การศึกษาเปรียบเทียบการรักษาความชื้นของดิน และการป้องกันวัชพืชจากการใช้ผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปักเป็นวัสดุคลุมดิน กรณีศึกษาการเจริญเติบโตของแคนตาลูป

บิณฑสันต์ ขวัญข้าว[1*] สมนึก สังข์หนู[2] และจักรกฤษณ์ เจริญใส[3]
bintasan.k@en.rmutt.ac.th[1*], somnuk.s@en.rmutt.ac.th[2], chakkrit_c@rmutt.ac.th[3]

[1*-3] ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Received : 24-Jul-2018
Revised : 20-Dec-2018
Accepted : 25-Feb-2019

บทคัดย่อ

วัสดุคลุมดิน เป็นวัสดุที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อใช้ในการรักษาความชื้นในดิน ในขณะเดียวกันยังสามารถลดปริมาณวัชพืชในแปลงพืช ปัจจุบันวัสดุที่นำมาใช้เป็นวัสดุคลุมดินมีหลากหลายชนิดทั้งที่ได้จากวัสดุธรรมชาติ วัสดุสังเคราะห์ และวัสดุคลุมดินที่เป็นสิ่งทอทางเกษตรเช่น วัสดุคลุมดินจากผ้าไม่ทอเป็นต้น เมื่อนำเส้นใยพอลิเอสเทอร์ มาทำการพัฒนาเป็นวัสดุคลุมดิน โดยทดลองผลิตเป็นผ้าไม่ทอด้วยเทคนิคปักด้วยเข้มปัก ทั้งหมด 4 ตัวอย่าง ผ้าไม่ทอตัวอย่าง A มวล 47 g/m^2 หนา 0.28 mm, ผ้าไม่ทอตัวอย่าง B มวล 105 g/m^2 หนา 0.90 mm, ผ้าไม่ทอตัวอย่าง C มวล 155 g/m^2 หนา 1.27 mm และผ้าไม่ทอตัวอย่าง D มวล 210 g/m^2 หนา 2.62 mm นำผ้าที่ได้ศึกษาสมบัติด้านความแข็งแรงพบว่าผ้าไม่ทอตัวอย่าง C แข็งแรงมากที่สุด ผ้าไม่ทอตัวอย่าง A และ D ไม่สามารถทดสอบได้เนื่องจากผ้าบางและหนาเกินไป นอกจากนั้นผ้าไม่ทอทั้ง 4 ตัวอย่าง ยังถูกนำไปศึกษาเป็นวัสดุคลุมดินบนแปลงต้นแคนตาลูป และเปรียบเทียบกับ 3 แปลงได้แก่ แปลงที่ไม่มีวัสดุคลุมดิน, แปลงที่ใช้พลาสติก และแปลงที่ใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุคลุมดิน พบว่าแปลงของผ้าไม่ทอตัวอย่าง D สามารถรักษาความชื้นในดินดี จำนวนวัชพืชที่พบมีน้อยลำต้นแคนตาลูปเจริญเติบโตได้ดี ขนาดของผล และใบเมื่อเทียบกับแปลงอื่น แปลงที่ใช้ผ้าไม่ทอตัวอย่าง D ยังได้ผลผลิตดี

คำสำคัญ: วัสดุคลุมดิน สิ่งทอทางเกษตร ผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก แคนตาลูป

A Comparison Study on Soil Moisture and Protection of Weed using Needle Punch Nonwoven Mulch: A case Study for Planting of Cantaloupe

Bintasan Kwankhao[1*] Somnuk Sungnoo[2] and Chakkrit Charoensai[3]
bintasan.k@en.rmutt.ac.th[1*], somnuk.s@en.rmutt.ac.th [2], chakkrit_c@rmutt.ac.th[3]

[1*-3] Department of Textile Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Received	:	24-Jul-2018
Revised	:	20-Dec-2018
Accepted	:	25-Feb-2019

Abstract

Mulching is mainly help in conserving of soil moisture and also reducing weed growth in cultivation area. Nowadays materials that are used as mulching are varied to natural materials, synthesis materials, and agricultural textile materials such as nonwoven mulching. In this study, polyester fiber is developed into mulching by needle-punched nonwoven technic with four sizes of samples including nonwoven fabric (A) size 47 g/m^2 thickness 0.28 mm., nonwoven fabric (B) size 105 g/m^2 thickness 0.90 mm., nonwoven fabric (C) size 155 g/m^2 thickness 1.27 mm. and nonwoven fabric (D) size 210 g/m^2 thickness 2.62 mm. Strength test are conducted on four samples. It is founded that sample C has the highest strength; while sample A and sample D are not capable of the test due to its thickness, too thin and too thick respectively. Moreover, all four samples are studied on cantaloupe cultivation as mulching, comparing to another three cultivations with different mulching: no mulching, plastic sheet mulching, and rice straw mulching. The results show that cultivation using sample D is well conserve of soil moisture, has less weeds, and can grow strong cantaloupe. Sizes of fruits and leaf from sample D cultivation are also good comparing to other cultivations.

Keywords: mulch, agrotextile, needle punching nonwoven fabric, Cantaloupe

1. บทนำ

น้ำจัดเป็นปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นในระบบนิเวศโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภูมิภาคที่แห้งแล้งและกึ่งแห้งแล้ง รวมไปถึงระบบนิเวศที่มีความอุดมสมบูรณ์ [1-2] ซึ่งในแต่ละชั้นของดินจะมีความสามารถกักเก็บความชื้นไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าระดับความชื้นในดินเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช [3-4] เนื่องจากต้นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีนั้นจะต้องขึ้นอยู่กับการหมุนเวียนของน้ำ การพังทลายของชั้นดิน และการระเหยของน้ำบริเวณชั้นดิน ณ สถานที่ภูมิอากาศนั้นๆ นอกจากนี้ปัจจัยของภูมิอากาศและความชื้นในดินยังส่งผลโดยต่อความรูปร่างและความสมบูรณ์ของต้นพืช [5-6]

