

อิทธิพลของวันปลูกต่อรูปแบบการดูดใช้ธาตุอาหารและประสิทธิภาพการใช้อัตุอาหารของมัน สำปะหลัง

Effect of Planting Dates on Dynamic of Nutrient Uptake and Nutrient Use Efficiency of Cassava¹

ผู้ทำสัมมนา
อาจารย์ที่ปรึกษา

นาย พีรวัฒน์ พิพิธกุล²
อาจารย์ ดร.อนนท์ จันท์เกตุ³

บทคัดย่อ

ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการดูดใช้ธาตุอาหาร และประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของ มันสำปะหลังในวันปลูกที่แตกต่างกัน จะนำไปสู่การวางแผนการจัดการปุ๋ยอย่างเหมาะสม และการ คัดเลือกพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารสูง จากการทบทวนเอกสาร พบว่ารูปแบบการสะสม ธาตุอาหารตามฤดูกาลมีความแตกต่างกันตามระยะการเจริญเติบโต และส่วนของมันสำปะหลัง การสะสม ธาตุอาหารทั้งต้นของมันสำปะหลังที่ปลูกในวันปลูกช่วงต้นฤดูฝน จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงต้นถึง กลางของการเจริญเติบโต ขณะที่ในวันปลูกช่วงปลายฤดูฝน จะมีการสะสมธาตุอาหารอย่างรวดเร็วในช่วง กลางถึงท้ายของการเจริญเติบโต ทั้งนี้ปริมาณการดูดใช้จะแตกต่างกันในแต่ละวันปลูก โดยพบว่าวันปลูก ต้นฝน จะมีการดูดใช้ธาตุอาหารทั้งต้นที่สูงกว่าวันปลูกปลายฝน เมื่อพิจารณาภาพรวมของทุกวันปลูก พบว่า ไนโตรเจนเป็นธาตุที่มันสำปะหลังต้องการมากที่สุด รองลงมาคือ โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนี เซียม ฟอสฟอรัส และกำมะถัน ตามลำดับ ทั้งนี้เปอร์เซ็นต์ของธาตุอาหารที่ถูกดูดใช้โดยรากสะสมอาหาร เมื่อเปรียบเทียบกับารดูดใช้ทั้งต้น พบว่าโพแทสเซียม (41-64%) มีการสะสมในหัวมากที่สุด รองลงมา คือไนโตรเจน (28-56%), ฟอสฟอรัส (27-47%), แมกนีเซียม (17-37%), กำมะถัน (15-48%) และ แคลเซียม (9-19 %) ตามลำดับ ทั้งนี้สายพันธุ์ CMR38-125-77 เป็นสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพการดูดใช้ ธาตุอาหารดีที่สุดในด้านความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้น

ของธาตุอาหาร และมวลชีวภาพ พบว่าหากมันสำปะหลังมีมวลชีวภาพเพิ่มสูงขึ้น จะทำให้มีความ เข้มข้นของธาตุอาหารที่ลดลง

คำสำคัญ : รูปแบบการดูดใช้ ประสิทธิภาพ ธาตุอาหาร วันปลูก

¹ เอกสารประกอบรายวิชา 1201 480 สัมมนา

² นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

³ อาจารย์ประจำวิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทนำ

มันสำปะหลัง (*Manihot esculanta* L. Crantz) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยเนื่องจากเป็นประเทศที่มีปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังเป็นอันดับ 2 ของโลกรองจากประเทศไนจีเรีย ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังเป็นลำดับที่ 1 ของโลก โดยที่มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังของไทยมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่อย่างไรก็ตามผลผลิตเฉลี่ยของมันสำปะหลังของเกษตรกรในประเทศไทยยังค่อนข้างต่ำเพียง 3.25 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศผู้ผลิตอื่นๆ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากการขาดประสิทธิภาพในการผลิต เช่นการจัดการที่ไม่เหมาะสม การขาดพันธุ์ที่เหมาะสมในแต่ละเขตเกษตรนิเวศ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การจัดการปุ๋ยไม่เหมาะสม และผลกระทบจากความแห้งแล้ง การแก้ปัญหาดังกล่าวอาจทำได้หลายวิธี เช่นการพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตสูง และการพัฒนาการจัดการ การเพาะปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทยส่วนใหญ่จะเพาะปลูกใน 2 ช่วงได้แก่ ฤดูฝนต้นฤดู ในเดือนเมษายน - มิถุนายน และช่วงหลังฤดูฝน ในช่วงเดือนตุลาคม - พฤศจิกายน มันสำปะหลังส่วนใหญ่ปลูกในต้นฤดูฝนประมาณ 70% ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด และอีกประมาณ 30% จะปลูกในช่วงหลังฤดูฝน

