การควบคุมวัชพืชในแปลงลำไย โดยการคลุมดิน

ณัฐพงค์ หงษ์ทอง

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2563

การควบคุมวัชพืชในแปลงลำไย โดยการคลุมดิน

ณัฐพงค์ หงษ์ทอง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชสวน
สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
พ.ศ. 2563

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

การควบคุมวัชพืชในแปลงลำไย โดยการคลุมดิน

ณัฐพงศ์ หงษ์ทอง

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชสวน

พิจารณาเห็นชอบโดย **อาจารย์ที่ปรึกษา**

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก .....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช เจริญกิจ)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินัย วิริยะอลงกรณ์)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฏิภาณ สุทธิกุลบุตร)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ประธานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร .....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช เจริญกิจ)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการรับรองแล้ว .....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ)
รักษาการแทนรองอธิการบดี ปฏิบัติการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ชื่อเรื่อง การควบคุมวัชพืชในแปลงลำไย โดยการคลุมดิน
ชื่อผู้เขียน นายณัฐพงค์ หงษ์ทอง
ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช เจริญกิจ

บทคัดย่อ

การศึกษาเพื่อควบคุมวัชพืชในแปลงลำไย ทดลองกับแปลงลำไยสาขาไม้ผล มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2560 ถึงเดือนกรกฎาคม 2562 โดยแบ่งเป็น 2 การทดลองคือ

การทดลองที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยการคลุมดิน ประกอบด้วย 4 กรรมวิธีคือ ไม่คลุมดิน คลุมดินด้วยฟางข้าว แกลบดิบ และพลาสติกสานกำจัดวัชพืช พบว่าการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น เพราะไม่พบการเพิ่มขึ้นของวัชพืชตลอดระยะเวลาทำการทดลอง ขณะที่การคลุมดินด้วยแกลบดิบ ไม่คลุมดิน และคลุมดินด้วยฟางข้าว มีปริมาณน้ำหนักแห้งวัชพืชเพิ่มขึ้นต่อเนื่องทุกเดือน และมีน้ำหนักแห้งสะสม 7 เดือน เท่ากับ 1,226.97 1,015.24 และ 874.87 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช ทำให้อุณหภูมิผิวดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.30 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่ามากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่อุณหภูมิที่ระดับความลึก 10 หรือ 30 เซนติเมตรมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย การคลุมดินทำให้มีความชื้นมากกว่าการไม่คลุมดิน โดยการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช แกลบดิบ ฟางข้าว และไม่คลุมดิน มีค่าความชื้นดินเท่ากับ 5.54 4.61 3.73 1.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าหลังคลุมดิน 7 เดือน การคลุมดินด้วยฟางข้าว ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าเท่ากับ 214.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่การไม่คลุมดินหรือการคลุมดินด้วยฟางข้าวหรือคลุมด้วยแกลบดิบ มีโพแทสเซียมในดินมากกว่าการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช ซึ่งมีค่าเท่ากับ 143.25 156.25 118.25 และ 70.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ อย่างไรก็ตามการแตกยอดใหม่ของต้นลำไยของแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยลำไยในทุกสิ่งทดลองมีระยะเวลาแตกยอดใหม่หลังตัดแต่งกิ่งเป็นเวลาเฉลี่ย 26.96 วัน และมีเปอร์เซ็นต์การแตกยอดใหม่เฉลี่ย 95.31 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบวิธีการควบคุมวัชพืช ประกอบไปด้วย 6 กรรมวิธีคือ 1) ไม่

กำจัดวัชพืช 2) การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช 3) การตัดหญ้า 4) การฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ 5) การฉีดพ่นไกลโฟเสต และ 6) การฉีดพ่นสารเคมี 2 ชนิดร่วมกัน (บาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน®) พบว่าในหนึ่งฤดูการผลิตลำไย (จากตัดแต่งกิ่งถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต) การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช และการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® มีการกำจัดวัชพืชเพียง 1 และ 2 ครั้งตามลำดับ และการฉีดบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® ยังใช้เวลาในการกำจัดวัชพืชสะสม 2.39 นาที ซึ่งน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ มีต้นทุนการกำจัดวัชพืช 70.27 บาทต่อต้นต่อปี ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม การกำจัดวัชพืชแต่ละกรรมวิธีไม่ได้ทำให้พัฒนาการของลำไยแตกต่างกัน โดยเปอร์เซ็นต์การแตกยอด และเปอร์เซ็นต์การออกดอกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 98.00 99.58 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และระยะเวลาที่ใช้ในการแตกยอดเฉลี่ย 24.57 วัน

คำสำคัญ : การคลุมดิน, การควบคุมวัชพืช, วัสดุคลุมดินอินทรีย์, วัสดุคลุมดินสังเคราะห์, ลำไย

Title WEED CONTROL IN LONGAN ORCHARD BY MULCHING

Author Mr. Nutthapong Hongthong

Degree Master of Science in Horticulture

Advisory Committee Chairperson Associate Professor Dr. Theeranuch Jaroenkit

ABSTRACT

Two experiments on weed control in the longan orchard were studied in longan orchard at Maejo University, San Sai District, Chiang Mai Province, Thailand. The experiments were conducted from August 2017 to July 2019.

Experiment 1 was studied to fine out the efficiency of weed control by mulching. The treatments were 1) no mulching (control), 2) mulching with rice husk, 3) mulching with rice straw, and 4) mulching with anti-root plastic. It was found that weeding with anti-root plastic had better weed control than other methods, because no weeds was observed throughout the experiment period. While mulching with rice husk, no mulching and mulching with rice straw showed the amount of dry weeds increased continuously every month, and the dry weight of total weeds (7 months) were 1,226.97, 1,015.24 and 874.87 g/m^2, respectively. Mulching with anti-root plastic resulted in the highest soil temperature (42.30 ℃) compared to others, which was significantly higher than other methods. While the temperatures at the depths of 10 or 30 centimeters were only slightly different. Mulching causes more soil moisturecontent than no mulching, soil moisture content of mulching by anti-root plastic, rice husk, rice straw and no mulching were 5.54, 4.61, 3.73 and 1.92 percent, respectively. Moreover, it was found that after mulching for 7 months, useful phosphorus content of the rice straw mulching was 214.00 mg/kg which was significantly different from other processes. No mulching or mulching by rice straw and rice husk had more potassium in the soil than anti-root plastic which were 143.25, 156.25, 118.25 and 70.25 mg/kg respectively. However, there was no statistical difference between the new leaf flushing of longan trees. All mulching

methods resulted in average period of new leaf flushing was 26.96 days after pruning and percentage of new leaf flushing was 95.31%.

Experiment 2, the study on comparing various methods of weed control which consisted of 6 treatments as follow : 1) no weeding, 2) mulching with anti-root plastic, 3) mowing, 4) sprayed with Basta® X, 5) sprayed with glyphosate and 6) sprayed with 2 chemicals combination (Basta® plus Alion®). The results showed that number of weeding time in anti-root plastic and spraying with Basta® plus Alion® combination were only 1-2 times. Spraying with Basta® plus Alion® combination use only 2.39 minutes for total weeding, which was significantly less than other treatments. The cost per tree of weeding with spraying Basta® was 70.27 baht, which was significantly higher than those of other methods. However, all methods of weeding did not affected on longan development. The average of percentage of new leaf flushing and the percentage of flowering were 98.00 and 99.58 percent, respectively and the average time for new leaf flushing was 24.57 days after prunning.

Keywords : mulching, weed control, organic mulches, synthetic mulches, longan

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช เจริญกิจ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำตั้งแต่เริ่มต้นการวิจัย ตลอดจนตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินัย วิริยะอลงกรณ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฏิภาณ สุทธิกุลบุตร กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่าน ที่ช่วยประสิทธิ์ประสานวิชาความรู้ รวมทั้งดูแลให้คำแนะนำต่าง ๆ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่สาขาวิชาไม้ผล คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาแนะนำในเรื่องต่าง ๆ

ขอขอบคุณ สาขาวิชาไม้ผล ที่ให้ใช้ต้นลำไยในการศึกษาทดลองครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อบุญเลิศ คุณแม่อ้อมเดือน หงษ์ทอง และครอบครัว ที่มอบโอกาสในการศึกษาครั้งนี้

ณัฐพงค์ หงษ์ทอง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

สารบัญ ..... ซ

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 1

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

ขอบเขตของการทดลอง 2

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร 3

ลักษณะทั่วไป ความสำคัญ และต้นทุนการผลิตลำไย 3

ความหมาย และชนิดของวัชพืช 4

สารฆ่าวัชพืช และการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร 12

ความหมาย และวัตถุประสงค์ของการคลุมดิน 15

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง 19

สถานที่ดำเนินการวิจัย 19

วิธีการดำเนินงานวิจัย 19

การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ 26

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง 27

การทดลองที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพวิธีการควบคุมวัชพืชโดยการคลุมดิน 27
ปริมาณแสงส่องผ่านวัสดุคลุมดิน 27
ชนิดและปริมาณวัชพืช 28
การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของดิน 31
ความชื้นของดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร 34
การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน 35
การแตกยอด และเวลาที่ใช้ในการแตกยอดของลำไย 38
การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบการควบคุมวัชพืชวิธีต่าง ๆ 39
ประสิทธิภาพการกำจัด และควบคุมวัชพืช 39
จำนวนครั้งของการกำจัดวัชพืช 43
เวลาในการจัดการต้นลำไย 43
ต้นทุนการกำจัดวัชพืช 46
การแตกยอด เวลาที่ใช้ในการแตกยอด และการออกดอกของต้นลำไย 48
ปริมาณ และคุณภาพของผลผลิต 49
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 51
สรุปผลการทดลอง 51
ข้อเสนอแนะ 52
บรรณานุกรม 53
ภาคผนวก 57
ภาคผนวก ก ตัวอย่างวัชพืชใบแคบ และใบกว้าง 58
ภาคผนวก ข ปริมาณน้ำฝนช่วงทำการทดลองที่ 1 60
ภาคผนวก ค วิธีการปฏิบัติงาน และเก็บข้อมูล 61
ภาคผนวก ง การคำนวณต้นทุนสารฆ่าวัชพืช 64
ประวัติผู้วิจัย 68

มหาวิทยาลัยแม่โจ้
MAEJO UNIVERSITY

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตัวอย่างรายชื่อวัชพืชที่สำคัญในประเทศไทย 6

ตารางที่ 2 ปริมาณแสงที่สามารถส่องผ่านวัสดุคลุมดินชนิดต่าง ๆ 27

ตารางที่ 3 วัชพืชที่พบในแปลงทดลอง ตลอดระยะเวลาที่ทำการคลุมดิน 7 เดือน 30

ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำหนักแห้งวัชพืชสะสม 7 เดือนหลังคลุมดินของแต่ละกรรมวิธี 31

ตารางที่ 5 อุณหภูมิที่ระดับผิวดินของการการคลุมดินด้วยวิธีต่าง ๆ กัน 32

ตารางที่ 6 อุณหภูมิของดิน (°ซ.) ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร จากการคลุมดินด้วยวิธีต่าง ๆ กัน33

ตารางที่ 7 อุณหภูมิของดิน (°ซ.) ที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร จากการคลุมดินด้วยวิธีต่าง ๆ กัน33

ตารางที่ 8 ความชื้นดิน (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร จากการคลุมดินด้วยวิธีต่าง ๆ 34

ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน ของก่อนและหลังจากการคลุมดินแต่ละกรรมวิธีเป็นระยะเวลา 7 เดือน 37

ตารางที่ 10 การแตกยอด และเวลาที่ใช้ในการแตกยอดของลำไยภายหลังตัดแต่งกิ่ง หลังคลุมดิน 7 เดือน ของการคลุมดินด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน 38

ตารางที่ 11 จำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืชในหนึ่งฤดูการผลิต และเวลากำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรก หลังกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน 40

ตารางที่ 12 เวลาที่ใช้ในการจัดการต้นลำไยตลอดฤดูการผลิต หลังกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน 45

ตารางที่ 13 ต้นทุนการกำจัดวัชพืชต่อต้นต่อ 1 ฤดูการผลิต หลังกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน.. 47

ตารางที่ 14 การแตกยอด เวลาที่ใช้ในการแตกยอดหลังตัดแต่งกิ่ง และการออกดอกของลำไย หลังกำจัดวัชพืชด้วยวิธีต่าง ๆ กัน 48

ตารางที่ 15 ปริมาณ และคุณภาพของผลผลิตลำไย หลังกำจัดวัชพืชโดยวิธีการต่าง ๆ กัน..... 50

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 มูลค่าการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรระหว่างปี 2553-2559 12

ภาพที่ 2 สัดส่วนมูลค่าแต่ละประเภทของวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่นำเข้าในปี 2559 13

ภาพที่ 3 กรรมวิธีคลุมดินที่ใช้ในการทดลองที่ 1 ได้แก่ ก) ไม่คลุมดิน ข) คลุมดินด้วยแกลบดิบ ค) คลุมดินด้วยฟางข้าว ง) คลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช 20

ภาพที่ 4 กรรมวิธีป้องกันกำจัดวัชพืชในการทดลองที่ 2 ได้แก่ ก) ไม่กำจัดวัชพืช ข) คลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช ค) ตัดหญ้า ง) ฉีดพ่นด้วยบาสต้า เอ็กซ์ จ) ฉีดพ่นด้วยไกลโฟเสต และ ฉ) ฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® 23

ภาพที่ 5 ระดับการเจริญเติบโตของวัชพืช ที่จะทำการกำจัดเมื่อวัชพืชขึ้นปกคลุม 80 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่โดย ก) การขึ้นปกคลุม 20 เปอร์เซ็นต์ ข) การขึ้นปกคลุม 50 เปอร์เซ็นต์ ค) การขึ้นปกคลุม 80 เปอร์เซ็นต์ และ ง) การขึ้นปกคลุม 100 เปอร์เซ็นต์ 24

ภาพที่ 6 ลักษณะการให้สิ่งทดลองต่าง ๆ เมื่อเริ่มการทดลอง (ก) และการเจริญเติบโตของวัชพืชหลังคลุมดิน 7 เดือน (ข) 29

ภาพที่ 7 น้ำหนักแห้งของวัชพืช ในแต่ละเดือนหลังคลุมดิน 30

ภาพที่ 8 อัตราการตายของวัชพืชกลุ่มใบกว้างในแปลงทดสอบ หลังฉีดพ่นสารฆ่าวัชพืช 41

ภาพที่ 9 อัตราการตายของวัชพืชใบกลุ่มแคบในแปลงทดสอบ หลังฉีดพ่นสารฆ่าวัชพืช 42

ภาพที่ 10 การใส่ปุ๋ยต้นลำไย ของแต่ละกรรมวิธีกำจัดวัชพืช 44

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

การทำสวนลำไยมักประสบกับปัญหาเรื่องของวัชพืชอยู่เสมอ เนื่องจากวัชพืชเป็นตัวที่แก่งแย่งปัจจัยที่จำเป็นสำหรับพืชปลูก ได้แก่ ธาตุอาหาร น้ำ และแสงแดด ทำให้ต้องมีการกำจัดวัชพืชปีละหลายครั้ง เป็นการสิ้นเปลืองเวลา ค่าใช้จ่าย และแรงงาน นอกจากนี้ วัชพืชยังเป็นแหล่งอาศัยของแมลงศัตรูพืช รวมไปถึงพาหะ และเชื้อสาเหตุโรคพืชอีกหลายชนิด (พรชัย, 2540) สำหรับวิธีการควบคุมและกำจัดวัชพืชในสวนลำไย โดยมากแล้วเกษตรกรมักจะเลือกใช้วิธีการใช้สารฆ่าวัชพืช (herbicide) เช่น พาราควอต (paraquat) และไกลโฟเสต (glyphosate) เป็นต้น เนื่องจากมีความสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง อย่างไรก็ตาม สารฆ่าวัชพืชเป็นวัตถุมีพิษทางการเกษตร อาจมีโทษหรือพิษภัยเกิดขึ้นได้ หากผู้ใช้ไม่ระมัดระวังหรือไม่ได้ปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด อันตรายจากการใช้สารฆ่าวัชพืช เกิดขึ้นได้ทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อพืชที่ปลูก มนุษย์ สัตว์ และแมลงที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม อีกทั้งอาจทำให้มีค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนที่สูงขึ้น เพื่อลดปัญหาดังกล่าวข้างต้น ปัจจุบันเกษตรกรจึงเริ่มมีการจัดการและควบคุมวัชพืชโดยการคลุมดินมากขึ้น โดยเฉพาะในการปลูกผัก ในการทดลองครั้งนี้ จึงได้ทำการศึกษาการคลุมดินเปรียบเทียบกับการควบคุมวัชพืชในรูปแบบต่าง ๆ โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินบางประการ และพัฒนาการของลำไย หากผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจ ก็จะนำไปขยายผลสู่เกษตรกรชาวสวนลำไยต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาผลของการคลุมดินต่อการควบคุมวัชพืช คุณสมบัติของดิน และการเจริญเติบโตและพัฒนาการของลำไย
2. ทดสอบเปรียบเทียบ วิธีการป้องกันกำจัดวัชพืช เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสม และประยุกต์ใช้ในแปลงลำไย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ผลกระทบที่เกิดขึ้น และต้นทุนการกำจัดวัชพืช จากการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ
2. ได้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจสำหรับเกษตรกร เพื่อเลือกใช้วิธีการกำจัดวัชพืชในแปลงลำไย

ขอบเขตของการทดลอง

ศึกษาอิทธิพลของการคลุม และศึกษาการคลุมดินเปรียบเทียบกับการตัดหญ้า การใช้สารฆ่าวัชพืช ต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินบางประการ การเจริญเติบโตของลำไย และต้นทุนการผลิต โดยทำการศึกษา ณ แปลงลำไยสาขาไม้ผล มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

ลักษณะทั่วไป ความสำคัญ และต้นทุนการผลิตลำไย

ลักษณะทั่วไปของลำไย

ลำไย (*Dimocarpus longan* Lour.) มีลำต้นขนาดปานกลางถึงใหญ่ ต้นที่ขยายพันธุ์จากการเพาะเมล็ด จะมีลำต้นที่ตรง เมื่อเจริญเติมโตเต็มที่จะมีทรงพุ่มสูงประมาณ 12-15 เมตร แต่หากเป็นต้นที่เกิดจากการตอนกิ่ง ในขณะที่ต้นยังเล็กมักแตกลำต้นเทียมหลายต้น ลำต้นจะไม่ค่อยเหยียดตรง มักเอนหรือโค้งงอเปลือกลำต้นจะขรุขระไม่เรียบ มีสีเทาหรือสีเทาปนน้ำตาลแดงเป็นสะเก็ด ใบเป็นแบบรวมหรือใบประกอบ (compound leaves) มีใบย่อยประมาณ 3-5 คู่ หรือมากกว่า ความยาวช่อใบ 15-30 เซนติเมตร อาจเรียงตัวแบบสลับ (alternate) หรืออยู่ตรงข้ามกัน (opposite) แต่ละใบกว้างประมาณ 3-6 เซนติเมตร ยาว 7-15 เซนติเมตร รูปร่างใบเป็นแบบรี ฐานใบจะค่อนข้างป้าน สีของใบ ในส่วนของหลังใบจะมีสีเขียวเข้มและเป็นมันมากกว่าท้องใบ ขอบใบมักเรียบ และแผ่นใบมักเป็นคลื่นเล็กน้อย ดอกออกเป็นช่อตามปลายกิ่งด้านนอกทรงพุ่ม ช่อดอกมีขนาดใหญ่ รูปทรงกรวย ดอกย่อยมีขนาดเล็ก สีขาวหรือสีขาวอมเหลือง มีกลิ่นหอม ช่อดอกหนึ่งช่ออาจมีดอกย่อย 3 ชนิด ได้แก่ ดอกเพศผู้ (ataminate flower) ดอกเพศเมีย (pistillate flower) และดอกสมบูรณ์เพศ หรือ ดอกกะเทย (perfect flower) ผลลำไยเป็นผลแบบผลเดี่ยว (simple fruit) จะติดผลหลังจากดอกบานแล้วประมาณ 2 สัปดาห์ โดยจะมีการขยายตัวของรังไข่ทั้ง 2 พู แต่ละพูมี 1 เมล็ด แต่เมื่อผลมีขนาดโตขึ้นจะพบว่า การเจริญเติบโตทั้ง 2 ลูกจะมีขนาดไม่เท่ากัน โดยผลที่โตเร็วจะพัฒนาไปเป็นผลลำไยที่สมบูรณ์ ส่วนอีกผลจะร่วงหล่นไป เนื้อลำไยส่วนที่รับประทานได้เรียกว่า (aril) มีสีขาวขุ่น กลิ่นหอม รสหวาน แตกต่างกันไปตามพันธุ์ (ธีรนุช, 2559)

ความสำคัญของลำไย

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย แหล่งผลิตหลักของประเทศอยู่ในภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย ลำปาง พะเยา และตาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2563) รายงานว่าในปี พ.ศ. 2562 เนื้อที่ให้ผลผลิตลำไยของไทยทั้งประเทศมีมากถึง 1,169,496 ไร่ โดยพื้นที่ให้ผลผลิตแล้วในภาคเหนือมี 862,497 ไร่ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 73.7 ของพื้นที่การผลิตทั้งประเทศ รองลงมาคือภาคกลาง 279,295 ไร่ (ร้อยละ 23.9) และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 27,704 ไร่ (ร้อยละ 2.4) ส่วนปริมาณผลผลิตรวมกันทั้งประเทศเท่ากับ

