

สารบัญตารางภาคผนวก

ชื่อตาราง	หน้า
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 14 วัน	34
Homogeneous Subsets (ของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 14 วัน)	35
ANOVA (ของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 14 วัน)	36
การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนใบของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 14 วัน	36
การวิเคราะห์ข้อมูลความสูงของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 14 วัน	37
การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนก้านใบของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 14 วัน	37
การวิเคราะห์ข้อมูลความยาวรากของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 14 วัน	38
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 21 วัน	38
Homogeneous Subsets (ของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 21 วัน)	40
ANOVA (ของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 21 วัน)	40
การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนใบของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 21 วัน	41
การวิเคราะห์ข้อมูลความสูงของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 21 วัน	41
การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนก้านใบของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 21 วัน	42
การวิเคราะห์ข้อมูลความยาวรากของผักขึ้นฉ่ายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 21 วัน	42

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผักขึ้นฉายที่โดยการให้ฮอร์โมน ที่ช่วงอายุ 28 วัน	43
Homogeneous Subsets (ของผักขึ้นฉายที่โดยการให้ฮอร์โมน ที่ช่วงอายุ 28 วัน)	44
ANOVA (ของผักขึ้นฉายที่โดยการให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 28 วัน)	45
การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนใบของผักขึ้นฉายที่โดยการให้ฮอร์โมน ที่ช่วงอายุ 28 วัน	45
การวิเคราะห์ข้อมูลความสูงของผักขึ้นฉายที่โดยการให้ฮอร์โมน ที่ช่วงอายุ 28 วัน	46
การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนก้านใบของผักขึ้นฉายที่โดยการ ให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 28 วัน	46
การวิเคราะห์ข้อมูลความยาวรากของผักขึ้นฉายที่โดยการ ให้ฮอร์โมนที่ช่วงอายุ 28 วัน	47

ชื่อเรื่อง	การเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตขึ้นง่ายโดยการใส่ปุ๋ยฮอร์โมนไข่และนมสดในระบบไฮโดรโปนิคส์แบบน้ำนิ่ง
ผู้วิจัย	พรพิมล สมเสนาะ ศศิธร ทวีสิน
ที่ปรึกษา	อาจารย์เลิศภูมิ จันทระเพ็ญกุล
หน่วยงาน	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ปีการศึกษา	2565

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตขึ้นง่ายโดยการใส่ปุ๋ยฮอร์โมนไข่และนมสดในระบบไฮโดรโปนิคส์แบบน้ำนิ่ง การทดลองนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของการใช้ฮอร์โมนที่มีผลต่อการปลูกขึ้นง่ายในระบบไฮโดรโปนิคส์แบบน้ำนิ่ง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาหาความรู้และใช้ประโยชน์จากวัสดุในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดการทดลองนี้จัดทำขึ้นที่ บ้านเลขที่ 78 ม.3 ต.สระขุด อ.ชุมพลบุรี จ.สุรินทร์ ระหว่างวันที่ 5 พฤษภาคม – 30 สิงหาคม 2565 การทดลองมีดังนี้ ใช้แบบการทดลองแบบ (Completely Randomized Design) CRD โดยทดลองเปรียบเทียบ 4 การทดลอง กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ย A B ไม่ใส่ฉีดพ่นฮอร์โมน กรรมวิธีที่ 2 ใส่ฮอร์โมนนมสด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร กรรมวิธีที่ 3 ใส่ฮอร์โมนไข่เปิด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร กรรมวิธีที่ 4 ใส่ฮอร์โมนไข่ไก่+นมสด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร

จากผลการวิจัย พบว่า (T4) ฮอร์โมนไข่ไก่+นมสดอัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ให้ผลการเจริญเติบโตของขึ้นง่ายด้านของจำนวนก้านใบและใบที่ดีที่สุด และรองลงมาจะเป็นในส่วนของ (T3) ฮอร์โมนไข่เปิดอัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ที่ให้ผลการเจริญเติบโตของขึ้นง่ายได้ดีในด้านของความสูงต้นและความยาวราก จากผลการวิจัยนี้จึงเป็นอีกหนึ่งแนวทางในการช่วยให้เกษตรกรได้เพิ่มผลผลิตพืชผักในระบบการปลูกแบบไร้ดิน และเป็นการช่วยเกษตรกรลดการใส่ปุ๋ยเคมีที่มีราคาสูงในปัจจุบันได้

