บทที่ 5
การจำลองสถานการณ์

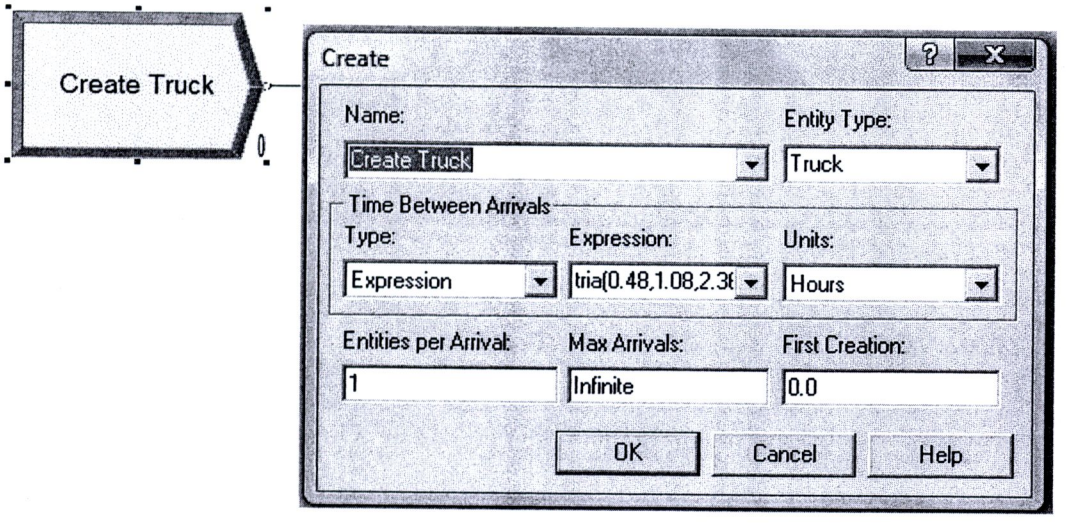
ในบทนี้เป็นการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอารีนา จากนั้นทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่สร้างขึ้น และสุดท้ายเป็นการปรับปรุงระบบโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์

5.1 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์

จากการศึกษากระบวนการผลิต ข้อมูลการผลิต ตลอดจนขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตในบทที่ผ่านมาเพื่อทำการวิเคราะห์การไหลของชิ้นงาน ซึ่งจะนำข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์มาใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอารีนา 11.0 เพื่อใช้ในการปรับปรุงกระบวนการในปัจจุบัน ทั้งนี้โดยใช้แบบฟอร์มที่ออกแบบในภาคผนวก ค ซึ่งทำการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 3 เดือน เดือนละ 10 วัน รวมเป็น 30 วัน จากนั้นใช้ Input analyzer วิเคราะห์หาสมการที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดในการทำงานแต่ละกระบวนการ โดยการสร้างแบบจำลองสถานการณ์นั้นทางผู้วิจัยได้ใช้แผนภาพ IDEF0 เป็นต้นแบบในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ เริ่มจากการที่สมาชิกเกษตรกรส่งผักเข้าโรงคัดบรรจุ ไปจนถึงการจัดส่งขึ้นรถห้องเย็นออกจากโรงคัดบรรจุหนองหอยไปยังศูนย์แม่เหียะ ซึ่งมีรายละเอียดของแบบจำลองสถานการณ์ดังนี้

5.1.1 การเข้ามาของรถบรรทุก

ลักษณะการเข้ามาของรถบรรทุกผักของเกษตรกร เป็นลักษณะของการ Create entity ซึ่งมีรายละเอียดที่ต้องระบุในโปรแกรมอารีนาดังแสดงในรูป 5.1

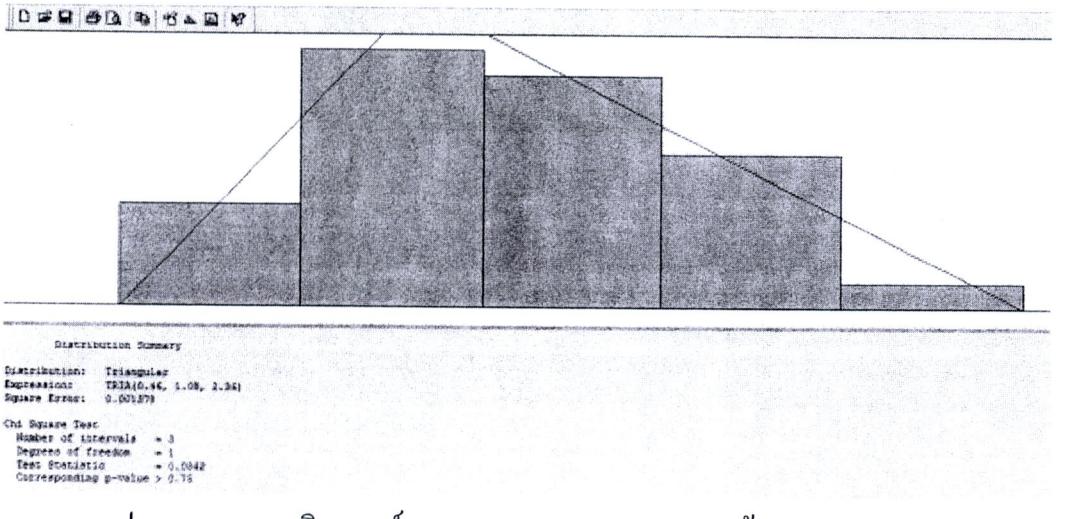


รูป 5.1 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Block Create Truck

ทำการตั้งชื่อ Create module ให้ชื่อ Create Truck โดยมีสมการเวลาการมาของรถบรรทุกที่มาส่งผักเข้าโรงคัดบรรจุเป็น TRIA(0.48, 1.08, 2.36) มีหน่วยเป็นชั่วโมง ซึ่งหาสมการได้จากการใช้ Input analyzer ซึ่งจะอธิบายถึงวิธีการหาสมการต่อไป