1,011,276 ตัน โดยที่ภาคเหนือเป็นแหล่งผลิตหลักที่ 626,921 ตัน รองลงคือภาคกลาง 373,157 ตัน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 11,198 ตัน แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตต่อไร่ กลับพบว่าภาคกลางมีปริมาณผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยสูงสุดคือ 1,336 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือเท่ากับ 727 และ 404 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

ลำไยเป็นผลไม้ที่มีการผลิตเพื่อส่งออกมากกว่าบริโภคภายในประเทศ ปี พ.ศ. 2562 การส่งออกผลผลิตรวมทั้งประเทศในรูปแบบของผลผลิตสดมากถึง 583,297 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 20.81 พันล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) ประเทศคู่ค้าที่สำคัญของการส่งออกลำไยได้แก่ เวียดนาม จีน อินโดนีเซีย และ ฮ่องกง

ต้นทุนการผลิตลำไยของประเทศไทย

มีรายงานว่าต้นทุนการผลิตลำไยต่อไร่ เฉลี่ยทั่วประเทศในปี 2558 รวม 8,452.47 บาท แยกเป็นต้นทุนผันแปร 6,356.05 บาท (ร้อยละ 75.20) และต้นทุนคงที่ 2,096.42 บาท (ร้อยละ 24.80) โดยมีผลตอบแทนรวม 19,858.23 บาท หรือคิดเป็นต้นทุนการผลิตลำไย เฉลี่ย 11.14 บาทต่อกิโลกรัม และผลตอบแทนสุทธิ 26.16 บาทต่อกิโลกรัม และพบว่า ต้นทุนการผลิตลำไยของปี 2548 แยกเป็นต้นทุนผันแปรสูงถึงร้อยละ 85.99 และเป็นต้นทุนคงที่เพียงร้อยละ 14.01 เมื่อเวลาผ่านไปสิบปี พบว่าต้นทุนการผลิตลำไยในปี 2558 ต้นทุนผันแปรลดลงเหลือร้อยละ 75.20 และมีต้นทุนคงที่เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 24.80 เมื่อแยกต้นทุนผันแปรออกเป็นประเภทพบว่า ค่าสารฆ่าวัชพืชคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 2.13 เมื่อเทียบกับต้นทุนการผลิตทั้งหมด ซึ่งหากคิดสัดส่วนจากต้นทุนการผลิตปี 2558 ที่พบว่าต้นทุนการผลิตทั้งหมดคือ 8,452.47 บาท จะพบว่าเป็นค่าสารฆ่าวัชพืช มีจำนวน 180 บาทต่อไร่ ในขณะที่ต้นทุนด้านแรงงาน โดยเฉพาะการดูแลรักษาจะมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 18.94 หรือคิดเป็นเงินประมาณ 1,600 บาทต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ซึ่งหากสามารถช่วยเกษตรกรลดต้นทุนดังกล่าวได้ จะทำให้เกษตรกรมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น

ความหมาย และชนิดของวัชพืช

วัชพืช (weed) มีความหมายได้หลากหลาย ในทางเกษตร วัชพืช หมายถึงพืชที่ขึ้นผิดที่ หรือพืชที่ขึ้นในที่ที่ไม่ต้องการให้ขึ้น และทำให้มีผลกระทบต่อระบบการผลิตทางเกษตรในด้านที่เป็นโทษมากกว่าเป็นประโยชน์ (พรชัย, 2540) รายงานว่าวัชพืชมีคุณสมบัติในการขยายพันธุ์ได้ดี และทนทานต่อการควบคุมกำจัด วัชพืชบางชนิดหากมีความสามารถในการแก่งแย่งแข่งขันสูง ขยายแพร่พันธุ์ได้ดีและรวดเร็ว หรือยากต่อการจัดการป้องกันกำจัด จัดเป็นวัชพืชร้ายแรง (noxious weed) ซึ่งมีคุณสมบัติคือ มีความสามารถในการเจริญเติบโตได้ดี มีการขยายพันธุ์หรือแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็วและมี

จำนวนมาก มีความทนทาน ปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี มีความสามารถในการแก่งแย่งแข่งขันสูง รวมถึงมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมอย่างมาก และยากต่อการควบคุมป้องกันกำจัด จากคุณสมบัติดังกล่าว ชนิดของวัชพืชอาจจะมีความร้ายแรงที่แตกต่างกันไป โดยปกติแล้วความร้ายแรงของวัชพืชอาจมองได้จากอัตราการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัชพืชที่มี การเจริญเติบโตรวดเร็วก็จะถูกจัดเป็นวัชพืชร้ายแรงสูง ส่งผลกระทบให้การจัดการควบคุมกำจัดยากตามไปด้วย อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตของวัชพืชขึ้นอยู่กับหลาย ๆ ปัจจัย ได้แก่ การแข่งขันกับพืชปลูก สภาพดิน สภาพแวดล้อมทางลมฟ้าอากาศ การเขตกรรม ชนิดของวัชพืช เป็นต้น (พรชัย , 2540)

การจำแนกชนิดของวัชพืช มีหลักการจัดแบ่งอยู่หลายวิธี โดยทั่วไปจะอาศัยลักษณะของใบหรือใบเลี้ยง ซึ่งสามารถแยกออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ ใบแคบ ใบกว้าง และกก (ตารางที่ 1) กลุ่มใบแคบ (narrow leaf weeds) หรือกลุ่มหญ้า (grasses) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ลักษณะที่สำคัญคือ ลำต้นกลวง อาจมีข้อ และปล้อง ขนาดใบจะมีความยาวมากกว่าความกว้าง มีกาบใบ และมีเส้นใบที่ขนานกับตัวใบ จัดอยู่ในพืชวงศ์หญ้า (Gramineae) ส่วนกลุ่มใบกว้าง (broadleaf weeds) ส่วนใหญ่เป็นพวกใบเลี้ยงคู่ ลักษณะที่สำคัญคือลำต้นมีกิ่งสาขามาก ตัวใบมักจะมีขนาดความกว้างไม่ต่างกับความยาว และมีเส้นใบเป็นร่างแห และกลุ่มกก หรือ sedges ที่อยู่ในวงศ์ Cyperaceae ไม่มีข้อและปล้อง กลุ่มกกจะคล้ายกับกลุ่มใบแคบ แต่จะต่างกันที่กลุ่มกก ใบจะไม่มีลิ้นใบ (ligule) และติ่งใบ (auricle) ส่วนของกาบใบจะอยู่รอบ ๆ ต้น และลำต้นจะมีลักษณะเป็นเหลี่ยม

<u>ความเสียหายที่เกิดจากวัชพืช</u>

การปลูกพืชทุกชนิดไม่ว่าจะมีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจหรือไม่ก็ตาม ถ้าวัชพืชเกิดขึ้นในแปลงปลูก และหากไม่มีการป้องกันกำจัดก็จะทำให้เกิดความเสียหายต่อพืชปลูกได้ ดังนั้นวัชพืชจึงเป็นพืชที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้นในแปลงปลูก เพราะอาจทำให้คุณภาพและปริมาณผลผลิตลดลง ทั้งนี้วัชพืชเป็นตัวแก่งแย่งน้ำ อาหาร และแสงจากพืชปลูก บางชนิดจะแย่งดูดกินอาหารจากต้นไม้หรือพืชปลูกได้โดยตรง เช่น กาฝาก ฝอยทอง เป็นต้น อีกทั้งยังเป็นพาหะนำโรคและแมลงศัตรูพืชมาให้แก่พืชปลูก วัชพืชบางชนิดเป็นพิษต่อมนุษย์ เช่น ต้นตำแยตัวเมียในสวนผลไม้ ขจรจบ ไมยราบ และหญ้าโขย่งในพืชไร่ เป็นต้น นอกจากนั้นยังทำให้การเข้าไปปฏิบัติงานในแปลงไม่สะดวก เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ และการพ่นยา เป็นต้น

ตารางที่ 1 ตัวอย่างรายชื่อวัชพืชที่สำคัญในประเทศไทย

วัชพืชใบแคบ	วัชพืชใบกว้าง	วัชพืชตระกูลกก
หญ้าตีนนก	ผักขมหนาม	กกดอกขาว
หญ้านกสีชมพู	ไมยราบยักษ์	กกสามเหลี่ยม
หญ้าตีนกา	ผักบุ้ง	แห้วหมู
หญ้าปากควาย	ลูกใต้ใบ	กกขนาก
หญ้าดอกขาว	หญ้ายาง	หนวดปลาดุก
หญ้าแพรก	สาบแร้งสาบกา	กกตะกรับ
หญ้ารังนก	สาบเสือ	ก้ามกุ้ง
หญ้าหวาย	บานไม่รู้โรยป่า	จุดหนู
หญ้าขจรจบดอกเล็ก	ถั่วผี	กกทราย
หญ้าดอกแดง	ต้อยติ่ง	กกใบคม

(ฐานข้อมูลพันธุกรรมพืชสวน, 2557)

<u>วัชพืชในแปลงลำไย</u>

กรมวิชาการเกษตร (2546) รายงานว่าวัชพืชที่พบได้ในแปลงลำไยโดยทั่วไปมี 8 ชนิด คือ หญ้าปล้องข้าวนก หญ้าคา หญ้าเห็บ หญ้าปล้องหิน หญ้านกสีชมพู ไมยราบเลื้อย ผักปราบ และแห้วหมู อย่างไรก็ตาม วัชพืชที่พบได้ในแปลงลำไยมีอีกหลากหลายชนิด ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูก สวนลำไยแต่ละแห่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของวัชพืชแตกต่างกัน หากจำแนกวัชพืชตามลักษณะของใบ สามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ กลุ่มใบแคบ กลุ่มใบกว้าง และกลุ่มกก โดยตัวอย่างของวัชพืชบางชนิดพร้อมลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (ดวงพร และรังสิต, 2544) และวิธีการกำจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2546) มีดังนี้

1. วัชพืชกลุ่มใบแคบ (Narrow leaf weeds)

1.1 หญ้าดอกแดง (natal grass, natal redtop)

หญ้าดอกแดง หรือหญ้าสีชมพู หรือหญ้าดอกชมพู มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rhynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb. เป็นพืชล้มลุก แตกแขนงตามข้อ ลำต้นสูงประมาณ 30-80 เซนติเมตร ใบแคบเรียวยาว ปลายแหลม มีขนปกคลุมแผ่นใบเล็กน้อย ใบแผ่ออกเป็นกาบหุ้มลำต้น ช่อดอกเป็นแบบช่อแยกแขนงยาวประมาณ 10-20 เซนติเมตร ดอกสีชมพู ดอกย่อยมีก้านดอกย่อยซึ่งปกคลุมด้วยขนละเอียดอ่อน เป็นวัชพืชที่พบในพื้นที่เพาะปลูกทั้งพืชอายุปีเดียวและพืชยืนต้น เช่น ผักคะน้า

กะหล่ำปลี กระเจี๊ยบเขียว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น พบทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย ขึ้นทั้งในที่โล่งแจ้ง หรือมีร่มเงาบ้าง ทั้งที่ชุ่มชื้นน้อยและมาก

ควบคุมได้โดยวิธีกล เช่น ใช้แรงงานคนถอน ตัด ถาง หรือไถกลบ ตั้งแต่เป็นต้นอ่อน หรือก่อนที่พืชออกดอก ใช้สารฆ่าวัชพืช เช่น ไกลโฟเสต หรือพาราควอต พ่นในระยะที่เป็นต้นอ่อน

1.2 หญ้าตีนนก (summer grass)

หญ้าตีนนกมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel. เป็นวัชพืชอายุปีเดียว ลำต้นนอนทอดข้อไปตามพื้น ยอดและช่อดอกตั้งขึ้นสูงประมาณ 50 เซนติเมตร ใบมีสีเขียวยาว 5-8 เซนติเมตร มีขนตามกาบใบ จัดเรียงแบบสลับ และขอบใบเป็นคลื่น ช่อดอกคล้ายนิ้วมือ ออกเป็นกระจุกจากแกนเดียวกัน มี 5-8 ช่อดอกย่อย ยาว 8-10 เซนติเมตรผลิตเมล็ดได้ประมาณ 1,700 เมล็ดต่อต้น และขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ชอบขึ้นในสภาพที่ชื้นและที่ดอน พบได้ทั่วไปตามที่รกร้าง สวนไม้ผล นาข้าว เป็นวัชพืชพบทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย

การป้องกันกำจัดสามารถควบคุมได้โดยวิธีกล เช่น ใช้แรงงานคนถอน ตัด ถาง หรือไถกลบ ตั้งแต่เป็นต้นอ่อน หรือ ควบคุมกำจัดด้วยสารเคมี เช่น ไกลโฟเสต หรือ พาราควอต พ่นในระยะที่เป็นต้นอ่อน

1.3 หญ้าปากควาย (crowfoot grass, Egyptian finger grass, beach wiregrass)

หญ้าปากควาย ชื่อวิทยาศาสตร์ *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv. เป็นวัชพืชอายุหลายฤดู ลำต้นเรียบตั้งตรง มีไหลแตกออกจากโคนต้น สูงประมาณ 20-50 เซนติเมตร ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากลำต้นแบบสลับ แผ่นใบเรียวยาวมีขนปกคลุม ออกดอกเป็นช่อแบบช่อเชิงลดประกอบ ปลายยอดจะมีช่อดอกย่อย 2-7 ช่อเป็นแผ่นบาง ๆ ปลายแยกเป็นฝอย ประกอบด้วยดอกย่อยจำนวนมาก สีเขียวปนน้ำตาล มีกลีบนอกห่อหุ้มดอกย่อยที่มีขนแข็งโค้งงอตรงส่วนปลาย ออกดอกตลอดปี ผลรูปร่างกลมสีน้ำตาล ภายในมีเมล็ดจำนวนมาก มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกา แพร่กระจายและระบาดเป็นวัชพืชในเขตร้อนและกึ่งร้อนทั่วโลก ในไทยพบทุกภาค ขึ้นตามที่โล่งระดับความสูง 50-650 เมตร เป็นวัชพืชในพืชไร่ พืชผัก ไม้ยืนต้น ชอบที่โล่งแจ้ง หรือมีร่มเงาบางส่วน ดินที่มีการระบายน้ำได้ดี เช่น ดินทราย ทนแล้งได้ดี

ควบคุมได้โดยวิธีกล เช่น ใช้แรงงานคนถอน ตัด หรือไถกลบ ตั้งแต่เป็นต้นอ่อน หรือก่อนที่พืชออกดอก หรือ ควบคุมกำจัดด้วยสารเคมี เช่น ไกลโฟเสต หรือ พาราควอต พ่นในระยะที่เป็นต้นอ่อน

1.4 หญ้ารังนก (swollen finger grass)

หญ้ารังนก ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chloris barbata* Sw. มีลำต้นสูงประมาณ 30-100 เซนติเมตร ลำต้นเรียบ ส่วนโคนต้นแบน บริเวณข้อมีสีน้ำตาลออกม่วง มีไหลแตกออกจากต้นเดิมและทอดเลื้อยไปตามพื้นดิน แล้วสามารถเกิดเป็นต้นใหม่ได้ ใบเป็นใบเดี่ยว แผ่นใบเรียวยาว มีขนค่อนข้างยาวตามขอบใบตรงรอยต่อระหว่างแผ่นใบกับกาบใบ ดอกจะออกเป็นช่อเชิงลดประกอบ ที่ปลายยอดจะมีช่อดอกแตกออกเป็นเส้นลักษณะคล้ายนิ้วมือยาวขึ้นไป 5-20 ช่อ ยาวประมาณ 5-8 เซนติเมตร ดอกสีม่วง ช่อดอกย่อยมีขนาดเล็ก ปลายช่อดอกย่อยมีเส้นขนสีม่วง 3 เส้นประมาณ 4-6 เซนติเมตร เป็นหญ้าที่มีอายุฤดูเดียว หรืออาจอยู่ได้หลายฤดู แพร่กระจายโดยอาศัยเมล็ดและแตกไหลของลำต้น พบทั่วไปในสวนไม้ผล สวนปาล์มน้ำมัน ไร่ข้าวโพด ไร่อ้อย และตามที่ว่างเปล่าที่ค่อนข้างแห้งแล้ง จะไม่ชอบขึ้นตามที่ราบลุ่มชื้นแฉะ

ควบคุมได้โดยวิธีกล เช่น ใช้แรงงานคนถอน ตัด ถาง หรือไถกลบ ตั้งแต่เป็นต้นอ่อน หรือก่อนที่พืชออกดอก ใช้สารกำจัดวัชพืช เช่น ไกลโฟเสต หรือพาราควอต พ่นในระยะที่เป็นต้นอ่อน

2. วัชพืชกลุ่มใบกว้าง (Broadleaf weeds)

2.1 ไมยราบ (sensitive plant)

มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Mimosa pudica* L. วัชพืชประเภทใบกว้างอายุฤดูเดียวไม้ล้มลุกแผ่คลุมพื้นดิน สูงได้ถึง 1 เมตร ใบเป็นใบประกอบแบบนิ้วมือ ใบย่อยชั้นแรก 2 หรือ 4 คู่ ยาว 2.56 เซนติเมตร ใบย่อยชั้นรอง 12-25 คู่ รูปขอบขนานโค้ง ดอกสีม่วงแกมชมพู ออกเป็นช่อกลมที่ซอกใบขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร ก้านช่อดอกยาว 2.5-3.8 เซนติเมตร กลีบรองดอกเล็กมาก กลีบดอกคล้ายเป็นหลอด ปลายแยกเป็น 4 กลีบ เกสรเพศผู้ 4 อัน รังไข่เกลี้ยง ผลเป็นฝักแบนรูปขอบขนานออกติดกันเป็นกระจุกกลม มีข้อปล้องชัดเจน ตะเข็บข้างมีขนแข็ง ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด กระจายทั่วไปในเขตร้อน ขึ้นได้ในที่ชื้นแฉะ พบได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย และเป็นวัชพืชข้ามปี

ควบคุมได้โดยวิธีกล เช่น ใช้แรงงานคนถอน หรือตัดฟันก่อนที่พืชออกดอก หรือใช้วัสดุคลุมดินเพื่อไม่ให้ต้นอ่อนงอกและเจริญขึ้นมาเหนือดินได้ ควบคุมด้วยสารเคมี ใช้สารฆ่าวัชพืชประเภทเลือกทำลายเฉพาะวัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น 2,4-D หรือ MCPA หรือสารกำจัดวัชพืชที่ไม่เลือกทำลาย เช่น พาราควอท ไกลโฟเสต หรือใช้สารฆ่าวัชพืชประเภทคุมฆ่า ก่อนต้นอ่อนงอก หรืองอกแล้วมีใบไม่เกิน 5 ใบ

2.2 ก้นจ้ำขาว (hairy beggarticks, Spanish needles)

ก้นจ้ำขาวมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Bidens pilosa* L. วัชพืชประเภท ล้มลุก อายุ 1-2 ปี ลำต้นตั้งตรง แตกแขนงได้มาก สูงประมาณ 50-100 เซนติเมตร ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก เรียงตรงข้าม ใบย่อยรูปไข่แกมขอบขนาน ใบย่อยด้านล่างรูปไข่ ด้านบนรูปใบหอก ปลายใบแหลม ขอบใบหยักแบบใบเลื่อย ดอกเป็นดอกช่อ ออกที่ปลายกิ่งและซอกใบ ประกอบด้วยดอกย่อย 20-40 ดอกย่อยวงนอกมีกลีบดอกสีขาว ส่วนดอกวงในกลีบดอกขนาดเล็ก สีเหลือง ใบประดับสีเขียว ผลแบบผลแห้งเมล็ดล่อนเป็นแท่งยาวตรง สีน้ำตาลเข้ม-ดำ บริเวณโคนผลอาจมีปุ่มเล็ก ๆ คล้ายหนาม ปลายผลมีรยางค์คล้ายหนามแหลมสองอัน และบริเวณปลายรยางค์มีหนามแหลมขนาดเล็กจำนวนมาก ทำให้เมล็ดก้นจ้ำขาวสามารถติดไปกับเสื้อผ้า ขนสัตว์ สัมภาระ ได้ง่าย ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ก้นจ้ำขาวเป็นพืชล้มลุกอายุปีเดียว พบขึ้นในพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง แต่ชอบที่ชื้น มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกา ปัจจุบันแพร่กระจายไปทุกทวีป

ควบคุมได้โดยวิธีกล เช่น ใช้แรงงานคนถอน หรือตัดฟันก่อนที่พืชออกดอก หรือใช้วัสดุคลุมดินเพื่อไม่ให้ต้นอ่อนงอกและเจริญขึ้นมาเหนือดินได้ ควบคุมด้วยสารเคมี ใช้สารฆ่าวัชพืชประเภทเลือกทำลายเฉพาะวัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น 2,4-D MCPA หรือสารกำจัดวัชพืชที่ไม่เลือกทำลายทำลาย เช่น พาราควอท ไกลโฟเสต

2.3 ถั่วผี (phasey bean, scarlet bean)

ถั่วผี (*Macroptilium lathryroides* (L.) Urb.) เป็นวัชพืชอายุปีเดียว ลำต้นเจริญตั้งตรงมักแตกแขนงบริเวณใกล้ปลายยอด ต้นสูงประมาณ 80-150 เซนติเมตร ลำต้นมีขนปกคลุมเล็กน้อย ใบเป็นใบประกอบที่มีใบย่อย 3 ใบ ใบย่อยรูปร่างรี ขอบใบขนาน ปลายใบแหลม และมีหูใบ ติดผลเป็นฝัก ยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร ภายในมีเมล็ดหลายเมล็ด พบขึ้นทั่วไปในทุกภูมิภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะในแปลงพืชไร่ และที่รกร้างทั่วไป ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด และเติบโตได้เร็วในช่วงหน้าฝน

