สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชฟลูอะซิฟอบ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของงา (*Sesame indicum*) : พันธุ์อุบลราชธานี 1, มก. 18 และซีพลัส 1

Phytotoxicity of fluazifop on growth of sesame (*Sesame indicum*) : Ubolratchatani 1, KU. 18 and C-plus 1 cultivars

T102672

โดย

นางสาววรรณภา ทองแป้น

นางสาวอรุณวรรณ เพิ่มพิพัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์

ว/ทร.
ว 255 ก
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 102672
วัน,เดือน,ปี 18 ส.ค. 2552

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2549

b.12041837
i.....

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชฟลูอะซิฟอบ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของงา (*Sesame indicum*) : พันธุ์อุบลราชธานี 1, มก. 18 และซีพลัส 1

Phytotoxicity of fluazifop on growth of sesame (*Sesame indicum*) : Ubolratchatani 1, KU. 18 and C-plus 1 cultivars

โดย

นางสาววรรณภา ทองแป้น
นางสาวอรุณวรรณ เพิ่มพิพัฒน์

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(ผศ.ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 30 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2550

ชื่อเรื่อง : ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชฟลูอะซิฟอบ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของงา(*Sesame indicum*) : พันธุ์อุบลราชธานี 1, มก. 18 และซีพลัส 1

โดย : นางสาววรรณภา ทองแป้น

: นางสาวอรุณวรรณ เพิ่มพิพัฒน์

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์

บทคัดย่อ

การศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) ในงา 3 พันธุ์ คือพันธุ์อุบลราชธานี 1 งาดำพันธุ์ มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 พบว่า การใช้สารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล อัตรา 80 และ 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีผลทำให้งาแสดงอาการได้รับพิษประมาณ 40 % ภายหลังการพ่นสารกำจัดวัชพืช 9 - 11 วัน แต่อย่างไรก็ตามงาทุกพันธุ์สามารถฟื้นตัวกลับสู่สภาวะปกติได้ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตคือ จำนวนฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ของงาที่ได้รับสารกำจัดวัชพืชอัตราต่างๆกันพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

คำสำคัญ : ความเป็นพิษ งา ฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล

Titel : Phytotoxicity of fluazifop on growth of sesame (*Sesame indicum*) : Ubolratchatani 1, KU. 18 and C-plus 1 cultivars

Author : Miss Wannapa tongpann

: Miss Arunwan permpipat

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Asist. Prof. Dr. Songyod Tanpipat

ABSTRACT

Phytotoxicity of fluazifop-p-butyl on growth of 3 sesame (*Sesame indicum*) cultivars : Ubolratchatani 1. KU.18 and C-plus 1 was investigated by applying the different rates of herbicide. It was found that fluazifop-p-butyl at the rates 80 and 160 g $(a.i.)^{-1}$ caused the injury symptom on sesame plants about 40% at 9-11 days after herbicide application. However, all of 3 sesame cultivars could be recovery to normal growth. When comparing yield and yield components, number of pod per plant, number of seed per pod and 1000 seeds weight, no significant difference occurred among 3 sesame cultivars which subjected to the various rates of herbicide.

Key word : Phytotoxicity, Sesame, Fluazifop

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษาที่ดียิ่ง รวมทั้งได้รับการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องของปัญหาพิเศษเล่มนี้ ให้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ จนปัญหาพิเศษเล่มนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงได้ดี

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ถ่ายทอดวิชาความรู้ รวมทั้งประสบการณ์ต่างๆ อย่างเต็มความสามารถ ซึ่งข้าพเจ้าได้นำวิชาความรู้เหล่านั้นมาใช้ในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ช่วยเป็นกำลังใจเลี้ยงดูอบรมสั่งสอน ให้โอกาสในการศึกษา เป็นแรงผลักดันให้ประสบความสำเร็จในการเรียน และการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่อำนวยความสะดวกทั้งในด้านอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน ในการทำรูปเล่มปัญหาพิเศษฉบับนี้ ให้เสร็จสมบูรณ์

สำหรับปัญหาพิเศษเล่มนี้ หากผู้ใดมีความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาความรู้ที่มีอยู่ในเล่มนี้ ข้าพเจ้าหวังว่าปัญหาพิเศษเล่มนี้คงจะมีประโยชน์ต่อท่าน และขอยกความดีที่มี ให้กับผู้มีพระคุณทุกท่าน ณ โอกาสนี้

วรรณภา ทองแป้น

อรุณวรรณ เพิ่มพิพัฒน์

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของงา	4
พันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์	5
การปลูกงา	7
การเก็บเกี่ยว	11
ความหมายของวัชพืช	11
การแก่งแย่งแข่งขันของวัชพืชกับพืชปลูก	12
ปัจจัยที่ใช้ในการเจริญเติบโตที่ถูกแก่งแย่ง	12
ผลของสภาพแวดล้อมต่อประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช	13
การสลายตัวของสารกำจัดวัชพืชในต้นพืช	14
สารกำจัดวัชพืช ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl)	15
ผลกระทบของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อพืชปลูกและวัชพืช	16
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	18
ผลการทดลอง	21
สรุปผลการทดลอง	27
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	30
การคำนวณ spray volume เพื่อใช้กับเครื่องฉีดพ่นระบบน้ำน้อย CDA	36
ประวัติผู้เขียน	37

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แมลงศัตรูที่สำคัญของงา (เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่, 2537)	9
2 โรคที่สำคัญของงา(เ อกสารวิชาการการปลูกพืชไร่, 2537)	10
3 แสดงเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษต่อพืช ปลูก (Bryan.,1997)	20
4 แสดงอาการเป็นพิษ ของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำ พันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ที่ประเมินด้วยสายตาใน ช่วงเวลาต่างๆ ภายหลังจากการ พ่นสารฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล โดยฉีดพ่นเมื่องามีอายุได้ 30 วัน	22
5 ความสูง (ซม.) ของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ซึ่งได้รับการฉีดพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล เมื่องามีอายุ 30 วันหลังงอก	23
6 ผลผลิตต่อต้น (กรัม) ของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ซึ่งได้รับการฉีดพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล เมื่องามีอายุ 30 วันหลังงอก	24
7 จำนวนฝักต่อต้นของ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ซึ่งได้รับการฉีดพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล เมื่องามีอายุ 30 วันหลังงอก	25
8 จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ซึ่งได้รับการฉีดพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล เมื่องามีอายุ 30 วันหลังงอก	25
9 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ซึ่งได้รับการฉีดพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล เมื่องามีอายุ 30 วันหลังงอก	26

สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงต่อต้นของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เมื่อพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล อัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำที่ระยะการเจริญเติบโต 30 วันหลังปลูก	31
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนผลผลิตต่อต้นของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และ งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เมื่อพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล อัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำที่ระยะการเจริญเติบโต 30 วันหลังปลูก	32
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนฝักต่อฝักของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และ งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เมื่อพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล อัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำที่ระยะการเจริญเติบโต 30 วันหลังปลูก	33
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนเมล็ดของต่อฝักงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และ งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เมื่อพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล อัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำที่ระยะการเจริญเติบโต 30 วันหลังปลูก	34
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และ งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เมื่อพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล อัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำที่ระยะการเจริญเติบโต 30 วันหลังปลูก	35

คำนำ

งา เป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีแนวโน้มที่จะทวีความสำคัญขึ้นทุกปี เนื่องจากเป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตและการตลาดสูง การผลิตงาของประเทศไทยพบว่ามีพื้นที่ปลูกงาประมาณ 381,000 ไร่ ผลผลิตรวม 35,000 ตัน โดยผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 55 ส่งออกไปต่างประเทศมูลค่าประมาณ 400 ล้านบาทส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 45 ใช้ภายในประเทศ การผลิตงาของประเทศไทย ยังไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ ซึ่งมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นทุกปี ตลาดต่างประเทศที่สำคัญของไทยคือ ไต้หวัน ญี่ปุ่น สิงคโปร์ ออสเตรเลีย มาเลเซีย ซาอุดิอาราเบีย ฮ่องกง คูเวต และสหรัฐอเมริกา ซึ่งความต้องการของตลาดเหล่านี้สูงมาก นอกจากนี้มีการสั่งเข้าทั้งเมล็ดและน้ำมันงาบ้าง แต่ปริมาณและมูลค่าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (http://www.doae.go.th/library/html/detail/nga/index.htm, 19 มี.ค. 2550)

เกษตรกรนิยมปลูกงาก่อนและหลังการทำนา หรือหลังจากการเก็บเกี่ยวพืชหลัก การปลูกงามีทั้งในสภาพไร่และสภาพนา ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ของแต่ละท้องถิ่น เมล็ดงาและน้ำมันงามีคุณค่าทางด้านโภชนาการสูง เมล็ดงาประกอบด้วยน้ำมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และแร่ธาตุต่าง ๆ ที่จำเป็นหลายชนิดในเมล็ดงาจะมีน้ำมันงาประมาณร้อยละ 47-60 มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง จึงเหมาะที่จะนำมาใช้บริโภคเพราะช่วยกันรักษาระดับโคเลสเตอรอลในร่างกายป้องกันไม่ให้เกิดหลอดเลือดแข็งตัวหรือเส้นเลือดอุดตัน ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของโรคหัวใจขาดเลือดงา เป็นพืชไร่น้ำมัน ที่สามารถปลูกได้ง่ายและสามารถทนต่อสภาพภูมิอากาศแห้งแล้งได้ดี ไม่ชอบสภาพน้ำขัง สำหรับงาที่นิยมปลูกในประเทศไทยนั้นมีอยู่ 3 ประเภท คือ งาขาว งาดำ และงาแดง ซึ่งหากเกษตรกรผู้ปลูกได้มีการปลูกและดูแลรักษาที่ดีแล้วนั้น ก็จะทำให้ผลผลิตที่ได้มีลักษณะที่ดี มีผลผลิตทั้งด้านคุณภาพและปริมาณที่สูง แต่ในการปลูกพืชไม่ว่าจะเป็นงาหรือพืชอื่นๆก็ตาม จะต้องประสบกับปัญหาจากศัตรูพืช เช่น โรค แมลง และวัชพืช เป็นต้น ที่ส่งผลให้ผลผลิตทั้งด้านคุณภาพและปริมาณลดลง (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2541)

