การทดสอบหาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วแซมมันสำปะหลัง

เทอด เจริญวัฒนา[๒/] อารันต์ พัฒโนทัย[๓/] สุวิทย์ เลาหศิริวงศ์[๔/]
อรรถชัย จินตะเวช[๕/] วินัย ศรวัต[๕/] คะเนย์ บุญตอบ[๕/] วิทยา พิมพ์สวัสดิ์[๕/]
พวงทอง จรัสรังสิชล[๕/] บุญมี ศิริ[๕/]

บทคัดย่อ

การทดลองนี้กระทำในแปลงมหาวิทยาลัย และแปลงทดสอบระบบในหมู่บ้าน เพื่อหาระยะปลูก และจำนวนต้นต่อพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วเขียวและถั่วลิสงแซมมันสำปะหลัง จัดแผนงานทดลองแบบสุ่มตลอด (RCBD) โดยให้จำนวนต้นต่อไร่ของถั่วเป็น ๘,๐๐๐, ๑๒,๐๐๐ และ ๑๖,๐๐๐ ต้นต่อไร่ จัดถั่วแซมลงในระหว่างแถวมันสำปะหลังเป็น ๑, ๒, ๓ และ ๔ แถว จัดระยะระหว่างแถวและต้นมันสำปะหลังเป็น ๓ ระยะ คือ ๑๐๐ x ๑๐๐, ๑๕๐ x ๑๐๐ และ ๒๐๐ x ๕๐ ซ.ม.

การปลูกมันสำปะหลังตามปกติ ไม่ว่าวิธีการใดให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ามันสำปะหลังที่ปลูกแซมด้วยถั่ว ผลผลิตของมันสำปะหลังแปลงปลูกปรกติ มีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ตั้งแต่ระยะปลูก ๑๐๐ x ๑๐๐ ถึง ๒๐๐ x ๕๐ ซ.ม. ผลผลิตของมันสำปะหลังในแปลงแซมด้วยถั่วลิสง ๑ และ ๓ แถว ค่อนข้างจะสูงกว่าวิธีการที่แซมด้วยถั่วลิสง ๒ และ ๔ แถว คือให้ผลผลิต ๒.๒, ๑.๙๗ และ ๑.๖, ๑.๖ ตัน/ไร่ ตามลำดับ

การแซมถั่วเขียวลงในแถวมันสำปะหลัง ๑ และ ๓ แถว ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าวิธีการแซม ๒ และ ๔ แถว ให้ผลผลิต ๑.๗๓, ๑.๖๗ และ ๑.๘๗, ๑.๙๓ ตัน/ไร่ ตามลำดับ รายได้ของการปลูกถั่วเขียวแซมมัน ต่ำกว่าถั่วลิสงแซมมัน และการปลูกมันตามปรกติ

วิธีการแซมถั่วลงในระหว่างแถวมันสำปะหลัง ๒ และ ๔ แถว โดยใช้ระยะระหว่างแถวและต้นของมันสำปะหลังเป็น ๑๐๐ x ๑๐๐ และ ๒๐๐ x ๕๐ ซ.ม. ตามลำดับ เป็นวิธีการที่มีแนวโน้มที่จะทำให้ผลผลิตทั้งถั่วและมันสำปะหลังดีกว่าวิธีการอื่น ๆ งานทดลองนี้จะทำการทดลองซ้ำอีกในปีเพาะปลูกต่อไป เพื่อหาข้อสรุปในการส่งเสริมกสิกร

บทนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่งในโลก สถาบันระหว่างชาติ และโครงการระดับชาติหลายแห่ง พยายามหาหนทางในการเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลัง โดยวิธีการปรับปรุงพันธุ์ หาวิธีการดูแลรักษาที่เหมาะสม และอื่น ๆ โดยเฉพาะประเทศไทยมันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่ง ทั้งนี้จะเห็นได้จากการเพิ่มเนื้อที่เพาะปลูกทั้งประเทศในปีเพาะปลูก ๒๕๒๐ - ๒๑ มีถึง ๖.๐ ล้านไร่ (รูปที่ ๑) ซึ่งเป็นอันดับ ๓ รองจากข้าวและข้าวโพด

๒/ รองศาสตราจารย์ ๓/ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ๔/ อาจารย์ ๕/ ผู้ช่วยวิจัย โครงการระบบการปลูกพืช ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การปลูกพืชแซมมันสำปะหลัง เป็นวิธีการหนึ่งที่จะเพิ่มผลผลิต ต่อหน่วยเวลาและพื้นที่ และมีส่วนในการช่วยลดการชะล้างของหน้าดิน การทดสอบหาพืชแซมที่เหมาะสมในแถวมันสำปะหลัง (เทอด เจริญวัฒนา และคณะ ๒๕๐๙-๒๑) ได้แสดงให้เห็นว่า ผลผลิตของพืชแซมและมันสำปะหลังลดลงกว่าการปลูกตามปรกติ แต่ผลผลิตและรายได้รวมมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มกว่าการปลูกปรกติ การปลูกถั่วเขียวและถั่วลิสงแซมมันสำปะหลัง เป็นวิธีการหนึ่งที่กสิกรในหลายท้องที่ได้ปฏิบัติอยู่

เนื่องจากการปลูกมันสำปะหลังต้องใช้เวลานานประมาณ ๑๐ - ๑๒ เดือน จึงจะสามารถเก็บเกี่ยวได้ ในระยะแรก ๆ ของการเจริญเติบโตของต้นมันสำปะหลัง ยังช่วยไม่สามารถขึ้นคลุมพื้นที่ได้ทัน ถ้าสามารถหาพืชแซม และวิธีการแซมที่เหมาะสมได้เร็ว นอกจากจะทำให้รายได้เพิ่มขึ้นแล้ว ยังเป็นการเพิ่มผลผลิต และเป็นการใช้ที่ดินอย่างมีประโยชน์ที่สุดด้วย ข้อเสียของการปลูกพืชแซมในระหว่างแถวมันสำปะหลังได้แก่ (๑) ยุ่งยากในการปฏิบัติดูแลรักษา เช่น การดายหญ้า การฉีดยาป้องกันแมลงศัตรูพืช ซึ่งบางครั้งในการเข้าไปปฏิบัติดูแลรักษาพืชอาจจะทำอันตรายให้กับต้นพืชได้ (๒) การเลือกหาวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังและพืชแซม ที่จะทำให้ผลผลิตของทั้งมันสำปะหลังและพืชแซมดีทั้งคู่

การหาระยะปลูกและจำนวนต้นต่อพื้นที่เหมาะสมของระบบนี้ ยังไม่สามารถจะสรุปได้แน่นอน โครงการระบบการปลูกพืชจึงได้ทดสอบ หาระยะปลูกและจำนวนต้นต่อพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วลิสงแซมมันสำปะหลัง

วัตถุประสงค์ของงานทดลอง

(๑) เพื่อที่จะหาระยะปลูกและจำนวนต้นต่อพื้นที่เหมาะสม ของการปลูกถั่วเขียวและถั่วลิสงแซมมันสำปะหลัง ที่จะให้ผลผลิตสูงสุด ทั้งการปลูกแบบปรกติและปลูกแซมกัน

(๒) เพื่อที่จะหาระบบการปลูกถั่วเขียวและถั่วลิสงแซมมันสำปะหลัง ที่ให้ผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่สูงสุด

(๓) เพื่อศึกษาอิทธิพลของระยะปลูก จำนวนต้นต่อพื้นที่ ที่มีต่อผลผลิตของถั่วเขียว ถั่วลิสง และมันสำปะหลัง และศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างระยะปลูกกับจำนวนต้นต่อพื้นที่ดังกล่าว

อุปกรณ์และวิธีการ

งานทดลองนี้ได้ทำการทดสอบทั้งในแปลงมหาวิทยาลัย และแปลงทดสอบโดยเจ้าหน้าที่ในหมู่บ้าน ได้แก่ บ้านม่วง บ้านโจด บ้านป่าสามุน และบ้านแฮด วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (RCBD) ในมหาวิทยาลัยมี ๔ ซ้ำ ในหมู่บ้านถือว่าแต่ละหมู่บ้านเป็น ๑ ซ้ำ รวมทั้งหมด ๔ ซ้ำ โดยแบ่งเป็น ๒ งานทดลองย่อย งานทดลองแรกใช้ถั่วลิสงแซมมัน ส่วนอันที่สองใช้ถั่วเขียวแซมมัน แต่ละงานทดลองมี ๔ วิธีการ ดังในตารางที่ ๑

