

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Decision Support System in Cropping System on Internet

สมพงษ์ เจษฎาธรรมสถิต, ชุตติ ม่วงประเสริฐ และเกรียงไกร แก้วตระกูลพงษ์

Sompong Jedsadathamsathit, Chuti Mounghprasert and Kriengkri Kaewtrakulpong

บทคัดย่อ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้พัฒนาขึ้น เป็นโปรแกรมประยุกต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ทำงานในลักษณะ Web Application โดยโปรแกรมจะนำข้อมูลจากฐานข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์การผลิตของพืชเศรษฐกิจ ของแต่ละชนิดพืชที่ผู้ใช้งานต้องการจะปลูกในระบบการปลูกพืช มาสร้างเป็นแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ โดยกำหนดให้กำไรสูงสุดของระบบการปลูกพืชเป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) ภายใต้สมการเงื่อนไข (Constraints) 2 สมการ คือ เงื่อนไขทางด้านพื้นที่และเงื่อนไขทางด้านต้นทุนการผลิตพืช โดยการนำหลักวิธีการวิจัยดำเนินการ (Operation Research) ด้วยวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) มาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้สามารถให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ และน่าเชื่อถือในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้สร้างขึ้น ควรจะมีการปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งควรที่จะเพิ่มข้อมูลต้นทุนการผลิตพืชของแต่ละจังหวัด ซึ่งจะทำให้การประมวลผลมีความแม่นยำมากขึ้นในการนำไปประมวลผลในระดับรายจังหวัด

Abstract

A web-based decision support system (DSS) has been developed to aid in decision making in management of cropping system, which has several constraint equations such as how many areas for each crops, what is the minimum cost and the maximum profit, etc. Because there are the optimum objective function and many constraint equations in cropping system, the Operation Research (OR), a discipline of economic, engineering and business administration, was applied to make a great contribution to meet this goal. Thus, Simplex Method, the widely used tool of Linear programming problem solvers, was applied in this study. After testing of this DSS, it could conclude that the DSS in Cropping System on Internet could calculate the cost and the profit for each cropping system and also select the cropping system that is the maximum profit correctly. However, information updating in its database is the necessary thing should be always done for more precision and more reliability, especially in the province level.

Keyword: Decision Support System, Cropping System, Web Application, Linear Programming

E-mail: agrspj@ku.ac.th

คำนำ

ระบบการปลูกพืช (Cropping System) เป็นการปลูกพืชให้มากกว่าครั้งในพื้นที่ที่กำหนด ภายในระยะเวลาที่กำหนด และจะต้องมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่เกษตรกรมีอยู่ อีกทั้งต้องสอดคล้องกับทรัพยากรการเกษตรอีกด้วย ระบบการปลูกพืชที่ดีจะต้องก่อให้เกิดรายได้และผลิตผลแก่เกษตรกรสูงกว่าการปลูกพืชแบบดั้งเดิมที่เกษตรกรเคยปฏิบัติอยู่ ระบบการปลูกพืชมักประกอบด้วย การปลูกพืชหลายชนิดในพื้นที่หนึ่ง ซึ่งมีทั้งการปลูกพืชตามลำดับ (Sequential Cropping) การปลูกพืชแซม (Intercropping) การปลูกพืชแทรก (Relay Planting) (อภิพรธ, 2526)

