

**ระบบการจัดการผลิตมันสำปะหลังเพื่อผลิตเอทานอล**  
**Management System of Cassava Production for Ethanol Industry**

วรยุทธ ศิริชุมพันธ์<sup>1/</sup> วินัย ศรวัต<sup>1/</sup> อิศระ พุทธสิมมา<sup>1/</sup> กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ<sup>1/</sup>  
Worayuth Sirichumpan<sup>1/</sup> Vinai Sarawat<sup>1/</sup> Issara Buddhasimma<sup>1/</sup> Kobkiet Paisanchaen<sup>1/</sup>

.....

**ABSTRACT**

Management system of cassava production in the areas around Khon Kaen ethanol plant is facing a problem of raw materials supplied are unstable with under or over the demand. In addition, harvesting dates of the farmers do not compatible with the factory demand. For the farmers, unsuitable land used, root rot of cassava, soil degradation and insufficient rain fall or long dry spell are found. Consequently, low root yield and high production cost of cassava occur. To solve these problems, capacity, demand and management system of raw materials, cassava root, of the factory were investigated. Then study on the potential of cassava production on areas around the ethanol plant was carried out to provide data and a map of the potential root yield in the buffer area of 50 km around the factory. The data and the map were used to select suitable planting areas near the ethanol plant for cassava production, especially during inadequate raw material supplying period. The suitable planting areas with the technology developed from this research were arranged which were, depending on the potential of areas, cultural practices of farmer and limitation of each planting area to increase root yield or decrease production cost of cassava. Formation of contract farming groups to produce and harvest cassava on different periods, corresponded to the inadequate raw material supplying period. The results of this study could make, a pilot model of cassava production system for adequate raw material supplying to the ethanol manufacture was developed.

**Key-words:** cassava, ethanol, model of cassava production system

---

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

<sup>1/</sup> Khon Kaen Field Crops Research Centre, Mueang district, Khon Kaen province 40000

## บทคัดย่อ

ปัญหาการบริหารจัดการการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่รอบโรงงานเอทานอลในจ.ขอนแก่น คือโรงงานเอทานอล วัตถุประสงค์ไม่สม่ำเสมอ บางเดือนมากหรือน้อยเกินไป ตลอดจนการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรไม่สอดคล้องกับความต้องการของโรงงาน ส่วนเกษตรกรใช้พื้นที่ปลูกไม่เหมาะสม หัวเน่า ดินเสื่อมโทรม ฝนทิ้งชว่นาน ทำให้ผลผลิตต่ำและต้นทุนสูง เพื่อแก้ปัญหาการบริหารการผลิตมันสำปะหลังดังกล่าว จึงต้องศึกษาศักยภาพ ความต้องการและการจัดการวัตถุประสงค์จากมันสำปะหลังของโรงงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลกำลังการผลิต ปริมาณ และช่วงเวลา ความต้องการมันสำปะหลังเป็นวัตถุประสงค์ แล้วศึกษาศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่รอบโรงงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลและแผนที่ศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในรัศมี 50 กม. รอบโรงงานเอทานอล ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าว กำหนดพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังที่เหมาะสม และอยู่ใกล้โรงงาน โดยเฉพาะช่วงที่ผลผลิตไม่เพียงพอ หลังจากนั้นทำการจัดพื้นที่ปลูก และเทคโนโลยีการผลิตที่ได้จากผลงานวิจัยให้เหมาะสมกับศักยภาพพื้นที่ การจัดการปลูกของเกษตรกร และข้อจำกัดของแต่ละพื้นที่ เพื่อเพิ่มผลผลิต หรือลดต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง และจัดกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังแบบมีพันธสัญญา(contract farming) กับโรงงาน โดยแต่ละกลุ่มจะต้องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังส่งโรงงานในช่วงเวลาที่ต่างกัน ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้วัตถุประสงค์ใน

ช่วงที่ไม่เพียงพอ จากผลการศึกษา ทำให้ได้ต้นแบบหนึ่งของระบบการผลิตมันสำปะหลังเป็นวัตถุประสงค์อย่างเพียงพอสำหรับโรงงานเอทานอล

**คำหลัก:** มันสำปะหลัง เอทานอล ต้นแบบระบบการผลิตมันสำปะหลัง

## คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่งของไทย ปี พ.ศ. 2554 มีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ 7.4 ล้านไร่ มีผลผลิตหัวสด 22.0 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 3.1 ตัน/ไร่ โดยจ.ขอนแก่นมีพื้นที่ปลูก 226,594 ไร่ และผลผลิตหัวสด 683,386 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 3.1 ตัน/ไร่ (นิรนาม, 2555) ผลผลิตส่วนใหญ่ส่งออกต่างประเทศในรูปผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น มันเส้น มันอัดเม็ด แป้งมัน เนื่องจากราคาน้ำมันในตลาดโลกในปัจจุบันมีการปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับประเทศไทยมีการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นทุกปี เป็นผลทำให้มีการขาดดุลการค้าเพิ่มขึ้น ดังนั้นรัฐบาลจึงมีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน เช่น เอทานอล ทั้งนี้เพราะประเทศไทยมีวัตถุประสงค์ที่มีศักยภาพในการผลิตเอทานอลได้หลายชนิด เช่น อ้อย มันสำปะหลัง โดยเฉพาะมันสำปะหลังที่มีพื้นที่ปลูกและผลผลิตมาก และมีต้นทุนต่ำ (สุทธิพร, 2547)

สำหรับโรงงานเอทานอลแห่งแรกที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ คือโรงงานไท่จวนเอทานอล จำกัด มหาชน ตั้งอยู่ อ.โนนศิลา

จ.ขอนแก่น เริ่มดำเนินการในปี พ.ศ. 2547 มีกำลังการผลิต 130,000 ล./วัน ต้องการใช้น้ำมันสำเร็จเป็นวัตถุดิบประมาณ 265,000 ตัน/ปี หรือ 750-800 ตัน/วัน จากการศึกษาปัญหาการจัดการการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่รอบโรงงาน เอทานอลดังกล่าว โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น ปี พ.ศ. 2547 (นิรนาม, 2547) พบว่า 1) โรงงานเอทานอลวัตถุดิบไม่สม่ำเสมอ บางเดือนมากหรือน้อยเกินไป ตลอดจนการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรไม่สอดคล้องกับความต้องการของโรงงาน 2) เกษตรกร ใช้พื้นที่ปลูกไม่เหมาะสม หัวเน่า ดินเสื่อมโทรม ฝนทิ้งช่วงนาน ส่งผลให้ผลผลิตต่ำและต้นทุนสูง เพื่อแก้ปัญหากระบวนการผลิตมันสำปะหลังดังกล่าว จึงต้องศึกษาศักยภาพ ความต้องการและการจัดการวัตถุดิบจากมันสำปะหลังของโรงงาน เพื่อให้ทราบกำลังการผลิต ปริมาณและช่วงเวลา ความต้องการมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ โดยเฉพาะช่วงที่วัตถุดิบไม่เพียงพอ ในส่วนของเกษตรกรจะอย่างไรให้ผลผลิตสูงขึ้น หรือลดต้นทุนให้ต่ำลง และสามารถผลิตมันสำปะหลังได้สอดคล้องกับความต้องการของโรงงาน

ปัจจุบันได้มีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ และนำไปเชื่อมโยงกับข้อมูลแบบจำลองมันสำปะหลัง ทำให้ได้แผนที่ศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่รอบโรงงานที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเลือกพื้นที่ปลูกที่เหมาะสม และอยู่ใกล้โรงงาน ส่วนแนวทาง