การเพาะปลูกมันสำปะหลังในวันปลูกที่แตกต่างกันนั้น จะทำให้มันสำปะหลังได้รับอิทธิพลของปัจจัยฟ้าอากาศที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต ได้แก่ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ ซึ่งจะส่งผลต่อการดูดใช้ธาตุอาหาร การเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังที่แตกต่างกัน ดังนั้นความเข้าใจเกี่ยวกับการดูดใช้ธาตุอาหารในวันปลูกที่แตกต่างกัน จะนำไปสู่คำแนะนำของการจัดการปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้ชนิด และปริมาณของการใส่ปุ๋ยให้ตรงกับความต้องการของมันสำปะหลังที่ปลูกในวันปลูกที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตที่พอใจ และมีการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนี้องค์ความรู้ของการดูดใช้ธาตุอาหาร และประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังพันธุ์ที่ต่างกันที่ปลูกในหลายวันปลูกที่มีปัจจัยทางภูมิอากาศที่แตกต่างกันนั้น จะนำไปสู่การตัดสินใจในการคัดเลือกพันธุ์ที่มีเสถียรภาพที่ดี มีประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารสูง เพื่อใช้ในโปรแกรมการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังต่อไป ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงได้รวบรวมผลการศึกษาอิทธิพลของวันปลูกต่อรูปแบบการดูดใช้ธาตุอาหารและประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังพันธุ์ที่ต่างกัน

ระบบการเพาะปลูก

มันสำปะหลังเป็นพืชที่สามารถปลูกและเจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิด ตั้งแต่ดินที่มีเนื้อดินหยาบ (ดินทราย) จนถึงดินเนื้อละเอียด (ดินเหนียว) ปฏิกิริยาของดินตั้งแต่เป็นกรดจัดจนถึงเป็นด่างปานกลาง คือมีค่า pH ระหว่าง 4-9 และในดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำจนถึงระดับความอุดมสมบูรณ์สูง แต่ดินที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตที่ดีของมันสำปะหลัง คือดินที่มีเนื้อดินค่อนข้างหยาบ ตั้งแต่ดินร่วนปนทรายจนถึงดินร่วนเหนียวปนทราย เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นพืชหัวจึงต้องการดินที่มีการระบายน้ำดี มีปฏิกิริยาเป็นกรดถึงเป็นกลาง คือ ค่า pH ระหว่าง 5.5-7.5 มีอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 1% และหน้าดินมีความลึกตั้งแต่ 30 เซนติเมตร ขึ้นไป (Alves, 2002) การปลูกมันสำปะหลังมี 2 ฤดูปลูกปกติ ได้แก่ ฤดูฝนต้นฤดู (เมษายน - มิถุนายน) และช่วงหลังฤดูฝน (ตุลาคม - พฤศจิกายน) ในประเทศไทยมันสำปะหลังส่วนใหญ่ปลูกในต้นฤดูฝนประมาณ 70% ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด และช่วงหลังฤดูฝนจะมีการเพาะปลูกมันสำปะหลังประมาณ 30% (Mahakosee *et al.*, 2022) การที่มันสำปะหลังมีฤดูกาลการเพาะปลูกที่แตกต่างกันนี้ มันสำปะหลังจะได้รับปัจจัยฟ้าอากาศที่แตกต่างกัน เช่นความเข้มแสง อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ช่วงแสง และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ทำให้มันสำปะหลังมีพัฒนาการ การเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน (Phoncharoen *et al.*, 2019)

