC OPS-101-R89-3 เท่ากับ 17 %

เมื่อมันเทศมีอายุ 3.5 เดือน พบว่าเปอร์เซนต์การเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าที่อายุ 2.5 และ 1.5 เดือน ตามลำดับ โดยพบว่าพันธุ์อีดกและ พจ 129 – 6 มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายสูงสุดคือ 64 % และ 61 % ตามลำดับ รองลงมามีอยู่ 5 สายพันธุ์ที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายปานกลางคือ PROC OPS-101-R89-3 เท่ากับ 59 % พจ 113 – 7 เท่ากับ 56 % พิจิตร 1 เท่ากับ 52 % พจ 115 – 1 เท่ากับ 52 % พจ 188 – 2 เท่ากับ 52 % ส่วนพันธุ์ที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายน้อยที่สุดมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 48 % และ พจ 166 – 5 เท่ากับ 47 %

เปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่พบในทั้ง 3 ช่วงอายุ พบว่ามันเทศพันธุ์ อีดก มีจำนวนด้วงงวงมันเทศมากที่สุด รองลงมาคือ พจ 129 – 6 และกลุ่มที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศปานกลางได้แก่ พจ 115 – 1 พิจิตร 1 พจ 188 – 2 พจ 113 – 7 FM 37 LININDOX–3 และพันธุ์ที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศน้อยที่สุดได้แก่ พจ 166 – 5 และ PROC OPS–101–R89–3 จากตารางภาคผนวกที่ 24 พบว่าเปอร์เซนต์การเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในทุกสายพันธุ์ และ ทุกอายุ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยมีค่า F – value ของพันธุ์ และ อายุ เท่ากับ 4.26 และ 202.04 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์และ อายุ มีค่าเท่ากับ 16.8 และ 17.5 % ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดในแต่ละเดือนมาเขียนเป็นภาพ สามารถสรุปผลดังปรากฏในภาพที่ 40

เปอร์เซนต์การทำลายที่เนื้อหัวมันเทศ

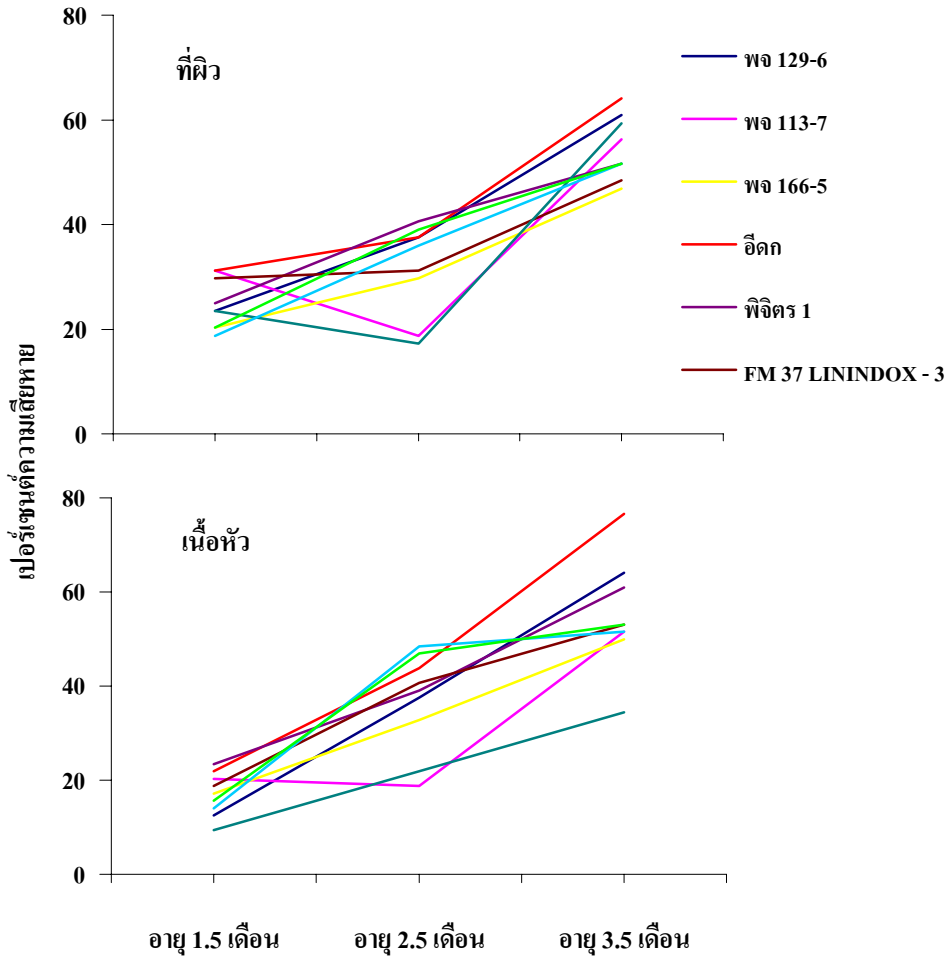
นำข้อมูลทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน และวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ที่ทุกอายุของหัวมันเทศ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สามารถสรุปได้ดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 23 วิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 25

จากตารางภาคผนวกที่ 23 พบว่า ที่อายุ 1.5 เดือน พบว่าพันธุ์ พิจิตร 1 และพันธุ์อีดก มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายเนื้อหัวมากที่สุด คือ 23 % และ 22 % ตามลำดับ รองลงมาคือ พจ 113 – 7 เท่ากับ 20 % FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 19 % พจ 166 – 5 เท่ากับ 17 % พจ 188 – 2 เท่ากับ 16 % พันธุ์ที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายน้อยที่สุดมีอยู่ 3 สายพันธุ์ คือ พจ 115 – 1 เท่ากับ 14 % พจ 129 – 6 เท่ากับ 13 % และ PROC OPS-101-R89-3 เท่ากับ 9 %

ที่อายุ 2.5 เดือน พบว่าพันธุ์ที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายมากที่สุดได้แก่ พันธุ์ พจ 115 – 1 มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายเท่ากับ 48 % และพันธุ์ พจ 188 – 2 เท่ากับ 47 % รองลงมาคือ อีดก เท่ากับ 44 % FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 41 % พิจิตร 1 เท่ากับ 39 % พจ 129 – 6 เท่ากับ 38 % พจ 166 – 5 เท่ากับ 33 % และพันธุ์ที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายน้อยที่สุดมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ PROC OPS-101-R89-3 มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายเท่ากับ 22 %และ พจ 113 – 7 เท่ากับ 19 %

เมื่อมันเทศมีอายุ 3.5 เดือน พบว่าเปอร์เซนต์การเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าที่อายุ 2.5 และ 1.5 เดือน ตามลำดับ โดยพบว่าพันธุ์อีดกและ พจ 129 – 6 มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายสูงสุดคือ 77 % และ 64 % ตามลำดับ รองลงมามีอยู่ 5 สายพันธุ์ที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายปานกลางคือ พิจิตร 1 เท่ากับ 61 % FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 53 % พจ 188 – 2 เท่ากับ 53 % พจ 115 – 1 เท่ากับ 52 % พจ 113 – 7 เท่ากับ 52 % ส่วนพันธุ์ที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายน้อยที่สุดมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ พจ 166 – 5 เท่ากับ 50 % และ PROC OPS-101-R89-3 เท่ากับ 34 %

เปอร์เซนต์การเข้าทำลายเนื้อหัวที่พบในทั้ง 3 ช่วงอายุนั้น พบว่ามันเทศพันธุ์อีดกและพิจิตร 1 มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายมากที่สุด กลุ่มที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายปานกลางได้แก่ พจ 129 – 6 พจ 166 – 5 พจ 115 – 1 พจ 188 – 2 FM 37 LININDOX–3 และพันธุ์ที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายน้อยที่สุดได้แก่ พจ 113 – 7 และ PROC OPS–101–R89–3 จากตารางภาคผนวกที่ 25 พบว่าเปอร์เซนต์การเข้าทำลายเนื้อหัวของด้วงงวงมันเทศในทุกสายพันธุ์ และ ทุกอายุ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยมีค่า F – value ของพันธุ์ และ อายุ เท่ากับ 24.73 และ 426.70 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์และ อายุ มีค่าเท่ากับ 13.8 และ 15.1% ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดในแต่ละเดือนมาเขียนเป็นภาพ สามารถสรุปผลดังปรากฏในภาพที่ 40



ภาพที่ 40 แสดงเปอร์เซนต์ความเสียหายที่ผิวและเนื้อหัวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

ค่าคะแนนการทำลายของด้วงงวงมันเทศที่ผิวหัวมันเทศ

นำข้อมูลทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน และวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ที่ทุกอายุของหัวมันเทศ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สามารถสรุปได้ดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 26 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 27

จากตารางภาคผนวกที่ 26 พบว่าที่อายุ 1.5 เดือน มันเทศพันธุ์ พจ 113 – 7 และพันธุ์อีดก มีค่าคะแนนการทำลายของด้วงงวงมันเทศที่ผิวของหัวมันเทศมากที่สุด คือ 1.25 คะแนน และ 1.25 คะแนน ตามลำดับ รองลงมาคือกลุ่มที่มีค่าคะแนนปานกลางได้แก่ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 1.19 คะแนนพิจิตร 1 เท่ากับ 1.13 คะแนน PROC OPS-101-R89-3 เท่ากับ 0.94 คะแนน พจ 129 – 6 เท่ากับ 0.90 คะแนน และกลุ่มพันธุ์ที่มีค่าคะแนนการทำลายน้อยที่สุดมีอยู่ 3 สายพันธุ์ คือ พจ 166 – 5 เท่ากับ 0.81 คะแนน พจ 188 – 2 เท่ากับ 0.81 คะแนน และ พจ 115 – 1 เท่ากับ 0.75 คะแนน ตามลำดับ

เมื่อมันเทศมีอายุ 2.5 เดือน พบว่า พันธุ์ที่มีค่าคะแนนการทำลายมากที่สุดได้แก่ พันธุ์ พิจิตร 1 เท่ากับ 1.63 คะแนน กลุ่มที่มีค่าคะแนนการทำลายรองลงมาเป็นกลุ่มใหญ่มีอยู่ 5 สายพันธุ์ คือ พจ 188 – 2 เท่ากับ 1.56 คะแนน พจ 129 – 6 เท่ากับ 1.5 คะแนน อีดก เท่ากับ 1.5 คะแนน พจ 115 – 1 เท่ากับ 1.44 คะแนน และ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 1.25 คะแนน ตามลำดับ และกลุ่มที่มีค่าคะแนนการทำลายน้อยที่สุดมีอยู่ 3 สายพันธุ์ คือ พจ 166 – 5 เท่ากับ 1.19 คะแนน พจ 113 – 7 เท่ากับ 0.75 คะแนน และ PROC OPS-101-R89-3 เท่ากับ 0.69 คะแนน

ที่อายุ 3.5 เดือน พบว่ากลุ่มที่มีคะแนนการทำลายมากที่สุดมีอยู่ 4 พันธุ์ คือ อีดก เท่ากับ 2.50 คะแนน รองลงมาคือ พจ 129 – 6 เท่ากับ 2.44 คะแนน PROC OPS-101-R89-3 เท่ากับ 2.38 คะแนน และ พจ 113 – 7 เท่ากับ 2.25 คะแนน ตามลำดับ กลุ่มที่มีค่าคะแนนการทำลายปานกลางพบว่ามีอยู่ 3 สายพันธุ์ซึ่งให้ค่าคะแนนเท่ากัน คือ พิจิตร 1, พจ 115 – 1 และ พจ 188 – 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 2.06 คะแนน และกลุ่มที่มีค่าต่ำสุดมี 2 สายพันธุ์ คือ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 1.94 คะแนน และ พจ 166 – 5 เท่ากับ 1.88 คะแนน ตามลำดับ

ค่าคะแนนการทำลายของด้วงงวงมันเทศที่ผิวของหัวมันเทศที่พบในทั้ง 3 ช่วงอายุนั้น พบว่ามันเทศพันธุ์ อีดกมีค่าคะแนนการทำลายมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์พจ 129 – 6 และกลุ่มที่มีค่าคะแนนการทำลายปานกลางได้แก่ พจ 115 – 1 พิจิตร 1 พจ 188 – 2 พจ 113 – 7 FM 37 LININDOX–3 และพันธุ์ที่มีค่าคะแนนการทำลายน้อยที่สุดได้แก่ พจ 166 – 5 และ PROC OPS–101–R89–3 จากตารางภาคผนวกที่ 27 พบว่าค่าคะแนนการเข้าทำลายที่ผิวของด้วงงวงมันเทศในทุกสายพันธุ์ และ ทุกอายุ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยมี

ค่า F – value ของพันธุ์ และ อายุ เท่ากับ 4.13 และ 194.35 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์และ อายุ มีค่าเท่ากับ 16.9 และ 17.7% ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดในแต่ละเดือนมาเขียนเป็นภาพ สามารถสรุปผลดังปรากฏในภาพที่ 41

ค่าคะแนนการทำลายที่เนื้อหัวมันเทศ

นำข้อมูลทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน และวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ที่ทุกอายุของหัวมันเทศ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test สามารถสรุปได้ดังแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 26 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ได้ผลดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 28

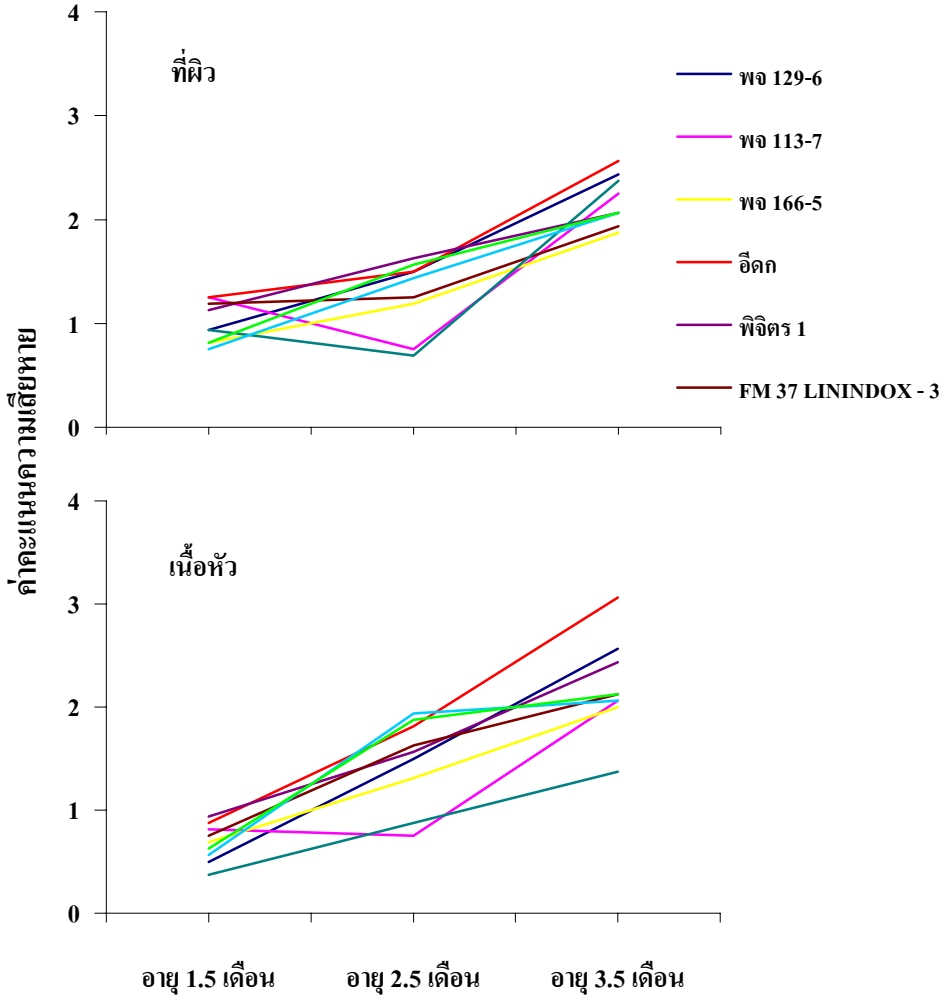
จากผลการศึกษาในตารางภาคผนวกที่ 26 พบว่า ที่อายุ 1.5 เดือน มันเทศพันธุ์พิจิตร 1 มีค่าคะแนนการทำลายมากที่สุด เท่ากับ 0.94 คะแนน รองลงมาคือ อีดก เท่ากับ 0.88 คะแนน และ พจ 113 – 7 เท่ากับ 0.81 คะแนน ตามลำดับ กลุ่มที่มีค่าคะแนนการทำลายปานกลางได้แก่ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 0.75 คะแนน พจ 166 – 5 เท่ากับ 0.69 คะแนน พจ 188 – 2 เท่ากับ 0.63 และกลุ่มที่มีค่าคะแนนการทำลายน้อยที่สุดได้แก่ พจ 115 – 1 เท่ากับ 0.56 คะแนน รองลงมาคือ พจ 129 – 6 เท่ากับ 0.5 คะแนน และ PROC OPS-101-R89-3 เท่ากับ 0.38 คะแนน

ที่อายุ 2.5 เดือน พบว่า มันเทศพันธุ์ พจ 115 – 1 และ พจ 188 – 2 มีค่าคะแนนการทำลายมากที่สุด คือ 1.94 คะแนน และ 1.88 คะแนน ตามลำดับ รองลงคือพันธุ์อีดก เท่ากับ 1.81 คะแนนกลุ่มที่มีค่าคะแนนแผลปานกลางได้แก่ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 1.63 คะแนน พิจิตร 1 เท่ากับ 1.56 คะแนน พจ 129 – 6 เท่ากับ 1.5 คะแนน พจ 166 – 5 เท่ากับ 1.31 คะแนน และกลุ่มที่มีค่าคะแนนแผลน้อยที่สุด คือ PROC OPS-101-R89-3 เท่ากับ 0.88 คะแนน และ พจ 113 – 7 เท่ากับ 0.75 คะแนน ตามลำดับ

เมื่อมันเทศมีอายุ 3.5 เดือน พบว่า มันเทศ 3 สายพันธุ์ที่มีค่าคะแนนการทำลายมากที่สุด คือ อีดก พจ 129 – 6 และ พิจิตร 1 มีค่าคะแนนแผลเท่ากับ 3.06 คะแนน, 2.56 คะแนน และ 2.44 คะแนน ตามลำดับ กลุ่มที่มีค่าคะแนนการทำลายปานกลางมี 5 สายพันธุ์ คือ พจ 188 – 2 เท่ากับ 2.13 คะแนน รองลงมาคือ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 2.13 คะแนน พจ 115 – 1 เท่ากับ 2.06 คะแนน พจ 113 – 7 เท่ากับ 2.06 คะแนน และ พจ 166 – 5 เท่ากับ 2.00 คะแนน ตามลำดับ และพันธุ์ที่มีค่าคะแนนการทำลายน้อยที่สุดได้แก่ PROC OPS-101-R89-3 มีค่าคะแนนการทำลายเท่ากับ 1.38 คะแนน

ค่าคะแนนการทำลายของด้วงงวงมันเทศที่เนื้อหัวมันเทศในทั้ง 3 ช่วงอายุนั้น พบว่ามันเทศพันธุ์ อีดก มีจำนวนด้วงงวงมันเทศมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์ พิจิตร 1 และกลุ่มที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศปานกลางได้แก่ พจ 129 – 6 พจ 115 – 1 พจ 188 – 2 FM 37 LININDOX–3 พจ 166 – 5 และพันธุ์ที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศน้อยที่สุดได้แก่ และ PROC OPS–101–R89–3 และ พจ 113 – 7 จากตารางภาคผนวกที่ 28 พบว่าค่าคะแนนการเข้าทำลายเนื้อหัวของด้วงงวงมันเทศในทุกสายพันธุ์ และ ทุกอายุ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยมีค่า F – value ของพันธุ์ และ อายุ เท่ากับ 22.6 และ 438.91 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์และ อายุ มีค่าเท่า

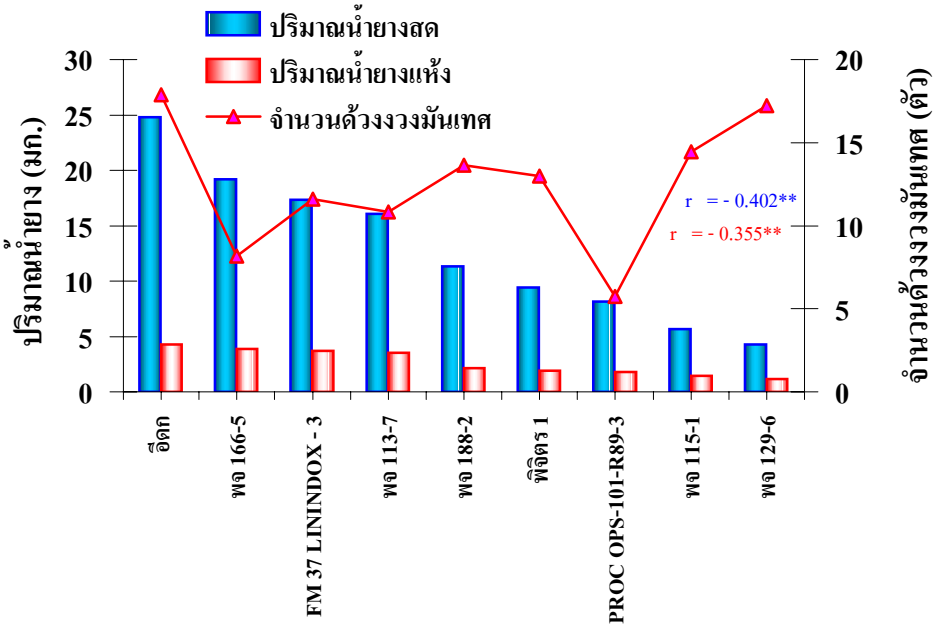
กับ 14.6 และ 15.0% ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดในแต่ละเดือนมาเขียนเป็นภาพ สามารถสรุปผลดังปรากฏในภาพที่ 41



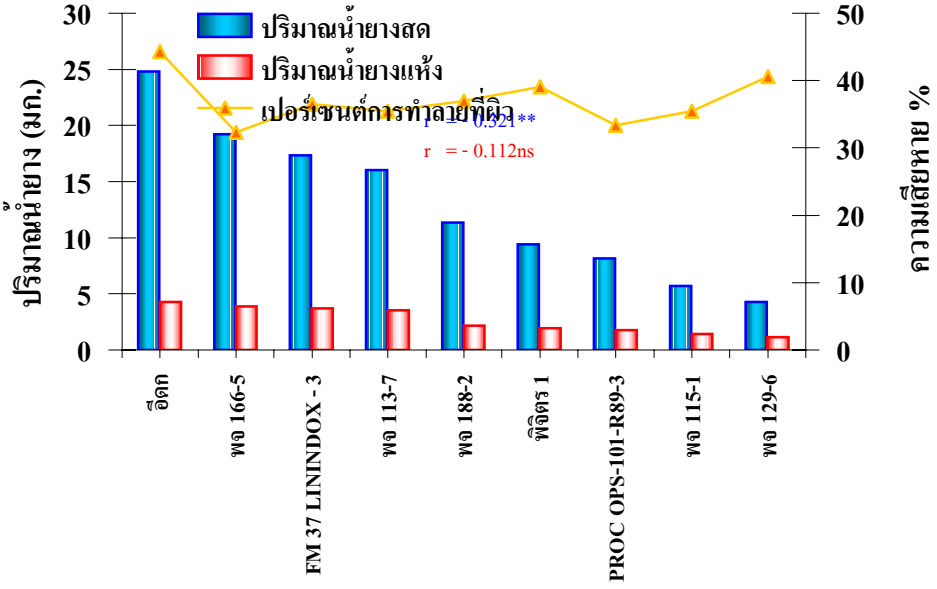
ภาพที่ 41 แสดงค่าคะแนนความเสียหายที่ผิวและเนื้อหัวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางในหัวกับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ

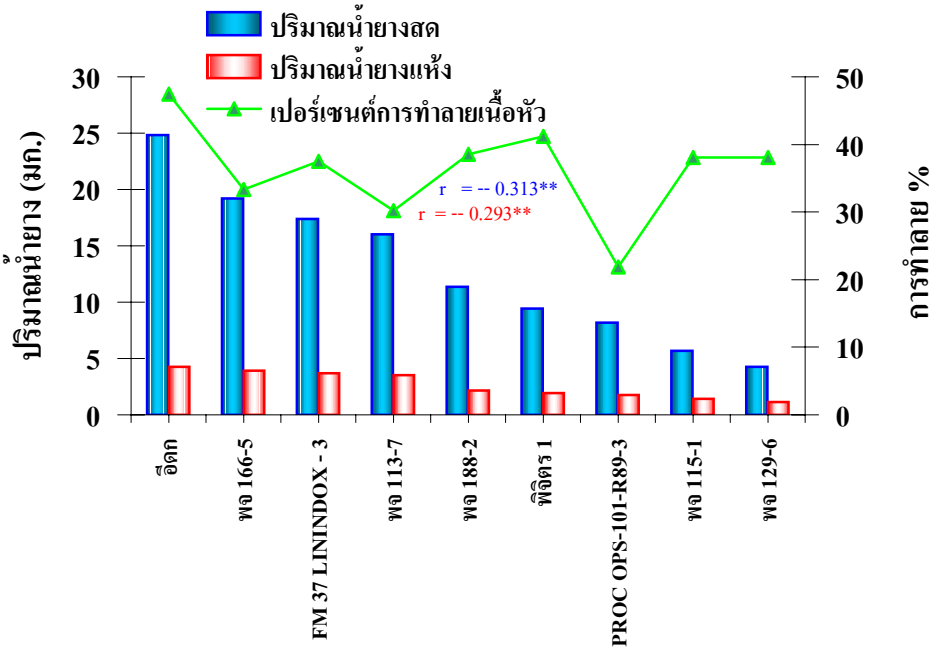
จากผลการวิเคราะห์ปริมาณของน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในหัวมันเทศร่วมกับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ คือ จำนวนด้วงงวงมันเทศ เปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิว เปอร์เซนต์การเข้าทำลายของเนื้อหัว คะแนนการเข้าทำลายที่ผิว และคะแนนการเข้าทำลายของเนื้อหัว ได้รวบรวมไว้ในภาพที่ 42, 43, 44, 45 และ 46 ตามลำดับ จากภาพที่ 42 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งกับจำนวนด้วงงวงมันเทศ มีค่าสหสัมพันธ์เป็นไปในทางลบ คือ มีค่า r เท่ากับ – 0.402 และ – 0.355 ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ในภาพที่ 43 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งกับเปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศ มีค่าสหสัมพันธ์เป็นไปในทางลบ คือ มีค่า r เท่ากับ –0.321 และ –0.113 ตามลำดับ แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติระหว่างปริมาณน้ำยางสดและเปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศ แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างปริมาณน้ำยางแห้งกับเปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศ ภาพที่ 44 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งกับเปอร์เซนต์การเข้าทำลายเนื้อหัวของมันเทศ มีค่าสหสัมพันธ์เป็นไปในทางลบ คือ มีค่า r เท่ากับ – 0.313 และ – 0.293 ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ภาพที่ 45 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งกับคะแนนการเข้าทำลายที่ผิวของมันเทศ มีค่าสหสัมพันธ์เป็นไปในทางลบ คือ มีค่า r เท่ากับ – 0.173 และ – 0.344 ตามลำดับ โดยพบว่าค่า r ของปริมาณน้ำยางสดกับคะแนนการทำลายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ระหว่างปริมาณน้ำยางแห้งกับคะแนนการเข้าทำลาย ภาพที่ 46 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งกับคะแนนการเข้าทำลายเนื้อหัวของมันเทศ มีค่าสหสัมพันธ์เป็นไปในทางลบ คือ มีค่า r เท่ากับ – 0.305 และ – 0.287 ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %



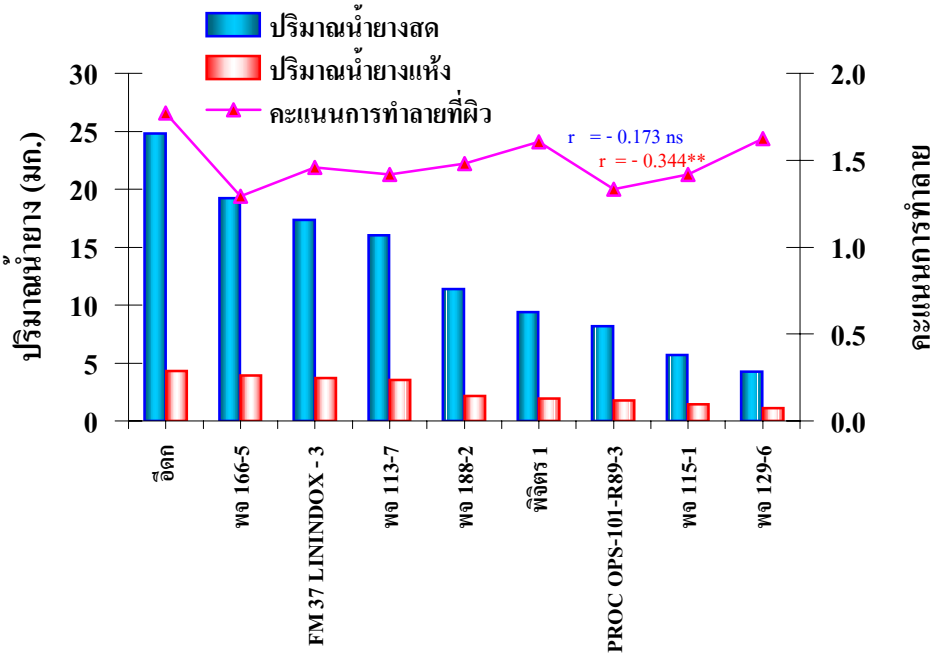
ภาพที่ 42 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับจำนวนด้วงงวงมันเทศ ในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 ถึง กุมภาพันธ์ 2545



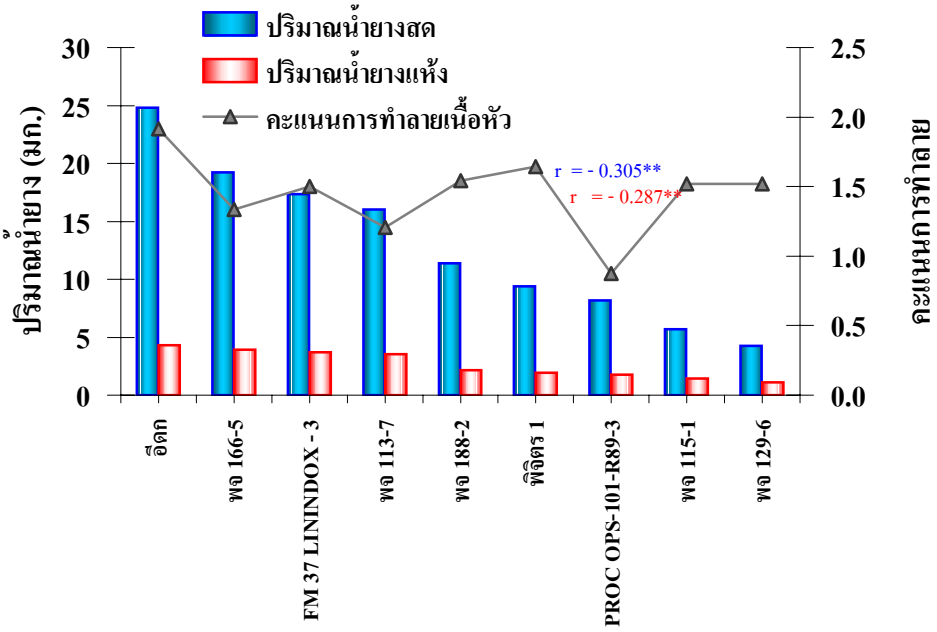
ภาพที่ 43 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับเปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 ถึง กุมภาพันธ์ 2545



ภาพที่ 44 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับเปอร์เซนต์การเข้าทำลายเนื้อหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 ถึง กุมภาพันธ์ 2545



ภาพที่ 45 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับคะแนนการเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 ถึง กุมภาพันธ์ 2545



ภาพที่ 46 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสด น้ำยางแห้ง กับคะแนนการเข้าทำลายเนื้อหัว ของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 ถึง กุมภาพันธ์ 2545

การทดลองที่ 3: ความสัมพันธ์ของความลึกของการลงหัวในดินของมันเทศ 9 สายพันธุ์กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ

ความลึกในการลงหัว

นำข้อมูลของความลึกในการลงหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน มาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 9 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 29

ข้อมูลความลึก (ซม.) ในการลงหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ในตารางที่ 9 พบว่า สามารถแบ่งกลุ่มพันธุ์ตามความลึกของการลงหัวได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความลึกมากที่สุดได้แก่ มันเทศพันธุ์ FM 37 LININDOX – 3 มีความลึกของหัวโดยเฉลี่ยมากที่สุด คือ 52.6 ซม. และ PROC OPS – 101 – R89 – 3 มีความลึกเท่ากับ 34.1 ซม. กลุ่มที่มีความลึกปานกลางได้แก่ พจ 166 – 5, พิจิตร 1, พจ 188 – 2, พจ 129 – 6, อีดก มีความลึกของหัวเท่ากับ 33.3, 32.6, 31.7, 30.5 และ 28.8 ซม.ตามลำดับส่วนกลุ่มที่มีความลึกในการลงหัวน้อยที่สุด ได้แก่ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 มีความลึกของหัวเท่ากับ 25.3 และ 23.9 ซม. ตามลำดับ ความลึกในการลงหัวของมันเทศทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value เท่ากับ 34.61 และค่า CV มีค่าเท่ากับ 8.8 %

จำนวนด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ

นำข้อมูลของจำนวนด้วงงวงมันเทศในหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน มาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 9 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 30

จากผลการทดลองตารางที่ 9 พบว่า พันธุ์ที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศมากที่สุดได้แก่ มันเทศพันธุ์ พจ 188 – 2 มีจำนวนด้วงงวงมันเทศเท่ากับ 60.27 ตัว/หัว ส่วนกลุ่มพันธุ์ที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ อีดก, พจ 115 – 1, พิจิตร 1, พจ 129 – 6, FM 37 LININDOX – 3 และ PROC OPS – 101 – R89 – 3 มีจำนวนด้วงงวงมันเทศเท่ากับ 23.67, 21.39, 21.07, 21.03, 12.63 และ 11.02 ตัว/หัว ตามลำดับ และกลุ่มที่มีจำนวนด้วงงวงมันเทศน้อยที่สุดได้แก่พันธุ์ พจ 113 – 7 และ พจ 166 – 5 มีจำนวนด้วงงวงมันเทศเท่ากับ 5.25 และ 4.43 ตัว/หัว ตามลำดับ จำนวนด้วงงวงมันเทศของทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value เท่ากับ 75.09 และค่า CV มีค่าเท่ากับ 19.0 %

เปอร์เซนต์ความเสียหายที่ผิวของหัวมันเทศ

นำข้อมูลของเปอร์เซนต์ความเสียหายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน มาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 9 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 31

จากตารางที่ 9 พบว่า มันเทศพันธุ์ พจ 188 – 2 และ อีดก มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศมากที่สุดเท่ากับ 62.95 และ 58.17 % ตามลำดับ รองลงมาคือกลุ่มที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิวปานกลาง ได้แก่ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 47.38 % พจ 129 – 6 เท่ากับ 47.08 % พิจิตร 1 เท่ากับ 47.06 % พจ 115 – 1 เท่ากับ 42.9 % และกลุ่มที่มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายน้อยที่สุด ได้แก่ PROC OPS – 101 – R89 – 3, พจ 113 – 7 และ พจ 166 – 5 มีเปอร์เซนต์การเข้าทำลายเท่ากับ 39.58, 36.84 และ 25.00 % ตามลำดับ เปอร์เซนต์ความเสียหายที่ผิวของหัวมันเทศของทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value เท่ากับ 21.16 และค่า CV เท่ากับ 10.8 %

เปอร์เซนต์ความเสียหายของเนื้อหัวมันเทศ

นำข้อมูลของเปอร์เซนต์ความเสียหายที่เนื้อของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน มาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 9 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 32

ในตารางที่ 9 พบว่า พันธุ์ พจ 188 – 2 มีเปอร์เซนต์ความเสียหายของเนื้อหัวมากที่สุด เท่ากับ 69.2 % รองลงมาคือ พจ 129 – 6 เท่ากับ 47.71 % กลุ่มที่มีเปอร์เซนต์ความเสียหายปานกลางได้แก่ พันธุ์อีดก, พิจิตร 1, FM 37 LININDOX – 3 และ พจ 115 - 1 มีเปอร์เซนต์ความเสียหายเท่ากับ 43.99, 43.24, 42.15 และ 37.22 % ตามลำดับ และกลุ่มที่มีเปอร์เซนต์ความเสียหายน้อยที่สุด ได้แก่ PROC OPS – 101 – R89 – 3, พจ 113 – 7 และ พจ 166 – 5 มีเปอร์เซนต์ความเสียหายเท่ากับ 28.57, 25.00 และ 16.54 % ตามลำดับ เปอร์เซนต์ความเสียหายของเนื้อหัวมันเทศของทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value เท่ากับ 21.62 และค่า CV มีค่าเท่ากับ 16.8 %

ค่าคะแนนความเสียหายที่ผิวของหัวมันเทศ

นำข้อมูลของค่าคะแนนความเสียหายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน มาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยวิธี Duncan's New

Multiple Range Test ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 9 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 33

จากผลทดลองในตารางที่ 9 พบว่า มันเทศพันธุ์ พจ 188 – 2 และ อีดก มีคะแนนการเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศมากที่สุดเท่ากับ 2.25 และ 2.33 คะแนน ตามลำดับ รองลงมาคือกลุ่มที่มีคะแนนการเข้าทำลายที่ผิวปานกลาง ได้แก่ FM 37 LININDOX – 3 เท่ากับ 1.89 คะแนน พิจิตร 1 เท่ากับ 1.88 คะแนน พจ 129 – 6 เท่ากับ 1.80 คะแนน พจ 115 – 1 เท่ากับ 1.71 คะแนน และกลุ่มที่มีคะแนนการเข้าทำลายน้อยที่สุด ได้แก่ PROC OPS – 101 – R89 – 3, พจ 113 – 7 และ พจ 166 – 5 มีคะแนนการเข้าทำลายเท่ากับ 1.58, 1.47 และ 1.00 คะแนน ตามลำดับ คะแนนความเสียหายที่ผิวของหัวมันเทศของทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value เท่ากับ 20.56 และค่า CV มีค่าเท่ากับ 10.9 %

ค่าคะแนนความเสียหายของเนื้อหัวมันเทศ

นำข้อมูลของค่าคะแนนความเสียหายที่เนื้อของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน มาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ต่าง ๆ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 9 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 34

จากผลทดลองในตารางที่ 9 พบว่า พันธุ์ พจ 188 – 2 มีคะแนนความเสียหายของเนื้อหัวมากที่สุด เท่ากับ 2.77 คะแนน รองลงมาคือ พจ 129 – 6 เท่ากับ 1.91 คะแนน กลุ่มที่มีคะแนนความเสียหายปานกลางได้แก่ พันธุ์อีดก, พิจิตร 1, FM 37 LININDOX – 3 และ พจ 115 - 1 มีคะแนนความเสียหายเท่ากับ 1.76, 1.73, 1.69 และ 1.47 คะแนน ตามลำดับ และกลุ่มที่มีคะแนนความเสียหายน้อยที่สุด ได้แก่ PROC OPS – 101 – R89 – 3, พจ 113 – 7 และ พจ 166 – 5 มีคะแนนความเสียหายเท่ากับ 1.14, 1.00 และ 0.66 คะแนน ตามลำดับ คะแนนความเสียหายของเนื้อหัวมันเทศของทุกสายพันธุ์ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value เท่ากับ 30.32 และค่า CV มีค่าเท่ากับ 14.1 %

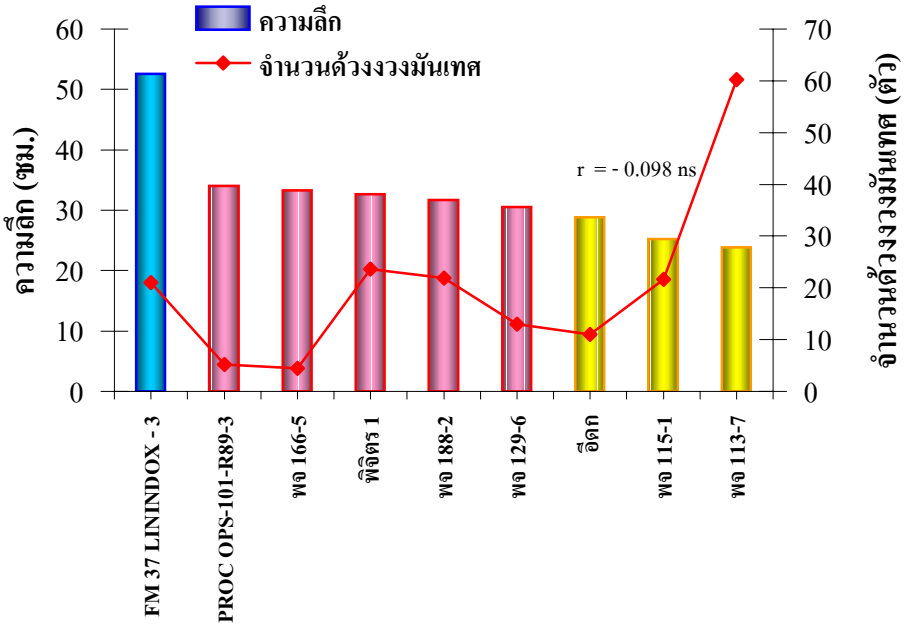
ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย [1/] และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความลึก จำนวนด้วงงวงมันเทศ เปอร์เซนต์การทำลายและคะแนนการทำลายในหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

พันธุ์	ความลึก (ซม.)	จำนวนด้วงงวงมันเทศ (ตัว)	% การทำลาย		คะแนนการทำลาย	
			ที่ผิว	ที่หัว	ที่ผิว	ที่หัว
	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.
พจ 129 - 6	30.5 ± 6.8 **bc**	21.03 ± 13.9 **b**	47.08 ± 15.6 **b**	47.71 ± 23.6 **ab**	1.80 ± 0.6 **bc**	1.91 ± 0.9 **b**
พจ 113 - 7	23.9 ± 5.3 **e**	5.25 ± 3.9 **d**	36.84 ± 19.7 **c**	25.00 ± 18.3 **e**	1.47 ± 0.8 **d**	1.00 ± 0.7 **e**
พจ 166 - 5	33.3 ± 5.1 **bc**	4.43 ± 3.7 **d**	25.00 ± 4.3 **d**	16.54 ± 12.7 **f**	1.00 ± 0.2 **e**	0.66 ± 0.5 **f**
อีดก	28.8 ± 5.4 **cd**	23.67 ± 18.2 **b**	58.17 ± 19.53 **a**	43.99 ± 21.6 **bc**	2.33 ± 0.8 **a**	1.76 ± 0.8 **bc**
พิจิตร 1	32.6 ± 4.2 **bc**	21.07 ± 21.3 **b**	47.06 ± 20.56 **b**	43.24 ± 23.3 **bc**	1.88 ± 0.8 **bc**	1.73 ± 0.9 **bc**
FM 37 LININDOX-3	52.6 ± 9.3 **a**	12.63 ± 13.1 **c**	47.38 ± 19.2 **b**	42.15 ± 22.8 **bc**	1.89 ± 0.7 **b**	1.69 ± 0.9 **bc**
PROC OPS-101-R89-	34.1 ± 6.4 **ab**	11.02 ± 10.2 **c**	39.58 ± 14.6 **c**	28.57 ± 10.4 **de**	1.58 ± 0.6 **cd**	1.14 ± 0.4 **de**
พจ 115 - 1	25.3 ± 5.2 **d**	21.39 ± 20.9 **b**	42.9 ± 18.93 **bc**	37.22 ± 23.67 **cd**	1.71 ± 0.7 **bcd**	1.47 ± 0.9 **cd**
พจ 188 - 2	31.7 ± 4.3 **bc**	60.27 ± 40.8 **a**	62.95 ± 24.3 **a**	69.2 ± 22.4 **a**	2.52 ± 0.9 **a**	2.77 ± 0.9 **a**
F - test	34.61**	75.09**	21.16**	21.62**	20.56**	30.32**
CV (%)	8.8	19	10.8	16.8	10.9	14.1

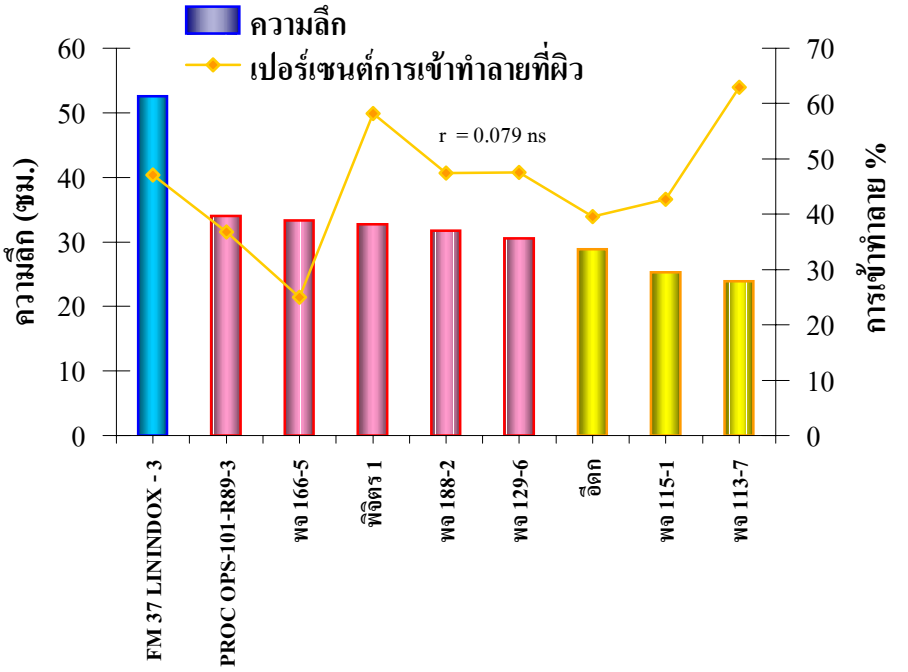
ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Rang Test. [1/] **ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ** ** **มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ**

ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวของมันเทศกับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ

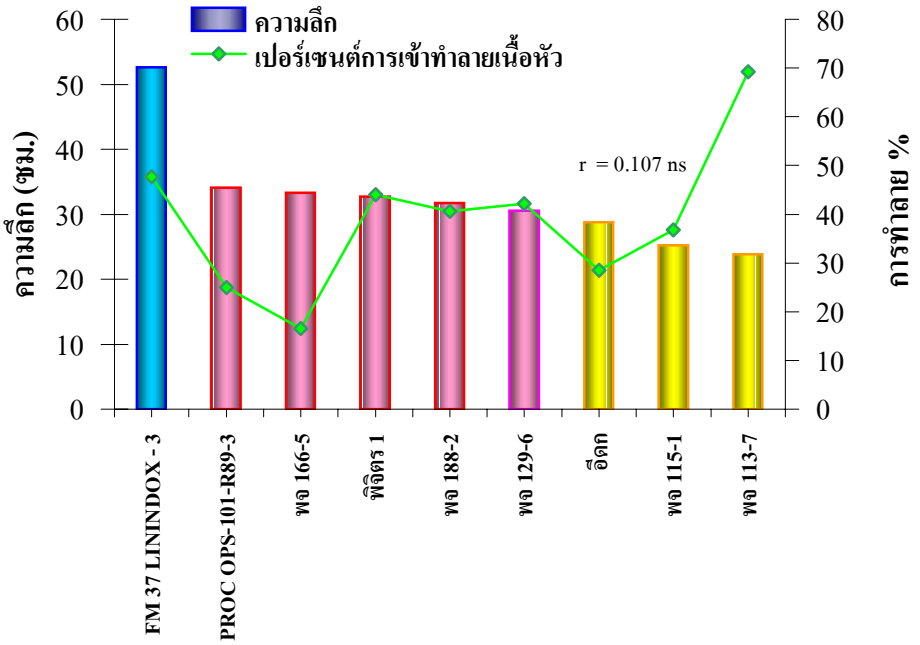
จากผลการวิเคราะห์ความลึกในการลงหัวของมันเทศร่วมกับจำนวนของด้วงงวงมันเทศ เปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิว เปอร์เซนต์การเข้าทำลายของเนื้อหัว คะแนนการเข้าทำลายที่ผิว และคะแนนการเข้าทำลายของเนื้อหัว ได้แสดงไว้ในภาพที่ 47, 48, 49, 50 และ 51 ตามลำดับ จากภาพที่ 47 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวกับจำนวนด้วงงวงมันเทศ มีค่าสหสัมพันธ์ เป็นไปในทางลบ คือ มีค่า r เท่ากับ – 0.098 แต่ค่าดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวกับเปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิว (ภาพที่ 48) เปอร์เซนต์การเข้าทำลายของเนื้อหัว (ภาพที่ 49) คะแนนการเข้าทำลายที่ผิว (ภาพที่ 50) และคะแนนการเข้าทำลายของเนื้อหัว (ภาพที่ 51) พบว่ามีค่าสหสัมพันธ์เป็นไปในทางบวก คือ มีค่า r เท่ากับ 0.079, 1.107, 0.070 และ 0.117 ตามลำดับ และค่าดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



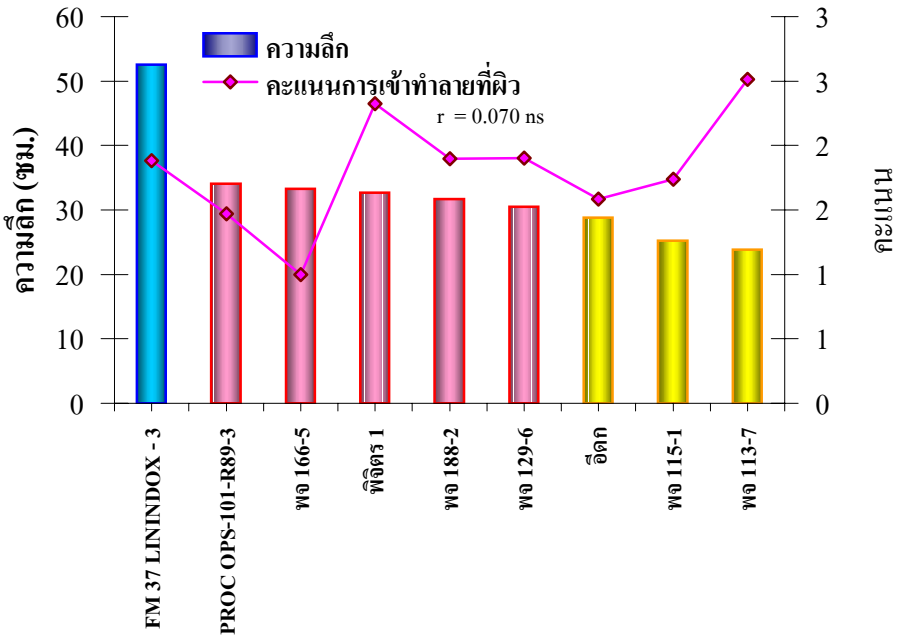
ภาพที่ 47 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวและจำนวนด้วงงวงมันเทศ ในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในเดือน กุมภาพันธ์ 25



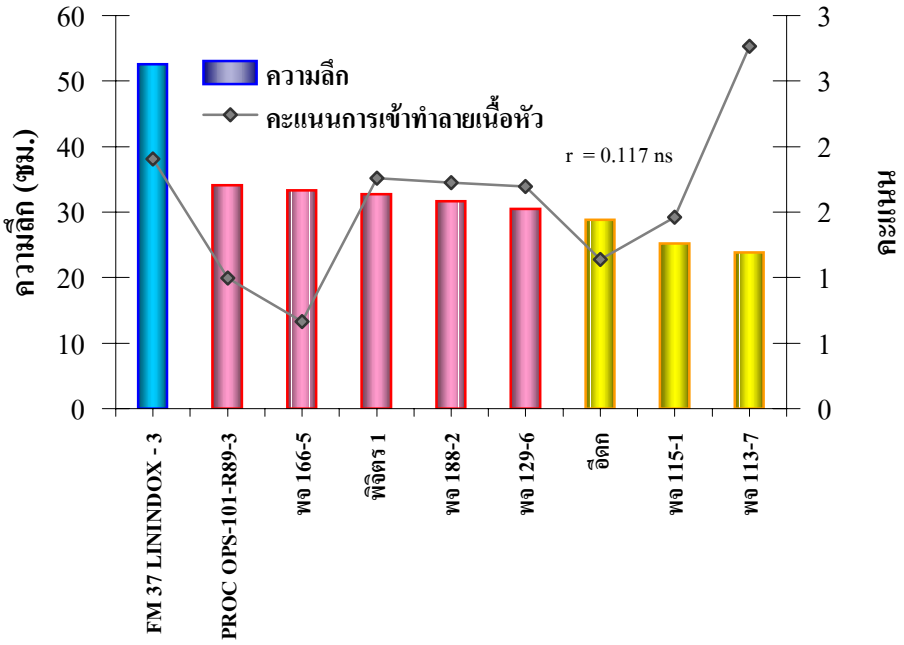
ภาพที่ 48 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวและเปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในเดือน กุมภาพันธ์ 2545



