

อิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเจริญเติบโตของมันเทศ^{1/}

Influence of growth regulators on sweet potato growth^{1/}

ผู้ทำสัมมนา

อาจารย์ที่ปรึกษา

นาย นนทวัฒน์ มากดี^{2/}

อาจารย์ ดร.ภัทรลดา สุธรรมวงศ์^{3/}

บทคัดย่อ

ปัจจัยในการเจริญเติบโตของมันเทศและการให้ผลผลิตของมันเทศขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในกลุ่ม ออกซิน(auxin) สารชนิดนี้มีผลต่อการเจริญเติบโตของ โดยที่ สารในกลุ่มออกซินต่อการเกิดราก IAA, NAA, และ IBA ที่ระดับความเข้มข้นของสารแต่ละชนิด คือ 500, 1,000 และ 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และใช้ชุดน้ำกลั่นควบคุม ใช้แผนการทดลองสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 10 สิ่งทดลอง 5 ซ้ำ ซ้ำละ 1 กิ่ง พบว่าสารในกลุ่มออกซินแต่ละชนิดมีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ และสารพาโคลบิวทราซอลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น ใบ และหัวมันเทศ ใช้แผนการทดลองแบบ randomized complete block design โดยใช้ สารพาโคลบิวทราซอล 4 อัตรา คือ 0, 50, 100, และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลของการใช้สารพาโคลบิวทราซอล น้ำหนักหัว และจำนวนหัวมันเทศแตกต่างกันทางสถิติโดยพบว่าการใช้ สารพาโคลบิวทราซอลอัตรา 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนหัวสูงสุดคือ 14896.00 หัวต่อไร่ และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชการทดลอง Randomized block design with factorial ประกอบด้วยสองปัจจัย ได้แก่ พันธุ์ (ST14, Kamala sundari และ Kiran) และความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ที่แตกต่างกัน GA₃ 200 และ 300 ppm, CCC 300 และ 500 ppm, 2,4-D-10 และ 15 ppm และ ชุดควบคุม พบว่า สาร GA₃-300 ppm ให้ผลผลิตน้ำหนักต่อหัวสูงสุด (582.60 กรัม) มากกว่าชุดควบคุม อาจมีสาเหตุมาจากการเจริญเติบโตของพืชและพื้นที่ใบที่ดีขึ้น

คำสำคัญ : พาโคลบิวทราซอล; มันเทศ; สารควบคุมการเจริญเติบโต

1/เอกสารประกอบรายวิชา 1201 480 สัมมนาพืชไร่

2/นักศึกษาชั้นปีที่ 4 วิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

3/อาจารย์ประจำวิชาพืชไร่คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทนำ

มันเทศ มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea batatas* (L.) Lam. เป็นพืชที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะใน แถบเอเชียและแอฟริกา มันเทศเป็นแหล่งอาหารที่อุดมไปด้วยสารอาหารหลายชนิด ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต เบต้าแคโรทีน วิตามินซี และสารต้านอนุมูลอิสระ การปลูกมันเทศของโลกส่วนใหญ่อยู่ในประเทศกำลังพัฒนา จากการรายงานพื้นที่ปลูกและผลผลิตของมันเทศทั่วโลกของ FAO (2014) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2557 พบว่า พื้นที่ที่มีการปลูกมันเทศมาก ที่สุดอยู่ในทวีปเอเชีย รองลงมาเป็นแอฟริกา อเมริกา โอเชียเนีย และยุโรป ตามลำดับ โดยในปี พ.ศ. 2557 มี พื้นที่ปลูกมันเทศทั่วโลก 13 ล้านไร่ และผลผลิต 104 ล้านตัน ซึ่งในประเทศไทยสามารถปลูกได้ทั่วภูมิภาค แหล่งปลูกสำคัญประกอบด้วย เชียงใหม่ พิษณุโลก เพชรบูรณ์ สุโขทัย เลย สุรินทร์ บุรีรัมย์ อุดรธานี สุพรรณบุรี ปทุมธานี นครศรีธรรมราช ชุมพร และปัตตานี ในปี 2555-2558 มีการนำเข้ามันเทศในรูปแบบต่างๆ มากขึ้นทุกปี โดยมีมูลค่าเพิ่มจาก 251.67 ล้านบาท เป็น 396.35 ล้านบาท จากข้อมูลในปี 2558 มีการนำเข้าจากประเทศลาวมากที่สุด มูลค่ามากกว่า 200 ล้านบาท รองลงมาคือ เวียดนาม มูลค่า 126.87 ล้านบาท ส่วนการนำเข้าในรูปแบบแช่แข็ง พบว่า นำเข้ามาจาก หน่วย: ล้านตัน 3 หลายประเทศ ได้แก่ จีน อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น เกาหลี ลาว และเวียดนาม สำหรับการส่งออกมันเทศ มีแนวโน้ม เพิ่มขึ้นเช่นกัน จากมูลค่า 1,594,030 บาท ในปี 2555 เป็น 6,365,777 บาท ในปี 2558 เนื่องจากการ ส่งออกไปยังประเทศเกาหลี ถึง 6,468,261 บาท (98.90%) และ 6,316,182 บาท (99.22%) ในปี 2557 และ 2558 ตามลำดับ กรมศุลกากร, (2559) ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินจากการนำเข้ามันเทศสูงมากใน แต่ละปีดังนั้นหากมีการส่งเสริมและพัฒนาการผลิตมันเทศให้มีศักยภาพจะสามารถลดการนำเข้าช่วยเพิ่ม การส่งออกและการแข่งขันของประเทศได้

การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของมันเทศขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ ขาดกรรม และการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สุชาติ และคณะ (2561) สารพาโคลบิวทราโซลเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชถูกนำมาใช้ในรูปแบบการชะลอการเจริญเติบโต โดยสารชนิดนี้ยับยั้งการสังเคราะห์ sterol และ gibberellin kim et al. (2012) และมีผลต่อการเจริญเติบโต ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงและระดับ phytohormone เปลี่ยนแปลง คุณสมบัติดังกล่าวทำให้ทำให้เพิ่มผลผลิตมันเทศ ดังนั้นการทำสัมมนาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออภิปรายอิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเจริญเติบโตของมันเทศ

มันเทศ

มันเทศมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea batatas* (L.) Lam. เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็น อันดับ 7 ของโลก รองจาก ข้าวโพด ข้าว ข้าวสาลี มันฝรั่ง มันสำปะหลัง และถั่วเหลือง สามารถปรับตัวเข้ากับ สภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี ปลูกง่าย ไม่ต้องดูแลเอาใจใส่มาก

