

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองการปลูกพืชในแต่ละระบบการปลูกพืชทั้ง 4 ระบบถั่วเขียวที่ปลูกเป็นพืชแรกมีผลผลิตค่า 70-75 กก./ไร่ (ตารางที่ 1) ซึ่งมีผลผลิตต่ำกว่าผลผลิตถั่วเขียวของเกษตรกร (93 กก./ไร่) ที่เคยปลูกได้ในพื้นที่ดังกล่าว 22% และมีผลผลิตต่ำกว่าถั่วเขียวที่ปลูกเป็นพืชที่สองในระบบการปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียว 26% ทั้งนี้เนื่องจากว่าเกิดฝนทิ้งช่วงขณะที่ถั่วเขียวออกดอกและเริ่มติดฝักอ่อน ช่วงวันที่ 27 มิถุนายน ถึง 18 กรกฎาคม 2530 (22-43 วันหลังปลูก) ทำให้ระดับความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับความลึกบริเวณรากพืช 0-40 ซม. ลดต่ำกว่าระดับที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ (ภาพที่ 4 และ 5) อันเป็นผลให้เกิดดอกร่วง ฝักอ่อนลีบและแห้ง ในที่สุดผลผลิตลดลงเป็นอย่างมาก ถึงแม้ถั่วเขียวจะมีการหอดยอดติดดอกออกฝักมาอีกในช่วงที่ได้รับน้ำฝนในเวลาต่อมา แต่ผลผลิตที่ได้เพิ่มอีกไม่มาก และจะต้องมีการไถกลบเพื่อจะให้พื้นที่ต่อฤดูกาลปลูกพืชที่สองที่จะปลูกตามมา ซึ่งจากการศึกษาของ Chiang and Hubbell (1978) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการให้น้ำแก่ถั่วเขียว พบว่าถ้าไม่มีการให้น้ำถั่วเขียวเมื่อถั่วเขียวอายุตั้งแต่ 20-45 วันหลังปลูก ซึ่งเป็นช่วงที่ถั่วเขียวออกดอกและเริ่มติดฝักอ่อน จะทำให้ผลผลิตถั่วเขียวลดลงถึง 52% เมื่อเทียบกับถั่วเขียวที่ได้รับน้ำเมื่อ 50% ของความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินถูกใช้ไป ส่วนถั่วลิสงที่ปลูกเป็นพืชแรกถึงแม้ว่าจะมีภาวะฝนทิ้งช่วงเกิดขึ้นในช่วงที่มีการออกดอกและเริ่มลงเข็ม แต่ถั่วลิสงก็สามารถที่จะฟื้นตัวออกดอกและลงเข็มได้อีกเมื่อได้รับน้ำฝนในเวลาต่อมาหลังจากฝนทิ้งช่วง ประกอบกับถั่วลิสงมีอายุค่อนข้างยาว และได้รับปริมาณฝนที่พอเพียงมาจนถึงช่วงเก็บเกี่ยวคอนปลายเดือนกันยายน 2530 ทำให้ยังสามารถให้ผลผลิตได้เฉลี่ย 249 กก./ไร่ จากการศึกษาของ Boote (1982) ได้รายงานว่าถึงแม้ว่าการออกดอกและลงเข็มของถั่วลิสงจะลดลงเมื่อมีการขาดน้ำก็ตาม ถั่วลิสงก็สามารถสร้างดอกและลงเข็มได้อีกภายหลังเพื่อเป็นการชดเชยและหรือจะมีการติดฝักในเปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่าเดิมจากฝักอ่อนที่เกิดขึ้นมาที่หลัง และถ้าหากว่าการขาดน้ำรุนแรงน้อยลงหรือไม่มี การขาดน้ำแล้ว ก็จะมีช่วงเวลา มากพอที่จะสร้างเข็มและสร้างฝักได้อีก ซึ่งการที่ถั่วลิสงมี

ช่วงการออกดอกและลงเข็มที่ยาวนาน เป็นข้อได้เปรียบของพืชที่มีการหอคอยอด เมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ไม่มีการหอคอยอด ดังเช่นถัวยุพืช เป็นต้น

