



## บทที่ 1

### บทนำ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อประเทศไทย เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตน้ำตาลทรายส่งออกรายสำคัญของโลก สามารถสร้างรายได้หมุนเวียนให้ระบบเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม ดังเช่น ในฤดูการผลิตปี 2544/2545 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อย 6.04 ล้านไร่ ผลผลิตอ้อยรวม 59.5 ล้านตัน โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 9.85 ตันต่อไร่ ได้ผลผลิตน้ำตาล 6.15 ล้านตัน มีรายได้จากการขายน้ำตาลภายในประเทศ 20,301 ล้านบาท และรายได้จากการส่งออก 29,837 ล้านบาท รวมรายได้จากการขายน้ำตาลของปี 2544/45 ทั้งหมด 50,139 ล้านบาท ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่สามารถสร้างรายได้ในภาคการเกษตรกรรมและการขนส่งปีละกว่า 20,000 ล้านบาท (ชูเกียรติ พงศ์อัมพรภพย์,ม.ป.ป.) ทำให้เกิดการสร้างงานให้กับเกษตรกรชาวไร่อ้อย และแรงงานในภาคการเกษตรและภาคการขนส่งจำนวนมาก

นอกจากนี้อุตสาหกรรมน้ำตาลทรายยังเชื่อมโยงไปยังอุตสาหกรรมอื่นๆ อีก เช่น อุตสาหกรรมกระดาษอันเกิดจากการนำกากอ้อย (Bagasses) ใช้ผลิตกระดาษอัด, ใช้ทำปุ๋ยปรับปรุงดินและทำเชื้อเพลิง, การนำกากน้ำตาล (Molasses) ส่งออกต่างประเทศบางส่วน และใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ภายในประเทศ ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตแอลกอฮอล์, อุตสาหกรรมผลิตโมโนโซเดียมกลูตาเมต, อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มที่นำน้ำตาลทรายมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตและการผลิตแอลกอฮอล์จากกากน้ำตาล เป็นต้น

โดยทั่วไปฤดูหีบอ้อยของประเทศไทยจะเริ่มในเดือนพฤศจิกายน และสิ้นสุดประมาณเดือนพฤษภาคม เมื่อถึงช่วงเวลาหีบอ้อย ชาวไร่จะเริ่มเก็บเกี่ยวอ้อยและส่งเข้าสู่โรงงาน ซึ่งต้องผ่านกระบวนการหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ การตัดอ้อย, การลำเลียงอ้อยขึ้นรถ, การขนส่งอ้อยจากไร่ไปยังโรงงาน และการลำเลียงอ้อยลงสู่โรงงาน ในบางพื้นที่มีสถานีขนถ่ายเพื่อรวบรวมอ้อยจากชาวไร่รายย่อยส่งเข้าโรงงาน

ปัญหาที่มักจะพบได้จากกระบวนการเหล่านี้ คือ การตัดอ้อยค้างในไร่ และการรอเข้าคิวเพื่อเทอ้อยเป็นเวลานานในช่วงที่ชาวไร่จำนวนมากส่งอ้อยเข้าสู่โรงงาน ซึ่งเกิดจากปัญหาทางด้านแรงงานและการจัดระบบการส่งอ้อยเข้าสู่โรงงานยังไม่ดีพอ ทำให้เกิดผลเสียต่อชาวไร่และโรงงาน การขนส่งอ้อยเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของอ้อยที่ตัดแล้ว ซึ่งขึ้นอยู่กับเวลาและระยะทางที่ใช้ในการขนส่ง อ้อยที่ถูกตัดแล้วจะมีการเสื่อมคุณภาพตลอดเวลาที่อ้อยจะเข้าหีบ การเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนก็คือ การสูญเสียน้ำหนักอ้อย ค่าร้อยละของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (บรีกส์) จะสูงขึ้น ซึ่งคุณสมบัติต่างๆ ดังกล่าวจะส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของน้ำตาลที่โรงงานผลิตได้ และยังส่งผลกระทบต่อต้นทุนการขนส่งอ้อยของชาวไร่ การประสานความร่วมมือ

กันระหว่างชาวไร่และโรงงานในการจัดระบบขนส่งอ้อยเข้าโรงงานจะเป็นการที่ค้ำต่อทั้ง 2 ฝ่าย เพื่อจัดการกระบวนการเก็บเกี่ยวภายในไร่ให้สัมพันธ์กับการจัดลำดับการส่งอ้อยเข้าสู่โรงงานได้อย่างเหมาะสมที่สุด