ภาพที่ 49 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวและเปอร์เซนต์การเข้าทำลายเนื้อหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือนณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในเดือนกุมภาพันธ์ 2545



ภาพที่ 50 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวและคะแนนการเข้าทำลายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในเดือนกุมภาพันธ์ 2545



ภาพที่ 51 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวและคะแนนการเข้าทำลายเนื้อหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในเดือน กุมภาพันธ์ 2545

การทดลองที่ 4: **การทดสอบความชอบในการกิน การวางไข่และวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศในมันเทศ 3 สายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ**

1. การทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศในเถา

นำข้อมูลค่าคะแนนของขนาดแผลและจำนวนตัวอ่อนมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าคะแนนของแผลและจำนวนตัวอ่อนระหว่างสายพันธุ์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ได้สรุปไว้ในตารางที่ 10 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 35 และ 36 ตามลำดับ

จากผลการทดลองในตารางที่ 10 พบว่า ในเถามันเทศพันธุ์ พจ 113 – 7 มีค่าคะแนนของแผลมากที่สุด คือ 37.6 รองลงมาคือ พันธุ์ พจ 188 – 2 มีค่าเท่ากับ 29.8 และ พันธุ์ พจ 129-6 มีค่าคะแนนของแผลน้อยที่สุด คือ 16.1 จากผลการทดลองพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติระหว่างพันธุ์มันเทศ 3 สายพันธุ์ โดยมีค่า F – value เท่ากับ 32.57 และค่า CV เท่ากับ 19.2 % สำหรับจำนวนตัวอ่อนที่พบจะมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับการเข้าทำลายในเถามันเทศ คือ พันธุ์ที่มีจำนวนตัวอ่อนมากที่สุด คือ พันธุ์ พจ 113 – 7 รองลงมาคือ พจ 188 – 2 และ พันธุ์ พจ 129-6 มีจำนวนตัวอ่อนเท่ากับ 1.88, 1.44 และ 0.25 ตามลำดับ ซึ่งจากผลการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test พบว่าพันธุ์ พจ 188 – 2 และ พันธุ์ พจ 113 – 7 ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีค่า F – value เท่ากับ 13.06 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ค่า CV เท่ากับ 55.4 %

2. การทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศในหัว

นำข้อมูลค่าคะแนนของแผลในหัวมันเทศที่เคลือบและไม่เคลือบด้วยน้ำยางมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าคะแนนของแผลและจำนวนตัวอ่อนระหว่างสายพันธุ์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ได้สรุปไว้ในตารางที่ 10 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 37

จากผลการทดลองในตารางที่ 10 พบว่าในหัวมันเทศที่ไม่เคลือบน้ำยาง จะพบการเข้าทำลายสูงสุดในมันเทศพันธุ์ อีดก คือ 64.1 รองลงมาคือ พันธุ์ พิจิตร 1 มีคะแนนการทำลายเท่ากับ 44.2 และพันธุ์ พจ 129 – 6 มีคะแนนการทำลายน้อยที่สุด คือ 27.3 ส่วนหัวมันเทศที่เคลือบน้ำยางพบว่าให้ผลไปในทิศทางเดียวกับหัวมันเทศที่ไม่เคลือบน้ำยาง คือ พันธุ์ อีดก มีคะแนนการทำลายสูงสุด คือ 11.6 รองลงมาคือ พิจิตร 1 มีค่าเท่ากับ 5.8 และพันธุ์ พจ 129 – 6 มีคะแนนการทำลายเท่ากับ 3.4 ค่าคะแนนของขนาดแผลในทุกสายพันธุ์และหัวมันเทศที่ไม่เคลือบและเคลือบน้ำยาง มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยมีค่า F – value ของพันธุ์และหัวมันเทศที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำยาง เท่ากับ 79.94 และ 809.63 ตามลำดับ และค่า CV ของพันธุ์และหัวมันเทศที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำยาง เท่ากับ 13.7 และ 12.6 % ตามลำดับ

นำข้อมูลของจำนวนไข่ในหัวมันเทศที่เคลือบและไม่เคลือบด้วยน้ำยางมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าคะแนนของแผลและจำนวนตัวอ่อนระหว่างสายพันธุ์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ได้สรุปไว้ในตารางที่ 10 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 38

จากผลการทดลองในตารางที่ 10 พบว่าในหัวมันเทศที่ไม่ถูกเคลือบด้วยน้ำยางนั้น มันเทศพันธุ์ อีดก มีจำนวนไข่ สูงที่สุด คือ 20.4 ฟอง รองลงมาคือ พันธุ์ พิจิตร 1 มีค่าเท่ากับ 13.5 ฟอง และพันธุ์ พจ 129 – 6 มีค่าน้อยที่สุดคือ 7.8 ฟอง ตามลำดับ ส่วนในหัวมันเทศที่เคลือบน้ำยางพันธุ์ที่มีจำนวนการวางไข่มากที่สุด คือ พันธุ์ อีดก มีค่าเท่ากับ 1.8 ฟอง รองลงมาคือ พันธุ์ พิจิตร 1 เท่ากับ 0.9 ฟอง และพันธุ์ที่มีจำนวนไข่น้อยที่สุดคือ พจ 129 – 6 มีค่าเท่ากับ 0.4 ฟอง จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test พบว่าไข่ในหัวมันเทศทั้ง 3 สายพันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำยางไม่แตกต่างกัน ค่า F – value ของพันธุ์และหัวมันเทศที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำยาง เท่ากับ 51.99 และ 866.49 ตามลำดับ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % และค่า CV ของพันธุ์และหัวมันเทศที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำยาง เท่ากับ 18.5 และ 14.2 % ตามลำดับ

นำข้อมูลของจำนวนตัวอ่อนในหัวมันเทศที่เคลือบและไม่เคลือบด้วยน้ำยางมาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าคะแนนของแผลและจำนวนตัวอ่อนระหว่างสายพันธุ์ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ได้สรุปไว้ในตารางที่ 10 และวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ F – test ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 39

จากผลในตารางที่ 10 พบว่าในหัวมันเทศที่ไม่เคลือบน้ำยาง มันเทศพันธุ์อีดก มีจำนวนตัวอ่อน สูงที่สุด คือ 20.0 ตัว รองลงมาคือ พันธุ์ พิจิตร 1 มีค่าเท่ากับ 13.4 ตัว และพันธุ์ พจ 129 – 6 มีค่าน้อยที่สุดคือ 7.1 ตัว ตามลำดับ สำหรับในหัวมันเทศที่เคลือบน้ำยาง พบว่า ให้ผลไปในทิศทางเดียวกันกับหัวมันเทศที่ไม่เคลือบน้ำยาง นั่นคือ พันธุ์ที่มีจำนวนตัวอ่อนมากที่สุด คือ พันธุ์ อีดก มีค่าเท่ากับ 1.8 ตัว รองลงมาคือ พันธุ์ พิจิตร 1 เท่ากับ 0.8 ตัว และพันธุ์ที่มีจำนวนตัวอ่อนน้อยที่สุดคือ พจ 129 – 6 มีค่าเท่ากับ 0.1 ตัว จากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test พบว่าในหัวมันเทศของทั้ง 3 สายพันธุ์ที่เคลือบด้วยน้ำยางไม่มีความแตกต่างกัน ค่า F – value ของพันธุ์และหัวมันเทศที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำยาง เท่ากับ 60.31 และ 765.20 ตามลำดับ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % และค่า CV ของพันธุ์และหัวมันเทศที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำยาง เท่ากับ 18.4 และ 15.6 % ตามลำดับ

3. ศึกษาวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศเมื่อเลี้ยงด้วยหัวมันเทศสด 3 สายพันธุ์

จากการเลี้ยงด้วงงวงมันเทศในหัวของพืชอาหารทั้ง 3 ชนิด คือ หัวมันเทศพันธุ์พจ 129 – 6 พิจิตร 1 และ อีดก โดยนำข้อมูลวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศเมื่อเลี้ยงด้วยมันเทศทั้ง 3 สายพันธุ์ มาหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้สรุปไว้ในตารางที่ 11

จากผลในตารางที่ 11 พบว่าระยะไข่ของด้วงงวงมันเทศของทั้ง 3 สายพันธุ์จะมีอายุประมาณ 6.7 – 7 วัน โดยที่มันเทศพันธุ์อีดกมีระยะไข่เท่ากับ 6.7 ± 0.98 วัน มันเทศพันธุ์พิจิตร 1 มีระยะไข่เท่ากับ 7 ± 0.67 วัน และ มันเทศพันธุ์ พจ 129 – 6 มีระยะไข่เท่ากับ 6.8 ± 0.95 วัน มีระยะตัวอ่อน 5 วัย ที่มีช่วง stadia ไม่แตกต่างกันและอายุระยะตัวอ่อนรวมที่ไม่ต่างกัน แต่พบความแตกต่างอยู่ที่ระยะตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย โดยที่เลี้ยงในมันเทศพันธุ์ พจ 129 – 6 มีแนวโน้มที่จะให้อายุตัวเต็มวัยที่สั้นกว่า คือ 32.4 ± 7.14 และ 33.2 ± 6.88 วัน ตามลำดับ มันเทศพันธุ์อีดกให้อายุตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย เท่ากับ 43.67± 8.15 วัน และ 49.97± 10.9 ตามลำดับ และมันเทศพันธุ์พิจิตร 1 ให้อายุตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย เท่ากับ 44.47 ± 7.79 วัน และ 48.8 ± 9.09 วัน ตามลำดับ ซึ่งพบว่าในมันเทศพันธุ์อีดกและพิจิตร 1 นั้นให้อายุตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบอายุของด้วงงวงมันเทศเพศผู้ตั้งแต่ระยะไข่ไปจนถึงตัวเต็มวัยตายของมันเทศพันธุ์ อีดก พิจิตร 1 และ พจ 129 – 6 มีค่าเท่ากับ 74.77, 75.97 และ 63.8 ตามลำดับ ส่วนเพศเมียเท่ากับ 81.07, 80.30 และ 64.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่าคะแนนของขนาดแผลและจำนวนตัวอ่อนในเถา และค่าคะแนนของขนาดแผล จำนวนไข่ และจำนวนตัวอ่อนในชิ้นมันเทศที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำยางในหัวมันเทศ 3 สายพันธุ์ ในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิเฉลี่ย **26.90 ± 0.99** ^{o} **ซ** ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย **68.19 ± 5.60 %**

พันธุ์	ในเถา		ในหัว					
	ค่าคะแนนของขนาดแผล	จำนวนตัวอ่อน (ตัว)	ค่าคะแนนของขนาดแผล		จำนวนไข่ (ฟอง)		จำนวนตัวอ่อน (ตัว)	
			ไม่เคลือบน้ำยาง	เคลือบน้ำยาง	ไม่เคลือบน้ำยาง	เคลือบน้ำยาง	ไม่เคลือบน้ำยาง	เคลือบน้ำยาง
	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.
พจ 129-6	16.1 ± 8.9 **a**	0.25 ± 0.6 **a**	27.3 ± 7.8 **c**	3.4 ± 2.9 **b**	7.8 ± 3.5 **c**	0.4 ± 0.6 **a**	7.1 ± 2.8 **c**	0.1 ± 0.3 **a**
พจ 188-2	29.8 ± 6.7 **b**	1.44 ± 1.0 **b**	44.2 ± 11.5 **b**	5.8 ± 4.0 **b**	13.5 ± 4.5 **b**	0.9 ± 1.1 **a**	13.4 ± 4.5 **b**	0.8 ± 1.0 **a**
พจ 113-7	37.6 ± 7.5 **c**	1.88 ± 1.1 **b**	64.1 ± 14.6 **a**	11.6 ± 4.2 **a**	20.4 ± 6.6 **a**	1.8 ± 1.3 **a**	20.0 ± 6.3 **a**	1.8 ± 1.2 **a**
F- value	32.57 **	13.06 **	809.63**		866.49**		765.20**	
CV (%)	19.2	55.4	12.6		14.2		15.6	

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 11 แสดงระยะการเจริญเติบโตของด้วงงวงมันเทศเมื่อเลี้ยงด้วยมันเทศพันธุ์อีดก พิจิตร 1 และ พจ 129 - 6 ในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิเฉลี่ย 26.90 ± 0.99 ^{o} ซ ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ย 68.19 ± 5.60 %

ระยะการเจริญเติบโต		N	อีดก	พิจิตร 1	พจ 129 - 6
			$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.
ไข่		30	6.7 ± 0.98	7 ± 0.67	6.8 ± 0.95
ตัวอ่อน					
	ระยะที่ 1	30	3.5 ± 0.68	3.5 ± 0.73	3.5 ± 0.73
	ระยะที่ 2	30	3.3 ± 0.84	3.4 ± 0.72	3.7 ± 0.76
	ระยะที่ 3	30	3.4 ± 0.67	3.3 ± 0.7	3.3 ± 0.75
	ระยะที่ 4	30	3.5 ± 0.73	3 ± 0.67	3.5 ± 0.63
	ระยะที่ 5	30	3.6 ± 0.72	3 ± 0.63	3.4 ± 0.76
ดักแด้		30	7 ± 0.72	7.2 ± 0.81	7.2 ± 0.85
ตัวเต็มวัยเพศผู้		30	43.67 ± 8.15 **b**	44.47 ± 7.79 **a**	32.4 ± 7.14 **a**
ตัวเต็มวัยเพศเมีย		30	49.97 ± 10.9 **a**	48.8 ± 9.09 **a**	33.2 ± 6.88 **a**
รวม	เพศผู้	30	74.77 ± 10.65	75.97 ± 9.49	63.8 ± 9.14
	เพศเมีย	30	81.07 ± 13.36	80.30 ± 10.79	64.6 ± 8.88

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1: ศึกษาธรรมชาติของปริมาณน้ำยางสดและแห้งในส่วนต่างๆ ของเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ในสภาพไร่ช่วงฤดูฝน

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งของมันเทศทั้ง 3 ช่วงอายุ คือ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ในตารางที่ 4 และ 5 พบว่า มันเทศแต่ละสายพันธุ์จะมีปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยปริมาณน้ำยางแห้งจะแปรผันไปตามปริมาณน้ำยางสด คือ ถ้าปริมาณน้ำยางสดมาก ปริมาณน้ำยางแห้งก็มากตามไปด้วย ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในเถามันเทศพันธุ์ พจ 129 – 6 จะสูงที่สุดในทุกช่วงอายุและทุกระยะของเถา รองลงมาคือพันธุ์อีดก และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางได้แก่ พจ 166 – 5 FM 37 LININDOX–3 พจ 188 – 2 PROC OPS–101–R89–3 และ พิจิตร 1 ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งน้อยที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่ พันธุ์ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 เมื่อเปรียบเทียบพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสูงสุดกับพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุด พบว่ามันเทศพันธุ์ พจ 129 – 6 มีปริมาณน้ำยางสดและแห้งสูงกว่าพันธุ์ พจ 113 – 7 ถึง 3 เท่า

ปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในเถาของมันเทศทั้ง 9 สายพันธุ์ ดังแสดงในภาพที่ 21 และ 22 จะสูงที่สุดที่ส่วนปลายของเถา คือ ระยะ 100 ซม. จากผิวดิน และจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อเข้าใกล้โคนต้น คือ ที่ระยะ 80, 60, 40 และ 20 ซม. ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองได้สอดคล้องกับการทดลองของ Data et al. (1996) ที่ได้ทำการทดลองโดยเก็บน้ำยางสดและน้ำยางแห้งที่ข้อของเถามันเทศโดยนับจากปลายยอดลงมา คือ ข้อที่ 2, 4, 6, 8 และ 10 ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่าปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในส่วนปลายยอด หรือข้อที่ 2 จะมีปริมาณมากที่สุด และจะลดลงอย่างรวดเร็วในข้อถัดลงมา คือ 4, 6, 8 และ 10 ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าปริมาณน้ำยางสดและแห้งของมันเทศทุกสายพันธุ์ จะสูงสุดที่อายุ 1.5 เดือน หลังจากนั้นปริมาณน้ำยางในทุกสายพันธุ์และทุกระยะของเถาจะลดลงเมื่อมันเทศมีอายุเพิ่มขึ้นที่ 2.5 และ 3.5 เดือน ตามลำดับ โดยปริมาณน้ำยางในส่วนที่อยู่โคนต้นจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดมากกว่าส่วนปลายยอด

มีข้อสังเกตว่าในทุกสายพันธุ์จะใช้เวลาในการเก็บน้ำยางเท่ากัน คือ 1 นาที สำหรับพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางน้อย พบว่าน้ำยางจะมีความหนืดมากทำให้ไหลออกมาช้า และจะหยุดไหลก่อนครบกำหนดเวลาในการเก็บน้ำยาง (1 นาที) แต่ในพันธุ์ที่มีน้ำยางมากจะมีความหนืดของน้ำยางน้อยกว่าทำให้ไหลออกมาอย่างรวดเร็วและน้ำยางจะสามารถไหลต่อเนื่องได้นานกว่า 1 นาที โดยเฉพาะในเถาที่

อยู่ส่วนยอดและขณะที่เถามีอายุน้อยอยู่ แต่เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นอัตราการไหลของน้ำยางจะลดลงและจะหยุดไหลก่อนถึงเวลา 1 นาทีในทุกส่วนของเถา

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการให้ปริมาณน้ำยางที่แตกต่างกัน คือ พันธุ์ อายุ และระยะต่าง ๆ ของเถาแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อปริมาณน้ำยางในทุกสายพันธุ์ คือ ช่วงเวลาในการเก็บน้ำยาง ในการทดลองครั้งนี้ เก็บน้ำยางในช่วงเวลาประมาณ 06.00 – 09.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่พบว่ามีปริมาณน้ำยางมากที่สุด (จากการทดลองเก็บน้ำยางในทุกสายพันธุ์ก่อนการทำวิจัยจริง) ส่วนช่วงเวลากลางวันปริมาณน้ำยางที่พบในเถาของมันเทศทุกสายพันธุ์จะลดลง พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสูง เช่น พจ 129 – 6 และ อีดก สามารถให้น้ำยางได้บ้างเพียงเล็กน้อย แต่พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางน้อย เช่น พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 จะไม่มีน้ำยางไหลออกมาจากเถาเลย ดังนั้นจึงไม่สามารถจะเก็บน้ำยางได้ในช่วงเวลากลางวัน ทั้งนี้เนื่องจากในเวลากลางวันจะมีความเข้มของแสงสูง ทำให้ปากใบเปิดเพื่อเกิดการคายน้ำ และยังพบว่าอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น ความชื้นในบรรยากาศที่น้อยลง และลม ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้พืชมีการคายน้ำมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นปริมาณน้ำในต้นพืชส่วนใหญ่จึงสูญเสียไปกับการคายน้ำเพื่อรักษาอุณหภูมิของใบและกระบวนการสังเคราะห์แสง ดังนั้นการเก็บน้ำยางควรจะทำในช่วงเช้าของวัน และไม่ควรเกินเวลา 10.00 น. เป็นต้นไป เพราะปริมาณน้ำยางที่ไหลออกมาจะน้อยมากจนในบางพันธุ์ไม่สามารถเก็บน้ำยางได้เลย

เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของเถา เช่น ความอวบของเถาหรือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเถา พบว่าไม่มีผลกับการให้ปริมาณน้ำยางของมันเทศ เนื่องจาก มันเทศพันธุ์อีดก มีลักษณะเถาเรียวเล็กมากที่สุด ยังสามารถให้ปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้ง เป็นอันดับ 2 รองจากพันธุ์ พจ 129 – 6 ซึ่งให้ปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งสูงที่สุด และพันธุ์อีดกยังให้ปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งที่มากกว่าถึง 2 เท่า ในทุกระยะของเถาและทุกเดือนเมื่อเทียบกับพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดคือ พจ 113 – 7 ซึ่งมีลักษณะของเถาที่อวบและใหญ่กว่า

การทดลองที่ 2: ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำยางสดและแห้งในส่วนต่าง ๆ ของเถาและหัว ของมันเทศ 9 สายพันธุ์ กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ

ปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในเถามันเทศ

ผลการทดลองในตารางที่ 21 และ 22 แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในเถาของมันเทศที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ของมันเทศทั้ง 9 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ และกลุ่มปริมาณของน้ำยางให้ผลเช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1 นั่นคือ มันเทศสายพันธุ์ พจ 129 – 6 และ อีดก มีปริมาณน้ำยางมากที่สุด และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางได้แก่ พจ 166 – 5 FM 37LININDOX–3 พจ 188 – 2 PROC OPS–101–R89–3 และ พิจิตร 1 ส่วนกลุ่มพันธุ์ที่มี

ปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดคือ พันธุ์ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 ตามลำดับ ปริมาณน้ำยางสดและแห้งของมันเทศทั้ง 9 สายพันธุ์จะพบมากที่สุดที่ระยะ 30 ซม. และปริมาณน้ำยางจะลดลงที่ระยะ 20 และ 10 ซม. ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองที่ 1 คือปริมาณน้ำยางในเถาจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเข้าใกล้โคนต้นมากขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งระหว่างมันเทศทั้ง 9 สายพันธุ์ ใน 2 ฤดูกาล คือ การทดลองที่ 1 ปลูกในช่วงฤดูฝน ซึ่งมันเทศได้รับน้ำอย่างเต็มที่ตลอดฤดูปลูก และการทดลองที่ 2 ปลูกในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งมันเทศได้รับน้ำอย่างจำกัด จากผลการทดลองพบว่าฤดูกาลไม่มีผลกระทบกับปริมาณน้ำยางในเถาของมันเทศ เนื่องจากพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสูง เช่น พจ 129 – 6 และ อีดก ซึ่งให้ปริมาณน้ำยางที่สูงที่สุดในการทดลองที่ 1 ยังให้ปริมาณน้ำยางที่สูงเหมือนเดิมเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ ในการทดลองที่ 2 และพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางปานกลางก็ยังจับกลุ่มกันอยู่ในกลุ่มที่ให้ปริมาณน้ำยางปานกลาง และพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางน้อย คือ พจ 115 – 1 และ พจ 113 – 7 ก็ยังให้ปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ เช่นกัน แต่การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำยางสามาถเปลี่ยนแปลงได้ภายใน 1 วัน นั่นคือช่วงเวลากลางวันปริมาณน้ำยางจะลดลงในทุกสายพันธุ์

จำนวนแผลและค่าคะแนนของขนาดแผลในเถามันเทศ

การทดลองได้ตรวจนับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศโดยนับจำนวนแผลและให้คะแนนของขนาดแผล จากผลการทดลองในตารางที่ 27, 28, 33 และ 34 พบว่า การเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน มีความแตกต่างกันทางสถิติ พันธุ์ที่มีการเข้าทำลายสูงสุด คือ พจ 113 – 7 และ พจ 115 – 1 และกลุ่มพันธุ์ที่มีการเข้าทำลายปานกลางได้แก่ พจ 166 – 5 FM 37 LININDOX–3 พจ 188 – 2 PROC OPS–101–R89–3 พิจิตร 1 และพันธุ์ที่ถูกเข้าทำลายน้อยที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่ พันธุ์ พจ 129 – 6 และ พันธุ์อีดก การเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศจะพบมากที่สุดที่ระยะ 10 ซม. และจะลดลงที่ระยะ 20 และ 30 ซม. ตามลำดับ สอดคล้องกับมีรายงานว่าประชากรประมาณ 90 % ของด้วงงวงมันเทศ จะพบในช่วง 15 ซม. ต่ำจากผิวดิน และ 10 ซม. เหนือผิวดิน (Andrew, 2000; Jansson et al., 1990; Jannson and McSorley, 1990; Sutherland, 1986) และจำนวนแผลจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมันเทศมีอายุมากขึ้น คือ ที่อายุ 1 เดือนจะพบน้อยกว่าที่อายุ 2, 3 และ 4 เดือน ตามลำดับ เช่นเดียวกับการทดลองของ ปิยรัตน์ เขียนมีสุข (2528) รายงานว่าเมื่อมันเทศมีอายุเพิ่มขึ้นจนถึงช่วงอายุเก็บเกี่ยว 4 เดือนจะพบการเข้าทำลายสูงขึ้น และพบจำนวนด้วงงวงมันเทศคือ 190 ตัวต่อสวิงโฉบ 180 ครั้ง

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสดและปริมาณน้ำยางแห้งกับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ

เมื่อนำข้อมูลของปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในเถาของมันเทศแต่ละสายพันธุ์ มาเปรียบเทียบกับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ โดยวัดจากจำนวนแผลและค่าคะแนนของขนาดแผล ดังแสดงในภาพที่ 33 และ 34 จะพบว่าปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในเถาของมันเทศมีสหสัมพันธ์ในทางลบกับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ คือ พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสูงจะพบการเข้าทำลายต่ำ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางต่ำจะพบการเข้าทำลายสูง และบริเวณเถาที่ระยะ 10 ซม. จากผิวดินหรือบริเวณโคนต้นซึ่งมีปริมาณน้ำยางต่ำ จะพบการเข้าทำลายมากที่สุด และที่ระยะ 30 ซม. ซึ่งมีปริมาณน้ำยางสูงกว่าจะพบการเข้าทำลายน้อย สอดคล้องกับการทดลองของ Data et al. (1996) ซึ่งแสดงผลเช่นเดียวกัน คือ การเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศจะพบมากในบริเวณที่มีน้ำยางน้อย คือ ข้อที่ 10 ของเถา และการเข้าทำลายจะลดลงไปจนถึงข้อที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนที่พบว่ามีปริมาณน้ำยางมากที่สุด ถึงแม้จะมีรายงานว่าที่บริเวณโคนต้นเป็นบริเวณที่ด้วงงวงมันเทศชอบอาศัยมากที่สุดก็ตาม แต่พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางมากยังคงมีการเข้าทำลายน้อยกว่าพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางต่ำกว่า

