

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของการใช้ว่านน้ำตอกการป้องกันกำจัดด้วงวงข้าวโพดในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด
Effect of Sweet Flag (*Acorus calamus* Linn.) on Maize Weevil
(*Sitophilus zeamais* Motchulsky) Control in Corn Seed.

โดย

นางสาวอติพร อุตตะมะ

ได้รับความเห็นชอบโดย



(อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร. สมยศ เดชกริตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของการใช้ว่านน้ำตอการป้องกันกำจัดด้วงวงข้าวโพดในเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

Effect of Sweet Flag (*Acorus calamus* Linn.) on Maize Weevil

(*Sitophilus zeamais* Motchulsky) Control in Corn Seed.



T109076

โดย

นางสาวอดิพร อุตตะมะ

สาขาวิชาพืชไร่

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

๑พ.
๑1A2๗
25411

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์วิชัย ลิมกาญจนะพงศ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....109076
วัน,เดือน,ปี.....-4 ต.ค. 2553

b.....1223056x
i.....

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์วิชัย ลี้มกาญจนะพงศ อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณา ให้คำแนะนำช่วยเหลือในด้านความรู้ อุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงสถานที่ทำการศึกษาค้นคว้า ตลอดทั้งตรวจและแก้ไขปัญหาพิเศษจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กราบขอบพระคุณพ่อแม่ที่ให้การสนับสนุนทางการเงิน และเป็นกำลังใจให้ในระหว่างทำการศึกษาค้นคว้า

ขอขอบพระคุณ คุณไพฑูรย์ อูโรรงค์ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 7 ฝ่ายโครงการพิเศษ กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ที่กรุณาให้ความรู้ ข้อมูลเกี่ยวกับว่านน้ำ เลื้อ เพื่ออุปกรณ์ในการเลี้ยงแมลง และสละเวลาจากการทำงาน พาไปศึกษาหาความรู้เรื่องว่านน้ำถึงไร่ของเกษตร อ. ไทรน้อย จ. นนทบุรี

ขอขอบพระคุณ ทิดวาน เจ้าของไร่ว่านน้ำ ที่กรุณาให้ซื้อว่านน้ำได้ในราคาถูกมาก เมื่อทราบว่าซื้อว่านน้ำมาทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบพระคุณ พี่อู๊ด ที่คอยให้ความช่วยเหลือทุกอย่างตั้งแต่เริ่มต้นทำการเลี้ยงแมลงไปจนทำการทดลองเสร็จ

ขอบคุณเพื่อนทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษนี้

อติพร อุตตะมะ

ชื่อเรื่อง

ผลของการใช้ว่านน้ำต่อการป้องกันกำจัดด้วงวงข้าวโพดในเมล็ดพันธุ์
ข้าวโพด

Effect of Sweet Flag (*Acorus calamus* Linn.) on Maize Weevil
(*Sitophilus zeamais* Motchulsky) Control in Corn Seed.

โดย

นางสาวอติพร อุตตะมะ

สาขาวิชาพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา:

อาจารย์วิชัย ลิ่มกาญจนะพงศ์

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้ว่านน้ำ (Sweet flag – *Acorus calamus* Linn.) ในการป้องกันกำจัดด้วงวงข้าวโพด มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันและลดความเสียหายของเมล็ดพันธุ์ ทำการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ใช้เมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 มี 4 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ ไม่คลุกเมล็ดด้วยสารอะไรเลย คลุกเมล็ดด้วยว่านน้ำผง 0.1 กรัม (10 กรัมต่อ 1 กิโลกรัม) คลุกเมล็ดด้วยว่านน้ำผง 0.2 กรัม (20 กรัมต่อ 1 กิโลกรัม) และคลุกด้วยว่านน้ำผง 0.3 กรัม (30 กรัมต่อ 1 กิโลกรัม) ต่อเมล็ดข้าวโพด 10 กรัม

ผลการทดลองพบว่า ถ้าจะกำจัดด้วงวงข้าวโพดเร็วให้ใช้ว่านน้ำผงในอัตราสูงคือ 30 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัมซึ่งจะกำจัดด้วงวงข้าวโพดได้หมดภายใน 7 วัน ถ้าใช้ว่านน้ำผงในอัตราต่ำคือ 10 และ 20 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม ความเป็นพิษต่อด้วงวงข้าวโพดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็สามารถกำจัดด้วงวงข้าวโพดได้หมดภายใน 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Use of sweet flag (*Acorus calamus* Linn.) for control of maize weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky) was study in order to prevent and reduce damage to corn seed Suwan 1. The experiment was conducted in Completely Randomized Design (CRD) with 4 replications. The rates of sweet flag powder per 10 g of seeds used in seed treatment were as follows: (1) seed with no treatment (control) ; (2) seed with 0.1 g of the powder ; (3) seed with 0.2 g of the powder ; and (4) seed with 0.3 g of the powder. The results showed that the highest rate of 0.3 g of the powder could significantly eliminate the maize weevil in 7 days ,while the rate of 0.2 and 0.1 g of the powder could reduce the maize weevil within 12 days.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญภาคผนวก	ค
คำนำ	ง
วัตถุประสงค์	จ
การตรวจเอกสาร	1
ความสำคัญของข้าวโพด	1
การจำแนกชนิดข้าวโพด	3
ประเภทและพันธุ์ข้าวโพด	6
ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1	6
การเก็บเกี่ยวข้าวโพด	7
การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	7
การทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	7
การเก็บรักษาข้าวโพด	7
การใช้ประโยชน์จากข้าวโพด	8
ด้วงงวงข้าวโพด	10
ว่านน้ำ	11
อุปกรณ์และวิธีทดลอง	13
ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง	15
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	20
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงอัตราการตายเฉลี่ยของด้วงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตรา ความเข้มข้นของวุ้นน้ำมดที่อัตราต่างๆกัน (กรัม)	17
2. แสดงอัตราการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตราความเข้มข้น ของวุ้นน้ำมดที่อัตราต่างๆกัน (กรัม) ณ วันที่ 7 ของการทดลอง	18
3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยอัตราความเข้มข้นของ วุ้นน้ำมดที่อัตราต่างๆกัน ณ วันที่ 7 ของการทดลอง	19



สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1. แสดงอัตราการทำลายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตรา
ความเข้มข้นของวุ้นน้ำมดที่อัตราต่างๆกัน (กรัม)

17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. แสดงอัตราการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตราความเข้มข้น ของวุ้นน้ำผึ้งที่อัตราต่างๆกัน (กรัม) ใน replication ที่ 1	25
2. แสดงอัตราการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตราความเข้มข้น ของวุ้นน้ำผึ้งที่อัตราต่างๆกัน (กรัม) ใน replication ที่ 2	25
3. แสดงอัตราการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตราความเข้มข้น ของวุ้นน้ำผึ้งที่อัตราต่างๆกัน (กรัม) ใน replication ที่ 3	26
4. แสดงอัตราการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตราความเข้มข้น ของวุ้นน้ำผึ้งที่อัตราต่างๆกัน (กรัม) ใน replication ที่ 4	26
ภาพภาคผนวกที่	
1. ด้วงวงข้าวโพด	27
2. วุ้นน้ำ	27
3. วุ้นน้ำผึ้ง	27