<u>การจำลองเวลาการมาของรถบรรทุก</u>

จากการเก็บข้อมูลการมาของรถบรรทุกที่เข้ามาส่งผักเข้าโรงคัดบรรจุฯ ณ จุดตรวจรับ และนำมาวิเคราะห์โดยโปรแกรม Input analyzer ดังรูป 5.2 จะได้สมการที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เวลาของการมาของรถบรรทุก



รูป 5.2 แสดงการวิเคราะห์เวลาของการมาของรถบรรทุกด้วย Input analyzer

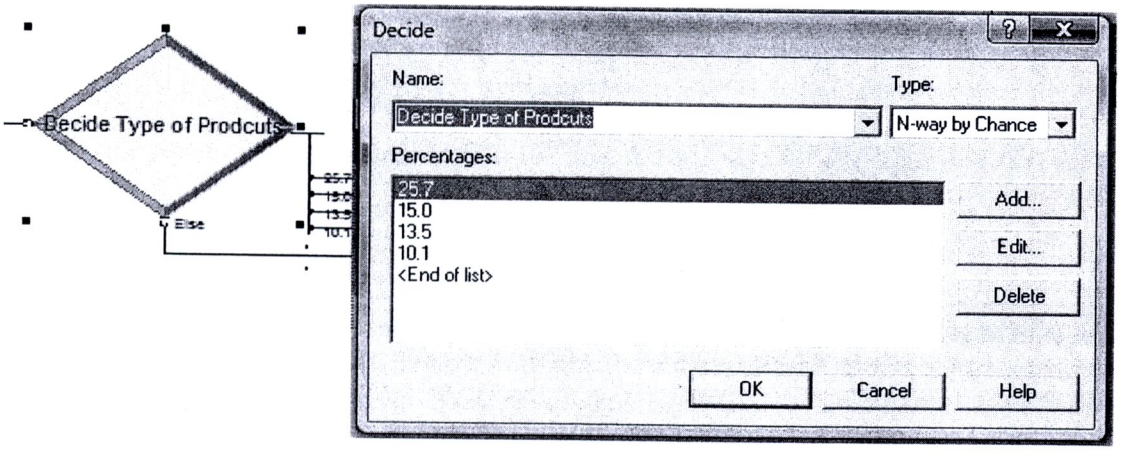
```
Fit All Summary
Data File: D:\My Dropbox\+Master IE+\+Thesis+\Book Thesis\

Function        Sq Error
-----------------------
Triangular      0.00138
Beta            0.00163
Weibull         0.00193
Normal          0.00484
Gamma           0.00578
Erlang          0.00649
Lognormal       0.014
Uniform         0.06
Exponential     0.0989
```

รูป 5.3 แสดงการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนสมการการแจกแจงเวลาของการมาของรถบรรทุก

จากรูป 5.3 แสดงรายละเอียดความคลาดเคลื่อนของสมการแต่ละชนิด ซึ่งจะเลือกใช้สมการที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยในที่นี้คือสมการ Triangular ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเป็น 0.00138

5.1.2 ประเภทของผักแต่ละชนิด

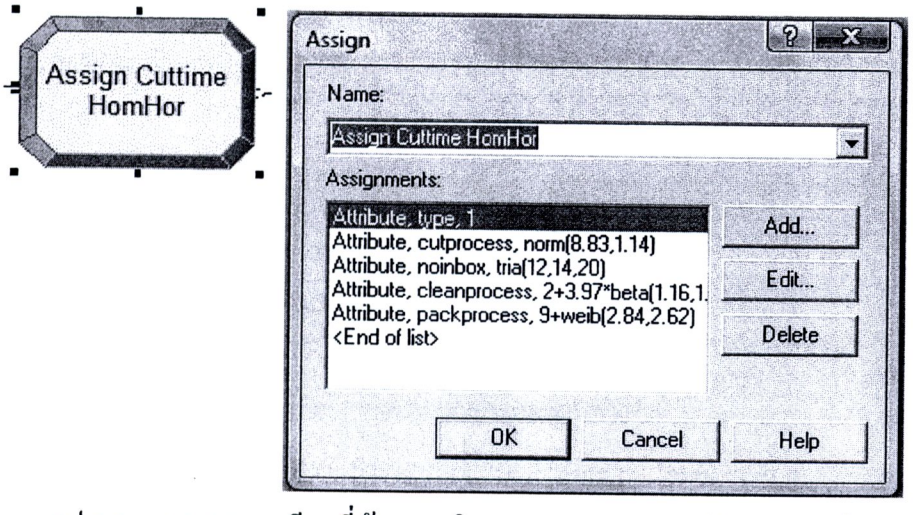
หลังจากรถบรรทุกส่งผักเข้าโรงคัดบรรจุฯ แล้วจะแบ่งประเภทของผักที่เข้าโรงคัดบรรจุฯ โดยการสร้าง Block decide โดยคิดเป็นร้อยละปริมาณของผักทั้งหมด (ดูภาคผนวก ง) ซึ่งแบ่งออกเป็น ผักกาดหอมห่อ ผักกาดหางหงส์ กะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี และอื่น ๆ (ร้อยละ 25.7, 15.0, 13.5, 10.1, และ 35.7 ตามลำดับ) ดังรูป 5.4



รูป 5.4 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Block Decide เพื่อแบ่งผักแต่ละประเภท

การระบุค่าต่าง ๆ ของผักแต่ละชนิด

ใช้ Block assign เพื่อระบุค่าต่าง ๆ ที่ต้องใช้เพื่อการจำลองสถานการณ์ โดยในที่นี้ได้ยกตัวอย่างของผักกาดหอมห่อ ดังรูป 5.5 โดยการวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ เหมือนขั้นตอนการวิเคราะห์เวลาของการมาของรถบรรทุก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