คำสำคัญ : ปุ๋ยฮอร์โมน, การฉีดพ่นทางใบ, ไฮโดรโปนิคส์น้ำนิ่ง, ขึ้นง่าย

ขึ้นฉ่าย (Celery) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Apium graveolens* L. เป็นพืชล้มลุก มีกลิ่นหอมฉุน เฉพาะตัว ลำต้นและใบคล้ายผักชีแต่ใบใหญ่กว่า มี 2 ชนิด คือ ขึ้นฉ่าย ฝรั่งเศสและขึ้นฉ่ายจีน ขึ้นฉ่าย ฝรั่งเศส ลำต้นอวบใหญ่ สีขาวเหลือง มีความสูง ประมาณ 40-60 ซม. ใบสีเขียวอมเขียว ใบเป็นใบ ประกอบแบบขนนก ออกตรงข้าม ใบย่อยเป็นรูปรีมน ขอบใบหยัก มีลักษณะเป็นแฉกรูปราง คล้าย มือ ก้านใบยาวแผ่ออกเป็นกาบ ก้านใบอ่อนหนา ส่วนขึ้นฉ่ายจีน มีลำต้นเล็กกว่า สูงประมาณ 30 ซม. ใบสีเขียวแก่ มีก้านใบขนาดเล็ก ใบประกอบด้วยใบย่อย 3-7 ใบ ดอกสีขาวขนาดเล็ก ออกเป็น ช่อแบบ ชีร์ม ช้อนกัน ผลสีน้ำตาล ภายในมีเมล็ดเพียง 1 เมล็ด เมื่อสุกเต็มที่ จะออกเป็น 2 ซีก (นิตดา หงส์วิวัฒน์ และคณะ. 2548)

2.4.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์



ภาพที่ 2 ต้นขึ้นฉ่าย

ที่มา : ศศิธร ทวีสิน (2565)

ต้น เป็นไม้ล้มลุกจะมีอายุได้นานประมาณ 1-2 ปี และมีกลิ่นหอมทั้งต้น ส่วนลำต้น นั้นจะกลวง สูงประมาณ 30-50 ซม.

อาการหงิกงอ ต้นแคระแกร็น และผลผลิตลดลง นอกจากนี้แล้วแมลงหีวายังขับถ่าย น้ำหวานออกมาเป็นอาหารของ ราดำ ทำให้เกิดราดำบนใบพืช อีกทั้งยังมีแมลงหีวบาง ชนิดที่เป็นพาหะของเชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบด่าง โรคใบด่างเหลือง และโรคใบยอดย่น (กรมวิชาการเกษตร. 2554)

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

แมลงหีวอายุสาววางไข่เป็นกลุ่มใต้ใบพืช ติดกับเนื้อเยื่อของพืช รูปร่างยาวรี ไข่มีขนาดสีเหลืองอ่อน 0.1-0.3 มิลลิเมตร ตัวอ่อนมีรูปร่างแบนลอกคราบ 3 ครั้งมีระยะตัวอ่อน 11-18 วัน ดักด้มีขนาด-0.8.6 มิลลิเมตรระยะดักด้ 75 วัน ตัวเต็มวัยจะออกจากดักด้ตรงรอยแตกรูปตัวที่ที่ส่วนนอก เพศเมียวางไข่ได้สูงกว่า 100 ฟอง ตัวเต็มวัยมีอายุ-11 วัน 2 สืบพันธุ์แบบ parthenogenesis (การออกลูกเป็นตัวโดยไม่มีการผสมพันธุ์)

การป้องกันและกำจัด

1. การใช้เชื้อราบิวเวอร์เรีย (*Beauveria bassiana*) ที่พบว่าสามารถทำลายแมลงได้มากกว่า 700 ชนิด ซึ่งในประเทศไทยที่มีรายงานการเป็นปฏิปักษ์กับแมลงศัตรูพืช ได้แก่แมลงหีวขาว เพลี้ยไฟไรแดง เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไก่แจ้ และหนอนศัตรูพืชอีกหลายชนิด โดยใช้สารละลายสปอร์ที่ความเข้มข้น 10^8 สปอร์/มล. พ่นให้ทั่วใบและยอดพืช ซึ่งจะได้ผลดีเมื่อใช้กับตัวอ่อนแมลงหีววัย 1-2 หรือใช้เชื้อสด อัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 40 ลิตร (สิริญา คัมภีโรและคณะ. 2554)