จำนวนต้นต่อพื้นที่ของมันสำปะหลังทุกวิธีการคงที่ คือ ๑,๖๐๐ ต้น/ไร่ โดยการจัดระยะปลูกต่าง ๆ กัน ๔ ระยะ ได้แก่ ๑๐๐ x ๑๐๐, ๑๐๐ x ๑๐๐, ๑๕๐ x ๑๐๐ และ ๒๐๐ x ๕๐ ซ.ม. จะมีแถวถั่วแซมลงในระหว่างแถวมัน ๑, ๒, ๓ และ ๔ แถว ตามลำดับ

ถั่วที่แซมลงในแถวมันชุดแรกจะมี ๑ แถว ระยะระหว่างแถวและระหว่างต้นเป็น ๑๐๗ ๒๐ ซ.ม. มีจำนวนต้นต่อไร่เป็น ๔,๐๐๐ ต้น/ไร่ ในการแซมชุดที่สองเป็นการแซมถั่วลงไป ๒ แถว ใช้ระยะระหว่างแถวคู่และระหว่างต้นถั่วเป็น ๔๐๗ ๒๐ ซ.ม. ได้จำนวนต้นต่อไร่เป็น ๑๖,๐๐๐ และการแซมชุดที่สามเป็นการแซมถั่วลงไป ๓ แถว ใช้ระยะระหว่างแถวและต้นเป็น ๓๕๗ ๒๐ ซ.ม. มีจำนวนต้น ๑๒,๐๐๐ ต้น/ไร่ ชุดสุดท้ายเป็นการแซมถั่ว ๔ แถว ใช้ระยะระหว่างแถวและต้นเป็น ๔๐๗ ๒๐ ซ.ม. มีจำนวนต้น ๑๖,๐๐๐ ต้น/ไร่ รูปที่ ๒ แสดงการจัดแถวมันสำปะหลังทั้ง ๔ แบบ และวิธีการแซมถั่วลงไปในระหว่างแถวมัน

มันสำปะหลังใช้พันธุ์พื้นเมือง ปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์ปลูก ยาวประมาณ ๒๐ ซ.ม. ถั่วลิสงใช้พันธุ์ไทนาน เบอร์ ๙ และถั่วเขียวใช้พันธุ์ เอ็ม-เจ-เอ การเตรียมแปลงไถ ๒ ครั้ง และพรวน ๒ ครั้ง เพื่อกำจัดวัชพืช ปลูกทั้งถั่วและมันพร้อมกันประมาณต้นเดือนพฤษภาคม ๒๕๒๑ ทุกแปลงใส่ปุ๋ยสูตร ๑๕-๑๕-๑๕ อัตรา ๒๐ ก.ก./ไร่ ใช้วิธีหว่านก่อนการพรวนครั้งสุดท้าย ถั่วเขียวโรยยาฟูราดาน อัตรา ๑.๕ ก.ก./ไร่ ก่อนปลูก เพื่อป้องกันแมลงวันหนอนเจาะโคนต้นกล้า ถั่วลิสงโรยยาออลเดรกซ์ อัตรา ๑.๐ ก.ก./ไร่ เพื่อป้องกันเสี้ยนดินและปลวกที่จะมาทำลายฝัก การป้องกันแมลงศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ ส่วนใหญ่ใช้ยาอะโซดริน อัตรา ๒๐ ซี.ซี./น้ำ ๒๐ ลิตร ฉีดตามความจำเป็น ๓-๔ ครั้ง ตลอดฤดูปลูก ตลอดฤดูปลูกมีการดายหญ้า ๒ ครั้ง ไม่มีการใช้ยาปราบวัชพืช

มันสำปะหลังทำการขุดเมื่ออายุได้ ๑๐ เดือน และชั่งน้ำหนักหัวสด ถั่วเขียวเก็บเกี่ยวตามอายุและการแก่ โดยทำการเก็บ ๒-๓ ครั้ง ถั่วลิสงเก็บเกี่ยวตามอายุ และปลิดฝักออกจากต้นนำไปตากให้แห้งและชั่งน้ำหนักทั้งฝัก

การเก็บสถิติน้ำฝน กระทำในทุกหมู่บ้านที่ทำการทดลอง และจุดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำฝน อยู่ห่างจากแปลงทดลองไม่เกิน ๑,๐๐๐ เมตร

ผลการทดลอง

เป็นที่ทราบกันทั่วไปว่าฝนในปีเพาะปลูก ๒๕๒๑-๒๒ ตกหนักมาก ทั้งในตอนต้นและปลายฤดู ฝนเริ่มตกตั้งแต่กลางเดือนเมษายน และเริ่มหนักเรื่อยไปตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม และทำให้เกิดสภาวะน้ำท่วมในตอนต้นฤดูในบางท้องที่ สภาพแปลงมีลักษณะอิ่มน้ำและแฉะอยู่ตลอดเวลา ทำให้การเจริญเติบโตช่วงต้น ๆ ของพืชทั้งสามไม่เต็มที่ โดยเฉพาะถั่วทั้งสองชนิดแสดงอาการแคระแกรน ใบเหลืองไม่เจริญเติบโตต่อไป โดยเฉพาะที่บานแฮด และบานโจดสภาพแปลงแฉะไม่สามารถเข้าไปทำงานได้เลย เป็นเหตุให้วัชพืชขึ้นมาก ในตอนปลายฤดูฝนก็ยังหนักอยู่เช่นเดิม โดยเริ่มตกมาเรื่อย ๆ ตั้งแต่กลางเดือนสิงหาคม และหนักมากในระหว่างเดือนกันยายน สภาพดังกล่าวเป็นเหตุให้หัวและต้นมันสำปะหลัง ต้นเล็กแคระแกรนส่วนถั่วเขียวและถั่วลิสงมีโรค-แมลงลงทำลายมาก ไม่สามารถทำการฉีดยาป้องกันศัตรูพืชได้เลย แม้ว่าจะสามารถฉีดยาได้ แต่ในสภาพที่ฝนตกชุก ทำให้ยาไม่แสดงฤทธิ์ต่อแมลงศัตรูพืชได้เต็มที่ การกระจายตัวและปริมาณของฝนในปีเพาะปลูก ๒๕๒๑-๒๒ มีผลต่อผลผลิตของพืชทั้งสามมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแปลงในหมู่บ้าน

ผลการทดลอง เรื่องถั่วลิสงแซมมันสำปะหลัง เสนอไว้ในตารางที่ ๒, ๓ เป็นตัวเลขจากแปลงทดลองในมหาวิทยาลัย แปลงทดลองบ้านมวง และแปลงทดลองบ้านโจด ผลการทดลองเรื่องถั่วเขียวแซมมันสำปะหลัง ได้เสนอไว้ในตารางที่ ๔, ๕ โดยเสนอตัวเลขจากแปลงทดลองในมหาวิทยาลัย แปลงทดลองบ้านมวง และแปลงทดลองบ้านแฮด

อิทธิพลของถั่วลิสงต่อมันสำปะหลัง

จากตารางที่ ๒, ๓ จะเห็นได้ว่า ผลผลิตของมันสำปะหลังที่แซมด้วยถั่วลิสงค่อนข้างจะต่ำกว่าแปลงที่ปลูกตามปรกติทุกวิธีการ แปลงที่ปลูกมันสำปะหลังตามปรกติ (แทงกราฟสีดำ ในรูปที่ ๓) จะมีผลผลิตลดลงเรื่อย ๆ ตั้งแต่การปลูกโดยใช้ระยะ ๑๐๐ x ๑๐๐, ๑๐๐ x ๑๐๐, ๑๕๐ x ๑๐๐ และ ๒๐๐ x ๕๐ ซ.ม. คือให้ผลผลิตเฉลี่ยตั้งแต่ ๒.๖๕, ๒.๓๕, ๒.๐๗ และ ๑.๘๐ ตัน/ไร่ ตามลำดับ ส่วนผลผลิตมันสำปะหลังในแปลงที่แซมด้วยถั่วลิสง ให้ผลผลิตแตกต่างกันไป โดยส่วนเฉลี่ยต่ำกว่าผลผลิตในแปลงปลูกปรกติ ผลผลิตในแปลงที่ปลูกถั่วลิสงแซม เป็น ๒.๒๐, ๑.๖๐, ๑.๔๗ และ ๑.๖๑ ตัน/ไร่ ตามลำดับ ตัวเลขจากงานทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า ถั่วลิสงที่เข้าไปปลูกแซมในระหว่างแถวมันสำปะหลังอาจจะเป็นตัวที่ทำให้ผลผลิตของมันสำปะหลังลดลงก็ได้ หรืออาจจะเป็นอิทธิพลของการจัดแถวใหม่ของมันสำปะหลังเองเพราะผลผลิตในแปลงที่ปลูกตามปรกตินั้นลดลงตามลำดับ