ธาตุอาหารของพืช

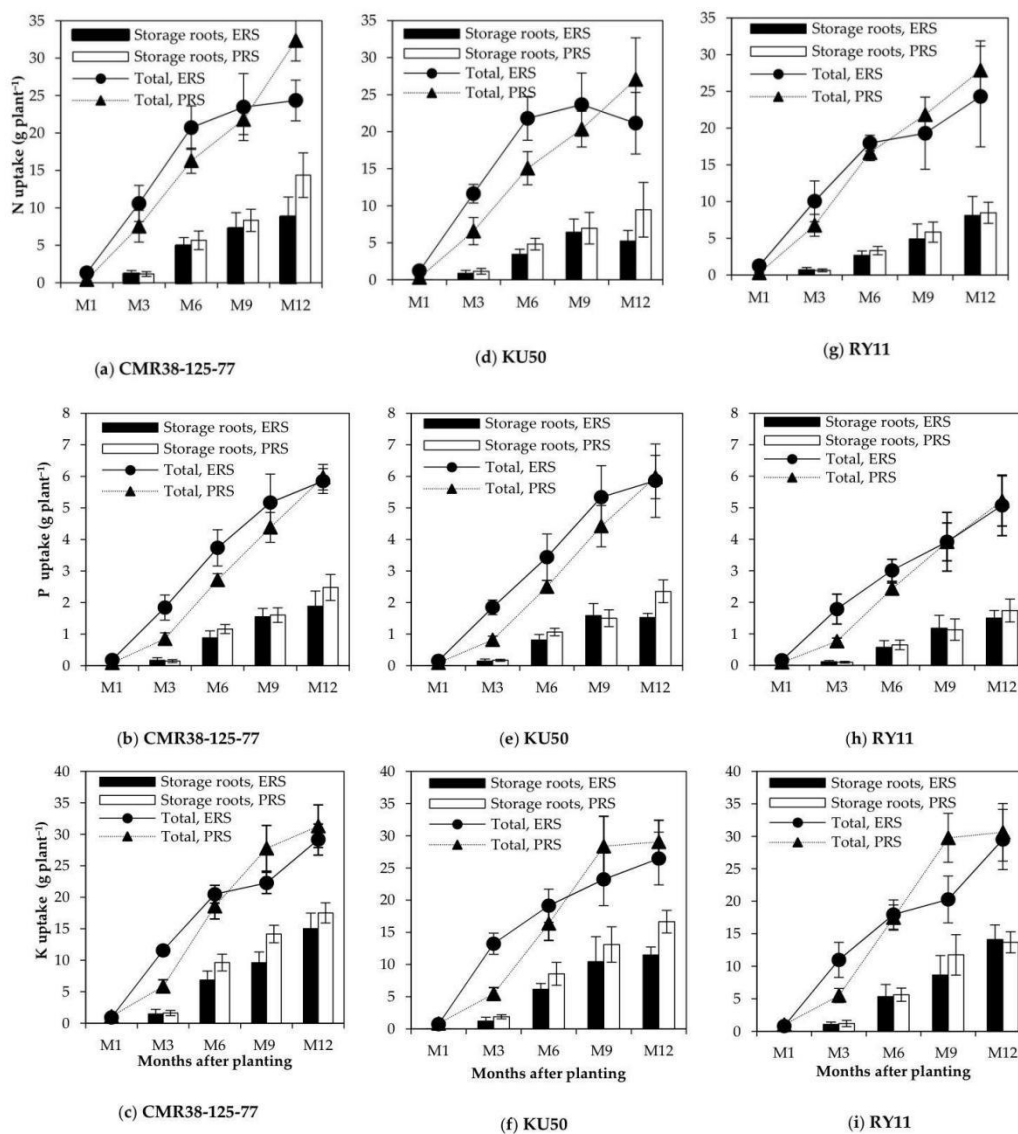
ธาตุอาหารพืช คือธาตุที่มีความจำเป็นต่อการเจริญของพืช โดยเมื่อพืชขาดธาตุนั้นๆจะทำให้ไม่สามารถดำรงชีพได้ครบวงจรชีวิตเพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ต่อไปได้ โดยปกติพืชได้รับธาตุอาหารส่วนใหญ่จากดิน และบางส่วนจากอากาศ (ยงยุทธ, 2552) นักวิทยาศาสตร์ได้แบ่งธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืชพบว่ามีทั้งหมด 17 ชนิด โดยได้การจำแนกว่าธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชนั้นต้องเข้าหลักเกณฑ์ 3 ประการตามที่ Arnon and Stout (1939) กล่าวคือ (1) ถ้าพืชแสดงอาการขาดธาตุนั้นพืชจะไม่สามารถเจริญจนครบวงจรชีวิตได้ (2) ต้องเป็นองค์ประกอบของชีวโมเลกุลที่จำเป็นต่อพืช และ (3) ต้องมีบทบาทต่อสรีรวิทยาของพืชโดยตรงไม่ใช่มีผลโดยทางอ้อมต่อธาตุอาหารอื่น สำหรับบทบาททางชีวเคมีของธาตุอาหารพืชที่จำเป็นทั้ง 17 ชนิด แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่

1) ธาตุอาหารหลักและรอง (macronutrient) ประกอบไปด้วย 9 ธาตุ โดย 6 ธาตุเป็นธาตุที่ได้จากดิน ได้แก่ธาตุ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และกำมะถัน (S) และอีก 3 ธาตุได้แก่คาร์บอน (C) และออกซิเจน (O) และไฮโดรเจน (H) ซึ่งเป็นธาตุมีอยู่มากในธรรมชาติพืชจะได้รับจากอากาศ ได้แก่คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ออกซิเจน (O₂) และได้รับจากน้ำ (H₂O)

2) จุลธาตุหรือธาตุเสริม (micronutrient) เป็นธาตุที่ได้จากดินมี 8 ธาตุ ได้แก่ธาตุ เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) โบรอน (B) โมลิบดีนัม (Mo) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) คลอรีน (Cl) และนิเกิล (Ni)

