ระดับโครงการวิจัย

กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ

Development and Application of the Crop Models to Define the Economic Field Crops Production Technology in Central and Western Region

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นายปรีชา กาเพ็ชร

Preecha Kapetch

ปี 2565

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปผู้บริหาร

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย ถือได้ว่าเป็นพืชไร่เศรษฐกิจหลักของภาคกลางและภาคตะวันตก ในปีเพาะปลูก 2561/2562 มีพื้นที่เพาะปลูกพืชทั้ง 3 ชนิดรวม 6.8 ล้านไร่ หรือประมาณ 20% ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งประเทศ โดยผลผลิตเฉลี่ยของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง และอ้อย เท่ากับ 752 3,329 และ 10,440 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งยังถือว่าผลผลิตที่ได้รับอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ในขณะที่พื้นที่ทำการเกษตรมีจำกัดแต่ความต้องการผลผลิตเพิ่มมากขึ้นทั้งจากการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกและจากสถานการณ์การระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 รวมถึงข้อจำกัดของแรงงานในภาคเกษตร ดังนั้นหากนำแบบจำลองพืชมาใช้วิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตพืช และใช้ decision tree model มาใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิต จะทำให้ได้เทคโนโลยีการผลิตพืชเพื่อนำมาทดสอบในพื้นที่ได้รวดเร็วขึ้น ทำให้เกษตรกรสามารถผลิตพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีใช้เทคโนโลยีที่เฉพาะเจาะจงกับพื้นที่ มีข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตเป็นและเป็นผู้ช่วยในการผลิตพืชในพื้นที่นั้น ๆ

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบจำลองพืชสำหรับใช้คาดการณ์ผลผลิตของพืชไร่ 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย ที่ปลูกในแหล่งปลูกสำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก
2. เพื่อยกระดับผลผลิตของข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย ที่ปลูกในแหล่งปลูกสำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตกให้ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 ของผลผลิตสูงสุดที่ควรจะได้รับในพื้นที่นั้น

3. ระเบียบวิธีวิจัย

แบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1) การพัฒนาแบบจำลองพืชมาพัฒนาต่อด้วยการปรับปรุงข้อมูลนำเข้าให้กับแบบจำลอง แบ่งเป็นข้อมูลสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของพืช ข้อมูลชุดดิน ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ และข้อมูลการจัดการแปลง เพื่อปรับแก้และทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองพืช โดยใช้ข้อมูล crop cut ในพื้นที่มาปรับแก้และทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองพืช

2) การพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่ ใช้แบบจำลองพืชที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาจำลองสถานการณ์การผลิตพืชโดยใช้ข้อมูลการจัดการแปลงที่แตกต่างกัน หลังจากนั้นคัดเลือกการจัดการที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด หรือการจัดการที่ทำให้ผลผลิตอยู่ในกลุ่มที่อยู่ในระดับไม่ต่ำกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดมากำหนดเป็นเทคโนโลยีของพื้นที่นั้น วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้ผลผลิตสูงในแต่ละพื้นที่โดยใช้วิธีการ decision tree หลังจากนั้นดำเนินการทดสอบเปรียบเทียบกับการใช้เทคโนโลยีของเกษตรกร

3) การขยายผล โดยการทำแปลงต้นแบบและจัดงาน Field day คัดเลือกเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดสอบเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีใหม่ และสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรคนอื่นได้

กรมวิชาการเกษตร

4. งบประมาณที่ใช้ (ปี 2565) ระยะเวลาดำเนินการ (ต.ค.64-ก.ย.65)

4,458,330 บาท

5. ผลการวิจัย

1. การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลอง

ดำเนินการหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงาน ได้ค่าค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดหวานจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ ATS12 และ Hi-brix 3 และค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ Pacific 789 และ ดีคาล์บ 9898 C ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ ระยอง 11 เกษตรศาสตร์ 50 และ CMR 33-38-48 และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อย 2 โคลน ได้แก่โคลนก้าวหน้า KK07-037 และ KK07-050

2. การพัฒนาเทคโนโลยี

ผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าเงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่ มีดังนี้

1. การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท และ กลุ่มชุดดินที่ 17 จังหวัดอุทัยธานี คือ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกได้ช่วงวันที่ 15-30 ตุลาคม จนถึงวันที่ วันที่ 1-15 ธันวาคม จำนวนประชากรตั้งแต่ 8,533 จนถึง 21,333 ต้นต่อไร่ และสามารถเลือกใช้พันธุ์ได้ทั้ง Pacific 789 และDK 9898C

2. การผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม ในจังหวัดนครสวรรค์ แบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูก คือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยในช่วงฤดูแล้งเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ ATS12 หรือ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน พฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม จำนวนประชากร 7,111 ถึง 10,666 ต้นต่อไร่ ส่วนช่วงฤดูฝนเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ ATS12 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน จำนวนประชากร 7,111 ถึง 14,222 ต้นต่อไร่

3. การผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม ในจังหวัดนครปฐม แบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูกคือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยในช่วงฤดูแล้งเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 100 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน พฤศจิกายน หรือธันวาคม จำนวนประชากร 10,666 หรือ 14,222 ต้นต่อไร่ ส่วนช่วงฤดูฝนเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 100 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน พฤษภาคม หรือ มิถุนายน จำนวนประชากร 8,553 10,666 หรือ 14,222 ต้นต่อไร่

4. การผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม ในจังหวัดกาญจนบุรี แบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูกคือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยในช่วงฤดูแล้งเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน พฤศจิกายน หรือธันวาคม จำนวนประชากร 10,666 ต้นต่อไร่ ส่วนช่วงฤดูฝนเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน เมษายน ถึงเดือนมิถุนายน จำนวนประชากร 10,666 หรือ14,222 ต้นต่อไร่

5. การผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม ในจังหวัดปทุมธานี แบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูกคือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยในช่วงฤดูแล้งเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่า

กรมวิชาการเกษตร

วิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน ธันวาคม จำนวนประชากร 7,111 ต้นต่อไร่ ส่วนช่วงฤดูฝนเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน มิถุนายน จำนวนประชากร 7,111 ต้นต่อไร่

6. การผลิตมันสำปะหลังที่เหมาะสม ในกลุ่มชุดดินที่ 35 จังหวัดกาญจนบุรี และกลุ่มชุดดินที่ 52จังหวัดนครสวรรค์ คือ ใช้พันธุ์ ระยอง 11 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกได้ตั้งแต่เดือนมีนาคม จนถึงเดือนธันวาคม จำนวนประชากร 1,800 ถึง 2,000 ต้นต่อไร่

7. การผลิตมันสำปะหลังที่เหมาะสมในกลุ่มชุดดินที่ 56 จังหวัดสระบุรี และกลุ่มชุดดินที่ 29 จังหวัดลพบุรี คือ ใช้พันธุ์ ระยอง 11 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกได้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม จำนวนประชากร 1,800 ถึง 2,000 ต้นต่อไร่

8. เทคโนโลยีการผลิตอ้อยใน 4 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 52 40 44 และ 6 ในพื้นที่ 4 ในพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ นครสวรรค์ อุทัยธานี ราชบุรี และชัยนาท พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิต และ ผลผลิตน้ำตาลสูงที่สุด ซึ่งเป็นสัญญาณที่ดีว่าเกษตรกรในพื้นที่ส่วนใหญ่ชอบพันธุ์ใหม่ KK07-037 และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่อย่างไรก็ตามมีบางพื้นที่ที่ยังคงให้ความสำคัญแก่พันธุ์ขอนแก่น 3 ได้แก่ จังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ โดยเกษตรกรให้ความเห็นว่าอ้อยพันธุ์ KK07-037 นั้นแม้ว่าต้นจะมีความสูงและสูงกว่าขอนแก่น 3 แต่อย่างไรก็ตามพบว่าพันธุ์นี้มีต้นล้มในช่วงอายุใกล้เก็บเกี่ยวทำให้เป็นอุปสรรคและเกิดความยุ่งยากในการเก็บเกี่ยวเกษตรกรจึงไม่สนใจใช้พันธุ์ต่อไป

2. การทดสอบเทคโนโลยี

2.1. ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวาน ดำเนินการภายใต้การทดลองจำนวน 7 การทดลอง ผลการทดสอบเทคโนโลยีดังนี้

2.1.1. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท และ กลุ่มชุดดินที่ 17 จังหวัดอุทัยธานี โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชาการ 14,222 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ DK 9898C ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษจิกายน 2565 ผลการทดสอบพบว่า ผลผลิต และผลตอบแทนในกรรมวิธีทดสอบ สูงกว่าวิธีของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ

2.1.2. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์ ทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนเมษายน 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชาการ 8,533 ต้นต่อไร่ ใช้พันธุ์ ATS 12 จังหวัดนครปฐมทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษภาคม 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 100 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชาการ 10,666 ต้นต่อไร่ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 จังหวัดกาญจนบุรี ทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนเมษายน 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชาการ 10,666 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ Hi-brix 3 และจังหวัดปทุมธานีทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนมิถุนายน 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ

กรมวิชาการเกษตร

125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 7,111 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ผลการทดสอบพบว่า ผลผลิต และผลตอบแทนในกรรมวิธีทดสอบ สูงกว่าวิธีของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ

2.2. ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง ดำเนินการภายใต้การทดลองจำนวน 4 การทดลอง ทั้ง 4 การทดลอง ได้ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษภาคม 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 1,800 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ ระยอง 11 ขณะนี้อยู่ระหว่างการดูแลรักษา ซึ่งจะสามารถเก็บข้อมูลผลผลิตได้ในช่วงเดือน เมษายน 2566

7. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของพืชไร่ทั้ง 3 ชนิด ได้นำไปใช้กับแบบจำลองพืชเพื่อจำลองสถานการณ์การผลิตหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่นั้นๆ จนได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมจึงนำไปทดสอบกับแปลงเกษตรกร ซึ่งอยู่ระหว่างดำเนินการทดสอบ และมีแผนนำไปใช้ประโยชน์ เมื่อการดำเนินการเสร็จสิ้น โดยการนำชุดเทคโนโลยีไปขยายผลให้แก่เกษตรกรสมาชิกแปลงใหญ่ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) รวมถึงการประชาสัมพันธ์ให้กลุ่มเกษตรกร หรือผู้สนใจอื่นๆ ให้สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีผ่านการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Field Day)

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก แบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) การพัฒนาแบบจำลองพืชมาพัฒนาต่อด้วยการปรับปรุงข้อมูลนำเข้าให้กับแบบจำลอง แบ่งเป็นข้อมูลสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของพืช ข้อมูลชุดดิน ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ และข้อมูลการจัดการแปลง เพื่อปรับแก้และทดสอบความแม่นยำของแบบ จำลองพืช โดยใช้ข้อมูล crop cut ในพื้นที่มาปรับแก้และทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองพืช 2) การพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่ใช้แบบจำลองพืชที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาจำลองสถานการณ์การผลิตพืชโดยใช้ข้อมูลการจัดการแปลงที่แตกต่างกัน หลังจากนั้นคัดเลือกการจัดการที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด หรือการจัดการที่ทำให้ผลผลิตอยู่ในกลุ่มที่อยู่ในระดับไม่ต่ำกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดมากำหนดเป็นเทคโนโลยีของพื้นที่นั้น วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้ผลผลิตสูงในแต่ละพื้นที่โดยใช้วิธีการ decision tree หลังจากนั้นดำเนินการทดสอบ เปรียบเทียบกับการใช้เทคโนโลยีของเกษตรกร ผลการดำเนินงานดังนี้

1. การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลอง

ดำเนินการหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงาน ได้ค่าค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดหวานจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ ATS12 และ Hi-brix 3 และค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ Pacific 789 และ ดีคาล์บ 9898 C ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ ระยอง 11 เกษตรศาสตร์ 50 และ CMR 33-38-48 และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อย 2 โคลน ได้แก่ โคลนก้าวหน้า KK07-037 และ KK07-050

2. การพัฒนาเทคโนโลยี

ผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model ทำให้ได้เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่ โดยสามารถกำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้นๆได้ดังนี้

1. เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท และ กลุ่มชุดดินที่ 17 จังหวัดอุทัยธานี

2. เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม ในจังหวัดนครสวรรค์ นครปฐม ปทุมธานี และกาญจนบุรี

3. เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังที่เหมาะสม ในกลุ่มชุดดินที่ 35 จังหวัดกาญจนบุรี กลุ่มชุดดินที่ 52 จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มชุดดินที่ 56 จังหวัดสระบุรี และกลุ่มชุดดินที่ 29 จังหวัดลพบุรี

4. เทคโนโลยีการผลิตอ้อยใน 4 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 52 40 44 และ 6 ในพื้นที่ 4 ในพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ นครสวรรค์ อุทัยธานี ราชบุรี และชัยนาท

2. การทดสอบเทคโนโลยี

2.1. ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวาน ดำเนินการภายใต้การทดลองจำนวน 7 การทดลอง ผลการทดสอบเทคโนโลยีดังนี้

2.1.1. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท และ กลุ่มชุดดินที่ 17 จังหวัดอุทัยธานี ผลการทดสอบพบว่า ผลผลิต และผลตอบแทนในกรรมวิธีทดสอบ สูงกว่าวิธีของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ

กรมวิชาการเกษตร

2.1.2. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์ นครปฐม กาญจนบุรี และปทุมธานี ผลการทดสอบพบว่า ผลผลิต และผลตอบแทนในกรรมวิธีทดสอบ สูงกว่าวิธีของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ

2.2. ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง ดำเนินการภายใต้การทดลองจำนวน 4 การทดลอง ทั้ง 4 การทดลอง ได้ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษภาคม 2565 ขณะนี้อยู่ระหว่างการดูแลรักษา ซึ่งจะสามารถเก็บข้อมูลผลผลิตได้ในช่วงเดือน เมษายน 2566

Abstract

Development and application of plant models to determine production technology for economic crops in the central and western regions The working process is divided into 3 parts, namely 1) the development of the plant model to be further developed by improving the input data for the model. divided into plant genetic coefficient data, soil series data, climate data and plot management information To adjust and test the accuracy of the plant model by using crop cut data in the area to adjust and test the accuracy of the plant model. 2) Development and testing of specific technologies The plant model derived from Step 1 was used to simulate the crop production situation using different plot management data. After that, the most productive management is selected. or management that produces products in a group that is at a level of not less than 75% of the maximum production to be defined as the technology of that area Factors contributing to high productivity in each area were analyzed using a decision tree method. compared to the use of technology by farmers Performance results are as follows:

1. Development and testing of model accuracy

Genetic coefficients were determined for maize, sweet corn, cassava and sugar cane. Genetic coefficients were obtained for two sweet corn cultivars, namely ATS12 and Hi-brix 3, and genetic coefficients for two maize varieties, namely Pacific 789 and Decalb 9898 C. Genetic coefficients of cassava 3 were obtained. Three cultivars, Rayong 11, Kasetsart 50 and CMR 33-38-48, and genetic coefficients of two sugarcane clones, namely advanced clone KK07-037 and KK07-050

2. Technology development

The results of the analysis of important management factors using decision tree model technique revealed the important conditions for the production of corn, cassava and sugar cane. efficiently convenient to manage and suitable for the area Which can be defined as technology specific to that area as follows,

1) Appropriate maize production technology in the area of soil group 4, Nakhon Sawan Province. Soil Set No. 7, Chainat Province and Soil Set No. 17, Uthai Thani Province.

กรมวิชาการเกษตร

2) Appropriate sweet corn production technology in Nakhon Sawan, Nakhon Pathom, Pathum Thani and Kanchanaburi

3) Appropriate cassava production technology in the soil group 35, Kanchanaburi Province soil group 52 Nakhon Sawan Province Soil group 56, Saraburi Province and soil group 29, Lop Buri Province

4) Sugarcane production technology in 4 soil series, namely soil series 52, 40, 44 and 6 in area 4 in 4 provinces, namely Nakhon Sawan, Uthai Thani, Ratchaburi and Chainat.

2. Technology testing

2.1. Maize production technology test results and sweet corn Conducted under 7 experiments, the technology test results are as follows.

2.1.1. Testing of maize production technology in soil series 4, Nakhon Sawan Province Soil Set No. 7, Chainat Province and Soil Set No. 17, Uthai Thani Province. The test results showed that the yield and yield in the test method were significantly higher than the farmer's method

2.1.2. Testing of sweet corn production technology in Nakhon Sawan, Nakhon Pathom, Kanchanaburi and Pathum Thani provinces. significantly higher than the farmer's method

2.2. Results of cassava production technology test Implemented under 4 experiments. All 4 experiments were conducted on technology test plots during May 2022. Currently, it is under maintenance. Which will be able to collect production data during the month of April 2023.

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกลุ่มเกษตรกรที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ในการทำการวิจัย หน่วยงานต่างๆ เช่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 สำนักงานเกษตรจังหวัด สำนักงานเกษตรอำเภอ อีกทั้งผู้ที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในด้านต่างๆ ที่มิได้เอ่ยนามไว้ในที่นี้

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ฃ
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ฅ
สารบัญภาพ	ฆ
สารบัญตาราง	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	5
บทที่ 3 ผลการศึกษา	21
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	115
เอกสารอ้างอิง	119
ภาคผนวก	119

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 เขตปริมาณน้ำฝน 1,000-1,200 มิลลิเมตร โดยใช้ เทคนิค decision tree model	27
ภาพที่ 2	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 7 เขตปริมาณน้ำฝน 1,000-1,200 มิลลิเมตร โดยใช้ เทคนิค decision tree model	32
ภาพที่ 3	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 17 โดยใช้ เทคนิค decision tree model	37
ภาพที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ โดยใช้ เทคนิค decision tree model	42
ภาพที่ 5	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดนครปฐม โดยใช้ เทคนิค decision tree model	48
ภาพที่ 6	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้ เทคนิค decision tree model	55
ภาพที่ 7	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี โดยใช้ เทคนิค decision tree model	57
ภาพที่ 8	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตมันสำปะหลังโดยใช้ เทคนิค decision tree model ในกลุ่มชุดดินที่ 35 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร จังหวัดกาญจนบุรี	84
ภาพที่ 9	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตมันสำปะหลังโดยใช้ เทคนิค decision tree model ในกลุ่มชุดดินที่ 52 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร จังหวัดนครสวรรค์	91
ภาพที่ 10	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตมันสำปะหลังโดยใช้ เทคนิค decision tree model ในกลุ่มชุดดินที่ 56 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร จังหวัดสระบุรี	96
ภาพที่ 11	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตมันสำปะหลังโดยใช้ เทคนิค decision tree model ในกลุ่มชุดดินที่ 29 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร จังหวัดลพบุรี	104

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	ค่าและสัมประสิทธิทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน	21
ตารางที่ 2	ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง	22
ตารางที่ 3	ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 7 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร ที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง	28
ตารางที่ 4	ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 17 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร ที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง	33
ตารางที่ 5	ผลผลิตของข้าวโพดหวานจังหวัดนครสวรรค์จากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด	38
ตารางที่ 6	ผลผลิตของข้าวโพดหวานจังหวัดนครปฐมจากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด	43
ตารางที่ 7	ผลผลิตของข้าวโพดหวานจังหวัดกาญจนบุรีจากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด	49
ตารางที่ 8	ผลผลิตของข้าวโพดหวานจังหวัดปทุมธานีจากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด	56
ตารางที่ 9	ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	58
ตารางที่ 10	ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2565	59
ตารางที่ 11	ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2565	60
ตารางที่ 12	ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 7 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร ปี 2565	61
ตารางที่ 13	ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท ปี 2565	62
ตารางที่ 14	ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท ปี 2565	63
ตารางที่ 15	ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 17 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร ปี 2565	64
ตารางที่ 16	ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 18 จังหวัดอุทัยธานี ปี 2565	65
ตารางที่ 17	ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 17 จังหวัดอุทัยธานี ปี 2565	66

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 18	ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดหวานจังหวัดนครสวรรค์ ปี 2565	67
ตารางที่ 19	ผลผลิตฝักสด % Brix และจำนวนต้นต่อไร่ของแปลงทดสอบข้าวโพดหวานจังหวัดนครสวรรค์ ปี 2565	68
ตารางที่ 20	ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดหวานของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์ ปี 2565	69
ตารางที่ 21	ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดหวานจังหวัดนครปฐม ปี 2565	70
ตารางที่ 22	ผลผลิตฝักสด % Brix และจำนวนต้นต่อไร่ของแปลงทดสอบข้าวโพดหวานจังหวัดนครปฐม ปี 2565	70
ตารางที่ 23	ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดหวานของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครปฐม ปี 2565	71
ตารางที่ 24	ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดหวานจังหวัดกาญจนบุรี ปี 2565	72
ตารางที่ 25	ผลผลิตฝักสด และจำนวนต้นต่อไร่ของแปลงทดสอบข้าวโพดหวานจังหวัดกาญจนบุรี ปี 2565	73
ตารางที่ 26	ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดหวานของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดกาญจนบุรี ปี 2565	74
ตารางที่ 27	ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดหวานจังหวัดกาญจนบุรี ปี 2565	75
ตารางที่ 28	ผลผลิตฝักสด และจำนวนต้นต่อไร่ของแปลงทดสอบข้าวโพดหวานจังหวัดปทุมธานี ปี 2565	76
ตารางที่ 29	ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดหวานของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานี ปี 2565	77
ตารางที่ 30	ค่าและสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลัง	78
ตารางที่ 31	ผลผลิตของมันสำปะหลังกลุ่มชุดดินที่ 35 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตรจังหวัดกาญจนบุรีจากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด	79
ตารางที่ 32	ผลผลิตของมันสำปะหลังกลุ่มชุดดินที่ 52 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตรจังหวัดนครสวรรค์จากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด	86
ตารางที่ 33	ผลผลิตของมันสำปะหลังกลุ่มชุดดินที่ 56 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตรจังหวัดสระบุรีจากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด	93
ตารางที่ 34	ผลผลิตของมันสำปะหลังกลุ่มชุดดินที่ 29 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตรจังหวัดลพบุรีจากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด	97

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 35	ค่าและสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อยโรงงาน	107
ตารางที่ 36	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยที่ร่วมทดสอบการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 52	109
ตารางที่ 37	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยที่ร่วมทดสอบการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 40	110
ตารางที่ 38	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยที่ร่วมทดสอบการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 44	111
ตารางที่ 39	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยที่ร่วมทดสอบการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 6	112

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

<u>วิสัยทัศน์</u>

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

<u>พันธกิจ</u>

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตรสู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน วว. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

☑ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

กรมวิชาการเกษตร

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จำนวน 4,458,330 บาท

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

โดยทั่วไปผลผลิตที่เกษตรกรได้รับจริง (actual yield) จะต่ำกว่าผลผลิตสูงสุดที่ควรจะได้รับตามศักยภาพของพื้นที่นั้น ๆ (attainable yield) เนื่องจากสาเหตุหลายประการและแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ความแตกต่างของผลผลิตที่เกิดขึ้น เรียกว่า ช่องว่างของผลผลิต (yield gap) โดย attainable yield เป็นผลผลิตสูงสุดของพืชนั้น ๆ ในสภาพแวดล้อมและเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมแต่มีปัจจัยดินและสภาพภูมิอากาศเป็นข้อจำกัด ทำให้ attainable yield มีค่าแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ส่วน actual yield เป็นผลผลิตของพืชที่ได้จากการปลูกพืชในสภาพแวดล้อมและการจัดการของเกษตรกรเอง ดังนั้นหากสามารถวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต (yield gap analysis) ได้ จะช่วยบ่งชี้ถึงโอกาสในการยกระดับผลผลิตในแต่ละพื้นที่ได้ ส่วนการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิตจะทำให้ทราบถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นข้อจำกัดของการให้ผลผลิต ก็จะทำให้สามารถกำหนดเทคโนโลยีเพื่อยกระดับผลผลิตของเกษตรกรในพื้นที่นั้น ๆ ได้ด้วย ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาอย่างก้าวกระโดด มีการพัฒนาแบบจำลองพืชที่สามารถนำมาใช้จำลองสถานการณ์การผลิตภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ และภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความหลากหลาย ทำให้ลดปริมาณงาน ทรัพยากรและเวลาสำหรับการทำแปลงทดลองได้ แบบจำลองพืชจึงสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตพืชได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตามการจะนำแบบจำลองมาใช้ในพื้นที่นั้น ๆ จำเป็นต้องได้รับการปรับแก้และทดสอบให้มีความแม่นยำและมีความถูกต้องก่อน

ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย ถือได้ว่าเป็นพืชไร่เศรษฐกิจหลักของภาคกลางและภาคตะวันตก ในปีเพาะปลูก 2561/2562 มีพื้นที่เพาะปลูกพืชทั้ง 3 ชนิดรวม 6.8 ล้านไร่ หรือประมาณ 20% ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งประเทศ โดยผลผลิตเฉลี่ยของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง และอ้อย เท่ากับ 752 3,329 และ 10,440 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งยังถือว่าผลผลิตที่ได้รับอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ในขณะที่พื้นที่ทำการเกษตรมีจำกัดแต่ความต้องการผลผลิตเพิ่มมากขึ้นทั้งจากการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกและจากสถานการณ์การระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 รวมถึงข้อจำกัดของแรงงานในภาคเกษตร ดังนั้นหากนำแบบจำลองพืชมาใช้วิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตพืช และใช้ decision tree model มาใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิต จะทำให้ได้เทคโนโลยีการผลิตพืชเพื่อนำมาทดสอบในพื้นที่ได้รวดเร็วขึ้น ทำให้เกษตรกรสามารถผลิตพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีใช้เทคโนโลยีที่เฉพาะเจาะจงกับพื้นที่ มีข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตเป็นและเป็นผู้ช่วยในการผลิตพืชในพื้นที่นั้น ๆ

กรมวิชาการเกษตร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบจำลองพืชสำหรับใช้คาดการณ์ผลผลิตของพืชไร่ 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย ที่ปลูกในแหล่งปลูกสำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก
2. เพื่อยกระดับผลผลิตของข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย ที่ปลูกในแหล่งปลูกสำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตกให้ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 ของผลผลิตสูงสุดที่ควรจะได้รับในพื้นที่นั้น

ขอบเขตการศึกษา

โครงการ การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาข้อมูลนำเข้าแบบจำลองข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย เพื่อให้สามารถนำมาใช้จำลองสถานการณ์การผลิตพืชทั้ง 3 ชนิดในเขตภาคกลางและภาคตะวันตกได้ รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เกษตรกรนำไปใช้แล้วสามารถยกระดับผลผลิตได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 ของผลผลิตที่ควรจะได้รับ ดำเนินการโดยแบ่งออกเป็น 4 กิจกรรมหลัก ได้แก่การพัฒนาแบบจำลองพืช การกำหนดเทคโนโลยีการผลิตพืช การทดสอบเทคโนโลยีการผลิต และการขยายผลเทคโนโลยีการผลิตสู่เกษตรกร ผ่านโครงการย่อย 3 โครงการ ได้แก่ โครงการย่อยที่ 1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตกโครงการย่อยที่ 2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก และโครงการย่อยที่ 3 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก มีตัวชี้วัดของโครงการประกอบด้วย แบบจำลองการผลิตพืชไร่ 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด มันสำปะหลังและอ้อย ซึ่งเมื่อเสร็จสิ้นโครงการเกษตรกรจะมีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ช่วยในการตัดสินใจในการผลิตพืชไร่ทั้ง 3 ชนิดในพื้นที่ของตนเอง มีการเข้าถึงเทคโนโลยีที่สามารถปรับเปลี่ยนไปตามสถานการณ์ได้อย่างรวดเร็ว สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการผลิตได้อย่างทันเหตุการณ์ครอบคลุมประมาณ 80% ของสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกอ้อยในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก และเกษตรกรจะมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการนำแบบจำลองพืชไปใช้ในการวางแผนและตัดสินใจการผลิตพืช แล้วทำให้ได้รับผลผลิตไม่ต่ำกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดที่ควรจะได้รับในพื้นที่นั้น โดยมีกรอบการดำเนินงานตามแผนภาพ

กรมวิชาการเกษตร

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี : ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

OKRs

- **Platform** 2. การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ท้าทายของสังคม
- **Program** 7. แก้ไขปัญหาท้าทายและยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืนด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและการเกษตร
- **Objective** 2.7 ใช้ความรู้ การวิจัยและนวัตกรรม เพื่อจัดการกับปัญหาท้าทายของประเทศในด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการเกษตร และบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน
- **Key result** 2.7.3 ร้อยละขององค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมและนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมที่นำไปใช้ขยายผลต่อยอดจากโครงการต้นแบบหรือโครงการขนาดเล็ก ไปยังพื้นที่อื่นหรือกลุ่มเป้าหมายอื่น เพื่อการแก้ไขปัญหา หรือยกระดับการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อตอบโจทย์ท้าทายด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการเกษตร

KR ของยุทธศาสตร์หน่วยงาน งานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการเกษตรตรงตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมายและถูกนำไปใช้ประโยชน์

โครงการ การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

- **เป้าหมาย** แบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน มันสำปะหลัง และอ้อย นำมาใช้จำลองสถานการณ์การผลิตพืชทั้ง 3 ชนิดในเขตภาคกลางและภาคตะวันตกได้ เพื่อกำหนดเป็นเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่ทั้ง 3 ชนิด และเกษตรกรนำไปใช้แล้วสามารถยกระดับผลผลิตได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 ของผลผลิตที่ควรจะได้รับ
- **ตัวชี้วัด** ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน มันสำปะหลัง และอ้อย ชนิดพืชละ 3 พันธุ์
  เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย ภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ

โครงการวิจัยย่อย การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

- **เป้าหมาย** แบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน นำมาใช้จำลองสถานการณ์การผลิตข้าวโพดในเขตภาคกลางและภาคตะวันตกได้ เพื่อกำหนดเป็นเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดได้ เมื่อเกษตรกรนำไปใช้แล้วสามารถยกระดับผลผลิตได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 ของผลผลิตที่ควรจะ
- **ตัวชี้วัด** ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน ชนิดละ 3 พันธุ์
  เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพด ภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ

โครงการวิจัยย่อย การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

- **เป้าหมาย** แบบจำลองมันสำปะหลังนำมาใช้จำลองสถานการณ์การผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคกลางและภาคตะวันตกได้ เพื่อกำหนดเป็นเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังได้ เมื่อเกษตรกรนำไปใช้แล้วสามารถยกระดับผลผลิตได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 ของผลผลิตที่ควรจะได้รับ
- **ตัวชี้วัด** ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลัง 3 พันธุ์
  เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง ภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ

โครงการวิจัยย่อย การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

- **เป้าหมาย** แบบจำลองอ้อยนำมาใช้จำลองสถานการณ์การผลิตอ้อยในเขตภาคกลางและภาคตะวันตกได้ เพื่อกำหนดเป็นเทคโนโลยีการผลิตอ้อยได้ เมื่อเกษตรกรนำไปใช้แล้วสามารถยกระดับผลผลิตได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 ของผลผลิตที่ควรจะได้รับ
- **ตัวชี้วัด** ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อย 3 พันธุ์
  เทคโนโลยีการผลิตอ้อย ภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ

กรมวิชาการเกษตร

นิยามศัพท์

เกษตรกร หมายถึง เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงาน

เทคโนโลยี หมายถึง เทคโนโลยีการผลิตพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1. วิธีการดำเนินงาน **(ไม่จำกัดคำ)**

โครงการจิจัยย่อยที่ 1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

โครงการวิจัยประกอบไปด้วย 7 การทดลอง ได้แก่

การทดลองที่ 1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 4 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร

การทดลองที่ 2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 7 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร

การทดลองที่ 3 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 17 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร

การทดลองที่ 4 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองข้าวโพดหวานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์

การทดลองที่ 5 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองข้าวโพดหวานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครปฐม

การทดลองที่ 6 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองข้าวโพดหวานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 7 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองข้าวโพดหวานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานี

โดยสิ่งที่ใช้ในการทดลองและวิธีการปฏิบัติการทดลองที่ 1 ถึงการทดลองที่ 7 จะมีการดำเนินการเหมือนกัน ดังนี้

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องตรวจวัดและบันทึกสภาพอากาศกึ่งอัตโนมัติ
2. เครื่องมือวัดความชื้นดิน
3. โปรแกรมแบบจำลองการผลิตพืช
4. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวาน
5. ปุ๋ยเคมี 18-46-0 46-0-0 0-0-60
6. สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช
7. อุปกรณ์การให้น้ำพืช
8. แผนที่พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานของจังหวัด
9. แผนที่กลุ่มชุดดิน(กรมพัฒนาที่ดิน)
10. แผนที่ภูมิอากาศ (กรมอุตุนิยมวิทยา)

กรมวิชาการเกษตร

11. คอมพิวเตอร์และโปรแกรมด้านภูมิสารสนเทศ
12. อุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1 การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน (ดำเนินการปีงบประมาณ 2565)

ใช้โปรแกรมแบบจำลองข้าวโพด CSM-IXIM-model ที่บรรจุอยู่ในโปรแกรมสำเร็จรูป DSSAT4.7 โดยโปรแกรมมีข้อมูลนำเข้าสำหรับลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดแตกต่างกันดังนี้

ความต้องการค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดสำหรับนำเข้าแบบจำลอง CSM-IXIM-model ที่สำคัญได้แก่ ค่าอุณหภูมิสะสม (Growing degree days) ตั้งแต่ระยะงอกจนถึงระยะออกดอก (P1) และระยะออกดอกไปจนถึงระยะสุกแก่ (P5) จำนวนเมล็ดสูงสุดต่อต้น (G2) อัตราการเพิ่มน้ำหนักเมล็ดต่อวัน (G3) และอุณหภูมิสะสม (Growing degree days) ที่ข้าวโพดใช้ในการสร้างใบได้ 1 ใบ (PHINT) ในส่วนของแบบจำลอง APSIM ต้องการข้อมูลที่สำคัญได้แก่จำนวนเมล็ดสูงสุดต่อฝัก อัตราการเพิ่มน้ำหนักแห้งเมล็ด อุณหภูมิสะสมตั้งแต่ระยะงอกจนถึงออกดอก ระยะออกดอกถึงติดเมล็ด ระยะออกดอกถึงสุกแก่ ส่วนในแบบจำลอง FAO Aquacrop ต้องการข้อมูลพืชที่สำคัญได้แก่ อัตราการสร้างใบ จำนวนวันที่ทรงพุ่มสูงสุด จำนวนวันจากงอกถึงออกดอก และจำนวนวันงอกถึงเก็บเกี่ยว จากนั้นสร้างเป็นฐานข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืชสำหรับนำเข้าแบบจำลองพืชทั้ง 3 โปรแกรม ร่วมกับฐานข้อมูลดิน ข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายวัน และข้อมูลสภาพการจัดการแปลงตามข้อมูลแปลงที่ทำ crop cut

แปลงเก็บข้อมูล ทำการสุ่มเก็บผลผลิตของข้าวโพด (crop cut) การผลิตข้าวโพดของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายจำนวน 10 แปลง แปลงละ 4 จุด แต่ละจุดเก็บในพื้นที่ 12 ตารางเมตร และการใช้แบบสอบถามเกษตรกรจำนวน 30 ราย บันทึกข้อมูลการจัดการแปลง ได้แก่วิธีการปลูก วิธีการเตรียมดิน การใช้พันธุ์ วันปลูก ระยะปลูก อัตราปลูก การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช โรคและแมลง บันทึกวันเก็บเกี่ยว ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ระยะงอกจำนวนต้นงอก และความชื้นดินระยะเก็บเกี่ยว และข้อมูลผลผลิต ได้แก่ ผลผลิตต่อไร่ องค์ประกอบผลผลิต และต้นทุนการผลิต