ผลการทดลองจากการปลูกถั่วลิสงแซมในระหว่างแถวมันสำปะหลัง ๒ และ ๔ แถว ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังต่ำกว่าการปลูกด้วยวิธีการอื่น คือได้ประมาณ ๑.๖ ตัน/ไร่ ส่วนแปลงที่ปลูกถั่วลิสงแซม ๑ และ ๓ แถวนั้น ผลผลิตมันสำปะหลังสูงกว่าการแซม ๒ วิธีการแรก คือ ประมาณ ๒.๐๗ และ ๑.๘๓ ตัน/ไร่ ตามลำดับ

อิทธิพลของถั่วเขียวต่อมันสำปะหลัง

ผลการทดลองได้เสนอไว้ในตารางที่ ๔ และ ๕ ผลของการแซมถั่วเขียวลงไปในระหว่างแถวมันสำปะหลัง มีลักษณะแตกต่างไปจากการแซมถั่วลิสงกับมันสำปะหลัง กล่าวคือวิธีการแซมถั่วเขียวลงไประหว่างแถวมันสำปะหลัง ๒ และ ๔ แถว ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าวิธีการแซม ๑ และ ๓ แถว วิธีการแซม ๒ และ ๔ แถว ให้ผลผลิตเฉลี่ย ๑.๘๗ และ ๑.๘๓ ตัน/ไร่ ตามลำดับ ส่วนในการแซมถั่วเขียว ๑ และ ๓ แถวให้ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ยเพียง ๑.๗๓ และ ๑.๖๗ ตัน/ไร่ ตามลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการแซมถั่วเขียว ๒ และ ๔ แถว นั้นมันสำปะหลังให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าวิธีการแซมถั่วลิสง ๒ และ ๔ แถวด้วย (รูปที่ ๓) ชี้ให้เห็นว่าถั่วลิสงอาจจะมีอิทธิพลต่อผลผลิตมันสำปะหลังมากกว่าถั่วเขียว

อิทธิพลของมันสำปะหลังต่อถั่วลิสงและถั่วเขียว

วิธีการแซมถั่วลิสงและถั่วเขียวลงในระหว่างแถวมันสำปะหลังแต่ละวิธีการนั้น จำนวนต้นต่อไร่ของถั่วทั้งสอง มีอยู่ ๓ ระดับ คือ ๘,๐๐๐, ๑๒,๐๐๐ และ ๑๖,๐๐๐ ต้นต่อไร่ (ตารางที่ ๑ และรูปที่ ๒) ผลผลิตทั้งถั่วเขียวและถั่วลิสงจากในมหาวิทยาลัย และหมู่บ้านมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๑% แต่ผลจากวิธีการต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเลย (ตารางที่ ๒ และ ๔)

วิธีการแซมทั่วเขียวและถั่วลิสงลงในระหว่างแถวมันสำปะหลัง ๒ และ ๔ แถว ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการแซม ๑ และ ๓ แถว ทั้งยังอยู่ในระดับใกล้เคียงกับผลผลิตในแปลงปลูกปรกติอีกด้วย ถั่วลิสงแซม ๒ และ ๔ แถว ให้ผลผลิต ๑๔๐ และ ๑๖๐ ก.ก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนวิธีการแซม ๑ และ ๓ แถว ถั่วลิสงให้ผลผลิตเพียง ๑๓๐ ก.ก./ไร่ ทั้งสองวิธีการ ถั่วเขียวให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ๔๐ ก.ก./ไร่ จากการแซมแบบ ๑ และ ๓ แถว ส่วนการแซม ๒ และ ๔ แถว ให้ผลผลิตสูงกว่า ๒ วิธีการแรกเล็กน้อย คือ ๖๐ และ ๕๐ ก.ก./ไร่ ตามลำดับ

ผลผลิตรวมและรายได้

มีแนวโน้มว่าผลผลิตในการปลูกถั่วแซมในระหว่างมันสำปะหลัง จะลดลงกว่าแปลงที่ปลูกถั่วและมันสำปะหลังตามปรกติ โดยเฉพาะมันสำปะหลัง ในการปลูกถั่วแซมลงไป ๑, ๒, ๓ และ ๔ แถว ทำให้ผลผลิตของมันสำปะหลังลดลงประมาณ ๕.๗, ๒๕.๙, ๑๒.๑ และ ๑๘.๓% ตามลำดับ ในส่วนของรายได้หรือผลตอบแทนของแต่ละวิธีการนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบแต่ละหมู่บ้านแล้ว ผลตอบแทนต่อไร่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๑.๐๑% (ตารางที่ ๓ และ ๕) การปลูกถั่วลิสงแซมมันสำปะหลัง มีแนวโน้มทำให้ผลตอบแทนต่อไร่สูงกว่าการปลูกถั่วและมันสำปะหลังตามปรกติ (รูปที่ ๕)

การเปรียบเทียบการปลูกพืชแซมกับการปลูกพืชเดี่ยว ๆ ตามปรกติอาจจะสามารถใช้ค่า Land Equivalent Ratio (LER) เปรียบเทียบได้ ค่า LER คือค่าที่จะบอกว่าถ้าจะปลูกพืชเดี่ยว ๆ ตามปรกตินั้น ต้องใช้พื้นที่เท่าใดจึงจะทำให้ผลผลิตและผลตอบแทนต่อไร่เท่ากับการปลูกพืชแซม วิธีการคิดค่า LER คิดได้จาก เอาผลผลิตพืชแซมชนิดแรกหารด้วยผลผลิตพืชเดี่ยวชนิดแรก และบวกเข้ากับผลหารของผลผลิตพืชแซมชนิดที่สองกับผลผลิตพืชเดี่ยวชนิดที่สอง เพื่อป้องกันความลำเอียงหรืออคติใด ๆ การปลูกพืชและปฏิบัติพืชเดี่ยวจะต้องเหมือนกับการปลูกพืชแซม งานทดลองนี้ได้ใช้วิธีการปฏิบัติต่าง ๆ ต่อการปลูกมันสำปะหลัง และถั่วตามคำแนะนำของกรมส่งเสริมการเกษตร ดังนั้นจึงเป็นที่แน่ใจได้ว่า การทดลองนี้มีความลำเอียงหรืออคติน้อยที่สุด ตารางที่ ๓ และ ๕ เสนอค่า LER ของทุกวิธีการ ค่า LER ต่ำสุดได้แก่ ๑.๓๕ การปลูกถั่วเขียวแซมลงในระหว่างแถวมันสำปะหลัง ๑ แถว และค่า LER สูงสุดได้แก่การปลูกถั่วเขียวแซมมันสำปะหลัง ๔ แถว ค่า LER เป็น ๑.๗๕ อย่างไรก็ดีค่า LER ก็ไม่ใช่ตัวที่บ่งบอกประสิทธิภาพของการปลูกพืชแซมอย่างเดียว เพราะผลผลิตของแต่ละพืชย่อมแตกต่างกันไป ตามสภาพสิ่งแวดล้อมของแต่ละท้องที่

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการปลูกพืชแซมกันมีปัจจัยหลายประการที่จะมากำหนดผลผลิตและการเจริญเติบโตของพืช ถ้าน้ำและปริมาณธาตุอาหารในดินมีเพียงพอแก่พืชแล้ว แสงแดดจะเป็นปัจจัยประการหนึ่งในการกำหนดการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะถ้าพืชทั้งสองมีความแตกต่างกันด้านความสูง การเจริญเติบโต พืชที่มีลักษณะทรงพุ่มเตี้ยจะเสียเปรียบมากในกรณีนี้ นอกจากนี้ระบบรากของพืชก็มีส่วนมาก กล่าวคือ พืชที่มีระบบรากไม่แข็งแรง จะถูกแย่งน้ำและอาหาร