จากความหมายของระบบการปลูกพืชข้างต้น ทำให้เกษตรกรต้องมาวิเคราะห์ว่าเกษตรกรควรจะตัดสินใจในการปลูกพืชชนิดใด โดยใช้พื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัดเท่าไรในการปลูกพืชแต่ละชนิด อีกทั้งพืชแต่ละชนิดจะต้องใช้ระยะเวลาปลูกจนถึงวันเก็บเกี่ยวเป็นระยะเวลานานเท่าไร เพื่อให้ตัวเกษตรกรเองได้รับกำไรสูงสุดภายใต้เงื่อนไขที่มีต้นทุนจำนวนจำกัด และพื้นที่เพาะปลูกจำนวนจำกัด ซึ่งจะเห็นได้ว่าการที่เกษตรกรไทยจะสามารถผลิตพืชทั้งระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกษตรกรจำเป็นจะต้องมีความรู้หลายสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่น เกษตรศาสตร์ ปฐพีวิทยา การจัดการทรัพยากร เศรษฐศาสตร์ เป็นต้น การรวบรวมความรู้ในแต่ละสาขาเพื่อใช้ในการผลิตพืชระบบหนึ่ง ๆ ให้อยู่ภายในตัวเกษตรกรบุคคลหนึ่งหรือกลุ่มบุคคลเป็นเรื่องยาก การตัดสินใจปัญหาและการให้คำปรึกษา ตลอดจนกระบวนการผลิตของเกษตรกรจำเป็นที่จะต้องมีความรู้และประสบการณ์พิเศษเฉพาะสาขามาทำงานร่วมกัน การให้คำปรึกษาเฉพาะด้านมักทำได้ยาก โดยเฉพาะเมื่อเกษตรกรอยู่ในชนบทที่ห่างไกล การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตจากบุคลากรของรัฐและเอกชนมักประสบอุปสรรค เนื่องจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีจำเป็นต้องใช้นักวิชาการและนักส่งเสริมเป็นจำนวนมาก ซึ่งในประเทยังขาดนักวิชาการที่มีความรู้และประสบการณ์สูงอยู่มาก อีกทั้งนักวิชาการเหล่านั้นก็มักมีความรู้ที่จำกัด ไม่สามารถให้คำปรึกษาได้อย่างเด่นชัด อีกทั้งการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบการปลูกพืชจำเป็นต้องผ่านขั้นตอนการคำนวณที่ซับซ้อนอีกด้วย

การนำหลักวิธีการวิจัยดำเนินการ (Operation Research) ด้วยวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) มาใช้วิเคราะห์ปัญหาการจัดสรรปัจจัยการผลิตและทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดโดยมีจุดหมายเพื่อแก้ปัญหาและตัดสินใจให้เกิดผลตามแนวทางการดำเนินงานที่เหมาะสมที่สุด (Optimum) เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในหลาย ๆ วงการ ประกอบกับปัจจุบันเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาไปมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่สื่อสารผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อีกทั้งในอนาคตอันใกล้จะมีการขยายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ครอบคลุมทุกตำบล ซึ่งเกษตรกรในท้องถิ่นไกล ๆ จะมีโอกาสใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการผลิตสินค้าการเกษตรกันมากขึ้น ดังนั้นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเผยแพร่ความรู้ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการนำวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรงมาใช้วิเคราะห์ต้นทุนและกำไรในระบบการปลูกพืช มาประยุกต์ใช้ร่วมกันเพื่อพัฒนาเป็นระบบช่วยสนับสนุนการตัดสินใจจากนักวิชาการไปยังเกษตรกรได้โดยตรง ซึ่งจะเป็นระบบที่สามารถรองรับการตั้งปัญหาจากเกษตรกร หรือจากผู้ใช้ได้หลาย ๆ ระบบการปลูกพืช อันจะเป็นการช่วยให้เกษตรกรสามารถวางแผนการปลูกพืชได้เหมาะสมกับเวลา ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงกับความต้องการของตลาดและโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows XP
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังนี้
 - 2.1 โปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็น Web Server
 - โปรแกรม IIS (Internet Information Server)
 - 2.2 โปรแกรมที่ทำหน้าที่ออกแบบ Web Page และเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างชุดคำสั่งต่าง ๆ
 - โปรแกรม EditPlus
 - 2.3 โปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล
 - โปรแกรม MS-Access
3. เครื่องคิดเลข
4. เครื่องพิมพ์