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

นิสัยการเจริญเติบโต (Growth habit) มันทะเป็นพืชล้มลุก ปลูกได้ตลอดปี โดยใช้หัวพันธุ์เถา หรือยอด การเจริญเติบโตของต้นมันทะ อาจยึดตั้งสูงชะลูดแบบตั้งตรง หรือกิ่งตั้งตรง หรือทอดยอดในแนวนอน หรือกิ่งทอดยอด

ระบบราก (Root system)

ระบบรากของมันทะประกอบด้วยรากฝอย (fibrous root) ทำหน้าที่ดูดน้ำอาหาร และยึดลำต้น รากดินสอ (pencil root) เป็นรากเล็กเรียวแหลมคล้ายดินสอ เกิดขึ้นจากข้อตามลำต้นมี หนาน้อยกว่า 2 เซนติเมตรและมีการสะสมของลิกนิน รากสะสมอาหาร (storage root) เป็นรากขนาดใหญ่ที่เจริญเติบโตออกทางด้านข้าง เป็นที่เก็บ สะสมอาหารหรือผลผลิตที่เกิดจากการสังเคราะห์แสงของพืช ในมันทะต้นหนึ่ง จะมีรากสะสม อาหาร ประมาณ 2-10 ราก แตกต่างกันในแต่ละพันธุ์

เถาหรือลำต้น (Stem)

ต้น (เถา) ของมันทะ มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกยาว มีปล้อง (internode) ติดต่อกันจำนวนปล้องขึ้นอยู่กับการเจริญเติบโตของลำต้นและความชื้นในดินลำต้นมันทะที่ตั้งตรง จะมีความยาวประมาณ 1 เมตร ส่วนลำต้นที่เลื้อยไปตามดิน จะมีความยาวประมาณ 2-5 เมตร มันทะบางพันธุ์มีลำต้น 2 ลักษณะ คือ มีทั้งตั้งตรงและเลื้อยไปตามดิน ภายในต้นเดียวกัน ความยาวของปล้องระหว่าง 1.5-12 เซนติเมตร และ เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3-0.9 เซนติเมตร

ใบ (Leaf)

ใบ ใบเรียงซ้อนกันอยู่บนลำต้น ในรูปแบบที่เรียกว่า 2/5 phyllotaxis (มี 5 ใบต่อ 2 วงรอบลำต้น) ขอบใบหรือริมใบ อาจหยักเป็นซี่หรือเป็นลอนขึ้นอยู่กับพันธุ์ ที่ฐานใบจะเว้า มี 2 หยัก (lobe) อาจเปลี่ยนเป็นเหยียดตรงหรือม้วนเป็นวงกลมก็ได้ รูปทรงของใบมันทะมีหลายแบบ เช่น กลม (round) รูปไต (reniform) รูปหัวใจ (cordate) รูปสามเหลี่ยม (triangular) รูปรางแหลมคล้ายสามง่าม (hastate) รูปแบบที่ ฐานแยกเป็น 2 หยัก และแบบหยักเกือบแยกออกจากกัน (almost divided lobe) การโค้งหรือการหยักของใบมันทะ จะแตกต่างกัน จากเล็กน้อยจนโค้งมาก การหยักเว้าของขอบใบ มันทะแต่ละแบบ จะนับจากเส้นแขนง (vein) ทแยงของเส้นกลางใบที่แยกมาจากก้านใบจนถึงขอบใบ รูปแบบการหยักของใบมันทะมีหลายแบบ เช่น ไม่มีหยัก (no lateral lobes) หยักน้อยมาก (very slight) หยักน้อย (slight) หยักปานกลาง (moderate) หยักลึก (deep) และหยักลึกมาก (very deep) อย่างไรก็ตาม ใบมันทะที่มีลักษณะเป็นแฉกหรือเป็นหยัก ๆ อาจมีหยักเล็กที่เรียกว่า teeth ด้วย ซึ่งสามารถ นับได้โดยมีจำนวนหยักตั้งแต่ 1-9 หรือมากกว่า มันทะบางพันธุ์ แม้จะอยู่บนต้นเดียวกัน จะมีรูปร่างของใบที่ แตกต่างกันไปได้บ้างสีใบ มีหลายสี แตกต่างกันไปตามพันธุ์และอายุของใบ

ดอก (Flower)

มันทะมีการออกดอกเป็นช่อหรือดอกย่อยอยู่ชิดกันเป็นกระจุก (simple cyme) มีก้านช่อดอก (peduncle) แยกแขนงเป็นชั้น ๆ 2-3 ก้าน โดยมีก้านดอก (pedicel) แยกออกไปจากก้านช่อดอก สีของ ก้านดอกและก้านช่อดอกมีตั้งแต่สีเขียวถึงสีม่วง ดอกมันทะเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน ที่ฐานรองดอก มีกลีบเลี้ยง (sepal) 5 กลีบ ข้างใน 3 กลีบ ข้างนอก 2 กลีบ ซึ่งกลีบเลี้ยงนี้ยังคงติดอยู่กับก้านดอก แม้ว่ากลีบ ดอกแห้งและร่วงหล่นไปแล้ว กลีบ

ดอก (petal) มี 5 กลีบ เชื่อมติดกัน โดยทั่วไปดอกมันเทศมีสีม่วงอ่อน ตรง กลางดอกมีสีแดงถึงม่วง บางพันธุ์มีดอกสีขาว ในส่วนของเกสรตัวผู้ มีก้านชูอับเกสรตัวผู้ (filament) 5 อัน อับเกสรตัวผู้ (anther) มีสีขาว เหลือง หรือชมพู ส่วนเกสรตัวเมีย ประกอบด้วยรังไข่ (ovary) ขนาดใหญ่ ภายในรังไข่ มีไข่ 1-2 ใบ บนรังไข่ มีก้านชูเกสรตัวเมีย (style) และยอดเกสรตัวเมีย (stigma) ที่ฐานของรังไข่ มีต่อมสีเหลือง 2 ต่อม ซึ่งบรรจุน้ำหวานสำหรับล่อแมลงมาช่วยผสมพันธุ์ ดอกมันเทศจะเริ่มบานในตอนเช้า ของแต่ละวัน