ในช่วงการเจริญเติบโตช่วง ๔๐ วันแรกนั้น มันสำปะหลังไม่สามารถขึ้นแข่งกับวัชพืชได้ดีนัก นอกจากนี้แล้ว ในระยะแรกของการเจริญเติบโต มันสำปะหลังไม่ทนต่อการบังร่มเงามาก (CIAT, 1976) มีรายงานชี้ให้เห็นว่าปริมาณแสงแดด และพื้นที่ใบ (leaf area index, L.I) มีส่วนสำคัญเป็นอันมากในการเจริญเติบโต และน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง และยังสรุปว่าในการเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลังนั้น ควรที่จะรักษาระดับพื้นที่ใบให้คงที่ และอยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มันสำปะหลังเริ่มสะสมอาหารไว้ที่หัว (CIAT, 1975) ในหลักการดังกล่าวนั้น แนวทางที่จะเป็นไปได้ก็คือ พยายามหาพันธุ์-คัดเลือกพันธุ์ ที่มีการแตกกิ่งก้านได้มาก มีปริมาณใบและอายุใบมาก

ในการศึกษาและทดลองเรื่องนี้ ปัจจัยที่กำหนดผลผลิตของมันสำปะหลังนั้นมีอยู่หลายประการ ประการแรกได้แก่ ปริมาณน้ำฝนในปี เพาะปลูก ๒๕๒๑-๒๒ ฝนตกหนักมากในระยะแรกของการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ทำให้มันสำปะหลังชะงักการเจริญเติบโตโดยเฉพาะแปลงในหมู่บ้าน ในระยะหลังการเจริญเติบโตมีฝนหนักในช่วงเดือน กันยายน ทำให้หัวมันสำปะหลังเน่าเสียหาย สภาพแปลงแฉะมาก ประการที่สอง ได้แก่ ความงอกของมันสำปะหลัง มันสำปะหลังในแปลงทดลองทุกหมู่บ้าน มีความงอกต่ำมาก แม้จะทำการซ่อมตั้งแต่ระยะแรก ๆ ก็ตาม ต้นมันสำปะหลังก็เจริญเติบโตไม่ทันต้นมันสำปะหลังเดิม

ในส่วนของพืชแซมคือถั่วลิสงและถั่วเขียว ผลผลิตอยู่ในระดับต่ำมาก มีสาเหตุเดียวกันกับมันสำปะหลัง โดยเฉพาะถั่วเขียว ซึ่งเริ่มจะออกดอก และติดฝัก ในระยะที่มีฝนหนักไม่สามารถเข้าไปทำการฉีดยาป้องกันกำจัดแมลงศัตรูได้เลย แปลงที่บ้านมุวง และบ้านแฮดู สภาพแปลงแฉะไม่สามารถเข้าไปทำงานในแปลงได้ ส่วนถั่วลิสงให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์พอใช้ได้ (รูปที่ ๔) แต่ก็ยังถูกแมลงกัดกินใบเข้าทำลาย ระยะที่ฝนหนักเช่นเดียวกับถั่วเขียว

รูปที่ ๕ แสดงรายได้สุทธิจากการปลูกถั่วแซมมันสำปะหลัง ชี้ให้เห็นว่า ถั่วลิสงแซมมันสำปะหลัง ในทุก ๆ วิธีการ มีแนวโน้มที่จะให้ผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกมันสำปะหลังเดี่ยว ๆ แต่ถั่วเขียวแซมมันสำปะหลังให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่ต่ำกว่าการปลูกมันสำปะหลังตามปรกติ ทั้งนี้จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้น

วิธีการปลูกถั่วแซมมันสำปะหลังแบบแซม ๒ และ ๔ แถว มีแนวโน้มจะให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงกว่าวิธีการอื่น ในแง่ของจำนวนต้นต่อไร่ วิธีการที่แซมถั่วลงไป ๒ และ ๔ แถว มีจำนวนต้น/ไร่ ใกล้เคียงกับการปลูกถั่วตามปรกติ เมื่อเปรียบเทียบวิธีการแซมถั่ว ๒ และ ๔ แถว กับวิธีการแซม ๑ และ ๓ แถวแล้ว ในรูปของการส่งเสริมเกษตรกรแล้ววิธีการแซมถั่ว ๒ และ ๔ แถว มีแนวโน้มว่าจะเป็นวิธีการที่เพิ่มรายได้และผลผลิตให้แก่เกษตรกร ทั้งยังมีลักษณะเด่นที่สามารถคลุมพื้นที่ได้ดีกว่าวิธีการอื่น ๆ เพื่อช่วยลดการชะล้างของหน้าดินในระยะแรก ๆ ของการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังด้วย วิธีการแซมถั่วแบบ ๔ แถว ยังมีแนวโน้มที่จะสามารถแซมพืชลงไปได้อีกครั้ง หลังจากการเก็บพืชแซม พืชแรกอีกด้วย

งานทดลองนี้เป็นงานทดลองปีแรก จำเป็นจะต้องทำการทดลองซ้ำอีก ๑-๒ ครั้ง เพื่อความแน่นอนของตัวเลข และการสรุปผล เพื่อการนำเอาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรอย่างไรก็ตามวิธีการปลูกพืชแซมนี้จะได้ผลดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ควรจะได้ศึกษาถึงพันธุ์ที่เหมาะสมในการปลูกแซมกัน ราคาของผลผลิต และสภาพภูมิอากาศ และสภาพภูมิประเทศ

คำขอบคุณ

คณะวิจัยขอขอบพระคุณ ดร. วิริยะ ลิมปินันทน์ อ. อนันต์ พลธานี และ คุณอำนวย วิลัยรัตน์ โครงการระบบการปลูกพืช ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่กรุณาให้คำแนะนำในการเสนอผลการทดลองนี้ และคุณอานันท์ เลิศรัตน์ ที่ช่วยเป็นธุระเรื่องรูปภาพและตารางเสนอตัวเลขต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

รายงานประจำปี ๒๕๒๐ โครงการระบบการปลูกพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ๑๔๕ หน้า

รายงานการศึกษาวิเคราะห์ผลงานวิจัยมันสำปะหลัง ๒๕๑๐-๒๐ กองทะเบียนการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ๔๔๑ หน้า

รายงานผลการทดลองมันสำปะหลัง ๒๕๑๙ สาขาพืชไร่ กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ ๒๒๓ หน้า

สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก ๒๕๒๐/๒๑ ๒๕๒๑ กองเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ เอกสารสถิติการเกษตร ที่ ๑๐๐. ๑๖๙ หน้า

เลาหศิริวงศ์ สุวิทย, อารันต์ พัฒโนทัย ๒๕๒๑ วิธีการปลูกถั่วแซมมันสำปะหลัง เอกสารเสนอในสัมมนาครั้งที่ ๒ เรื่องระบบการปลูกพืช ห้องประชุมหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ๔-๑ กรกฎาคม ๒๕๒๑.

Gomez, K.A., A.A. Gomaz. 1976. Statistical procedures for agricultural research with emphasis on rice. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. 294 pp.

Lohani, S.N., H.G. Zandstra. 1977. Matching rice and corn varieties for intercropping. IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines.

Liboon, S.P., R.R. Harwood. 1975. Nitrogen response in corn soybean intercropping. Paper presented at the 6th Annual Scientific Meeting of the Crop Science Society of the Philippines, Bacolod city, May 8-10, 1975.

Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1976. Annual Report for 1975. Apartado Aereo 6713, Cali, Colombia S.A.

Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1977. Annual Report for 1976. Apartado Aereo 6713, Cali, Colombia S.A.