คำนำ

ด้วงวงข้าวโพดเป็นแมลงศัตรูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเพราะก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตเกษตรที่เก็บรักษาไว้คิดเป็นมูลค่าจำนวนมหาศาลในแต่ละปี การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีสังเคราะห์กับผลิตผลที่เก็บไว้เพื่อการบริโภคหรือเป็นเมล็ดพันธุ์ ประชาชนส่วนใหญ่ยังไม่ยอมรับ เนื่องจากเกรงกลัวต่อปัญหาพิษตกค้างซึ่งในปัจจุบันปัญหาเรื่องการใช้สารเคมีและพิษตกค้างกำลังเป็นปัญหาใหญ่ที่ก่อให้เกิดความเสียหายจากระบบนิเวศวิทยาอย่างมาก การนำสารจากพืชธรรมชาติ ซึ่งไม่มีอันตรายกับมนุษย์และสัตว์มาใช้ (Jacobson, 1983) จึงเริ่มมีการค้นคว้ามากขึ้น ว่านน้ำเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากพบขึ้นอยู่ทุกท้องถิ่น ปลูกง่าย ไม่มีปัญหาเรื่องโรคแมลงสามารถหาได้ตลอดทั้งปีและมีการนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์มาแต่โบราณ ประกอบกับมีรายงานทั้งในและต่างประเทศว่าสารสกัดจากว่านน้ำสามารถใช้เป็นสารฆ่าแมลงศัตรูในโรงเก็บได้ (Jilani, 1984) มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ β -asarone (Keller, 1983) จึงนำว่านน้ำมาทดลองโดยใช้ว่านน้ำผงในอัตราความเข้มข้นที่แตกต่างกันคลุกเมล็ดข้าวโพดเพื่อศึกษาความเป็นพิษของว่านน้ำ ในการป้องกันกำจัดแมลงวิธีนี้เป็นวิธีที่ง่าย สะดวกในการทำงาน ประหยัดค่าใช้จ่าย เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีและมีศักยภาพสูงเหมาะสมที่จะนำมาใช้คลุกเมล็ดเพื่อลดความเสียหายของเมล็ดพันธุ์จากการทำลายของด้วงวงข้าวโพดโดยไม่ต้องกังวลว่าจะหมดฤทธิ์ก่อนฤดูปลูกใหม่จะมาถึง เพราะว่านน้ำจะคงความเป็นพิษและมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงได้นานไม่ต่ำกว่า 6 เดือน ไม่มีปัญหาเรื่องความชื้นที่ทำให้เมล็ดเสื่อมความงอกเร็วกว่าปกติ นอกจากนี้ว่านน้ำสามารถป้องกันกำจัดด้วงวงข้าวโพดได้แล้ว ยังสามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอื่นๆ ได้อีก เช่น มอดหัวป้อม (*Rhyzopertha dominica* Fabricius) และ ด้วงวง (*Sitophilus* spp.) (ไพฑูรย์และคณะ, 2535) จึงควรแนะนำให้เกษตรกรและผู้สนใจสามารถนำไปปฏิบัติได้ทันที

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการใช้วุ้นน้ำตอกการป้องกันการกำจัดด้วงวงข้าวโพดในเมล็ดข้าวโพดพันธุ์

สุวรรณ 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ความสำคัญของข้าวโพด (นพพรและคณะ , 2542)

ข้าวโพดเป็นธัญพืชที่ใช้ประโยชน์เป็นอาหารมนุษย์และสัตว์มีความสำคัญรองจาก ข้าวสาลีและข้าว การผลิตโดยทั่วไปอยู่ในเขตอบอุ่น เขตกึ่งร้อนชื้นและพื้นที่ราบเขตร้อนสามารถปรับตัวได้ดี ในสภาพแวดล้อมค่อนข้างกว้าง ปลูกได้ตั้งแต่เส้นรุ้ง 55 องศาเหนือ ถึง 40 องศาใต้ เมล็ดข้าวโพดสามารถใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้หลายชนิด ภายในเมล็ดมีแป้งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ใช้เป็นอาหารหลักของมนุษย์ในหลายประเทศ เช่น เม็กซิโก สเปน อิตาลี โปตุเกส แอฟริกาใต้ อินเดีย และอินโดนีเซีย นอกจากนี้ยังนำไปใช้ในอุตสาหกรรมแป้ง น้ำมัน น้ำตาลและผลิตภัณฑ์อื่นๆ แล้ว ต้นข้าวโพดยังใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ด้วย

พื้นที่ปลูกข้าวโพดทั่วโลกมีประมาณ 826.9 ล้านไร่ มีผลผลิตรวม 575.62 ล้านตันประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่สุดของโลก รองลงมาได้แก่ จีน ประชาคมยุโรป บราซิล เม็กซิโก อาร์เจนตินา และ ประเทศไทย (ตารางที่ 1) ในปีเพาะปลูก 2539/40 ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้นค่อนข้างสูงเนื่องจากมีความต้องการใช้เมล็ดข้าวโพดในปริมาณมากขึ้นโดยเฉพาะในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ซึ่งมีส่วนผสมของข้าวโพดสูงถึงร้อยละ 50-60

สำหรับการปลูกข้าวโพดในประเทศไทยทำกันมานานกว่า 40 ปี ในช่วงก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง (พ.ศ.2482-2489) การผลิตข้าวโพดในประเทศไทยยังมีอยู่อย่างจำกัด พันธุ์ที่เริ่มทดลองปลูกมีอยู่ 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พื้นเมืองของไทย พันธุ์เม็กซิกันจูน พันธุ์นิโคลสัน เบลโลเด้นท์ และพันธุ์อินโดจีน ช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ในพ.ศ. 2496 ได้นำข้าวโพดพันธุ์ ทิกิเสท โกลเดน เบลโลว์ (Tiquisate Golden Yellow) จากประเทศกัวเตมาลาไปปลูกและเรียกชื่อพันธุ์ว่า พันธุ์กัวเตมาลา พันธุ์นี้ให้ผลผลิต 500-700 กิโลกรัมต่อไร่ ในแปลงทดลองที่มีการดูแลรักษาอย่างดีและในแปลงปลูกของเกษตรกรสามารถให้ผลผลิตในระดับ 300-400 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์กัวเตมาลาเป็นข้าวโพดที่มีความสูงประมาณ 2.5 เมตร อายุเก็บเกี่ยว 115-120 วัน เมล็ดสีเหลืองส้ม สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกอยู่เดิมมาก และพันธุ์นี้เป็นปัจจัยสำคัญทำให้การปลูกข้าวโพดของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างมาก ต่อมาได้มีการคัดเลือกภายในพันธุ์กัวเตมาลาเพื่อให้ลักษณะต่างๆ ดีขึ้นจนในพ.ศ. 2505 จึงได้พันธุ์ใหม่เรียกว่าพันธุ์พระพุทธบาท ซึ่งทางราชการประกาศเป็นพันธุ์ส่งเสริม จึงกล่าวได้ว่าพันธุ์ข้าวโพดที่เข้าปลูกในช่วงแรกๆ เป็นพันธุ์กัวเตมาลา หรือพันธุ์ที่ปรับปรุงมาจากพันธุ์กัวเตมาลา

งานวิจัยข้าวโพดในระยะต่อมาได้ผลิตพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงและลักษณะอื่นๆ ดีกว่าพันธุ์กัวเตมาลาหลายพันธุ์ซึ่งเป็นพันธุ์สังเคราะห์ (synthetic หรือ composite) เช่น สุวรรณ 1 สุวรรณ 2 สุวรรณ 3 และสุวรรณ 5 พันธุ์เหล่านี้เป็นพันธุ์ผสมเปิด (open-pollinated variety)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในพ.ศ. 2528 ประเทศไทยเคยมีเนื้อที่ปลูกข้าวโพดสูงสุด 12.38 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 421 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อมาในระหว่างพ.ศ. 2531-2535 การผลิตข้าวโพดของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง ร้อยละ 7.7 และ 6.1 ของเนื้อที่ปลูกและผลผลิตตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพความแห้งแล้งทำให้เกษตรกรหันไปปลูกพืชชนิดอื่นที่ทนความแห้งแล้งได้ดีกว่า เช่น อ้อย และมันสำปะหลัง อย่างไรก็ตามแม้ว่าพื้นที่การผลิตจะลดลงแต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่กลับมีแนวโน้มสูงขึ้นจาก 400 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 425 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องจากการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้พันธุ์ดีและมีการจัดระบบการเกษตรกรรมที่ดีขึ้น ปัจจุบันเนื้อที่ปลูกข้าวโพดของประเทศไทยมีประมาณ 8.67 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 507 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นผลผลิตรวม 440 ล้านตัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ผลผลิตข้าวโพดของประเทศไทยผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก

ประเทศ	ผลผลิต (ล้านตัน)		
	พ.ศ. 2537/38	พ.ศ. 2538/39	พ.ศ. 2539/40
สหรัฐอเมริกา	256.26	187.31	236.06
ประชาคมยุโรป	99.28	112	117
บราซิล	28.3	29.06	37.78
เม็กซิโก	17.01	17.78	9
อาร์เจนตินา	11.36	11.1	14.5
ไทย	3.97	4.16	4.4
อื่นๆ	107.44	121.8	115.88
รวม	561.42	515.69	575.62

ที่มา : อ้างจากมนตรี (2540ก)

ตารางที่ 2 เนื้อที่ปลูก ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ยของข้าวโพดในประเทศไทย

ปีการผลิต	เนื้อที่ปลูก(ล้านไร่)	ผลผลิต(ล้านตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย(กก./ไร่)
2537/38	8.83	3.97	449
2538/39	8.35	4.16	498
2539/40	8.67	4.4	507

ที่มา : อ้างจากมนตรี (2540ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจำแนกชนิดของข้าวโพด (ไลว, 2534)

จำแนกตามลักษณะของ endosperm

ข้าวโพดสามารถจำแนกออกได้เป็น 7 ชนิดโดยอาศัยลักษณะของ endosperm และ glume เป็นหลักดังนี้คือ