ในพืชที่สอง ถั่วเหลืองที่ปลูกตามหลังถั่วเขียว ให้ผลผลิต 139 กก./ไร่ ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตของถั่วเหลืองอย่างเดียวของเกษตรกร ซึ่งให้ผลผลิต 147 กก./ไร่ ประมาณ 5% ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกถั่วเหลืองตามวิธีของเกษตรกรนั้น จะเริ่มต้นเตรียมพื้นที่โดยการถางวัชพืชที่ขึ้นอยู่ในแปลงประมาณกลางเดือนกรกฎาคมถึงกลางเดือนสิงหาคม ทำการตากเศษวัชพืชในแปลงให้แห้งแล้วทำการเผา ทำให้มีเศษวัชพืชเหลืออยู่ในแปลงน้อยแล้วจึงทำการไถตากดิน และมีการเตรียมแปลงค่อนข้างดี หลังจากนั้นก็จะรอช่วงที่มีปริมาณฝนพอเหมาะจึงจะเริ่มปลูกถั่วเหลือง (ประมาณปลายเดือนสิงหาคม) ทำให้มีโอกาสในการเลือกปฏิบัติได้ดีกว่า เศษวัชพืชที่เกิดขึ้นในแปลงหลังจากเตรียมแปลงจะมีน้อยกว่า ซึ่งจะไม่มีการบดขยี้การปลูกถั่วเหลือง สำหรับการปลูกถั่วเหลืองตามหลังถั่วเขียว หลังจากเก็บเกี่ยวถั่วเขียวเสร็จจะมีฝนตกชุกตลอด (ตอนปลายเดือนสิงหาคม) ทำให้การเตรียมแปลงเลื่อนมาต้นเดือนกันยายน หลังจากเตรียมแปลงโดยการไถกลับเศษพืชและวัชพืชลงไปในแปลงแล้วจึงทำการปลูกทันที เพื่อให้ทันกับฤดูกาลเพาะปลูก หลังจากปลูก 7-20 วัน มีช่วงฝนตกชุกตลอดเวลาทำให้มีปัญหาเกี่ยวกับการที่มีปริมาณน้ำฝนมาก และมีปัญหาเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดวัชพืชในช่วงที่มีฝนชุก ทำให้การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองช่วงแรกชะงัก ซึ่งเป็นผลทำให้มีผลผลิตต่ำกว่าการปลูกถั่วเหลืองในวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ จากการศึกษาของ Vega et al. (1970) และ Moody (1976) พบว่าผลผลิตของถั่วเหลืองจะลดลงได้ถึง 10-17% ถ้ามีวัชพืชในช่วง 10-20 วันหลังปลูก

ถั่วลิสงที่ปลูกเป็นพืชที่สองให้ผลผลิตเฉลี่ย 138 กก./ไร่ ซึ่งมีผลผลิตต่ำกว่าปลูกเป็นพืชแรกถึง 44% เนื่องมาจากการที่ถั่วลิสงมีอายุการเก็บเกี่ยวค่อนข้างยาวปริมาณน้ำฝนและปริมาณความชื้นในดินลดลงในช่วงที่มีการเจริญในระยะสืบพันธุ์ ซึ่งจากการศึกษาของรังสฤษดิ์และคณะ (2524) พบว่าการปลูกถั่วลิสงตอนปลายฤดูฝน จะทำให้ผลผลิตลดต่ำกว่าการปลูกตอนต้นฤดูฝนถึง 42% อันเนื่องมาจากปริมาณน้ำฝนที่ลดลงตอนปลายฤดูปลูก และจากการศึกษาของ Saxena et al. (1983) รายงานว่าความต้องการน้ำของ

ถั่วลิสงที่ปลูกในที่คอนกรีตน้ำฝน จะต้องการปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ 500-600 มม. ตลอดช่วงฤดูปลูก ซึ่งในการศึกษารังนี้การปลูกถั่วลิสงเป็นพืชที่สองคอนปลายฤดูฝนจะมีปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกเพียง 396 มม. ส่วนการปลูกถั่วลิสงเป็นพืชแรกคอนต้นฤดูฝนได้รับปริมาณน้ำฝนตลอดฤดูปลูกเท่ากับ 656 มม.