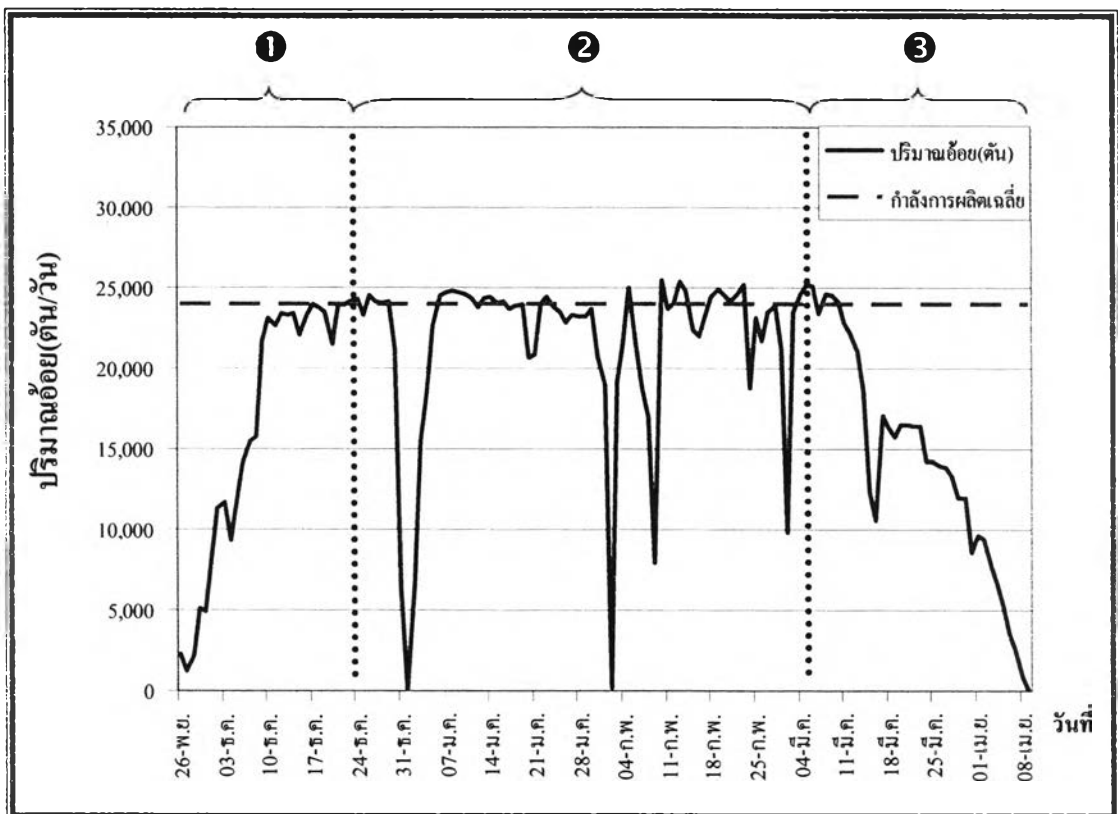
การศึกษากระบวนการจัดส่งอ้อยเข้าสู่โรงงานน้ำตาลจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้กระบวนการผลิตอ้อยเป็นน้ำตาลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยลดความสูญเสียจากระยะเวลาการรอคอยให้ลดลงได้มากที่สุดและจะต้องไม่ทำให้ผลผลิตที่ได้จากโรงงานลดต่ำลง ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรชาวไร่อ้อยและโรงงาน และยังส่งเสริมให้อุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลทรายของประเทศมีศักยภาพสูงขึ้น ในการส่งออกน้ำตาลทรายไปแข่งขันในตลาดโลกนำรายได้เข้าสู่ประเทศได้ต่อไป