- 1.1 Flint corn ข้าวโพดชนิดนี้มี hard starch อยู่รอบนอกส่วน soft starch ที่อยู่ตอนกลางเมล็ด นั้นจะมีมากน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ การที่ข้าวโพดชนิดนี้มีส่วนของ hard starch มากและอยู่รอบนอกจึงทำให้เมล็ดแข็งมาก เมล็ดจะไม่นุ่มเมื่อแห้งแต่จะเรียบและกลม
- 1.2 Dent corn เมล็ดของข้าวโพดชนิดนี้มี soft starch อยู่ส่วนบนของเมล็ด และ hard starch อยู่ด้านข้างของเมล็ด เมื่อเมล็ดแห้งส่วนบนของเมล็ดจะนุ่มลงไปเนื่องจากการหดตัวไม่เท่ากันของ soft starch และ hard starch ถ้าเปอร์เซ็นต์ของ soft starch มากเมล็ดก็จะยิ่งนุ่มมาก
- 1.3 Pop corn ข้าวโพดชนิดนี้มีลักษณะเหมือน flint corn คือมีเปอร์เซ็นต์ของ hard starch สูง แต่ขนาดของเมล็ดเล็กกว่าและมีลักษณะพิเศษอีกอย่างหนึ่งคือเมื่อเมล็ดถูกความร้อนจะเกิดความดันขึ้นภายในเมล็ด
- 1.4 Flour corn เมล็ดของข้าวโพดชนิดนี้ประกอบด้วย soft starch เกือบทั้งหมดมี hard starch เป็นชั้นบางๆอยู่ด้านข้างของเมล็ด ลักษณะคล้ายกับข้าวโพดชนิด flint เมื่อแก่หรือแห้งเมล็ดจะหดตัวเท่ากันหมดจึงไม่มีรอยนุ่ม
- 1.5 Sweet corn ข้าวโพดหวานเป็นข้าวโพดที่มีลักษณะแปรปรวนมากกว่าข้าวโพดชนิดอื่นๆ คือ อาจเกิดมาจากข้าวโพดชนิด dent, flint หรือ flour ก็ได้ ลักษณะสำคัญของข้าวโพดหวานคือเมื่อแก่เมล็ดจะเหี่ยวยุบ ข้าวโพดชนิดนี้เมื่อมีอายุประมาณ 20 วันหลังจากออกดอกเมล็ดจะมีรสหวานกว่าข้าวโพดชนิดอื่นๆ เพราะมี recessive gene ควบคุมอยู่ซึ่งทำให้น้ำตาลเปลี่ยนไปเป็นแป้งอย่างช้าๆ
- 1.6 Waxy corn เมล็ดของข้าวโพดชนิดนี้มีลักษณะชุ่มฉ่ำทั้งเมล็ด endosperm ค่อนข้างอ่อนและเป็นซี่ซี่ แป้งของ waxy corn ประกอบด้วย amylopectin ทั้งหมด โมเลกุลของแป้งจับกันแบบ branched chain ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลสูง ส่วนแป้งข้าวโพดชนิดอื่นๆประกอบด้วย amylopectin 78% และ amylose ประมาณ 22% สำหรับโมเลกุลของ amylose จะจับกันแบบ straight chain และมีน้ำหนักโมเลกุลต่ำกว่า amylopectin มากเมื่อทดสอบ endosperm และละอองเกสรตัวผู้ของ waxy corn กับสารละลาย potassium iodide จะเปลี่ยนเป็นสีแดงแทนที่จะเป็นสีน้ำเงินเหมือนข้าวโพดชนิดอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 Pod corn เมล็ดของข้าวโพดชนิดนี้จะมี glume ที่เจริญเติบโตได้มากกว่า glume ของข้าวโพดชนิดอื่นๆ ห่อหุ้มอยู่ endosperm ของข้าวโพดชนิดนี้อาจมีลักษณะเหมือนชนิดอื่นๆ ข้าวโพดชนิดนี้ไม่ปลูกเป็นการค้าและถือว่าข้าวโพดชนิดนี้เป็นบรรพบุรุษของข้าวโพดปัจจุบัน

จำแนกตามองค์ประกอบทางเคมีในเมล็ด (นพพรและคณะ, 2542)

1. ข้าวโพดแป้ง (field corn หรือ starchy corn) เป็นข้าวโพดที่ใช้ประโยชน์จากแป้งในเมล็ด ได้แก่ ข้าวโพดหัวแข็ง ข้าวโพดหัวบุบ และข้าวโพดแป้ง
2. ข้าวโพदन้ำมันสูง (high oil corn) เป็นข้าวโพดที่มีปริมาณน้ำมันในส่วนของ คัพภะสูง ซึ่งพันธุปกติจะมีร้อยละ 1.2 - 5.0 พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำมันในเมล็ดสูงกว่านี้จัดเป็นข้าวโพदन้ำมันสูง น้ำมันข้าวโพดเป็นผลิตภัณฑ์ได้จาก อุตสาหกรรมผลิตแป้งข้าวโพด คุณสมบัติของน้ำมันข้าวโพดซึ่งคล้ายกับน้ำมันรำข้าวและน้ำมันถั่วเหลือง แต่จะมีปริมาณโคเลสเตอรอลต่ำ
3. ข้าวโพดคุณภาพโปรตีนสูง (high lysine corn) โปรตีนในเมล็ดข้าวโพดปกติมีร้อยละ 7-10 แต่ข้าวโพดชนิดนี้มียีน 1 คู่ ที่เป็นยีนด้อยของ opaque-2 (o_2) อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 7 ความคุมการสังเคราะห์ไลซีนให้ได้ปริมาณสูงกว่าปกติ ลักษณะแป้งจะเป็นแป้งอ่อนและที่บดแสงเงาและแมลงเข้าทำลายเมล็ดได้ง่าย น้ำหนักเมล็ดเบา

จำแนกตามเขตภูมิอากาศ (นพพรและคณะ, 2542)

1. ข้าวโพดในเขตอบอุ่น (temperate maize) ข้าวโพดชนิดนี้เจริญเติบโตได้ดีในเขตเส้นรุ้งที่สูงกว่า 30 องศาเหนือและใต้ อุณหภูมิอากาศในฤดูปลูกค่อนข้างต่ำ และได้รับแสงช่วงยาว ข้าวโพดในกลุ่มนี้ได้แก่ ข้าวโพดที่ปลูกในประเทศสหรัฐอเมริกา ยุโรป และจีน เมื่อนำข้าวโพดกลุ่มนี้มาปลูกในเขตอากาศร้อนจะออกดอกเร็วและผลผลิตต่ำ
2. ข้าวโพดในเขตกึ่งร้อนชื้น (subtropical maize) เป็นข้าวโพดที่ปลูกในระหว่างเส้นรุ้ง 20-30 องศาเหนือและใต้ อุณหภูมิของอากาศไม่สูงมากนัก
3. ข้าวโพดในเขตร้อน (tropical maize) เป็นข้าวโพดที่ปลูกบริเวณตั้งแต่เส้นศูนย์สูตรจนถึงเส้นรุ้งที่ 20 องศาเหนือและใต้ บริเวณที่ปลูกข้าวโพดชนิดนี้ได้แก่ แอฟริกา อเมริกาใต้ และเอเชีย ข้าวโพดในกลุ่มนี้ยัง แบ่งปลูกเป็น 2 พวก คือ ข้าวโพดเขตร้อนที่ปลูกในที่สูงจากระดับน้ำทะเล (high land maize) และข้าวโพดที่ปลูกในพื้นที่ราบ (tropical lowland maize)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำแนกตามอายุการเก็บเกี่ยว (นพพรและคณะ, 2542)

ข้าวโพดเขตอากาศร้อน (tropical maize) โดยเฉพาะที่ปลูกในพื้นที่ราบ จะแบ่งตามอายุเก็บเกี่ยวได้ 4 พวก คือ

1. พันธุ์อายุสั้นมาก (extremely early variety) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 80-90 วัน
2. พันธุ์อายุสั้น (early variety) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 90-100 วัน
3. พันธุ์อายุปานกลาง (intermediate variety) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 100-110 วัน
4. พันธุ์อายุยาว (late variety) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 110 วัน

จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ (ไสว, 2534)

แม้ว่าข้าวโพดส่วนใหญ่ปลูกเพื่อหวังเมล็ดขายแต่ก็มีการปลูกข้าวโพดเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ถ้าจำแนกข้าวโพดตามการใช้ประโยชน์อาจแบ่งได้ดังนี้

1. ปลูกเพื่อเก็บเมล็ดขาย
2. ปลูกเพื่อเก็บเมล็ดขายเป็นเมล็ดพันธุ์
3. ปลูกเพื่อขายเป็นฝักสดเพื่อใช้ต้ม บั๊งบึ่งและทำขนม
4. ปลูกเพื่อขายเป็นฝักอ่อนเพื่อใช้ปรุงอาหาร
5. ปลูกเพื่อใช้ทำเป็น silage และ fodder สำหรับเลี้ยงสัตว์

