20769

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ที่มีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด

Study on phytotoxicity of bio – extract of PD.5 on growth of corn (*Zea mays* L.)

T100000

โดย

นางสาวเกศรา ทรัพย์เวช

นางสาววิไลลักษณ์ สนธิพันธ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์

ปพ.
ก๗๓ก
2547

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....100000
วัน,เดือน,ปี.....17 JUN 2009

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ที่มีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด

Study on phytotoxicity of bio – extract of PD.5 on growth of corn (*Zea mays* L.)

โดย

นางสาวเกศรา ทรัพย์เวช

นางสาววิไลลักษณ์ สนธิพันธ์

ได้รับความเห็นชอบโดย

..... **อาจารย์ที่ปรึกษา**

(ผศ. ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. ดร. สมยศ เศชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 31 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ : การศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ที่มีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด

โดย : นางสาวเกศรา ทรัพย์เวช
นางสาววิไลลักษณ์ สนธิพันธ์

ปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต(พืชไร่)

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์

บทคัดย่อ

การศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ในข้าวโพด (*Zea mays* L.) โดยทำการทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ ถึง เดือน เมษายน 2548 จากการทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบ Factorial in randomized complete block design จำนวน 4 ซ้ำ โดยใช้ข้าวโพด 4 พันธุ์ ปลูกในกระถางเพื่อทำการทดสอบความเป็นพิษของของสารกำจัดวัชพืช 3 ชนิด ในอัตราที่ต่าง ๆ กัน คือ 2,4-D อัตรา 345 กรัม a.e. ต่อไร่ propanil อัตรา 145 กรัม a.e.ต่อไร่และสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด. 5 อัตรา 10 และ 20 ลิตรต่อไร่ โดยประเมินด้วยสายตา พบว่าข้าวโพดแต่ละพันธุ์ตอบสนองต่อสารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดที่ใช้แตกต่างกันโดยแสดงอาการได้รับพิษสูงสุดตั้งแต่ 40-90% ในช่วง 9 - 21 วัน ภายหลังการพ่นสาร และการใช้สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 อัตรา 20 ลิตรต่อไร่ มีผลทำให้ข้าวโพดทั้ง 4 พันธุ์ แสดงอาการได้รับพิษสูงสุด 90% หลังจากพ่นสาร 21 วัน สำหรับน้ำหนักแห้งส่วนเจริญเติบโตทางลำต้นของข้าวโพดทั้ง 4 พันธุ์ ที่ได้รับการพ่นสารแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะการพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด. 5 อัตรา 20 ลิตรต่อไร่ ทำให้น้ำหนักแห้งส่วนที่เจริญทางลำต้นมีค่าน้อยที่สุดคือมีค่าประมาณ 24.64% (เมื่อเปรียบเทียบกับ control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title: Study on phytotoxicity of bio – extract of PD.5 on growth of corn (*Zea mays* L.)

Authors: Miss. Kessara Supvech

Miss. Vilailak Sontipun

Degree: Bachelor of Science (Agronomy)

Department: Plant Production Technology

Faculty: Agricultural Technology

Advisor: Asis. Prof. Dr. Songyod Tanpipat

ABSTRACT

Study on phytotoxicity of bio – extract of PD.5 on growth of corn (*Zea mays* L.) was conducted at The Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricuitural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, during February – April 2005. The experiment was arranged as factorial in randomized complete block design with four replications. Four cultivars of corn were tested for their phytotoxicity of three various herbicides; 2,4 – D (324 g ae. rai $^{-1}$), propanil (145 g ae. rai^{-1}) and bio – extract of PD.5 (10 and 20 litre rai^{-1}). Phytotoxicity of the agent was visually evaluated. It was found that the greatest injury symptom of plant varied from 40 – 90% at 9 – 21 days after herbicide applications. In addition, the application of bio – extract of PD.5 at tha rate of 20 litre rai^{-1} caused the greatest injury symptom for all plants and resulted in the lowest dry weight of shoot (about 24.64 % of control).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเล่มนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาที่ดียิ่ง รวมทั้งได้รับการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องของปัญหาพิเศษเล่มนี้ จนถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ จาก ผศ.ดร.ทรงยศ ตันพิพัฒน์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ข้าพเจ้าขอกราบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทั้งในด้านความรู้ต่าง ๆ และอุปกรณ์ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่ช่วยเป็นกำลังใจและสนับสนุนช่วยเหลือในด้านกำลังทรัพย์(ทุน) ที่ต้องใช้ในการทดลองปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในด้านกำลังกายและแรงใจในการศึกษาปัญหาพิเศษครั้งนี้ให้ลุล่วงไปด้วยดี

สำหรับปัญหาพิเศษเล่มนี้ หากผู้ใดมีความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาความรู้ที่มีอยู่ในเล่มนี้ ข้าพเจ้า หวังว่าปัญหาพิเศษเล่มนี้คงมีประโยชน์ไม่มากก็น้อย และขอยกความดีที่มีให้กับผู้มีพระคุณทุกท่าน ณ โอกาส

เกศรา ทรัพย์เวช

วิไลลักษณ์ สนธิพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญภาคผนวก	II
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
ลักษณะทางพฤกศาสตร์	3
การจำแนกข้าวโพด	3
คุณค่าทางโภชนาการ	5
ความหมายของวัชพืช	5
ปัญหาที่เกิดจากวัชพืช	6
การแก่งแย่งแข่งขันวัชพืชกับพืชปลูก	7
สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในการทดลอง	8
ผลกระทบของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อข้าวโพด	11
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	16
สรุปผลการทดลอง	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	25
ประวัติผู้เขียน	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์ความเป็นพิษต่อพืชและลักษณะอาการต่างๆที่เกิดขึ้นหลังจากพืชได้รับสารกำจัดวัชพืช	15
2	แสดงอาการเป็นพิษของข้าวโพด 4 พันธุ์ ที่ประเมินด้วยสายตาในช่วงเวลาต่างๆ ภายหลังจากการพ่นสาร 2,4 – D, propail และสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 โดยพ่นเมื่อข้าวโพดมีอายุ 2 สัปดาห์หลังงอก	17
3	น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้น (เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบกับ contol)ของข้าวโพดพันธุ์ภายหลังจากการพ่น สาร2,4 – D, propanil และสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ในอัตราที่ต่างกัน	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นของข้าวโพด 4 พันธุ์ เมื่อฉีดพ่นสาร 2,4 - D, Propanil และสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด. 5 ในอัตราที่กำหนด	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ข้าวโพดนับเป็นพืชสำคัญอันดับสามของโลก รองจากข้าวสาลีและข้าว สำหรับในประเทศไทยข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย จากรายงานของคณะสำรวจผลผลิตข้าวโพด ของกระทรวงพาณิชย์ จะเห็นว่าเนื้อที่เพาะปลูกและปริมาณการผลิตข้าวโพดของไทยเพิ่มขึ้นเกือบทุกปีในปี 2500 พื้นที่ปลูกข้าวโพดมีเพียง 0.606 ล้านไร่ผลิตได้ 0.1368 ล้านตัน แต่ในปี 2536 มีพื้นที่เพาะปลูก 8.370 ล้านไร่ผลิตได้ 3.328 ล้านต้น จะเห็นได้ว่ามีพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นจากปี 2500 คือมีพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น 7.764 ล้านไร่ผลผลิตเพิ่มขึ้น 3.1912 ล้านต้น และในปี 2540 มีพื้นที่เพาะปลูก 8.683 ล้านไร่ผลิตได้ 3.842 ล้านต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นจากปี 2536 คือมีพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น 0.376 ล้านไร่ผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.514 ล้านต้น แหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญในประเทศไทยอยู่ในภาคกลาง ภาคเหนือตอนใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางจังหวัด ส่วนภาคตะวันออกและภาคใต้ยังมีการปลูกน้อยมาก ผลผลิตของข้าวโพดสามารถใช้ได้เป็นอาหารทั้งของคนและสัตว์ เมล็ดข้าวโพดสามารถใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้มากมายด้วยกันเช่น แป้ง น้ำตาล น้ำมันและผลิตภัณฑ์ทางเคมีอื่นๆ ส่วนของฝักรับประทานในรูปฝักสด ส่วนของต้นสดข้าวโพดสามารถนำมาทำอาหารสัตว์ (fodder) และหญ้าหมัก (silage) ได้อย่างดี ต้นแห้งของข้าวโพดสามารถนำมาทำเป็นหญ้าแห้งได้ นอกจากนี้ซังข้าวโพดชั้นในที่เรียกว่า wood ring สามารถนำมาใช้ทำฉนวนไฟฟ้า ตลับลูกปืนในเครื่องยนต์และสารฆ่าแมลงชนิดผลได้ (ราเชนทร์, 2539)