การประเมินความสามารถของแบบจำลอง โดยการเปรียบเทียบผลกับผลจากการจำลองและผลที่ได้จาก crop cut ประเมินความสามารถของแบบจำลองโดยใช้ค่า NRMSE (Normalize root mean square error), RMSE (Root mean square error), และ AI (Agreement index) โดยค่า NRMSE, RMSE, และ AI คำนวณจากสูตร

กรมวิชาการเกษตร

$$NRMSE = \sqrt{\frac{\sum(Si - Oi)^2}{N}} \times \frac{100}{\bar{O}}$$

เมื่อ s_i คือค่าที่ได้จากแบบจำลอง และ o_i คือค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ที่เวลา i และ $\bar{O}$ คือค่าเฉลี่ยของค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(S_i - O_i)^2}{N}}$$

เมื่อ S_i คือค่าที่ได้จากแบบจำลอง และ O_i คือค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ที่เวลา i

$$AI = 1 - \frac{\sum(S_i - O_i)^2}{\sum(|S_i - \bar{O}| + |O_i - \bar{O}|)^2}$$

เมื่อ s_i คือค่าที่ได้จากแบบจำลอง, o_i คือค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่างที่เวลาiและ $\bar{O}$ คือค่าเฉลี่ยของค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง

ในการจำลองครั้งนี้จะใช้ค่า NRMSE เป็นหลักสำหรับใช้ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยประสิทธิภาพของแบบจำลอง ดีมาก เมื่อค่า NRMSE < 10%, ดี เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 10% และน้อยกว่า 20%, พอใช้ เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 20% และน้อยกว่า 30%, และ ไม่ดี เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 30% (Jamieson *et al.*, 1991)

ส่วนค่า AI คือค่าที่ประเมินความสามารถในการทำงานของแบบจำลอง มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ค่าที่เข้าใกล้ 1 หมายความว่าแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี ส่วนค่า RMSE คือค่าที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยระหว่างที่ได้จากแบบจำลองและจากการทดลอง มีค่าตั้งแต่ 0 แบบจำลองสามารถทำนายได้เท่ากับการเก็บตัวอย่าง ไปจนถึงอินฟินิตี้ (+ ∞) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองทำนายได้ไม่ถูกเลย

ระยะเวลา และสถานที่ดำเนินงาน

ดำเนินการ 1 ปี ตุลาคม 2564 – กันยายน 2565 ณ แปลงปลูกข้าวโพดไร่เกษตรกร สวพ.5 ศวพ.นครสวรรค์ ศวพ.อุทัยธานี ศวพ.นครปฐม ศวพ.กาญจนบุรี ศวพ.ปทุมธานี

2 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน (ดำเนินการปีงบประมาณ 2565)

2.1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (การทดลองที่ 1-3)

ใช้แบบจำลองข้าวโพดจำลองการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพการจัดการที่แตกต่างกันได้แก่ พันธุ์จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ 1)พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร 2) พันธุ์เอกชน 2 พันธุ์ 3) วันปลูก 6 วันปลูก ได้แก่ วันที่ 1-15

กรมวิชาการเกษตร

พฤศจิกายน วันที่ 16-30 พฤศจิกายน วันที่ 1-15 ธันวาคม วันที่ 16-30 ธันวาคม วันที่ 1-15 มกราคม และวันที่ 16-30 มกราคม อัตราปลูก 4 ระดับ มี 4 ระดับ ได้แก่ 8,500-9,500 ต้นต่อไร่ 10,600-11,400 ต้นต่อไร่ 12,500-13,000 ต้นต่อไร่ และ 13,500 – 14,000 ต้นต่อไร่ การใส่ปุ๋ย มี 11 ระดับ ดังนี้ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 4) ใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 5) ใส่ปุ๋ยเคมีลดลง 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 6) ใส่ปุ๋ยเคมีลดลง 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 7) ใส่ปุ๋ยเคมี 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 8) ใส่ปุ๋ยเคมี 75 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 25 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 9) ใส่ปุ๋ยเคมี 50 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 50 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 10) ใส่ปุ๋ยเคมี 25 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 75% ของค่าวิเคราะห์ดิน 11) ใส่ปุ๋ยเคมี 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนข้อมูลนำเข้าที่เหลือได้แก่ข้อมูลชุดดิน และข้อมูลสภาพภูมิอากาศใช้แตกต่างกันตามจำนวนการทดลอง

นำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดมา ตรวจเช็คข้อมูลการจัดการว่ามาจากเงื่อนไขการจัดการใด แล้วใช้ decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ

2.2 ข้าวโพดหวาน (การทดลองที่ 4-7)

การพัฒนาเทคโนโลยีใช้เงื่อนไขการจัดการที่แตกต่างกันดังนี้ พันธุ์ 3 พันธุ์ 1.พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร 2.พันธุ์เอกชน 2 พันธุ์ วันปลูก แบ่งออกเป็น 6 ช่วง ได้แก่ 1.เดือน พฤศจิกายน 2. ธันวาคม 3. มกราคม 4. เมษายน 5. พฤษภาคม 6. มิถุนายน อัตราปลูก มี 3 ระดับ ได้แก่ 1. 7,000-7,500 ต้นต่อไร่ 2. 8,000-8,500 ต้นต่อไร่ 3. 9,000-9,500 ต้นต่อไร่ การใส่ปุ๋ย มี 11 ระดับ ดังนี้ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 4) ใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 5) ใส่ปุ๋ยเคมีลดลง 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 6) ใส่ปุ๋ยเคมีลดลง 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 7) ใส่ปุ๋ยเคมี 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 8) ใส่ปุ๋ยเคมี 75 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 25 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 9) ใส่ปุ๋ยเคมี 50 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 50 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 10) ใส่ปุ๋ยเคมี 25 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 75% ของค่าวิเคราะห์ดิน 11) ใส่ปุ๋ยเคมี 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนข้อมูลนำเข้าที่เหลือได้แก่ข้อมูลชุดดิน และข้อมูลสภาพภูมิอากาศใช้แตกต่างกันตามจำนวนการทดลอง

นำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดมาตรวจเชคข้อมูลการจัดการว่ามาจากเงื่อนไขการจัดการใด แล้วใช้ decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ

กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลา และสถานที่ดำเนินงาน

ดำเนินการ 1 ปี ตุลาคม 2564 – กันยายน 2565 ณ แปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานของเกษตรกร สวพ.5 ศวพ.นครสวรรค์ ศวพ.อุทัยธานี ศวพ.นครปฐม ศวพ.กาญจนบุรี ศวพ.ปทุมธานี

3 การทดสอบเทคโนโลยี (ดำเนินการปีงบประมาณ 2565-2566)

แผนการทดลอง

เมื่อได้เทคโนโลยีจากการดำเนินงานในส่วนที่ 2 แล้วนำมาทำการทดสอบเทคโนโลยี โดยเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี จำนวน 2 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีเกษตรกร และกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีทดสอบ ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกร การทดลองละ 10 ราย รายละ 2 ไร่ แปลงย่อยละ 0.5 ไร่

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ อินทรียวัตถุ (OM) ปฏิกิริยาดิน (pH) ค่า CEC ค่า EC- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca) และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Mg)

2) ดำเนินการทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด เก็บข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบ

การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลผลผลิต เช่น น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ จำนวนต้นต่อไร่ น้ำหนักต้นต่อไร่ สำหรับข้าวโพดหวานจะเก็บค่าความหวานเพิ่มเติม โดยสุ่มเก็บผลผลิตจำนวน 2 จุดๆ ละ 12 ตร.ม.

2) การระบาดของศัตรูพืช

3) ประเมินความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ผลต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis)

2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธีแบบ Paired T-test

3) วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

4) เปอร์เซ็นต์การยอมรับของเกษตรกร

ระยะเวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลอง 2 ปี (ตุลาคม 2564 - กันยายน 2566) ณ แปลงปลูกข้าวโพดไร่เกษตรกร

4 การขยายผล (ดำเนินการปีงบประมาณ 2567)

การทำแปลงต้นแบบ

กรมวิชาการเกษตร

ไม่มีแผนการทดลอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) คัดเลือกเกษตรกรเพื่อเป็นแปลงต้นแบบการทดลองละ 2 แปลง พื้นที่แปลงละ 5 ไร่ โดยคัดเลือกจากเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดสอบ เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีใหม่ และสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรคนอื่นได้

2) เก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินในห้องปฏิบัติการ

3) เกษตรกรต้นแบบทำแปลงต้นแบบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทุกขั้นตอน ตั้งแต่การปลูก ดูแลรักษาจนเก็บเกี่ยวโดยมีนักวิจัยร่วมเป็นพี่เลี้ยงและดูแลตลอดการดำเนินงาน

4) จัดเสวนากับเกษตรกรในพื้นที่และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใน 3 ระยะได้แก่ การปลูก การใส่ปุ๋ย การดูแลรักษา และระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยจัดรูปแบบเป็นแปลงสาธิต ให้เกษตรกรเข้ามาเรียนรู้และศึกษาผลงานที่พบว่าได้ผลแล้ว ตลอดจนความรู้ด้านอื่นที่เกี่ยวข้องในการดูแลรักษา

5) ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลผลผลิต เช่น น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ จำนวนต้นต่อไร่ น้ำหนักต้นต่อไร่ สำหรับข้าวโพดหวานจะเก็บค่าความหวานเพิ่มเติม

2) ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความพึงพอใจและประเมินการยอมรับรูปแบบการขยายผล

2) วิเคราะห์จำนวนเกษตรกรที่ยอมรับและนำเทคโนโลยีไปใช้ เช่น พันธุ์ การใส่ปุ๋ย

3) ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

4) วิเคราะห์เงื่อนไข ข้อจำกัด ประสิทธิภาพและศักยภาพการขยายผลในรูปแปลงต้นแบบ

เวลาและสถานที่

ดำเนินการ 1 ปี ตุลาคม 2566 - กันยายน 2567 ณ แปลงปลูกข้าวโพดไร่เกษตรกร สวพ.5 ศวพ.นครสวรรค์ ศวพ.อุทัยธานี ศวพ.นครปฐม ศวพ.กาญจนบุรี ศวพ.ปทุมธานี

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยย่อยที่ 2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

โครงการวิจัยประกอบไปด้วย 4 การทดลอง ได้แก่

การทดลองที่ 1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 35 ในเขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มม.

การทดลองที่ 2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 52 ในเขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,200-1,400 มม.

การทดลองที่ 3 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 56 ในเขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มม.

การทดลองที่ 4 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 29 ในเขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มม.

โดยสิ่งที่ใช้ในการทดลองและวิธีการปฏิบัติการทดลองที่ 1 ถึงการทดลองที่ 4 จะมีการดำเนินการเหมือนกัน ดังนี้

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องตรวจวัดและบันทึกสภาพอากาศกึ่งอัตโนมัติ
2. เครื่องมือวัดความชื้นดิน
3. พันธุ์มันสำปะหลัง 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร และพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูก
4. ปุ๋ยเคมี 18-46-0 46-0-0 0-0-60
5. สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช
6. อุปกรณ์การให้น้ำพืช
7. แผนที่พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของจังหวัด
8. แผนที่กลุ่มชุดดิน(กรมพัฒนาที่ดิน)
9. แผนที่ภูมิอากาศ (กรมอุตุนิยมวิทยา)
10. คอมพิวเตอร์และโปรแกรมด้านภูมิสารสนเทศ
11. อุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต
12. เครื่องมือวัดเปอร์เซ็นต์แป้ง

แบบและวิธีการทดลอง

ไม่ใช้แผนการทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1 การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองมันสำปะหลัง (ดำเนินการปีงบประมาณ 2565)

ใช้โปรแกรมแบบจำลองมันสำปะหลัง 3 โปรแกรม ได้แก่ แบบจำลอง CSM Cropsim Cassava ที่บรรจุอยู่ในโปรแกรมสำเร็จรูป DSSAT4.7 แบบจำลอง APSIM และแบบจำลอง FAO Aquacrop โดยทั้ง 3 โปรแกรมมีข้อมูลนำเข้าสำหรับลักษณะประจำพันธุ์ของมันสำปะหลังแตกต่างกันดังนี้

ความต้องการค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลังสำหรับนำเข้าแบบจำลอง CSM Cropsim Cassava ที่สำคัญได้แก่

HMPC	Harvest product moisture content (%)
LA1S	Area/leaf (cm^2) of the first leaves when growing without stress.
LAFND	Node # at which the end of cycle area/leaf reached (#)
LAFS	End of cycle area/leaf (cm^2)
LAXND	Node # at which maximum potential area/leaf reached (#)
LAXN2	Node # at which potential area/leaf begins to decline (#)
LAXS	Area/leaf at maximum area/leaf (cm^2)
LLIFA	Leaf life from full expansion to start senescence (Thermal units)
LPEFR	Leaf petiole fraction (fraction of lamina + petiole)
PHINT	Interval between leaf tip appearances for first leaves (^{o}C.d)
PPSn	Photoperiod sensitivity for phase n. (% drop for 10h pp. change)
SLAS	Specific leaf lamina area when crop growing without stress (cm^2/g)
SRFR	Fraction of assimilate designated for tops sent to storage root (#)
SR#W	Storage root number per unit canopy weight at initiation (#/g)
STFR	Stem fraction of assimilate destined for canopy growth (#)

และนำค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าให้กับแบบจำลอง APSIM และแบบจำลอง FAO Aquacrop จากนั้นสร้างเป็นฐานข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืชสำหรับนำเข้าแบบจำลองพืชทั้ง 3 โปรแกรม ร่วมกับฐานข้อมูลดิน ข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายวัน และข้อมูลสภาพการจัดการแปลงตามข้อมูลแปลงที่ทำ crop cut

กรมวิชาการเกษตร

ส่วนแปลงเก็บข้อมูล ทำการสุ่มเก็บผลผลิตของมันสำปะหลัง (crop cut) ในพื้นที่ของเกษตรกรเป้าหมายจำนวน 10 แปลง แปลงละ 4 จุด แต่ละจุดเก็บในพื้นที่ 15 ตารางเมตร และการใช้แบบสอบถามเกษตรกรจำนวน 30 ราย บันทึกข้อมูลการจัดการแปลง ได้แก่ วิธีการปลูก วิธีการเตรียมดิน การใช้พันธุ์ วันปลูก ระยะปลูก อัตราปลูก การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช โรคและแมลง บันทึกวันเก็บเกี่ยว ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความงอก และการแตกทรงพุ่ม และข้อมูลผลผลิต ได้แก่ ผลผลิตต่อไร่ องค์ประกอบผลผลิต และต้นทุนการผลิต

การประเมินความสามารถของแบบจำลอง โดยการเปรียบเทียบผลกับผลจากการจำลองและผลที่ได้จาก crop cut ประเมินความสามารถของแบบจำลองโดยใช้ค่า NRMSE (Normalize root mean square error), RMSE (Root mean square error), และ AI (Agreement index) โดยค่า NRMSE, RMSE, และ AI คำนวณจากสูตร

$$NRMSE = \sqrt{\frac{\sum(Si - Oi)^2}{N}} \times \frac{100}{\bar{O}}$$

เมื่อ S_i คือค่าที่ได้จากแบบจำลอง และ O_i คือค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ที่เวลา i และ $\bar{O}$ คือค่าเฉลี่ยของค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(S_i - O_i)^2}{N}}$$

เมื่อ S_i คือค่าที่ได้จากแบบจำลอง และ O_i คือค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ที่เวลา i

$$AI = 1 - \frac{\sum(S_i - O_i)^2}{\sum(|S_i - \bar{O}| + |O_i - \bar{O}|)^2}$$

เมื่อ S_i คือค่าที่ได้จากแบบจำลอง, O_i คือค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่างที่เวลา i และ $\bar{O}$ คือค่าเฉลี่ยของค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง

ในการจำลองครั้งนี้จะใช้ค่า NRMSE เป็นหลักสำหรับใช้ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยประสิทธิภาพของแบบจำลอง ดีมาก เมื่อค่า NRMSE < 10%, ดี เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 10% และน้อยกว่า 20%, พอใช้ เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 20% และน้อยกว่า 30%, และ ไม่ดี เมื่อค่า NRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 30% (Jamieson *et al.*, 1991)

กรมวิชาการเกษตร

ส่วนค่า AI คือค่าที่ประเมินความสามารถในการทำงานของแบบจำลอง มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 ค่าที่เข้าใกล้ 1 หมายความว่าแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี ส่วนค่า RMSE คือค่าที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยระหว่างที่ได้จากแบบจำลองและจากการทดลอง มีค่าตั้งแต่ 0 แบบจำลองสามารถทำนายได้เท่ากับการเก็บตัวอย่าง ไปจนถึงอินฟินิตี้ (+ ∞) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองทำนายได้ไม่ถูกเลย

ระยะเวลา และสถานที่ดำเนินงาน

ดำเนินการ 1 ปี ตุลาคม 2564 – กันยายน 2565 ณ แปลงปลูกมันสำปะหลังไร่เกษตรกร สวพ.5 ศวพ.นครสวรรค์ ศวพ.กาญจนบุรี

2 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง (ดำเนินการปีงบประมาณ 2565)

ใช้แบบจำลองมันสำปะหลัง มาจำลองการผลิตมันสำปะหลังในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน ได้แก่ พันธุ์ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ 1)พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร 2) พันธุ์เกษตรกร วันปลูก แบ่งออกเป็น 12 ช่วง ได้แก่ เดือนมกราคมถึงธันวาคม อัตราปลูก 5 ระดับ ได้แก่ 1,600 1,800 2,000 2,200 และ 2,400 ต้นต่อไร่ การให้น้ำ 6 ระดับ ได้แก่ 700 800 900 1,000 1,100 และ 1,200 มิลลิเมตรต่อปี การใส่ปุ๋ย มี 11 ระดับ ดังนี้ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 4) ใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 5) ใส่ปุ๋ยเคมีลดลง 25 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 6) ใส่ปุ๋ยเคมีลดลง 50 % ของตามค่าวิเคราะห์ดิน 7) ใส่ปุ๋ยเคมี 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 8) ใส่ปุ๋ยเคมี 75 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 25 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 9) ใส่ปุ๋ยเคมี 50 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 50 % ของค่าวิเคราะห์ดิน 10) ใส่ปุ๋ยเคมี 25 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 75% ของค่าวิเคราะห์ดิน 11) ใส่ปุ๋ยเคมี 12.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุ N 87.5 % ของค่าวิเคราะห์ดินและวันเก็บเกี่ยว 5 ระดับ ได้แก่ 8 9 10 11 และ 12 เดือนหลังปลูก ส่วนข้อมูลนำเข้าที่เหลือได้แก่ข้อมูลชุดดิน และข้อมูลสภาพภูมิอากาศใช้แตกต่างกันตามลักษณะสภาพแวดล้อมของการทดลอง

นำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดมา ตรวจเช็คข้อมูลการจัดการว่ามาจากเงื่อนไขการจัดการใด แล้วใช้ decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้นๆ

ระยะเวลา และสถานที่ดำเนินงาน

ดำเนินการ 1 ปี ตุลาคม 2564 – กันยายน 2565 ณ แปลงปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรในเครือข่าย

กรมวิชาการเกษตร

3 การทดสอบเทคโนโลยี (ดำเนินการปีงบประมาณ 2565-2566)

แผนการทดลอง

เมื่อได้เทคโนโลยีจากการดำเนินงานในส่วนที่ 2 แล้วนำมาทำการทดสอบเทคโนโลยี โดยเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี จำนวน 2 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีเกษตรกร และกรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีทดสอบ ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกร การทดลองละ 10 ราย รายละ 2 ไร่

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ อินทรียวัตถุ (OM) ปฏิกิริยาดิน (pH) ค่า CEC ค่า EC- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca) และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Mg)

2) ดำเนินการทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด เก็บข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบ

การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลผลผลิต เช่น น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ ปริมาณแป้ง (%) โดยสุ่มเก็บผลผลิตจำนวน 4 จุดๆ ละ 15 ตร.ม.

2) การระบาดของศัตรูพืช

3) การประเมินความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ผลต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis)

2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธีแบบ Paired T-test

3) วิเคราะห์สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)

4) เปอร์เซ็นต์การยอมรับของเกษตรกร

ระยะเวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลอง 2 ปี (ตุลาคม 2564 - กันยายน 2566) ณ แปลงปลูกมันสำปะหลังไร่เกษตรกร สวพ.5 ศวพ.นครสวรรค์ ศวพ.กาญจนบุรี

4 การขยายผล (ดำเนินการปีงบประมาณ 2567)

การทำแปลงต้นแบบ

ไม่มีแผนการทดลอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

1) คัดเลือกเกษตรกรเพื่อเป็นแปลงต้นแบบการทดลองละ 2 แปลง พื้นที่แปลงละ 5 ไร่ โดยคัดเลือกจากเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดสอบ เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีใหม่ และสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรคนอื่นได้

2) เก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินในห้องปฏิบัติการ

3) เกษตรกรต้นแบบทำแปลงต้นแบบการผลิตมันสำปะหลังทุกขั้นตอน ตั้งแต่การปลูก ดูแลรักษาจนเก็บเกี่ยวโดยมีนักวิจัยร่วมเป็นพี่เลี้ยงและดูแลตลอดการดำเนินงาน

4) จัดเสวนากับเกษตรกรในพื้นที่และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใน 3 ระยะได้แก่ การปลูก การใส่ปุ๋ย การดูแลรักษา และระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยจัดรูปแบบเป็นแปลงสาธิต ให้เกษตรกรเข้ามาเรียนรู้และศึกษาผลงานที่พบว่าได้ผลแล้ว ตลอดจนความรู้ด้านอื่นที่เกี่ยวข้องในการดูแลรักษา

5) ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลผลผลิต เช่น น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ จำนวนต้นต่อไร่ น้ำหนักต้นต่อไร่ สำหรับข้าวโพดหวานจะเก็บค่าความหวานเพิ่มเติม

2) ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (BCR)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความพึงพอใจและประเมินการยอมรับรูปแบบการขยายผล

2) วิเคราะห์จำนวนเกษตรกรที่ยอมรับและนำเทคโนโลยีไปใช้ เช่น พันธุ์ การใส่ปุ๋ย

3) วิเคราะห์เงื่อนไข ข้อจำกัด ประสิทธิภาพและศักยภาพการขยายผลในรูปแปลงต้นแบบ

เวลาและสถานที่

ดำเนินการ 1 ปี ตุลาคม 2566 - กันยายน 2567 ณ แปลงปลูกมันสำปะหลังไร่เกษตรกร สวพ.5 ศวพ.นครสวรรค์ ศวพ.กาญจนบุรี

โครงการวิจัยย่อยที่ 3 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

ประกอบด้วย 4 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 52 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มม. (ปีที่ดำเนินการ 2565 - ปีสิ้นสุด 2567)

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 40 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มม. (ปีที่ดำเนินการ 2565 - ปีสิ้นสุด 2567)

การทดลองที่ 3 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 44 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มม. (ปีที่ดำเนินการ 2565 - ปีสิ้นสุด 2567)

การทดลองที่ 4 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 6 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มม. (ปีที่ดำเนินการ 2565 - ปีสิ้นสุด 2567)

ทุกการทดลองทำงานเหมือนกันโดยแบ่งการทำงานออกเป็น 4 ขั้นตอนได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาและปรับปรุงข้อมูลนำเข้าสำหรับแบบจำลองอ้อย

แบบจำลอง canegro เป็นแบบจำลองพืชสำหรับการประเมินผลผลิตอ้อย ซึ่งสามารถนำมาใช้ประเมินผลผลิตอ้อยในสภาพการผลิตที่มีน้ำเป็นปัจจัยจำกัดได้ แต่ยังขาดข้อมูลการจัดการเรื่องปุ๋ย จึงได้ดำเนินการหาข้อมูลเพื่อพัฒนาโปรแกรมในขั้นตอนต่อไป อย่างไรก็ตาม อีกโปรแกรมที่มีความสามารถในการประเมินผลผลิตอ้อยแต่ยังไม่ได้รับการปรับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมพืชเพื่อให้ใช้ได้กับสภาพแวดล้อมในเขตภาคกลางและภาคตะวันตกของประเทศไทย คือแบบจำลอง APSIM

ข้อมูลตัวป้อน (input data) ที่จำเป็นและตอบสนองต่อการปรับแก้ได้แก่ขนาดใบจำนวนใบสีเขียวอัตราการสังเคราะห์แสงสัดส่วนการสร้างน้ำหนักแห้งและน้ำตาลและอุณหภูมิสะสมสำหรับการเปลี่ยนระยะการเจริญเติบโตใช้ข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อย 3 พันธุ์ได้แก่KK07-037 K95-84 และ 95-2-213 จากผลการดำเนินการโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยให้เหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่ (ปรีชาและคณะ, 2561) ที่ดำเนินการในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์เป็นข้อมูลสำหรับปรับแก้แบบจำลองพืชและใช้ข้อมูลการทดลองจากแปลงที่ดำเนินการในจังหวัดกาญจนบุรีอุทัยธานีและสุพรรณบุรีเป็นข้อมูลทดสอบแบบจำลองสำหรับค่าinitial parameters ที่ใช้ปรับแบบจำลองใช้ค่าของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และดำเนินการตามขั้นตอนปรับแก้ค่าพารามิเตอร์สำหรับแบบจำลอง APSIM ตามวิธีการของBandara et. al., (2021)

ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยค่าการประเมินความสามารถของแบบจำลองโดยการเปรียบเทียบผลกับผลจากการจำลองและผลที่ได้จากcrop cutประเมินความสามารถของแบบจำลองโดยใช้ค่า NRMSE (Normalize root mean square error), RMSE (Root mean square error), และAI (Agreement index) โดยค่าNRMSE, RMSE, และAI คำนวณจากสูตร

$$NRMSE = \sqrt{\frac{\Sigma(Si-Oi)^2}{N}} \times \frac{100}{\bar{O}}$$

เมื่อS_i คือค่าที่ได้จากแบบจำลอง และ O_i คือค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ที่เวลาiและ $\bar{O}$ คือค่าเฉลี่ยของค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum(s_i - o_i)^2}{N}}$$

เมื่อS_iคือค่าที่ได้จากแบบจำลองและO_iคือค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่างที่เวลาi

$$AI = 1 - \frac{\sum(s_i - o_i)^2}{\sum(|s_i - \bar{o}| + |o_i - \bar{o}|)^2}$$

เมื่อ S_i คือค่าที่ได้จากแบบจำลอง, O_i คือค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่างที่เวลาiและ$\bar{O}$ คือค่าเฉลี่ยของค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง

ในการจำลองครั้งนี้จะใช้ค่าNRMSE เป็นหลักสำหรับใช้ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยประสิทธิภาพของแบบจำลองดีมากเมื่อค่าNRMSE < 10%, ดีเมื่อค่าNRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ10%และน้อยกว่า 20%, พอใช้เมื่อค่าNRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ20%และน้อยกว่า30%, และไม่ดีเมื่อค่าNRMSE มากกว่าหรือเท่ากับ 30% (Jamieson *et al.*, 1991)

ส่วนค่าAI คือค่าที่ประเมินความสามารถในการทำงานของแบบจำลองมีค่าตั้งแต่0ถึง1ค่าที่เข้าใกล้1หมายความว่าแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีส่วนค่าRMSE คือค่าที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยระหว่างที่ได้จากแบบจำลองและจากการทดลองมีค่าตั้งแต่0 แบบจำลองสามารถทำนายได้เท่ากับการเก็บตัวอย่างไปจนถึงอินฟินิตี้ (+ ∞)ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองทำนายได้ไม่ถูกเลย

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2565 - กันยายน 2566 ณ ศวพ.นครสวรรค์ ศวพ.อุทัยธานี ศวพ.ราชบุรี และ สวพ.5

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดเทคโนโลยีการผลิตอ้อย

ใช้ข้อมูลจากการจำลองสถานการณ์การผลิตอ้อยโดยแบบจำลอง canegro ที่จำลองในสถานการณ์ที่มีน้ำเป็นปัจจัยจำกัด ส่วนปัจจัยอื่นได้แก่ ปุ๋ย วัชพืช โรค และแมลง ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต มากำหนดเป็นเทคโนโลยีทดสอบในพื้นที่ ซึ่งได้แก่พันธุ์ที่เหมาะสมในพื้นที่ปลูกเขตภาคกลางและภาคตะวันตก อย่างไรก็ตามการจัดการปุ๋ยถือว่ามีความสำคัญต่อการผลิตอ้อย จึงยังมีความจำเป็นต้องทำการทดลองโดยใช้พันธุ์ที่กำหนดได้จากแบบจำลอง canegroมาทดสอบร่วมกับอัตราและวิธีการใส่ปุ๋ยเพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับพัฒนาแบบจำลองพืชต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2564 - กันยายน 2565 ณ ศวพ.นครสวรรค์ ศวพ.อุทัยธานี ศวพ.ราชบุรี และ สวพ.5

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อย

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยเทคโนโลยีการผลิตอ้อย 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1) การจัดการพันธุ์และปุ๋ยโดยวิธีของเกษตรกร 2) การจัดการพันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว 3) การจัดการพันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพ 4) การจัดการพันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 5) การจัดการพันธุ์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ 25% และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ส่วนการจัดการแปลงอื่น ๆ ได้แก่ การให้ การกำจัดวัชพืช โรคแมลง ใช้ตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการในแปลงของเกษตรกร จำนวน 2 ราย ต่อ 1 การทดลอง เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ก่อนปลูก ที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ อินทรียวัตถุ (OM) ปฏิกิริยาดิน (pH) ค่า CEC ค่า EC- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca) และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Mg)ปลูกและดูแลรักษาอ้อยตามกรรมวิธี โดยใช้ระยะปลูกตามวิธีของเกษตรกรที่ปฏิบัติ กรรมวิธีละ 10 แถว แถวยาว 10 เมตร การใส่ปุ๋ยเคมีแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 พร้อมปลูกในอัตรา 30% และใส่ครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุประมาณ 4 เดือน หรือเมื่อดินมีความชื้น ในอัตรา 50% การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในกรรมวิธีที่ 3 ใช้มูลไก่แกลบใส่ครั้งเดียวพร้อมปลูก และการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR3 ใช้วิธีการฉีดพ่นท่อนพันธุ์ โดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR3 ละลายกับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:100 หรือปุ๋ยชีวภาพ PGPR3 95 กรัม ต่อพื้นที่ 1 แปลงย่อยที่ระยะปลูกระหว่างแถว 1.8 เมตร การจัดการอื่น ๆ ใช้วิธีปฏิบัติของเกษตรกร

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลความงอก ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ และวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร สุ่มเก็บผลผลิตจำนวน 5 แถว แถวยาว 5 เมตร ชั่งน้ำหนักรวม จากนั้นสุ่มอ้อย 10 ลำ วัดความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนข้อ และค่าความหวาน (CCS)และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2564 - กันยายน 2566 ณแปลงเกษตรกรจังหวัดนครสวรรค์อุทัยธานีราชบุรีและชัยนาท

ขั้นตอนที่ 4การขยายผลเทคโนโลยี

การทำแปลงต้นแบบ

ดำเนินการทำแปลงต้นแบบการใช้เทคโนโลยีของอ้อยปลูกใหม่ (ต.ค. 65 – ก.ย. 66) ต่อเนื่องจนถึงอ้อยตอปีที่ 1 (ต.ค. 66 – ก.ย. 67) ไม่มีแผนการทดลอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) คัดเลือกเกษตรกรเพื่อเป็นแปลงต้นแบบ 1 แปลง พื้นที่ปลูก 3 ไร่ โดยคัดเลือกจากเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดสอบ เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีใหม่ และสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรคนอื่นได้

2) เก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินในห้องปฏิบัติการ

3) เกษตรกรต้นแบบทำแปลงต้นแบบการผลิตอ้อยโรงงานทุกขั้นตอน ตั้งแต่การปลูก ดูแลรักษาจนเก็บเกี่ยว โดยมีนักวิจัยร่วมเป็นพี่เลี้ยงและดูแลตลอดการดำเนินงาน

4) จัดเสวนากับเกษตรกรในพื้นที่และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใน 3 ระยะได้แก่ การปลูก การใส่ปุ๋ย การดูแลรักษา และระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยจัดรูปแบบเป็นแปลงสาธิต ให้เกษตรกรเข้ามาเรียนรู้และศึกษาผลงานที่พบว่าได้ผลแล้ว ตลอดจนความรู้ด้านอื่นที่เกี่ยวข้องในการดูแลรักษา

5) ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความพึงพอใจและประเมินการยอมรับรูปแบบการขยายผล

2) วิเคราะห์จำนวนเกษตรกรที่ยอมรับและนำเทคโนโลยีไปใช้ เช่น พันธุ์ การใส่ปุ๋ย

3) วิเคราะห์เงื่อนไข ข้อจำกัด ประสิทธิภาพและศักยภาพการขยายผลในรูปแปลงต้นแบบ

2. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

☑ ไม่มี ☐ มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)

☐ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง มีความจำเป็นต้องขอเปลี่ยนแปลงงบประมาณ (ไม่เกิน 20%) ในหมวดค่าวัสดุเป็นค่าใช้สอย ดังนี้

3. งบประมาณที่ใช้ (ปี 65) และระยะเวลาที่ดำเนินงาน (ต.ค. 64 – มี.ค. 66)

ปีงบประมาณ	ผลการดำเนินงาน เทียบกับแผนที่ตั้งไว้ (%)	งบประมาณ ที่ได้รับจัดสรร (บาท)	งบประมาณ ที่ใช้จริง (บาท)	งบประมาณ ที่ใช้จริง (%)
2565	100	4,458,330	4,012,497	90

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

1. ผลการดำเนินงานของโครงการ

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

1. การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวาน

ดำเนินการหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน โดยการเก็บข้อมูลผลผลิตและการจัดการแปลงของเกษตรกร โดยการทำ crop cut ชนิดพืชละ 10 แปลง และทำแบบสอบถามอีกชนิดพืชละ 30 แปลง โดยปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานเพื่อนำเข้าแบบจำลองและจำลองผลผลิต นำผลผลิตที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จริง ประเมินด้วยค่า NRMSE ปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมจนทำให้ได้ค่า NRMSE มีค่าต่ำที่สุด และ AI เข้าใกล้ 1 ผลการดำเนินงานได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 2 พันธุ์ได้แก่ Pacific 789 และ ดีคาล์บ 9898C และสัมประสิทธิทางพันธุกรรมของข้าวโพดหวานจำนวน 2 พันธุ์ได้แก่ AST12 และ Hi-Brix3 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าและสัมประสิทธิทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน

พันธุ์	P1	P2	P5	G2	G3	PHINT	NRMSE	AI
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์								
Pacific 789	265	0.76	985	990	10	39	18.70	0.995
ดีคาล์บ 9898 C	400	0.5	985	1100	25	45	21.92	0.989
ข้าวโพดหวาน								
AST12	175	0.3	430	450	6	33	19.38	0.999
Hi-Brix3	175	0.3	500	450	6	45	4.39	0.999

หมายเหตุ

P1 คือ ค่าความร้อนสะสมของพืช (Growing degree days. GDD) ที่ระดับอุณภูมิพื้นฐาน 8 °C เป็นค่าที่กำหนดช่วงพัฒนาการตั้งแต่ระยะเมล็ดงอกจนสิ้นสุดระยะความเป็นหนุ่มสาว (End of juvenile)