จำแนกตามระยะการเจริญเติบโต (นพพรและคณะ, 2542)

1. ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (vegetative stage) เริ่มตั้งแต่ coleoptile โผล่พ้นผิวดิน จนถึงระยะออกดอกตัวผู้ รวมเวลา 45-55 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมของการเจริญเติบโตโดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิ
2. ระยะออกดอก (flowering stage) คือระยะตั้งแต่ดอกตัวผู้บานจนถึงระยะไหมผลพันกาบหุ้มฝัก รวมทั้งระยะการผสมเกสรด้วย รวมเวลา 5-15 วัน
3. ระยะสะสมน้ำหนักเมล็ด (grain filling) คือระยะที่มีการสะสมแป้งในเมล็ด เริ่มตั้งแต่ระยะน้ำนม (early milk และ late stage) และระยะแป้งอ่อน จนถึงระยะที่เมล็ดสิ้นสุดการพัฒนา รวมเวลาทั้งสิ้นประมาณ 35-45 วัน
4. ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) เป็นระยะที่มีชั้นเนื้อเยื่อสีดำ (black layer) ปรากฏที่ส่วนโคนของเมล็ด การสะสมน้ำหนักแห้งสิ้นสุดลง และมีน้ำหนักแห้งสูงสุด
5. ระยะสุกแก่และเก็บเกี่ยว (harvesting maturity) คือระยะที่ต้น ใบ และกาบหุ้มฝักแห้ง ความชื้นในเมล็ดเริ่มลดลงตามอุณหภูมิและความชื้นของบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ (นพพรและคณะ, 2542)

ข้าวโพดพันธุ์ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ให้ผลผลิตสูงอาจจำเพาะสภาพพื้นที่ปลูก (specific location) หรืออาจมีเสถียรภาพสำหรับทุกพื้นที่ปลูก (stabilized location)
2. มีลักษณะทางสัณฐานที่ดี (morphology) เช่น ทรงต้นเตี้ย ตำแหน่งฝักต่ำ หักล้มน้อย ใบตั้งรับแสง รากแข็งแรง และขนาดช่อดอกตัวผู้เล็ก
3. มีลักษณะทางการเกษตรดี เช่น ฝักใหญ่ ชังเล็ก น้ำหนักเมล็ดมาก กาบหุ้มปลายฝักมิด และลำต้นยังคงความสด (stay green) ในระยะแก่
4. ทนต่อสภาพความแห้งแล้ง ระยะช่อกใหม่และดอกตัวผู้บานใกล้เคียงกัน และมีการฟื้นตัวได้เร็วเมื่อได้รับน้ำเพิ่มขึ้นหลังจากสภาพความแห้งแล้ง
5. ทนต่อการใช้อัตราปลูกสูง ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ย และทนต่อสภาพความอุดมสมบูรณ์ต่ำ
6. ต้านทานต่อโรค และแมลงศัตรูที่สำคัญ
7. มีอายุการเก็บเกี่ยวเหมาะสมต่อระบบการปลูกพืช

ประเภทของพันธุ์ (วันชัย, 2542)

ประเภทของพันธุ์ข้าวโพดตามระบบการผสมพันธุ์แบ่งได้เป็น พันธุ์ผสมเปิด (open-pollinate) พันธุ์สังเคราะห์ (synthetic) พันธุ์แท้ (inbred line) และพันธุ์ลูกผสม (hybrid) พันธุ์ลูกผสมยังจำแนกได้เป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว (single cross) พันธุ์ลูกผสมคู่ (double cross) และพันธุ์ลูกผสมสามทาง (three-way cross)

พันธุ์ข้าวโพด (วันชัย, 2542)

ข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด ได้แก่ พันธุ์กัวเตมาลา พันธุ์พระพุทธรบาท 5 พันธุ์ปากช่อง 1602 พันธุ์ไทยดีเอ็มอาร์#6 นครสวรรค์ 1 สุวรรณ 1 สุวรรณ 2 สุวรรณ 3 และสุวรรณ 5 สำหรับพันธุ์ลูกผสมนั้นปัจจุบัน ได้มีพันธุ์ลูกผสมของบริษัทเอกชนจำหน่ายมากมายให้เกษตรกรเลือกใช้

ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 (ไสว, 2534)

เป็นพันธุ์สังเคราะห์ซึ่งเป็นพันธุ์ประเภทผสมเปิด ได้จากการรวมตัวของพันธุ์ดีเด่น 36 พันธุ์จากแถบต่างๆ ในเขตร้อนแล้วปล่อยให้ผสมกันเองถึงชั่วที่ 4 เพื่อให้เชื้อพันธุ์คดลูกเคล้ากันดี แล้วเรียกพันธุ์นั้นว่า " ไทยคอมพอสิตเบอร์ 1 " หลังจากนั้นทำการคัดเลือกแบบหมุนเวียน 3 รอบ เพื่อปรับปรุงด้านผลผลิต ความสูง อายุเก็บเกี่ยว และการหักล้ม แล้วนำไปผสมกับพันธุ์ฟิลิปปินส์ ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอมอาร์ เบอร์ 1 และ 5 เพื่อถ่ายทอดลักษณะด้านทานโรคราน้ำค้างให้แก่พันธุ์ไทยคอมพอสิตเบอร์ 1 จนได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง ทางราชการจึงประกาศเป็นพันธุ์ส่งเสริม ในปี 2518 ในนามพันธุ์สุวรรณ 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 100-110 วัน ลำต้น สูงประมาณ 180-200 เซนติเมตร เมล็ดหัวแข็งสีเหลืองส้มและน้ำหนักเมล็ดดี เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดในประเทศไทย และมีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้างได้ดี นับเป็นพันธุ์ที่กสิกรนิยมปลูกอย่างกว้างขวาง เนื่องจากให้ผลผลิตสูงทั้งในสภาพที่มีโรคราน้ำค้างระบาดและในสภาพปลอดโรค

การเก็บเกี่ยวข้าวโพด (วันชัย, 2542)

ไม่ควรเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดมีความชื้นมากกว่า 25% โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้เครื่องจักรเก็บเกี่ยวเพราะจะเกิดความเสียหายกับเมล็ดได้ ดังนั้นการเก็บเกี่ยวด้วยมือควรเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดมีความชื้น 15-20% การกะเทาะเมล็ดควรทำเมื่อเมล็ดมีความชื้นประมาณ 15%

การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด (วันชัย, 2542)

ควรลดความชื้นเมล็ดให้เหลือ 10-12% หากต้องการเก็บในระยะประมาณ 1 ปี แต่หากต้องการเก็บรักษานานขึ้นควรลดความชื้นให้เหลือ 8-10 % การอบหากต้องการความปลอดภัยไม่ควรใช้อุณหภูมิเกิน 42 องศาเซลเซียส

การทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด (วันชัย, 2542)

ก่อนการกะเทาะเมล็ดอาจมีการคัดฝักก่อนโดยใช้ belt conveyor ผ่านคนคัด หลังจากกะเทาะเมล็ดเครื่องมือทำความสะอาดที่จำเป็นคือ air-screen cleaner และ gravity separator หรืออาจใช้ indented cylinder ร่วมด้วยในบางกรณี

การเก็บรักษาข้าวโพด (นพพรและคณะ, 2542)

มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ เก็บรักษาเพื่อรักษาคุณค่าที่ดีขึ้น และเก็บรักษาเมล็ดเพื่อไว้ทำพันธุ์

การเก็บรักษาเพื่อขายเมื่อราคาดีขึ้น

1. เก็บรักษาในรูปของฝัก เก็บข้าวโพดทั้งฝักที่ปอกเปลือกแล้วไว้ในยุ้งฉางที่เป็นโรงเรือนโปร่งยกพื้นสูงเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ และมีหลังคาป้องกันฝน บางครั้งอาจเก็บโดยการแขวนข้าวโพดทั้งฝักไว้ตามอาคารบ้านเรือนหรือริมรั้ว

2. เก็บรักษาในรูปของเมล็ด โดยเก็บข้าวโพดที่แห้งและกะเทาะเสร็จแล้วไว้ในกระสอบป่าน ที่มีอากาศถ่ายเทได้และเก็บกระสอบที่บรรจุเมล็ดข้าวโพดไว้ในโรงเรือนหรืออาคารโดยวางซ้อนกันในลักษณะที่อากาศถ่ายเทได้ดีและกระสอบที่อยู่ชั้นล่างไม่ควรวางบนพื้นคอนกรีตโดยตรงควรใช้ไม้วางบนพื้นคอนกรีตก่อนที่จะวางกระสอบเมล็ดข้าวโพด อย่างไรก็ตามวิธีที่ดีที่สุดในการเก็บรักษาเมล็ดที่กะเทาะแล้วคือการเก็บไว้ในไซโลซึ่งมีเครื่องเป่าอากาศและสามารถรมสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงได้