ข้าวโพดมีด้วยกันหลายพันธุ์ การที่จะปลูกพันธุ์ใดนั้นขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดเป็นสำคัญด้วย ข้าวโพดมีอยู่ด้วยกันหลายชนิดข้าวโพดหวานก็เป็นข้าวโพดที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งถ้ามีการปลูกมากและดูแลรักษาดีจะทำให้ได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพ แต่ในการปลูกข้าว โพดอาจจะทำให้ประสบปัญหาจากศัตรูพืช เช่น โรค แมลง และวัชพืช เป็นต้น ที่ส่งผลให้ผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพลดลง

วัชพืช จัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของการเพาะปลูกพืช ซึ่งถ้ามีวัชพืชแก่งแย่งแข่งขันแล้วจะทำให้พืชปลูกได้รับความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อมมากมาย เพราะไปแย่งน้ำอาหารธาตุและแสงแดดกับพืชปลูก การปลูกพืชให้ได้ผลผลิตสูงจึงต้องมีการควบคุมกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกทำให้ต้องใช้เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อลดประชากรวัชพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสีย หาย การควบคุมหรือการจัดการวัชพืชมีหลายวิธี การใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดทั้งนี้เพราะควบคุมวัชพืชได้ผลดี สะดวก ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่ายและแรงงาน การใช้ในแต่ละครั้งควรมีความถูกต้องมากที่สุด จึงจะทำให้ได้ผลตามคาดหมาย อย่างไรก็ตามการใช้สารกำจัดวัชพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางชนิดอาจจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชได้ ถ้าใช้ในอัตราและช่วงเวลาไม่ถูกต้อง การทดลองครั้งนี้จึงได้มีการศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชว่าเป็นพิษที่มีต่อข้าวโพด

วัตถุประสงค์

ศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชน้ำหมักที่ผลิตจากสารเร่งพด.5ที่มีต่อกาเจริญเติบโตของข้าวโพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ข้าวโพด (*Zea mays*) เป็นพืชในวงศ์ (family) Gramineae เผ่า (tribe) Maydeae ประกอบด้วย 8 สกุลคือ Coix, Schlerachne, Polytoca, Chinonachne, Trilobachne, Zea, Tripeacum (gamagrass) และ Euchlaena (teasinte) 5 สกุลแรกเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเอเชีย ส่วน 3 สกุลหลังเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกา ข้าวโพดจัดอยู่ในสกุล Zea และชนิด (species) mays (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2529)

ลักษณะทางพฤษศาสตร์ของข้าวโพด

ต้น เป็นพืชจำพวกหญ้า มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ มีลำต้นตั้งตรงแข็งแรง เนื้อภายในฟ่ามคล้ายฟองน้ำสูงประมาณ 1.4 เมตร

ใบ จะเป็นเส้นตรงปลายแหลม ยาวประมาณ 30 - 100 เซนติเมตร เส้นกลางของใบจะเห็นได้ชัด ตรง ขอบใบมีขนอ่อนๆ

ดอก ดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย อยู่ในต้นเดียวกัน ช่อดอกตัวผู้อยู่ส่วนยอดของลำต้น ช่อดอกตัวเมียอยู่ต่ำลงมาอยู่ระหว่างกาบของใบและลำต้น

ฝัก เกิดจากดอกตัวเมียที่เจริญเติบโตแล้ว ฝักอ่อนจะมีสีเขียวพอแก่เป็นสีนวล

การจำแนกข้าวโพด

ข้าวโพดสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มโดยอาศัยลักษณะทางพฤษศาสตร์ องค์ประกอบทางเคมี และการใช้ประโยชน์

ก. จำแนกทางพฤษศาสตร์และคุณสมบัติของแป้งใน endosperm ข้าวโพดสามารถแบ่งได้เป็นชนิดต่างๆได้หลายวิธีขึ้นกับวัตถุประสงค์ ถ้าแบ่งข้าวโพดที่มีการปลูกเป็นการค้าโดยคุณสมบัติของแป้งใน endosperm เป็นหลักสามารถแบ่งข้าวโพดได้ 6 ชนิดดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2529)

1. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวบุบ (dent corn) ปลายเมล็ดจะบุบและมีสีขาวเนื่องจากแป้งที่อยู่ส่วนบนของ endosperm เป็นแป้งอ่อน ส่วนแป้งแข็งจะอยู่ทางด้านข้างดังนั้นเมื่อเมล็ดแก่แป้งชนิดอ่อนจะหดตัวลง ทำให้ส่วนบนของเมล็ดบุบ

2. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวแข็ง (flint corn) ข้าวโพดชนิดนี้ประกอบด้วยแป้งชนิดอ่อนและชนิดแข็งเช่นเดียวกับข้าวโพดไร่ชนิดหัวบุบ แต่ด้านนอกของ endosperm เป็นแป้งแข็งหมด ส่วนแป้งอ่อนจะอยู่ด้านในรอบคัภพะ ดังนั้นเมื่อแก่ส่วนบนของเมล็ดไม่บุบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้าวโพดหวาน (sweet corn) เมล็ดของข้าวโพดชนิดนี้เมื่อแก่จะเหี่ยวย่นมีรสหวานเนื่องจากการเปลี่ยนจากน้ำตาลไปเป็นแป้งใน endosperm จะช้ากว่าข้าวโพดชนิดอื่น

4. ข้าวโพดแป้ง (flour corn) แป้งใน endosperm เป็นชนิดอ่อนเกือบทั้งหมด เมื่อเมล็ดแก่จะไม่บุบ เนื่องจากแป้งอ่อนที่อยู่รอบนอกของ endosperm จะหดตัวเท่ากัน

5. ข้าวโพดคั่ว (popcorn) แป้งใน endosperm มีเปอร์เซ็นต์ของแป้งแข็งสูง เช่นเดียวกับข้าวโพดไร่ชนิดหัวแข็ง แต่มีขนาดเมล็ดเล็กกว่า และเมื่อถูกความร้อนจะเกิดแรงดันภายในเมล็ด ทำให้เมล็ดระเบิดออก

6. ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) แป้งใน endosperm เหนียวคล้ายขี้ผึ้งทั้งนี้เพราะแป้งของข้าวโพดข้าวเหนียวประกอบด้วย amylopectin ทั้งหมดซึ่งแตกต่างจากข้าวโพดชนิดอื่น

ข. จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ แม้ว่าข้าวโพดส่วนใหญ่ปลูกเพื่อหวังเมล็ดขายแต่ก็มีข้าวโพดเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ถ้าจำแนกข้าวโพดตามการใช้ประโยชน์อาจแบ่งได้ดังนี้ (ไสว, 2534) ปลูกเพื่อเก็บเมล็ดขาย (grain) ปลูกเพื่อเก็บเมล็ดขายเป็นเมล็ดพันธุ์ (seed) ปลูกเพื่อขายเป็นฝักสด ปลูกเพื่อขายเป็นฝักอ่อน ปลูกเพื่อใช้ทำเป็น silage และ fodder เลี้ยงสัตว์

ค.จำแนกตามองค์ประกอบทางเคมีในเมล็ด การจำแนกข้าวโพดโดยจำแนกตามองค์ประกอบทางเคมีในเมล็ดสามารถแบ่งข้าวโพดได้ 3 ชนิดคือ (นพพรและคณะ, 2542)

1. ข้าวโพดแป้ง (field corn) เป็นข้าวโพดที่ใช้ประโยชน์จากแป้งในเมล็ด ได้แก่ ข้าวโพดหัวแข็ง ข้าวโพดหัวบุบและข้าวโพดแป้ง

2. ข้าวโพดน้ำมันสูง (high oil corn) เป็นข้าวโพดที่มีปริมาณน้ำมันในส่วนของคัพภะสูง ซึ่งพันธุ์ปกติจะมีร้อยละ 1.2 - 5.0 พันธุ์ที่มีปริมาณน้ำมันในเมล็ดสูงกว่านี้จัดเป็นข้าวโพดน้ำมันสูง น้ำมันข้าวโพดเป็นผลิตผลพลอยได้จาก อุตสาหกรรมผลิตแป้งข้าวโพด คุณสมบัติของน้ำมันข้าวโพดซึ่งคล้ายกับน้ำมันรำข้าว และน้ำมันถั่วเหลืองแต่จะมีปริมาณโคเลสเตอรอลต่ำ

3. ข้าวโพดคุณภาพสูง (high lysine corn) โปรตีนในเมล็ดข้าวโพดปกติมีร้อยละ 7 - 10 แต่ข้าวโพดชนิดนี้มียีน 1 คู่ ที่เป็นยีนด้อยของ opaque-2 (o_2) อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 7 ควบคุมการสังเคราะห์ไลซีนให้ได้ปริมาณสูงกว่าปกติ ลักษณะแป้งจะเป็นแป้งอ่อนและทึบแสงเชื้อราและแมลงเข้าทำลายเมล็ดได้ง่าย น้ำหนักเมล็ดเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณค่าทางโภชนาการและสารอาหาร