การเพิ่มผลผลิต หรือลดต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง ควรมีการวิจัยหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ ในจังหวัดขอนแก่น ทั้งด้านพันธุ์กับฤดูปลูก การปลูกหมุนเวียนตลอดทั้งปี การจัดการดินปุ๋ย และการให้น้ำ เนื่องจากเทคโนโลยีที่แนะนำเป็นคำแนะนำทั่วไปคือ กรมวิชาการเกษตร (นิรนาม, 2552) ได้รับรองและแนะนำพันธุ์มันสำปะหลังที่ให้ผลผลิตสูง ได้แก่ พันธุ์ระยอง 90 ระยอง 5 ระยอง 72 ระยอง 7 ระยอง 9 และระยอง 11 ซึ่งแต่ละพันธุ์มีลักษณะเด่น และมีความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่และฤดูปลูกแตกต่างกัน โดยเฉพาะเกษตรกรใน จ.ขอนแก่น 52% จะปลูกมันสำปะหลังในฤดูฝน (มีนาคม-สิงหาคม) และ 48% ปลูกในปลายฤดูฝน (กันยายน-มกราคม) (วินัยและคณะ, 2547) ส่วนวิธีการจัดการดินปุ๋ย ค่าวิกฤตของธาตุอาหารสำหรับปลูกมันสำปะหลัง คืออินทรีย์วัตถุ (OM) 0.8%  $P_2O_5$  (Bray2) 7 ppm  $K_2O$  (exch) 30 ppm (โชติและคณะ, 2538) ถ้าค่าวิเคราะห์ดินต่ำกว่าระดับวิกฤต จะพบการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยชัดเจน แต่ถ้ามีค่าสูงกว่า ค่าวิกฤตจะไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยหรือตอบสนองเล็กน้อย สำหรับการให้น้ำพบว่าช่วงวิกฤตของการขาดน้ำของมันสำปะหลังคือ 1-5 เดือนหลังปลูก การขาดน้ำอย่างน้อย 2 เดือนในช่วงเวลาดังกล่าว จะทำให้ผลผลิตลดลง 32-60% (Connor *et al.*, 1981; Porto *et al.*, 1988 อ้างโดย Alves, 2002) และการให้น้ำมีแนวโน้มทำให้ปริมาณแป้งในมันสำปะหลังสูงขึ้น (กอบเกียรติ, 2551)

ดังนั้นเพื่อให้ได้วัตถุดิบจากมันสำปะหลังอย่างเพียงพอกับโรงงานเอทานอล ควรดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ ศึกษาข้อมูลศักยภาพและความต้องการมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบของโรงงานเอทานอล ศึกษาศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่รอบโรงงานเอทานอล เลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพปลูกมันสำปะหลังเพื่อป้อนโรงงานเอทานอล วิจัยเพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ และการจัดระบบการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่รอบโรงงานเอทานอล

### 1. ข้อมูลศักยภาพ และความต้องการมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบของโรงงานเอทานอล

ดำเนินการศึกษาจากโรงงานไทง่วนเอทานอล จำกัด มหาชน อ.โนนศิลา จ.ขอนแก่น พบว่าโรงงานมีกำลังการผลิต 130,000 ล./วัน มีระยะเวลาการผลิต 330 วัน/ปี ต้องการมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบประมาณ 265,000 ตัน/ปี หรือ 750-800 ตัน/วัน ประเภทของวัตถุดิบพบว่าสามารถใช้ทั้งหัวมันสด มันเส้น แبنังมันสำปะหลังและกากแป้ง สำหรับปริมาณผลผลิตที่ป้อนโรงงานในรอบปี พบว่ามีผลผลิตหัวมันสดเพียงพอกับความต้องการใช้เพียง 8 เดือน และไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ 4 เดือน คือเดือน พฤษภาคม มิถุนายน พฤศจิกายนและธันวาคม เดือนละประมาณ 12,000 ตัน

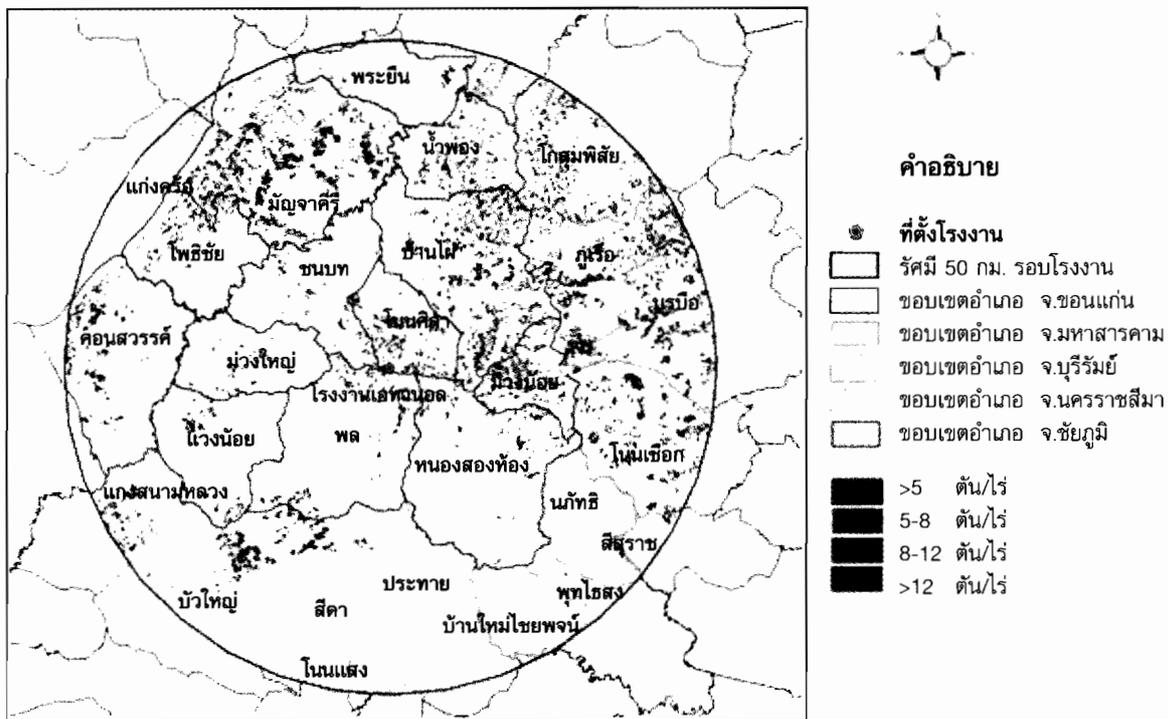
การจัดการผลผลิตมันสำปะหลังของโรงงาน คือต้องการหัวมันสดเป็นวัตถุดิบในการผลิตมากที่สุด มีการแปรรูปมันสำปะหลังบางส่วนเป็นมันเส้นเพื่อสำรองไว้ใช้ในเดือนที่ผลผลิต

ไม่เพียงพอ หรือซื้อกากแป้งจากโรงแป้ง และมันเส้นจากลานมันมาทดแทน โดยทำการแบ่งรับซื้อมันสำปะหลังบริเวณรอบโรงงาน เป็น 2 ช่วงคือ

- 1) ช่วงเดือนมกราคม-เมษายน ในเขต อ.มัญจาคีรี และชนบท จ.ขอนแก่น
- 2) ช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน ในเขต อ.โนนศิลา บ้านไผ่ พล เปือยน้อย และหนองสองห้อง จ.ขอนแก่น  
อ.กุตุรงและบรบือ จ.มหาสารคาม