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงงานผลิตน้ำตาลทรายในประเทศไทย ปัจจุบันมีทั้งหมด 46 โรงงาน ตั้งอยู่ที่ภาคเหนือ 10 โรงงาน ภาคกลาง 18 โรงงาน ภาคตะวันออก 5 โรงงาน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 13 โรงงาน ในการรับอ้อยเข้าสู่โรงงานนั้น โรงงานมักจะมีการทำสัญญาการส่งอ้อยกับชาวไร่ล่วงหน้า เพื่อจัดหาอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตให้เพียงพอต่อกำลังการผลิตที่มีอยู่ตลอดฤดูหีบอ้อย ซึ่งโรงงานแต่ละแห่งมีกำลังการผลิต จำนวนชาวไร่และปริมาณอ้อยคู่สัญญาที่แตกต่างกัน การเก็บเกี่ยวอ้อยและการขนส่งอ้อยเข้าสู่โรงงานก็มีการดำเนินการที่หลากหลาย เช่น การเก็บเกี่ยวอ้อยสดหรืออ้อยไฟไหม้, การจัดระบบคิวรถเข้าโรงงานแบบระบบที่ไม่มีกรรณรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานหรือคิวเสรีและระบบที่มีการเรียกรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานหรือคิวล็อค(การกำหนดคิวหรือช่วงเวลาการส่งอ้อยให้กับชาวไร่) การขนส่งโดยรถสิบล้อ, รถพ่วง, รถหกล้อ หรือรถอีแต่น เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ด้าน เช่น สภาพพื้นที่การเพาะปลูก ซึ่งพื้นที่บางแห่งอ้อยที่ปลูกมีลักษณะเป็นอ้อยล้มยากต่อการเก็บเกี่ยวจึงทำให้แรงงานบางส่วน ไม่ยอมตัดอ้อยสดเข้าสู่โรงงาน ชาวไร่จึงทำการเผาก่อนตัด, โรงงานบางแห่งมีการตั้งสถานีขนถ่ายสำหรับรับอ้อยจากชาวไร่รายเล็กที่อยู่ไกลจากโรงงาน การใช้เครื่องจักรในการเก็บเกี่ยวพบว่าชาวไร่บางรายนำรถสิบล้อมาใช้ลำเลียงอ้อยเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน และความร่วมมือกันระหว่างชาวไร่กับโรงงานในด้านการส่งเสริมให้ชาวไร่ตัดอ้อยสดเข้าสู่โรงงาน หรือการที่ชาวไร่ส่งอ้อยกับโรงงานได้ตามสัญญาที่ทำไว้ล่วงหน้า เป็นต้น

จากรูปที่ 1.1 พบว่าเมื่อเริ่มฤดูการหีบอ้อยในช่วงแรกปลายเดือนพฤศจิกายน-ต้นเดือนธันวาคมชาวไร่อ้อยจะเริ่มตัดอ้อยและทยอยส่งเข้าโรงงานที่ได้ทำสัญญาล่วงหน้า ในช่วงนี้ปริมาณอ้อยที่เข้าสู่โรงงานยังมีปริมาณไม่สูงนัก ซึ่งมีสาเหตุมาจากแรงงานตัดอ้อยยังไม่พร้อม ความสุก-แก่ของอ้อยยังไม่เหมาะสม และชาวไร่บางพื้นที่อยู่ในช่วงการเก็บเกี่ยวข้าว ดังนั้นก่อนที่โรงงานจะเริ่มผลิตน้ำตาลก็ต้องมีการสำรวจความพร้อมในการตัดอ้อยของชาวไร่ ซึ่งควรจะมียปริมาณอ้อยเข้าสู่

โรงงานเพียงพอโดยไม่ทำให้เครื่องจักรเกิดการขาดราง หลังจากนั้นเมื่อเข้าสู่ช่วงที่สอง ในช่วงปลายเดือนธันวาคม - ต้นเดือนมกราคมชาวไร่เริ่มมีความพร้อมในการตัดอ้อยและส่งอ้อยเข้าสู่โรงงานมากขึ้นซึ่งจะเห็นได้จากปริมาณอ้อยเข้าโรงงานที่เพิ่มสูงขึ้นจนเต็มกำลังการผลิต ในช่วงนี้จึงเกิดปัญหาในการขนส่งและเกิดการรอคิวของชาวไร่จำนวนมากที่โรงงาน และช่วงที่สามเป็นช่วงปลายของฤดูการหีบอ้อยซึ่งจะเริ่มในราวต้นเดือนมีนาคม และสิ้นสุดในช่วงเดือนเมษายน-ต้นเดือนพฤษภาคมในช่วงนี้ชาวไร่เริ่มส่งอ้อยลดลงจนต่ำกว่ากำลังการผลิต เนื่องจากชาวไร่บางส่วนตัดอ้อยหมดตั้งแต่ช่วงกลางฤดูหีบอ้อย การขาดแคลนแรงงานเนื่องจากสภาวะอากาศที่ร้อนขึ้นเป็นอุปสรรคต่อการตัดอ้อย ดังนั้นในช่วงนี้ปัญหาการรอคิวในการขนส่งอ้อยที่โรงงานจึงมีน้อยชาวไร่ใช้เวลาไม่นานในกระบวนการส่งอ้อยที่โรงงาน