ข้าวโพดจัดเป็นอาหารจำพวกแป้งเช่นเดียวกับข้าว ประกอบด้วยสารอาหารคาร์โบไฮเดรต และไขมันที่เพียงพอ แต่มีปริมาณสารอาหารโปรตีนต่ำ ข้าวโพดมีวิตามินบีต่างๆ เช่น วิตามินบี1 วิตามินบี2 และไนอะซินในปริมาณต่ำ รวมทั้งปริมาณแคลเซียมและเหล็กด้วย และพบว่าวิตามินเอ มีเฉพาะในข้าวโพดสีเหลือง สำหรับสารอาหารในเมล็ดข้าวโพดแบ่งได้ดังนี้

1. คาร์โบไฮเดรต ในส่วนเนื้อในของเมล็ดข้าวโพดที่แก่จัด มีสารอาหารคาร์โบไฮเดรต ประมาณร้อยละ 72 จึงจัดเป็นอาหารจำพวกแป้งที่ให้พลังงานคือ 1 กรัมให้พลังงาน 4 แคลอรี่

2.ไขมัน เมล็ดข้าวโพดที่แก่จัดมีไขมันอยู่ประมาณร้อยละ 4 สามารถสกัดเป็นน้ำมันใช้ประกอบอาหาร น้ำมันข้าวโพดมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวโดยเฉพาะกรดไลโนเลอิก ซึ่งเป็นกรดไขมันที่จำเป็นในปริมาณสูงถึงร้อยละ 40 ซึ่งจะมีฤทธิ์ควบคุมโคเลสเตอรอลให้อยู่ในระดับปกติ ช่วยลดหรือแก้ไขโรคความดันโลหิตสูงได้

3.โปรตีน ข้าวโพดมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 4 โปรตีนในข้าวโพดมีประโยชน์ต่อร่างกายน้อยเพราะขาดกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย คือ ไลซีน และทริปโตแฟน ดังนั้นจึงควรรับประทานข้าวโพดร่วมกับถั่วเมล็ดแห้งต่างๆเพื่อให้ข้าวโพดมีคุณค่าทางอาหารมากขึ้น

4. วิตามิน ข้าวโพดมีวิตามินบี1 และวิตามินบี2 ในปริมาณ 0.08 - 0.18 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม มีไนอะซีนในปริมาณต่ำ 1.1 - 1.5 มิลลิกรัม ประเทศที่มีการบริโภคข้าวโพดเป็นอาหารหลักจะเกิดเป็นโรคเพลลากากันมากเพราะขาดสารอาหารไนอะซีน สำหรับวิตามินเอ มีเฉพาะในข้าวโพดสีเหลือง

5. เกลือแร่ ข้าวโพดมีส่วนประกอบเกลือแร่ที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย เช่น แคลเซียม และเหล็กแต่ก็มีในปริมาณน้อยมาก

ความหมายของวัชพืช

วัชพืช คือพืชที่ขึ้นในที่ที่ไม่ต้องการให้ขึ้น ไม่มีประโยชน์ โดยที่จะทำความเสียหายต่อพืชปลูก มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งวัชพืชจะมีคุณสมบัติในการขยายพันธุ์ แพร่พันธุ์ได้ดี และทนทานต่อการควบคุมกำจัด เช่น หญ้าคา (*Imperata cylindrical*) ซึ่งถูกเรียกว่าวัชพืชกันโดยทั่วไป นอกจากนี้ยังมีวัชพืชอีกหลายชนิดที่มีการถูกจัดว่าเป็นวัชพืชตลอดกาล เช่น ไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra*) (พรชัย, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความหมายของวัชพืชได้มีผู้ให้คำจำกัดความไว้มากมายซึ่ง King (1966) เป็นผู้รวบรวมไว้ดังนี้คือ

Emerson (1878) ให้ความหมายว่าวัชพืช คือพืชที่ยังไม่พบว่ามีคุณค่าใดๆ

Gray (1879) ให้ความหมายว่าวัชพืช คือพืชอื่นๆที่ไม่ใช่พืชที่มนุษย์ปลูก

Gray (1879) ให้ความหมายว่าวัชพืช คือพืชที่มีความทนทานและแข็งแรงกว่าพืชอื่นและพืชที่มีความทนทานและต้านทานต่อการควบคุม

Brenchley (1920) ให้ความหมายว่าวัชพืช คือพืชที่ความสามารถในการแข่งขันและการรุกรานสูงและพืชที่มีการเจริญงอกงามและไปขัดขวางพืชอื่นที่มีคุณค่ามากกว่า

Bailey and Bailey (1941) ให้ความหมายว่าวัชพืช คือพืชที่มนุษย์ไม่ต้องการและต้องถูกทำลาย

Harper (1944) ให้ความหมายว่าวัชพืช คือพืชที่ขึ้นงอกงามในที่ที่มนุษย์พัฒนาเพื่อกิจกรรมต่างๆ

Weed Science Society of America (1956) ให้ความหมายว่าวัชพืช คือพืชที่ขึ้นในที่ที่ไม่ควรขึ้น

Thomas (1956) ให้ความหมายว่าวัชพืช คือพืชที่ขึ้นเองตามธรรมชาติและก่อให้เกิดทัศนียภาพที่ไม่งดงาม

วัชพืชมีที่มาอยู่ 3 ทางคือ 1). จากพืชที่ปลูกที่ถูกละทิ้งโดยมนุษย์และได้ปรับตัวผ่านสภาวะต่างๆจนมีชีวิตอยู่รอดได้ 2). จากพืชป่าที่อยู่ตามธรรมชาติแล้วถูกนำเข้ามาอยู่ในสังคมมนุษย์จะโดยธรรมชาติหรือมนุษย์เป็นผู้พามาก็ตาม แล้วสามารถอยู่รอดในระบบเกษตรได้และ 3). เป็นลูกผสมระหว่างพืชปลูกและพืชป่า (Radosevich *et al*., 1997) จึงสรุปได้ว่า วัชพืชก็คือพืชชนิดหนึ่งที่มีความสามารถในการรุกราน อยู่รอด เพิ่มจำนวนประชากรและครอบครองพื้นที่การเกษตรได้อย่างรวดเร็ว (ดวงพร, 2543)

ปัญหาที่เกิดจากวัชพืช

วัชพืชเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของพืชปลูกลดลงเพราะไปแย่งน้ำ อาหารธาตุและแสงแดดกับพืชปลูกและวัชพืชยังทำให้การปฏิบัติการต่างๆในไร่นามีอุปสรรค เช่น การขัดขวางการทดน้ำ ระบายน้ำ การจัดการปุ๋ย การพรวนดิน ตลอดจนการเก็บเกี่ยว วัชพืชอาจเป็นแหล่งหลบซ่อนอาศัยของโรคแมลง ตลอดจนศัตรูพืชชนิดอื่นๆด้วย โดยทั่วไปวัชพืชที่แก่งแย่งแข่งขันในพืชที่ปลูกที่สำคัญของประเทศไทยมีมากมายหลายชนิด บางชนิดถูกจัดเป็นวัชพืชร้ายแรงเพราะมีคุณสมบัติการแก่งแย่งแข่งขันสูง มีการขยายพันธุ์แพร่พันธุ์รวดเร็วจำนวนมากมาย ทนทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อสภาพแวดล้อม และกำจัดควบคุมยาก แต่ก็มีวัชพืชบางชนิดที่เป็นวัชพืชธรรมดา ซึ่งทั้งวัชพืชร้ายแรง และวัชพืชธรรมดาทั่วไปนั้น เกษตรกรมีความจำเป็นต้องจัดการเพื่อคุ้มครองการผลิตพืชปลูกเหล่านั้น

อย่างไรก็ตาม คุณสมบัติเด่นที่มนุษย์พิจารณาและตัดสินความเป็นวัชพืชของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งก็คือ การขึ้นรบกวนของวัชพืชในที่ต่างๆรวมทั้งการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว อย่างเช่น เกษตรกรส่วนใหญ่มักจะไม่ใส่ใจเท่าใดนักเมื่อวัชพืชจำนวนไม่กี่ต้นขึ้นอยู่ในแปลง แม้ว่าวัชพืชนั้นจะเคยถูกจัดว่าเป็นวัชพืชร้ายแรง แต่เมื่อใดที่มีวัชพืชไม่ว่าชนิดใดก็ตามขึ้นและสามารถขยายจำนวนได้อย่างรวดเร็ว เมื่อนั้น เกษตรกรจะรู้สึกว่านั่นคือวัชพืชที่กำลังสร้างปัญหา ดังนั้น การเพิ่มประชากรของวัชพืชจำนวนมากนี้เอง จึงเป็นตัวบ่งชี้ถึงความเป็นวัชพืชที่จะก่อให้เกิดความเสียหายเพียงใด (ดวงพร, 2543)