P2 คือค่าแสดงความไวต่อช่วงแสงของข้าวโพดมีค่าระหว่าง 0.0-0.8

P5 คือค่าความร้อนสะสมของพืช (Growing degree days. GDD) ที่ระดับอุณภูมิพื้นฐาน 8 °C เป็นค่าที่กำหนดช่วงพัฒนาการตั้งแต่ระยะออกไหมถึงระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา

G2 คือค่าแสดงจำนวนเมล็ดสูงสุดของข้าวโพด

กรมวิชาการเกษตร

G3 คือค่าแสดงอัตราการเจริญเติบโตของเมล็ดสูงสุดต่อวัน (kernel^{-1}/d^{-1}) ประเมินโดยการชั่งน้ำหนักของเมล็ดที่อยู่ตอนกลางของฝัก ทำการสุ่มหลังออกไหม 10 วัน จนถึงระยะสุกแก่ ประมาณ 3 ครั้ง

2. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน ดำเนินการภายใต้การทดลองทั้งหมด 7 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงในกลุ่มชุดดินที่ 4 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อจำลองการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% พบว่า ผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 120 เงื่อนไข รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	1-14 ต.ค.	14,222	150%	0%	DK 9898C	2,047
2	1-14 ต.ค.	10,666	150%	0%	DK 9898C	2,026
3	1-14 ธ.ค.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1,972
4	1-14 พ.ย.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1,971
5	1-14 ต.ค.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1,963
6	1-14 พ.ย.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1,958
7	1-14 ธ.ค.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1,955
8	1-14 ต.ค.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1,942
9	1-14 ต.ค.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1,940
10	1-14 ต.ค.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1,937
11	1-14 ต.ค.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1,926
12	1-14 ต.ค.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1,925
13	15-30 ธ.ค.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1,913
14	15-30 พ.ย.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1,900
15	15-30 พ.ย.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1,896
16	15-30 ต.ค.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1,893

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
17	1-14 ธ.ค.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1,892
18	1-14 พ.ย.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1,887
19	15-30 ธ.ค.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1,880
20	15-30 พ.ย.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1,877
21	15-30 ต.ค.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1,875
22	1-14 ต.ค.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1,865
23	15-30 ธ.ค.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1,864
24	15-30 ต.ค.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1,861
25	1-14 ธ.ค.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1,861
26	1-14 ธ.ค.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1,860
27	15-30 พ.ย.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1,858
28	15-30 ธ.ค.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1,856
29	15-30 ต.ค.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1,851
30	1-14 ต.ค.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1,851
31	1-14 ต.ค.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1,847
32	1-14 ธ.ค.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1,840
33	15-30 ธ.ค.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1,840
34	1-14 พ.ย.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1,833
35	1-14 ธ.ค.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1,824
36	15-30 พ.ย.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1,823
37	1-14 พ.ย.	21,333	125%	0%	Pacific 789	1,822
38	15-30 ต.ค.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1,820
39	15-30 ต.ค.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1,816
40	1-14 ต.ค.	21,333	125%	0%	Pacific 789	1,810
41	15-30 พ.ย.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1,808
42	1-14 พ.ย.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1,803
43	1-14 พ.ย.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1,801
44	1-14 ต.ค.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1,794
45	1-14 พ.ย.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1,789
46	15-30 ธ.ค.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1,787
47	1-14 ต.ค.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1,781

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
48	1-14 ธ.ค.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1,779
49	15-30 ธ.ค.	21,333	125%	0%	Pacific 789	1,773
50	1-14 พ.ย.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1,771
51	15-30 ต.ค.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1,768
52	1-14 ธ.ค.	21,333	125%	0%	Pacific 789	1,767
53	15-30 พ.ย.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1,757
54	15-30 ธ.ค.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1,755
55	1-14 ธ.ค.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1,750
56	1-14 พ.ย.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1,749
57	1-14 ต.ค.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1,743
58	15-30 พ.ย.	21,333	125%	0%	Pacific 789	1,741
59	15-30 ต.ค.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1,734
60	15-30 พ.ย.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1,730
61	15-30 ต.ค.	21,333	125%	0%	Pacific 789	1,729
62	1-14 ต.ค.	8,533	125%	0%	Pacific 789	1,723
63	1-14 ธ.ค.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1,719
64	15-30 พ.ย.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1,716
65	15-30 ต.ค.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1,714
66	15-30 ต.ค.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1,709
67	15-30 พ.ย.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1,701
68	15-30 ธ.ค.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1,693
69	1-14 ธ.ค.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1,692
70	1-14 พ.ย.	14,222	100%	0%	Pacific 789	1,691
71	1-14 ธ.ค.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1,687
72	15-30 ธ.ค.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1,687
73	1-14 ต.ค.	14,222	100%	0%	Pacific 789	1,686
74	1-14 พ.ย.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1,684
75	1-14 ต.ค.	21,333	100%	0%	Pacific 789	1,667
76	15-30 ต.ค.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1,661
77	15-30 พ.ย.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1,659
78	15-30 พ.ย.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1,654

กรมวิชาการเกษตร

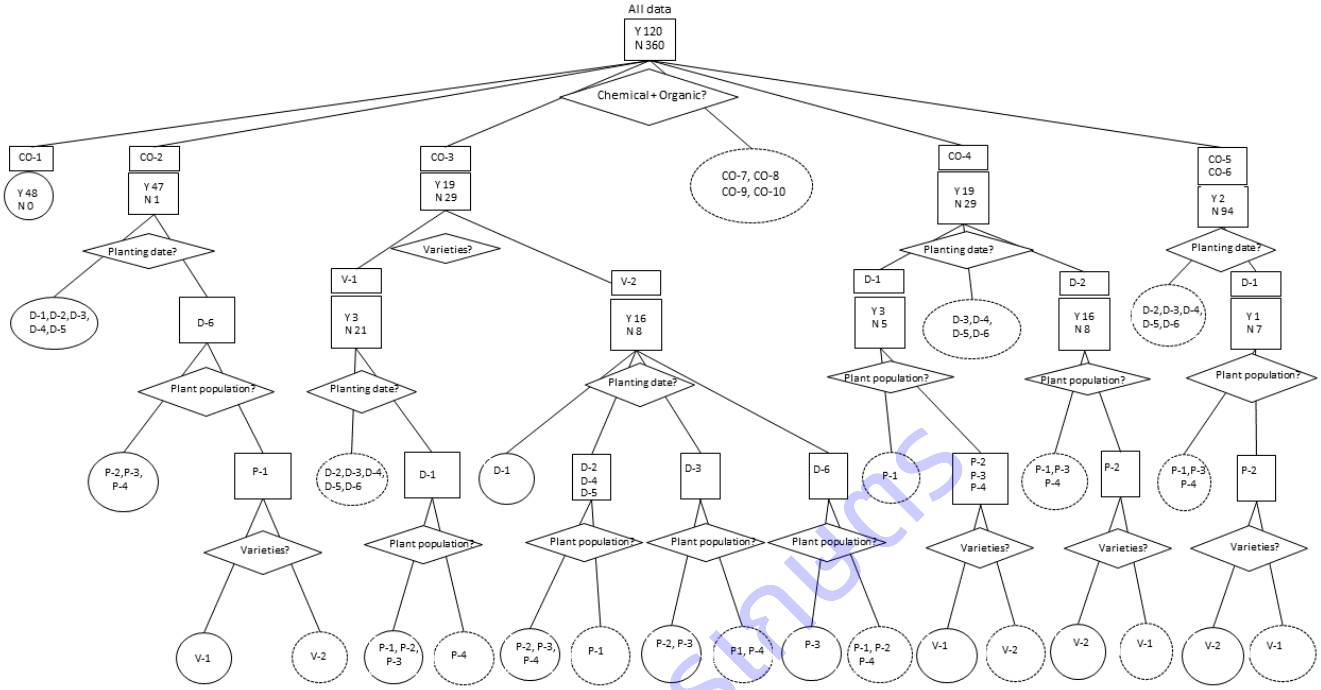
ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
79	15-30 ต.ค.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1,652
80	1-14 ต.ค.	14,222	87.50%	12.50%	Pacific 789	1,643
81	15-30 ธ.ค.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1,643
82	1-14 พ.ย.	21,333	100%	0%	Pacific 789	1,642
83	1-14 ต.ค.	10,666	100%	0%	DK 9898C	1,639
84	1-14 ต.ค.	10,666	100%	0%	Pacific 789	1,635
85	1-14 พ.ย.	8,533	125%	0%	Pacific 789	1,634
86	1-14 พ.ย.	10,666	100%	0%	Pacific 789	1,631
87	15-30 ธ.ค.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1,624
88	15-30 พ.ย.	14,222	100%	0%	Pacific 789	1,622
89	1-14 ธ.ค.	8,533	125%	0%	Pacific 789	1,616
90	1-14 ต.ค.	10,666	87.50%	12.50%	Pacific 789	1,604
91	15-30 ธ.ค.	14,222	100%	0%	Pacific 789	1,604
92	1-14 ธ.ค.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1,603
93	1-14 ต.ค.	8,533	100%	0%	DK 9898C	1,602
94	1-14 ต.ค.	14,222	100%	0%	DK 9898C	1,600
95	1-14 พ.ย.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1,598
96	1-14 ธ.ค.	10,666	100%	0%	Pacific 789	1,594
97	15-30 ต.ค.	8,533	125%	0%	Pacific 789	1,588
98	15-30 ธ.ค.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1,586
99	1-14 ธ.ค.	14,222	100%	0%	Pacific 789	1,583
100	1-14 ธ.ค.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1,579
101	1-14 ต.ค.	21,333	87.50%	12.50%	Pacific 789	1,579
102	15-30 ต.ค.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1,578
103	15-30 พ.ย.	8,533	125%	0%	Pacific 789	1,578
104	1-14 พ.ย.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1,577
105	15-30 พ.ย.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1,577
106	15-30 ต.ค.	14,222	100%	0%	Pacific 789	1,573
107	1-14 พ.ย.	10,666	87.50%	12.50%	Pacific 789	1,563
108	15-30 ต.ค.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1,562
109	15-30 พ.ย.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1,562

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
110	15-30 พ.ย.	10,666	100%	0%	Pacific 789	1,561
111	15-30 ธ.ค.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1,557
112	15-30 ธ.ค.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1,555
113	1-14 ต.ค.	10,666	75%	25%	Pacific 789	1,552
114	15-30 ต.ค.	21,333	100%	0%	Pacific 789	1,551
115	1-14 ต.ค.	8,533	100%	0%	Pacific 789	1,550
116	15-30 ต.ค.	10,666	100%	0%	Pacific 789	1,548
117	15-30 พ.ย.	21,333	100%	0%	Pacific 789	1,544
118	1-14 พ.ย.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1,543
119	1-14 ต.ค.	10,666	75%	0%	Pacific 789	1,538
120	1-14 พ.ย.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1,538

กรมวิชาการเกษตร

ทำการตรวจเช็คข้อมูลการจัดการโดยใช้ เทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ โดยได้ผลวิเคราะห์ดังภาพที่ 1



D1= Planting date 1-14 Oct.
D2= Planting date 15-30 Oct.
D3= Planting date 1-14 Nov.
D4= Planting date 15-30 Nov.
D5= Planting date 1-14 Dec.
D6= Planting date 15-30 Dec.

CO1= Chemical N 150 %
CO2= Chemical N 125 %
CO3= Chemical N 100 %
CO4= Chemical N 87.5 % + Organic N 12.5 %
CO5= Chemical N 75 %
CO6= Chemical N 75 % + Organic N 25 %
CO7= Chemical N 50 %
CO8= Chemical N 50 % + Organic N 50 %
CO9= Chemical N 25 % + Organic N 75 %
CO10= Chemical N 12.5 % + Organic N 87.5 %

P1= Plant population 8,533plant/rai
P2= Plant population 10,666 plant/rai
P3= Plant population 14,222 plant/rai
P4= Plant population 21,333 plant/rai

V1= Varieties DK 9898C
V2= Varieties Pacific 789

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 เขตปริมาณน้ำฝน 1,000-1,200 มิลลิเมตร โดยใช้ เทคนิค decision tree model

จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องปริมาณไนโตรเจนที่ใช้สำคัญที่สุด แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่ คือ **การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกได้ช่วงเวลาระหว่างเดือนตุลาคม จนถึงเดือนธันวาคม จำนวนประชากรตั้งแต่ 8,533 จนถึง 21,333 ต้นต่อไร่** และ

สามารถเลือกใช้พันธุ์ได้ทั้ง Pacific 789 และDK 9898C ดังนั้นจึงเลือกเงื่อนไขดังกล่าวมาใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์

การทดลองที่ 2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 7 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อจำลองการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% พบว่า ผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 106 เงื่อนไข รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 7 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร ที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	15-30 ต.ค.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1801
2	1-14 พ.ย.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1784
3	15-30 ธ.ค.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1782
4	15-30 ต.ค.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1779
5	1-14 ต.ค.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1763
6	1-14 พ.ย.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1763
7	15-30 พ.ย.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1749
8	15-30 ธ.ค.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1742
9	1-14 ธ.ค.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1741
10	1-14 พ.ย.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1738
11	15-30 พ.ย.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1737
12	15-30 ต.ค.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1735
13	1-14 ธ.ค.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1718
14	1-14 ต.ค.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1715
15	1-14 ต.ค.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1702
16	15-30 ต.ค.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1676
17	1-14 ต.ค.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1671
18	15-30 พ.ย.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1670

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
19	15-30 ต.ค.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1669
20	15-30 พ.ย.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1662
21	1-14 พ.ย.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1661
22	1-14 ต.ค.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1650
23	1-14 ธ.ค.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1642
24	1-14 ธ.ค.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1641
25	15-30 ธ.ค.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1639
26	15-30 ต.ค.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1639
27	1-14 พ.ย.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1637
28	1-14 ธ.ค.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1630
29	15-30 ธ.ค.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1629
30	1-14 พ.ย.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1628
31	1-14 พ.ย.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1627
32	1-14 ธ.ค.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1624
33	15-30 ต.ค.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1621
34	15-30 พ.ย.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1621
35	1-14 ต.ค.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1601
36	1-14 ต.ค.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1589
37	15-30 ต.ค.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1589
38	15-30 พ.ย.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1577
39	15-30 พ.ย.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1576
40	15-30 ต.ค.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1566
41	15-30 ต.ค.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1565
42	1-14 ธ.ค.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1549
43	15-30 ต.ค.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1539
44	15-30 พ.ย.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1527
45	1-14 พ.ย.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1514
46	15-30 พ.ย.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1513
47	1-14 พ.ย.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1510
48	15-30 ต.ค.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1510
49	15-30 พ.ย.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1501

กรมวิชาการเกษตร

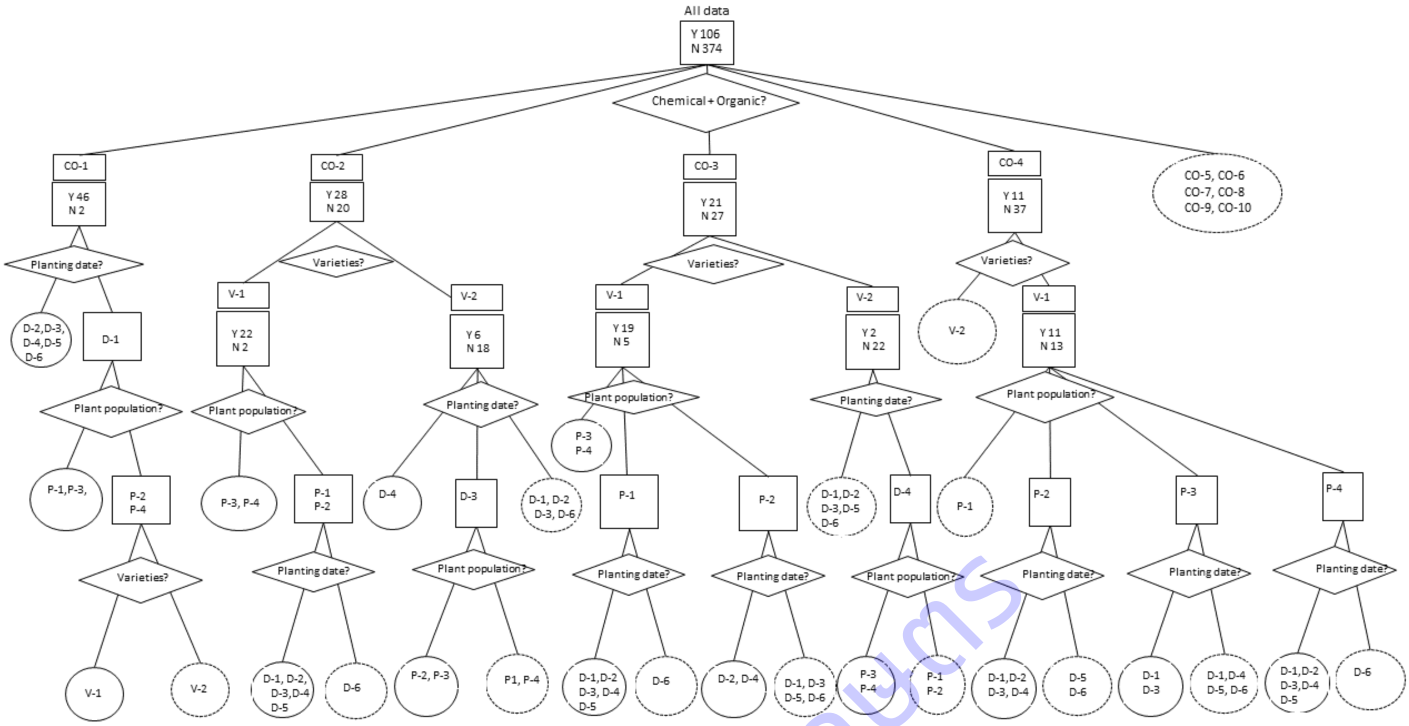
ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
50	15-30 ต.ค.	14,222	100%	0%	DK 9898C	1499
51	1-14 พ.ย.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1499
52	1-14 ธ.ค.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1488
53	1-14 ต.ค.	10,666	100%	0%	DK 9898C	1488
54	1-14 ต.ค.	14,222	100%	0%	DK 9898C	1487
55	1-14 ต.ค.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1483
56	1-14 พ.ย.	14,222	100%	0%	DK 9898C	1479
57	1-14 พ.ย.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1475
58	15-30 ธ.ค.	14,222	100%	0%	DK 9898C	1473
59	1-14 ธ.ค.	14,222	100%	0%	DK 9898C	1471
60	1-14 ธ.ค.	21,333	100%	0%	DK 9898C	1466
61	15-30 พ.ย.	14,222	100%	0%	DK 9898C	1463
62	15-30 ต.ค.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1459
63	15-30 ต.ค.	21,333	100%	0%	DK 9898C	1458
64	1-14 ต.ค.	21,333	100%	0%	DK 9898C	1458
65	1-14 ธ.ค.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1457
66	15-30 พ.ย.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1452
67	1-14 พ.ย.	21,333	100%	0%	DK 9898C	1450
68	1-14 พ.ย.	10,666	100%	0%	DK 9898C	1449
69	15-30 ธ.ค.	21,333	100%	0%	DK 9898C	1447
70	15-30 ต.ค.	10,666	100%	0%	DK 9898C	1446
71	15-30 พ.ย.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1444
72	1-14 ต.ค.	14,222	87.50%	12.50%	DK 9898C	1437
73	1-14 ธ.ค.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1436
74	1-14 ธ.ค.	10,666	100%	0%	DK 9898C	1436
75	15-30 ต.ค.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1434
76	15-30 พ.ย.	10,666	100%	0%	DK 9898C	1432
77	15-30 ธ.ค.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1431
78	15-30 ต.ค.	21,333	125%	0%	Pacific 789	1424
79	15-30 ธ.ค.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1420
80	15-30 พ.ย.	21,333	100%	0%	DK 9898C	1418

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
81	15-30 ธ.ค.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1409
82	1-14 พ.ย.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1402
83	1-14 ธ.ค.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1396
84	15-30 ต.ค.	8,533	125%	0%	Pacific 789	1390
85	1-14 ธ.ค.	14,222	87.50%	12.50%	DK 9898C	1385
86	15-30 ต.ค.	8,533	100%	0%	DK 9898C	1385
87	15-30 พ.ย.	14,222	87.50%	12.50%	DK 9898C	1384
88	15-30 ต.ค.	21,333	100%	0%	Pacific 789	1384
89	15-30 ต.ค.	14,222	87.50%	12.50%	DK 9898C	1382
90	1-14 ต.ค.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1380
91	1-14 ต.ค.	10,666	87.50%	12.50%	DK 9898C	1380
92	15-30 ธ.ค.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1379
93	1-14 พ.ย.	14,222	87.50%	12.50%	DK 9898C	1378
94	1-14 ต.ค.	21,333	87.50%	12.50%	DK 9898C	1377
95	15-30 ธ.ค.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1377
96	1-14 ต.ค.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1374
97	1-14 พ.ย.	10,666	87.50%	12.50%	DK 9898C	1374
98	1-14 ธ.ค.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1369
99	1-14 ธ.ค.	21,333	87.50%	12.50%	DK 9898C	1368
100	15-30 ต.ค.	10,666	87.50%	12.50%	DK 9898C	1367
101	15-30 พ.ย.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1367
102	1-14 พ.ย.	8,533	100%	0%	DK 9898C	1362
103	1-14 ธ.ค.	10,666	87.50%	12.50%	DK 9898C	1360
104	15-30 ธ.ค.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1359
105	15-30 ต.ค.	14,222	100%	0%	Pacific 789	1357
106	15-30 พ.ย.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1351

ทำการตรวจเช็คข้อมูลการจัดการโดยใช้ เทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ โดยได้ผลวิเคราะห์ดังภาพที่ 2

กรมวิชาการเกษตร



D1= Planting date 1-14 Oct.	CO1= Chemical N 150 %	P1= Plant population 8,533plant/rai
D2= Planting date 15-30 Oct.	CO2= Chemical N 125 %	P2= Plant population 10,666 plant/rai
D3= Planting date 1-14 Nov.	CO3= Chemical N 100 %	P3= Plant population 14,222 plant/rai
D4= Planting date 15-30 Nov.	CO4= Chemical N 87.5 % + Organic N 12.5 %	P4= Plant population 21,333 plant/rai
D5= Planting date 1-14 Dec.	CO5= Chemical N 75 %	
D6= Planting date 15-30 Dec.	CO6= Chemical N 75 % + Organic N 25 %	V1= Varieties DK 9898C
	CO7= Chemical N 50 %	V2= Varieties Pacific 789
	CO8= Chemical N 50 % + Organic N 50 %	
	CO9= Chemical N 25 % + Organic N 75 %	
	CO10= Chemical N 12.5 % + Organic N 87.5 %	

ภาพที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 7 เขตปริมาณน้ำฝน 1,000-1,200 มิลลิเมตร โดยใช้ เทคนิค decision tree model

จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องปริมาณไนโตรเจนที่ใช้สำคัญที่สุด แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่ คือ **การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงวันที่ 15-30 ตุลาคม จนถึงวันที่ วันที่ 1-15 ธันวาคม จำนวนประชากรตั้งแต่ 8,533 จนถึง 21,333 ต้นต่อไร่**

กรมวิชาการเกษตร

และสามารถเลือกใช้พันธุ์ได้ทั้ง Pacific 789 และ DK 9898C ดังนั้นจึงเลือกเงื่อนไขดังกล่าวมาใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท

การทดลองที่ 3 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 17 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อจำลองการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% พบว่า ผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 109 เงื่อนไข รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 17 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร ที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	15-30 ธ.ค.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1324
2	15-30 ธ.ค.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1300
3	1-14 พ.ย.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1285
4	15-30 ธ.ค.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1268
5	15-30 ต.ค.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1262
6	15-30 พ.ย.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1258
7	15-30 ต.ค.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1256
8	1-14 ต.ค.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1256
9	1-14 พ.ย.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1255
10	1-14 ธ.ค.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1254
11	1-14 ต.ค.	8,533	150%	0%	DK 9898C	1252
12	15-30 พ.ย.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1248
13	15-30 ต.ค.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1244
14	15-30 พ.ย.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1237
15	15-30 ต.ค.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1221
16	1-14 ต.ค.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1217
17	1-14 ธ.ค.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1215
18	1-14 ต.ค.	10,666	150%	0%	DK 9898C	1208

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
19	15-30 ธ.ค.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1204
20	1-14 พ.ย.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1200
21	15-30 ธ.ค.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1186
22	15-30 ต.ค.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1185
23	1-14 พ.ย.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1183
24	1-14 ธ.ค.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1182
25	15-30 พ.ย.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1180
26	15-30 ธ.ค.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1178
27	15-30 พ.ย.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1177
28	1-14 ธ.ค.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1176
29	15-30 ต.ค.	8,533	125%	0%	Pacific 789	1176
30	1-14 ธ.ค.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1172
31	1-14 พ.ย.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1170
32	1-14 ธ.ค.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1164
33	15-30 ธ.ค.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1163
34	1-14 ต.ค.	8,533	125%	0%	Pacific 789	1160
35	15-30 ต.ค.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1160
36	1-14 พ.ย.	10,666	150%	0%	Pacific 789	1157
37	15-30 พ.ย.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1157
38	1-14 พ.ย.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1154
39	15-30 พ.ย.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1151
40	15-30 ต.ค.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1149
41	1-14 ธ.ค.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1148
42	15-30 ต.ค.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1148
43	1-14 ต.ค.	8,533	125%	0%	DK 9898C	1147
44	1-14 ต.ค.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1146
45	15-30 พ.ย.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1145
46	1-14 ต.ค.	14,222	150%	0%	DK 9898C	1145
47	15-30 พ.ย.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1140
48	15-30 ธ.ค.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1139
49	15-30 ธ.ค.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1133

กรมวิชาการเกษตร

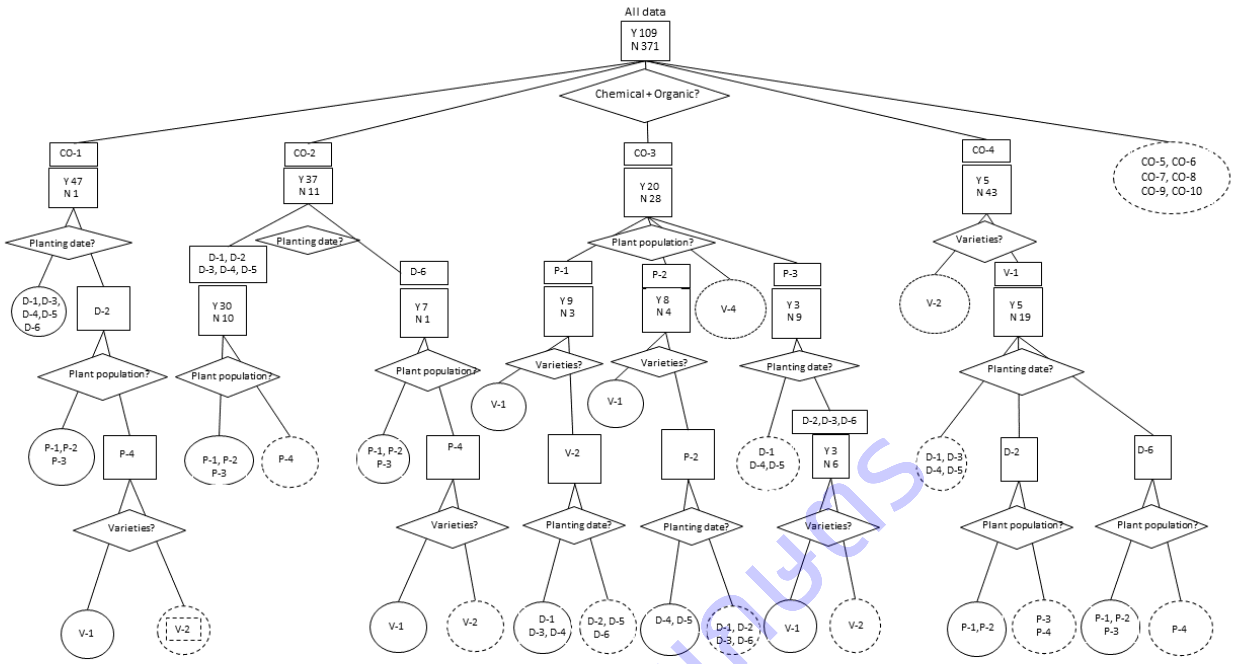
ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
50	15-30 ธ.ค.	8,533	150%	0%	Pacific 789	1125
51	1-14 ธ.ค.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1121
52	15-30 ต.ค.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1121
53	1-14 ต.ค.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1116
54	1-14 ธ.ค.	8,533	125%	0%	Pacific 789	1114
55	1-14 พ.ย.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1111
56	1-14 ต.ค.	10,666	125%	0%	DK 9898C	1110
57	15-30 พ.ย.	8,533	125%	0%	Pacific 789	1106
58	1-14 พ.ย.	8,533	125%	0%	Pacific 789	1103
59	1-14 ธ.ค.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1099
60	1-14 พ.ย.	14,222	150%	0%	Pacific 789	1097
61	15-30 ธ.ค.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1093
62	1-14 ธ.ค.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1089
63	15-30 ต.ค.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1088
64	15-30 ธ.ค.	8,533	125%	0%	Pacific 789	1081
65	15-30 พ.ย.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1080
66	15-30 ธ.ค.	8,533	100%	0%	DK 9898C	1079
67	15-30 พ.ย.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1078
68	1-14 พ.ย.	10,666	125%	0%	Pacific 789	1077
69	15-30 ธ.ค.	10,666	100%	0%	DK 9898C	1077
70	1-14 ธ.ค.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1073
71	1-14 พ.ย.	8,533	100%	0%	DK 9898C	1071
72	1-14 พ.ย.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1071
73	15-30 ธ.ค.	14,222	100%	0%	DK 9898C	1065
74	1-14 ธ.ค.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1056
75	1-14 พ.ย.	10,666	100%	0%	DK 9898C	1056
76	1-14 ต.ค.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1055
77	15-30 ต.ค.	8,533	100%	0%	Pacific 789	1055
78	15-30 ต.ค.	14,222	125%	0%	DK 9898C	1054
79	1-14 ธ.ค.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1054
80	1-14 ต.ค.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1051

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
81	15-30 ธ.ค.	21,333	125%	0%	DK 9898C	1047
82	15-30 พ.ย.	21,333	150%	0%	DK 9898C	1045
83	15-30 ธ.ค.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1041
84	1-14 ต.ค.	8,533	100%	0%	DK 9898C	1040
85	15-30 ธ.ค.	10,666	87.50%	12.50%	DK 9898C	1038
86	1-14 ธ.ค.	8,533	100%	0%	DK 9898C	1036
87	15-30 พ.ย.	10,666	100%	0%	Pacific 789	1035
88	1-14 ธ.ค.	10,666	100%	0%	DK 9898C	1033
89	15-30 พ.ย.	8,533	100%	0%	DK 9898C	1033
90	15-30 ต.ค.	8,533	100%	0%	DK 9898C	1032
91	15-30 พ.ย.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1030
92	15-30 ต.ค.	10,666	100%	0%	Pacific 789	1027
93	15-30 พ.ย.	10,666	100%	0%	DK 9898C	1026
94	15-30 ต.ค.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1024
95	1-14 พ.ย.	14,222	100%	0%	DK 9898C	1023
96	1-14 ต.ค.	8,533	100%	0%	Pacific 789	1021
97	1-14 พ.ย.	14,222	125%	0%	Pacific 789	1019
98	15-30 ธ.ค.	8,533	87.50%	12.50%	DK 9898C	1016
99	1-14 พ.ย.	8,533	87.50%	12.50%	DK 9898C	1015
100	1-14 ต.ค.	10,666	100%	0%	DK 9898C	1015
101	15-30 ต.ค.	10,666	100%	0%	DK 9898C	1010
102	15-30 ธ.ค.	14,222	87.50%	12.50%	DK 9898C	1008
103	1-14 พ.ย.	10,666	87.50%	12.50%	DK 9898C	1003
104	15-30 ธ.ค.	21,333	150%	0%	Pacific 789	1001
105	1-14 ธ.ค.	14,222	100%	0%	DK 9898C	998
106	15-30 ต.ค.	21,333	150%	0%	DK 9898C	998
107	1-14 ต.ค.	21,333	150%	0%	DK 9898C	997
108	1-14 ต.ค.	21,333	150%	0%	Pacific 789	996
109	1-14 ธ.ค.	8,533	100%	0%	Pacific 789	993

กรมวิชาการเกษตร

ทำการตรวจเช็คข้อมูลการจัดการโดยใช้ เทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ โดยได้ผลวิเคราะห์ดังภาพที่ 3



D1= Planting date 1-14 Oct.
D2= Planting date 15-30 Oct.
D3= Planting date 1-14 Nov.
D4= Planting date 15-30 Nov.
D5= Planting date 1-14 Dec.
D6= Planting date 15-30 Dec.