การเก็บรักษาเมล็ดเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ ต้องคำนึงถึงควมมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นการเก็บเมล็ดพันธุ์ควรเก็บในสภาพที่มีอุณหภูมิและความชื้นของบรรยากาศเหมาะสม นอกจากนี้ควรคลุมเมล็ดด้วยสารกำจัดแมลง เช่น คาร์บาริล หรือ มาลาไรออน เพื่อป้องกันแมลง และคลุมด้วยแคปแทน ป้องกันเชื้อรา ในการเก็บรักษาเมล็ดเพื่อเป็นพันธุ์ทำได้เฉพาะในพันธุ์ที่เป็นพันธุ์ผสมเปิดเท่านั้น ส่วนพันธุ์ลูกผสมจะไม่สามารถเก็บไว้ทำพันธุ์ได้เพราะว่าลูกชั่วที่ 2 (F_2) ไม่มีความสม่ำเสมอ อ่อนแอลง ซึ่งมีสาเหตุมาจากพันธุกรรม

การใช้ประโยชน์ (นพพรและคณะ, 2542)

ข้าวโพดเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์เป็นอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์รวมทั้งเพื่อการอุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องจากเกือบทุกส่วนของข้าวโพดที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ การนำมาใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่ได้จากเมล็ด ซึ่งประกอบด้วยเอนโดสเปิร์ม คัพพะ และ hull ในสัดส่วนร้อยละ 82.6, 11.1 และ 6.2 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบภายในเมล็ด พบว่าส่วนใหญ่เป็นแป้งแต่ก็มีโปรตีนและน้ำมันเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยในเอนโดสเปิร์มจะประกอบด้วยแป้งเป็นส่วนใหญ่ แต่ในคัพพะมีโปรตีนและไขมันสูง จากองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดทำให้มีการนำข้าวโพดไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางอาจแบ่งได้ดังนี้

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบและองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดข้าวโพด (เปอร์เซ็นต์)

ส่วนของเมล็ด	ทั้งเมล็ด	แป้ง	โปรตีน	น้ำมัน	น้ำตาล	เถ้าถ่าน
ทั้งหมด	100	73.5	9	4.3	1.9	1.5
เอนโดสเปิร์ม	82.6	87.6	7	0.83	0.62	0.33
คัพพะ	11.1	80	18.3	33.5	10.5	10.6
hull	6.2	7	4.3			0.92

ที่มา : อ้างจากสุพจน์ (2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใช้เป็นอาหารมนุษย์ นำเมล็ดข้าวโพดมาบดให้แตกหรือละเอียดสามารถ นำมาหุงหรือต้มเป็นอาหารหรือใช้ทำขนมปังใช้เป็นอาหารหลักของมนุษย์ในหลายประเทศ เช่น เม็กซิโก สเปน อิตาลี โปตุเกส แอฟริกาใต้ อินเดีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์
2. ใช้เป็นอาหารสัตว์ องค์ประกอบส่วนใหญ่ของเมล็ดเป็นแป้ง และมีโปรตีนอยู่บ้าง ดังนั้นจึงสามารถ ใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ที่มีคุณภาพดีและราคาถูก ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดประมาณร้อยละ 72 นำไปใช้ในการผลิตอาหารเลี้ยงสัตว์ที่มีคุณภาพดีและราคาถูก ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดประมาณร้อยละ 72 นำไปใช้ในการผลิตอาหารเลี้ยงสัตว์ ทั้งไก่ หมู เป็ด และโคนม มีบางประเทศโดยเฉพาะประเทศในยุโรปจะปลูกข้าวโพดแล้วตัดข้าวโพดทั้งต้นไปทำหญ้าหมักสำหรับเลี้ยงสัตว์
3. ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เมล็ดข้าวโพดสามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวางด้านอาหาร เช่น แป้ง น้ำมัน น้ำเชื่อม น้ำตาล น้ำส้ม อาหารกระป๋อง และอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น พลาสติก फिल्म เครื่องเคลือบ แอลกอฮอล์ กระดาษ และเสื้อผ้า นอกจากนี้มีการผลิตน้ำเชื่อมจากข้าวโพดที่เรียกว่า high fructose corn syrup เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มอย่างกว้างขวางอีกด้วย

ด้วงงวงข้าวโพด (Maize Weevil) (ซูวิทย์และคณะ, 2539)

ชื่ออื่นๆ	Corn Weevil
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky
วงศ์	Curculionidae
อันดับ	Coleoptera

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย (ซูวิทย์และคณะ, 2539)

ด้วงงวงข้าวโพดเป็นแมลงที่เป็นศัตรูสำคัญที่สุดของเมล็ดข้าวโพดทั้งที่ใช้ทำพันธุ์หรือเพื่อการบริโภคโดยอาศัยและกัดกินภายในเมล็ดเหมือนด้วงงวงข้าวและทำลายร่วมกับด้วงงวงข้าวอีกด้วย เมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เป็นเวลา 6 เดือนจะได้รับความเสียหายสูงถึง 22 เปอร์เซ็นต์ ทำให้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไปไม่ได้

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ (ซูวิทย์และคณะ, 2539)

มีรูปร่างและลักษณะต่างๆ ของด้วงงวง ตัวเต็มวัยมีสีเข้มเป็นสีดำ ยาวประมาณ 3-3.8 มม. ส่วนหัวจะยื่นออกมาเป็นงวง (snout) หรือ (rostrum) สามารถบินออกไปทำลายเมล็ดพืชตั้งแต่ยังอยู่ในไร่ได้ โดยตัวเมียจะวางไข่ที่เมล็ดพืชขณะที่เมล็ดใกล้จะสุกแก่ เมล็ดละ 4-6 ฟอง แล้วขบเมื่อกินปิดปากรูไว้ ตัวเมียวางไข่ได้ 300-400 ฟอง ไข่จะฟักในระยะ 3-6 วัน เป็นตัวอ่อนสีขาวลำตัวสั้นป้อม และอาศัยกัดกินอยู่ในเมล็ด ระยะตัวอ่อน 20-30 วัน แล้วจึงเข้าดักแด้เป็นเวลา 3-7 วัน เมื่อเป็นตัวเต็มวัยแล้ว จะเจาะผิวเมล็ดออกมา ทำให้เมล็ดที่ถูกด้วงงวงข้าวโพดอาศัยอยู่เป็นรู วงจรชีวิตใช้เวลา 30-45 วัน ตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้นาน 1-2 เดือน หรืออาจนานถึง 6 เดือนก็ได้

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด (ซูวิทย์และคณะ, 2539)

แพร่กระจายไปทั่วโลกเฉพาะในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพดสามารถบินได้ไกล และแข็งแรง จึงทำให้ระบาดไปในที่ต่างๆ ได้รวดเร็ว

พืชอาหาร (ซูวิทย์และคณะ, 2539)

เมล็ดธัญพืชทุกชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ และเมล็ดพืชชนิดอื่นๆ ไม่ทำลายแป้งเพราะตัวอ่อนไม่สามารถเจริญเติบโตในแป้งได้ แต่ชอบทำลายเมล็ดข้าวโพดมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่านน้ำ (พเยาว์, 2529)

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Acorus calamus</i> Linn.
ชื่ออื่นๆ	ห้วงอ พมพา ส้มขึ้น ฮางคาวน้ำ ฮางคาวบ้าน (เหนือ) ฮางคาวผาง (เชียงใหม่) ที่สี่ปุดอ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) กะส้มขึ้น คาเจียงจี (จีน)
ชื่ออังกฤษ	Sweetflag, Calamus Root, Myrtle Grass, Sweet Sedge, Sweet root, Cinnamon Sedge, Sweet Rush, Sweet Mytle, Sweet cane.