รูป 5.5 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Block Assign ของผักกาดหอมห่อ

- Attribute ชื่อ cutprocess เป็นเวลาในการตัดแต่งผักกาดหอมห่อ มีการกระจายตัวเป็น NORM(8.83, 1.14)
- Attribute ชื่อ noinbox เป็นปริมาณผักที่รับมาจากเกษตรกรต่อหนึ่งลัง มีการกระจายตัวเป็น TRIA(12,14,20)
- Attribute ชื่อ cleanprocess เป็นเวลาในการในการทำความสะอาดผักกาดหอมห่อ มีการกระจายตัวเป็น 2+3.97*BETA(1.16, 1.66)
- Attribute ชื่อ packprocess เป็นเวลาในการแพ็คผักกาดหอมห่อลงถุงพลาสติก มีการกระจายตัวเป็น 9+WEIB(2.84, 2.62)

ในทำนองเดียวกันสำหรับผักกาดหางหงส์ กะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี และผักผลไม้อื่น ๆ ก็ใช้วิธีการเช่นเดียวกัน

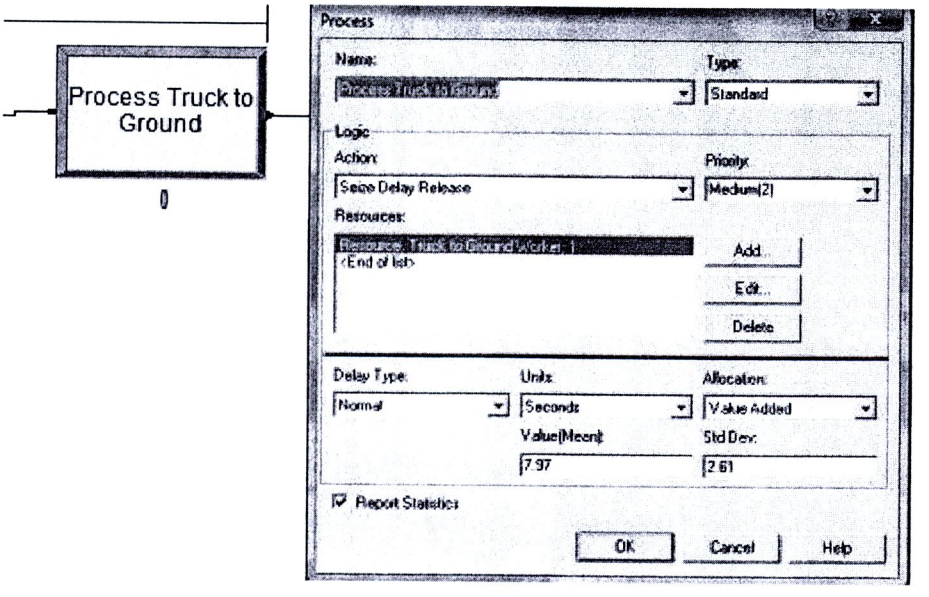
5.1.3 การระบุค่าให้กิจกรรมต่าง ๆ

การระบุค่าให้กิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสมการการแจกแจงความถี่ของแต่ละโมดูลวิเคราะห์โดย Input analyzer เหมือนกับการการจำลองเวลาการมาของรถบรรทุก และทรัพยากรที่มีจำกัดจะต้องทำการจองทรัพยากร โดยมีการกระทำแบบ Seize Delay Release ทั้งนี้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

<u>กิจกรรมการตรวจรับ</u>

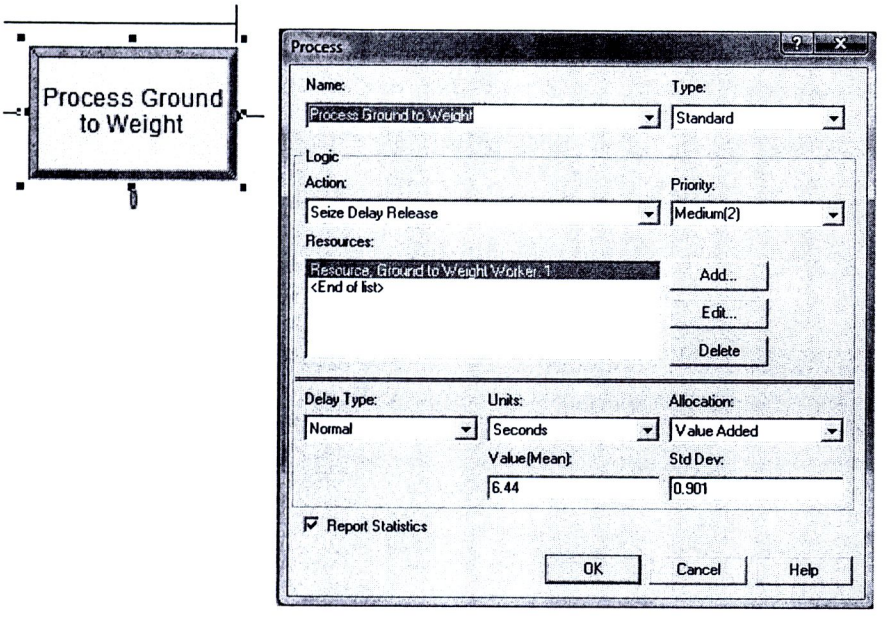
ประกอบด้วยโมดูล Process จำนวน 4 โมดูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

- โมดูล Process ชื่อ Process Truck to Ground เป็นขั้นตอนการยกลังผักออกจากรถบรรทุกของเกษตรกรลงจุดรับ ใช้พนักงานจำนวน 1 คน มีการกระทำเป็นเป็นแบบ Seize Delay Release เนื่องจากพนักงานต้องทำงานทีละหนึ่งชิ้น และมีสมการแจกแจงความถี่ที่มีค่าความเคลื่อนน้อยที่สุดที่ได้จากการวิเคราะห์โดย Input analyzer คือ NORM(7.97, 2.61) ดังรูป 5.6