ตารางที่ ๑ แสดงการจัดแถวมันสำปะหลัง จำนวนต้นต่อไร่ ในการทดระยะปลูกที่เหมาะสม ของการปลูกถั่วแซมมันสำปะหลัง โครงการระบบการปลูกพืช ๒๕๒๑

วิธีการ	ระยะปลูก (ซม.)		จำนวนต้นต่อไร่	
	มันสำปะหลัง	ถั่ว	มันสำปะหลัง	ถั่ว
๑ มันสำปะหลังเดี่ยว	๑๐๐ x ๑๐๐	-	๑,๖๐๐	-
๒ มันสำปะหลังเดี่ยว	๑๐๐ x ๑๐๐	-	๑,๖๐๐	-
๓ มันสำปะหลังเดี่ยว	๑๕๐ x ๑๐๐	-	๑,๖๐๐	-
๔ มันสำปะหลังเดี่ยว	๒๐๐ x ๕๐	-	๑,๖๐๐	-
๕ ถั่วลิสงเดี่ยว	-	๕๐ x ๒๐	-	๑๖,๐๐๐
๖ ถั่วลิสงแซมมันฯ	๑๐๐ x ๑๐๐	๑๐๐ x ๒๐	๑,๖๐๐	๘,๐๐๐
๗ ถั่วลิสงแซมมันฯ	๑๐๐ x ๑๐๐	๔๐ x ๒๐	๑,๖๐๐	๑๖,๐๐๐
๘ ถั่วลิสงแซมมันฯ	๑๕๐ x ๑๐๐	๓๕ x ๒๐	๑,๖๐๐	๑๒,๐๐๐
๙ ถั่วลิสงแซมมันฯ	๒๐๐ x ๕๐	๔๐ x ๒๐	๑,๖๐๐	๑๖,๐๐๐
๑๐ มันสำปะหลังเดี่ยว	๑๐๐ x ๑๐๐	-	๑,๖๐๐	-
๑๑ มันสำปะหลังเดี่ยว	๑๐๐ x ๑๐๐	-	๑,๖๐๐	-
๑๒ มันสำปะหลังเดี่ยว	๑๕๐ x ๑๐๐	-	๑,๖๐๐	-
๑๓ มันสำปะหลังเดี่ยว	๒๐๐ x ๕๐	-	๑,๖๐๐	-
๑๔ ถั่วเขียวเดี่ยว	-	๕๐ x ๒๐	-	๑๖,๐๐๐
๑๕ ถั่วเขียวแซมมันฯ	๑๐๐ x ๑๐๐	๑๐๐ x ๒๐	๑,๖๐๐	๘,๐๐๐
๑๖ ถั่วเขียวแซมมันฯ	๑๐๐ x ๑๐๐	๔๐ x ๒๐	๑,๖๐๐	๑๖,๐๐๐
๑๗ ถั่วเขียวแซมมันฯ	๑๕๐ x ๑๐๐	๓๕ x ๒๐	๑,๖๐๐	๑๒,๐๐๐
๑๘ ถั่วเขียวแซมมันฯ	๒๐๐ x ๕๐	๔๐ x ๒๐	๑,๖๐๐	๑๖,๐๐๐

ตารางที่ ๒ เปรียบเทียบผลผลิตมันสำปะหลังระหว่างหมู่บ้าน กับวิธีการจัดแถวปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยถั่วลิสงวิธีการต่าง ๆ
โครงการระบบการปลูกพืช ๒๕๒๑-๒๒

วิธีการปลูกมันสำปะหลัง	ระยะปลูก	ผลผลิตมันสำปะหลัง (ตัน/ไร่) มหาวิทยาลัย	บ้านม่วง	บ้านโจด	ค่าเฉลี่ย	
๑. มันสำปะหลังปลูกปรกติ	๑๐๐ x ๑๐๐	๔.๐	๒.๕	๑.๘	๒.๗๖	a
๒. มันสำปะหลังปลูกปรกติ	๑๐๐ x ๑๐๐	■.๑	๒.๕	๑.๙	๒.๕๐	ab
๓. มันสำปะหลังปลูกปรกติ	๑๕๐ x ๑๐๐	๓.๑	๒.๑	๑.๗	๒.๑๗	abc
๔. มันสำปะหลังปลูกปรกติ	๒๐๐ x ๕๐	๒.๗	๑.๔	๑.๓	๑.๙๓	bc
๕. ถั่วลิสง + มันสำปะหลัง	๑๐๐ x ๑๐๐	๔.๔	๑.๗	๐.๕	๒.๒๐	bc
๖. ถั่วลิสง + มันสำปะหลัง	๑๐๐ x ๑๐๐	๓.๐	๑.๓	๐.๕	๑.๖	c
๗. ถั่วลิสง + มันสำปะหลัง	๑๕๐ x ๑๐๐	๔.๔	๐.๙	๐.๖	๑.๙๗	bc
๘. ถั่วลิสง + มันสำปะหลัง	๒๐๐ x ๕๐	๓.๖	๐.๘	๐.๔	๑.๖๐	c
ค่าเฉลี่ย		๓.๕๔	๑.๖๕	๑.๐๙		
หมู่บ้าน		**				
วิธีการ		n.s.				
C.V.		๓๐.๐%				
L.S.D. (0.05)		๑.๑๑ ตัน/ไร่				

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๑ n.s ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ ๓ ผลผลิต (ตัน/ไร่) และผลตอบแทน (บาท/ไร่) ของวิธีการปลูกถั่วลิสงแซมมันสำปะหลัง โครงการระบบการปลูกพืช ปีเพาะปลูก ๒๕๒๑ - ๒๒

วิธีการ	ผลผลิต (ตัน/ไร่)๑/				ผลตอบแทน (บาท/ไร่)			
	มันสำปะหลังปลูกตามปรกติ	มันสำปะหลัง + ถั่วลิสง	ถั่วลิสง	LER[2/]	มันสำปะหลังปลูกตามปรกติ (a)	มันสำปะหลัง + ถั่วลิสง (b)	ถั่วลิสง (c)	รวม (b+c)
๑. มันสำปะหลังปลูกตามปรกติ	๒.๐๘	-	-	๑.๐๐	๒,๐๔๓	๑,๙๘๓	-	๑,๙๘๓
๒. ถั่วลิสงปลูกตามปรกติ	-	-	๐.๑๘	๑.๐๐	-	-	๕๙๘	๕๙๘
๓. ถั่วลิสง + มันสำปะหลัง๓/	๒.๐๘	๒.๒	๐.๑๓	๑.๕๑	๒,๐๔๓	๑,๘๙๔	๕๐๓	๑,๙๙๗
๔. ถั่วลิสง + มันสำปะหลัง๔/	๒.๕	๑.๖	๐.๑๙	๑.๓๖	๒,๐๐๙	๑,๐๘๖	๖๙๙	๑,๗๘๕
๕. ถั่วลิสง + มันสำปะหลัง๕/	๒.๓	๒.๐	๐.๑๓	๑.๕๙	๑,๘๑๓	๑,๓๙๓	๔๓๖	๑,๘๒๙
๖. ถั่วลิสง + มันสำปะหลัง๖/	๑.๘	๑.๖	๐.๑๖	๑.๓๕	๑,๖๙๔	๑,๘๐๖	๕๗๔	๑,๙๘๐
ค่าเฉลี่ย	๒.๔๔	๑.๘๕	๐.๑๖		๑,๙๑๐.๒	๐,๘๗๐.๔	๕๖๒.๐	๑,๖๙๘.๗
C.V. (%)	๑๑.๐	๒๓.๖	๑๖.๖		๑๑.๖	๓๐.๔	๒๗.๔	
L.S.D. (0.05)	๐.๕๒	๐.๘๗	๐.๐๐๑๒		๔๑๘.๘๑	๘๔๕.๙๗	๒๙๐.๑๓	

๑/ ค่าเฉลี่ยจากแปลงทดลองในมหาวิทยาลัย แปลงบ้านม่วง และแปลงบ้านโจด มันสำปะหลัง ๐.๗๕ บาท/กก. ถั่วลิสง ๕.๐๐ บาท/กก.

๒/ Land Equivalent Ratio = ผลผลิตถั่วลิสงปลูกแซม / ผลผลิตถั่วลิสงปลูกตามปรกติ + ผลผลิตมันสำปะหลังแซมด้วยถั่วลิสง / ผลผลิตมันสำปะหลังปลูกปรกติ

๓/ แซมด้วยถั่ว ๑ แถว ๔/ แซมด้วยถั่ว ๒ แถว ๕/ แซมด้วยถั่ว ๓ แถว ๖/ แซมด้วยถั่ว ๔ แถว

ตารางที่ ๔ เปรียบเทียบผลผลิตมันสำปะหลังระหว่างหมู่บ้าน กับวิธีการจัดแถวปลูกมันสำปะหลังแซมด้วยถั่วเขียววิธีการต่าง ๆ โครงการระบบการปลูกพืช ๒๕๒๑ - ๒๒