กำจัดได้โดยการถอนทิ้งทั้งราก หรือฉีดพ่นสารฆ่าวัชพืชในกรณีที่มีการแพร่กระจายมากเกินไป ควรหมั่นกำจัดมากเป็นพิเศษในช่วงฝนตกชุก

2.4 ผักเผ็ดแม้ว (oldbag weed, thick head)

ผักเผ็ดแม้ว หรือผักกาดช้าง หรือผักเผ็ดขม (*Crassocephalum crepidioides* (Bth.) S. Moore.) เป็นวัชพืชอายุปีเดียว ทรงพุ่มตั้งตรงขนาดเล็ก สูงประมาณ 60-100 เซนติเมตร ลำต้นมีสีม่วง มีขนขึ้นปกคลุมทั่วไป ใบเป็นใบประกอบ มีใบย่อย 3 ใบออกจากก้านใบตำแหน่งเดียวกัน ใบที่อยู่ตรงกลางจะมีขนาดใหญ่กว่าอีก 2 ใบด้านข้าง ใบรูปร่างรีค่อนข้างยาว และขอบใบเรียบ ดอกออกเป็นช่อชนิดช่อกระจาย ประกอบด้วยดอกย่อย 40-100 ดอก ดอกย่อยแต่ละดอกขณะยังอ่อนมีใบประดับ

สีเขียว กลีบเลี้ยงหลอมรวมกันเป็นหลอด ปลายกลีบเลี้ยงแยกเป็น 5 แฉก ผักเผ็ดแม้วพบมากทางภาคเหนือและภาคตะวันตก ชอบที่ชื้นป่าโปร่งมีแสงแดดเพียงพอ และที่ชื้น

2.5 ลูกใต้ใบ (seed under leaf, Smooth piss plant)

ลูกใต้ใบ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn. เป็นไม้ล้มลุก สูง 10 - 60 เซนติเมตร ใบเป็นใบประกอบแบบขนนกชั้นเดียวปลายคี่ มีใบย่อย 23 - 25 ใบ ใบย่อยรูปขอบขนานแกมไข่กลับ ปลายใบมนกว้างโคนใบมนแคบ ก้านใบสั้นมาก และมีหูใบสีขาวนวลรูปสามเหลี่ยมปลายแหลมเกาะติด 2 อัน ดอกแยกเพศ เพศเมียมักอยู่ส่วนโคน เพศผู้มักอยู่ส่วนปลาย ก้านใบ ดอกขนาดเล็กสีขาว ผลทรงกลมผิวเรียบสีเขียวอ่อนนวล เกาะติดอยู่ที่ใต้โคนใบย่อย เมื่อแก่จะแตกเป็น 6 พู แต่ละพูจะมี 1 เมล็ด เมล็ดสีน้ำตาลรูปเสี้ยว พบขึ้นในแปลงผัก ในไร่ เช่น ไร่ข้าวโพด ไร่ฝ้าย หรือในแปลงผลไม้ และพื้นที่ทำการเกษตรทั่วไป

2.6 ผักปราบ (day flower, tropical spiderwort)

ผักปราบมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Commelina benghalensis* L. ลำต้นกลมอวบน้ำ ทอดเลื้อยไปบนผิวดินแล้วแตกรากออกตามข้อ ตามลำต้นมีขนอ่อนขึ้นปกคลุม ชูส่วนปลายยอดตั้งขึ้นสูงประมาณ 1 ฟุตและยังมีลำต้นใต้ดินที่สามารถขยายพันธุ์ได้ ใบเป็นใบเดี่ยว เป็นรูปไข่ยาวประมาณ 3-7 เซนติเมตร ปลายใบแหลม ฐานใบเรียวสอบและแผ่เป็นก้านห่อหุ้มลำต้น ดอกเป็นชนิดช่อกระจุก (cyme) ที่ปลายยอด บนก้านช่อดอกจะมีใบประดับดอกสีเขียว มีรูปร่างเป็นแผ่นกลมห่อหุ้มช่อดอกไว้เป็นรุปกรวย ดอกย่อยมีสีน้ำเงินหรือสีฟ้าอมม่วง และมีกลีบดอก 3 กลีบไม่เท่ากัน ผลเป็นชนิดผลแห้งแตก (capsule) มีเมล็ดสีน้ำตาลอยู่ภายใน ผักปราบใบกว้างเป็นพืชล้มลุก แต่สามารถมีอายุอยู่ข้ามปีได้ถ้ามีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม การขยายพันธุ์โดยส่วนของเมล็ดและลำต้น พบทั่วไปตามสวนไม้ผล สวนมะพร้าว สวนปาล์มน้ำมัน ไร่ฝ้าย ไร่ถั่วเหลือง หรือแปลงผักที่ค่อนข้างชุ่มชื้นมีร่มเงา

ควบคุมได้โดยวิธีกล เช่น ใช้แรงงานคนถอน หรือตัดฟันก่อนที่พืชออกดอก หรือใช้วัสดุคลุมดินเพื่อไม่ให้ต้นอ่อนงอกและเจริญขึ้นมาเหนือดินได้ ควบคุมด้วยสารเคมี ใช้สารฆ่าวัชพืชประเภทเลือกทำลายเฉพาะวัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น 2,4-D MCPA หรือสารฆ่าวัชพืชที่ไม่เลือกทำลายทำลาย เช่น พาราควอท และไกลโฟเสต เป็นต้น

3 วัชพืชตระกูลกก (Sedge)

3.1 กกขนาก (small-flowered umbrella sedge, small-flowered umbrella plant)

กกขนาก (*Cyperus difformis* L.) เป็นกกต้นเล็กที่มีอายุปีเดียวหรือข้ามปี ซึ่งการข้ามปีจะพบไม่มากนัก เป็นวัชพืชที่มักจะขึ้นในที่มีความชื้นสูง ชื้นแฉะ แต่ไม่ท่วมขัง สามารถทนน้ำขังหากไม่

ท่วมยอดได้ ลำต้นสูงประมาณ 10-60 เซนติเมตร ลำต้นเป็นรูปสามเหลี่ยมเห็นชัดเจนที่ปลายยอด โคนต้นมีสีน้ำตาลแดง และมักมีหน่อเจริญออกมา มีรากฝอยสีแดงจำนวนมาก ใบเป็นใบเดี่ยว ออกที่โคนของลำต้น ใบยาวเรียว โคนของใบแผ่ออกเป็นกาบหุ้มลำต้น ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบและกว้าง 2-5 มิลลิเมตร ดอกเป็นช่อเดี่ยวหรือช่อซี่ร่มประกอบ เส้นผ่าศูนย์กลางดอกประมาณ 8-15 มิลลิเมตร โคนก้านดอกมีแผ่นสีเขียวคล้ายใบรองรับอยู่ มีช่อดอกย่อยจำนวนมากเรียงอยู่บนก้านช่อดอกในลักษณะที่เป็นกลุ่มและค่อนข้างกลม ช่อดอกย่อยมีลักษณะเป็นรูปหอก

ควบคุมได้โดยวิธีการถอนออก หรือไถกลบ ก่อนที่พืชจะออกดอก หรือปล่อยน้ำให้ท่วมยอดขณะที่ยังต้นเล็ก จะทำให้ยอดเน่าและตายได้ การใช้สารฆ่าวัชพืช เช่น เพรททิลาคลอร์, บิวทาคลอร์ และหลังวัชพืชงอก เช่น เมทซัลฟูรอน-เมทธิล+คลอริมูรอน-เอทธิล, 2,4-D, บีสไพริแบก-โซเดียม, โพรพานิล, ไพราโซซัลฟูรอน-เอทธิล เป็นต้น

3.2 แห้วหมู (nutgrass, purple nutsedge, nutsedge, cocograss)

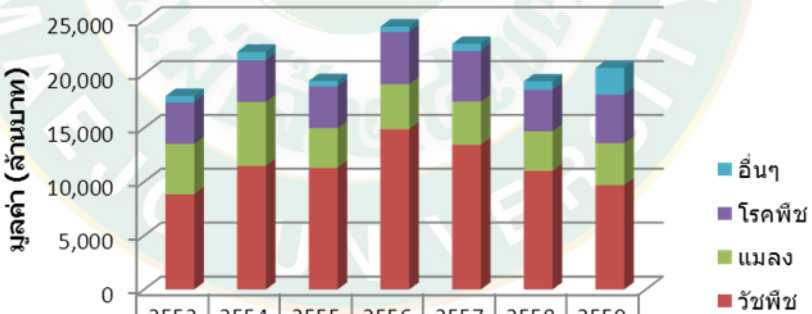
แห้วหมู หรือหญ้าแห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) เป็นวัชพืชที่ขึ้นในที่มีความชื้นสูง ชื้นแฉะ แต่ไม่ท่วมขัง มีอายุหลายปี ลำต้นใต้ดิน หัวและส่วนที่เป็นไหลทอดไปตามพื้นดิน มีส่วนลำต้นเหนือดิน ประกอบด้วยใบและลำต้นที่สร้างช่อดอก สูง 30-70 เซนติเมตร มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมไม่มีข้อปล้อง พองออกเป็นหัวที่ฐาน ใบเป็นใบเดี่ยวออกจากโคน เรียวยาว แคบ ส่วนโคนหนา ตรงกลางแผ่นใบเว้าเป็นร่องลึกตามยาว ดอกออกเป็นช่อเชิงลด มี 3-8 ช่อย่อยต่อช่อ ดอกย่อยค่อนข้างแบน ไม่มีก้าน จัดเรียงตัวเป็นช่อรูปไข่ ออกดอกตลอดปี ขยายพันธุ์โดยเมล็ด ไหลและเหง้า

แห้วหมู เป็นวัชพืชประเภทกก อายุหลายปี สามารถควบคุมโดยการ ถอนออก หรือไถกลบก่อนที่พืชจะออกดอก หรือปล่อยน้ำให้ท่วมยอดขณะที่ต้นยังเล็ก จะทำให้ยอดเน่าและตายได้ การใช้สารฆ่าวัชพืช เช่น เพรททิลาคลอร์, บิวทาคลอร์ และหลังวัชพืชงอก เช่น เมทซัลฟูรอน-เมทธิล+คลอริมูรอน-เอทธิล, 2,4-D, บีสไพริแบก-โซเดียม, โพรพานิล, ไพราโซซัลฟูรอน-เอทธิล เป็นต้น

สารฆ่าวัชพืช และการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร

สารฆ่าวัชพืช (Herbicide) หมายถึง สารเคมีชนิดใด ๆ ก็ตาม ที่นำมาใช้เพื่อฆ่าทำลายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืช ไม่ว่าจะเป็นในขณะที่วัชพืชงอกขึ้นมาแล้ว หรือยังเป็นเมล็ดอยู่ตลอดจนชิ้นส่วนต่าง ๆ ของวัชพืชที่ขยายพันธุ์ได้ที่อยู่ในดินหรืออยู่บนดิน (ทศพล, 2545) ปัจจุบันสถานการณ์การทำการเกษตรของไทย การควบคุมวัชพืชโดยการใช้สารฆ่าวัชพืช นับว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง อีกทั้งยังสามารถใช้ได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว ในหลายกรณียังใช้ต้นทุนต่ำกว่าวิธีอื่น ๆ การใช้สารฆ่าวัชพืชให้ได้ประสิทธิภาพนั้น ผู้ใช้ต้องมีความรู้ที่ดีพอ ซึ่งจะต้องใช้ให้ถูกต้อง และใช้ด้วยความระมัดระวัง

สถิติการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรของประเทศโดยรวม พบว่าจากปี 2556-2558 มีแนวโน้มลดลง แต่ในปี 2559 มูลค่าการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรมีมูลค่าเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) กลุ่มวัตถุอันตรายทางการเกษตรทั้งหมดที่นำเข้า ในปี 2559 พบว่าส่วนใหญ่คือร้อยละ 47 เป็นสารฆ่าวัชพืช รองลงมาคือสารฆ่ารา (ร้อยละ 22) สารฆ่าแมลง (ร้อยละ 19) และอื่น ๆ อีกร้อยละ 12 (ภาพที่ 2) แสดงให้เห็นว่าในระบบการผลิตทางการเกษตร สารฆ่าวัชพืช เป็นสารเคมีที่มีการใช้มากที่สุด ดังนั้นหากจะลดต้นทุนผันแปรด้านการผลิต นอกจากแรงงานแล้ว การลดปริมาณการใช้ฆ่าวัชพืช หรือการใช้สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นแนวทางที่เป็นไปได้วิธีหนึ่ง

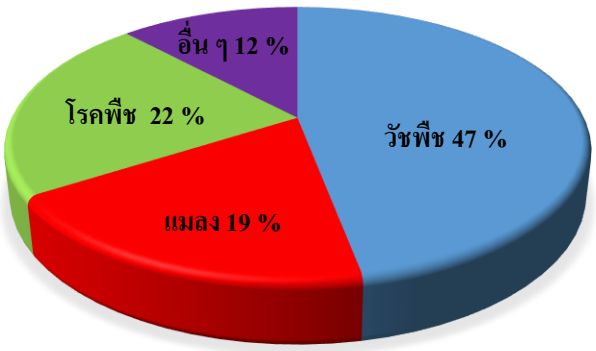


	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
อื่นๆ	583	777	494	514	656	787	2,486
โรคพืช	3,860	3,875	3,883	4,828	4,708	3,839	4,503
แมลง	4,670	5,938	3,686	4,201	4,013	3,684	3,899
วัชพืช	8,845	11,480	11,294	14,873	13,435	11,016	9,689

ภาพที่ 1 มูลค่าการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรระหว่างปี 2553-2559

(กรมวิชาการเกษตร, 2560)

ร้อยละของมูลค่าวัตถุอันตรายปี 2559



ภาพที่ 2 สัดส่วนมูลค่าแต่ละประเภทของวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่นำเข้าในปี 2559 (กรมวิชาการเกษตร, 2560)

ตัวอย่างสารฆ่าวัชพืชในประเทศไทย

1. ไกลโฟเสต (Glyphosate)

   ชื่อทางการค้า : ราวด์อัพ (Roundup)

   ความเข้มข้น : 10% 15% 16% 41% และ 48% W/V AS

ประโยชน์ของไกลโฟเสต ใช้กำจัดวัชพืชหลังวัชพืชงอก (post-emergence) โดยซึมเข้าทางใบวัชพืช แล้วแพร่กระจายไปทั่วทั้งต้น และราก สามารถใช้กำจัดวัชพืชกลุ่มใบแคบ และใบกว้างต่าง ๆ เช่น หญ้าคา หญ้าขน หญ้าชันอากาศ หญ้าตีนนก หญ้าปากควาย หญ้าตีนกา หญ้าปล้อง หญ้าลูกเห็บ หญ้าใบไผ่ สาบแร้งสาบกา ผักตบชวา และไมยราบยักษ์ รวมทั้งวัชพืชประเภทกก เช่น แห้วหมู

พฤติกรรมในพืช การเข้าสู่ต้นพืช สารจะเข้าสู่ต้นพืชได้ทางใบเพียงอย่างเดียว และเคลื่อนย้ายได้ทั่วต้นพืช ไกลโฟเสตมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์อีพีเอสพีเอส (EPSPS หรือ 5-enolpyruvyl shikimate-3-phosphate synthase) ซึ่งอยู่ในวิถีกรดชิคิมิก (shikimic acid pathway) โดยวิถีนี้ทำหน้าที่สังเคราะห์กรดอะมิโน เช่น เฟนิลาลานีน ไทโรซีน และทริพโทเฟน (รังสิต, 2547) ลักษณะอาการที่พืชได้รับพิษภายใน 4-7 วัน จะมีผลไปยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชทันที โดยพืชจะแสดงลักษณะอาการภาวะพร่องคลอโรฟิลล์ (chlorosis) ทำให้ใบที่ยังไม่แก่เต็มที่ และจุดเจริญถูกทำลาย (ทศพล, 2545)

2. กลูโฟซิเนต-แอมโมเนียม (glufosinate-ammonium)

ชื่อทางการค้า : บาสต้า เอ็กซ์ (Basta® X)

ความเข้มข้น : 15% W/V SL

ประโยชน์ กลูโฟซิเนต-แอมโมเนียม ใช้กำจัดวัชพืชหลังวัชพืชงอก (post-emergence) จัดเป็นสารฆ่าวัชพืชหลังงอกแบบไม่เลือกทำลาย ใช้กำจัดวัชพืชทั้งกลุ่มใบแคบ และใบกว้าง ได้ทั้งวิธีสัมผัส และแทรกซึม กำจัดวัชพืชปราบยาก เช่น หญ้าเขมร ผักปราบ และกัญชาแมว ระยะปลอดฝนสั้นเพียง 2-3 ชั่วโมงเท่านั้น มีความปลอดภัยสูงต่อพืชประธาน ไม่ดูดซึมเข้าทางราก สลายตัวง่าย ไม่ตกค้างในดิน

พฤติกรรมในพืช สาร glufosinate-ammonium เป็นรูปของสารที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากมีความสามารถในการละลายน้ำได้ดี และง่ายต่อการเข้าทำลาย สารจะเข้าสู่พืชโดยผ่านทางใบ และส่วนที่มีสีเขียว ไม่เข้าทำลายทางรากของพืชที่งอกขึ้นมาแล้ว เนื่องจากสาร glufosinate เป็นสารสัมผัสจึงมีการเคลื่อนย้ายภายในพืชได้น้อยมาก และได้มาจากการเมแทบอลิซึมของ bialaphos ก็คือ phosphinothricin (PTT) สารตัวนี้มีความสำคัญในการยับยั้งแบบแข่งขันกับเอนไซม์ glutamine synthetase (GS) ดังนั้นเมื่อเอนไซม์ GS ถูกยับยั้งจะทำให้เกิดการสะสมของแอมโมเนียในเนื้อเยื่อพืชจนถึงระดับที่ทำให้เป็นพิษ และส่งผลให้เกิดการทำลายเนื้อเยื่อของพืชต่อไป พืชที่ได้รับสารจะแสดงอาการใบเหลืองที่ 2-3 วันหลังจากได้รับสาร และ 3-7 วันหลังจากได้รับสารจะแห้งตาย (ทศพล, 2545)

3. อินดาซิฟราม (indaziflam)

ชื่อทางการค้า : เอไลออน® (Alion®)

ความเข้มข้น : 500% SC

ประโยชน์ อินดาซิฟราม เป็นสารคุมวัชพืชใช้ก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence) สามารถคุมได้ทั้งวัชพืชกลุ่มใบแคบ ใบกว้าง และกก เช่น หญ้าตีนนก หญ้าเห็บ หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนกา สาบแร้งสาบกา กระดุมใบใหญ่ ผักเสี้ยนขน ไมยราบ และกกตุ้มหู เป็นต้น

พฤติกรรมในพืช อินดาซิฟราม เป็นสารที่อยู่ในกลุ่มอัลคีลาซีน สามารถควบคุมการงอกของวัชพืช โดยการยับยั้งการสังเคราะห์เซลลูโลส (CBI) ซึ่งส่งผลให้เนื้อเยื่อของวัชพืชหยุดการเจริญเติบโตและยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืช

ความหมาย และวัตถุประสงค์ของการคลุมดิน

การคลุมดิน (mulching) หมายถึง การคลุมดินด้วยวัตถุต่าง ๆ เช่น พลาสติก กระดาษ เศษเหลือของพืช เป็นต้น เพื่อเป็นการอนุรักษ์ดินและน้ำ การคลุมดินส่วนใหญ่นิยมกระทำเพื่อรักษาความชื้นในดิน โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง การคลุมดินยังมีประโยชน์ ในแง่ของการลดปริมาณวัชพืชด้วย นอกจากนี้วัสดุคลุมดิน ยังช่วยให้อุณหภูมิของดินไม่แตกต่างกันมาก โดยวัตถุประสงค์ของการคลุมดินคือ ป้องกันการพังทลายที่เกิดจากเม็ดฝนที่ตกลงมาหรือที่เกิดจากน้ำไหลบ่าบนผิวดิน ซึ่งเป็นการรักษาโครงสร้างของดินด้วย อีกทั้งยังเป็นการอนุรักษ์น้ำในดิน เพิ่มอุณหภูมิหรือรักษาอุณหภูมิไม่ให้ลดต่ำมากจนเป็นอันตรายต่อรากพืช และที่สำคัญเป็นการลดการเจริญเติบโตของวัชพืช

ปัจจุบันการคลุมดินมีวัตถุประสงค์ ในควบคุมการเกิดวัชพืชเพิ่มมากขึ้น สำหรับวัสดุที่ใช้คลุมดินมีหลากหลายชนิด และมีประสิทธิภายในการควบคุมวัชพืชที่แตกต่างกันไป เช่น ในสวนส้มแมนดาริน การคลุมดินด้วยพลาสติกสีดำ พบว่าสามารถควบคุมวัชพืชได้ถึง 94-100 เปอร์เซ็นต์ (Abouziena *et al,* 2008) ไม่เพียงแต่พลาสติกคลุมดินที่สามารถควบคุมการเจริญเติบของวัชพืชได้ แต่ยังพบว่าวัสดุคลุมดินชนิดอื่น ๆ เช่น ฟางข้าว แกลบดิบ รวมไปถึงวัสดุสังเคราะห์ชนิดอื่น ๆ ซึ่งพบว่าปริมาณน้ำหนักแห้งของวัชพืชมีน้อยกว่าที่ไม่มีการคลุมดิน (Thankamani *et al*, 2016)