ผลและเมล็ด

ผลมันเทศมีลักษณะเป็นกระเปาะ (capsule) ผลอ่อนมีสีเขียว ผลแก่มีสีน้ำตาล ภายในผลมีเมล็ด 1-4 เมล็ด เมล็ดมีรูปร่างแบนเล็กน้อยด้านหนึ่ง อีกด้านหนึ่งนูนโค้ง รูปร่างของเมล็ดไม่สม่ำเสมอ เมล็ดอ่อนสีเขียว เมื่อแก่สีน้ำตาลถึงดำเมล็ดมีขนาดประมาณ 0.3 เซนติเมตร ต้นอ่อน (embryo) และใบเลี้ยง (cotyledon) ถูกห่อหุ้มด้วยเปลือกหุ้มเมล็ด (testa) ที่แข็งและหนามาก ในการเพาะเมล็ด อาจต้องใช้สารเคมีช่วยให้ งอกดี เมล็ดพันธุ์มันเทศไม่มีการพักตัว สามารถอยู่ได้หลายปี

หัว

หัวมันเทศเป็นรากสะสมอาหารที่แตกจากข้อของเถาที่ปลูกลงดิน พันธุ์มันเทศที่มีการลงหัวได้ง่าย อาจเกิดหัวจากข้อที่สัมผัสกับดินที่มีความชื้นก็ได้ ส่วนของหัวมันเทศที่ติดกับข้อ เรียกว่า โคนรากติดเถา (root stalk) จะมีตา (bud) ที่เรียกว่า proximal end ส่วนด้านท้ายของหัวจะมีตาเหมือนกัน เรียกว่า distal end เมื่อนำหัวมันเทศไปเพาะชำตาที่อยู่ส่วนโคนรากติดลำต้น จะพัฒนาเจริญเป็นยอดมันเทศจำนวนมากได้ รวดเร็วกว่าตาที่อยู่ตอนท้ายของหัวส่วนต่าง ๆ ภายในหัว มันเทศประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ผิว (skin) เนื้อเยื่อชั้นนอก (exocarp) และเนื้อเยื่อเจริญพื้นฐาน (cortex) อยู่ตามขอบของหัวมันเทศ ซึ่งจะมีความหนาหรือบางแตกต่างกัน

ลักษณะของผิว (skin)

ของหัวมันเทศ พื้นผิวของหัวมันเทศอาจจะเรียบ ขรุขระ เป็นรอยทางยาว หรือ หยักเป็นช่วง ๆ ที่ผิว แล้วแต่พันธุ์เนื่องจากอาจมีรอยแตกของเซลล์ผิว (lenticel) หรือตุ่มเล็ก ๆ เป็นทางยาว

รูปร่างของหัว

รูปร่างของหัวมีความแตกต่างกัน เช่น กลม (round) กลมรี (round elliptic) รี (elliptic) ไข่ (ovate) ไข่หัวกลับ (obovate) ทรงกระบอก (oblong) ทรงกระบอกยาว (long oblong) ทรงยาวรี (long elliptic) และ ทรงยาวไม่แน่นอน (long irregular or curved)

สีผิวและสีเนื้อของหัวมันเทศ

สีผิวของหัวมันเทศมีหลากหลาย เช่น ขาว ครีม เหลือง ส้ม ส้มอมน้ำตาล ชมพู แดง ม่วง ส่วนสีของเนื้อมันเทศมีหลายสีเช่นกัน แต่มีสีหลักจำนวน 4 สี คือ ขาว เหลือง ส้ม และม่วง โดยอาจพบเพียงสีเดียวหรือหลายสีกระจายอยู่ในเนื้อมันเทศหัวเดียวกัน Huanan. (1991) รูปแบบการกระจายของสีที่ 2 หรือ 3 ในเนื้อมันเทศ จำแนกได้ 9 ลักษณะ คือ

- 1) เป็นวงแคบใน cortex (narrow ring in cortex)
- 2) เป็นวงใหญ่หรือหนาขึ้นใน cortex (broad ring in cortex)
- 3) เป็นจุดตรงกลาง (scattered spots)
- 4) เป็นวงแหวนแคบตรงกลางหัว (narrow ring in flesh)

- 5) เป็นวงแหวนหนาขึ้นตรงกลางหัว (broad ring in flesh)
- 6) เป็นวงแหวนหนาสองวงซ้อนกันตรงกลางหัว (ring and other areas flesh)
- 7) เป็นส่วนหนาที่บิในแนวดิ่ง (in longitudinal sections)
- 8) เป็นส่วนหนาที่คลุมด้านในของเนื้อมันเทศ (covering most of the flesh)
- 9) เป็นส่วนหนาที่คลุมเนื้อในแนวขวางทั้งหมด (covering all flesh)

ระยะการเจริญเติบโตของมันเทศ

การเจริญเติบโตของมันเทศแบ่งออกเป็น 3 ระยะ

ระยะการเจริญเติบโตทางราก

หลังการปลูกรากจะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วขณะที่เถา มันเทศมีการเจริญเติบโตเพียงเล็กน้อยซึ่งการเจริญเติบโตของรากหลังปลูกประมาณ 20 วันเป็นระยะที่มีความสำคัญและมีผลต่อปริมาณผลผลิตมันเทศเมื่อเก็บเกี่ยว

การเจริญเติบโตทางต้น

ความยาวเถาและพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นพร้อมกับการเกิดขึ้นของรากสะสมอาหาร (หัว) พื้นที่ใบจะเพิ่มขึ้นสูงสุดหลังปลูก 100 วันพร้อมการเพิ่มขึ้นทางชีวมวลซึ่งเกี่ยวข้องกับรากสะสมอาหาร การสะสมแป้งที่รากของมันเทศเริ่มพบตั้งแต่ 8 วันหลังปลูกและสามารถสังเกตพบรากสะสมอาหารได้ตั้งแต่ 28 วันหลังปลูก ซึ่งจะพบรากสะสมอาหาร มากถึง 80 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุ 49 วันหลังปลูก

การเจริญเติบโตของรากสะสมอาหาร

เจริญเติบโตสูงสุดที่อายุ 90 วันหลังปลูกโดยรากสะสมอาหารจะยังคงเจริญเติบโตตลอดวงจรชีวิตของพืช แต่มักจะเป็นเพิ่มขนาดสูงสุดเมื่ออายุ 120 วัน

สารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเจริญเติบโตของมันเทศ

1. ออกซิน (auxins) สารในกลุ่มนี้มีทั้งที่พืชสร้างขึ้นเอง (ฮอร์โมน) และสารสังเคราะห์มีหน้าที่ควบคุมการขยายตัวของเซลล์ การเติบโตของใบ การติดผล การเกิดราก และเกี่ยวข้องกับกระบวนการอื่นๆ อีกมากมาย สารออกซินที่ใช้ในการเกษตรส่วนใหญ่เป็นสารสังเคราะห์โดยใช้ประโยชน์ในการเร่งรากของกิ่งตอนหรือกิ่งปักชำ

2. จิบเบอเรลลิน (gibberellins) สารกลุ่มนี้พืชสร้างขึ้นได้เอง และยังมีเชื้อราบางชนิดสร้างสารนี้ได้ จึงมีการเลี้ยงเชื้อราเหล่านี้เพื่อนำมาสกัดสารจิบเบอเรลลินออกมาใช้ประโยชน์ ปัจจุบันยังไม่สามารถสังเคราะห์สารนี้ได้ในห้องปฏิบัติการ จึงทำให้สารชนิดนี้มีราคาสูง จิบเบอเรลลินมีหน้าที่ควบคุมการยืดตัวของเซลล์ การติดผล การเกิดดอก เร่งการเจริญเติบโตของต้นพืช

3. ไซโตไคนิน (cytokinins) มีหน้าที่ควบคุมการแบ่งเซลล์ การเจริญเติบโต ทางด้านกิ่งใบ การแตกแขนง สารกลุ่มนี้ใช้ประโยชน์ทางพืชสวนน้อยมาก ส่วนใหญ่ใช้ในงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช แต่ปัจจุบันเริ่มนำมาใช้เร่งการแตกตาข้างของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการขยายพันธุ์พืชโดยการติดตา

4. เอทิลีนและสารปลดปล่อยเอทิลีน (ethylene and ethylene releasing compounds) สารเอทิลีนเป็นก๊าซ ซึ่งพบได้ทั่วไป แม้กระทั่งในควันไฟก็มีเอทิลีนเป็นองค์ประกอบ พืชก็สามารถสร้างเอทิลีนได้เอง จึงจัดเป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่ง เอทิลีนมีหน้าที่ควบคุมการออกดอก การแก่และการสุกของผล และเกี่ยวข้องกับการหลุดร่วงของใบ ดอก ผล

5. สารชะลอการเจริญเติบโต (plant growth retardants) สารกลุ่มนี้ไม่พบตามธรรมชาติในพืช เป็นกลุ่มของสารซึ่งสังเคราะห์ขึ้นมาทั้งหมด คุณสมบัติหลักของสารกลุ่มนี้คือ ยับยั้งการสร้างหรือการทำงานของจิบเบอเรลลิน ดังนั้นลักษณะของพืชที่ได้รับสารเหล่านี้จึงมักแสดงออกในทางที่ตรงกันข้ามกับผลของจิบเบอเรลลิน ประโยชน์ของสารชะลอการเจริญเติบโตมีหลายอย่าง เช่น ลดความสูงของต้น ทำให้ปล้องสั้นลง ช่วยในการออกดอกและติดผลของพืชบางชนิด

6. สารยับยั้งการเจริญเติบโต (plant growth inhibitors) สารกลุ่มนี้พืชสร้างขึ้นมาเพื่อถ่วงดุล กับสารเร่งการเจริญเติบโตต่างๆ ไม่ให้พืชเติบโตมากเกินไป สารกลุ่มนี้ยังควบคุมการพักตัว การหลุดร่วงของใบ ดอก ผล หรือแม้กระทั่งควบคุมการออกดอกของพืช

ณัฐพงศ์ และคณะ (2561) วางแผนการทดลอง completely randomized design โดยเตรียมต้นพันธุ์และบำรุงด้วยปุ๋ยเสมอสูตรละลายช้า 15-15-15 เมื่อต้นเจริญเติบโตเต็มที่ และมีอายุ 60 วันคัดเลือกกิ่งที่มีความสมบูรณ์ ตัดยอดมันเทศให้มีขนาด 10 เซนติเมตรจากปลายยอด และวางทิ้งไว้จนไม่มีน้ำยางเกิดขึ้น และแช่สารละลายในกลุ่มออกซิน คือ Naphthalene acetic acid (NAA), indole-3-acetic acid (IAA), และ indole-3-butyric acid (IBA) ที่ระดับความเข้มข้น 500, 1,000, 2,000, มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นตัวควบคุมหลังจากแช่สารละลายออกซินเป็นเวลา 1 นาที และวางทิ้งไว้จนสารละลายแห้ง แล้วนำไปปักชำในแกลบเผาผสมขุยมะพร้าวในอัตราส่วน 1 : 1 รดน้ำวันละ 1 ครั้ง ในช่วงเช้าโดยใช้วิธีการจุ่มกิ่งมันเทศก่อนปักชำพบว่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยการเกิดรากไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่ทุกระดับความเข้มข้นของ NAA สามารถกระตุ้นให้เกิดรากเฉลี่ยได้สูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ วิโรจน์ และคณะ (2536) รายงานว่าการกระตุ้นการออกรากของท่อนพันธุ์หอมราชสีมา 60 ขยายพันธุ์ด้วยการปักชำใช้สารละลาย NAA ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อกรัม จุ่มนาน 35 วินาที สามารถกระตุ้นรากหอมได้ คือ 41.5% ในขณะที่ท่อนพันธุ์ไม่ได้รับสาร NAA (ชุดควบคุม) การออกรากเพียง 32% และการทดลองของ Cheruvathur et al. (2015) ที่ทดลองขยายพันธุ์และชักนำมันเทศให้เกิดดอกในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าการใช้ IBA สามารถชักนำยอดให้ได้มากกว่า NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน แต่ออกซินมีผลต่อจำนวนของราก ความยาวราก และขนาดราก คือ จำนวนรากเฉลี่ยที่สุดเมื่อใช้ IBA 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร (18.75 ± 6.86) ซึ่งไม่แตกต่างจากการใช้ IBA 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร (18.25 ± 5.72) และกิ่งที่จุ่ม NAA 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนรากเฉลี่ยน้อยที่สุด (5.13 ± 2.23) ในส่วนความยาวรากเฉลี่ยการใช้ IBA 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ความยาวรากเฉลี่ย (17.50 ± 8.33 ซม.) รองลงมา คือ การใช้ IBA 500 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่ระดับความเข้มข้นของ IAA 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้มีจำนวนรากเฉลี่ยน้อยที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างจากชุดควบคุมที่ใช้น้ำกลั่น