วิธีการปลูกมันสำปะหลัง	ระยะปลูก	ผลผลิตมันสำปะหลัง (ตัน/ไร่) มหาวิทยาลัย	บ้านม่วง	บ้านแฮด	ค่าเฉลี่ย
๑. มันสำปะหลังปลูกปรกติ	๑๒๐ x ๑๐๐	๔.๐	๒.๕	๑.๑	๒.๕๓ a
๒. มันสำปะหลังปลูกปรกติ	๑๐๐ x ๑๐๐	๓.๑	๒.๕	๑.๐	๒.๒๐ ab
๓. มันสำปะหลังปลูกปรกติ	๑๕๐ x ๑๐๐	๓.๑	๒.๑	๐.๗	๑.๙๗ bc
๔. มันสำปะหลังปลูกปรกติ	๒๐๐ x ๕๐	๒.๗	๑.๕	๐.๙	๑.๖๗ c
๕. ถั่วเขียว + มันสำปะหลัง	๑๐๐ x ๑๐๐	๔.๐	๐.๓	๐.๙	๑.๗๒ bc
๖. ถั่วเขียว + มันสำปะหลัง	๑๐๐ x ๑๐๐	๔.๒	๐.๕	๐.๙	๑.๘๗ bc
๗. ถั่วเขียว + มันสำปะหลัง	๑๕๐ x ๑๐๐	๓.๘	๐.๗	๐.๕	๑.๖๗ c
๘. ถั่วเขียว + มันสำปะหลัง	๒๐๐ x ๕๐	๔.๔	๐.๘	๐.๖	๑.๙๓ bc
ค่าเฉลี่ย		๓.๖๖ a	๑.๓๕ a	๐.๘๓ a	
หมู่บ้าน		**			
วิธีการ		n.s.			
C.V. (%)		๓๖.๐%			
L.S.D. (0.05)		๑.๒๓ ตัน/ไร่			

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๑ n.s ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

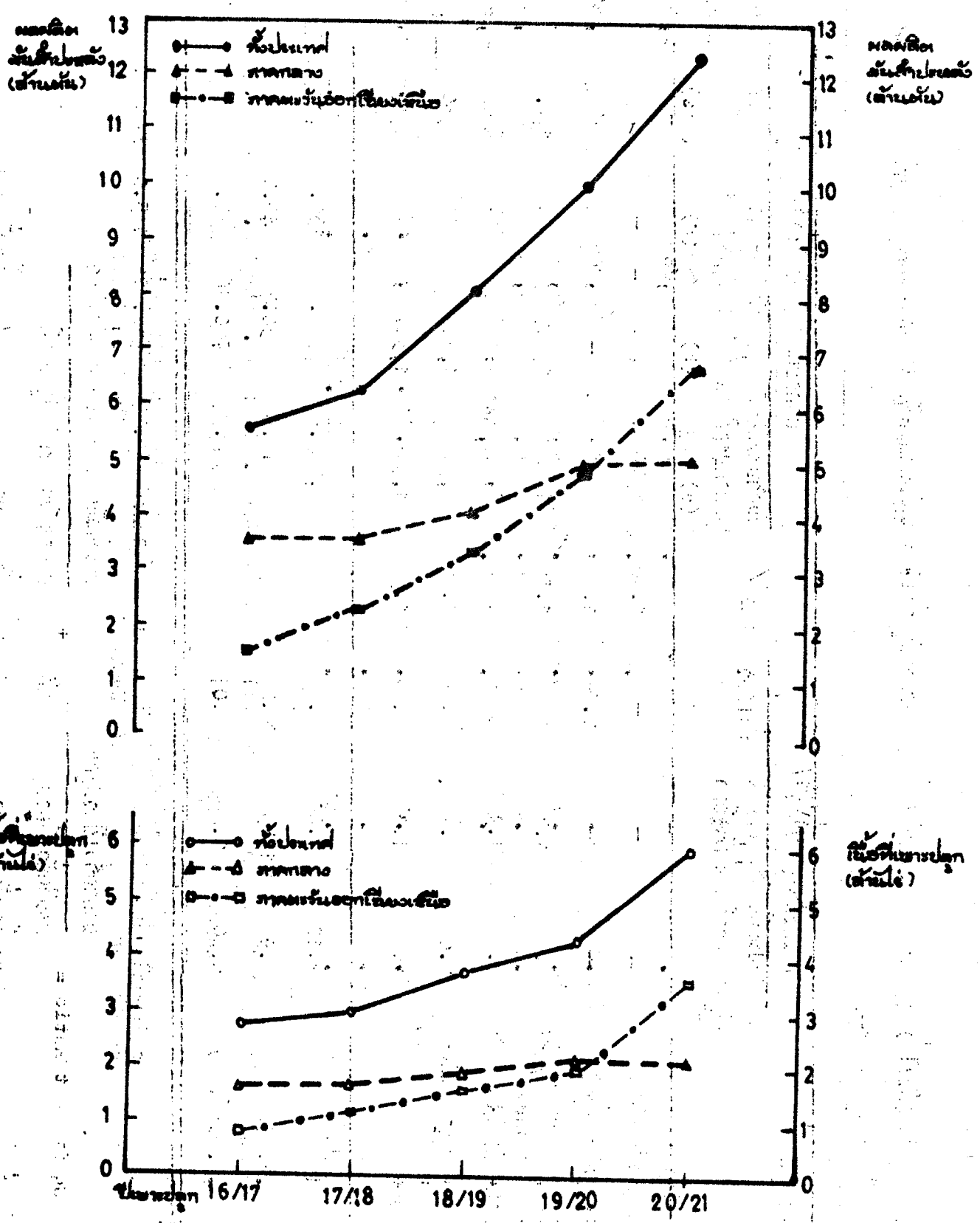
ตารางที่ ๕ ผลผลิต (ตัน/ไร่) และผลตอบแทน (บาท/ไร่) ของวิธีการปลูกถั่วเขียวแซมมันสำปะหลัง โครงการระบบการปลูกพืชปีเพาะปลูก ๒๕๒๑-๒๒

วิธีการ	ผลผลิต (ตัน/ไร่)๑/			LER๒/	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)			
	มันสำปะหลังปลูกตามปรกติ	มันสำปะหลัง + ถั่วเขียว	ถั่วเขียว		มันสำปะหลังปลูกตามปรกติ (a)	มันสำปะหลัง + ถั่วลิสง (b)	ถั่วลิสง (c)	รวม (b+c)
๑. มันสำปะหลังปลูกตามปรกติ	๒.๕	-	-	๑.๐๐	๑,๙๒๖	๑,๘๐๓	-	๑,๘๐๓
๒. ถั่วเขียวปลูกตามปรกติ	-	-	๐.๐๖	๑.๐๐	-	-	๒๘๔	๒๘๔
๓. ถั่วเขียว + มันสำปะหลัง๓/	๒.๕	๑.๗	๐.๐๔	๑.๓๕	๑,๙๒๖	๑,๒๐๗	๘๑	๑,๒๘๘
๔. ถั่วเขียว + มันสำปะหลัง๔/	๒.๒	๑.๙	๐.๐๖	๑.๘๖	๑,๘๐๓	๑,๒๙๑	๑๘๐	๑,๔๗๑
๕. ถั่วเขียว + มันสำปะหลัง๕/	๒.๐	๑.๗	๐.๐๔	๑.๕๒	๑,๕๔๙	๑,๒๒๖	๘๐	๑,๓๐๖
๖. ถั่วเขียว + มันสำปะหลัง๖/	๑.๗	๑.๙	๐.๐๕	๑.๙๕	๑,๕๙๘	๑,๓๙๗	๑๒๙	๑,๔๗๖
ค่าเฉลี่ย	๒.๑๘	๑.๘๐	๐.๐๕		๑,๗๔๕.๖	๑,๓๗๔.๘	๑๕๐.๘	๑,๒๗๑.๓
C.V. (%)	๑๓.๙	๑๓.๓	๓๙.๒		๑๓.๐	๓๐.๗	๘๕.๐	
L.S.D.(0.05)	๐.๖๐	๐.๔๘	๐.๐๔		๔๓๖.๒๔	๗๙๐.๑๖	๘๕.๒	