### 2. ศึกษาศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่รอบโรงงานเอทานอล

ปัญหาของเกษตรกรในพื้นที่รอบโรงงานคือพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังไม่เหมาะสม จึงได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ และทำการเชื่อมโยงกับข้อมูลแบบจำลองของมันสำปะหลัง ทำให้ได้แผนที่ศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในรัศมี 50 กม. รอบที่ตั้งของโรงงานไทง่วนเอทานอล จำกัด มหาชน ที่ครอบคลุมพื้นที่ จ.ขอนแก่น มหาสารคาม บุรีรัมย์ นครราชสีมาและชัยภูมิ รวมมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 334,775 ไร่ (Figure 1) และพบว่า เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตมากกว่า 5 ตัน/ไร่ จำนวน 173,853 ไร่ (51.9 % ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด) (วินัยและคณะ ,2552) สำหรับอำเภอที่มีพื้นที่ปลูกมาก รวมทั้งมีศักยภาพในการให้ผลผลิตมากกว่า 5 ตัน/ไร่ และอยู่ใกล้โรงงาน ได้แก่ อ.มัญจาคีรี โนนศิลา บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น อ.กุตุรงและบรบือ จ.มหาสารคาม (Table 1 )



**Figure 1.** Yield potential map of cassava production in the buffer area of 50 km of Thaiguan Ethanol Public Company Limited, Non Sila district, Khon Kaen province (Vinai *et al.*, 2009)

**Table 1.** Planting areas of cassava providing potential root yield of higher than 5 tons per rai in the buffer area of 50 km around the ethanol plant in Khon Kaen and Mahasarakham provinces. (Vinai *et al.*, 2009)

Province	District	Planting area (rai)
<b>Khon Kaen</b>	Mancha Khiri	31,102
	Ban Phai	22,006
	Puai Noi	7,093
	Non Sila	6,220
	Nong Song Hong	4,776
	Phon	4,562
	Khok Pho Chai	4,301
	Chonnabot	2,625
<b>Mahasarakham</b>	Kut Rang	22,279
	Borabu	16,431
	Na Chuak	13,794
	Kosum Pisai	10,191
<b>Total</b>		<b>145,380</b>

### 3. เลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพปลูกมันสำปะหลังเพื่อ ป้อนโรงงานเอทานอล

ในวิจัยศึกษาศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่รอบโรงงาน ทำให้ได้ข้อมูลและแผนที่ศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในรัศมี 50 กม. รอบโรงงานเอทานอล (Figure 1, Table 1) ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในการวางแผนกำหนดแหล่งปลูกมันสำปะหลังที่เหมาะสม โดยเน้นเฉพาะช่วงที่ผลผลิตไม่เพียงพอ โดยพิจารณาจาก 1) ระยะทางใกล้กับโรงงาน 2) มีพื้นที่ปลูกมากเพียงพอ 3) เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกมันสำปะหลัง 4) สอดคล้องกับการจัดการปลูกของเกษตรกร ข้อจำกัดของพื้นที่ และความต้องการของโรงงาน

ดำเนินการประมวลข้อมูล พื้นที่ปลูกผลผลิต ปริมาณผลผลิต พื้นที่ปลูกที่มีศักยภาพ และข้อมูลการปลูกมันสำปะหลังของแหล่งปลูกที่สำคัญปี พ.ศ. 2551 (Table 2) และข้อพิจารณาดังกล่าวข้างต้น ทำให้สามารถกำหนดพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังป้อนโรงงานเอทานอลในช่วงวัตถุประสงค์ไม่เพียงพอดังนี้

3.1 เดือนพฤษภาคม เลือกพื้นที่ปลูกในเขต อ.มัญจาคีรี ผลผลิตมันสำปะหลังของ อ.มัญจาคีรี โดยเฉลี่ย 2.56 ตัน/ไร่ (Table 2) มีพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกมันสำปะหลัง 31,102 ไร่ เกษตรกรในพื้นที่จะปลูกในช่วงฤดูฝน (มีนาคม-พฤษภาคม) เนื่องจากไม่มีปัญหาหัวเน่า จึงสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนพฤษภาคมเพื่อส่งโรงงาน

3.2 เดือนมิถุนายน เลือกพื้นที่ปลูกในเขต อ.บ้านไผ่และโนนศิลา ผลผลิตมันสำปะหลังของ อ.บ้านไผ่และโนนศิลา โดยเฉลี่ย 2.87 และ 2.45 ตัน/ไร่ (Table 2) มีพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกมันสำปะหลังรวม 28,226 ไร่ เกษตรกรในพื้นที่มักจะปลูกในช่วงฤดูปลายฝน (ตุลาคม-พฤศจิกายน) เนื่องจากมีปัญหาหัวเน่า จึงต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม (อายุเก็บเกี่ยวเพียง 8-9 เดือน)

3.3 เดือนพฤศจิกายน เลือกพื้นที่ปลูกในเขต อ.กุดรัง ผลผลิตมันสำปะหลังของ อ.กุดรังโดยเฉลี่ย 3.50 ตัน/ไร่ (Table 2) มีพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกมันสำปะหลัง 22,279 ไร่ เกษตรกรในพื้นที่มักจะปลูกในช่วงฤดูปลายฝน(ตุลาคม-ธันวาคม) สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนพฤศจิกายนเพื่อส่งโรงงานได้

3.4 เดือนธันวาคม เลือกพื้นที่ปลูกในเขต อ.บรบือ ผลผลิตมันสำปะหลังของ อ.บรบือโดยเฉลี่ย 2.50 ตัน/ไร่ (Table 2) มีพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกมันสำปะหลัง 16,431 ไร่ เกษตรกรในพื้นที่จะปลูกในช่วงฤดูปลายฝน ช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนธันวาคมเพื่อส่งโรงงานได้

### 4. วิจัยเพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่

ดำเนินการวิจัยหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ใน จ.ขอนแก่น ทั้งด้านพันธุ์กับฤดูปลูก การปลูกหมุนเวียนตลอดทั้งปี การจัดการดินปุ๋ย และการให้น้ำ เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มผลผลิตหรือลดต้นทุนการผลิตของมันสำปะหลังดังนี้

**Table 2.** Planting area, average root yield, total root yield, potential production area and cassava production data of cassava planting area in 2008

Location	Planting area <sup>1/</sup> (rai)	Average root yield <sup>1/</sup> (ton/rai)	Total root yield <sup>1/</sup> (ton)	Potential production area (rai)	Cassava planting data			
					Variety	Planting date	Harvesting date	Limitation
Khon Kaen								
Mancha Khiri	32.629	2.56	83.628	31.102	KU 50	Mar - May	Mar - May	
Ban Phai	16.716	2.87	48.025	22.006	KU 50.RY90	Oct - Nov	Jun - Jul	Root rot (Jul - Oct)
Non Sila	13.850	2.45	33.974	6.220	KU 50	Oct - Nov	Jun - Jul	Root rot (Jul - Oct)
Mahasarakham								
Kut Rang	25.818	3.50	90.363	22.279	KU 50	Oct - Dec	Aug - Dec	
Borabu	27.310	2.50	68.218	16.431	KU 50	Oct - Dec	Aug - Dec	

<sup>1/</sup> Yield (ton per rai) form Khon Kaen Agricultural Extention Office (2011a) and Mahasarakham Internal Trade Office (2011b)

4.1 ผลของฤดูปลูกต่อผลผลิตของพันธุ์มันสำปะหลัง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปี พ.ศ. 2548-2551 พันธุ์ระยอง 72 ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดทั้งปลายฤดูฝน และต้นฤดูฝนคือ 8.35 และ 9.61 ตัน/ไร่ ตามลำดับ (Table 3) ส่วนพันธุ์ระยอง 9 (6.21 ตัน/ไร่) และห้วยบง 60 (7.98 ตัน/ไร่) ให้ผลผลิตรองลงมาในปลายฤดูฝนและต้นฤดูฝน โดยพันธุ์ระยอง 72 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 2 ฤดู สูงสุด 8.98 ตัน/ไร่ แตกต่างกับพันธุ์อื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำสุด 20.1% ส่วนพันธุ์ระยอง 7 ระยอง 9 และห้วยบง 60 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งใกล้เคียงกัน นอกจากจะให้ผลผลิตหัวสดสูงแล้ว พันธุ์ระยอง 72 ยังให้ผลผลิตแป้งสูงสุด 1.78 ตัน/ไร่ ดังนั้นถ้าจะปลูก

พันธุ์ระยอง 72 ควรวางแผนให้เก็บเกี่ยวตรงกับฤดูแล้ง (วินัยและคณะ, 2552ข.)