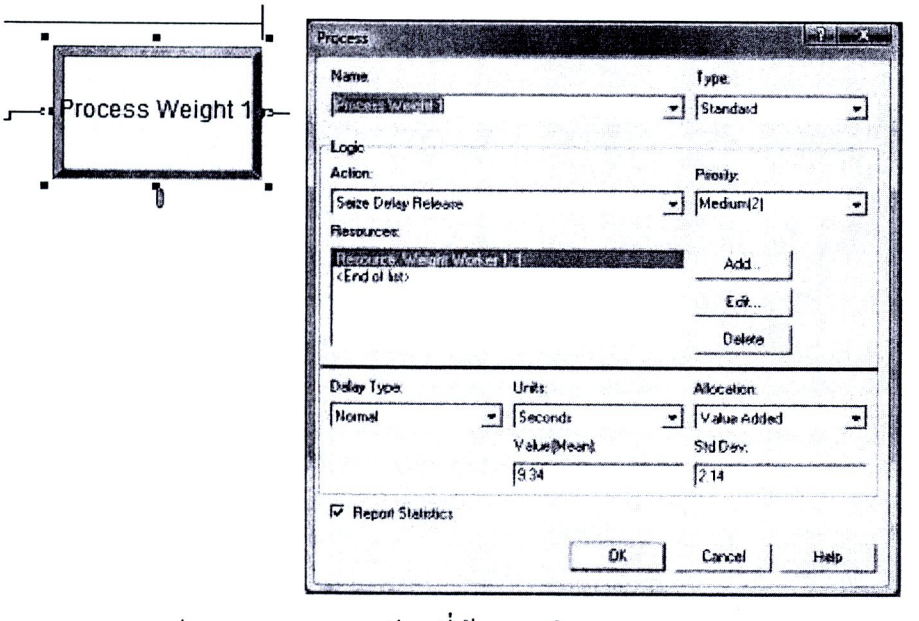
รูป 5.6 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Process Truck to Ground

- โมดูล Process ชื่อ Process Ground to Weight เป็นขั้นตอนการนำลังผักจากจุดรับขึ้นชั่งน้ำหนัก ใช้พนักงานจำนวน 1 คน มีการกระทำเป็นแบบ Seize Delay Release โดยมีสมการแจกแจงความถี่ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดจากการวิเคราะห์โดยใช้ Input analyzer คือ NORM(6.44, 0.901) ดังรูป 5.7



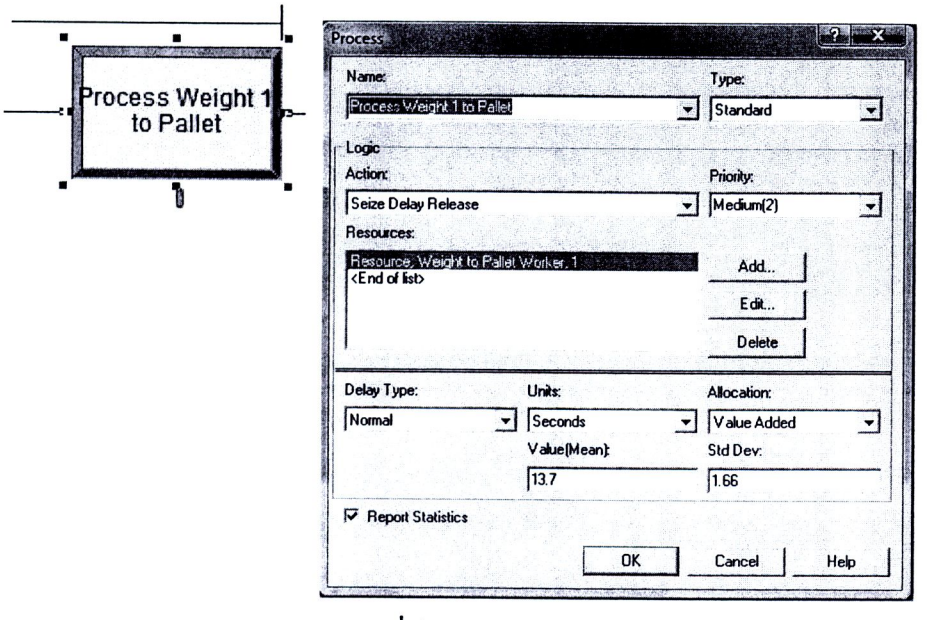
รูป 5.7 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Process Ground to Weight

- โมดูล Process ชื่อ Process Weight 1 เป็นขั้นตอนการจดบันทึกน้ำหนักผักเป็นลังของเกษตรกร ใช้พนักงานจำนวน 1 คน มีการกระทำเป็นแบบ Seize Delay Release โดยมีสมการแจกแจงความถี่ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดจากการวิเคราะห์โดยใช้ Input analyzer คือ NORM(9.34, 2.14) ดังรูป 5.8



รูป 5.8 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Process Weight 1

- โมดูล Process ชื่อ Process Weight 1 to Pallet เป็นขั้นตอนถัดจากการบันทึกน้ำหนัก โดยนำลังผักที่ผ่านการชั่งบันทึกน้ำหนักแล้วขึ้นพาเลทเพื่อขนส่งสู่ขั้นตอนต่อไป มีพนักงานทำงานจำนวน 1 คน มีการกระทำเป็นแบบ Seize Delay Release โดยมีสมการแจกแจงความถี่ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดจากการวิเคราะห์โดยใช้ Input analyzerคือ NORM(13.7, 1.66) ดังรูป 5.9