วิธีการ

1. การรวบรวมข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์การผลิตของพืชเศรษฐกิจในแต่ละจังหวัด
ทำการค้นคว้าหาข้อมูลสถิติการเกษตรของประเทศไทย ระหว่างปี 2541-2542 จากศูนย์สถิติการเกษตร (2543) สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และรวบรวม
 - ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์การผลิตของพืชเศรษฐกิจได้แก่ ต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร ค่าเฉลี่ยของต้นทุนในการผลิตพืช และราคาขายของพืชเศรษฐกิจ
 - ข้อมูลทางการผลิตพืชเศรษฐกิจได้แก่ ค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อพื้นที่ อายุเก็บเกี่ยวพืช ช่วงเดือนที่ทำการผลิตพืช
2. การออกแบบและการพัฒนาเป็นระบบฐานข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์การผลิตของพืชเศรษฐกิจในแต่ละจังหวัด
ออกแบบและสร้างฐานข้อมูลจากข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านการผลิตพืชเศรษฐกิจที่ได้รวบรวมมา โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access ในการพัฒนาเป็นฐานข้อมูล
3. การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืช
 - ศึกษาหลักการวิจัยดำเนินการ (Operation Research) เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชที่จะพัฒนาขึ้น ซึ่งพบว่าวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) เหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้เป็นวิธีวิเคราะห์ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืช
 - จึงได้ทำการศึกษาวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง ซึ่งพบว่า ควรจะใช้ Simplex Algorithm ในการหาผลเฉลยของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชที่จะพัฒนาขึ้น
 - ดังนั้น จึงทำการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืช โดยใช้การวิเคราะห์ระบบแบบวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง และใช้ Simplex Algorithm ในการหาผลเฉลย

- ทำการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาส่วนเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูลการผลิตพืชทางด้านเศรษฐศาสตร์เข้ากับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชที่ได้พัฒนาขึ้น

4. พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชให้สามารถทำงานและเรียกใช้งานผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

การพัฒนาเพื่อให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชที่ได้สร้างขึ้น ให้สามารถทำงานและเรียกใช้งานผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้นั้น จะต้องทำการทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจดังกล่าว กับโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการข้อมูลข่าวสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web Server) จึงได้ทำการศึกษาถึงโปรแกรมดังกล่าว ซึ่งจากการศึกษาพบว่า โปรแกรม Internet Information Server เป็นโปรแกรมที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows XP เป็นโปรแกรมที่ใช้งานกันอยู่อย่างแพร่หลาย สะดวก จึงได้ทำการติดตั้งโปรแกรม Internet Information Server และกำหนดค่าที่เหมาะสมต่อการทดสอบ

5. ทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการทดลองและวิจารณ์

เมื่อเข้าใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชที่ได้สร้างขึ้น จะพบหน้าแรกของการใช้งานตาม Figure 1 ซึ่งจะให้ผู้ใช้งานป้อนจำนวนระบบการปลูกพืช ป้อนจำนวนพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกพืช และป้อนปริมาณต้นทุนการผลิต

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืช
ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จำนวนระบบ	พื้นที่การผลิต (ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท)
2	30	80000

Next

Figure 1 The first page of decision support system in cropping system on Internet

เมื่อคลิกปุ่มต่อไป โปรแกรมจะให้ผู้ใช้งานป้อนจำนวนพืชที่ผู้ต้องการจะปลูกของแต่ละระบบการปลูกพืช ดังแสดงรายละเอียดใน Figure 2

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืช
ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โปรดระบุรายละเอียด		
จำนวนระบบ	พื้นที่การผลิต (ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท)
2	30	80000

ระบบที่ จำนวนพืชที่ปลูก

1	3
2	2

Next

Figure 2 Input number of crop for each cropping system

เมื่อคลิกปุ่มต่อไป โปรแกรมจะให้ผู้ใช้เลือกภาค และจังหวัดที่ผู้ใช้ต้องการจะทำการปลูกพืช ดังแสดงรายละเอียดใน Figure 3 และ Figure 4 ตามลำดับ