ฝนที่กระจายผิดช่วงและการจัดการน้ำที่ไม่มีประสิทธิภาพ เป็นการสร้างข้อจำกัดอย่างมากต่อการผลิตพืช พบว่าการคลุมดินด้วยกรวดและฟิล์มพลาสติก เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสำหรับการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร และการใช้น้ำได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับไม่มีการคลุมดิน (Zhu *et al*, 2015) และยังพบว่าการใช้พลาสติกฟิล์มคลุมดิน ทำให้ดินลดการสูญเสียน้ำลงอย่างมีประสิทธิภาพ (Wu *et al*, 2017) หมายความว่า เมื่อมีการคลุมดินจะช่วยลดปริมาณการสูญเสียน้ำในดิน มีการศึกษาในแปลงมะเขือเทศซึ่งพบว่าการคลุมดินทั้งบนสันแปลงและในร่อง ทำให้อุณหภูมิและความชื้นบนผิวดินเป็นไปในทิศทางที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับการคลุมเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง และการไม่คลุมดิน (Zhao *et al*, 2014) และพบว่าการคลุมดินด้วยพลาสติกสีดำและฟางข้าว อุณหภูมิของดินมีความคล้ายคลึงกันมาก แต่จะแตกต่างกับการไม่คลุมดิน โดยที่การคลุมดินจะช่วยให้อุณหภูมิต่ำสุดของดินสูงขึ้น ช่วยเร่งการเจริญเติบโตเร่งความสูงของต้นพืช (Mahajan *et al*, 2007)

การคลุมดินยังมีปริมาณของอินทรีย์คาร์บอนรวม (TOC) และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (TN) ในดินสูงกว่าที่ไม่มีการคลุมดิน (Qian *et al*, 2015) และการคลุมดินจะช่วยให้ดินนั้นมีความโปร่งและร่วนซุยเพิ่มมากขึ้น การระบายน้ำดี อากาศถ่ายเทดี เหมาะกับการเจริญเติบโต และการดึงดูดปุ๋ยและน้ำในดินของราก (Mulumba and Lal, 2008) ประโยชน์ของการคลุมดิน อีกข้อหนึ่งคือ ไม่ทำให้ผิวดินถูกเซาะได้ง่าย เมื่อมีน้ำไหลแรง หรือฝนตกหนัก จะช่วยยับยั้งความแรงของกระแสน้ำที่ไหลลงได้ จึงเป็นการป้องกันการพังทลายของดิน นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันไม่ให้เม็ดฝนที่มีขนาดใหญ่กระทบผิวดินโดยตรง ซึ่งจะเป็นการลดการชะล้างหน้าดินได้ (Prosdocimi *et al*, 2016)

เมื่อการคลุมดินส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินแล้ว ในบางครั้งอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลผลิตด้วย ดังเช่นการศึกษาเรื่องอิทธิพลของวัสดุคลุมดินต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของสตรอเบอร์รี พบว่าอิทธิพลของวัสดุคลุมแปลงไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น แต่มีผลต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต โดยแปลงที่คลุมพลาสติกสะท้อนแสงให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือแปลงที่คลุมด้วยพลาสติกดำ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาคลุมดินด้วยซังข้าวโพดในแอปเปิ้ล พบว่าน้ำหนักของผลผลิตต่อ 100 ผล มีปริมาณที่สูงกว่าการคลุมดินด้วยกรรมวิธีอื่น ๆ (Chen *et al*, 2014) การศึกษาในส้มแมนดารินก็พบว่าการประยุกต์ใช้พลาสติกคลุมดินสีดำความหนาที่ 80 ไมโครเมตร ทำให้เพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตถึง 119 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับแปลงที่ไม่ได้กำจัดวัชพืช และส่วนที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ทำให้ เส้นผ่าศูนย์กลางผล น้ำหนักผล และจำนวนผลต่อต้นของส้มแมนดารินนั้นลดลงเมื่อเทียบกับการกำจัดวัชพืชโดยการถอนด้วยมือที่ 21 25 และ 48 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Abouziena *et al*, 2008)

<u>ตัวอย่างของวัสดุคลุมดินที่นิยมใช้</u>

วัสดุคลุมดินที่เกษตรกรนิยมใช้ แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ วัสดุอินทรีย์ วัสดุสังเคราะห์ และพืชคลุมดิน ซึ่งทั้ง 3 ประเภทมีตัวอย่าง ดังนี้

1. วัสดุอินทรีย์

1.1 ฟางข้าว (rice straw หรือ paddy straw)

ฟางข้าว คือ ส่วนของลำต้นแห้งของข้าว ซึ่งเป็นผลพลอยได้อย่างหนึ่งที่ได้หลังการเก็บเกี่ยวข้าว โดยฟางข้าวเป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ง่าย เมื่อนำมาคลุมดิน นอกจากควบคุมวัชพืชแล้ว ยังทำให้เกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงดินหลายประการ เช่น การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน โดยฟางข้าวจะทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย เพราะอินทรียวัตถุที่ได้จากการย่อยสลายฟางข้าวจะเข้าไปแทรกอยู่ตามช่องว่างของดิน ทำให้เกิดโครงสร้างของดินที่ดูดซับน้ำได้ ให้รากพืชเจริญเติบโตแพร่กระจายได้มากขึ้น และดินมีการระบายอากาศมากขึ้น อีกทั้งยังปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน เพราะฟางข้าวมีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชโดยเฉลี่ย คือ ไนโตรเจน 0.59 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.08 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 1.56 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 0.38 เปอร์เซ็นต์ และแมกนีเซียม 0.23 เปอร์เซ็นต์ (สุรพล, 2539) เมื่อมีการย่อยสลาย จะปลดปล่อยธาตุอาหารพืชแก่ดินโดยตรง ซึ่งจะค่อย ๆ ปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์ต่อพืชในระยะยาว ช่วยดูดยึดธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีไม่ให้สูญเสียไปจากดินโดยง่าย ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและลดปริมาณการใช้สารเคมีลง

1.2 แกลบดิบ (rice husk)

แกลบ คือเปลือกแข็งของเมล็ดข้าวที่ได้จากการสีข้าว เป็นส่วนที่เหลือใช้จากการผลิตข้าวสาร มีลักษณะสีเหลืองทอง สีเหลืองอ่อน สีน้ำตาลแดงขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ข้าว โดยแกลบมีน้ำหนักประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักข้าว โดยองค์ประกอบของแกลบดิบประกอบไปด้วยเซลลูโลส 50 เปอร์เซ็นต์ ลิกนิน 25-30 เปอร์เซ็นต์ ซิลิกา 15-20 เปอร์เซ็นต์ และความชื้น 10-15 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งยังประกอบไปด้วยสารอินทรีย์ ได้แก่ ธาตุคาร์บอนประมาณร้อยละ 51 ออกซิเจนร้อยละ 42 ส่วนที่เหลือจะเป็นไฮโดรเจน และไนโตรเจน (Uddin abd Rahaman, 2017) แกลบที่ได้จากการสีข้าวเปลือกจะมีประมาณร้อย 22-25 โดยน้ำหนักจากเมล็ดข้าวเปลือก ทำให้การสีข้าวเปลือกแต่ละครั้งจะเกิดแกลบจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันมีการนำแกลบมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในหลายด้าน ในภาคการเกษตรสามารถใช้คลุมดิน ซึ่งจะช่วยในการปรับปรุงดินในหลายด้าน อาทิ การปรับปรุงดินเค็ม การเพิ่มความร่วนซุยของดิน การเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และแร่ธาตุอาหารในดิน เป็นต้น (พืชเกษตร, 2563)

2. วัสดุสังเคราะห์

ปัจจุบันการใช้วัสดุสังเคราะห์คลุมดิน เพื่อควบคุมวัชพืชนิยมกันมากขึ้น เพราะนอกจากจะควบคุมวัชพืชได้แล้ว ยังมีข้อดีอีกหลายด้าน เช่น ช่วยลดการระเหยของน้ำในดิน ทำให้ดินชุ่มชื้นตลอดเวลา ลดความเสียหายบริเวณรากของต้นพืช ลดแรงกดทับจากฝน หรือการให้น้ำ ช่วยให้ดินยังคงร่วนอยู่เสมอ และยังช่วยลดการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช

พลาสติกคลุมดินมีหลากหลายชนิด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งานและสภาพแปลงปลูกพืชนั้น ๆ สำหรับสวนไม้ผลนิยมใช้ในปัจจุบันคือ พลาสติกสานกำจัดวัชพืช (anti-root plastic) ซึ่งเป็นผ้าพลาสติกสาน ที่ใช้เส้นเทปที่หนากว่าปกติถึง 2 เท่า หนา 110 กรัมต่อตารางเมตร ผสมสารต้านการเสื่อมสลายจากรังสี UV ในเนื้อเส้นเทป ทำให้มีความทนทานยาวนาน โดยมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5 ปี เนื้อผ้ามีสีดำทึบแสง สามารถกำจัดวัชพืชได้ดี น้ำสามารถซึมผ่านช่องว่างระหว่างเส้นเทปได้ สามารถควบคุมความชื้นด้านบนได้ ลดการเกิดเชื้อราในโรงเรือน มีความแข็งแรง เดินเหยียบได้ เหมาะกับงานหลากหลาย เช่น การจัดสวน การทำแปลงเกษตร และสามารถประยุกต์งานได้ตามต้องการ (คงสวัสดิ์กรุ๊ป, 2563)

3. พืชคลุมดิน (cover crop)

พืชคลุมดิน เป็นเทคนิคที่สำคัญในการจัดการวัชพืชทั้งด้านกายภาพ การแข่งขัน และทางเคมี พืชคลุมดินที่มีการแข่งขันสูงจะมีการเจริญเติบโตรวดเร็ว ความหนาแน่นของใบและเรือนพุ่ม ทำให้ปริมาณแสงที่ส่องผ่านลงสู่ผิวดินลดลง ไม่เพียงพอต่อการกระตุ้นการงอกของเมล็ดวัชพืชที่อยู่บริเวณผิวดินหรือใกล้ ๆ ผิวดิน (ดวงพร, 2543) นอกจากนี้พืชคลุมดินยังมีคุณสมบัติอีกหลายประการ เช่น เป็นพืชที่ไม่ทำให้เกิดผลเสียแก่พืชปลูก มีอายุการเจริญเติบโตที่ยาวนาน ไม่เป็นแหล่งหลบซ่อนที่อยู่

อาศัยของศัตรูพืช และมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม (พรชัย, 2540) ข้อดีของพืชคลุมดิน นอกจากสามารถควบคุมวัชพืชแล้ว ยังมีสามารถเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน ป้องกันการชะล้างและพังทะลายของหน้าดิน และเก็บรักษาความชื้นในดิน สำหรับชนิดของพืชคลุม ได้แก่ ซีรูเลียม (*Calopogonium caeruleum*) ถั่วลิสงเถาหรือถั่วบราซิล (*Arachis pintoi Krapov*. & W.C. Greg.) กระดุมทองเลื้อย (*Wedelia trilobata* L.) หญ้าเกล็ดหอย (*Desmodium triflorum* L.) ใบต่างเหรียญ (*Evolvulus nummularius* L.) หนวดปลาดุกแคระ (*Ophiopogon Japonicus* (L.f.) Ker-Gawl.) ส้มกบหรือผักแว่น (*Oxalis corniculata* L.) กนกนารี (*Selaginella wallichii* (Hook. & Grev.) Spring) เป็นต้น

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

งานวิจัยเรื่อง การควบคุมวัชพืชในแปลงลำไย เป็นการศึกษาวิธีกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช และผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน การเจริญเติบโตของต้นลำไย ปริมาณและคุณภาพของผลผลิต รวมไปถึงต้นทุนที่ใช้ในการกำจัดวัชพืช โดยมีรายละเอียดสถานที่และวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

สถานที่ดำเนินการวิจัย

แปลงลำไยพันธุ์ดอ สาขาไม้ผล มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ มีอายุต้นประมาณ 15 ปี ระยะปลูก 6 เมตร × 6 เมตร มีลักษณะเป็นดินลูกรัง และเป็นพื้นที่ดอน

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพวิธีการควบคุมวัชพืชโดยการคลุมดิน

การทดลองนี้ ได้ทำการศึกษาการควบคุมวัชพืชโดยการคลุมดิน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ใช้ต้นลำไย 1 ต้นเป็น 1 ซ้ำ แต่ละกรรมวิธีมีจำนวน 4 ซ้ำ ประกอบไปด้วย 4 กรรมวิธี (ภาพที่ 3) ได้แก่

1. ไม่คลุมดิน หรือ กรรมวิธีควบคุม
2. คลุมดินด้วยแกลบดิบ
3. คลุมดินด้วยฟางข้าว
4. คลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช (Anti-root plastic)

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

ภาพที่ 3 กรรมวิธีคลุมดินที่ใช้ในการทดลองที่ 1 ได้แก่ ก) ไม่คลุมดิน ข) คลุมดินด้วยแกลบดิบ ค) คลุมดินด้วยฟางข้าว ง) คลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช

วิธีการดำเนินงานวิจัย

เลือกต้นลำไยที่มีความสมบูรณ์ ทำการตัดแต่งกิ่งทรงเปิดกลางพุ่มทุกต้นให้มีขนาดใกล้เคียงกัน โดยให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มประมาณ 3 เมตร และความสูงต้นประมาณ 3 เมตร ตัดหญ้าใต้ทรงพุ่มลำไยก่อนทำการทดลอง จากนั้นทำการสุ่มกรรมวิธีลงในหน่วยทดลอง แล้วทำการคลุมดินด้วยวัสดุชนิดต่าง ๆ ในพื้นที่ 4 เมตร ×4 เมตร หรือ 16 ตารางเมตรใต้ทรงพุ่มลำไย โดยที่กรรมวิธีคลุมดินด้วยแกลบดิบใช้ปริมาณ 200 กิโลกรัมต่อต้น ส่วนกรรมวิธีที่คลุมด้วยฟางข้าวใช้ปริมาณ 100 กิโลกรัมต่อต้น และกรรมวิธีที่คลุมด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชใช้ความหนา 1 ชั้น ทำการศึกษาเป็นระยะเวลา 8 เดือน (สิงหาคม 2560 ถึง มีนาคม 2561)

การดูแลจัดการ

ตลอดระยะเวลาศึกษา ได้ทำการให้น้ำโดยระบบมินิสปริงเกลอร์เพียง 1 ครั้งก่อนทำการทดลอง เพราะต้องการศึกษาอิทธิพลของวัสดุคลุมดินแต่ละชนิด ที่มีต่อการรักษาความชื้นของดิน และไม่มีการให้ปุ๋ยแก่ต้นลำไย เพราะต้องการศึกษาอิทธิพลของวัสดุคลุมดิน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน

การบันทึกข้อมูล

ปริมาณแสงที่ส่องผ่านวัสดุคลุมดิน

ปริมาณแสงที่ส่องผ่านวัสดุคลุมดิน ทำการวัดบริเวณผิวดินหรือใต้วัสดุคลุมดิน ภายในพื้นที่ใต้ทรงพุ่มของต้นลำไยทุกต้น ต้นละ 3 ตำแหน่ง โดยใช้เครื่องวัดแสง Digital Lux Meter รุ่น LX1010B ทำการบันทึก ณ เวลาประมาณ 11.00 – 12.00 น. ของวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2561

ปริมาณ และชนิดของวัชพืช

ข้อมูลด้านวัชพืช ได้ทำการสุ่มเก็บวัชพืชทุก ๆ 1 เดือน โดยจะสุ่มเก็บในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ต่อหน่วยทดลอง และการเก็บวัชพืชแต่ละครั้งจะไม่ซ้ำตำแหน่งเดิม นำวัชพืชไปคัดแยกรายชนิด และรายกลุ่ม เพื่อทำการเก็บข้อมูล ชนิด และน้ำหนักแห้งของวัชพืช โดยน้ำหนักแห้งของวัชพืชได้จากการนำวัชพืชไปอบในตู้อบลมร้อน (Forced Convection Oven OF-21E (150L), Jeio Tech, South Korea) ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

คุณสมบัติของดิน

การบันทึกคุณสมบัติของดิน ได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน

คุณสมบัติทางกายภาพของดินทำการเก็บข้อมูลทุกเดือน และวัดเวลา 11.00 น. ทุกครั้ง ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิ และความชื้นของดิน อุณหภูมิดินประกอบด้วย อุณหภูมิผิวดิน อุณหภูมิที่ระดับความลึก 10 และ 30 เซนติเมตร อุณหภูมิระดับผิวดินเก็บข้อมูลโดยเครื่องวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัสหรือแบบอินฟราเรด (Infrared thermometer) ส่วนอุณหภูมิระดับความลึก 10 และ 30 เซนติเมตร เก็บข้อมูลโดยเทอร์โมมิเตอร์แบบแท่งแก้ว และความชื้นในดินที่ระดับความลึก 0 ถึง 30 เซนติเมตร เก็บข้อมูลโดยการนำตัวอย่างดินไปอบด้วยเครื่องอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ส่วนคุณสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ อินทรียวัตถุ ความเป็นกรด-เบส และธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ทำการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0 ถึง 30 เซนติเมตร ก่อนการคลุมดินและหลังการคลุมดิน 7 เดือน เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุในดิน ด้วยวิธีการดังนี้ ปริมาณอินทรียวัตถุ (วิธี Walkley and Black) ค่าความเป็นกรด-เบส (วัดด้วย pH Meter อัตราส่วน ดิน : น้ำ เท่ากับ 1 : 1) ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (วิธี Kjeldahl Method) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (สกัดด้วยน้ำยา Bray II วัดความเข้มข้นด้วย Spectrophotometer) และปริมาณแคตไอออนที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน 3 ธาตุ ได้แก่ โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม (สกัดด้วย IN NH_4O Ac pH 7.0 วัดด้วย Atomic Absorption Spectrophotometer)

การเจริญเติบโตของลำไย

บันทึกการเจริญเติบโตของต้นลำไย โดยการสุ่มเช็คการแตกยอดจำนวน 20 ยอดต่อต้น นำข้อมูลไปคำนวณเปอร์เซ็นต์การแตกยอด และจำนวนวันที่ใช้ในการแตกยอดหลังจากตัดแต่งกิ่ง (บันทึกข้อมูลภายใน 60 วันหลังตัดแต่งกิ่ง)

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบวิธีการควบคุมวัชพืชวิธีต่าง ๆ

การทดลองนี้ ได้นำกรรมวิธีที่ควบคุมวัชพืชได้ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 มาใช้ในการทดลองเพื่อทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีการที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ ซึ่งได้แก่ การตัดหญ้า และการใช้สารฆ่าวัชพืช โดยทำการศึกษาเป็นระยะเวลา 1 ฤดูการผลิต วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ; RCBD จำนวน 5 Block (ใช้ขนาดต้นลำไยเป็น Block) รวม 30 หน่วยทดลอง ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี (ภาพที่ 4) ได้แก่

1. ไม่กำจัดวัชพืช หรือกรรมวิธีควบคุม
2. คลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช (Anti-root plastic)
3. การตัดหญ้า ตามการปฏิบัติของเกษตรกรทั่วไป
4. ฉีดพ่นด้วยบาสต้า® เอ็กซ์ (กลูโฟซเนต-แอมโมเนียม) อัตรา 150 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร
5. ฉีดพ่นด้วยไกลโฟเสต (ไกลโฟเสต-ไอโซโพรพิลแอมโมเนียม) อัตรา 150 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร
6. ฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน®(กลูโฟซเนต-แอมโมเนียม กับ อินดาซิฟราม) บาสต้า® เอ็กซ์ อัตรา 150 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร และเอไลออน® อัตรา 6 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

(จ)

(ฉ)

ภาพที่ 4 กรรมวิธีป้องกันกำจัดวัชพืชในการทดลองที่ 2 ได้แก่ ก) ไม่กำจัดวัชพืช ข) คลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช ค) ตัดหญ้า ง) ฉีดพ่นด้วยบาสต้า เอ็กซ์ จ) ฉีดพ่นด้วยไกลโฟเสต และ ฉ) ฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน®

วิธีดำเนินงานวิจัย

เลือกต้นลำไยที่มีความสมบูรณ์จำนวน 30 ต้น ทำการตัดแต่งกิ่งทรงเปิดกลางพุ่ม และตัดหญ้าในกรรมวิธีควบคุมก่อนเริ่มการทดลอง จากนั้นกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีต่าง ๆ ที่กำหนด ในพื้นที่ 16 ตารางเมตร หรือ 4 เมตร × 4 เมตรใต้ทรงพุ่มลำไย การกำจัดวัชพืชแต่ละครั้ง จะกำจัดเมื่อวัชพืชขึ้นปกคลุม 80 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ 16 ตารางเมตร (ภาพที่ 5)

(ก) (ข)

(ค) (ง)

ภาพที่ 5 ระดับการเจริญเติบโตของวัชพืช ที่จะทำการกำจัดเมื่อวัชพืชขึ้นปกคลุม 80 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่โดย ก) การขึ้นปกคลุม 20 เปอร์เซ็นต์ ข) การขึ้นปกคลุม 50 เปอร์เซ็นต์ ค) การขึ้นปกคลุม 80 เปอร์เซ็นต์ และ ง) การขึ้นปกคลุม 100 เปอร์เซ็นต์