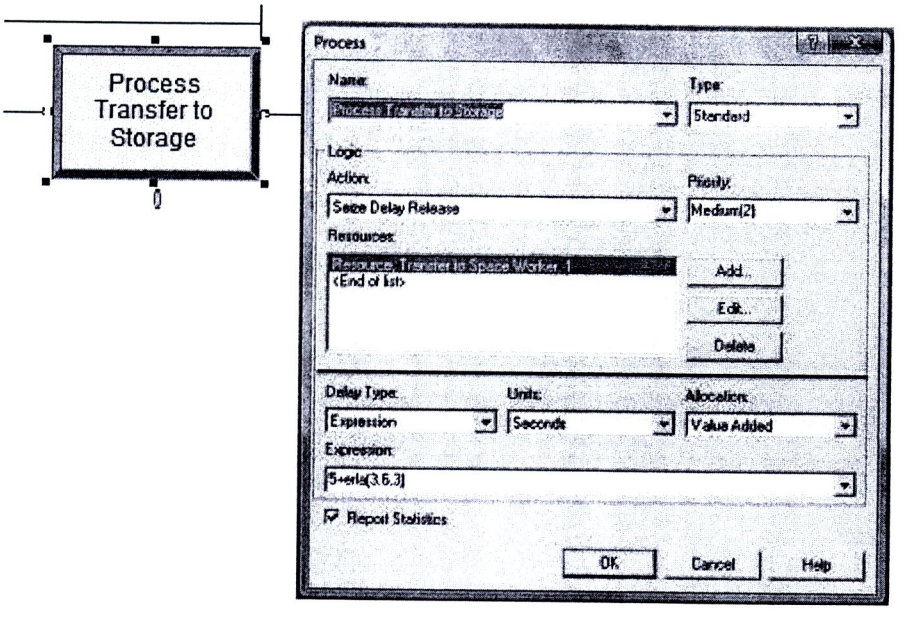


รูป 5.9 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Process Weight 1 to Pallet

<u>กิจกรรมการเตรียมวัตถุดิบ</u>

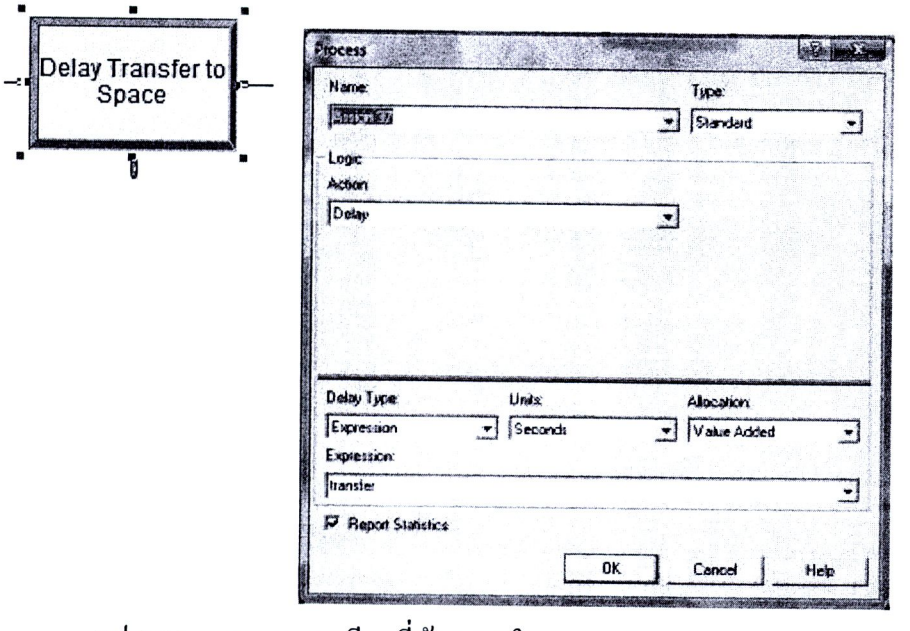
ประกอบด้วยโมดูล Process และโมดูล Assign อย่างละ 2 โมดูล และโมดูล Delay จำนวน 1 โมดูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

- โมดูล Process ชื่อ Process Transfer to Storage เป็นขั้นตอนการเคลื่อนย้ายผักจากพื้นที่ตรวจรับไปยังห้องเย็น มีพนักงานจำนวน 1 คน มีการกระทำเป็นแบบ Seize Delay Release มีสมการแจกแจงความถี่ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดจากการวิเคราะห์โดยใช้ Input analyzer คือ 5+ERLA(3.6, 3) ดังรูป 5.10



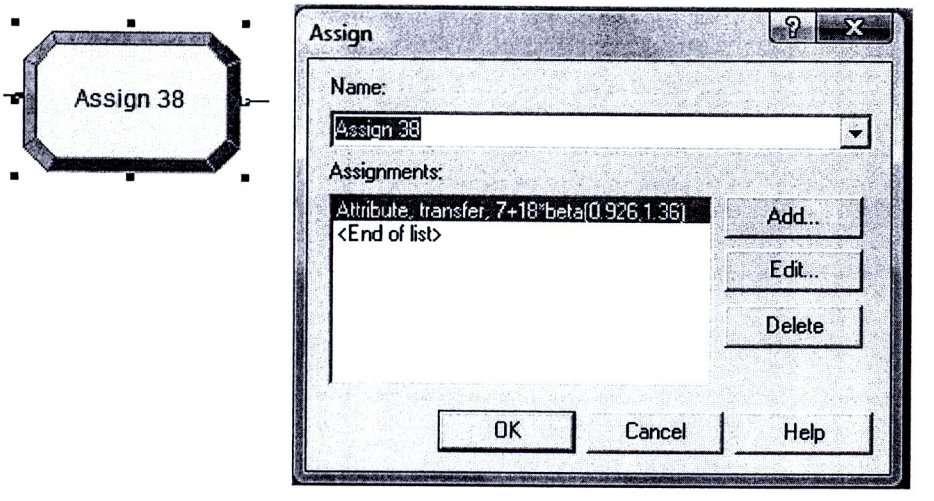
รูป 5.10 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Process Transfer to Storage