วัชพืช จัดเป็นศัตรูที่สำคัญของการเพาะปลูกพืชทั่วไป ซึ่งถ้ามีวัชพืชขึ้นแก่งแย่งแข่งขันแล้วจะทำให้พืชปลูกได้รับความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อมมากมาย เนื่องจากวัชพืชเป็นตัวแก่งแย่งแข่งขัน ปัจจัยที่จำเป็นสำหรับพืชปลูก อันได้แก่ แร่ธาตุ อาหาร ปุ๋ย น้ำ และแสงแดด วัชพืชยังทำให้การปฏิบัติการต่างๆ มีอุปสรรค เช่น การขัดขวางการทดน้ำ การระบายน้ำ การจัดการปุ๋ย การพรวนดิน ตลอดจนการเก็บเกี่ยว วัชพืชอาจเป็นแหล่งหลบซ่อนอาศัยของโรค แมลง และศัตรูพืช ดังนั้น การควบคุมหรือการจัดการวัชพืชจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง และจะเกี่ยวข้องกับการเลือกใช้เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อลดประชากรวัชพืชให้อยู่ระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายซึ่งการควบคุมหรือกำจัดวัชพืชมีอยู่หลายวิธี การใช้สารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับ

ความนิยมมากที่สุด ทั้งนี้เพราะว่าสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี สะดวก ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย และแรงงาน ซึ่งการใช้ในแต่ละครั้งควรมีความถูกต้องมากที่สุด จึงจะทำให้ได้ผลตามความคาดหมาย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล(fluazifop-p-butyl)ที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของงา

การตรวจเอกสาร

งา (sesame) เป็นพืชน้ำมันที่เริ่มมีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของประเทศไทย และมีแนวโน้มที่ทวีความสำคัญขึ้นทุกปี เนื่องจากเป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตและการตลาดสูง เป็นพืชที่ปลูกง่ายลงทุนน้อย ทนต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี มีตลาดกว้างขวางและราคาดี เมล็ดงาและน้ำมันงามีคุณค่าทางโภชนาการสูง กล่าวคือในเมล็ดงาจะมีน้ำมันงาประมาณร้อยละ 40 – 59 ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัว oleic, linoleic ร้อยละ 47 และ 39 ตามลำดับ โปรตีนร้อยละ 17-18 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 9.0-17.2 แร่ธาตุ 2.30-2.33 กากและเยื่อใย 2.5-2.6 วิตามินอีและสารประกอบ lignin สูง น้ำมันงาจึงมีคุณค่าทางอาหารสูง กลิ่นหอม และไม่เหม็นหืนง่าย มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงช่วยควบคุมระดับโคเลสเตอรอลไม่ให้มากเกินไป ป้องกันไม่ให้หลอดเลือดแข็งตัว ป้องกันโรคหัวใจ จึงได้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อาหารเพื่อโภชนาการ เส้นหมี่สำเร็จรูป ยารักษาโรค และเครื่องสำอาง ส่วนกากงาที่ได้จากการสกัดน้ำมันมีโปรตีนและกรดอะมิโนที่สำคัญคือ methionine สูง นำมาใช้เลี้ยงสัตว์ได้เป็นอย่างดี เมล็ดงาและน้ำมันงาเป็นที่ต้องการของตลาด ทั้งภายในและต่างประเทศ สามารถส่งออกคิดเป็นมูลค่าปีละ 700-900 ล้านบาท สถานการณ์การผลิตงาของโลก ผลิตได้ประมาณปีละ 2.0-2.5 ล้านตัน ประเทศผู้ผลิตงาที่สำคัญของโลก ได้แก่ประเทศอินเดีย ซูดาน จีน และพม่า ทั้ง 4 ประเทศมีผลผลิตรวมกันประมาณร้อยละ 60 ของผู้ผลิตโลก ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญรองลงมาได้แก่ ไทย ไนจีเรีย อูกันดา เม็กซิโก ศรีลังกา เป็นต้น ตลาดโลกมีความต้องการใช้เมล็ดงาปีละ 400,000-500,000 ตัน และน้ำมันงาปีละ 800,000 ตัน โดยมีประเทศผู้นำเข้า ที่สำคัญได้แก่ ญี่ปุ่น ฮ่องกง ไต้หวัน มาเลเซีย สิงคโปร์ อเมริกา ประเทศในแถบยุโรป และตะวันออกกลาง เป็นต้น

การผลิตงาของประเทศไทย ปี 2544/2545 มีพื้นที่ปลูกงาประมาณ 393,589 ไร่ ผลผลิตรวม 38,570 ตัน มีการส่งออกเมล็ดงาประมาณร้อยละ 65 ส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 25 ใช้ภายในประเทศ (นำไปสกัดน้ำมันงาประมาณร้อยละ 20 และบริโภคในรูปอื่น ๆ ประมาณร้อยละ 80) ในช่วงปี 2544 ตลาดภายในและต่างประเทศมีความต้องการงาสูงขึ้น มีโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปงาเพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณความต้องการใช้ภายในประเทศและต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น การผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด เกษตรกรขายผลผลิตได้ราคาดีกิโลกรัมละ 20-25 บาท อีกทั้งตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่น มีความต้องการงาดำมก.18 เพิ่มขึ้นปีละกว่า 12,000 ตัน งาขาวเพิ่มขึ้นปีละกว่า 90,000 ตัน ในอนาคตคาดว่าจะเกิดปัญหาการขาดแคลนงาเพื่อใช้ภายในประเทศ และเพื่อการส่งออกจะขาดแคลนเพิ่มขึ้น เนื่องจากประเทศจีนซึ่งผลิตงาเป็นอันดับ 3 โลกจะลดการผลิตงาลงและหันไปผลิตพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ แทน การผลิตงาในประเทศไทยผลิตได้ไม่มากนัก เนื่องจากขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี ซึ่งตลาดมีความต้องการสูงอีกทั้งงบประมาณที่

ได้จำกัดเพียงปีละ 1.4 ล้านบาท และประสบปัญหาภัยธรรมชาติฝนแล้ง จากปรากฏการณ์ธรรมชาติเอลนิโญ จึงคาดว่าการผลิตปี 2545/2546 จะยังขาดแคลนไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ และการส่งออกไปต่างประเทศที่มีความต้องการสูงขึ้นทุกปี(อภิชาต, ม.ป.ป.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของงา

งาเป็นพืชล้มลุกประเภทไม้พุ่มเนื้ออ่อน พบปลูกอยู่ทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อน พันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 70-180 วัน มีจำนวนโครโมโซม 2n=26 ชื่อสามัญของงาคือ sesame จัดอยู่ในวงศ์ Pedaliaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Sesame indicum* (อนันต์, 2526; ทรงยศ, 2529)

ราก งามีระบบรากแบบรากแก้ว (tap root system) รากนี้อาจยาวถึง 90 ซม. เกิดจากส่วนที่เรียกว่า radicle ในเมล็ด จากรากแก้วจะมีรากแขนง แตกออกมามากมายและมีขนาดแตกต่างกัน รากแขนงเหล่านี้จะแผ่กระจายบริเวณใกล้ผิวดิน

ลำต้น มีลักษณะตั้งตรง เป็นเหลี่ยม มีร่องตามความยาวของลำต้น อาจมีขนเล็กน้อยหรือหนาแน่นขึ้นอยู่กับพันธุ์ ทำให้รู้สึกเหนียวเหนอะเมื่อใช้มือจับ ลำต้นมีสีเขียวหรืออาจมีสีม่วงปน มีทั้งชนิดที่แตกกิ่งและไม่แตกกิ่ง ส่วนมากพวกพันธุ์เบาจะไม่แตกกิ่งแต่พันธุ์หนักจะแตกกิ่ง

ใบ งาเป็นพืชใบเลี้ยงคู่มีใบเป็นใบเดี่ยว และมีทั้งชนิดเกิดตรงข้ามหรือเกิดสลับบนลำต้น มีก้านยาวประมาณ 5 ซม. ใบจะมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน เช่น ยาวเป็นรูปใบหอก กลมรี หรือเป็นแฉก บนใบมีขนเหมือนที่ลำต้น ขอบใบเป็นหยัก สีของใบเป็นสีเขียวอ่อนจนถึงเขียวเข้ม งาบางพันธุ์ในต้นเดียวกันจะมีทั้งใบเดี่ยวและใบประกอบแบบ trifoliate ใบประกอบเหล่านี้จะพบบริเวณส่วนบน ๆ ของลำต้น

ดอก มีสีขาวจนถึงม่วงเกิดที่ซอกใบมีอยู่ 1-3 ดอก บนซอกใบเดียวกันและมีต่อมน้ำหวานที่โคน ก้านดอกสั้น กลีบรองดอกแบ่งเป็น 5 แฉก มีเกสรตัวผู้ 4 อัน ที่สมบูรณ์และ 1 อันจะเสื่อมไป บางโอกาสจะพบสมบูรณ์ทั้ง 5 อัน รังไข่เป็นแบบ superior มี 2-4 carpel และทยอยบานไปเรื่อย ๆ หลังจากดอกร่วงจะเกิดฝักขึ้นแทนที่

ฝักหรือผล มีลักษณะเป็น capsule ตั้งตรงยาว 2-2.5 ซม. แบ่งเป็น 2-4 carpel มีเมล็ดอยู่ภายในประมาณ 70-100 เมล็ด เมื่อแก่จัดฝักจะแตกจากปลายฝักลงมา

เมล็ด เป็นรูปไข่มีสีต่าง ๆ กันขึ้นอยู่กับพันธุ์ มีตั้งแต่สีขาว ขาวอมเหลือง น้ำตาล น้ำตาลแก่ เทา และดำ

งาดำพันธุ์ มก.18

งาดำพันธุ์มก.18 เป็นพันธุ์แท้ที่ได้จากการคัดเลือกพันธุ์โดยวิธีจดประวัติจากคู่ผสม col34 x งาดำนครสวรรค์ ลำต้นไม่แตกกิ่ง ขนาดฝักใหญ่และค่อนข้างยาวเมล็ดสีดำสนิทค่อนข้างใหญ่ และเต่ง เมื่อแก่ฝักจะเปลี่ยนเป็น สีเหลืองและ ใบร่วงทำให้สะดวกในการเก็บเกี่ยว และไม่ต้องบ่มงาหลังการเก็บเกี่ยว งาดำพันธุ์ มก.18 มีเอกลักษณ์ประจำพันธุ์ คือ เมล็ดมีกลิ่นหอม รสชาติอร่อย และสีดำสนิท เมื่อนำไปประกอบอาหารสีดำจะไม่ละลายออกมา ซึ่งคุณลักษณะทั้ง 3 ประการ นี้เป็นที่นิยมของชาวญี่ปุ่น ดังนั้นงาดำพันธุ์ มก.18 จึงเป็นที่ต้องการของตลาดญี่ปุ่น เพื่อบริโภคเมล็ดโดยตรง งาดำพันธุ์ มก. 18 เมื่อสุกแก่ใบร่วงจากต้น และฝักเปลี่ยนสีเขียวเป็นเหลือง ที่ระยะเก็บเกี่ยวจะลดการสูญเสียเมล็ดร่วงและได้เมล็ดงามีคุณภาพดี ควรเก็บเกี่ยวที่ระยะฝักบนต้นประมาณ 2 ใน 3 ส่วน เปลี่ยนเป็นสีเหลือง