4.2 การให้ผลผลิตของมันสำปะหลังในการปลูกหมุนเวียนตลอดทั้งปี ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปี พ.ศ. 2550-2553 พันธุ์ระยอง 72 ให้ผลผลิตหัวสด (ระหว่าง 4.88 - 8.44 ตัน/ไร่) สูงกว่าพันธุ์ระยอง 7 และระยอง 9 ยกเว้นในวันปลูกที่ 3 5 และ 6 ที่ให้ผลผลิตหัวสดไม่แตกต่างกันทั้ง 3 พันธุ์ (Table 4) และผลผลิตที่เก็บเกี่ยวตั้งแต่อายุ 6 เดือนของวันปลูกที่ 1-5 และ 8 จะเพิ่มขึ้นจนสูงสุดที่อายุ 16 เดือน (ระหว่าง 7.49 - 11.29 ตัน/ไร่) ส่วนวันปลูกที่ 6 ที่อายุ 12-16 เดือน และวันปลูกที่ 7 ที่อายุ 14 และ 16 เดือน ให้ผลผลิตหัวสดไม่แตกต่างกัน ส่วนเปอร์เซ็นต์แป้งพันธุ์ระยอง 9 และระยอง 7

**Table 3.** Fresh root yield, starch content and starch yield of 5 cassava varieties at Khon Kaen Field Crops Research Centre planted in late rainy and rainy season 2005-2008. (Vinai *et al.*, 2009b)

Variety	Fresh root yield (ton/rai)			Starch content (%)	Starch yield (ton/rai)
	Late rainy season	Rainy season	Average		
Rayong 7	5.97	7.06	6.51 b	24.5 a	1.58 ab
Rayong 9	6.21	7.48	6.84 b	23.6 ab	1.56 ab
Rayong 72	8.35	9.61	8.98 a	20.1 c	1.78 a
Kasetsart 50	5.92	6.72	6.31 b	22.5 abc	1.38 b
Huaybong 60	5.76	7.98	6.97 b	23.2 b	1.55 ab
<b>CV (%)</b>	-	-	<b>19.7</b>	<b>11.0</b>	<b>19.2</b>

Means in the same column followed by a common are not significantly different at the 5 % level by DMRT.

**Table 4.** Fresh root yield (ton per rai) of 3 cassava varieties as affected by planting dates and harvesting durations at Khon Kaen Field Crops Research Centre during 2007 to 2010. (Vinai *et al.*, 2011b)

Treatment	Date 1 (3 Dec 07)	Date 2 (15 Jan 08)	Date 3 (3 Mar 08)	Date 4 (17Apr 08)	Date 5 (2 Jun 08)	Date 6 (15 Jul 08)	Date 7 (6 Oct 08)	Date 8 (15 Oct 08)	Average
<b>Variety</b>									
Rayong 9	5.43 C	5.83 B	6.72	5.75 B	5.47	6.70	3.79 B	3.96 B	5.46
Rayong 7	6.04 B	6.20 B	6.22	4.86 B	4.85	5.94	4.32 B	3.78 B	5.28
Rayong 72	6.62 A	7.79 A	8.44	8.09 A	4.88	7.63	5.98 A	6.74 A	7.02
<b>Average</b>	<b>6.03</b>	<b>6.61</b>	<b>7.13</b>	<b>6.23</b>	<b>5.07</b>	<b>6.76</b>	<b>4.70</b>	<b>4.83</b>	<b>5.92</b>
<b>CV( %)</b>	<b>7.5</b>	<b>22.9</b>	<b>36.3</b>	<b>20.7</b>	<b>24.7</b>	<b>62.5</b>	<b>32.9</b>	<b>18.3</b>	-
<b>Harvesting duration</b>									
6 months	2.30 d	2.96 d	5.12 d	3.89 e	2.39 e	2.70 c	0.79 d	1.21 e	2.67
8 months	4.78 c	5.53 c	6.52 c	4.64 de	3.49 d	4.52 b	2.79 c	3.10 d	4.42
10 months	7.23 ab	6.93 bc	6.55 c	5.36 cd	3.78 cd	5.99 b	4.45 b	4.44 c	5.59
12 months	7.56 a	6.83 bc	5.96 c	6.07 c	4.61 c	9.65 a	5.41 b	5.90 b	<b>6.50</b>
14 months	6.69 b	7.14 b	7.32 b	7.83 b	6.49 b	9.20 a	7.06 a	6.83 b	<b>7.32</b>
16 months	7.61 a	10.25 a	11.29 a	9.61 a	9.63 a	8.47 a	7.70 a	7.49 a	<b>9.01</b>
<b>Average</b>	<b>6.03</b>	<b>6.61</b>	<b>7.13</b>	<b>6.23</b>	<b>5.07</b>	<b>6.76</b>	<b>4.70</b>	<b>4.83</b>	<b>5.92</b>
<b>CV ( %)</b>	<b>12.7</b>	<b>22.5</b>	<b>9.7</b>	<b>22.2</b>	<b>18.9</b>	<b>23.8</b>	<b>26.8</b>	<b>17.2</b>	-

Means in the same column followed by a common type of letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT.

ให้ค่าไม่แตกต่างกัน (ยกเว้นในวันปลูกที่ 3 และ 5-7) แต่ต่างกับพันธุ์ระยอง 72 ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำสุด (ระหว่าง 16.6 - 21.2 %) (Table 5) โดยเปอร์เซ็นต์แป้งจะเพิ่มขึ้นจนถึงช่วงอายุ 12-14 เดือน สำหรับวันปลูกที่ 1 และวันปลูกที่ 7-8 และลดลงเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 16 เดือน ยกเว้นในวันปลูกที่ 7 ที่เปอร์เซ็นต์แป้งอายุ

12-16 เดือน ให้ค่าไม่แตกต่างกัน (ระหว่าง 23.8 - 25.1 %) วันปลูกที่ให้ทั้งผลผลิตหัวสดและเปอร์เซ็นต์แป้งสูง คือ ต้นเดือนมีนาคม โดยทำการเก็บเกี่ยวที่อายุ 10 หรือ 16 เดือน และกลางเดือนกรกฎาคม ทำการเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 ถึง 14 เดือน (วินัยและคณะ, 2554ก.) ผลผลิตระหว่าง 6.08-6.74 ตัน/ไร่ โดยการใส่ปุ๋ย

**Table 5.** Starch content (%) of 3 cassava varieties as affected by planting dates and harvesting durations at Khon Kaen Field Crops Research Centre during 2007 to 2010. (Vinai *et al.*., 2011b)