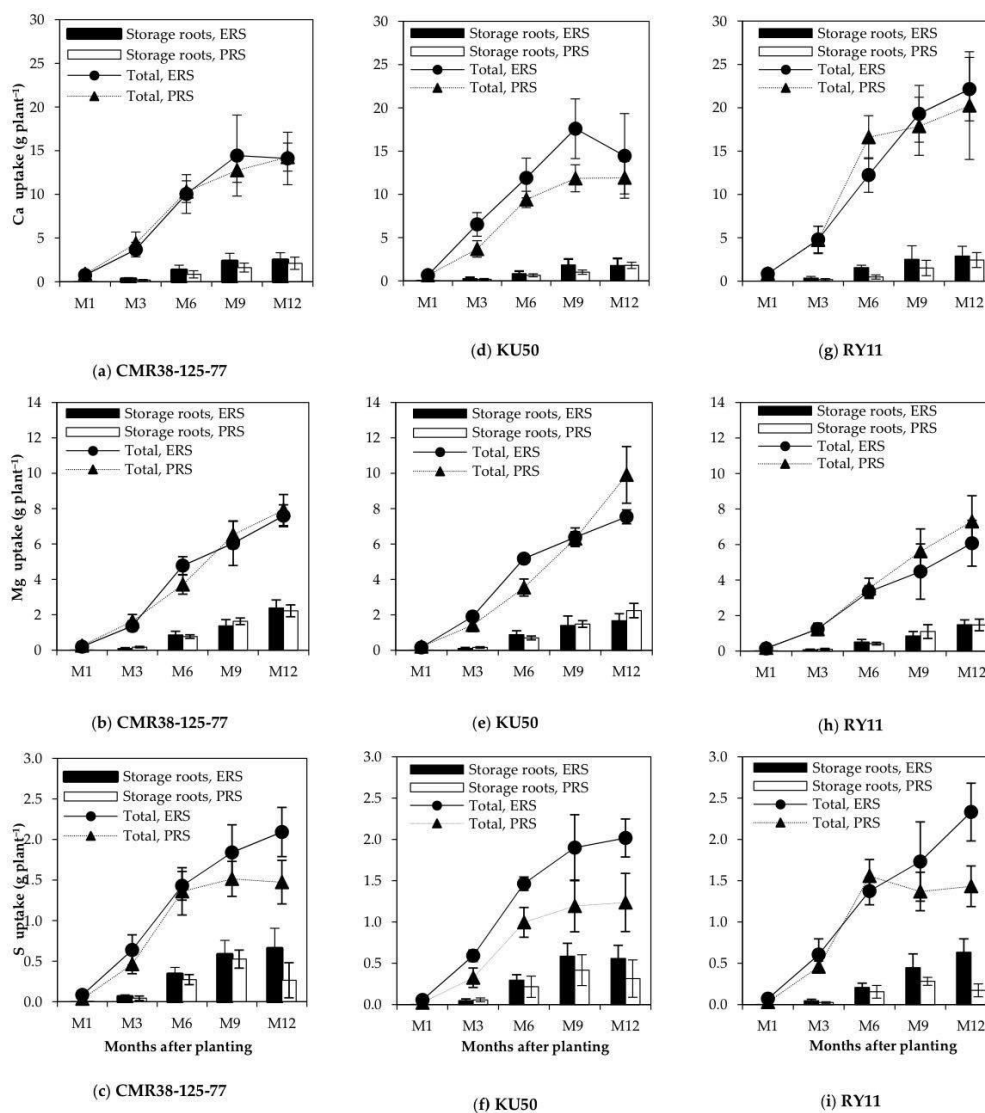
ผลของวันปลูกต่อรูปแบบการดูดใช้ธาตุอาหาร

วันปลูกที่แตกต่างกันส่งผลต่อการดูดใช้ธาตุอาหารทั้งต้น และการดูดใช้ธาตุอาหารโดยหัวของมันสำปะหลัง Janket *et al.*, (2021) ได้ปลูกทดสอบมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ ได้แก่ CMR38-125-77 เกษตรศาสตร์50 และระยอง11 ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยมีการปลูก 2 ช่วงคือเดือนพฤษภาคม (ช่วงต้นฤดูฝน:ERS) และเดือนพฤศจิกายน (ปลายฤดูฝน:PRS) พบว่ามันสำปะหลังทั้ง 3 พันธุ์ มีรูปแบบการดูดใช้ธาตุอาหารทั้งต้นของวันปลูกที่เหมือนกัน ซึ่งพบว่ามันสำปะหลังที่ปลูกในช่วง ERS มีการดูดใช้ธาตุอาหารทั้งต้นสูงในช่วงต้นของการเจริญเติบโต ขณะที่การปลูกมันสำปะหลังในวันปลูก PRS มีการดูดใช้ธาตุอาหารในช่วงต้นของการเจริญเติบโตช้า แต่กลับมีการดูดใช้ธาตุอาหารในท้ายของการเจริญเติบโตสูงกว่าวันปลูก ERS ขณะที่การดูดใช้ธาตุอาหารในหัวพบว่าการปลูกในช่วง PRS มีการดูดใช้ธาตุอาหารโดยหัวมากกว่าการปลูกในวันปลูก ERS โดยมันสำปะหลังมีการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียม (41-64%), ไนโตรเจน (28-56%), ฟอสฟอรัส (27-47%), แมกนีเซียม (17-37%), กำมะถัน (15-48%) และแคลเซียม (9-19 %) ตามลำดับ (ภาพที่ 1 และ 2)



ที่มา : Janket *et al.* (2021)

ภาพที่ 1 รูปแบบการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ที่ปลูกในวันปลูกต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน แต่ละจุดแทนค่าเฉลี่ย และแท่งแสดงความเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ที่มา : Janket *et al.* (2021)