ลักษณะประจำพันธุ์

อายุดอกบาน	36 วัน
อายุดอกสุดท้ายบาน	70 วัน
อายุเก็บเกี่ยวฤดูต้นฝน	90 วัน
อายุเก็บเกี่ยวฤดูปลายฝน	85 วัน
ความสูง	129 ซม.
ผลผลิต	148 กก.ต่อไร่
น้ำหนัก 1000 เมล็ด	3.0 กรัม
สีเมล็ด	สีดำเมล็ดมีขนาดใหญ่และเต่ง เปลือกหุ้มเมล็ดชั้นเดียว
ทรงต้น	ลำต้นเดี่ยว
ลักษณะฝัก	2 คาร์เพล (bicarpellate) สีเขียวเข้ม
การเรียงของฝัก	แบบตรงตาม 1 ข้อมี 2 ฝักและเวียนสลับรอบลำต้น
ข้อแรกที่ติดฝัก	ประมาณข้อที่ 3 หรือ 4 จากพื้นดิน
เปอร์เซ็นต์น้ำมัน	48.2%
ความต้านทานโรค	ในฤดูปลายฝนจะมีโรคใบไหม้เกิดขึ้นแต่ไม่มีผลต่อผลผลิต

งาขาวฝักไม่แตก พันธุ์ซีพลัส 1

งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เป็นงาพันธุ์แท้ได้มาจากการพัฒนาพันธุ์จากคู่ผสมของ KRsr6111X KW14 โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบจดประวัติ สายพันธุ์ KRsr6111 เป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะฝักชะลอการแตกหลังสุกแก่ ซึ่งพัฒนาจากโครงการปรับปรุงพันธุ์งา มหาวิทยาลัยเกษตรศาตร์และสายพันธ์ KW14 หรือ S20 ได้จากบริษัท Katagi ประเทศญี่ปุ่น สายพันธุ์ KW14 หรือ S20 เป็นสายพันธุ์งาขาวของบริษัท Sesaco Corporation ซึ่งมีลักษณะฝักต้านทานการแตก ได้ทดสอบผลผลิตของสายพันธุ์นี้ในระหว่างปี 2544-2546 โดยปลูกทดสอบในฤดูปลายฝน ฤดูปลูกต้นฝนและฤดูแล้ง ที่แปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ (ไร่สุวรรณฯ) อำเภอปากช่อง นครราชสีมา และปลูกทดสอบผลผลิตในฤดูฝนปี 2545 ที่แปลงทดลองของสถานีวิจัยกาญจนบุรี ลักษณะเด่นงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 คือ เมื่อสุกแกฝักไม่แตกเมื่อฝักแห้งเมล็ดไม่ติดกับแกนกลางฝัก (placenta) เขย่าฝักจะได้ยินเสียงเมล็ด เมื่อนวดด้วยเครื่องนวดถั่วเหลืองเมล็ดจะออกจากฝักง่าย เปลือกเมล็ดไม่เสียหายจากการนวด เมล็ดมีสีขาวขนาดใหญ่ รสชาติอร่อย ต้นงาที่สุกแก่แล้วสามารถเก็บไว้ได้นานมากกว่า 6 เดือน ปลายฝักจะเริ่มแยกออก

ลักษณะประจำพันธุ์

อายุวันออกดอก	36 วัน
ช่วงการออกดอก	30 วัน
อายุเก็บเกี่ยว	98 วัน
ความสูง	118-1258 ซม.
ทรงต้น	แตกกิ่ง จำนวน 2-4 กิ่ง
จำนวนฝักต่อต้น	59 ฝัก
ลักษณะฝัก	2 คาร์เพล (bicarpellate)
การเรียงของฝัก	แบบตรงข้ามและเวียนสลับรอบลำต้น
จำนวนฝักต่อมุมใบ	1 ฝักต่อมุมใบ
น้ำหนัก 1000 เมล็ด	3.40 กรัม
ผลผลิต	245 กก.ต่อไร่
สีเมล็ด	สีขาว
เปอร์เซ็นต์น้ำมัน	48.66%
เซซามิน (Sesamin)	3949.91 มก.ต่อกก.
เซซาโมลิน(Sesamolin)	2985.40 มก.ต่อกก.
วิตามิน อี(Vitamin E)	211.84 มก.ต่อกก.

งาแดงอุบลราชธานี 1

เป็นงาแดงซึ่งได้คัดเลือกพันธุ์ แบบสายพันธุ์บริสุทธิ์ จากพันธุ์ Hnanni 25/160 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีต้นกำเนิดจากประเทศเมียนม่าและได้รับเมล็ดพันธุ์จาก FAO เมื่อปี 2528 นำมาปลูกและศึกษาพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี พบว่ายังมีการกระจายตัวภายในสายพันธุ์อยู่มาก จึงได้ทำการคัดเลือกพันธุ์แบบสายพันธุ์บริสุทธิ์ โดยคัดเลือกต้นที่มีอายุถึงวันออกดอกสิ้นแตกกิ่ง 2-5 กิ่ง ทำการประเมินผลผลิตในปี 2529-2534

รับรองพันธุ์	19 มกราคม 2536 โดยกรมวิชาการเกษตร
ลักษณะเด่น	ขนาดเมล็ดโตสีแดงสม่ำเสมอ ผลผลิตสูง
ผลผลิต	139 กก.ต่อไร่
เปอร์เซ็นต์น้ำมัน	50.30%
ลักษณะประจำพันธุ์	มีการแตกกิ่ง 3-5 กิ่ง ออกดอกเมื่ออายุ 32-35 วัน มี 2 พู เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 80-85 วัน น้ำหนัก 1,000 เมล็ด หนัก 3.16 กรัม
ความต้านทานโรค	ต้านทานต่อโรคเหี่ยว
ความต้านทานแมลง	ต้านทานหนอนห่อใบงา ไรขาว และมวนฝิ่น
ฤดูปลูกที่เหมาะสม	ต้นฤดูฝนเดือนมีนาคม ถึงกลางเดือนเมษายน ปลายฤดูฝนเดือนกรกฎาคม ถึงกลางเดือนสิงหาคม

การปลูกงา

การเตรียมดิน การเตรียมดินเป็นปัจจัยแรกที่มีความสำคัญในการช่วยให้เมล็ดงางอกได้ดี เนื่องจากเมล็ดงามีขนาดเล็ก จึงต้องมีการเตรียมดินที่ดีและช่วยลดวัชพืชด้วย การเตรียมดินที่ดีหมายความว่า ควรมีการไถดินอย่างน้อย 1 ครั้ง และมีการพรวนดินอีก 1 ครั้ง การพรวนดินจะช่วยให้พื้นที่แปลงปลูกมีความสม่ำเสมอไม่สูง ๆ ต่ำ ๆ ดินเก็บความชื้นได้ดี เมล็ดงางอกพ้นดินได้ง่าย และมีจำนวนต้นต่อพื้นที่สม่ำเสมอ ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตดีและมีอายุเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกันทั้งแปลง ถ้ามีฝนตกหนักก็จะช่วยลดไม่ให้มีน้ำขังเป็นหย่อม ๆ

วิธีการปลูก การปลูกแบบหว่าน เป็นวิธีการที่เกษตรกรทั่วไปปฏิบัติอยู่ การปลูกแบบหว่านนี้จะทำให้การเข้าไปทำงานในแปลงปลูกไม่สะดวก เกษตรกรจะใช้เมล็ดปลูกต่อไร่จำนวนมาก เพื่อให้ได้ต้นงาที่มากวัตถุประสงค์เพื่อต้องการคลุมหญ้า ซึ่งมีผลให้ขนาดลำต้นของงาเล็กและจำนวนฝักต่อต้นน้อย การปลูกแบบแถว การปลูกเป็นแถว เป็นวิธีการที่จะทำให้การเข้าไปทำงานในแปลงงาได้สะดวก การปลูกเป็นแถว มี 2 แบบ คือ

1. ปลูกเป็นแถวในพื้นที่ราบ ไม่มีการยกร่อง โดยใช้ระยะปลูก 50-75 ซม. เมื่ออายุงาประมาณ 35-40 วัน ควรกำจัดวัชพืช ถ้าใช้แรงงานดายหญ้าควรพูนโคนแควที่ปลูกงาด้วย ในกรณีที่ใช้รถกำจัดวัชพืชก็จะเป็นการยกร่องแปลงงาไปด้วย

2. ปลูกเป็นแถวโดยการยกร่อง ใช้ระยะห่างระหว่างแถวเท่ากัน คือ 50-75 ซม.การปลูกแบบยกร่องและการปลูกงาเป็นแถวโดยไม่ยกร่อง เมื่อกำจัดวัชพืชและพูนโคนแถวที่ปลูกงานี้มีข้อดี คือ ช่วยให้ต้นงาอยู่ในดินได้ดี ถ้าพื้นที่ที่มีฝนตกชุกจะช่วยให้ต้นงาอยู่เหนือระดับน้ำได้

อัตราปลูก การปลูกแบบหว่านแนะนำให้ใช้เมล็ด 1.0-1.5 กก.ต่อไร่ การปลูกเป็นแถว ถ้าใช้ระยะห่างระหว่างแถว 50 ซม. ควรใช้เมล็ดประมาณ 85 เมล็ด ต่อความยาวแถว 1 ม. หรือประมาณ 1 ช้อนชา ปาดพอดีต่อความยาวแถว 10 ม. ถ้าใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 ซม. ควรใช้เมล็ด 100 เมล็ดต่อความยาวแถว 1 ม. หรือประมาณ 1 ช้อนชาเต็มต่อความยาวแถว 10 ม. การปลูกเป็นแถวโดยใช้เครื่องปลูกที่ติดกับรถแทรกเตอร์ หรือรถไถเดินตาม ใช้เมล็ดประมาณ 800 กรัม-1.0 กก.