Treatment	Date 1 (3 Dec 07)	Date 2 (15 Jan 08)	Date 3 (3 Mar 08)	Date 4 (17Apr 08)	Date 5 (2 Jun 08)	Date 6 (15 Jul 08)	Date 7 (6 Oct 08)	Date 8 (15 Oct 08 )	Average
<b>Variety</b>									
Rayong 9	24.0 A	22.6 A	25.7 A	21.8 A	25.7 A	26.5 A	22.9 A	23.1 A	24.0
Rayong 7	24.1 A	20.6 A	24.0 B	21.5 A	24.3 B	23.6 B	20.4 B	21.7 A	22.5
Rayong 72	18.8 B	16.6 B	16.7 C	16.9 B	21.2 C	20.7 C	17.8 C	18.0 B	18.3
<b>Average</b>	<b>22.3</b>	<b>19.9</b>	<b>22.1</b>	<b>20.1</b>	<b>23.8</b>	<b>23.6</b>	<b>20.4</b>	<b>20.9</b>	<b>21.6</b>
<b>CV ( %)</b>	<b>9.6</b>	<b>11.8</b>	<b>5.8</b>	<b>6.7</b>	<b>3.8</b>	<b>7.3</b>	<b>10.8</b>	<b>15.9</b>	<b>-</b>
<b>Harvesting duration</b>									
6 months	13.7 e	16.2 d	21.0 b	18.0 c	25.5 ab	25.6 a	10.0 d	14.5 d	18.1
8 months	22.5 cd	21.1 bc	24.7 a	22.4 ab	27.7 a	21.1 b	16.9 c	18.2 c	21.8
10 months	23.9 bc	22.8 ab	24.5 a	23.6 a	21.4 c	21.1 b	22.0 b	21.1 b	22.6
12 months	27.1 a	23.8 a	20.6 b	14.4 d	19.6 c	24.1 b	24.5 a	24.5 a	22.3
14 months	25.5 b	19.3 c	17.8 c	21.4 ab	23.8 b	25.1 a	25.1 a	25.2 a	22.9
16 months	21.0 d	16.4 d	24.1 a	20.8 b	24.5 b	24.6 a	23.8 ab	22.2 b	22.2
<b>Average</b>	<b>22.3</b>	<b>19.9</b>	<b>22.1</b>	<b>20.1</b>	<b>23.8</b>	<b>23.6</b>	<b>20.4</b>	<b>20.9</b>	<b>21.6</b>
<b>CV ( %)</b>	<b>7.5</b>	<b>13.4</b>	<b>7.8</b>	<b>12.5</b>	<b>10.2</b>	<b>7.0</b>	<b>10.4</b>	<b>8.5</b>	<b>-</b>

Means in the same column followed by a common type of letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT.

4.3 การจัดการสมดุธาตุอาหาร N P และ K เพื่อการผลิตมันสำปะหลัง การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำอัตรา 8-8-8 กก/ไร่ ของ N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O และปลูกถั่วพุ่มแซมในดิน

ชุดสติก ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด (6.76 ตัน/ไร่) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และให้ค่าสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (5.60 ตัน/ไร่) 17.2% (Table 6) แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีการอื่นๆที่ให้

ตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 16-4-16 กก./ไร่ของ N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ให้กำไรสุทธิสูงสุด 5.624 บาท และจากการเปรียบเทียบระบบปลูกมันสำปะหลัง แซมด้วยถั่วพุ่มโดยใส่ปุ๋ยเคมี N P K ตามคำแนะนำกับระบบปลูกมันสำปะหลังอื่นๆ พบว่า ระบบปลูกดังกล่าวเป็นวิธีการการจัดการธาตุอาหาร ในดินแบบสมดุล (กอบเกียรติและคณะ, 2552)

#### 4.4 ผลของให้น้ำต่อผลผลิต และ เปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลัง

4.4.1 ผลของช่วงเวลาการให้น้ำต่อ ผลผลิตมันสำปะหลัง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ ขอนแก่น ปี พ.ศ. 2548-2550 ผลผลิตหัวสด

มีค่าแตกต่างกันระหว่างช่วงเวลาการให้น้ำกับการไม่ให้น้ำ แต่การให้น้ำเมื่อความชื้นดินต่ำกว่า 10 % ในฤดูปลูก (ให้น้ำ 6 ครั้ง) และการให้น้ำ ในช่วง 2-5 เดือนหลังปลูก (ให้น้ำ 5 ครั้ง) ให้ผลผลิตหัวสด (8.43 และ 8.36 ตัน/ไร่) และ เปอร์เซ็นต์แป้ง (25.5 และ 24.8 %) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 7) รวมทั้งไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ และช่วงเวลาการให้น้ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีการให้น้ำแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เพียงครั้งเดียว โดยการให้น้ำในช่วง 2-5 เดือนหลังปลูกให้ผลผลิตหัวสดและเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าการไม่ให้น้ำ 27.6 และ 10.2% ตามลำดับ (วินัยและคณะ, 2552ก.)

**Table 6.** Management of fertilizer application for sustainable cassava production in Khon Kaen province (Paisancharoen *et al.* , 2009)

Fertilizer application	Fresh root yield (ton/rai)	Soil loss (ton Dw/rai)	Water run off (mm)	Net income (baht/rai)	VCR	LER
No fertilizer (0-0-0)	5.60 bcd	4.81 ab	43.4	4.851	-	-
Fertilizer followed soil analysis (16-4-16 kg/rai of N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	6.74 a	5.22 ab	40.7	5.624	1.1	-
Recommendation fertilizer (8-8-8 kg/rai of N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	6.19 ab	5.43 a	43.1	5.008	0.3	-
Recommendation fertilizer (8-8-8 kg/rai of N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) + intercrop with cowpea	6.76 a	4.12 ab	42.1	5.607	-	1.1
Recommendation fertilizer (8-8-8 kg/rai of N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) + broadcasted of rice husk at 600 kg dry wt/rai + Vetiver 1 row	6.30 ab	4.51 ab	37.7	4.854	-	1.0
Fertilizer followed soil analysis (16-4-16 kg/rai of N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) + broadcasted of rice husk at 600 kg dry wt/rai + vetiver 1 row	6.08 ab	3.83 b	43.6	4.568	-	0.9
<b>Average</b>	<b>6.28</b>	<b>4.65</b>	<b>41.8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>CV (%)</b>	<b>11.8</b>	<b>27.3</b>	<b>14.7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT.

Physical and chemical soil properties on topsoil (0-20 cm depth) : soil texture loamy sand bulk density 1.50 g/cm<sup>3</sup> slope 4.6 % pH 5.4 % OM 0.36 Avail P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 24.5 ppm Exch K<sub>2</sub>O 48 ppm CEC 0.88 cmole/kg

Crops price (average) : cassava root =1.30 baht/kg cowpea = 20 baht/kg ; VCR = value cost ratio and LER= land equivalent ratio

**Table 7.** Effect of irrigation application and frequency of drip irrigation on root yield and starch content of 2 cassava varieties at Khon Kaen Field Crops Research Centre during 2005 to 2010. (Vinai *et al.*, 2011b)

Treatment	Fresh root yield (ton/rai)	Starch content (%)	Treatment	Fresh root yield (ton/rai)	Starch (%)
<b>Variety</b>			<b>Variety</b>		
Rayong 9	6.77 B	27.6 A	Kasetsart 50	6.51	27.2 B
Rayong 72	8.79 A	20.9 B	Rayong 9	7.16	29.7 A
			Rayong 7	7.70	28.0 B
<b>CV (%)</b>	<b>11.9</b>	<b>7.8</b>	<b>CV (%)</b>	<b>20.0</b>	<b>2.6</b>
<b>Irrigation application</b>			<b>Frequency of drip irrigation</b>		
No irrigation	6.55 b	22.5 b	No irrigation	6.41 b	27.4
Irrigation at 2-5 months after planting	8.36 a	24.8 a	Every month <sup>1/</sup>	7.93 a	29.0
Irrigation at Soil moisture content < 10 %	8.43 a	25.5 a	Every 3 months <sup>1/</sup>	7.02 ab	28.5
<b>CV (%)</b>	<b>8.1</b>	<b>5.0</b>	<b>CV (%)</b>	<b>10.4</b>	<b>4.9</b>

Means in the same column followed by a common type of letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT.

