

กระบวนการเชื่อมโยงห่วงโซ่คุณค่าโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายมีความต่อเนื่องกันตั้งแต่การวางแผนการเพาะปลูกอ้อย การเก็บเกี่ยวอ้อย การขนส่งอ้อยเข้าสู่โรงงาน และการบริหารจัดการหน้าลานของโรงงาน โดยอ้อยที่จะถูกทำการขนส่งเข้ามาต้องมีความสอดคล้องกับกำลังการผลิตของโรงงาน และเป็นอ้อยที่มีคุณภาพ รวมทั้งให้ค่าผลผลิตน้ำตาลรวมมีค่าสูงสุด ซึ่งในส่วนนี้ได้มีผู้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการตัดสินใจในการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ผลผลิตน้ำตาลรวมมีค่าสูงสุด แต่เนื่องจากปัจจัยสนับสนุน เช่น ในส่วนแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อย หากมีการจัดสรรอย่างไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินงานบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวได้ ดังนั้น ในงานวิทยานิพนธ์นี้จึงทำการศึกษาระบบการจัดสรรแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อยให้สอดคล้องกับตารางลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อยที่กำหนดไว้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดต้นทุนในการบริหารจัดการแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อยที่ต่ำที่สุด รวมทั้งคงไว้ซึ่งค่าผลผลิตน้ำตาลรวมให้ได้มากที่สุด โดยลักษณะปัญหาที่ทำการศึกษามี 3 รูปแบบการเก็บเกี่ยวอ้อย ดังนี้ รูปแบบที่ 1 เมื่อพิจารณาให้แรงงานไม่สามารถแยกกลุ่มกันได้ รูปแบบที่ 2 เมื่อพิจารณาให้แรงงานสามารถแยกกลุ่มกันได้ และรูปแบบที่ 3 เมื่อพิจารณา รูปแบบที่ 1 และ 2 ร่วมกัน ทั้งนี้เพื่อความหลากหลายต่อการนำไปประยุกต์ใช้กับเขตพื้นที่การเพาะปลูกอ้อยที่แตกต่างกันไป ในการศึกษาได้ทำการพัฒนารูปแบบทางคณิตศาสตร์สำหรับการแก้ปัญหาขนาดเล็กและมีความซับซ้อนของปัญหาไม่มากนัก พัฒนาฮิวริสติกส์อัลกอริทึมการจัดสรรแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อยให้กับทั้ง 3 รูปแบบและประยุกต์ใช้เทคนิคทางเมตะฮิวริสติกส์เพื่อการค้นหาคำตอบด้วยวิธีชิมูเลเตด แอลเนลิ่ง สำหรับการแก้ปัญหาขนาดกลางและขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อนของปัญหามากขึ้น และทำการประเมินประสิทธิภาพของฮิวริสติกส์อัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นด้วยการเปรียบเทียบกับค่าขีดจำกัดล่าง รวมถึงการออกแบบการทดลองเพื่อหาต้นทุนการจัดสรรแรงงานที่ 8 การทดลอง การทดลองละ 3 ซ้ำ โดยพิจารณาจากปัจจัยจำนวนวันเก็บเกี่ยวที่สนใจ จำนวนโควตาที่จะทำการจัดสรรแรงงาน และปัจจัยด้านค่าจ้างตัดอ้อย โดยแต่ละปัจจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ระดับ จากนั้น ทำการวิเคราะห์ผลการทดลองเชิงสถิติด้วยการทดลองเชิงแฟคตอเรียล และใช้โปรแกรม SAS เวอร์ชัน 6.12 ในการวิเคราะห์

จากผลการทดลอง พบว่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างต้นทุนการจัดสรรแรงงานที่ได้จากฮิวริสติกส์อัลกอริทึมกับค่าขีดจำกัดล่างโดยเฉลี่ยของรูปแบบการเก็บเกี่ยวที่ 1 มีค่าเท่ากับ 9.66 เปอร์เซ็นต์ รูปแบบการเก็บเกี่ยวที่ 2 มีค่าเท่ากับ 6.66 เปอร์เซ็นต์ และรูปแบบการเก็บเกี่ยวที่ 3 มีค่าเท่ากับ 9.68 เปอร์เซ็นต์ โดยปัจจัยที่เป็นจำนวนโควตาเพาะปลูกอ้อยมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของต้นทุนการจัดสรรแรงงานอย่างมีนัยสำคัญในช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Value chain interconnection of sugar cane and sugar industry's inbound logistics is continuously processing from planning sugar cane cultivation, harvesting, transportation to the mill and to management of mill front yard. The sugar cane which transported to the mill must be continuously supplied to sugar production process at its fullest capacity and obtain high qualities that have the maximum value of total sugar yield. The work in the previous research was developed to support a decision system of harvest scheduling and the objective was to obtain the maximum value of total sugar yield. However, if other factors were not enough to support the system such as ineffective sugar cane cutter allocation, we could not operate the harvesting to achieve the maximum value of total sugar yield. Therefore, this research was conducted to allocate the sugar cane cutter according to planned harvest scheduling in which the objective was to minimize sugar cane cutter cost and while preserving the maximum value of total sugar yield in the initial harvested scheduling. There were 3 models of the harvesting; the 1st harvest cutting model: labor could not split from their group, the 2nd harvest cutting model: labor could split from their group and the 3rd model considering the 1st model and the 2nd model together. A mathematical model was developed to solve small-scale problems. The heuristic algorithms in 3 models and searching method by a meta-heuristic called Simulated Annealing (SA) were constructed for medium- and large-scale problems. Assessment of the efficiency of the constructed algorithm was done by comparing the solutions obtained from the heuristic algorithm with those obtained from the lower bound. Total sugar cane cutter cost was designing by 8 experiments, each with 3 iterations. Three factors were used in the experiment consists of the questionable number of harvesting days, the number of quota to be scheduled, and equality of cutter's cost which were divided into two levels. Following this, the experimental results were statistically analyzed using the factorial design and the SAS version 6.12 program.

The results revealed the average differential percentage of total sugar yield from the heuristic algorithm and lower bound of the 1st harvest cutting model is 9.66 percent, the 2nd harvest cutting model is 6.66 percent and the 3rd model is 9.68 percent. It was also found that the number of harvesting quota used in the experiment had an effect on the percentage of differences of the total sugar yield values at a significant level of 95 percent confident interval.