การดูแลรักษาแปลงปลูกงา การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช การกำจัดวัชพืช แนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชดูอัล หรืออะลาคลอร์ อัตราครึ่งหนึ่งของฉลากที่แนะนำใช้ในฝ้าย หรือถั่วเหลือง ฉีดพ่นหลังจากปลูกงา สำหรับการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในระยะหลังงอกเพียงเล็กน้อยและต้นงางอกแล้ว และมีอายุประมาณ 30 วันแนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชไฮไซด์ อัตรา 300 มล.ต่อไร่ การกำจัดวัชพืชโดยใช้รถแทรกเตอร์ไถพรวน ควรทำที่งาอายุ 35-40 วัน จะช่วยลดจำนวนวัชพืชลงได้อย่างมากจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

การป้องกันกำจัดแมลง แมลงที่พบในการปลูกงา (ตารางที่ 1) ได้แก่ หนอนห่อใบงา หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก มวนฝิ่น มวนเขียวข้าว แนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดแมลง ฮอสตาซีออน 40 อีซี พอสซหรือเซพวิน อัตรา 50 มล. หรือ 6 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร หรือคาราเต้ 20 มล. หรือ 2 ช้อนแกงครึ่งต่อน้ำ 20 ลิตร สำหรับโรคที่สำคัญของงา การป้องกันกำจัดดังแสดงในตารางที่ 2

การใช้ปุ๋ย แนะนำให้ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 15-30 กก.ต่อไร่ ควรใส่พร้อมกับการเตรียมดินและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนประมาณ 3-5 กก.ต่อไร่ ของปุ๋ยยูเรีย ที่ระยะออกดอก หรืองามีอายุ 40 วัน

ตารางที่ 1 แมลงศัตรูที่สำคัญของงา (เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่, 2537)

โรค/เชื้อสาเหตุ	ลักษณะอาการ	การป้องกันกำจัด
หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก (Sphinx moth) *Acherontia styx* Westw	เข้าทำลายงาตั้งแต่แตกใบจริงจนถึงงาใกล้แก่ กัดกินใบงาเหลือแต่ก้านใบได้อย่างรวดเร็ว หนอนมักหลบใต้ใบสังเกตได้ยาก	- เก็บไข่และตัวหนอนมาทำลาย - ใช้ฆ่าแมลงเช่นเดียวกับหนอนห่อใบงา
ไรขาว (Broad mite) *Polyphagotarsonemus latus*	ส่วนมากเข้าทำลายงาดำ ทำให้ยอดงาหงิกงอ ใบแข็ง ขอบใบแข็ง ขอบใบม้วนลงล่างเรียวเล็ก ต้นแคระ แกรน	- ใช้สารฆ่าแมลง เช่น triazo phos พ่นสัปดาห์ละครั้ง
มวนฝิ่น (Opium bug) *Nysius albicinctus*	เข้าทำลายโดยดูดน้ำเลี้ยงที่ยอดอ่อน ใบอ่อน และดอก ทำให้ชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตลดลง	- ใช้สารฆ่าแมลงเช่นเดียวกับหนอนห่อใบงา
เพลี้ยจักจั่น (Leafhopper) *Orosius albicinctus*	เข้าทำลายโดยดูดน้ำเลี้ยงจากใช้และยอดอ่อน และเป็นพาหะนำโรคยอดฝอย)กะหรี่งา (ทำให้ผลผลิตลดลง	- ใช้สารฆ่าแมลงเช่นเดียวกับหนอนห่อใบงา
มวนเขียวข้าว (Green stink bug) *Nezara viridula* L.	ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากลำต้น ยอด ดอกและฝักอ่อน ทำให้ยอดเหี่ยว ดอกร่วง เมล็ดลีบ	- ใช้สารฆ่าแมลงเช่นเดียวกับหนอนห่อใบงา

ตารางที่ 2 โรคที่สำคัญของงา(เ อกสารวิชาการการปลูกพืชไร่ ,2537)

โรค/เชื้อสาเหตุ	ลักษณะอาการ	การป้องกันกำจัด
โรคเน่าดำ (Charcoal rot) เชื้อรา *Macrophomina phaseolina*	มักเกิดในช่วงออกดอกติดฝักแล้ว ใบเริ่มเหลือง ต่อมาต้นจะเหี่ยวและยืนต้นตาย รากเปื่อยยุ่ย ลำต้นเน่าแล้วแห้งเป็นสีน้ำตาลและมีเม็ดสีดำคล้ายผลถ่านกระจายอยู่	- คลุกเมล็ดด้วยสารเคมี benomyl,benlate-T หรือ carbendazim - ปลูกพืชหมุนเวียน - เผาทำลายซากพืชเป็นโรค
โรคใบไหม้ (Phytopthora blight) เชื้อรา *Phytophthora sp.*	พบมากในช่วงฝนตกชุก ใบยอดจะเริ่มเป็นแผลเหี่ยวซีดแล้วเปลี่ยนเป็นสีเทาและแห้ง ยอดหักพับไหม้ลามลงมาถึงลำต้นทำให้ลำต้นหัก	- เตรียมดินไม่ให้มีน้ำขัง - หลีกเลี่ยงการปลูกงาในสภาพฝนชุก - ปลูกพืชหมุนเวียน
โรคไหม้ดำ (Bactreial wilt) เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum*	มีอาการหี่ยวคล้ายขาดน้ำอาจพบแผลตามยาวลำต้น ถ้าผ่าลำต้นตามขวางจะเห็นเยื่อรอยต่อระหว่างเปลือกกับแกนเป็นสีน้ำตาลดำ	- ใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น พันธุ์อุบลราชธานี 1 - ปลูกพืชหมุนเวียน
โรคยอดฝอย (Phyllody) เชื้อ *Mycoplasma*	ส่วนที่จะพัฒนาเป็นดอกจะกลายเป็นใบเล็กๆ ทำให้ไม่สามารถพัฒนาเป็นฝักได้	- ถอนต้นเป็นโรคเผาทำลาย - กำจัดเพลี้ยจักจั่น ซึ่งเป็นแมลงพาหะ - กำจัดวัชพืชซึ่งเป็นพืชอาศัยของโรคและแมลง
โรคใบจุด (bacterial leaf spot) เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas sesame*	พบแผลที่ใบเป็นจุดเหลี่ยมสีน้ำตาลเข้มในขอบเขตของเส้นใบถ้าเป็นรุนแรงทำให้ต้นงาตายในที่สุด	- ถอนต้นเป็นโรคเผาทำลาย

การเก็บเกี่ยว

งาพันธุ์ฝักไม่แตก สำหรับพันธุ์งาฝักไม่แตกเมื่อฝักทั้งต้นสุกแก่แล้ว ถ้าต้องการใช้พื้นที่ปลูกพืชไร่หรือข้าว ให้เก็บเกี่ยวต้นงาไปตากให้แห้ง แล้วจึงนวดด้วยเครื่องนวดข้าวหรือเครื่องนวดถั่วเหลือง นำเมล็ดงาที่นวดได้มาทำความสะอาดและตากแดด ประมาณ 1-2 วัน เพื่อลดความชื้นในเมล็ดงาให้มีประมาณ 11 เปอร์เซ็นต์

ในกรณีที่แปลงงาไม่ได้ใช้ปลูกพืชไร่ชนิดอื่น สามารถปล่อยให้ต้นงา และฝักแห้งในแปลงได้ จากนั้นเก็บเกี่ยวงาและนวดสีงาที่แปลงได้เลย และนำเมล็ดงาที่ได้ทำความสะอาดแล้วมาตากแดดเพื่อลดความชื้นในเมล็ด เช่นเดียวกัน ต้นงาที่นวดในแปลงจะมีสารอัลลิโลฟาที (allelophathy) อยู่ก็จะช่วยในการกำจัดเมล็ดวัชพืชได้ และช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินด้วย

การตากต้นงา และการกะเทาะเมล็ด เมื่อเก็บเกี่ยวงาแล้วจะต้องตากงาให้ฝักแห้ง และปลายฝักแยกออก เพื่อจะได้กะเทาะเมล็ดงา เมื่อเก็บเกี่ยวงาได้แล้วนำมามัดเป็นกำ ๆ ประมาณ 30-50 ต้น แล้วนำมาตาก โดยอาจจะตากงาในแปลงปลูกหรือนำมาตากที่บริเวณใกล้บ้าน ถ้าไม่มีลานซีเมนต์ สำหรับตากควรมีผ้าใบ หรือผ้าพลาสติกหรือผ้าตาข่ายสีฟ้าก็ได้ปูที่พื้นเพื่อให้เมล็ดงาร่วงบนผ้าจะได้ไม่สูญเสียเมล็ดไปในขณะที่ตากและกะเทาะเมล็ด การตากงาอาจวางเรียงกันบนราวไม้ไผ่หรือทำแบบ 3 ขาก็ได้ การตากงา ประมาณ 3-5 วัน ก็จะนำมาเคาะได้ (วาสนา และอัญชุลี, 2549)

ความหมายของวัชพืช

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

วัชพืช มีที่มาอยู่ 3 ทาง คือ ทางแรก จากพืชที่ปลูกที่ถูกละทิ้งโดยมนุษย์และได้ปรับตัวผ่านสภาวะต่าง ๆ จนมีชีวิตอยู่รอดได้ ทางที่สอง จากพืชป่าที่อยู่ตามธรรมชาติแล้วถูกนำเข้ามาอยู่ในสังคมมนุษย์จะโดยธรรมชาติหรือมนุษย์เป็นผู้พามาก็ตาม แล้วสามารถอยู่รอดในระบบการเกษตรได้และ ทางที่สาม เป็นลูกผสมระหว่างพืชปลูกและพืชป่า (Radosevich *et al.*, 1997) จึงสรุปได้ว่าวัชพืชก็คือพืชชนิดหนึ่งที่มีความสามารถในการรุกราน อยู่รอด เพิ่มจำนวนประชากรและครอบครองพื้นที่การเกษตรได้อย่างรวดเร็ว (ดวงพร, 2543)

การแก่งแย่งแข่งขันของวัชพืชกับพืชปลูก

การแก่งแย่งแข่งขัน ของวัชพืชกับพืชปลูก เป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ทำให้ผลผลิตของพืชปลูกได้รับความเสียหาย ทั้งนี้เพราะวัชพืชก็เหมือนพืชปลูก คือมีความต้องการใช้ปัจจัยต่าง ๆ เพื่อการเจริญเติบโตเช่นเดียวกัน อันได้แก่ ธาตุอาหาร น้ำ และแสงแดด ดังนั้นเมื่อปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ถูกแก่งแย่งแข่งขัน พืชปลูกก็จะได้รับความเสียหายได้ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าวัชพืชสามารถแก่งแย่งแข่งขันปัจจัยต่าง ๆ จากพืชปลูกทั้งหมดทุกปัจจัย ในสภาพธรรมชาติ วัชพืชจะมีโอกาส และความสามารถในการแก่งแย่งแข่งขันได้ดีกว่าพืชปลูก ทั้งนี้เพราะวัชพืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดมาช้านาน ซึ่งมีความสามารถในการแก่งแย่งแข่งขันสูง

ปัจจัยที่ใช้ในการเจริญเติบโตที่ถูกแก่งแย่ง

ปัจจัยหลักที่ใช้ในการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตของพืชปลูกที่ถูกแก่งแย่งแข่งขันโดยวัชพืช ได้แก่

1. การแก่งแย่งแร่ธาตุอาหาร แร่ธาตุอาหารหลักของพืชที่ทำให้เกิดการแก่งแย่งแข่งขันมากที่สุดก็คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ในสภาพธรรมชาติวัชพืชหรือพืชปลูกชนิดต่าง ๆ จะมีความต้องการดูดใช้แร่ธาตุอาหาร เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตในปริมาณและเปอร์เซ็นต์ที่แตกต่างกัน