ส่วนถั่วเขียวที่ปลูกตามหลังถั่วลิสง มีผลผลิต 98 กก./ไร่ ซึ่งจะมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นลงกว่าการปลูกเป็นพืชแรก ทั้งนี้เนื่องจากว่า เมื่อมีปริมาณน้ำฝนลดลงคอนปลายฤดูปลูก จะทำให้ถั่วเขียวแก่เร็ว และสามารถเก็บเกี่ยวได้พร้อมกันครั้งเดียว

เมื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนของระบบการปลูกพืชแต่ละระบบ พบว่าการปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียวให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 1,318 บาท/ไร่ รองลงมาได้แก่ ระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดี่ยวของเกษตรกร ระบบการปลูกถั่วเขียวตามด้วยถั่วเหลืองและระบบการปลูกถั่วเขียวตามด้วยถั่วลิสง ซึ่งให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร 960, 827, และ 331 บาท/ไร่ ตามลำดับ แต่เมื่อนำผลการลงทุน รายได้ และรายได้สุทธิ มาทำอัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) ของแต่ละระบบการปลูกพืชเมื่อเปรียบเทียบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดี่ยวของเกษตรกร ปรากฏว่าระบบที่มีผลตอบแทนต่อการลงทุนเพิ่มเหนือกว่าระบบเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ (MRR > 40%) คือระบบการปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียว ซึ่งมี MRR เท่ากับ 64% ส่วนระบบอื่นนั้นไม่มีผลตอบแทนเพิ่มเมื่อมีการลงทุนเพิ่มขึ้น

สำหรับอัตราผลตอบแทนต่อแรงงานในครัวเรือนของเกษตรกร เมื่อคิดเป็นอัตราบาทต่อคนต่อวันนั้น พบว่าในพืชแรกระบบที่มีการปลูกถั่วลิสงเป็นพืชแรกจะให้อัตราผลตอบแทนต่อแรงงานสูงสุดเท่ากับ 38.80 บาทต่อคนต่อวัน ในถั่วเขียวอัตราผลตอบแทนต่อแรงงานในครัวเรือนต่ำมากเฉลี่ยเท่ากับ 2.15 บาทต่อคนต่อวัน ในพืชที่สอง ระบบการปลูกถั่วเหลืองตามหลังถั่วเขียวและการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดี่ยว จะให้อัตราผลตอบแทนต่อแรงงานในครัวเรือนสูงสุดประมาณ 40 บาทต่อคนต่อวัน ซึ่งสูงกว่าอัตราค่าจ้างต่อวันของบริเวณที่ทำการศึกษ ส่วนอัตราผลตอบแทนจากการปลูกถั่วเขียวและถั่วลิสงมีอัตราผลตอบแทน 13.60 และ 10.60 บาทต่อคนต่อวัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า

การปลูกถั่วลิสงในต้นฤดูฝนและการปลูกถั่วเหลืองตอนปลายฤดูฝนสามารถให้ผลตอบแทนต่อ
 แรงงานในครัวเรือนสูงกว่าอัตราค่าจ้างทั่วไปในพื้นที่ เมื่อคิดทั้งระบบพืชแม้ว่าระบบการ
 ปลูกถั่วเหลืองพืชเดี่ยวของเกษตรกรจะมีอัตราผลตอบแทนต่อแรงงานสูงก็ตาม แต่เมื่อนำ
 ถึงการที่จะต้องมีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่และแรงงานในครัวเรือนให้มีความเข้มข้นในต่อไปแล้ว
 ระบบการปลูกพืชสองครั้ง ดังเช่นการปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียว ยังสามารถทำให้การใช้
 ประโยชน์จากพื้นที่และแรงงานได้มากกว่าเดิม ถึงแม้ว่าจะให้อัตราผลตอบแทนต่อ
 แรงงานต่ำกว่าก็ตาม

ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากระบบพืชต่าง ๆ ที่ให้เห็นว่าระบบการปลูก
 ถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียวจะให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรมากกว่า และมี MRR ที่สามารถ
 ยอมรับได้ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการปลูกถั่วเหลืองอย่างเดียว ซึ่งการปลูกถั่วลิสงตาม
 ด้วยถั่วเขียวนั้น เนื่องจากการปลูกจะต้องใช้การลงทุนที่สูงกว่า และเป็นระบบใหม่ที่น่าเข้า
 ไปในพื้นที่ ประกอบกับกลไกของราคาถั่วเหลืองซึ่งยังมีราคาดีกว่าพืชอื่น ดังเช่น ถั่วลิสง
 และถั่วเขียว ทำให้การยอมรับของเกษตรกรต่อการปลูกพืชระบบนี้ยังไม่ดีเท่าที่ควร แม้ว่า
 โดยส่วนรวมจะให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า แต่วิธีการนี้สามารถเป็นทางเลือกของเกษตรกร เมื่อ
 มีปัญหาเกี่ยวกับการผลิตถั่วเหลืองในภายหลังได้ การวิเคราะห์ความอ่อนไหว ในตารางที่
 8 พิสูจน์ให้เห็นว่าระบบการปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียวสามารถนำไปทดแทนระบบการปลูก
 ถั่วเหลืองอย่างเดียวของเกษตรกรได้ (MRR > 40%) ถ้าราคาของถั่วเหลืองลดต่ำลงจาก
 11 บาท/กก. ลงมา หรือถ้าถั่วเหลืองมีผลผลิตต่ำลงจาก 160 กก./ไร่ ซึ่งจากการสุ่มวัด
 ผลผลิตของถั่วเหลืองในพื้นที่ดังกล่าว พบว่าเกษตรกรที่ได้ผลผลิตของถั่วเหลืองต่ำกว่า 160
 กก./ไร่ มีถึง 54% และหรือถ้าที่ราคาของถั่วลิสงเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 7 บาท/กก. ขึ้นไป เป็น
 ต้น

สำหรับพืชระบบการปลูกถั่วเขียวเป็นพืชแรกแล้วตามด้วยถั่วเหลืองหรือถั่วลิสง
 นั้น เนื่องจากผลผลิตของถั่วเขียวที่ได้มีผลผลิตค่าโดยมีสาเหตุจากการผิดปกติของการ
 กระจายและปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ (ภาคผนวกภาพที่ 3) ทำให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ ถ้า
 หากมีปริมาณและการกระจายน้ำฝนเป็นปกติเหมือนปีที่ผ่านมา มา คาดว่าสามารถทำให้

ได้ผลผลิตที่ได้ ประกอบด้วยข้าวพันธุ์อุ้มหอม 1 ซึ่งมีการเก็บเกี่ยว 2-3 ครั้ง ทำให้สิ้นเปลืองแรงงาน เนื่องจากมีปักดำไม่พร้อมกัน และมีอายุค่อนข้างยาว การนำพันธุ์ข้าวพันธุ์อื่นที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นกว่า ปักดำได้พร้อม ๆ กันเป็นจำนวนมาก และมีผลผลิตสูงกว่ามาปลูกเป็นพืชแรก ดังเช่น ใช้พันธุ์กำแพงแสน 1 และพันธุ์กำแพงแสน 2 ซึ่งให้ผลผลิต 202 และ 189 กก./ไร่ ตามลำดับ (พีระศักดิ์ 2529) จะทำให้การปลูกข้าวเขียวเป็นพืชแรกให้ผลตอบแทนที่ดีขึ้นกว่าเดิม และจะทำให้การปลูกข้าวเหลืองตามได้ทันในช่วงที่มีการปลูกข้าวเหลืองตามปกติที่เกษตรกรปฏิบัติ เมื่อพิจารณาผลจากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของระบบการปลูกข้าวเขียวความด้วยข้าวเหลือง ในตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าในกรณีที่อัตราค่าของข้าวเขียวเป็น 7 บาท/กก. ข้าวเขียวควรจะต้องมีผลผลิตอย่างน้อย 120 กก./ไร่ จึงจะสามารถนำเอาระบบการปลูกข้าวเขียวความด้วยข้าวเหลืองไปทดแทนระบบเดิมของเกษตรกรได้ (MRR > 40%) แต่ถ้าข้าวเขียวมีราคา 6 บาท/กก. ข้าวเขียวควรจะต้องมีผลผลิตอย่างน้อย 140 กก./ไร่ จึงจะสามารถนำระบบนี้ไปทดแทนระบบเดิมของเกษตรกรได้ ถ้าราคาของข้าวเขียวลดต่ำลงมาเป็น 5 บาท/กก. และ 4 บาท/กก. ข้าวเขียวควรจะต้องมีผลผลิตอย่างน้อย 160 กก./ไร่ และ 200 กก./ไร่ ตามลำดับ จึงจะสามารถนำระบบนี้ไปทดแทนระบบเดิมของเกษตรกรได้ และในทำนองเดียวกันถ้าราคาและผลผลิตของข้าวเหลืองที่ปลูกในพื้นที่เปลี่ยนไป จะสามารถประเมินระดับผลผลิตของข้าวเขียวที่ปลูกในระบบการปลูกข้าวเขียวความด้วยข้าวเหลืองที่จะทำให้อำนาจระบบนี้ไปทดแทนระบบเดิมของเกษตรกรได้ จากตารางที่ 6 และตารางที่ 7