CO1= Chemical N 150 %
CO2= Chemical N 125 %
CO3= Chemical N 100 %
CO4= Chemical N 87.5 % + Organic N 12.5 %
CO5= Chemical N 75 %
CO6= Chemical N 75 % + Organic N 25 %
CO7= Chemical N 50 %
CO8= Chemical N 50 % + Organic N 50 %
CO9= Chemical N 25 % + Organic N 75 %
CO10= Chemical N 12.5 % + Organic N 87.5 %

P1= Plant population 8,533plant/rai
P2= Plant population 10,666 plant/rai
P3= Plant population 14,222 plant/rai
P4= Plant population 21,333 plant/rai

V1= Varieties DK 9898C
V2= Varieties Pacific 789

ภาพที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 17 โดยใช้เทคนิค decision tree model

จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องปริมาณไนโตรเจนที่ใช้สำคัญที่สุด แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่ คือ **การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงวันที่ 1-15 ตุลาคม จนถึงวันที่ 1-15 ธันวาคม ใช้จำนวนประชากรตั้งแต่ 8,533 จนถึง 21,333 ต้นต่อไร่ และสามารถเลือกใช้พันธุ์ได้ทั้ง Pacific 789 และDK 9898C** ดังนั้นจึงเลือกเงื่อนไขดังกล่าวมาใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 17

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 4 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดหวานที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองข้าวโพดหวานเพื่อจำลองการผลิตข้าวโพดหวานในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% พบว่า ผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 106 เงื่อนไข รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลผลิตของข้าวโพดหวานจังหวัดนครสวรรค์จากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	Dec	10,666	150%	0%	ATS 12	1801
2	Jan	10,666	150%	0%	ATS 12	1784
3	Jun	14,222	150%	0%	ATS 12	1782
4	Dec	14,222	150%	0%	ATS 12	1779
5	Nov	14,222	150%	0%	ATS 12	1763
6	Jan	14,222	150%	0%	ATS 12	1763
7	Apr	10,666	150%	0%	ATS 12	1749
8	Jun	10,666	150%	0%	ATS 12	1742
9	May	14,222	150%	0%	ATS 12	1741
10	Jan	8,533	150%	0%	ATS 12	1738
11	Apr	14,222	150%	0%	ATS 12	1737
12	Dec	8,533	150%	0%	ATS 12	1735
13	May	10,666	150%	0%	ATS 12	1718
14	Nov	7,111	150%	0%	ATS 12	1715
15	Nov	8,533	150%	0%	ATS 12	1702
16	Dec	10,666	125%	0%	ATS 12	1676
17	Nov	10,666	150%	0%	ATS 12	1671
18	Apr	10,666	125%	0%	ATS 12	1670
19	Dec	14,222	125%	0%	ATS 12	1669
20	Apr	8,533	150%	0%	ATS 12	1662
21	Jan	10,666	125%	0%	ATS 12	1661
22	Nov	14,222	125%	0%	ATS 12	1650

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
23	May	8,533	150%	0%	ATS 12	1642
24	May	14,222	125%	0%	ATS 12	1641
25	Jun	14,222	125%	0%	ATS 12	1639
26	Dec	7,111	150%	0%	ATS 12	1639
27	Jan	7,111	150%	0%	ATS 12	1637
28	May	7,111	150%	0%	ATS 12	1630
29	Jun	10,666	125%	0%	ATS 12	1629
30	Jan	8,533	125%	0%	ATS 12	1628
31	Jan	14,222	125%	0%	ATS 12	1627
32	May	10,666	125%	0%	ATS 12	1624
33	Dec	8,533	125%	0%	ATS 12	1621
34	Apr	14,222	125%	0%	ATS 12	1621
35	Nov	8,533	125%	0%	ATS 12	1601
36	Nov	10,666	125%	0%	ATS 12	1589
37	Dec	8,533	150%	0%	Hi-brix 3	1589
38	Apr	8,533	125%	0%	ATS 12	1577
39	Apr	7,111	150%	0%	ATS 12	1576
40	Dec	7,111	150%	0%	Hi-brix 3	1566
41	Dec	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	1565
42	May	8,533	125%	0%	ATS 12	1549
43	Dec	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	1539
44	Apr	7,111	150%	0%	Hi-brix 3	1527
45	Jan	7,111	150%	0%	Hi-brix 3	1514
46	Apr	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	1513
47	Jan	7,111	125%	0%	ATS 12	1510
48	Dec	7,111	125%	0%	ATS 12	1510
49	Apr	8,533	150%	0%	Hi-brix 3	1501
50	Dec	10,666	100%	0%	ATS 12	1499
51	Jan	8,533	150%	0%	Hi-brix 3	1499
52	May	7,111	150%	0%	Hi-brix 3	1488
53	Nov	8,533	100%	0%	ATS 12	1488

กรมวิชาการเกษตร

39

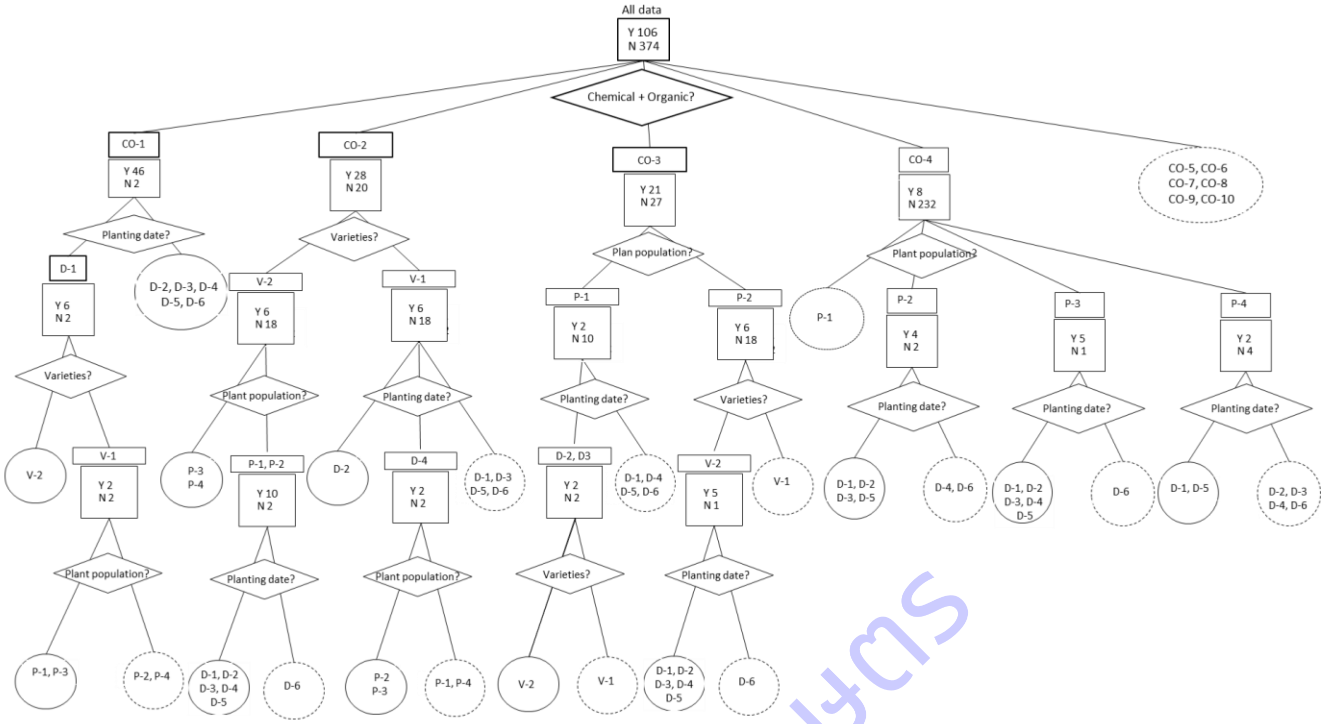
ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
54	Nov	10,666	100%	0%	ATS 12	1487
55	Nov	7,111	125%	0%	ATS 12	1483
56	Jan	10,666	100%	0%	ATS 12	1479
57	Jan	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	1475
58	Jun	10,666	100%	0%	ATS 12	1473
59	May	10,666	100%	0%	ATS 12	1471
60	May	14,222	100%	0%	ATS 12	1466
61	Apr	10,666	100%	0%	ATS 12	1463
62	Dec	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	1459
63	Dec	14,222	100%	0%	ATS 12	1458
64	Nov	14,222	100%	0%	ATS 12	1458
65	May	7,111	125%	0%	ATS 12	1457
66	Apr	7,111	125%	0%	ATS 12	1452
67	Jan	14,222	100%	0%	ATS 12	1450
68	Jan	8,533	100%	0%	ATS 12	1449
69	Jun	14,222	100%	0%	ATS 12	1447
70	Dec	8,533	100%	0%	ATS 12	1446
71	Apr	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	1444
72	Nov	10,666	87.50%	12.50%	ATS 12	1437
73	May	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	1436
74	May	8,533	100%	0%	ATS 12	1436
75	Dec	8,533	125%	0%	Hi-brix 3	1434
76	Apr	8,533	100%	0%	ATS 12	1432
77	Jun	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	1431
78	Dec	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	1424
79	Jun	8,533	150%	0%	Hi-brix 3	1420
80	Apr	14,222	100%	0%	ATS 12	1418
81	Jun	8,533	150%	0%	ATS 12	1409
82	Jan	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	1402
83	May	8,533	150%	0%	Hi-brix 3	1396
84	Dec	7,111	125%	0%	Hi-brix 3	1390

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
85	May	10,666	87.50%	12.50%	ATS 12	1385
86	Dec	7,111	100%	0%	ATS 12	1385
87	Apr	10,666	87.50%	12.50%	ATS 12	1384
88	Dec	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	1384
89	Dec	10,666	87.50%	12.50%	ATS 12	1382
90	Nov	7,111	150%	0%	Hi-brix 3	1380
91	Nov	8,533	87.50%	12.50%	ATS 12	1380
92	Jun	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	1379
93	Jan	10,666	87.50%	12.50%	ATS 12	1378
94	Nov	14,222	87.50%	12.50%	ATS 12	1377
95	Jun	7,111	150%	0%	ATS 12	1377
96	Nov	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	1374
97	Jan	8,533	87.50%	12.50%	ATS 12	1374
98	May	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	1369
99	May	14,222	87.50%	12.50%	ATS 12	1368
100	Dec	8,533	87.50%	12.50%	ATS 12	1367
101	Apr	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	1367
102	Jan	7,111	100%	0%	ATS 12	1362
103	May	8,533	87.50%	12.50%	ATS 12	1360
104	Jun	7,111	150%	0%	Hi-brix 3	1359
105	Dec	10,666	100%	0%	Hi-brix 3	1357
106	Apr	8,533	125%	0%	Hi-brix 3	1351

ทำการตรวจเช็คข้อมูลการจัดการโดยใช้ เทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ โดยได้ผลวิเคราะห์ดังภาพที่ 4

กรมวิชาการเกษตร



D1= Planting date 1-14 Oct.
D2= Planting date 15-30 Oct.
D3= Planting date 1-14 Nov.
D4= Planting date 15-30 Nov.
D5= Planting date 1-14 Dec.
D6= Planting date 15-30 Dec.

CO1= Chemical N 150 %
CO2= Chemical N 125 %
CO3= Chemical N 100 %
CO4= Chemical N 87.5 % + Organic N 12.5 %
CO5= Chemical N 75 %
CO6= Chemical N 75 % + Organic N 25 %
CO7= Chemical N 50 %
CO8= Chemical N 50 % + Organic N 50 %
CO9= Chemical N 25 % + Organic N 75 %
CO10= Chemical N 12.5 % + Organic N 87.5 %

P1= Plant population 8,533plant/rai
P2= Plant population 10,666 plant/rai
P3= Plant population 14,222 plant/rai
P4= Plant population 21,333 plant/rai

V1= Varieties DK 9898C
V2= Varieties Pacific 789

ภาพที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ โดยใช้เทคนิค decision tree model

จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้นั้นสำคัญที่สุด แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตข้าวโพดหวานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูกคือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยในช่วงฤดูแล้งเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ **ใช้พันธุ์ ATS12 หรือ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน พฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม จำนวนประชากร 7,111 ถึง 10,666 ต้นต่อไร่ ส่วนช่วงฤดูฝน เงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ ATS12 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน จำนวนประชากร 7,111 ถึง 14,222 ต้นต่อไร่** ดังนั้นจึงเลือกเงื่อนไขดังกล่าวมาใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีในการปลูกข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์

การทดลองที่ 5 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครปฐม

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดหวานที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองข้าวโพดหวานเพื่อจำลองการผลิตข้าวโพดหวานในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% พบว่า ผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 130 เงื่อนไข รายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลผลิตของข้าวโพดหวานจังหวัดนครปฐมจากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	Nov	14,222	50%	50%	Hi-brix 3	3349
2	Nov	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	3338
3	Nov	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	3328
4	Nov	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	3313
5	Nov	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	3312
6	Nov	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	3308
7	Nov	14,222	75%	0%	Hi-brix 3	3303
8	Nov	14,222	50%	0%	Hi-brix 3	3297
9	Dec	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	3206
10	Dec	14,222	50%	50%	Hi-brix 3	3206
11	Dec	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	3201
12	Dec	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	3195
13	Dec	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	3195
14	Dec	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	3195
15	Dec	14,222	75%	0%	Hi-brix 3	3195
16	Dec	14,222	50%	0%	Hi-brix 3	3195
17	Nov	10,666	50%	50%	Hi-brix 3	3059
18	Nov	10,666	75%	25%	Hi-brix 3	3048
19	Nov	10,666	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	3039
20	Nov	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	3028
21	Nov	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	3028
22	Nov	10,666	100%	0%	Hi-brix 3	3027

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
23	Nov	10,666	75%	0%	Hi-brix 3	3027
24	Nov	10,666	50%	0%	Hi-brix 3	3025
25	Nov	14,222	25%	75%	Hi-brix 3	3012
26	Jun	14,222	50%	50%	Hi-brix 3	2950
27	Jun	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2948
28	Jun	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	2948
29	Jun	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	2946
30	Jun	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	2946
31	Jun	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	2946
32	Jun	14,222	75%	0%	Hi-brix 3	2946
33	Jun	14,222	50%	0%	Hi-brix 3	2946
34	Dec	10,666	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2908
35	Dec	10,666	75%	25%	Hi-brix 3	2908
36	Dec	10,666	50%	50%	Hi-brix 3	2908
37	Dec	10,666	100%	0%	Hi-brix 3	2905
38	Dec	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	2905
39	Dec	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	2905
40	Dec	10,666	75%	0%	Hi-brix 3	2905
41	Dec	10,666	50%	0%	Hi-brix 3	2905
42	Nov	10,666	25%	75%	Hi-brix 3	2878
43	Nov	8,533	50%	50%	Hi-brix 3	2821
44	Nov	8,533	75%	25%	Hi-brix 3	2813
45	Nov	8,533	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2804
46	Nov	8,533	100%	0%	Hi-brix 3	2794
47	Nov	8,533	125%	0%	Hi-brix 3	2794
48	Nov	8,533	150%	0%	Hi-brix 3	2794
49	Nov	8,533	75%	0%	Hi-brix 3	2794
50	Nov	8,533	50%	0%	Hi-brix 3	2792
51	Apr	14,222	50%	50%	Hi-brix 3	2788
52	Apr	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	2783
53	Jan	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2781

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
54	Jan	14,222	50%	50%	Hi-brix 3	2781
55	Dec	14,222	25%	75%	Hi-brix 3	2776
56	Jan	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	2776
57	Jan	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	2776
58	Jan	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	2776
59	Jan	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	2776
60	Nov	8,533	25%	75%	Hi-brix 3	2774
61	Jan	14,222	75%	0%	Hi-brix 3	2774
62	Apr	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2772
63	Jan	14,222	50%	0%	Hi-brix 3	2770
64	Apr	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	2770
65	Apr	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	2770
66	Apr	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	2769
67	Apr	14,222	75%	0%	Hi-brix 3	2767
68	Apr	14,222	50%	0%	Hi-brix 3	2761
69	Apr	14,222	25%	75%	Hi-brix 3	2738
70	Jun	10,666	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2726
71	Jun	10,666	75%	25%	Hi-brix 3	2726
72	Jun	10,666	50%	50%	Hi-brix 3	2726
73	Jun	10,666	100%	0%	Hi-brix 3	2724
74	Jun	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	2724
75	Jun	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	2724
76	Jun	10,666	75%	0%	Hi-brix 3	2724
77	Jun	10,666	50%	0%	Hi-brix 3	2724
78	May	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	2688
79	May	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	2688
80	May	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	2688
81	May	14,222	75%	0%	Hi-brix 3	2688
82	May	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2686
83	May	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	2686
84	May	14,222	50%	0%	Hi-brix 3	2684

กรมวิชาการเกษตร

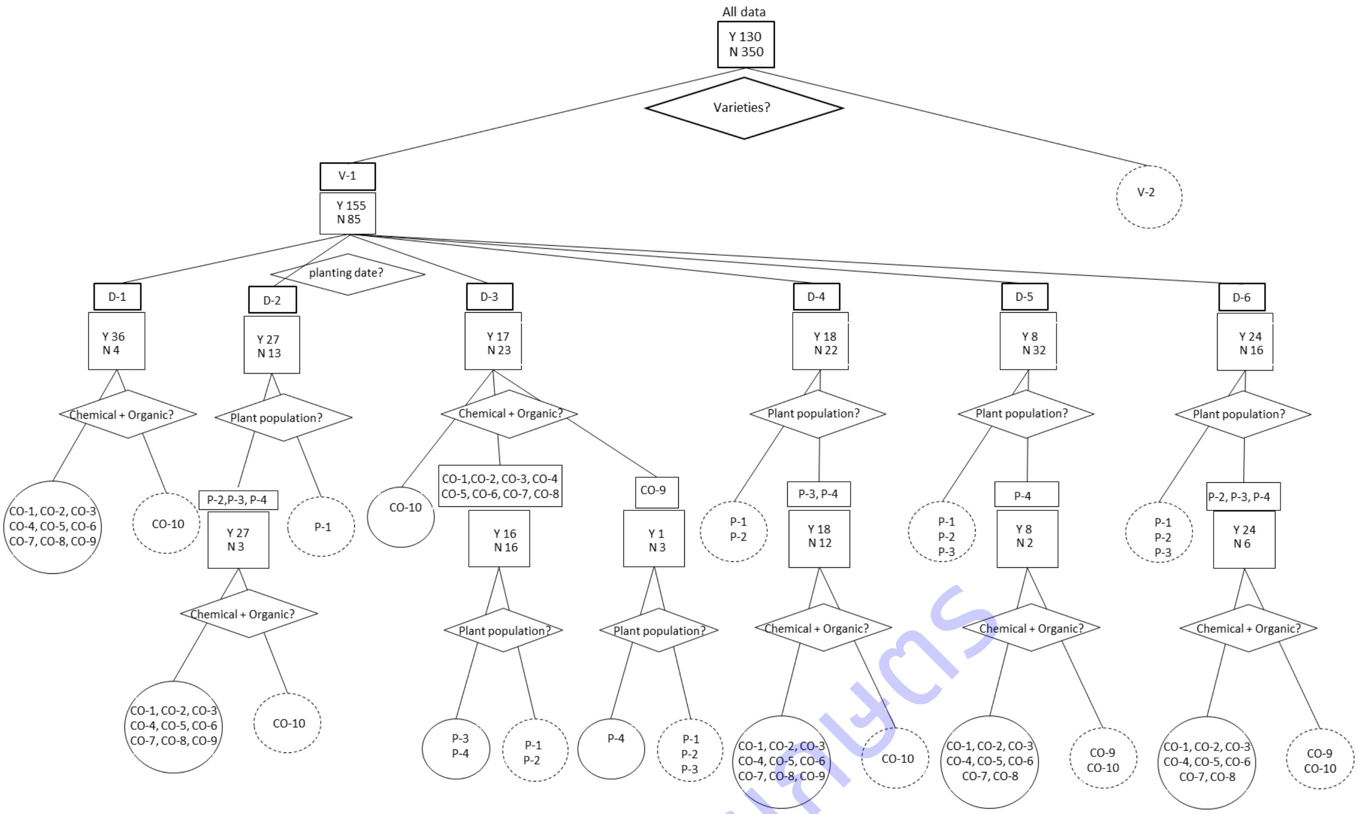
ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
85	May	14,222	50%	50%	Hi-brix 3	2681
86	Dec	10,666	25%	75%	Hi-brix 3	2675
87	Dec	8,533	100%	0%	Hi-brix 3	2674
88	Dec	8,533	125%	0%	Hi-brix 3	2674
89	Dec	8,533	150%	0%	Hi-brix 3	2674
90	Dec	8,533	75%	0%	Hi-brix 3	2674
91	Dec	8,533	50%	0%	Hi-brix 3	2674
92	Dec	8,533	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2674
93	Dec	8,533	75%	25%	Hi-brix 3	2674
94	Dec	8,533	50%	50%	Hi-brix 3	2674
95	Nov	7,111	50%	50%	Hi-brix 3	2631
96	Nov	7,111	25%	75%	Hi-brix 3	2631
97	Nov	7,111	75%	25%	Hi-brix 3	2623
98	Nov	7,111	100%	0%	Hi-brix 3	2618
99	Nov	7,111	125%	0%	Hi-brix 3	2618
100	Nov	7,111	150%	0%	Hi-brix 3	2618
101	Nov	7,111	75%	0%	Hi-brix 3	2618
102	Nov	7,111	50%	0%	Hi-brix 3	2618
103	Nov	7,111	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2615
104	Dec	8,533	25%	75%	Hi-brix 3	2615
105	Jan	14,222	25%	75%	Hi-brix 3	2554
106	Apr	10,666	75%	25%	Hi-brix 3	2554
107	Apr	10,666	50%	50%	Hi-brix 3	2554
108	Apr	10,666	25%	75%	Hi-brix 3	2554
109	Jun	8,533	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2552
110	Jun	8,533	75%	25%	Hi-brix 3	2552
111	Jun	8,533	50%	50%	Hi-brix 3	2552
112	Jun	8,533	100%	0%	Hi-brix 3	2550
113	Jun	8,533	125%	0%	Hi-brix 3	2550
114	Jun	8,533	150%	0%	Hi-brix 3	2550
115	Jun	8,533	75%	0%	Hi-brix 3	2550

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
116	Jun	8,533	50%	0%	Hi-brix 3	2550
117	Jan	10,666	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2548
118	Jan	10,666	50%	50%	Hi-brix 3	2548
119	Apr	10,666	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2548
120	Jan	10,666	75%	25%	Hi-brix 3	2546
121	Jan	10,666	100%	0%	Hi-brix 3	2545
122	Jan	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	2545
123	Jan	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	2545
124	Jan	10,666	75%	0%	Hi-brix 3	2545
125	Jan	10,666	50%	0%	Hi-brix 3	2543
126	Apr	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	2541
127	Apr	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	2539
128	Apr	10,666	100%	0%	Hi-brix 3	2537
129	Apr	10,666	75%	0%	Hi-brix 3	2534
130	Apr	10,666	50%	0%	Hi-brix 3	2530

ทำการตรวจเช็คข้อมูลการจัดการโดยใช้ เทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ โดยได้ผลวิเคราะห์ดังภาพที่ 1

กรมวิชาการเกษตร



D1= Planting date 1-14 Oct.
D2= Planting date 15-30 Oct.
D3= Planting date 1-14 Nov.
D4= Planting date 15-30 Nov.
D5= Planting date 1-14 Dec.
D6= Planting date 15-30 Dec.

CO1= Chemical N 150 %
CO2= Chemical N 125 %
CO3= Chemical N 100 %
CO4= Chemical N 87.5 % + Organic N 12.5 %
CO5= Chemical N 75 %
CO6= Chemical N 75 % + Organic N 25 %
CO7= Chemical N 50 %
CO8= Chemical N 50 % + Organic N 50 %
CO9= Chemical N 25 % + Organic N 75 %
CO10= Chemical N 12.5 % + Organic N 87.5 %

P1= Plant population 8,533plant/rai
P2= Plant population 10,666 plant/rai
P3= Plant population 14,222 plant/rai
P4= Plant population 21,333 plant/rai

V1= Varieties DK 9898C
V2= Varieties Pacific 789

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดนครปฐม โดยใช้ เทคนิค decision tree model

จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ใช้ปลูกนั้นสำคัญที่สุด โดยพันธุ์ที่เหมาสมจะเป็นพันธุ์ Hi-brix 3 พบว่าปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ใช้ปลูกนั้นสำคัญที่สุด โดยพันธุ์ที่เหมาสมจะเป็นพันธุ์ Hi-brix 3 รองลงมาจะเป็นเงื่อนไขในช่วงวันปลูก จำนวนประชากร และการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ตามลำดับ แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตข้าวโพดหวานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการและเหมาะสมกับพื้นที่โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูกคือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยในช่วงฤดูแล้งเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ **ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 100 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือนพฤศจิกายน หรือธันวาคม จำนวนประชากร 10,666 หรือ 14,222 ต้นต่อไร่ ส่วนช่วงฤดูฝนเงื่อนไขที่เหมาะสม**

คือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 100 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือนพฤษภาคม หรือ มิถุนายน จำนวนประชากร 8,553 10,666 หรือ 14,222 ต้นต่อไร่ ดังนั้นจึงเลือกเงื่อนไขดังกล่าวมาใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีในการปลูกข้าวโพดหวานในจังหวัดนครปฐม

การทดลองที่ 6 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดกาญจนบุรี

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดหวานที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองข้าวโพดหวานเพื่อจำลองการผลิตข้าวโพดหวานในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% พบว่า ผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 163 เงื่อนไข รายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลผลิตของข้าวโพดหวานจังหวัดกาญจนบุรีจากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	Dec	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	3172
2	Dec	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	3170
3	Dec	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	3166
4	Dec	14,222	75%	0%	Hi-brix 3	3163
5	Dec	14,222	50%	0%	Hi-brix 3	3154
6	Dec	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	3154
7	Nov	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	3152
8	Dec	14,222	50%	50%	Hi-brix 3	3152
9	Nov	14,222	50%	50%	Hi-brix 3	3141
10	Dec	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	3140
11	Nov	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	3131
12	Nov	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	3100
13	Nov	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	3089
14	Nov	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	3079
15	Nov	14,222	75%	0%	Hi-brix 3	3059
16	Nov	14,222	50%	0%	Hi-brix 3	3020
17	Jun	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2950
18	Jun	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	2948

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
19	Jun	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	2948
20	Jun	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	2948
21	Jun	14,222	50%	0%	Hi-brix 3	2946
22	Nov	10,666	75%	25%	Hi-brix 3	2944
23	Jun	14,222	75%	0%	Hi-brix 3	2944
24	Jun	14,222	50%	50%	Hi-brix 3	2941
25	Jun	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	2939
26	Nov	14,222	25%	75%	Hi-brix 3	2926
27	Dec	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	2889
28	Dec	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	2889
29	Dec	10,666	100%	0%	Hi-brix 3	2885
30	Nov	10,666	50%	50%	Hi-brix 3	2883
31	Dec	10,666	50%	50%	Hi-brix 3	2883
32	Dec	10,666	75%	0%	Hi-brix 3	2880
33	Dec	10,666	75%	25%	Hi-brix 3	2880
34	Dec	10,666	50%	0%	Hi-brix 3	2867
35	Dec	10,666	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2867
36	Nov	10,666	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2856
37	Nov	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	2849
38	Nov	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	2842
39	Nov	10,666	100%	0%	Hi-brix 3	2833
40	Nov	10,666	75%	0%	Hi-brix 3	2779
41	Apr	14,222	50%	50%	Hi-brix 3	2774
42	Apr	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	2770
43	Apr	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2769
44	Nov	10,666	25%	75%	Hi-brix 3	2763
45	Apr	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	2763
46	Apr	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	2761
47	Apr	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	2758
48	Apr	14,222	75%	0%	Hi-brix 3	2754
49	Nov	10,666	50%	0%	Hi-brix 3	2749

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
50	Apr	14,222	50%	0%	Hi-brix 3	2747
51	Jan	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	2733
52	Nov	8,533	50%	50%	Hi-brix 3	2729
53	Jun	10,666	100%	0%	Hi-brix 3	2726
54	Jun	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	2726
55	Jun	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	2726
56	Jun	10,666	75%	0%	Hi-brix 3	2726
57	Jun	10,666	50%	0%	Hi-brix 3	2726
58	Jun	10,666	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2726
59	Jun	10,666	75%	25%	Hi-brix 3	2726
60	Jun	10,666	50%	50%	Hi-brix 3	2726
61	Nov	8,533	75%	25%	Hi-brix 3	2724
62	Jan	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2718
63	Nov	8,533	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2706
64	Jan	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	2702
65	Jan	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	2699
66	Nov	8,533	150%	0%	Hi-brix 3	2695
67	Jan	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	2693
68	Nov	8,533	125%	0%	Hi-brix 3	2692
69	May	14,222	100%	0%	Hi-brix 3	2688
70	May	14,222	125%	0%	Hi-brix 3	2688
71	May	14,222	150%	0%	Hi-brix 3	2688
72	May	14,222	75%	0%	Hi-brix 3	2688
73	May	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2688
74	Nov	8,533	100%	0%	Hi-brix 3	2686
75	Jan	14,222	75%	0%	Hi-brix 3	2686
76	May	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	2686
77	Nov	8,533	75%	0%	Hi-brix 3	2679
78	May	14,222	50%	0%	Hi-brix 3	2677
79	Nov	8,533	50%	0%	Hi-brix 3	2670
80	Jan	14,222	50%	50%	Hi-brix 3	2670

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
81	Jan	14,222	50%	0%	Hi-brix 3	2668
82	May	14,222	50%	50%	Hi-brix 3	2668
83	Dec	14,222	25%	75%	Hi-brix 3	2659
84	Dec	8,533	50%	50%	Hi-brix 3	2658
85	Dec	8,533	100%	0%	Hi-brix 3	2650
86	Dec	8,533	125%	0%	Hi-brix 3	2650
87	Dec	8,533	150%	0%	Hi-brix 3	2650
88	Dec	8,533	75%	0%	Hi-brix 3	2650
89	Dec	8,533	75%	25%	Hi-brix 3	2647
90	Dec	8,533	50%	0%	Hi-brix 3	2645
91	Dec	8,533	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2632
92	Nov	8,533	25%	75%	Hi-brix 3	2620
93	Apr	14,222	25%	75%	Hi-brix 3	2600
94	Dec	10,666	25%	75%	Hi-brix 3	2582
95	Jun	8,533	100%	0%	Hi-brix 3	2552
96	Jun	8,533	125%	0%	Hi-brix 3	2552
97	Jun	8,533	150%	0%	Hi-brix 3	2552
98	Jun	8,533	75%	0%	Hi-brix 3	2552
99	Jun	8,533	50%	0%	Hi-brix 3	2552
100	Jun	8,533	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2552
101	Jun	8,533	75%	25%	Hi-brix 3	2552
102	Jun	8,533	50%	50%	Hi-brix 3	2552
103	Apr	10,666	50%	50%	Hi-brix 3	2550
104	Apr	10,666	75%	25%	Hi-brix 3	2539
105	Apr	10,666	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2537
106	Apr	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	2534
107	Apr	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	2532
108	Nov	7,111	50%	50%	Hi-brix 3	2527
109	Apr	10,666	100%	0%	Hi-brix 3	2527
110	Apr	10,666	75%	0%	Hi-brix 3	2521
111	Nov	7,111	75%	25%	Hi-brix 3	2520

กรมวิชาการเกษตร

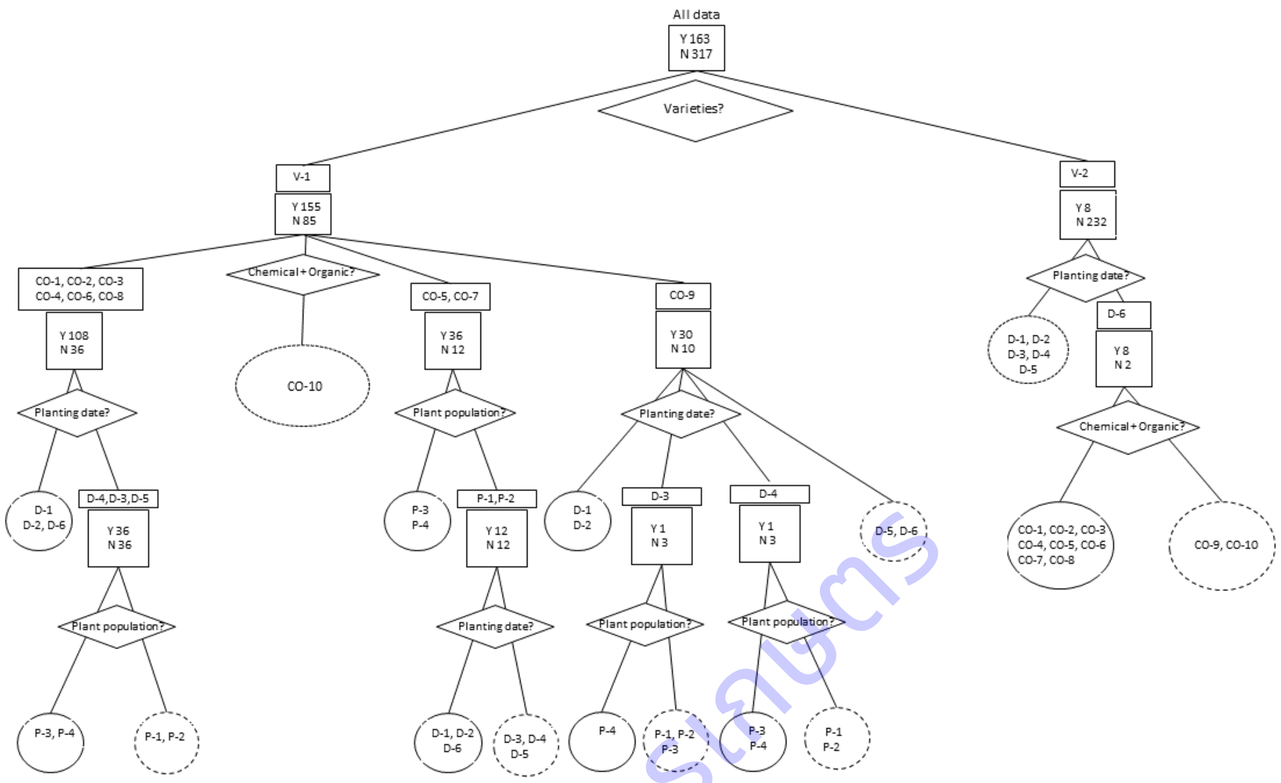
ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
112	Apr	10,666	50%	0%	Hi-brix 3	2514
113	Dec	8,533	25%	75%	Hi-brix 3	2511
114	Nov	7,111	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2507
115	Jan	10,666	75%	25%	Hi-brix 3	2502
116	Nov	7,111	150%	0%	Hi-brix 3	2489
117	Jan	10,666	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2486
118	Nov	7,111	125%	0%	Hi-brix 3	2484
119	Apr	10,666	25%	75%	Hi-brix 3	2482
120	Nov	7,111	100%	0%	Hi-brix 3	2477
121	Jan	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	2473
122	Jan	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	2469
123	Jan	10,666	100%	0%	Hi-brix 3	2466
124	Nov	7,111	75%	0%	Hi-brix 3	2462
125	May	10,666	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2462
126	May	10,666	75%	25%	Hi-brix 3	2462
127	May	10,666	100%	0%	Hi-brix 3	2460
128	May	10,666	125%	0%	Hi-brix 3	2460
129	May	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	2460
130	May	10,666	75%	0%	Hi-brix 3	2460
131	Dec	7,111	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2459
132	May	10,666	50%	0%	Hi-brix 3	2459
133	Jan	10,666	75%	0%	Hi-brix 3	2455
134	Dec	7,111	50%	50%	Hi-brix 3	2453
135	May	10,666	50%	50%	Hi-brix 3	2453
136	Jan	10,666	50%	50%	Hi-brix 3	2451
137	Dec	7,111	100%	0%	Hi-brix 3	2444
138	Dec	7,111	125%	0%	Hi-brix 3	2444
139	Dec	7,111	150%	0%	Hi-brix 3	2444
140	Dec	7,111	75%	0%	Hi-brix 3	2444
141	Dec	7,111	50%	0%	Hi-brix 3	2444
142	Dec	7,111	75%	25%	Hi-brix 3	2441

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
143	Jun	14,222	100%	0%	ATS 12	2441
144	Jun	14,222	125%	0%	ATS 12	2441
145	Jun	14,222	150%	0%	ATS 12	2441
146	Jun	14,222	75%	0%	ATS 12	2441
147	Jun	14,222	87.50%	12.50%	ATS 12	2441
148	Jun	14,222	75%	25%	ATS 12	2441
149	Nov	7,111	50%	0%	Hi-brix 3	2439
150	Jan	10,666	50%	0%	Hi-brix 3	2439
151	Jun	14,222	50%	0%	ATS 12	2434
152	Jun	14,222	50%	50%	ATS 12	2430
153	Nov	7,111	25%	75%	Hi-brix 3	2426
154	Jan	14,222	25%	75%	Hi-brix 3	2412
155	Jun	7,111	100%	0%	Hi-brix 3	2401
156	Jun	7,111	125%	0%	Hi-brix 3	2401
157	Jun	7,111	150%	0%	Hi-brix 3	2401
158	Jun	7,111	75%	0%	Hi-brix 3	2401
159	Jun	7,111	50%	0%	Hi-brix 3	2401
160	Jun	7,111	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	2401
161	Jun	7,111	75%	25%	Hi-brix 3	2401
162	Jun	7,111	50%	50%	Hi-brix 3	2401
163	Dec	7,111	25%	75%	Hi-brix 3	2389

ทำการตรวจเช็คข้อมูลการจัดการโดยใช้ เทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ โดยได้ผลวิเคราะห์ดังภาพที่ 6

กรมวิชาการเกษตร



D1= Planting date 1-14 Oct.
D2= Planting date 15-30 Oct.
D3= Planting date 1-14 Nov.
D4= Planting date 15-30 Nov.
D5= Planting date 1-14 Dec.
D6= Planting date 15-30 Dec.