แคนตาลูป เป็นผลไม้อีกชนิดหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมบริโภคกันมากในปัจจุบันและเป็นผลไม้ที่มีการส่งออกขายนอกประเทศ เนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดี เนื้อนุ่ม หวานฉ่ำและมีกลิ่นหอม สีของเนื้อผลมีความหลากหลาย ทั้งขาว ครีม เหลือง เขียว แสด และส้ม จึงชวนให้รับประทานมากยิ่งขึ้น แคนตาลูปจัดว่าเป็นทั้งผักและผลไม้ ขึ้นอยู่กับลักษณะการบริโภคซึ่งมีทั้งใช้บริโภคในรูปของผลไม้หรือใช้เป็นส่วนประกอบในสลัดผัก ในการขายแคนตาลูป นิยมขายกันตามน้ำหนักของผล ซึ่งมีราคาตั้งแต่กิโลกรัมละ 20 บาท ไปจนถึง 80–100 บาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ของแคนตาลูป นอกจากนี้ยังเป็นพืชที่ใช้ระยะเวลาในการปลูกและเก็บเกี่ยวสั้นเมื่อเปรียบเทียบกับผลไม้ชนิดอื่นบางสายพันธุ์มีอายุการเก็บเกี่ยวไม่เกิน 65 วันเท่านั้นหลังหยอดเมล็ด จึงจัดเป็นพืชที่ทำรายได้ให้แก่เกษตรกรเป็นอย่างดีในเวลาอันรวดเร็ว การปลูกแคนตาลูป ให้ได้ผลผลิตดีนั้นจะต้องพิถีพิถันสูง เนื่องจากพืชมีความอ่อนแอ ไม่ค่อยทนทานต่อโรค แมลง สภาพอากาศที่ร้อนจัดหรือหนาวจัด และจะต้องมีการควบคุมความชื้นให้เหมาะสม ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการปลูกแคนตาลูป แคนตาลูปเป็นพืชที่ชอบความชื้นในดินสูง หากพืชขาดน้ำ และน้ำไม่พอหรือมากเกินไป แคนตาลูปจะเจริญเติบโตช้าผลผลิตที่ได้ไม่ตรงตามความต้องการ [7-8]

ที่คลุมดิน หรือวัสดุคลุมดิน คือวัสดุที่ใช้คลุมบริเวณพื้นผิวดิน มีหน้าที่รักษาความชื้น อุณหภูมิ และป้องกันแมลงศัตรูพืช [9] วัสดุที่ใช้สำหรับคลุมดินมีหลากหลายชนิด สามารถแยกประเภทหลักๆได้ 3 ประเภท ได้แก่ วัสดุธรรมชาติ (organic materials) เช่น ฟางข้าว และมูลสัตว์ เป็นต้น วัสดุสังเคราะห์ (synthetic materials) เช่น แผ่นพลาสติกดำ และแผ่นพลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้เอง สุดท้ายกลุ่มวัสดุคลุมดินชนิดพิเศษ เช่น ทรายกรวด (sand–grave) คอนกรีต และหินภูเขาไฟ เป็นต้น ในทางการเกษตร นับว่าวัสดุคลุมดินเข้ามามีบทบาทสำคัญ และมีประโยชน์เป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถป้องกันการเสื่อมสภาพทั้งทางกายภาพ และเคมีของดินได้เป็นอย่างดี มีการนำเอาวัสดุคลุมดินไปใช้กับพืชหลากหลายชนิด เช่น ใช้ฟางข้าวคลุมแปลงต้นมันฝรั่ง ต้นถั่ว หัวหอม และแผ่นพลาสติกดำคลุมแปลงต้นบร็อคโคลี ต้นข้าวโพด ต้นฝ้ายเป็นต้น ในปัจจุบันสิ่งทอทางเกษตร (agrotextiles) มีการพัฒนาใช้วัสดุต่างๆ เข้ามาใช้อย่างแพร่หลายเช่น ผ้าถักสำหรับมุ้งป้องกันแมลง และใช้ผ้าทอเป็นวัสดุป้องกันแสงแดด นอกจากนี้ผ้าไม่ทอยังถูกพัฒนาให้สามารถใช้งานในด้านนี้มากขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าการใช้วัสดุคลุมดินเพื่อรักษาระดับความชื้นในดิน และป้องกันวัชพืชเป็น 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพืชเป็นอย่างมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาวัสดุคลุมดินโดยใช้ผ้าไม่ทอ ที่ปักด้วยเข็มปัก ทำจากเส้นใยพอลิเอสเทอร์ และศึกษาเปรียบเทียบผลของการนำผ้าไม่ทอมาเป็นวัสดุคลุมดินเพื่อดูการเจริญเติบโตของลำต้นแคนตาลูป อัตราการลดลงของวัชพืชบนดิน การเจริญเติบโตของผล และการเจริญเติบโตของใบแคนตาลูป

องค์ความรู้ที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดสู่เกษตรกรได้อย่างกว้างขวาง

2. วิธีการทดลอง

2.1 ทดลองผลิตผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปักและทดสอบสมบัติทางกายภาพ

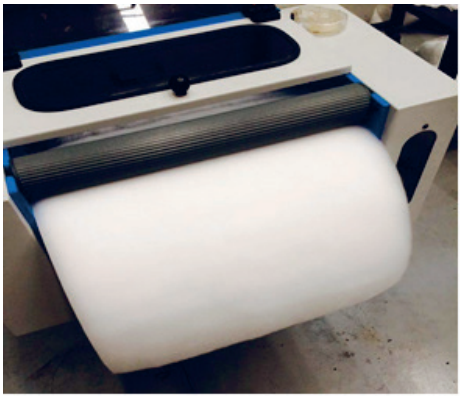
2.1.1 ทดลองผลิตผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก จากเศษเส้นใยพอลิเอสเทอร์ มาทำเป็นวัสดุคลุมดิน

1) เส้นใยพอลิเอสเทอร์ที่ถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเป็นผ้าไม่ทอนั้นต้องเป็นเส้นใยพอลิเอสเทอร์ 100 เปอร์เซ็นต์ และผ่านกระบวนการทำให้สั้น (staple fiber) และมีความหยิกงอ (crimp) นำมากำหนดมวลความหนา 4 ระดับ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 น้ำหนักเส้นใยพอลิเอสเทอร์ที่ใช้ในการผลิตผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก

ผ้าไม่ทอ	น้ำหนักเส้นใยพอลิเอสเทอร์ (กรัม)
A	50
B	100
C	150
D	200

นำเส้นใยพอลิเอสเทอร์จากตารางที่ 1 มาผ่านกระบวนการสางใย 3 ครั้ง ต่อ 1 ผืน เพื่อจัดเรียงเส้นใยให้มีการเรียงตัวกันอย่างสม่ำเสมอ เมื่อผ่านกระบวนการวิธีสางใยเสร็จสิ้น ผลผลิตที่ได้จากเครื่องสางใยจะเรียกว่า แผ่นเว็บ (Web) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ตัวอย่างผลผลิตที่ได้จากเครื่องสางใย จะเรียกว่า แผ่น (Web)

2) นำแผ่นเว็บ ที่ได้จากกระบวนการวิธีสางใย มาจัดวัดและตัดขนาดให้พอดีกับหน้าเครื่อง Needle Punching แล้วทำการเย็บเข้ากับผืนผ้าที่นำมาเป็นผ้านำ จากนั้นทำการป้อนแผ่นเว็บ ที่ทำการเย็บติดกับตัวผ้านำเข้าไปสู่เครื่อง Needle Punching ที่ใช้เข็มจำนวน 1080 เล่ม เบอร์ 38 โดยการป้อนจะมีอุปกรณ์ที่เป็น แท่งโลหะขนาดเล็ก ส่วนปลายด้านหนึ่งเป็นการโค้งงอในลักษณะ ตะขอ เพื่อทำการเกี่ยวหรือดึงผ้านำ ออกมายังตำแหน่งท้ายเครื่อง

3) เดินเครื่อง โดยกำหนดค่าความเร็วของลูกกลิ้งแต่ละตัว และ ระยะการปักของเข็มบนแผ่น เว็บ จากนั้นผลผลิตที่ได้จะออกมาเป็นผืนผ้าที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการทอหรือถักเรียกว่า ”ผ้าไม่ทอ” โดยใช้การผลิตแบบปักด้วยเข็มปัก (ภาพที่ 2)

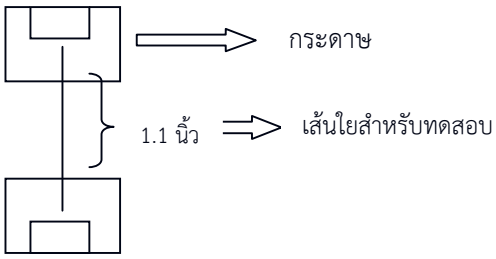
ภาพที่ 2 ผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก (Needle Punching Nonwoven)

2.1.2 ทดสอบสมบัติทางกายภาพของผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก

สมบัติทางกายภาพที่สำคัญของวัสดุสิ่งทอที่นำมาใช้ในงานเกษตรนั้นได้แก่ ความแข็งแรง (strength)และความหนา (thickness) เพื่อให้ทราบสมบัติพื้นฐานที่จำเป็นต่อการใช้งานจึงได้นำผ้าไม่ทอมาทดสอบดังนี้

1) การทดสอบด้านความแข็งแรงของเส้นใยพอลิเอสเทอร์

ทดสอบด้วยเครื่องทดสอบแรงดึงของเส้นใย มาตรฐานการทดสอบ ASDM D-2256-97 ซึ่งมีวิธีการทดสอบ เริ่มตั้งแต่ตัดกระดาษขนาดช่องว่างด้านใน 1.1 นิ้ว ขอบระยะห่างจากช่องด้านใน 1 เซนติเมตร นำเส้นใยแปะระหว่างของกระดาษ ดังแสดงในภาพที่ 3 นำชิ้นกระดาษใส่ในเครื่องทดสอบ แล้วทำการอ่านค่าแรงดึงสูงสุดที่ทำให้เส้นใยขาด ทำการทดสอบซ้ำจำนวน 10 ครั้ง หาค่าเฉลี่ยเพื่อสรุปผลทดสอบ



ภาพที่ 3 การเตรียมตัวอย่างเส้นใยสำหรับทดสอบด้านความแข็งแรง มาตรฐาน ASDM D-2256-97

2) การทดสอบวัดความหนาของผ้า

ทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D1777-96 นำผ้าตัวอย่างมาทำการวัดขนาดหาอัตราส่วนวัดความหนา 10 จุด ทำการวัดค่าความหนาโดยเริ่มจากจุดที่ 1 แล้วบันทึกค่าและจุดต่อไปจดครบถึงจุดที่ 10 หาค่าเฉลี่ยความหนาบางใช้ชิ้นทดสอบชนิดผ้าไม่ทอละ 10 ชิ้น เพื่อหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปสรุปผลการทดสอบ

3) การทดสอบความต้านทานแรงดันทะลุ (Bursting strength)

ทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D5034-96 นำผ้าตัวอย่างมาทำการวัดค่าต้านทานแรงดันทะลุของผ้า อ่านค่าแรงดันทะลุต่อหน่วยพื้นที่ จากเครื่องทดสอบ ทำการทดสอบชิ้นตัวอย่างผ้าไม่ทอ 10 ครั้ง หาค่าเฉลี่ยบันทึกผล

4) การทดสอบน้ำหนักผ้า

ทดสอบด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักผ้า ASTM D3776-96 ตัดผ้าขนาด 10 × 10 เซนติเมตร ปรับเครื่องทดสอบน้ำหนักผ้าให้อยู่ที่ศูนย์ ทดสอบน้ำหนักผ้าจนครบทุกขนาด และมีการทดสอบจำนวน 10 ซ้ำ แล้วจึงสรุปผล

2.2 ทดลองปลูกแคนตาลูป โดยใช้ผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปักมาทำเป็นวัสดุคลุมดิน เพื่อศึกษาค่าความชื้นในดิน ศึกษาการเจริญเติบโต ใบ ดอก และผลของต้นพืช อัตราการลดลงของวัชพืชบนดิน

2.2.1 ทดลองปลูกแคนตาลูปสายพันธุ์ซันเลดี้ (Sun Lady) ใช้เวลาทดลองนาน 70 วัน ซึ่งตรงกับเวลาเก็บเกี่ยวผลแคนตาลูป โดยใช้ผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปักมาทำเป็นวัสดุคลุมดิน และทำการทดลองปลูกในฤดูร้อน ณ สวนแคนตาลูป ตำบลคลองหก อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี โดยการทดลองปลูกมี 4 ขั้นตอนดังนี้

1) เตรียมดินให้มีความพร้อมสำหรับการทดลองปลูกโดยการพรวนดินตากแดดจัด 6 ชั่วโมงต่อวัน นาน 20 วัน เพื่อกำจัดเชื้อโรคและวัชพืช ระหว่างตากแดดถ้ามีฝนตกต้องพรวนดินใหม่และเริ่มตากแดดใหม่ใส่อินทรียวัตถุและสารปรับปรุงบำรุงดิน (ปุ๋ยคอก)

2) เตรียมแปลงทดลองแบบขึ้นค้างให้ห่างกัน 1.2 -1.5 เมตร ความกว้างของร่องน้ำ 60-70 เซนติเมตร หลังแปลงกว้าง 80 - 90 เซนติเมตร ทั้งหมด 7 แปลง ดังนี้

แปลงที่ 1 ไม่ใช่วัสดุคลุมดิน แล้วทำการขุดหลุมปลูกห่างกัน 40 – 50 เซนติเมตร

แปลงที่ 2 ใช้ฟางข้าวคลุม แล้วทำการขุดหลุมปลูกห่างกัน 40 – 50 เซนติเมตร

แปลงที่ 3 ใช้พลาสติกคลุม แล้วทำการขุดหลุมปลูกห่างกัน 40 – 50 เซนติเมตร

แปลงที่ 4 ใช้ผ้าไม่ทอ Needle punched A คลุมดิน แล้วทำการขุดหลุมปลูกห่างกัน 40 – 50 เซนติเมตร

แปลงที่ 5 ใช้ผ้าไม่ทอ Needle punched B คลุมดิน แล้วทำการขุดหลุมปลูกห่างกัน 40 – 50 เซนติเมตร

แปลงที่ 6 ใช้ผ้าไม่ทอ Needle punched C คลุมดิน แล้วทำการขุดหลุมปลูกห่างกัน 40 – 50 เซนติเมตร

แปลงที่ 7 ใช้ผ้าไม่ทอ Needle punched D คลุมดิน แล้วทำการขุดหลุมปลูกห่างกัน 40 – 50 เซนติเมตร

โดยติดตั้งระบบน้ำหยดสำหรับให้น้ำและสารอาหารทางราก และระบบสปริงเกอร์พ่นฝอยเหนือต้นสำหรับให้สารอาหาร

ในการเตรียมแปลง ผู้วิจัยได้เตรียมแปลงจำนวน 3 แปลงต่อ วัสดุคลุมดินที่ใช้ 1 ชนิด

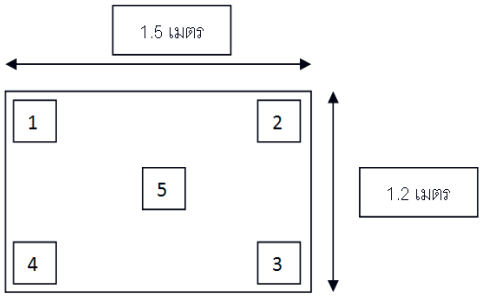
3) เตรียมเมล็ดพันธุ์และปลูก เมล็ดที่นำมาทดลองปลูกต้องผ่านการตรวจสอบวันหมดอายุ และคัดเมล็ด โดยนำเมล็ดพันธุ์ลงแช่ในน้ำ เกลือเจือจาง คัดเมล็ดลอยทิ้งเพราะเสื่อมสภาพ เลือกใช้เฉพาะเมล็ดจมน้ำ นำขึ้นผึ่งลมให้แห้ง นำเมล็ดพันธุ์ที่เลือกได้แล้วลงแช่ในน้ำที่ประกอบด้วย ไคตินไคโตซานและธาตุรอง/ธาตุเสริม นาน 12 ชั่วโมง นำขึ้นมาหุ้มผ้าชื้น (ห่ม) เก็บในที่เย็นชื้นอีกรอบนาน 24 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งเมล็ดเริ่มปริและเริ่มมีรากแทงออกให้เห็นจึงนำไปปลูก จากนั้นใช้ปลายไม้เล็กๆขุดหลุมลึก 1-1.5 ซม. วาง1-2 เมล็ดลงไป แล้วเกลี่ยดินที่เป็นฝอยละเอียดกลบเบาๆ ไม่ต้องกดเพราะอาจจะทำให้รากขาดหรือหักได้ เมื่อต้นกล้าโตขึ้นได้ใบ 2-3 คู่แล้วให้เลือกคัดออก 1 ต้น

4) การบำรุงดูแลแปลงปลูกแคนตาลูป ช่วงกล้าตั้งแต่เริ่มงอก ถึง ได้ใบ 4-5 คู่ ยังไม่จำเป็นต้องให้ปุ๋ยทางราก ปล่อยให้ต้นรับสารอาหารจากดินปลูกที่เตรียมไว้ แคนตาลูปเป็นพืชเลื้อยไม่มีมือเกาะ เมื่อเถาเริ่มยาว (สูง) ขึ้นให้ใช้เชือกผูกเข้ากับหลักหรือไม้ค้าง พร้อมกับใช้เชือกอีกเส้นหนึ่งผูกหลวมๆที่ยอดแล้วยกขึ้นเพื่อนำยอดขึ้นสูง เมื่อเถายาวขึ้นก็ให้ยกยอดสูงตามขึ้นไปเรื่อยๆ พยายามรักษาให้เถาตรงอยู่เสมอ หลังจากต้นกล้าโตได้ใบ 5-7 ใบ แล้วให้เด็ดยอดเหนือข้อของใบสูงสุดประมาณ ½ เซนติเมตร ทาแผลรอยด้วยปูนกินหมากเพื่อป้องกันเชื้อโรค พิจารณาตัดทิ้งยอดแขนงที่ไม่สมบูรณ์ออกแล้วเก็บยอดแขนงที่สมบูรณ์ไว้ 2 ยอด ซึ่งยอดแขนงนี้ คือ ยอดที่จะเอาผลในอนาคต เริ่มจัดระเบียบยอดแขนงให้เลื้อยไปในทิศทางที่จะไม่ชิดกับกิ่งแขนงข้างเคียง จนผลเบียดกันและเพื่อให้ใบทุกใบได้รับแสงแดด เมื่อยอดแขนงทั้งสองโตจะแตกยอดพร้อมกับดอก