การแก่งแย่งแข่งขันของวัชพืชกับพืชปลูก

การแก่งแย่งแข่งขัน ของวัชพืชกับพืชปลูก เป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ทำให้ผลผลิตของพืชปลูกได้รับความเสียหาย ทั้งนี้เพราะวัชพืชก็เหมือนพืชปลูก คือมีความต้องการใช้ปัจจัยต่างๆเพื่อการเจริญเติบโตเช่นเดียวกัน อันได้แก่ ธาตุอาหาร น้ำ และแสงแดด ดังนั้นเพื่อปัจจัยต่างๆเหล่านี้ถูกแก่งแย่งแข่งขัน พืชปลูกก็จะได้รับความเสียหายได้ ซึ่งอาจกล่าว ได้ว่าวัชพืชสามารถแก่งแย่งแข่งขันปัจจัยต่างๆจากพืชปลูกทั้งหมดทุกปัจจัย ในสภาพธรรมชาติ วัชพืชจะมีโอกาส และความสามารถในการแก่งแย่งแข่งขันได้ดีกว่าพืชปลูก ทั้งนี้เพราะวัชพืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการปรับตัวเพื่อการอยู่รอดมาช้านาน ซึ่งมีความสามารถในการแก่งแย่งแข่งขันสูง (พรชัย, 2540) สำหรับปัจจัยหลักที่ใช้ในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชปลูกที่ถูกแก่งแย่งแข่งขันโดยวัชพืช (สุทธินี, 2547) ได้แก่

1. การแก่งแย่งแร่ธาตุอาหาร แร่ธาตุอาหารหลักของพืชที่ทำให้เกิดการแก่งแย่งแข่ง ขันมากที่สุดคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ในสภาพธรรมชาติวัชพืชหรือพืชปลูกชนิดต่างๆจะมีความต้องการดูดใช้แร่ธาตุอาหาร เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตในปริมาณ และเปอร์เซ็นต์ที่แตกต่างกัน

2. การแก่งแย่งน้ำ วัชพืชมีความต้องการน้ำเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต และกระบวนการทางชีวเคมีในต้น และใบ ดังนั้น น้ำจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่เมื่อมีวัชพืชแก่งแย่งแข่งขันแล้วจะทำให้พืชปลูกได้รับความเสียหาย

3. การแก่งแย่งแสงแดด แสงแดดเป็นปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืชปลูกโดยที่พืชจะใช้แสงในการปรุงอาหาร (photosynthesis) ในสภาพที่มีวัชพืชขึ้นแก่งแย่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แข่งขันก็จะมีอกาสทำให้พืชปลูกมีโอกาสได้รับแสงแดดน้อยลง ความสัมพันธของความสูงของวัชพืชกับพืชปลูกและการแตกกิ่งก้านสาขามีผลต่อการแก่ยแย่งขันแสงแดด การทดลองของ พบว่าวัชพืชพวก velvetleaf (*Abutilon thephrasti*) ที่ขึ้นแข่งขันในแปลงถั่วเหลืองจะสูงกว่าถั่วเหลืองและแตกกิ่งก้านสาขามากกว่า จึงทำให้มีโอกาสใช้แสงมากกว่าถั่วเหลือง โดยจะสามารถบังร่มเงาถั่วเหลือง ซึ่งจะทำให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตลดลง 19 - 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งวัชพืชชนิดนี้โดยปกติจะสูงประมาณ 150 เซนติเมตร จึงทำให้มีทรงต้นที่บังแสงแดด มีผลทำให้ถั่วเหลืองจะรับบบแสงแดดที่จำเป็นเพื่อการเจริญเติบโตไม่เพียงพอ

การแก่งแย่งแสงแดดของวัชพืชขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ใบที่รับแสง ซึ่งในตามธรรมชาติแล้วจะเห็นได้ว่าวัชพืชพวกใบกว้างชนิดต่างๆ จะมีโอกาสที่จะแก่งแย่งแสงแดดกับพืชปลูกได้มากกว่าวัชพืชใบแคบตระกูลหญ้า โดยเฉพาะวัชพืชใบกว้างที่มีทรงต้นสูง มีการแตกกิ่งก้านสาขามากๆ (พรชัย, 2540)

สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในการทดลอง

1. 2,4-D butyl ester (2,4-dichlorophenoxy) เป็นสารดูดซึมในกลุ่ม phenoxys ซึ่งใช้กันมากในการควบคุมวัชพืชใบกว้างในธัญพืช อ้อย สนามหญ้า และทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ และในที่ที่ไม่ได้ทำการเพาะปลูกพืช รูปของยา 2,4-D ที่ระเหยง่ายโดยเฉพาะในรูปของเอสเทอร์ ควรระมัดระวังในการใช้ เพราะอาจเป็นอันตรายต่อพืชปลูกใบกว้างที่อยู่ข้างเคียง การฉีดทางใบในพืชปลูกและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ปกติใช้ในอัตรา 0.25 - 2.0 ปอนด์ต่อเอเคอร์ ส่วนการควบคุมไม้พุ่มใช้อัตรา 3 - 4 ปอนด์ต่อน้ำ 100 แกลลอน (Anonymous, 1979)

ลักษณะการเข้าทางใบของยาในรูปเกลือเอสเทอร์จะดีกว่ารูปเกลือเอมีน หลังจากการใช้ยาแล้วควรจะปราศจากฝน 4 - 6 ชั่วโมง เพื่อให้ได้ผลในการควบคุมที่ดีพอ การเคลื่อนย้ายของยาส่วนใหญ่จะเคลื่อนย้ายในท่อน้ำและท่ออาหารเมื่อได้รับยาทางใบ แต่เมื่อใช้ยาทางดินการเคลื่อนย้ายของยาจะมีเฉพาะในท่อน้ำเท่านั้น (Byrnes and Holt, 1975) Singh and Muller (1979) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายของยาในผักตบชวา พบว่าจะเคลื่อนที่จากส่วน source ไปยัง sink เท่านั้น ส่วนปริมาณการเคลื่อนย้ายจะมากน้อยเพียงใดขึ้นกับขนาดของต้นว่ามีใบมากน้อยเพียงใด ลักษณะอาการของพืชเมื่อได้รับยานี้จะเกิดอาการผิดปกติ ในด้านการเจริญเติบโต ขบวนการหายใจ การแบ่งตัวของเซลล์ และปริมาณอาหารสะสม โดยเฉพาะปริมาณสารคาร์โบไฮเดรทที่ละลายน้ำได้จะมีปริมาณสูงขึ้นในช่วง 9 - 14 วันหลังจากใช้ยา (Invine *et al.*, 1977) Hallan and Sargent (1970) ได้ศึกษาผลของยาต่อโครงสร้างของเซลล์ในถั่ว *Phaseolus vulgaris* ในช่วงเวลาต่างๆ จนถึง 24 ชั่วโมง หลังการใช้ยาพบว่าปฏิกิริยาแรกของยาอยู่ที่คลอโรพลาส ทำให้เกิดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลงรูปร่าง ส่วนการเปลี่ยนแปลงจะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับแสง Black and Buchanab (1980) ได้บรรยายลักษณะอาการภายนอกของพืชเมื่อได้รับยา 2,4-D ไว้ดังนี้ พืชจะมีอาการบิดงอ โดยเฉพาะส่วนลำต้นและก้านใบ ใบจะม้วนงอ ลำต้น ราก และก้านใบจะบวม ลำต้นมีปุ่มปม รากจะมีมากกว่าปกติ ตาข้างจะแตก และต้นจะตายในที่สุด

2. สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 เป็นปุ๋ยอินทรีย์น้ำประกอบด้วย กรดอินทรีย์และฮอร์โมนหลายชนิดที่มีความเข้มข้นสูง ผลิตได้จากการย่อยสลายวัสดุจากสัตว์ มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาล โดยเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนใช้ในการกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิ ภาพในการหมักและการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากสัตว์ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน เพื่อผลิตสารสำหรับกำจัดวัชพืช ชนิดของจุลินทรีย์ในสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 คือยีสต์ผลิตแอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ แบคทีเรียผลิตเอนไซม์โปรทีเอส (protease) ย่อยสลายโปรตีน แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก

วัสดุสำหรับผลิตสารกำจัดวัชพืช (จำนวน 50 ลิตร)

1. เศษปลาหรือหอยเชอรี่ 40 กิโลกรัม
2. น้ำตาล 10 กิโลกรัม
3. น้ำ 10 ลิตร
4. สารเร่ง พด.5