รูปที่ 1.1 แสดงปริมาณอ้อยเข้าสู่โรงงานตัวอย่างแห่งหนึ่งตลอดฤดูการผลิตปี 2546/2547

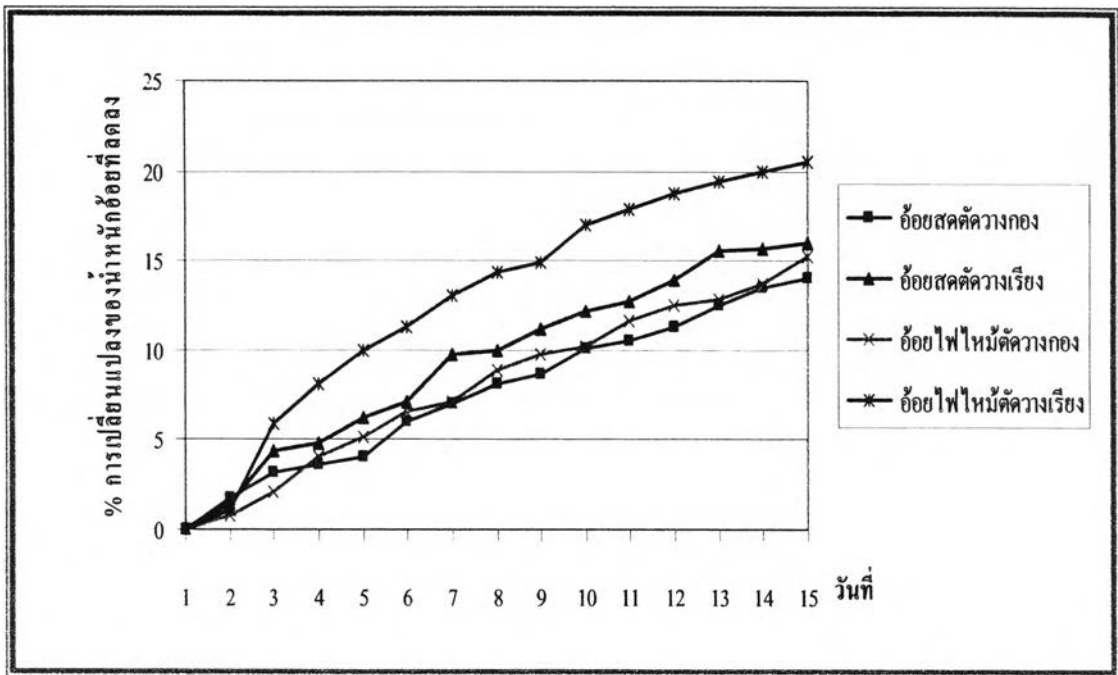
ที่มา : [www.ocsb.go.th](http://www.ocsb.go.th)

กระบวนการเก็บเกี่ยว, การขนส่งอ้อย และการจัดลำดับคิวการส่งอ้อยของชาวไร่เข้าสู่โรงงาน เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตน้ำตาลทราย เนื่องจากการเก็บเกี่ยวในช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสมอาจจะทำให้ได้อ้อยที่ยังไม่สุกเต็มที่เข้าสู่โรงงาน การขนส่งอ้อย และการจัดลำดับการส่งอ้อยเข้าสู่โรงงานที่ไม่เหมาะสมอาจจะทำให้เกิดการรอคิวของรถบรรทุกที่หน้าโรงงานจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของอ้อยที่ส่งเข้าสู่กระบวนการผลิต ทำให้ต้นทุนสูงเกินความ