ภาพที่ 2 รูปแบบการดูดใช้ธาตุแคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และกำมะถัน (S) ของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ที่ปลูกในวันปลูกต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน แต่ละจุดแทนค่าเฉลี่ย และแท่งแสดงความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลของวันปลูกต่อประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหาร

จากสถานการณ์ปุ๋ยเคมีมีราคาแพง การเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังต้องมีการจัดการประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหาร และมีความเฉพาะเจาะจงในแต่ละพื้นที่ จึงทำการทดลองการตอบสนองของมันสำปะหลังต่อการจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสมในพื้นที่ เพื่อให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยในมันสำปะหลัง (วัลลีย์ และคณะ, 2013) การศึกษาผลของวันปลูกที่ต่างกันต่อประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง Janket *et al.* (2021a) ได้ปลูกทดสอบมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ CMR38-125-77 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยอง 11 ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยมีการปลูก 2 ช่วงคือเดือนพฤษภาคม (ช่วงต้นฤดูฝน : ERS) และเดือนพฤศจิกายน (ปลายฤดูฝน : PRS) พบว่าการปลูกมันสำปะหลังในวันปลูก ERS มันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR38-125-77 มีประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารสูงที่สุด ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ทั้งประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารเพื่อสะสมมวลชีวภาพ และหัว ทั้งนี้มันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 11 มีประสิทธิภาพรองลงมา

การปลูกมันสำปะหลังช่วง PRS มันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR38-125-77 และเกษตรศาสตร์ 50 มีประสิทธิภาพการดูดใช้ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ในการสะสมมวลชีวภาพและการสะสมในหัวของมันสำปะหลังสูงที่สุด ทั้งนี้วันปลูกที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อความแตกต่างของประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของมวลชีวภาพ และประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารโดยหัว ซึ่งพบว่าการปลูกในช่วง PRS มีประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลังในทั้ง 2 ส่วนคือในการสะสมมวลชีวภาพและการสะสมในหัวของมันสำปะหลัง ได้ดีกว่าการปลูกในวันปลูก ERS ในทุกธาตุอาหาร (ตารางที่ 1)

เพื่อยืนยันผลการทดลอง Janket *et al.* (2021b) โดยได้ปลูกทดสอบมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ CMR38-125-77 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยอง 11 โดยทำการทดลองใน 4 วันปลูก ได้แก่เดือนเมษายน และเดือนมิถุนายน (ต้นฤดูฝน : ERS) และเดือนตุลาคมกับเดือนธันวาคม (ปลายฤดูฝน : PRS) พบว่าการปลูกมันสำปะหลังในวันปลูกที่ ERS มันสำปะหลังสายพันธุ์ พันธุ์ CMR38-125-77 และเกษตรศาสตร์ 50 มีประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารสูงที่สุดในการสะสมมวลชีวภาพ ได้แก่ธาตุแคลเซียม และมันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR38-125-77 และระยอง 11 มีประสิทธิภาพการดูดใช้แมกนีเซียมได้ดีที่สุด ขณะที่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 ยังมีประสิทธิภาพการดูดใช้ฟอสฟอรัสสูงที่สุด

การปลูกมันสำปะหลังช่วง PRS พบว่ามันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR38-125-77 และเกษตรศาสตร์ 50 มีประสิทธิภาพการดูดใช้แคลเซียม และโพแทสเซียมสูงที่สุดในวันปลูกเดือนธันวาคม และเดือนตุลาคม มันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 11 มีประสิทธิภาพการดูดใช้ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียมสูงที่สุดในขณะที่ประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารในหัว พบว่ามันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 11 มีประสิทธิภาพสูงที่สุด มันสำปะหลังสายพันธุ์ CMR38-125-77 มีประสิทธิภาพการดูดใช้ โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในหัวสูงที่สุดทั้ง 2 วันปลูก รองลงมาพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีประสิทธิภาพการดูดใช้

ไนโตรเจน แคลเซียม และแมกนีเซียม ในการสะสมในหัวสูงที่สุดในวันปลูกเดือนธันวาคม (ตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารโดยหัว และประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของมวลชีวภาพของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ที่ปลูกในวันปลูกต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝนภายใต้การได้รับน้ำชลประทานเต็มที่

Element	Genotypes	NUE for Storage Roots			NUE for Biomass		
		ERS	PRS	F-Test	ERS	PRS	F-Test
N	CMR38-125-77	74 a	70 b	ns	135 a	120	ns
	KU50	59 b	78 b	*	113 a	141	*
	RY11	66 ab	125 a	**	58 b	120	*
P	CMR38-125-77	309 a	337 a	*	561 a	641	**
	KU50	212 b	353 a	**	406 b	637	*
	RY11	315 a	307 b	ns	600 a	642	**
K	CMR38-125-77	62 a	72 a	*	112 a	122	*
	KU50	47 b	73 a	**	90 b	131	*
	RY11	54 b	52 b	ns	103 b	110	ns
Ca	CMR38-125-77	128 a	158 a	*	232 a	268 a	*
	KU50	86 b	177 a	**	165 b	319 a	**
	RY11	72 b	79 b	ns	138 b	166 b	*
Mg	CMR38-125-77	238 a	285 a	*	432 a	483 a	*
	KU50	165 b	213 b	**	316 b	384 b	*
	RY11	253 a	220 b	ns	499 a	469 a	ns
S	CMR38-125-77	865 a	1529	**	1568 a	2595 b	**
	KU50	617 b	1708	**	1181 b	3078 a	**
	RY11	685 b	1120	**	1306 b	2340 b	**