วิธีทำนำเศษปลาหรือหอยเชอรี่ และ น้ำตาลใส่ลงในถังหมักผสมให้เข้ากัน ละลายสารเร่ง พ.ด.5 ในน้ำ 10 ลิตร ผสมให้เข้ากันนาน 5 นาทีเทสารละลายสารเร่ง พด.5 ใส่ลงในถังหมักและคลุกเคล้าหรือคนให้ส่วนผสมเข้ากันอีกครั้งปิดฝาไม่ต้องสนิท และตั้งทิ้งไว้ในร่มคนหรือกวนวัสดุหมักทุก 7 วัน ใช้ระยะเวลาหมัก 40 วัน

การพิจารณาลักษณะที่ดีทางกายภาพในระหว่างการหมักเพื่อผลิตสารกำจัดวัชพืชจะพบว่าหลังจากการหมัก 1 – 3 วัน มีการเจริญของจุลินทรีย์โดยเกิดฝ้าของเชื้อจุลินทรีย์เจริญอยู่บนผิวหน้าและมีฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นบนผิวและใต้ผิวของวัสดุหมักรวมทั้งจะได้กลิ่นแอลกอฮอล์ฉุนมาก สารละลายที่ได้จะมีลักษณะ เป็นของเหลวใสและมีสีเข้ม สำหรับการพิจารณาสารกำจัดวัชพืชที่สมบูรณ์แล้ว การเจริญของจุลินทรีย์ลดลง กลิ่นแอลกอฮอล์ลดลง กลิ่นเปรี้ยวเพิ่มสูงขึ้น ไม่ปรากฏฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้ของเหลวสีน้ำตาลใส ความเป็นกรดเป็นด่างของสารกำจัดวัชพืชมี pH ต่ำกว่า 4

วิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ในกรณีที่วัชพืชขึ้นหนาแน่น ใช้สารกำจัดวัชพืชอัตรา 30 - 50 ลิตรต่อไร่ โดยเจือจางกับน้ำเท่ากับ 1:1 ส่วนกรณีที่วัชพืชขึ้นไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนาแน่น ใช้สารกำจัดวัชพืชอัตรา 20 ลิตรต่อไร่ โดยเจือจางกับน้ำเท่ากับ 1:5 จากนั้นนำสารกำจัดวัชพืชที่เจือจางแล้วฉีดพ่นที่วัชพืชในช่วงเวลากลางวันหรือมีแดดจัด และทิ้งไว้เป็นเวลา 1 วัน สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 จะมีประโยชน์ในการกำจัดวัชพืชประเภทหญ้าและวัชพืชใบกว้าง เช่น หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าละออง หญ้าแพรก หญ้ารังนก ไมยราบ สาบแร้งสาบกา กระดุมขน กะเม็ง เป็นต้น

3. Propanil (3,4-dichlorophenyl) เป็นสารอยู่ในกลุ่มสารเคมี amides ใช้แบบหลังงอก มีคุณสมบัติเป็นสารประเภทเลือกทำลายและสัมผัสตาย (Yih *et al* ., 1968) การเคลื่อนย้ายภายในต้นพืชเกิดขึ้นแบบจำกัดจากใบที่ได้รับสารไปสู่จุดเจริญของพืช (Yamada and Nakamura, 1963) กลไกการทำลายยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช และการสังเคราะห์โปรตีนควบคุมวัชพืชพวกหญ้าฤดูเดียว เช่น หญ้าข้าวนก และพวกใบกว้างหลายชนิดในนาข้าว อัตราที่ใช้ประมาณ 3.3 ถึง 6.7 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่า LD_{50}มากกว่า 1,300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ของสัตว์ทดลอง (Weed Sci. Soc. Amer., 1989)

ในกรณีของสาร propanil มีรายงานของ Smith (1960) พบว่าการใช้ propanil ที่อัตรา 4.5 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่สามารถควบคุมหญ้าข้าวนกได้ แต่เมื่อเพิ่มอัตราให้สูงขึ้นที่อัตรา 1.6 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้การควบคุมหญ้าข้าวนกได้ผลดีขึ้น แต่จะต้องทำการฉีดพ่นขณะที่หญ้าข้าวนกมีการเจริญเติบโตในระยะ 1 ถึง 3 ใบแรก ถ้าฉีดพ่นในขณะที่วัชพืชมีการเจริญเติบโตมากกว่านี้จะทำให้ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชลดลง ส่วนความเป็นพิษที่เกิดขึ้นกับต้นข้าวนั้น เมื่อใช้ในอัตราสูง 16 กิโลกรัมต่อไร่ ฉีดพ่นเมื่อข้าวมีใบจริง 1 ถึง 3 ใบแรก จะพบอาการที่เป็นพิษต่ำกว่าการใช้สารที่อัตรา 4 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ทำการฉีดพ่นขณะที่ข้าวมีการเจริญเติบโตระยะ 3 ถึง 4 ใบแรก

4. Atrazine เป็นสารอยู่ในกลุ่มสารเคมี 1,3,5-Triazine ใช้ก่อนวัชืชงอกและหลังวัชพืชงอกในระยะเริ่มต้นใช้กำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้านกสีชมภู หญ้าดอกขาว หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าตีนติดและหญ้าตีนกา วัชพืชใบแคบ เช่น ผักโขม ผักโขมหนาม ผักเบี้ยหิน น้ำนมราชสีห์ สาบแร้งสาบกา หญ้ายางและปอ โดยในไร่ข้าวโพดจะใช้ในอัตรา 375 - 750 กรัมผสมน้ำ 60 - 80 ลิตรต่อพื้นที่ 1 ไร่หรือ 94 - 187.5 กรัมผสมน้ำ 15 - 20 ลิตรบนพื้นที่ 1 งานพ่นคลุมดินก่อนข้าวโดพดและวัชพืชงอก ขณะที่ดินมีความชื้นหรือหลงจากวัชพืชเริ่มงอกมีจำนวนใบประมาณ 2 - 3 ใบและมีความสูงไม่เกิน 7.5 - 10 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลกระทบของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อข้าวโพด

การควบคุมวัชพืช โดยเพิ่มอัตราปลูกเป็นเพียงวิธีการบรรเทาปัญหาวัชพืชให้น้อยลงเท่านั้น การควบคุมวัชพืชในแปลงให้ผลสมบูรณ์จำเป็นต้องมีวิธรการอื่นร่วมด้วยโดยการใช้สาร เคมีกำจัดวัชพืช การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจ และได้รับความนิยม เพราะช่วยลดแรงงานคนและช่วยเพิ่มความสะดวกสะบายกับผู้ใช้ แต่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชบางชนิดอาจส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลิตของพืชที่เราปลูก ถ้าใช้ในอัตราหรือช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสม

ในการควบคุมวัชพืชนั้นพบว่ามีการใช้ atrazine ควบคุมวัชพืชใบกว้างและใบแคบตระกูลหญ้าได้ดี ส่วนใหญ่ใช้ในการควบคุมวัชพืชในพืชปลูกเช่นการใช้ควบคุมวัชพืชในแปลงข้าวโพด (พรชัย, 2531) ประทีปและคณะ (2529) ศึกษาผลตกค้างของ atrazine ในดินปลูกข้าวโพดชุดปากช่อง พบว่าหลังจากพ่น atrazine อัตรา 600 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ จะพบตกค้างในดินระดับลึก 0 – 5, 5 – 10 และ 10 - 15 เซนติเมตร จากผิวดิน 2.154, 1.403 และ 0.923 ppm ตามลำดับ ผลตกค้าง atrazine ในดินจะลดลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังพบว่า atrazine ยังสามารถผสมกับสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นเพื่อใช้ในการฉีดพ่นแปลงข้าวโพด (Gail *et al.*, 1996) โดยมีการใช้ atrazine ผสมกับสาร glyphosate อัตรา 2.2 + 0.4 กิโลกรัมสารออกฤทธิ์ต่อเฮกตาร์ จะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อข้าวโพดและสามารถควบคุมวัชพืชได้ วีระชัยและคณะ (2543) รายงานว่าสารกำจัดวัชพืช dimethenamid อัตรา 200 , 240 , 280 และ 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ทำให้ข้าวโพดผลผลิตเพิ่มขึ้น 7 - 13 เปอร์เซ็นต์ ของการทดลองที่อำเภอท่าม่วง และ 8 - 17 เปอร์เซ็นต์ของการทดลองที่อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่มีการกำจัดวัชพืชที่ให้ผลผลิต 1,119.8 และ 1,291.7 กิโลกรัมต่อไร่ ของการทดลองทั้งสองแปลงตามลำดับ แต่ถ้าใช้ dimethenamid ในอัตราที่สูงขึ้นอาจจะมีแนวโน้มกระทบต่อการให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง (สดใสและคณะ, 2546)