จำเป็น และการที่ไม่สามารถจัดลำดับให้รถเข้าสู่โรงงานได้ทันต่อกระบวนการผลิตเป็นผลให้อ้อยขาดราง โรงงานได้ผลผลิตต่ำกว่าที่ต้องการ เพื่อให้สามารถเข้าใจถึงผลเสียที่เกิดขึ้นต่อชาวไร่ และโรงงานได้ชัดเจนขึ้น จึงสรุปประเด็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อระบบการขนส่งอ้อย ได้ 2 ประเด็น ดังนี้

- **ปัญหาอ้อยที่ตัดแล้วเข้าสู่การผลิตล่าช้า** หากพิจารณาการใช้เวลาในขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การตัดอ้อยไปจนถึงการนำอ้อยเข้าหีบแล้ว เวลาที่ใช้มากมีอยู่ 2 ช่วงด้วยกัน คือ
  - ช่วงแรก เป็นการตัดอ้อยและทิ้งกองในไร่ เนื่องจากต้องรอกจนกว่าจะมีรถบรรทุกเข้ามาขนอ้อยเพราะเสียเวลาที่โรงงานนาน และปัญหาทางด้านแรงงานที่ไม่สามารถจัดหาได้ตามความต้องการในทันที จึงจำเป็นต้องตัดอ้อยไว้ก่อนในขณะที่สามารถหาแรงงานได้
  - ช่วงที่สอง คือ การใช้เวลานานในการรอกอ้อยเพื่อนำอ้อยเข้าขังนำหนักที่โรงงานก่อนที่จะนำอ้อยเข้าหีบได้ เนื่องจากปัญหาการจัดลำดับการส่งอ้อยที่ยังไม่ดีพอ และเกิดจากการที่ชาวไร่รับนำอ้อยมาส่งที่โรงงานก่อนที่จะถึงกำหนดเวลาของตนเอง
- **ปัญหาด้านการควบคุมระบบการส่งอ้อยของโรงงาน** การไม่สามารถควบคุมกระบวนการนำอ้อยส่งโรงงานให้เป็นไปตามกำหนดได้อย่างสม่ำเสมอ นั้น ส่งผลกระทบต่อโรงงาน ทั้งในด้านการวางแผนทางด้านเครื่องจักรและการผลิต ทำให้อาจจะได้ผลผลิตต่ำกว่าความต้องการ และเกิดการสูญเสียพลังงานในการเดินเครื่องจักรเพื่อรออ้อยเข้าสู่สายการผลิต

รุ่งรัตน์ กิจเจริญปัญญา และคณะ (2543) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอ้อยสดและอ้อยไฟไหม้ ด้านน้ำหนัก คุณภาพความหวาน ปริมาณน้ำตาล และเปอร์เซ็นต์สิ่งปนเปื้อนของอ้อยที่ตัดส่งโรงงาน พบว่า การตัดอ้อยสดและอ้อยไฟไหม้ถ้าสามารถนำเข้าโรงงานได้ภายในเวลา 2 วัน จะมีการสูญเสียด้านน้ำหนักใกล้เคียงกัน จากรูปที่ 1.2 จะเห็นว่าในช่วง 2 วันแรก เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงด้านน้ำหนักยังมีปริมาณน้อย เมื่อเลขช่วงเวลานี้ไป เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงจะเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นการส่งอ้อยภายหลังจากการตัดแล้ว ไม่ควรเกินระยะเวลา 2 วัน เนื่องจากจะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักอ้อยมากจนเกินไป โดยที่อ้อยตัดวางกอง คืออ้อยที่ตัดแล้วหลายๆลำมาวางรวมเป็นกองเดียวกัน ส่วนอ้อยตัดวางเรียง คืออ้อยแต่ละลำที่ตัดแล้ววางเรียงกันอย่างเป็นระเบียบ



รูปที่ 1.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การลดลงของน้ำที่ใช้น้ำระหว่างอ้อยสดและอ้อยไฟไหม้ของอ้อยพันธุ์อุทอง 1 (ที่มา : รุ่งรัตน์ กิจเจริญปัญญา และคณะ, 2543)