- โมดูล Delay ชื่อ Delay Transfer to Space เป็นขั้นตอนการเคลื่อนย้ายผักจากจุดตรวจรับและ/หรือ ห้องเย็น ไปยังจุดทำความสะอาดผัก ที่มีค่า Attribute ชื่อ transfer ดังรูป 5.11



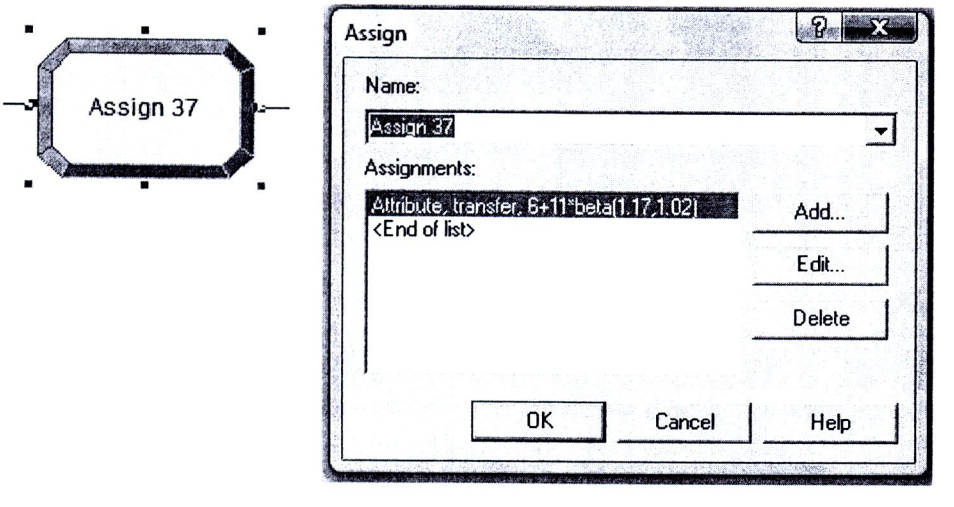
รูป 5.11 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Delay Transfer to Space

- โมดูล Assign ชื่อ Assign 38 เป็นการระบุค่า Attribute ชื่อ transfer ของการเคลื่อนย้ายผักจากห้องเย็นไปยังจุดทำความสะอาดผัก มีสมการแจกแจงความถี่ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดจากการวิเคราะห์โดยใช้ Input analyzer คือ 7+18*BETA(0.926, 1.36) ดังรูป 5.12



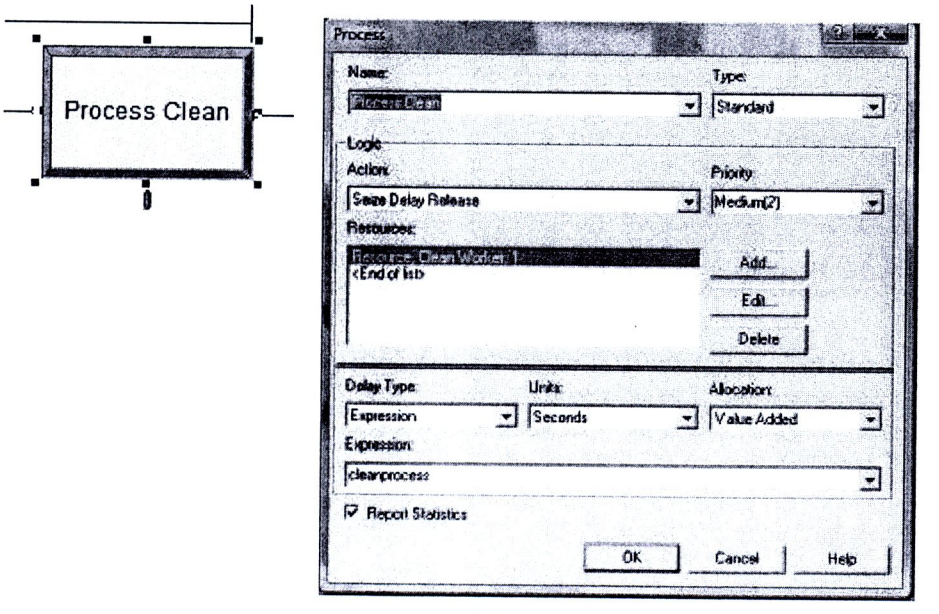
รูป 5.12 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Assign 38

- โมดูล Assign ชื่อ Assign 37 เป็นการระบุค่า Attribute ชื่อ transfer ของการเคลื่อนย้ายผักจากจุดตรวจรับไปยังจุดทำความสะอาดผัก มีสมการแจกแจงความถี่ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดจากการวิเคราะห์โดยใช้ Input analyzer คือ 6+11*BETA(1.17, 1.02) ดังรูป 5.13



รูป 5.13 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Assign 37

- โมดูล Process ชื่อ Process Clean เป็นขั้นตอนการทำความสะอาดผัก เพื่อเตรียมเข้าสู่กระบวนการตัดแต่ง มีค่า Attribute ชื่อ cleanprocess โดยมีการกระทำเป็นแบบ Seize Delay Release ดังรูป 5.14