Decision Support System in Cropping System on Internet

โปรดเลือกภาค ที่ต้องการจะปลูกพืช

- ☒ ภาคเหนือ
- ☐ ภาคกลาง และภาคตะวันออก
- ☐ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- ☐ ภาคใต้

Next

Figure 3 Choose the region for cropping system

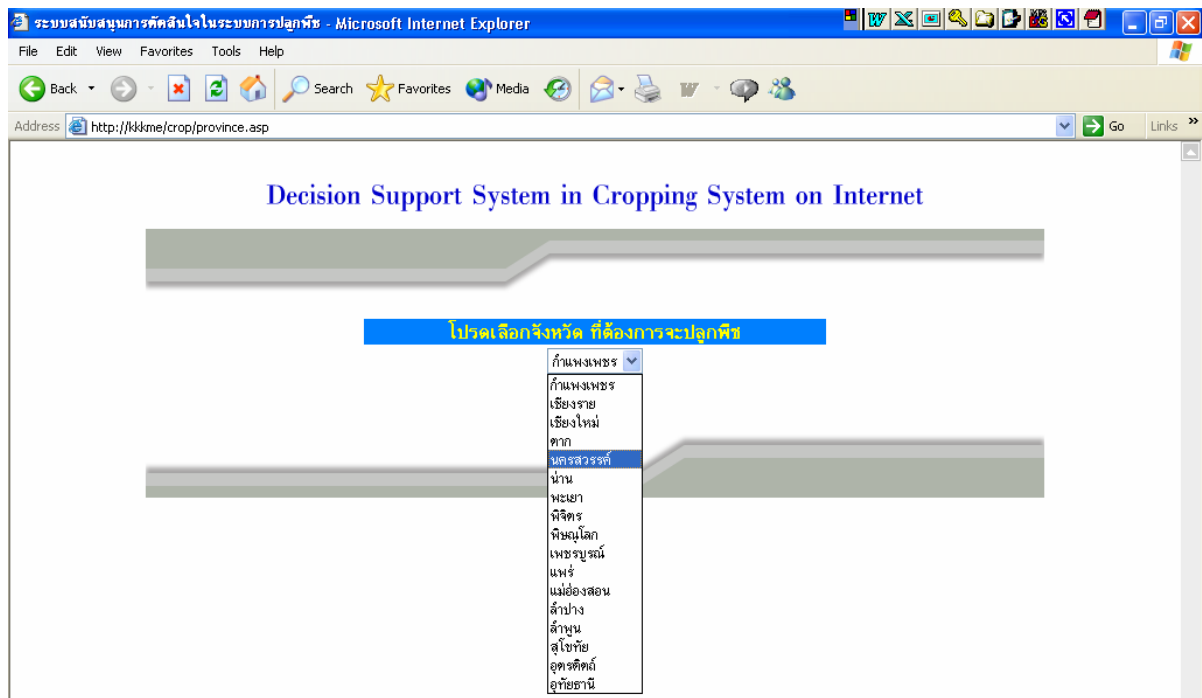


Figure 4 Choose the province for cropping system

จากนั้นโปรแกรมจะให้ผู้ใช้เลือกชนิดพืชที่จะทำการปลูกในระบบการปลูกพืชแต่ละระบบ และแสดงข้อมูล คือ ต้นทุนการผลิตต่อไร่ ราคาต่อหน่วย อายุการเก็บเกี่ยว และวันที่ปลูกพืช ดังแสดงรายละเอียดใน Figure 5