การดูแลจัดการ

ในการทดลองทำการให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกลอร์ ระยะเจริญทางกิ่งใบ (vegetative growth) ให้น้ำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ระยะเจริญทางการสืบพันธุ์ (reproductive growth) ให้น้ำสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ส่วนการให้ปุ๋ยแบ่งเป็น 4 ครั้งตลอดระยะเวลาทดลอง โดยระยะแตกใบอ่อนให้ปุ๋ยคอกจากมูลวัว ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น ระยะออกดอกให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น ระยะติดผลให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้น และระยะเจริญเติบโตของผลให้ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น ส่วนโรคและแมลง จะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเมื่อพบการแพร่ระบาด และบังคับการออกดอกของลำไยโดยการให้สารโพแทสเซียมคลอเรต (KClO3) อัตรา 300 กรัมต่อต้น ในระยะใบแก่ ด้วยวิธีการละลายน้ำแล้วราดลงดินภายใต้ทรงพุ่มของลำไย

การบันทึกข้อมูล

<u>การกำจัดวัชพืช และเวลาจัดการแปลง</u>

ทำการบันทึกจำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืชต่อ 1 ฤดูการผลิต รวมถึงเวลาที่ใช้ในการจัดการแปลง ได้แก่ เวลาในการกำจัดวัชพืช การให้ปุ๋ย และเวลาทำความสะอาดโคนต้นเพื่อราดสารโพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$)

<u>ต้นทุนที่ใช้ในการกำจัดวัชพืช</u>

ทำการบันทึกข้อมูลต้นทุนที่ใช้ในการกำจัดวัชพืช แบ่งเป็น ค่าสารเคมีฆ่าวัชพืช ค่าวัสดุ และค่าแรงงาน จากนั้นทำการคำนวณเป็นต้นทุนรวมที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชต่อต้นต่อปี โดยต้นทุนในการกำจัดวัชพืชคำนวณจากข้อกำหนดดังนี้

1. พลาสติกสานกำจัดวัชพืชราคา 18 บาทต่อตารางเมตร และมีอายุการใช้งาน 5 ปี
2. ค่าแรงขั้นต่ำจังหวัดเชียงใหม่ 320 บาท (7 ชั่วโมง)
3. ค่าจ้างเหมาตัดหญ้า 400 บาทต่อไร่
4. ค่าจ้างเหมาฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืช 300 บาทต่อถัง (200 ลิตร)

<u>การเจริญเติบโตของต้นลำไย</u>

ทำการสุ่มยอดลำไยจำนวน 20 ยอดต่อต้น เพื่อติดตามการเจริญเติบโต ได้แก่ การแตกยอด เวลาที่ใช้ในการแตกยอดหลังตัดแต่งกิ่ง และการออกดอก

เกรด และคุณภาพของผลผลิต

ทำการเก็บข้อมูลปริมาณของผลผลิต คือ ปริมาณผลผลิตต่อต้น ส่วนข้อมูลคุณภาพผลผลิต ได้แก่ เปอร์เซ็นต์เกรดลำไยต่อต้น โดยการนำผลผลิตแต่ละกรรมวิธีเข้าเครื่องคัดขนาดลำไย ค่าความสว่างของผิวผล (ค่า L) ด้วยเครื่องวัดสี (colorimeter) และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (total soluble solids; TSS) ด้วยเครื่อง Brix refractometer

การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Analysis System (SAS) เวอร์ชั่น 9.0.0

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพวิธีการควบคุมวัชพืชโดยการคลุมดิน

ปริมาณแสงส่องผ่านวัสดุคลุมดิน

จากการทดลองเบื้องต้น พบว่าปริมาณแสงที่ส่องผ่านวัสดุคลุมดินแต่ละชนิด มีความแตกต่างกัน โดยการไม่คลุมดินมีค่ามากที่สุด คือ 2,889.67 ลักซ์ (Lux) รองลงมาได้แก่การคลุมดินด้วยฟางข้าว มีค่าเท่ากับ 211.28 ลักซ์ คิดเป็น 7.31 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับการไม่คลุมดิน และพบว่าการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช และ แกลบดิบ ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.45 และ 0.16 ลักซ์ และคิดเป็น 0.15 และ 0.006 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับการไม่คลุมดินตามลำดับ (ตารางที่ 2) แม้ว่าเมล็ดวัชพืชหลายชนิดมีความต้องการแสง เพื่อใช้ในกระบวนการงอก ในทางตรงกันข้าม มีวัชพืชบางชนิดที่งอกได้เมื่อไม่มีแสง เช่น henbit (*Lamium amplexicaule*) โดยสภาพที่มีแสงจะไม่งอก เพราะแสงเป็นตัวยับยั้งการงอก อย่างไรก็ตามแสงจะมีอิทธิพลต่อการงอกของเมล็ดวัชพืชมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของเมล็ดวัชพืชในดินด้วยเช่นกัน (พรชัย, 2540)

ตารางที่ 2 ปริมาณแสงที่สามารถส่องผ่านวัสดุคลุมดินชนิดต่าง ๆ

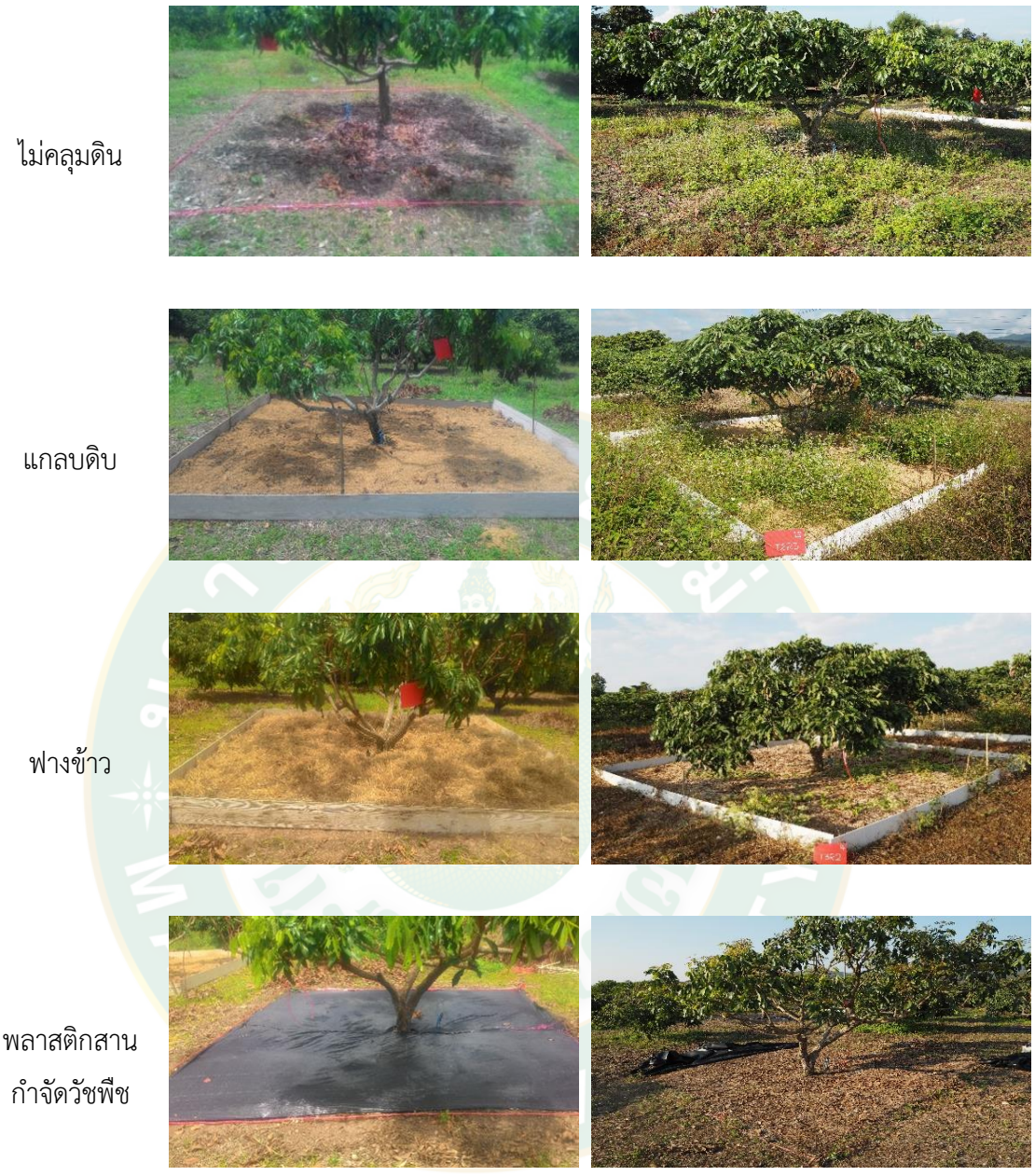
กรรมวิธี	**ปริมาณแสงที่ส่องผ่านวัสดุคลุมดิน (ลักซ์)**	**ปริมาณแสงที่ส่องผ่านวัสดุคลุมดิน เปรียบเทียบกับไม่คลุมดิน (เปอร์เซ็นต์)**
ไม่คลุมดิน	2889.67 [a]	100
แกลบดิบ	0.16 [c]	0.006
ฟางข้าว	211.28 [b]	7.31
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	4.45 [c]	0.15
การทดสอบทางสถิติ	**	
C.V. (%)	2.35	

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ชนิดและปริมาณวัชพืช

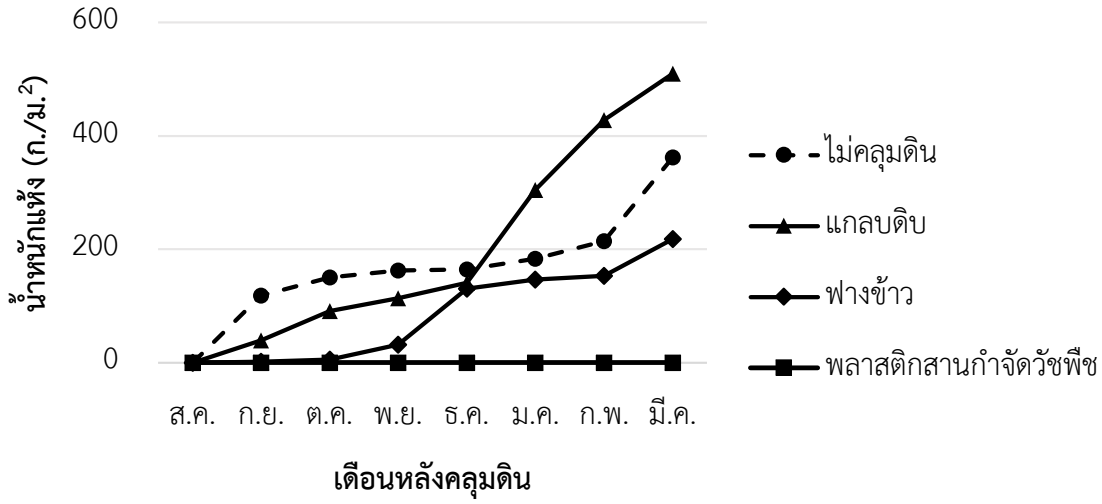
จากการทดลอง เมื่อคลุมดินเป็นระยะเวลา 7 เดือน (ภาพที่ 6) ในเบื้องต้นพบว่า ชนิดของวัชพืชที่พบในแปลงทดลอง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มใบแคบ และกลุ่มใบกว้าง โดยกลุ่มใบแคบมี 5 ชนิด ได้แก่ ข้าว หญ้าตีนนก หญ้าดอกแดง หญ้าปากควาย และหญ้ารังนก และกลุ่มใบกว้าง 7 ชนิด ได้แก่ ไมยราบ ก้นจ้ำขาว ถั่วผี ผักเผ็ดแม้ว ลูกใต้ใบ สาบแร้งสาบกา และผักปราบ (ตารางที่ 3) ส่วนปริมาณวัชพืชพบว่า การคลุมดินเกือบทุกกรรมวิธีวัชพืชมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ยกเว้นวิธีที่คลุมดินด้วยพลาสติกสานที่ไม่พบการเพิ่มขึ้นของปริมาณวัชพืชเมื่อเทียบกับการคลุมดินวิธีอื่น ๆ (ภาพที่ 7) การคลุมด้วยแกลบดิบและฟางข้าว พบว่ามีการงอกของต้นข้าวเกิดขึ้น ซึ่งจัดเป็นวัชพืชใบแคบชนิดหนึ่ง ผลการวิเคราะห์ปริมาณวัชพืชสะสม 7 เดือน พบว่าปริมาณของวัชพืชใบแคบในวิธีไม่คลุมดินและคลุมดินด้วยแกลบดิบมีปริมาณสูงที่สุด ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีที่คลุมดินด้วยฟางข้าวและพลาสติกสานกำจัดวัชพืช โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 260.60 295.67 74.42 และ 0.00 กรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 4) ส่วนของวัชพืชใบกว้าง พบว่าการไม่คลุมดินหรือคลุมดินด้วยแกลบดิบหรือฟางข้าว ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 754.64 931.30 800.45 และ 0.00 กรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 4) เมื่อนำวัชพืชทั้งสองประเภทมารวมกัน พบว่าปริมาณของวัชพืชในวิธีไม่คลุมดิน หรือการคลุมดินด้วยแกลบดิบหรือฟางข้าว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,015.24 1,226.97 874.87 และ 0.00 กรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 4) ในการทดลองนี้จึงพบว่า การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช สามารถควบคุมวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด อาจเป็นเพราะคุณสมบัติของพลาสติกสานกำจัดวัชพืชที่ผลิตด้วยพลาสติกที่มีสีดำ มีคุณสมบัติดูดซับความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้มาก ทำให้อุณหภูมิที่ระดับผิวดินมีค่าสูง (ตารางที่ 5) และไม่เหมาะสมต่อการงอกและเจริญเติบโตของวัชพืช ทั้งนี้พลาสติกสีดำยังมีปริมาณแสงส่องผ่านได้น้อย ทำให้ไม่เหมาะสมต่อการงอกและเจริญเติบโตของวัชพืช เพราะปริมาณ ความเข้ม และคุณภาพของแสง เป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช ซึ่งเป็นกระบวนการสรีรวิทยาที่พืชเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมีสะสมไว้ในรูปของสารประกอบคาร์โบไฮเดรต แล้วนำไปใช้ในกระบวนการสรีระต่าง ๆ ของพืชโดยผ่านกระบวนการหายใจ (นิวัติ เรืองพานิช, 2543) ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Abouziena และคณะ (2008) ที่พบว่าการคลุมดินด้วยพลาสติกสีดำในสวนส้มแมนดาริน สามารถควบคุมวัชพืชได้ถึง 69-100 เปอร์เซ็นต์ เพ็ญศรี และจรัญ, (2559) ยังได้รายงานว่าการคลุมดินด้วยพลาสติกสีเทาดำในแปลงกวาวเครือขาว มีน้ำหนักสดของวัชพืชเท่ากับ 35.14 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งน้อยกว่าวิธีไม่คลุมดินโดยมีน้ำหนักสดวัชพืชเท่ากับ 66.74 กรัมต่อตารางเมตร



ภาพที่ 6 ลักษณะการให้สิ่งทดลองต่าง ๆ เมื่อเริ่มการทดลอง (ก) และการเจริญเติบโตของวัชพืชหลังคลุมดิน 7 เดือน (ข)

ตารางที่ 3 วัชพืชที่พบในแปลงทดลอง ตลอดระยะเวลาที่ทำการคลุมดิน 7 เดือน

กลุ่ม	ชื่อวัชพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
ใบแคบ	ข้าว	*Oryza sativa* L.
	หญ้าตีนนก	*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.
	หญ้าปากควาย	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.
	หญ้ารังนก	*Chloris barbata* Sw.
	หญ้าดอกแดง	*Rhynchelytrum repens* (Willd) C.E. Hubb.
ใบกว้าง	ไมยราบ	*Mimosa pudica* L.
	ก้นจ้ำขาว	*Bidens pilosa* L.
	ถั่วผี	*Macroptilium lathryroides* (L.) Urb.
	ผักเผ็ดแม้ว	*Crassocephalum crepidioides* (Bth.) S.Moore.
	ลูกใต้ใบ	*Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn.
	สาบแร้งสาบกา	*Ageratum conyzoides* Linn.
	ผักปราบ	*Commelina benghalensis* L.



ภาพที่ 7 น้ำหนักแห้งของวัชพืช ในแต่ละเดือนหลังคลุมดิน

ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำหนักแห้งวัชพืชสะสม 7 เดือนหลังคลุมดินของแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งสะสม (ก./ม^2.)		
	ใบแคบ	ใบกว้าง	รวม
ไม่คลุมดิน	260.60 [a]	754.64 [a]	1,015.24 [a]
แกลบดิบ	295.67 [a]	931.30 [a]	1,226.97 [a]
ฟางข้าว	74.42 [b]	800.45 [a]	874.87 [a]
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	0.00 [b]	0.00 [b]	0.00 [b]
การทดสอบทางสถิติ	**	**	**
C.V. (%)	53.14	33.25	28.84

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของดิน

การทดลองได้ทำการบันทึกอุณหภูมิดินที่ความลึก 3 ระดับ คือ ระดับผิวดิน ความลึก 10 เซนติเมตร และความลึก 30 เซนติเมตร ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

<u>อุณหภูมิระดับผิวดิน</u>

อุณหภูมิระดับผิวดินหรือบริเวณใต้วัสดุคลุมดิน ทำการเก็บข้อมูลเดือนละ 1 ครั้งเป็นจำนวน 3 เดือน พบว่าการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชทำให้อุณหภูมิดินผิวดินมีค่าสูงสุดเท่ากับ 42.30 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกกรรมวิธี โดยพบว่าชุดควบคุม การคลุมดินด้วยแกลบดิบและฟางข้าว มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิเท่ากับ 32.10 26.32 และ 27.41 องศาเซลเซียสตามลำดับ ขณะที่อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยจาก 3 เดือนอยู่ที่ 29.67 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 5) อุณหภูมิผิวดินที่สูงของการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช น่าจะเป็นเพราะวัสดุคลุมดินมีสีดำ ซึ่งวัสดุสีดำจะมีคุณสมบัติดูดซับความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้มาก ซึ่งอุณหภูมิระดับดังกล่าวไม่เหมาะสมกับการงอกของเมล็ดวัชพืช โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมมีค่าอยู่ระหว่าง 10-35 องศาเซลเซียส (พรชัย, 2540)

ตารางที่ 5 อุณหภูมิที่ระดับผิวดินของการการคลุมดินด้วยวิธีต่าง ๆ กัน

กรรมวิธี	อุณหภูมิอากาศ (˚ซ.)	อุณหภูมิผิวดิน (˚ซ.)			ค่าเฉลี่ย
		ม.ค.	มี.ค.	ก.พ.	
ไม่คลุมดิน	29.67	31.91	32.68	31.73	32.10 [b]
แกลบดิบ	29.67	29.66	23.19	26.10	26.32 [b]
ฟางข้าว	29.67	30.86	24.29	27.08	27.41 [b]
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	29.67	41.46	40.85	44.60	42.30 [a]
การทดสอบทางสถิติ					**
C.V. (%)					8.55

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

<u>อุณหภูมิดินระดับความลึก 10 เซนติเมตร</u>

จากการทดลอง พบว่าช่วงเวลาหลังคลุมดิน 4 เดือน (กันยายน-ธันวาคม) อุณหภูมิของดินที่ความลึก 10 เซนติเมตร ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.99 27.51 28.69 และ 28.87 องศาเซลเซียส สำหรับกันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ตามลำดับ แต่หลังการคลุมดิน 5 และ 6 เดือน พบว่าทุกกรรมวิธีมีอุณหภูมิลดลง แต่การคลุมดินด้วยแกลบดิบ และพลาสติกสานกำจัดวัชพืช ทำให้อุณหภูมิของดินมีค่าสูงสุด โดยที่ในเดือนมกราคมมีค่าเท่ากับ 23.03 และ 22.03 องศาเซลเซียส และเดือนกุมภาพันธ์มีค่าเท่ากับ 22.83 และ 22.53 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ และพบว่าในเดือนมีนาคม หรือ 7 เดือนหลังคลุมดิน อุณหภูมิของดินสูงขึ้นอีกครั้ง อย่างไรก็ตามการไม่คลุมดิน และการใช้พลาสติกสานกำจัดวัชพืช ยังคงทำให้อุณหภูมิดินสูงกว่ากรรมวิธีอื่น โดยมีค่าเท่ากับ 27.53 และ 28.20 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

<u>อุณหภูมิดินระดับความลึก 30 เซนติเมตร</u>

จากการทดลอง พบว่าตลอดระยะเวลาคลุมดิน อุณหภูมิของทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน โดยเริ่มต้นการทดลอง (สิงหาคม) มีค่าระหว่าง 28.75 ถึง 29.75 องศาเซลเซียส และพบว่าหลังคลุมดิน ทุกกรรมวิธีมีอุณหภูมิลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยมีค่าต่ำที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าเท่ากับ 22.75 ถึง 23.50 องศาเซลเซียส ทั้งนี้เพราะเวลาดังกล่าวอยู่ในช่วงของฤดูหนาว จึงทำให้อุณหภูมิของดินลดลง อย่างไรก็ตาม อุณหภูมิดินสูงขึ้นอีกครั้งในเดือนมีนาคม (ตารางที่ 7) เมื่อเริ่มเข้าสู่ฤดูร้อน

ตารางที่ 6 อุณหภูมิของดิน (˚ซ.) ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร จากการคลุมดินด้วยวิธีต่าง ๆ กัน