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของรากเฉลี่ยในมันเทศหลังได้รับสารในกลุ่มออกซินที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่ระยะเวลา 14 วัน

สิ่งทดลอง	การเกิดราก	จำนวนราก	ความยาวราก(ซม.)	ขนาดราก(มม.)
น้ำกลั่น	67.53±38.57	9.13±3.69bcd	9.25±3.49c	0.74±0.15ab
NAA 500 mg/l	78.77±29.65	8.13±2.70cd	11.19±4.01bc	0.62±0.23b
NAA 1000 mg/l	78.77±29.65	5.63±3.29cd	14.63±4.00abc	0.61±0.25b
NAA 2000 mg/l	78.77±29.65	5.13±2.23d	11.63±2.50abc	0.90±0.44a
IBA 500 mg/l	78.77±29.65	10.00±3.16bc	15.63±6.50ab	0.77±0.19ab
IBA 1000 mg/l	67.54±38.57	18.25±5.72a	17.50±8.33a	0.72±0.16ab
IBA 2000 mg/l	50.68±43.51	18.75±6.86a	11.94±8.69abc	0.72±0.18ab
IAA 500 mg/l	56.30±42.73	9.87±2.59bc	11.63±4.47abc	0.52±0.15b
IAA 1000 mg/l	61.91±41.11	10.63±3.78b	14.69±381abc	0.65±0.20ab
IAA 2000 mg/l	50.68±43.51	7.38±2.32bcd	8.88±3.56c	0.53±0.17b
F-test	ns	*	*	*
% C.V.	55.46	38.01	42.05	33.86

ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD); ^{a b c d} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันตามแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์ด้วยวิธี Duncan's multiple-range test (DMRT); ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ;
 *= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ที่มา : ญัฐพงศ์ และคณะ(2561)



ที่มา : ญัฐพงศ์ และคณะ(2561)

ภาพที่ 1 ลักษณะรากของกิ่งมันเทศที่ได้รับสารออกซินต่างๆ (ก) รากมันเทศประดับที่ไม่ได้รับสารออกซิน (ควบคุม) (ข) รากมันเทศประดับหลังได้รับ IBA 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และ (ค) รากมันเทศประดับหลังได้รับ IAA 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นกล้าในสัปดาห์ที่ 14 หลังได้รับสารในกลุ่มออกซินที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่ระยะ 14 วัน

สิ่งทดลอง	ความยาวกิ่ง(ซม.)	จำนวนกิ่งแขนง	ความกว้างใบ(ซม.)	ความยาวใบ(ซม.)
น้ำกลั่น	16.20±3.56ab	1.40±0.36abc	6.62±0.61ab	8.38±0.47ab
NAA 500 mg/l	16.50±2.65a	1.50±0.38abc	6.96±1.02ab	8.50±1.54a
NAA 1000 mg/l	13.80±3.96b	1.20±0.55abc	5.00±1.03b	6.00±1.77b
NAA 2000 mg/l	14.90±2.96ab	1.00±0.00c	6.94±1.03ab	8.90±2.50a
IBA 500 mg/l	19.70±1.82a	1.10±0.33abc	6.76±1.14ab	8.88±1.66a
IBA 1000 mg/l	20.00±4.70a	1.70±0.55ab	6.64±2.48ab	8.06±1.81ab
IBA 2000 mg/l	20.00±4.70a	1.70±0.55ab	6.64±2.48ab	8.06±1.81ab
IAA 500 mg/l	18.80±4.27a	1.10±0.33bc	7.34±0.65a	9.60±1.51a
IAA 1000 mg/l	20.00±1.41a	1.10±0.18bc	6.62±1.43ab	8.48±1.66a
IAA 2000 mg/l	20.00±2.76a	1.80±0.73a	6.10±1.46ab	7.40±1.47ab
F-test	*	*	*	*
% C.V.	18.91	32.20	22.48	20.53

ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD); ^{a b c} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันตามแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์ด้วยวิธี Duncan's multiple-range test (DMRT); ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ; * = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ที่มา : ญัฐพงศ์ และคณะ (2561)

การเจริญเติบโตของต้นกล้าในระยะ vegetative growth พบว่าเมื่อใช้ IBA 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร IBA 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร IAA 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IAA 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตรทำให้ค่าเฉลี่ยความยาวของกิ่งยาวที่สุด คือ 20 เซนติเมตร จำนวนกิ่งแขนงพบว่าเมื่อใช้ IAA 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตรเกิดกิ่งแขนงเฉลี่ยมากที่สุด 1.80±0.73 กิ่ง รองลงมา คือ การใช้ IBA 1,000 และ 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร(1.70±0.55) และการใช้ NAA 2,000 (1.00±0.00) ทำให้เกิดกิ่งแขนงเฉลี่ยน้อยที่สุด ขนาดความกว้างและความยาวเฉลี่ยใบสูงที่สุด(7.34±0.65)และ(9.60±1.51 ซม.) แต่เมื่อใช้ NAA 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้มีค่าเฉลี่ยเล็กที่สุด (5.00±1.03 และ 6.00±1.77 ซม.) (ตารางที่2)

ตารางที่ 3 อิทธิพลของพาคโลบิทรราซอล ความเขียวใบ ความยาวเถา พื้นที่ใบ และคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์

ความเข้มข้นของ พาคโลบิทรราซอล (มิลลิกรัม)	ความเขียวใบ (หน่วยสปาด)	ความยาวเถา (ซม.)	พื้นที่ใบ (ซม.)	คลอโรฟิลล์ฟลูออ เรสเซนซ์ (Fv/Fm)
0	40.73b	214.00	1898.81	0.5939b
50	43.36ab	220.18	1302.71	0.5465b
100	42.52b	203.82	1761.21	0.6823a
200	47.56a	220.00	1865.94	0.7089a
LSD.05	4.46	ns	ns	0.07
CV (%)	6.67	11.81	21.45	7.09

Means in the same column with different letters are significantly different at $P \leq 0.05$ by LSD (least significant different)

ที่มา : สุชาดา และคณะ (2561)