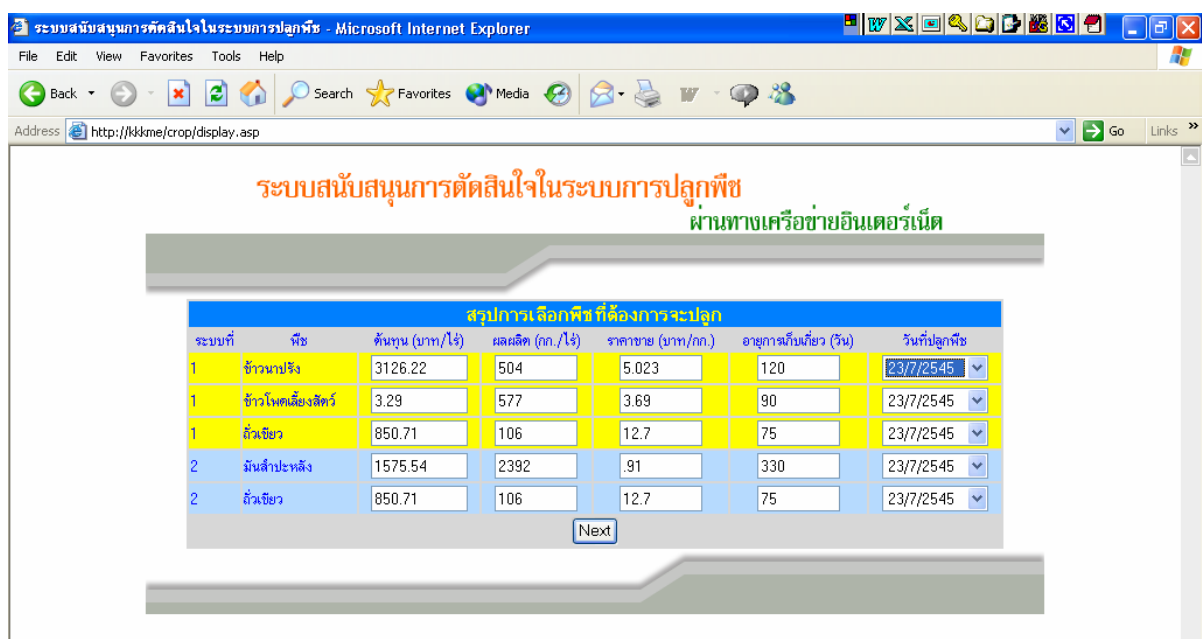


Figure 5 Display the chosen information for each cropping system

เมื่อผู้ใช้คลิกปุ่มคำนวณ โปรแกรมจะทำการคำนวณหาค่าตัวแปรแต่ละตัวในระบบการปลูกพืช โดยใช้วิธีการซิมเพล็กซ์ โดยจะแสดงผลการคำนวณ ดังนี้ คือ แต่ละระบบควรปลูกพืชแต่ละชนิดกี่ไร่ ต้นทุนที่ใช้ในการปลูกพืช ผลกำไรที่ได้ และสรุปผลว่าควรเลือกการปลูกพืชตามระบบการปลูกพืชใด ใช้พื้นที่เท่าใด ต้นทุนเท่าใด และได้ผลกำไรเท่าใด ดังแสดงรายละเอียดใน Figure 6