จากการพิจารณาความเป็นพิษของข้าวโพดหลังจากมีการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพด 3 วัน (ประวิตรและคณะ, 2544) พบว่าการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquart 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้ข้าวโพดเป็นพิษอย่างรุนแรงโดยมีคะแนนความเป็นพิษเท่ากับ 7.5, 8.5, 8.5 และ 9.0 ตามลำดับ สารกำจัดวัชพืช paraquart มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดอย่างรุนแรงและเฉียบพลัน แตกต่างจากการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช roundup 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ที่เป็นพิษเพียงเล็กน้อยโดยมีคะแนนความเป็นพิษเท่ากับ 1.0, 2.0, 2.0 และ 1.5 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนความเป็นพิษนี้สามารถเปรียบเทียบได้จากคะแนนความเป็นพิษของพืช (phototoxicity) คือ 0 หมายถึง ปกติไม่แสดงอาการเป็นพิษ 1 – 3 หมายถึงแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย 4 – 6 หมายถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ เจ้าคุณทหาร

แสดงความเป็นพิษปานกลาง 7 – 9 หมายถึงแสดงอาการเป็นพิษอย่างรุนแรง และ10 หมายถึงตาย สนิท

สารกำจัดวัชพืช chlorsulfuron โดยปกติแล้วจะใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชในธัญพืชและพืชปลูกแต่จะไม่ปลอดภัยต่อข้าวโพดแต่อย่างไรก็ตามเคยมีการทดลองของ Loston *et al.* (1991) เกียวกับความต้านทานของข้าวโพดบางพันธุ์ที่มีต่อ chlorsulfuron ว่าจะมีการยับยั้งของสารกำจัดวัชพืช 50 เปอร์เซ็นต์ ที่การใช้ chlorsulfuron อัตรา 1 กรัมต่อเฮกตาร์ แต่บางพันธุ์ถึงแม้ว่าจะไม่มีความทนทานต่อ chlorsulfuron แต่ก็มีการเจริญเติบโตดีดังนั้นความเป็นพิษของ chlorsulfuron ที่มีต่อข้าวโพดจะต้องขึ้นอยู่กับความทนทานของพันธุ์ข้าวโพดด้วย Loston *et al.*, (1991) ได้มีการทดลองใช้ metolachlor ในแปลงข้าวโพดพบว่าเมื่อใช้ในอัตรา 1.1 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ หน่อของข้าวโพดจะมีการงอกในอัตราที่สูง แต่เมื่อใช้ในอัตรา 2.2, 3.4, 4.5, 5.6 ,6.7 และ 7.8 หน่อของข้าวโพดจะมีอัตราการงอกลดลงซึ่งแสดงว่าการใช้ metolachlor ในอัตราที่มากขึ้นจะทำให้เกิดความเสียหายต่อข้าวโพดมากตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน 4 พันธุ์ได้แก่ ข้าวโพดหวานซุปเปอร์สวีทอาร์โก้ ข้าวโพดหวานชนิดพิเศษ ข้าวโพดหวาน DMR ข้าวโพดหวานลูกผสม

2. สารกำจัดวัชพืช โพรพานิล อัตราแนะนำ 145 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 2,4-D butyl ester (72.8 % a.e.) ชื่อการค้า พาโตเคมีท อัตราแนะนำ 324 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สาร พด.5 อัตราแนะนำ 10 และ 20 ลิตรต่อไร่

3. ดินปลูก และปุ๋ยเคมีสูตร 16 – 16 – 16

4. กระถางพลาสติกสีน้ำตาล ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร จำนวน 96 ใบ ล้อมพรวน ช้อนปลูก สายเมตรวัดความสูง

5. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้น้ำน้อย CDA และเครื่องมือสำหรับผสมสารกำจัดวัชพืช เช่น กระบอกตวง บีกเกอร์ ขวดพลาสติก

6. เครื่องชั่งน้ำหนัก ยี่ห้อ Meter รุ่น AJ 100 (บริษัท Sartorius Germany)

7. ตู้อบ WTB binder รุ่น F 115 (บริษัท WTB binder Tuttlingen Germany)

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ นำดินปลูกบรรจุลงในกระถางสีน้ำตาลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 จำนวน 96 กระถาง นำเมล็ดข้าวโพดจำนวน 4 พันธุ์ มาปลูกในกระถางที่บรรจุดินจำนวนกระถางละ 4 เมล็ด และใส่ปุ๋ยยูเรียรองพื้น วางกระถางในที่โล่งแจ้งเพื่อให้ได้รับแสงเต็มที่ รดน้ำให้ชุ่มจนกระทั่งเมล็ดเริ่มโผล่งอกพ้นดินประมาณ 10 วันทำการถอนแยกต้นกล้าข้าวโพดให้เหลือจำนวน 2 ต้นต่อกระถาง ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช เมื่อข้าวโพดอายุได้ 2 สัปดาห์หลังปลูก โดยใช้สารกำจัดวัชพืช 3 ชนิด คือ 2,4-D โพรพานิล อัตรา 324 และ 145 กรัม a.e. ต่อไร่ และสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 อัตรา 10 และ 20 ลิตรต่อไร่ โดยปัจจัยA คือพันธุ์ของข้าวโพด และปัจจัยB คือชนิดของสารกำจัดวัชพืช ทำการฉีดพ่นเมื่อข้าวโพดมีอายุได้ 2 สัปดาห์ ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชช่วงเช้าในขณะที่ลมสงบ โดยใช้เครื่องพ่นน้ำน้อย CDA การพ่นใช้อัตราความเข้มข้นที่กำหนด สำหรับการดูแลรักษาตลอดการทดลอง รดน้ำให้ชุ่มทุกวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกผลการทดลอง

1. ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อข้าวโพด ภายหลังพ่นสาร 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 และ 21 วัน วัดด้วยสายตาให้คะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ตามวิธีของ Bryan (1977)

2. หาน้ำหนักแห้งโดยตัดต้นข้าวโพดที่ระดับเสมอผิวดิน แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 2 วัน หรือจนกระทั่งน้ำหนักแห้งคงที่ โดยสามารถคำนวณเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งได้จาก

$$\text{สูตร} \quad DWP = \frac{(DW_t - W_0)}{(DW_c - W_0)} \times 100$$

DWP = เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดินของพืชที่ถูกฉีดพ่นเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ถูกฉีดพ่น

DW_t = น้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดินของพืชที่ถูกฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช ณ วันเก็บเกี่ยว

DW_c = น้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดินของพืชที่ไม่ถูกฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช ณ วันเก็บเกี่ยว

W_0 = น้ำหนักแห้งของส่วนที่อยู่เหนือดินของพืชที่ไม่ถูกฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช ณ วันพ่นสารกำจัดวัชพืช

สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงปลูกพืช ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เดือน กุมภาพันธุ์ 2548 ถึง เดือน เมษายน 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ความเป็นพิษต่อพืชและลักษณะอาการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นหลังจากพืชได้รับสารกำจัดวัชพืช (Bryan, 1977)

เปอร์เซ็นต์	ลักษณะที่แสดงออก
0	พืชปลูกปกติ
10	พืชปลูกสีซีด หรือแคระแกรนเล็กน้อย
20	พืชปลูกสีซีด แคระแกรน
30	พืชปลูกมีอาการเป็นพิษมากขึ้น
40	พืชปลูกมีอาการเป็นพิษปานกลางแต่คืนสู่ปกติได้
50	พืชปลูกมีอาการเป็นพิษเพิ่มขึ้น และมีปัญหาในการคืนสู่ปกติ
60	พืชปลูกมีอาการเป็นพิษเพิ่มมากขึ้น และไม่สามารถคืนสู่ปกติได้
70	พืชปลูกได้รับพิษรุนแรง และผลผลิตลดลง
80	พืชปลูกถูกทำลายเกือบหมด มีเพียงเล็กน้อยที่เหลือรอดอยู่
90	พืชปลูกถูกทำลายเกือบสมบูรณ์มากขึ้น
100	พืชปลูกถูกทำลายอย่างสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

ความเป็นพิษของสาร 2,4-D, propanil และสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ที่มีต่อข้าวโพด