Paclobutrazol เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มสารประกอบ triazoles ถูกนำไปใช้ในรูปแบบของสารชะลอการเจริญเติบโตเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตต่างๆ ของพืชโดยยับยั้งการสังเคราะห์ sterol และ gibberellin สุชาดา และคณะ (2561) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสารพาคโลบิทรราซอลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบและผลผลิตหัวของมันเทศ วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design หริตเมนต์ที่ใช้ คือ การฉีดพ่นสารพาคโลบิทรราซอล ที่ความเข้มข้น 4 อัตรา คือ 0, 50, 100, และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร 4 ชั่วโมง การฉีดพ่นสารพาคโลบิทรราซอลที่อัตรา 200 มิลลิกรัมต่อลิตรให้ค่าทางสถิติแตกต่างสูงสุด ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติจากการฉีดพ่นที่อัตรา 50 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยให้ค่าความเขียว 47.56 และ 43.36 spad unit (ตารางที่ 3) อาจเป็นเพราะเมื่อพืชได้รับสารพาคโลบิทรราซอลจะมี ใบหนาและเขียวเข้ม ช่องว่างระหว่างลต้นน้อยลง เซลล์เรียงตัวกันแน่นขึ้นทำให้คลอโรฟิลล์ตีใบเพิ่มขึ้น ความยาวเถาการฉีดพ่นสารพาคโลบิทรราซอลที่อัตรา 200 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความยาวเถาเฉลี่ย 220 และ 220.18 เซนติเมตร ในขณะที่การไม่ฉีดพ่นให้ความยาวเถา 214 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ผลการทดลองนี้ขัดแย้งกับงานของ Teto et al. (2016) ว่าการฉีดพ่นสารพาคโลบิทรราซอลอัตรา 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ใส่ *Leonotis leonurus* (L). ทำให้เกิดการ dwarfing มากที่สุด พื้นที่ใบไม่มีผลทางสถิติแต่การไม่ฉีดพ่นสารพาคโลบิทรราซอลมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าการไม่ฉีดพ่นสาร คลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์มีค่าแตกต่างทางสถิติพบว่าอัตรา 200 และ 100 มิลลิกรัม มีค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่การใช้อัตรา 50 มิลลิกรัมต่อลิตรสาร ให้ค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์แตกต่างทางสถิติ คือ 0.5939 และ 0.5465 เมื่อพืชได้รับสารพาคโลบิทรราซอลจะมี ใบหนาและเขียวเข้ม ช่องว่างระหว่างลต้นน้อยลง เซลล์เรียงตัวกันแน่นขึ้นทำให้คลอโรฟิลล์ตีใบเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4 อิทธิพลของพาโคลทราซอล ความกว้างหัว ความยาวหัว จำนวนหัว และ น้ำหนักหัวมันเทศ

ความเข้มข้นของพา โคลบิวทราซอล (มิลลิกรัม)	ความกว้างของหัว (มิลลิเมตร)	ความยาวหัว (เซนติเมตร)	จำนวนหัว (หัว/ไร่)	น้ำหนักหัว (กิโลกรัม/ไร่)
0	35.64	14.53	9724.00b	489.46b
50	36.88	13.80	8343.50b	510.72b
100	41.02	15.06	11049.50b	670.32ab
200	34.21	12.21	14896.00a	795.03a
LSD.05	ns	ns	3635.79	215.14
CV (%)	17.25	13.55	20.66	21.82

Means in the same column with different letters are significantly different at $P \leq 0.05$ by LSD (least significant different)

ที่มา : สุชาดา และคณะ (2561)

การฉีดพ่นพาโคลทราซอล ที่อัตราความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตรทำให้ความกว้างและความยาวมันเทศสูงสุด คือ 15.06 เซนติเมตร และ 41.02 เซนติเมตร ในขณะที่การไม่ฉีดพ่นสารพาโคลบิวทราซอล ให้ความกว้างและความยาวของหัวมันเทศ 35.64 เซนติเมตร และ 14.53 เซนติเมตร จำนวนหัวของมันเทศการฉีดพ่นสารพาโคลบิวทราซอลที่อัตราความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนหัวสูงสุดคือ 14896.00 หัวต่อไร่ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติจากการไม่ฉีดพ่นสารพาโคลบิวทราซอลและการฉีดพ่นที่อัตรา 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งให้จำนวนหัว 9724.00 8343.50 และ 11049.50 หัวต่อไร่ตามลำดับ สอดคล้องกับงานของ Kuai et al. (2015) พบว่าการเพิ่มความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราซอล มีผลทำให้จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักเมล็ด 1000 เมล็ด และผลผลิตเชิงฝักกาดขาวเพิ่มขึ้น น้ำหนักหัว การใช้อัตราสารพาโคลบิวทราซอลที่ต่างกันมีผลทำให้น้ำหนักหัวแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้น มีผลทำให้น้ำหนักหัวมันเทศเพิ่มตามลำดับ โอยพบว่า การฉีดพ่นพาโคลทราซอลที่อัตราความเข้มข้น 200 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ผลผลิตหัว 795.03 และ 670.32 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติจากการไม่ฉีดพ่นพาโคลทราซอล ซึ่งได้ผลผลิตหัวมันเพียง 489.46 กิโลกรัมต่อไร่ จะเห็นได้ว่าพาโคลทราซอลมีผลต่อการเพิ่มการสะสมแป้งในหัวมันเทศ

Koteswara et al. (2017) การทดลองโดยใช้ Randomized block design with factorial การทดลองประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ พันธุ์ (ST14, Kamala sundari และ Kiran) และความเข้มข้นของ PGR ที่แตกต่างกัน (GA3 @ 200 & 300 ppm, CCC @ 300 & 500 ppm, 2,4-D-10 & 15 ppm และ Control (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การตอบสนองของพันธุ์มันเทศเนื้อส้ม (*Ipomoea batatas*. (L.) Lam) ต่อสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชของลักษณะพืช 80 วันหลังปลูก