การปรับปรุงระบบการจัดส่งอ้อยที่โรงงาน โดยการลดความล่าช้าของรถบรรทุกอ้อยที่เกิดขึ้นในโรงงานให้น้อยลงจะทำให้เกิดประโยชน์ทั้งต่อโรงงานและชาวไร่ เนื่องจากเมื่อสามารถลดระยะเวลาที่รถบรรทุกใช้ในโรงงานให้ลดลงแล้ว ทำให้ชาวไร่สามารถใช้ประโยชน์จากรถบรรทุกได้มากขึ้นแทนที่จะต้องมาเสียเวลาในการรอเทอ้อยที่โรงงานเป็นเวลานาน คุณภาพและน้ำหนักของอ้อยเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย และช่วยประหยัดต้นทุนค่าขนส่งของชาวไร่ให้ลดลง ชาวไร่จะมีรายได้เพิ่มขึ้น และทำให้โรงงานสามารถจัดระเบียบการขนส่งอ้อยเข้าสู่โรงงานให้ดีขึ้น มีอ้อยเข้าสู่การผลิตอย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูกาลผลิต

ระบบการจัดส่งอ้อยที่โรงงานเป็นระบบงานที่ซับซ้อน เกี่ยวข้องกับรถบรรทุก กระบวนการดำเนินงานและเครื่องจักรภายในโรงงาน การนำเทคนิคการจำลองแบบปัญหาามาประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหาการเก็บเกี่ยวและการขนส่งอ้อยให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่มีความเหมาะสม เพราะเป็นเทคนิคที่ช่วยให้เข้าใจในระบบงานจริง แสดงให้เห็นพฤติกรรมของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาใดๆ ที่สนใจศึกษา และเป็นเครื่องมือสำหรับทดสอบแนวคิดนโยบายในการปรับปรุงระบบ และปรับปรุงการดำเนินการต่อไปได้

งานวิจัยนี้จึงได้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาแบบจำลองของระบบจัดส่งอ้อยที่โรงงานน้ำตาล และนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการศึกษาถึงแนวทางในการลดความล่าช้าที่เกิดขึ้นภายในโรงงานให้ลดลง โดยการปรับปรุงกระบวนการดำเนินการภายในโรงงานเพื่อให้สมรรถนะของระบบเพิ่มขึ้น โดยจะต้องคำนึงถึงปริมาณอ้อยที่บรรทุกมาโดยรถแต่ละประเภท จะต้องเหมาะสมกับกำลังการผลิตและทรัพยากรของโรงงานที่มีอยู่ โดยต้องไม่ทำให้อ้อยขาดราง และระยะเวลาในการรอคอยของรถบรรทุกที่โรงงาน ไม่ควรใช้เวลานานจนทำให้คุณภาพและน้ำหนักอ้อยลดลงไปอย่างมาก ซึ่งคุณภาพและน้ำหนักอ้อยที่ลดลงนั้นจะมีผลต่อรายได้ของชาวไร่และผลผลิตจากการผลิตน้ำตาลของโรงงาน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- (1) เพื่อปรับปรุงระบบการจัดส่งอ้อยที่โรงงาน ให้เกิดการใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดและเกิดการรอคอยที่โรงงานต่ำที่สุด โดยไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและผลผลิตของโรงงาน
- (2) เพื่อพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในฤดูกาลถัดไป เพื่อปรับปรุงระบบการจัดส่งอ้อยที่โรงงานให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ฤดูกาลผลิตนั้น

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

- (1) การพัฒนาแบบจำลองครอบคลุมเฉพาะกระบวนการจัดส่งอ้อยที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน
- (2) การศึกษานี้จะพิจารณาในช่วงที่ รถบรรทุกเข้าโรงงานหนาแน่นมากที่สุดในการผลิตที่ทำให้เกิดปัญหาความล่าช้าในโรงงานสูงที่สุด ซึ่งได้แก่ ช่วงที่ 2 ของรูป 1.1 ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงปลายเดือนธันวาคม ถึงช่วงต้นเดือนมีนาคม
- (3) นำเทคนิคการจำลองสถานการณ์มาประยุกต์ใช้เป็น แนวทางการศึกษาปัญหาที่เกิดจากการขนส่งอ้อยเข้าสู่โรงงาน โดยนำโปรแกรมสำหรับการจำลองสถานการณ์ ARENA มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการศึกษา
- (4) โรงงานตัวอย่างที่เลือกมาศึกษามีทั้งหมด 10 โรงงาน ซึ่งกระจายไปในพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศไทย จากโรงงานน้ำตาลทั้งหมด 46 แห่ง
- (5) ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลองเป็นข้อมูลที่ได้จากโรงงานตัวอย่างในปีการผลิต 2546/2547 และ 2547/2548