ค่าที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันภายในวันที่ปลูกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดย LSD ($p < 0.05$) ทดสอบ F-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวันที่ปลูก ns และ* = ไม่มีนัยสำคัญ มีนัยสำคัญ $P < 0.05$ และมีนัยสำคัญ $P < 0.01$

ที่มา: Janket *et al.* (2021)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของมวลชีวภาพ โดยหัวของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ที่ปลูกในวันปลูกที่แตกต่างกัน 4 วันปลูกภายใต้การให้น้ำชลประทานเต็มที่

Planting date	Genotype	Nutrient use efficiency for biomass					
		N	P	K	Ca	Mg	S
20-Apr	CMR38-125-77	94.9 ± 6.2	402.6±38.1b	112.6±11.2	207.0 ±24.5 a	588.1±44.3 ab	784.7 ±40.1
	KU50	111.0 ± 8.5	518.6 ±40.2 a	118.3 ± 9.5	145.9 ±14.8 b	664.3±22.3 a	894.2 ±53.2
	RY11	105.1 ± 9.2	430.6±38.5 ab	104.9 ± 11.2	170.5 ±9.4 ab	482.9 ±50.2 b	854.1 ±60.8
30-Jun	CMR38-125-77	90.1±5.2	531.9±20.8b	110.6±11.0	195.7±15.4a	597.6±35.5ab	1687.5±219.1
	KU50	90.1±5.1	684.0±19.0a	129.1±11.3	142.4±6.4b	602.9±29.8a	1416.1±174.2
	RY11	92.5±6.1	461.9±40.1b	106.8±19.5	166.4±14.6a	516.1±38.2ab	1749.8±270.2
5-Oct	CMR38-125-77	187.4±5.5	916.5±51.7b	132.9±23.9	410.0±63.9a	436.0±38.2ab	872.3±89.1
	KU50	183.0±22.8	1192.8±99.9a	127.1±17.1	200.6±29.1b	457.6±41.2a	902.0±101.2
	RY11	210.7±21.5	922.4±99.5b	125.4±9.4	393.9±24.0a	399.1±35.9b	963.7±67.2
15-Dec	CMR38-125-77	127.1±9.6	864.5±89.1	142.7±6.5a	453.7±62.5a	572.5±39.9	1594.6±125.5
	KU50	116.7±8.8	777.4±112.1	108.6±8.9b	247.1±32.3b	587.2±28.7	1179.5±111.9
	RY11	136.3±11.2	695.4±98.7	129.7±9.8a	506.8±38.3a	555.1±43.7	12798.7±237.1

ค่าที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันภายในวันที่ปลูกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p 0.05, การทดสอบ HSD ของ Tukey) ประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารสำหรับมวลชีวภาพคำนวณโดยการหารน้ำหนักแห้งทั้งหมด (กรัมของต้น) และธาตุอาหารทั้งหมดที่ดูดซับแต่ละองค์ประกอบ

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหาร โดยหัวของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ที่ปลูกในวันปลูกที่แตกต่างกัน 4 วันปลูกภายใต้การให้น้ำชลประทานเต็มที่