ลักษณะ (ลินา, 2530)

เป็นไม้ล้มลุกเนื้ออ่อน สูง 1-2 เมตร มีเหง้าอยู่ใต้ดินรูปทรงกระบอกค่อนข้างแบนภายนอกมีสีน้ำตาลอ่อนหรือน้ำตาลอมชมพูกลิ่นหอม ใบ รูปยาวเรียวยาวคล้ายใบดาบฝรั่งเรียงสลับซ้ายขวาแบบทแยงกันใบตั้งตรงกว้าง 1.5-3.5 ซม. ยาว 1-2 เมตร เส้นใบขนานกันตามความยาวของใบสีเขียวเข้มและค่อนข้างฉ่ำน้ำ ดอก ออกเป็นช่อมีจำนวนมากอัดกันแน่นเป็นแท่งรูปทรงกระบอกยาว 5-10 ซม. สีเขียว ก้านช่อลักษณะคล้ายใบยาวประมาณ 50 ซม. กาบรูปดาบเช่นเดียวกับใบติดต่อกัน ก้านช่อตั้งตรงขึ้นไป ยาว 15-37 ซม. กลีบรองและกลีบดอกมี 6 กลีบเป็นรูปกลมปลายกลีบโค้งงอมีเกสรตัวผู้ 6 อัน อับเรณูเป็นรูปไต รังไข่เป็นรูปกรวยภายในมี 2 หรือ 3 ช่อง ผล เป็นผลสดมีเนื้อแบบมะเขือภายในมีเมล็ดจำนวนน้อย

นิเวศวิทยา (ลินา, 2530)

ว่านน้ำมีถิ่นเดิมอยู่ในเขตอบอุ่นในทวีปเอเชียเป็นพืชที่ขึ้นอยู่ในโคลน เลนหรือริมบ่อ หนอง บึง แม่น้ำจะท่วมมีดินตลอดฤดูน้ำราว 3 เดือนก็สามารถทนอยู่ได้

ประโยชน์ทางยา (ส.เป็ลียนสี, 2532)

รากว่านน้ำกินมากทำให้อาเจียนแต่มีกลิ่นหอม กินแต่น้อยเป็นยาแก้ปวดท้อง ขับลมในลำไส้ แก้กुकเสียด และแก้ธาตุเสียด ชาวอินเดียใช้ปรุงยาระบาย และคุมธาตุไปด้วยในตัวทั้งเป็นยาเบื่อแมลงต่างๆ เช่นแมลงวันเป็นต้น แพทย์โบราณชาวตะวันตกนิยมใช้ว่านน้ำเป็นยาทั่วไปทุกประเภท ตั้งแต่ศึกดำบรรพมาจนบัดนี้แม้ชาวตะวันตก เช่น ชาวกรีกก็เคยใช้ในครั้งกระโน้น ถึงปัจจุบันแพทย์ชาวยุโรปที่อยู่ในอินเดีย และชาวอินเดียเองก็ยังนิยมใช้ว่านน้ำเป็นยาแก้ไข้มาเลเรียคู่กันไปกับชิงโคนาโดนใช้รากว่านน้ำ นอกจากนี้ยังเอาไปผสมรวมกับยาชมต่างๆ หรือยาแก้ปวดท้อง

ทำให้ระงับอาการปวดท้องได้ทันที ชาวอินเดียใช้ฉีกรากออกเป็นชิ้นเล็กๆ เคี้ยว 2-3 นาที แก้วหวัด และเจ็บคอ

เหง้า ใช้ขับลมเป็นยาหอมที่ทำให้กระตุ้น ใช้แต่งกลิ่น แก้วโรคธาตุพิการในมาเลเซีย ใช้เหง้า ต้มกับขิงและไพลกินแก้ไข้ ผสมกับขิงและเปราะทาแก้โรคไขข้ออักเสบ ผสมกับขุมเห็ดเทศแก้โรค ผิวหนัง รับประทานแก้ไข้จับสั่น ทำให้อาเจียน บำรุงธาตุ แก้ไข้ บำรุงประสาท แก้วโรคหลอดลม แก้ว บิดในเด็ก ฆ่าแมลงพวกเหา ไร หมัด เป็นยาขมทำให้เจริญอาหาร ขับลมทำให้อาเจียน คลื่นไส้ ขับ เสมหะ ขับประจำเดือน ขับปัสสาวะ แก้วท้องอืดเฟ้อ แก้วไอเจ็บคอ สามารถใช้ทำน้ำหอม ทำน้ำมันใส่ ผมน้ำมันจากต้นใช้แก้ซึก ส่วนที่สกัดได้ซึ่งเป็นน้ำมันจะมีฤทธิ์เป็นยาระงับปวดและนอนหลับ ขับ ลม เพิ่มน้ำย่อยทำให้อุจจาระอาหารและช่วยย่อย แก้วหืด ขับเสมหะแก้บิดเรื้อรัง ผงของเหง้า ใช้ทำ ยาหอมและแป้งผงโรยตัว **น้ำมันวานาน้ำ** ใช้แต่งกลิ่นเบียร์และเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์บางอย่าง ราก ใช้ไล่แมลง แต่งกลิ่น แก้วปวดฟัน เป็นยาแก้บิด แก้วหวัดลงคอ หลอดลมอักเสบ แก้วมูกเลือดเด็ก รากเผาจนเป็นถ่าน ถอนพิษสลอด แก้วท้องลง และปวดท้องของเด็ก ใบสด ตำสุ่มกระหม่อมเด็ก แก้วหวัดคัดจมูกและพอกแก้ปวดกล้ามเนื้อและตามข้อ

จากการรายงานของสมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย ที่ลงพิมพ์ในสตรีสารพบว่าเหง้าวานาน้ำมีฤทธิ์ฆ่าแบคทีเรียได้ด้วย

สาระสำคัญ (ลินา , 2534)

เป็นพวกน้ำมันหอมระเหย 1.5 - 3.5% ซึ่งประกอบด้วย asaryl aldehyde eugenol และ asarone มีพวกไกลโคไซด์ที่มีรสขม ชื่อ acorin มีน้ำมันหอมระเหยซึ่งประกอบด้วย calamen, calamenol, calameon, asarone, sesquiterpenes alcohols. มีสารที่มีลักษณะเป็นน้ำมันชื่อ calamol สกัดจากเหง้ามีกลิ่นหอม นอกนั้นพบ camphene, asaraldehyde eugenol, calameon, มี euganol-methyl ether, calamol, asaraldehyde, trimethylamine, n-heptanoic acid.

วิธีปลูก (ส.เปลียนศรี, 2532)

ใช้รากอยู่หัวปลูกริมน้ำ ถ้าจะปลูกลงในกระถางต้องใส่ดินลงไปประมาณ 1 ส่วน 4 ของ กระถางใส่น้ำให้คงที่อยู่เสมอน้ำหัว และต้นดิ่งลงในดินตั้งไว้ให้ถูกแดดรำไร เป็นไม้สวยงามเจริญ ตาประดับบ้านได้

อุปกรณ์และวิธีทดลอง

อุปกรณ์

1. เมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1
2. วน้ำ
3. ดั้ววงวงข้าวโพด
4. ขวดแก้วสำหรับเลี้ยงแมลง
5. กระดาษสำหรับปิดฝาขวด
6. ตู้อบความร้อน
7. เครื่องบดละเอียด
8. เครื่องชั่งแบบหยาบ
9. กาวน้ำ

วิธีทดลอง

การทดลองผลของวน้ำต่อการป้องกันกำจัดด้วงวงข้าวโพด

1. การทำวน้ำผสม

นำวน้ำสด อายุ 8-9 เดือน ชื่อจากของเกษตรกร อ.ไทรน้อย จ.นนทบุรี ซึ่งเกษตรกรปลูกเป็นอาชีพ จากนั้นนำวน้ำมากำจัดสิ่งสกปรกแล้วล้างให้สะอาดนำมาผ่านเป็นชั้นบางๆเพื่อนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำวน้ำที่ผ่านการอบแห้งแล้ว มาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดละเอียด

2. การเลี้ยงด้วงวงข้าวโพด

นำด้วงวงข้าวโพดมาเลี้ยงในขวดแก้วซึ่งฝาขวดเจาะรูเป็นวงกลมใหญ่ใช้กระดาษปิดทับเจาะรูเล็กๆเพื่อให้ด้วงวงข้าวโพดได้รับอากาศหายใจเลี้ยง ขวดละ 20 ตัวให้ตัวผู้และตัวเมียปะปนกันในขวดจำนวน 20 ขวดด้วงวงข้าวโพดตัวผู้และตัวเมียผสมพันธุ์แล้วตัวเมียจะวางไข่ ไข่จะฟักในระยะ 3-6 วัน ระยะตัวอ่อน 20-30 วันแล้วเข้าดักแด้เป็นเวลา 3-7 วันจึงเป็นตัวเต็มวัยวงจรชีวิตใช้เวลา 25-30 วัน

การทดลองโดยการวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 4 กรรมวิธี (treatments) 4 ซ้ำ (replications) ใช้เมล็ดข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ1 เตรียมเมล็ดสำหรับการทดลองโดยการคัดแยก เมล็ดลีบและเสียออกไป แบ่งเมล็ดข้าวโพดออกเป็น 16 ชุดๆ ละ 10 กรัม นำไปปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ 4 กรรมวิธีดังนี้คือ