ออกมาใหม่ตามข้อ (ที่ข้อมีใบ) ทุกข้อ ให้เด็ดยอดและดอกตั้งแต่แรกล่างสุดถึงยอดที่ 9 ทิ้งทั้งหมดแต่ให้คงเหลือใบไว้ วิธีเด็ดยอดและดอกทิ้งเหลือแต่ใบนี้วัตถุประสงค์หลัก คือ การไว้เถาและใบสำหรับเลี้ยงผล หลังจากเด็ดยอดครบทั้ง 9 ยอด แล้วให้เก็บดอกระหว่างข้อที่ 10 ถึงข้อที่ 13 ไว้ รอจนกระทั่งดอกพัฒนาเป็นผลจึงพิจารณาตัดทิ้งผลไม่สมบูรณ์ออก 2 ผล แล้วเก็บผลที่สมบูรณ์ไว้เพียง 1 ผล จากเถาต้นตอ 1 เถาหรือ 1 ต้นแล้วแตกแขนงเป็น 2 แขนง ใน 1 แขนงไว้ผล 1 ผล จึงเท่ากับเถาต้นตอ 1 ต้นหรือ 1 เถาได้ผล 2 ผล หลังจากได้จำนวนผลไว้ตามต้องการแล้ว ให้หมั่นเด็ดยอดแตกใหม่จากข้อที่อยู่สูงกว่าผลขึ้นไปทุกยอดเพื่อไม่ให้เกิดดอกจนเป็นผลซ้อนขึ้นมาอีก และเมื่อเถาโตจนถึงใบที่ 24-25 ก็ให้ตัดยอดเพื่อหยุดการเติบโตของเถา เพื่อบังคับให้ต้นส่งธาตุอาหารไปเลี้ยงผลได้อย่างเต็มที่ แคนตาลูปมีช่วงพัฒนาการทุกช่วงค่อนข้างสั้น การให้สารอาหารต่างๆผ่านทางใบนั้นให้ได้เพียง 1-2 ครั้งเท่านั้นซึ่งอาจจะไม่พอเพียง แนวทางแก้ไขคือ เตรียมสารอาหารต่างๆให้พร้อมไว้ในดินหรือวัสดุปลูกก่อนลงมือปลูก ทั้งนี้สารอาหารที่แคนตาลูปต้องใช้จริงจำนวน 3 ใน 4 ส่วนได้จากดินหรือวัสดุปลูก กับ 1 ใน 4 ส่วนได้จากทางใบ ธรรมชาติของแคนตาลูปออกดอกเองเมื่อโตได้อายุโดยไม่ต้องเปิดตาดอก ก่อนถึงช่วงออกดอก 7-10 วัน ถ้าได้รับสารอาหารทางใบกลุ่มสะสมอาหารเพื่อการออกดอก (0-42-56 หรือ กลูโคส หรือ นมสัตว์สด อย่างใดอย่างหนึ่ง + ธาตุรอง/ธาตุเสริม) เพียง 1 รอบเท่านั้นก็จะช่วยให้ดอกที่ออกมาสมบูรณ์ดีกว่าไม่ได้ให้เสียเลยหรือปล่อย ให้ออกแบบตามมีตามเกิด นอกจากนี้ต้น (เถา) ยังเขียวเข้มอวบอ้วนและเตี้ยทำให้ง่ายต่อการเข้าไปทำงานอีกด้วย

2.2.2 ศึกษาค่าความชื้นในดินบนแปลงปลูกแคนตาลูป โดยใช้ผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปักเป็นวัสดุคลุมดิน

การทดลองหาค่าความชื้นในดินเป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพการรักษาน้ำในดินของวัสดุคลุม ซึ่งได้ทำการทดสอบบนแปลงที่ปลูกแคนตาลูป 7 แปลงโดยทุกแปลงผ่านการเตรียมจาก ข้อ 2.1.1 ขนาดกว้าง 1.2 เมตร ยาว 1.5 เมตร เริ่มต้นทดสอบหาค่าความชื้นครั้งที่ 1 ในดินภายหลังจากการปลูก 1 สัปดาห์ ที่เวลา 17.00 น. จากนั้นวัดค่าความชื้น 1 ครั้ง ทุกสัปดาห์ นาน 10 สัปดาห์ ในการทดสอบจะใช้เครื่องวัดความชื้นในดินดิจิตอล ยี่ห้อ Rapitest รุ่น 1825 บนแปลงดิน ทั้งหมด 5 ตำแหน่ง (ภาพที่ 4) ในแต่ละแปลงทดลองจะมีการวัดค่าความชื้น 3 ซ้ำ จากนั้นนำค่าความชื้นทั้งหมดหาค่าเฉลี่ยร้อยละ



ภาพที่ 4 ตำแหน่งการวัดค่าความชื้นในดินบนแปลงปลูกต้นแคนตาลูป

2.2.3 ศึกษาการเจริญเติบโตของต้น ผล และใบของแคนตาลูป

กำหนดให้ทำการทดสอบวัดค่าการเจริญเติบโตโดยประเมินจากความยาวของลำต้น เส้นรอบวงของผล ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของใบจากต้นแคนตาลูปที่ผ่านคัดเลือกที่สมบูรณ์ที่สุดจำนวน 3 ต้น เริ่มทดสอบครั้งที่ 1 ภายหลังจากการปลูก 1 สัปดาห์ ณ เวลา 17.00 น. จากนั้นทำการวัดอีก 1 ครั้ง ทุกสัปดาห์ นาน 10 สัปดาห์ โดยใช้ ที่วัดมาตรฐาน ยี่ห้อ TYLON TAPE รุ่น 5 เมตร30-696N สำหรับวัดขนาดลำต้น และเวอร์เนียคาลิเปอร์(Vernier Caliper) ยี่ห้อ MITUTOYO รุ่น 530-119 สำหรับวัด

ขนาดของใบ และผลของแคนตาลูป นำค่าที่บันทึกได้คำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละ

2.2.4 ศึกษาอัตราการลดลงของวัชพืชบนแปลงต้นแคนตาลูป

การศึกษาการลดจำนวนของของวัชพืชบนแปลงเกษตรเป็นอีกหนึ่งตัวชี้วัดถึงประสิทธิภาพการใช้วัสดุคลุมดิน ซึ่งได้ทำการทดสอบกับแปลงต้นแคนตาลูปทั้งหมด 7 แปลง เริ่มวัดครั้งที่ 1 ภายหลังจากการปลูก 1 สัปดาห์ ณ เวลา 17.00 น. จากนั้นทำการวัดอีก 1 ครั้งทุกสัปดาห์ นาน 10 สัปดาห์ โดยการนับต้นวัชพืชที่เกิดขึ้นบนแปลงทดลอง ทุกแปลงแล้วหาค่าเฉลี่ยของแต่ละแปลง

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

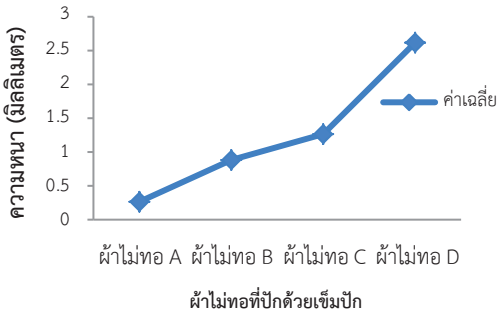
3.1 ทดลองผลิตผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก และทดสอบสมบัติทางกายภาพเส้นใยเส้นใยพอลิเอสเทอร์ สามารถผลิตเป็นผ้าไม่ทอด้วยเทคนิคปักด้วยเข็มปักได้ กำหนดให้ผ้าไม่ทอ A, B, C และ D คือผ้าไม่ทอที่ได้จากน้ำหนักเส้นใย A, B, C และ D ในตารางที่ 1 ตามลำดับ โดยมีสมบัติทางกายภาพดังนี้

3.1.1 ผลทดสอบสมบัติของเส้นใยพอลิเอสเทอร์ ด้วยมาตรฐาน ASDM D-2256-97 ด้านความแข็งแรงของเส้นใยถือว่าเป็นสิ่งสำคัญขั้นต้นของการนำเส้นใยไปใช้ประโยชน์ จากการนำเส้นใยพอลิเอสเทอร์ทดสอบสมบัติพื้นฐานด้วยเครื่องทดสอบแรงดึงพบว่ามีค่าการยืดตัว (Elongation) 26 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต้านทานแรงดึง (Tenacity) 0.29 gf/den และค่าความสามารถทานแรงยืดดึง (Extension at break) 6.2 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) สมบัติพื้นฐานของเส้นใยพอลิเอสเทอร์ซึ่งจัดอยู่ในประเภทพอลิเมอร์สังเคราะห์ซึ่งมีค่าด้านความแข็งอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจากในสายโซ่พอลิเมอร์ของเส้นใยมีส่วนที่เป็นผลึก (crystalline region) เรียงตัวกันเป็นระเบียบหนาแน่น ส่งผลให้เส้นใยมีสมบัติด้านความแข็งแรงสูง [10],[11]

ตารางที่ 2 ค่าการยืดตัว (Elongation) ค่าความเหนียว (Tenacity) และค่าความสามารถแรงยืดดึง (Extension)

สมบัติเส้นใยพอลิเอสเทอร์	
ค่าการยืดตัว (Elongation)	26.07 %
ค่าต้านทานแรงดึง (Tenacity)	0.29 gf/den
ค่าความสามารถแรงยืดดึง (Extension at break)	6.2 mm

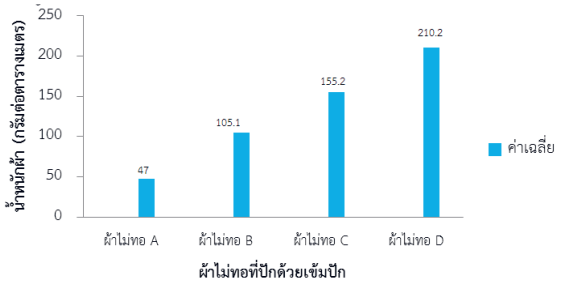
3.1.2 การทดสอบวัดความหนาของผ้า สมบัติด้านความหนาของวัสดุสิ่งทอทางการเกษตร (Agro textiles) นับว่าเป็นสมบัติพื้นฐานที่ต้องคำนึงถึง จากการหาค่าความหนาของผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปักทั้ง 4 ขนาด ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D1777-96 พบว่า ผ้าไม่ทอ D มีความหนาสูงสุดที่ 2.62 มิลลิเมตร และค่าความหนาของผ้าจะแปรผันตามน้ำหนักของมวลผ้า โดยที่ผ้าไม่ทอ A บางที่สุด 0.28 มิลลิเมตร (ภาพที่ 5) วัสดุสิ่งทอสำหรับคลุมป้องกันในงานเกษตรนั้นนิยมใช้ผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก ซึ่งอัตราการเจริญเติบโตของพืช และฤดูการของการเพาะปลูกเป็นปัจจัยหลักในการพิจารณาเลือกใช้วัสดุที่จะนำมาคลุมดินได้เป็นอย่างดี โดยมีความหนาตั้งแต่ 0.08 มิลลิเมตรขึ้นไป [12] และค่าความหนาบางของวัสดุคลุมดินยังมีผลต่อความชื้นในดิน วัสดุที่มีความหนาสูงจะสามารถเก็บความชื้นได้ดี [13]



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยผลทดสอบความหนาของผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก

3.1.3 การทดสอบเครื่องวัดแรงดันทะลุ (Bursting strength) ทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D5034-96 ซึ่งเป็นการทดสอบสมบัติด้านความแข็งแรงของผ้าไม่ทอ ในการทดสอบผ้าไม่ทอทั้ง 4 ขนาด ผ้าไม่ทอ A ไม่สามารถทดสอบได้เนื่องจากผ้าเกินไป และผ้าไม่ทอ D ก็ไม่สามารถทดสอบได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากผ้าหนาเกินไป ไม่สามารถนำเข้าเครื่องทดสอบได้ ในขณะที่ผ้าไม่ทอ C มีค่าต้านทานต่อแรงดัน 6.40 มิลลิเมตรสูงสุด ข้อดีของการใช้ผ้าไม่ทอมาเป็นวัสดุคลุมดินที่มีความแข็งแรงสูง ทำให้สามารถป้องกันแมลง ศัตรูพืชได้เป็นอย่างดี