	ความยาวของข้อใบ (ชม.)	ความกว้างของใบ (ชม.)	ความยาวก้านใบ (ชม.)	พื้นที่ใบ (ชม.) ²	ความยาวเถา (ชม.)	ความยาวปล้อง (ชม.)	จำนวนกิ่งต่อต้น	น้ำหนักแห้ง (%)
พันธุ์								
ST-14(V ₁)	13.05	7.96	31.86	83.22	211.79	9.03	12.52	33.51
Kamala sundari(V ₂)	12.69	11.93	36.01	76.99	203.64	6.84	9.77	24.61
Kiran(V ₃)	11.19	4.48	27.57	72.34	210.55	7.36	11.10	31.71
SEm±	0.093	0.04	0.11	0.08	1.277	0.04	0.21	0.16
CD at 5%	0.268	0.13	0.33	0.23	3.65	0.11	0.62	0.46
PGR								
C ₁ (GA ₃ -200ppm)	12.60	8.72	31.67	77.46	224.29	7.88	11.71	31.57
C ₂ (GA ₃ -300ppm)	12.91	9.19	33.67	78.67	248.36	8.78	13.83	33.80
C ₃ (CCC-300ppm)	11.91	8.23	31.65	77.50	194.72	7.34	10.21	29.33
C ₄ (CCC-500ppm)	12.23	7.92	31.33	76.97	194.64	7.21	11.33	30.53
C ₅ (2 ₁ 4-D-10ppm)	12.07	8.00	31.78	77.36	198.88	7.65	10.50	27.88
C ₆ (2 ₁ 4-D-15ppm)	12.85	8.32	31.88	77.94	205.11	8.33	11.17	29.30
C ₇ (Control)	11.59	7.33	30.70	76.61	197.64	7.03	9.16	27.21
SEm±	0.143	0.07	0.17	0.12	1.95	0.06	0.33	0.25
CD at 5%	0.409	0.20	0.51	0.36	5.58	0.18	0.95	0.71

ที่มา : Koteswara et al. (2017)

ในพื้นที่ใบสูงสุด (83.22 ซม²) โดยสายพันธุ์ ST-14 ในการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน การใช้สาร GA₃-300 ppm (C2) มีพื้นที่ใบ (78.67 ซม²) เป็นพื้นที่ใบที่มีสูงสุด ในความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ 80 วันหลังปลูกจำนวนกิ่งของพันธุ์ ST-14 มีจำนวนกิ่งสูงสุดที่ (12.52) ซึ่งมีความแตกต่างจากการใช้สาร GA₃-300 ppm โดยจำนวนกิ่งที่เกิดสูงสุดของสารจิบเบอเรลลินที่ (13.83) ต่อดันมากกว่ากลุ่มควบคุม โดยการให้จิบเบอเรลลินช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของตาข้างและการเจริญเติบโตของพืช จะเพิ่มจำนวนกิ่งต่อต้นซึ่งสอดคล้องกับ (Natesh, et al.2005) ความยาวเถา พันธุ์ ST-14 ในความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ 80 DAT ความยาวสูงสุด (211.79 ซม.) ซึ่งความยาวน้อยกว่าการใช้สาร GA₃-

300 ppm โดยที่ความยาวของสารจิบเบอเรลลิน (248.36 ซม) โดยพบว่า GA₃ ช่วยเพิ่มขนาดของผนังเซลล์และทำให้เกิดแรงดันการกระจายของน้ำ ซึ่งส่งผลให้การดูดซึมน้ำมากขึ้นส่งผลให้ทำให้เซลล์เกิดการยืดตัว ความแห้งปริมาณความแห้งสูงสุดของพืชที่มีนัยสำคัญ (33.51%) ถูกบันทึกในพันธุ์ ST-14 ในบรรดาระดับต่างๆ ของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ปริมาณความแห้งสูงสุดของพืช (33.80%) ในสาร GA₃ ที่ 300 ppm มากกว่ากลุ่มควบคุม ค่าน้ำหนักสดและผลผลิตแห้งที่สูงขึ้นด้วย การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตทางใบ อาจเนื่องมาจากจำนวนใบที่มากขึ้นส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นและการสะสมของอาหารในพืชดีขึ้นสอดคล้องกับ(Banijl, et al. 1983)

ตารางที่ 6 การตอบสนองของพันธุ์มันเทศเนื้อส้ม (*Ipomoea batatas*. (L.) Lam) ต่อสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชของผลผลิตของหัวและดอก

	จำนวนดอก ทั้งหมดต่อต้น	จำนวนหัวมันเทศ ต่อต้น	ความยาวหัวมัน เทศ (ซม)	เส้นรอบวงของ หัวมันเทศ (ซม.)
พันธุ์				
ST-14(V ₁)	567.19	5.90	18.33	17.40
Kamala sunda(V ₂)	606.08	5.23	17.50	18.81
Kiran(V ₃)	506.86	5.33	15.88	14.01
SEm±	4.74	0.18	0.18	0.10
CD at 5%	13.56	0.36	0.53	0.29
PRG				
C ₁ (GA ₃ -200ppm)	541.92	5.55	17.31	16.27
C ₂ (GA ₃ -300ppm)	568.47	7.94	19.36	16.87
C ₃ (CCC-300ppm)	536.38	4.11	17.00	17.31
C ₄ (CCC-500ppm)	544.48	6.94	17.17	18.54
C ₅ (2,4-D-10ppm)	598.76	4.40	17.08	16.30
C ₆ (2,4-D-15ppm)	620.12	5.94	17.36	16.78
C ₇ (control)	518.31	3.53	15.37	15.10
SEm±	7.24	0.27	0.28	0.15
CD at 5%	20.71	0.55	0.82	0.44

ที่มา : Koteswara et al. (2017)

ตารางที่ 7 การตอบสนองของพันธุ์มันเทศเนื้อส้ม (*Ipomoea batatas*. (L.) Lam) ต่อสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชของผลผลิตของหัวใต้ดิน

ผลผลิตหัวมันเทศ/ต้น (กรัม)				
พันธุ์ PGR	ST-14 (V ₁)	Kamala Sundari (V ₂)	Kiran (V ₃)	ค่าเฉลี่ย
C ₁ (GA ₃ -200ppm)	562.12	323.96	336.67	407.58
C ₂ (GA ₃ -300ppm)	582.60	369.32	403.83	451.91
C ₃ (CCC-300ppm)	505.75	213.10	293.33	337.39
C ₄ (CCC-500ppm)	553.44	241.72	333.33	376.16
C ₅ (2,4-D-10ppm)	495.29	284.33	289.67	356.43
C ₆ (2,4-D-15ppm)	557.21	324.46	322.14	401.27
C ₇ (control)	477.70	193.71	270.90	314.10
Mean	533.44	278.66	321.41	
SEm±				
พันธุ์		2.86		8.19
PRG		4.37		12.51
Interaction effect		7.58		21.68

ที่มา : Koteswara et al. (2017)

