

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2562

1. แผนงานวิจัย : แผนบูรณาการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่การเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืน
2. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาระบบการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : อิทธิพลของ NAA และระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง
ชั้น pre-basic seed (G0) ในระบบแอโรโปนิค

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Influence of naphthyl acetic acid (NAA) and suitable plant spacing for pre-basic seed (G0) potato production in aeroponic system

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	: นางสาวอรทัย วงษ์เมธา	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน	: นางศิริลักษณ์ อินทวงค์	ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรเชียงใหม่
	: นายกิตติชัย แซ่ย่าง	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	: นางสาวอรอนงค์ สว่างสุริยวงษ์	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	: นางสาวกรรณิศา ยงผ่อง	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	: นางสาววีระพรรณ ต้นเส้า	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	: นางศรินันท์ญา จรินทร์	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	: นางสุรัสวดี ปัญญาเพิ่ม	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	: นายสุพัฒน์ ประชัน	ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรเชียงใหม่

5. บทคัดย่อ

การทดสอบอิทธิพลของ NAA และระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งชั้น pre-basic seed (G0) ในระบบแอโรโปนิค ดำเนินการทดสอบที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ. เชียงใหม่ และศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรเชียงใหม่ ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ ปี 2560-2562 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD ประกอบด้วย 2 ปัจจัย 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือการจุ่มฮอร์โมนเร่งการเกิดราก Naphthalene acetic acid (NAA) ได้แก่ ไม่จุ่มฮอร์โมน และ จุ่มฮอร์โมน NAA ที่ความเข้มข้น 1 mg l^{-1} นาน 15 นาที ปัจจัยรอง คือระยะปลูก 3 แบบ (ต้นxแถว) ได้แก่ 10×10 ซม. 10×20 ซม. และ 10×30 ซม. โดยเตรียมแปลงปลูกขนาด 0.6×3.6 เมตร ในแต่ละกรรมวิธี และบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต คุณภาพผลผลิต และต้นทุนการผลิต จากการทดสอบพบว่าในฤดูหนาวยอดตัดขำมันฝรั่งที่จุ่มฮอร์โมน NAA นาน 15 นาที ร่วมกับระยะปลูก 10×10 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศก.ซม. และ ศวพ.ซม. จะทำให้มีจำนวนหัวมันฝรั่งเฉลี่ยต่อพื้นที่ปลูก 400

ตารางเมตร มากที่สุด โดยในพื้นที่ ศก.ชม. มีจำนวนหัว 45,456 หัว ส่วน ศวพ.ชม. มีจำนวนหัว 41,817 หัว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และในฤดูฝนพื้นที่ ศก.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 32,685 หัว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ส่วนคุณภาพผลผลิตในการปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยมากที่สุด 17.7 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลของหัวมันฝรั่งภายหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงฤดูฝน ของการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) น้ำตาล glucose น้ำตาล Fructose เฉลี่ยน้อยที่สุด 6.03 6.00 และ 5.98 °Brix ตามลำดับ การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งฤดูหนาว และฤดูฝนในพื้นที่ ศก.ชม. มี คิดเป็น 7 บาท และ 9 บาทต่อหัวตามลำดับ ต้นทุนการผลิตในฤดูหนาวต่ำกว่า ศวพ.ชม. ร้อยละ 36 ต่อหัว ดังนั้นการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ช่วงฤดูหนาวในระบบแอโรโพนิกทำให้ได้ผลผลิตมากที่สุด และการปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร จะให้ผลผลิตในช่วงฤดูฝนมากที่สุด

คำสำคัญ: Naphthalene acetic acid (NAA), ระยะปลูก, ระบบแอโรโพนิก, มันฝรั่ง

Abstract

Influence of naphthyl acetic acid (NAA) and suitable plant spacing for pre-basic seed (G0) potato production in aeroponic system was conducted in research center at the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (CMRARC), Khunwang, Maewang, Chiangmai and Chiang Mai Agricultural Research and Development Center (CMARDC), Pongnumron, Fang, Chiangmai in cold and rainy season during 2017-2018. The experiment design was laid out in split plot in RCBD with four blocks of two main plots, each split t into three sub plots. The hormone was applied to the main plots (not dip NAA or control and dip NAA at 1 mg l⁻¹ concentration for 15 minutes) and plant spacing to the sub plots (10x10 cm, 10x20 cm, 10x30 cm). The area size was kept 0.6 m × 3.6 m for each treatment, and the growth, quality and cost production were recorded. The tubers number of shoot cutting in mother plantlet in cool season that treated with NAA dip for 15 minutes and 10x10 cm plant spacing in CMRARC and CMARDC (45,456 and 41,817 tubers/400 m², respectively) was higher than other treatments but did not significant with control and 10x10 cm plant spacing. In rainy season, the control and 10x10 cm plant spacing in CMRARC had the highest number of tubers (32,685 tubers/400 m²) compared to NAA dip and other plant spacing. The quality production of shoot cutting in control, and 10 x20 and 10x30 cm were

showed the highest percentage of total solid (17.7%). The sugar content of seed tuber after harvesting in rainy season of NAA dip and 10x10 cm plant spacing was represented lower TSS (6.03 °Brix), glucose (6 °Brix) and fructose (5.98 °Brix) than another ones. Seed potato production in cool and rainy season at CMRARC was lower unit cost (7 and 9 baht/ tuber, respectively) than CMARDC or approximately 36% cost reduced per tuber in cool season. Therefore, planting with NAA dip for 15 minutes and 10x10 cm plant spacing was the most suitable treatment for increase number of seed in cool season and planting with control and 10x10 cm plant spacing in rainy season.

Keywords: Naphthalene acetic acid (NAA), Plant spacing, aeroponic, potato.

6. คำนำ

มันฝรั่ง (*Solanum tuberosum* L.) อยู่ในวงศ์ solanaceae เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย การผลิตมันฝรั่งส่วนใหญ่เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับแปรรูปส่งโรงงาน จากข้อมูลของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในปี 2560 มีพื้นที่ 37,858 ไร่ เป็นมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน 35,482 ไร่ พันธุ์บริโภคสด 2,376 ไร่ ผลผลิตรวม 107,103 ตัน เป็นมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน 101,080 ตัน พันธุ์บริโภค 6,023 ตัน การปลูกมันฝรั่งมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นตามสถานะเศรษฐกิจที่ขยายตัว (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561ก) ซึ่งผลผลิตที่ได้ไม่เพียงพอในการบริโภคภายในประเทศ จึงมีการนำเข้ามาพันธุ์เพื่อเป็นวัตถุดิบใช้ในการแปรรูป ปีละ 46,355 ตันต่อปี และนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งปีละ 5,623 ตันต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561ข) จึงทำให้เกษตรกรต้องบริษัทผู้ผลิตมันฝรั่งแปรรูป มีความต้องการหัวพันธุ์มันฝรั่งเพื่อนำไปผลิตเป็นผลผลิตส่งเข้าโรงงานแปรรูป ถึงแม้ว่ากระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้สนับสนุนงบประมาณให้กรมวิชาการเกษตรในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งทดแทนการนำเข้า แต่อย่างไรก็ตามไม่สามารถรองรับความต้องการของเกษตรกร และผู้ประกอบการแปรรูปได้ ประกอบกับหัวพันธุ์ที่มีคุณภาพมีไม่เพียงพอต่อการขยายพื้นที่ปลูก ต้นทุนการผลิตสูง (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2559) จึงมีการร้องขอจากเกษตรกร สหกรณ์ผู้ปลูกมันฝรั่ง และบริษัท ให้เพิ่มปริมาณการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งหัวพันธุ์มันฝรั่งหลัก (pre-basic seed หรือ G0) ให้เพียงพอับความต้องการ และเพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ

ดังนั้นการใช้ฮอร์โมน NAA ซึ่งมีออกซินสูง เคลื่อนย้ายภายในกิ่งพืชได้ดี และสลายตัวได้ช้าจึงกระตุ้นให้กิ่งปักชำเกิดจุดกำเนิดรากได้ดี (ธีรพงศ์, 2538) และนิยมใช้ในการกระตุ้นการเกิดราก กระตุ้นให้ระบบรากเจริญดี (ภูวนาถ, 2532) ร่วมกับการใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกันในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งหลัก โดยการใช้ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งในระบบแอโรโปนิค จะทำให้ได้ผลผลิตสูง และปลอดภัย (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2557) การใช้ระยะปลูก 30x20 เซนติเมตร สร้างไหลได้ดี และได้จำนวนหัวเฉลี่ยต่อต้น 13.4 หัว

(Farran and Mingo-Castel, 2006) รวมถึงระยะปลูก 70x20 และ 85x20 เซนติเมตร ทำให้มีความสูงและจำนวนข้อแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระบบแอโรโปนิก (Masenggesho et al, 2012)

จึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการวิจัยพัฒนาระบบการผลิตหัวพันธุ์ โดยใช้ฮอร์โมน NAA ช่วยกระตุ้นการเกิดราก ทำให้ระบบรากเจริญดี ร่วมกับการใช้ระยะปลูกที่เหมาะสมในระบบแอโรโปนิก เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้หัวพันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการแปรรูปดี (processing quality) ราคาถูก และปลอดภัย สามารถลดการนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรในการเป็นผู้ผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง เพื่อการแปรรูปให้เพียงพอกับความต้องการของโรงงานแปรรูปในระยะยาว (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2556; อรทัย, 2560)

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. วัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ ขวดแก้วขนาด 4 ลิ. กระบะปลูก ป้อน้ำระบบพ่นฝอย ตัวควบคุมตั้งเวลา แผ่นโฟม ใบบ่ม น้ำยาฆ่าเชื้อดีโซเจอร์มเอสพี ถังดำ สารละลายปุ๋ยสูตร A สูตร B และ สูตร C สารเร่งการเกิดราก Naphthalene acetic acid (NAA) ชุดตรวจสอบไวรัส ชุดตรวจสอบแบคทีเรีย
2. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ ปากกาเมจิก ปากกา ดินสอ ไม้บรรทัด
3. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์
4. วัสดุโฆษณาเผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพดิจิทัล

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD ประกอบด้วย 2 ปัจจัย 4 ชั้น ดังนี้

ปัจจัยหลัก (main plot) = A คือ การปลูกแบบไม่มีราก 2 แบบ ได้แก่

A1 = ไม่จุ่มฮอร์โมน

A2 = จุ่มฮอร์โมน NAA 15 นาที

ปัจจัยรอง (sub plot) = B คือ ระยะปลูก 3 แบบ (ต้นxแถว) ได้แก่

B1 = 10x10 ซม.