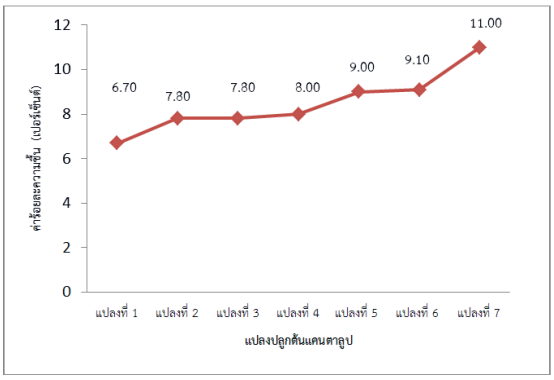
3.1.4 การทดสอบน้ำหนักผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก ทดสอบด้วยเครื่องทดสอบน้ำหนักผ้าตามมาตรฐาน ASTM D3776-96 พบว่าผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก D มีน้ำหนักเฉลี่ย 210.2 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักที่มากที่สุดเมื่อเทียบกับผ้าไม่ทอขนาดอื่น และผ้าไม่ทอ A (ภาพที่ 6) มีน้ำหนักเฉลี่ยกรัมต่อตารางเมตรน้อยที่สุดเนื่องจากในขั้นตอนการเตรียมเส้นใยพอลิเอสเทอร์เพื่อนำมาผลิตเป็นผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปักใช้ปริมาณเส้นใยแตกต่างกัน จึงส่งผลโดยตรงต่อน้ำหนักผ้าไม่ทอ



ภาพที่ 6 แผนภูมิค่าเฉลี่ยผลการทดสอบน้ำหนักของผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก

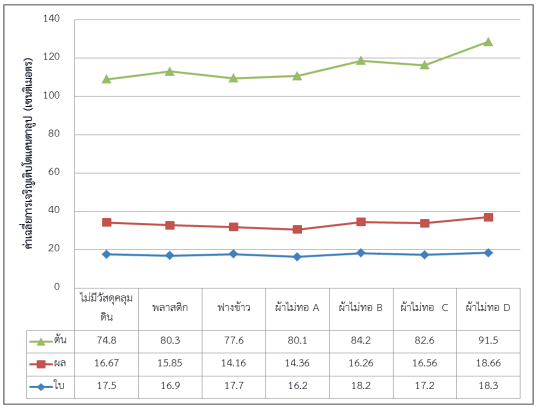
3.2 ทดลองปลูกแคนตาลูป โดยใช้ผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปักมาทำเป็นวัสดุคลุมดิน จากการนำผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปักมาใช้เป็นวัสดุคลุมดินในแปลงปลูกแคนตาลูป ทั้งหมด 7 แปลง โดยเริ่มบันทึกผลการทดลองตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ของการปลูกต้นแคนตาลูปถึงสัปดาห์ที่ 10

3.2.1 ประสิทธิภาพการรักษาน้ำในดินทั้ง 7 แปลง พบว่าทุกแปลงมีค่าความชื้นในดินเป็นผลจากการเตรียมดินให้สมบูรณ์ก่อนการเพาะปลูก ซึ่งเป็นผลทำให้ดินสามารถกักเก็บความชื้นไว้ได้ แปลงปลูกแคนตาลูปที่ใช้ผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก แปลงที่ 7 มีค่าเฉลี่ยร้อยละความชื้นในดินสูงสุด 11 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 7) แปลงที่ไม่ใช้วัสดุคลุมดินมีค่าเฉลี่ยร้อยละต่ำสุด ร้อยละ 6 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณความชื้นที่ระเหยออกจากดินนั้นมากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของดินและชนิดของวัสดุคลุมดิน โดยทั่วไปดินที่ไม่มีวัสดุมาควบคุมความชื้น ปริมาณน้ำในดินจะต่ำกว่าดินที่มีวัสดุคลุม ในทางกลับกันวัสดุคลุมดินสามารถเพิ่มปริมาณความชื้นให้กับดินได้อีกด้วย [14]



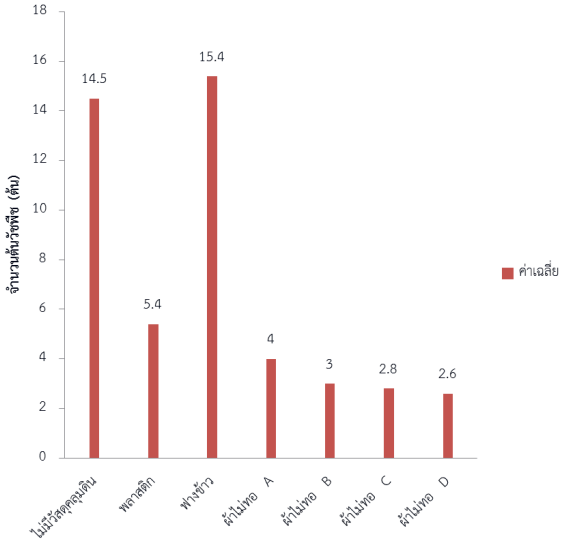
ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยร้อยละความชื้นของแปลงต้นแคนตาลูป โดยใช้เวลาในการทดลอง 10 สัปดาห์

3.2.2 ศึกษาการเจริญเติบโต ใบ ดอก และผลของต้นแคนตาลูป จากการศึกษาการเจริญเติบโตใบ และผลของต้นแคนตาลูปที่สมบูรณ์ที่สุด จำนวน 3 ต้น ต่อแปลง จำนวนทั้งหมด 7 แปลง อายุต้นพืชตั้งแต่ 1 – 10 สัปดาห์ จากการบันทึกผลทุกสัปดาห์พบว่าแปลงที่ใช้ผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปัก D ค่าการเจริญเติบโตลำต้น ผล และใบ ดีกว่าแปลงปลูกแคนตาลูปแปลงอื่น โดยวัดจากความยาวของลำต้น ความยาวเส้นรอบวงของผล และความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางของใบ (หน่วย:เซนติเมตร) เนื่องจากผลของการรักษาความชื้น ของผ้าไม่ทอ D ดีที่สุดจึงส่งผลให้พืชสามารถเจริญเติบโตดี [15] (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของต้นแคนตาลูป