ความสัมพันธ์ (r^2) ของปริมาณน้ำยางแห้งกับจำนวนแผลและค่าคะแนนของขนาดแผลพบว่าพันธุ์ที่มีน้ำยางมากน่าจะมีสาร triterpenoids, flavonoids และ alkaloid ในปริมาณที่สูง เนื่องจากพบการเข้าทำลายต่ำ และนอกจากนี้ยังมีผลส่วนหนึ่งมาจากส่วนประกอบที่ทำให้น้ำยางมีความหนืดหรือเหนียว (คือน้ำยางแห้งหรือส่วนที่เหลือจากการอบแห้งระเหยเอาน้ำออกไปหมดแล้ว) ที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในน้ำยางของมันเทศด้วย เนื่องจากน้ำยางที่ไหลออกมาจากเถาเมื่อสัมผัสกับอากาศภายนอกจะแห้งแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและมีความเหนียวมากซึ่งเป็นคุณสมบัติของสารในกลุ่มนี้ ดังนั้นถ้าน้ำยางไปเคลือบที่ส่วนต่าง ๆ ของด้วงงวงมันเทศ เช่น ปาก ก็จะทำให้ปากติดกัน กินอาหารไม่ได้และตายในที่สุด ส่วนลักษณะความอวบหรือเส้นผ่าศูนย์กลางของเถาไม่มีผลกับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศเนื่องจากพันธุ์พจ 129 – 6 มีความอวบของเถามากกว่ายังพบการเข้าทำลายน้อยกว่า พันธุ์อีดกที่มีลักษณะเถาเรียวและเล็กกว่า นอกจากมีรายงานการทดลองของ วัฒนา เครือคล้าย (2530) สรุปไว้ว่า กลไกความต้านทานทางสัณฐานวิทยาบางอย่างของมันเทศ ได้แก่ รูปร่างใบ สีของใบ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความต้านทานของมันเทศ แต่คาดว่าจะมีแนวโน้มมาจาก non – preference หรือ antibiosis และจำนวนด้วงงวงมันเทศในเถาบนดินไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนการทำลายที่เถามันเทศ เปอร์เซนต์เถาที่ถูกทำลาย และขนาดของเถาที่อยู่ใต้ดิน

ลักษณะอุปนิสัยของด้วงงวงมันเทศในช่วงที่มีแสงตอนกลางวันจะพยายามหลบหลีกแสงและอาศัยอยู่ที่บริเวณใต้ใบมันเทศหรือหลบอยู่ตามซอกหลืบของดินที่แตกบริเวณโคนต้นมันเทศและลดกิจกรรมต่าง ๆ ลง เนื่องจากตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศเป็น nocturnal insect คือ หากินและผสมพันธุ์ในเวลากลางคืน (Anonymous, 1997) เพศเมียจะผลิต pheromone สำหรับดึงดูดเพศผู้เพื่อผสม

พันธุ์ในเวลากลางคืนหลังพระอาทิตย์ตกดิน (Jansson and Hunsberger, 1991) ซึ่ง 75 % จะวางไข่ในเวลากลางคืน และ 25 % จะวางไข่ในเวลากลางวัน (Jansson and Hunsberger, 1991) จากการทดลองของ ปิยรัตน์ เขียนมีสุข (2528) พบว่าในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จะสุ่มพบจำนวนด้วงงวงมันเทศได้น้อยมาก แต่ที่อายุ 4 เดือน พบสูงสุด 2 ตัว/สวิงโฉบ 180 ครั้ง สำหรับช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. ไม่สามารถสุ่มพบด้วงงวงมันเทศในทุกช่วงอายุของมันเทศ ส่วนเวลา 20.00 – 21.00 น. พบว่าที่อายุ 1.5 เดือน สุ่มพบด้วงงวงมันเทศน้อยมาก คือ 3 ตัว/สวิงโฉบ 180 ครั้ง แต่ประชากรที่สุ่มได้ส่วนใหญ่ในช่วงอายุ 4 เดือนจะพบเพศผู้เท่ากับ 187 ตัว เพศเมีย 3 ตัว ส่วนในช่วงอายุอื่น ๆ จะสุ่มได้แต่เพศผู้และไม่พบเพศเมียเลย เนื่องจากด้วงงวงเพศผู้มีความสามารถในการบินสูงกว่าเพศเมีย เพศเมียจะชอบเดินมากกว่า (Moriya and Hiroyoshi, 1998) แต่เมื่อถึงเวลากลางคืนซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ด้วงงวงมันเทศมีกิจกรรมต่าง ๆ ปริมาณน้ำยางในเถาได้เพิ่มสูงขึ้น ทำให้ด้วงงวงมันเทศหลีกเลี่ยงพันธุ์ที่มีน้ำยางสูงในการกินและการวางไข่ เนื่องจากเวลาที่ด้วงงวงมันเทศจะวางไข่ที่เถาจะต้องใช้ปากเจาะลงไปในเถามันเทศให้เป็นรูก่อนแล้วจึงจะวางไข่ลงไปในรูที่ได้เจาะไว้นั้น ดังนั้นถ้าพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางมากเมื่อถูกเจาะหรือกัดน้ำยางก็จะไหลออกมาอย่างรวดเร็ว (Snook et al., 1994) ซึ่งในองค์ประกอบของน้ำยางประกอบไปด้วยสารเคมี หลายชนิด คือ triterpenoids, flavonoids และ alkaloid ซึ่งเป็นสาร secondary metabolite โดยพืชจะสร้างขึ้นจากสาร primary metabolite เช่น กรดอะมิโน นิวคลีโอไทด์ ไขมัน และพวกสารอินทรีย์ต่าง ๆ สาร secondary metabolite จะพบในเนื้อเยื่อของพืชที่แตกต่างกันหรือพบในเซลล์พิเศษเท่านั้น ดังนั้นเมื่อเซลล์พืชถูกทำลายก็จะมีการปลดปล่อยสารเหล่านี้ออกมา เมื่อด้วงงวงมันเทศได้กลิ่นก็จะหนีไป หรือถ้ากินเข้าไปก็จะเกิดความเป็นพิษ ส่งผลให้แมลงตายหรือมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ เมื่อสังเกตุจากลักษณะแผลในเถาที่ถูกทำลายโดยด้วงงวงมันเทศจะมีลักษณะเป็นรอยถากแค่ผิวที่เถามันเทศเท่านั้น (ภาพที่ 5) เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ไปถูกที่ท่อน้ำยางโดยตรง

ปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในหัวมันเทศ

จากผลการทดลองในตารางที่ 38, 39, 43 และ 44 เป็นการศึกษาปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในหัวมันเทศที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน พบว่า พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งสูงที่สุดในทุกช่วงอายุและทุกส่วนของพื้นที่หัว ได้แก่พันธุ์ อีดก และ พจ 166 – 5 และกลุ่มที่มีปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งปานกลางได้แก่ FM 37 LININDOX–3 พจ 188 – 2 PROC OPS–101–R89–3 พิจิตร 1 และ พจ 113 – 7 และพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งน้อยที่สุดในทุกช่วงอายุได้แก่ พจ 129 – 6 และ พจ 115 – 1 ปริมาณน้ำยางสดและแห้งของทุกสายพันธุ์ในบริเวณเนื้อบริเวณติดเปลือกจะมีมากที่สุดรองลงมาคือตรงใจกลางหัว และส่วนเนื้อหัวจะมีน้อยที่สุด ยกเว้นพันธุ์ PROC OPS–101–R89–3 ซึ่งไม่มีน้ำยางตรงบริเวณใจกลางหัว แต่ปริมาณน้ำยางตรงเนื้อหัวและส่วนเนื้อบริเวณติดเปลือกจัดอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับมันเทศทั้ง 9 สายพันธุ์ พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางต่ำจะพบว่ามีความหนืดมาก น้ำยางไหลช้า คือ พจ 129 – 6 พจ 115 – 1 และ พิจิตร 1

และเมื่อมันเทศมีอายุมากขึ้น ปริมาณน้ำยางทุกพื้นที่ในหัวมันเทศจะลดลงโดยเฉพาะในช่วงใกล้เวลาเก็บเกี่ยวปริมาณน้ำยางจะน้อยมาก

จำนวนด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ เปอร์เซนต์การเข้าทำลายที่ผิว เปอร์เซนต์การเข้าทำลายเนื้อหัว คะแนนการเข้าทำลายที่ผิวและคะแนนการเข้าทำลายเนื้อหัว

พันธุ์ พจ 129 – 6 และพันธุ์อีดก พบจำนวนด้วงงวงมันเ ทศในปริมาณสูงที่สุดไม่แตกต่างกันในทุกช่วงอายุ แต่การเข้าทำลายที่ผิวและเนื้อหัวในมันเทศพันธุ์ พจ 129 – 6 จะอยู่ในระดับปานกลาง แต่จะเพิ่มขึ้นที่อายุ 2.5 เดือนและพบมากที่สุดที่อายุ 3.5 เดือน ส่วนพันธุ์อีดกจะพบการเข้าทำลายสูงมากที่สุดในเกือบทุกอายุ

พันธุ์ พจ 113 – 7 มีจำนวนด้วงงวงมันเทศในระดับปานกลาง แต่พบว่าการเข้าทำลายที่ผิวและเนื้อหัวจะพบมากที่อายุ 1.5 เดือน และลดลงต่ำที่สุดที่อายุ 2.5 เดือนเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น และที่อายุ 3.5 เดือน พบว่าการเข้าทำลายอยู่ในระดับปานกลาง

พันธุ์ พจ 166 – 5 พบจำนวนด้วงงวงมันเทศน้อยที่สุดในอายุ 1.5 เดือน และที่อายุ 2.5 และ 3.5 เดือนพบจำนวนด้วงน้อยเป็นอันดับ 2 รองจากพันธุ์ PROC OPS–101–R89–3 สำหรับการเข้าทำลายที่ผิวพบว่าที่อายุ 1.5 และ 3.5 เดือนพบการเข้าทำลายน้อยที่สุด ส่วนที่อายุ 2.5 เดือนพบการเข้าทำลายปานกลาง ส่วนการเข้าทำลายเนื้อหัวมันเทศพบว่าที่อายุ 1.5 เดือน มีการเข้าทำลายในระดับปานกลางและที่อายุ 2.5 พบการเข้าทำลายค่อนข้างน้อย เป็นลำดับ 3 รองจากพันธุ์ พจ 113 – 7 และ PROC OPS–101–R89–3 และที่อายุ 3.5 เดือน พบการเข้าทำลายน้อยมากเป็นอันดับ 2 รองจาก PROC OPS–101–R89–3

พันธุ์ พิจิตร 1 พบจำนวนด้วงงวงมันเทศในระดับปานกลาง และพบการเข้าทำลายที่ผิวสูงที่สุดในอายุ 2.5 เดือน ส่วนในอายุ 1.5 และ 3.5 เดือนนั้นพบการเข้าทำลายเป็นอันดับ 3 และอันดับ 4 ตามลำดับ ส่วนการเข้าทำลายภายในเนื้อหัวพบว่า ที่อายุ 1.5 เดือน การเข้าทำลายจะสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่น ส่วนที่อายุ 2.5 และ 3.5 เดือนนั้น พบการเข้าทำลายเป็นอันดับ 4 และอันดับ 3 ตามลำดับ

FM 37 LININDOX–3 พบจำนวนด้วงงวงมันเทศในระดับปานกลาง และพบว่าการเข้าทำลายที่ผิวและเนื้อหัวมันเทศก็พบในระดับปานกลางด้วยเช่นกัน ยกเว้นการเข้าทำลายที่ผิวที่อายุ 3.5 เดือนพบการเข้าทำลายน้อยเป็นอันดับ 2 รองจากพันธุ์ พจ 166 – 5

PROC OPS–101–R89–3 พบจำนวนด้วงงวงมันเทศในระดับต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่นที่อายุ 2.5 และ 3.5 เดือน ส่วนที่อายุ 1.5 เดือนพบในระดับต่ำเป็นอันดับ 2 รองจากพันธุ์ พจ 166 – 5 สำหรับการเข้าทำลายที่ผิวพบว่าที่อายุ 1.5 เดือนจะอยู่ในระดับปานกลาง ที่อายุ 2.5 เดือน พบในระดับต่ำเป็นอันดับ 2 รองจากพันธุ์ พจ 113 – 7 และที่อายุ 3.5 เดือน พบในระดับสูงเป็นอันดับ 3 รองจาก

พันธุ์อีดกและพจ 129 – 6 แต่การเข้าทำลายที่เนื้อหัวพบว่าในทั้ง 3 ช่วงอายุจะน้อยมากที่สุดเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ ยกเว้นที่อายุ 2.5 เดือน พบการเข้าทำลายต่ำเป็นอันดับ 2 รองจากพันธุ์ พจ 113 – 7

พจ 115 – 1 พบว่าที่อายุ 1.5 และ 3.5 เดือน จำนวนด้วงงวงมันเทศสูงเป็นอันดับ 3 รองจากพันธุ์อีดกและพจ 129 – 6 แต่ที่อายุ 2.5 เดือนพบเป็นอันดับ 4 รองจากพันธุ์ อีดก พจ 129 – 6 และ พจ 115 – 1 สำหรับการเข้าทำลายที่ผิวและเนื้อหัวพบว่าอยู่ในระดับปานกลาง

พจ 188 – 2 พบจำนวนด้วงงวงมันเทศปานกลางที่อายุ 1.5 และ 3.5 เดือน แต่ที่อายุ 2.5 เดือน พบเป็นอันดับ 3 รองจากพันธุ์ อีดกและพจ 129 – 6 สำหรับการเข้าทำลายที่ผิวและเนื้อหัวพบในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ

มันเทศทุกสายพันธุ์จะพบการเข้าทำลายสูงขึ้นเมื่อมันเทศมีอายุมากขึ้น เช่นเดียวกับ สุธน สุวรรณบุตร และคณะ (2541) ที่ได้ทำการศึกษาการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุเก็บเกี่ยวที่ต่างกัน พบว่า จำนวนรูเจาะบนหัวมันเทศมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยว ($r^2 = 0.668^{**}$) การเก็บเกี่ยวที่อายุ 70 – 80 วันจะพบรูเจาะบนหัวและจำนวนด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ 1 กก. ในระดับต่ำ แต่หลังจากนั้นการเข้าทำลายจะเพิ่มสูงขึ้นและจะเพิ่มอย่างเด่นชัดในช่วงอายุ 100 – 120 วัน

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในหัวมันเทศกับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ

จากภาพที่ 42 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในหัวกับจำนวนด้วงงวงมันเทศมีค่า r เท่ากับ – 0.402 และ – 0.355 ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งกับเปอร์เซนต์การทำลายที่ผิวและที่หัว ค่าคะแนนการทำลายที่ผิวและที่หัวพบว่าค่า r อยู่ระหว่าง – 0.173 ถึง – 0.321 และ – 0.112 ถึง – 0.344 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำยางกับการเข้าทำลายมีผลต่อกันในทางลบก็จริงแต่ค่า r ที่ได้มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างน้อย นั่นคือ พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางในหัวมากอาจจะลดการเข้าทำลายได้

เป็นไปได้ว่านอกเหนือจากปริมาณน้ำยางในหัวมันเทศแล้วน่าจะมีปัจจัยอย่างอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น สารเคมีในหัวมันเทศ คือสาร pentacyclic triterpenoid (boehmeryl acetate) เป็นสารกลุ่มแอลกอฮอล์ (Son et al., 1990) สามารถแยกออกมาได้จากเปลือกของมันเทศ พบมากบริเวณเปลือกด้านนอกที่ความหนา 1 – 1.2 มม. (Son, 1991) สารชนิดนี้จะกระตุ้นหรือดึงดูดการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศเพศเมีย (Wilson et al., 1990) มีการทดลองพบว่า เมื่อนำมันเทศมาปอกเปลือกออก แล้วนำสารสกัดที่ได้จากเปลือกมาทาที่ผิวมันเทศ พบว่าด้วงงวงมันเทศวางไข่มากกว่ามันเทศที่ไม่ได้ทาสารนี้เคลือบที่ผิว (Wilson et al., 1988) ดังนั้นจึงคาดว่าพันธุ์ที่มีการเข้าทำลายมากจะพบสารตัวนี้สูงที่ผิวเปลือกมันเทศ จึงเป็นสาเหตุให้มีการดึงดูดเพศมาเพื่อวางไข่มากขึ้นกว่าในพันธุ์ที่มีสารตัวนี้ต่ำ Wilson et al. (1990) รายงานว่าพันธุ์ที่อ่อนแอจะมีสาร pentacyclic triterpenoid ในปริมาณสูงกว่าพันธุ์

ที่ต้านต่อด้วงงวงมันเทศ และอีกปัจจัยหนึ่งคือธาตุอาหารในหัวมันเทศ เช่น น้ำตาล แป้ง กรดอินทรีย์ โปรตีน วิตามิน แร่ธาตุ สารระเหย รงควัตถุ และอื่น ๆ ซึ่งในหัวมันเทศแต่ละสายพันธุ์จะมีปริมาณธาตุอาหารเหล่านี้ไม่เท่ากัน เนื่องจากการนำไปใช้ประโยชน์ต่างกัน กล่าวคือ มันเทศที่จัดอยู่ในกลุ่มบริโภคสดได้แก่ พิจิตร 1 FM 37 LININDOX–3 พจ 188 – 2 พจ 115 – 1 พจ 113 – 7 พจ 129 – 6 และ อีดก เป็นพันธุ์ที่มีความหวาน หอม และอร่อย จึงถูกเข้าทำลายมากกว่า ส่วนมันเทศที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ใช้ในอุตสาหกรรมการแปรรูป ได้แก่ พจ 166 – 5 และ PROC OPS–101–R89–3 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีปริมาณแป้งสูง น้ำตาลน้อย มีรสจืด ดังนั้นจึงน่าจะเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ด้วงงวงมันเทศชอบเข้าทำลายน้อยกว่าพันธุ์ที่ใช้สำหรับการบริโภคสดโดยเฉพาะพันธุ์ที่มีความหวานมากที่สุด คือ พิจิตร 1 พจ 129 – 6 และ อีดกจะพบการเข้าทำลายสูง

มีรายงานการทดลองของวัฒนา เครือคล้าย (2530) พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศกับลักษณะอื่น ๆ ได้แก่ เปอร์เซนต์หัวมันที่ถูกทำลาย คะแนนทำลายภายในหัว ค่าเฉลี่ยจากคะแนนทำลายท่อนหัว ท่อนกลาง ท่อนล่าง คะแนนทำลายหัวภายนอก ปรากฏว่าทุกค่ามีความสัมพันธ์กัน และกลไกความต้านทานทางสัณฐานวิทยาบางอย่างของมันเทศ ได้แก่ สีภายในและสีภายนอกหัว พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความต้านทานของมันเทศ แต่คาดว่าจะมีแนวโน้มมาจาก non – preference หรือ antibiosis และพบว่าด้วงงวงมันเทศที่เลี้ยงด้วยมันเทศพันธุ์ต้านทานจะมีวงจรชีวิตที่ยาวกว่า มีน้ำหนักดักแด้น้อยกว่า และมีจำนวนแมลงที่เกิดใหม่น้อยกว่าพวกที่เลี้ยงด้วยพันธุ์อ่อนแอ ซึ่งคาดว่าในมันเทศพันธุ์ที่ต้านทานน่าจะมีสารเคมีที่เป็นพิษต่อด้วงงวงมันเทศ ดังนั้นเมื่อตัวอ่อนกินมันเทศเข้าไปจะทำให้มีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ หรือถ้าสามารถเจริญเติบโตได้ก็จะไม่แข็งแรง จึงทำให้ดักแด้มีขนาดเล็กและกลายเป็นตัวเต็มวัยที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้อัตราการรอดเป็นตัวเต็มวัยน้อยลง

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข (2528) รายงานว่า ประชากรด้วงงวงมันเทศที่พบทำลายในหัวมันเทศ กับประชากรที่พบทำลายที่เถาใต้ดินและเถาบนดิน มีความสัมพันธ์กันเฉพาะเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2526 เมษายน พฤษภาคม และมกราคม พ.ศ. 2527 ส่วนเดือนที่เหลือไม่มีความสัมพันธ์กัน ปริมาณประชากรของด้วงงวงมันเทศกับคะแนนการทำลายที่หัวของมันเทศ คะแนนการทำลายที่เถาใต้ดินและคะแนนการทำลายที่เถาบนดินมีความสัมพันธ์กัน

จากผลการทดลองที่ 2 เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในเถาและในหัว พร้อมกับการเข้าทำลาย พบว่า พันธุ์ พจ 129 – 6 ซึ่งในเถามีปริมาณน้ำยางสดและแห้งสูงที่สุด แต่ปริมาณน้ำยางสดและแห้งในทุกพื้นที่ของหัวกลับต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ (ยกเว้นตรงกลางหัวซึ่งพันธุ์ PROC OPS–101–R89–3 จะไม่พบน้ำยางเลย) ดังนั้นเมื่อมันเทศมีอายุ 1.5 เดือนจึงพบการเข้าทำลายที่หัวอยู่ในระดับปานกลาง คาดว่าอาจจะเนื่องมาจากในขณะที่มันเทศยังไม่ลงหัวนั้น (อายุก่อน 1.5 เดือน) ด้วงงวงมันเทศจะเข้าทำลายที่เถาของพันธุ์อื่นที่มีปริมาณน้ำยางต่ำกว่าก่อน เพื่อกัดกินเป็น

อาหารและวางไข่ แต่เมื่อมันเทศมีอายุ 1.5 เดือน ซึ่งทุกสายพันธุ์เริ่มมีการลงหัวแล้วนั้น ด้วงงวงมันเทศจะเริ่มเข้าทำลายที่หัวมันเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะเป็นส่วนที่ด้วงงวงมันเทศชอบมากที่สุด ดังนั้นด้วงงวงมันเทศที่พบมากในเถาของสายพันธุ์อื่น ๆ จึงเริ่มหันมาเลือกกินส่วนหัวของพันธุ์ที่ด้วงงวงมันเทศชอบมากที่สุด ดังนั้นพันธุ์ พจ 129 – 6 ถึงแม้ว่าที่เถาจะยังมีปริมาณน้ำยางมากอยู่ก็ตามแต่หัวมันเทศมีปริมาณน้ำยางที่น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่น จึงทำให้ด้วงงวงมันเทศเลือกเข้าทำลายที่หัวแทนการเข้าทำลายที่เถา ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าพันธุ์ พจ 129 – 6 มีสารบางอย่างในหัวที่ด้วงงวงมันเทศชอบ เช่น มีความหวานสูงกว่า หรือมีสารที่ผิวเปลือกมันเทศที่ดึงดูดด้วงงวงมันเทศได้ดีกว่า

พันธุ์ อีดก เป็นพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางในหัวสูงที่สุดและที่เถาก็สูงมากเช่นกัน แต่ก็ยังพบการเข้าทำลายมากทั้งภายนอกหัวและภายในหัว ดังนั้นจึงคาดว่า จะมีสารที่ดึงดูดด้วงงวงมันเทศมากและเป็นพันธุ์บริโภคสดซึ่งจะมีความหวานอร่อยมีกากใยน้อย และน้ำยางที่พบในเถาอาจจะมีองค์ประกอบที่ต่างจากในหัว คือ ในเถาอาจมีสารเคมีที่ด้วงงวงมันเทศไม่ชอบอยู่ในองค์ประกอบของน้ำยางมากกว่าที่หัวจึงทำให้การเข้าทำลายที่เถาน้อยกว่า

พันธุ์ พจ 166 – 5 มีปริมาณน้ำยางสดและแห้งในทุกพื้นที่ของหัวในระดับที่สูงมาก รองจากพันธุ์อีดก (มีปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งสูงที่สุด) พบการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศที่ผิวและเนื้อหัวในระดับต่ำ อาจจะเนื่องมาจากเป็นพันธุ์ที่มีแป้งสูงใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปต่าง ๆ ดังนั้นจึงไม่ค่อยมีความหวานอร่อย และน้ำยางอาจจะมีผลต่อการเข้าทำลายด้วย คือ ในปริมาณน้ำยางสดและแห้งที่สูงนั้น อาจจะมีสารพิษหรือสารเคมีที่สามารถระเหยออกมาได้เมื่อถูดด้วงงวงมันเทศกัดกิน เมื่อด้วงงวงมันเทศได้กลิ่นสารที่ไม่ชอบจึงหนีไปและเลือกกินพันธุ์อื่นแทน เมื่อพิจารณาถึงน้ำยางในเถาพบว่าอยู่ในระดับปานกลางและการเข้าทำลายก็อยู่ในระดับปานกลางเช่นกัน ดังนั้นจึงคาดว่าปริมาณน้ำยางที่เถาและที่หัวจะมีองค์ประกอบของสารที่ต่างกัน โดยน้ำยางที่ส่วนหัวอาจจะมีปริมาณสารที่ด้วงงวงมันเทศไม่ชอบมากกว่าในเถา

พันธุ์ พจ 115 – 1 พบว่ามีปริมาณน้ำยางสดและแห้งอยู่ในระดับต่ำ และพบการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศทั้งภายในและภายนอกค่อนข้างต่ำ แต่ผลการทดลองพบว่าปริมาณน้ำยางในเถาก็น้อยด้วยเช่นเดียวกัน ทำให้ด้วงงวงมันเทศเข้าทำลายมาก แต่การที่ด้วงงวงมันเทศเข้าทำลายที่หัวน้อยอาจจะเนื่องมากจากการที่พันธุ์อื่นสามารถดึงดูดด้วงงวงมันเทศได้ดีกว่า เช่นสารเคมีที่อยู่ที่ผิวเปลือก หรือสารระเหยบางอย่างที่พันธุ์อื่นปลดปล่อยออกมาได้มากกว่าหรือเร็วกว่า หรืออาจจะเป็นไปได้ว่าองค์ประกอบของน้ำยางในหัวของสายพันธุ์นี้อาจจะมีสารที่เป็นพิษกับด้วงงวงมันเทศมากกว่าพันธุ์อื่นก็เป็นได้