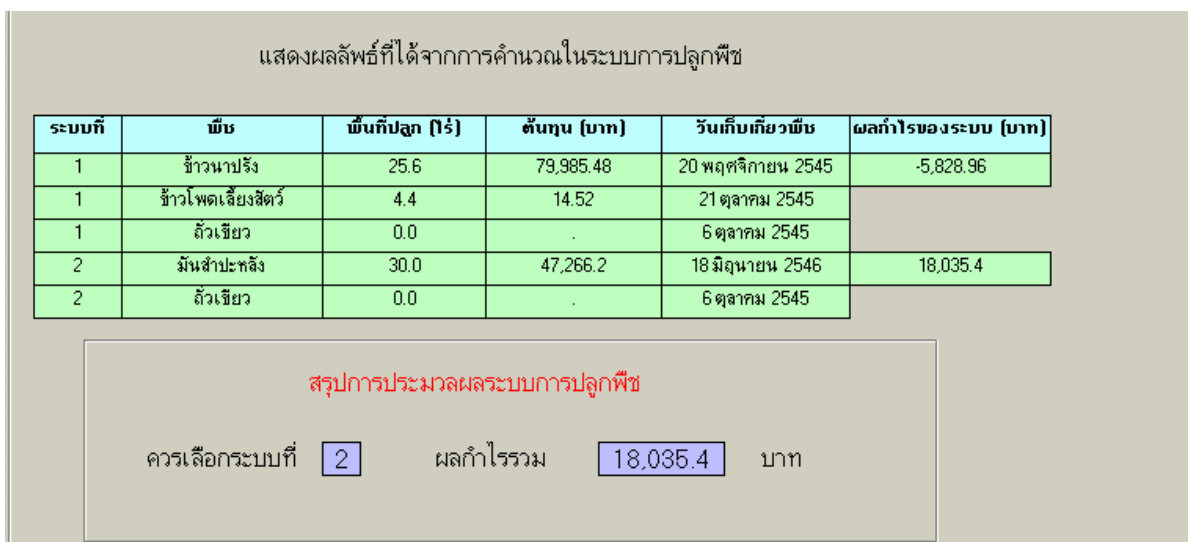


Figure 6 Display the simulated result

จากการรวบรวมข้อมูลสถิติทางการเกษตร ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์การผลิตของพืชเศรษฐกิจ พบว่ายังคงขาดข้อมูลทางด้านต้นทุนการผลิตของพืชแต่ละชนิดแยกเป็นรายจังหวัด ซึ่งหากมีการเพิ่มข้อมูลต้นทุนการผลิตพืชของแต่ละจังหวัด จะทำให้การประมวลผลมีความแม่นยำมากขึ้นเมื่อนำไปประมวลผลในระดับรายจังหวัด

สรุป

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้พัฒนานี้ ได้จัดทำขึ้นให้เป็นโปรแกรมประยุกต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ทำงานในลักษณะ Web Application โดยโปรแกรมจะนำข้อมูลจากฐานข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์การผลิตของพืชเศรษฐกิจ ของแต่ละชนิดพืชที่ผู้ใช้งานต้องการจะปลูกในระบบการปลูกพืช มาสร้างเป็นแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ โดยกำหนดให้กำไรสูงสุดของระบบการปลูกพืชเป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) ภายใต้สมการเงื่อนไข (Constraints) 2 สมการ คือ เงื่อนไขทางด้านพื้นที่ และเงื่อนไขทางด้านต้นทุนการผลิตพืช โดยการนำหลักวิธีการวิจัยดำเนินการ (Operation Research) ด้วยวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) มาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้พัฒนานี้สามารถให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ และน่าเชื่อถือในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้สร้างขึ้น ควรจะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากข้อมูลทางด้านต้นทุนการผลิตราคาของผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งควรที่จะเพิ่มข้อมูลต้นทุนการผลิตพืชของแต่ละจังหวัด ซึ่ง

จะทำให้การประมวลผลมีความแม่นยำมากขึ้นในการนำไปประมวลผลในระดับรายจังหวัด นอกจากนี้ในอนาคต
ควรที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เข้ามาใช้ประกอบในระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูก
พืชนี้ด้วย เช่น ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของชุดดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณน้ำฝน ภูมิอากาศ
 เป็นต้น จึงจะทำให้ได้ผลลัพธ์จากการคำนวณที่แม่นยำและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

คำนิยม

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้สนับสนุน
โครงการวิจัยนี้ ด้วยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ประจำปีงบประมาณ 2546 และใคร่ขอขอบพระคุณ ศ.ดร.พีระศักดิ์ ศรี
นิเวศน์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และเป็นທີ່ปรึกษาให้กับโครงการวิจัยนี้ ไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

ศูนย์สถิติการเกษตร. 2543. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2541/42. ศูนย์สถิติการเกษตร

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ, 1-139 น.

อภิพรธ พุกภักดี. 2526. ระบบการปลูกพืช. ภาควิชาพืชไร่นา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