B2 = 10x20 ซม.

B3 = 10x30 ซม.

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เตรียมอุปกรณ์และระบบการปลูกพืชแบบแอโรโปนิก ซึ่งประกอบด้วยกระบะปลูกขนาด (กว้างxยาวxสูง) 60x120x80 ซม. และใช้ป้อน้ำระบบพ่นฝอย (1 หัวพ่นให้น้ำปริมาณ 7.5 ลิตรต่อชั่วโมง) และตัวควบคุมตั้งเวลาการพ่นสารละลาย ปิดด้วยแผ่นโฟมขนาด 60x60 ซม. จำนวน 6 แผ่น หรือ 2.16 ตร.ม. ที่เจาะรูสำหรับปลูก

ต้นปักชำมันฝรั่งตามกรรมวิธีในปัจจัยรอง (B) ได้แก่ แผ่นโพลีเอทิลีนขนาด 10x10 ซม. (324 ยอดต่อปัจจัย) ระยะ 10x20 ซม. (180 ยอดต่อปัจจัย) และ ระยะ 10x30 ซม. (108 ยอดต่อปัจจัย)

2. เตรียมต้นกล้ามันฝรั่ง โดยตัดชำต้นมันฝรั่งภายหลังปลูกต้นอ่อนปลอดเชื้อที่ได้จากโรงเรือนผลิตต้นแม่พันธุ์ 40-45 วัน นำยอดของต้นแม่พันธุ์ที่มีใบติดอยู่ 3 ใบ จากนั้นดำเนินการตามกรรมปัจจัยหลัก (A) ได้แก่ ไม่จุ่มฮอร์โมน และจุ่มฮอร์โมน NAA อัตรา 1 mg l⁻¹ นาน 15 นาที แล้วนำไปปักชำลงในแผ่นโพลีเอทิลีนตามกรรมปัจจัยรอง (B) ซึ่งรองรับต้นกล้าด้วยฟองน้ำ โดยให้ข้ออยู่เหนือแผ่นโพลีเอทิลีน 1-2 ข้อ ส่วนน้ำที่จะนำมาผสมสารละลายต้องผ่านการฆ่าเชื้อเครื่องโอโซน ก่อนนำไปใช้

3. ในสัปดาห์แรกหลังปักชำให้พ่นน้ำเปล่า โดยใช้เวลาพ่นน้ำ 2 นาที หยุด 3 นาที หลังจากนั้นจึงให้ปุ๋ย A ปุ๋ย B และ ปุ๋ย C โดยให้น้ำและสารละลายด้วยระบบพ่นฝอยแก่รากมันฝรั่งที่อยู่ใต้แผ่นโพลีเอทิลีน เมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ 1 เดือน ใช้เวลาพ่นสารละลาย 1.30 นาที หยุด 40 นาที ต่อเนื่องกันตลอดเวลาขึ้นอยู่กับฤดูปลูก

4. เตรียมสารละลายปุ๋ยสูตร A ได้แก่ แคลเซียมไนเตรท (Ca(NO₃)₂) (15-0-0) อัตรา 2.36 กิโลกรัม เหล็กคีเลท (Fe EDTA) อัตรา 234 กรัม ต่อน้ำ 200 ลิตร ปุ๋ยสูตร B ได้แก่ โพแทสเซียมไนเตรท (KNO₃) (13-0-46) อัตรา 5 กิโลกรัม โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (KH₂PO₄) (0-52-34) อัตรา 7.75 กิโลกรัม แมกนีเซียมซัลเฟต (MgSO₄) (0-0-0+16) อัตรา 5 กิโลกรัม ยูเรีย (46-0-0) อัตรา 780 กรัม โพแทสเซียมซัลเฟต (K₂SO₄) (0-0-50) อัตรา 1.720 กิโลกรัม ต่อน้ำ 200 ลิตร และ ปุ๋ยสูตร C ได้แก่ H₃BO₃ (บอริกแอซิด) อัตรา 140 กรัม ซิงค์ซัลเฟต (ZnSO₄) อัตรา 10 กรัม MnSO₄ (แมงกานีสซัลเฟต) อัตรา 100 กรัม CuSO₄ (คอปเปอร์ซัลเฟต) อัตรา 4 กรัม และ (NH₄)₆Mo₇O₂₄ (แอมโมเนียมโมลิบเดต) อัตรา 1 กรัม ต่อน้ำ 200 ลิตร (ดัดแปลงจาก Otazu, 2010; Kim, 2014 และสนอง, 2557)

5. ปรับค่า pH ระหว่าง 5.5-6.5 ค่า EC ของความเข้มข้นของปุ๋ยอยู่ระหว่าง 0.2-1.72 ms/cm (ช่วงเริ่มปลูก-ก่อนเก็บเกี่ยว) ขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโต

6. พ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น เมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ 30 วัน และ 60 วัน ตรวจสอบโรคไวรัส ด้วยชุดทดสอบไวรัส (Glift kit-virus) และตรวจสอบโรคแบคทีเรีย ภายหลังเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์มันฝรั่ง ด้วยชุดทดสอบแบคทีเรีย (Glift kit-bacteria wilt) และในระหว่างดูแลรักษาหากพบต้นผิดปกติต้องถอนและเผาทำลายทิ้ง

7. เก็บเกี่ยวหัวมันฝรั่งเมื่ออายุ 90 วัน หรือเมื่อต้นมันฝรั่งแห้งและเอนล้มไปกับพื้นดิน

การบันทึกข้อมูล

1. วันที่ทำการทดสอบ ได้แก่ วันที่ปลูก ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยว
2. การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงของลำต้น (ซม.) เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (มม.) ที่อายุ 60 วัน
3. คุณภาพของผลผลิต ได้แก่ จำนวนหัวต่อต้น น้ำหนักหัวต่อต้น ผลผลิตต่อพื้นที่ 2.16 ตร.ม. และ 400 ตร.ม. ความแน่นเนื้อ กรดมาลิก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total soluble solids; TSS) น้ำตาลซูโครส น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุกโตส เปอร์เซ็นต์แป้งในหัว เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
4. ต้นทุนการผลิตในแต่ละกรรมวิธี

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา (เริ่มต้น-สิ้นสุด) ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2562

สถานที่ทำการทดลอง : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ต. แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่

: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

8.1 การเจริญเติบโตด้านความสูงอายุ 60 วัน

การเจริญเติบโตของต้นมันฝรั่งในระบบแอร์โรโปนิกช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศวพ.ชม. มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตมากกว่าฤดูฝน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 45.4-55.8 เซนติเมตร โดยการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 55.8 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของพีรเดช (2529) รายงานว่า NAA เป็นสารช่วยกระตุ้นให้ระบบรากเจริญเติบโตได้ดี นิยมใช้ในการกระตุ้นการเกิดราก และกระตุ้นให้ระบบรากเจริญดี (ภูวนาถ, 2532) รองลงมาช่วงฤดูฝนในพื้นที่ ศก.ชม. มีค่าเฉลี่ย 45.4-53.8 เซนติเมตร ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3) ส่วนฤดูหนาว ศก.ชม. มีค่าเฉลี่ย 15.6-19 เซนติเมตร โดยปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 19.2 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 15.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) ซึ่งระยะการปลูกพืชที่แบบชิดสามารถเพิ่มความสูงแก่พืชในพื้นที่เขตอบอุ่น (Vander, Demagante and Ewing, 1990)

การปลูกมันฝรั่งในฤดูหนาวแบบไม่จุ่มฮอร์โมนและจุ่มฮอร์โมน NAA ในพื้นที่ ศก.ชม. มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 17.2-17.3 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนพื้นที่ ศวพ.ชม. การปลูกมันฝรั่งแบบจุ่มฮอร์โมนมีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตมากที่สุด 50.6 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 47.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) และในฤดูฝนการปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนและจุ่มฮอร์โมน NAA ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต 49.1-53.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

การปลูกต้นปักชำมันฝรั่งช่วงฤดูหนาวร่วมกับการใช้ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศก.ชม. มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตมากที่สุด 19.1 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 16.6 และ 16.2 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด 52.5 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 48.4 เซนติเมตร แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 46.1 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) ส่วนฤดูฝนการใช้ระยะปลูก 10x10 และ 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด 51.3 เซนติเมตร เท่ากัน รองลงมาการใช้ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 50.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ฤดูหนาวการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะ 10x10 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศก.ชม. มีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด 19.2 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20

เซนติเมตร ไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 และ 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 17 16.8 และ 16.2 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3) แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ จุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 15.6 เซนติเมตร ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะ 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด 55.8 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 3) และในช่วงฤดูฝนการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะ 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด 53.6 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 3)

8.2 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นอายุ 60 วัน

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมันฝรั่งฤดูฝนในพื้นที่ ศกส.ชม. มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยมากที่สุด 4.1-4.6 มิลลิเมตร ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากกว่าฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. และ ศวพ.ชม. โดยในพื้นที่ ศกส.ชม. และ ศวพ.ชม. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นอยู่ระหว่าง 3.5-4 และ 3.6-3.7 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ

การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด 3.9 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 3.8 มิลลิเมตร (ตารางที่ 1) ส่วนที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนและจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมันฝรั่ง 3.6 มิลลิเมตร เท่ากัน (ตารางที่ 1) และฤดูฝนการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด 4.5 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.3 มิลลิเมตร (ตารางที่ 1)

การปลูกมันฝรั่งในช่วงฤดูหนาวร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศกส.ชม. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด 4 มิลลิเมตร รองลงมาระยะปลูก 10x30 และ 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 3.9 และ 3.7 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ส่วนที่ ศวพ.ชม. ระยะปลูก 10x10 10x20 และระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 3.6 มิลลิเมตร เท่ากัน (ตารางที่ 2) และในฤดูฝน การปลูกมันฝรั่งร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด 4.6 มิลลิเมตร รองลงมาระยะปลูก 10x30 และ 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 4.4 และ 4.3 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนและจุ่มฮอร์โมน NAA นาน 15 นาที ในพื้นที่ ศกส.ชม. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด 4 มิลลิเมตร เท่ากัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 3) ส่วน ศวพ.ชม. การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด 3.7 มิลลิเมตร เท่ากัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 3) และในช่วงฤดูฝนการปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะ 10x20 เซนติเมตร และจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด 4.6 มิลลิเมตร (ตารางที่ 3) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 3)

8.3 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

1) จำนวนหัวต่อต้น

การปลูกยอดปักชำมันฝรั่งช่วงฤดูหนาวและฤดูฝนในพื้นที่ ศกส.ชม. มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อต้นมากกว่าพื้นที่ ศวพ.ชม. ซึ่งฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย 5-7 หัวต่อต้น โดยการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีจำนวนหัวเฉลี่ยมากที่สุด 7 หัวต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) และฤดูฝน มีค่าเฉลี่ย 4-7 หัวต่อต้น ซึ่งปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีจำนวนหัวเฉลี่ยมากที่สุด 7 หัวต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 4 หัวต่อต้น (ตารางที่ 3) ส่วนพื้นที่ ศวพ.ชม. มีค่าเฉลี่ย 3-4 หัวต่อต้น โดยการปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 4 หัวต่อต้น ไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีอื่น แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร และปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 3 หัวต่อต้น เท่ากัน (ตารางที่ 3)

ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนและจุ่มฮอร์โมนช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. มีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อต้น 6 หัว เท่ากัน (ตารางที่ 1) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนและจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ยจำนวนหัว 3 หัวต่อต้น เท่ากัน (ตารางที่ 1) และช่วงฤดูฝน ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวมากที่สุด 6 หัว รองลงมา ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 5 หัวต่อต้น (ตารางที่ 1) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การปลูกมันฝรั่งร่วมกับระยะปลูกช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. ระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 7 หัว รองลงมา ระยะปลูก 10x10 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 6 หัวต่อต้น เท่ากัน (ตารางที่ 2) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ทุกระยะการทดลองมีค่าเฉลี่ยจำนวนหัว 3 หัวต่อต้น เท่ากัน (ตารางที่ 2) ส่วนในช่วงฤดูฝนระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อต้นมากที่สุด 6 หัว แตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 5 หัวต่อต้น (ตารางที่ 2)

ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อต้นมากที่สุด 7 หัว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 10x30 เซนติเมตร และจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อต้น 6 หัว เท่ากัน (ตารางที่ 3) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ จุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 5 หัวต่อต้น (ตารางที่ 3)

2) น้ำหนักหัวต่อต้น

ในฤดูฝนการปลูกมันฝรั่งในพื้นที่ ศกส.ชม. มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่อต้นมากกว่าฤดูหนาว ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 135.9-233.9 กรัม โดยการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 233.9 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 231.7 กรัม แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 3) ส่วนฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อต้น 50.2-68.5 กรัม ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น 21.4-28.5 กรัม โดยปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 28.5 กรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 25.6 กรัม แต่แตกต่างกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 3)

ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 65.7 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับจุ่มฮอร์โมน NAA ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 56.3 กรัม (ตารางที่ 1) ในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อต้นมากที่สุด 25.4 กรัม รองลงมาปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA มีค่าเฉลี่ย 21.3 กรัม (ตารางที่ 1) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และในช่วงฤดูฝนปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 207.6 กรัม แต่ก่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 143.4 กรัม (ตารางที่ 1)

ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. มากที่สุด 61.9 กรัม รองลงมา ระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 61.8 และ 59.4 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และในพื้นที่ ศวพ.ชม. การใช้ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 25.1 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x20 และ 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 23.2 และ 21.8 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ในช่วงฤดูหนาวการปลูกมันฝรั่งแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศกส.ชม. มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อต้นมากที่สุด 68.5 กรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 3) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด 28.5 กรัม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 25.6 เซนติเมตร แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ ส่วนการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อต้นในช่วงฤดูฝนมากที่สุด 233.9 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 231.7 กรัม แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 3)

3) จำนวนหัวต่อพื้นที่ 2.16 ตารางเมตร

การปลูกมันฝรั่งแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อพื้นที่ 2.16 ตารางเมตร มากกว่าจำนวนหัวที่ปลูกในพื้นที่ ศวพ.ชม. และฤดูฝนในพื้นที่ ศกส.ชม. โดยมีค่าเฉลี่ย 270 หัว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 262 หัว แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2557 ที่รายงานว่า การใช้ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร เป็นระยะที่เหมาะสมในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง pre-basic seed (G0) จะทำให้ได้ผลผลิตสูง ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. มีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อ 2.16 ตารางเมตร อยู่ระหว่าง 179-226 หัว ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3) และฤดูฝนในพื้นที่ ศกส.ชม. มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อ 2.16 ตารางเมตร อยู่ระหว่าง 105-177 หัว ซึ่งการปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 177 หัว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 3)

การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนในช่วงฤดูหนาว ศกส.ชม. มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อพื้นที่ 2.16 มากที่สุด 202 หัว ไม่แตกต่างทางสถิติกับ จุ่มฮอร์โมน NAA ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 201 หัว (ตารางที่ 1) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนมีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 209 หัว รองลงมาปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย

197 หัว ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) ส่วนฤดูฝนในพื้นที่ อ.แม่วาง ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนมีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 139 หัว ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลุกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 120 หัว (ตารางที่ 1)

ระยะปลุก 10x10 เซนติเมตร ในพื้นที่ อ.แม่วาง ช่วงฤดูหนาว มีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 266 หัว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ระยะปลุก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 196 และ 143 หัว (ตารางที่ 2) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. ระยะปลุก 10x30 เซนติเมตร มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 213 หัว รองลงมา ระยะปลุก 10x10 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 202 และ 193 หัว และในช่วงฤดูฝนที่ อ.แม่วาง ระยะปลุก 10x10 เซนติเมตร มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 147 หัว ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลุก 10x20 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 131 หัว แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระยะปลุก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อพื้นที่ 2.16 ตารางเมตร 110 หัว (ตารางที่ 2)

การปลุกมันฝรั่งแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x30 เซนติเมตร ช่วงฤดูหนาวใน ศกส.ชม. มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 270 หัว ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x10 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 262 หัว แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 3) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลุกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x10 เซนติเมตร มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 226 หัว ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 3) และในช่วงฤดูฝน ศกส.ชม. ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อพื้นที่ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 177 หัว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 3)

4) น้ำหนักหัวต่อพื้นที่ 2.16 ตารางเมตร

การปลุกมันฝรั่งแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x30 เซนติเมตร ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศวพ.ชม. มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่อพื้นที่ 2.16 ตารางเมตร มากกว่าในพื้นที่ ศกส.ชม. ในช่วงฤดูหนาวและฤดูฝน โดยมีค่าเฉลี่ย 3.63 กิโลกรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลุกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 2.55 กิโลกรัม (ตารางที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Vander, Demagante and Ewing (1990) ที่รายงานว่าน้ำหนักรวมของผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีระยะปลุกห่างกว่าและอยู่ภายใต้สภาพอากาศที่เย็น ส่วนในพื้นที่ ศกส.ชม. ช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อ 2.16 ตารางเมตร อยู่ระหว่าง 1.6-3.42 กิโลกรัม โดยการปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 3.42 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x30 เซนติเมตร และจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 2 และ 1.6 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3) และช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย 1.85-2.4 กิโลกรัม ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3)

การปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนในพื้นที่ ศกส.ชม. ช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 2.79 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับปลุกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 2.26 กิโลกรัม (ตารางที่ 1) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 3.51 กิโลกรัม

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับจุ่มฮอร์โมน NAA ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 2.76 กิโลกรัม (ตารางที่ 1) และช่วงฤดูฝนในพื้นที่ ศก.ชม. ปลุกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 2.29 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับไม่จุ่มฮอร์โมน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 2.04 กิโลกรัม (ตารางที่ 1)

ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศก.ชม. ช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อพื้นที่ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 3.1 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 2.7 กิโลกรัม แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อ 2.16 ตารางเมตร 1.8 กิโลกรัม (ตารางที่ 2) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อพื้นที่ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 3.2 กิโลกรัม รองลงมา ระยะปลูก 10x10 และ 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 3.1 และ 3 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และช่วงฤดูฝนระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 2.24 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับระยะปลูก 10x10 และ 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 2.15 และ 2.11 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ปลุกมันฝรั่งแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศก.ชม. ช่วงฤดูหนาว มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อพื้นที่ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 3.42 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร ปลุกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 และ 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 3 2.83 และ 2.42 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3) แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 3.63 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 2.55 กิโลกรัม (ตารางที่ 3) ส่วนฤดูฝนในพื้นที่ ศก.ชม. การปลุกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่อ 2.16 ตารางเมตร มากที่สุด 2.38 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 3)