<sup>1/</sup> = during 2-5 months after planting

4.4.2 ผลของควมถี่ของการให้น้ำแบบน้ำหยดในมันสำปะหลัง 3 พันธุ์ คือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 7 และระยอง 9 วิธีการให้น้ำทุก 1 เดือน และทุก 3 เดือนในช่วง 2-5 เดือน ให้ผลผลิตหัวสดไม่แตกต่างกันคือ 7.93 และ 7.02 ตัน/ไร่ แต่แตกต่างจากวิธีการไม่ให้น้ำซึ่งให้ผลผลิต 6.41 ตัน/ไร่ (Table 7) และไม่พบปฏิสัมพันธ์กันระหว่างพันธุ์ และความถี่ในการให้น้ำ โดยการให้น้ำทุก 1 เดือน ในช่วง 2-5 เดือน สามารถเพิ่มผลผลิตหัวสด และเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าการไม่ให้น้ำ 23.7 และ 5.8% ส่วนวิธีการให้น้ำทุก 3 เดือนในช่วง 2-5 เดือน จะให้ผลผลิตหัวสด และเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าการไม่ให้น้ำ 9.5 และ 4.0% (วินัยและคน . 2554ข.)

## 5. การจักระบบการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่รอบโรงงานเอทานอล

5.1 การจัดพื้นที่ปลูก และเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มผลผลิต หรือลดต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังในแต่ละพื้นที่ ในช่วงวัตถุประสงค์ไม่เพียงพอ ซึ่งมีศักยภาพของพื้นที่ การจัดการปลูกของเกษตรกร และข้อจำกัดที่แตกต่างกัน จึงต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ได้จากผลงานวิจัยแตกต่างกันดังนี้

5.1.1 เขตการปลูกใน อ.มัญจาคีรี เลือกพื้นที่ปลูก 3,500 ไร่ ในเขต ต.กุดเค้าหนองแปน สวนหม่อนและโปนเพ็ก อ.มัญจาคีรี ผลผลิตของอำเภอมัญจาคีรีโดยเฉลี่ย 2.56 ตัน/ไร่ เพื่อให้ได้ผลผลิตป้อนโรงงานอย่างเพียงพอในช่วง

เดือนพฤษภาคม จึงมีเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยเป็น 4.0 ตัน/ไร่ ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มจาก 8,960 ตัน/เดือนเป็น 14,000 ตัน/เดือน (Table 8) เนื่องจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตตรงกับช่วงฤดูฝน ดังนั้นเทคโนโลยีที่ใช้ในพื้นที่คือชั้พันธุ์ระยอง 9 ปลูกแทนพันธุ์ระยอง 72 ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์แป้งต่ำในฤดูฝน โดยปลูกในเดือนมีนาคมและเก็บเกี่ยวที่อายุ 14 เดือน (เดือนพฤษภาคม) หรือปลูกเดือนพฤษภาคม เก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ซึ่งเป็นอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมกับพันธุ์ระยอง 9 ที่ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูง แม้จะไม่สูงเท่าเก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง และควรมีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จะช่วยเพิ่มผลผลิต และลดต้นทุนลงได้อีกด้วย

5.1.2 เขตการปลูกใน อ.บ้านไผ่และ โนนศิลา เลือกพื้นที่ปลูก 3,500 ไร่ ในเขต ต.บ้านลานและป่าปอ อ.บ้านไผ่ ต.โนนศิลาและบ้านหัน อ. โนนศิลา ผลผลิตเฉลี่ยของทั้ง 2 อำเภอ 2.66 ตัน/ไร่ เพื่อให้ได้ผลผลิตป้อนโรงงานอย่างเพียงพอในช่วงเดือนมิถุนายน จึงมีเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยเป็น 3.5 ตัน/ไร่ ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มจาก 9,310 ตัน/เดือนเป็น 12,250 ตัน/เดือน (Table 8) เนื่องจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตตรงกับช่วงฤดูฝนเช่นเดียวกับเขต อ.มัญจาคีรี แต่มีข้อจำกัดเรื่องปัญหาหัวเน่าทำให้ต้องเก็บเกี่ยวเร็ว (อายุ 8-9 เดือน) ผลผลิตที่ได้จะไม่สูงเมื่อเทียบกับเขตอื่น สำหรับเทคโนโลยีที่ใช้ในพื้นที่คือ ใช้พันธุ์ระยอง 90 หรือ เกษตรศาสตร์ 50 ทั้งนี้เพราะพันธุ์ระยอง 72 และระยอง 9 ไม่เหมาะสมกับการปลูกและเก็บ

ในช่วงเวลานี้ ประกอบกับเกษตรกรใช้ทั้ง 2 พันธุ์ปลูกอยู่แล้ว โดยเฉพาะพันธุ์ระยอง 90 ที่ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 แล้วปลูกในช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน และเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุมากกว่า 10 เดือนในระยะฝนทิ้งช่วง ช่วยทำให้ได้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ควรมีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน

5.1.3 เขตการปลูกใน อ.กุฉีรัง เลือกพื้นที่ปลูก 3,500 ไร่ ในเขต ต.ห้วยเตยหนองแวง กุฉีรังและเลิงแฝก อ.กุฉีรัง ผลผลิตของ อ.กุฉีรังโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 ตัน/ไร่ เพื่อให้ได้ผลผลิตป้อนโรงงานอย่างเพียงพอในช่วงเดือนพฤศจิกายน จึงมีเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยเป็น 5.0 ตัน/ไร่ ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มจาก 12,250 ตัน/เดือนเป็น 17,500 ตัน/เดือน (Table 8) เนื่องจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตตรงช่วงปลายฤดูฝน และสามารถเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือนขึ้นไปได้ เทคโนโลยีที่ใช้ในพื้นที่คือ ใช้พันธุ์ระยอง 72 ปลูก เพราะการเก็บเกี่ยวตรงกับช่วงปลายฤดูฝนที่มีฝนตกน้อย ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงขึ้น โดยปลูกในเดือนตุลาคมและเก็บเกี่ยวที่อายุ 13 เดือน(เดือนพฤศจิกายน) หรือปลูกเดือนพฤศจิกายนเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน และควรมีใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน ถ้าในพื้นที่ที่สามารถให้น้ำได้ ควรมีการให้น้ำในช่วง 2-5 เดือนหลังปลูก จะช่วยเพิ่มผลผลิต และเปอร์เซ็นต์แป้งได้มากกว่าทุกเขต

**Table 8.** Timing and amount of insufficient raw material supply to the ethanol plant, and potential production area, planting area and suitable technology to increase yield of cassava for ethanol production.