2. การแก่งแย่งน้ำ วัชพืชมีความต้องการน้ำเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต และกระบวนการทางชีวเคมีในต้น และใบ ดังนั้น น้ำจึงจัดเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่เมื่อมีวัชพืชขึ้นแก่งแย่งแข่งขันแล้วจะทำให้พืชปลูกได้รับผลเสีย

3. การแก่งแย่งแสงแดด แสงแดดเป็นปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืชปลูก โดยที่พืชจะใช้แสงในการปรุงอาหาร (photosynthesis) ในสภาพที่มีวัชพืชขึ้นแก่งแย่งแข่งขันก็จะมีโอกาสได้รับแสงน้อยลง ความสัมพันธ์ของความสูงของวัชพืชกับพืชปลูกและการแตกกิ่งก้านสาขามีผลต่อการแก่งแย่งแข่งขันแสงแดด การแก่งแย่งแสงแดดของวัชพืชขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ใบที่รับแสง ซึ่งในตามธรรมชาติแล้วจะเห็นได้ว่าวัชพืชพวกใบกว้างชนิดต่างๆ จะมีโอกาสที่จะแก่งแย่งแสงแดดกับพืชปลูกได้มากกว่าวัชพืชใบแคบตระกูลหญ้า โดยเฉพาะวัชพืชใบกว้างที่มีทรงต้นสูง มีการแตกกิ่งก้านสาขามากๆ (พรชัย, 2540)

ผลของสภาพแวดล้อมต่อประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช

การตอบสนองของพืชต่อสารกำจัดวัชพืชนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ปัจจัย พันธุกรรม การเจริญเติบโตของพืช และสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ก็มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสาร ซึ่งได้แก่ โครงสร้างของสารเคมี รูปของสารกำจัดวัชพืช ตัวพาหรือตัวทำลาย วิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช และอัตราสารกำจัดวัชพืช ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ก่อให้เกิดปฏิกิริยาสัมพันธ์ ที่จะมีผลต่อประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชทั้งสิ้น

ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีต่อสารกำจัดวัชพืชนั้น จะต้องพิจารณาว่าเป็นสภาพที่เกิดขึ้นก่อนหรือหลังการใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนเพราะมีมากกว่า 1 ปัจจัย และอาจมีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านั้นด้วย อย่างไรก็ตามปัจจุบันได้ศึกษาปัจจัยทางสภาพแวดล้อมเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ที่มีผลต่อสารกำจัดวัชพืชโดยการศึกษาในห้องปฏิบัติการ แต่ในสภาพธรรมชาติที่เกิดขึ้นในไร่นาแล้วย่อมมีความสลับซับซ้อนมากกว่าและเป็นสิ่งที่ยุ่งยากที่จะศึกษาได้ การศึกษาในเรือนทดลองนั้นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาก็คือ

1. อุณหภูมิที่รากพืช การปลูกพืชในกระถางในเรือนทดลองจะทำให้รากพืชการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนมากกว่าสภาพไร่

2. ความผันแปรของสภาพแวดล้อมในสภาพไร่ จะเกิดขึ้นรวดเร็วกว่าในเรือนทดลองซึ่งจะมีอิทธิพลต่อส่วนของต้นพืชที่อยู่เหนือดิน

3. เมื่อมีการปลูกพืชในกระถางในเรือนทดลองเป็นเวลานาน ธาตุอาหารบางชนิด เช่น ธาตุอาหารรองอาจจะไม่เพียงพอ ซึ่งในสภาพไร่แล้วพืชอาจจะได้จากบริเวณใกล้เคียง หรือในดินที่ลึกลงไป

4. คุณสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชอาจจะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อปลูกพืชในกระถางเป็นเวลานาน เช่นการใช้น้ำประปารดทุกวันอาจจะทำให้ pHของดินลดลงซึ่งมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช

5. ระดับของ CO_2 ในสภาพไร่จะแปรผันมากกว่าในเรือนทดลองโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรือนทดลองที่ไม่มีระบบถ่ายเทอากาศที่ดี

ปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวย่อมมีอิทธิพลต่อผลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อพืช โดยทั่วไปจะพบว่า พืชมีการเจริญเติบโตในสภาพที่เหมาะสมจะอ่อนแอต่อสารกำจัดวัชพืชมาก ซึ่งหมายความว่าสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ แสง ความชื้น (ในอากาศและในดิน) ลม pH ของดิน ความสมดุลของธาตุอาหารต้องเหมาะสม อย่างไรก็ตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรุนแรงเช่นความแห้งแล้งหรืออุณหภูมิต่ำ อาจจะทำให้วัชพืชซึ่งปกติต้านทานสารนั้นแสดงอาการอ่อนแอต่อสารกำจัดวัชพืชได้

ความเข้าใจเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสารกำจัดวัชพืช ขึ้นอยู่กับความรู้ด้านสัณฐานวิทยา ชีวเคมี และสรีรวิทยาของพืชทั้งที่ต้านทานและอ่อนแอ ดังนั้นอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช ย่อมมีอิทธิพลต่อผลของสารกำจัดวัชพืชด้วย การวิวัฒนาการของพืชชนิดเดียวกันในสภาพที่ต่างกันนั้น ทำให้เกิดการต้านทานหรืออ่อนแอต่อสารกำจัดวัชพืชย่อมเป็นผลมาจากสภาพภูมิอากาศทั้งสิ้น

การสลายตัวของสารกำจัดวัชพืชในต้นพืช

การสลายตัวของสารกำจัดวัชพืช ในต้นพืชมีความสำคัญอยู่ 2 ประการคือ ประการแรกเกี่ยวข้องกับการเลือกทำลายของสารกำจัดวัชพืชชนิดนั้น ๆ การเลือกทำลายของสารกำจัดวัชพืชนอกจากจะเกิดขึ้นโดยอัตราการเข้าสู่ต้นพืชที่แตกต่างกัน และการเคลื่อนย้ายภายในต้นพืชในอัตราที่แตกต่างกันแล้วอัตราการสลายตัวของสารกำจัดวัชพืช ให้อยู่ในรูปที่ไม่เป็นพิษต่อพืชก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอันหนึ่ง กล่าวคือพืชที่มีความต้านทานสารกำจัดวัชพืชส่วนใหญ่จะทำการย่อยสลายสารกำจัดวัชพืชชนิดนั้นได้ในระยะเวลาอันสั้น โดยที่พืชนั้นจะไม่แสดงอาการเป็นพิษหรือแสดงอาการเป็นพิษเพียงเล็กน้อย ในทางตรงข้าม พืชที่ไม่สามารถย่อยสลายสารกำจัดวัชพืชจะถูกทำลายโดยสารชนิดนั้น อีกประการหนึ่งเกี่ยวข้องกับความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อสัตว์หรือคนที่นำพืชปลูกไปบริโภค เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชหลายชนิดถูกแนะนำให้ใช้ในพืชปลูกหลายอย่าง ซึ่งพืชปลูกเหล่านั้นเป็นอาหารคนหรือสัตว์ ถ้าไม่มีการย่อยสลาย สารกำจัดวัชพืชที่ตกค้างอยู่ในพืชจะเป็นพิษต่อผู้บริโภคปกติแล้วสารกำจัดวัชพืชชนิดใดก็ตามที่มีการแนะนำให้ใช้กับพืชปลูกจะต้องมีการศึกษาว่าสารสลายตัวในพืชก่อนที่จะมีการเก็บเกี่ยวพืชชนิดนั้นจึงจะได้รับการยอมรับจากทางราชการให้จำหน่ายได้

พืชชั้นสูงได้แสดงให้เห็นว่าสามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลของ สารกำจัดวัชพืชหลายอย่างโดยปฏิกิริยาทางเคมี ส่วนใหญ่แล้วจะมีเอ็นไซม์เข้าไปเกี่ยวข้องมีบางปฏิกิริยาซึ่งเป็นปฏิกิริยาทางเคมีซึ่งไม่มีเอ็นไซม์เข้าไปเกี่ยวข้องแต่เกิดปฏิกิริยาขึ้นภายในเซลล์ของต้นพืช มีบางปฏิกิริยาเคมีต้องการแสงเป็นตัวกระตุ้นให้เกิด ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสงของพืช ลักษณะและอัตราการสลายตัวของสารกำจัดวัชพืชจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและพันธุ์พืช นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารกำจัดวัชพืชและการเจริญเติบโตของพืชด้วย

การเปลี่ยนแปลงสูตรโครงสร้างทางเคมีของสารกำจัดวัชพืช เพื่อลดความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชนั้นมีขบวนการต่าง ๆ มาเกี่ยวข้องดังนี้

1. มีการเปลี่ยนแปลงสูตรโครงสร้างทางเคมีของสารกำจัดวัชพืชโดยปฏิกิริยาทางเคมี ซึ่งต้องอาศัยเอ็นไซม์

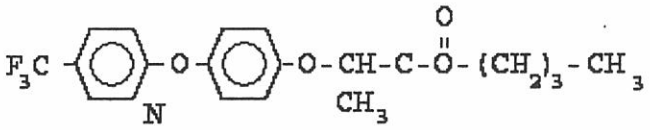
2. มีการเปลี่ยนแปลงหรือย่อยสลายโมเลกุลของสารกำจัดวัชพืช โดยขบวนการที่ไม่มีเอ็นไซม์เกี่ยวข้อง ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับสารที่อยู่ภายในเซลล์

3. ไอออนหรือโมเลกุลของสารกำจัดวัชพืช ยึดเกาะกับโมเลกุลของสารอื่น ที่อยู่ภายในเซลล์พืช เมื่อยึดแล้วสารกำจัดวัชพืชอาจจะอยู่ในรูปเกลือหรือสารอื่นซึ่งไม่ละลายน้ำ

4. โมเลกุลของสารกำจัดวัชพืช ถูกยึดไว้กับผนังเซลล์ของท่อน้ำและท่ออาหารในต้นพืช ทำให้สารกำจัดวัชพืชไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ (รังสิต, 2526)

สารกำจัดวัชพืช ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl)

ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) มีชื่อทางเคมีว่า (R) -2[4-(5-trifluoromethyl-2-pyridyloxy) phenoxy]propionic acid มีสูตรโครงสร้างดังนี้



สารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล(fluazifop-p-butyl) มีชื่อทางการค้าว่า ไซแอมการ์ด อยู่ในกลุ่ม Aryloxyphenoxy เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทสัมผัสตายแบบเลือกทำลาย (selective) ควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ และใช้ควบคุมวัชพืชพวกวงศ์หญ้าปีเดียวและข้ามปี เช่น หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli*) หญ้าตีนนก (*Digitaria* spp.) การเข้าทำลายของสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล(fluazifop-p-butyl) จะเข้าทางใบเป็นส่วนใหญ่มีการเคลื่อนย้ายทางท่อน้ำ (xylem) และทางท่ออาหาร (phloem) เริ่มแรกใบจะเป็นสีเหลืองแล้วจะแสดงอาการแห้งใบไหม้ โดยจะเริ่มจากใบที่ยังอ่อน ในเวลาไม่กี่วันหลังจากฉีดพ่นสารและแพร่ไปจนทุกใบใน 2 สัปดาห์ การใช้ให้ได้ผลกว้างขวางและเพิ่มประสิทธิภาพ สามารถนำมาผสมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น fomesafen ระยะเวลาคงทน 60 วัน ระดับความเป็นพิษ LD_{50} (rat oral acute) 3,228 มก.ต่อกก. (พรชัย, 2540)

ผลกระทบของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อพืชปลูกและวัชพืช

จากการศึกษาของ Porter *et al.* (1983) พบว่าการตอบสนองของ Sesbania ต่อ acifluorfen ที่อัตราต่ำผสมสารจับใบความเข้มข้นต่าง ๆ โดยใช้ acifluorfen อัตรา 0.028 และ 0.056 กก.ต่อเฮกตาร์ผสมสารจับใบความเข้มข้น 0.00, 0.05 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์(ปริมาตรต่อปริมาตร) นั้นการใช้ acifluorfen ที่อัตรา 0.056 กก.ต่อเฮกตาร์ สามารถควบคุม Sesbania ได้ดีกว่าที่อัตรา 0.028 กก.ต่อเฮกตาร์ และการเพิ่มความเข้มข้นของสารจับใบ ทำให้ความสามารถในการควบคุมเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Trammell *et al.* (1986) ที่พบว่า ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของ lactofen จะเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับ nonionic surfactant ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์(ปริมาตรต่อปริมาตร) หรือ crop oil concentrart อัตรา 1.17 ลิตรต่อเฮกตาร์ เมื่อมีการศึกษาเปรียบเทียบชนิดของ adjuvant 3 ชนิดคือ nonionic surfactant, paraffin base crop oil concentrate และ vegetable oil concentrate กับการใช่ร่วมกับ acifluorfen พบว่าความสามารถในการควบคุมวัชพืชจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของ adjuvant เพิ่มขึ้น สำหรับความเป็นพิษของถั่วเหลืองนั้นไม่มีความสัมพันธ์กับชนิด adjuvant ที่ใช้แต่มีความสัมพันธ์กับอัตราของ adjuvant ที่ใช้ (McLaughlin, 1984)

อย่างไรก็ตาม การใช้สารกำจัดวัชพืชอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อถั่วเหลืองได้เช่นกัน ดังการใช้ lactofen มักพบเสมอว่าทำให้ใบของถั่วเหลืองที่กางเต็มที่แล้วมีอาการไหม้หรือตายเป็นจุดและสำหรับใบย่อยที่กำลังพัฒนา เมื่อได้รับสารใบจะเกิดการห่อตัว และมีรอยย่นตามขอบใบ (Taylor, 1985) ซึ่งลักษณะอาการดังกล่าวนี้เกิดขึ้นกับถั่วเหลืองเช่นกัน เมื่อมีการใช้ acifluorfen ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม diphenyl ethers เช่นเดียวกับ lactofen แม้ว่า lactofen จะทำให้เกิดอาการเป็นพิษกับถั่วเหลืองมากกว่า (Kapusta *et al.*, 1986; Higgins *et al.*, 1988) จากการศึกษาการตอบสนองของถั่วเหลืองต่อสารกำจัดวัชพืช 3 ชนิด คือ acifluorfen, fomesafen และ lactofen โดยใช้ acifluorfen และ fomesafen อัตรา 0.28, 0.56 และ 1.12 กก.ต่อเฮกตาร์ และ lactofen อัตรา 0.11, 0.22 และ 0.44 กก.ต่อเฮกตาร์ ฉีดพ่นถั่วเหลืองที่มีอายุ 3 สัปดาห์หลังปลูก และทำการประเมินผลหลังจากถั่วเหลืองได้รับสารแล้ว พบว่าที่อัตราต่ำสุด ของสารแต่ละชนิด fomesafen ทำให้เกิดความเป็นพิษน้อยที่สุด สำหรับ acifluorfen และ lactofen ให้ผลไม่แตกต่างกันและเมื่อเปรียบเทียบที่อัตราปานกลางและสูงสุด แต่ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกัน Harris *et al.* (1986) ความเป็นพิษของถั่วเหลืองนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับชนิดและอัตราของสารที่ใช้แล้ว ยังเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความสามารถในการควบคุมวัชพืชด้วยดังกล่าวแล้วข้างต้น และนอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กับการใช้ร่วมกับสารเพิ่มประสิทธิภาพด้วย ดังการทดลองของ Clark *et al.* (1983) ซึ่งผลการศึกษาของสารจับใบต่อการทำงานของ acifluorfen โดยใช้ acifluorfen อัตรา 0.28, 0.56 และ 1.12 กก.ต่อเฮกตาร์ และใช้จับใบ ortho x-77 ผสมในอัตรา 0.25 เปอร์เซ็นต์

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

(ปริมาตรต่อปริมาตร) จากการศึกษาพบว่า ความเป็นพิษที่ถั่วเหลืองจากการใช้สารทั้ง 3 อัตราจะอยู่ในช่วง 5-13 เปอร์เซ็นต์ การเพิ่ม ortho x-77 ในอัตราที่เท่ากันลงใน acifluorfen อัตราต่าง ๆ จะทำให้ความเป็นพิษของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นเป็น 14-28 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับการศึกษาของ (Trammell *et al.*, 1986) ที่พบว่าความเป็นพิษของถั่วเหลืองจากการใช้ lactofen จะเพิ่มขึ้น เมื่อใช้ lactofen ร่วมกับสารจับใบ

การใช้ acifluorfen, fomesafen และ lactofen อาจทำให้เกิดอาการเป็นพิษกับถั่วเหลืองอยู่บ้าง แต่มักพบว่า ถั่วเหลืองที่ได้รับสาร acifluorfen สามารถเจริญกลับสู่สภาพปกติได้หลังจากได้รับสารแล้ว 21 วัน (Kapusta *et al.*, 1986) และสำหรับถั่วเหลืองที่ได้รับพิษจาก lactofen จะสามารถเจริญกลับสู่สภาพปกติได้หลังจากได้รับสารแล้ว 26 วัน (Wichert and Talbert, 1993) จะเห็นว่าอาการเป็นพิษดังกล่าวเกิดขึ้นเพียงที่ระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น และไม่กระทบกระเทือนต่อผลผลิตแต่อย่างไร (Trammell *et al.*, 1986)

102672

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์งา จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ งาดำพันธุ์ มก.18 งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1
2. สารกำจัดวัชพืช ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) อัตราแนะนำ 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 15-15-15
4. กระถางพลาสติก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 54 ใบ ส้อมพรวน ช้อนปลูก
5. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้น้ำน้อย CDA และเครื่องมือสำหรับผสมสารกำจัดวัชพืช ได้แก่ กระบอกตวง บีกเกอร์ ขวดพลาสติก กระบอกฉีด
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก ยี่ห้อ Meter รุ่น AJ 100 (บริษัท Sartorius Germany)
7. ตู้อบ WTBC binder รุ่น VAP2 (บริษัท WYBC binder Tuttlingen Germany)

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split-plot in Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้งา 3 พันธุ์ คือ งาพันธุ์ มก.18 งาแดงอุบลราชธานี 60 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เป็น main-plot และสารกำจัดวัชพืชฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) อัตรา 1.0 และ 0.5 เท่าของอัตราแนะนำ(อัตราแนะนำ 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่) เป็น sub-plot นำดินปลูกบรรจุลงกระถางพลาสติกสีดำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 56 กระถาง นำเมล็ดงาทั้ง 3 พันธุ์ ที่แช่น้ำไว้แล้ว 1-2 ชั่วโมง มาปลูกลงในกระถางที่บรรจุดินโดยฝังเมล็ดให้ลึกลงไปในดินประมาณ 1-2 ซม. จำนวนกระถางละ 4-5 เมล็ด วางกระถางไว้กลางแจ้งเพื่อให้รับแสงเต็มที่ รดน้ำให้ชุ่ม จนกระทั่งเมล็ดงาเริ่มงอกโผล่พ้นดิน หลังจากที่เมล็ดงางอกโผล่พ้นดินประมาณ 10 วัน ทำการถอนแยกต้นกล้างาให้เหลือจำนวน 2 ต้นต่อกระถาง ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช เมื่องาอายุ 30 วัน หลังปลูก โดยใช้สารกำจัดวัชพืช 1 ชนิด คือสารฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) ใช้ในอัตรา 1.0 และ 0.5 เท่าของอัตราแนะนำ

ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืชช่วงเช้าในขณะที่ลมสงบ โดยใช้เครื่องพ่นน้ำน้อย CDA พ่นใช้อัตราความเข้มข้นที่กำหนด สำหรับการดูแลรักษาตลอดการทดลอง รดน้ำให้ชุ่มทุกวัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ในอัตรา 15 กรัมต่อกระถาง เมื่องาอายุ 15 วัน และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 เมื่องาอายุ 22 วัน โดยมีกรรมวิธีการทดลองดังนี้

T1 = ใช้สารฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) อัตรา 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ

T2 = ใช้สารฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) อัตรา 0.5 เท่าของอัตราแนะนำ

T3 = ไม่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช (control)

การบันทึกผลการทดลอง

1. ประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่องาภายหลังการพ่นสาร1,3,5,7, 9,11,15,18,21,25 และ 28 วัน ด้วยสายตา ด้วยให้คะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ตามวิธีของ (Bryan , 1977)

2. วัดความสูง เมื่อเก็บเกี่ยว โดยวัดที่โคนต้นระดับเสมอดินถึงยอด

3. นับจำนวนฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก ผลผลิต(น้ำหนักแห้ง) ต่อต้น และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด(น้ำหนักแห้ง)

สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงปลูกพืชของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการทดลอง

ธันวาคม 2549 – มีนาคม 2550

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษต่อพืชปลูก (Bryan ,1997)