5) จำนวนหัวต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร

การปลุกมันฝรั่งแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศก.ชม. มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร มากกว่าจำนวนหัวที่ปลุกในพื้นที่ ศวพ.ชม. และปลุกช่วงฤดูฝนในพื้นที่ ศก.ชม. โดยมีค่าเฉลี่ย 45,456 หัว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 44,894 หัว แต่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 3) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. มีค่าเฉลี่ย 33,170-41,817 หัว ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3) และ ศก.ชม. ที่ปลุกในช่วงฤดูฝน มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อต้นอยู่ระหว่าง และ 19,317-32,685 หัว โดยการปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 32,685 หัว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 3)

การปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนในช่วงฤดูหนาว ศก.ชม. มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อพื้นที่ 400 มากที่สุด 33,719 หัว ไม่แตกต่างทางสถิติกับ จุ่มฮอร์โมน NAA ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 33,572 หัว (ตารางที่ 1) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลุกแบบจุ่มฮอร์โมนมีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 38,665 หัว รองลงมาปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มี

ค่าเฉลี่ย 36,409 หัว ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) ส่วนฤดูฝนในพื้นที่ อ.แม่วาง ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนมีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 25,656 หัว ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปลุกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 22,087 หัว (ตารางที่ 1)

ระยะปลุก 10x10 เซนติเมตร ในพื้นที่ อ.แม่วาง ช่วงฤดูหนาว มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 45,175 หัว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ระยะปลุก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 32,578 และ 23,184 หัว (ตารางที่ 2) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. ระยะปลุก 10x30 เซนติเมตร มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 39,416 หัว รองลงมา ระยะปลุก 10x10 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 37,493 และ 35,702 หัว (ตารางที่ 2) และในช่วงฤดูฝนที่ อ.แม่วาง ระยะปลุก 10x10 เซนติเมตร มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 27,147 หัว ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลุก 10x20 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 24,190 หัว แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระยะปลุก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร 20,278 หัว (ตารางที่ 2)

การปลุกมันฝรั่งแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x30 เซนติเมตร ช่วงฤดูหนาวใน ศกส.ชม. มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 45,456 หัว ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x10 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 44,894 หัว แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 3) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลุกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x10 เซนติเมตร มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 41,817 หัว ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 3) และในช่วงฤดูฝน ศกส.ชม. ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนหัวต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 32,685 หัว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 3)

6) น้ำหนักหัวต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร

ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x30 เซนติเมตร ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศวพ.ชม. มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร มากกว่าน้ำหนักหัวในพื้นที่ ศวพ.ชม. ช่วงฤดูหนาวและฤดูฝน โดยมีค่าเฉลี่ย 675 กิโลกรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลุกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x20 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 471 กิโลกรัม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 3) ส่วนในพื้นที่ ศกส.ชม. ช่วงฤดูหนาว มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อ 400 ตารางเมตร อยู่ระหว่าง 267-591 กิโลกรัม โดยการปลุกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 591 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x30 เซนติเมตร และจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลุก 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 338 และ 267 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3) และช่วงฤดูฝน มีค่าเฉลี่ย 342-438 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 3)

การปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนในพื้นที่ ศกส.ชม. ช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 483 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับจุ่มฮอร์โมน NAA ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 394 กิโลกรัม (ตารางที่ 1) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 650 กิโลกรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับจุ่มฮอร์โมน NAA ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 394 กิโลกรัม (ตารางที่ 1) และช่วงฤดูฝนในพื้นที่

ศกล.ชม. ปลุกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 421 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับไม่จุ่มฮอร์โมน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 377 กิโลกรัม (ตารางที่ 1)

ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศกล.ชม. ช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 542 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 472 กิโลกรัม แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อ 400 ตารางเมตร 302 กิโลกรัม (ตารางที่ 2) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 601 กิโลกรัม รองลงมา ระยะปลูก 10x10 และ 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 577 และ 563 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และช่วงฤดูฝนระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 410 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับระยะปลูก 10x10 และ 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 397 และ 390 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศกล.ชม. ช่วงฤดูหนาว มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 591 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร ปลุกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 และ 10x20 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 521 492 และ 423 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 675 กิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 471 กิโลกรัม (ตารางที่ 3) ส่วนฤดูฝนในพื้นที่ ศกล.ชม. การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีน้ำหนักหัวเฉลี่ยต่อ 400 ตารางเมตร มากที่สุด 438 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 3)

7) เปอร์เซ็นต์แป้ง

ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกล.ชม. มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แป้งมากกว่าพื้นที่ ศวพ.ชม. และ ศกล.ชม. ที่ปลูกในฤดูฝน โดยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แป้ง 17.7 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.2-14.8 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6) และ ศกล.ชม. ที่ปลูกในฤดูฝน มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 14.1-14.4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6)

การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนในพื้นที่ ศกล.ชม. ช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แป้งมากที่สุด 17.6 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาปลุกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 17.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลุกไม่จุ่มและจุ่มฮอร์โมน NAA มีค่าเฉลี่ย 14 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน (ตารางที่ 4) ส่วนในฤดูฝน ปลุกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แป้งมากที่สุด 14.4 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ปลุกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 14.2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศกล.ชม. ช่วงฤดูหนาวมีเปอร์เซ็นต์แป้งมากที่สุด 17.6 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ 10x10 และ 10x20 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 17.5 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. ระยะปลูก 10x10 และ 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แป้งมากที่สุด 14.7

เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน ไม่แตกต่างทางสถิติกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) และในพื้นที่ ศกล.ชม. ช่วงฤดูฝนทุกระยะปลูกมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แป้ง 14.3 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน (ตารางที่ 5)

การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร (ตารางที่ 6) ในพื้นที่ ศกล.ชม. ฤดูหนาว มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แป้งมากที่สุด 17.4 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. ระยะปลูก 10x10 และ 10x20 เซนติเมตร มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 14.8 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน (ตารางที่ 6) ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ และ ศกล.ชม. ในฤดูฝน ระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์แป้ง 14.4 เปอร์เซ็นต์แป้ง เท่ากัน (ตารางที่ 6) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 6)

8) ความแน่นเนื้อ

การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศวพ.ชม. มีความแน่นเนื้อเฉลี่ยของหัวมันฝรั่งมากกว่าในพื้นที่ ศกล.ชม. ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 54 นิวตัน ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6) และในพื้นที่ ศกล.ชม. ช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 48.3-52.3 นิวตัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6) ส่วนฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 37.4-43 นิวตัน ไม่แตกต่างทางสถิติทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 6)

การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกล.ชม. มีค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อของหัวมันฝรั่งมากที่สุด 51 นิวตัน ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 49.5 นิวตัน (ตารางที่ 4) ส่วน ศวพ.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนและจุ่มฮอร์โมน NAA มีค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อ 51 นิวตัน เท่ากัน (ตารางที่ 4) และฤดูฝนในพื้นที่ ศกล.ชม. ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อมากที่สุด 39.8 นิวตัน รองลงมาปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 39.7 นิวตัน (ตารางที่ 4) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศกล.ชม. ช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อมากที่สุด 51 นิวตัน รองลงมาระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 50.3 และ 49.4 นิวตัน (ตารางที่ 5) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อมากที่สุด 53.5 นิวตัน ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x30 และ 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 50.2 และ 49.4 นิวตัน (ตารางที่ 5) ส่วนในพื้นที่ ศกล.ชม. ช่วงฤดูฝนระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีความแน่นเนื้อเฉลี่ยมากที่สุด 42.1 นิวตัน ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x30 และ 10x20 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 39 และ 38.2 นิวตัน (ตารางที่ 5)

ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร ฤดูหนาวในพื้นที่ ศกล.ชม. มีค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อมากที่สุด 52.3 นิวตัน ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 6) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีความแน่นเนื้อเฉลี่ยมากที่สุด 54 นิวตัน ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6) ส่วนฤดูฝนในพื้นที่ ศกล.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อมากที่สุด 43 นิวตัน ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 6)

9) กรดมาลิก

การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ฤดูหนาวในพื้นที่ ศก.ชม. มีค่าเฉลี่ยกรดมาลิกมากกว่า ในพื้นที่ ศวพ.ชม. และช่วงฤดูฝนในพื้นที่ ศก.ชม. โดยมีค่าเฉลี่ย 1.8-2.15 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. และฤดูฝน ศก.ชม. มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1-1.23 และ 1.25-1.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA นาน 15 นาที ฤดูหนาวในพื้นที่ ศก.ชม. มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 2.01 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนมีค่าเฉลี่ย 1.98 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีกรดมาลิกมากที่สุด 1.23 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 1.14 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) และฤดูฝนในพื้นที่ ศก.ชม. การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนมีค่าเฉลี่ยกรดมาลิกมากที่สุด 1.4 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 1.32 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ฤดูหนาวในพื้นที่ ศก.ชม. การใช้ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยกรดมาลิกมากที่สุด 2.14 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 1.98 และ 1.88 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) ส่วน ศวพ.ชม. ระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยกรดมาลิกมากที่สุด 1.16 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาระยะปลูก 10x30 และ 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 1.13 และ 1.1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) และฤดูฝนใน ศก.ชม. ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยกรดมาลิกมากที่สุด 1.38 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x10 และ 10x20 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 1.35 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน (ตารางที่ 5)

การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีกรดมาลิกเฉลี่ยมากที่สุด 2.15 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6) ในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยกรดมาลิกมากที่สุด 1.23 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6) และฤดูฝนในพื้นที่ ศก.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6)

10) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total soluble solids; TSS)

การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ในพื้นที่ ศก.ชม. ช่วงฤดูหนาวมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากกว่าในพื้นที่ ศวพ.ชม. และ ศก.ชม. ที่ปลูกในฤดูฝน โดยมีค่าเฉลี่ยของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ระหว่าง 7.35-7.83 °Brix ส่วนพื้นที่ ศวพ.ชม. และฤดูฝน ศก.ชม. มีค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 6.62-7 และ 6.03-6.45 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศก.ชม. มีค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด 7.61 °Brix ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 7.38 °Brix (ตารางที่ 4) ในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด 6.8 °Brix ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 6.69 °Brix (ตารางที่ 4) และในพื้นที่ ศก.ชม. ช่วงฤดูฝน ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 6.35 °Brix รองลงมาปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 6.13 °Brix (ตารางที่ 4) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. การใช้ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด 7.63 °Brix ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 7.45 และ 7.41 °Brix (ตารางที่ 5) ส่วน ศวพ.ชม. การใช้ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ยมากที่สุด 6.92 °Brix รองลงมา ระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 6.7 และ 6.62 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 5) และฤดูฝนในพื้นที่ ศกส.ชม. ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด 6.33 °Brix ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x20 และ 10x10 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 6.23 และ 6.16 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. และ ศวพ.ชม. มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ยมากที่สุด 7.83 และ 7 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ และช่วงฤดูฝนในพื้นที่ ศกส.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ยมากที่สุด 6.45 °Brix ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6)

11) น้ำตาล Sucrose

ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศวพ.ชม. การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำตาล sucrose เฉลี่ยมากกว่า พื้นที่ ศกส.ชม. ในฤดูหนาวและฤดูฝน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.17-6.55 °Brix ส่วนในพื้นที่ ศกส.ชม. ในฤดูหนาวและฤดูฝน มีค่าเฉลี่ยน้ำตาล sucrose อยู่ระหว่าง 6.05-6.9 °Brix และ 5.95-6.38 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. มีค่าเฉลี่ยน้ำตาล sucrose มากที่สุด 6.9 °Brix ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 6.32 °Brix (ตารางที่ 4) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีน้ำตาล sucrose เฉลี่ยมากที่สุด 6.91 °Brix รองลงมาการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA มีค่าเฉลี่ย 6.82 °Brix (ตารางที่ 4) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนฤดูฝนในพื้นที่ ศกส.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีปริมาณน้ำตาล sucrose เฉลี่ยมากที่สุด 6.28 °Brix ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 6.15 °Brix (ตารางที่ 4)

ในพื้นที่ ศกส.ชม. ช่วงฤดูหนาวใช้ระยะปลูก 10x10 และ 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาล sucrose มากที่สุด 6.68 °Brix เท่ากัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 6.48 °Brix (ตารางที่ 5) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. ใช้ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำตาล sucrose เฉลี่ยมากที่สุด 7.03 °Brix ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 6.85 และ 6.73 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 5) และฤดูฝน ในพื้นที่ ศกส.ชม. การใช้ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำตาล sucrose เฉลี่ยมากที่สุด 6.33 °Brix รองลงมา ระยะปลูก 10x20 และ 10x10 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 6.18 และ 6.14 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ

ในพื้นที่ ศกส.ชม. ช่วงฤดูหนาวการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาล sucrose มากที่สุด 6.9 °Brix เท่ากัน ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำตาล

sucrose เฉลี่ยมากที่สุด 7.17 °Brix ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6) และฤดูฝนในพื้นที่ ศกส.ชม. การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำตาล sucrose เฉลี่ยมากที่สุด 6.38 °Brix ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6)

12) น้ำตาล Glucose

การปลูกยอดปักชำมันฝรั่งแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. มีปริมาณน้ำตาล glucose เฉลี่ยมากกว่าพื้นที่ ศวพ.ชม. และฤดูฝน ศกส.ชม. โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.9-7.65 °Brix ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6) ส่วนพื้นที่ ศวพ.ชม. มีปริมาณน้ำตาล glucose เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.5-7.2 °Brix โดยการปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำตาล glucose เฉลี่ย 7.2 °Brix เท่ากัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีอื่น แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 6.5 °Brix (ตารางที่ 6) และฤดูฝนในพื้นที่ ศกส.ชม. มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6-6.33 °Brix ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6)

การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาล glucose มากที่สุด 7.55 °Brix ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 7.11 °Brix (ตารางที่ 4) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีปริมาณน้ำตาล glucose เฉลี่ยมากที่สุด 7.19 °Brix รองลงมาปลูกจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 6.63 °Brix (ตารางที่ 4) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนฤดูฝนในพื้นที่ ศกส.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีปริมาณน้ำตาล glucose เฉลี่ยมากที่สุด 6.23 °Brix ไม่แตกต่างทางสถิติกับการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 6.03 °Brix (ตารางที่ 4)

พื้นที่ ศกส.ชม. ช่วงฤดูหนาวการใช้ระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำตาล glucose เฉลี่ยมากที่สุด 7.36 °Brix ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x10 และ 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 7.35 และ 7.28 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 5) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำตาล glucose เฉลี่ยมากที่สุด 7.01 °Brix รองลงมาระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 6.87 และ 6.85 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การปลูกยอดปักชำมันฝรั่งแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร ฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. มีปริมาณน้ำตาล glucose เฉลี่ยมากที่สุด 7.65 °Brix ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำตาล glucose เฉลี่ย 7.2 °Brix เท่ากัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีอื่น แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 6.5 °Brix (ตารางที่ 6) ส่วนฤดูฝนในพื้นที่ ศกส.ชม. การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาล glucose มากที่สุด 6.33 °Brix ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6)

13) น้ำตาล Fructose

การปลูกยอดปักชำมันฝรั่งแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศวพ.ชม. มีปริมาณน้ำตาล fructose เฉลี่ยมากกว่าพื้นที่ ศกส.ชม. ในช่วงฤดูหนาวและฤดูฝน โดยมีค่าเฉลี่ย

อยู่ระหว่าง 7.47-6.85 °Brix ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6) และพื้นที่ ศก.ชม. ช่วงฤดูหนาวและฤดูฝน มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาล fructose อยู่ระหว่าง 6.63-7.38 และ 6.25-6.5 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศก.ชม. มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาล fructose มากที่สุด 7.33 °Brix ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 6.93 °Brix (ตารางที่ 4) ส่วนในพื้นที่ ศวพ.ชม. การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีปริมาณน้ำตาล fructose เฉลี่ยมากที่สุด 7.25 °Brix ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 7.11 °Brix (ตารางที่ 4) และช่วงฤดูฝนในพื้นที่ ศก.ชม. การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีปริมาณน้ำตาล fructose เฉลี่ยมากที่สุด 6.38 °Brix รองลงมาปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน มีค่าเฉลี่ย 6.17 °Brix (ตารางที่ 4) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในพื้นที่ ศก.ชม. ช่วงฤดูหนาวการใช้ระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาล fructose มากที่สุด 7.2 °Brix ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x10 และ 10x30 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 7.18 และ 7 °Brix (ตารางที่ 5) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำตาล fructose เฉลี่ยมากที่สุด 7.38 °Brix รองลงมาระยะปลูก 10x20 และ 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 7.13 และ 7.03 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนฤดูฝนในพื้นที่ ศก.ชม. ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาล fructose มากที่สุด 6.38 °Brix ไม่แตกต่างทางสถิติกับ ระยะปลูก 10x20 และ 10x10 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 6.31 และ 6.14 °Brix ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

การปลูกยอดปักชำมันฝรั่งฤดูหนาวในพื้นที่ ศก.ชม. แบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำตาล fructose เฉลี่ยมากที่สุด 7.38 °Brix ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6) และในพื้นที่ ศวพ.ชม. ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีปริมาณน้ำตาล fructose เฉลี่ยมากที่สุด 7.47 °Brix ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6) ส่วนฤดูฝนในพื้นที่ ศก.ชม. การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาล fructose มากที่สุด 6.5 °Brix ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6)

14) ต้นทุนการผลิต

การปลูกยอดปักชำมันฝรั่งในระบบแอร์โรพอนิคแบบไม่จุ่มฮอร์โมน มีต้นทุนการผลิตถูกกว่าการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA 1 บาทต่อไร่ (พื้นที่ 320 ตร.ม.) เนื่องจากการตัดชำยอดมันฝรั่งจำนวน 2,450 ยอด ใช้สาร NAA 20 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเงิน 1 บาท (NAA 20 กรัม 840 บาท) ทั้งนี้ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนและจุ่ม NAA ช่วงฤดูแล้งในพื้นที่ ศก.ชม. มีต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง คิดเป็น 7 บาทต่อหัว ถูกกว่าการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งในพื้นที่ ศวพ.ชม. ซึ่งมีต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง 11 บาทต่อหัว ซึ่งถูกกว่าร้อยละ 36 ส่วนในฤดูฝนในพื้นที่ ศก.ชม. มีต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง 9 บาทต่อหัว (ตารางที่ 7) ซึ่งสาเหตุที่ต้นทุนการผลิตสูงส่วนใหญ่จะเป็นค่าวัสดุปลูก และค่าแรงงานในการจัดการ (มานิช, 2545)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต ของยอดมันฝรั่งที่ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ในระบบแอร์โรโปนิกในฤดูหนาวและฤดูฝน ที่ ศกล. ชม. และ ศวพ.ชม. ปี 2560-2562