- กรรมวิธีที่ 1 ไม่คลุมสารอะไรเลย
- กรรมวิธีที่ 2 คลุมเมล็ดด้วยวุ้นน้ำฝาง 0.1 กรัม
- กรรมวิธีที่ 3 คลุมเมล็ดด้วยวุ้นน้ำฝาง 0.2 กรัม
- กรรมวิธีที่ 4 คลุมเมล็ดด้วยวุ้นน้ำฝาง 0.3 กรัม

จากนั้นนำด้วงวงข้าวโพดระยะตัวเต็มวัยที่มีอายุ 1-5 วันใส่ลงไปในชุดทดลองจำนวน 20 ตัวต่อชุด นำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง ทำการตรวจเช็คผลทุกๆวัน เป็นเวลา 20 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลาในการทดลอง

การเลี้ยงด้วงวงข้าวโพด

-นำด้วงวงข้าวโพดเลี้ยงในขวดเลี้ยงแมลง วันที่ 8 มกราคม 2545

-ด้วงวงข้าวโพดเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2545

การเตรียมวุ้นน้ำผึ้ง วันที่ 18 มกราคม 2545

การทดลองผลของวุ้นน้ำต่อการบินกำจัดด้วงวงข้าวโพด วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2545

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2545

สถานที่ทดลอง

ส่วนเตรียมอาหารของห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สาขาวิชาพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ในการคลุกวุ้นน้ำผง 4 อัตราความเข้มข้น คือ 0, 0.1, 0.2, 0.3 กรัม ต่อเมล็ดข้าวโพด 10 กรัม แล้วปล่อยให้ดั่งงวงข้าวโพด อายุ 1-5 วัน ลงไป 20 ตัว ต่อขวด ตรวจนับจำนวนการตายของดั่งงวงข้าวโพดทุกวัน ปรากฏว่า การใช้วุ้นน้ำผง 0.1 และ 0.2 กรัม ต่อเมล็ดข้าวโพด 10 กรัม มีพิษสามารถทำให้ดั่งงวงข้าวโพดตายทั้งหมด 100%ภายใน 12 วัน แต่ถ้าเพิ่มความเข้มข้นขึ้นโดยใช้วุ้นน้ำผง 0.3 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด 10 กรัม จะมีพิษทำให้ดั่งงวงข้าวโพดตายหมด 100% เร็วขึ้นภายใน 7 วัน ดังแสดงในตารางที่ 1 และ ภาพที่ 1

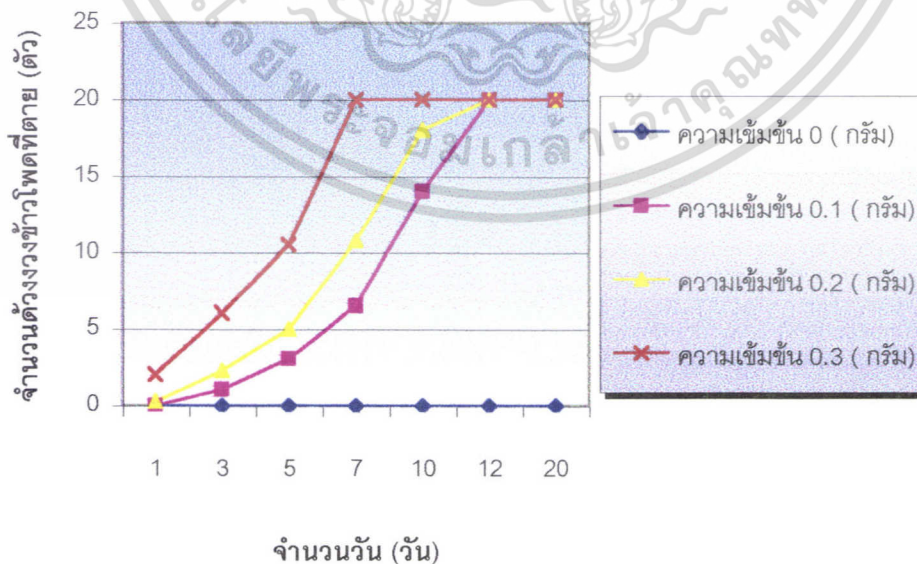
ส่วนอัตราความเข้มข้นต่างๆของวุ้นน้ำผงที่มีพิษทำให้ดั่งงวงข้าวโพดตาย ได้นำผลจากการทดลองในวันที่ 7 ซึ่งมีดั่งงวงข้าวโพดตายทั้งหมด 100%มาวิเคราะห์ค่าความเป็นพิษทางสถิติ พบว่าการไม่ใช้วุ้นน้ำผงและใช้วุ้นน้ำผงในอัตราต่างๆกันมีผลทำให้ดั่งงวงข้าวโพดตายต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3



ตารางที่ 1 แสดงอัตราการตายเฉลี่ยของด้วงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตราความเข้มข้นของวาน้ำผึ้งที่อัตราต่างๆกัน (กรัม)

จำนวนวัน / จำนวน แมลงที่ตาย(ตัว)	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น
	0 กรัม	0.1 กรัม	0.2 กรัม	0.3 กรัม
1	0	0	0.25	2
3	0	1	2.25	6
5	0	3	5	10.5
7	0	6.5	10.75	20
10	0	14	18	20
12	0	20	20	20
20	0	20	20	20

ภาพที่ 1 แสดงอัตราการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตราความเข้มข้นของวาน้ำผึ้งที่อัตราต่างๆกัน (กรัม)



ตารางที่ 2 แสดงอัตราการตายของด้วงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตราความเข้มข้นของวุ้นน้ำผึ้งที่อัตราต่างๆกัน (กรัม) ณ วันที่ 7 ของการทดลอง

อัตราความเข้มข้น ของวุ้นน้ำผึ้ง	Replication ที่ 1	Replication ที่ 2	Replication ที่ 3	Replication ที่ 4	ค่าเฉลี่ย
0 กรัม (0 กรัมต่อกิโลกรัม)	0	0	0	0	0
0.1 กรัม (0.1 กรัมต่อกิโลกรัม)	8	4	6	8	6.5
0.2 กรัม (0.2 กรัมต่อกิโลกรัม)	8	11	14	10	10.75
0.3 กรัม (0.3 กรัมต่อกิโลกรัม)	20	20	20	20	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยอัตราความเข้มข้นของวุ้นน้ำผึ้งที่อัตราต่างๆกัน ณ วันที่ 7 ของการทดลอง

Source	df	SS	MS	F	F. 05	F. 01
Treatment	3	202.118	67.396	92.429**	3.49	5.95
Ex. Error	12	8.75	0.729			
Total	15	210.938	14.063			

CV (%) 17.29%

LSD .05 1.31

LSD .01 1.84

** = Significant at 99% level

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T4	9.5	A
T3	6.75	B
T2	3.5	C
T1	0	D

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T4	9.5	A
T3	6.75	B
T2	3.5	C
T1	0	D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผล

ผลการศึกษาความเป็นพิษของว่านน้ำ พบว่าว่านน้ำมีพิษฆ่าตัวเต็มวัยของด้วงวงข้าวโพด ยิ่งความเข้มข้นสูงขึ้นแมลงจะตายเร็วขึ้นสอดคล้องกับรายงานของ Jilana and Saxena (1987) ที่สรุปยืนยันว่า สารสกัดจากว่านน้ำมีฤทธิ์เป็นสารฆ่าแมลง (insecticide) เป็นสารขับไล่ (repellent) ในช่วง 2 สัปดาห์แรกที่ใช้ รวมทั้งเป็นสาร antifeedant ด้วยและเมื่อใช้ในอัตราต่ำจะมีผลเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต ทำให้ตัวอ่อน ดักแด้ มีน้ำหนักน้อย เจริญเติบโตช้า และตัวเต็มวัยมีการเจริญพันธุ์ลดลง จากการทดสอบประสิทธิภาพของว่านน้ำ พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่คลุกด้วยว่านน้ำ สามารถป้องกันและลดความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของแมลงศัตรูในโรงเก็บได้นานถึง 6 เดือน (ไพฑูริย์และคณะ, 2535) พบเมล็ดข้าวโพดถูกทำลายเพียงเล็กน้อย ในขณะที่ข้าวโพดที่ไม่ได้คลุกสารอะไรเลยเสียหายมาก

ว่านน้ำพบว่าเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงเหมาะสมที่จะนำมาใช้คลุกเมล็ดเพื่อลดความเสียหายของเมล็ดพันธุ์ จากการทำลายของแมลงและให้ผลในการป้องกันแมลงศัตรูได้ดีไม่ต้องกังวลว่าจะหมดฤทธิ์ก่อนถึงฤดูปลูกใหม่จะมาถึงเพราะว่านน้ำจะคงความเป็นพิษและมีประสิทธิภาพต่อการป้องกันกำจัดแมลงได้นานและไม่มีปัญหาเรื่องความชื้นที่จะทำให้เมล็ดเสื่อมความงอกเร็วกว่าปกติ ดังนั้นจึงควรที่จะแนะนำเกษตรกรให้นำไปใช้ทดแทนสารเคมีฆ่าแมลง เพราะมีปัจจัยที่เอื้ออำนวยหลายประการคือ