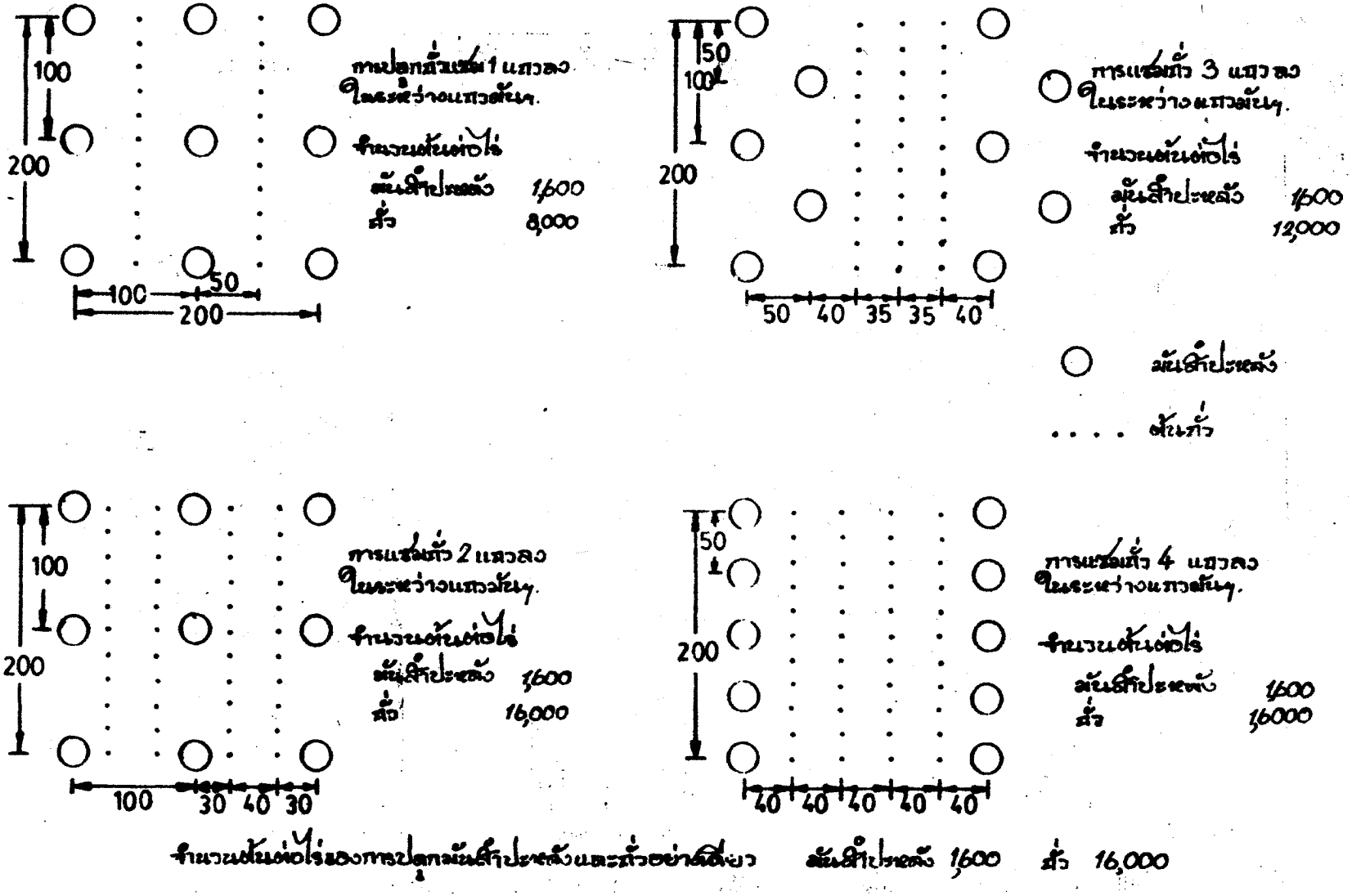
๑/ ค่าเฉลี่ยจากแปลงทดลองในมหาวิทยาลัย แปลงบ้านม่วง และแปลงบ้านแฮด มันสำปะหลัง ๐.๗๕ บาท/กก. ถั่วลิสง ๕.๐๐ บาท/กก.

๒/ Land Equivalent Ratio = $\frac{\text{ผลผลิตถั่วเขียวปลูกแซมมัน}}{\text{ผลผลิตถั่วเขียวปลูกตามปรกติ}} + \frac{\text{ผลผลิตมันสำปะหลังแซมด้วยถั่วเขียว}}{\text{ผลผลิตมันสำปะหลังปลูกปรกติ}}$

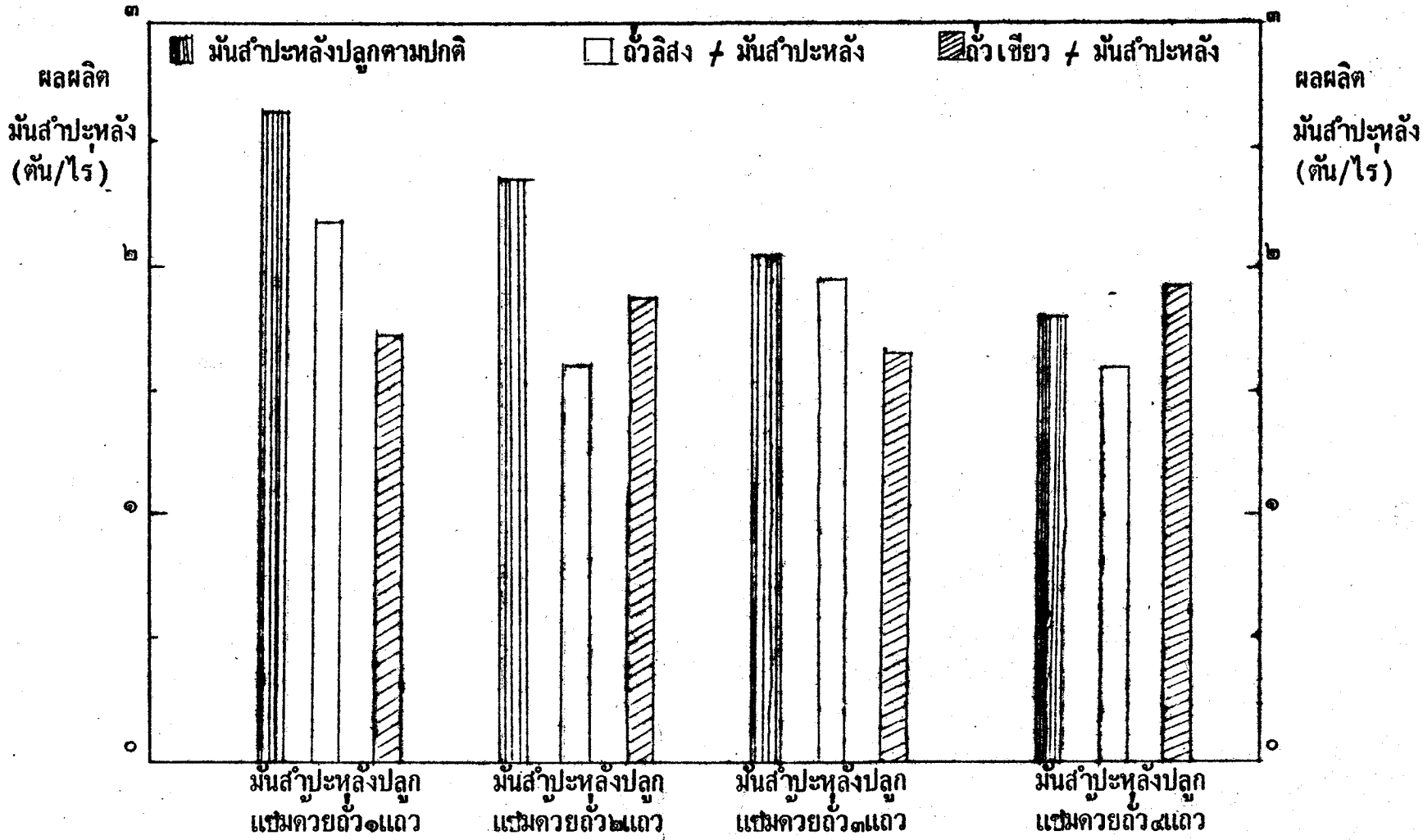
๓/ แซมด้วยถั่ว ๑ แถว ๔/ แซมด้วยถั่ว ๒ แถว ๕/ แซมด้วยถั่ว ๓ แถว ๖/ แซมด้วยถั่ว ๔ แถว