รายวิชา 1201480 สัมมนา



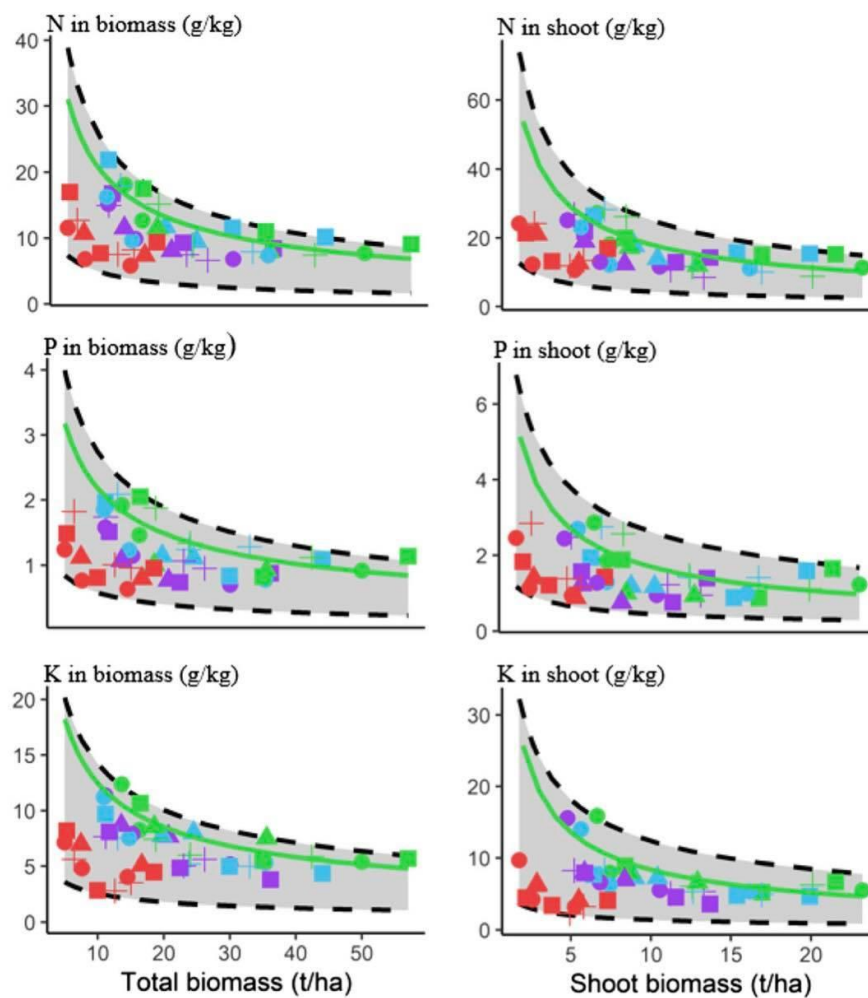
อิทธิพลของวันปลูกต่อรูปแบบการดูดใช้ธาตุอาหารและประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของมันสำปะหลัง

Planting date	Genotype	Nutrient use efficiency for Storage root					
		N	P	K	Ca	Mg	S
20-Apr	CMR38-125-77	36.9±1.6b	157.1±17.2b	44.1±6.7b	80.2±11.8b	228.9±31.8b	305.7±36.0b
	KU50	57.8±4.2a	269.9±22.2a	61.6±7.7a	76.0±7.6	345.8±32.1a	463.9±37.2a
	RY11	40.1±8.6b	163.0±19.8b	39.7±6.1b	64.7±9.1	183.3±26.9b	323.3±42.7b
30-Jun	CMR38-125-77	50.6±5.7	297.2±16.1a	61.4±4.5	109.8±11.4a	336.0±39.0a	953.8±134.5
	KU50	43.8±5.2	332.1±38.6a	63.7±11.0	69.0±11.5b	292.9±32.3ab	700.9±156.9
	RY11	41.1±2.9	204.7±9.3b	47.3±4.1	73.8±5.3b	229.3±21.4b	774.3±62.8
5-Oct	CMR38-125-77	113.2±6.4	552.5±31.6ab	80.1±9.1a	247.6±23.4a	263.8±30.8a	525.8±52.1
	KU50	98.8±9.7	645.0±67.9a	68.5±4.5ab	108.3±13.8b	247.0±26.6ab	486.6±40.0
	RY11	112.3±14.5	486.9±56.7b	65.7±6.5b	207.6±23.4a	212.1±35.5b	511.9±98.8
15-Dec	CMR38-125-77	74.0±9.3ab	511.5±101.1	83.3±9.8a	266.8±59.7a	335.1±49.9a	927.1±111.9a
	KU50	56.1±10.6b	376±67.8	52.0±7.9c	119.4±21.1b	281.7±39.3b	559.7±61.9b
	RY11	78.5±17.4	415.4±88.9	72.7±10.1b	285.2±32.2a	312.2±57.6a	700.4±189.0ab

ค่าที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันภายในวันที่ปลูกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p 0.05, การทดสอบ HSD ของ Tukey) ประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารสำหรับมวลชีวภาพคำนวณโดยการหารน้ำหนักแห้งทั้งหมด (กรัมของต้น) และธาตุอาหารทั้งหมดที่ดูดซับแต่ละองค์ประกอบ
ที่มา: Janket *et al.* (2021)

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของธาตุอาหารและการสะสมน้ำหนักรากแห้ง

Adiele *et al.* (2021) ได้ปลูกทดสอบมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ได้แก่ N150P40K180 NFPFK180 และ NFPFKF โดยปลูกในช่วงต้นฝนในเดือนเมษายน 2559 เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม กับการสะสมน้ำหนักรากแห้ง พบว่าในการทดสอบความสัมพันธ์ของมวลชีวภาพการที่มวลชีวภาพเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารที่ต่ำลง ทั้งมีค่าความสัมพันธ์จากสมการเส้นตรง (R^2) ของความเข้มข้นของธาตุอาหาร และมวลชีวภาพของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมมีความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นต่อการสะสมมวลชีวภาพเท่ากับ 0.73, 0.57 และ 0.71 ตามลำดับ ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของธาตุอาหารต่อน้ำหนักส่วนเหนือดิน พบว่ามีผลไม่ต่างจากมวลชีวภาพแต่มีความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของธาตุอาหารต่อน้ำหนักส่วนเหนือดินต่ำกว่ามวลชีวภาพเท่ากับ 0.64 0.44 และ 0.55 ตามลำดับ