0	ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้
10	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต่ำมากพืชปลูกสีซีดหรือแคระแกรนเล็ก น้อย
	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต่ำ พืชปลูกสีซีด หรือแคระแกรนเล็ก
20	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชต่ำ ถึงมีบ้างเล็กน้อย พืชปลูกมีอาการเป็นพิษมาก
30	ขึ้น
40	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชมีเพียงเล็กน้อย พืชปลูกมีอาการเป็นพิษปาน กลาง แต่กลับคืนสู่สภาพปกติได้
50	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชมีเพียงเล็กน้อย ถึงปานกลาง พืชปลูกมีอาการ เป็นพิษเพิ่มขึ้น และมีปัญหาในการกลับคืนสูปกติ
60	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชปานกลาง พืชปลูกมีอาการเป็นพิษเพิ่มขึ้น และไม่ สามาถคืนสู่ปกติได้
70	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชน้อยกว่าระดับความน่าพอใจ พืชปลูกได้รับพิษ รุนแรงและผลผลิตลดลง
80	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชน้อยกว่าระดับความน่าพอใจ พืชปลูกถูกทำลาย เกือบหมด มีเพียงเล็กน้อยที่เหลือรอด
90	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชน้อยกว่าระดับดีมาก พืชปลูกถูกทำลายเกือบ สมบูรณ์มากขึ้น
100	ควบคุมวัชพืชได้เกือบสมบูรณ์

ผลการทดลองและวิจารณ์

ความเป็นพิษของสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) ที่มีต่องา

จากการประเมินอาการได้รับพิษของงาภายหลังพ่นด้วยฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) อัตรา 0.5 และ 0.1 เท่าของอัตราแนะนำ (ตารางที่ 4) พบว่า พันธุ์อุบลราชธานี 1 เริ่มแสดงอาการได้รับพิษเล็กน้อย (10%) ภายหลังพ่นสาร 3 วัน โดยการพ่นสารอัตรา 0.5 เท่าของอัตราแนะนำจะแสดงอาการได้รับพิษเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ จนสูงสุดที่ 30% ภายหลังพ่นสาร 11 วัน หลังจากนั้นสามารถฟื้นตัวสู่สภาวะปกติภายหลังพ่นสาร 19 วัน และการพ่นสารอัตรา 1.0 เท่า อาการได้รับพิษเพิ่มขึ้นเร็วกว่าโดยแสดงอาการเป็นพิษสูงสุด 40% ภายหลังพ่นสาร 11 วัน เช่นเดียวกัน แต่งาสามารถฟื้นตัวกลับสู่สภาวะปกติภายหลังพ่นสาร 25 วัน สำหรับงาพันธุ์มก.18 แสดงอาการได้รับพิษช้ากว่าพันธุ์อื่น ๆ โดยเริ่มแสดงอาการได้รับพิษ 10% ภายหลังพ่นสาร 5 วัน และเพิ่มสูงสุดเป็น 30 และ 40% เมื่อได้รับสารอัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ ภายหลังพ่นสาร 11 วัน และกลับคืนสู่ภาวะปกติ 19 และ 25 วัน ตามลำดับ สำหรับพันธุ์ซีพลัส 1 แสดงอาการได้รับพิษสูงสุด 30 และ 40% เมื่อได้รับการพ่นสาร 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำตามลำดับ ภายหลังการพ่นสาร 9 วัน และสามารถกลับคืนสู่สภาวะปกติได้เหมือนพันธุ์อื่น ในเวลาใกล้เคียงกัน พรชัย (2540) กล่าวว่าการใช้สารในอัตราที่แตกต่างกัน จะเกิดการทำลายที่แตกต่างกัน การใช้ในอัตราที่สูงขึ้น จะทำให้เกิดอันตรายแก่พืชปลูกมากกว่าอัตราที่ต่ำ สันติ (2536) พบว่าการใช้สารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) ผสมกับ fomesafen ในการปลูกถั่วเขียวและข้าวโพดจะช่วยกำจัดวัชพืชได้ดีและผลผลิตมากขึ้นกว่า 30 % แต่ในการใช้ในอัตราที่มากกว่าปกติ 2 เท่า จะทำให้ผลผลิตลดลงอย่างชัดเจน และจะแสดงอาการเป็นพิษมากขึ้น

การเจริญเติบโตทางลำต้น

จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบความสูงของต้นงา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 5 และตารางผนวกที่ 1) โดยงาดำมก.18 มีความสูงมากที่สุด คือ 77.24 ซม. งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 มีความสูงน้อยที่สุด คือ 61.41 ซม. ซึ่งความแตกต่างของความสูงอาจขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ของงา เมื่อเปรียบเทียบความสูงภายใต้การฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช ฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) ในอัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ พบว่าความสูงของงา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ งาที่ได้รับการฉีดพ่นมีความสูงลดลงเมื่อเทียบกับไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

ตารางที่ 4 แสดงอาการเป็นพิษ ของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ที่ประเมินด้วยสายตาในช่วงเวลาต่างๆ ภายหลังจากการพ่นสารฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล โดยพ่นเมื่องามีอายุได้ 30 วัน

พันธุ์ของงา	อัตราแนะนำ (เท่า)	จำนวนวันหลังพ่นสาร (วัน)										
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	25
งาแดงพันธุ์ อุบลราชธานี 1	0.5	0	10	20	20	20	30	20	10	10	0	0
	1.0	0	10	20	30	30	40	30	20	10	10	0
งาดำพันธุ์ มก.18	0.5	0	0	10	20	20	30	20	10	10	0	0
	1.0	0	0	10	20	30	40	30	20	10	10	0
งาขาวพันธุ์ ซีพลัส 1	0.5	0	10	10	20	30	30	20	20	10	0	0
	1.0	0	10	20	30	40	40	40	30	20	10	0

ตารางที่ 5 ความสูง (ซม.) ของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ซึ่งได้รับการฉีดพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล เมื่องามีอายุ 30 วันหลังงอก

พันธุ์	อัตราแนะนำ (เท่า)			
	0	0.5	1.0	เฉลี่ย
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	75.90	65.46	57.20	66.18 a[1/]
งาดำพันธุ์มก. 18	93.60	75.33	62.80	77.24 b
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	65.43	64.36	54.46	61.41 c
เฉลี่ย	78.31 A[2/]	68.38 B	58.15 B	

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่เหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิต เมื่อเปรียบเทียบงา 3 พันธุ์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 6 และตารางผนวกที่ 2) งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ให้ผลผลิตมากกว่า งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 โดยมีค่า 10.82 และ 9.37 กรัมต่อต้น ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบผลผลิต งาที่ฉีดพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) ภายใต้อัตราความเข้มข้นที่ต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนวนฝักต่อต้น เมื่อเปรียบเทียบงา 3 พันธุ์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ(ตารางที่ 7 และตารางผนวกที่ 3) โดยที่งาดำพันธุ์มก. 18 ให้จำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 น้อยที่สุดโดยมีจำนวนฝัก 26.83 และ 22.61 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิต งาที่ฉีดพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) ภายใต้อัตราความเข้มข้นที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ งาที่ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล ในอัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ จำนวนฝักต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันแต่ จำนวนฝักต่อต้นลดลง เมื่อเทียบกับไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

ตารางที่ 6 ผลผลิตต่อต้น (กรัม) ของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ซึ่งได้รับการฉีดพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล เมื่องามีอายุ 30 วันหลังงอก

พันธุ์	อัตราแนะนำ (เท่า)			
	0	0.5	1.0	เฉลี่ย
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	10.23	9.17	8.73	9.37 b[1/]
งาดำพันธุ์มก. 18	11.19	10.28	8.98	10.15 a
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	12.17	10.64	9.67	10.82 a
เฉลี่ย	11.19 A[2/]	10.03 A	9.12 A	

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่เหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

จำนวนเมล็ดต่อฝัก เมื่อเปรียบเทียบกับงา 3 พันธุ์พบว่า เมื่อได้รับสารกำจัดวัชพืช ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล จำนวนเมล็ดต่อฝัก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ(ตารางที่ 8 และตารางผนวกที่ 4) โดยที่จำนวนเมล็ดต่อฝักของงาดำพันธุ์มก. 18 มากที่สุด งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 น้อยที่สุด โดยมีค่า 58.34 และ 56.98 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความสูงภายใต้การฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล ในอัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด จากการศึกษาพบว่างาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ที่ได้รับสารกำจัดวัชพืช ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(ตารางที่ 9 และตารางผนวกที่ 5) ทำให้งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 3.25 2.85 และ 2.70 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบภายใต้การฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล ในอัตราต่างๆกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ งาที่ฉีดพ่นมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดลดลงเมื่อเทียบกับไม่พ่นสารกำจัดวัชพืชแต่เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ของงาเมื่อได้รับสารกำจัดวัชพืชในอัตรา0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7 จำนวนฝักต่อต้น ของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ซึ่งได้รับการฉีดพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล เมื่องามีอายุ 30 วันหลังงอก

พันธุ์	อัตราแนะนำ (เท่า)			
	0	0.5	1.0	เฉลี่ย
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	28.50	22.00	19.00	23.16 b[1/]
งาดำพันธุ์มก. 18	34.83	26.33	19.33	26.83 a
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	27.50	21.33	19.00	22.61 b
เฉลี่ย	30.27 A[2/]	23.22 B	19.11 B	

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่เหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

ตารางที่ 8 จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก.18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ซึ่งได้รับการฉีดพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล เมื่องามีอายุ 30 วันหลังงอก

พันธุ์	อัตราแนะนำ (เท่า)			
	0	0.5	1.0	เฉลี่ย
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	65.54	53.29	52.12	56.98 a[1/]
งาดำพันธุ์มก. 18	68.45	56.00	50.57	58.34 b
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	69.33	53.37	52.16	58.28 b
เฉลี่ย	67.77 A[2/]	54.22 A	51.62 A	

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่เหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

ตารางที่ 9 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ซึ่งได้รับการฉีดพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล เมื่องามีอายุ 30 วันหลังงอก

พันธุ์	อัตราแนะนำ (เท่า)			
	0	0.5	1.0	เฉลี่ย
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	3.09	2.79	2.66	3.25 a[1/]
งาดำพันธุ์มก. 18	2.86	2.70	2.55	2.85 b
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	3.41	3.28	3.07	2.70 b
เฉลี่ย	3.12 A[2/]	2.92 B	2.76 B	

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่เหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

สรุปผลการทดลอง

การใช้สาร ฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล (fluazifop-p-butyl) ฉีดพ่นในงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 อายุ 30 วันหลังงอก พบว่างาทั้งสามพันธุ์ที่ถูกพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช ในอัตรา 1.0 เท่าของอัตราแนะนำส่งผลให้ งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 แสดงอาการเป็นพิษมากที่สุดถึง 40 % ภายหลังการพ่นสาร 9 วัน สำหรับงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 และงาดำพันธุ์มก. 18 แสดงอาการพิษมากที่สุด 40 % ภายหลังการพ่นสาร 11 วัน แต่ทุกๆพันธุ์สามารถฟื้นตัวกลับสู่สภาวะปกติได้ สำหรับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เมื่อได้รับสารกำจัดวัชพืชอัตราต่างๆกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์มีแนวโน้มว่า งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคืองาดำพันธุ์มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. การปลูกงา [http://www.doae.go.th/library/html/detail/nga/index.htm. วันที่ 19 มีนาคม 2550.