ฮอร์โมน	การเจริญเติบโต (ชม.)		เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)				จน.หัว/ต้น		นน./ต้น		จน.หัว/2.16 ตร.ม.		นน./2.16 ตร.ม.		จน.หัว/400 ตร.ม.		นน./400 ตร.ม.							
	60 วัน		60 วัน				(หัว)		(กรัม)		(หัว)		(กก.)		(หัว)		(กก.)							
	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน						
	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	
ไม่จุ่ม	17.3	47.5 b	49.1	3.8	3.6	4.3	6	3	6	65.7	25.4	143.4 b	202	197	139	2.79	3.51 a	2.04	33,719	36,409	25,656	483	650 a	377
จุ่ม NAA	17.2	50.6 a	53.2	3.9	3.6	4.5	6	3	5	56.3	21.3	207.6 a	201	209	120	2.26	2.76 b	2.29	33,572	38,665	22,087	394	510 b	421
F-test	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
%cv	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต ของยอดมันฝรั่งที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกันในระบบแอร์โรโปนิกในฤดูหนาวและฤดูฝน ที่ ศกล.ชม. และ ศวพ.ชม. ปี 2560-2562

ระยะปลูก	การเจริญเติบโต (ชม.)		เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)				จน.หัว/ต้น		นน./ต้น		จน.หัว/2.16 ตร.ม.		นน./2.16 ตร.ม.		จน.หัว/400 ตร.ม.		นน./400 ตร.ม.							
	60 วัน		60 วัน				(หัว)		(กรัม)		(หัว)		(กก.)		(หัว)		(กก.)							
	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน						
	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกล. ชม.	ศกล. ชม.	ศวพ. ชม.	
10x10 cm	19.1 a	52.5 a	51.3	3.7	3.6	4.3	6	3	6 a	61.9	21.8	152.8	266 a	202	147 a	3.1 a	3.1	2.15	45,175 a	37,493	27,147 a	542 a	577	397
10x20 cm	16.6 b	48.4 ab	51.3	4.0	3.6	4.6	7	3	5 b	61.8	23.2	183.8	196 b	193	131 a	2.7 a	3.0	2.24	32,578 b	35,702	24,190 a	472 a	563	410
10x30 cm	16.2 b	46.1 b	50.8	3.9	3.6	4.4	6	3	5 b	59.4	25.1	189.9	143 c	213	110 b	1.8 b	3.2	2.11	23,184 c	39,416	20,278 b	302 b	601	390
F-test	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	*	ns	*	*	ns	ns	*	ns	*	*	ns	ns
%cv	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต ของยอดมันฝรั่งที่ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับการใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกัน ในระบบ
 แอโรโปนิคในฤดูหนาวและฤดูฝน ที่ ศกส.ชม. และ ศวพ.ชม. ปี 2560-2562

ฮอร์โมน	ระยะปลูก	การเจริญเติบโต (ชม.)		เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)				จน.หัว/ต้น		นน./ต้น		จน.หัว/2.16 ตร.ม.		นน./2.16 ตร.ม.		จน.หัว/400 ตร.ม.		นน./400 ตร.ม.							
		60 วัน		60 วัน				(หัว)		(กรัม)		(หัว)		(กก.)		(หัว)		(กก.)							
		ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน						
		ศกส.ชม.	ศวพ.ชม.	ศกส.ชม.	ศกส.ชม.	ศวพ.ชม.	ศกส.ชม.	ศกส.ชม.	ศวพ.ชม.	ศกส.ชม.	ศกส.ชม.	ศวพ.ชม.	ศกส.ชม.	ศกส.ชม.	ศวพ.ชม.	ศกส.ชม.	ศกส.ชม.	ศวพ.ชม.	ศกส.ชม.	ศกส.ชม.	ศวพ.ชม.	ศกส.ชม.	ศกส.ชม.	ศวพ.ชม.	ศกส.ชม.
ไม่จุ่ม	10x10 cm	19 a	49.4 b	49.7	3.5	3.6	4.1	5 b	3 b	7 a	64.1	22.2 b	148.4 b	262	179	177	3.42	3.38	2.15	44,894	33,170	32,685	591	620	398
														a		a	a	a		a		a	a	a	
	10x20 cm	16.2 ab	47.6 b	49.0	4.0	3.6	4.6	6 ab	3.5 ab	5 ab	64.5	25.6 ab	135.9 b	197	190	135	3 ab	3.52	2.13	32,578	35,229	24,965	521	654	390
														b		b		a		b		b	ab	a	
	10x30 cm	16.8 ab	45.4 b	48.5	3.9	3.6	4.2	6 ab	4 a	5 ab	68.5	28.5 a	145.9 b	146	220	105	2 bc	3.63	1.85	23,686	40,827	19,317	338	675	342
														b		b		a		b		b	bc	a	
จุ่ม NAA	10x10 cm	19.2 a	55.8 a	52.9	3.9	3.6	4.5	6 ab	3.3 ab	6 ab	59.6	21.4 b	157.2 b	270	226	117	2.83	2.88	2.15	45,456	41,817	21,609	492	533	396
														a		b	ab	ab		a		b	ab	ab	
	10x20 cm	17 ab	49.2 b	53.6	4.0	3.7	4.5	7 a	3.2 ab	5 ab	59.1	20.8 b	231.7 a	194	195	127	2.42	2.55	2.35	32,579	36,174	23,415	423	471	431
														b		b	abc	b		b		b	abc	b	
	10x30 cm	15.6 b	46.8 b	53.1	3.8	3.7	4.6	6 ab	3 b	4 b	50.2	21.6 b	233.9 a	140	205	115	1.6 c	2.83	2.38	22,682	38,004	21,238	267	526	438
														b		b		ab		b		b	c	ab	
F-test		*	*	ns	ns	ns	ns	*	*	*	ns	*	*	*	ns	*	*	*	ns	*	ns	*	*	*	ns
%cv		9.1	8.3	5.7	9.2	5.1	14.0	18.2	18.6	21.1	16.2	15.9	22.7	16.1	20.6	11.5	25.0	17.5	12.9	17.9	20.5	11.6	26.3	17.5	13.8

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพผลผลิต ของยอดมันฝรั่งที่ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ในระบบแอร์โรโปนิกในฤดูหนาวและฤดูฝน ที่ ศกส.ชม. และ ศวพ.ชม. ปี 2560-2562

ฮอร์โมน	%แป้ง (%)		ความแน่นเนื้อ (N)				กรดมาลิก (%)		TSS (°Brix)		sucrose (°Brix)		glucose (°Brix)		Fructose (°Brix)						
			ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน				
	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกส. ชม.	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกส. ชม.	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกส. ชม.	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกส. ชม.	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกส. ชม.	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกส. ชม.	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	
ไม่จุ่ม	17.6	14.6	14.4	51.0	51.0	39.7	1.98	1.23 a	1.40	7.38	6.69	6.35	6.32	6.91	6.28	7.11	7.19 a	6.23	6.93	7.25	6.38
จุ่ม NAA	17.5	14.6	14.2	49.5	51.0	39.8	2.01	1.14 b	1.32	7.61	6.80	6.13	6.90	6.82	6.15	7.55	6.63 b	6.03	7.33	7.11	6.17
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
%cv	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5	4.5	3.6	4.5

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยคุณภาพผลผลิต ของยอดมันฝรั่งที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกันในระบบแอร์โรโปนิกในฤดูหนาวและฤดูฝน ที่ ศกส.ชม. และ ศวพ.ชม. ปี 2560-2562

ระยะปลูก	%แป้ง (%)		ความแน่นเนื้อ (N)				กรดมาลิก (%)		TSS (°Brix)		sucrose (°Brix)		glucose (°Brix)		Fructose (°Brix)						
			ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน				
	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกส. ชม.	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกส. ชม.	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกส. ชม.	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกส. ชม.	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกส. ชม.	ศกส. ชม.	ศวพ. ชม.	ศกส. ชม.	ศกส. ชม.		

10x10 cm	17.5	14.7	14.3	51.0	53.5	42.1	2.14	1.10	1.35	7.63	6.92	6.16	6.68	7.03	6.14	7.35	7.01	6.09	7.18	7.38	6.14
10x20 cm	17.5	14.7	14.3	50.3	49.4	38.2	1.98	1.16	1.35	7.45	6.70	6.23	6.68	6.85	6.18	7.36	6.87	6.11	7.20	7.13	6.31
10x30 cm	17.6	14.4	14.3	49.4	50.2	39.0	1.88	1.13	1.38	7.41	6.62	6.33	6.48	6.73	6.33	7.28	6.85	6.19	7.00	7.03	6.38
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
%cv	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8	3.8	3.6	3.8

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยคุณภาพผลผลิต ของยอดมันฝรั่งที่ปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับการใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกัน ในระบบแอโรโปนิก ในฤดูหนาวและฤดูฝน ที่ ศกล. ชม. และ ศวพ.ชม. ปี 2560-2562

ฮอร์โมน	ระยะปลูก	%แป้ง (%)		ความแน่นเนื้อ (N)			กรดมาลิก (%)			TSS (°Brix)		sucrose (°Brix)		glucose (°Brix)		Fructose (°Brix)						
		ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน		ฤดูหนาว		ฤดูฝน						
		ศกล.	ศวพ.	ศกล.	ศวพ.	ศกล.	ศวพ.	ศกล.	ศวพ.	ศกล.	ศวพ.	ศกล.	ศวพ.	ศกล.	ศวพ.	ศกล.	ศวพ.	ศกล.	ศวพ.	ศกล.	ศวพ.	ศกล.
		ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.	ชม.
ไม่จุ่ม	10x10 cm	17.4	14.7	14.3	51.8	54.0	43.0	2.13	1.20	1.38	7.43	6.83	6.30	6.45	6.88	6.33	7.25	7.2 a	6.18	7.05	7.30	6.30
	10x20 cm	17.7	14.7	14.4	52.3	49.0	37.4	2.03	1.23	1.33	7.38	6.62	6.30	6.45	6.95	6.13	7.18	7.2 a	6.18	7.10	7.23	6.35
	10x30 cm	17.7	14.5	14.4	48.9	50.2	38.6	1.80	1.18	1.50	7.35	6.62	6.45	6.05	6.90	6.38	6.90	7.2 a	6.33	6.63	7.22	6.50
จุ่ม NAA	10x10 cm	17.6	14.8	14.3	50.3	53.0	41.2	2.15	1.00	1.33	7.83	7.00	6.03	6.90	7.17	5.95	7.45	6.8 ab	6.00	7.30	7.47	5.98
	10x20 cm	17.4	14.8	14.2	48.3	49.9	39.0	1.93	1.08	1.38	7.53	6.78	6.15	6.90	6.75	6.23	7.55	6.6 ab	6.05	7.30	7.02	6.28
	10x30 cm	17.5	14.2	14.1	49.9	50.2	39.3	1.95	1.08	1.25	7.48	6.62	6.20	6.90	6.55	6.28	7.65	6.5 b	6.05	7.38	6.85	6.25
F-test		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
%cv		0.8	3.0	1.6	7.1	9.8	10.9	14.9	16.8	9.4	6.2	5.0	4.8	9.1	7.8	4.5	8.1	8.2	5.2	7.8	8.5	4.6