ส่วนการปลูกข้าวลิสงเป็นพืชที่สองตามหลังข้าวเขียว คงจะเป็นไปได้ยาก เนื่องจากข้าวลิสงมีอายุการเก็บเกี่ยวค่อนข้างยาว มีปัญหาเกี่ยวกับการขาดน้ำในช่วงที่พืชมีการเจริญเติบโตในระยะสีบนพันธุ์ และมีปัญหาในการเก็บเกี่ยวโดยวิธีหุค ซึ่งทำได้ลำบากจึงทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำ

จากผลวิเคราะห์ทางสถิติและผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการใช้ปุ๋ยและปูนขาววิธีการต่าง ๆ ใน superimposed trial จะเห็นได้ว่า ถึงแม้พืชจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยและปูนขาวในวิธีการต่าง ๆ และให้ผลผลิตสูงสุดหรือสูงกว่าวิธี

การอื่นก็ตาม แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์อัตราการเพิ่มของผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน (MRR) แล้ว อาจจะไม่สามารถยอมรับทางเศรษฐกิจได้ การลงทุนเพิ่มแต่ละระดับของการใส่ปุ๋ยและปูนขาวนั้น การตัดสินใจใช้ปุ๋ยในวิธีการที่ลงทุนต่ำกว่า น่าจะเป็นทางเลือกอันดับแรกของเกษตรกรก่อนที่จะลงทุนเพิ่ม ดังเช่นการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ ในการปลูกถั่วเหลืองตามหลังถั่วเขียว จะเห็นได้ว่าในการลงทุน 88 บาทแรกนั้น จะให้ผลตอบแทนคิดเป็น MRR สูงถึง 457% แต่การลงทุนเพิ่มขึ้นจากเดิมอีก 132 บาท/ไร่ คือการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่ จะได้อัตรา MRR จากเดิมเพียง 52% หรือถ้าเลือกใช้วิธีการใส่ปุ๋ยเกรด 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และปูนขาว 50 กก./ไร่ เลย โดยไม่เลือกใช้ปุ๋ยอันดับแรก ๆ ก่อน ซึ่งมีการลงทุน 220 บาท/ไร่ เพิ่มจากไม่มีการใส่ปุ๋ยและปูนขาว จะได้ MRR 214% เกษตรกรที่มีต้นทุนน้อย สามารถที่จะใช้ปุ๋ยในลำดับแรก ๆ ได้ ซึ่งให้ผลคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ซึ่งในการตัดสินใจของเกษตรกรอาจจะไม่ต้องการกำไรสูงสุดก็ได้ ในการศึกษาครั้งนี้จะสามารถช่วยในการตัดสินใจของเกษตรกรในการเลือกใช้ปุ๋ย แต่อย่างไรก็ตาม จากผลการวิเคราะห์ดิน (ภาคผนวกตารางที่ 8) จะเห็นว่าปริมาณธาตุ K ในพื้นที่ดังกล่าวจะมีอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำคือเฉลี่ย 30 ppm K ซึ่งในการใส่ปุ๋ยเกรด 16-20-0 ต่อไปจะมีปัญหาเกี่ยวกับการขาด K ในดินได้ ประกอบกับดินในพื้นที่จะเป็นดินทราย ซึ่งจะทำให้การขาดธาตุ K รุนแรงขึ้น อาจแก้ไขโดยการใส่ปุ๋ยที่มี K ลงไปด้วย และการปรับปรุงบำรุงดินให้มีอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นจะทำให้คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของดินดีขึ้น