1. ว่านน้ำไม่มีพิษต่อคน สัตว์เลี้ยงตลอดจนสภาพแวดล้อม
2. ว่านน้ำปลูกง่ายโดยวิธีปักชำเช่นเดียวกับข้าว ไม่มีปัญหาโรคแมลง การเก็บเกี่ยวว่านน้ำทำได้สะดวก
3. ส่วนของว่านน้ำที่นำมาใช้คือเหง้าสามารถหาได้ตลอดทั้งปี
4. การเตรียมผลิตภัณฑ์ว่านน้ำไว้ใช้เองทำได้ง่าย เก็บได้นานและใช้ในปริมาณไม่มาก
5. สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ได้

สรุปผลการทดลอง

การทดลองผลของวุ้นน้ำต่อการป้องกันกำจัดด้วงวงข้าวโพด อัตราความเข้มข้น คือ 0, 0.1, 0.2, 0.3 กรัม ต่อเมล็ดข้าวโพด 10 กรัม พบว่า เมล็ดข้าวโพดที่คลุกด้วยวุ้นน้ำฝองอัตราตั้งแต่ 0.1 และ 0.2 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด 10 กรัมหรือวุ้นน้ำฝอง 10 และ 20 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัมมีผลให้ด้วงวงข้าวโพดตายหมดในช่วง 2 สัปดาห์แรกที่ทำการศึกษา ทดลอง ทุกๆอัตราความเข้มข้นของวุ้นน้ำฝองที่ใช้ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ถ้าจะกำจัดด้วงวงข้าวโพดเร็วก็ใช้ในอัตราสูงคือ 30 กรัมต่อเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัมจะกำจัดด้วงวงข้าวโพดได้หมดภายใน 7 วัน ถ้าใช้วุ้นน้ำฝองในอัตราต่ำความเป็นพิษต่อด้วงวงข้าวโพดก็ลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

แสดงให้เห็นว่าวุ้นน้ำมีประสิทธิภาพต่อการป้องกันกำจัดและลดความเสียหายที่เกิดจากด้วงวงข้าวโพดในขณะที่เมล็ดข้าวโพดที่ไม่คลุกอะไรเลยถูกด้วงวงข้าวโพดทำลายมากขึ้นมีผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นการคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีฆ่าแมลงไม่ได้รับความนิยมมากนักเพราะราคาแพง มีพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยง ตลอดจนสภาพแวดล้อม วุ้นน้ำจึงเป็นพืชที่ควรแนะนำให้นำไปใช้ทดแทนสารเคมีฆ่าแมลง การใช้วุ้นน้ำฝองคลุกเมล็ดข้าวโพดเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปใช้ เนื่องจากวุ้นน้ำไม่มีพิษต่อคน สัตว์เลี้ยงและสภาพแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

- กิตติยา กิจควรดี กัมปนาท มุขดี ประสูติ สิทธิสรวง ไพฑูรย์ อุไรรงค์ ยุวดา เกิดโกมุติ และศิริวรรณ ตั้งวิสุทธิจิต. 2535. การใช้ว่านน้ำป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว. วารสารวิจัยข้าว. กรุงเทพฯ. หน้า 43-58.
- กุสุมา นวลวัฒน์ ใจทิพย์ อุไรชื่น ชูวิทย์ ศุขปรากการ นุชรา จันทรแก้วมณี พรทิพย์ วิสารทานนท์ พินิจ นิลพานิชย์ และรังสิมา เก่งการพานิช. 2539. ดัวงวงข้าวโพด. แมลงศัตรูผลิตผลเกษตรและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 1. ห้างหุ้นส่วนจำกัด พันธุ์พืชบลิซซิ่ง. กรุงเทพฯ. 14 หน้า.
- นพพร สายัมพล รังสฤษฎ์ กาวีดีระ เรวดี เลิศฤทัยโยธิน และสนธิชัย จันทรเปรม. 2542. ข้าวโพด. พืชเศรษฐกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 30-49.
- เพยาวี เหมือนวงษ์ญาติ. 2529. ว่านน้ำ. ตำราสมุนไพร. บริษัท เมดิคัล มีเดีย จำกัด. กรุงเทพฯ. หน้า 14-15.
- มนตรี คงตระกูลเทียน. 2540 ก. สถานการณ์ข้าวโพดข้าวฟ่างและความต้องการด้านการวิจัยของภาคเอกชน. สรุปการสัมมนาพิเศษทิศทางการดำเนินงานวิจัย โครงการวิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วันที่ 7 สิงหาคม 2540. ณ อาคารปฏิบัติการวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ลีนา ผู้พัฒนางศ์. 2522. ว่านน้ำ. สมุนไพรไทย ตอนที่ 2. ห้างหุ้นส่วนจำกัดนิเวศรวมดาการพิมพ์. กรุงเทพฯ. หน้า 149-150.
- วันชัย จันทรประเสริฐ. 2542. ข้าวโพด. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 226-228.
- ส. เปลี่ยนศรี. 2524. ว่านน้ำ. 108 ว่านมหัศจรรย์. สำนักพิมพ์จินดาสาส์น. กรุงเทพฯ. 116 หน้า.
- สุพจน์ เฟื่องฟูพงศ์. 2527. ข้าวโพด. พืชเศรษฐกิจเล่ม 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 1-46.
- ไสว พงษ์เก่า. 2534. ข้าวโพด. พืชเศรษฐกิจ เล่ม 1. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 114-121.

- Jacobson, M. 1983. Phytochemicals for the control of stored product insects. *Proc. 3rd Int I. Working conf. On stored Products Entomology.* KSU, Manhattan, Kamsas, USA. pp. 182-195.
- Jilani, G. 1984. Use of botanical materials for protection of stored grains against insect pests. *Planning Workshop on "Use of plant materials for pest control."* IRRI, 6-10 August 1984.
- Jilani, G. and R.C. Saxena. 1987. *Plant Derivation as Protectants against Insect Pests of Stored Rice.* Saturday seminar 4th April 1987 IRRI, Manila, Philippines. 27 pp.
- Keller and Egon. 1983. Composition of the essential oil from B-asarone free calamus. *Plants Med.* 47(2), 71-74.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงอัตราการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตราความเข้มข้นของว่าน
น้ำผึ้งที่อัตราต่างๆกัน (กรัม) ใน replication ที่ 1

จำนวนวัน / จำนวน แมลงที่ตาย(ตัว)	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น
	0 กรัม	0.1 กรัม	0.2 กรัม	0.3 กรัม
1	0	0	1	1
3	0	1	4	5
5	0	3	6	10
7	0	8	8	20
10	0	14	12	20
12	0	20	20	20
20	0	20	20	20

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงอัตราการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตราความเข้มข้นของว่าน
น้ำผึ้งที่อัตราต่างๆกัน (กรัม) ใน replication ที่ 2

จำนวนวัน / จำนวน แมลงที่ตาย(ตัว)	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น
	0 กรัม	0.1 กรัม	0.2 กรัม	0.3 กรัม
1	0	0	0	3
3	0	1	1	7
5	0	2	5	10
7	0	4	11	20
10	0	10	20	20
12	0	20	20	20
20	0	20	20	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงอัตราการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตราความเข้มข้นของ
 วน้ำผึ้งที่อัตราต่างๆกัน (กรัม) ใน replication ที่ 3

จำนวนวัน / จำนวน แมลงที่ตาย(ตัว)	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น
	0 กรัม	0.1 กรัม	0.2 กรัม	0.3 กรัม
1	0	0	0	2
3	0	1	2	7
5	0	3	6	11
7	0	6	14	20
10	0	14	20	20
12	0	20	20	20
20	0	20	20	20

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงอัตราการตายของด้วงงวงข้าวโพด (ตัว) ต่ออัตราความเข้มข้นของ
 วน้ำผึ้งที่อัตราต่างๆกัน (กรัม) ใน replication ที่ 4

จำนวนวัน / จำนวน แมลงที่ตาย(ตัว)	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น	ความเข้มข้น
	0 กรัม	0.1 กรัม	0.2 กรัม	0.3 กรัม
1	0	0	0	2
3	0	1	2	5
5	0	4	3	11
7	0	8	10	20
10	0	18	20	20
12	0	20	20	20
20	0	20	20	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ตั๊กแตนข้าวโพด *Sitophilus zeamais* Motschulsky



ภาพที่ 2 ว่านน้ำ (sweet flag)

ภาพที่ 3 ว่านน้ำผง (sweet flag powder)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้