CO1= Chemical N 150 %
CO2= Chemical N 125 %
CO3= Chemical N 100 %
CO4= Chemical N 87.5 % + Organic N 12.5 %
CO5= Chemical N 75 %
CO6= Chemical N 75 % + Organic N 25 %
CO7= Chemical N 50 %
CO8= Chemical N 50 % + Organic N 50 %
CO9= Chemical N 25 % + Organic N 75 %
CO10= Chemical N 12.5 % + Organic N 87.5 %

P1= Plant population 8,533plant/rai
P2= Plant population 10,666 plant/rai
P3= Plant population 14,222 plant/rai
P4= Plant population 21,333 plant/rai

V1= Varieties DK 9898C
V2= Varieties Pacific 789

ภาพที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้เทคนิค decision tree model

จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ใช้ปลูกนั้นสำคัญที่สุด โดยพันธุ์ที่เหมาสมจะเป็นพันธุ์ Hi-brix 3 แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตข้าวโพดหวานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูกคือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยในช่วงฤดูแล้งเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ **ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน พฤศจิกายน หรือธันวาคม จำนวนประชากร 10,666 ต้นต่อไร่ ส่วนช่วงฤดูฝนเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน**

กรมวิชาการเกษตร

ปลูกช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนมิถุนายน จำนวนประชากร 10,666 หรือ14,222 ต้นต่อไร่ ดังนั้นจึงเลือกเงื่อนไขดังกล่าวมาใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีในการปลูกข้าวโพดหวานในจังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 7 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานี

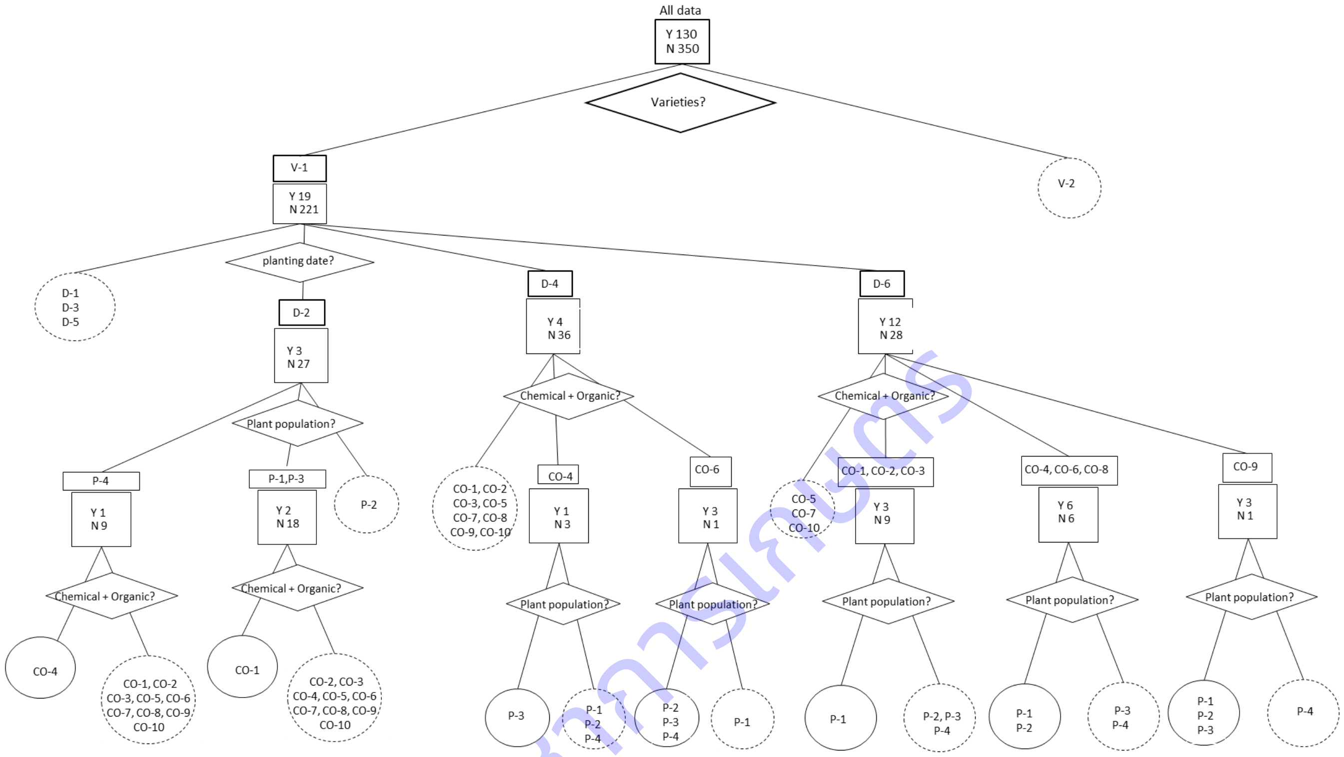
นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดหวานที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองข้าวโพดหวานเพื่อจำลองการผลิตข้าวโพดหวานในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% พบว่า ผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 19 เงื่อนไข รายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลผลิตของข้าวโพดหวานจังหวัดปทุมธานีจากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	Jun	7,111	75%	25%	Hi-brix 3	1,910
2	Jun	7,111	50%	50%	Hi-brix 3	1,883
3	Jun	8,533	25%	75%	Hi-brix 3	1,878
4	Jun	7,111	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	1,846
5	Jun	8,533	75%	25%	Hi-brix 3	1,815
6	Jun	8,533	50%	50%	Hi-brix 3	1,772
7	Jun	7,111	25%	75%	Hi-brix 3	1,763
8	Jun	7,111	150%	0%	Hi-brix 3	1,627
9	Jun	8,533	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	1,627
10	Jun	7,111	125%	0%	Hi-brix 3	1,579
11	Apr	10,666	75%	25%	Hi-brix 3	1,538
12	Jun	10,666	25%	75%	Hi-brix 3	1,530
13	Apr	14,222	75%	25%	Hi-brix 3	1,520
14	Jun	7,111	100%	0%	Hi-brix 3	1,493
15	Dec	7,111	150%	0%	Hi-brix 3	1,484
16	Dec	10,666	150%	0%	Hi-brix 3	1,464
17	Apr	8,533	75%	25%	Hi-brix 3	1,455
18	Apr	10,666	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	1,441
19	Dec	14,222	87.50%	12.50%	Hi-brix 3	1,437

กรมวิชาการเกษตร

ทำการตรวจเช็คข้อมูลการจัดการโดยใช้ เทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ โดยได้ผลวิเคราะห์ดังภาพที่ 7



D1= Planting date 1-14 Oct.
D2= Planting date 15-30 Oct.
D3= Planting date 1-14 Nov.
D4= Planting date 15-30 Nov.
D5= Planting date 1-14 Dec.
D6= Planting date 15-30 Dec.

CO1= Chemical N 150 %
CO2= Chemical N 125 %
CO3= Chemical N 100 %
CO4= Chemical N 87.5 % + Organic N 12.5 %
CO5= Chemical N 75 %
CO6= Chemical N 75 % + Organic N 25 %
CO7= Chemical N 50 %
CO8= Chemical N 50 % + Organic N 50 %
CO9= Chemical N 25 % + Organic N 75 %
CO10= Chemical N 12.5 % + Organic N 87.5 %

P1= Plant population 8,533plant/rai
P2= Plant population 10,666 plant/rai
P3= Plant population 14,222 plant/rai
P4= Plant population 21,333 plant/rai

V1= Varieties DK 9898C
V2= Varieties Pacific 789

ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี โดยใช้ เทคนิค decision tree model

จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ใช้ปลูกนั้นสำคัญที่สุด โดยพันธุ์ที่เหมาสมจะเป็นพันธุ์ Hi-brix 3 แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตข้าวโพดหวานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูกคือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยในช่วงฤดูแล้งเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ **ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่า**

กรมวิชาการเกษตร

วิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน ธันวาคม จำนวนประชากร 7,111 ต้นต่อไร่ ส่วนช่วงฤดูฝนเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน มิถุนายน จำนวนประชากร 7,111 ต้นต่อไร่ ดังนั้นจึงเลือกเงื่อนไขดังกล่าวมาใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีในการปลูกข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานี

3. การทดสอบเทคโนโลยี

จากการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 2 ทำให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ จึงนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่นำมาทดสอบเทคโนโลยีกับเกษตรกรในพื้นที่ พื้นที่ละ 10 ราย โดยดำเนินการภายใต้การทดลองทั้งหมด 7 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงในกลุ่มชุดดินที่ 4 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร

ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษจิกายน 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชาการ 14,222 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ DK 9898C

1. คุณสมบัติดิน

เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงเกษตรกรที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตรโดยศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินและลักษณะเนื้อดิน เพื่อกำหนดอัตราปุ๋ยเคมีในกรรวิธีทดสอบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูกพบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 5.5-6.7 และดินมีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 0.83-1.89 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในช่วงคือ 40-143 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในช่วง 39-64 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ชื่อเกษตรกร	PH (1:1)	อินทรียวัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)
1.นางทองปน วงศ์จันทร์	6.59	1.89	110	40
2.นายพลอย ใจแสน	5.85	1.35	126	55
3.นางลัดดา ดวงจันทร์ทึก	6.31	1.24	50	42
4.นางวีระพงษ์ สุขแจ่ม	5.5	1.18	69	39
5..นางวราภรณ์ สุขแจ่ม	6.7	0.86	117	45
6.นางไพรสน วิเศษเขตการณ์	5.74	1.11	83	62
7.นางกนกพร วิเศษเขตการณ์	5.54	1.77	68	60

กรมวิชาการเกษตร

8.นางสาวณัฐธนันท์ พริ้งเพราะ	6.31	1.68	96	59
9.นางศิริลักษณ์ หวานอารมณ์	5.73	0.83	40	63
10.นางนิศารัตน์ แสงวงศ์	6.32	1.77	143	46

2. ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลผลิตเมล็ด พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบได้น้ำหนักเฉลี่ย 1,372.44 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีน้ำหนักเฉลี่ย 1,115.56 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 256.88 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นอัตราเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 18.72 (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2565

ชื่อเกษตรกร	%ความชื้นเมล็ดสด		ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นางทองปน วงศ์จันทร์	23.35	28.15	1,480.00	1,646.67
นาย พลอย ใจแสน	25.00	24.25	1,004.44	773.33
นาง ลัดดา ดวงจันทร์ทึก	26.30	23.85	1,617.78	1,404.44
นาง วีระพงษ์ สุขแจ่ม	32.70	31.55	1,520.00	1,493.33
นาง วราภร สุขแจ่ม	31.20	29.10	1,813.33	1,440.00
นาง ไพรสน วิเศษเขตการณ์	27.30	22.30	1,440.00	693.33
นางกนกพร วิเศษเขตการณ์	30.40	27.25	1,453.33	846.67
นางสาว ณัฐธนันท์ พริ้งเพราะ	26.05	26.85	1,106.67	1,613.33
นางศิริลักษณ์ หวานอารมณ์	27.60	22.50	1,035.56	586.67
นางนิศารัตน์ แสงวงศ์	29.35	28.95	1,253.33	657.78
เฉลี่ย	27.93	26.48	1,372.44	1,115.56
ผลต่าง	1.45		256.88	
%	5.19		18.72	
T-test	-		*	

กรมวิชาการเกษตร

3. **ข้อมูลเศรษฐศาสตร์**

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4,673.4 บาทต่อไร่ ต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 335.80 บาทต่อไร่ คิดเป็นอัตราลดลงเป็นร้อยละ 6.7 เกษตรกรขายผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นน้ำหนักสดแต่เมื่อคำนวณเป็นความชื้นที่ร้อยละ 14.5 ในราคา 8.2 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้กรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย เท่ากับ 9,458.86 บาทต่อไร่ มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 1,653.60 บาทต่อไร่ คิดเป็นอัตราเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 17.48 เมื่อพิจารณาถึงรายได้สุทธิ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 4,785.46 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 2,796.05 บาทต่อไร่ คิดเป็นอัตราเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 41.57 โดยสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน(BCR) ของกรรมวิธีทดสอบมีค่าเท่ากับ 2.03 และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเท่ากับ 1.55 ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2565

ชื่อเกษตรกร	ต้นทุน* (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นางทองปน	5,020	5,488	10,879.82	11,346.98	5,859.82	5,858.98	2.17	2.07
2. นาย พลอย	4,360	4,774	7,224.92	5,618.17	2,864.92	844.17	1.66	1.18
3. นาง ลัดดา	4,630	4,810	11,434.95	10257.04	6,804.95	5,447.04	2.47	2.13
4. นาง วีระพงษ์	4,660	4,858	9,810.84	9,803.43	5,150.84	4,945.43	2.11	2.02
5. นาง วราภร	4,935	4,858	11,965.03	9,791.66	7,030.03	4,933.66	2.42	2.02
6. นาง ไพรสน	4,320	4,798	10,040.25	5,166.67	5,720.25	368.67	2.32	1.08
7. นางกนกพร	4,420	4,898	9,701.13	5,907.36	5,281.13	1,009.36	2.19	1.21
8.นางสาว ณัฐธนันท์	4,580	5,289	7,848.79	11,318.43	3,268.79	6,029.43	1.71	2.14
9 นางศิริลักษณ์	4,935	5,010	7,190.54	4,360.57	2,255.54	-649.43	1.46	0.87
10.นางนิศารัตน์	4,874	5,309	8,492.30	4,482.21	3,618.30	-826.79	1.74	0.84
เฉลี่ย	4,673.4	5,009.2	9,458.86	7,805.25	4,785.46	2,796.05	2.03	1.55
ผลต่าง	335.80		1,653.60		1,989.40			
%	6.7		17.48		41.57			

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 7 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร

ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 14,222 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ DK 9898C

1. คุณสมบัติดิน

เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงเกษตรกรที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตรโดยศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดิน และลักษณะเนื้อดิน เพื่อกำหนดอัตราปุ๋ยเคมีในกรรวิธีทดสอบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูกพบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 5.4-7.15 และดินมีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 1.41-5.54 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในช่วงคือ 27-95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในช่วง 66-890 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 7 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร ปี 2565

ชื่อเกษตรกร	PH (1:1)	อินทรียวัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)
นายสนิท บุญอ่อน	5.89	1.85	38	159
นางสายสมร อยู่รอง	6.74	1.74	95	130
นายสินชัย ลำพึงพัน	6.05	1.56	49	160
นางประเสริฐ ไล้ทอง	5.44	5.54	60	214
นางกาหลง อยู่แบน	5.66	2.35	14	66
นายทรงวุฒิ สังข์ธูป	7.17	1.79	27	251
นายเกริกเกียรติ ภูไพร	7.70	3.51	38	340
นายรัฐพล อยู่แบน	7.15	3.64	46	320
นางบุญยืน หย่องหยี	6.81	1.71	29	890
นางสายหยุด อยู่แบน	5.46	1.41	62	139

กรมวิชาการเกษตร

2. ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลผลิตเมล็ด พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบได้น้ำหนักเฉลี่ย 1,417 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีน้ำหนักเฉลี่ย 1,321กิโลกรัมต่อไร่ แต่อย่างไรก็ตามซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 96 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นอัตราเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 6.77 (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท ปี 2565

กรรมวิธี	น้ำหนักผลผลิต (กก./ไร่)		จำนวนฝัก (ฝัก/ไร่)		จำนวนต้น (ต้น/ไร่)		ความสูงต้น (ซม.)	
ชื่อเกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
สายสมร อยู่ลอน	1,600	1,440	7,600	6,960	8,000	7,200	248	243
สายหยุด อยู่แบน	1,440	1,280	7,840	6,400	7,920	6,800	265	253
ทรงวุฒิ สังข์ธูป	1,220	1,580	9,200	7,840	9,600	8,160	256	254
เกริกเกียรติ ภู่โพธิ์	1,480	1,240	7,840	7,440	8,000	8,160	261	256
บุญยืน หย่องหยี	1,620	1,580	8,480	7,840	9,200	8,000	314	255
ประเสริฐ ศรีชำ	1,680	1,520	7,360	7,280	9,600	9,120	251	255
กาหลง อยู่แบน	1,350	1,120	7,450	7,120	8,320	8,430	256	264
ณัฐพล อยู่แบน	1,150	1,100	7,720	7,550	8,450	8,550	271	254
สนิท บุญอ่อน	1,230	1,110	7,430	7,400	7,790	8,260	285	235
ประเสริฐ ลายทอง	1,400	1,240	7,420	7,380	8,040	9,210	263	249
เฉลี่ย	**1,417**	**1,321**	**7,834**	**7,321**	**8,492**	**8,189**	**267**	**252**
ผลต่าง	**96**		**513**		**303**		**15**	
T-test	ns		*		ns		ns	

กรมวิชาการเกษตร

3. ข้อมูลเศรษฐศาสตร์

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5,316 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 6,272 บาทต่อไร่ คิดเป็นอัตราลดลงเป็นร้อยละ 15.24 ส่งผลให้กรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 13,598 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกร 12,897 บาทต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 701 บาทต่อไร่ คิดเป็นอัตราเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 5.43 เมื่อพิจารณาถึงรายได้สุทธิ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 8,282 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกร 6,626 บาทต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 1656 บาทต่อไร่

คิดเป็นอัตราเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 19.99 โดยสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน(BCR) ของกรรมวิธีทดสอบมีค่าเท่ากับ 1.56 และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเท่ากับ 1.05 ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท ปี 2565

ชื่อเกษตรกร	ต้นทุน* (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
สายสมร อยู่ลอน	5,798	6,100	13,600	12,500	7,802	6,400	1.34	1.049
สายหยุด อยู่แบน	5,874	6,300	13,600	12,750	7,726	6,450	1.31	1.023
ทรงวุฒิ สังข์ธูป	5,259	6,175	12,920	12,500	7,661	6,325	1.45	1.024
เกริกเกียรติ ภู่โพธิ์	5,275	6,310	12,800	12,750	7,525	6,440	1.42	1.020
บุญยืน หย่องหยี	5,134	6,570	14,025	13,600	8,891	7,030	1.73	1.070
ประเสริฐ ศรีชำ	5,050	6,420	14,280	12,920	9,230	6,500	1.82	1.012
กาหลง อยู่แบน	5,077	6,110	13,500	12,750	8,423	6,640	1.65	1.054
ณัฐพล อยู่แบน	5,200	6,200	13,200	12,800	8,000	6,600	1.53	1.064
สนิท บุญอ่อน	5,338	5,900	13,600	12,800	8,262	6,900	1.54	1.169
ประเสริฐ ลายทอง	5,155	6,630	14,450	13,600	9,295	6,970	1.80	1.051
เฉลี่ย	5,316	6,272	13,598	12,897	8,282	6,626	1.56	1.05
ผลต่าง	-957		701		1656			
%	-15.24		5.43		19.99			

การทดลองที่ 3 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 17 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร

ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงวันที่ 15-30 พฤศจิกายน 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 14,222 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ DK 9898C

กรมวิชาการเกษตร

1. คุณสมบัติดิน

เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงเกษตรกรที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตรโดยศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินและลักษณะเนื้อดิน เพื่อกำหนดอัตราปุ๋ยเคมีในกรรวิธีทดสอบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูกพบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 5.4-7.15 และดินมีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 1.41-5.54 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในช่วงคือ 27-110 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในช่วง 39-251 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 17 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร ปี 2565

ชื่อเกษตรกร	PH	อินทรียวัตถุ	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้
	(1:1)	(%)	(มก./กก.)	(มก./กก.)
ไกยกูล พลูศรี	5.89	1.85	38	159
จันทร์ สายนารา	6.74	1.74	95	130
ประสงค์ คณฑา	6.05	1.56	49	160
อณิสา ณรงค์มี	5.44	5.54	60	214
สุรัช ณรงค์มี	5.66	2.35	14	66
ตึก ฟักเครือ	7.17	1.79	27	251
สากล ปรีชา	6.59	1.89	110	40
ศิริเพ็ญ แม้นพยัคฆ์	5.85	1.35	126	55
ดวงพร วัดเกลี้ยพงษ์	6.31	1.24	50	42
ไกยกูล พลูศรี	5.5	1.18	69	39

กรมวิชาการเกษตร

2. ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ผลผลิตเมล็ด พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบได้น้ำหนักเฉลี่ย 1,022 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีน้ำหนักเฉลี่ย 827 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 195 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นอัตราเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 26 (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 17 จังหวัดอุทัยธานี ปี 2565

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		ผลต่างผลผลิต	
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	(กก./ไร่)	(%)
ไกยกูล พลูศรี	953	733	180	24.5
จันทร์ สายนารา	985	661	224	33.9
ประสงค์ คณฑา	931	804	127	15.8
อณิสา ณรงค์มี	1,114	879	235	26.7
สุรัช ณรงค์มี	1,105	982	23	2.3
ตึก ฟักเครือ	1,109	1,046	63	6.0
สากล ปรีชา	998	896	52	5.8
ศิริเพ็ญ แม้นพยัคฆ์	1,080	837	243	29.0
ดวงพร วัดเกลี้ยพงษ์	926	607	319	52.6
เฉลี่ย	1,022	827	195	26
T-test	**			

3. **ข้อมูลเศรษฐศาสตร์**

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4,426 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 3,973 บาทต่อไร่ ส่วนรายได้เฉลี่ยกรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 12,269 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกร 9,927 บาทต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 2,342 บาทต่อไร่ คิดเป็นอัตราเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 19.08 เมื่อพิจารณาถึงรายได้สุทธิ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 7,843 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกร 5,955 บาทต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 1,848 บาทต่อไร่ คิดเป็นอัตราเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 23.56 (ตารางที่ 17)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 17 ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 17 จังหวัดอุทัยธานี ปี 2565

เกษตรกร	วิธีทดสอบ				วิธีเกษตรกร			
	ผลผลิต (กก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)
ไกยกูล พลูศรี	953	3,524	11,432	7,908	733	2,643	8,796	6,153
จันทร์ สายนารา	985	3,892	11,818	7,926	661	3,171	7,928	4,757
ประสงค์ คณฑา	931	4,151	11,172	7,021	804	3,720	9,648	5,928
อณิสา ณรงค์มี	1,114	5,630	13,365	7,735	879	5,819	10,545	4,726
สุรัช ณรงค์มี	1,105	4,935	13,261	8,326	982	4,443	11,785	7,342
ตึก ฟักเครือ	1,109	3,803	13,313	9,510	1046	3,832	12,553	8,721
สากล ปรีชา	998	5,841	11,976	6,135	896	4,870	10,757	5,887
ศิริเพ็ญ แม้นพยัคฆ์	1,080	3,331	12,965	9,634	837	3,234	10,047	6,813
ดวงพร วัดเกลี้ยพงษ์	926	4,723	11,118	6,395	607	4,022	7,284	3,262
เฉลี่ย	1,022	4,426	12,269	7,843	827	3,973	9,927	5,955

การทดลองที่ 4 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์

ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนเมษายน 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 8,533 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ ATS 12

1. คุณสมบัติดิน

เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงเกษตรกรที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตรโดยศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินและลักษณะเนื้อดิน เพื่อกำหนดอัตราปุ๋ยเคมีในกรรวิธีทดสอบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูก ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองของเกษตรกรทั้ง 15 ราย พบว่ามีค่า pH ดินอยู่ระหว่าง 4.69 ถึง 6.06 ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับปานกลาง 9 ราย และระดับสูง 6 ราย ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงทุกราย และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง 7 ราย และระดับสูง 8 ราย (ตารางที่ 18)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดหวานจังหวัดนครสวรรค์ ปี 2565

รายชื่อ	pH (1:1)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
อภิสิทธิ์ ไพรวัล	6.06	2.69	31	95
ณัฐพล ไพรวัล	4.81	1.68	21	108
น้อย ไพรวัล	5.78	1.82	34	82
ลำจวน แจ่มเพ็ง	5.93	2.87	28	105
อานนท์ โคกอำพันธ์	5.85	1.8	41	76
บุญเรือน มูระวงษ์	4.98	2.03	42	79
กรีฑา เกล็ดจีน	5.25	1.82	49	89
มาลัย จันทร์น้อย	5.4	1.56	43	94
เจนจิรา สอนพันธุ์	5.01	1.89	47	138
ราเชน สอนพันธุ์	4.91	2.04	28	121
นางวัชรา อินทร์คล้าย	4.66	2.24	38	99
น.ส.ดวงใจ ปานเนตร	5.46	2.88	121	103
นางเบญจมาศ ไพรวัล	4.69	1.25	262	213
นางลูกฟัก แสนมุก	4.74	1.84	79	163
น.ส.นิสรา อ่อนสำอาง	5.19	1.96	237	130

กรมวิชาการเกษตร

2. ผลผลิตข้าวโพดหวาน

ด้านผลผลิต พบว่าผลผลิตฝักสดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 3,033.84 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 2,648.74 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบนั้นมีผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.69 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร ส่วนความหวานและจำนวนต้นต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยความหวานเฉลี่ยของกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกรอยู่ที่ 13.57 และ 13.61 % Brix ตามลำดับ และ จำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ยของกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกรอยู่ที่ 7,530.62 และ 7,482.79 ต้นต่อไร่ (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ผลผลิตฝักสด % Brix และจำนวนต้นต่อไร่ของแปลงทดสอบข้าวโพดหวานจังหวัดนครสวรรค์ ปี 2565

เกษตรกร	ผลผลิตฝักสด (กิโลกรัม/ไร่)		ความหวาน (% Brix)		จำนวนต้นต่อไร่ (ต้น)	
	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ
อภิสิทธิ์ ไพรวัล	2,400	3,072	13.00	14.00	8,000	8,640
ณัฐพล ไพรวัล	2,667	2,951	13.00	13.00	6,933	6,044
น้อย ไพรวัล	2,809	3,022	13.00	13.00	7,644	8,000
ลำจวน แจ่มเพ็ง	2,400	3,200	15.00	14.00	6,667	6,800
อานนท์ โคกอำพันธ์	2,667	3,200	14.00	14.00	6,756	7,111
บุญเรือน มูระวงษ์	3,200	3,680	13.00	13.00	7,429	7,657
กรีฑา เกล็ดจีน	2,400	2,600	14.00	14.00	7,600	6,600
มาลัย จันทร์น้อย	2,987	3,449	13.00	13.00	9,422	9,778
เจนจิรา สอนพันธุ์	3,342	3,733	12.00	12.00	10,311	10,489
ราเชน สอนพันธุ์	1,660	2,160	13.00	13.50	4,800	5,400
นางวัชรา อินทร์คล้าย	2,240	2,560	15.50	13.80	6,080	6,240
น.ส.ดวงใจ ปานเนตร	2,400	2,600	14.00	14.00	7,600	6,600
นางเบญจมาศ ไพรวัล	2,800	3,000	14.00	14.00	7,400	7,800
นางลูกฟัก แสนมุก	3,000	3,200	13.60	14.20	7,600	7,800
น.ส.นิสรา อ่อนสำอาง	2,760	3,080	14.00	14.00	8,000	8,000
เฉลี่ย	**2,648.7**	**3,033.84**	**13.61**	**13.57**	**7,482.79**	**7,530.62**
T-test	**		ns		ns	
ผลต่าง (%)	12.69		-0.29		0.64	

กรมวิชาการเกษตร

3. **ข้อมูลเศรษฐศาสตร์**

ด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 4,095.78 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 11,922.21 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 7,826.23 บาทต่อไร่ โดยคิดเป็นผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 18.74 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 2.91 กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 4,319.52 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 10,678.96 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 6,359.44 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 2.47 (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดหวานของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์ ปี 2565

เกษตรกร	รายได้ (บาท/ไร่)		ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ
อภิสิทธิ์ ไพรวัล	14,400	12,288	5,054	4,625	9,346	7,663	2.85	2.66
ณัฐพล ไพรวัล	10,667	11,804	4,004	3,833	6,663	7,971	2.66	3.08
น้อย ไพรวัล	11,236	12,089	4,165	3,849	7,071	8,240	2.70	3.14
ลำจวน แจ่มเพ็ง	9,600	12,800	4,109	3,824	5,491	8,976	2.34	3.35
อานนท์ โคกอำพันธ์	10,667	12,800	4,242	3,927	6,425	8,873	2.51	3.26
บุญเรือน มูระวงษ์	9,600	10,400	4,519	4,115	5,081	6,285	2.12	2.53
กรีฑา เกล็ดจีน	11,947	13,796	4,115	4,066	7,831	9,730	2.90	3.39
มาลัย จันทร์น้อย	13,369	14,933	4,385	4,253	8,984	10,680	3.05	3.51
เจนจิรา สอนพันธุ์	6,640	8,640	4,200	4,023	2,440	4,617	1.58	2.15
ราเชน สอนพันธุ์	6,640	8,640	4,287	4,041	2,353	4,599	1.55	2.14
นางวัชรา อินทร์คล้าย	10,080	11,520	4,403	4,118	5,677	7,402	2.29	2.80
น.ส.ดวงใจ ปานเนตร	9,600	10,400	4,245	4,081	5,355	6,319	2.26	2.55
นางเบญจมาศ ไพรวัล	11,200	12,000	4,270	4,141	6,930	7,859	2.62	2.90
นางลูกฟัก แสนมุก	13,500	14,400	4,330	4,202	9,170	10,198	3.12	3.43
น.ส.นิสรา อ่อนสำอาง	11,040	12,320	4,465	4,337	6,575	7,983	2.47	2.84
เฉลี่ย	**10,678.9**	**11,922.**	**4,319.52**	**4,095.7**	**6,359.44**	**7,826.2**	**2.47**	**2.91**
ผลต่าง (%)	**10.43**		**-5.46**		**1874**		**15.12**	

การทดลองที่ 5 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครปฐม

ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษภาคม 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 100 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 10,666 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ Hi-brix 3

1. คุณสมบัติดิน

เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงเกษตรกรที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตรโดยศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินและลักษณะเนื้อดิน เพื่อกำหนดอัตราปุ๋ยเคมีในกรรวิธีทดสอบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูก ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่ามีค่า pH ดินอยู่ระหว่าง 6.93 ถึง 7.49 ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ระหว่าง 0.45 ถึง 3.33 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 52 ถึง 1078 mg/kg และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 61 ถึง 354 mg/kg (ตารางที่ 21)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดหวานจังหวัดนครปฐม ปี 2565

รายชื่อ	pH (1:1)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
นายวรัฒกล กาญจน์ราณ	7.00	3.33	150	258
นายสมจิตร หงส์โม่	7.23	2.44	184	177
นายชูชัย ปานดียิ่ง	7.34	0.75	111	61
นางสาววัฒนา หงส์โม่	7.40	1.11	224	128
นางสาวปราณี มนพับ	7.63	0.87	1078	354
นายสมบัติ หนูเลิศ	7.55	3.18	626	297
นางทองคำ หนูเลิศ	6.93	1.82	52	91
นายสุทิน นาคศรี	7.68	1.48	317	246
นายเจนวิทย์ จิตใจเย็น	7.40	2.16	73	131
นายเดโชชัย หนูเลิศ	7.49	2.17	180	226

2. ผลผลิตข้าวโพดหวาน

ด้านผลผลิต พบว่าผลผลิตฝักสดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 2,634 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 2,445 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบนั้นมีผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.17 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร ส่วนความหวานและจำนวนต้นต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยความหวานเฉลี่ยของกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกรอยู่ที่ 15 และ 14.5 % Brix ตามลำดับ และ จำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ยของกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกรอยู่ที่ 6,347และ 6,322 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 22)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 22 ผลผลิตฝักสด % Brix และจำนวนต้นต่อไร่ของแปลงทดสอบข้าวโพดหวานจังหวัดนครปฐม ปี 2565

เกษตรกร	ผลผลิตฝักสด (กิโลกรัม/ไร่)		ความหวาน (% Brix)		จำนวนต้นต่อไร่ (ต้น)	
	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ
นายวรัฒกล กาญจน์ราณ	2,432	2,646	14.3	14.5	4,444	4,544
นายสมจิตร หงส์โม่	2,498	2,689	14.2	14.8	8,000	8,100
นายชูชัย ปานดียิ่ง	2,412	2,598	14.1	15,1	6,400	6,400
นางสาววัฒนา หงส์โม่	2,578	2,645	14.2	14.2	6,300	6,400
นางสาวปราณี มนพับ	2,354	2,876	14.4	15.3	6,500	6,400
นายสมบัติ หนูเลิศ	2,415	2,698	14.8	15.2	5,344	5,444
นางทองคำ หนูเลิศ	2,433	2,114	14.7	14.7	6,400	6,400

นายสุทิน นาคศรี	2,445	2,612	14.5	15.5	5,333	5,333
นายเจนวิทย์ จิตใจเย็น	2,421	2,696	14.8	14.8	8,100	8,050
นายเดโชชัย หนูเลิศ	2,458	2,763	14.6	15.6	6,400	6,400
เฉลี่ย	2,445	2,634	14.5	15.0	6,322	6,347
T-test	*		ns		ns	
ผลต่าง (%)	**7.17**		**3.33**		**0.39**	

3.3 **ข้อมูลเศรษฐศาสตร์**

ด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 7,924 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 21,070 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 13,146 บาทต่อไร่ โดยคิดเป็นผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 33.02 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 2.83 กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 10,752 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 19,557 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 8,805 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 1.89 (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดหวานของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครปฐม ปี 2565

เกษตรกร	**รายได้ (บาท/ไร่)**		**ต้นทุน (บาท/ไร่)**		**รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)**		**BCR**	
	เกษตรกร	**ทดสอบ**	**เกษตรกร**	**ทดสอบ**	**เกษตรกร**	**ทดสอบ**	**เกษตรกร**	**ทดสอบ**
นายวรัฒกล	19,456	21,168	8,225	5,525	11,231	15,643	2.37	3.83
นายสมจิตร หงส์โม่	19,984	21,512	7,440	5,005	12,544	16,507	2.69	4.30
นายชูชัย ปานดียิ่ง	19,296	20,784	12,000	8,786	7,296	11,998	1.61	2.37
นางสาววัฒนา หงส์	20,624	21,160	11,980	8,706	8,644	12,454	1.72	2.43
นางสาวปราณี มน	18,832	23,008	11,935	8,601	6,897	14,407	1.58	2.68
นายสมบัติ หนูเลิศ	19,320	21,584	12,570	9,885	6,750	11,699	1.54	2.18
นางทองคำ หนูเลิศ	19,464	16,912	10,080	7,480	9,384	9,432	1.93	2.26
นายสุทิน นาคศรี	19,560	20,896	14,400	11,615	5,160	9,281	1.36	1.80
นายเจนวิทย์ จิตใจ	19,368	21,568	9,392	6,507	9,976	15,061	2.06	3.31
นายเดโชชัย หนูเลิศ	19,664	22,104	9,497	7,127	10,167	14,977	2.07	3.10
เฉลี่ย	19,557	21,070	10,752	7,924	8,805	13,146	1.89	2.83
ผลต่าง (%)	7.18		35.69		33.02		33.01	

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 6 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดกาญจนบุรี

ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนเมษายน 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 10,666 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ Hi-brix 3

1. คุณสมบัติดิน

เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงเกษตรกรที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตรโดยศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินและลักษณะเนื้อดิน เพื่อกำหนดอัตราปุ๋ยเคมีในกรรวิธีทดสอบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูก ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่ามีค่า pH ดินอยู่ระหว่าง 5.8 ถึง 8.0 ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ระหว่าง 0.87 ถึง 2.59 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 44 ถึง 229 mg/kg และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 61 ถึง 254 mg/kg (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดหวานจังหวัดกาญจนบุรี ปี 2565