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 ต้นทุนการผลิตมันฝรั่งในระบบแอโรโปนิคที่ปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมน และจุ่มฮอร์โมน NAA ในฤดูหนาว และฤดูฝน ที่ ศกส.ชม. และ ศวพ.ชม. ปี 2560-2562

รายการ	ต้นทุนการผลิตมันฝรั่ง (บาท/ โรงเรือน)					
	ฤดูหนาว				ฤดูฝน	
	ศกส.ชม.		ศวพ.ชม.		ศกส.ชม.	
	ไม่จุ่ม ฮอร์โมน	จุ่ม ฮอร์โมน	ไม่จุ่ม ฮอร์โมน	จุ่ม ฮอร์โมน	ไม่จุ่ม ฮอร์โมน	จุ่ม ฮอร์โมน
1. ต้นทุนผันแปร	34,418	34,419	43,514	43,515	32,818	32,819
1.1 ค่าแรงงานเตรียมโรงเรือน ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยว (ปี 56-57 ค่าแรง 200 บ./คน/วัน, ปี 58-62 ค่าแรงงาน 300 บ./คน/วัน)	16,950	16,950	4,986	4,986	16,950	16,950
1.2 ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ (ชุดตรวจสอบ ไวรัสและแบคทีเรีย)	1,200	1,200	600	600	1,200	1,200
1.3 ค่าวัสดุการเกษตร	12,243	12,244	27,814	27,815	10,643	10,644
1) ค่าอุปกรณ์การเกษตร	500	500	20,232	20,232	500	500
2) ค่าต้นปักชำ จำนวน 4,900 ยอด (ปี 57-60 1 บ./ยอด)	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450
3) ค่าฮอร์โมน NAA	-	1	-	1	-	1
4) ค่าปุ๋ยระบบแอโรโปนิค	7,973	7,973	4,578	4,578	7,973	7,973
5) ค่าสารปราบวัชพืชและศัตรูพืช	1,320	1,320	1,779	1,779	945	945
1.4 ค่าซ่อมแซมโรงเรือน	3,250	3,250	10,000	10,000	3,250	3,250
1.5 ค่าไฟฟ้า	525	525	114	114	525	525
1.6 อื่นๆ (กากกับดักแมลง ฯ)	250	250	-	-	250	250
รวมต้นทุนผันแปร (บาท)	34,418	34,419	43,514	43,515	32,818	32,819
ผลผลิต (หัว/โรงเรือน)	4,915	4,915	4,000	4,000	3,847	3,847
ต้นทุนหัวพันธุ์ (บาท/หัว)	7	7	11	11	9	9

หมายเหตุ: 1 โรงเรือน ขนาด 16x20 เมตร พื้นที่ 320 ตร.ม.

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การปักชำยอดมันฝรั่งในระบบแอร์โพนิกช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. และ ศวพ.ชม. การปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA นาน 15 นาที ร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อพื้นที่ปลูก 400 ตารางเมตร มากที่สุด โดยในพื้นที่ ศกส.ชม. มีจำนวนหัวเฉลี่ย 45,456 หัว ส่วน ศวพ.ชม. มีจำนวนหัวเฉลี่ย 41,817 หัว และในฤดูฝนการปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร มีจำนวนหัวเฉลี่ยต่อพื้นที่ปลูก 400 ตารางเมตร มากที่สุด 32,685 หัว ส่วนต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง การปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนและจุ่มฮอร์โมน NAA ช่วงฤดูหนาวในพื้นที่ ศกส.ชม. มีต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งถูกกว่าการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งในพื้นที่ ศวพ.ชม. และฤดูฝนพื้นที่ ศกส.ชม. คิดเป็น 7 บาทต่อหัว ดังนั้นการปลูกแบบจุ่มฮอร์โมน NAA ร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร เหมาะสำหรับการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งในระบบแอร์โพนิกในฤดูหนาว และการปลูกแบบไม่จุ่มฮอร์โมนร่วมกับระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร เหมาะสำหรับการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งในฤดูฝน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การทดสอบอิทธิพลของ NAA และระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งชั้น pre-basic seed (G0) ในระบบแอร์โพนิก จะก่อให้เกิดประโยชน์ทางด้านสังคม ทำให้เกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งที่มีคุณภาพ ราคาถูก และปลอดภัย
2. สามารถนำเทคโนโลยีที่ได้ถ่ายทอดสู่เกษตรกร สหกรณ์ผู้ปลูกมันฝรั่ง บริษัทผู้ประกอบการแปรรูปมันฝรั่ง นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร นักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง และยังเป็นการพัฒนาด้านการเกษตร ช่วยส่งเสริมการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง เพื่อลดการนำเข้า

11. คำขอบคุณ

งานวิจัยอิทธิพลของ NAA และระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งชั้น pre-basic seed (G0) ในระบบแอร์โพนิก สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของฝ่ายบริหาร ที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัย รวมทั้งทีมงานวิจัยมันฝรั่ง และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของ ศกส.ชม. และ ศวพ.ชม. ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

ธีรพงศ์ ชมใจ. 2538. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต ชนิดของกิ่ง และเวลาในการตัดชำต่อการเกิดรากของกิ่งตัดชำจำปี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอว์โมนและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ. 196 น.
- ภูวนาท นนทรีย์. 2532. การใช้ฮอว์โมนกับไม้ผลบางชนิด. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน, กรุงเทพฯ. 72 น.
- มาโนช ทองเจียม. 2545. รายงานผลการดำเนินงานโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งเพื่อลดการนำเข้า. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 36 หน้า.
- ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2556. โครงการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งเพื่อทดแทนการนำเข้า เสนอเพื่อขอสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนปรับโครงสร้างการผลิต (FTA). สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 25 หน้า
- ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2557. เอกสารวิชาการ การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 69 น.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2559. ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการสินค้ามันฝรั่ง. เอกสารประกอบการประชุมปรึกษาหารือร่างยุทธศาสตร์สินค้ากระเทียม หอมแดง หอมหัวใหญ่ และมันฝรั่ง สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 112 หน้า.
- สนอง จรินทร์. 2557. การเปรียบเทียบสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 ในระบบแอร์โพนิก. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2556. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 156 น.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561ก. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2561. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 227 น.
- อรทัย วงศ์เมธา, 2560. การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 58 หน้า.
- Farran I. and A. M. Mingo-Castel. 2006. Potato minituber production using aeroponics: effect of plant density and harvesting intervals. American Journal of Potato Research 83: 47-53.
- Kim, Tae-Gyun. 2014. Effect of stem cutting type and transplanting time on plant growth and minituber formation in potato hydroponics. Ph.D. Thesis. Department of Horticulture, Graduate School, JeJu National University.
- Masengesho J., Nshimiyimana J.C., Senkesho N. and P. Y. K. Sallah. 2012. Performance of Irish potato varieties under aeroponic conditions in Rwanda. Rwanda Journal 28(E): 84-94.
- Otazu, V. 2010. Manual on quality seed potato production using aeroponics. International Potato Center (CIP), Lima, Peru. 44 p.
- Vander Zaag, P., Demagante, A.L. & Ewing, E.E. 1990. Influence of plant spacing on potato (*Solanum tuberosum* L.) morphology, growth and yield under two contrasting environments. Potato Res 33, 313-323.

13. ภาคผนวก



(ก) ต้นอ่อนมันฝรั่งอายุ 30 วัน ณ ศกส.ชม.



(ข) ต้นอ่อนมันฝรั่งก่อนนำไปปลูก ณ ศกส.ชม.



(ค) ปลุกต้นอ่อนในโรงเรือนกันแมลง ณ ศกส.ชม.



(ง) ทาสีแผ่นโพลีให้เกิดความทึบ ณ ศวพ.ชม.



(จ) ติดตั้งระบบน้ำบนหลังคาโรงเรือน ณ ศวพ.ชม.

(ฉ) ทำความสะอาดโรงเรือน ณ ศวพ.ชม.

ภาพที่ 1 ปลุกต้นแม่พันธุ์สำหรับตัดปักชำในระบบแอร์โปนิก และเตรียมโรงเรือนสำหรับการทดลอง ณ ศกส.ชม.

(ขุนวาง) และ ศวพ.ชม. ปี 2560-2562 (ก-ฉ)



(ก) ต้นมันฝรั่งในโรงเรือนกันแมลงอายุ 30 วัน ณ ศกส.ชม.

(ข) ต้นแม่พันธุ์มันฝรั่งสำหรับตัดชำ ณ ศกส.ชม.



(ค) การตัดชำต้นแม่พันธุ์มันฝรั่ง ณ ศกส.ชม.