3.2.3 ศึกษาอัตราการลดลงของวัชพืชบนแปลงต้นแคนตาลูปวัชพืชบนแปลงดินเกษตรเป็นปัญหาสำคัญที่เกษตรกรต่างก็พยายามหาวิธีแก้ไข ซึ่งผลจากการศึกษาการลดลงของวัชพืชในแปลงที่มีวัสดุคลุมดินพบว่าจำนวนต้นวัชพืชที่อยู่บนแปลงที่ใช้วัสดุคลุมดินจากผ้าไม่ทอ D มีน้อยกว่าแปลงที่ไม่ใช้วัสดุคลุมดิน (ภาพที่ 9) จะเห็นว่าวัชพืชสามารถเจริญเติบโตได้ดีบนแปลงที่มีฟางข้าวเป็นวัสดุคลุมดิน เนื่องจากระยะเวลาทดลองนาน 70 วัน ทำให้ฟางข้าวซึ่งเป็นวัสดุคลุมดินธรรมชาติ (organic mulches) เกิดการย่อยสลายกลายเป็นแร่ธาตุในดิน และความหนาของชั้นฟางข้าวลดลง จึงเป็นเหตุผลหลักของการเกิดวัชพืชบนแปลงที่ใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุคลุมดิน



ภาพที่ 9 แผนภูมิแท่งปริมาณจำนวนวัชพืชบนแปลงต้นแคนตาลูป

4. สรุป

เส้นใยพอลิเอสเทอร์มีความแข็งแรงดี สามารถนำมาผลิตเป็นผ้าไม่ทอที่ปักด้วยเข็มปักได้ เมื่อนำผ้าไม่ทอทั้ง 4 ขนาดมาทดสอบสมบัติทางกายภาพได้แก่ ความหนาบาง วัดค่าแรงดันทะลุ และน้ำหนักผ้า ผ้าไม่ทอที่ปักด้วย

เข็มปัก D มีความหนา และยังมีน้ำหนักมากที่สุด ส่วนผ้าไม่ทอ C มีค่าทนต่อแรงดันทะลุได้สูงสุด นอกจากนี้ยังนำผ้าไม่ทอทั้ง 4 ขนาด ไปทดลองใช้เป็นวัสดุคลุมดินบนแปลงต้นแคนตาลูป ผ้าไม่ทอ D สามารถเก็บรักษาความชื้นในดินได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นพืชดีกว่าแปลงที่ใช้ผ้าไม่ทออื่น และยังพบว่าจำนวนวัชพืชในแปลงที่ใช้ผ้าไม่ทอ D น้อยว่าแปลงอื่นเช่นเดียวกัน

5.กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติในการสนับสนุนทุนการวิจัยหลักและศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) ที่เอื้อเฟื้อข้อมูล อุปกรณ์เครื่องมือการผลิตผ้าไม่ทอเพื่อใช้ในงานวิจัย นอกจากนี้ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีเป็นอย่างสูงในการใช้อาคารสถานที่หลักในการทำงานวิจัยครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Deng L, Wang K, Li J, Zhao G, Shangguan Z. Effect of soil moisture and atmospheric humidity on both plant productivity and diversity of native grasslands across the Loess Plateau, China. Ecological Engineering. 2016;(94):525-31.

[2] Paul, J. Kramer. Soil Moisture in Relation to Plant Growth. The Botanical Review. 1944(9):525-559.

[3] Kyriacou MC, Leskovar DI, Colla G, Rouphael Y. Watermelon and melon fruit quality: The genotypic and agroenvironmental factors implicated. Scientia Horticulturae. 2018;(234):393-408.

[4] Kyrikou I, Briassoulis D. Biodegradation of Agricultural Plastic Films: A Critical Review. Journal of Polymers and the Environment. 2007;15(3):227-.

[5] Heisler-White JL, Knapp AK, Kelly EF. Increasing precipitation event size increases aboveground net primary productivity in a semi-arid grassland. Oecologia. 2008;158(1):129-40.

[6] C. PDP, Jin Y, E. SO, P. AJ. Directional climate change and potential reversal of desertification in arid and semiarid ecosystems. Global Change Biology. 2012;18(1):151-63.

[7] Rukkla [Internet]. ; 2017. The manual of melon plant; 2018 [22 Apr 2018]; [about 1 p.] from: https://www.rukkla.com/content/10739/ คู่มือการปลูกแคนตาลูป. (in Thai)

[8] Sanook [Internet].; 2015. New generation and Super rich Melon; 2018 [22 Apr 2018]; [about 1 p.]; [about 1 p.] from:http://money.sanook.com/260137. (In Thai).

[9] Chalker-Scott L. Impact of Mulches on Landscape Plants and the Environment — A Review. Journal of Environmental Horticulture. 2007;25(4):239-49.

[10] Xiangwu, Z. Fundamentals of Fiber Science. 1st ed. Pensylvania: Destech Publication, Inc; 2014

[11] Weerasak Udomkeasy. Fiber since. 1st ed. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House;1999. (In Thai)

[12] Russell SJ, Smith PA. 6 - Technical fabric structures – 3. Nonwoven fabrics A2 - Horrocks, A. Richard. In: Anand SC, editor. Handbook of Technical Textiles (Second Edition): Woodhead Publishing; 2016. p. 163-88.

[13] Zribi W, Aragüés R, Medina E, Faci JM. Efficiency of inorganic and organic mulching materials for soil evaporation control. Soil and Tillage Research. 2015;148:40-5.

[14] Kader MA, Senge M, Mojid MA, Ito K. Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment. Soil and Tillage Research. 2017;168: 155-66.

[15] Abd El-Mageed TA, Semida WM, Abd El-Wahed MH. Effect of mulching on plant water status, soil salinity and yield of squash under summer-fall deficit irrigation in salt affected soil. Agricultural Water Management. 2016;173: 1-12.