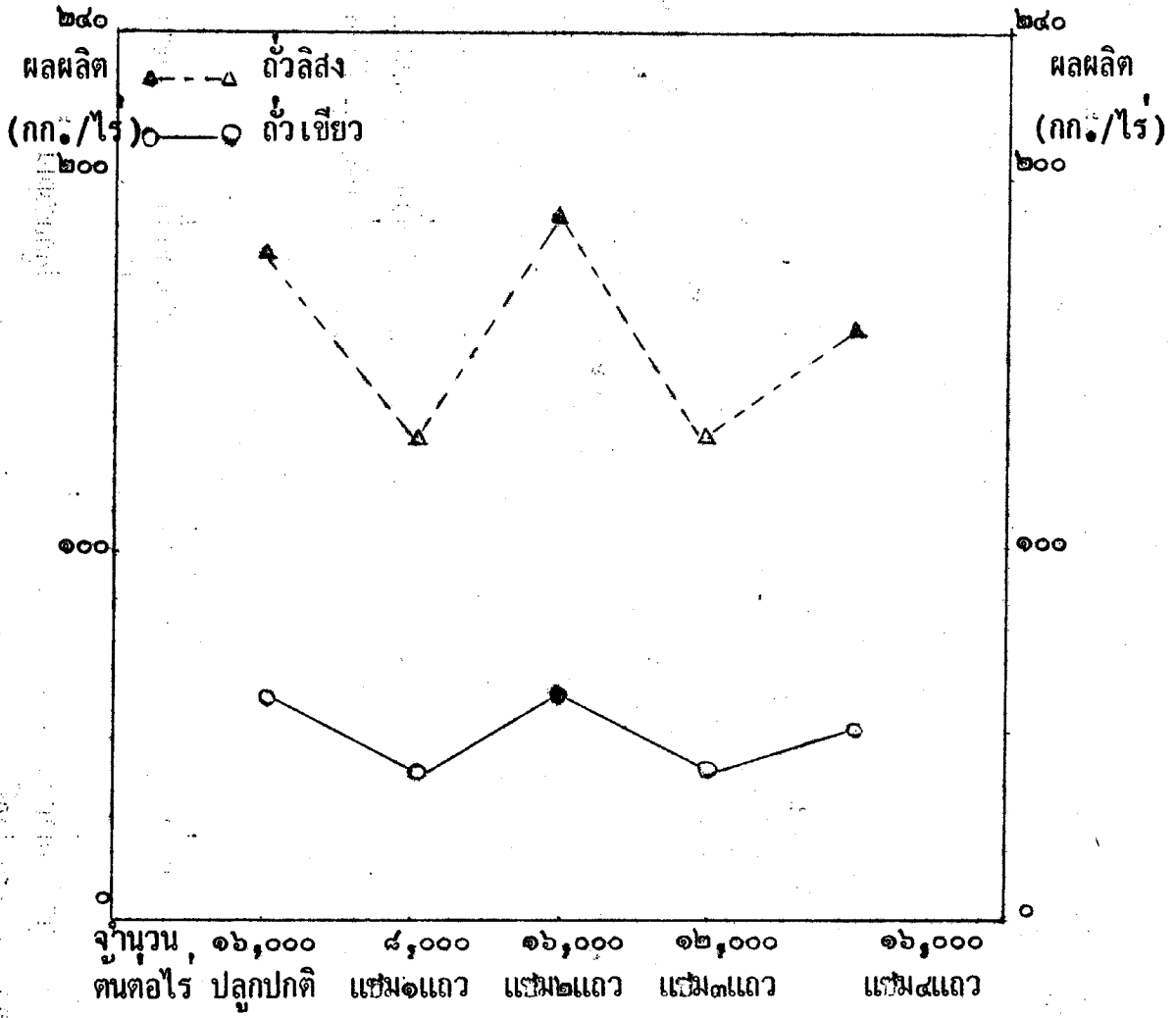
รูปที่ 1. เนื้อที่เพาะปลูกและผลผลิตของมันสำปะหลัง จากการผลิตของภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และของทั่วประเทศ ในฤดูกาลเพาะปลูก 5 ปีที่ผ่านมา (2516-21)



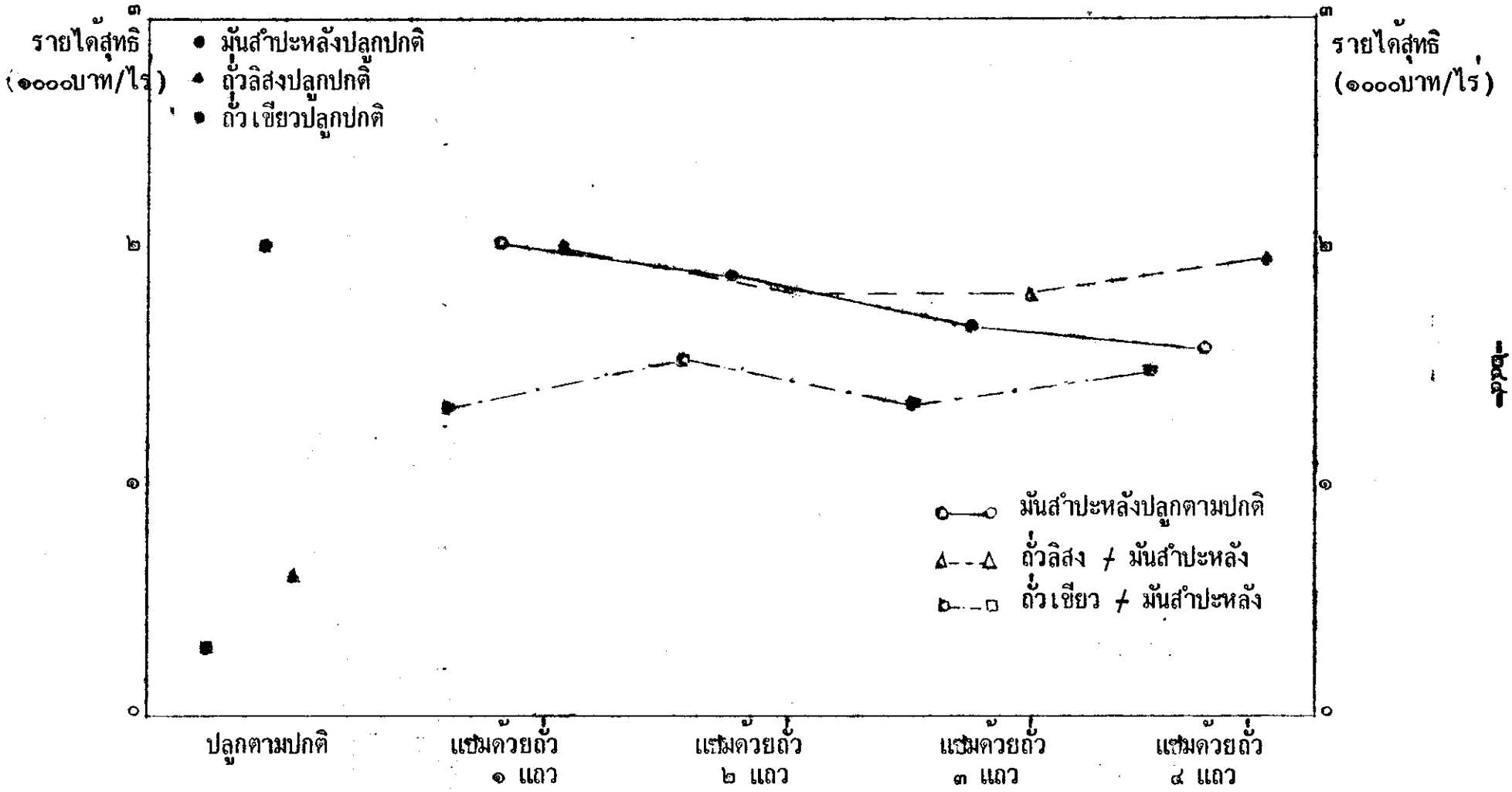
รูปที่ 2. การจัดแถวต้นสับปะรด เพื่อระบบการปลูกถั่วแซมในระหว่างแถวต้นสับปะรด (ตัวเลขเป็นเซนติเมตร)



รูปที่ ๓ ผลผลิตมันสำปะหลัง ในแปลงที่ปลูกปกติปลูกแซมด้วยถั่วเขียวและถั่วลิสง โดยเฉลี่ยจากแปลงทดลองในมหาวิทยาลัย และในหมู่บ้าน ปีเพาะปลูก ๒๕๒๑ – ๒๒



รูปที่ ๔ ผลผลิตของถั่วเขียวและถั่วลิสงในการปลูกแซมมันสำปะหลังวิธีการต่าง ๆ ปีเพาะปลูก ๒๕๒๑ - ๒๒



รูปที่ ๕ รายได้ของการปลูกถั่วและมันสำปะหลัง ทั้งแบบที่ปลูกตามปกติและปลูกแซมมัน โครงการระบบการปลูกพืช ปีเพาะปลูก ๒๕๒๑ - ๒๒