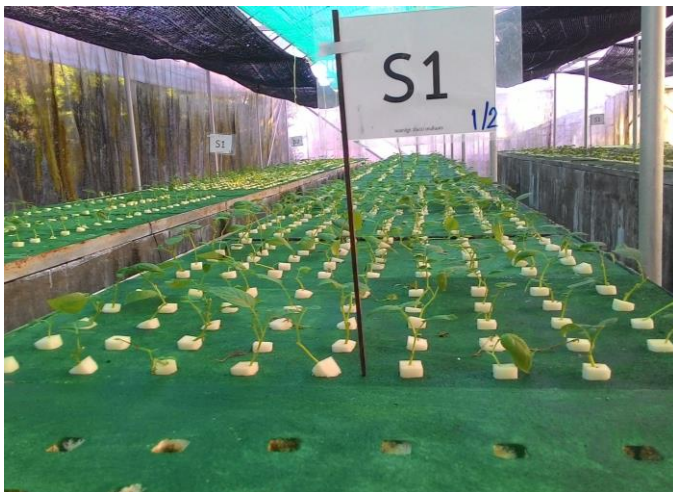
(ง) การตัดแต่งต้นแม่พันธุ์ปลุกในระบบแอร์โปนิก



(จ) ลักษณะยอดปักชำ ณ ศกล.ชม.



(ฉ) ปลูกยอดปักชำในระบบแอร์โรโปนิก ณ ศกล.ชม.



(ช) ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร



(ซ) ระยะปลูก 10x20 เซนติเมตร



(ฅ) ระยะปลูก 10x30 เซนติเมตร



(ญ) ต้นอ่อนมันฝรั่งในระบบแอร์โรโปนิกอายุ 30 วัน

ภาพที่ 2 ดำเนินการปลูก และดูแลรักษาต้นมันฝรั่งในระบบแอร์โรโปนิก ณ ศกล.ชม. (ขุนวาง) และ ศวพ.ชม. ปี 2560-2562 (ก-ญ)



(ก) หัวพันธุ์มันฝรั่งในระบบแอร์โพนิก ณ ศกส.ชม.



(ข) เก็บเกี่ยวผลผลิตมันฝรั่ง ณ ศกส.ชม.



(ค) หัวพันธุ์มันฝรั่ง ณ ศกส.ชม.



(ง) บรรจุใส่กระสอบ

ภาพที่ 3 เก็บเกี่ยวผลผลิตมันฝรั่ง ณ ศกส.ชม. (ขุนวาง) ปี 2560-2562 (ก-ง)



(ก) วัดเปอร์เซ็นต์แป้งหัวมันฝรั่ง



(ข) วัดความแน่นเนื้อหัวมันฝรั่ง



(ค) อุปกรณ์สำหรับวัดคุณภาพผลผลิต



(ง) เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS)



(จ) เครื่องวัดปริมาณน้ำตาลซูโครส



(ฉ) เครื่องวัดปริมาณน้ำตาลกลูโคส



(ช) เครื่องวัดปริมาณน้ำตาลฟรุกโทส



(ซ) เครื่องวัดปริมาณกรดมาลิก

ภาพที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพผลผลิตมันฝรั่ง ณ ศกส.ชม. (แม่เหียะ) ปี 2560-2562 (ก-ซ)

ตารางผนวกที่ 1 สูตรปุ๋ยและปริมาณที่ใช้ในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 ในระบบแอโรโพนิก ช่วงเริ่มปลูก-1.5 เดือน (ดัดแปลงจาก Kim, 2014)

ลำดับ ที่	สูตรปุ๋ย	ปริมาณปุ๋ยปรับค่า EC/น้ำ	
		100 ลิตร	200 ลิตร
A (ผสมรวมกันถึงเดียว)			
1	Ca (NO ₃) ₂ (15-0-0) (แคลเซียมไนเตรท)	23.75 กก.	47.5 กก.
2	Fe-EDTA (เหล็กดีเลท)	550 ก.	1.1 กก.
B (ผสมรวมกันถึงเดียว)			
3	KNO ₃ (13-0-46) (โพแทสเซียมไนเตรท)	20.25 กก.	40.5 กก.
4	NH ₄ H ₂ PO ₄ (12-60-0) (โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต)	3.875 กก.	7.75 กก.
5	MgSO ₄ (0-0-0 + 16) (แมกนีเซียมซัลเฟต)	12.5 กก.	25 กก.
C (ผสมรวมกันถึงเดียว)			
6	H ₃ BO ₃ (บอริกแอซิด)	70 ก.	140 ก.
7	ZnSO ₄ (ซิงค์ซัลเฟต)	5 ก.	10 ก.
8	MnSO ₄ (แมงกานีสซัลเฟต)	50 ก.	100 ก.
9	CuSO ₄ (คอปเปอร์ซัลเฟต)	2 ก.	4 ก.
10	(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ (แอมโมเนียมโมลิบเดต)	0.5 ก.	1 ก.

- หมายเหตุ: 1. เตรียมปุ๋ย A, B และ C ในถัง 200 ลิตร เวลาตัดใช้ต้องตองใส่ปุ๋ยจากถัง A:B:C อัตรา 2:3:1 รวมในถังผสม แล้วค่อย
ใส่ลงไปในถังใหญ่ 2,000 ลิตร ผสมสารให้เข้ากัน
2. การปรับค่า EC ทุก 0.1 ms/cm ต้องใช้ปุ๋ยจากถัง A + B + C รวมกัน 1 ลิตร
3. ช่วงปลูก -1.5 เดือน ค่า EC = 0.2-1.7 ms/cm อัตราปุ๋ย A:B:C = 2:3:1 (เร่งต้น)

4. ต้องวัดค่า EC ในถัง 2,000 ลิตร ก่อนปรับค่า EC ทุกวัน และค่า pH ที่เหมาะสม = 5.5-6.5
5. การปลูกมันฝรั่ง 1 crop ต้องผสมปุ๋ย A B และ C ในถัง 200 ลิตร จำนวน 1 ครั้ง

ตารางผนวกที่ 2 สูตรปุ๋ยและปริมาณที่ใช้ในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 ในระบบแอร์โรโปนิก ช่วงอายุ 1.5 เดือน-
เก็บเกี่ยว (ดัดแปลงจาก Otazu, 2010; Kim, 2014 และสนอง, 2557)

ลำดับที่	สูตรปุ๋ย	ปริมาณปุ๋ยปรับค่า EC/น้ำ 200 ลิตร
A (ผสมรวมกันถึงเดียว)		
1	Ca(NO ₃) ₂ (15-0-0) (แคลเซียมไนเตรท)	2.36 กก.
2	Fe-EDTA (เหล็กคีเลท)	234 ก.
B (ผสมรวมกันถึงเดียว)		
3	KNO ₃ (13-0-46) (โพแทสเซียมไนเตรท)	5 กก.
4	KH ₂ PO ₄ (0-52-34) (โมโนโพแทสเซียม ฟอสเฟต)	7.75 กก.
5	MgSO ₄ (0-0-0 + 16) (แมกนีเซียม ซัลเฟต)	5 กก.
6	Urea (46-0-0) (ยูเรีย)	780 ก.
7	K ₂ SO ₄ (0-0-50) (โพแทสเซียมซัลเฟต)	1.720 กก.
C (ผสมรวมกันถึงเดียว)		
8	H ₃ BO ₃ (บอริกแอซิด)	140 ก.
9	ZnSO ₄ (ซิงค์ซัลเฟต)	10 ก.
10	MnSO ₄ (แมงกานีสซัลเฟต)	100 ก.

11	CuSO ₄ (คอปเปอร์ซัลเฟต)	4 ก.
12	(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ (แอมโมเนียมโมลิบเดต)	1 ก.

- หมายเหตุ: 1. เตรียมปุ๋ย A, B และ C ในถัง 200 ลิตร เวลาตัดใช้ต้องตวงใส่ปุ๋ยจากถัง A:B:C รวมในถังผสม แล้วค่อยใส่ลงไปในถังใหญ่ 2,000 ลิตร ผสมสารให้เข้ากัน ความเข้มข้นปุ๋ยดังนี้
- ช่วง 1.5-2 เดือน ค่า EC = 1.5-1.7 ms/cm อัตราปุ๋ย A:B:C = 2:4:1 (เร่งไหล)
- ช่วง 2-3 เดือน ค่า EC = 1.7-2.1 ms/cm อัตราปุ๋ย A:B:C = 2:3:1 (เร่งหัว)
2. ต้องวัดค่า EC ในถัง 2,000 ลิตร ก่อนปรับค่า EC ทุกวัน และค่า pH ที่เหมาะสม = 5.5-6.5
3. การปลูกมันฝรั่ง 1 crop ต้องผสมปุ๋ย A และ B ในถัง 200 ลิตร จำนวน 9 ครั้ง ส่วนปุ๋ย C ผสม 8 ครั้ง

ตารางผนวกที่ 3 ช่วงเวลาการให้น้ำ, ค่า pH และ EC ในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตหลังย้ายปลูกของการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 ในระบบ Aeroponic (ดัดแปลงจาก Kim, 2014)

ช่วงการเจริญเติบโต	วันหลังจากย้ายปลูก	กลางวัน-กลางคืน		pH	EC
		พ่นน้ำ (วินาที)	หยุด (นาที)		
สร้างราก	1-7 (น้ำเปล่า)	120	3	5.5-6.5	0.20
	8-15	120	4		0.88
	16-19	120	8		1.22
สร้างไหล	20-24	120	10	5.5-6.5	1.72
	25-35	120	15		1.50
สร้างหัว (ช่วงแรก)	36-45	90	40	5.5-6.5	0.86
เร่งหัว	46-90	90	90		0.93

- หมายเหตุ: 1. ค่า pH ที่เหมาะสม = 5.5-6.5
2. อุณหภูมิควบคุมที่เหมาะสมภายในโรงเรือน และอุณหภูมิน้ำ = 18-25°C
3. ค่า EC ของน้ำมีค่า = 0.2 mS/cm