การประเมินความเป็นพิษของสาร 2,4 – D เมื่อพ่นในอัตรา 324 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้กับข้าวโพดทั้ง 4 พันธุ์ อายุ 2 สัปดาห์หลังงอกพบว่าภายหลังจากการพ่นสาร 3 วัน ข้าวโพดทั้ง 4 พันธุ์คือ ข้าวโพดหวานซุปเปอร์สวีทอาร์โก้ ข้าวโพดหวานชนิดพิเศษ ข้าวโพดหวาน DMR ข้าวโพดหวานลูกผสม ที่ถูกฉีดพ่นแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยโดยที่ใบแสดงอาการสีซีดและเหี่ยวเล็กน้อย ต่อมาภายหลังจากการพ่นสาร 7 วัน อาการเป็นพิษได้เพิ่มขึ้นโดยข้าวโพดหวานซุปเปอร์สวีทอาร์โก้และข้าวโพดหวาน DMR มีอาการเป็นพิษเพิ่มขึ้นเป็น 20 เปอร์เซ็นต์และมีพิษเพิ่มขึ้นถึง 40 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการพ่นสาร 9 วัน จากนั้นอาการเป็นพิษได้ลดลงเหลือ 10 เปอร์เซ็นต์หลังจากการพ่นสาร 15 วัน แต่ข้าวโพดยังมีสีซีดอยู่ ข้าวโพดหวานชนิดพิเศษและข้าวโพดหวานลูกผสม หลังจากการพ่นสารไปแล้ว 9 วัน อาการเป็นพิษเพิ่มขึ้น 40 เปอร์เซ็นต์ คือเป็นพิษปานกลางและความเป็นพิษเริ่มลดลงจนเหลือ 10 เปอร์เซ็นต์ หลังจาการพ่นสาร 17 วัน อำพล (2515) พบว่าการใช้ 2,4 – D กำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพดโดยใช้เนื้อยาแท้หนักประมาณ 200 – 400 กรัมต่อน้ำ 10 – 40 ลิตร แล้วพ่นในเนื้อที่ 1 ไร่ จะกำจัดวัชพืชได้แต่ในบางกรณีต้นข้าวโพดอาจชงักไประยะหนึ่งเพราะฤทธิ์ยาได้

การใช้สาร propanil เมื่อพ่นในอัตรา 145 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้กับข้าวโพด 4 พันธุ์ อายุ 2 สัปดาห์หลังงอกพบว่าภายหลังจากการพ่นสาร 3 วัน ข้าวโพดทั้ง 4 พันธุ์ที่ถูกฉีดพ่นแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยโดยที่ใบแสดงอาการสีซีดและเหี่ยวเล็กน้อย ต่อมาภายหลังจากการพ่นสาร 13 วัน ข้าวโพดหวานซุปเปอร์สวีทอาร์โก้ ข้าวโพดหวาน DMR และข้าวโพดหวานลูกผสม มีอาการความเป็นพิษมากขึ้นจนถึง 50 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มขึ้นจนถึง 60 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการพ่นสาร 17 วัน คือมีความเป็นพิษมากขึ้นและไม่สามารถคืนสู่ปกติได้ ส่วนข้าวโพดหวานชนิดพิเศษ แสดงความเป็นพิษมากขึ้นถึง 60 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการพ่นสาร 19 วัน

การใช้สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 เมื่อพ่นในอัตราต่างๆกันให้กับข้าวโพดทั้ง 4 พันธุ์ที่มีอายุ 2 สัปดาห์หลังงอก พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ในอัตรา 10 ลิตรต่อไร่ หลังจากการพ่นสาร 3 วัน ข้าวโพดทั้ง 4 พันธุ์ที่ถูกฉีดพ่นแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยโดยที่ใบแสดงอาการสีซีดและเหี่ยวเล็กน้อย ต่อมาภายหลังจากการพ่นสาร 5 วัน ข้าวโพดทั้ง 4 พันธุ์ได้แสดงความเป็นพิษมากขึ้นโดยข้าวโพดหวานซุปเปอร์สวีท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงอาการเป็นพิษของข้าวโพด 4 พันธุ์ที่ประเมินด้วยสายตาในช่วงเวลาต่างๆภายหลังจากการพ่นสาร 2,4 – D, propanil และ สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 โดยฉีดพ่นเมื่อข้าวโพดมีอายุ 2 สัปดาห์หลังงอก

ชนิดและอัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	พันธุ์	จำนวนวันหลังฉีดพ่น										
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
2,4 – D 324 กรัม a.e. ต่อไร่	ซุปเปอร์สวีทอาร์โก้	0	10	10	20	40	40	20	10	10	10	10
	ชนิดพิเศษ	0	10	10	20	40	40	20	20	10	10	10
	DMR	0	10	10	20	40	40	20	10	10	10	10
	ลูกผสม	0	10	10	20	40	40	20	20	10	10	10
Propanil 145 กรัม a.e. ต่อไร่	ซุปเปอร์สวีทอาร์โก้	0	10	10	20	20	30	50	50	60	60	60
	ชนิดพิเศษ	0	10	20	20	20	30	30	50	50	60	60
	DMR	0	10	20	20	30	30	50	50	60	60	60
	ลูกผสม	0	10	20	20	30	30	50	50	60	60	60
สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 อัตรา 10 ลิตรต่อไร่	ซุปเปอร์สวีทอาร์โก้	0	10	20	30	30	50	50	60	60	70	70
	ชนิดพิเศษ	0	10	20	30	30	50	50	60	60	70	70
	DMR	0	10	20	20	30	30	50	50	60	60	70
	ลูกผสม	0	10	20	30	30	50	50	60	60	60	70
สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 อัตรา 20 ลิตรต่อไร่	ซุปเปอร์สวีทอาร์โก้	0	10	20	30	50	50	60	60	70	70	80
	ชนิดพิเศษ	0	10	20	30	50	50	60	70	70	80	90
	DMR	0	10	20	30	50	50	60	70	80	80	90
	ลูกผสม	0	10	20	30	50	50	60	70	80	80	90

190000

อาร์โก้ และ ข้าวโพดหวานชนิดพิเศษ มีความเป็นพิษเพิ่มขึ้นเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ และมีความเป็นพิษมากขึ้นจนถึง 70 เปอร์เซ็นต์ คือพืชปลูกได้รับพิษรุนแรง หลังจากการพ่นสาร 19 วัน สำหรับข้าวโพดหวาน DMR และข้าวโพดหวานลูกผสม มีความเป็นพิษมากขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการพ่นสาร 5 วัน และมีความเป็นพิษมากขึ้นจนถึง 70 เปอร์เซ็นต์ หลังจากพ่นสาร 21 วัน ส่วนการใช้สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ในอัตรา 20 ลิตรต่อไร่ นั้นพบว่าข้าวโพดทั้ง 4 พันธุ์แสดงความเป็นพิษในทำนองเดียวกับการใช้สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 อัตรา 10 ลิตรต่อไร่แต่อาการค่อนข้างรุนแรงมากกว่าโดยข้าวโพดทั้ง 4 พันธุ์ เกิดอาการเป็นพิษที่ 50 % เมื่อพ่นสารต่างๆได้เพียง 9 วัน และเพิ่มขึ้นเป็น 80 – 90% คือพืชปลูกถูกทำลายเกือบสมบูรณ์หลังพ่นสาร 21 วัน

น้ำหนักแห้งของข้าวโพดแต่ละพันธุ์(เมื่อเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของ control)

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นโดยเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของส่วนที่ถูกฉีดพ่นกับส่วนที่ไม่ถูกฉีดพ่นของข้าวโพด 4 พันธุ์(ตารางที่ 3)ในสารกำจัดวัชพืชชนิดและอัตราที่ต่างกัน พบว่าข้าวโพดเมื่อฉีดพ่นสาร 2,4 – D อัตรา 324 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งมากที่สุดคือ 63.50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อฉีดพ่น propanil อัตรา 145 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง 38.03 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ที่อัตรา 10 ลิตร และสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 20 ลิตรต่อไร่ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเท่ากับ 28.79 และ 24.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ที่อัตรา 20 ลิตร ทำให้ข้าวโพดมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งน้อยที่สุดนั่นคือสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 เป็นสารที่มีความเป็นพิษมากที่สุดเมื่อเทียบกับสารอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้น (เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบกับ control) ของข้าวโพด 4 พันธุ์ ภายหลังการพ่นสาร 2,4 – D, propanil และสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ในอัตราที่ต่างกัน

พันธุ์	น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้น (เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบกับ control) ในสารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ				ค่าเฉลี่ย
	ซุปเปอร์สวีทอาร์โก้	ชนิดพิเศษ	DMR	ลูกผสม	
2,4 – D 324 กรัม a.e. ต่อไร่	70.62	65.53	60.05	56.76	63.50a[1]
Propanil 145 กรัม a.e.ต่อไร่	39.72	37.64	33.49	41.29	38.03b
สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 อัตรา 10 ลิตรต่อไร่	28.00	30.95	25.94	30.28	28.79c
สารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 อัตรา 20 ลิตรต่อไร่	24.25	26.81	20.16	27.34	24.64d
ค่าเฉลี่ย	40.65A[2]	40.23A	34.91B	39.17A	

[1] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรภาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีแบบ DMRT

[2] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรภาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ที่เหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีแบบ DMRT

สรุปผลการทดลอง

การใช้สาร 2,4 – D, propanil และสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 พ่นข้าวโพดหวานซุปเปอร์สวีทอาร์โก้ ข้าวโพดหวานชนิดพิเศษ ข้าวโพดหวาน DMR ข้าวโพดหวานลูกผสม อายุ 2 สัปดาห์หลังงอกพบว่าสาร 2,4 – D และ propanil แสดงความเป็นพิษน้อยและอาการเป็นพิษลดลงเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ที่อัตรา 20 ลิตรต่อไร่จะเกิดอาการเป็นพิษมากและเร็วที่สุด โดยความเป็นพิษจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆข้าวโพดจะมีอาการซีดเหี่ยวย่นและแคระแกรนและตายในที่สุด สำหรับการเจริญทางลำต้นพบว่าข้าวโพดที่ฉีดพ่น 2,4 - D จะมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งมากที่สุด และข้าวโพดที่ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 อัตรา 20 ลิตรต่อไร่จะมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งน้อยที่สุดแสดงว่ามีความเป็นพิษมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา. 2529. **พืชเศรษฐกิจ เล่ม 2.** คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศารสตร์. กรุงเทพฯ. 336 หน้า.