พันธุ์ ST-14 ให้จำนวนหัวต่อต้นสูงสุดที่ (5.90) ในสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สาร GA₃-300 ppm ให้จำนวนหัวที่ (7.94) ต่อต้น (ตารางที่ 6) ซึ่งมากกว่าพันธุ์ ST-14 (ชุดควบคุม) เนื่องจากการเจริญเติบโตแนวทรงพุ่มได้ดีซึ่งส่งผลให้จำนวนหัวมากขึ้น นอกจากนี้ การเพิ่มขึ้นของผลผลิตเมล็ดอาจเกิดจากการที่มีคลอโรฟิลล์สูง การสังเคราะห์แสง การดูดซึมน้ำที่เพิ่มขึ้น และการสะสมของการสังเคราะห์แสงสอดคล้องกับ Banijl, et al. (1983) เส้นรอบวงของมันเทศพันธุ์ Kamala Sundari (18.81 ซม.) (ตารางที่ 6) ในสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช การใช้สาร ccc ที่ความเข้มข้น 500 ppm ให้เส้นรอบวงสูงสุดที่ (18.54 ซม.) เมื่อเทียบกับชุดควบคุม (Usha, et al. 2009) ระบุว่าไซโคลเซลใช้การฉีดยาทางใบให้ผลผลิตที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ที่สุดและยับยั้งการเจริญเติบโตของยอดโดยการยับยั้งการสังเคราะห์สารจิบเบอเรลลินในพืช ความยาวหัวพันธุ์ ST-14 มีความยาวสูงสุด (18.33 ซม.) ในขณะที่สารควบคุมการเจริญเติบโตสาร GA₃-300 ppm มีความยาว (19.36 ซม.) มีความยาวมากกว่ากลุ่มควบคุม ความยาวหัวของมันเทศทำให้เห็นว่าสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในกลุ่มจิบเบอเรลลิน มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาของเถา มันเทศ น้ำหนักต่อหัว (ตารางที่ 7) สาร GA₃-300 ppm ให้ผลผลิตน้ำหนักต่อหัวสูงสุด (582.60 กรัม) มากกว่าชุดควบคุม อาจมีสาเหตุมาจากการเจริญเติบโตของพืชและพื้นที่ใบที่ดีขึ้น

สรุป

อิทธิพลของสารควบคุมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันเทศ สารในกลุ่ม auxin แต่ละชนิดมีผลต่อการชักนำให้รากเกิดไม่แตกต่างทางสถิติ แต่ความเข้มข้นที่ IBA 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร เกิดการชักนำรากให้เกิดรากมากที่สุด แต่การใช้ IBA 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตรให้ความยาวรากไม่แตกต่างทางสถิติจาก IBA 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเข้มข้นที่เหมาะสม คือ IBA 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อคำนึงถึงต้นทุนการผลิต และ IAA 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และผลของการใช้สารพาโคลทราซอลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางใบ ลำต้น และผลผลิตหัวของมันเทศ พบว่าไม่มีผลทำให้ความยาวเถา พื้นที่ใบ ของมันเทศแตกต่างทางสถิติแต่ทำให้ น้ำหนักหัว และจำนวนหัวมันเทศแตกต่างทางสถิติโดยพบว่าการใช้ สารพาโคลทราซอลอัตรา 200 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการทดลองนี้สามารถแนะนำได้ว่าการใช้สารพาโคลทราซอล ที่อัตรา 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีส่วนในการเพิ่มผลผลิตของมันเทศ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช จากการใช้สาร GA₃-300 ppm โดยจำนวนกิ่งที่เกิดสูงสุดของสารจิบเบอเรลลินที่ (13.83) ต่อดันมากกว่ากลุ่มควบคุม โดยการใช้จิบเบอเรลลินช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของตาข้างและการเจริญเติบโตของพืช จะเพิ่มจำนวนกิ่งต่อดัน

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2559. สถิติการนำเข้าส่งออก.

แหล่งที่มา:<http://internet1.customs.go.th>. สืบค้นเมื่อ: 28 กุมภาพันธ์ 2565.

ณัฐพงศ์ จันจุฬา, ธัญญะ เตชะศีลพิทักษ์, และอนันต์ พิริยะภัทรกิจ. 2560. อิทธิพลของสารในกลุ่มออกซินต่อการเกิดรากและการเจริญเติบโตของมันเทศ. วารสารของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่6 ฉบับที่ 1.

วิโรจน์ แก้วเรือง, สถาพร วงศ์เจริญวนกิจ, สมัคร คอวนิช และกิตติชัย จันทคัต, 2536, ผลของ NAA ต่อการออกรากของท่อนพันธุ์หม่อน นครราชสีมา 60, ว.วิชาการเกษตร 11(2): 86- 89.

สุชาดา บุญเลิศ, ละออง ศิริเกษร, และกิตติ บุญเลิศนิรันดร์. 2561. ผลของพาโคลทราซอลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบและผลผลิตหัวของมันเทศ. วารสารวิชาการ มทร. สุวรรณภูมิ: 6(2):114-123.

Baijal B.D. Kumar P. and Alka Siddique M.A. (1983) Indian Journal of Plant Physiology, 26, 61-67.

Cheruvathur, K., Abraham, J. and Thomas, D.T., 2015, In vitro micropropagation and flowering in Ipomoea sepiaria Roxb, an important ethnomedicinal plant, Asian Pacific J. Reprod. 4: 49-53.

FAO. 2014. Production and Area Harvested. Retrieved from :<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E> สืบค้นเมื่อ: 28 กุมภาพันธ์ 2565.

Huaman, Z. (ed.) 1991. Descriptors List for Sweetpotato. IBPGR, Rome.

Kim, J., Wilson, R. L., Case, J. B., & Binder, B. M. (2012). A comparative study of ethylene growth response kinetics in eudicots and monocots reveals a role for gibberellin in growth inhibition and recovery. Plant Physiol, 160, 1567-1580.

Natesh N., Vyakaranahal B.S., Shekhar Gouda M. and Deshpande V.K. (2005). Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 18, 36-38.

Rao g. koteswara. Ashok p . swami D.V. and Sasikala K. 2017. Effect of plant growth on vegetative and root tuber yield characters of orange flesh sweet potato varieties. International Journal of Agriculture Sciences

Teto, A. A., Laubscher, C. P., Ndakidemi, P. A., & Matimati, I. (2016). Paclobutrazol retards vegetative growth in hydroponically-cultured Leonotis leonurus (L.) R. Br. Lamiaceae for a multipurpose flowering potted plant. South African Journal of Botany, 106, 67-70.

Usha P. Rayirath Rajasekaran R. Lada. Claude D. Caldwell., Samuel K. Asiedu., Kevin J. Sibley. Azure D. and Adams (2009) Journal of plant growth regulation, 28,137-146.