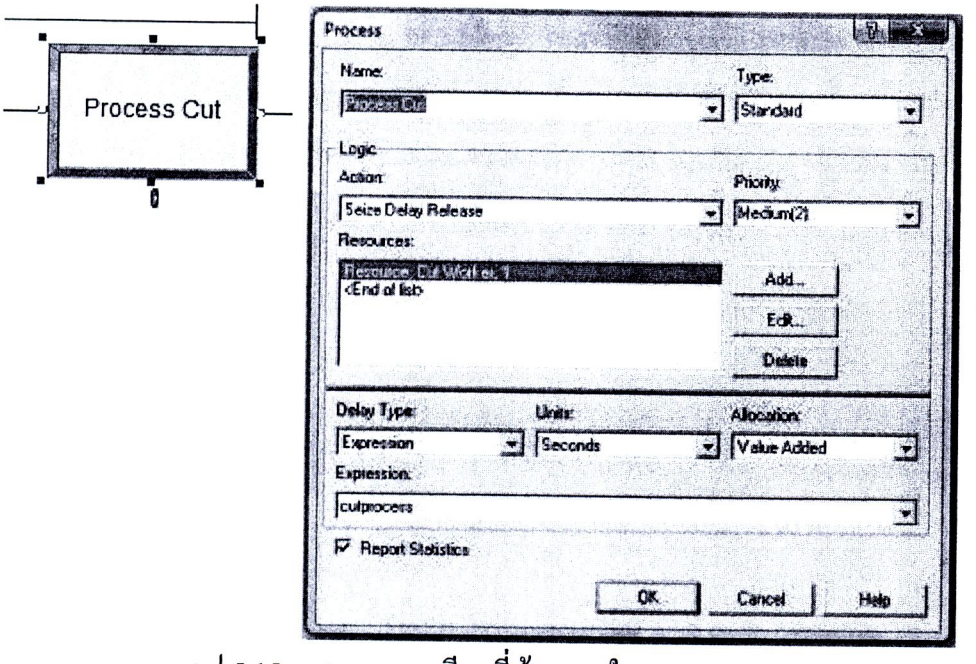


รูป 5.14 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Process Clean

<u>กิจกรรมการตัดแต่ง</u>

เป็นโมดูล Process ชื่อ Process Cut เป็นขั้นตอนการตัดแต่งผัก มีค่า Attribute ชื่อ cutprocess ซึ่งในที่นี้ขอยกตัวอย่างของผักกาดหอมห่อ ที่ได้ระบุค่าไว้แล้วในโมดูล Assign ชื่อ Assign Cuttime HomHor โดยมีการกระทำเป็นแบบ Seize Delay Release มีรายละเอียดดังรูป 5.15

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย

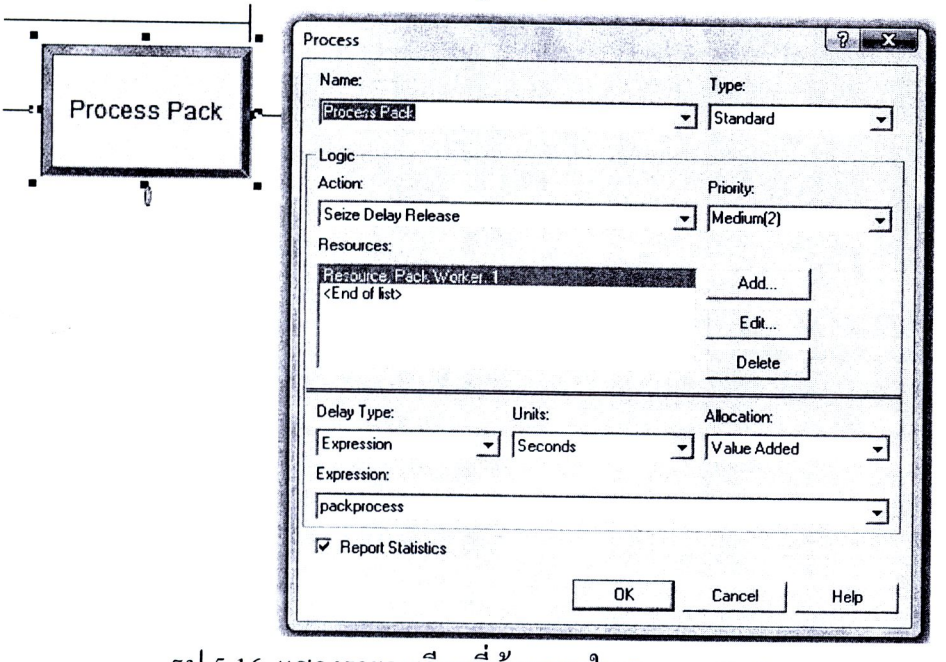


รูป 5.15 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Process Cut

<u>กิจกรรมการแพ็คถุง</u>

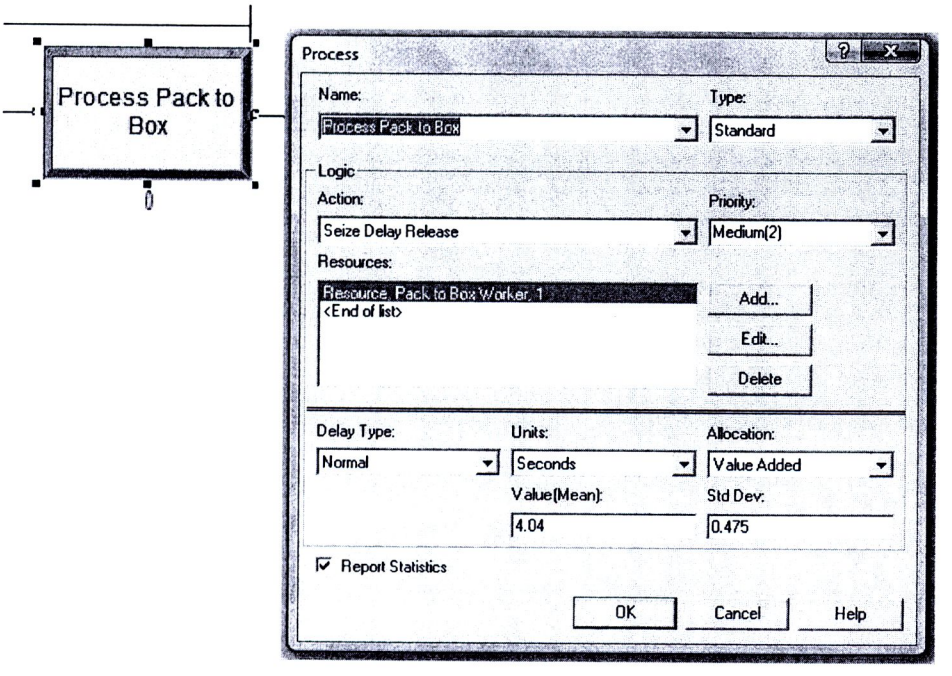
ประกอบด้วยโมดูล Process จำนวน 2 โมดูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