พจ 113 – 7 มีปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งทุกพื้นที่ของหัวในระดับปานกลาง และพบการเข้าทำลายมากที่สุดที่อายุ 1.5 เดือนทั้งภายนอกและภายในหัว แต่เมื่อมีอายุมากขึ้นที่ 2.5 เดือน การทำลายที่ผิวจะน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น และที่อายุ 3.5 เดือนพบว่าการเข้าทำลายทั้งที่ผิวและเนื้อ

หัวจะอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำยางน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในเถาพบว่าสายพันธุ์นี้มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น จึงพบว่าการเข้าทำลายที่เถาจะสูงมาก ดังนั้นเมื่อมันเทศเริ่มลงหัวแล้ว จึงทำให้ด้วงงวงมันเทศที่ยังอาศัยอยู่ในเถาสามารถเข้าทำลายที่หัวได้ทันที แต่เมื่อพันธุ์อื่นที่เริ่มมีการลงหัวแล้วเหมือนกัน และสามารถดึงดูดด้วงงวงมันเทศได้ดีกว่า ด้วงงวงมันเทศจึงย้ายไปกินที่หัวมันเทศพันธุ์อื่นแทน และอาจเนื่องมาจากน้ำยางที่อยู่ในหัวมันเทศมีสารที่ด้วงงวงมันเทศไม่ชอบ หรือมีสารที่เป็นพิษอยู่ในปริมาณสูง จึงทำให้ด้วงงวงมันเทศชอบไปกินหัวพันธุ์อื่นมากกว่า จึงทำให้การเข้าทำลายลดลงที่อายุ 2.5 และ 3.5 เดือน มันเทศพันธุ์นี้มีความหวานอยู่ในระดับปานกลาง

PROC OPS–101–R89–3 มีปริมาณน้ำยางสดและแห้งในทุกพื้นที่ของหัวอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับการเข้าทำลายที่ผิวช่วงอายุ 1.5 เดือนพบว่าอยู่ในระดับปานกลาง ที่อายุ 2.5 เดือนพบการเข้าทำลายน้อยมาก และที่อายุ 3.5 เดือน พบว่าการเข้าทำลายจะสูงเป็นอันดับ 3 รองจากพันธุ์อีดกและพันธุ์ พจ 129 – 6 ถึงแม้ว่าการเข้าทำลายที่ผิวจะมากก็ตามแต่การเข้าทำลายที่เนื้อหัวจะน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่นในทุกช่วงอายุ ยกเว้นที่อายุ 2.5 เดือน ซึ่งการเข้าทำลายจะเป็นอันดับ 2 รองจากพันธุ์ พจ 113 – 7 เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีแป้งสูงและใช้ในอุตสาหกรรม จึงไม่ค่อยมีความหวานอร่อย และอาจจะมีสารบางอย่างที่เป็นองค์ประกอบในน้ำยางที่ทำให้ด้วงงวงมันเทศไม่ชอบ ดังนั้นถึงแม้ว่าด้วงงวงมันเทศจะกัดกิน หรือวางไข่ไว้ที่ผิวของหัวมันเทศก็ตาม เมื่อตัวอ่อนฟักออกมาจากไข่จะต้องกัดกินเข้าไปภายในหัว ซึ่งในหัวมันเทศประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่ซับซ้อน เมื่อตัดตามขวางจะพบว่าท่อน้ำยางอยู่ในชั้นเซลล์พาเรนไคมา (parenchyma cell) ซึ่งเป็นที่สะสมของแป้งและมีท่อน้ำยางอยู่ในเซลล์ส่วนนี้ ตัวอ่อนจะต้องกัดกินเนื้อของผ่านส่วนที่เป็นท่อน้ำยางเข้าไป ดังนั้น ถ้าในน้ำยางมีสารที่เป็นพิษสูงจะทำให้ตัวอ่อนตาย และไม่สามารถเจริญเติบโตได้ จึงทำให้ส่วนเนื้อของหัวพบการเข้าทำลายน้อยมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ

พจ 188 – 2 และพันธุ์ FM 37 LININDOX – 3 พบว่ามีปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในทุกพื้นที่ของหัวอยู่ในระดับปานกลาง และการเข้าทำลายที่ผิวและเนื้อหัวในทุกอายุก็อยู่ในระดับปานกลางด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าไม่มีลักษณะอะไรเด่นเป็นพิเศษที่จะทำให้ด้วงงวงมันเทศชอบเข้าทำลายมาก และเมื่อพิจารณาร่วมกับปริมาณน้ำยางในเถาพบว่าอยู่ในระดับปานกลางและพบการเข้าทำลายที่เถาในระดับปานกลางด้วยเช่นกัน

พิจิตร 1 เนื่องจากพันธุ์พิจิตร 1 ไม่ต้านทานต่อแมลงศัตรูมันเทศ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในหัวค่อนข้างน้อย เมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ และปริมาณน้ำยางในเถาค่อนข้างน้อยเช่นกัน และพันธุ์พิจิตร 1 เป็นพันธุ์บริโภคสด มีเนื้อสีม่วง มีความหวาน อร่อย ดังนั้นจึงพบการเข้าทำลายค่อนข้างสูงทั้งที่เถาและหัว จากผลการทดลองในหัวมันเทศ พบว่าที่อายุ 1.5 เดือน พบการเข้าทำลายที่ผิวค่อนข้างสูงเป็นอันดับ 3 แต่การเข้าทำลายเนื้อหัวจะพบมากที่สุดเมื่อเทียบกับ

พันธุ์อื่น ๆ แต่เมื่อมันเทศมีอายุเพิ่มขึ้นที่ 2.5 เดือน พบว่า การเข้าทำลายที่ผิวจะสูงที่สุด แต่การเข้าทำลายที่เนื้อหัวจะอยู่ในระดับปานกลาง และที่อายุ 3.5 เดือนจะพบว่าการเข้าทำลายที่ผิวและเนื้อหัวอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นพันธุ์พิจิตร 1 จึงเป็นพันธุ์ที่ไม่ต้านทานต่อด้วงงวงมันเทศเนื่องจากมีลักษณะหลายอย่างที่ด้วงงวงมันเทศชอบเข้าทำลาย หรือสามารถเข้าทำลายได้ง่ายถ้าพิจารณาจากปริมาณน้ำยางที่น้อยทั้งในเถาและหัว

FM 37 LININDOX-3 พบว่ามีปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในหัวค่อนข้างสูงเป็นอันดับที่ 3 รองจากพันธุ์อีดกและพจ 166 – 5 มีจำนวนด้วงงวงมันเทศในระดับปานกลางและการเข้าทำลายที่ผิวและเนื้อหัวมันเทศก็พบในระดับปานกลางด้วยเช่นกัน ยกเว้นการเข้าทำลายที่ผิว ที่อายุ 3.5 เดือน พบการเข้าทำลายน้อยเป็นอันดับ 2 รองจากพันธุ์ พจ 166 – 5 ส่วนปริมาณน้ำยางในเถาและการเข้าทำลายพบว่าอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าปริมาณน้ำยางในหัวที่มีค่อนข้างสูง และในเถาพบในระดับปานกลาง จึงถือได้ว่าเป็นพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางอยู่ในกลุ่มที่สูง จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ลดการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศได้ และรสชาดของหัวมันเทศอาจจะเป็นส่วนหนึ่งด้วยเช่นกัน เนื่องจากพันธุ์ FM 37 LININDOX-3 เป็นพันธุ์บริโภคสด แต่ความหวาน หอม อร่อยไม่มากเท่ากับพันธุ์ พิจิตร 1 อีดก

การทดลองที่ 3 : ความสัมพันธ์ของความลึกของการลงหัวในดินของมันเทศ 9 สายพันธุ์กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ

จากตารางที่ 55 พบว่าพันธุ์ FM 37 LININDOX-3 มีส่วนของหัวที่อยู่ลึกลงไปในดินมากที่สุด เฉลี่ยลึก 52.6 (± 9.3 ซม.) แต่พบจำนวนด้วงงวงเฉลี่ยปานกลาง คือ 12.56 (± 13.1 ตัว) จากภาพที่ 47, 48, 49, 50 และ 51 พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวกับจำนวนด้วงงวงมันเทศ จากภาพที่ 47, 48, 49, 50 และ 51 พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการลงหัวกับจำนวนด้วงงวงมันเทศ แต่มีรายงานว่ามันเทศที่มีส่วนของหัวที่ลงลึกในดินมากกว่า 15 ซม. (Andrew, 2000; Jansson et al., 1990; Jannson and McSorley, 1990; Sutherland, 1986) จะพบการเข้าทำลายต่ำ อาจจะเนื่องจากบริเวณที่ลึกกว่า 15 ซม. ที่พบด้วงงวงมันเทศน้อยนั้นเป็นส่วนของเนื้อดินอัดกันแน่นบริเวณรอบหัวมันเทศทำให้ด้วงงวงมันเทศตัวเต็มวัยไม่สามารถจะเข้าไปทำลายได้ แต่สภาพดินที่แปลงปลูกทดลองเป็นดินเหนียวและเป็นช่วงหน้าแล้ง เมื่อหัวมันเทศพัฒนาและมีขนาดใหญ่ขึ้น คือมีอายุระหว่าง 1.5 ถึง 2 เดือน ผิวดินจะเริ่มแยกออกและรอยแตกจะลึกเพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 3 – 4 เดือน จึงทำให้ง่ายต่อการที่ด้วงงวงมันเทศจะลงไปทำลายหัวมันเทศใต้ผิวดินได้ง่ายขึ้น ดังนั้นถึงแม้ว่ามันเทศจะมีการลงหัวลึกเท่าใดก็ตาม เช่น พันธุ์ FM 37 LININDOX-3 แต่ก็ไม่ได้พบการเข้าทำลายน้อยที่สุด เพราะด้วงงวงมันเทศตัวเต็มวัยสามารถจะวางไข่ที่บริเวณหัวส่วนบนซึ่งอยู่บริเวณผิวดินที่แตกออกได้

และตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่ก็จะกัดกินเข้าไปในหัวมันเทศ ทำให้เกิดความเสียหายได้เช่นเดียวกับพันธุ์อื่นที่มีการลงหัวตื้นกว่า

ดังนั้นถ้าหากจะแนะนำเกษตรกรในการป้องกันการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ ควรจะเลือกดินร่วนปนทรายจะดีกว่าดินเหนียว รายงานการทดลองของ จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ (2544) พบว่า ในแปลงปลูกที่เป็นดินทรายจัดจะพบจำนวนด้วงงวงมันเทศน้อยมาก เพราะไม่เกิดรอยแตกลึก หรือถ้าจำเป็นต้องปลูกในดินเหนียว ก็ควรจะใช้วิธีพูนโคน เพื่อกลบรอยแตกดินเมื่อมันเทศลงหัวในระยะ 2.5 – 3 เดือนขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกรปลูกมันเทศในที่ราบลุ่มภาคกลางที่เป็นดินเหนียวและเป็นวิธีที่สามารถลดการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศได้

พันธุ์ที่รากเริ่มกลายเป็นหัว หรือหัวส่วนบนอยู่ในระดับที่ลึกกว่า 15 ซม. แต่ลักษณะพันธุ์แบบนี้มักไม่เป็นที่นิยมของเกษตรกรเนื่องจากเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตจะทำได้ลำบาก และต้องสิ้นเปลืองแรงงานและเวลามากกว่า ดังนั้นเกษตรกรจึงนิยมเก็บเกี่ยวเร็วก่อนกำหนด เพื่อหลีกเลี่ยงการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ จึงทำให้ได้ผลผลิตต่ำ

การทดลองที่ 4 : การทดสอบความชอบในการกิน การวางไข่และวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศในมันเทศ 3 สายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศในเถา

จากผลการทดลองในตารางที่ 61 พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางน้อยที่สุดคือ 113 – 7 จะพบการเข้าทำลายที่เถามากที่สุด รองลงมาคือ พจ 188 – 2 และพันธุ์ พจ 129 – 6 ซึ่งเป็นพันธุ์น้ำยางมากจะพบการเข้าทำลาย (ค่าคะแนนของขนาดแผลและจำนวนตัวอ่อน) น้อยที่สุด และผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับการทดลองที่ 2 คือ พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสูงจะพบการเข้าทำลายต่ำ ดังนั้นน้ำยางที่อยู่ในเถาสามารถลดการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศได้

การทดสอบความชอบในการกินและการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศในหัว

เมื่อคัดเลือกพันธุ์มันเทศที่มีปริมาณน้ำยางในหัวน้อยที่สุด ปานกลาง และมากที่สุด 3 สายพันธุ์ คือ พจ 129 – 6 พิจิตร 1 และ อีดก ตามลำดับ มาทดสอบโดยแบ่งเป็น 2 ปัจจัยคือ เคลือบน้ำยางและไม่เคลือบน้ำยาง พบว่าทั้งชิ้นมันเทศที่เคลือบและไม่เคลือบน้ำยางนั้น มันเทศพันธุ์ อีดกพบการเข้าทำลายมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์พิจิตร 1 และ พจ 129 – 6 ตามลำดับ แต่ในทั้ง 3 สายพันธุ์จะพบว่าชิ้นมันเทศที่เคลือบด้วยน้ำยางนั้นจะพบการเข้าทำลายต่ำกว่าในชิ้นมันเทศที่ไม่เคลือบน้ำยาง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า น้ำยางเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการป้องกันด้วงงวงมันเทศได้

ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการครั้งนี้ สอดคล้องกับการทดลองกับในสภาพไร่ คือ มันเทศพันธุ์อีดกมีปริมาณน้ำยางในหัวมากที่สุด แต่ยังพบการเข้าทำลายมากที่สุดเช่นกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

ปัจจัย 2 อย่างในหัวมันเทศ คือ สาร pentacyclic triterpeniod หรือ boehmeryl acetate ที่เปลือกมันเทศ ซึ่งสามารถดึงดูดและกระตุ้นการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศเพศเมีย และธาตุอาหารบางอย่าง เช่น ปริมาณน้ำตาลในหัวมันเทศทั้ง 3 สายพันธุ์ที่แตกต่างกัน คาดว่ามันเทศพันธุ์อีดกจะพบสาร pentacyclic triterpeniod สูงและมีความหวาน อร่อยมากที่สุด หรือมีธาตุอาหารอย่างอื่นอีกที่ด้วงงวงมันเทศมีความต้องการมากกว่าพันธุ์อื่น ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุให้ด้วงงวงมันเทศชอบเข้าทำลายมากที่สุด จึงควรมีการศึกษาต่อไปในเรื่องคุณค่าทางอาหาร หรือปริมาณสาร pentacyclic triterpeniod ในทั้ง 3 สายพันธุ์ เพื่อเป็นข้อมูลยืนยันต่อไป

ศึกษาวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศเมื่อเลี้ยงด้วยหัวมันเทศสด 3 สายพันธุ์

จากการทดลองพบว่าระยะการเจริญเติบโตของด้วงงวงมันเทศเมื่อเลี้ยงด้วยหัวมันเทศสด 3 สายพันธุ์ คือ พจ 129 – 6 อีดก และพิจิตร 1 ที่อุณหภูมิ 26.9 °ซ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในระยะไข่ ตัวอ่อน และดักแด้ คือ อยู่ระหว่าง 6.7 – 7, 16.2 – 17.4 และ 7 – 7.2 วัน ตามลำดับ และพบว่าเพศเมียจะมีอายุที่ยาวนานกว่าเพศผู้ แต่พบว่าความแตกต่างของอายุของทั้ง 2 เพศอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ ในพันธุ์ พิจิตร 1 และอีดก มีอายุตัวเต็มวัยเพศผู้เท่ากับ 44.47 ± 7.79 และ 43.67 ± 8.15 วัน ตามลำดับ ส่วนเพศเมียเท่ากับ 48.8 ± 9.09 และ 49.97 ± 10.9 วัน ตามลำดับ ส่วนมันเทศพันธุ์ พจ 129 – 6 มีอายุตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียเท่ากับ 32.4 ± 7.14 และ 33.2 ± 6.88 วัน ตามลำดับ ซึ่งอายุตัวเต็มวัยของทั้ง 2 เพศสั้นกว่าพันธุ์พิจิตร 1 และอีดก ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่า พันธุ์ พจ 129 – 6 น่าจะมีความต้านทานต่อตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศในแง่ของ antibiosis คือ อาจมีสารพิษที่ด้วงงวงมันเทศกินเข้าไปแล้วมีผลต่อการเจริญเติบโตอยู่ในหัวมันเทศมากกว่าพันธุ์อื่น

มีรายงานวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศของต่างประเทศพบว่า ระยะไข่ที่อุณหภูมิ 20, 22, 25, 26.8, 27, 30 และ 34 °ซ มีค่าเท่ากับ 7.7, 11, 5.7, 8.2, 4.8, 4.0 และ 5.1 วันตามลำดับ ระยะตัวอ่อนและดักแด้ที่อุณหภูมิ 20, 25, 26.8, 27, 28 และ 30 °ซ มีค่าเท่ากับ 58.2, 23.7, 15, 16.3, 20.3, 16.2 และ 10.7, 5.0, 8.0, 5.5, 5.2, 8.6 ตามลำดับ (Sutherland, 1986; Reinhard, 1923; Sherman and Tamashiro, 1954) และรายงานในประเทศไทยของจุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ และวิภาภรณ์ วรรธนาเลิศ (2545) พบว่าที่อุณหภูมิ 26.4 °ซ เมื่อเลี้ยงด้วยหัวมันเทศสดพันธุ์อีดกและพิจิตร 1 มีระยะไข่ไม่ต่างกันคือ 7.20 ± 0.53 และ 7.0 ± 0.69 วัน ตามลำดับ และตัวอ่อนมี 5 ระยะ (วัย) มีช่วง stadia ไม่ต่างกัน คือ รวม 20.21 และ 20.1 วัน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบการทดลองภายในประเทศที่ 26.4 °ซ (จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ และวิภาภรณ์ วรรธนาเลิศ, 2545) กับการทดลองครั้งนี้ที่อุณหภูมิ 26.9 °ซ พบว่าจะมีระยะการเจริญเติบโตที่เหมือนกัน (แตกต่างกันเพียง 1 วัน) และจะสั้นกว่าเมื่อเทียบกับอุณหภูมิอื่น ๆ ดังนั้นวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศจึงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเป็นสำคัญ เนื่องจากในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง จะพบว่าด้วงงวงมันเทศมีการเจริญเติบโตในทุกระยะได้รวดเร็วกว่าอุณหภูมิต่ำ ดังนั้นการระบาดของด้วงงวงมันเทศส่วนมากมักจะเกิดกับประเทศที่อยู่ในเขตร้อนมากกว่าเขตหนาว เพราะด้วงงวงมันเทศสามารถ

แพร่ขยายพันธุ์ได้เร็วกว่าทำให้ผลผลิตของมันเทศต่ำในฤดูแล้ง แต่ในช่วงฤดูฝนผลผลิตจะสูง (Ngeve, 1994)

บทที่ 6
สรุปผลการทดลอง

การศึกษาปริมาณน้ำยางสดและปริมาณน้ำยางแห้งในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระยะต่าง ๆ ของเถาคือ 10, 20, 30, 40, 60, 80 และ 100 ซม. จากระดับผิวดิน ที่อายุ 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5 และ 4 เดือน พบว่าปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในเถาของมันเทศทั้ง 9 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันในทุกระยะของเถาและทุกอายุ โดยปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งจะมีมากที่สุดในส่วนยอดของเถาและจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อเข้าใกล้โคนต้น เมื่อมันเทศมีอายุเพิ่มขึ้นปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในทุกระยะของเถาจะลดลง

การศึกษาการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในเถา โดยวัดการทำลายจากจำนวนแผลและค่าคะแนนของขนาดแผลที่ระยะเถา 10, 20 และ 30 ซม. จากผิวดิน ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน พบว่าการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์มีความแตกต่างกัน การเข้าทำลายจะพบมากที่สุดที่ระยะ 10 ซม. และจะลดลงเรื่อย ๆ ที่ระยะ 20 และ 30 ซม. ตามลำดับ เมื่อมันเทศมีอายุเพิ่มขึ้นจะพบการเข้าทำลายสูงขึ้น ซึ่งการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศมีความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้ง นั่นคือ มันเทศพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางสูงจะพบการเข้าทำลายต่ำ และมันเทศพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางต่ำ จะพบการเข้าทำลายสูง ดังนั้น เมื่อมันเทศมีอายุเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำยางสดและแห้งจะลดลง จึงพบการเข้าทำลายสูงขึ้น ถึงแม้ว่าปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งจะลดลงในทุกระยะและทุกอายุแต่พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางมากก็ยังพบการเข้าทำลายที่ต่ำกว่าพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางน้อย

การศึกษาปริมาณน้ำยางสดและปริมาณน้ำยางแห้งในหัวของมันเทศที่พื้นที่ต่าง ๆ ของหัว คือ เนื้อบริเวณติดเปลือก ตรงกลางหัว และเนื้อหัว ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน การทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้งในหัวของมันเทศทั้ง 9 สายพันธุ์จะแตกต่างกันในทุกพื้นที่ของหัวและทุกอายุ โดยพบว่าปริมาณน้ำยางบริเวณเนื้อติดเปลือกจะพบมากที่สุดไม่แตกต่างจากตรงกลางหัวและตรงเนื้อหัวจะพบน้อยที่สุด เมื่อมันเทศมีอายุมากขึ้น ปริมาณน้ำยางสดและแห้งในหัวมันเทศจะลดลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใกล้ถึงเวลาเก็บเกี่ยวที่อายุ 3.5 เดือน

การศึกษาการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ โดยวัดการเข้าทำลายจากจำนวนด้วงงวงมันเทศ เปอร์เซนต์และคะแนนการทำลายที่ผิวและเนื้อหัว ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า เมื่อมันเทศมีอายุมากขึ้น จะพบการเข้าทำลายมากขึ้นเช่นกัน ซึ่งการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศมีความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณน้ำยางสดและน้ำยางแห้ง ยกเว้นมันเทศพันธุ์อีดกที่มีปริมาณน้ำยางในหัวสูงที่สุดแต่

ยังพบการเข้าทำลายสูงเช่นกัน จึงเป็นไปได้ว่าน่าจะมีปัจจัยอื่นนอกเหนือจากปริมาณน้ำยางที่มีผลต่อการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ

การศึกษาความลึกในการลงหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 4 เดือน และการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศโดยวัดจากจำนวนด้วงงวงมันเทศ เปอร์เซนต์และคะแนนการทำลายที่ผิวและเนื้อหัว ผลการทดลองแสดงว่า ความลึกในการลงหัวของมันเทศไม่มีความสัมพันธ์กับการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ ทั้งนี้จากการเข้าทำลายมากหรือน้อยอาจมีปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลมากกว่า เช่น สภาพและลักษณะของดิน หรือสารประกอบที่ผิวมันเทศที่จะดึงดูดให้เพศเมียมาวางไข่เป็นต้น

การศึกษาความชอบในการกินที่เถาของมันเทศ โดยวัดจากค่าคะแนนของขนาดแผลและการวางไข่ของด้วงงวงมันเทศ พบว่า พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางในเถามากจะพบการเข้าทำลายน้อยกว่าพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำยางต่ำกว่า

การศึกษาความชอบในการกินและการวางไข่ในหัวมันเทศสดที่เคลือบด้วยน้ำยางและไม่เคลือบด้วยน้ำยาง โดยวัดจากค่าคะแนนของขนาดแผล จำนวนไข่ และจำนวนตัวอ่อน พบว่า หัวมันเทศทุกสายพันธุ์ที่ถูกเคลือบด้วยน้ำยางจะพบการเข้าทำลายต่ำกว่าหัวมันเทศที่ไม่ได้เคลือบน้ำยาง จึงเห็นได้ชัดเจนว่าน้ำยางเป็นกลไกที่สำคัญที่ต้านทานการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ

การศึกษาวงจรชีวิตของด้วงงวงมันเทศ พบว่า อายุของตัวเต็มวัยเพศเมียจะสูงกว่าเพศผู้ และระยะไข่ ตัวอ่อนและดักแด้ไม่มีความแตกต่างกัน แต่พบความแตกต่างของอายุตัวเต็มวัย คือ มันเทศสายพันธุ์ทดสอบ คือ พจ 129 – 6 อาจจะมีการต้านทานแบบ antibiosis ต่อด้วงงวงมันเทศตัวเต็มวัย จึงทำให้มีอายุที่สั้นลงกว่าพันธุ์อื่น

รายการอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2539). การปลูกมันเทศ. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กองกีฏและสัตววิทยา. (2532). คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี2532. กรมวิชาการเกษตรและสมาคมกีฏและสัตว์วิทยาแห่งประเทศไทย: กรุงเทพมหานคร.

กรมวิชาการเกษตร. (2543). คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2543. สมาคมกีฏและสัตว์วิทยาแห่งประเทศไทย: กรุงเทพมหานคร.

โครงการวิจัยระบบการทำฟาร์ม. (2531). เทคโนโลยีเกษตรพื้นบ้าน: การปลูกมันเทศ Indigenous Agriculture Technology: Sweet potato Growing. โครงการวิจัยระบบการทำฟาร์มมหาวิทยาลัยขอนแก่น. 71 หน้า.

จุฑามาศ ร่มแก้ว. (2540). มันเทศ (Sweetpotato). พืชเศรษฐกิจ. กรุงเทพมหานคร:ไทยวัฒนาพานิชย์.

จุฑารัตน์ อรรจารุสิทธิ์. (2544 ก). การแพร่กระจายตามฤดูกาลของด้วงงวงมันเทศ *Cylas formicarius* F.ในเขตที่ดอนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและที่ลุ่มของภาคกลาง. Seasonal Distribution of Sweet Potato Weevil, *Cylas formicarius* F. in North East Upland and Central Thailand. Proceedings 1: ภาคบรรยายการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 วันที่ 21-23 พ.ย. 2544. โรงแรมเฟลิกซ์ริเวอร์แคว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี. หน้า 157 – 170.

จุฑารัตน์ อรรจารุสิทธิ์. (2544 ข). การเปรียบเทียบผลผลิตของมันเทศโดยใช้วิธีการบริหารศัตรูพืชกับวิธีการใช้สารเคมี. Comparison of Sweet Potato Yield by Using Pest Management Program vs Pesticide Application. Proceeding 1: ภาคบรรยายการประชุมวิชาการ อารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 วันที่ 21-23 พ.ย. 2544. โรงแรมเฟลิกซ์ริเวอร์แคว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี. หน้า 171-177.

จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ และ วิภาภรณ์ วรรณธนาเลิศ. (2545). รายงานการวิจัยเรื่องการเจริญพันธุ์วงจรชีวิตและลักษณะทางชีววิทยาของด้วงงวงมันเทศเมื่อใช้พืชอาหารชนิดต่าง ๆ. Fecundity, Life Cycle and Biological Characters of Sweet Potato Weevil (*Cylas formicarius* F.) reared on different Host Plants. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 33 หน้า

จุฑารัตน์ อรรจารุสิทธิ์. (2545). การควบคุมด้วงงวงมันเทศโดยใช้สารล่อกลิ่นเพศเมียร่วมกับวิธีการบริหารศัตรูพืช. ในเทคโนโลยี ม.ท.ส. สู่ชุมชน ฉบับที่ 1. นครราชสีมา: สมบูรณ์การพิมพ์. 102 หน้า

ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ. (2526). หลักการผลิตผัก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันวิจัยพืชสวน. (2538). มันเทศ. เอกสารวิชาการที่ 8 สถาบันพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 21 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชสวน. (2540). สถานการณ์มันเทศปัจจุบัน. สถานวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 29 หน้า.

เสนอ บูรณภวังค์. (2502). การศึกษาชีวประวัติของด้วงงวงมันเทศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุธน สุวรรณบุตร, นรินทร์ พูลเพิ่ม, พินิจ เขียวพุ่มพวง, วีรวิทย์ วิทยารักษ์และ ชำนาญ ทองกลัด. (2541). ความเสียหายจากการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศต่อมันเทศสายพันธุ์ต่างๆ ที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน. ใน รายงานประจำปี สถาบันวิจัยพืชสวน (หน้า 1-7). กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ภาควิชาพืชศาสตร์คณะทรัพยากรธรรมชาติ. (2526). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เยาวภา บุญญานุภาพ, สุรชัย สุนทระศานติก, นิรันดร์ งามพิมาย, ชำนาญ ทองกลัด. (2532). ศึกษาช่วงเวลาการตัดแต่งยอดมันเทศ. ใน รายงานประจำปี สถาบันวิจัยพืชสวน (หน้า 51). กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เยาวภา บุญญานุภาพ, สุรชัย สุนทระศานติก, นิรันดร์ งามพิมาย, ชำนาญ ทองกลัด. (2532). การศึกษาหาระยะปลูกมันเทศเพื่อเพิ่มผลผลิต. ใน รายงานประจำปี สถาบันวิจัยพืชสวน (หน้า 33). กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เทียมใจ คมกฤส. (2542). กายวิภาคของพฤกษ์. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นรินทร์ พูลเพิ่ม. (2533). การปลูกมันเทศ. สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร. กรมวิชาการเกษตร.

นรินทร์ พูลเพิ่มและเกริกฤทธิ์ กาฬสุวรรณ. (2533). มันเทศ. สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร. กรมวิชาการเกษตร.

นรินทร์ พูลเพิ่ม. (2537). มันเทศพันธุ์พิจิตร 1. สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร. กรมวิชาการเกษตร.

นรินทร์ พูลเพิ่ม. (2537). การทดสอบสายพันธุ์มันเทศลูกผสมเพื่อการบริโภคสด. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2537 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตรและสถานีเครือข่าย. (หน้า 402 - 403) กรุงเทพมหานคร.

นรินทร์ พูลเพิ่ม. (2537). มันเทศพันธุ์ PIS 091 ในเอกสารประกอบการบรรยายการสัมนาทางวิชาการการปรับปรุงพันธุ์พืช ครั้งที่ 4 เรื่อง พันธุ์พืชใหม่และความปลอดภัยทางชีวภาพ วันที่ 21 – 24 มิถุนายน 2537. โรงแรมมารวยการ์เด้น กรุงเทพมหานคร. หน้า 29 – 31.

นรินทร์ พูลเพิ่ม. (2538). การทดสอบสายพันธุ์มันเทศลูกผสมที่มีปริมาณแป้งสูง. ในรายงานผล

งานวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตรและสถานีเครือข่าย. (หน้า 402 - 403) กรุงเทพมหานคร.

นรินทร์ พูลเพิ่ม, ณัฐพล วิโรจนะ, ณัฐพงศ์ ผุดผ่อง, ชำนาญ ทองกลัด, เอนก บางข่า, เกษมศักดิ์ ผลากรและมาโนช ทองเจียม. (2538). การทดสอบสายพันธุ์มันเทศลูกผสมที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตรและสถานีเครือข่าย. (หน้า 278 - 281) กรุงเทพมหานคร.

นรินทร์ พูลเพิ่ม, สงคราม ธรรมจารีย์, ณัฐพงศ์ ผุดผ่อง, มาโนช ทองเจียม, เอนก บางข่า, เกษมศักดิ์ ผลากร และชำนาญ ทองกลัด. (2538). การทดสอบสายพันธุ์มันเทศลูกผสมเพื่อเป็นอาหารสัตว์. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตรและสถานีเครือข่าย. (หน้า 282- 285) กรุงเทพมหานคร.

นรินทร์ พูลเพิ่ม, มาโนช ทองเจียม, ชำนาญ ทองกลัด, ณรงค์ แดงเปี่ยม, ณัฐพล วิโรจนะ, จำรัส เหล็กผา, อเนก บางข่า, ดวงพร อมัติรัตนะ, วิลาวัณย์ ใครครวญและเกษมศักดิ์ ผลากร. (2540). การปรับปรุงพันธุ์มันเทศที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการพืชผักแห่งชาติ ครั้งที่ 15 (หน้า 223 - 225). กรุงเทพมหานคร.

นรินทร์ พูลเพิ่ม, ณัฐพล วิโรจนะ, จำรัส เหล็กผา และมาโนช ทองเจียม. (2543). การเปรียบเทียบพันธุ์มันเทศเพื่อการอุตสาหกรรม. สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร. กรมวิชาการเกษตร.

วัฒนา เครือคล้าย. (2530). การศึกษาหาพันธุ์มันเทศที่ต้านทานการทำลายของด้วงงวงมันเทศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข. (2528). การศึกษาระดับการแปรปรวนประชากรของด้วงงวงมันเทศในสภาพไร่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ อนันต์ วัฒนธัญกรรม. (2531). แมลงศัตรูมันเทศ. **ว.กีฏ.สัตว์**. 10(3): 231-237.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ อนันต์ วัฒนธัญกรรม. (2538). ด้วงงวงมันเทศ. **ว.กีฏ.สัตว์**. 4(2): 39-42.

Alfred, J., Schalk, J.M., Hamilton, M.G., Mullen, M.A., Baumgardner, R.A., Peterson, D.R., Boswell, T.E. (1983). Cultivar and germplasm releases. **Hortscience**. 18(2): 251-252.

Amenyenu, T.K., David, P.P., Bonsi, E., Zabawa, R. (1998). Effect of foliage removal on root yield, dry matter, and proximate composition of five sweetpotato genotypes in Ghana. **Trop.Agri**. 75(1): 64-66.

Anonymous. (1997). Sweetpotato weevil [on-line]. Available: http://www.pherobank.com/en/sales/cylas.html.

Anonymous. (1999). Description of sweetpotato weevil [on-line]. Available:

http://ipmwww.ncsu.edu/AG295/htm/sweetpotato_weevil.html.

Anselmo, A.B., Ganga, N.Z., Badol, O.E., Heimer, M.Y., Nejidat, A. (1998). Screening sweetpotato for drought tolerance in the philippine highlands and genetic diversity among selected genotypes. **Trop. Agric**. 75(2): 189-196.

Attajarusit, J. (1999). Sweet potato pests in Thailand and sustainable cultivation. Proceedings of the 2nd Asia-Pacific conference on sustainable agriculture. American Societies of Science / American Assoc. Advancement of Science / Institute for Food and Development. USA / Science. Soc. of Thailand / NU Univ. Oct. 18 - 20, 1999, Phisanulok, Thailand. P 75 – 84.

Austin, D.F. and Jansson, R.K.(1988). Rang extension of *Ipomoea turinata* Lag.(Convolvulaceae) to Southern Florida. Florida scientist. 51(3): 182-183.

Bhagsari, A.S. and Dhir, S. (2000). Sweetpotato [on-line]. Available:http://www.clemson.sweetpotato/commodify/sheets.html.

Bink, L.T. (2000). A biotic solution to Vietnam's sweet potato weevil [on-line]. Available : http://www.isaaa.org/weevil%20Vietnam/weevilx.html.

Bonner, J. and Galston, W.A. (1947). The physiology and biochemistry of rubber formation in plants. **The botanical review**. 8: 543-596.

Capinera, J.L. (1998). Sweetpotato weevil [on-line]. Available : http://www.ifas.ufl.edu/-insect/veg/potato/sweetpotato_weevil.html.

Cisneros, F., Alzar J., Morales, A. (2000). Large-Scale Implementation of IPM for Sweetpotato Weevil in Cuba: A Collaborative Effort [on-line]. Available : http:// www.cipotato. org/market/PgmRprts/pr95-96/program4/prog 45.html.

Data, E.S., Nottingham, F.S., Kays, J.S. (1996). Effect of sweetpotato latex on sweetpotato weevil (Coleoptera: Curculionidae) feeding and oviposition. **J.Econ. Entomol.** 89(2): 544-549.

Donald, N.M. and George, J.H. (1997). Knott's Handbook for Vegetable Growers. Mcmillan, N.Y. Dussourd,E.D. and Eisner, T. (1987). Vein-cutting behavior: insect counterploy to the latex defense of plants. **Science**. 237: 898-901.

Griffin, R.P. (1999). Sweet potato and Irish Potato Insects [on-line]. Available: http: //hgic.clemson.edu/factsheets/HGIC2215.html.

Gonzales, S.S., (1925). The sweet potato weevil (*Cylas formicarius* Fbr.). Philippine Agriculturist 14(5). 257-281. Quoted in Sutherland, J.A.(1986). A review of

the biology and control of sweetpotato weevil *Cylas formicarius* (Fab). **Trop. Pest. manage**. 32(4): 304-315.

Guertal, A.E. and Kemble, A.J. (1997). Nitrogen rate and within-row plant spacing effects on sweetpotato yield and grade. **J. Plant nutrition**. 20(3): 355-360.

Jackson, D.M. and Peterson, J.K. (2000). Sublethal effects of rasin glycosides from the periderm of sweetpotato storage roots on *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **J.Econ. Entomol.** 93 (2): 388-393.

Jackson, D.M. (2000). Rasin glycosides from the periderm of sweetpotato storage roots. **J. Econ. Entomol.** 45(2): 218-224.

Jansson, R.K. and Bryan, H.H. (1987). Within-vine distribution and damage of sweetpotato weevil, *Cylas formicarius elegantulus* (Coleoptera: Curculionidae), on four cultivars of sweetpotato in southern florida. **Flo. Entomol**. 70(4): 523-526.

Jansson, R.K., Hunsberger, A.G.B., Lecturone,S.H ., Austin, D.F., and Wolfe ,D.F.(1989). *Ipomoea hederifolia*, a new host record for the sweetpotato weevil, *Cylas formicarius elegantulus* (Coleoptera**). Florida entomologist.** 72(3) : 551-553.

Jansson, K.R. and Hunsberger, G.A., Lecrone, H.S., O'hair, K.S. (1990). Seasonnal abundance, population growth, and within-plant distribution of sweetpotato weevil (Coleoptera: Curculionidae) on sweetpotato in southern florida. **Environ. Entomol**. 19(2): 313-321.

Jansson, K.R. and McSorley, R. (1990). Sampling plants for the sweetpotato weevil (Coleoptera: Curculionidae) on sweetpotato in southern florida. **J. Econ. Entomol**. 83(5): 1901-1906.

Jansson, K.R. and Hunsberger, G.A. (1991). Diel and ontogenetic patterns of oviposition in the sweetpotato weevil (Coleoptera: Curculionidae). **Environ. Entomol**. 20(2): 545-550.

Jayaramaiah, M. (1975a). bionomics of sweetpotato weevil, *Cylas formicarius* (Fabricius), (Coleoptera: Curculiionidae). **Mysore journal of Agricultural Science** 9, 99 – 109. Quoted in Sutherland, J.A. (1986). A review of the biology and control of sweet potato weevil *Cylas formicarius* (Fab). **Trop. Pest. manage**. 32(4): 304-315.

Kays, S.J., Harrison, J.A., Wilson, D.D., Severson, R.F. (1993). Semiartificial Diet for the Sweetpotato Weevil (Coleoptera: Curculionidae). **J.Econ. Entomol.** 86(3): 957-961.

Kemner, N. A., (1924). Der Batatenkafer (*Cylas formicarius* (F.)) auf Java und benach barten Insein Ostindiens. (The sweetpotato weevil, *Cylas formicarius* (F.), In Java and the neighbouring islands of the East Indies.). *Zeitschrift fur Angewandle Entomology* 10(2). 398-435. Quoted in Sutherland, J.A.(1986). A review of the biology and control of sweet potato weevil *Cylas formicarius* (Fab). **Trop. Pest. manage**. 32(4): 304-315.

Kennedy, S.L. and Thompson, G.P. (1991). Identification of sweetpotato cultivars using Isozyme analysis. **Hortscience**. 26(3): 300-302.

Komaki, K., Katayama, K., Tamiya,S. (1998). Advancement of sweetpotato breeding for high starch content in japan. **Trop. Agric**. 75(2): 220-223.

Linxin, M., Story, R.N, Hammond, A.M., Peterson, J.K., Labonte, D.L. (2000). Effect of nitrogen on the resistance of sweetpotato weevil, *Cylas formicarius* (Coleoptera: Apionidae) and storage root chemistry [on-line]. Available: http://www.nal.usda.gov/ttic/tektran/data/0000115781.html.

Maruvanda, D.A. ,Beardsley, J.W., and Mitchell, W.C.(1986). Addition alternate hosts of the sweet potato weevil *Cylas formicarius* and *Euscepes postfasciatus* (Coleoptera) in Hawaii. Proceedings of the Hawiian Entomological Society. 26 : 93 - 96.

Moriya, S. and Hiroyoshi, S. (1998). Flight and locomotion activity of the sweetpotato weevil (Coleoptera: Brentidae) in relation to adult age, mating status, and starvation. **J. Econ. Entomol**. 91(2): 439-443.

Mullen, M.A. (1981). Sweetpotato weevil, *Cylas formicarius elegantulus* (Summers): development fecundity, and longevity. **Ann. Entomol. Soc**. 74: 478-481.

Murakumi, S., (1934). Results of studies on *Cylas formicarius* F. (In Japanese) Journal of Plant Protection 20. 979 – 980. Summary: Review of Applied Entomology 22, 144. Quoted in Sutherland, J.A. (1986). A review of the biology and control of sweet potato weevil *Cylas formicarius* (Fab). **Trop. Pest. manage**. 32(4): 304-315.

Ngeve, M.J. (1994). Response of sweetpotato clones to weevils and environment in cameroon. **J**. **Horticultural science**. 69(6): 963-968.

Niedziela, C.E. and Mullins, C.D. (2000). Sweetpotato[on-line]. Available:. Http://www.ext.vt.edu/departments/Commhort/2000-04/2000-04-01. Html.

Okuno, S., Yoshimoto, M., Kumagai, T., Yamakawa, O . (1998). Contents of β-carotene and α-tocopherol of sweetpotato cultivars newly developed for processing

purposes. **Trop. Agric**. 75(2): 174-175.

Rajamma, P. (1983). Biology and bionomics of sweetpotato weevil *cylas formicarius* Fabr. In insect Ecology and Resource Management, Edited by S. C. Goel, Muzaffaragaar, India. pp.87 – 92. Quoted in Sutherland, J.A.(1986). A review of the biology and control of sweet potato weevil *Cylas formicarius* (Fab). **Trop. Pest. manage**. 32(4): 304-315.

Reinhard, H. J. (1923). The sweet potatp weevil. Texas Agricultural Experiment Station Bulletin 308, 1– 99. Quoted in Sutherland, J.A.(1986). A review of the biology and control of sweet potatoweevil *Cylas formicarius* (Fab). **Trop. Pest. manage**. 32(4): 304-315.

Sherman, M. and Tamashiro, M., (1954). The sweet potato weevils and vine borer in Hawaii: their biology and control. Hawaii Agricultural Experiment Station Technical Bulletin No 23. pp.1-36. Quoted in Sutherland, J.A.(1986). A review of the biology and control of sweet potato weevil *Cylas formicarius* (Fab). **Trop. Pest. manage**. 32(4): 304-315.

Trehan, K.N. and BAGAL, S.R. (1957). Life history, bionomics and control of sweet potato weevil (*Cylas formicarius* F.) with short notes on some other pests of sweet potato on Bombay State. *Indian Journal of Entomology* 19, 245-252. Quoted in Sutherland, J.A.(1986). A review of the biology and control of sweet potato weevil *Cylas formicarius* (Fab). **Trop. Pest. manage**. 32(4):304-315.

Salunkhe, D.K. and Kadam, S.S. (1998). Sweetpotato. Handbook of vegetable science and technology: production, composition, storage, and processing (pp 71-91). New York, Marcel dekker.

Schalk, M.J., Dukes, D.P., Jones, A. (1991). Evaluation of sweetpotato clones for soil insect damage. **Hortscience**. 26(12): 1548-1549.

Schalk, M.J., Jones, A., Dukes, D.P. (1992). Responses of soil insects to mixed and contiguous plantings of resistant and susceptible sweetpotato cultivars. **Hortscience**. 27(10): 1089-1091.

Sharp, L.J. (1995). Mortality of Sweetpotato Weevil (Coleoptera:Apionidae) Stages Exposed to Gamma Irradiation. **J. Econ. Entomol**. 88(3): 688-692.

Sherman, I.J., Tamashiro, K. (1954). The Sweetpotato weevils in Hawaii: their biology and control. Hawaii Agricultural Experiment Station, University of Hawaii.

Snook, E.M., Data, E.S., Kays, J.S. (1994). Characterization and quantitation of Hexadecyl, Octadecyl, and Eicosyl Ester of p-coumaric acid in the vine and root latex of sweetpotato [Ipomoea batatas (L.) Lam.]. **J. Agric. Food chem**. 42: 2589-2595.

Son, C.K., Severson, F.R., Arrendale, F.R., Kays, J.S. (1990). Isolation and characterization of pentacyclic triterpene ovipositional stimulant for the sweetpotato weevil from Ipomoea batatas (L.)Lam. **J.Agric. Food chem**. 38: 134-137.

Son, C.K., Severson, F.R., Kays, J.S. (1991). A rapid method for screening sweetpotato genotypes for oviposition stimulants to the sweetpotato weevil. Hortscience. 26(4): 409-410.

Subramanian, T. R. (1959). Observations on the biology of *Cylas formicarius* Fab. at Coimbatore. Madras Agricultural Journal. 46, 293 – 297. Quoted in Sutherland, J.A.(1986). A review of the biology and control of sweet potato weevil *Cylas formicarius* (Fab). **Trop. Pest. manage**. 32(4): 304-315.

Sutherland, J.A. (1986). A review of the biology and control of sweetpotato weevil *Cylas formicarius* (Fab). **Trop. Pest. manage**. 32(4): 304-315.

Uritani, I. (1998). Biochemical comparison in storage: stress response between sweetpotato and cassava. **Trop. Agric**. 75(2): 177-182.

USDA. (2000). Sweet potato weevil [on-line]. Available: http://vegipm.tamv.edu/soil1/sweetpotato weevil.html.

Wilson, D.D., Severson, F.R, Son, C.K., Kays, J.S. (1988). Oviposition stimulant in sweetpotato periderm for the sweetpotato weevil, *Cylas formicarius* elegantutus (Coleoptera: Circilionidae). **Environ.Entomol**. 17(4): 691-693.

Wilson, D.D., Son, C.K., Severson, F.R., Kays, J.S. (1990). Effect of a pentacyclic triterpene from sweetpotato storage roots on oviposition by sweetpotato weevil (Coleoptera: Circilionidae). **Environ.Entomol**. 19(6): 1663-1665.

Wongsiri, N. (1991). List of insect, mite and other zoological pests of economic plants in Thailand. Entomology and zoology Division Department of Agriculture Thailand.

Yoshimoto, M., Okuno, S., Yoshinaga, M.,Yamakawa, O. (1998). Antimutagenic activity of water extracts from sweetpotato**.** **Trop. Agric**. 75(2): 309 – 313.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณน้ำยางสด (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 5 ระดับ ที่อายุ 1.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างวันที่ 15 - 18 มิถุนายน 2544.

ระดับ (ซม.) / พันธุ์	$\bar{x}$ ± S.D.				
	20	40	60	80	100
พจ 129 - 6	81.3 ± 7.7 **a**	106.6 ± 8.0 **a**	128.6 ± 9.6 **a**	136.3 ± 11.8 **a**	172.1 ± 11.9 **a**
พจ 113 - 7	22.0 ± 3.3 **d**	29.2 ± 4.0 **e**	39.7 ± 6.7 **e**	48.7 ± 9.3 **e**	59.7 ± 11.7 **e**
พจ 166 - 5	30.4 ± 4.8 **c**	49.9 ± 5.6 **cd**	64.1 ± 5.6 **cd**	72.3 ± 6.9 **c**	87.3 ± 6.9 **c**
อีดก	57.1 ± 10.7 **b**	71.7 ± 8.8 **b**	80.9 ± 5.8 **b**	96.2 ± 12.1 **b**	133.6 ± 10.5 **b**
พิจิตร 1	32.5 ± 4.8 **c**	46.3 ± 4.4 **cd**	60.6 ± 6.1 **cd**	72.8 ± 5.3 **c**	87.5 ± 6.8 **c**
FM 37 LININDOX-3	31.6 ± 4.8 **c**	48.1 ± 7.2 **cd**	62.1 ± 5.6 **c**	74.9 ± 4.5 **c**	86.5 ± 6.7 **c**
PROC OPS-101-R89-3	34.0 ± 4.5 **c**	52.1 ± 6.2 **c**	64.3 ± 6.6 **c**	70.3 ± 4.6 **cd**	87.2 ± 6.0 **c**
พจ 115 - 1	25.9 ± 3.5 **cd**	40.1 ± 6.4 **d**	52.3 ± 7.0 **d**	62.0 ± 5.9 **d**	76.4 ± 8.7 **d**
พจ 188 - 2	34.3 ± 4.8 **c**	51.4 ± 4.6 **c**	65.4 ± 6.5 **c**	72.7 ± 6.6 **c**	91.4 ± 14.0 **c**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณน้ำยางสด (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 5 ระดับที่อายุ 2.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างวันที่ 16 - 19 กรกฎาคม 2544.

ระดับ (ซม.) / พันธุ์	$\bar{x}$ ± S.D.				
	20	40	60	80	100
พจ129 - 6	65.3 ± 5.0 **a**	80.9 ± 4.9 **a**	96.9 ± 6.9 **a**	120.5 ± 7.3 **a**	155.5 ± 5.4 **a**
พจ 113 - 7	18.6 ± 2.8 **d**	25.7 ± 3.1 **e**	34.5 ± 3.0 **e**	44.0 ± 3.9 **e**	56.7 ± 6.4 **e**
พจ 166 - 5	28.3 ± 6.3 **c**	41.1 ± 7.8 **c**	55.7 ± 6.3 **c**	69.8 ± 4.2 **c**	85.0 ± 5.4 **c**
อีดก	42.7 ± 4.7 **b**	58.5 ± 4.9 **b**	69.5 ± 7.5 **b**	87.2 ± 5.4 **b**	107.2 ± 6.6 **b**
พิจิตร 1	28.8 ± 4.2 **c**	44.6 ± 6.3 **c**	57.8 ± 4.6 **c**	68.1 ± 6.4 **c**	81.7 ± 5.8 **c**
FM 37 LININDOX-3	31.1 ± 5.8 **c**	44.3 ± 7.1 **c**	59.2 ± 4.9 **c**	69.0 ± 5.3 **c**	87.5 ± 5.1 **c**
PROC OPS-101-R89-3	31.0 ± 5.7 **c**	45.4 ± 5.7 **c**	55.2 ± 5.7 **c**	65.7 ± 5.8 **c**	83.1 ± 6.9 **c**
พจ 115 - 1	19.6 ± 3.0 **d**	33.0 ± 6.7 **d**	42.7 ± 5.7 **d**	52.7 ± 3.8 **d**	65.4 ± 7.3 **d**
พจ 188 - 2	32.5 ± 4.4 **c**	46.4 ± 5.2 **c**	57.8 ± 3.6 **c**	68.2 ± 4.7 **c**	82.3 ± 4.5 **c**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณน้ำยางสด (มก.) ในเฉาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 5 ระดับ ที่อายุ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างวันที่ 14 - 17 สิงหาคม 2544.

ระดับ (ซม.) / พันธุ์	$\bar{x}$ ± S.D.				
	20	40	60	80	100
พจ129 - 6	49.5 ± 6.6 **a**	70.7 ± 5.0 **a**	84.5 ± 6.3 **a**	102.1 ± 6.5 **a**	122.3 ± 4.4 **a**
พจ 113 - 7	14.2 ± 2.3 **de**	17.0 ± 2.9 **d**	22.9 ± 3.9 **d**	32.8 ± 4.7 **d**	41.6 ± 5.3 **f**
พจ 166 - 5	20.7 ± 3.3 **c**	26.7 ± 4.2 **c**	35.2 ± 5.2 **c**	51.8 ± 4.7 **c**	71.9 ± 7.3 **c**
อีดก	33.3 ± 5.5 **b**	45.5 ± 4.4 **b**	56.7 ± 4.5 **b**	74.1 ± 5.6 **b**	90.7 ± 7.7 **b**
พิจิตร 1	18.7 ± 2.8 **cd**	27.3 ± 4.5 **c**	34.4 ± 3.8 **c**	54.4 ± 5.2 **c**	67.7 ± 7.1 **cd**
FM 37 LININDOX-3	19.6 ± 3.1 **c**	26.4 ± 5.0 **c**	35.4 ± 4.3 **c**	54.2 ± 4.7 **c**	67.5 ± 5.8 **cd**
PROC OPS-101-R89-3	19.9 ± 4.6 **c**	25.2 ± 4.1 **c**	36.6 ± 5.6 **c**	51.9 ± 4.9 **c**	65.5 ± 11.2 **d**
พจ 115 - 1	12.8 ± 2.7 **e**	18.4 ± 3.1 **d**	24.7 ± 4.6 **d**	32.5 ± 25.1 **d**	51.5 ± 6.3 **e**
พจ 188 - 2	20.3 ± 4.4 **c**	24.5 ± 3.9 **c**	32.6 ± 4.9 **c**	53.1 ± 6.3 **c**	68.3 ± 8.9 **cd**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณน้ำยางแห้ง (มก. ในเฉาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 5 ระดับ ที่อายุ 1.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างวันที่ 15 - 18 มิถุนายน 2544.