2. การใช้สารเคมี ใช้อิมิดาโคลพริด (ไปรวาโดดับบลิวจี 70%) อัตรา 12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือไทอะมี โทแซม (แอคทารา 25 ดับบลิวจี 25% ดับบลิวจี) อัตรา 12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือไดโนทีฟูแรน (สตาร์เกิล 10 % ดับบลิวพี) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือปีโตรเลียมออกไซด์ (เอสเค 99 83.9% อีซี.) อัตรา 150 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือบูโพรเฟซิน (นาปาม 25% ดับบลิวพี หรือแอปพลอด 25% ดับบลิวพี) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือไวท์ออยล์ (ไวท์ออยล์ 67% อีซี) อัตรา 150 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของแมลงหีว ไม่ควรใช้สารชนิดใดชนิดหนึ่งติดต่อกันเกิน 2 ครั้ง (กลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2560)

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกพริกในดินที่เคยพบโรคมาก่อน และเพาะกล้าในดินที่ปราศจากเชื้อรา
2. เลือกใช้พันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรค
3. ปลูกพืชหมุนเวียน หรือสลับกับพืชตระกูลอื่น ที่ไม่เป็นพืชอาศัยของเชื้อราสาเหตุโรค
4. ใช้ราไตรโคเดอร์มาคลุกเคล้าดินก่อนปลูก ช่วยป้องกันยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค
5. เมื่อพบต้นที่เป็นโรคให้ถอนออกจากพื้นที่ปลูกทำลายเศษซากพืชที่เป็นโรคด้วยการเผา ใช้ปูนขาวโรยกลบดินบริเวณที่พบโรค หรือใช้สารเคมี เช่น เทอราคลอซูเปอร์เอ็กซ์ผสมน้ำราดลงไป (กรมวิชาการเกษตร. 2557)

(2) โรคใบจุด (Early blight)

เชื้อสาเหตุ รา *Cercospora apii*

สาเหตุโรคและการแพร่ระบาด สปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคงอกเส้นใยเข้าทางปากใบ ดูดกินสารอาหารและเจริญเข้าไปในเซลล์พืช ทำให้เกิดอาการแผลจุดเป็นวง และสร้างสปอร์บนแผล เชื้อราสาเหตุสามารถอยู่ข้ามฤดูได้บนเศษซากพืชในดิน แพร่ระบาดมากในฤดูฝน หรือเมื่อมีอากาศร้อนชื้น โดยแพร่กระจายไปกับลม น้ำฝน และน้ำที่ใช้ในแปลงปลูก

ลักษณะอาการของโรค เมื่อรา *Cercospora apii* เข้าทำลายขึ้นง่ายใน ระยะแรก จะพบอาการแผลวงกลมฉ่ำน้ำที่ใบ ขนาด 0.3-0.5 เซนติเมตร จากนั้นแผลจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและขยายขนาดเชื่อมติดกันเป็นแผลใหญ่ และแผลลุกลามมีอาการเหมือนใบไหม้ อาการของโรครุนแรงเมื่อความชื้นในแปลงสูง แต่ถ้าความชื้นต่ำแผลจะแห้งและไม่ขยาย

อายุการปลูก 28 วัน (T3) ใส่ฮอร์โมนไข่เปิด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อหน้า 500 มิลลิลิตร ให้ ความสูงของขึ้นฉายเยอะที่สุด 12.27 เซนติเมตร รองลงมา (T2) ปลูกผักขึ้นฉายระบบไฮโดรโป นิิกส์ในโฟม ใส่ฮอร์โมนนมสด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อหน้า 500 มิลลิลิตร ให้ความสูงของ ขึ้นฉาย 11.45 เซนติเมตร (T1) Control ปลูกขึ้นฉายในระบบไฮโดรโปนิิกส์ในโฟม ใส่ปุ๋ย A+B ไม่ ฉีดพ่นฮอร์โมน ให้ความสูงของขึ้นฉาย 11.07 เซนติเมตร และ(T4) ปลูกผักขึ้นฉายระบบไฮโดรโป นิิกส์ในโฟม ใส่ฮอร์โมนไข่ไก่+นมสด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อหน้า 500 มิลลิลิตร ให้ความ สูงน้อยที่สุด 8.95 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 จำนวนก้านใบของผักขึ้นฉายที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิิกส์แบบโฟมโดยการใส่ปุ๋ย ฮอร์โมน ในช่วงอายุการปลูกที่ 14, 21 และ 28 วัน