ที่มา : Adiele et al . (2021)

ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของธาตุอาหารและการสะสมน้ำหนักรากแห้ง

โดยมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ ในการใช้ธาตุอาหารที่ต่างกัน สัญลักษณ์สีแดง เป็น control สี ม่วง N150P40K180 สีฟ้า NFPFK180 และสีเขียว NFPFKF

สรุป

รูปแบบการสะสมธาตุอาหารตามฤดูกาลมีความแตกต่างกันตามระยะการเจริญเติบโต และส่วนของมันสำปะหลัง ซึ่งพบว่าการสะสมธาตุอาหารทั้งต้นของมันสำปะหลังที่ปลูกในวันปลูกช่วงต้นฤดูฝน จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงต้นถึงกลางของการเจริญเติบโต ขณะที่ในวันปลูกช่วงปลายฤดูฝน จะมีการสะสมธาตุอาหารอย่างรวดเร็วจนถึงท้ายของการเจริญเติบโต ทั้งนี้ปริมาณการดูดใช้จะแตกต่างกันในแต่ละวันปลูก โดยพบว่าวันปลูกต้นฝน จะมีการดูดใช้ธาตุอาหารทั้งต้นที่สูงกว่าวันปลูกปลายฝน เมื่อพิจารณาภาพรวมของทุกวันปลูกความต้องการธาตุอาหารของมันสำปะหลังจากมาก ไปน้อยเป็นดังนี้ ไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และกำมะถัน ตามลำดับ ทั้งนี้เปอร์เซ็นต์ของธาตุอาหารที่ถูกดูดใช้โดยรากสะสมอาหาร และนำออกจากแปลงโดยรากสะสมอาหารเมื่อเปรียบเทียบกับ การดูดใช้ทั้งต้น เป็นไปตามลำดับดังนี้ โพแทสเซียม (41-64%), ไนโตรเจน (28-56%), ฟอสฟอรัส (27-47%), แมกนีเซียม (17-37%), กำมะถัน (15-48%) และแคลเซียม (9-19 %) ตามลำดับ ทั้งนี้สายพันธุ์ CMR38-125-77 เป็นสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารดีที่สุด เหมาะสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ให้มีประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารสูงต่อไป ทางด้านความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของธาตุอาหาร และมวลชีวภาพ พบว่าหากมันสำปะหลังมีมวลชีวภาพเพิ่มสูงขึ้น จะทำให้มีความเข้มข้นของธาตุอาหารที่ลดลง

เอกสารอ้างอิง

- ยงยุทธ โอสดสภา. 2552. ธาตุอาหารพืช. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 529 น.
- วัลลีย์ ย่อมร พล, et al. "การจัดการ ธาตุ อาหาร พืช ที่ เหมาะสม เพื่อ การ ผลิต มัน สำปะหลัง ใน ดินทราย ชุด ดิน สัตหีบ." *Thai Agricultural Research Journal* 31.2 (2013): 180-193.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. เนื้อที่เพาะปลูก จำนวนครัวเรือน และเนื้อที่เพาะปลูกเฉลี่ยต่อครัวเรือนระดับจังหวัด ปี 2563. แหล่งที่มา:
<https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/Casava%20Holdland%2063.pdf>. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2565.
- Adiele, JoyGeraldine, et al. Dynamics of NPK demand and uptake in cassava. *Agronomy for Sustainable Development* 41.1 (2021): 1-14.
- Alves, A.A.C. 2002. Cassava botany and physiology. In: Hillocks, R.J., J.M. Thresh, and A.C. Bellotti (eds). *Cassava: Biology, Production and Utilization*. CABI Publishing, New York. Analysis. Prentice-Hall of India Private Limited, New Delhi. pp.183-203.
- Arnon, D.I. and P.R. Stout. 1939. The essentiality of certain elements in minute quantity for plants with special reference to copper. *Plant Physiology*. 14: 371-375.
- Janket, Anon, et al. Quantitative Evaluation of Macro-Nutrient Uptake by Cassava in a Tropical Savanna Climate. *Agriculture* 11.12 (2021): 1199.
- Janket, A., et al. Nutrient uptake and nutrient use efficiency of cassava genotypes with different starch bulking periods as affected by different planting dates. *Journal of Plant Nutrition* 44.4 (2021): 580-599.
- Mahakosee, S., Jogloy, S., Vorasoot, N., Theerakulpisut, P., Holbrook, C. C., Kvien, C. K., and Banterng, P. 2022. Light Interception and Radiation Use Efficiency of Cassava under Irrigated and Rainfed Conditions and Seasonal Variations. *Agriculture*. 12:5-725.
- Phoncharoen, P., Banterng, P., Vorasoot, N., Jogloy, S., Theerakulpisut, P., and Hoogenboom, G. 2019. Growth rates and yields of cassava at different planting dates in a tropical savanna climate. *Scientia Agricola*. 76:376-388.