ระดับ (ซม.) / พันธุ์	$\bar{x}$ ± S.D.				
	20	40	60	80	100
พจ 129 - 6	8.7 ± 2.9 **a**	9.6 ± 1.5 **a**	12.3 ± 2.6 **a**	14.2 ± 1.9 **a**	16.9 ± 2.5 **a**
พจ 113 - 7	3.8 ± 0.5 **f**	4.7 ± 1.0 **e**	5.4 ± 1.9 **f**	5.8 ± 1.2 **f**	6.4 ± 1.7 **f**
พจ 166 - 5	4.0 ± 1.2 **f**	5.4 ± 1.1 **de**	5.8 ± 1.9 **ef**	6.4 ± 2.3 **ef**	7.5 ± 2.0 **e**
อีดก	7.5 ± 1.5 **b**	8.7 ± 1.9 **a**	10.6 ± 2.6 **b**	12.6 ± 3.3 **b**	16.0 ± 2.1 **a**
พิจิตร 1	6.5 ± 1.4 **c**	7.6 ± 2.1 **b**	8.5 ± 1.2 **c**	10.0 ± 2.8 **c**	14.2 ± 1.5 **b**
FM 37 LININDOX-3	4.6 ± 1.5 **ef**	5.5 ± 1.1 **cde**	6.2 ± 1.3 **def**	7.1 ± 1.6 **e**	9.3 ± 1.9 **d**
PROC OPS-101-R89-3	5.2 ± 0.8 **de**	5.9 ± 1.4 **cd**	6.7 ±1.9 **de**	8.1 ± 1.6 **d**	10.1 ± 3.4 **d**
พจ 115 - 1	4.0 ± 1.1 **f**	5.5 ± 1.7 **cde**	6.2 ± 2.0 **ef**	7.0 ± 2.5 **e**	8.2 ± 2.0 **e**
พจ 188 - 2	6.0 ± 1.1 **cd**	6.5 ± 1.4 **c**	7.2 ± 2.4 **d**	8.8 ± 2.6 **d**	12.2 ± 3.1 **c**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณน้ำยางแห้ง (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 5 ระดับที่อายุ 2.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างวันที่ 16 - 19 กรกฎาคม 2544.

ระดับ (ซม.) / พันธุ์	$\bar{x}$ ± S.D.				
	20	40	60	80	100
พจ129 - 6	6.9 ± 1.8 **a**	8.5 ± 1.2 **a**	10.4 ± 2.2 **a**	12.4 ± 2.0 **a**	14.6 ± 2.8 **a**
พจ 113 - 7	2.8 ± 0.8 **d**	3.5 ± 1.1 **e**	4.5 ± 1.5 **e**	5.0 ± 1.1 **f**	5.7 ± 1.3 **e**
พจ 166 - 5	3.3 ± 0.9 **cd**	4.3 ± 0.9 **de**	4.7 ± 1.0 **de**	5.2 ± 1.0 **f**	6.5 ± 1.6 **e**
อีดก	6.6 ± 1.2 **a**	7.8 ± 1.7 **a**	10.2 ± 2.4 **a**	11.5 ± 2.9 **b**	14.5 ± 2.5 **a**
พิจิตร 1	5.2 ± 1.4 **b**	6.5 ± 1.6 **b**	7.3 ± 1.3 **b**	9.1 ± 1.9 **c**	12.6 ± 1.8 **b**
FM 37 LININDOX-3	3.8 ± 1.0 **cd**	4.7 ± 0.8 **cd**	5.5 ± 0.8 **cd**	6.3 ± 1.3 **e**	8.4 ± 1.2 **d**
PROC OPS-101-R89-3	3.9 ± 0.8 **cd**	5.1 ± 1.2 **cd**	5.9 ± 1.4 **c**	7.2 ± 1.2 **d**	8.7 ± 2.2 **d**
พจ 115 - 1	3.0 ± 0.6 **cd**	4.2 ± 1.2 **de**	5.4 ± 1.1 **cde**	6.2 ± 1.3 **e**	7.8 ± 1.6 **d**
พจ 188 - 2	4.0 ± 1.1 **c**	5.6 ± 1.4 **bc**	6.3 ± 1.3 **c**	7.6 ± 1.2 **d**	10.8 ± 2.6 **c**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณน้ำยางแห้ง (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่ระดับห่างจากผิวดิน 5 ระดับ ที่อายุ 3.5เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างวันที่ 14 - 17 สิงหาคม 2544.

ระดับ (ซม.) / พันธุ์	$\bar{x}$ ± S.D.				
	20	40	60	80	100
พจ129 - 6	5.7 ± 1.1 **a**	7.4 ± 1.4 **a**	8.8 ± 2.4 **a**	11.5 ± 2.0 **a**	13.5 ± 2.2 **a**
พจ 113 - 7	2.4 ± 0.5 **c**	3.0 ± 0.9 **d**	3.8 ± 0.8 **d**	4.4 ± 1.0 **d**	5.2 ± 1.0 **e**
พจ 166 - 5	2.7 ± 0.5 **c**	3.6 ± 1.0 **cd**	3.7 ± 0.8 **d**	4.6 ± 1.1 **d**	5.8 ± 1.3 **e**
อีดก	5.6 ± 1.2 **a**	6.8 ± 1.2 **a**	9.0 ± 1.3 **a**	10.5 ± 2.0 **a**	13.1 ± 1.7 **a**
พิจิตร 1	4.6 ± 1.2 **b**	5.8 ± 1.2 **b**	6.8 ±1.4 **b**	8.2 ± 1.5 **b**	11.6 ± 1.6 **b**
FM 37 LININDOX-3	3.2 ± 0.8 **c**	4.1 ± 1.0 **c**	5.0 ± 0.8 **c**	5.7 ± 1.8 **d**	7.3 ± 1.3 **d**
PROC OPS-101-R89-3	3.4 ± 0.7 **c**	4.5 ± 1.0 **c**	5.3 ± 1.1 **c**	6.4 ± 1.0 **c**	7.9 ± 1.6 **d**
พจ 115 - 1	2.4 ± 0.6 **c**	3.7 ± 0.8 **cd**	4.9 ± 0.8 **c**	5.3 ± 1.0 **d**	7.0 ± 1.2 **d**
พจ 188 - 2	3.4 ± 0.9 **c**	4.5 ± 1.3 **c**	5.5 ± 1.6 **c**	7.1 ± 1.5 **c**	9.5 ± 2.0 **c**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของปริมาณน้ำยางสดในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุและระดับต่าง ๆ ของเถา ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤษภาคม - สิงหาคม 2544

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	206133	25767	627.66**
Rep (ซ้ำ)	3	720	240	5.84**
Error	24	985	41	
Sub - plot :				
อายุ (S)	2	48328	24164	512.53**
M x S	16	4890	306	6.48**
Error	54	2546	47	
Sub sub - plot				
ระยะต่าง ๆ ของเถา (P)	4	196041	49010	2581.46**
M x P	32	10848	339	17.86**
S x P	8	1606	201	10.57**
M x S x P	64	1955	31	1.61**
Error	324	6151	19	
Total	539	480203		

[1/] ค่าเฉลี่ยจากการเก็บน้ำยาง 4 ครั้ง 3 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางส

CV (main plot) = 11.2% CV (sub - plot) = 12.0% CV (sub sub - plot) = 7.6%

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/]ของปริมาณน้ำยางแห้งในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุและระดับต่าง ๆ ของเถา ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤษภาคม - สิงหาคม 2544

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	2468.9	308.6	135.81**
Rep (ซ้ำ)	3	32.6	10.9	4.79**
Error	24	54.5	2.3	
Sub - plot :				
อายุ (S)	2	331	165.5	472.41**
M x S	16	19	1.2	3.40**
Error	54	18.9	0.4	
Sub sub - plot				
ระยะต่าง ๆ ของเถา (P)	4	1932.7	483.2	1588.23**
M x P	32	276.9	8.7	28.44**
S x P	8	2.8	0.3	1.13 ns
M x S x P	64	11.5	0.2	<1
Error	324	98.6	0.3	
Total	539	5247.4		

[1/]ค่าเฉลี่ยจากการเก็บน้ำยาง 4 ครั้ง 3 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถ

CV (main plot) = 21.5% CV (sub plot) = 8.5% CV (sub sub - plot) = 7.9% ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณน้ำยางสด (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับห่างจากผิวดิน 3 ระดับ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

อายุ (เดือน)	1			2			3			4		
ระดับ (ซม.)	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
พันธุ์	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.
พจ 129 - 6	40.6 ± 4.5 **a**	53.2 ± 4.5 **a**	68.6 ± 4.3 **a**	33.9 ± 4.6 **a**	46.2 ± 3.8 **a**	60.2 ± 6.0 **a**	28.0 ± 5.9 **a**	37.2 ± 4.4 **a**	49.6 ± 8.0 **a**	21.6 ± 5.4 **a**	29.0 ± 4.8 **a**	36.1 ± 4.6 **a**
พจ 113 - 7	11.2 ± 1.9 **d**	17.7 ± 2.1 **e**	23.7 ± 4.7 **d**	8.1 ± 1.5 **d**	15.1 ± 3.6 **d**	19.1 ± 4.5 **d**	5.5 ± 1.4 **f**	11.8 ± 3.6 **d**	16.5 ± 4.0 **e**	4.5 ± 1.3 **c**	7.4 ± 2.2 **d**	12.0 ± 2.3 **d**
พจ 166 - 5	21.6 ± 3.7 **c**	28.6 ± 2.8 **cd**	35.0 ± 3.7 **c**	17.1 ± 2.6 **c**	22.5 ± 3.0 **bc**	29.1 ± 4.0 **c**	12.7 ± 2.9 **e**	17.3 ± 3.4 **c**	23.8 ± 3.0 **d**	9.6 ± 4.4 **b**	12.9 ± 2.9 **c**	18.7 ± 3.2 **c**
อีดก	26.3 ± 2.1 **bc**	34.1 ± 4.1 **bc**	43.8 ± 4.2 **b**	23.4 ± 4.9 **b**	31.7 ± 5.1 **b**	39.8 ± 5.6 **b**	19.5 ± 5.0 **b**	26.1 ± 4.5 **b**	35.8 ± 5.2 **b**	16.2 ± 5.1 **b**	21.7 ± 4.8 **b**	30.3 ± 2.8 **b**
พิจิตร 1	22.0 ± 2.9 **bc**	25.7 ± 2.3 **d**	35.6 ± 3.3 **c**	18.6 ± 3.8 **bc**	21.2 ± 2.5 **c**	31.2 ± 3.1 **c**	14.7 ± 3.0 **de**	18.4 ± 2.5 **c**	23.8 ± 4.4 **d**	10.8 ±3.2 **b**	15.0 ± 2.5 **c**	19.8 ± 3.1 **c**
FM 37 LININDOX-3	22.8 ± 3.3 **b**	29.1 ± 4.3 **bc**	37.2 ± 4.9 **b**	17.6 ± 3.0 **b**	22.5 ± 3.2 **bc**	31.4 ± 6.0 **b**	13.2 ± 3.8 **bcd**	19.4 ± 3.7 **c**	26.3 ± 6.4 **c**	9.7 ± 2.9 **b**	14.5 ± 3.1 **c**	19.8 ± 3.3 **c**
PROC OPS-101-R89-3	21.5 ± 2.4 **bc**	27.0 ± 3.2 **b**	34.7 ± 3.8 **b**	16.5 ± 2.7 **bc**	22.8 ± 3.5 **bc**	30.6 ± 5.6 **b**	12.2 ± 4.1 **bc**	18.9 ± 4.2 **c**	23.6 ± 6.4 **c**	8.4 ± 2.6 **b**	13.3 ± 3.1 **c**	16.1 ± 3.6 **c**
พจ 115 - 1	15.9 ± 3.9 **c**	21.9 ± 3.5 **d**	28.3 ± 4.9 **c**	11.8 ± 2.6 **bc**	16.3 ± 3.1 **c**	23.0 ± 3.2 **c**	7.4 ± 2.3 **cde**	12.2 ± 3.2 **c**	16.2 ± 5.1 **e**	4.6 ±1.8 **b**	7.0 ±1.6 **c**	10.8 ± 3.2 **c**
พจ 188 - 2	23.3 ± 2.3 **bc**	26.8 ±1.8 **cd**	34.5 ± 2.1 **c**	17.4 ± 4.0 **b**	22.0 ± 3.8 **c**	29.6 ± 4.2 **c**	12.8 ± 4.2 **bcd**	17.1± 3.0 **c**	21.0 ± 4.3 **d**	9.0 ± 2.6 **b**	12.3 ± 2.9 **c**	16.1 ± 6.2 **c**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณน้ำยางแห้ง (มก.) ในเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับห่างจากผิวดิน 3 ระดับ ที่อายุ 1, 2, 3 แล เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

อายุ (เดือน)	1			2			3			4		
ระดับ (ซม.)	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
พันธุ์	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.
พจ 129 - 6	3.6 ± 0.6 **a**	6.0 ± 1.0 **a**	7.6 ± 1.1 **a**	2.9 ± 0.4 **a**	4.9 ± 0.7 **a**	6.0 ± 1.1 **a**	2.5 ± 0.4 **a**	4.3 ± 0.8 **a**	5.5 ± 0.9 **a**	2.3 ± 0.4 **a**	3.5 ± 0.8 **a**	5.0 ± 0.9 **a**
พจ 113 - 7	1.2 ± 0.3 **d**	1.9 ± 0.4 **d**	2.5 ± 0.6 **d**	1.0 ± 0.3 **e**	1.4 ± 0.4 **d**	1.9 ± 0.5 **d**	0.8 ± 0.3 **d**	1.1 ± 0.4 **d**	1.5 ± 0.4 **d**	0.5 ± 0.3 **c**	0.9 ± 0.4 **d**	1.2 ± 0.5 **d**
พจ 166 - 5	1.9 ± 0.3 **c**	2.2 ± 0.4 **cd**	3.4 ± 0.8 **bc**	1.5 ± 0.4 **cd**	0.4 ±1.9 **c**	0.5 ± 2.7 **c**	1.3 ± 0.4 **c**	1.7 ± 0.4 **c**	2.2 ± 0.5 **c**	1.2 ± 0.3 **b**	1.6 ± 0.3 **c**	2.0 ± 0.4 **c**
อีดก	2.6 ± 0.6 **b**	3.1 ± 0.4 **b**	3.8 ± 0.6 **b**	2.2 ± 0.4 **b**	2.7 ± 0.4 **b**	3.3 ± 0.6 **b**	1.8 ± 0.4 **b**	2.3 ± 0.4 **b**	3.0 ± 1.0 **b**	1.8 ± 0.5 **a**	2.0 ± 0.5 **b**	2.5 ± 0.8 **b**
พิจิตร 1	1.8 ± 0.4 **c**	2.1 ± 0.4 **d**	2.8 ± 0.5 **d**	1.4 ± 0.4 **cd**	1.7 ± 0.4 **cd**	2.2 ± 0.4 **d**	1.4 ± 0.6 **bc**	1.6 ± 0.5 **c**	1.9 ± 0.4 **cd**	1.2 ± 0.6 **b**	1.6 ± 0.4 **c**	0.4 ±1.7 **c**
FM 37 LININDOX-3	2.1 ± 0.5 **c**	2.7 ± 0.6 **bc**	3.5 ± 0.8 **b**	1.8 ± 0.3 **c**	2.0 ± 0.3 **c**	2.6 ± 0.6 **c**	1.5 ± 0.4 **bc**	1.7 ± 0.3 **c**	2.1 ± 0.6 **c**	1.2 ± 0.3 **b**	1.4 ± 0.4 **c**	1.6 ± 0.5 **cd**
PROC OPS-101-R89-3	2.0 ± 0.4 **c**	2.7 ± 0.7 **bc**	3.4 ± 0.8 **bc**	1.7 ± 0.4 **c**	2.0 ± 0.4 **c**	2.6 ± 0.5 **c**	1.4 ± 0.3 **bc**	1.7 ± 0.3 **c**	2.0 ± 0.6 **cd**	1.1 ± 0.3 **b**	1.3 ± 0.3 **c**	1.7 ± 0.4 **cd**
พจ 115 - 1	1.8 ± 0.4 **c**	2.3 ± 0.4 **cd**	2.9 ± 0.5 **cd**	1.3 ± 0.4 **de**	1.6 ± 0.4 **d**	2.1 ± 0.5 **d**	1.2 ± 0.4 **cd**	1.4 ± 0.4 **cd**	1.8 ± 0.5 **cd**	1.1 ± 0.4 **b**	1.4 ± 0.4 **c**	1.7 ± 0.5 **cd**
พจ 188 - 2	2.0 ± 0.5 **c**	2.4 ± 0.5 **cd**	3.0 ± 0.6 **cd**	1.5 ± 0.4 **cd**	1.7 ± 0.4 **cd**	2.1 ± 0.4 **d**	1.3 ± 0.4 **bc**	1.5 ± 0.5 **cd**	1.9 ± 0.4 **cd**	1.3 ± 0.6 **b**	1.5 ± 0.5 **c**	1.7 ± 0.5 **c**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/]ของปริมาณน้ำยางสดในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ และระดับต่าง ๆ ของเถา ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	28576	3572	119.31**
Rep (ซ้ำ)	3	248	83	2.76 ns
Error (a)	24	719	30	
Sub - plot :				
อายุ (S)	3	13502	4501	566.95**
M x S	24	1044	43	5.48**
Error (b)	81	643	8	
Sub - sub plot				
ระยะต่าง ๆ ของเถา (P)	2	11859	5929	1005.12**
M x P	16	1161	73	12.30**
S x P	6	350	58	9.90**
M x S x P	48	184	4	<1
Error (c)	216	1274	6	
Total	431	59560		

[1/]ค่าเฉลี่ยจากการเก็บน้ำยาง 4 ครั้ง 4 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

CV (main plot) = 24.2% CV (sub - plot) = 12.5% CV (sub sub - plot) = 10.8% ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/]ของปริมาณน้ำยางแห้งในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุและระดับต่าง ๆ ของเถา ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	331.58	41.45	100.69**
Rep (ซ้ำ)	3	3.21	1.07	2.60 ns
Error (a)	24	9.88	0.41	
Sub - plot :				
อายุ (S)	3	78.33	26.11	250.16**
M x S	24	10.85	0.45	4.33**
Error (b)	81	8.45	0.1	
Sub - sub plot				
ระยะต่าง ๆ ของเถา (P)	2	90.07	45.04	927.19**
M x P	16	40.2	2.51	51.73**
S x P	6	5.51	0.92	18.91**
M x S x P	48	2.24	0.05	<1
Error (c)	216	10.49	0.05	
Total	431	590.83		

[1/]ค่าเฉลี่ยจากการเก็บน้ำยาง 4 ครั้ง 4 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

CV (main plot) = 29.3% CV (sub - plot) = 14.8% CV (sub sub - plot) = 10.1%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนแผลการทำลายของด้วงงวงมันเทศบนเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับห่างจากผิวดิน 3 ระดับ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างวันที่ 25 - 28 พฤศจิกายน 2544

อายุ (เดือน)	1			2			3			4		
ระดับ (ซม.)	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
พันธุ์	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.
พจ 129 - 6	1.5 ± 1.7 **c**	1.4 ± 1.0 **d**	0.2 ± 0.5 **b**	5.4 ± 3.0 **d**	3.9 ± 2.5 **de**	2.0 ± 2.3 **d**	7.1 ± 3.6 **e**	4.2 ± 3.1 **b**	2.6 ± 1.9 **a**	13.3 ± 3.8 **d**	8.6 ± 3.8 **cd**	4.9 ± 2.3 **b**
พจ 113 - 7	7.7 ± 2.7 **a**	6.6 ± 3.2 **a**	2.1 ± 2.1 **a**	13.3 ± 4.7 **a**	10.2 ± 3.1 **a**	5.8 ± 3.1 **a**	19.0 ± 5.6 **a**	9.1 ± 5.0 **a**	5.1 ± 2.9 **a**	29.3 ± 7.6 **a**	16.6 ± 5.3 **a**	9.9 ± 3.5 **a**
พจ 166 - 5	4.6 ± 2.0 **b**	3.7 ± 2.3 **b**	1.6 ± 2.5 **a**	7.9 ± 3.6 **c**	6 ± 1.9 **c**	4.1 ± 3.0 **abc**	12.6 ± 4.1 **c**	6.8 ± 3.8 **b**	3.4 ± 2.8 **a**	22.8 ± 6.9 **b**	11.8 ± 5.1 **bc**	6.3 ± 2.3 **b**
อีดก	2.2 ± 1.9 **c**	2.1 ± 2.1 **cd**	1.3 ± 1.7 **ab**	5.8 ± 2.3 **d**	3.1 ± 2.8 **e**	2.3 ± 2.2 **cd**	7.8 ± 4.2 **de**	4.6 ± 2.8 **b**	2.9 ± 2.4 **a**	10.7 ± 3.9 **d**	7.7 ± 2.5 **d**	5.3 ± 1.7 **b**
พิจิตร 1	4.1 ± 2.1 **b**	3.4 ± 1.9 **b**	1.8 ± 2.3 **a**	7.6 ± 3.1 **c**	5.6 ± 2.4 **cd**	2.9 ± 2.4 **bcd**	15.7 ± 6.6 **b**	6.4 ± 3.8 **b**	4.2 ± 2.6 **a**	21.9 ± 6.3 **b**	11.8 ± 5.0 **bc**	6.9 ± 3.4 **ab**
FM 37 LININDOX-3	4.8 ± 2.5 **b**	3.5 ± 2.1 **b**	1.3 ± 1.7 **ab**	7.6 ± 2.1 **c**	5.9 ± 2.5 **c**	4.4 ± 3.1 **ab**	9.6 ± 3.9 **d**	4.9 ± 3.2 **b**	3.1 ± 2.6 **a**	16.8 ± 6.8 **c**	10.9 ± 4.6 **bcd**	6.5 ± 3.4 **b**
PROC OPS-101-R89-3	3.6 ± 2.6 **b**	3.3 ± 2.7 **bc**	1.6 ± 2.0 **a**	7.6 ± 1.9 **c**	6.1 ± 3.3 **c**	4.1 ± 2.7 **abc**	11.9 ± 4.1 **c**	5.4 ± 3.5 **b**	3.5 ± 2.7 **a**	17.1 ± 6.1 **c**	10.1 ± 3.7 **cd**	5.6 ± 3.5 **b**
พจ 115 - 1	4.8 ± 2.1 **b**	4.3 ± 2.7 **b**	2.3 ± 3.2 **a**	9.8 ± 3.2 **b**	8.3 ± 3.5 **b**	4.7 ± 2.7 **ab**	14.8 ± 6.7 **b**	6.5 ± 3.8 **b**	4.8 ± 3.2 **a**	26.2 ± 9.1 **a**	13.7 ± 4.1 **ab**	8.1 ± 3.6 **ab**
พจ 188 - 2	4.6 ± 1.7 **b**	3.4 ± 1.8 **b**	1.9 ± 2.5 **a**	7.9 ± 2.4 **c**	5.5 ± 3.2 **cd**	2.9 ± 2.3 **bcd**	12.7 ± 6.0 **c**	5.1 ± 3.2 **b**	3.6 ± 2.3 **a**	18.6 ± 7.5 **c**	9.1 ± 4.7 **cd**	6.4 ± 4.0 **b**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของจำนวนแผลในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุและระดับต่าง ๆ ของเถา ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	1645	206	81.31**
Rep (ซ้ำ)	3	11	4	1.40 ns
Error (a)	24	61	3	
Sub - plot :				
อายุ (S)	3	4989	1663	522.18**
M x S	24	318	13	4.16**
Error (b)	81	258	3	
Sub - sub plot				
ระยะต่าง ๆ ของเถา (P)	2	3788	1894	893.89**
M x P	16	400	25	11.79**
S x P	6	1297	216	102.01**
M x S x P	48	229	5	2.25**
Error (c)	216	458	2	
Total	431	13453		

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ 4 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

CV (main plot) = 22.1% CV (sub - plot) = 24.8% CV(sub sub - plot) = 20.2%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคะแนนของขนาดแผลการทำลาย ของด้วงงวงมันเทศบนเถาของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่ระดับห่างจากผิวดิน 3 ระดับ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างวันที่ 25 - 28 พฤศจิกายน 2544