กรรมวิธี	จำนวนก้านใบของขึ้นฉาย (ก้าน)		
	อายุการปลูก		
	14 วัน	21 วัน	28 วัน
1.ใส่ปุ๋ยAB ไม่ใส่ฮอร์โมน อัตราฉีดพ่นทาง ใบ 1 มิลลิลิตรต่อหน้า 500 มิลลิลิตร	2.22	3.07 ^b	3.95
2.ใส่ฮอร์โมนนมสด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อหน้า 500 มิลลิลิตร	2.30	2.77 ^b	3.85
3.ใส่ฮอร์โมนไข่เปิด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อหน้า 500 มิลลิลิตร	2.50	3.25 ^{ab}	4.15
4.ใส่ฮอร์โมนไข่ไก่+นมสด อัตราฉีดพ่นทาง ใบ 1 มิลลิลิตรต่อหน้า 500 มิลลิลิตร	2.55	3.40 ^a	4.35
F-(test)	ns	**	ns
CV%	10.40	9.24	7.79

หมายเหตุ **=แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$), *=แตกต่างกันทาง สถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$), ns=ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 4.3 จำนวนก้านใบของผักขึ้นฉายที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิิกส์แบบโฟมโดย การใส่ปุ๋ยฮอร์โมน ตามแต่ละกรรมวิธีการทดลอง พบว่า ในช่วงอายุการปลูกที่ 21 แตกต่างกันทาง สถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) โดยมีแนวโน้มว่า ช่วงอายุการปลูกที่ 14 และ 28 วัน ไม่มีความ

แตกต่างกันทางสถิติที่ ($p>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าจำนวนก้านใบของขึ้นฉ่าย (T4) ปลูกผักขึ้นฉ่าย ระบบไฮโดรโปนิคส์ในโฟม ใส่ฮอร์โมนไซไ้ไก่+นมสด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ให้จำนวนก้านใบของขึ้นฉ่ายเยอะที่สุด 3.40 ก้านใบ รองลงมา (T3) ปลูกผักขึ้นฉ่าย ระบบไฮโดรโปนิคส์ในโฟม ใส่ฮอร์โมนไซไ้เปิด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ให้จำนวนก้านใบของขึ้นฉ่าย 3.25 ก้านใบ (T1) Control ปลูกขึ้นฉ่ายในระบบไฮโดรโปนิคส์ในโฟม ใส่ปุ๋ย A+B ไม่ฉีดพ่นฮอร์โมน ให้จำนวนก้านใบของขึ้นฉ่าย 3.07 ก้านใบ และ(T2) ปลูกผักขึ้นฉ่าย ระบบไฮโดรโปนิคส์ในโฟม ใส่ฮอร์โมนนมสด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร ให้จำนวนก้านน้อยที่สุดคือ 2.77 ก้านใบ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 ค่าความยาวรากของผักขึ้นฉ่ายที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์แบบโฟมโดยการใช้ปุ๋ยฮอร์โมน ที่ช่วงอายุการปลูกที่ 14, 21 และ 28 วัน

กรรมวิธี	ความยาวรากของขึ้นฉ่าย (เซนติเมตร)		
	อายุการปลูก		
	14 วัน	21 วัน	28 วัน
1.ใส่ปุ๋ยAB ไม่ใส่ฮอร์โมน อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร	3.52 ^a	4.00 ^c	4.87 ^b
2.ใส่ฮอร์โมนนมสด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร	3.50 ^a	4.17 ^c	6.05 ^b
3.ใส่ฮอร์โมนไซไ้เปิด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร	3.90 ^a	6.02 ^a	10.80 ^a
4.ใส่ฮอร์โมนไซไ้ไก่+นมสด อัตราฉีดพ่นทางใบ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร	3.05 ^b	4.75 ^b	8.00 ^a
F-(test)	**	**	**
CV%	11.03	18.09	32.34

หมายเหตุ **=แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$), *=แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$), ns=ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

จากตารางที่ 4.4 ค่าความยาวรากของผักขึ้นฉ่ายที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์แบบโฟม โดยการใช้ปุ๋ยฮอร์โมน ตามแต่ละกรรมวิธีการทดลอง พบว่า ที่ช่วงอายุการปลูกที่ 14, 21 และ