ดวงพร สุวรรณกุล. 2543. **ชีววิทยาวัชพืช พื้นฐานการจัดการวัชพืช.** พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 178 หน้า.

นพพร สายัมพล รังสฤษฎ์ กาวีต๊ะ เรวัติ เลิศฤทัยโยธิน และสนธิชัย จันทร์เปรม. 2542. ข้าวโพด. **พืชเศรฐกิจ.** พิมพ์ครั้งที่1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 30-49

ประทีป กระแสสินธุ์ จรรยา มณีโชติ สถิต กิ่วแก้ว และพันธ์ราย ภักดีจิต. 2529. ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทลินสีด.หน้า 312 ใน **รายงานผลการค้นคว้าวิจัย ปี 2529 เล่ม 3.** กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ประวิตร พุทธานนท์ ทัดดาว อนันตชัยยง และสันทณีย์ รัตติธรรมกฤล. 2544. การกำจัดข้าวโพดดัดแปลงพันธุกรรมทนทานสารกำจัดวัชพืช NK603โดยใช้สารกำจัดวัชพืชพาราควอท และราวด์อัพ ในสภาพโรงเรือนทดลอง. หน้า 351 - 357. ใน **การประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 31 2546.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2531. **สารกำจัดวัชพืช.** ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่คอมพิวกราฟฟิค. เชียงใหม่. 214 หน้า.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540. **วัชพืชศาสตร์.** ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. สำนักพิมพ์รั้วเขียว. กรุงเทพฯ. 585 หน้า.

ราเชนทร์ ถิรพร. 2539 . อุตสาหกรรมข้าวโพดในทศวรรษหน้า ในเอกสารประกอบการสัมนาอุตสาหกรรมข้าวโพดในทศวรรษหน้า 29 – 30 สิงหาคม 2539. ณ โรงแรมเมธาวลัย ชะอำ จังหวัดเพชรบุรี. หน้า 1 – 2.

วีระชัย โพธิ์เกตุ ฐิติวดี ธนิษฐบุตร นภดล ภักดีศุภผล สมปอง ล่ำพงศ์พันธุ์ และเติมพงษ์ สุขสถิตย์. 2543. **การทดลองประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช dimethenamid สำหรับข้าวโพด.** บริษัทสหายเกษตรเคมีภัณฑ์. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สดใส ชาวสลัก และรังสิต สุวรรรณเขตนิคม. 2546. การใช้ Dimethenamid ควบคุมวัชพืชในข้าวโพดหวาน. หน้า 335 - 339. ใน **การประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 31 2546.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุทธินี แสงทอง และ สุพัตรา แตงอ่อน. 2547. **การศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชชนิดเลือกทำลายแบบหลังงอกในถั่วเขียวผิวดำพิษณุโลก 2.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาพืชไร่. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไสว พงษ์เก่า. 2534. ข้าวโพด. **พืชเศรษฐกิจ เล่ม 1.** ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 114 - 121.

อิงอร ปัญญากิจ. 2537. **การใช้สารกำจัดวัชพืชกลุ่ม diphenyl ethers ควบคุมวัชพืชใบกว้างในถั่วเหลืองฝักสดแบบหลังงอก.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชไร่นา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อำพล เสนาณรงค์. 2515. **การปลูกข้าวโพดในประเทศไทย.** กองค้นคว้าและทดลอง. กรมกสิกรรม. กรุงเทพฯ. หน้า 53 – 57.

Anonymous. 1979. **Herbicide Handbook of the Weed Science Society of America.** 4th ed. West Clark Street Champaign. Illinois. 479 p.

Black, C. C. and G. A. Buchanan. 1980. How herbicides work: The phenoxy acetic and related herbicides. **Weed Today.** 12:13 – 15

Bryan, T. 1977. **Research Methods in Weed Science.** Southern Weed Sci. Soc. 211 p.

Byrnes, H. A. and H. A. Holt. Classification and characteristics of herbicides. In Warren, F.G. (ed). 1975. **Herbicides in Forestry.** West Lafayette, Indiana, Purdue Univ. 502 p.

Wicks, G. A. Mahnken, G. W. and G. E. Hanson. 1996. Weed control in ecofallow corn (*Zea mays*) with clomazone. **Weed Tech.** 10:495 - 501.

Hallam, N. D. and J. A. Sargent. 1970. The localisation of 2,4-D in leaf tissue. **Planta.** 94 :291 - 295.

Irvine, A. M. , J. C. Forbes and S. R. Draper. 1977. Effect of 2,4-D and the water-soluble carbohydrate content of rag wort (*Senecio jacobea* L.) leaves. **Weed Res.** 17:169 - 172.

Green, J. M. 1998. Differential tolerance of corn (*Zea mays*) inbreds to four sulfonylurea herbicides and bentazon. **Weed Tech.** 12:474 - 477.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

King, J .J. 1966. **Weed of the World : Biology and Control.** Interscience, New York 1 - 48.

Rowe, L. Kells, J. J. and D. Penner. 1991. Efficacy and mode of CGA-154281, a protectant for corn (*Zea mays*) from metolachlor injury. **Weed Sci.** 39:78 - 82.

Radosevich, S. R., Holt, J. S. and C. M. Ghersa, 1997. **Weed Ecology.** John Wiley & Sons. New York.

Singh, S.P. and F. Muller. 1979. Translocation of 2,4-D and amitrole in water hyacinth. **Weed Res.** 19:171 - 183.

Smith, R.J., Jr. 1960. 3,4-Dichloropropinoanilide for control of barnyardgrass in rice. **Weeds.** 8:319 – 322.

Weed Science Socity of America. 1989. **Herbicide Handbook.** 6th ed. Weed Sci.Soc. Amer., Champien, Illinois. 301 p.

Yamada, N. and H. Nakamura. 1963. Chemical control of plant growth and development. **Proc. Crop. Sci. Soc. Japan.** 32:69 – 76.

Yih, R.Y., McRae, D. H. and H. F. Wilson. 1968. Mechanism of selective action of 3,4-dichloropropinoanilide. **Plant Physiol.** 43:1291 – 1296.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นของข้าวโพด 4 พันธุ์ เมื่อฉีดพ่นสาร 2,4 – D, propanil และสารกำจัดวัชพืชที่ผลิตจากสารเร่ง พด.5 ในอัตราที่กำหนด

Source	df	SS	MS	F
REP.	3	0.4151	0.1384	0.01^{ns}
Treatment	15	13500.9902	1020.0660	42.19**
A	3	331.6884	110.562	4.57**
B	3	14572.9817	4857.6606	200.91**
AxB	9	396.3201	44.0356	1.82^{ns}
ERROR	45	1088.0371	24.1786	
TOTAL	63	16389.4423	260.1499	

CV = 12.69

ns = non significant

* = significant 95% level

** = significant 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล : นางสาวเกศรา

เกิดเมื่อ : 14 พฤศจิกายน 2525

สถานที่เกิด : โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ที่อยู่ปัจจุบัน : 49 หมู่ 7 ต.ไทรน้อย อ.บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยาการศึกษา 13250

การศึกษา : พ.ศ. 2532 – 2537 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลพระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา

พ.ศ. 2538 – 2540 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จ.พระนครศรีอยุธยา

พ.ศ. 2541 – 2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จ.พระนครศรีอยุธยา

พ.ศ. 2544 – ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ – นามสกุล : นางสาววิไลลักษณ์ สนธิพันธ์

เกิดเมื่อ : 7 ธันวาคม 2525

สถานที่เกิด : โรงพยาบาลกันทรลักษ์

ที่อยู่ปัจจุบัน : 462/27 ม. 3 ต.แพรกษา อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280

การศึกษา : พ.ศ. 2532 – 2537 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนศุภกรณ์วิทยา จ.กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2538 – 2540 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนราชดำริ จ.กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2541 – 2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ

พ.ศ. 2544 – ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้