รายชื่อ	pH (1:1)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
นายเด่น สระทองทิว	6.2	0.99	9	55
นายสันทัด ก้านเหลือง	8.0	0.87	57	44
นางเพ็ญพิศ โชควนากุล	7.6	1.84	67	126
นางสมพร แดงสอาด	6.2	1.98	35	127
นางรุ่ง มะม่วงชุม	7.6	2.24	85	229
นางปนิตา คล้ายสุบรรณ	7.2	2.59	42	74
นายถนอมศักดิ์ อ่อนละมัย	7.9	1.15	103	58
นายณรงค์ พันเฮง	5.8	1.86	10	56
นายมารุต ธนกุลศรีสุข	7.6	1.98	140	215
นายทวี แซ่ลี้	5.9	1.37	8	78

กรมวิชาการเกษตร

2. ผลผลิตข้าวโพดหวาน

ด้านผลผลิต พบว่าผลผลิตฝักสด และจำนวนต้นต่อไร่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 2,574 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 2,274 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบนั้นมีผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.65 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร ด้านจำนวนต้นต่อไร่กรรมวิธีทดสอบมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 6,767 ต้นต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 6,197ต้นต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบนั้นมีจำนวนต้นต่อไร่เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.42 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 ผลผลิตฝักสด และจำนวนต้นต่อไร่ของแปลงทดสอบข้าวโพดหวานจังหวัดกาญจนบุรี ปี 2565

เกษตรกร	ผลผลิตฝักสด (กิโลกรัม/ไร่)		จำนวนต้นต่อไร่ (ต้น)	
	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ
นายเด่น สระทองทิว	1,967	2,867	6,300	6,600
นายสันทัด ก้านเหลือง	3,067	3,067	7,567	8,233
นางเพ็ญพิศ โชควนากุล	3,660	3,653	8,100	8,700
นางสมพร แดงสอาด	2,367	2,673	5,367	5,700
นางรุ่ง มะม่วงชุม	2,350	2,683	6,500	6,500
นางปนิตา คล้ายสุบรรณ	1,767	2,283	5,067	6,000
นายถนอมศักดิ์ อ่อนละ	1,907	2,657	4,900	6,333
นายณรงค์ พันเฮง	2,067	2,400	6,367	6,700
นายมารุต ธนกุลศรีสุข	1,140	1,097	6,533	6,867
นายทวี แซ่ลี้	2,453	2,357	5,267	6,033
เฉลี่ย	2,274	2,574	6,197	6,767
T-test	*		**	
ผลต่าง (%)	**11.65**		**8.42**	

3. **ข้อมูลเศรษฐศาสตร์**

ด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 8,826 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 13,252 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 4,426 บาทต่อไร่ โดยคิดเป็นผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 24 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 1.50 กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 8,073 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 11,435 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 3,362 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 1.42 (ตารางที่ 26)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 26 ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดหวานของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดกาญจนบุรี ปี 2565

เกษตรกร	รายได้ (บาท/ไร่)		ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	เกษตรก	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ
นายเด่น สระทอง	11,486	14,839	6,864,	8,242	4,622	6,598	1.67	1.80
นายสันทัด	9,916	13,816	7,516	9,076	2,400	4,741	1.32	1.52
นางเพ็ญพิศ โชค	10,748	12,480	8,720	9,324	2,028	3,156	1.23	1.34
นางสมพร แดง	7,410	7,130	7,975	7,278	-565	-148	0.93	0.98
นางรุ่ง มะม่วงชุม	15,945	15,320	8,913	9,183	7,032	6,138	1.79	1.67
นางปนิตา คล้าย	9,916	13,816	7,516	9,076	2,400	4,741	1.32	1.52
นายถนอมศักดิ์	10,748	12,480	8,720	9,324	2,028	3,156	1.23	1.34
นายณรงค์ พันเฮง	11,485	14,839	6,864	8,242	4,622	6,598	1.67	1.80
นายมารุต ธนกุลศรี	15,944	15,320	8,913	9,183	7,032	6,138	1.79	1.67
นายทวี แซ่ลี้	10,748	12,480	8,730	9,334	2,018	3,146	1.23	1.34
เฉลี่ย	11,435	13,252	8,073	8,826	3,362	4,426	1.42	1.50
ผลต่าง	**13.70**		**8.53**		**24.00**		**5.33**	

การทดลองที่ 7 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานี

ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนมิถุนายน 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 7,111 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ Hi-brix 3

1. คุณสมบัติดิน

เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงเกษตรกรที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตรโดยศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินและลักษณะเนื้อดิน เพื่อกำหนดอัตราปุ๋ยเคมีในกรรวิธีทดสอบผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูก ผลวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่ามีค่า pH ดินอยู่ระหว่าง 3.96 ถึง 5.29 ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ระหว่าง 3.44 ถึง 5.93 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 39 ถึง 745 mg/kg และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระหว่าง 368 ถึง 695 mg/kg (ตารางที่ 27)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูกข้าวโพดหวานจังหวัดกาญจนบุรี ปี 2565

รายชื่อ	pH (1:1)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
สกาวเดือน ศรีสง่า	4.17	4.58	529	438
กุลริศา แย้มสำราญ	4.16	4.48	598	368
แผ้ว ไกรสอน	4.25	5.30	443	690
จารีต บุญคำ	3.17	5.88	502	425
ชนาการต์ ศรีฟัก	3.96	3.44	39	520
ภานุพงศ์ บุญพร้อม	4.21	4.20	534	360
ลำเพย ไวยารัตน์	5.21	4.05	420	650
ประไพย์ ขวัญสุข	4.40	4.91	494	455
สังเวียน ศรีเมืองแมน	5.29	4.36	745	695
ชัชญาภา แซ่เตีย	4.77	5.93	418	580

2. ผลผลิตข้าวโพดหวาน

ด้านผลผลิต พบว่าผลผลิตฝักสด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 5,150 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 5,024 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบนั้นมีผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.44 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร ด้านจำนวนต้นต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 10,667 ต้นต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรมีจำนวนต้นต่อไร่เฉลี่ย 10,797 ต้นต่อไร่ (ตารางที่ 28)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 28 ผลผลิตฝักสด และจำนวนต้นต่อไร่ของแปลงทดสอบข้าวโพดหวานจังหวัดปทุมธานี ปี 2565

เกษตรกร	ผลผลิตฝักสด (กิโลกรัม/ไร่)		จำนวนต้นต่อไร่ (ต้น)	
	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ
สกาวเดือน ศรีสง่า	5,090	5,190	10,667	10,667
กุลริศา แย้มสำราญ	5,229	5,339	10,667	10,667
แผ้ว ไกรสอน	5,224	5,327	10,667	10,667
จารีต บุญคำ	4,893	4,950	10,667	10,667
ชนาการต์ ศรีฟัก	6,116	6,211	12,308	12,308
ภานุพงศ์ บุญพร้อม	4,459	4,557	10,600	10,000
ลำเพย ไวยารัตน์	4,509	4,703	10,400	10,000
ประไพย์ ขวัญสุข	5,137	5,339	10,667	10,667
สังเวียน ศรีเมืองแมน	5,128	5,327	10,667	10,667
ชัชญาภา แซ่เตีย	4,453	4,557	10,667	10,701
เฉลี่ย	5,024	5,150	10,797	10,667
T-test	**		ns	
ผลต่าง (%)	2.44		1.20	

3. **ข้อมูลเศรษฐศาสตร์**

ด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 8,924 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 25,750 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 16,826 บาทต่อไร่ โดยคิดเป็นผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 14.02 เมื่อเทียบกับวิธีเกษตรกร และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 3.13 กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 10,652 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 25,119 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 14,467 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย 2.44 (ตารางที่ 29)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 29 ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ของข้าวโพดหวานของแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานี ปี 2565

เกษตรกร	รายได้ (บาท/ไร่)		ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	เกษตรกก	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ
สกาวเดือน ศรีสง่า	25,450	25,950	8,225	5,525	17,225	20,425	3.09	4.70
กุลริศา แย้มสำราญ	26,145	26,695	7,440	5,005	18,705	21,690	3.51	5.33
แผ้ว ไกรสอน	26,120	26,635	12,000	8,786	14,120	17,849	2.18	3.03
จารีต บุญคำ	24,465	24,750	11,980	9,706	12,485	15,044	2.04	2.55
ชนาการต์ ศรีฟัก	30,580	31,055	11,935	9,601	18,645	21,454	2.56	3.23
ภานุพงศ์ บุญพร้อม	22,295	22,785	11,570	10,885	10,725	11,900	1.93	2.09
ลำเพย ไวยารัตน์	22,545	23,515	10,080	9,480	12,465	14,035	2.24	2.48
ประไพย์ ขวัญสุข	25,685	26,695	14,400	13,615	11,285	13,080	1.78	1.96
สังเวียน ศรีเมือง	25,640	26,635	9,392	8,507	16,248	18,128	2.73	3.13
ชัชญาภา แซ่เตีย	22,265	22,785	9,497	8,127	12,768	14,658	2.34	2.80
เฉลี่ย	25,119	25,750	10,652	8,924	14,467	16,826	2.44	3.13
ผลต่าง	2.45		19.36		14.02		22.04	

โครงการวิจัยย่อยที่ 2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

1. การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองมันสำปะหลัง

ดำเนินการหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลัง หลังจากการทำ crop cut จำนวนการทดลองละ 10 แปลง และทำแบบสอบถามอีก 30 แปลง โดยปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของมันสำปะหลังเพื่อนำเข้าแบบจำลองและจำลองผลผลิต นำผลผลิตที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จริง ประเมินด้วยค่า NRMSE ปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมจนทำให้ได้ค่า NRMSE มีค่าต่ำที่สุด และ AI เข้าใกล้ 1 ผลการดำเนินงานได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลังจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 11 และ แขกดำ (CMR 33-38-48) (ตารางที่ 30)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 30 ค่าและสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลัง

Cultivar	HMPC	PHINT	LA1S	LAXS	LAFS	LLIFA	NRMSE	AI
เกษตรศาสตร์ 50	50	17	30	120	50	600	15.63	0.932
ระยอง 11	50	17	30	200	70	800	18.37	0.980
CMR33-38-48	50	17	40	120	50	900	18.61	0.976

หมายเหตุ

HMPC Harvest product moisture content (%)

LA1S Area/leaf (cm^2) of the first leaves when growing without stress.

LAFS End of cycle area/leaf (cm^2)

LAXS Area/leaf at maximum area/leaf (cm^2)

LLIFA Leaf life from full expansion to start senescence (Thermal units)

PHINT Interval between leaf tip appearances for first leaves (^{o}C.d)

2. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง ดำเนินการภายใต้การทดลอง จำนวน 4 การทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 35 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดหวานที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองข้าวโพดหวานเพื่อจำลองการผลิตข้าวโพดหวานในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% พบว่า ผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 151 เงื่อนไข รายละเอียดดังตารางที่ 31

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 31 ผลผลิตของมันสำปะหลังกลุ่มชุดดินที่ 35 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตรจังหวัดกาญจนบุรีจากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	Sep	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,751
2	Aug	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,674
3	Sep	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,674
4	Sep	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,652
5	Oct	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,606
6	Aug	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,574
7	Oct	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,506
8	Oct	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,479
9	Sep	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,476
10	Aug	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,434
11	Sep	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,418
12	Sep	1,800	100%	0%	ระยอง 11	8,375
13	Aug	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,359
14	Oct	1,800	100%	0%	ระยอง 11	8,359
15	Oct	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,357
16	Aug	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,333
17	Nov	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,323
18	Aug	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,317
19	Oct	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,294
20	Nov	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,278
21	Aug	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,271
22	Oct	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,250
23	Nov	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,232
24	Oct	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,229
25	Sep	2,000	100%	0%	ระยอง 11	8,222
26	Oct	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,211
27	Oct	2,000	100%	0%	ระยอง 11	8,204
28	Sep	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,204
29	Nov	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,195

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
30	Aug	2,000	100%	0%	ระยอง 11	8,182
31	Aug	1,800	100%	0%	ระยอง 11	8,180
32	Sep	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,175
33	Nov	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,167
34	Sep	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,167
35	Oct	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,164
36	Oct	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,154
37	Aug	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,153
38	Nov	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,142
39	Nov	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,134
40	Oct	1,800	75%	0%	ระยอง 11	8,114
41	Nov	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,111
42	Sep	1,800	75%	25%	ระยอง 11	8,093
43	Aug	2,400	100%	0%	ระยอง 11	8,080
44	Oct	2,200	100%	0%	ระยอง 11	8,063
45	Oct	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,054
46	Sep	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,047
47	Oct	1,800	75%	25%	ระยอง 11	8,046
48	Sep	1,800	75%	0%	ระยอง 11	8,034
49	Nov	2,000	100%	0%	ระยอง 11	8,031
50	Oct	2,400	100%	0%	ระยอง 11	8,021
51	Sep	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,007
52	Nov	1,800	100%	0%	ระยอง 11	8,006
53	Jul	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,006
54	Oct	2,000	75%	25%	ระยอง 11	7,999
55	Aug	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,966
56	Aug	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,960
57	Oct	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,948
58	Sep	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,947
59	June	1,800	150%	0%	ระยอง 11	7,945
60	Nov	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,944

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
61	Nov	2,400	100%	0%	ระยอง 11	7,933
62	Sep	2,200	100%	0%	ระยอง 11	7,926
63	Oct	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,920
64	Nov	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,907
65	Aug	2,200	100%	0%	ระยอง 11	7,900
66	Jul	2,000	125%	0%	ระยอง 11	7,897
67	Nov	2,200	100%	0%	ระยอง 11	7,892
68	Sep	2,000	75%	25%	ระยอง 11	7,891
69	Jul	2,200	150%	0%	ระยอง 11	7,856
70	Jul	1,800	150%	0%	ระยอง 11	7,854
71	Sep	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,839
72	Jul	2,000	150%	0%	ระยอง 11	7,826
73	Sep	2,400	100%	0%	ระยอง 11	7,822
74	Aug	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,806
75	Nov	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,802
76	May	1,800	150%	0%	ระยอง 11	7,790
77	Aug	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,784
78	Nov	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,778
79	June	2,000	150%	0%	ระยอง 11	7,772
80	Nov	1,800	75%	25%	ระยอง 11	7,767
81	Oct	2,200	75%	25%	ระยอง 11	7,760
82	Jul	1,800	125%	0%	ระยอง 11	7,752
83	Nov	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,731
84	Aug	1,800	75%	25%	ระยอง 11	7,729
85	Oct	2,200	75%	0%	ระยอง 11	7,729
86	Aug	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,727
87	Oct	2,400	75%	0%	ระยอง 11	7,715
88	Nov	2,000	75%	25%	ระยอง 11	7,712
89	Sep	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,693
90	Nov	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,692
91	Aug	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,632

กรมวิชาการเกษตร

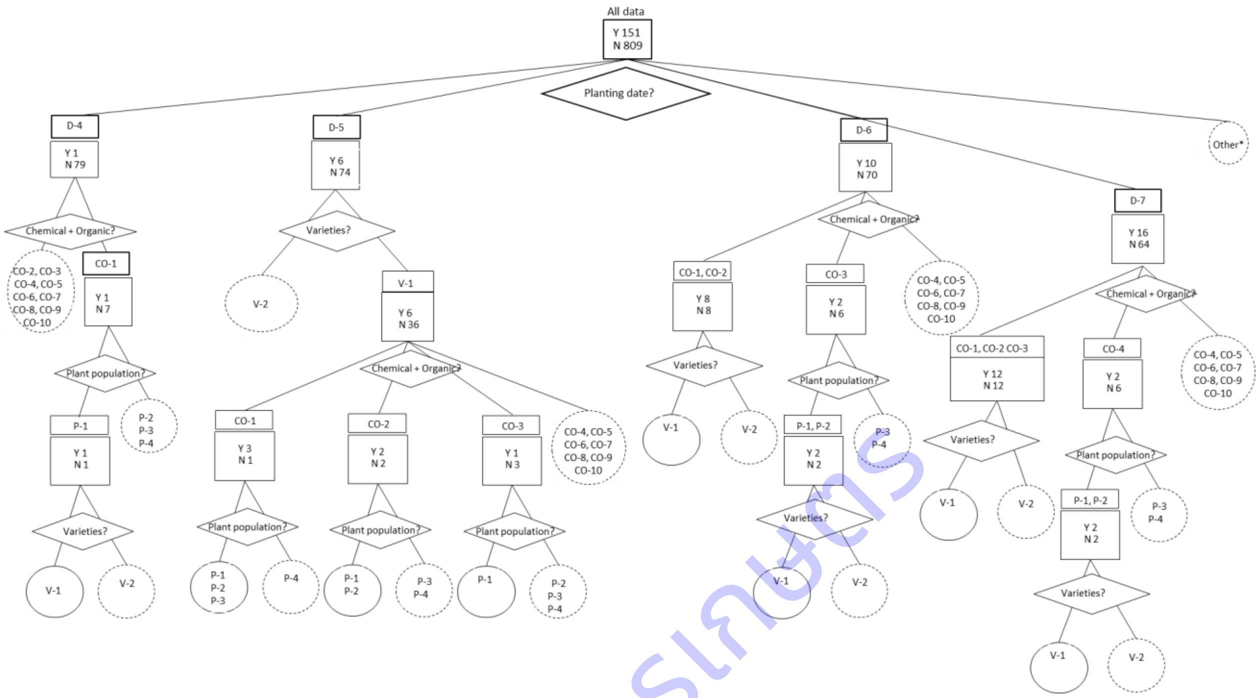
ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
92	Oct	1,800	50%	0%	ระยอง 11	7,631
93	Aug	2,000	75%	25%	ระยอง 11	7,613
94	Jul	2,200	125%	0%	ระยอง 11	7,606
95	May	2,000	150%	0%	ระยอง 11	7,587
96	June	1,800	125%	0%	ระยอง 11	7,580
97	Sep	2,200	75%	0%	ระยอง 11	7,562
98	Jul	2,400	125%	0%	ระยอง 11	7,556
99	Dec	1,800	150%	0%	ระยอง 11	7,556
100	Nov	2,200	75%	0%	ระยอง 11	7,502
101	Nov	2,400	75%	0%	ระยอง 11	7,482
102	Jul	1,800	100%	0%	ระยอง 11	7,456
103	Aug	2,200	75%	0%	ระยอง 11	7,456
104	Oct	2,400	75%	25%	ระยอง 11	7,451
105	Dec	1,800	125%	0%	ระยอง 11	7,448
106	June	2,200	150%	0%	ระยอง 11	7,447
107	Jul	2,000	100%	0%	ระยอง 11	7,431
108	Nov	2,200	75%	25%	ระยอง 11	7,418
109	Oct	1,800	50%	50%	ระยอง 11	7,384
110	Sep	1,800	50%	0%	ระยอง 11	7,333
111	Aug	2,400	75%	0%	ระยอง 11	7,326
112	Oct	2,000	50%	0%	ระยอง 11	7,323
113	Sep	2,200	75%	25%	ระยอง 11	7,319
114	Aug	2,200	75%	25%	ระยอง 11	7,311
115	May	1,800	125%	0%	ระยอง 11	7,311
116	Dec	1,800	100%	0%	ระยอง 11	7,285
117	Sep	1,800	50%	50%	ระยอง 11	7,272
118	Oct	2,000	50%	50%	ระยอง 11	7,255
119	Sep	2,400	75%	0%	ระยอง 11	7,238
120	June	2,000	125%	0%	ระยอง 11	7,208
121	Nov	2,400	75%	25%	ระยอง 11	7,207
122	June	2,400	150%	0%	ระยอง 11	7,164

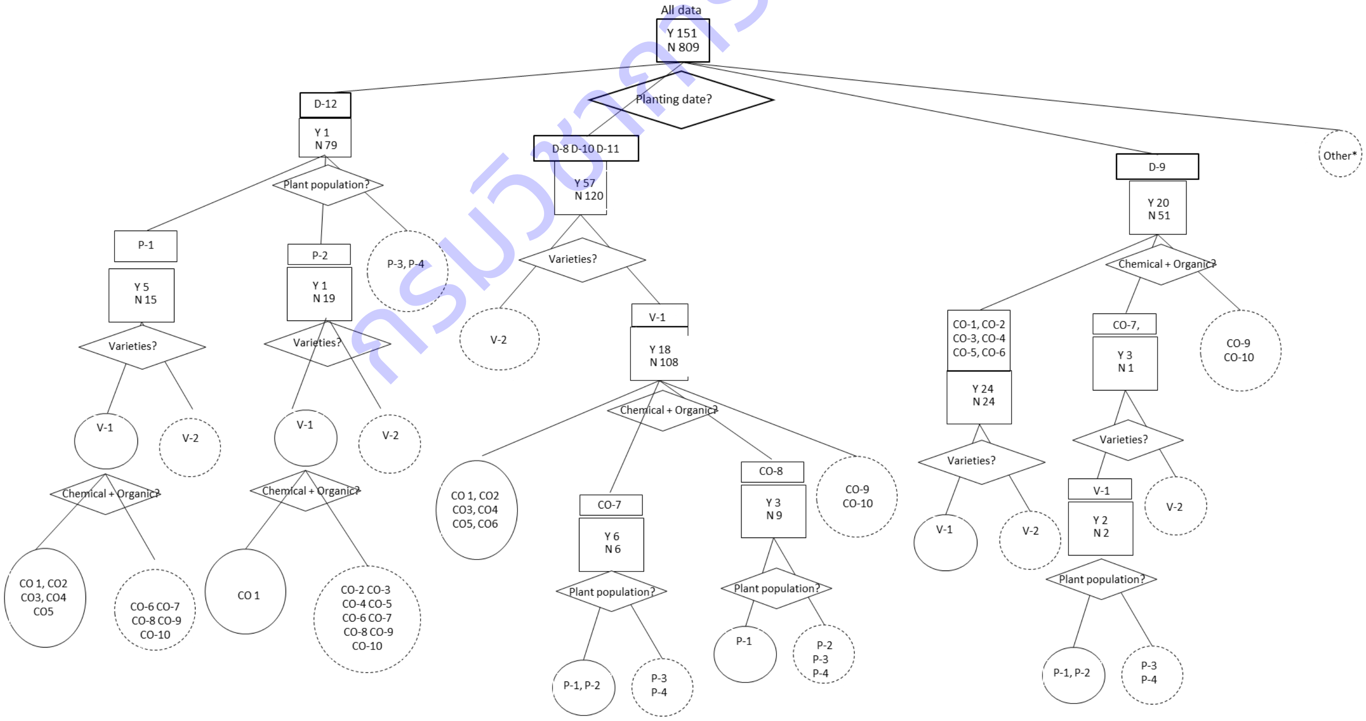
กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
123	Nov	1,800	50%	0%	ระยอง 11	7,144
124	Aug	1,800	50%	0%	ระยอง 11	7,117
125	Jul	2,400	100%	0%	ระยอง 11	7,102
126	Sep	2,000	50%	0%	ระยอง 11	7,097
127	Jul	2,200	100%	0%	ระยอง 11	7,080
128	Aug	2,000	50%	0%	ระยอง 11	7,062
129	Sep	2,400	75%	25%	ระยอง 11	7,060
130	May	2,000	125%	0%	ระยอง 11	7,024
131	Dec	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,018
132	Aug	2,400	75%	25%	ระยอง 11	7,002
133	Oct	2,200	50%	0%	ระยอง 11	6,992
134	June	2,200	125%	0%	ระยอง 11	6,970
135	May	2,200	150%	0%	ระยอง 11	6,944
136	Jul	1,800	75%	0%	ระยอง 11	6,880
137	Dec	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	6,851
138	June	1,800	100%	0%	ระยอง 11	6,850
139	Jul	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	6,826
140	Jul	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	6,796
141	June	2,000	100%	0%	ระยอง 11	6,780
142	Nov	2,000	50%	0%	ระยอง 11	6,773
143	Jul	2,000	75%	0%	ระยอง 11	6,764
144	June	2,400	125%	0%	ระยอง 11	6,663
145	Nov	1,800	50%	50%	ระยอง 11	6,648
146	Dec	2,000	150%	0%	ระยอง 11	6,626
147	Apr	1,800	150%	0%	ระยอง 11	6,603
148	Nov	2,000	50%	50%	ระยอง 11	6,598
149	Aug	1,800	50%	50%	ระยอง 11	6,585
150	Nov	2,200	50%	0%	ระยอง 11	6,583
151	May	1,800	100%	0%	ระยอง 11	6,581

กรมวิชาการเกษตร

ทำการตรวจเช็คข้อมูลการจัดการโดยใช้ เทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ โดยได้ผลวิเคราะห์ดังภาพที่ 8





กรมวิชาการเกษตร

D1= Planting date Jan
D2= Planting date Feb
D3= Planting date Mar
D4= Planting date Apr
D5= Planting date May
D6= Planting date Jun
D7= Planting date Jul
D8= Planting date Aug
D9= Planting date Sep
D10= Planting date Oct
D11= Planting date Nov
D12= Planting date Dec

CO1= Chemical N 150 %
CO2= Chemical N 125 %
CO3= Chemical N 100 %
CO4= Chemical N 87.5 % + Organic N 12.5 %
CO5= Chemical N 75 %
CO6= Chemical N 75 % + Organic N 25 %
CO7= Chemical N 50 %
CO8= Chemical N 50 % + Organic N 50 %
CO9= Chemical N 25 % + Organic N 75 %
CO10= Chemical N 12.5 % + Organic N 87.5 %

P1= Plant population 1,800 plant/rai
P2= Plant population 2,000 plant/rai
P3= Plant population 2,200 plant/rai
P4= Plant population 2,400 plant/rai

V1= Varietie Rayong 11
V2= Varieties CMR33-38-48

ภาพที่ 8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตมันสำปะหลังโดยใช้ เทคนิค decision tree model ในกลุ่มชุดดินที่ 35 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร จังหวัดกาญจนบุรี

จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องช่วงวันปลูกเป็นเงื่อนไขที่สำคัญที่สุด โดยช่วงเดือนที่เหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลังนั้นสามารถปลูกได้เกือบทุกเดือน ยกเว้นเดือน มกราคม กุมภาพันธุ์ และมีนาคม แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตมันสำปะหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่คือ **ใช้พันธุ์ ระยอง 11 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกได้เกือบทุกเดือน ยกเว้นเดือน มกราคม กุมภาพันธุ์ และมีนาคม จำนวนประชากร 1,800 ถึง 2,000 ต้นต่อไร่** ดังนั้นจึงเลือกเงื่อนไขดังกล่าวมาใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีในการปลูกมันสำปะหลัง ในกลุ่มชุดดินที่ 35 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 52 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,200-1,400 มิลลิเมตร

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของมันสำปะหลังที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อจำลองการผลิตมันสำปะหลังในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% พบว่า ผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 167 เงื่อนไข รายละเอียดดังตารางที่ 32

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 32 ผลผลิตของมันสำปะหลังกลุ่มชุดดินที่ 52 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตรจังหวัดนครสวรรค์จากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	Oct	1,800	125%	0%	ระยอง 11	9,288
2	Oct	1,800	150%	0%	ระยอง 11	9,276
3	Oct	2,000	150%	0%	ระยอง 11	9,222
4	Oct	1,800	100%	0%	ระยอง 11	9,196
5	Oct	2,000	125%	0%	ระยอง 11	9,173
6	Oct	2,000	100%	0%	ระยอง 11	9,149
7	Oct	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	9,137
8	Oct	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	9,114
9	Oct	2,200	125%	0%	ระยอง 11	9,076
10	Oct	2,400	125%	0%	ระยอง 11	9,062
11	Oct	2,200	100%	0%	ระยอง 11	9,050
12	Oct	1,800	75%	25%	ระยอง 11	9,040
13	Oct	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	9,026
14	Oct	2,400	100%	0%	ระยอง 11	9,019
15	Sep	1,800	150%	0%	ระยอง 11	9,017
16	Oct	2,200	150%	0%	ระยอง 11	9,016
17	Sep	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,997
18	Oct	1,800	75%	0%	ระยอง 11	8,996
19	Oct	2,000	75%	0%	ระยอง 11	8,990
20	Oct	2,000	75%	25%	ระยอง 11	8,964
21	Oct	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,941
22	Oct	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,927
23	Sep	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,921
24	Oct	2,200	75%	0%	ระยอง 11	8,882
25	Sep	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,854
26	Sep	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,850
27	Oct	2,200	75%	25%	ระยอง 11	8,840
28	Sep	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,832
29	Sep	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,811

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
30	Sep	1,800	100%	0%	ระยอง 11	8,805
31	Sep	2,200	100%	0%	ระยอง 11	8,777
32	Oct	2,400	75%	25%	ระยอง 11	8,773
33	Oct	2,400	75%	0%	ระยอง 11	8,758
34	Oct	1,800	50%	50%	ระยอง 11	8,748
35	Oct	2,000	50%	50%	ระยอง 11	8,707
36	Sep	2,000	100%	0%	ระยอง 11	8,697
37	Sep	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,694
38	Sep	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,685
39	Oct	1,800	50%	0%	ระยอง 11	8,667
40	Sep	2,400	100%	0%	ระยอง 11	8,654
41	Oct	2,000	50%	0%	ระยอง 11	8,643
42	Sep	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,623
43	Sep	1,800	75%	25%	ระยอง 11	8,599
44	Jul	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,583
45	Sep	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,558
46	Sep	2,000	75%	0%	ระยอง 11	8,549
47	Jul	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,542
48	Jul	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,542
49	Sep	1,800	75%	0%	ระยอง 11	8,538
50	June	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,537
51	Sep	2,000	75%	25%	ระยอง 11	8,525
52	Aug	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,519
53	Aug	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,513
54	Aug	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,503
55	Aug	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,502
56	May	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,454
57	Jul	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,440
58	Aug	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,440
59	Jul	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,436
60	May	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,434

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
61	Oct	2,200	50%	0%	ระยอง 11	8,432
62	Sep	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,420
63	Sep	2,200	75%	0%	ระยอง 11	8,407
64	June	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,395
65	Aug	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,391
66	Jul	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,380
67	Jul	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,377
68	Aug	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,369
69	Jul	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,361
70	Aug	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,346
71	June	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,331
72	May	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,328
73	Oct	2,200	50%	50%	ระยอง 11	8,323
74	May	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,285
75	Oct	2,400	50%	0%	ระยอง 11	8,284
76	Aug	1,800	100%	0%	ระยอง 11	8,265
77	Aug	2,000	100%	0%	ระยอง 11	8,190
78	Jul	1,800	100%	0%	ระยอง 11	8,180
79	June	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,168
80	Sep	2,200	75%	25%	ระยอง 11	8,168
81	Sep	2,400	75%	0%	ระยอง 11	8,157
82	May	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,151
83	Jul	2,200	100%	0%	ระยอง 11	8,149
84	Jul	2,000	100%	0%	ระยอง 11	8,128
85	Sep	1,800	50%	0%	ระยอง 11	8,125
86	Aug	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,104
87	Aug	2,200	100%	0%	ระยอง 11	8,102
88	Aug	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,088
89	June	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,079
90	May	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,063
91	May	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,039

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
92	Jul	2,400	100%	0%	ระยอง 11	8,022
93	June	1,800	100%	0%	ระยอง 11	7,992
94	Jul	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,978
95	Aug	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,969
96	Jul	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,966
97	June	2,400	150%	0%	ระยอง 11	7,962
98	Sep	1,800	50%	50%	ระยอง 11	7,958
99	Sep	2,000	50%	0%	ระยอง 11	7,957
100	Aug	2,400	100%	0%	ระยอง 11	7,952
101	May	2,400	125%	0%	ระยอง 11	7,921
102	Aug	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,900
103	Aug	1,800	75%	25%	ระยอง 11	7,828
104	Aug	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,819
105	Sep	2,400	75%	25%	ระยอง 11	7,813
106	Jul	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,808
107	June	2,000	100%	0%	ระยอง 11	7,808
108	June	2,200	125%	0%	ระยอง 11	7,795
109	Jul	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,753
110	Jul	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,750
111	Dec	1,800	150%	0%	ระยอง 11	7,738
112	Dec	1,800	125%	0%	ระยอง 11	7,731
113	June	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,730
114	Oct	2,400	50%	50%	ระยอง 11	7,722
115	Aug	2,000	75%	25%	ระยอง 11	7,701
116	June	2,400	125%	0%	ระยอง 11	7,697
117	May	1,800	100%	0%	ระยอง 11	7,694
118	Jul	1,800	75%	25%	ระยอง 11	7,677
119	Aug	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,665
120	May	2,000	100%	0%	ระยอง 11	7,627
121	May	2,200	100%	0%	ระยอง 11	7,613
122	Sep	2,000	50%	50%	ระยอง 11	7,597

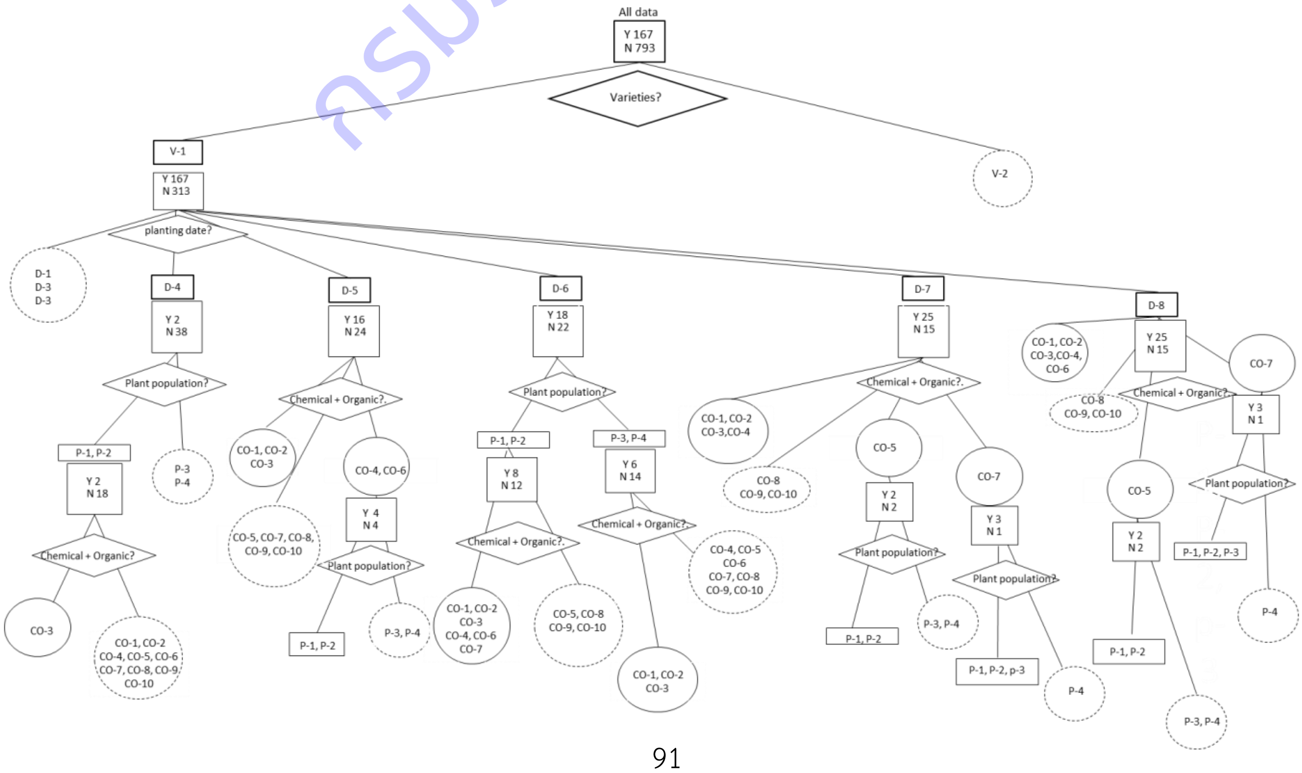
กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
123	Dec	2,000	150%	0%	ระยอง 11	7,586
124	Nov	1,800	150%	0%	ระยอง 11	7,566
125	Jul	2,000	75%	25%	ระยอง 11	7,559
126	Nov	1,800	125%	0%	ระยอง 11	7,550
127	Dec	1,800	100%	0%	ระยอง 11	7,549
128	Aug	2,200	75%	0%	ระยอง 11	7,528
129	June	2,200	100%	0%	ระยอง 11	7,527
130	Nov	2,000	150%	0%	ระยอง 11	7,519
131	May	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,497
132	Jul	2,200	75%	0%	ระยอง 11	7,486
133	Jul	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,482
134	Nov	2,000	125%	0%	ระยอง 11	7,461
135	June	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,459
136	Nov	1,800	100%	0%	ระยอง 11	7,455
137	June	1,800	75%	25%	ระยอง 11	7,444
138	Dec	2,000	125%	0%	ระยอง 11	7,435
139	June	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,425
140	Aug	2,400	75%	0%	ระยอง 11	7,390
141	June	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,358
142	Nov	2,000	100%	0%	ระยอง 11	7,338
143	Aug	1,800	50%	0%	ระยอง 11	7,323
144	June	2,400	100%	0%	ระยอง 11	7,315
145	Jul	2,400	75%	0%	ระยอง 11	7,304
146	Sep	2,200	50%	0%	ระยอง 11	7,263
147	Aug	2,200	75%	25%	ระยอง 11	7,254
148	May	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,237
149	May	2,400	100%	0%	ระยอง 11	7,203
150	May	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,173
151	Jul	1,800	50%	0%	ระยอง 11	7,166
152	Dec	2,000	100%	0%	ระยอง 11	7,127
153	Dec	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,109