กรรมวิธี	เดือนหลังคลุมดิน							
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ไม่คลุมดิน	29.18	29.15	27.33	29.68	30.10	21.28^{b}	21.38^{b}	27.53^{ab}
แกลบดิบ	29.10	28.85	27.78	28.70	28.75	23.03^{a}	22.83^{a}	26.73^{b}
ฟางข้าว	28.75	29.03	27.25	27.60	27.63	21.20^{b}	21.25^{b}	27.28^{b}
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	29.13	28.93	27.68	28.78	28.98	22.03^{ab}	22.53^{a}	28.20^{a}
ค่าเฉลี่ย	29.04	28.99	27.51	28.69	28.87	21.89	22.00	27.44
การทดสอบทางสถิติ	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	*
C.V. (%)	1.69	1.36	1.02	4.55	3.92	2.28	2.32	1.91

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 7 อุณหภูมิของดิน (˚ซ.) ที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร จากการคลุมดินด้วยวิธีต่าง ๆ กัน

กรรมวิธี	เดือนหลังคลุมดิน							
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ไม่คลุมดิน	28.75	28.50	28.25	27.75	27.75	23.25	23.50	28.25
แกลบดิบ	29.75	29.25	29.25	28.00	28.00	23.75	23.50	27.75
ฟางข้าว	29.00	28.00	28.25	27.75	27.75	23.50	23.25	27.75
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	28.75	28.75	28.00	27.50	27.50	23.00	22.75	28.00
ค่าเฉลี่ย	29.06	28.63	28.44	27.75	27.75	23.38	23.25	27.94
การทดสอบทางสถิติ	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	2.48	2.57	2.92	1.65	1.65	3.60	2.32	2.13

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ความชื้นของดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร

ก่อนการทดลอง พบว่าความชื้นของดินทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีค่าระหว่าง 10.62 ถึง 12.41 เปอร์เซ็นต์ แต่หลังการคลุมดิน 4 เดือน (กันยายน ถึง ธันวาคม) พบว่าดินมีความชื้นลดลงอย่างต่อเนื่อง เพราะไม่มีการให้น้ำระหว่างการทดลอง อย่างไรก็ตามความชื้นของดินทุกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน แต่ในเดือนที่ 5 หลังคลุมดิน (มกราคม) ดินมีความชื้นเพิ่มขึ้นเนื่องจากฝนตกในช่วงเวลาดังกล่าว (ภาคผนวก ข) แต่ความชื้นดินทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม เดือนกุมภาพันธ์ดินมีความชื้นลดลงในทุกกรรมวิธี และยังพบว่าการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชและแกลบดิบ ทำให้ดินรักษาความชื้นได้สูงสุดคือ 7.53 และ 5.03 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 8) ซึ่งมีความแตกต่างทางอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ อย่างไรก็ตามระดับความชื้นในดินที่ต่ำ ไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดวัชพืชบางชนิด สอดคล้องกับ โองการ (2558) ที่รายงานว่าผักเผ็ดแม้วสามารถงอกได้ในทุกช่วงความชื้น สามารถขึ้นได้เกือบทุกบริเวณของดินเกือบทุกประเภททั้งในที่แห้ง รวมทั้งบริเวณน้ำท่วมขัง และนาข้าว

ตารางที่ 8 ความชื้นดิน (เปอร์เซ็นต์) ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร จากการคลุมดินด้วยวิธีต่าง ๆ

กรรมวิธี	เดือนหลังคลุมดิน							
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ไม่คลุมดิน	12.41	7.96	8.52	6.28	1.74	6.24	2.00^{b}	1.92^{b}
แกลบดิบ	10.96	7.84	8.71	5.84	3.23	7.53	5.03^{ab}	4.61^{a}
ฟางข้าว	10.62	8.73	9.73	8.59	2.35	9.30	3.13^{b}	3.73^{ab}
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	11.76	7.66	10.11	7.44	2.42	10.17	7.53^{a}	5.54^{a}
ค่าเฉลี่ย	11.44	8.05	9.27	7.04	2.44	8.31	4.42	3.95
การทดสอบทางสถิติ	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**
C.V. (%)	13.81	18.07	18.76	22.75	28.14	23.46	34.79	25.90

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน

การทดลองได้เก็บตัวตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน จำนวน 2 ครั้งคือ ก่อนการคลุมดิน และ หลังคลุมดิน 7 เดือน

<u>คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนทำการทดลอง</u>

จากการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนการคลุมดิน ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน โดยความเป็นกรด-เบส มีค่าเฉลี่ย 5.53 ปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย 1.34 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย 0.067 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่สกัดได้เฉลี่ย 50.33 มก./กก. ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้เฉลี่ย 85 มก./กก. แคลเซียมที่สกัดได้เฉลี่ย 235 มก./กก. และปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้เฉลี่ย 28 มก./กก. (ตารางที่ 9)

<u>คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง</u>

หลังการคลุมดิน 7 เดือน พบว่าอินทรียวัตถุ ความเป็นกรด-เบส และปริมาณไนโตรเจนในดินของการคลุมดินแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าอินทรียวัตถุมีค่าเฉลี่ย 2.78 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรด-เบส เฉลี่ย 5.86 และปริมาณไนโตรเจนในดินเฉลี่ย 0.139 เปอร์เซ็นต์

ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสในดิน พบว่าการคลุมดินด้วยฟางข้าวทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในดินสูงสุดคือ 214.00 มก./กก. ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ อย่างไรก็ตามพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ของกรรมวิธีไม่คลุมดิน และการคลุมดินด้วยแกลบดิบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าเท่ากับ 81.67 และ 91.00 มก./กก. ตามลำดับ ฟอสฟอรัสที่อยู่ในดินส่วนใหญ่จะถูกตรึงไว้และอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ แต่ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์จะอยู่ในรูป $H_2PO_4^-$ และ HPO_4^{2-} ซึ่งไอออนดังกล่าวจะแปรผันตามค่า pH ของดิน โดยช่วงที่เป็นประโยชน์สูงสุดจะอยู่ในช่วง 6.0-8.5 ซึ่งจากการทดลองพบว่าหลังคลุมดินด้วยฟางข้าวเป็นเวลา 7 เดือน ทำให้ดินมีค่า pH เพิ่มขึ้นและมีค่าเท่า 6.09 จึงทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชกลับทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลง โดยมีค่าเท่ากับ 39.00 มก./กก. (ตารางที่ 9) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอุณหภูมิผิวดินที่สูงขึ้นทำให้ธาตุแมงกานีส (Mn) ในดินมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งแมงกานีสเป็นหนึ่งธาตุที่สามารถตรึงฟอสฟอรัสให้อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ (จีราภรณ์, 2557) แต่ปริมาณฟอสฟอรัสที่ลดลงอาจไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบของลำไย เพราะปริมาณที่สกัดได้ยังอยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับลำไยคือ 35-60 มก./กก.

ส่วนโพแทสเซียมในดินที่สกัดได้ พบว่าการคลุมดินด้วยฟางข้าวมีค่าสูงสุด คือ 156.25 มก./กก. ซึ่งไม่มีความแตกต่างในทางสถิติกับการไม่คลุมดินและคลุมดินด้วยแกลบดิบ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช ซึ่งพบว่ามีปริมาณของโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดินต่ำสุดคือ 70.25 มก./กก. แต่การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชไม่มีความแตกต่าง

กับการคลุมดินด้วยแกลบดิบแต่อย่างใด (ตารางที่ 9) ในสภาพที่ดินมีค่าความเป็นกรดสูง จะมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เช่น หากดินเป็นกรดสูงจะทำให้เกิดการตรึงฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปของเหล็กฟอสเฟต และอะลูมินัมฟอสเฟต ซึ่งพืชจะดูดใช้ประโยชน์ได้ค่อนข้างยาก การคลุมดินด้วยวัสดุอินทรีย์จะทำให้เกิดการย่อยสลายและจุลินทรีย์ในดินจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งกิจกรรมของจุลินทรีย์เหล่านี้จะมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดิน (เจริญ และมาลิน, 2542) ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ De Vleeschauwer และคณะ (1980) ที่พบว่าการคลุมดินด้วยฟางข้าวนาน 18 เดือน ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ความเป็นกรด-เบส และอินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มสูงขึ้น

ส่วนปริมาณธาตุอาหารรองได้แก่ ธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียม พบว่าการคลุมดินทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยพบว่าปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่สกัดได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 943 และ 168 มก./กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน ของก่อนและหลังจากการคลุมดินแต่ละกรรมวิธีเป็นระยะเวลา 7 เดือน

กรรมวิธี	pH		OM (%)		N (%)		P (mg/kg)		K (mg/kg)		Ca (mg/kg)		Mg (mg/kg)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ไม่คลุมดิน	5.62	5.77	1.33	2.72	0.066	0.136	37.33	81.67^{b}	73	143.25^{a}	257	864	28	169
แกลบดิบ	5.52	5.84	1.01	2.60	0.051	0.130	41.33	91.00^{b}	90	118.25^{ab}	166	900	19	150
ฟางข้าว	5.57	6.09	1.62	3.29	0.081	0.165	54.67	214.00^{a}	114	156.25^{a}	278	1,071	35	198
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	5.39	5.72	1.41	2.51	0.070	0.126	68.00	39.00^{b}	64	70.25^{b}	240	937	29	156
ค่าเฉลี่ย	5.53	5.86	1.34	2.78	0.067	0.139	50.33	106.42	85	122.00	235	943	28	168
การทดสอบทางสถิติ	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	**	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	6.57	5.85	28.48	30.46	28.39	30.45	40.01	51.36	33.74	25.44	45.44	43.05	67.81	34.55

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

การแตกยอด และเวลาที่ใช้ในการแตกยอดของลำไย

จากการทดลอง พบว่าเปอร์เซ็นต์การแตกยอดของลำไย และระยะเวลาที่ใช้ในการแตกยอดใหม่หลังจากการแต่งกิ่งด้วยการคลุมดินทั้ง 4 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช ฟางข้าว แกลบดิบ และชุดควบคุม มีเปอร์เซ็นต์การแตกยอดเท่ากับ 100.00 97.50 93.75 และ 90.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ หรือมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 95.31 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่จำนวนวันที่ใช้ในการแตกยอดหลังตัดแต่งกิ่ง มีค่าเท่ากับ 25.23 27.67 24.79 และ 30.14 วันตามลำดับ หรือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.96 วัน (ตารางที่ 10) ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวใกล้เคียงกับงานทดลองของ เพ็ญศรี และคณะ (2549) ที่พบว่าการคลุมดินด้วย ฟางข้าว หญ้าแห้ง และพลาสติกสีดำเทา ไม่ทำให้ต้นมะเขือเทศมีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของลำไย โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน (N) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของโปรตีน กรดอะมิโน คลอโรฟิลด์ กรดนิวคลิอิก ฮอร์โมน ATP และ coenzyme มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของลำต้นและใบของพืช (จีราภรณ์, 2557) ซึ่งจากการทดลอง พบว่าปริมาณไนโตรเจนหลังคลุมดินทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 10 การแตกยอด และเวลาที่ใช้ในการแตกยอดของลำไยภายหลังตัดแต่งกิ่ง หลังคลุมดิน 7 เดือน ของการคลุมดินด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน

กรรมวิธี	การแตกยอด (%)	เวลาที่ใช้ในการแตกยอด (วัน)
ไม่คลุมดิน	90.00	30.14
แกลบดิบ	93.75	24.79
ฟางข้าว	97.50	27.67
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	100.00	25.23
ค่าเฉลี่ย	95.31	26.96
การทดสอบทางสถิติ	ns	ns
C.V. (%)	10.24	19.13

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบการควบคุมวัชพืชวิธีต่าง ๆ

ประสิทธิภาพการกำจัด และควบคุมวัชพืช

การกำจัดวัชพืช

การใช้สารฆ่าวัชพืชแต่ละกรรมวิธี มีผลต่อชนิดและการตายของวัชพืชแตกต่างกัน จากการทดลอง พบว่าวัชพืชกลุ่มใบกว้าง การฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ และการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® มีการตอบสนองของวัชพืชคล้ายกัน โดย 3 วันหลังฉีดพ่นวัชพืชมีอาการใบเหลืองและเหี่ยว และแห้งตายภายใน 5 วัน ขณะที่การฉีดพ่นด้วยไกลโฟเสต พบว่าวัชพืชจะแสดงอาการเหี่ยวหลังจากทำการฉีดพ่น 5 วัน และ 7 วันใบจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และตายหลังฉีดพ่นประมาณ 10 วัน (ภาพที่ 8) ขณะที่วัชพืชกลุ่มใบแคบหรือวัชพืชวงศ์หญ้า จะตอบสนองต่อการฉีดพ่นไกลโฟเสตได้ดี โดยพบว่า 3 วันหลังฉีดพ่นวัชพืชจะแสดงอาการใบเหลืองและเหี่ยว แล้วตายหลังฉีดพ่น 7 วัน แต่การฉีดพ่นด้วยบาสต้า® เอ็กซ์ และบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® วัชพืชจะแสดงอาการเหี่ยวที่ 5-7 วันหลังฉีดพ่น และตายในเวลาต่อมา (ภาพที่ 9)

ทั้งนี้การฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ และบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® สามารถกำจัดวัชพืชกลุ่มใบกว้างได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับการฉีดพ่นด้วยไกลโฟเสต เป็นเพราะสารกลุ่มกลูโฟซิเนต มีคุณสมบัติเป็นสารสัมผัส (contact herbicide) ดังนั้นเมื่อฉีดพ่นไปยังพืช พืชจะแสดงอาการได้รับพิษภายใน 3-5 วัน และในช่วง 5-7 วันใบพืชจะแสดงอาการไหม้ (necrosis) และตายในเวลาต่อมา ส่วนไกลโฟเสตมีคุณสมบัติเป็นสารเคลื่อนย้าย (translocated herbicides) หลังจากพืชได้รับสารภายใน 4-7 วัน จะมีการยับยั้งการเจริญเติบโตทันที แต่พืชจะแสดงอาการได้รับพิษ 10-20 วันหลังฉีดพ่น (ทศพล, 2545) อย่างไรก็ตามไกลโฟเสตสามารถกำจัดวัชพืชกลุ่มใบแคบได้ดีกว่าสารกลุ่มกลูโฟซิเนต เพราะไกลโฟเสต อยู่ในกลุ่มไกลซิน ซึ่งวัชพืชกลุ่มใบแคบหรือวัชพืชวงศ์หญ้าจะอ่อนแอต่อสารกลุ่มดังกล่าว (รังสิต, 2547)

การควบคุมวัชพืช

การกำจัดวัชพืชแต่ละกรรมวิธี มีความสามารถในการควบคุมวัชพืชหลังกำจัดแตกต่างกัน ในการทดลองนี้ได้ทำการศึกษาความสามารถนี้ โดยบันทึกจากจำนวนวันที่ทำการกำจัดวัชพืชห่างกันแต่ละครั้ง ซึ่งจากการทดลองพบว่า การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช สามารถควบคุมพืชได้ดีที่สุด เพราะไม่พบการงอกหรือเจริญเติบโตของวัชพืชตลอดทั้งฤดูการผลิต ในขณะที่การฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® มีความห่างการกำจัดวัชพืชแต่ละครั้งเฉลี่ย 225 วัน ซึ่งมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการฉีดพ่นด้วยบาสต้า® เอ็กซ์ และไกลโฟเสต ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 79 วัน และการกำจัดวัชพืชโดยการตัดหญ้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32 วัน (ตารางที่ 11) ทั้งนี้การคลุมดินด้วยพลาสติก

สานกำจัดวัชพืช สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี น่าจะเป็นเพราะวัสดุคลุมดินสีดำ มีคุณสมบัติดูดซับความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้มาก ทำให้อุณหภูมิผิวดินมีค่าสูง (ตารางที่ 5) (ผลการทดลองที่ 1) หรือการคลุมดินด้วยวัสดุสีดำ ทำให้ปริมาณแสงส่งผ่านได้น้อย (ตารางที่ 2) (ผลการทดลองที่ 1) จึงไม่เหมาะสมต่อการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืช ส่วนการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าการฉีดพ่นสารเคมีชนิดอื่น ๆ เพราะ เอไลออน® มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญมีชื่อสามัญว่า Indaziflam ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารประเภทควบคุมการงอกของวัชพืช โดยสารดังกล่าวจะทำหน้าที่ยับยั้งการสังเคราะห์เซลลูโลสที่จำเป็นต่อการสร้างผนังเซลล์ของพืช (Cochavi *et al*, 2013) จึงทำให้วัชพืชไม่สามารถงอกและเจริญเติบโตได้ ผลการทดลองนี้ยังใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Jhala และคณะ (2012) ที่พบว่าการฉีดพ่นเอไลออน® เพื่อควบคุมวัชพืชในสวนส้มของรัฐแคลิฟอร์เนีย สามารถควบคุมวัชพืชได้นาน 3-5 เดือน

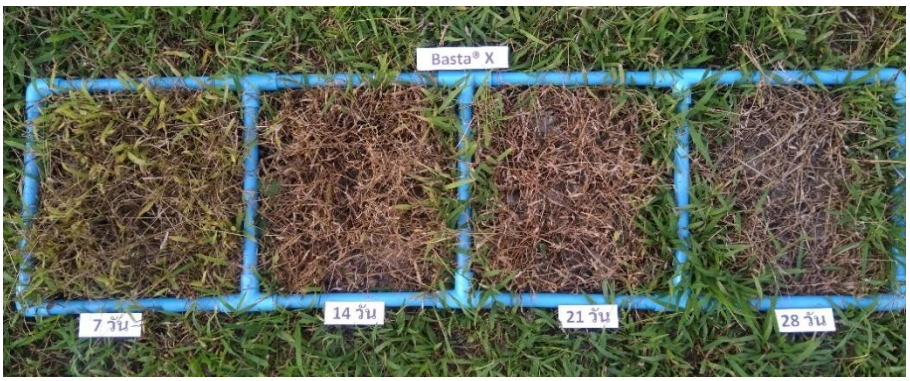
ตารางที่ 11 จำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืชในหนึ่งฤดูการผลิต และเวลากำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรก หลังกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน

กรรมวิธี	จำนวนครั้งในการกำจัดวัชพืช (ครั้ง)	เวลากำจัดวัชพืชห่างจากครั้งแรก (วัน)
ไม่กำจัดวัชพืช	0 [e]	0 [d]
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	1 [d]	0 [d]
ตัดหญ้า	7.8 [a]	32 [c]
บาสต้า® เอ็กซ์	5.4 [b]	79 [b]
ไกลโฟเสต	5.6 [b]	79 [b]
บาสต้า® เอ็กซ์+เอไลออน®	2 [c]	225 [a]
ผลวิเคราะห์สถิติ	**	**
C.V. (%)	10.05	2.23

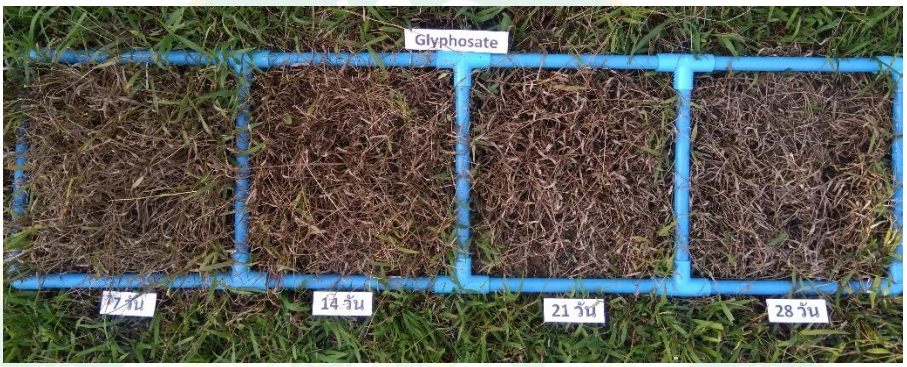
หมายเหตุ ** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

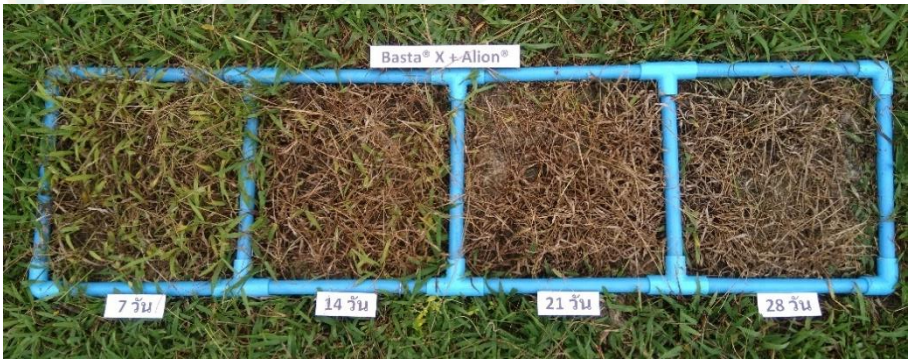
ภาพที่ 8 อัตราการตายของวัชพืชกลุ่มใบกว้างในแปลงทดสอบ หลังฉีดพ่นสารฆ่าวัชพืช