คณาจารย์ภาคพืชไร่นา. 2542. พืชเศรษฐกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 1. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 471 หน้า.

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

ทรงยศ ตันพิพัฒน์. 2529. พืชน้ำมัน. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 251-322.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2531. สารกำจัดวัชพืช. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. สำนักพิมพ์รั้วเขียว. กรุงเทพฯ. 585 หน้า.

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

รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2526. สารกำจัดวัชพืชกับผลทางสรีระวิทยาของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 1. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แอ๊เสทการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 360 หน้า.

รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2531. สารกำจัดวัชพืชกับผลทางสรีรวิทยาของพืช พื้นฐานการเลือกทำลาย. หจก.จงเจริญการพิมพ์. 386 หน้า.

วาสนา วงษ์ใหญ่ และอัญชุลี คชชา. 2549. งา และคำฝอย. ใน: เอกสารประกอบการบรรยายพิเศษของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 29 พฤศจิกายน - 3 ธันวาคม 2549. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 39 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2539. เอกสารวิชาการ พันธุ์พืชไร่. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. กรุงเทพฯ. 287 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2541. เอกสารวิชาการ การปลูกพืชไร่. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรุงเทพฯ.หน้า 163-174.

สันติ พรหมคำ. 2536. ผลของสารใช้สารเคมีจัดวัชพืชอย่างต่อเนื่องในระบบปลูกพืชถั่วเขียวข้าวโพด. หน้า 155-156. รายงานผลวิจัย 2536 ถั่วเขียว ถั่วเขียวผิวดำ และพืชไร่ในเขตชลประทาน. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. ชัยนาท.

อนันต์ พลธานี. 2526. งา ละหุ่ง และการปลูกพืชแซม. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

อภิชาต เกิดผล. ม.ป.ป. การปลูกงา. เอกสารคำแนะนำ:ฝ่ายเอกสารคำแนะนำ กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.

Bryan, T. 1997. Research Methods in Weed Science. Southern Weed Sci. Soc. 211 pp.

Clark, D., Lee, S., Barr, G. and C. Haque. 1983. Effect of surfactants on efficacy of acifluorfen-Na in soybean. Proc. South Weed Sci. Soc. 36 : 441.

Harris, J.R., Gossett, B.J. and T.R. Murphy. 1986. Respond of broad leaf weed and soybeen to diphenyl ether herbicide. Proc. South weed Sci. Soc. 39 : 474.

Higgins, J.M., Wiitwell, T., Murdock, E.C. and J.E. Toler. 1988. Recovery of pitted morningglory (*Ipomoea lacunosap*) and ivyleaf morningglory (*Ipomoea hederacea)* following application of acifluorfen, fomesafen. Weed Sci. 36 : 345-353.

Kapusta, G., Jackson, L.A. and D.S. Mason. 1986. Yield respond of weed-free soybean (*Glycine max*) to injury from postemergence broadleaf herbicide. Weed Sci. 34 : 304-307.

McLaughlin, R.D. 1984. Efficacy of acifluorfen-sodium with select tankmix combination on soybean. Proc. South Weed Sci. Soc. 37 : 1-452.

Porter, W.C. and E.J. Retzinger. 1983. Factors affecting acifluorfen activity on sesbania. Proc. South Weed Sci. Soc. 36 : 1-536.

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

Taylor, R.R. 1985. Today's herbicide : Cobra postemergence herbicide shows promise for producers and PPG. Weed Today. 16 (4) : 3.

Trammell, C.A., Bates, M.A., Nichols, R.L., Shepherd, H.E. and F.R. Taylor. 1986. Lactofen efficacy related to weed size at time of application. Proc. South Weed Sci. Soc. 39 : 97.

Wichert, A.R. and R.E. Telbert. 1993. Soybean (*Glycine max* (L.)) respond to lactofen. Weed Sci. 41 : 23-27.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงต่อต้นของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เมื่อพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล อัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ ที่ระยะการเจริญเติบโต 30 วันหลังปลูก

Source of variation	df	SS	MS	F
Main plot :				
Blocks	2	16.48	8.24	0.4102^{ns}
Variety (A)	2	1828.25	914.13	45.51^{**}
$Error_a$	4	80.357	20.09	
Subplot :				
Rate (B)	2	1185.87	592.933	138.342^{**}
AxB	4	357.44	89.359	20.85^{**}
Error	12	51.43	4.29	
Total	26	3519.834		

CV. = 3.30%

ns = non significant

** = significant at 99% level

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิต ของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และ งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เมื่อพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล อัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ ที่ระยะการเจริญเติบโต 30 วันหลังปลูก

Source of variation	df	SS	MS	F
Main plot :				
Blocks	2	3.64	1.82	3.17^{ns}
Variety (A)	2	19.37	9.68	26.03^{**}
$Error_a$	4	1.49	0.37	
Subplot :				
Rate (B)	2	9.46	4.73	4.16^{ns}
AxB	4	1.13	0.28	0.24^{ns}
Error	12	13.66	1.14	
Total	26	48.75		

CV. = 10.54%

ns = non significant

** = significant at 99% level

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนฝักต่อต้นของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และ งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เมื่อพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล อัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ ที่ระยะการเจริญเติบโต 30 วันหลังปลูก

Source of variation	df	SS	MS	F
Main plot :				
Blocks	2	26.74	13.37	0.99^{ns}
Variety (A)	2	574.13	287.06	21.29^{**}
$Error_a$	4	53.92	13.481	
Subplot :				
Rate (B)	2	94.74	47.37	7.39^{*}
AxB	4	44.59	11.13	1.74^{ns}
Error	12	77.00	6.42	
Total	26	871.129		

CV. = 10.46%

ns = non significant

* = significant at 95% level

** = significant at 99% level

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดต่อฝักของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และ งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เมื่อพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล อัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ ที่ระยะการเจริญเติบโต 30 วันหลังปลูก

Source of variation	Df	SS	MS	F
Main plot :				
Blocks	2	7.65	3.82	0.23^{ns}
Variety (A)	2	1348.00	674	43.73^{**}
$Error_a$	4	61.64	15.41	
Subplot :				
Rate (B)	2	11.17	5.58	0.58^{ns}
AxB	4	30.61	7.65	0.80^{ns}
Error	12	114.54	9.54	
Total	26	1573.61		

CV. = 5.34%

ns = non significant

** = significant at 99% level

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และ งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เมื่อพ่นสารฟลูอะซิฟอบ-พี-บิวทิล อัตรา 0.5 และ 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ ที่ระยะการเจริญเติบโต 30 วันหลังปลูก

Source of variation	Df	SS	MS	F
Main plot :				
Blocks	2	0.03	0.01	0.19^{ns}
Variety (A)	2	0.48	0.24	3.39^{*}
$Error_a$	4	0.28	0.07	
Subplot :				
Rate (B)	2	1.46	0.73	25.21^{**}
AxB	4	0.12	0.03	1.00^{ns}
Error	12	0.35	0.03	
Total	26	2.74		

CV. = 5.82%

ns = non significant

* = significant at 95% level

** = significant at 99% level

การคำนวณ spray volume เพื่อใช้กับเครื่องฉีดพ่นระบบน้ำน้อย CDA

การคำนวณปริมาณฉีดพ่นต่อหน่วยพื้นที่ (spray volume) เพื่อใช้กับเครื่องฉีดพ่นระบบน้ำน้อย ดังนี้ (พรชัย, 2531)

1. หาระยะเวลาที่ใช้ตามระยะทางที่กำหนด : เครื่องฉีดพ่นระบบน้ำน้อย micron herbi-4 และถังพลาสติกบรรจุน้ำติดตั้งบนรถขนาดเล็กซึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ให้รถเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงบนระยะทางที่กำหนดไว้ คือ 10 เมตร บันทึกเวลาที่ใช้ในแต่ละครั้ง ทำซ้ำ 3 ครั้ง และหาค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 46 วินาที

2. วัดความกว้างของละอองสารในการฉีดพ่น : หัวฉีดสีส้มติดอยู่กับจานที่หมุนด้วยความเร็วคงที่ของเครื่องฉีดพ่นระบบน้ำน้อย และอยู่สูงจากระดับพื้นดินประมาณ 30 เซนติเมตร ดังนั้นน้ำจะตกลงบนพื้นที่เมื่อทำการฉีดพ่นแล้วเป็นบริเวณกว้าง 1.8 เมตร

3. คำนวณอัตราการไหลของสาร : โดยนำบีกเกอร์มารองใต้หัวฉีดแล้วปล่อยให้น้ำไหลออกมา จับเวลา 46 วินาที เพื่อหาปริมาตรที่ไหลออกมา ทำซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ย

4. คำนวณ spray volume :

พื้นที่ฉีด = 10 x 1.8 = 18 ตารางเมตร

ใช้เวลาในการเดินฉีด 46 วินาที

จากการทดลองจับเวลา และวัดปริมาตรน้ำ พบว่าน้ำที่ไหลออกในช่วงเวลา 46 วินาทีเท่ากับ 205.33 มิลลิลิตร (0.2053 ลิตร)

แสดงว่าในพื้นที่ 18 ตารางเมตร มีปริมาตรสาร 0.2053 ลิตร

ถ้าพื้นที่ 1600 ตารางเมตร จะมีปริมาตรสาร

(0.2053x1600) / 18 = 18.25 ลิตร

ดังนั้นปริมาณน้ำยาต่อไร่ (spray volume) จึงมีค่าเป็น 18.25 ลิตร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล : นางสาววรรณภา ทองแป้น
เกิดเมื่อ : 20 สิงหาคม 2527
สถานที่เกิด : จ.นครศรีธรรมราช
ที่อยู่ปัจจุบัน : 62/5 ม.4 ต.เสม็ดเหนือ อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา 24110
การศึกษา : พ.ศ. 2534 – 2539 ระดับประถมศึกษา
โรงเรียนดาราจรัส จ.ฉะเชิงเทรา
พ.ศ. 2540 – 2545 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ จ.ฉะเชิงเทรา
พ.ศ. 2546 – 2549 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต(พืชไร่)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ – นามสกุล : นางสาวอรุณวรรณ เพิ่มพิพัฒน์
เกิดเมื่อ : 8 พฤศจิกายน 2527
สถานที่เกิด : โรงพยาบาลตากสิน จ.กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน : 40/238 ม.5 ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม 73110
การศึกษา : พ.ศ. 2534 – 2539 ระดับประถมศึกษา
โรงเรียนมารีย์อุปถัมภ์ จ.นครปฐม
พ.ศ. 2540 – 2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนขจรโรจน์วิทยา จ.กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2543 – 2545 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนมัธยมสาธิตสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
พ.ศ. 2546 – 2549 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต(พืชไร่)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง