ศึกษาและทดสอบระบบให้น้ำพร้อมปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับสวนมังคุด

Study and Testing on Appropriate Irrigation and fertilizer Systems for Mangosteen Orchard

นายพุทธธินันทร์ จารุวัฒน์[๑/] นายนาวี จิระชีวี[๒/] นางชมภู จันที[๓/] นายสากล วีริยานันท์[๒/]
นายคุรุวรรณ์ ภามาตย์[๒/] นายนิวัติ อาระวิล[๒/] นายเทียนชัย เหลาลา[๒/]
นายอุทัย ธานี[๒/] นางเกษศิริ ฉันทพิริยะพูน[๔/] นางอุมาพร รักษาพรหมณ์[๔/]

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาและทดสอบระบบการให้น้ำพร้อมปุ๋ยที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับสวนมังคุดในช่วงปี พ.ศ. ๒๕๕๔-๒๕๕๖ โดยศึกษาเปรียบเทียบอัตราการให้น้ำ ๓ กรรมวิธี ตามชนิดของหัวสปริงเกลอร์และมินิสปริงเกลอร์ ได้แก่การให้น้ำอัตรา ๑๒๐ ลิตรต่อชั่วโมง, ๓๐๐ ลิตรต่อชั่วโมง และ ๖๐๐ ลิตรต่อชั่วโมง การให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ ใช้ชุดฉีดปุ๋ยชนิดเวนจูรี่ (Venturi) ตามค่าการวิเคราะห์ดินในแต่ละช่วงเวลาของการจัดการสวนมังคุด ที่ระดับอัตราเท่ากันในทุกกรรมวิธีการทดลองให้น้ำ ผลการศึกษาวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบมังคุด ขนาดและน้ำหนักใบมังคุด คุณภาพและปริมาณผลผลิตมังคุดของทุกปีที่ทำการศึกษา พบว่าการให้น้ำอัตรา ๓๐๐ ลิตรต่อชั่วโมง มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพดีกว่าการให้น้ำอัตรามากกว่า ๖๐๐ ลิตรต่อชั่วโมงและอัตรา ๑๒๐ ลิตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของผลการทดลองทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕%

[๑/]ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี
[๒/]สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม
[๓/]ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
[๔/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๖

๑. บทนำ

ในปัจจุบันต้นทุนปัจจัยการผลิตทั้งระบบมีราคาแพงมากขึ้นในขณะที่ราคาผลผลิตตกต่ำหรือเพิ่มขึ้นไม่มากนักซึ่งเป็นวิกฤติที่ชาวสวนเผชิญอยู่ การจัดการต้นทุนในสวนให้มีประสิทธิภาพจึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการผลิตในปัจจุบันซึ่งจะต้องเป็นไปในลักษณะถูกต้องแม่นยำ (Precision Agriculture) มากยิ่งขึ้นเพื่อประสิทธิภาพในการผลิตทั้งระบบ (เปรมปรี, ๒๕๔๔) การจัดการน้ำและปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพก็เป็นประเด็นหนึ่งที่มีความจำเป็น โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยอย่างถูกต้องและเหมาะสมเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดี สม่ำเสมอ และมีคุณภาพ หรือช่วยในการลดต้นทุน ภาคตะวันออกนับได้ว่าเป็นแหล่งผลิตไม้ผลเมืองร้อนชั้นดีแห่งหนึ่งของโลก แต่ชาวสวนส่วนใหญ่ยังมีวิธีจัดการน้ำและปุ๋ยที่ไม่ถูกต้องทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง เช่น ใช้หัวจ่ายน้ำในอัตราสูงเกิน ๖๐๐ ลิตร/ชม. ทำให้เกิดน้ำไหลนอง เป็นการสิ้นเปลืองน้ำและเสียค่าใช้จ่ายสำหรับการสูบน้ำเกินความจำเป็น และถ้ามีการนำเอาเทคโนโลยีการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำเข้ามาใช้ในการทำสวนจะสามารถประหยัดค่าปุ๋ยได้มาก (อุดมพร, ๒๕๔๘) อย่างไรก็ตามการใช้อุปกรณ์จ่ายปุ๋ยเข้าระบบน้ำยังไม่มีรูปแบบและวิธีการใช้งานที่ชัดเจนจึงเป็นเทคโนโลยีที่เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ส่วนรูปแบบการให้น้ำด้วยสปริงเกลอร์ที่มีอัตราการจ่ายน้ำมากหรือน้อยจึงจะเหมาะสมนั้นยังมีความคิดเห็นแตกต่างกัน เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่เปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีที่ใหม่กว่าเนื่องจากเกรงว่าหัวสปริงเกลอร์ที่มีอัตราการจ่ายน้ำน้อยๆจะไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช (เปรมปรี, ๒๕๔๔)และยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการใช้งานที่ชัดเจน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิจัยหารูปแบบการให้น้ำและการให้ปุ๋ยไปพร้อมระบบน้ำที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปใช้ช่วยให้มีการจัดการน้ำและปุ๋ยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดิเรกและคณะ(๒๕๔๕) ได้กล่าวถึงวิธีการให้น้ำแก่พืชที่กระทำได้หลายวิธีซึ่งการที่จะเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งนั้นจะต้องพิจารณาถึงคุณสมบัติของพืช ลักษณะของพื้นที่ วิธีการเพาะปลูก ชนิดของพืช ภูมิประเทศ ต้นทุนการให้น้ำ อย่างไรก็ตามวิธีการให้น้ำแก่พืชโดยทั่ว ๆไปที่นิยมกัน แบ่งออกได้ ๔ แบบใหญ่ๆ คือ การให้น้ำทางผิวดิน ให้น้ำใต้ดิน ให้น้ำแบบฉีดฝอย และแบบน้ำหยด สำหรับการให้น้ำที่เหมาะกับการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำเมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการให้น้ำที่สูง ได้แก่ การให้น้ำแบบชลประทานน้ำน้อย (มินิสปริงเกลอร์และน้ำหยด) (จิรพงษ์, ๒๕๔๑) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการผลิตพืชในปัจจุบันที่ต้องมีการผลิตในลักษณะถูกต้องแม่นยำมากขึ้น (Precision Agriculture) เพื่อให้ได้ทั้งคุณภาพ ความสะอาด ความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม รวมทั้งมีต้นทุนต่ำ ซึ่งระบบชลประทานน้ำน้อย (Micro Irrigation) มีความจำเป็นต่อระบบการผลิตดังกล่าว แต่ชาวสวนส่วนใหญ่ยังไม่ยอมรับเนื่องจากมีความเคยชินกับการให้น้ำด้วยสปริงเกลอร์น้ำมาก (เปรมปรี, ๒๕๔๔) หรือยังไม่เผชิญกับภาวะวิกฤติน้ำอย่างรุนแรงจึงยังไม่เปลี่ยนไปใช้ระบบให้น้ำชนิดอัตราให้น้ำน้อย (สุขวัฒน์ และเสริมสุข, ๒๕๔๗) วีระพงษ์ (๒๕๔๗) ได้สรุปว่าการให้น้ำด้วยหัวจ่ายน้ำอัตราสูงจะมีการซึมน้ำผ่านผิวดินไม่ทันทำให้เกิดการสูญเสียน้ำ ซึ่งหมายถึงการเสียค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำมากขึ้น สอดคล้องกับนายทองดี (๒๕๕๑) ที่ ได้กล่าวถึงแนวทางในการลดต้นทุนและพลังงานในการทำสวนว่าการจ่ายปุ๋ยไปพร้อมกับระบบน้ำจะช่วยประหยัดปุ๋ยได้มาก และการปรับเปลี่ยนหัวจ่ายน้ำจากหัวน้ำมาก ๖๐๐ ลิตร/ชม. เป็น อัตรา ๒๕๐ หรือ ๓๐๐ ลิตร/ชม.จะช่วยประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้มากขึ้น สปริงเกลอร์แบบเดิมที่มีอัตราให้ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ ลิตร/ชม. จำเป็นต้องใช้ระบบท่อและขนาดปั๊มน้ำที่ใหญ่กว่า แต่ในด้านผลตอบสนองของพืชต่อการให้น้ำในอัตราที่ต่างกันนั้นตามความรู้สึกของชาวสวนมีความเห็นว่าพืชจะได้รับความชื้นที่ดีกว่า น่าจะมีการตอบสนองที่ดีกว่าเมื่อใช้สปริงเกลอร์ที่มีอัตราการให้น้ำสูง ซึ่ง

ต่างจากนักวิชาการที่มีมุมมองในประเด็นของการประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งค่าลงทุนระบบน้ำ ค่าพลังงานในการสูบน้ำที่มากกว่า แต่ยังไม่มีความชัดเจนในด้านผลการตอบสนองของพืช ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยในระดับแปลงทดสอบเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการให้น้ำในการเพิ่มผลผลิต ในรูปของประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Water Use Efficiency) และความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะได้ใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจในการเลือกระบบให้น้ำที่เหมาะสม

๒. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

๑. เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอลพิกัด ๑๐๐ กิโลกรัม ทศนิยม ๒ ตำแหน่ง
๒. เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอลพิกัด ๒ กิโลกรัม ทศนิยม ๒ ตำแหน่ง
๓. เครื่องวัดความหวาน (Refractometer)
๔. ตู้อบไฟฟ้า
๕. สายวัดและไม้บรรทัด
๖. เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์
๗. นาฬิกาจับเวลา

วิธีดำเนินการ

๑. ศึกษา สำรวจข้อมูล ค้นคว้าและตรวจเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการให้น้ำและการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำในสวนมังคุด เพื่อหาข้อมูลต่างๆ สำหรับใช้เป็นแนวทางการวิเคราะห์ปัญหาและวางแผนการดำเนินงาน

๒. ศึกษาปริมาณความต้องการน้ำของมังคุด และทำการทดสอบเก็บข้อมูลทางกายภาพ ทางเคมี ส่วนประกอบของธาตุอาหารในชุดดินของแปลงทดสอบ

๓. ติดตั้งระบบให้น้ำ ชุดจ่ายปุ๋ยพร้อมระบบน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองให้เหมาะสมทางด้านชลศาสตร์ เช่น ท่อจ่ายน้ำหลัก ท่อจ่ายน้ำรองเข้าหัวแปลงและท่อจ่ายน้ำเข้าต้นมังคุด อุปกรณ์กรองน้ำ อุปกรณ์วัดความชื้นในดิน (Tensiometer) เป็นต้น และติดตั้งหัวจ่ายน้ำรูปแบบต่างๆที่ทำการศึกษาทดสอบทั้งหมด ๓ กรรมวิธี ดังนี้

- กรรมวิธีที่ ๑ หัวจ่ายน้ำอัตรามากกว่า ๖๐๐ ลิตรต่อชั่วโมง
- กรรมวิธีที่ ๒ หัวจ่ายน้ำอัตรา ๓๐๐ ลิตรต่อชั่วโมง
- กรรมวิธีที่ ๓ หัวจ่ายน้ำอัตรา ๑๒๐ ลิตรต่อชั่วโมง

จากนั้นทำการให้น้ำโดยคำนวณปริมาณน้ำตามความต้องการของพืชโดยใช้วิธีเทียบค่ากับถาดวัดการระเหยน้ำ (Pan Evaporation Method) และให้ปุ๋ยทางน้ำด้วยชุดฉีดปุ๋ยแบบเวนจูรี (Venturi)

๔.เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองต่างๆที่เกี่ยวข้องในด้านคุณภาพและปริมาณของผลผลิต

๕.สรุปผลการทดลองและแนวทางในการเลือกใช้ระบบการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และจัดทำคู่มือแนะนำการการให้น้ำและปุ๋ยสำหรับสวนมังคุด

<u>เวลาและสถานที่</u>

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม ๒๕๕๓ – ระยะเวลาสิ้นสุด กันยายน ๒๕๕๖

สถานที่ดำเนินการ

- ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี ต.พลับพลา อ.เมือง จ.จันทบุรี
- ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ต.ตะปอน อ.ขลุง จ.จันทบุรี
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๖ ต.ตะปอน อ.ขลุง จ.จันทบุรี

๓. ผลการทดลองและวิจารณ์

๘.๑ ได้ทำการสำรวจระบบการให้น้ำและการให้ปุ๋ยในสวนมังคุดของเกษตรกรในเขตจังหวัดระยอง จันทบุรีและตราด (รูปที่ ๑.) พบว่าเกษตรกรทุกสวนมีระบบการให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ และส่วนใหญ่ใช้หัวจ่ายน้ำชนิดหัวเหวี่ยงน้ำมาก อัตราการจ่ายน้ำมากกว่า ๖๐๐ ลิตรต่อชั่วโมง (รูปที่ ๒.) ต้นกำลังที่ใช้มีทั้งใช้เครื่องยนต์และมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดกำลังขับขึ้นอยู่กับขนาดของสวนและจำนวนต้น (รูปที่ ๓. และ รูปที่ ๔.) สำหรับปัญหาที่พบคือค่าใช้จ่ายสำหรับระบบการให้น้ำของเกษตรกรสูงเนื่องจากเกษตรกรนิยมให้น้ำมากเนื่องจากเกรงว่าพืชจะได้รับน้ำไม่เพียงพอ ซึ่งหมายถึงต้นทุนค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำเพิ่มมากขึ้น และปัญหาที่พบอีกประการในการสำรวจพบว่าเกษตรกรบางสวนที่อยู่ไกลแหล่งน้ำชลประทานจะมีปัญหาไม่มีน้ำใช้ในการให้น้ำสวนมังคุดนอกฤดูฝน ทำให้มีผลต่อผลผลิตที่ได้ และทำการแก้ปัญหาโดยทำการขุดลอกสระสำหรับเก็บกักน้ำในฤดูฝนทุกปีซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่สูง (รูปที่ ๕. และ รูปที่ ๖.)หากมีการนำระบบให้น้ำในอัตราที่เหมาะสมกับสวนผลไม้จะเป็นการช่วยในการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการน้ำในสวนมังคุดได้ สำหรับการให้ปุ๋ยส่วนใหญ่ใช้วิธีการหว่านรอบโคนต้น มีการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำบ้างแต่ยังไม่แพร่หลายมากนัก ทั้งนี้จากการสอบถามเกษตรกรพบว่ายังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำและมองว่าเป็นการเพิ่มขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

รูปที่ ๑. สำรวจระบบให้น้ำสวนมังคุดเกษตรกร

รูปที่ ๒. รูปแบบหัวจ่ายน้ำชนิดหัวเหวี่ยงน้ำมากที่ใช้ทั่วไป

รูปที่ ๓. ต้นกำลังมอเตอร์ไฟฟ้า

รูปที่ ๔. ต้นกำลังเครื่องยนต์

รูปที่ ๕. พื้นทีปลูกนอกเขตชลประทาน

รูปที่ ๖. สระเก็บน้ำที่ขุดโดยเกษตรกร

๘.๒ ทำการศึกษาความต้องการน้ำของพืชมังคุด เพื่อใช้ในการกำหนดปริมาณและระยะเวลาการให้น้ำของหัวจ่ายน้ำต่างๆ ที่ทำการศึกษาในแต่ละการทดลอง โดยหัวจ่ายน้ำในแต่ละกรรมวิธีแสดงไว้ในรูปที่ ๗ - รูปที่ ๙ โดยความต้องการน้ำของพืช คือปริมาณน้ำที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตและดำเนินกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งปริมาณน้ำที่พืชต้องสูญเสียไปในระหว่างการดำเนินกิจกรรมต่างๆนั้นด้วย กระบวนการสูญเสียน้ำ มี ๒ กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการคายน้ำส่วนที่เหลือใช้จากการเจริญเติบโตสู่บรรยากาศทางปากใบ และการระเหยของน้ำจากผิวดินบริเวณรอบต้นพืชหรือน้ำที่เกาะอยู่ตามใบพืช โดยปริมาณน้ำที่พืชต้องการจะแตกต่างๆกันในแต่ละช่วงของพัฒนาการและสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป เช่น ความชื้นในดิน สภาพอากาศรอบต้นพืช ระบบการปลูกและการจัดการสวน เป็นต้น การคำนวณความต้องการน้ำของมังคุด และระยะเวลาการให้น้ำของหัวจ่ายน้ำอัตราต่างๆที่ทำการศึกษาแสดงไว้ในภาคผนวก ก โดยจากการคำนวณพบว่าการให้น้ำกรรมวิธีที่ ๑,๒ และ ๓ มีระยะเวลาการให้น้ำ ๖๐ นาที, ๒๔ นาที และ ๑๒ นาที ตามลำดับ

รูปที่ ๗. หัวจ่ายน้ำ ๑๒๐ ลิตรต่อชั่วโมง

รูปที่ ๘. หัวจ่ายน้ำ ๓๐๐ ลิตรต่อชั่วโมง

รูปที่ ๙. หัวจ่ายน้ำ ๖๐๐ ลิตรต่อชั่วโมง

จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำจากแหล่งน้ำที่ทำการให้น้ำในแปลงมังคุดทดลอง ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่าคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้ได้ โดยผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในตารางที่ ๑.

ตารางที่ ๑. ผลการวิเคราะห์น้ำจากแหล่งน้ำที่ใช้ในแปลงทดลองมีดังนี้

หัวข้อทดสอบ	ค่าที่วิเคราะห์ได้	ค่าที่เหมาะสม
ความเป็นกรด-ด่าง	๗.๖๔	๕.๕-๗.๕
ค่าการนำไฟฟ้า (µmhos/cm)	๙๐.๓	น้อยกว่า ๑,๒๕๐
ค่าความเป็นด่าง (mg $CaCO_3$/L)	๔๓.๗๒	น้อยกว่า ๕๑๘
คลอไรด์ (mg/L)	๐.๑๘	น้อยกว่า ๑๔๒
คลอไรด์ (meq/L)	๐.๐๐๕	น้อยกว่า ๔

หมายเหตุ: วิเคราะห์โดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๖

ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ตัวอย่างดินในแปลงมังคุดทดลองทั้งทางกายภาพและเคมี เพื่อตรวจสอบค่า Bulkdensity และธาตุอาหารในดิน เพื่อทำการกำหนดสูตรปุ๋ยและปริมาณการให้ปุ๋ย ในแต่ละช่วงของพัฒนาการของผลมังคุด ผลการวิเคราะห์พบว่าดินในแปลงทดลองเป็นดินชนิดร่วนเหนียว มีค่า bulk density ๑.๐๑ กรัม/ลบ.ซม. แบ่งการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน ๒ ระดับที่ระดับความลึก ๑๕ เซนติเมตร (ดินบน) และ ๓๐ เซนติเมตร (ดินล่าง) จากผิวดิน ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในตารางที่ ๒.

ตารางที่ ๒. ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินของแปลงมังคุดทดลอง

ตัวอย่าง	ความเป็นกรด-ด่าง	ปริมาณปูนที่ต้องการ (ก.ก./ไร่)	ค่าการนำไฟฟ้า (ms/cm)	อินทรียวัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (มก./ก.ก.)	โพแทสเซียม (มก./ก.ก.)	แคลเซียม (มก./ก.ก.)	แมกนีเซียม (มก./ก.ก.)	โบรอน (มก./ก.ก.)
ดินบน	๔.๕๐	๑๐๓๐	๐.๐๑	๒.๖๓	๑.๐๔	๓๘.๖๑	๒๖.๐๑	๙.๔๖	๐.๖๑
ดินล่าง	๔.๒๙	-	๐.๐๓	๓.๔๘	๑.๔๘	๕๖.๕๔	๓๖.๑๖	๑๕.๘๓	๐.๖๖

หมายเหตุ: วิเคราะห์โดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๖

นำข้อมูลการวิเคราะห์ดินมาทำการกำหนดปริมาณปุ๋ยที่ให้พร้อมระบบน้ำ ตามเอกสารคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ (กรมวิชาการเกษตร, ๒๕๕๓) จากผลการวิเคราะห์ (ภาคผนวก ข) ทำให้สามารถกำหนดการให้ปุ๋ยช่วงต่างๆ ดังนี้

- ช่วงระยะบำรุงต้นหลังตัดแต่งกิ่ง (หลังเก็บเกี่ยว) ต้องการธาตุปุ๋ย N:P๒O๕:K๒O/ต้น ปริมาณ ๓๐๐-๒๐๐-๓๐๐ กรัม/ต้น ตามลำดับ ทำการวิเคราะห์ปริมาณการใช้แม่ปุ๋ยสูตร ๔๖-๐-๐, ๑๒-๖๐-๐ และ ๑๓-๐-๔๖ เพื่อให้ได้ปริมาณปุ๋ยเพียงพอสำหรับต้นมังคุดตามปริมาณที่กำหนดไว้ในเอกสารอ้างอิง ผลการวิเคราะห์พบว่า ต้องใช้ปริมาณแม่ปุ๋ยสูตร ๔๖-๐-๐ ปริมาณ ๓๘๐.๙๑ กรัมต่อต้น แม่ปุ๋ยสูตร ๑๒-๖๐-๐ ปริมาณ ๓๓๓.๓๓ กรัมต่อต้น และแม่ปุ๋ยสูตร ๑๓-๐-๔๖ ปริมาณ ๖๕๒.๑๗ กรัมต่อต้น โดยแบ่งเป็นการให้ให้ปุ๋ยทางน้ำ ๑ สัปดาห์ต่อครั้ง สำหรับระยะเวลาการให้ปุ๋ยเป็นไปตามอัตราหัวจ่ายน้ำในแต่ละกรรมวิธีเพื่อให้ต้นมังคุดได้ปริมาณปุ๋ยที่เท่ากันทุกต้น

- ช่วงระยะสร้างตาดอก (ก่อนมังคุดออกดอกประมาณ ๑-๒ เดือน) ต้องการธาตุปุ๋ย N:P_2O_5:K_2O/ต้น ปริมาณ ๒๐๐-๒๐๐-๓๕๐ กรัม/ต้น ตามลำดับ ทำการวิเคราะห์ปริมาณการใช้แม่ปุ๋ยสูตร ๑๕-๐-๐, ๑๒-๖๐-๐ และ ๑๓-๐-๔๖ เพื่อให้ได้ปริมาณปุ๋ยเพียงพอสำหรับต้นมังคุดตามปริมาณที่กำหนดไว้ในเอกสารอ้างอิง ผลการวิเคราะห์พบว่า ต้องใช้ปริมาณแม่ปุ๋ยสูตร ๑๕-๐-๐ ปริมาณ ๔๐๗.๒๗ กรัมต่อต้น แม่ปุ๋ยสูตร ๑๒-๖๐-๐ ปริมาณ ๓๓๓.๓๓ กรัมต่อต้น และแม่ปุ๋ยสูตร ๑๓-๐-๔๖ ปริมาณ ๗๖๐.๘๗ กรัมต่อต้น โดยแบ่งเป็นการให้ให้ปุ๋ยทางน้ำ ๑ สัปดาห์ต่อครั้ง สำหรับระยะเวลาการให้ปุ๋ยเป็นไปตามอัตราหัวจ่ายน้ำในแต่ละกรรมวิธีเพื่อให้ต้นมังคุดได้ปริมาณปุ๋ยที่เท่ากันทุกต้น

- ช่วงระยะบำรุงผล (หลังออกดอกประมาณ ๑ เดือน) ต้องการธาตุปุ๋ย N:P_2O_5:K_2O/ต้น ปริมาณ ๒๐๐-๑๕๐-๓๐๐ กรัม/ต้น ตามลำดับ ทำการวิเคราะห์ปริมาณการใช้แม่ปุ๋ยสูตร ๐-๐-๖๐, ๑๒-๖๐-๐ และ ๑๓-๐-๔๖ เพื่อให้ได้ปริมาณปุ๋ยเพียงพอสำหรับต้นมังคุดตามปริมาณที่กำหนดไว้ในเอกสารอ้างอิง ผลการวิเคราะห์พบว่า ต้องใช้ปริมาณแม่ปุ๋ยสูตร ๔๖-๐-๐ ปริมาณ ๑๘๕.๒๖ กรัมต่อต้น แม่ปุ๋ยสูตร ๑๒-๖๐-๐ ปริมาณ ๒๕๐ กรัมต่อต้น และแม่ปุ๋ยสูตร ๑๓-๐-๔๖ ปริมาณ ๖๕๒.๑๗ กรัมต่อต้น โดยแบ่งเป็นการให้ให้ปุ๋ยทางน้ำ ๑ สัปดาห์ต่อครั้ง สำหรับระยะเวลาการให้ปุ๋ยเป็นไปตามอัตราหัวจ่ายน้ำในแต่ละกรรมวิธีเพื่อให้ต้นมังคุดได้ปริมาณปุ๋ยที่เท่ากันทุกต้น

- ช่วงระยะปรับปรุงคุณภาพ (ก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ ๒ เดือน) ต้องการธาตุปุ๋ย N:P_2O_5:K_2O/ต้น ปริมาณ ๐-๐-๒๕๐ กรัม/ต้น ตามลำดับ ทำการวิเคราะห์ปริมาณการใช้แม่ปุ๋ยสูตร ๐-๐-๖๐ เพื่อให้ได้ปริมาณปุ๋ยเพียงพอสำหรับต้นมังคุดตามปริมาณที่กำหนดไว้ในเอกสารอ้างอิง ผลการวิเคราะห์พบว่า ต้องใช้ปริมาณแม่ปุ๋ยสูตร ๐-๐-๖๐ ปริมาณ ๔๑๖.๖๗ กรัมต่อต้น โดยแบ่งเป็นการให้ให้ปุ๋ยทางน้ำ ๑ สัปดาห์ต่อครั้ง สำหรับระยะเวลาการให้ปุ๋ยเป็นไปตามอัตราหัวจ่ายน้ำในแต่ละกรรมวิธีเพื่อให้ต้นมังคุดได้ปริมาณปุ๋ยที่เท่ากันทุกต้น

๘.๓ ทำการออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำสำหรับสวนมังคุดแปลงทดลอง ซึ่งใช้แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ห้วยตะพานหิน ประกอบไปด้วยต้นมังคุดทดลองกรรมวิธีละ ๑๐ ต้น ทั้งหมด ๓ กรรมวิธี รวมเป็น ๓๐ ต้น ต้นกำลังปั๊มน้ำที่ใช้เป็นของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีขนาด ๓๐ แรงม้า ออกแบบให้ใช้ท่อจ่ายน้ำหลักเป็นท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๒ นิ้ว ท่อจ่ายน้ำรองเป็นท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑ นิ้ว และท่อจ่ายน้ำเข้าต้นมังคุดเป็นท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๓/๔ นิ้ว และติดตั้งอุปกรณ์ tensiometer สำหรับวัด

ความชื้นในดินเพื่อการควบคุมการให้น้ำ ติดตั้งอุปกรณ์จ่ายปุ๋ยชนิดเวนจูรี่ เพื่อเป็นการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ การติดตั้งระบบน้ำในแปลงมังคุดทั้งหมดแสดงในรูปที่ ๑๐.-รูปที่ ๑๖.

รูปที่ ๑๐. ห้องจ่ายน้ำเข้าแปลงทดลอง

รูปที่ ๑๑. ติดตั้งระบบให้น้ำ

รูปที่ ๑๒. ท่อจ่ายน้ำหลักเข้าแปลงมังคุดทดลอง

รูปที่ ๑๓. อุปกรณ์จ่ายปุ๋ยแบบเวนจูรี่

รูปที่ ๑๔. ท่อจ่ายน้ำเข้าต้นมังคุด

รูปที่ ๑๕. Tensiometer

รูปที่ ๑๖. แปลงมังคุดทดลอง

๘.๔ เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยเป็นระยะเวลา ๓ ปี ในช่วงปีพ.ศ. ๒๕๔๔-๒๕๔๖ ได้แก่ ค่าความหนาแน่นรวม (bulk density) ของดินและธาตุอาหารในดิน ด้านคุณภาพและปริมาณของผลผลิต เก็บข้อมูลธาตุอาหารใบมังคุด ขนาดและน้ำหนักใบมังคุด น้ำหนักผลมังคุด (กรัม), เส้นรอบวง (ซ.ม.) และค่าความหวาน (% brix) ในส่วนของปริมาณผลผลิตเก็บข้อมูลปริมาณผลผลิตต่อต้นและปริมาณผลผลิตต่อไร่ การเก็บข้อมูลต่างๆแสดงในรูปที่ ๑๗. - รูปที่ ๒๒. ข้อมูลและผลการการวิเคราะห์ด้านต่างๆ แสดงในตารางที่ ๓. – ตารางที่ ๗. และรูปที่ ๒๓.- รูปที่ ๓๑.

รูปที่ ๑๗. เก็บข้อมูลดิน

รูปที่ ๑๘. เก็บข้อมูลมังคุด

รูปที่ ๑๙. เก็บเกี่ยวผลผลิตมังคุด

รูปที่ ๒๐. ผลผลิตมังคุดที่ได้

รูปที่ ๒๑. ตัวอย่างมังคุดที่นำมาวิเคราะห์คุณภาพ

รูปที่ ๒๒. วิเคราะห์คุณภาพของมังคุด

ตารางที่ ๓. ผลการวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นรวมและธาตุอาหารในดินของแปลงมังคุดทดลอง

ปี ๒๕๕๔ (เริ่มต้นทำการศึกษาวิจัย)

ตัวอย่าง	ความเป็นกรด-ด่าง	ค่าการนำไฟฟ้า (ms/cm)	อินทรียวัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (มก./ก.ก.)	โพแทสเซียม (มก./ก.ก.)	แคลเซียม (มก./ก.ก.)	แมกนีเซียม (มก./ก.ก.)	โบรอน (มก./ก.ก.)	ความหนาแน่นรวม (กรัม/ลบ.ซม.)
ดินบน (๑๕ ซม.)	๔.๕๐	๐.๐๑	๒.๖๓	๑.๐๔	๓๘.๖๑	๒๖.๐๑	๙.๔๖	๐.๖๑	๑.๐๑
ดินล่าง (๓๐ ซม.)	๔.๒๙	๐.๐๓	๓.๔๘	๑.๔๘	๕๖.๕๔	๓๖.๑๖	๑๕.๘๓	๐.๖๖	๑.๐๓
เฉลี่ย	**๔.๔๐**	**๐.๐๒**	**๓.๐๖**	**๑.๒๖**	**๔๗.๕๘**	**๓๑.๐๙**	**๑๒.๖๕**	**๐.๖๔**	**๑.๐๒**

หมายเหตุ: วิเคราะห์โดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๖

ปี ๒๕๕๕

ตัวอย่าง	ความเป็นกรด-ด่าง	ค่าการนำไฟฟ้า (ms/cm)	อินทรียวัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (มก./ก.ก.)	โพแทสเซียม (มก./ก.ก.)	แคลเซียม (มก./ก.ก.)	แมกนีเซียม (มก./ก.ก.)	โบรอน (มก./ก.ก.)	ความหนาแน่นรวม (กรัม/ลบ.ซม.)
ดินบน (๑๕ ซม.)	๔.๔๒	๐.๐๔	๔.๐๐	๕๗.๑๓	๖๘.๖๖	๑๒๔.๗๓	๒๘.๗๐	๐.๕๔	๔.๔๒

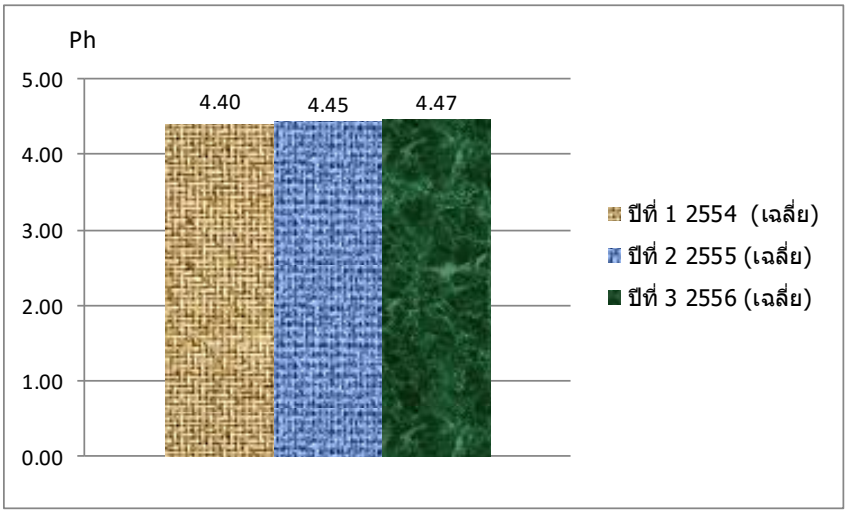
ดินล่าง (๓๐ ซม.)	๔.๔๘	๐.๐๔	๓.๑๕	๒๒.๖๒	๕๖.๕๐	๙๒.๕๙	๒๓.๕๔	๐.๓๘	๔.๔๘
เฉลี่ย	**๔.๔๕**	**๐.๐๔**	**๓.๕๘**	**๓๙.๘๘**	**๖๒.๕๘**	**๑๐๘.๖๖**	**๒๖.๑๒**	**๐.๔๖**	**๔.๔๕**

หมายเหตุ: วิเคราะห์โดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๖

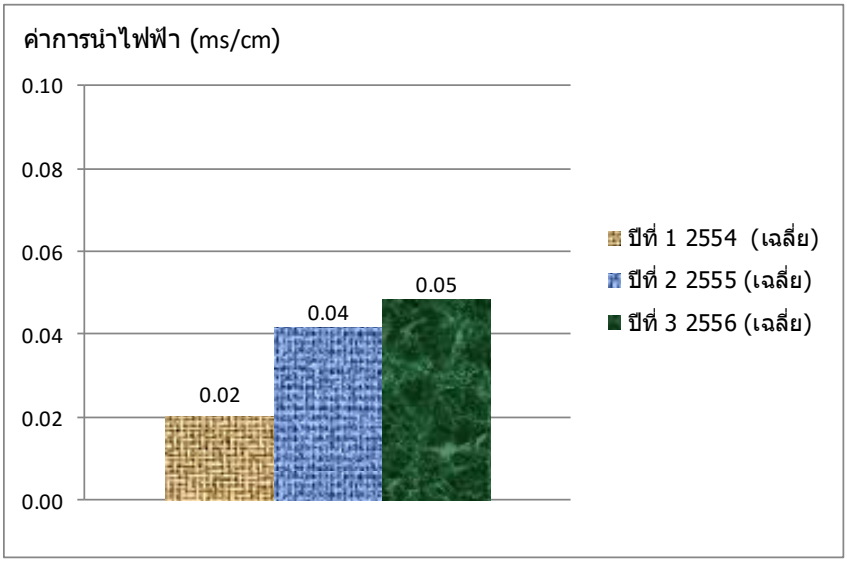
ปี ๒๕๕๖

ตัวอย่าง	ความเป็นกรด-ด่าง	ค่าการนำไฟฟ้า (ms/cm)	อินทรียวัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (มก./ก.ก.)	โพแทสเซียม (มก./ก.ก.)	แคลเซียม (มก./ก.ก.)	แมกนีเซียม (มก./ก.ก.)	โบรอน (มก./ก.ก.)	ความหนาแน่นรวม (กรัม/ลบ.ซม.)
ดินบน (๑๕ ซม.)	๔.๔๕	๐.๐๕	๓.๘๖	๕๘.๖๑	๘๙.๖๒	๑๗๘.๖๙	๒๒.๑๔	๐.๔๖	๑.๑๓
ดินล่าง (๓๐ ซม.)	๔.๕๐	๐.๐๕	๓.๑๒	๓๒.๔๑	๖๙.๖๙	๑๓๖.๗๐	๑๘.๙๓	๐.๓๗	๑.๑๖
เฉลี่ย	**๔.๔๗**	**๐.๐๕**	**๓.๔๙**	**๔๕.๕๑**	**๗๙.๖๕**	**๑๕๗.๗๐**	**๒๐.๕๓**	**๐.๔๒**	**๑.๑๔**

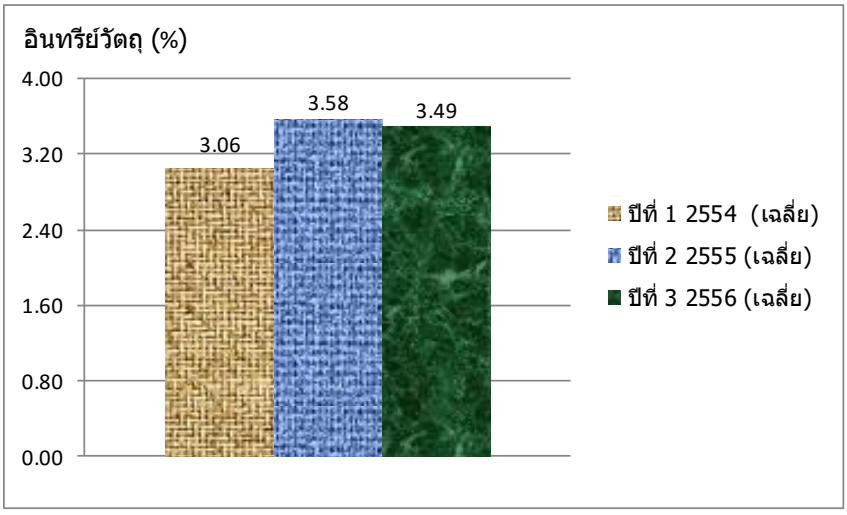
หมายเหตุ: วิเคราะห์โดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๖



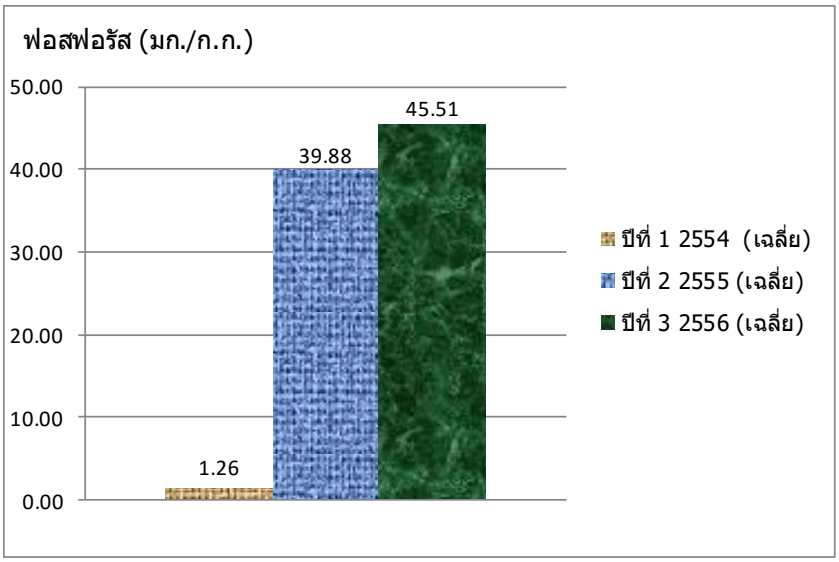
รูปที่ ๒๓. แผนภูมิแสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง ของชุดดินในแปลงทดลองปี ๒๕๕๔-๒๕๕๖



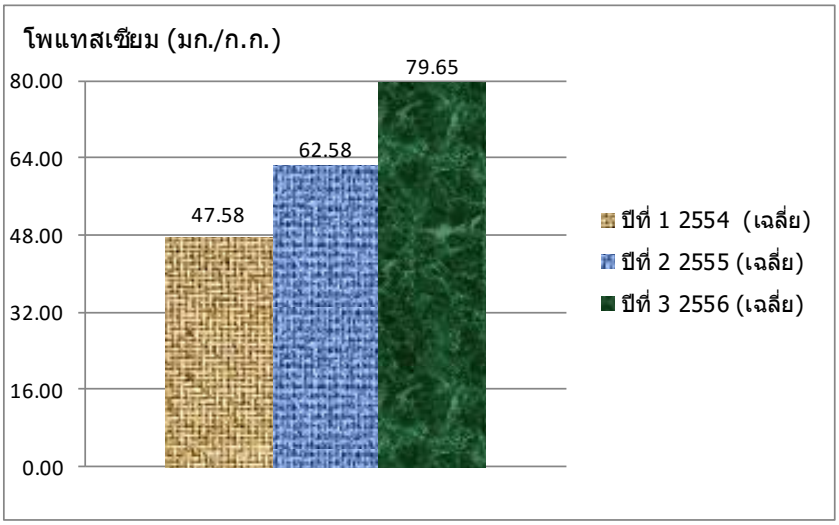
รูปที่ ๒๔. แผนภูมิแสดงค่าการนำไฟฟ้าของชุดดินในแปลงทดลองปี ๒๕๕๔-๒๕๕๖



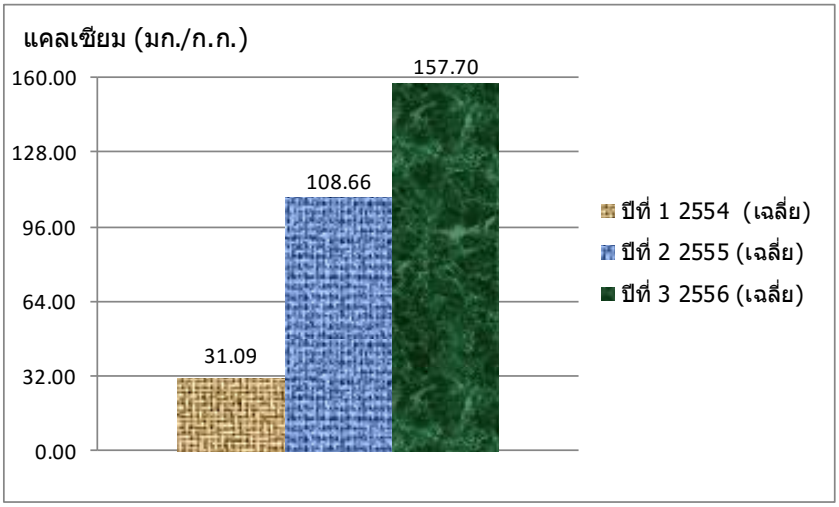
รูปที่ ๒๕. แผนภูมิแสดงค่าอินทรีย์วัตถุของชุดดินในแปลงทดลองปี ๒๕๕๔-๒๕๕๖



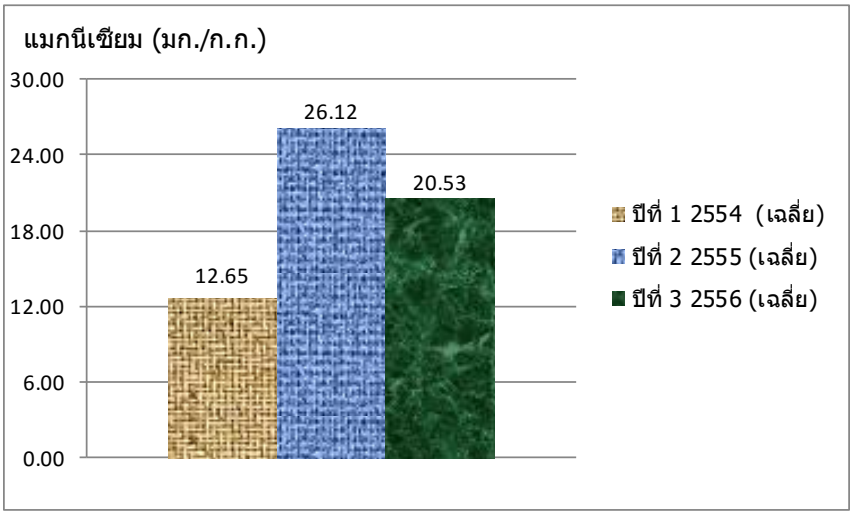
รูปที่ ๒๖. แผนภูมิแสดงค่าฟอสฟอรัสของชุดดินในแปลงทดลองปี ๒๕๕๔-๒๕๕๖



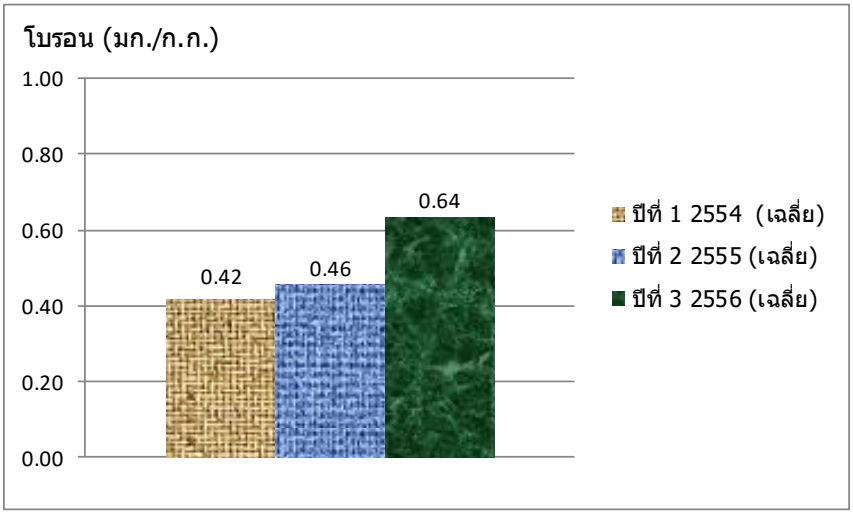
รูปที่ ๒๗. แผนภูมิแสดงค่าโพแทสเซียมของชุดดินในแปลงทดลองปี ๒๕๕๔-๒๕๕๖



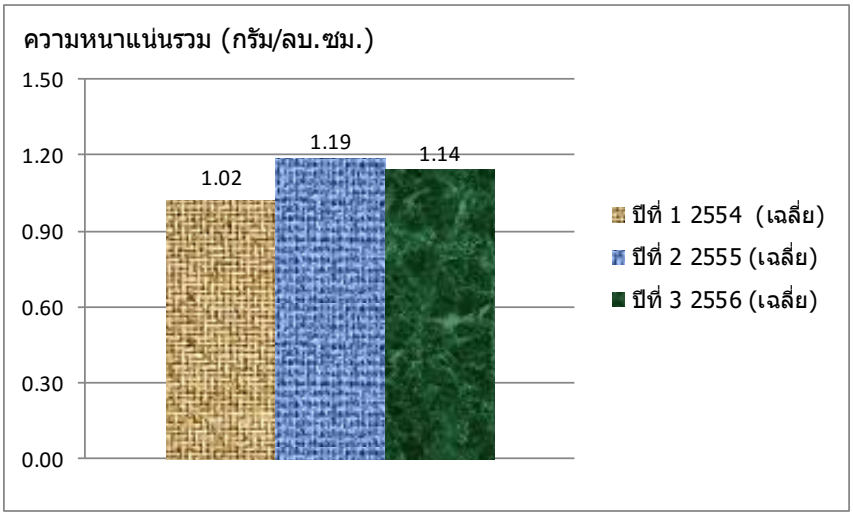
รูปที่ ๒๘. แผนภูมิแสดงค่าแคลเซียมของชุดดินในแปลงทดลองปี ๒๕๕๔-๒๕๕๖



รูปที่ ๒๙. แผนภูมิแสดงค่าแมกนีเซียมของชุดดินในแปลงทดลองปี ๒๕๕๔-๒๕๕๖



รูปที่ ๓๐. แผนภูมิแสดงค่าโบรอนของชุดดินในแปลงทดลองปี ๒๕๕๔-๒๕๕๖



รูปที่ ๓๑. แผนภูมิแสดงค่าความหนาแน่นรวมของชุดดินในแปลงทดลองปี ๒๕๕๔-๒๕๕๖

ตารางที่ ๔. ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารใบมังคุดของแปลงมังคุดทดลองในแต่ละกรรมวิธี

ปี ๒๕๕๔ (เริ่มต้นทำการศึกษาวิจัย : ช่วงที่ ๒. ระยะออกดอก)

ตัวอย่าง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)	เหล็ก (มก./ก.ก.)	แมงกานีส (มก./ก.ก.)	ทองแดง (มก./ก.ก.)	สังกะสี (มก./ก.ก.)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๒a	๐.๐๖a	๐.๔๔a	๑.๐๕a	๐.๑๔a	๑๘.๕๐a	๔๖.๐๘a	๖.๐๒a	๒๔.๗๖a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๑a	๐.๐๖a	๐.๕๒a	๑.๐๓a	๐.๑๕a	๑๘.๐๘a	๓๙.๕๙a	๕.๖๖a	๒๒.๔๗a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๑๗a	๐.๐๖a	๐.๔๙a	๑.๐๔a	๐.๑๕a	๑๕.๕๔a	๔๔.๑๖a	๖.๔๕a	๑๗.๑๗b
เฉลี่ย	๑.๒๐	๐.๐๖	๐.๔๘	๑.๐๔	๐.๑๕	๑๗.๓๗	๙๓.๒๘	๖.๐๔	๒๑.๔๖
S.D.	๐.๐๒	๐.๐๐	๐.๐๔	๐.๐๑	๐.๐๑	๑.๖๐	๘๙.๐๖	๐.๓๙	๓.๘๙
CV(%)	๒.๐๗	๓.๕๑	๘.๑๕	๐.๘๗	๔.๕๕	๙.๒๓	๙๕.๔๘	๖.๕๓	๑๘.๑๒

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๔ (เริ่มต้นทำการศึกษาวิจัย : ช่วงที่ ๓. ระยะเก็บเกี่ยว)

ตัวอย่าง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)	เหล็ก (มก./ก.ก.)	แมงกานีส (มก./ก.ก.)	ทองแดง (มก./ก.ก.)	สังกะสี (มก./ก.ก.)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑.๑๖b	๐.๐๗a	๐.๕๗a	๑.๑๓a	๐.๑๔a	๓๔.๐๘a	๖๔๕.๑๔a	๑๐.๒๒a	๑๗.๕๖b
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๑๒b	๐.๐๗a	๐.๕๘a	๑.๑๑a	๐.๑๔a	๒๗.๓๖a	๗๓๓.๑๙a	๗.๘๔a	๒๓.๒๘a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๓a	๐.๐๗a	๐.๖๓a	๑.๐๔a	๐.๑๓a	๓๐.๙๑a	๖๘๐.๕๔a	๙.๙๑a	๒๒.๐๕a
เฉลี่ย	๑.๑๗	๐.๐๗	๐.๕๙	๑.๐๙	๐.๑๔	๓๐.๗๘	๖๘๖.๒๙	๙.๓๒	๒๐.๙๖
S.D.	๐.๐๖	๐.๐๐	๐.๐๓	๐.๐๕	๐.๐๑	๓.๓๖	๔๔.๓๐	๑.๓๐	๓.๐๑
CV(%)	๔.๘๑	๐.๘๒	๔.๙๙	๔.๑๖	๕.๑๕	๑๐.๙๒	๖.๔๖	๑๓.๙๒	๑๔.๓๖

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๔ (เริ่มต้นทำการศึกษาวิจัย : ช่วงที่ ๔. ระยะหลังเก็บเกี่ยว)

ตัวอย่าง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)	เหล็ก (มก./ก.ก.)	แมงกานีส (มก./ก.ก.)	ทองแดง (มก./ก.ก.)	สังกะสี (มก./ก.ก.)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๕a	๐.๐๔a	๐.๕๙a	๐.๘๙a	๐.๑๖a	๖๕.๔๒a	๖๕๓.๔๗a	๘.๖๑a	๔๓.๒๐ab
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๒a	๐.๐๔a	๐.๖๓a	๐.๘๗a	๐.๑๖a	๕๘.๗๗a	๖๕๓.๓๕a	๗.๒๗a	๔๖.๕๕a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๓a	๐.๐๔a	๐.๗๐a	๐.๘๕a	๐.๑๕a	๕๐.๘๑a	๕๔๓.๕๗a	๑๒.๓๓a	๓๘.๑๙b
เฉลี่ย	๑.๒๓	๐.๐๔	๐.๖๔	๐.๘๗	๐.๑๕	๕๘.๓๓	๖๑๖.๘๐	๙.๔๑	๔๒.๖๕
S.D.	๐.๐๑	๐.๐๐	๐.๐๕	๐.๐๒	๐.๐๐	๗.๓๒	๖๓.๔๑	๒.๖๒	๔.๒๑
CV(%)	๑.๐๓	๓.๗๐	๘.๑๓	๒.๕๓	๑.๘๘	๑๒.๕๔	๑๐.๒๘	๒๗.๘๗	๙.๘๗

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๕ (ช่วงที่ ๑. ระยะก่อนออกดอก)

ตัวอย่าง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)	เหล็ก (มก./ก.ก.)	แมงกานีส (มก./ก.ก.)	ทองแดง (มก./ก.ก.)	สังกะสี (มก./ก.ก.)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑.๓๙a	๐.๐๖a	๐.๘๒a	๐.๙๘a	๐.๑๖a	๓๓.๐๖a	๗๑๖.๔๔a	๙.๑๖a	๓๑.๐๙a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๓๗a	๐.๐๕a	๐.๗๑a	๐.๘๖a	๐.๑๓a	๓๔.๙๕a	๖๖๖.๘๐a	๗.๙๗a	๒๕.๔๒a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๓๖a	๐.๐๕a	๐.๗๘a	๐.๙๔a	๐.๑๔a	๓๒.๖๐a	๗๒๒.๖๕a	๘.๕๐a	๒๕.๔๙a
เฉลี่ย	๑.๓๘	๐.๐๕	๐.๗๗	๐.๙๓	๐.๑๕	๓๓.๕๔	๗๐๑.๙๖	๘.๕๔	๒๗.๓๓
S.D.	๐.๐๑	๐.๐๐	๐.๐๕	๐.๐๖	๐.๐๑	๑.๒๔	๓๐.๖๑	๐.๕๙	๓.๒๖
CV(%)	๑.๐๓	๓.๙๕	๖.๙๕	๖.๗๘	๑๐.๐๙	๓.๗๑	๔.๓๖	๖.๙๔	๑๑.๙๑

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๕ (ช่วงที่ ๒. ระยะออกดอก)

ตัวอย่าง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)	เหล็ก (มก./ก.ก.)	แมงกานีส (มก./ก.ก.)	ทองแดง (มก./ก.ก.)	สังกะสี (มก./ก.ก.)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๓a	๐.๐๖a	๐.๘๓a	๐.๗๖b	๐.๑๒a	๓๑.๔๔a	๕๓๔.๕๑a	๓.๑๖b	๒๒.๖๘a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๖a	๐.๐๕a	๐.๖๙a	๐.๘๖ab	๐.๑๒a	๕๙.๒๗a	๖๒๖.๐๒a	๕.๙๘a	๓๑.๑๙a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๒a	๐.๐๖a	๐.๗๑a	๑.๐๖a	๐.๑๒a	๔๓.๕๔a	๖๕๕.๑๓a	๕.๗๓ab	๒๘.๙๐a
เฉลี่ย	๑.๒๔	๐.๐๖	๐.๗๔	๐.๘๙	๐.๑๒	๔๔.๗๕	๖๐๕.๒๒	๔.๙๕	๒๗.๕๙
S.D.	๐.๐๒	๐.๐๐	๐.๐๘	๐.๑๕	๐.๐๐	๑๓.๙๖	๖๒.๙๔	๑.๕๖	๔.๔๐
CV(%)	๑.๕๐	๕.๔๙	๑๐.๕๕	๑๖.๘๑	๑.๓๐	๓๑.๑๙	๑๐.๔๐	๓๑.๔๙	๑๕.๙๖

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๕ (ช่วงที่ ๓. ระยะเก็บเกี่ยว)

ตัวอย่าง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)	เหล็ก (มก./ก.ก.)	แมงกานีส (มก./ก.ก.)	ทองแดง (มก./ก.ก.)	สังกะสี (มก./ก.ก.)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๙a	๐.๐๕a	๐.๗๑a	๐.๙๔a	๐.๑๒a	๔๒.๕๒a	๗๑๑.๒๙a	๕.๓๓a	๓๘.๓๗a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๓๓a	๐.๐๕a	๐.๗๐a	๐.๙๑a	๐.๑๒a	๔๑.๕๓a	๖๖๐.๗๐a	๔.๖๙a	๓๐.๕๖a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๙a	๐.๐๕a	๐.๖๗a	๐.๙๗a	๐.๑๑a	๔๑.๘๖a	๖๗๘.๙๘a	๕.๔๖a	๒๘.๔๖a
เฉลี่ย	๑.๓๐	๐.๐๕	๐.๖๙	๐.๙๔	๐.๑๒	๔๑.๙๗	๖๘๓.๖๕	๕.๑๖	๓๒.๔๖
S.D.	๐.๐๓	๐.๐๐	๐.๐๒	๐.๐๓	๐.๐๐	๐.๕๐	๒๕.๖๒	๐.๔๑	๕.๒๒
CV(%)	๒.๐๕	๔.๔๗	๒.๗๘	๓.๐๐	๒.๗๓	๑.๒๐	๓.๗๕	๘.๐๓	๑๖.๐๙

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๕ (ช่วงที่ ๔. ระยะหลังเก็บเกี่ยว)

ตัวอย่าง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)	เหล็ก (มก./ก.ก.)	แมงกานีส (มก./ก.ก.)	ทองแดง (มก./ก.ก.)	สังกะสี (มก./ก.ก.)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๖a	๐.๐๖a	๐.๖๙a	๐.๙๗a	๐.๑๒a	๔๙.๔๐a	๕๒๗.๕๙a	๗.๓๔a	๓๙.๘๖a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๙a	๐.๐๕a	๐.๗๑a	๐.๙๖a	๐.๑๒a	๔๘.๒๒a	๓๘๗.๘๖a	๗.๙๘a	๓๓.๓๓a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๓a	๐.๐๕a	๐.๖๘a	๑.๑๐a	๐.๑๑a	๕๐.๙๗a	๔๗๖.๖๔a	๗.๙๗a	๓๐.๔๙a
เฉลี่ย	๑.๒๖	๐.๐๕	๐.๖๙	๑.๐๑	๐.๑๒	๔๙.๕๓	๔๖๔.๐๓	๗.๗๖	๓๔.๕๖
S.D.	๐.๐๓	๐.๐๐	๐.๐๑	๐.๐๘	๐.๐๑	๑.๓๘	๗๐.๗๑	๐.๓๗	๔.๘๐
CV(%)	๒.๒๖	๔.๗๒	๑.๘๒	๗.๕๘	๖.๙๓	๒.๗๙	๑๕.๒๔	๔.๗๓	๑๓.๘๙

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๖ (ช่วงที่ ๑. ระยะก่อนออกดอก)

ตัวอย่าง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)	เหล็ก (มก./ก.ก.)	แมงกานีส (มก./ก.ก.)	ทองแดง (มก./ก.ก.)	สังกะสี (มก./ก.ก.)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑.๓๖a	๐.๐๕a	๐.๖๙a	๐.๙๔a	๐.๑๓a	๓๓.๕๒a	๗๖๙.๗๓a	๓.๔๒a	๓๖.๑๘a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๓๗a	๐.๐๕a	๐.๗๐a	๐.๙๒a	๐.๑๒a	๒๖.๕๖b	๗๐๑.๐๔a	๓.๕๓a	๓๕.๕๑a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๓๖a	๐.๐๕a	๐.๖๓a	๐.๙๙a	๐.๑๒a	๓๒.๓๔ab	๗๔๙.๗๘a	๔.๐๕a	๓๔.๙๘a
เฉลี่ย	๑.๓๖	๐.๐๕	๐.๖๗	๐.๙๕	๐.๑๒	๓๐.๘๑	๗๔๐.๑๘	๓.๖๗	๓๕.๕๖
S.D.	๐.๐๑	๐.๐๐	๐.๐๔	๐.๐๔	๐.๐๐	๓.๗๓	๓๕.๓๔	๐.๓๔	๐.๖๐
CV(%)	๐.๗๒	๔.๐๐	๖.๑๑	๓.๘๔	๓.๔๐	๑๒.๑๐	๔.๗๗	๙.๒๘	๑.๖๙

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๖ (ช่วงที่ ๒. ระยะออกดอก)

ตัวอย่าง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)	เหล็ก (มก./ก.ก.)	แมงกานีส (มก./ก.ก.)	ทองแดง (มก./ก.ก.)	สังกะสี (มก./ก.ก.)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๘a	๐.๐๕a	๐.๗๕a	๐.๙๙a	๐.๑๒a	๔๐.๖๕a	๗๐๗.๔๒a	๔.๔๑a	๕๑.๗๙a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๗a	๐.๐๕a	๐.๘๑a	๑.๐๐a	๐.๑๒a	๓๕.๓๕a	๖๗๓.๕๖a	๔.๐๐a	๔๔.๐๖ab
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๘a	๐.๐๕a	๐.๘๖a	๑.๐๖a	๐.๑๑a	๓๘.๐๙a	๖๒๑.๐๗a	๔.๑๓a	๔๑.๒๖b
เฉลี่ย	๑.๒๘	๐.๐๕	๐.๘๑	๑.๐๒	๐.๑๒	๓๘.๐๓	๖๖๗.๓๕	๔.๑๘	๔๕.๗๐
S.D.	๐.๐๑	๐.๐๐	๐.๐๕	๐.๐๔	๐.๐๐	๒.๖๕	๔๓.๕๑	๐.๒๑	๕.๔๕
CV(%)	๐.๕๕	๑.๒๒	๖.๖๒	๓.๘๘	๒.๐๐	๖.๙๗	๖.๕๒	๕.๐๘	๑๑.๙๓

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๖ (ช่วงที่ ๓. ระยะเก็บเกี่ยว)

ตัวอย่าง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)	เหล็ก (มก./ก.ก.)	แมงกานีส (มก./ก.ก.)	ทองแดง (มก./ก.ก.)	สังกะสี (มก./ก.ก.)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๕a	๐.๐๔a	๐.๗๕a	๐.๙๘b	๐.๑๒a	๒๑.๙๗b	๖๓๐.๙๔a	๓.๒๐a	๔๘.๗๒a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๖a	๐.๐๔๕a	๐.๗๑a	๑.๐๗ab	๐.๑๒a	๓๐.๘๗ab	๗๔๔.๔๙a	๓.๓๔a	๔๔.๔๗a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๒๕a	๐.๐๔a	๐.๗๒a	๑.๑๑a	๐.๑๑a	๔๐.๙๖a	๖๗๐.๓๑a	๓.๔๙a	๔๓.๓๗a
เฉลี่ย	๑.๒๕	๐.๐๔	๐.๗๓	๑.๐๕	๐.๑๒	๓๑.๒๖	๖๘๑.๙๑	๓.๓๔	๔๕.๕๒
S.D.	๐.๐๑	๐.๐๐	๐.๐๒	๐.๐๗	๐.๐๐	๙.๕๐	๕๗.๖๖	๐.๑๔	๒.๘๒
CV(%)	๐.๔๙	๑.๓๐	๓.๓๗	๖.๒๒	๑.๗๙	๓๐.๓๙	๘.๔๖	๔.๒๒	๖.๒๑

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๖ (ช่วงที่ ๔. ระยะหลังเก็บเกี่ยว)

ตัวอย่าง	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)	เหล็ก (มก./ก.ก.)	แมงกานีส (มก./ก.ก.)	ทองแดง (มก./ก.ก.)	สังกะสี (มก./ก.ก.)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑.๑๐a	๐.๐๓a	๐.๖๒a	๑.๐๑a	๐.๑๑a	๕๑.๘๐a	๖๕๒.๗๓a	๔.๗๒a	๔๗.๒๐a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๑๐a	๐.๐๓a	๐.๕๙a	๐.๙๖a	๐.๑๑a	๔๗.๓๔a	๖๙๕.๖๗a	๔.๒๗a	๔๒.๕๖a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑.๐๘a	๐.๐๔a	๐.๖๑a	๐.๙๗a	๐.๑๐a	๕๔.๙๘a	๖๘๔.๓๔a	๓.๘๖a	๔๕.๐๕a
เฉลี่ย	๑.๐๙	๐.๐๓	๐.๖๑	๐.๙๘	๐.๑๐	๕๑.๓๗	๖๗๗.๕๘	๔.๒๙	๔๔.๙๓
S.D.	๐.๐๑	๐.๐๐	๐.๐๑	๐.๐๒	๐.๐๑	๓.๘๔	๒๒.๒๕	๐.๔๓	๒.๓๒
CV(%)	๑.๐๐	๓.๔๓	๒.๑๗	๒.๔๒	๘.๓๕	๗.๔๘	๓.๒๘	๑๐.๐๓	๕.๑๗

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๕. ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านขนาดและน้ำหนักใบมังคุดในแต่ละกรรมวิธี

ปี ๒๕๕๔ (เริ่มต้นทำการศึกษาวิจัย : ช่วงที่ ๒. ระยะออกดอก)

ต.ย.	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ(ซม.)	น้ำหนักใบ(กรัม)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๒๒.๑๑a	๙.๙๖a	๖.๖๘a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๘๒a	๙.๘๗a	๖.๓๓ab
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๖๕a	๙.๖๗a	๕.๘๑b
เฉลี่ย	๒๑.๘๖	๙.๘๓	๖.๒๘
S.D.	๐.๒๓	๐.๑๕	๐.๔๔
CV(%)	๑.๐๖	๑.๕๓	๖.๙๗

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๔ (เริ่มต้นทำการศึกษาวิจัย : ช่วงที่ ๓. ระยะเก็บเกี่ยว)

ต.ย.	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ(ซม.)	น้ำหนักใบ(กรัม)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๖๔a	๙.๗๕a	๖.๔๔a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๒.๑๑a	๙.๔๘a	๖.๐๗a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๐.๕๙a	๙.๖๓a	๖.๔๔a
เฉลี่ย	๒๑.๔๔	๙.๖๒	๖.๓๑
S.D.	๐.๗๘	๐.๑๔	๐.๒๑
CV(%)	๓.๖๓	๑.๔๕	๓.๓๘

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๔ (เริ่มต้นทำการศึกษาวิจัย : ช่วงที่ ๔. ระยะหลังเก็บเกี่ยว)

ต.ย.	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ(ซม.)	น้ำหนักใบ(กรัม)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๒๐.๓๘ab	๙.๕๘ab	๖.๗๓a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑๙.๓๔b	๙.๐๖b	๖.๐๙a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๐๓a	๙.๖๔a	๖.๓๖a
เฉลี่ย	๒๐.๒๕	๙.๔๓	๖.๓๙
S.D.	๐.๘๕	๐.๓๒	bh๐.๓๒
CV(%)	๔.๒๐	๓.๓๗	๕.๐๐

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๕ (ช่วงที่ ๑. ระยะก่อนออกดอก)

ต.ย.	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ(ซม.)	น้ำหนักใบ(กรัม)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑๘.๙๗a	๙.๐๑a	๕.๙๖a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑๘.๘๔a	๘.๘๔a	๕.๗๕a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑๘.๙๖a	๙.๐๐a	๕.๙๕a
เฉลี่ย	๑๘.๙๒	๘.๙๕	๕.๘๙
S.D.	๐.๐๗	๐.๑๐	๐.๑๒
CV(%)	๐.๓๙	๑.๐๗	๒.๐๓

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๕ (ช่วงที่ ๒. ระยะออกดอก)

ต.ย.	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ(ซม.)	น้ำหนักใบ(กรัม)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑๙.๖๔a	๙.๐๗a	๕.๔๘a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๐.๐๗a	๙.๒๘a	๕.๕๔a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑๙.๔๒a	๙.๓๓a	๕.๘๕a
เฉลี่ย	๑๙.๗๑	๙.๒๓	๕.๖๒
S.D.	๐.๓๓	๐.๑๔	๐.๒๐
CV(%)	๑.๖๗	๑.๕๐	๓.๕๗

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๕ (ช่วงที่ ๓. ระยะเก็บเกี่ยว)

ต.ย.	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ(ซม.)	น้ำหนักใบ(กรัม)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๖๔ab	๙.๗๕a	๖.๔๔a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๒.๑๑a	๙.๔๘a	๖.๐๗a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๐.๕๙b	๙.๖๓a	๖.๔๔a
เฉลี่ย	๒๑.๔๔	๙.๖๒	๖.๓๑
S.D.	๐.๗๘	๐.๑๔	๐.๒๑
CV(%)	๓.๖๓	๑.๔๕	๓.๓๘

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๕ (ช่วงที่ ๔. ระยะหลังเก็บเกี่ยว)

ต.ย.	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ(ซม.)	น้ำหนักใบ(กรัม)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๐๘a	๙.๔๖a	๖.๕๓a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๐.๖๒a	๙.๓๒a	๖.๔๒a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑๙.๖๘a	๙.๐๖a	๖.๒๓a
เฉลี่ย	๒๐.๔๖	๙.๒๘	๖.๓๙
S.D.	๐.๗๑	๐.๒๐	๐.๑๕
CV(%)	๓.๔๙	๒.๑๙	๒.๓๙

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๖ (ช่วงที่ ๑. ระยะก่อนออกดอก)

ต.ย.	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ(ซม.)	น้ำหนักใบ(กรัม)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๒๙a	๙.๓๕a	๕.๗๘b
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๓๒a	๙.๔๗a	๖.๑๕ab
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๔๒a	๙.๖๘a	๖.๕๓a
เฉลี่ย	๒๑.๓๔	๙.๕๐	๖.๑๕
S.D.	๐.๐๗	๐.๑๗	๐.๓๗
CV(%)	๐.๓๑	๑.๗๕	๖.๐๔

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๖ (ช่วงที่ ๒. ระยะออกดอก)

ต.ย.	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ(ซม.)	น้ำหนักใบ(กรัม)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๖๙a	๙.๔๕b	๕.๖๙b
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๒.๒๙a	๙.๘๔a	๖.๕๔a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๒.๔๔a	๙.๖๙ab	๖.๔๓a
เฉลี่ย	๒๒.๑๔	๙.๖๖	๖.๒๒
S.D.	๐.๓๙	๐.๒๐	๐.๔๖
CV(%)	๑.๗๘	๒.๐๒	๗.๔๒

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๖ (ช่วงที่ ๓. ระยะเก็บเกี่ยว)

ต.ย.	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ(ซม.)	น้ำหนักใบ(กรัม)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๔๐a	๙.๕๘b	๖.๓๙a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๙๖a	๑๐.๐๙a	๖.๙๓a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๒.๔๓a	๑๐.๐๘a	๖.๕๓a
เฉลี่ย	๒๑.๙๓	๙.๙๒	๖.๖๑
S.D.	๐.๕๒	๐.๒๙	๐.๒๘
CV(%)	๒.๓๖	๒.๙๖	๔.๒๗

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๖ (ช่วงที่ ๔. ระยะหลังเก็บเกี่ยว)

ต.ย.	ความยาวใบ(ซม.)	ความกว้างใบ(ซม.)	น้ำหนักใบ(กรัม)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๒๒.๐๕a	๙.๖๔a	๖.๖๙a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๒.๕๓a	๑๐.๘๙a	๖.๘๕a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๑.๙๐a	๙.๖๔a	๖.๙๑a
เฉลี่ย	๒๒.๑๖	๑๐.๐๖	๖.๘๑
S.D.	๐.๓๓	๐.๗๒	๐.๑๑
CV(%)	๑.๔๗	๗.๑๕	๑.๖๖

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๖. ผลการวิเคราะห์คุณภาพผลมังคุดในแต่ละกรรมวิธี

ปี ๒๕๕๔ (เริ่มต้นทำการศึกษาวิจัย)

ต.ย.	น.น.ผลเฉลี่ย (กรัม)	เส้นรอบวงเฉลี่ย (ซม.)	Brix (%)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๙๗.๔๐a	๑๘.๕๓a	๑๗.๘๒a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๙๐.๗๒a	๑๘.๑๔a	๑๗.๙๙a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๙๐.๑๑a	๑๘.๐๘a	๑๘.๐๑a
เฉลี่ย	๙๒.๗๔	๑๘.๒๕	๑๗.๙๔
S.D.	๔.๐๕	๐.๒๕	๐.๑๑
CV(%)	๔.๓๖	๑.๓๕	๐.๕๙

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๕

ต.ย.	น.น.ผลเฉลี่ย (กรัม)	เส้นรอบวงเฉลี่ย (ซม.)	Brix (%)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑๒๕.๗๖a	๑๙.๘๒a	๑๗.๐๓b
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑๑๘.๙๕a	๑๙.๖๘a	๑๗.๓๗ab
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑๑๓.๒๒a	๒๐.๓๓a	๑๗.๘๐a
เฉลี่ย	๑๑๙.๓๑	๑๙.๙๔	๑๗.๔
S.D.	๖.๒๘	๐.๓๔	๐.๓๘
CV(%)	๕.๒๖	๑.๗๒	๒.๒๐

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๖

ต.ย.	น.น.ผลเฉลี่ย (กรัม)	เส้นรอบวงเฉลี่ย (ซม.)	Brix (%)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๑๑๔.๖๐a	๑๙.๖๒a	๑๗.๖๘a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๑๑๙.๖๐a	๑๙.๘๒a	๑๗.๕๓a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑๒๒.๖๙a	๒๐.๐๘a	๑๗.๓๑a
เฉลี่ย	๑๑๘.๙๖	๑๙.๘๔	๑๗.๕๑
S.D.	๔.๐๘	๐.๒๓	๐.๑๙
CV(%)	๓.๔๓	๑.๑๖	๑.๐๘

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ ๗. ผลการวิเคราะห์ปริมาณผลผลิตในแต่ละกรรมวิธี

ปี ๒๕๕๔ (เริ่มต้นทำการศึกษาวิจัย)

ต.ย.	ปริมาณผลผลิตต่อต้น (กิโลกรัม/ต้น)	ปริมาณผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่; ๔๔ต้นต่อไร่)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๖๗.๔๑a	๒๙๖๕.๙๒a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๕๐.๕๔ab	๒๒๒๓.๙๕ab
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๔๒.๐๕b	๑๘๕๐.๑๙b
เฉลี่ย	๕๓.๓๓	๒๓๔๖.๖๙
S.D.	๑๒.๙๑	๕๖๗.๙๐
CV(%)	๒๔.๒๐	๒๔.๒๐

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๕

ต.ย.	ปริมาณผลผลิตต่อต้น (กิโลกรัม/ต้น)	ปริมาณผลผลิตต่อต้น (กิโลกรัม/ไร่; ๔๔ต้นต่อไร่)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๖๐.๓๕b	๒๖๕๕.๔๐b
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๗๓.๔๖b	๓๒๓๒.๑๑b
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๑๐๕.๕๖a	๔๖๔๔.๗๒a
เฉลี่ย	๗๙.๗๙	๓๕๑๐.๗๔
S.D.	๒๓.๒๖	๑๐๒๓.๕๑
CV(%)	๒๙.๑๕	๒๙.๑๕

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

ปี ๒๕๕๖

ต.ย.	ปริมาณผลผลิตต่อต้น (กิโลกรัม/ต้น)	ปริมาณผลผลิตต่อต้น (กิโลกรัม/ไร่; ๔๔ต้นต่อไร่)
กรรมวิธีที่ ๑ (๑๒๐ ลิตร/ชม.)	๒๐๘.๘๒a	๙๑๘๘.๑๘a
กรรมวิธีที่ ๒ (๓๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๔๘.๕๐a	๑๐๙๓๔.๑๐a
กรรมวิธีที่ ๓ (๖๐๐ ลิตร/ชม.)	๒๑๕.๙๕a	๙๕๐๑.๖๒a
เฉลี่ย	๒๒๔.๔๒	๙๘๗๔.๖๓
S.D.	๒๑.๑๕	๙๓๐.๘๒
CV(%)	๙.๔๓	๙.๔๓

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงความหมายว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

๘.๕ สรุปผลการทดลองและแนวทางในการเลือกใช้ระบบการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยจากข้อมูลที่วิเคราะห์ได้พบว่า สภาพดินในแปลงทดลองมีคุณภาพดีขึ้นมากเมื่อทำการศึกษาวิเคราะห์การให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำตามค่าการวิเคราะห์ดิน โดยพิจารณาได้จากสภาพดินมีความเป็นกรดน้อยลง มีค่าการนำไฟฟ้า ค่าอินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหารต่างๆทั้งที่เป็นธาตุหลักและธาตุรองมีค่าสูงขึ้น ตามระยะเวลาที่ทำการทดลองวิจัย เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระบบการให้น้ำที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยพิจารณาจากข้อมูลหลายๆด้าน พบว่าเมื่อทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบมังคุด ซึ่งแปลความหมายถึงประสิทธิภาพในการนำอาหารจากดินที่ได้รับปุ๋ยทางระบบน้ำไปสะสมอาหารผลิตเป็นผลมังคุดที่มีคุณภาพต่อไปพบว่า ธาตุอาหารในใบมังคุดส่วนใหญ่จะไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาถึงธาตุอาหารบางชนิดในบางช่วงของช่วงปีที่ทำการศึกษา ๒๕๕๔-๒๕๕๖ โดยภาพรวมพบว่า กรรมวิธีที่ ๒ จะให้ค่าผลการวิเคราะห์ที่ดีกว่า กรรมวิธีที่ ๓ และกรรมวิธีที่ ๑ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ในด้านของขนาดและน้ำหนักใบพบว่าให้ผลที่สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารใบมังคุด โดยกรรมวิธีที่ ๓ และกรรมวิธีที่ ๒ ให้ผลการทดลองที่ดีใกล้เคียงกัน และทั้งสองกรรมวิธีให้ผลที่ดีกว่ากรรมวิธีที่ ๑ เมื่อพิจารณาในด้านคุณภาพของผลมังคุดที่ผลิตได้จากการทดลองในแต่ละกรรมวิธีทุกช่วงเวลาของปีที่ทำการศึกษาวิจัยพบว่า คุณภาพของผลมังคุดในปัจจัย น้ำหนักผลเฉลี่ย เส้นรอบวง และค่าความหวาน (Brix) ของทุกกรรมวิธีส่วนใหญ่ มีค่าไม่แตกต่างกัน และผลการวิเคราะห์ที่สำคัญในด้านปริมาณผลผลิตพบว่า ปีการทดลองเริ่มต้น ๒๕๕๔ กรรมวิธีที่ ๑ ให้ปริมาณผลผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีที่ ๒ และ ๓ ตามลำดับ แต่สำหรับในปีแรกของการวิจัยยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดนัก เนื่องจากผลของอิทธิพลของระบบน้ำและการให้ปุ๋ยทางน้ำยังไม่ส่งผลต่อต้นมังคุดทดลองมากนัก เนื่องจากพืชต้องใช้เวลาสะสมอาหารและจะส่งผลชัดเจนในฤดูการผลิตต่อไป และเมื่อพิจารณาจากปริมาณผลผลิตในปีการทดลอง

๒๕๕๕ และ ๒๕๕๖ กรรมวิธีที่ ๓ และกรรมวิธีที่ ๒ ให้ผลการทดลองที่ดีที่สุดตามลำดับ โดยการวิเคราะห์ความแตกต่างของแต่ละกรรมวิธีทุกผลการวิเคราะห์ จะใช้หลักการวิเคราะห์สถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ ๙๕%

๔. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดสรุปได้ว่า การศึกษาอัตราการให้น้ำอัตรา ๓๐๐ ลิตรต่อชั่วโมง ในกรรมวิธีที่ ๒ จะมีความเหมาะสมที่สุด โดยให้ผลการทดลองที่ดีกว่ากรรมวิธีที่ ๓ อัตราให้น้ำมากกว่า ๖๐๐ ลิตรต่อชั่วโมง และกรรมวิธีที่ ๑ อัตราให้น้ำ ๑๒๐ ลิตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ รวมถึงมีค่าใช้จ่ายในส่วนของต้นทุนในการติดตั้งและราคาอุปกรณ์ต่างๆที่ต่ำกว่ากรรมวิธีที่ ๓ ซึ่งเป็นอัตราการให้น้ำที่เกษตรกรชาวสวนทั่วไปนิยมใช้อีกแนวทางหนึ่ง ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะภาครัฐควรที่จะมีการส่งเสริม เผยแพร่และประชาสัมพันธ์งานวิจัยนี้สู่เกษตรกร เพื่อเป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิตให้แก่เกษตรกรในการผลิตมังคุดคุณภาพ นำมาซึ่งรายได้ที่มากขึ้นและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของเกษตรกร

๕. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

∅ พัฒนาต่อ ควรมีการทำการศึกษาวิจัยร่วมกับการจัดการด้านอื่น เช่น การตัดแต่งกิ่งมังคุดทรงพุ่ม การศึกษาเพื่อลดอาการเกิดเนื้อแก้ว ยางไหล การจัดการปุ๋ยให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

∅ เผยแพร่ วารสารวิชาการเกษตร, การประชุมวิชาการระดับชาติ, คู่มือสำหรับเกษตรกร

๖. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมงานศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี คณะเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี คณะเจ้าหน้าที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๖ กรมวิชาการเกษตร ที่ช่วยทดสอบเก็บข้อมูลและอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

๗. เอกสารอ้างอิง

จิรพงษ์ ประสิทธิเขตร. ๒๕๔๑. การให้ปุ๋ยระบบน้ำกับทุเรียน. วารสารเคหการเกษตร ๒๒ : ๑๖๕-๑๗๐.

ดิเรก ทองอร่าม วิทยา ตั้งก่อสกุล นาวี จิระชีวี และอิทธิสุนทร นันทกิจ. ๒๕๔๕. การออกแบบและเทคโนโลยีการ

ให้น้ำแก่พืช. ฐานการพิมพ์. ๔๙๖ หน้า

นายทองดี. ๒๕๕๑. ลดต้นทุนพลังงานในการทำสวนได้อย่างไร. วารสารเคหการเกษตร ๓๒ (๔) : ๑๓๖-๑๔๑.

เปรมปรี ณ สงขลา. ๒๕๔๔. ระบบชลประทานน้ำน้อย : ปัจจัยกำหนดอนาคตชาวสวน. เอกสารประกอบการ

บรรยายในการฝึกอบรมหลักสูตรการออกแบบระบบให้น้ำแบบประหยัดแก่พืช รุ่นที่ ๓ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ๑๐ หน้า.

วีระพงษ์ ครูส่ง. ๒๕๔๗. หัวน้ำน้อย หัวน้ำมาก อย่างไหนดี. วารสารเคหการเกษตร ๒๘ (๑) : ๒๐๑-๒๐๕.

อุดมพร เสือมาก. ๒๕๔๘. ผลของการให้ปุ๋ยในระบบน้ำต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของมังคุดนอกฤดูกาล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก และเสริมสุข สลักเพ็ชร์. ๒๕๔๗. แนวทางการพัฒนาการทำสวนมังคุดในอนาคต. ใน เอกสารวิชาการมังคุด กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า ๙๕-๑๐๑

กรมวิชาการเกษตร. ๒๕๕๓. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการลำดับที่ : ๐๐๑/๒๕๕๓ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า ๖๙.

ภาคผนวก ก.

การคำนวณความต้องการน้ำของพืชและระยะเวลาการให้น้ำแปลงมังคุดทดลอง

ก) คำนวณความต้องการน้ำของมังคุดในแปลงทดลอง

คำนวณความต้องการน้ำได้จากสมการ

ETc = Kc x Kp x Epan

เมื่อ ETc = ความต้องการน้ำของพืช (มม./วัน)

Kc = สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช

= ๑.๐ สำหรับพืชที่ให้ผลผลิตแล้วและอยู่ในระยะติดดอกออกผล

Kp = สัมประสิทธิ์การระเหยของน้ำจากถาดวัดการระเหย

= ๐.๘๕ เป็นค่าสูงสุดตามสภาวะภูมิอากาศของประเทศไทย

Epan = ค่าการระเหยของน้ำเฉลี่ยจากถาดวัดการระเหยแบบ Class A

= ๔ ม.ม./วัน (แปลงทดลอง)

ดังนั้นความต้องการน้ำ ETc = ๑.๐ x ๐.๘๕ x ๔.๐ = ๓.๔ ม.ม./วัน

ข) คำนวณปริมาณน้ำที่ให้

กำหนดให้ประสิทธิภาพของระบบให้น้ำแบบมินิสปริงเกลอร์ = ๘๐ %

พื้นที่ทรงพุ่มของต้นไม้ (ตร.ม.) มีระยะปลูก ๓ ม. คิดเป็นพื้นที่ = π (๓/๒)^{๒} = ๗ ตร.ม.

ดังนั้นปริมาณน้ำที่ต้องการ = (๓.๔ ม.ม./วัน x ๗ ตร.ม.) / ๐.๘๐

= ๒๓.๘ ลิตร/วัน

กำหนดรอบเวรให้น้ำเป็น ๔ วัน/ครั้ง

ดังนั้นปริมาณน้ำที่ให้ = ๒๓.๘ ลิตร/วัน x ๔ วัน/ครั้ง

= ๑๑๙ ลิตร

~ ๑๒๐ ลิตร

ค) คำนวณเวลาในการให้น้ำแต่ละกรรมวิธี

- กำหนดอัตราการปล่อยน้ำของหัวจ่ายน้ำในกรรมวิธีที่ ๑ = ๑๒๐ ลิตร/ชม.

ดังนั้นเวลาในการให้น้ำ = ๑๒๐ ลิตร/๑๒๐ ลิตร/ชม.

= **๑ ชั่วโมง (๖๐ นาที)**

- กำหนดอัตราการปล่อยน้ำของหัวจ่ายน้ำในกรรมวิธีที่ ๒ = ๓๐๐ ลิตร/ชม.

ดังนั้นเวลาในการให้น้ำ = ๑๒๐ ลิตร/๓๐๐ ลิตร/ชม.

= **๐.๔ ชั่วโมง (๒๔ นาที)**

- กำหนดอัตราการปล่อยน้ำของหัวจ่ายน้ำในกรรมวิธีที่ ๓ = ๖๐๐ ลิตร/ชม.
  ดังนั้นเวลาในการให้น้ำ = ๑๒๐ ลิตร/๖๐๐ ลิตร/ชม.
  = **๐.๒ ชั่วโมง (๑๒ นาที)**

ภาคผนวก ข.

การใช้ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดินของมังคุดระยะให้ผล (ขนาดทรงพุ่ม ๗ ม.)

จากเอกสารคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการลำดับที่ ๘/๒๕๔๘ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. การใช้ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดินของแปลงมังคุดทดลอง ในช่วงต่างๆของพัฒนาการผลมังคุดมีดังนี้

ระยะเวลาในการใส่ปุ๋ย (ระยะที่ให้ผลผลิตแล้ว)	ลักษณะเนื้อดิน	อัตราปุ๋ยที่ใส่
๑. ระยะบำรุงต้น (ช่วงตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยว)	ดินร่วนเหนียว,ดินเหนียว	๓๐๐-๒๐๐-๓๐๐
๒. ระยะสร้างตาดอก (ก่อนออกดอก ๑-๒ เดือน)	ดินร่วนเหนียว,ดินเหนียว	๒๐๐-๒๐๐-๓๕๐
๓. ระยะบำรุงผล (หลังดอกบาน ๑ เดือน)	ดินร่วนเหนียว,ดินเหนียว	๒๐๐-๑๕๐-๓๐๐
๔. ระยะปรับปรุงคุณภาพ (ก่อนเก็บเกี่ยว ๒ เดือน)	ดินร่วนเหนียว,ดินเหนียว	๐-๐-๒๕๐

กำหนดการให้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้การคำนวณปริมาณแม่ปุ๋ยสูตรต่างๆ ตามระยะพัฒนาการของมังคุด ดังนี้

- <u>ระยะบำรุงต้น</u> ต้องการอัตราปุ๋ย ๓๐๐-๒๐๐-๓๐๐ กรัม/ต้น

ใช้แม่ปุ๋ยสูตร ๔๖-๐-๐, ๑๒-๖๐-๐ และ ๑๓-๐-๔๖

แม่ปุ๋ยสูตร ๑๒-๖๐-๐ หนัก ๑๐๐ กรัม จะมีธาตุอาหาร P ๖๐ กรัม

ต้องการธาตุอาหาร P ๖๐ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย ๑๐๐ กรัม

ดังนั้น ต้องการธาตุอาหาร P ๒๐๐ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย **๓๓๓.๓๓ กรัม/ต้น**

เนื่องจาก แม่ปุ๋ยสูตร ๑๒-๖๐-๐ ๑๐๐ กรัม จะให้ธาตุอาหาร N ๑๒ กรัม

ดังนั้น แม่ปุ๋ยสูตร ๑๒-๖๐-๐ ๓๓๓.๓๓ กรัม จะให้ธาตุอาหาร N ๔๐ กรัม

แม่ปุ๋ยสูตร ๑๓-๐-๔๖ หนัก ๑๐๐ กรัม จะมีธาตุอาหาร K ๔๖ กรัม

ต้องการธาตุอาหาร K ๔๖ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย ๑๐๐ กรัม

ดังนั้น ต้องการธาตุอาหาร K ๓๐๐ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย **๖๕๒.๑๗ กรัม/ต้น**

เนื่องจาก แม่ปุ๋ยสูตร ๑๓-๐-๔๖ ๑๐๐ กรัม จะให้ธาตุอาหาร N ๑๓ กรัม

ดังนั้น แม่ปุ๋ยสูตร ๑๓-๐-๔๖ ๖๕๒.๑๗ กรัม จะให้ธาตุอาหาร N ๘๔.๗๘ กรัม

เนื่องจากต้องการปุ๋ยที่มีธาตุอาหาร N ทั้งหมด ๓๐๐ กรัม/ต้น ดังนั้นขาดอยู่ ๓๐๐-๔๐-๘๔.๗๘ = ๑๗๕.๒๒ กรัม/ต้น

แม่ปุ๋ยสูตร ๔๖-๐-๐ หนัก ๑๐๐ กรัม จะมีธาตุอาหาร N ๔๖ กรัม

ต้องการธาตุอาหาร N ๔๖ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย ๑๐๐ กรัม/ต้น

ดังนั้น ต้องการธาตุอาหาร N ๑๗๕.๒๒ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย **๓๘๐.๙๑ กรัม/ต้น**

- <u>ระยะสร้างตาดอก</u> ต้องการอัตราปุ๋ย ๒๐๐-๒๐๐-๓๕๐ กรัม/ต้น

ใช้แม่ปุ๋ยสูตร ๑๕-๐-๐, ๑๒-๖๐-๐ และ ๑๓-๐-๔๖

แม่ปุ๋ยสูตร ๑๒-๖๐-๐ หนัก ๑๐๐ กรัม จะมีธาตุอาหาร P ๖๐ กรัม

ต้องการธาตุอาหาร P ๖๐ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย ๑๐๐ กรัม

ดังนั้น ต้องการธาตุอาหาร P ๒๐๐ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย **๓๓๓.๓๓ กรัม/ต้น**

เนื่องจาก แม่ปุ๋ยสูตร ๑๒-๖๐-๐ ๑๐๐ กรัม จะให้ธาตุอาหาร N ๑๒ กรัม

ดังนั้น แม่ปุ๋ยสูตร ๑๒-๖๐-๐ ๓๓๓.๓๓ กรัม จะให้ธาตุอาหาร N ๔๐ กรัม

แม่ปุ๋ยสูตร ๑๓-๐-๔๖ หนัก ๑๐๐ กรัม จะมีธาตุอาหาร K ๔๖ กรัม

ต้องการธาตุอาหาร K ๔๖ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย ๑๐๐ กรัม

ดังนั้น ต้องการธาตุอาหาร K ๓๕๐ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย **๗๖๐.๘๗ กรัม/ต้น**

เนื่องจาก แม่ปุ๋ยสูตร ๑๓-๐-๔๖ ๑๐๐ กรัม จะให้ธาตุอาหาร N ๑๓ กรัม

ดังนั้น แม่ปุ๋ยสูตร ๑๓-๐-๔๖ ๗๖๐.๘๗ กรัม จะให้ธาตุอาหาร N ๙๘.๙๑ กรัม

เนื่องจากต้องการปุ๋ยที่มีธาตุอาหาร N ทั้งหมด ๒๐๐ กรัม/ต้น ดังนั้นขาดอยู่ ๒๐๐-๔๐-๙๘.๙๑ = ๖๑.๐๙ กรัม/ต้น

แม่ปุ๋ยสูตร ๑๕-๐-๐ หนัก ๑๐๐ กรัม จะมีธาตุอาหาร N ๑๕ กรัม

ต้องการธาตุอาหาร N ๑๕ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย ๑๐๐ กรัม/ต้น

ดังนั้น ต้องการธาตุอาหาร N ๖๑.๐๙ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย **๔๐๗.๒๗ กรัม**/ต้น

- <u>ระยะบำรุงผล</u> ต้องการอัตราปุ๋ย ๒๐๐-๑๕๐-๓๐๐ กรัม/ต้น

ใช้แม่ปุ๋ยสูตร ๔๖-๐-๐, ๑๒-๖๐-๐ และ ๑๓-๐-๔๖

แม่ปุ๋ยสูตร ๑๒-๖๐-๐ หนัก ๑๐๐ กรัม จะมีธาตุอาหาร P ๖๐ กรัม

ต้องการธาตุอาหาร P ๖๐ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย ๑๐๐ กรัม

ดังนั้น ต้องการธาตุอาหาร P ๑๕๐ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย **๒๕๐ กรัม/ต้น**

เนื่องจาก แม่ปุ๋ยสูตร ๑๒-๖๐-๐ ๑๐๐ กรัม จะให้ธาตุอาหาร N ๑๒ กรัม

ดังนั้น แม่ปุ๋ยสูตร ๑๒-๖๐-๐ ๒๕๐ กรัม จะให้ธาตุอาหาร N ๓๐ กรัม

แม่ปุ๋ยสูตร ๑๓-๐-๔๖ หนัก ๑๐๐ กรัม จะมีธาตุอาหาร K ๔๖ กรัม

ต้องการธาตุอาหาร K ๔๖ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย ๑๐๐ กรัม

ดังนั้น ต้องการธาตุอาหาร K ๓๐๐ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย **๖๕๒.๑๗ กรัม/ต้น**

เนื่องจาก แม่ปุ๋ยสูตร ๑๓-๐-๔๖ ๑๐๐ กรัม จะให้ธาตุอาหาร N ๑๓ กรัม

ดังนั้น แม่ปุ๋ยสูตร ๑๓-๐-๔๖ ๖๕๒.๑๗ กรัม จะให้ธาตุอาหาร N ๘๔.๗๘ กรัม

เนื่องจากต้องการปุ๋ยที่มีธาตุอาหาร N ทั้งหมด ๒๐๐ กรัม/ต้น ดังนั้นขาดอยู่ ๒๐๐-๓๐-๘๔.๗๘ = ๘๕.๒๒ กรัม/ต้น

แม่ปุ๋ยสูตร ๔๖-๐-๐ หนัก ๑๐๐ กรัม จะมีธาตุอาหาร N ๔๖ กรัม

ต้องการธาตุอาหาร N ๔๖ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย ๑๐๐ กรัม/ต้น

ดังนั้น ต้องการธาตุอาหาร N ๘๕.๒๒ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย **๑๘๕.๒๖ กรัม**/ต้น

- <u>ระยะปรับปรุงคุณภาพ</u> ต้องการอัตราปุ๋ย ๐-๐-๒๕๐ กรัม/ต้น

ใช้แม่ปุ๋ยสูตร ๐-๐-๖๐

แม่ปุ๋ยสูตร ๐-๐-๖๐ หนัก ๑๐๐ กรัม จะมีธาตุอาหาร P ๖๐ กรัม

ต้องการธาตุอาหาร P ๖๐ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย ๑๐๐ กรัม

ดังนั้น ต้องการธาตุอาหาร P ๒๕๐ กรัม/ต้น ต้องใช้แม่ปุ๋ย **๔๑๖.๖๗ กรัม/ต้น**