บาสต้า® เอ็กซ์



ไกลโฟเสต



บาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน®

ภาพที่ 9 อัตราการตายของวัชพืชใบกลุ่มแคบในแปลงทดสอบ หลังฉีดพ่นสารฆ่าวัชพืช

จำนวนครั้งของการกำจัดวัชพืช

จากการศึกษา พบว่าแต่ละกรรมวิธี มีจำนวนครั้งของการจัดการวัชพืชแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีควบคุม และการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชจะไม่มีการกำจัดวัชพืชอีกเลย ขณะที่วิธีการตัดหญ้ามีจำนวนครั้งของการกำจัดวัชพืชมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.8 ครั้งต่อหนึ่งฤดูการผลิต ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับการฉีดพ่นสารฆ่าวัชพืช ที่พบว่าการฉีดพ่นด้วย บาสต้า® เอ็กซ์ และไกลโฟเสต ทำการกำจัดเฉลี่ย 5.4 และ 5.6 ครั้งตามลำดับ ส่วนการใช้ บาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน®ได้ทำการกำจัดวัชพืชเพียง 2 ครั้งต่อฤดูการผลิตเท่านั้น (ตารางที่ 12) ช่วงเวลาที่มีการกำจัดวัชพืชมากที่สุดของแต่ละกรรมวิธี พบว่าการตัดหญ้ามีการจัดการมากที่สุดในช่วงฤดูฝน (กลางเดือนพฤษภาคม ถึง กลางเดือนตุลาคม) ที่มีการกำจัดในช่วงเวลาดังกล่าว 4-5 ครั้ง เช่นเดียวกันกับการฉีดพ่นสารฆ่าวัชพืช ที่พบว่าส่วนใหญ่แล้วจะมีการกำจัดวัชพืชมากที่สุดในช่วงฤดูฝนเช่นกัน

การกำจัดวัชพืชโดยการตัด เป็นการจัดการส่วนที่อยู่เหนือดินเท่านั้น ยังเหลือส่วนใต้ดินที่ยังไม่ถูกทำลาย ซึ่งวัชพืชวงศ์หญ้าหรือกลุ่มใบแคบ จะมีข้อและปล้องที่อยู่ใต้ดิน โดยต้นจะสูงขึ้นเมื่อปล้องขยายยาวขึ้น เมื่อต้นสูงขึ้นตาที่ยอดอ่อนจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ส่วนวัชพืชกลุ่มใบกว้างจะมีการแตกกิ่งใหม่ที่เกิดจากตาข้างที่อยู่บริเวณโคนต้น และจะมีการเจริญเติบโตเป็นไปตามปกติ (นิวัติ, 2543) ซึ่งสาเหตุนี้น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การตัดหญ้าต้องมีการกำจัดวัชพืชหลายครั้งในหนึ่งฤดูการผลิต (ตารางที่ 12)

เวลาในการจัดการต้นลำไย

ในการทดลองได้ทำการบันทึกข้อมูลเวลาในการจัดการแปลง ลักษณะได้แก่ เวลารวมรวมกำจัดวัชพืช เวลารวมในการใส่ปุ๋ย เวลาในการเตรียมโคนต้น และเวลารวมในการจัดการแปลง โดยมีผลการทดลองดังนี้

<u>เวลารวมกำจัดวัชพืช</u>

เวลาที่ใช้ในการกำจัดวัชพืช ได้นำเวลาที่ใช้ในการจัดการแต่ละครั้งมารวมกันเพื่อเป็นเวลาสะสมที่ใช้กำจัดวัชพืชต่อต้นต่อปี พบว่าการตัดหญ้าใช้เวลามากที่สุดคือ 23.21 นาที รองลงมาได้แก่ การคลุมดินโดยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช โดยใช้เวลาในการคลุมดิน 14.40 นาที ขณะที่การฉีดพ่นด้วย บาสต้า® เอ็กซ์ และไกลโฟเสต ใช้เวลาไม่แตกต่างกันคือ 6.11 และ 6.43 นาที ตามลำดับ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีที่ใช้เวลาในการกำจัดวัชพืชน้อยที่สุดคือ กรรมวิธีควบคุม ที่ใช้เวลาเท่ากับ 0 นาที แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการฉีดพ่น บาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® ที่ใช้เวลาในการจัดการ 2.39 นาที (ตารางที่ 12) แม้ว่าการกำจัดวัชพืชโดยการฉีดพ่นสารเคมีจะมีจำนวนครั้งในการจัดการ

มากกว่าการคลุมดินการคลุมดิน แต่การฉีดพ่นแต่ละครั้งใช้เวลาในการปฏิบัติเฉลี่ยเพียง 1 นาที 13 วินาทีเท่านั้น จึงทำให้การฉีดพ่นสารเคมีใช้เวลาในการกำจัดวัชพืชสะสมน้อยกว่าวิธีการคลุมดิน

เวลารวมในการใส่ปุ๋ย

ในการทดลองได้ทำการให้ปุ๋ยจำนวน 4 ครั้งได้แก่ ระยะแตกใบอ่อน ระยะออกดอก ระยะติดผล และระยะพัฒนาการของผล โดยเวลารวมในการให้ปุ๋ยต่อต้นต่อปี พบว่า กรรมวิธีคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชใช้เวลามากที่สุดคือ 8.37 นาที ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการกำจัดวัชพืชวิธีอื่น ๆ โดยกรรมวิธีตัดหญ้า ฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ฉีดพ่นไกลโฟเสต ฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® และกรรมวิธีควบคุม ใช้เวลาเท่ากับ 2.59 3.02 3.10 3.16 และ 3.32 นาที ตามลำดับ เหตุผลสำคัญที่ทำให้การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชใช้เวลาในการใส่ปุ๋ยมากที่สุด เป็นเพราะก่อนทำการใส่ปุ๋ยจะต้องทำการเปิดพลาสติกสานกำจัดวัชพืชออกก่อน จึงทำให้ใช้เวลามากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ (ตารางที่ 12, ภาพที่ 10)

ไม่กำจัดวัชพืช

พลาสติกสานกำจัดวัชพืช

ตัดหญ้า

บาสต้า® เอ็กซ์

ไกลโฟเสต

บาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน®

ภาพที่ 10 การใส่ปุ๋ยต้นลำไย ของแต่ละกรรมวิธีกำจัดวัชพืช

การเตรียมต้นก่อนราดสาร

การกระตุ้นการออกดอกของลำไยโดยการราดสารโพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) จะมีการเตรียมโคนต้น หรือการทำความสะอาดบริเวณรอบทรงพุ่มลำไย จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีควบคุม ใช้เวลามากที่สุดเท่ากับ 6.23 นาที ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีที่คลุมดินพลาสติกสานกำจัดวัชพืช (3.59 นาที) ฉีดพ่นด้วยบาสต้า® เอ็กซ์ (4.06 นาที) ไกลโฟเสต (3.30 นาที) และฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® (3.57 นาที) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการตัดหญ้าที่ใช้เวลาเท่ากับ 5.00 นาทีต่อต้น (ตารางที่ 12)

เวลารวมในการจัดการต้นลำไย

ในการทดลองได้นำเวลาที่ใช้ในการจัดการแปลงแต่ละกิจกรรมมารวมกัน เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการจัดการแปลงทั้งหมดต่อต้นต่อปี และพบว่า 1 ฤดูการผลิต การตัดหญ้าใช้เวลาในการจัดการมากที่สุดคือ 30.56 นาที รองลงมาได้แก่การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชใช้เวลา 26.52 นาที ถัดมาคือการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ และไกลโฟเสต ที่มีค่าเท่ากับ 14.35 และ 13.15 นาที ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ใช้เวลาในการจัดการน้อยที่สุดคือ กรรมวิธีควบคุม และการฉีดพ่นด้วยบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® ที่ใช้เวลาเท่ากับ 9.15 และ 9.44 นาที ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 เวลาที่ใช้ในการจัดการต้นลำไยตลอดฤดูการผลิต หลังกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน

กรรมวิธี	การกำจัดวัชพืช		เวลาให้ปุ๋ย (นาที)	เวลาเตรียมโคนต้น (นาที)	เวลาจัดการแปลงรวม (นาที)
	จำนวนครั้ง	เวลากำจัดวัชพืชรวม (นาที)			
ไม่กำจัดวัชพืช	0 ^{e}	0 ^{d}	3.32 ^{b}	6.23 ^{a}	9.15 ^{d}
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	1 ^{d}	14.40 ^{b}	8.37 ^{a}	3.59 ^{bc}	26.52 ^{b}
ตัดหญ้า	7.8 ^{a}	23.21 ^{a}	2.59 ^{b}	5.00 ^{ab}	30.56 ^{a}
บาสต้า® เอ็กซ์	5.4 ^{b}	6.11 ^{c}	3.02 ^{b}	4.06 ^{bc}	14.35 ^{c}
ไกลโฟเสต	5.6 ^{b}	6.43 ^{c}	3.10 ^{b}	3.30 ^{c}	13.15 ^{c}
บาสต้า® เอ็กซ์+เอไลออน®	2 ^{c}	2.39 ^{d}	3.16 ^{b}	3.57 ^{bc}	9.44 ^{d}
ผลวิเคราะห์สถิติ	**	**	**	**	**
C.V. (%)	10.05	18.39	12.65	20.05	10.73

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ต้นทุนการกำจัดวัชพืช

สำหรับต้นทุนการกำจัดวัชพืชประกอบด้วย ต้นทุนสารฆ่าวัชพืช ต้นทุนวัสดุคลุมดิน ต้นทุนแรงงาน และต้นทุนกำจัดวัชพืชรวม

<u>ต้นทุนสารฆ่าวัชพืช</u>

ในการทดลอง กรรมวิธีควบคุม การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช และการตัดหญ้าไม่มีต้นทุนในส่วนของสารฆ่าวัชพืช แต่ในกรรมวิธีที่มีต้นทุนในส่วนดังกล่าวนั้น ประกอบไปด้วย การฉีดพ่นด้วยบาสต้า® เอ็กซ์ การฉีดพ่นไกลโฟเสต และการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® โดยในการคำนวณต้นทุนสารฆ่าวัชพืชนั้น ได้คำนวณจากปริมาณสารเคมีที่ใช้ต่อต้นต่อปี เทียบกับราคาของผลิตภัณฑ์ที่จำหน่าย โดยที่บาสต้า® เอ็กซ์ ปริมาณ 1 ลิตร ราคา 520 บาท ขณะที่ไกลโฟเสต ปริมาณ 1 ลิตร ราคา 150 บาท และเอไลออน® 250 มิลลิลิตร ราคา 2,300 บาท จากการทดลองพบว่าใน 1 ฤดูการผลิต กรรมวิธีฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ มีต้นทุนเท่ากับ 50.75 บาทต่อต้นต่อปี โดยที่มีค่ามากกว่าและมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเทียบกับการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® และการฉีดพ่นไกลโฟเสต ที่มีต้นทุนสารฆ่าวัชพืชเท่ากับ 34.52 และ 12.98 บาทต่อต้นต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 13) ทั้งนี้เป็นเพราะบาสต้า® เอ็กซ์ มีราคาที่แพงกว่าไกลโฟเสต และมีจำนวนครั้งในการฉีดพ่นต่อปีมากกว่าการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® จึงทำให้มีต้นทุนสารฆ่าวัชพืชมากกว่า 2 กรรมวิธีดังกล่าว

<u>ต้นทุนวัสดุคลุมดิน</u>

สำหรับต้นทุนด้านวัสดุ มีเพียงกรรมวิธีที่คลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชเท่านั้น ที่มีต้นทุนส่วนดังกล่าว โดยพบว่าพลาสติกสานกำจัดวัชพืชขนาด 200 ตารางเมตร มีราคา 3,600 บาท หรือตารางเมตรละ 18 บาท แต่ในการทดลองใช้ปริมาณ 16 ตารางเมตรต่อต้น ทำให้กรรมวิธีที่คลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชมีต้นทุนเท่ากับ 288 บาทต่อต้นต่อปี อย่างไรก็ตามพลาสติกสานกำจัดวัชพืชมีความคงทน และสามารถใช้งานได้อย่างน้อย 5 ปี เมื่อคำนวณต้นทุนจากอายุการใช้งาน 5 ปี พบว่ามีต้นทุนค่าวัสดุเฉลี่ยเท่ากับ 57.60 บาทต่อต้นต่อปี (ตารางที่ 13)

<u>ต้นทุนแรงงาน</u>

ต้นทุนค่าแรงงานนั้น แต่ละกรรมวิธี มีการคำนวณค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการปฏิบัติงาน และค่าจ้างแรงงาน โดยค่าแรงขั้นต่ำในพื้นที่ทำการทดลองเท่ากับ 320 บาทต่อวัน (7 ชั่วโมง) ในขณะที่การตัดหญ้าใช้วิธีการจ้างเหมาในราคา 400 บาทต่อไร่ และการฉีดพ่นสารฆ่าวัชพืชได้ใช้วิธีจ้างเหมาเช่นกัน โดยมีราคาเท่ากับ 300 บาทต่อถัง (น้ำ 200 ลิตร) และเมื่อทำการคำนวณต้นทุนตามวิธีดังกล่าวแล้ว พบว่าการตัดหญ้ามีต้นทุนค่าแรงงานเท่ากับ 31.20 บาทต่อต้น

ต่อปี โดยมีค่าสูงที่สุดและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ และรองลงมาได้แก่การฉีดพ่นไกลโฟเสต และบาสต้า® เอ็กซ์ ที่มีค่าเท่ากับ 20.77 และ 19.52 บาทต่อต้นต่อปี ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® มีค่าเท่ากับ 7.78 บาทต่อต้นต่อปี ขณะที่การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช และกรรมวิธีควบคุม มีต้นทุนด้านแรงงานน้อยที่สุดคือ 2.19 และ 0 บาทต่อต้นต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ต้นทุนรวมในการกำจัดวัชพืช

เมื่อนำต้นทุนทั้งหมดมารวมกัน เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนรวมที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชต่อต้นต่อปี พบว่าการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ มีต้นทุนที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชมากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 70.27 บาท รองลงมาคือการคลุมดิน มีค่าเท่ากับ 59.79 บาท ตามด้วยการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® การฉีดพ่นไกลโฟเสต และการตัดหญ้า ที่มีค่าเท่ากับ 42.31 33.74 และ 31.20 บาท ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม กรรมวิธีควบคุมมีต้นทุนการกำจัดวัชพืชน้อยที่สุดคือ 0.00 บาท เพราะไม่มีการจัดการใด ๆ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ต้นทุนการกำจัดวัชพืชต่อต้นต่อ 1 ฤดูการผลิต หลังกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน

กรรมวิธี	ต้นทุน / ต้น / ฤดูการผลิต (บาท)			ต้นทุนรวม/ต้น (บาท)
	สารเคมี	วัสดุ	แรงงาน	
ไม่กำจัดวัชพืช	0.00 ^{d}	0.00 ^{b}	0.00 ^{d}	0.00 ^{e}
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	0.00 ^{d}	57.60 ^{a}	2.19 ^{d}	59.79 ^{b}
ตัดหญ้า	0.00 ^{d}	0.00 ^{b}	31.20 ^{a}	31.20 ^{d}
บาสต้า® เอ็กซ์	50.75 ^{a}	0.00 ^{b}	19.52 ^{b}	70.27 ^{a}
ไกลโฟเสต	12.98 ^{c}	0.00 ^{b}	20.77 ^{b}	33.74 ^{cd}
บาสต้า® เอ็กซ์+เอไลออน®	34.52 ^{b}	0.00 ^{b}	7.78 ^{c}	42.31 ^{c}
ผลวิเคราะห์สถิติ	**	**	**	**
C.V. (%)	23.92	0.00	11.86	13.82

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

การแตกยอด เวลาที่ใช้ในการแตกยอด และการออกดอกของต้นลำไย

การแตกยอดของลำไย จากการทดลอง พบว่าการกำจัดวัชพืชแต่ละกรรมวิธี ไม่ได้ทำให้เปอร์เซ็นต์การแตกยอด จำนวนวันที่ใช้ในการแตกยอด และเปอร์เซ็นต์การออกดอกของต้นลำไยมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการแตกยอดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 98 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่จำนวนวันที่ใช้ในการแตกยอดหลังตัดแต่งกิ่งเฉลี่ย 24.57 วัน และเปอร์เซ็นต์การออกดอกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 99.58 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 14) ทั้งนี้ต้นลำไยที่ใช้ในการทดลองมีการให้น้ำ และปุ๋ยเหมือนกันทุกต้น จึงอาจทำให้ต้นลำไยมีพัฒนาการที่ไม่แตกต่างกัน และการทดลองนี้ได้ทำการศึกษาเป็นระยะเวลาสั้น ๆ เพียงหนึ่งฤดูการผลิต จึงทำให้ไม่ทราบอิทธิพลของการกำจัดวัชพืชแต่ละวิธีที่น่าจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน ซึ่งอาจส่งผลทางอ้อมต่อพัฒนาการของลำไย

ตารางที่ 14 การแตกยอด เวลาที่ใช้ในการแตกยอดหลังตัดแต่งกิ่ง และการออกดอกของลำไย หลังกำจัดวัชพืชด้วยวิธีต่าง ๆ กัน

กรรมวิธี	การแตกยอด (%)	เวลาการแตกยอดหลังตัดแต่งกิ่ง (วัน)	การออกดอก (%)
ไม่กำจัดวัชพืช	95	26.4	97.5
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	100	22.6	100
ตัดหญ้า	100	24.4	100
บาสต้า® เอ็กซ์	95	23.8	100
ไกลโฟเสต	99	23.8	100
บาสต้า® เอ็กซ์+เอไลออน®	99	26.4	100
ค่าเฉลี่ย	98.00	24.57	99.58
ผลวิเคราะห์สถิติ	ns	ns	ns
C.V. (%)	5.67	12.88	1.18

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

ปริมาณ และคุณภาพของผลผลิต

ปริมาณผลผลิตได้แก่ น้ำหนักต่อต้น พบว่า กรรมวิธีกำจัดวัชพืชโดยการคลุมดินด้วยพลาสติกสาน และการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ มีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 35.7 และ 26.1 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ แต่จากการสังเกตปริมาณผลผลิตที่มากของวิธีที่คลุมดินด้วยพลาสติกสาน น่าจะเกิดจากขนาดของลำไย 2 ต้น ที่มีขนาดใหญ่กว่าต้นอื่นในบล็อกเดียวกัน ในขณะที่กรรมวิธีตัดหญ้า ฉีดพ่นไกลโฟเสต ฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® และกรรมวิธีควบคุม ผลผลิตต่อต้นไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีค่าเท่ากับ 20.0 19.6 19.0 และ 18.0 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนคุณภาพผลผลิตซึ่งได้แก่ เกรดของลำไย พบว่า โดยรวมแล้ว ปริมาณผลผลิตส่วนให้อยู่ในไซด์ A และ B เหมือนกันในทุกกรรมวิธี ส่วนสีผิวของผลลำไย คือค่าความสว่าง (L) พบว่าในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน และมีค่าอยู่ระหว่าง 47.0 – 48.8 และพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีค่าระหว่าง 16.7 – 18.2 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 15) ทั้งนี้น่าจะเป็นเพราะการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ ไม่มีผลต่อระยะพัฒนาการของลำไย ทำให้คุณภาพของผลผลิตลำไย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งเป็นผลการทดลองที่ใกล้เคียงกับการทดลองของ เพ็ญศรี และคณะ (2549) ที่รายงานว่าการกำจัดวัชพืชโดยการใช้สาร oxadiazon การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และไม่กำจัดวัชพืช ในการปลูกมะเขือเทศ ไม่มีผลต่อความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม และจำนวนผลผลิตต่อต้น

ตารางที่ 15 ปริมาณ และคุณภาพของผลผลิตลำไย หลังกำจัดวัชพืชโดยวิธีการต่าง ๆ กัน

กรรมวิธี	น้ำหนัก/ต้น (กิโลกรัม)	เกรดของลำไย (เปอร์เซ็นต์)					สีผิว (ค่า L)	%TSS (° Brix)
		AAA	AA	A	B	C		
ไม่กำจัดวัชพืช	18.0 [b]	2.4 [b]	20.2	26.2	19.2 [a]	32.0	48.8	17.5
พลาสติกสานกำจัดวัชพืช	35.7 [a]	9.6 [ab]	28.0	25.7	16.1 [ab]	20.7	47.5	17.2
ตัดหญ้า	20.0 [b]	12.9 [a]	29.8	23.5	14.5 [ab]	19.2	48.7	16.7
บาสต้า® เอ็กซ์	26.1 [ab]	18.1 [a]	32.8	21.6	11.6 [b]	15.8	47.0	18.0
ไกลโฟเสต	19.6 [b]	15.6 [a]	31.9	20.4	12.9 [b]	19.2	47.6	18.2
บาสต้า® เอ็กซ์+เอไลออน®	19.0 [b]	10.0 [ab]	29.0	22.1	14.9 [ab]	24.0	47.6	17.4
ค่าเฉลี่ย	23.1	11.4	28.6	23.3	14.9	21.8	47.9	17.5
ผลวิเคราะห์สถิติ	**	**	ns	ns	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	22.05	29.67	16.77	28.09	13.14	28.09	2.16	4.12

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

การกำจัดวัชพืชโดยการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช (anti-root plastic) สามารถควบคุมวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ ทำให้ไม่พบการเจริญเติบโตของวัชพืชตลอดระยะเวลาทดลอง ขณะที่การคลุมดินด้วยแกลบดิบ และฟางข้าว มีปริมาณวัชพืชเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช ทำให้อุณหภูมิผิวดินมีค่าสูงสุด คือ 42.30 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของวัชพืช อย่างไรก็ตามการคลุมดินแต่ละกรรมวิธีมีผลต่ออุณหภูมิดินที่ระดับ 10 เซนติเมตรเพียงเล็กน้อย โดยที่ในฤดูหนาว (มกราคม และกุมภาพันธ์) การคลุมดินด้วยแกลบดิบ และพลาสติกสานกำจัดวัชพืช ทำให้มีอุณหภูมิสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ แต่ไม่มีผลต่ออุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร และการคลุมดินทุกกรรมวิธี ช่วยให้ดินมีความชื้นสูง และมีแนวโน้มรักษาความชื้นได้ดีกว่าการไม่คลุมดิน การกำจัดวัชพืชโดยการคลุมดิน มีแนวโน้มทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุ ความเป็นกรด-เบส และปริมาณธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะหลังการคลุมดินด้วยฟางข้าว ทำให้ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมากกว่าการไม่คลุมดิน หรือการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช

เมื่อนำวิธีการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชไปเปรียบเทียบกับวิธีการกำจัดวัชพืชโดยวิธีต่าง ๆ พบว่าการกำจัดวัชพืชโดยการตัดหญ้ามีจำนวนครั้งของการกำจัดวัชพืชสูงสุดคือ 7-8 ครั้งต่อฤดูการผลิต ในขณะที่การใช้สารฆ่าวัชพืช ไกลโฟเสต และบาสต้า® เอ็กซ์ มีการกำจัดวัชพืช 5-6 ครั้งต่อฤดูการผลิต และการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® มีการกำจัดวัชพืชเพียง 2 ครั้งต่อฤดูการผลิต เทียบกับการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช ที่มีการจัดการเพียงครั้งเดียวตลอดฤดูการผลิต ส่วนเวลาที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชรวม พบว่าการตัดหญ้าใช้เวลามากที่สุด คือ 23.21 นาทีต่อต้นต่อปี รองลงมาคือการคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชที่ใช้เวลา 14.40 นาทีต่อต้นต่อปี ส่วนการฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® ใช้เวลากำจัดวัชพืชน้อยที่สุดคือ 2.39 นาทีต่อต้นต่อปี ในขณะที่การฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ มีต้นทุนกำจัดวัชพืชสูงสุด คือ 70.27 บาทต่อต้นต่อฤดูการผลิต รองลงมาได้แก่การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช คือ 59.79 บาทต่อต้นต่อฤดูการผลิต อย่างไรก็ตามการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังกล่าว ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การแตกยอด เวลาที่ใช้ในการแตกยอดของลำไยที่ทำการทดลอง

ข้อเสนอแนะ

การคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืชเป็นหนึ่งทางเลือกสำหรับการป้องกันกำจัดวัชพืชในแปลงลำไย เพราะสามารถควบคุมวัชพืชได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังสามารถช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมี แม้ว่าจะมีต้นทุนที่สูง แต่อาจจะสามารถลดต้นทุน และเพิ่มความสะดวกในการจัดการแปลงได้โดยการเลือกคลุมเพียงด้านใดด้านหนึ่งของแถวปลูกก่อน เมื่อวัชพืชตาย (ประมาณ 2-3 เดือน) (ภาพผนวก ค-4) จึงทำการย้ายไปคลุมอีกข้างที่เหลือ วิธีการดังกล่าวช่วยลดต้นทุนได้ เนื่องจากวัสดุคลุมดินใช้น้อยกว่าการคลุมทั้งแปลง

ส่วนการกำจัดวัชพืชโดยการใช้สารเคมี แม้ว่าจะเป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว และประหยัด แต่อาจส่งผลกระทบในทางอ้อม เช่น ความเป็นพิษต่อผู้ปฏิบัติงานหากไม่มีการป้องกันที่เหมาะสม หรือหากมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอย่างต่อเนื่อง อาจมีการสะสมของสารเคมีในดิน และส่งผลกระทบต่อคุณภาพของดินและการเจริญเติบโตของพืชปลูกได้

บรรณานุกรม

Abouziena, HF, Hafez, O.M., El-Metwally, I.M., Sharma, S.D. and Singh, M. 2008. Comparison of weed suppression and mandarin fruit yield and quality obtained with organic mulches, synthetic mulches, cultivation, and glyphosate. **HortScience**, 43(3), 795-799.

Chen, Yuexing, Wen, Xiaoxia, Sun, Yulin, Zhang, Junli, Wu, Wei and Liao, Yuncheng. 2014. Mulching practices altered soil bacterial community structure and improved orchard productivity and apple quality after five growing seasons. **Scientia Horticulturae**, *172*, 248-257.

Cochavi, Amnon, Rubin, Baruch and Eizenberg, Hanan. 2013. Biennial Meeting. **Phytoparasitica**, 41, 345-354.

De Vleeschauwer, Dirk, Lal, Rattan and Malafa, Robinson. 1980. Effects of amounts of surface mulch on physical and chemical properties of an Alfisol from Nigeria. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 31(7), 730-738.

Jhala, Amit J, Ramirez, Analiza HM and Singh, Megh. 2012. Leaching of indaziflam applied at two rates under different rainfall situations in Florida Candler soil. **Bulletin of environmental contamination and toxicology**, 88(3), 326-332.

Mahajan, Gulshan, Sharda, Rakesh, Kumar, Ashwani and Singh, KG. 2007. Effect of plastic mulch on economizing irrigation water and weed control in baby corn sown by different methods. **African Journal of Agricultural Research**, 2(1), 19-26.

Mulumba, Lukman Nagaya and Lal, Rattan. 2008. Mulching effects on selected soil physical properties. **Soil and Tillage Research**, 98(1), 106-111.

Prosdocimi, Massimo, Tarolli, Paolo and Cerdà, Artemi. 2016. Mulching practices for reducing soil water erosion: A review. **Earth-Science Reviews**, 161, 191-203.

Qian, Xun, Gu, Jie, Pan, Hong-jia, Zhang, Kai-yu, Sun, Wei, Wang, Xiao-juan and Gao, Hua. 2015. Effects of living mulches on the soil nutrient contents, enzyme activities, and bacterial community diversities of apple orchard soils. **European Journal of Soil Biology**, 70, 23-30.

Thankamani, CK, Kandiannan, K, Hamza, S and Saji, KV. 2016. Effect of mulches on

weed suppression and yield of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). **Scientia Horticulturae**, 207, 125-130.

Uddin, Mohammad Kashif and Rahaman, P Fazul. 2017. A study on the potential applications of rice husk derivatives as useful adsorptive material. **Inorganic Pollutants in Wastewater: Methods of Analysis, Removal and Treatment**, 16, 149-186.

Wu, Yang, Huang, Fangyuan, Jia, Zhikuan, Ren, Xiaolong and Cai, Tie. 2017. Response of soil water, temperature, and maize (Zea may L.) production to different plastic film mulching patterns in semi-arid areas of northwest China. **Soil and Tillage Research**, 166, 113-121.

Zhao, Hong, Wang, Run-Yuan, Ma, Bao-Luo, Xiong, You-Cai, Qiang, Sheng-Cai, Wang, Chun-Ling, Liu, Chang-An and Li, Feng-Min. 2014. Ridge-furrow with full plastic film mulching improves water use efficiency and tuber yields of potato in a semiarid rainfed ecosystem. **Field Crops Research**, 161, 137-148.

Zhu, Lin, Liu, Jian-liang, Luo, Sha-sha, Bu, Ling-duo, Chen, Xin-ping and Li, Shi-qing. 2015. Soil mulching can mitigate soil water deficiency impacts on rainfed maize production in semiarid environments. **Journal of Integrative Agriculture**, 14(1), 58-66.

กรมวิชาการเกษตร. 2546. **ศัตรูลำไย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กรมวิชาการเกษตร. 2560. **สถิติการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.doa.go.th/ard/?page_id=386. (10 กรกฎาคม 2560).

คงสวัสดิ์กรุ๊ป. 2563. **วัสดุคลุมดิน มีอะไรบ้าง**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://kongsawat.com/%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%AA%E0%B8%94%E0%B8%B8%E0%B8%84%E0%B8%A5%E0%B8%B8%E0%B8%A1%E0%B8%94%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3%E0%B8%9A%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87/. (13 กุมภาพันธ์ 2563).

จีราภรณ์ อินทสาร. 2557. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน = Soil Fertility**. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: ดีพริ้นท์.

เจริญ เจริญจำรัสชีพ และมาลิน ณ ระนอง. 2542. **คู่มือการใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตร เพื่อปรับปรุงดิน**

เปรี้ยวจัด. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.ldd.go.th/Lddwebsite/web_ord/Technical/pdf/P_Technical04036.pdf . (12 กุมภาพันธุ์ 2563).

ฐานข้อมูลพันธุกรรมพืชสวน. 2557. **วัชพืชในประเทศไทย**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://hort.ezathai.org/?p=3514. (12 มกราคม 2563).

ดวงพร สุวรณกุล และรังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2544. **วัชพืชในประเทศไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดวงพร สุวรณกุล. 2543. **ชีววิทยาวัชพืช : พื้นฐานการจัดการวัชพืช**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทศพล พรพรหม. 2545. **สารกำจัดวัชพืช : หลักการและกลไกการทำลาย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธีรนุช เจริญกิจ. 2559. **แม่โจ้...ศาสตร์แห่งพันธุ์ลำไย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: วนิดาการพิมพ์.

นิวัติ เรืองพานิช. 2543. **วิทยาศาสตร์ทุ่งหญ้า**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์รั้วเขียว.

พรชัย เหลืองอาภาพงศ์. 2540. **วัชพืชศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์รั้วเขียว.

พืชเกษตร. 2563. **แกลบ/แกลบดำ/ขี้เถ้าแกลบ วิธีทำแกลบดำ และประโยชน์แกลบดำ**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://puechkaset.com/%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%9A/. (13 กุมภาพันธ์ 2563).

เพ็ญศรี นันทสมสราญ และจรัญ ดิษฐไชยวงค์. 2559. ศึกษาวัสดุคลุมดินที่มีผลต่อการควบคุมวัชพชในกวาวเครือขาว. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=1110. (20 มีนาคม 2560).

เพ็ญศรี นันทสมสราญ, รักชัย คุรุบรรเจิดจิต, มะนิต สารณา และเสริมศิริ คงแสงดาว. 2549. ผลของวัสดุคลุมดินต่อการควบคุมวัชพืชในการปลูกมะเขือเทศ. **วารสารวิชาการเกษตร**, 24(3), 247-262.

รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2547. **สารป้องกันกำจัดวัชพืช** : พื้นฐานและวิธีการใช้. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสาตร์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. **ต้นทุนการผลิตลำไย**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.oae.go.th/view/1/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%84%E0%B8%B3%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%93%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B8%E0%B8%99/TH-TH. (2 กรกฎาคม 2562).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. **สถิติการส่งออกลำไยสด**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

http://impexp.oae.go.th/service/export.php?S_YEAR=2562&E_YEAR=2562&PRODUCT_GROUP=5252&PRODUCT_ID=4990&wf_search=&WF_SEARCH=Y. (12 กุมภาพันธ์ 2563).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. **ลำไย : เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผลผลิต ผลผลิต และผลผลิตต่อเนื้อที่ให้ผล รายจังหวัดและรายภาค ปี 2562**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/longan%2062(1).pdf. (13 กุมภาพันธ์ 2563).

สุรพล จัตุพร. 2539. ชาวนายุคใหม่ไม่เผาฟาง. **วารสารศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี**, 8(4), 10-11.

โองการ วณิชาชีวะ. 2558. วัชพืชต่างถิ่นสกุลผักเผ็ดแม้วในประเทศไทย : ความเข้าใจเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพและการรุกรานทางชีวภาพ. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**, 4(2), 165-176.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างวัชพืชใบแคบ และใบกว้าง

หญ้าตีนนก

(*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.)

หญ้าดอกแดง

(*Rhynchelytrum repens* (Willd) C.E. Hubb.)

หญ้าปากควาย

(*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.)

หญ้ารังนก

(*Chloris barbata* Sw.)

ไมยราบ

(*Mimosa pudica* L.)

ก้นจ้ำขาว

(*Bidens pilosa* L.)

ถั่วผี

(*Macroptilium lathryroides* (L.) Urb.)

ผักเผ็ดแม้ว

(*Crassocephalum crepidioides* (Bth.) S.Moore.)

ลูกใต้ใบ

(*Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn.)

สาบแร้งสาบกา

(*Ageratum conyzoides* Linn.)

ผักปราบ

(*Commelina benghalensis* L.)

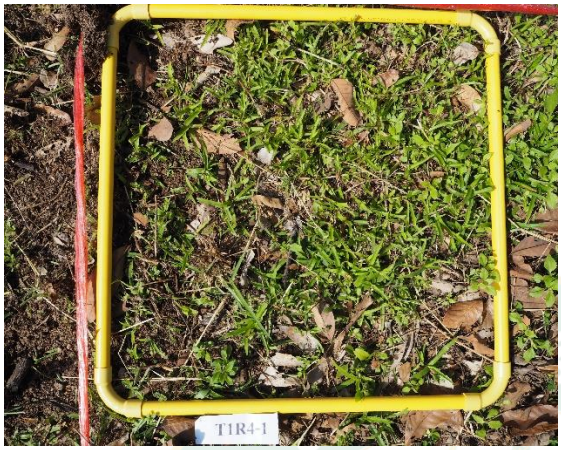
ภาคผนวก ข

ปริมาณน้ำฝนช่วงทำการทดลองที่ 1

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)
กันยายน 2560	155.4
ตุลาคม 2560	196.9
พฤศจิกายน 2560	23.3
ธันวาคม 2560	23.4
มกราคม 2561	319.4
กุมภาพันธ์ 2561	3.4
มีนาคม 2561	9.7

ภาคผนวก ค

วิธีการปฏิบัติงาน และเก็บข้อมูล



(ก)

(ข)

(ค)

ภาคผนวก ค-1 วิธีการหาปริมาณน้ำหนักแห้งของวัชพืช

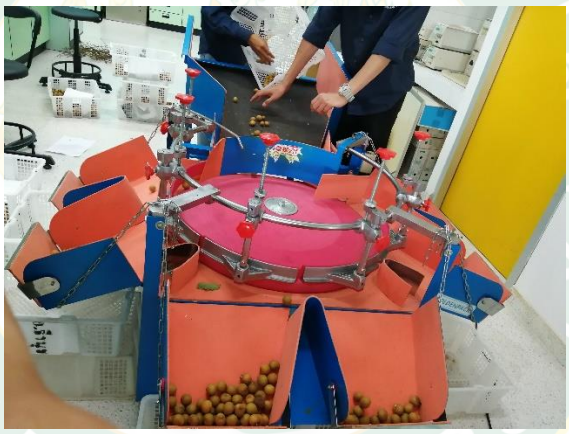
(ก) การสุ่มเก็บวัชพืชในพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยแยกกลุ่มของวัชพืช

(ข) การนำวัชพืชไปอบในตู้อบลมร้อน 65 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง

(ค) การหาปริมาณน้ำหนักแห้งวัชพืชด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

(ก)

(ข)



(ค)

ภาคผนวก ค-2 การเก็บข้อมูลคุณภาพของผลผลิต

(ก) การหาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (TSS)

(ข) การหาค่าความสว่างของผลลำไย (L)

(ค) การคัดเกรดของผลผลิต

ภาคผนวก ค-3 การหาความชื้นของดิน ด้วยวิธีการอบตัวอย่างดินในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ภาคผนวก ค-4 วัชพืชตายทั้งหมดหลังคลุมดินด้วยพลาสติกสานกำจัดวัชพืช (Anti-root plastic) เป็นเวลา 2 เดือน

ภาคผนวก ง

การคำนวณต้นทุนสารฆ่าวัชพืช

ภาคผนวก ง-1 เวลา และปริมาณน้ำที่ฉีดพ่นในพื้นที่ 16 ตารางเมตร

ซ้ำที่ (ต้นที่)	เวลา (วินาที)	ปริมาณน้ำ (มิลลิลิตร)
1	75	2,410
2	70	2,500
3	70	2,730
4	80	2,420
5	75	2,650
ค่าเฉลี่ย	74	2,542

ภาคผนวก ง-2 จำนวน และเวลาสะสมที่ใช้ในการฉีดพ่นสารฆ่าวัชพืช/ต้น/ฤดูการผลิต

กรรมวิธี	จำนวนการฉีดพ่น (ครั้ง)	เวลาที่ใช้ฉีดพ่น (วินาที) ซ้ำที่ (ต้นที่)				
		1	2	3	4	5
บาสต้า® เอ็กซ์	5.4	435	339	317	400	403
ไกลโฟเสต	5.6	415	465	414	367	354
บาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน®	2	140	140	140	124	210

ตัวอย่างการคำนวณต้นทุนสารฆ่าวัชพืช บาสต้า® เอ็กซ์

จากการทดลองเบื้องต้นทราบว่า เวลา 74 วินาที ใช้ปริมาณน้ำในการฉีดพ่น 2,542 มิลลิตร กรรมวิธีฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ซ้ำที่ 1 (ต้นที่ 1) ใช้เวลาในการฉีดพ่น 435 วินาที/ต้น/ฤดูการผลิต

ดังนั้น ปริมาณน้ำที่ใช้ คือ (435 × 2,542)/74 = 14,942.84 มิลลิลิตร หรือ **14.94** ลิตร/ต้น/ฤดูการผลิต

อัตราการแนะนำการใช้สารเคมี คือ 150 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

ดังนั้น ปริมาณสารเคมีที่ใช้ คือ (14.94 × 150)/20 = **112.05** มิลลิลิตร/ต้น/ฤดูการผลิต

สารเคมีปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร ราคา 520 บาท

ดังนั้น ต้นทุนสารเคมี คือ (112.05 × 520)/1,000 = **58.27** บาท/ต้น/ฤดูการผลิต

ภาคผนวก ง-3 ต้นทุนสารฆ่าวัชพืชชนิด บาสต้า® เอ็กซ์

ซ้ำที่ (ต้นที่)	**ต้นทุน (บาท/ต้น/ฤดูกาลผลิต)**
1	58.27
2	45.44
3	42.47
4	53.59
5	53.98
ค่าเฉลี่ย	50.75

ตัวอย่างการคำนวณต้นทุนสารฆ่าวัชพืช ไกลโฟเสต

จากการทดลองเบื้องต้นทราบว่า เวลา 74 วินาที ใช้ปริมาณน้ำในการฉีดพ่น 2,542 มิลลิตร กรรมวิธีฉีดพ่นไกลโฟเสต ซ้ำที่ 1 ใช้เวลาในการฉีดพ่น 415 วินาที/ต้น/ฤดูการผลิต

ดังนั้น ปริมาณน้ำที่ใช้ คือ (435 × 2,542)/74 = **14.25** ลิตร/ต้น/ฤดูการผลิต

อัตราการแนะนำการใช้สารเคมี คือ 125 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

ดังนั้น ปริมาณสารเคมีที่ใช้ คือ (14.25 × 125)/20 = **89.06** มิลลิลิตร/ต้น/ฤดูการผลิต

สารเคมีปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร ราคา 150 บาท

ดังนั้น ต้นทุนสารเคมี คือ (89.06 × 150)/1,000 = **13.36** บาท/ต้น/ฤดูการผลิต

ภาคผนวก ง-4 ต้นทุนสารฆ่าวัชพืชชนิด ไกลโฟเสต

ซ้ำที่ (ต้นที่)	**ต้นทุน (บาท/ต้น/ฤดูกาลผลิต)**
1	13.36
2	14.97
3	13.33
4	11.82
5	11.40
ค่าเฉลี่ย	12.98

ตัวอย่างการคำนวณต้นทุนสารฆ่าวัชพืช บาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน®

จากการทดลองเบื้องต้นทราบว่า เวลา 74 วินาที ใช้ปริมาณน้ำในการฉีดพ่น 2,542 มิลลิตร กรรมวิธีฉีดพ่นบาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน® ซ้ำที่ 1 (ต้นที่ 1) ใช้เวลาในการฉีดพ่น 140 วินาที/ต้น/ฤดูการผลิต

ดังนั้น ปริมาณน้ำที่ใช้ คือ (140 × 2,542)/74 = **4.81** ลิตร/ต้น/ฤดูการผลิต

สารที่ 1 บาสต้า® เอ็กซ์

อัตราแนะนำการใช้สารเคมี คือ 150 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

ดังนั้น ปริมาณสารเคมีที่ใช้ คือ (4.81 × 150)/20 = **36.08** มิลลิลิตร/ต้น/ฤดูการผลิต

สารเคมีปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร ราคา 520 บาท

ดังนั้น ต้นทุนสารเคมี คือ (36.08 × 520)/1,000 = **18.76** บาท/ต้น/ฤดูการผลิต

สารที่ 2 เอไลออน®

อัตราแนะนำการใช้สารเคมี คือ 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

ดังนั้น ปริมาณสารเคมีที่ใช้ คือ (4.81 × 6)/20 = **1.44** มิลลิลิตร/ต้น/ฤดูการผลิต

สารเคมีปริมาณ 250 มิลลิลิตร ราคา 2,300 บาท

ดังนั้น ต้นทุนสารเคมี คือ (1.44 × 2,300)/250 = **13.25** บาท/ต้น/ฤดูการผลิต

ดังนั้น ต้นทุนสารเคมี 2 ชนิด คือ 18.76 + 13.25 = **32.01** บาท/ต้น/ฤดูการผลิต

ภาคผนวก ง- 5 ต้นทุนสารฆ่าวัชพืชชนิด บาสต้า® เอ็กซ์ ร่วมกับ เอไลออน®

ซ้ำที่ (ต้นที่)	ต้นทุน (บาท/ต้น/ฤดูกาลผลิต)
1	32.01
2	32.01
3	32.01
4	28.60
5	47.99
ค่าเฉลี่ย	34.52

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นายณัฐพงค์ หงษ์ทอง

เกิดเมื่อ 2 กรกฎาคม 2536

ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2554 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนฝางชนูปถัมภ์ จังหวัดเชียงใหม่

พ.ศ. 2559 ปริญญาตรี วิทยาศาสรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) สาขาพืชศาสตร์ (พืชสวน) มหาวิทยาลัยแม่โจ้