อายุ (เดือน)	1			2			3			4		
ระดับ (ซม.)	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
พันธุ์	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.
พจ 129 - 6	1.8 ± 2.1 **c**	1.9 ± 1.1 **c**	0.4 ± 1.1 **b**	5.5 ± 3.1 **c**	4.1 ± 2.3 **cd**	2.4 ± 2.3 **b**	7.8 ± 3.9 **e**	4.9 ± 3.1 **c**	3.2 ± 1.7 **a**	14.1 ± 3.1 **e**	9.0 ± 4.1 **d**	5.5 ± 2.0 **b**
พจ 113 - 7	9.0 ± 2.9 **a**	7.4 ± 3.2 **a**	2.7 ± 2.2 **a**	14.3 ± 5.3 **a**	11.1 ± 3.4 **a**	6.4 ± 3.2 **a**	20.2 ± 5.9 **a**	10.1 ± 4.6 **a**	6.0 ± 3.0 **a**	30.2 ± 7.6 **a**	17.7 ± 5.1 **a**	10.5 ± 3.4 **a**
พจ 166 - 5	5.3 ± 2.0 **b**	4.2 ± 2.3 **b**	2.0 ± 2.6 **a**	8.7 ± 3.6 **bc**	6.2 ± 1.8 **bcd**	4.6 ± 3.1 **b**	13.1 ± 4.1 **cd**	7.7 ± 3.8 **b**	4.2 ± 3.1 **a**	23.4 ± 7.2 **c**	12.9 ± 4.0 **bc**	6.6 ± 2.3 **b**
อีดก	2.7 ± 2.0 **c**	2.4 ± 2.4 **c**	2.4 ± 4.1 **ab**	6.0 ± 2.2 **c**	3.5 ± 2.9 **d**	2.5 ± 2.2 **b**	8.5 ± 4.4 **e**	5.1 ± 3.0 **c**	3.5 ± 2.3 **a**	11.2 ± 3.7 **e**	8.3 ± 2.5 **d**	5.7 ± 1.5 **b**
พิจิตร 1	4.7 ± 2.1 **b**	3.7 ± 1.9 **b**	2.2 ± 2.3 **a**	8.0 ± 3.1 **bc**	6.2 ± 2.4 **bcd**	3.2 ± 3.3 **b**	16.4 ± 6.8 **b**	7.2 ± 3.8 **bc**	4.4 ± 2.6 **a**	22.4 ± 6.1 **c**	12.7 ± 4.8 **bc**	7.5 ± 3.4 **ab**
FM 37 LININDOX-3	5.4 ± 2.8 **b**	3.8 ± 1.9 **b**	1.7 ± 1.9 **a**	7.9 ± 2.0 **bc**	6.5 ± 2.1 **bcd**	4.6 ± 3.1 **b**	10.0 ± 4.0 **e**	5.2 ± 3.2 **c**	3.6 ± 2.6 **a**	17.0 ± 7.2 **d**	11.5 ± 5.2 **bcd**	6.9 ± 3.3 **b**
PROC OPS-101-R89-3	4.5 ± 3.3 **b**	3.7 ± 2.5 **b**	2.0 ± 2.0 **a**	8.1 ± 1.9 **bc**	7.2 ± 2.7 **bc**	4.4 ± 2.7 **b**	12.5 ± 4.2 **d**	6.1 ± 3.1 **bc**	4.0 ± 2.4 **a**	17.7 ± 6.1 **d**	10.7 ± 3.4 **cd**	6.1 ± 3.5 **b**
พจ 115 - 1	5.6 ± 2.5 **b**	4.5 ± 2.6 **b**	2.4 ± 3.1 **a**	10.4 ± 3.0 **b**	8.9 ± 3.2 **ab**	5.3 ± 2.4 **b**	15.1 ± 6.7 **bc**	6.9 ± 3.5 **bc**	5.1 ± 3.0 **a**	26.7 ± 9.3 **b**	14.5 ± 4.4 **b**	8.8 ± 3.4 **ab**
พจ 188 - 2	5.4 ± 2.0 **b**	3.9 ± 1.6 **b**	2.4 ± 2.8 **a**	8.5 ± 2.8 **bc**	6.0 ± 2.9 **bcd**	3.2 ± 2.2 **b**	13.4 ± 6.4 **cd**	5.5 ± 2.9 **bc**	4.3 ± 2.3 **a**	19.2 ± 7.6 **d**	9.5 ± 4.9 **cd**	6.8 ± 3.8 **b**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของค่าคะแนนของขนาดแผลในเถามันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุและระดับต่าง ๆ ของเถา ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	1809	226	103.44**
Rep (ซ้ำ)	3	8	3	1.21 ns
Error (a)	24	52	2	
Sub - plot :				
อายุ (S)	3	5095	1698	517.87**
M x S	24	337	14	4.29**
Error (b)	81	266	3	
Sub - sub plot				
ระยะต่าง ๆ ของเถา (P)	2	3916	1958	949.67**
M x P	16	440	28	13.34**
S x P	6	1252	209	101.25**
M x S x P	48	215	4	2.17**
Error (c)	216	445	2	
Total	431	13835		

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ 4 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1, 2, 3 และ 4 เดือน

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

CV (main plot) = 19.0% CV (sub - plot) = 23.2% CV (sub sub - plot) = 18.4%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณน้ำยางสด (มก.) ในหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่พื้นที่ต่าง ๆ ของหัว ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - มกราคม 2545

อายุ (เดือน) / พื้นที่ / พันธุ์	1.5			2.5			3.5		
	ติดเปลือก	ตรงกลาง	เนื้อหัว	ติดเปลือก	ตรงกลาง	เนื้อหัว	ติดเปลือก	ตรงกลาง	เนื้อหัว
	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.
พจ 129 - 6	9.9 ± 3.8 **f**	10.2 ± 4.3 **e**	3.1 ± 1.1 **e**	3.8 ± 1.2 **e**	3.9 ± 1.2 **f**	1.7 ± 0.4 **c**	2.6 ± 1.1 **g**	2.6 ± 0.8 **fg**	0.8 ± 0.4 **b**
พจ 113 - 7	32.2 ± 8.1 **b**	31.3 ± 8.3 **c**	9.5 ± 3.8 **bc**	21.0 ± 4.2 **b**	18.6 ± 5.3 **c**	3.9 ± 0.8 **bc**	14.0 ± 3.8 **cd**	11.7 ± 4.2 **cd**	2.4 ± 0.4 **b**
พจ 166 - 5	33.8 ± 5.8 **b**	35.3 ± 8.1 **b**	12.2 ± 4.2 **ab**	22.9 ± 4.4 **b**	22.8 ± 4.7 **b**	6.0 ± 1.3 **ab**	17.5 ± 3.7 **b**	18.5 ± 5.9 **b**	3.8 ± 1.3 **b**
อีดก	38.5 ± 8.3 **a**	38.3 ± 8.4 **a**	14.6 ± 4.3 **a**	34.0 ± 6.5 **a**	32.6 ± 6.3 **a**	8.7 ± 2.2 **a**	26.4 ± 6.1 **a**	23.5 ± 5.9 **a**	6.8 ± 1.9 **a**
พิจิตร 1	19.2 ± 7.0 **e**	18.4 ± 9.1 **d**	5.4 ± 2.6 **de**	11.0 ± 4.7 **d**	10.4 ± 4.1 **e**	2.7 ± 0.7 **c**	8.4 ± 3.9 **f**	7.5 ± 3.4 **e**	1.7 ± 0.5 **b**
FM 37 LININDOX-3	33.6 ± 5.0 **b**	31.5 ± 7.7 **c**	10.9 ± 4.2 **bc**	22.1 ± 5.2 **b**	20.5 ± 4.2 **bc**	4.9 ± 1.1 **bc**	15.9 ± 3.8 **bc**	14.1 ± 4.0 **c**	2.8 ± 1.1 **b**
PROC OPS-101-R89-3	28.7 ± 6.7 **c**	0.0 ± 0.0 **f**	8.0 ± 2.0 **cd**	19.7 ± 3.6 **b**	0.0 ± 0.0 **g**	3.2 ± 0.9 **bc**	12.1 ± 4.3 **de**	0.0 ± 0.0 **g**	1.9 ± 0.5 **b**
พจ 115 - 1	11.8 ± 3.8 **f**	11.5 ± 4.6 **e**	4.1 ± 1.1 **e**	5.9 ± 1.2 **e**	5.3 ± 0.9 **f**	2.6 ± 0.8 **c**	4.4 ± 1.3 **g**	4.2 ± 0.9 **f**	1.4 ± 0.4 **b**
พจ 188 - 2	22.4 ± 4.9 **d**	19.6 ± 4.8 **d**	5.8 ± 1.6 **de**	15.9 ± 4.2 **c**	14.0 ± 4.1 **d**	2.6 ± 0.7 **c**	10.6 ± 4.1 **ef**	9.3 ± 2.4 **de**	2.0 ± 0.7 **b**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของปริมาณน้ำยางสดในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ที่อายุ และพื้นที่ต่าง ๆ ของหัว ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	13480	1685	136.96**
Rep (ซ้ำ)	3	24	8	<1
Error (a)	24	295	12	
Sub - plot :				
อายุ (S)	2	5732	2866	612.79**
M x S	16	708	44	9.46**
Error (b)	54	253	5	
Sub - sub plot				
พื้นที่ต่าง ๆ ของหัว (P)	2	10862	5431	1948.35**
M x P	16	4828	302	108.26**
S x P	4	586	146	52.53**
M x S x P	32	413	13	4.63**
Error (c)	162	452	3	
Total	323	37631		

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ 3 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

CV (main plot) = 27.1% CV (sub - plot) = 16.7% CV (sub sub - plot) = 12.9%

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณน้ำยางแห้ง (มก.) ในหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่พื้นที่ต่าง ๆ ของหัว ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - มกราคม 2545

อายุ (เดือน)	1.5			2.5			3.5		
พื้นที่	ติดเปลือก	ตรงกลาง	เนื้อหัว	ติดเปลือก	ตรงกลาง	เนื้อหัว	ติดเปลือก	ตรงกลาง	เนื้อหัว
พันธุ์	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.
พจ 129 - 6	2.0 ± 0.6 **h**	1.9 ± 0.6 **e**	0.5 ± 0.2 **b**	1.7 ± 0.4 **e**	1.5 ± 0.5 **f**	0.3 ± 0.2 **d**	1.1 ± 0.4 **d**	0.9 ± 0.4 **c**	0.3 ± 0.2 **c**
พจ 113 - 7	6.3 ± 1.8 **cd**	6.3 ± 1.1 **b**	1.7 ± 0.4 **a**	4.9 ± 0.9 **bc**	4.3 ± 0.7 **c**	1.0 ± 0.3 **abc**	3.2 ± 0.7 **ab**	3.0 ± 0.7 **a**	1.0 ± 0.4 **ab**
พจ 166 - 5	7.0 ± 1.7 **b**	6.5 ± 1.5 **b**	2.0 ± 0.6 **a**	5.4 ± 0.9 **ab**	5.1 ± 1.1 **b**	1.4 ± 0.4 **a**	3.5 ± 0.7 **ab**	3.0 ± 0.5 **a**	1.6 ± 0.4 **a**
อีดก	8.3 ± 1.6 **a**	7.4 ± 1.3 **a**	2.0 ± 0.6 **a**	5.8 ± 1.0 **a**	5.7 ± 1.0 **a**	1.3 ± 0.4 **ab**	3.7 ± 0.8 **a**	3.4 ± 0.7 **a**	1.0 ± 0.3 **ab**
พิจิตร 1	3.5 ± 0.9 **f**	3.0 ± 0.8 **d**	0.8 ± 0.4 **b**	2.7 ± 0.5 **d**	2.4 ± 0.6 **e**	0.5 ± 0.2 **cd**	1.9 ± 0.5 **c**	2.0 ± 0.5 **b**	0.5 ± 0.3 **abc**
FM 37 LININDOX-3	6.8 ± 1.3 **bc**	6.2 ± 1.1 **b**	1.7 ± 0.6 **a**	5.2 ± 1.1 **b**	4.7 ± 0.9 **bc**	1.2 ± 0.4 **ab**	3.3 ± 0.7 **ab**	3.1 ± 0.6 **a**	1.0 ± 0.4 **ab**
PROC OPS-101-R89-3	5.8 ± 1.1 **d**	0.0 ± 0.0 **f**	1.0 ± 0.3 **b**	4.6 ± 1.0 **c**	0.0 ± 0.0 **g**	0.9 ± 0.4 **a-d**	2.9 ± 0.9 **b**	0.0 ± 0.0 **d**	0.8 ± 0.3 **abc**
พจ 115 - 1	2.3 ± 0.7 **g**	2.3 ± 0.8 **e**	0.9 ± 0.3 **b**	2.0 ± 0.4 **e**	2.1 ± 0.7 **e**	0.7 ± 0.2 **bcd**	1.3 ± 0.4 **d**	1.1 ± 0.4 **c**	0.5 ± 0.3 **abc**
พจ 188 - 2	4.1 ± 1.0 **e**	3.6 ± 0.9 **c**	0.8 ± 0.4 **b**	3.0 ± 0.8 **d**	2.9 ± 0.8 **d**	0.6 ± 0.3 **cd**	2.0 ± 0.4 **c**	2.0 ± 0.6 **b**	0.4 ± 0.2 **bc**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของปริมาณน้ำยางแห้งในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ และพื้นที่ต่าง ๆ ของหัว ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	407.2	50.9	140.27**
Rep (ซ้ำ)	3	3.7	1.2	3.38*
Error (a)	24	8.7	0.4	
Sub - plot :				
อายุ (S)	2	164.6	82.3	549.68**
M x S	16	49.7	3.1	20.74**
Error (b)	54	8.1	0.1	
Sub - sub plot				
พื้นที่ต่าง ๆ ของหัว (P)	2	488.8	244.4	2189.68**
M x P	16	188.2	11.8	105.39**
S x P	4	40.9	10.2	91.50**
M x S x P	32	21.9	0.7	6.14**
Error (c)	162	18.1	0.1	
Total	323	1399.9		

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ 3 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

CV (main plot) = 22.9% CV (sub - plot) = 14.7% CV (sub sub - plot) = 12.7%

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของจำนวนด้วงงวงมันเทศ ในหัวมันเทศทั้ง 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่าง เดือน ธันวาคม 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

พันธุ์ \ อายุ	$\bar{x}$ ± S.D.		
	1.5 เดือน	2.5 เดือน	3.5 เดือน
พจ 129 - 6	9.0 ± 3.9 **a**	18.5 ± 8.2 **a**	24.8 ± 8.8 **a**
พจ 113 - 7	4.3 ± 2.3 **cd**	11.8 ± 5.5 **c**	16.8 ± 3.9 **d**
พจ 166 - 5	3.8 ± 2.6 **d**	9.0 ± 3.8 **d**	12.0 ± 4.1 **e**
อีดก	9.3 ± 4.4 **a**	18.5 ± 5.5 **a**	26.3 ± 7.1 **a**
พิจิตร 1	6.3 ± 2.9 **bc**	13.0 ± 4.6 **c**	20.0 ± 5.4 **bc**
FM 37 LININDOX-3	4.8 ± 3.5 **cd**	12.0 ± 5.0 **c**	18.3 ± 6.6 **cd**
PROC OPS-101-R89-3	1.3 ± 1.8 **e**	6.8 ± 3.2 **e**	9.8 ± 3.6 **f**
พจ 115 - 1	7.5 ± 2.9 **ab**	15.3 ± 6.6 **b**	21.3 ± 7.5 **b**
พจ 188 - 2	6.5 ± 3.8 **bc**	15.5 ± 9.1 **b**	19.3 ± 8.1 **bc**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/]ของจำนวนด้วงงวงมันเทศในหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุต่าง ๆ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	1505.7	188.2	135.14**
Rep (ซ้ำ)	3	7.4	2.5	1.77 ns
Error	24	33.4	1.4	
Sub - plot :				
อายุ (S)	2	3006.2	1503.1	604.98**
M x S	16	148.3	9.3	3.73**
Error	54	134.2	2.5	
Total	107	4835.2		

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ 3 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

CV (main plot) = 9.3% CV (sub - plot) = 12.5% ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเปอร์เซนต์ความเสียหายที่ผิวและเนื้อหัวของหัวมันเทศทั้ง 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน ธันวาคม 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

% ความเสียหาย / อายุ (เดือน) / พันธุ์	ที่ผิว			เนื้อหัว		
	1.5	2.5	3.5	1.5	2.5	3.5
	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.
พจ 129 - 6	23 ± 17.0 **abc**	38 ± 12.9 **ab**	61 ± 15.7 **ab**	13 ± 12.9 **cd**	38 ± 22.4 **cd**	64 ± 18.2 **b**
พจ 113 - 7	31 ± 11.2 **a**	19 ± 11.2 **c**	56 ± 11.2 **abc**	20 ± 13.6 **abc**	19 ± 11.2 **e**	52 ± 17.0 **c**
พจ 166 - 5	20 ± 13.6 **bc**	30 ± 10.1 **b**	47 ± 18.0 **c**	17 ± 15.1 **a-d**	33 ± 12.0 **d**	50 ± 15.8 **c**
อีดก	31 ± 17.1 **a**	38 ± 12.9 **ab**	64 ± 15.7 **a**	22 ± 15.5 **ab**	44 ± 17.1 **abc**	77 ± 17.0 **a**
พิจิตร 1	25 ± 12.9 **abc**	41 ± 12.5 **a**	52 ± 17.0 **bc**	23 ± 14.3 **a**	39 ± 12.8 **bcd**	61 ± 15.7 **b**
FM 37 LININDOX-3	30 ± 10.1 **ab**	31 ± 14.4 **ab**	48 ± 14.3 **c**	19 ± 17.1 **abc**	41 ± 15.5 **a-d**	53 ± 12.5 **c**
PROC OPS-101-R89-3	23 ± 6.3 **abc**	17 ± 12.0 **c**	59 ± 15.5 **ab**	9 ± 12.5 **d**	22 ± 12.5 **e**	34 ± 12.5 **d**
พจ 115 - 1	19 ± 11.2 **c**	36 ± 12.8 **ab**	52 ± 17.0 **bc**	14 ± 12.8 **bcd**	48 ± 19.3 **a**	52 ± 17.0 **c**
พจ 188 - 2	20 ± 10.1 **bc**	39 ± 12.8 **ab**	52 ± 17.0 **bc**	16 ± 12.5 **a-d**	47 ± 15.5 **ab**	53 ± 15.5 **c**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/]ของเปอร์เซนต์ความเสียหายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุต่าง ๆ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	1334	167	4.26 **
Rep (ซ้ำ)	3	40	13	< 1
Error (a)	24	939	39	
Sub - plot :				
อายุ (S)	2	17212	8606	202.04 **
M x S	16	2938	184	4.31 **
Error (b)	54	2300	43	
Total	107	24763		

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ 3 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

CV (main plot) = 16.8% CV (sub - plot) = 17.5%

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของเปอร์เซนต์ความเสียหายของเนื้อหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุต่าง ๆ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	4983	623	24.73 **
Rep (ซ้ำ)	3	24	8	< 1
Error (a)	24	605	25	
Sub - plot :				
อายุ (S)	2	25697	12849	426.70 **
M x S	16	3405	213	7.07 **
Error (b)	54	1626	30	
Total	107	36340		

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ 3 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

CV (main plot) = 13.8% CV (sub - plot) = 15.1%

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าคะแนนความเสียหายที่ผิวและเนื้อหัวของหัวมันเทศทั้ง 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3.5 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างช่วงเดือน ธันวาคม 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

คะแนนความเสียหา	ที่ผิว			เนื้อหัว		
อายุ (เดือน)	1.5	2.5	3.5	1.5	2.5	3.5
พันธุ์	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.	$\bar{x}$ ± S.D.
พจ 129 - 6	0.90 ± 0.7 **abc**	1.5 ± 0.5 **ab**	2.44 ± 0.6 **ab**	0.5 ± 0.5 **cd**	1.5 ± 0.9 **cd**	2.56 ± 0.7 **b**
พจ 113 - 7	1.25 ± 0.4 **a**	0.75 ± 0.4 **c**	2.25 ± 0.4 **abc**	0.81 ± 0.5 **abc**	0.75 ± 0.4 **e**	2.06 ± 0.7 **c**
พจ 166 - 5	0.81 ± 0.5 **bc**	1.19 ± 0.4 **b**	1.88 ± 0.7 **c**	0.69 ± 0.6 **a-d**	1.31 ± 0.5 **d**	2.00 ± 0.6 **c**
อีดก	1.25 ± 0.7 **a**	1.5 ± 0.5 **ab**	2.50 ± 0.6 **a**	0.88 ± 0.6 **ab**	1.81 ± 0.7 **abc**	3.06 ± 0.7 **a**
พิจิตร 1	1.13 ± 0.6 **abc**	1.63 ± 0.5 **a**	2.06 ± 0.7 **bc**	0.94 ± 0.6 **a**	1.56 ± 0.5 **bcd**	2.44 ± 0.6 **b**
FM 37 LININDOX-3	1.19 ± 0.4 **ab**	1.25 ± 0.6 **ab**	1.94 ± 0.6 **c**	0.75 ± 0.7 **abc**	1.63 ± 0.6 **a-d**	2.13 ± 0.5 **c**
PROC OPS-101-R89-3	0.94 ± 0.3 **abc**	0.69 ± 0.5 **c**	2.38 ± 0.6 **ab**	0.38 ± 0.5 **d**	0.88 ± 0.5 **e**	1.38 ± 0.5 **d**
พจ 115 - 1	0.75 ± 0.4 **c**	1.44 ± 0.5 **ab**	2.06 ± 0.7 **bc**	0.56 ± 0.5 **bcd**	1.94 ± 0.8 **a**	2.06 ± 0.7 **c**
พจ 188 - 2	0.81 ± 0.4 **bc**	1.56 ± 0.5 **ab**	2.06 ± 0.7 **bc**	0.63 ± 0.5 **a-d**	1.88 ± 0.6 **ab**	2.13 ± 0.6 **c**

ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยการทดสอบแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของค่าคะแนนความเสียหายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุต่าง ๆ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	2.094	0.262	4.13 **
Rep (ซ้ำ)	3	0.03	0.01	< 1
Error (a)	24	1.522	0.063	
Sub - plot :				
อายุ (S)	2	26.844	13.422	194.35 **
M x S	16	4.635	0.29	4.20 **
Error (b)	54	3.729	0.069	
Total	107	38.854		

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ 3 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3 เดือน ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

CV (main plot) = 16.9% CV (sub - plot) = 17.7%

ตารางภาคผนวกที่ 28 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของค่าคะแนนความเสียหายของเนื้อหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุต่าง ๆ ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	8	8.156	1.02	22.66 **
Rep (ซ้ำ)	3	0.03	0.01	< 1
Error (a)	24	1.08	0.045	
Sub - plot :				
อายุ (S)	2	41.656	20.828	438.91 **
M x S	16	5.448	0.34	7.18 **
Error (b)	54	2.562	0.047	
Total	107	58.932		

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ 3 ช่วงอายุ คือ ที่อายุ 1.5, 2.5 และ 3 เดือน ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

CV (main plot) = 14.6% CV (sub - plot) = 15.0%

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/]ของความลึกในการลงหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
พันธุ์	8	2232.1	279	34.61**
ซ้ำ	3	17	5.7	<1
Error	24	193.5	8.1	
Total	35	2442.6		

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ CV = 8.8% ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 30 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/]ของจำนวนด้วงงวงมันเทศในหัวของมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
พันธุ์	8	8926.4	1115.8	75.09**
ซ้ำ	3	55.3	18.4	1.24 ns
Error	24	356.6	14.9	
Total	35	9338.3		

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ CV = 19.0% ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 31 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/]ของเปอร์เซนต์ความเสียหายที่ผิวของหัวมันเทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
พันธุ์	8	4047.4	505.9	21.16**
ซ้ำ	3	76.5	25.5	1.07 ns
Error	24	573.7	23.9	
Total	35	4697.6		

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ CV = 10.8% ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 32 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/]ของเปอร์เซนต์ความเสียหายที่เนื้อของหัวมัน เทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
พันธุ์	8	7377.2	922.2	21.62**
ซ้ำ	3	32.1	10.7	< 1
Error	24	1023.7	42.7	
Total	35	8433		

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ CV = 16.8% ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/]ของค่าคะแนนความเสียหายที่ผิวของหัวมัน เทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
พันธุ์	8	6.44	0.805	20.56**
ซ้ำ	3	0.145	0.048	1.24 ns
Error	24	0.94	0.039	
Total	35	7.524		

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ CV = 10.9% ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 34 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/]ของค่าคะแนนความเสียหายที่เนื้อของหัวมัน เทศ 9 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 เดือน ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
พันธุ์	8	11.857	1.482	30.32**
ซ้ำ	3	0.052	0.017	< 1
Error	24	1.173	0.049	
Total	35	13.081		

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ CV = 14.1% ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 35 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของค่าคะแนนของขนาดแผลในเถามันเทศ 3 สายพันธุ์ ในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิเฉลี่ย 26.90 ± 0.99 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68.19 ± 5.60 %

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
พันธุ์ (treatment)	2	1897	948.5	32.57 **
Error	21	611.6	29.1	
Total	23	2508.6		

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 8 ซ้ำ CV = 19.2 % ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 36 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของจำนวนตัวอ่อนในเถามันเทศ 3 สายพันธุ์ ในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิเฉลี่ย 26.90 ± 0.99 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68.19 ± 5.60 %

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
พันธุ์ (treatment)	2	11.313	5.656	13.06 **
Error	21	9.094	0.433	
Total	23	20.406		

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 8 ซ้ำ CV = 55.4 % ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 37 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของค่าคะแนนของขนาดแผลในหัวมันเทศ 3 สายพันธุ์ ที่ไม่เคลือบน้ำยางและเคลือบน้ำยางในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิเฉลี่ย 26.90 ± 0.99 °ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68.19 ± 5.60 %

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	2	2041	1021	79.94**
Rep (ซ้ำ)	3	85	28	2.22 ns
Error	6	77	13	
Sub - plot :				
เคลือบและไม่เคลือบน้ำยาง (S	1	8769	8769	809.63**
M x S	2	819	410	37.83**
Error	9	97	11	
Total	23	11888		

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

CV (main plot) = 13.7% CV (sub plot) = 12.6%

ตารางภาคผนวกที่ 38 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของจำนวนไข่ในหัวมันเทศ 3 สายพันธุ์ที่ไม่เคลือบน้ำยางและเคลือบน้ำยางในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิเฉลี่ย 26.90 ± 0.99 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68.19 ± 5.60 %

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	2	197	99	51.99**
Rep (ซ้ำ)	3	0	0	< 1
Error	6	11	2	
Sub - plot :				
เคลือบและไม่เคลือบน้ำยาง (S	1	972	972	866.49**
M x S	2	127	64	56.71**
Error	9	10	1	
Total	23	1318		

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ CV (main plot) = 18.5% CV (sub plot) = 14.2%

ตารางภาคผนวกที่ 39 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์[1/] ของจำนวนตัวอ่อนในหัวมันเทศ 3 สายพันธุ์ที่ไม่เคลือบน้ำยางและเคลือบน้ำยางในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิเฉลี่ย 26.90 ± 0.99 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68.19 ± 5.60 %

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Main plot :				
พันธุ์ (M)	2	213	106	60.31**
Rep (ซ้ำ)	3	0	0	< 1
Error	6	11	2	
Sub - plot :				
เคลือบและไม่เคลือบน้ำยาง (S	1	963	963	765.20**
M x S	2	125	62	49.63**
Error	9	11	1	
Total	23	1322		

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ CV (main plot) = 18.4% CV (sub plot) = 15.6%

ประวัติผู้เขียน

นางสาววิภาภรณ์ วรรณธนาเลิศ เกิดเมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม 2521 ที่โรงพยาบาลราชวิถี กรุงเทพมหานคร ในปี 2532 – 2538 ได้ศึกษาและสำเร็จการศึกษาระดับทั้งมัธยมต้นและปลายจากโรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ในปี 2538 เริ่มเข้าศึกษาระดับปริญญาตรีที่สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สำเร็จการศึกษาเมื่อปี พ.ศ. 2542 และได้ศึกษาต่อระดับปริญญาโทที่สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีในปี พ.ศ. 2543