Timing	Amount of insufficient raw material(ton)	Potential production area	Planting area 3,500 rai				Technology to increase cassava yield <sup>2/</sup>
			Average yield <sup>1/</sup> (ton/rai)	Total yield (ton)	Average yield <sup>2/</sup> (ton/rai)	Total yield (ton)	
May	12,000	Kut Khao, Nong Paen, Suan Mon and Phon Phek, Mancha Khiri	2.56	8,960	4.00	14,000	- Rayong 9 - Choosing suitable planting and harvesting dates - Apply chemical fertilizer following soil analysis
June	12,000	Ban Lan and Pa Po, Ban Phai Non Sila and Ban Han, Non Sila	2.66z	9,310	3.50	12,250	- Rayong 90 or Kasetsart 50 - Choosing suitable planting and harvesting dates - Applied chemical fertilizer following soil analysis
November	12,000	Huai Toei, Nong Waeng, Kut Rang and Loeng Faek, Kut Rang	3.50	12,250	5.00	17,500	- Rayong 72 - Choosing suitable planting and harvesting dates - Apply chemical fertilizer following soil analysis - Irrigation during 2-5 months after planting
December	12,000	Borabue, Nong Ko, Non Daeng and Wang Chai, Borabue	2.50	8,750	4.00	14,000	- Rayong 72 - Choosing suitable planting and harvesting dates - Apply chemical fertilizer following soil analysis - Irrigation during 2-5 months after planting

<sup>1/</sup> Yield (ton per rai) form Khon Kaen Agricultural Extention Office (2011b) and Mahasarakham Internal Trade Office (2011a)

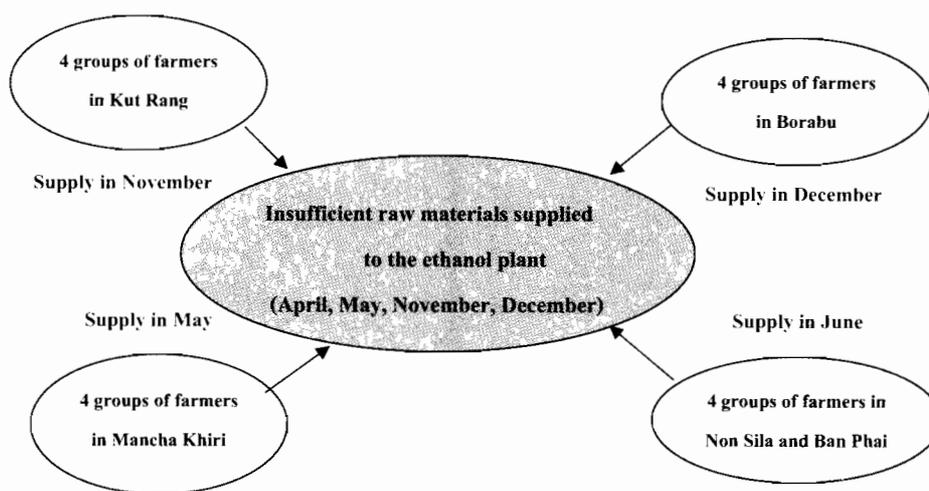
<sup>2/</sup> Yield (ton per rai) expected yield by selecting potential area and using suitable technology to increase yield.

5.1.4 เขตการปลูกใน อ.บรบือ เลือกพื้นที่ปลูก 3,500 ไร่ ในเขต ต.บรบือ หนองโก โนนแดงและวังไชย อ.บรบือ ผลผลิตของ อ.บรบือโดยเฉลี่ย 2.50 ตัน/ไร่ เพื่อให้ได้ผลผลิตป้อนโรงงานอย่างเพียงพอในช่วงเดือนธันวาคม โดยมีเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยเป็น 4.00 ตัน/ไร่ ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มจาก 8,750 ตัน/เดือน เป็น 14,000 ตัน/เดือน (Table 8) เนื่องจากสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ที่อายุ 12 เดือนขึ้นไปได้ และเป็นช่วงไม่มีฝนตก เทคโนโลยีที่ใช้ในพื้นที่คือ ใช้พันธุ์ระยะของ 72 เช่นเดียวกับเขต อ.กุฉีรัง ซึ่งสามารถปลูกได้ในเดือนตุลาคม และเก็บเกี่ยวที่อายุ 14 เดือน(เดือนธันวาคม) หรือปลูกเดือนธันวาคมเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือน ควรมีใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และในพื้นที่ที่สามารถให้น้ำได้ ควรมีการให้น้ำในช่วง 2-5 เดือนหลังปลูก จะช่วยเพิ่มผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งขึ้นอย่างมาก

อย่างไรก็ตามหากสามารถจัดการผลิตมันสำปะหลังได้เกินความต้องการใช้ในช่วง 4 เดือนดังกล่าว อาจปรับลดพื้นที่ปลูกลงให้สอดคล้องกับปริมาณความต้องการ เพื่อลดต้นทุนในการจัดการหรืออาจสำรองผลผลิตดังกล่าวโดยการแปรรูปเป็นมันเส้นเก็บไว้ใช้ต่อไป

## 5.2 การจัดการผลิตของกลุ่มเกษตรกร

มีการจัดกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังแบบมีพันธสัญญา(contract farming) กับโรงงาน (Figure 2) ที่แสดงความเชื่อมโยงการจัดการปลูกมันสำปะหลังของกลุ่มเกษตรกรเพื่อส่งโรงงานผลิตเอทานอล โดยแต่ละกลุ่มจะต้องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังส่งโรงงานในช่วงเวลาต่างกันตามที่กำหนด โดยให้ได้ปริมาณสอดคล้องกับความต้องการใช้วัตถุดิบในช่วงเดือนที่ไม่เพียงพอและโรงงานสามารถใช้ต้นแบบดังกล่าวในการจัดการผลิตมันสำปะหลังในช่วงเวลาอื่นๆได้เช่นเดียวกัน



**Figure 2.** Diagram of management system for cassava production of farmer groups to supply the produce to Thainguan Ethanol Public Company Limited, Non Sila, Khon Kaen province at insufficient raw materials supply period.

## สรุปผลการทดลอง

ในการศึกษาปัญหาการจัดการการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่รอบโรงงานโทงวันเอทานอลจำกัด มหาชน คือ 1) โรงงานเอทานอล วัตถุประสงค์ไม่สม่ำเสมอ บางเดือนมากหรือน้อยเกินไปตลอดจนการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรไม่สอดคล้องกับความต้องการของโรงงาน 2) เกษตรกรใช้พื้นที่ปลูกไม่เหมาะสม หัวเน่า ดินเสื่อมโทรมฝนทิ้งช่วงนาน ทำให้ผลผลิตต่ำและต้นทุนสูง การแก้ปัญหาดังกล่าวจึงต้องดำเนินการ 1) ศึกษาข้อมูลศักยภาพ และความต้องการมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบของโรงงานเอทานอล ทำให้ทราบปริมาณผลผลิตหัวมันสดที่ป้อนโรงงานมีเพียงพอกับความต้องการเพียง 8 เดือนและไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ 4 เดือน คือ พฤษภาคม มิถุนายน พฤศจิกายนและธันวาคม 2) ศึกษาศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่รอบโรงงานเอทานอล ทำให้ได้ข้อมูลและแผนที่ศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังในรัศมี 50 กม. รอบโรงงานเอทานอล ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าว กำหนดพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังที่เหมาะสมและอยู่ใกล้โรงงาน ได้แก่ อ.มัญจาคีรี โนนศิลา และบ้านไผ่ จ.ขอนแก่น อ.กุตุรง และ อ.บรบือ จ.มหาสารคาม 3) เลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพปลูกมันสำปะหลังเพื่อป้อนโรงงานเอทานอล โดยเฉพาะช่วงที่ผลผลิตไม่เพียงพอ ได้แก่ เดือน พฤษภาคมเลือกพื้นที่ปลูกในเขต อ.มัญจาคีรี ส่วนเดือนมิถุนายนในเขตเลือกพื้นที่ อ.บ้านไผ่ และโนนศิลา พฤศจิกายนในเขต อ.กุตุรง และเดือนธันวาคมในเขต อ.บรบือ 4) วิจัยเพื่อหา

เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ ทั้งด้านพันธุ์กับฤดูปลูก ช่วงเวลาปลูกและเก็บเกี่ยว การจัดการดินปุ๋ยและการให้น้ำ 5) การจัดระบบการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่รอบโรงงานเอทานอล ประกอบด้วยการจัดพื้นที่ปลูก และเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมกับ ศักยภาพของพื้นที่ การจัดการปลูกของเกษตรกร และข้อจำกัดที่แตกต่างกัน เพื่อเพิ่มผลผลิต หรือลดต้นทุนการผลิตมันสำปะหลัง และมีการจัดกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตมันสำปะหลังแบบมีพันธสัญญา โดยแต่ละกลุ่มจะต้องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังส่งโรงงานในช่วงเวลาต่างกันตามที่กำหนด ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้วัตถุดิบในช่วงเดือนที่ไม่เพียงพอ จากผลการศึกษาทำให้ได้ต้นแบบหนึ่งของระบบการผลิตมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบอย่างเพียงพอสำหรับโรงงานเอทานอล

## คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณก้อนทอง พวงประโคน ในฐานะผู้ริเริ่มงานวิจัยนี้ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ระยอง นครสวรรค์ ชัยนาทและอุบลราชธานี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร นครราชสีมา และปราจีนบุรี นายวรารุช ชูธรรมรัช และนางสาวอรรรัตน์ วงศ์ศรี ที่มีส่วนทำให้งานวิจัยนี้ดำเนินการสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

## เอกสารอ้างอิง

นิรนาม.2547. ผลการประชุมเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง. โครงการความร่วมมือภาครัฐ

และเอกชนโดยมีเกษตรกรเป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังสู่ อุตสาหกรรมเอทานอล. สำนักวิจัยและ พัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 94 หน้า.

นิรนาม. 2552. พันธุ์มันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร. หน้า 19-27. ใน: การจำแนก พันธุ์มันสำปะหลัง. โรงพิมพ์สำนักงาน พุทธศาสนาแห่งชาติ กรุงเทพฯ .

นิรนาม. 2554ก. ข้อมูลการปลูกมันสำปะหลังปี 2551จังหวัดมหาสารคาม. <http://www.dit.go.th/mahasarakham/contentdet.asp?deptid=84&id=7422,5/1/2554>.

นิรนาม. 2554ข. สถิติการปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดขอนแก่นปี 2551. [http://www.khonkaen.doae.go.th/data/data\\_\\_kkdoae/last\\_\\_10.htm,5/1/2554](http://www.khonkaen.doae.go.th/data/data__kkdoae/last__10.htm,5/1/2554).

นิรนาม. 2555. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2554. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 176 หน้า.

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2551. การจัดการดิน และน้ำเพื่อผลิตมันสำปะหลัง. หน้า 81-94. ใน : สัมมนาวิชาการการจัดการ ความรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างดินและ น้ำเพื่อการผลิตพืช. วันที่ 9-10 มิถุนายน 2551 ณ ศูนย์ฝึกอบรมการพัฒนาการ เกษตรนานาชาติ จ. ขอนแก่น.

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี สรตนา เสนาะ อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์ วัลลีย์ อมรพล เกษม ชูสอน และเทวา เมาลานนท์. 2552. การจัดการสมดุล ธาตุอาหาร N P และ K เพื่อการผลิตมัน สำปะหลังอย่างยั่งยืน. เอกสารเสนอเข้า ร่วมพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่น ประจำปี 2552 ของกรมวิชาการเกษตร. 16 หน้า.

โชติ ลิทธิบุศย์ ชุมพล นาควิโรจน์ กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และหรั่ง มีสวัสดิ์. 2538. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าวิเคราะห์ ดินกับการใส่ปุ๋ยเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง. หน้า 214-242. ใน : เอกสารการประชุม วิชาการปฐพีวิทยา ประจำปี 2538. วันที่ 8-10 มีนาคม 2538 ณ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.

วินัย ศรวัต ปานชีวัน ปอนพังกา คชาโชค สกุลสุ แก้ว สุกิจ รัตนศรีวงษ์ และก้อนทอง พวงประโคน. 2547. ฐานข้อมูลระดับ จังหวัดของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อการผลิตมันสำปะหลัง: มันไทย. หน้า 1-53. ใน: รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อการผลิตมันสำปะหลัง: มันไทย ๑.๐. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและ พัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร.

วินัย ศรวัต วุฒินันท์ ผาบสิมมา และก้อนทอง พวงประโคน. 2552ก. ผลของการให้น้ำ

- ต่อพันธุ์มันสำปะหลังในสภาพดินร่วนปนทราย. หน้า 31-42. ใน: *รายงานผลงานวิจัยปี 2551 เล่มที่ 1*. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- วินัย ศรวัต วุฒินันท์ ผาบสิมมา และก้อนทอง พวงประโคน. 2552ข. ผลของฤดูปลูกต่อผลผลิตของพันธุ์มันสำปะหลังในแหล่งปลูกดินร่วนปนทรายของจังหวัดขอนแก่น. หน้า 43-55. ใน : *รายงานผลงานวิจัยปี 2551 เล่มที่ 1*. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- วินัย ศรวัต อภิชาติ เมืองทอง สมลักษณ์ จุฑาทัต วิวัฒน์ นิลรัตน์คุณ อานนท์ มะลิพันธุ์ พินิจ กัลยาศิลป์ อิศระ พุทธสิมมา และปณตยา ประทุมรุ่ง. 2552ค. ศึกษาศักยภาพของพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์แนะนำในพื้นที่โรงงานเอทานอล. หน้า 14-30. ใน : *รายงานผลงานวิจัยปี 2551 เล่มที่ 1*. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- วินัย ศรวัต วุฒินันท์ ผาบสิมมา และเพียงเพ็ญ ศรวัต. 2554ก. การให้ผลผลิตของพันธุ์มันสำปะหลังในการปลูกหมุนเวียนตลอดทั้งปีในสภาพดินร่วนปนทรายของจังหวัดขอนแก่น. หน้า 496-509. ใน : *รายงานผลงานวิจัยปี 2553*. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- วินัย ศรวัต วุฒินันท์ ผาบสิมมา และเพียงเพ็ญ ศรวัต. 2554ข. ความถี่ที่เหมาะสมของการให้น้ำแบบน้ำหยดในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 ในสภาพดินร่วนปนทราย. หน้า 510-515. ใน : *รายงานผลงานวิจัยปี 2553*. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- สุทธิพร จิรพันธุ์ . 2547. *พืชพลังงานพลิกผันเศรษฐกิจไทย*. เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ เรื่องพืชพลังงานพลิกผันเศรษฐกิจไทย. วันที่ 15 ธันวาคม 2547. ณ ห้องสุธรรมอารีกุล อาคารสารนิเทศ 50 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 31 หน้า.
- Alves, A.A.C. 2002. Cassava Botany and Physiology. Pages 67-89. In : *Cassava : Biology, Production and Utilization*. Hillocks, Thresh R.J. J.M. and A.C. Bellotti (eds). CABI Publishing, Wallingford, U.K.