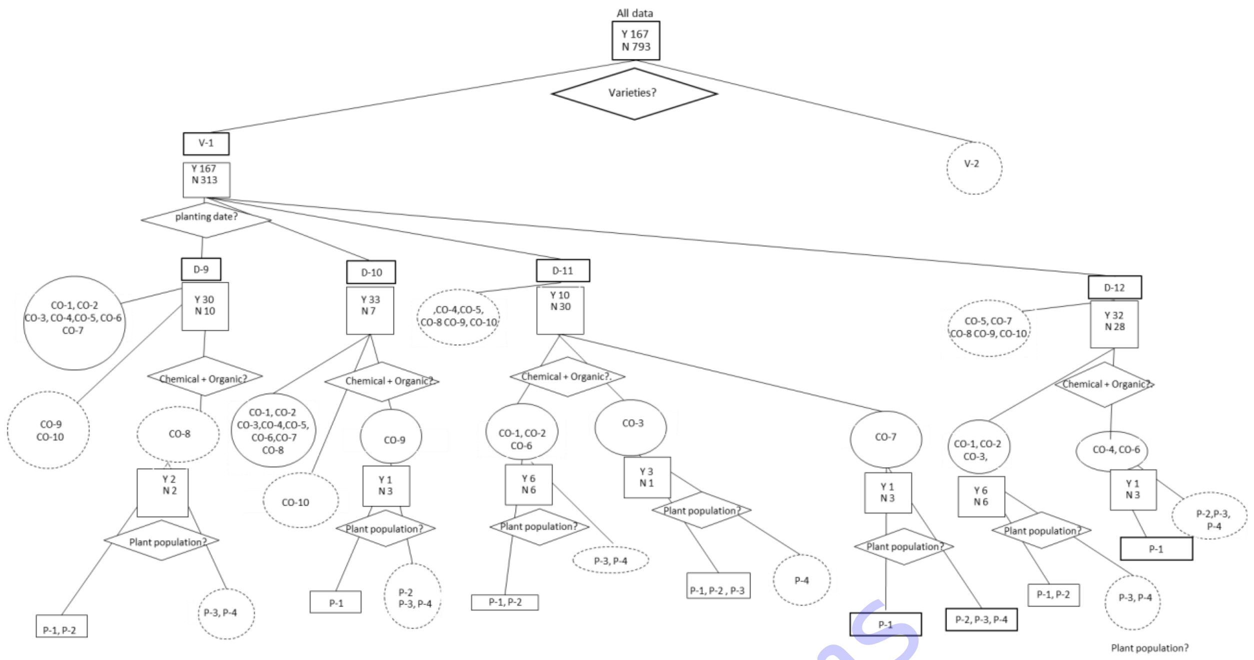
กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
154	Jul	2,200	75%	25%	ระยอง 11	7,093
155	Oct	1,800	25%	75%	ระยอง 11	7,085
156	Aug	2,000	50%	0%	ระยอง 11	7,070
157	Nov	1,800	75%	25%	ระยอง 11	7,066
158	June	2,000	75%	25%	ระยอง 11	7,055
159	Apr	1,800	150%	0%	ระยอง 11	7,048
160	May	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,047
161	Dec	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,044
162	Sep	2,400	50%	0%	ระยอง 11	7,042
163	Nov	2,200	150%	0%	ระยอง 11	7,041
164	Nov	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,018
165	Jul	2,000	50%	0%	ระยอง 11	7,010
166	Nov	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	6,986
167	Apr	2,000	150%	0%	ระยอง 11	6,975

ทำการตรวจเช็คข้อมูลการจัดการโดยใช้ เทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ โดยได้ผลวิเคราะห์ดังภาพที่ 9



กรมวิชาการเกษตร



D1= Planting date Jan
D2= Planting date Feb
D3= Planting date Mar
D4= Planting date Apr
D5= Planting date May
D6= Planting date Jun
D7= Planting date Jul
D8= Planting date Aug
D9= Planting date Sep
D10= Planting date Oct
D11= Planting date Nov
D12= Planting date Dec

CO1= Chemical N 100 %
CO2= Chemical N 125 %
CO3= Chemical N 150 %
CO4= Chemical N 75 %
CO5= Chemical N 50 %
CO6= Chemical N 87.5 % + Organic N 12.5 %
CO7= Chemical N 75 % + Organic N 25 %
CO8= Chemical N 50 % + Organic N 50 %
CO9= Chemical N 25 % + Organic N 75 %
CO10= Chemical N 12.5 % + Organic N 87.5 %

P1= Plant population 1,800 plant/rai
P2= Plant population 2,000 plant/rai
P3= Plant population 2,200 plant/rai
P4= Plant population 2,400 plant/rai

V1= Varietie Rayong 11
V2= Varieties CMR33-38-48

ภาพที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตมันสำปะหลังโดยใช้ เทคนิค decision tree model ในกลุ่มชุดดินที่ 52 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร จังหวัดนครสวรรค์

จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องพันธุ์เป็นเงื่อนไขที่สำคัญที่สุด โดยพันธุ์ที่มีความเหมาะสมคือพันธุ์ระยอง 11 แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตมันสำปะหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่คือ **ใช้พันธุ์ ระยอง 11 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกได้เกือบทุกเดือน ยกเว้นเดือน มกราคม กุมภาพันธุ์ และมีนาคม จำนวนประชากร 1,800 ถึง 2,000 ต้นต่อไร่** ดังนั้นจึงเลือกเงื่อนไขดังกล่าวมาใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีในการปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 52 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร จังหวัดนครสวรรค์

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 56 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,200-1,400 มิลลิเมตร

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของมันสำปะหลังที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อจำลองการผลิตมันสำปะหลังในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% พบว่า ผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 77 เงื่อนไข รายละเอียดดังตารางที่ 33

ตารางที่ 33 ผลผลิตของมันสำปะหลังกลุ่มชุดดินที่ 56 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตรจังหวัดสระบุรีจากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	Sep	2,400	150%	0%	ระยอง 11	9,432
2	Sep	2,000	150%	0%	ระยอง 11	9,407
3	Sep	2,200	150%	0%	ระยอง 11	9,372
4	Sep	1,800	150%	0%	ระยอง 11	9,319
5	Oct	2,400	150%	0%	ระยอง 11	9,310
6	Oct	2,200	150%	0%	ระยอง 11	9,296
7	Oct	2,000	150%	0%	ระยอง 11	9,211
8	Oct	1,800	150%	0%	ระยอง 11	9,122
9	Aug	2,200	150%	0%	ระยอง 11	9,038
10	Aug	2,000	150%	0%	ระยอง 11	9,006
11	Sep	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,963
12	Sep	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,952
13	Aug	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,920
14	Sep	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,914
15	Aug	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,904
16	Sep	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,855
17	Oct	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,815
18	Oct	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,791
19	Oct	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,765
20	Oct	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,714

กรมวิชาการเกษตร

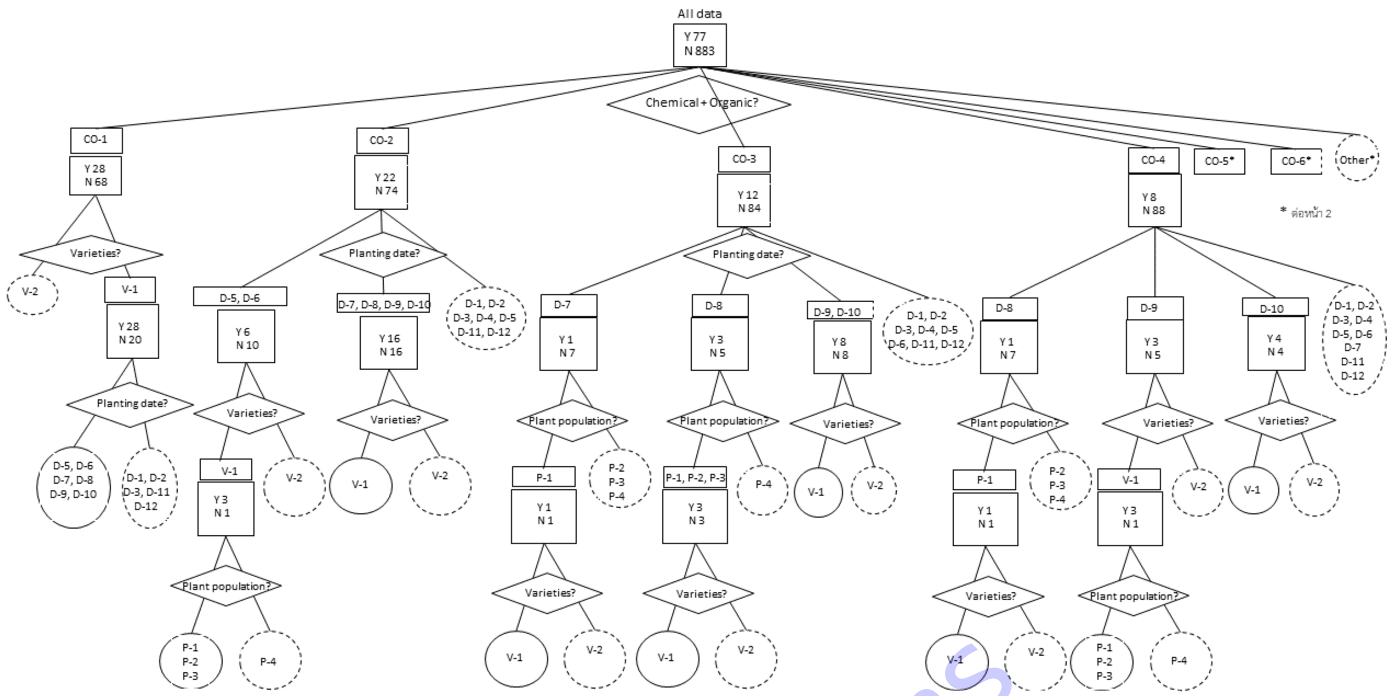
ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
21	Jul	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,607
22	Jul	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,598
23	Jul	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,551
24	Aug	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,540
25	Aug	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,526
26	Jul	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,466
27	Aug	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,424
28	Aug	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,362
29	Sep	1,800	100%	0%	ระยอง 11	8,352
30	Sep	2,000	100%	0%	ระยอง 11	8,341
31	Oct	1,800	100%	0%	ระยอง 11	8,204
32	Sep	2,200	100%	0%	ระยอง 11	8,194
33	Oct	2,200	100%	0%	ระยอง 11	8,185
34	Oct	2,000	100%	0%	ระยอง 11	8,171
35	May	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,162
36	May	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,140
37	Sep	2,400	100%	0%	ระยอง 11	8,092
38	June	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,059
39	June	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,055
40	Jul	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,055
41	May	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,053
42	June	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,043
43	Oct	2,400	100%	0%	ระยอง 11	8,021
44	Jul	1,800	125%	0%	ระยอง 11	7,999
45	Oct	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,954
46	May	2,400	150%	0%	ระยอง 11	7,895
47	June	2,400	150%	0%	ระยอง 11	7,871
48	Sep	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,866
49	Jul	2,200	125%	0%	ระยอง 11	7,834
50	Aug	1,800	100%	0%	ระยอง 11	7,817
51	Oct	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,805

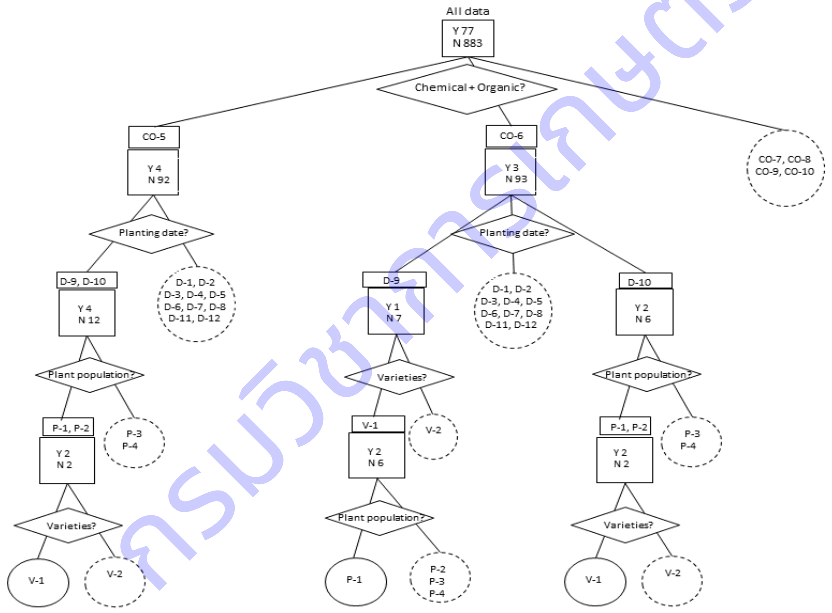
กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
52	Sep	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,740
53	Aug	2,000	100%	0%	ระยอง 11	7,726
54	May	1,800	125%	0%	ระยอง 11	7,678
55	Oct	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,630
56	Jul	2,400	125%	0%	ระยอง 11	7,615
57	Oct	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,584
58	June	1,800	125%	0%	ระยอง 11	7,535
59	June	2,000	125%	0%	ระยอง 11	7,520
60	May	2,000	125%	0%	ระยอง 11	7,505
61	Oct	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,460
62	Aug	2,200	100%	0%	ระยอง 11	7,460
63	Sep	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,427
64	Oct	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,392
65	Apr	1,800	150%	0%	ระยอง 11	7,357
66	Apr	2,000	150%	0%	ระยอง 11	7,350
67	May	2,200	125%	0%	ระยอง 11	7,325
68	Apr	2,200	150%	0%	ระยอง 11	7,307
69	June	2,200	125%	0%	ระยอง 11	7,300
70	Sep	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,286
71	Sep	1,800	75%	25%	ระยอง 11	7,267
72	Jul	1,800	100%	0%	ระยอง 11	7,245
73	Oct	2,000	75%	25%	ระยอง 11	7,228
74	Apr	2,400	150%	0%	ระยอง 11	7,222
75	Oct	1,800	75%	25%	ระยอง 11	7,213
76	Sep	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,181
77	Aug	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,077

กรมวิชาการเกษตร

ทำการตรวจเช็คข้อมูลการจัดการโดยใช้ เทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ โดยได้ผลวิเคราะห์ดังภาพที่ 10





กรมวิชาการเกษตร

D1= Planting date Jan	CO1= Chemical N 150 %	P1= Plant population 1,800 plant/rai
D2= Planting date Feb	CO2= Chemical N 125 %	P2= Plant population 2,000 plant/rai
D3= Planting date Mar	CO3= Chemical N 100 %	P3= Plant population 2,200 plant/rai
D4= Planting date Apr	CO4= Chemical N 87.5 % + Organic N 12.5 %	P4= Plant population 2,400 plant/rai
D5= Planting date May	CO5= Chemical N 75 %	
D6= Planting date Jun	CO6= Chemical N 75 % + Organic N 25 %	V1= Varietie Rayong 11
D7= Planting date Jul	CO7= Chemical N 50 %	V2= Varieties CMR33-38-48
D8= Planting date Aug	CO8= Chemical N 50 % + Organic N 50 %	
D9= Planting date Sep	CO9= Chemical N 25 % + Organic N 75 %	
D10= Planting date Oct	CO10= Chemical N 12.5 % + Organic N 87.5 %	
D11= Planting date Nov		
D12= Planting date Dec		

ภาพที่ 10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตมันสำปะหลังโดยใช้ เทคนิค decision tree model ในกลุ่มชุดดินที่ 56 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร จังหวัดสระบุรี

จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นเงื่อนไขที่สำคัญที่สุด โดยการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมคือ **ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 ถึง 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน** แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตมันสำปะหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่คือ **ใช้พันธุ์ ระยอง 11 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกได้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม จำนวนประชากร 1,800 ถึง 2,000 ต้นต่อไร่** ดังนั้นจึงเลือกเงื่อนไขดังกล่าวมาใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีในการปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 56 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร จังหวัดสระบุรี

การทดลองที่ 4 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 29 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,200-1,400 มิลลิเมตร

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของมันสำปะหลังที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อจำลองการผลิตมันสำปะหลังในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% พบว่า ผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุดจากแบบจำลอง มีจำนวน 186 เงื่อนไข รายละเอียดดังตารางที่ 34

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 34 ผลผลิตของมันสำปะหลังกลุ่มชุดดินที่ 29 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตรจังหวัดลพบุรีจากแบบจำลองที่ได้มากกว่า 75% ของผลผลิตสูงสุด

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
1	Oct	1,800	125%	0%	ระยอง 11	9,288
2	Oct	1,800	150%	0%	ระยอง 11	9,276
3	Oct	2,000	150%	0%	ระยอง 11	9,222
4	Oct	1,800	100%	0%	ระยอง 11	9,196
5	Oct	2,000	125%	0%	ระยอง 11	9,173
6	Oct	2,000	100%	0%	ระยอง 11	9,149
7	Oct	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	9,137
8	Oct	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	9,114

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
9	Oct	2,200	125%	0%	ระยอง 11	9,076
10	Oct	2,400	125%	0%	ระยอง 11	9,062
11	Oct	2,200	100%	0%	ระยอง 11	9,050
12	Oct	1,800	75%	25%	ระยอง 11	9,040
13	Oct	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	9,026
14	Oct	2,400	100%	0%	ระยอง 11	9,019
15	Sep	1,800	150%	0%	ระยอง 11	9,017
16	Oct	2,200	150%	0%	ระยอง 11	9,016
17	Sep	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,997
18	Oct	1,800	75%	0%	ระยอง 11	8,996
19	Oct	2,000	75%	0%	ระยอง 11	8,990
20	Oct	2,000	75%	25%	ระยอง 11	8,964
21	Oct	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,941
22	Oct	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,927
23	Sep	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,921
24	Oct	2,200	75%	0%	ระยอง 11	8,882
25	Sep	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,854
26	Sep	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,850
27	Oct	2,200	75%	25%	ระยอง 11	8,840
28	Sep	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,832
29	Sep	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,811
30	Sep	1,800	100%	0%	ระยอง 11	8,805
31	Sep	2,200	100%	0%	ระยอง 11	8,777
32	Oct	2,400	75%	25%	ระยอง 11	8,773
33	Oct	2,400	75%	0%	ระยอง 11	8,758
34	Oct	1,800	50%	50%	ระยอง 11	8,748
35	Oct	2,000	50%	50%	ระยอง 11	8,707
36	Sep	2,000	100%	0%	ระยอง 11	8,697
37	Sep	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,694
38	Sep	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,685
39	Oct	1,800	50%	0%	ระยอง 11	8,667

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่า วิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ย อินทรีย์ตามค่า วิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
40	Sep	2,400	100%	0%	ระยอง 11	8,654
41	Oct	2,000	50%	0%	ระยอง 11	8,643
42	Sep	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,623
43	Sep	1,800	75%	25%	ระยอง 11	8,599
44	Jul	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,583
45	Sep	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,558
46	Sep	2,000	75%	0%	ระยอง 11	8,549
47	Jul	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,542
48	Jul	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,542
49	Sep	1,800	75%	0%	ระยอง 11	8,538
50	June	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,537
51	Sep	2,000	75%	25%	ระยอง 11	8,525
52	Aug	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,519
53	Aug	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,513
54	Aug	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,503
55	Aug	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,502
56	May	1,800	150%	0%	ระยอง 11	8,454
57	Jul	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,440
58	Aug	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,440
59	Jul	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,436
60	May	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,434
61	Oct	2,200	50%	0%	ระยอง 11	8,432
62	Sep	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,420
63	Sep	2,200	75%	0%	ระยอง 11	8,407
64	June	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,395
65	Aug	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,391
66	Jul	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,380
67	Jul	2,000	150%	0%	ระยอง 11	8,377
68	Aug	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,369
69	Jul	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,361
70	Aug	2,400	125%	0%	ระยอง 11	8,346

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
71	June	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,331
72	May	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,328
73	Oct	2,200	50%	50%	ระยอง 11	8,323
74	May	2,400	150%	0%	ระยอง 11	8,285
75	Oct	2,400	50%	0%	ระยอง 11	8,284
76	Aug	1,800	100%	0%	ระยอง 11	8,265
77	Aug	2,000	100%	0%	ระยอง 11	8,190
78	Jul	1,800	100%	0%	ระยอง 11	8,180
79	June	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,168
80	Sep	2,200	75%	25%	ระยอง 11	8,168
81	Sep	2,400	75%	0%	ระยอง 11	8,157
82	May	1,800	125%	0%	ระยอง 11	8,151
83	Jul	2,200	100%	0%	ระยอง 11	8,149
84	Jul	2,000	100%	0%	ระยอง 11	8,128
85	Sep	1,800	50%	0%	ระยอง 11	8,125
86	Aug	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,104
87	Aug	2,200	100%	0%	ระยอง 11	8,102
88	Aug	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	8,088
89	June	2,200	150%	0%	ระยอง 11	8,079
90	May	2,200	125%	0%	ระยอง 11	8,063
91	May	2,000	125%	0%	ระยอง 11	8,039
92	Jul	2,400	100%	0%	ระยอง 11	8,022
93	June	1,800	100%	0%	ระยอง 11	7,992
94	Jul	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,978
95	Aug	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,969
96	Jul	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,966
97	June	2,400	150%	0%	ระยอง 11	7,962
98	Sep	1,800	50%	50%	ระยอง 11	7,958
99	Sep	2,000	50%	0%	ระยอง 11	7,957
100	Aug	2,400	100%	0%	ระยอง 11	7,952
101	May	2,400	125%	0%	ระยอง 11	7,921

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จาก ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
102	Aug	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,900
103	Aug	1,800	75%	25%	ระยอง 11	7,828
104	Aug	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,819
105	Sep	2,400	75%	25%	ระยอง 11	7,813
106	Jul	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,808
107	June	2,000	100%	0%	ระยอง 11	7,808
108	June	2,200	125%	0%	ระยอง 11	7,795
109	Jul	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,753
110	Jul	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,750
111	Dec	1,800	150%	0%	ระยอง 11	7,738
112	Dec	1,800	125%	0%	ระยอง 11	7,731
113	June	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,730
114	Oct	2,400	50%	50%	ระยอง 11	7,722
115	Aug	2,000	75%	25%	ระยอง 11	7,701
116	June	2,400	125%	0%	ระยอง 11	7,697
117	May	1,800	100%	0%	ระยอง 11	7,694
118	Jul	1,800	75%	25%	ระยอง 11	7,677
119	Aug	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,665
120	May	2,000	100%	0%	ระยอง 11	7,627
121	May	2,200	100%	0%	ระยอง 11	7,613
122	Sep	2,000	50%	50%	ระยอง 11	7,597
123	Dec	2,000	150%	0%	ระยอง 11	7,586
124	Nov	1,800	150%	0%	ระยอง 11	7,566
125	Jul	2,000	75%	25%	ระยอง 11	7,559
126	Nov	1,800	125%	0%	ระยอง 11	7,550
127	Dec	1,800	100%	0%	ระยอง 11	7,549
128	Aug	2,200	75%	0%	ระยอง 11	7,528
129	June	2,200	100%	0%	ระยอง 11	7,527
130	Nov	2,000	150%	0%	ระยอง 11	7,519
131	May	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,497
132	Jul	2,200	75%	0%	ระยอง 11	7,486

กรมวิชาการเกษตร

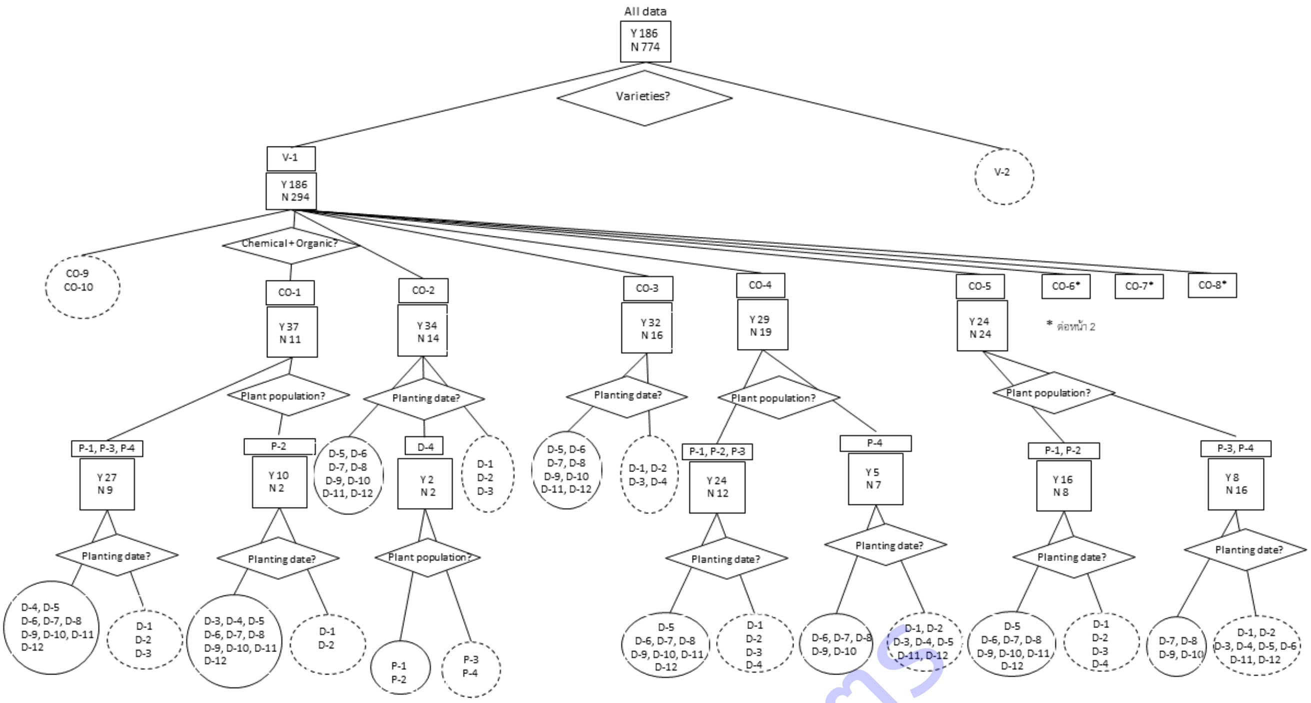
ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
133	Jul	2,400	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,482
134	Nov	2,000	125%	0%	ระยอง 11	7,461
135	June	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,459
136	Nov	1,800	100%	0%	ระยอง 11	7,455
137	June	1,800	75%	25%	ระยอง 11	7,444
138	Dec	2,000	125%	0%	ระยอง 11	7,435
139	June	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,425
140	Aug	2,400	75%	0%	ระยอง 11	7,390
141	June	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,358
142	Nov	2,000	100%	0%	ระยอง 11	7,338
143	Aug	1,800	50%	0%	ระยอง 11	7,323
144	June	2,400	100%	0%	ระยอง 11	7,315
145	Jul	2,400	75%	0%	ระยอง 11	7,304
146	Sep	2,200	50%	0%	ระยอง 11	7,263
147	Aug	2,200	75%	25%	ระยอง 11	7,254
148	May	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,237
149	May	2,400	100%	0%	ระยอง 11	7,203
150	May	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,173
151	Jul	1,800	50%	0%	ระยอง 11	7,166
152	Dec	2,000	100%	0%	ระยอง 11	7,127
153	Dec	1,800	75%	0%	ระยอง 11	7,109
154	Jul	2,200	75%	25%	ระยอง 11	7,093
155	Oct	1,800	25%	75%	ระยอง 11	7,085
156	Aug	2,000	50%	0%	ระยอง 11	7,070
157	Nov	1,800	75%	25%	ระยอง 11	7,066
158	June	2,000	75%	25%	ระยอง 11	7,055
159	Apr	1,800	150%	0%	ระยอง 11	7,048
160	May	2,000	75%	0%	ระยอง 11	7,047
161	Dec	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,044
162	Sep	2,400	50%	0%	ระยอง 11	7,042
163	Nov	2,200	150%	0%	ระยอง 11	7,041

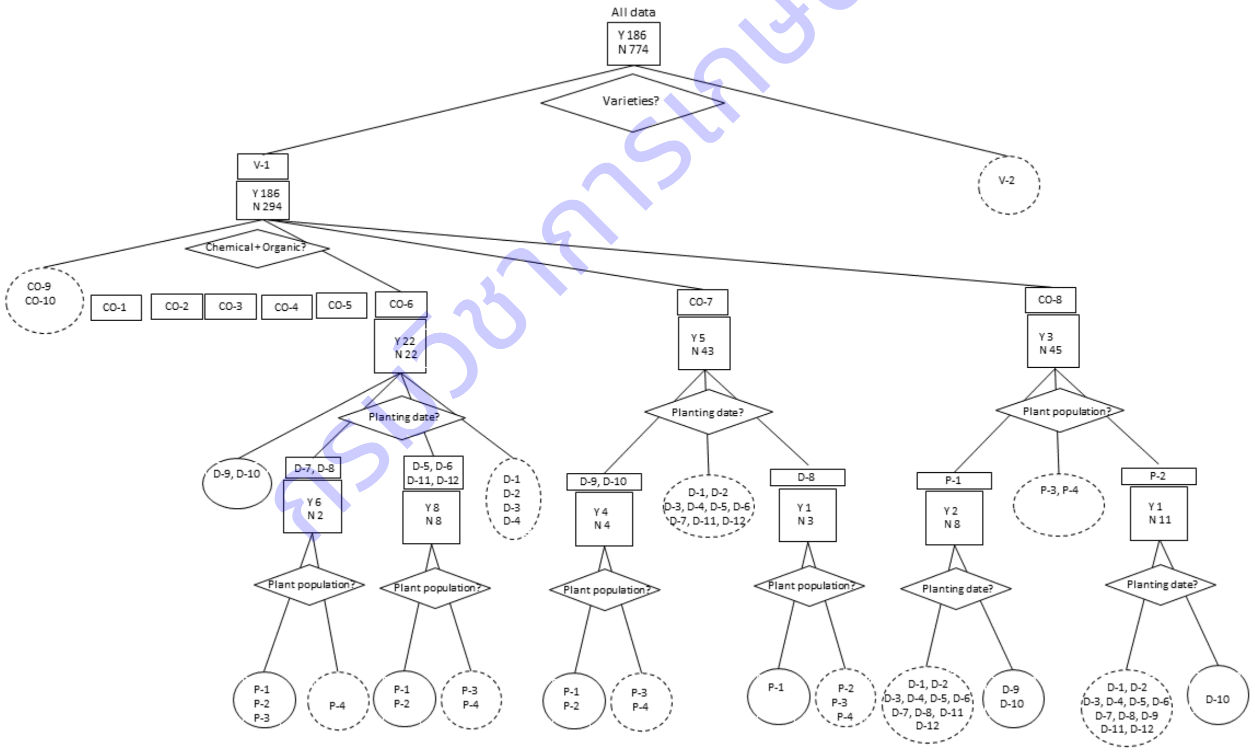
กรมวิชาการเกษตร

ลำดับ	ช่วงเวลาปลูก	จำนวนต้นต่อไร่	ปริมาณ N จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ปริมาณ N จากปุ๋ยอินทรีย์ตามค่าวิเคราะห์ดิน	พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
164	Nov	1,800	87.50%	12.50%	ระยอง 11	7,018
165	Jul	2,000	50%	0%	ระยอง 11	7,010
166	Nov	2,000	87.50%	12.50%	ระยอง 11	6,986
167	Apr	2,000	150%	0%	ระยอง 11	6,975
168	May	1,800	75%	25%	ระยอง 11	6,919
169	May	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	6,891
170	Nov	1,800	75%	0%	ระยอง 11	6,872
171	June	2,200	87.50%	12.50%	ระยอง 11	6,870
172	Dec	2,200	150%	0%	ระยอง 11	6,854
173	June	1,800	50%	0%	ระยอง 11	6,853
174	Aug	1,800	50%	50%	ระยอง 11	6,853
175	June	2,200	75%	0%	ระยอง 11	6,834
176	Apr	1,800	125%	0%	ระยอง 11	6,832
177	Nov	2,200	125%	0%	ระยอง 11	6,797
178	Apr	2,400	150%	0%	ระยอง 11	6,790
179	Apr	2,200	150%	0%	ระยอง 11	6,788
180	Aug	2,400	75%	25%	ระยอง 11	6,772
181	Apr	2,400	125%	0%	ระยอง 11	6,733
182	Apr	2,000	125%	0%	ระยอง 11	6,719
183	Feb	2,000	150%	0%	ระยอง 11	6,707
184	Nov	2,400	150%	0%	ระยอง 11	6,703
185	Feb	2,000	125%	0%	ระยอง 11	6,700
186	Apr	2,200	125%	0%	ระยอง 11	6,683

กรมวิชาการเกษตร

ทำการตรวจเช็คข้อมูลการจัดการโดยใช้ เทคนิค decision tree model มาช่วยวิเคราะห์ เพื่อหาปัจจัยการจัดการที่สำคัญเพื่อนำมากำหนดเป็นเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่นั้น ๆ โดยได้ผลวิเคราะห์ดังภาพที่ 11





D1= Planting date Jan	CO1= Chemical N 150 %	P1= Plant population 1,800 plant/rai
D2= Planting date Feb	CO2= Chemical N 125 %	P2= Plant population 2,000 plant/rai
D3= Planting date Mar	CO3= Chemical N 100 %	P3= Plant population 2,200 plant/rai
D4= Planting date Apr	CO4= Chemical N 87.5 % + Organic N 12.5 %	P4= Plant population 2,400 plant/rai
D5= Planting date May	CO5= Chemical N 75 %	
D6= Planting date Jun	CO6= Chemical N 75 % + Organic N 25 %	V1= Varietie Rayong 11
D7= Planting date Jul	CO7= Chemical N 50 %	V2= Varieties CMR33-38-48
D8= Planting date Aug	CO8= Chemical N 50 % + Organic N 50 %	

กรมวิชาการเกษตร

D9= Planting date Sep
D10= Planting date Oct
D11= Planting date Nov
D12= Planting date Dec

CO9= Chemical N 25 % + Organic N 75 %
CO10= Chemical N 12.5 % + Organic N 87.5 %

ภาพที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการการผลิตมันสำปะหลังโดยใช้ เทคนิค decision tree model ในกลุ่มชุดดินที่ 29 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร จังหวัดลพบุรี

จากผลการวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าปัจจัยเรื่องพันธุ์เป็นเงื่อนไขที่สำคัญที่สุด โดยพันธุ์ที่มีความเหมาะสมคือพันธุ์ระยอง 11 แต่เงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตมันสำปะหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่คือ **ใช้พันธุ์ ระยอง 11 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกได้ระหว่างเดือน พฤษภาคม จนถึงเดือนธันวาคม จำนวนประชากร 1,800 ถึง 2,000 ต้นต่อไร่** ดังนั้นจึงเลือกเงื่อนไขดังกล่าวมาใช้ในการทดสอบเทคโนโลยีในการปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 52 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร จังหวัดลพบุรี

3. การทดสอบเทคโนโลยี

จากการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 2 ทำให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ จึงนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่นำมาทดสอบเทคโนโลยีกับเกษตรกรในพื้นที่ พื้นที่ละ 10 ราย โดยดำเนินการภายใต้การทดลองทั้งหมด 4 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 35 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,000-1,200 มิลลิเมตร

ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษภาคม 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชาการ 1,800 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ ระยอง 11 ขณะนี้อยู่ระหว่างการดูแลรักษา ซึ่งจะสามารถเก็บข้อมูลผลผลิตได้ในช่วงเดือน เมษายน 2566

การทดลองที่ 2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 52 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,200-1,400 มิลลิเมตร

ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษภาคม 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชาการ 1,800 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ ระยอง 11 ขณะนี้อยู่ระหว่างการดูแลรักษา ซึ่งจะสามารถเก็บข้อมูลผลผลิตได้ในช่วงเดือน เมษายน 2566

การทดลองที่ 3 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 56 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,200-1,400 มิลลิเมตร

กรมวิชาการเกษตร

ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษภาคม 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 1,800 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ ระยอง 11 ขณะนี้อยู่ระหว่างการดูแลรักษา ซึ่งจะสามารถเก็บข้อมูลผลผลิตได้ในช่วงเดือน เมษายน 2566

การทดลองที่ 4 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 29 เขตปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,200-1,400 มิลลิเมตร

ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษภาคม 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 1,800 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ ระยอง 11 ขณะนี้อยู่ระหว่างการดูแลรักษา ซึ่งจะสามารถเก็บข้อมูลผลผลิตได้ในช่วงเดือน เมษายน 2566

โครงการวิจัยย่อยที่ 3 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

ผลการดำเนินงาน

สรุปผลการดำเนินงานที่ทำได้จริง โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ (สรุปภาพรวมของโครงการ)

ส่วนที่ 1 การปรับแก้ค่าพารามิเตอร์สำหรับนำเข้าแบบจำลอง APSIM

การหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อยสำหรับใช้ใน APSIM โดยการการสุ่มเก็บผลผลิตของอ้อย (crop cut) ในแปลงเกษตรกรจำนวน 10 แปลง แปลงละ 4 จุด แต่ละจุดเก็บในพื้นที่ 24 ตารางเมตร และการใช้แบบสอบถามเกษตรกรจำนวน 30 ราย บันทึกข้อมูลการจัดการแปลง จากนั้นประเมินความสามารถของแบบจำลองโดยการเปรียบเทียบผลกับผลจากการจำลองและผลที่ได้จาก crop cut ประเมินความสามารถของแบบจำลองโดยใช้ค่า NRMSE (Normalize root mean square error), AI (Agreement index) เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยโดยใช้แบบจำลองเพื่อกำหนดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละสภาพแวดล้อม ได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อย 2 พันธุ์ ได้แก่ KK07-037 และ KK07-050 โดยผลการปรับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อยทั้งสองพันธุ์พบว่ามีค่า NRMSE เท่ากับ 15.0 และ 3.67 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมีค่า AI เท่ากับ 0.964 และ 0.997 ตามลำดับ (ตารางที่ 35)

ส่วนที่ 2 การทำงานทดลองเพื่อทดสอบเทคโนโลยีและแบบจำลองพืช

ผลการดำเนินงานปี 2565

จากการดำเนินการทดลองที่ประกอบด้วยเทคโนโลยีการผลิตอ้อย 5 กรรมวิธี ได้แก่ 1) การจัดการพันธุ์และปุ๋ยโดยวิธีของเกษตรกร 2) การจัดการพันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว 3) การจัดการพันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพ 4) การจัดการพันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 5) การจัดการพันธุ์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพและ

กรมวิชาการเกษตร

ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ใน 4 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 52 40 44 และ 6 ในพื้นที่ 4 ในพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ นครสวรรค์ อุทัยธานี ราชบุรี และชัยนาท พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิต และ ผลผลิตน้ำตาลสูงที่สุด โดยมีผลผลิต 11.13 12.18 13.20 และ 13.26 ตันต่อไร่ (ตามลำดับ) มีผลผลิตน้ำตาล 1,654 1,853 1,972 และ 1,542 กิโลกรัมต่อไร่ (ตามลำดับ) (ตารางที่ 36-39) ซึ่งเป็นสัญญาณที่ดีว่าเกษตรกรในพื้นที่ส่วนใหญ่ชอบพันธุ์ใหม่ KK07-037 และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่อย่างไรก็ตามมีบางพื้นที่ที่ยังคงให้ความสำคัญแก่พันธุ์ขอนแก่น 3 ได้แก่ จังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ โดยเกษตรกรให้ความเห็นว่าอ้อยพันธุ์ KK07-037 นั้นแม้ว่าต้นจะมีความสูงและสูงกว่าขอนแก่น 3 แต่อย่างไรก็ตามพบว่าพันธุ์นี้มีต้นล้มในช่วงอายุใกล้เก็บเกี่ยวทำให้เป็นอุปสรรคและเกิดความยุ่งยากในการเก็บเกี่ยว เกษตรกรจึงไม่สนใจใช้พันธุ์ต่อไป

ตารางที่ 35 ค่าและสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อยโรงงาน

Function of Parameter	Description	code	unit	KK07-037	KK07-050
Canopy development	Area of the respective leaf	LS1	mm^2	0.010656	0.006082
		LS2	mm^2	0.00687	0.009883
		LS3	mm^2	0.011318	0.013159
	Maximum number of fully expanded green leaf	GLN	No.	0.0139	0.013747
	Tillering factors according to the leaf number	TLS1	mm^2/mm^2	0.008928	0.006141
		TLS2	mm^2/mm^2	0.01393	0.006469
		TLS3	mm^2/mm^2	1.883791	2.166359
		TLS4	mm^2/mm^2	2.329257	1.917797
		TLS5	mm^2/mm^2	0.740499	0.919155
Partitioning of assimilates	Fraction of accumulated biomass partition to cane	CF	g/g	504.2956	661.1454
	Fraction of accumulated biomass partition to sucrose	SF1	g/g	60164.11	53092.01
	Stress fraction for sucrose accumulation	SF2	n/a	54164.57	21425.35
	sucrose accumulation delay	SD	g/m^2	0.756149	0.798719
	Minimum stem biomass before partitioning to sucrose commences	MSS	g/m^2	0.400014	0.531201

กรมวิชาการเกษตร

Phenological development base on the thermal time	Reduction to minimum stem sucrose under stress	MSSR	g/m^2	0.201262	0.234163
	Accumulated thermal time from emergence to beginning of cane	EB	°C day	5.751855	596.9276
	Accumulated thermal time from beginning of cane to flowering	BF	°C day	1498.354	455.7844
	Accumulated thermal time from flowering to end of the crop	FC	°C day	0.009398	18.02057
Dry matter assimilation	Transpiration efficiency coefficient	TEC1	Kg kPa/kg	1434.794	1581.479
		TEC2		5403.029	5404.269
		TEC3		2064.704	2199.865
		TEC4		13.49361	9.847537
		TEC5		5.996397	1.302372
		TEC6		1.00055	5.94862
	Radiation use efficiency	RUE3	g/MJ	5.999828	5.779223
		RUE4		5.99972	5.93349
		RUE5		5.999977	1.007894
	RMSE			15.0	3.67
	AI			0.964	0.997

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 36 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยที่ร่วมทดสอบการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 52

Treatment	Plant height (cm)	Diameter (CM)	Internode	Brix %	CCS	Yield ton/rai	Sugar yield kg/rai
นิคม							
1	321	2.90 a	20.88 a	20.75	14.79	10.18 b	1,507 ab
2	429 a	2.45 b	20.75 a	20.85	14.89	11.25 a	1,675 a
3	268 c	2.75 ab	20.40 ab	19.28	13.24	4.82 d	638 d
4	279 c	2.65 ab	19.80 bc	19.53	13.49	6.16 c	833 c
5	419 a	2.83 a	19.65 c	20.45	14.49	10.35 b	1,500 b
F-test	**	ns	**	ns	ns	**	**
C.V. (%)	5.7	8.9	2	4.4	6.6	2.9	9.2
สวัสดิ์							
1	316 b	2.9	20.7	20.65 a	14.68 a	10.03 b	1473 b
2	431 a	2.45	20.5	20.78 a	14.82 a	11.02 a	1633 a
3	261 c	2.75	20.4	19.53 b	13.50 b	4.45 d	602 d
4	271 c	2.65	20.3	19.28 b	13.23 b	6.56 c	868 c
5	422 a	2.83	20.4	20.95 a	15.01 a	10.71 a	1608 a
F-test	**	ns	ns	**	**	**	**
C.V. (%)	4.3	8.8	2.3	3.2	4.5	2.8	5.9
เฉลี่ย							
1	319	2.90	20.76	20.70	14.73	10.10	1,490
2	430	2.45	20.63	20.81	14.86	11.13	1,654
3	264	2.75	20.40	19.40	13.37	4.64	620
4	275	2.65	20.05	19.40	13.36	6.36	850
5	420	2.83	20.03	20.70	14.75	10.53	1,554

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 37 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยที่ร่วมทดสอบการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 40

Treatment	Plant height (cm)	Diamether (CM)	Internode	Brix %	CCS	Yield ton/rai	Sugar kg/rai
จักรพันธ์							
1	212 b	26.4	20.1	23.23 a	17.38 a	7.66 b	1,328 b
2	274 a	25.3	18.9	19.95 b	13.95 b	11.71 a	1,623 a
3	277 a	26.3	21.2	19.55 b	13.53 b	8.29 b	1,121 b
4	280 a	26.7	20	19.83 b	13.82 b	8.58 b	1,191 b
5	277 a	27.1	20.3	20.43 b	14.44 b	11.13 a	1,605 a
F-test	**	ns	ns	**	**	**	**
C.V. (%)	10.5	5.9	8.9	5.1	7.5	13.6	12.4
แป้งร่ำ							
1	215 b	27.1	19.7	22.63 a	16.75 a	6.62 d	1,110 d
2	267 a	25.4	18.3	22.45 ab	16.54	12.64 a	2,083 a
3	262 a	24.9	18.5	19.93 c	13.91 c	8.79 c	1,241 cd
4	284 a	27.1	20.2	20.98 a-c	15.02	9.59 bc	1,438 bc
5	274 a	26.3	17.4	20.83 bc	14.84	11.34 ab	1,682 b
F-test	*	ns	ns	*	*	**	**
C.V. (%)	9.7	6.9	10.2	5.0	7.3	13.5	13.9
เฉลี่ย							
1	213	26.7	19.9	22.92	17.07	7.14	1,219
2	270	25.3	18.6	21.2	15.25	12.18	1,853
3	270	25.6	19.8	19.74	13.72	8.54	1,181
4	282	26.9	20.1	20.4	14.42	9.09	1,314
5	275	26.7	18.9	20.63	14.64	11.23	1,643

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 38 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยที่ร่วมทดสอบการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 44

Treatment	Plant height (cm)	Diameter (CM)	Internode	Brix %	CCS	Yield ton/rai	Sugar yield kg/rai
Wichian							
1	196	26.98 a	22.00 ab	16.68 c	10.52 c	10.18 c	1,052 b
2	224	27.75 a	24.15 a	20.9 a	14.95 a	13.63 a	2,023 a
3	229	21.00 b	19.03 b	18.1 bc	12.01 bc	11.13 bc	1,330 b
4	194	21.33 b	21.28 ab	17.55 bc	11.43 bc	10.73 c	1,232 b
5	240	25.55 ab	19.05 b	19.55 ab	13.53 ab	13.31 ab	1,809 a
F-test	ns	*	*	*	*	*	**
C.V. (%)	14.0	14.1	12.0	9.6	15.0	12.1	14.2
Uthai							
1	300 a-c	25.58	21.3	18.98 ab	12.93 ab	9.95 c	1,288 b
2	328 a	27.75	24.15	20.90 a	14.95 a	12.78 ab	1,920 a
3	281 bc	23.28	72.1	18.10 b	12.01 b	10.83 c	1,297 b
4	265 c	25.75	23.6	17.65 b	11.54 b	11.56 bc	1,325 b
5	314 ab	24.3	15.825	19.55 ab	13.53 ab	13.47 a	1,815 a
F-test	*	ns	ns	*	*	**	**
C.V. (%)	8.7	21.4	146.5	7.4	11.3	9.4	15.2
เฉลี่ย							
1	248	26.28	21.65	17.83	11.72	10.07	1,170
2	276	27.75	24.15	20.90	14.95	13.20	1,972
3	255	22.14	45.56	18.10	12.01	10.98	1,314
4	229	23.54	22.44	17.60	11.48	11.14	1,279
5	277	24.93	17.44	19.55	13.53	13.39	1,812

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 39 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยที่ร่วมทดสอบการพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 6

Treatment	Plant height (cm)	Diameter (CM)	Internode	Brix %	CCS	Yield ton/rai	Sugar yield kg/rai
เฉลิมชัย	อ้อยตัดสด						
1	212 b	25.58 b	20.65 a	18.78 a	12.74 a	11.24 b	1,433 b
2	210 bc	27.65 a	20.50 a	18.85 a	12.80 a	12.02 a	1,538 ab
3	209 c	23.73 c	20.40 a	19.28 a	13.24 a	11.21 b	1,484 ab
4	184 d	28.23 a	19.55 b	19.78 a	13.76 a	11.57 ab	1,592 a
5	234 a	24.73 b	19.65 b	14.95 b	8.72 b	11.16 b	974 c
F-test	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	0.7	2.3	1.9	3.7	5.8	2.6	6.2
ชกันต์	อ้อยไฟไหม้						
1	249 e	28.83 b	26.53 b	21.38 a	15.42 a	12.48 d	1,925 a
2	286 b	28.30 bc	23.35 d	16.85 c	10.68 c	14.50 a	1,546 bc
3	275 d	27.48 c	20.98 e	17.45 b	11.33 b	13.78 b	1,561 b
4	283 c	28.15 bc	25.30 c	17.58 b	11.45 b	13.09 c	1,497 c
5	303 a	30 a	28.20 a	17.75 b	11.63 b	11.36 e	1,321 d
F-test	*	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	0.6	2.1	2.0	1.8	2.8	2.4	2.4
เฉลี่ย							
1	230	27.20	23.59	20.08	14.08	11.86	1,679
2	248	27.98	21.93	17.85	11.74	13.26	1,542
3	242	25.60	20.69	18.36	12.28	12.50	1,522
4	233	28.19	22.43	18.68	12.60	12.33	1,544
5	268	27.36	23.93	16.35	10.18	11.26	1,147

กรมวิชาการเกษตร

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)**	เชิงคุณภาพ
ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย	4	**ฐานข้อมูล**	ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดหวาน ได้แก่พันธุ์ ATS12 และ Hi-brix 3 และค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้แก่พันธุ์ Pacific 789 และ ดีคาล์บ 9898 C ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลัง จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ ระยอง 11 เกษตรศาสตร์ 50 และ CMR 33-38-48 และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อย 2 โคลน ได้แก่ โคลนก้าวหน้า KK07-037 และ KK07-050	4	**ฐานข้อมูล**	ปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย เพื่อนำเข้าแบบจำลองและจำลองผลผลิต นำผลผลิตที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จริง ประเมินด้วยค่า NRMSE ปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมจนทำให้ได้ค่า NRMSE มีค่าต่ำที่สุด และ AI เข้าใกล้ 1 ผลการดำเนินงานได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 2 พันธุ์ได้แก่ Pacific 789 และ ดีคาล์บ 9898C ค่าสัมประสิทธิทางพันธุกรรมของข้าวโพดหวานจำนวน 2 พันธุ์ได้แก่ AST12 และ Hi-Brix3 ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลังจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 11 และ แขกดำ (CMR 33-38-48) และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อย 2 โคลน ได้แก่โคลนก้าวหน้า KK07-037 และ KK07-050	1.มีค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่พันธุ์ Pacific 789 และ ดีคาล์บ 9898C ข้าวโพดวาน ได้แก่พันธุ์ AST12 และ Hi-Brix3 สำปะหลัง ได้แก่ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 11 และ แขกดำ (CMR 33-38-48) ซึ่งนิยมปลูกในพื้นที่ และค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อย 2 คลน ได้แก่ โคลนก้าวหน้า KK07-037 และ KK07-050

กรมวิชาการเกษตร

*** ใส่ผลผลิตที่ได้ตามคำรับรอง**

**** หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตให้แสดงรายละเอียดในภาคผนวก และแนบไฟล์ เรียงตามลำดับผลผลิต**

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์

*ผลลัพธ์ : ผลสำเร็จที่เกิดจากการนำผลผลิต (Output)ไปต่อยอด การเปลี่ยนรูปของผลผลิตไปสู่รูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง หรือการเคลื่อนผลผลิตไปสู่กิจกรรมที่ต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Change) ที่ปรากฏชัด และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ :	
ด้านสังคม :	
ด้านสิ่งแวดล้อม :	

* ผลกระทบ : ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของพืชไร่ทั้ง 3 ชนิด ได้นำไปใช้กับแบบจำลองพืชเพื่อจำลองสถานการณ์การผลิตหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่นั้นๆ จนได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมจึงนำไปทดสอบกับแปลงเกษตรกร ซึ่งอยู่ระหว่างดำเนินการทดสอบ และมีแผนนำไปใช้ประโยชน์ เมื่อการดำเนินการเสร็จสิ้น โดยการนำชุดเทคโนโลยีไปขยายผลให้แก่เกษตรกรสมาชิกแปลงใหญ่ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) รวมถึงการประชาสัมพันธ์ให้กลุ่มเกษตรกร หรือผู้สนใจอื่นๆ ให้สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีผ่านการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Field Day)

ด้านนโยบาย โดยใคร นักวิจัย

อย่างไร นักวิจัยมีความรู้ด้านเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดมันสำปะหลัง และอ้อยโรงงาน สามารถนำความรู้ที่ได้ไปแก้ไขปัญหาการผลิตข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงานให้กับเกษตรกรได้ทันต่อสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป หรือพันธุ์พืชใหม่ๆ ที่ได้รับการรับรอง ทำให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องมีความมั่นคงในการประกอบอาชีพ และมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

ด้านสังคม โดยใคร เกษตรกร

อย่างไร เกษตรกรมีการปรับใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับพื้นที่ ทันต่อสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป หรือพันธุ์พืชใหม่ๆ ที่ได้รับการรับรอง ทำให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องมีความมั่นคงในการประกอบอาชีพ และมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

ด้านเศรษฐกิจ โดยใคร เกษตรกร

อย่างไร การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ จะทำให้การผลิตข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกษตรกรมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่ถูกต้องทำให้ลดต้นทุนการผลิต และยกระดับผลผลิตในกลุ่มเกษตรกรที่มีช่องว่างผลผลิตกับศักยภาพมาก ทำให้เกษตรกรมีรายได้จากภาคเกษตรเพิ่มขึ้นจากพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดในเขตภาคกลางและภาคตะวันตกประมาณ 1.3 ล้านไร่ หรือประมาณ 20% ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดทั้งประเทศ

ด้านวิชาการ โดยใคร เกษตรกร นักวิจัย

อย่างไร เกษตรกร นักวิจัย ได้รับเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อยโรงงานที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก สามารถนำไปปรับใช้ในพื้นที่ได้ และสามารถถ่ายทอดสู่เกษตรกรในพื้นที่ข้างเคียง เกิดการขยายผลการใช้เทคโนโลยีแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

1. การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดหวาน

ดำเนินการหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน โดยการเก็บข้อมูลผลผลิตและการจัดการแปลงของเกษตรกร โดยการทำ crop cut ชนิดพืชละ 10 แปลง และทำแบบสอบถามอีกชนิดพืชละ 30 แปลง โดยปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวานเพื่อนำเข้าแบบจำลองและจำลองผลผลิต นำผลผลิตที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จริง ประเมินด้วยค่า NRMSE ปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมจนทำให้ได้ค่า NRMSE มีค่าต่ำที่สุด และ AI เข้าใกล้ 1 ผลการดำเนินงานได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 2 พันธุ์ได้แก่ Pacific 789 และ ดีคาล์บ 9898C และสัมประสิทธิทางพันธุกรรมของข้าวโพดหวานจำนวน 2 พันธุ์ได้แก่ AST12 และ Hi-Brix3

กรมวิชาการเกษตร

2. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อจำลองการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% จากนั้นวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าเงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตข้าวโพดได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่ มีดังนี้

1. การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท และ กลุ่มชุดดินที่ 17 จังหวัดอุทัยธานี คือ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกได้ช่วงวันที่ 15-30 ตุลาคม จนถึงวันที่ วันที่ 1-15 ธันวาคม จำนวนประชากรตั้งแต่ 8,533 จนถึง 21,333 ต้นต่อไร่ และสามารถเลือกใช้พันธุ์ได้ทั้ง Pacific 789 และDK 9898C

2. การผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม ในจังหวัดนครสวรรค์ แบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูก คือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยในช่วงฤดูแล้งเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ ATS12 หรือ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน พฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม จำนวนประชากร 7,111 ถึง 10,666 ต้นต่อไร่ ส่วนช่วงฤดูฝนเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ ATS12 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน จำนวนประชากร 7,111 ถึง 14,222 ต้นต่อไร่

3. การผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม ในจังหวัดนครปฐม แบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูกคือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยในช่วงฤดูแล้งเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 100 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน พฤศจิกายน หรือธันวาคม จำนวนประชากร 10,666 หรือ 14,222 ต้นต่อไร่ ส่วนช่วงฤดูฝนเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 100 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน พฤษภาคม หรือ มิถุนายน จำนวนประชากร 8,553 10,666 หรือ 14,222 ต้นต่อไร่

4. การผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม ในจังหวัดกาญจนบุรี แบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูกคือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยในช่วงฤดูแล้งเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน พฤศจิกายน หรือธันวาคม จำนวนประชากร 10,666 ต้นต่อไร่ ส่วนช่วงฤดูฝนเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือนเมษายน ถึงเดือนมิถุนายน จำนวนประชากร 10,666 หรือ14,222 ต้นต่อไร่

5. การผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสม ในจังหวัดปทุมธานี แบ่งออกเป็น 2 ฤดูปลูกคือช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยในช่วงฤดูแล้งเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน ธันวาคม จำนวนประชากร 7,111 ต้นต่อไร่ ส่วนช่วงฤดูฝนเงื่อนไขที่เหมาะสมคือ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกช่วงเดือน มิถุนายน จำนวนประชากร 7,111 ต้นต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

3. การทดสอบเทคโนโลยี

จากการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 2 ทำให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ จึงนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่นำมาทดสอบเทคโนโลยีกับเกษตรกรในพื้นที่ พื้นที่ละ 10 ราย โดยดำเนินการภายใต้การทดลองทั้งหมด 7 การทดลอง ดังนี้

3.1.การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์ กลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดชัยนาท และ กลุ่มชุดดินที่ 17 จังหวัดอุทัยธานี โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 150 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 14,222 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ DK 9898C ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษจิกายน 2565 ผลการทดสอบพบว่า ผลผลิต และผลตอบแทนในกรรมวิธีทดสอบ สูงกว่าวิธีของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ

3.2. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดนครสวรรค์ ทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนเมษายน 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 8,533 ต้นต่อไร่ ใช้พันธุ์ ATS 12 จังหวัดนครปฐมทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษภาคม 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 100 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 10,666 ต้นต่อไร่ ใช้พันธุ์ Hi-brix 3 จังหวัดกาญจนบุรี ทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนเมษายน 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 10,666 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ Hi-brix 3 และจังหวัดปทุมธานี ทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนมิถุนายน 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากร 7,111 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ Hi-brix 3 ผลการทดสอบพบว่า ผลผลิต และผลตอบแทนในกรรมวิธีทดสอบ สูงกว่าวิธีของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ

โครงการวิจัยย่อยที่ 2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

1. การพัฒนาและทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองมันสำปะหลัง

ดำเนินการหาค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลัง หลังจากการทำ crop cut จำนวน 10 แปลง และทำแบบสอบถามอีกชนิดพืชละ 30 แปลง โดยปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของมันสำปะหลังเพื่อนำเข้าแบบจำลองและจำลองผลผลิต นำผลผลิตที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จริง ประเมินด้วยค่า NRMSE ปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมจนทำให้ได้ค่า NRMSE มีค่าต่ำที่สุด และ AI เข้าใกล้ 1 ผลการดำเนินงานได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลังจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 11 และ แขกดำ (CMR 33-38-48)

2. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน

นำค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของมันสำปะหลังที่ได้การขั้นตอนการดำเนินงานที่ 1 นำมาเข้าในแบบจำลองเพื่อจำลองการผลิตมันสำปะหลังในสภาพการจัดการที่แตกต่างกัน จากนั้นนำผลผลิตที่ได้จากการจำลองมาเรียงลำดับจาก

กรมวิชาการเกษตร

มากไปหาน้อย แล้วเลือกเอากลุ่มผลผลิตที่ได้มากกว่า 75% จากนั้นวิเคราะห์หาปัจจัยจัดการที่สำคัญโดยใช้ เทคนิค decision tree model พบว่าเงื่อนไขสำคัญที่สามารถผลิตมันสำปะหลัง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกต่อการจัดการ และเหมาะสมกับพื้นที่ มีดังนี้

1. การผลิตมันสำปะหลังที่เหมาะสม ในกลุ่มชุดดินที่ 35 จังหวัดกาญจนบุรี และกลุ่มชุดดินที่ 52จังหวัดนครสวรรค์ คือ ใช้พันธุ์ ระยอง 11 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกได้ตั้งแต่เดือนมีนาคม จนถึงเดือนธันวาคม จำนวนประชากร 1,800 ถึง 2,000 ต้นต่อไร่

2. การผลิตมันสำปะหลังที่เหมาะสมในกลุ่มชุดดินที่ 56 จังหวัดสระบุรี และกลุ่มชุดดินที่ 29 จังหวัดลพบุรี คือ ใช้พันธุ์ ระยอง 11 ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปลูกได้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม จำนวนประชากร 1,800 ถึง 2,000 ต้นต่อไร่

3. การทดสอบเทคโนโลยี

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง ดำเนินการภายใต้การทดลองจำนวน 4 การทดลอง ทั้ง 4 การทดลอง ได้ดำเนินการทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีในช่วงเดือนพฤษภาคม 2565 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณ 125 % จากปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้จำนวนประชากการ 1,800 ต้นต่อไร่ และใช้พันธุ์ ระยอง 11 ขณะนี้อยู่ระหว่างการดูแลรักษา ซึ่งจะสามารถเก็บข้อมูลผลผลิตได้ในช่วงเดือน เมษายน 2566

โครงการวิจัยย่อยที่ 3 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

จากการดำเนินการทดลองที่ประกอบด้วยเทคโนโลยีการผลิตอ้อย 5 กรรมวิธี ได้แก่ 1) การจัดการพันธุ์และปุ๋ยโดยวิธีของเกษตรกร 2) การจัดการพันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว 3) การจัดการพันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพ 4) การจัดการพันธุ์ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 5) การจัดการพันธุ์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ใน 4 กลุ่มชุดดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 52 40 44 และ 6 ในพื้นที่ 4 ในพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ นครสวรรค์ อุทัยธานี ราชบุรี และชัยนาท พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิต และ ผลผลิตน้ำตาลสูงที่สุด โดยมีผลผลิต 11.13 12.18 13.20 และ 13.26 ตันต่อไร่ (ตามลำดับ) มีผลผลิตน้ำตาล 1,654 1,853 1,972 และ 1,542 กิโลกรัมต่อไร่ (ตามลำดับ) ซึ่งเป็นสัญญาณที่ดีว่าเกษตรกรในพื้นที่ส่วนใหญ่ชอบพันธุ์ใหม่ KK07-037 และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่อย่างไรก็ตามมีบางพื้นที่ที่ยังคงให้ความสำคัญแก่พันธุ์ขอนแก่น 3 ได้แก่ จังหวัดชัยนาทและจังหวัดนครสวรรค์ โดยเกษตรกรให้ความเห็นว่าอ้อยพันธุ์ KK07-037 นั้นแม้ว่าต้นจะมีความสูงและสูงกว่าขอนแก่น 3 แต่อย่างไรก็ตามพบว่าพันธุ์นี้มีต้นล้มในช่วงอายุใกล้เก็บเกี่ยวทำให้เป็นอุปสรรคและเกิดความยุ่งยากในการเก็บเกี่ยว เกษตรกรจึงไม่สนใจใช้พันธุ์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

ปรีชา กาเพ็ชร. 2548. การวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตของถั่วลิสงโดยใช้แบบจำลองการเจริญเติบโตของถั่วลิสง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปรีชา กาเพ็ชร , ธรรมรัตน์ ทองมี , ดาวรุ่ง คงเทียน , เบญจรัตน์ วุฒิกมลชัย , พิกุล ซุนพุ่ม , มัทนา วานิชย์ , ดารารัตน์ มณีจันทร์ , วาสนา วันดี , วิภาวรรณ กิติวัชระเจริญ , สุมาลี โพธิ์ทอง , กุลธิดา ดอนอยู่ไพร , เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง , รัชดา ปรัชเจริญวนิชย์ , ศรีนวล สุราษฎร์ , พิกุลทอง สุอนงค์ , สุชาติ แก้วกมลจิต , อัญชลี โพธิ์ตั้งธรรม , นาฏญา โสภา , อนุชา เหลาเคน , บุญญาภา ศรีหาตา , ปิยะรัตน์ จังพล , ไพรินผลตระกูล , สุภาพร สุขโต. 2561. รายงานโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตอ้อยให้เหมาะสมตามศักยภาพของพื้นที่. กรมวิชาการเกษตร. 166 หน้า.

ภาคผนวก

1. ภาคผนวก 1 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2

   -

2. ภาคผนวก 2 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2 โดยให้เรียงข้อมูลหลักฐานตามผลผลิตที่แสดงในตาราง

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

ตารางผนวกที่ 1 ค่าและสัมประสิทธิทางพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดหวาน

พันธุ์	P1	P2	P5	G2	G3	PHINT	NRMSE	AI
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์								
Pacific 789	265	0.76	985	990	10	39	18.70	0.995
ดีคาล์บ 9898 C	400	0.5	985	1100	25	45	21.92	0.989
ข้าวโพดหวาน								
AST12	175	0.3	430	450	6	33	19.38	0.999
Hi-Brix3	175	0.3	500	450	6	45	4.39	0.999

หมายเหตุ

กรมวิชาการเกษตร

P1 คือ ค่าความร้อนสะสมของพืช (Growing degree days. GDD) ที่ระดับอุณภูมิพื้นฐาน 8 °C เป็นค่าที่กำหนดช่วงพัฒนาการตั้งแต่ระยะเมล็ดงอกจนสิ้นสุดระยะความเป็นหนุ่มสาว (End of juvenile)

P2 คือค่าแสดงความไวต่อช่วงแสงของข้าวโพดมีค่าระหว่าง 0.0-0.8

P5 คือค่าความร้อนสะสมของพืช (Growing degree days. GDD) ที่ระดับอุณภูมิพื้นฐาน 8 °C เป็นค่าที่กำหนดช่วงพัฒนาการตั้งแต่ระยะออกไหมถึงระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา

G2 คือค่าแสดงจำนวนเมล็ดสูงสุดของข้าวโพด

G3 คือค่าแสดงอัตราการเจริญเติบโตของเมล็ดสูงสุดต่อวัน ($kernel^{-1}/d^{-1}$) ประเมินโดยการชั่งน้ำหนักของเมล็ดที่อยู่ตอนกลางของฝัก ทำการสุ่มหลังออกไหม 10 วัน จนถึงระยะสุกแก่ ประมาณ 3 ครั้ง

โครงการวิจัยย่อยที่ 2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

ตารางผนวกที่ 2 ค่าและสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของมันสำปะหลัง

Cultivar	HMPC	PHINT	LA1S	LAXS	LAFS	LLIFA	NRMSE	AI
เกษตรศาสตร์ 50	50	17	30	120	50	600	15.63	0.932
ระยอง 11	50	17	30	200	70	800	18.37	0.980
CMR33-38-48	50	17	40	120	50	900	18.61	0.976

หมายเหตุ

HMPC Harvest product moisture content (%)

LA1S Area/leaf (cm^2) of the first leaves when growing without stress.

LAFS End of cycle area/leaf (cm^2)

LAXS Area/leaf at maximum area/leaf (cm^2)

LLIFA Leaf life from full expansion to start senescence (Thermal units)

PHINT Interval between leaf tip appearances for first leaves (°C.d)

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยย่อยที่ 3 การพัฒนาและประยุกต์ใช้แบบจำลองพืชเพื่อกำหนดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในแหล่งปลูกที่สำคัญเขตภาคกลางและภาคตะวันตก

ตารางผนวกที่ 3 ค่าและสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อย

Function of Parameter	Description	code	unit	KK07-037	KK07-050
Canopy development	Area of the respective leaf	LS1	mm^2	0.010656	0.006082
		LS2	mm^2	0.00687	0.009883
		LS3	mm^2	0.011318	0.013159
	Maximum number of fully expanded green leaf	GLN	No.	0.0139	0.013747
	Tillering factors according to the leaf number	TLS1	mm^2/ mm^2	0.008928	0.006141
		TLS2	mm^2/ mm^2	0.01393	0.006469
		TLS3	mm^2/ mm^2	1.883791	2.166359
		TLS4	mm^2/ mm^2	2.329257	1.917797
		TLS5	mm^2/ mm^2	0.740499	0.919155
Partitioning of assimilates	Fraction of accumulated biomass partition to cane	CF	g/g	504.2956	661.1454
	Fraction of accumulated biomass partition to sucrose	SF1	g/g	60164.11	53092.01
	Stress fraction for sucrose accumulation	SF2	n/a	54164.57	21425.35
	sucrose accumulation delay	SD	g/m^2	0.756149	0.798719
	Minimum stem biomass before partitioning to sucrose commences	MSS	g/m^2	0.400014	0.531201
Phenological development base on the thermal time	Reduction to minimum stem sucrose under stress	MSSR	g/m^2	0.201262	0.234163
	Accumulated thermal time from emergence to beginning of cane	EB	$^{\circ}C$ day	5.751855	596.9276
	Accumulated thermal time from beginning of cane to flowering	BF	$^{\circ}C$ day	1498.354	455.7844
	Accumulated thermal time from	FC	$^{\circ}C$ day	0.009398	18.02057

กรมวิชาการเกษตร

	flowering to end of the crop				
		TEC1		1434.794	1581.479
		TEC2		5403.029	5404.269
	Transpiration efficiency coefficient	TEC3	Kg kPa/kg	2064.704	2199.865
		TEC4		13.49361	9.847537
Dry matter assimilation		TEC5		5.996397	1.302372
		TEC6		1.00055	5.94862
		RUE3		5.999828	5.779223
	Radiation use efficiency	RUE4	g/MJ	5.99972	5.93349
		RUE5		5.999977	1.007894
	RMSE			15.0	3.67
	AI			0.964	0.997

กรมวิชาการเกษตร