- โมดูล Process ชื่อ Process Pack เป็นขั้นตอนที่นำผักที่ผ่านการตัดแต่งบรรจุลงถุงพลาสติก มีค่า Attribute ชื่อ packprocess ซึ่งได้ระบุค่าไว้แล้วใน Assign Cuttime HomHor และมีการกระทำเป็นแบบ Seize Delay Release ดังรูป 5.16



รูป 5.16 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Process Pack

- โมดูล Process ชื่อ Process Pack to Box เป็นขั้นตอนที่นำผักที่ผ่านการบรรจุถุงพลาสติกนำไปชั่งน้ำหนักแล้วใส่ลงลังสีส้ม มีการกระทำเป็นแบบ Seize Delay Release และมีสมการการแจกแจงความถี่ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ NORM(4.04, 0.475) ดังรูป 5.17

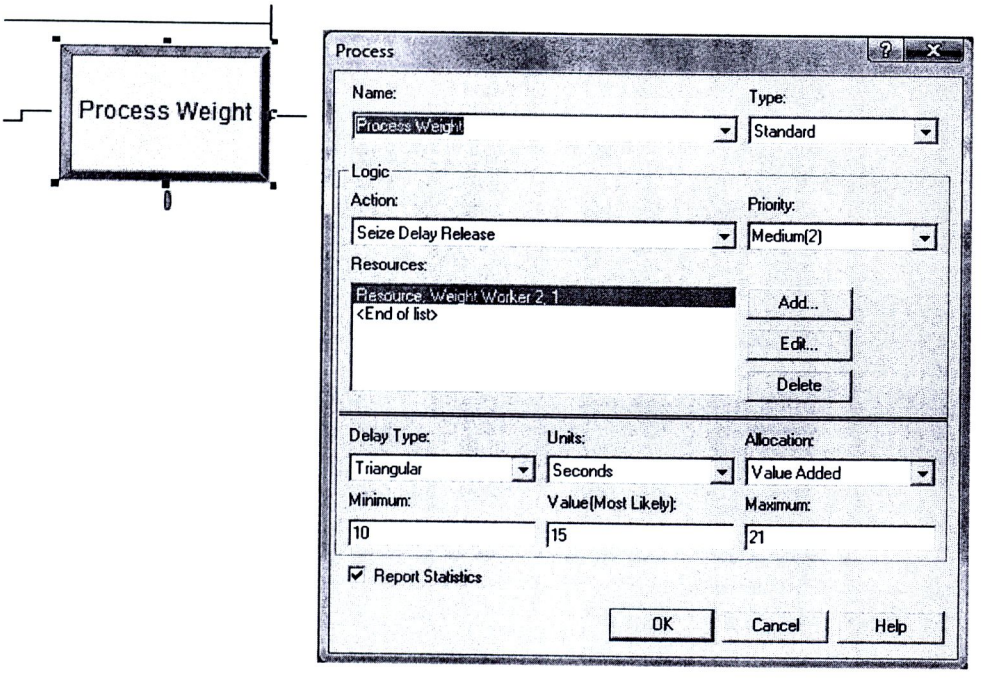


รูป 5.17 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Process Pack to Box

<u>กิจกรรมการจัดส่ง</u>

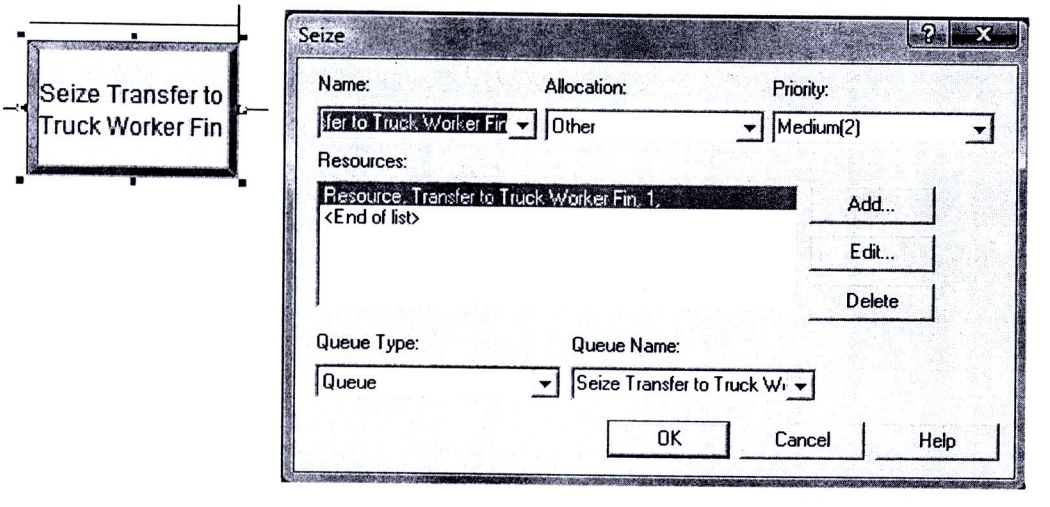
ประกอบด้วยโมดูล Process และโมดูล Seize อย่างละหนึ่งโมดูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

- โมดูล Process ชื่อ Process Weight เป็นขั้นตอนการชั่งน้ำหนักผักเป็นลังก่อนเข้าห้องเย็นเพื่อรอขนขึ้นรถบรรทุก มีสมการการแจกแจงความถี่ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเป็น TRIA(10, 15, 21) ดังรูป 5.18



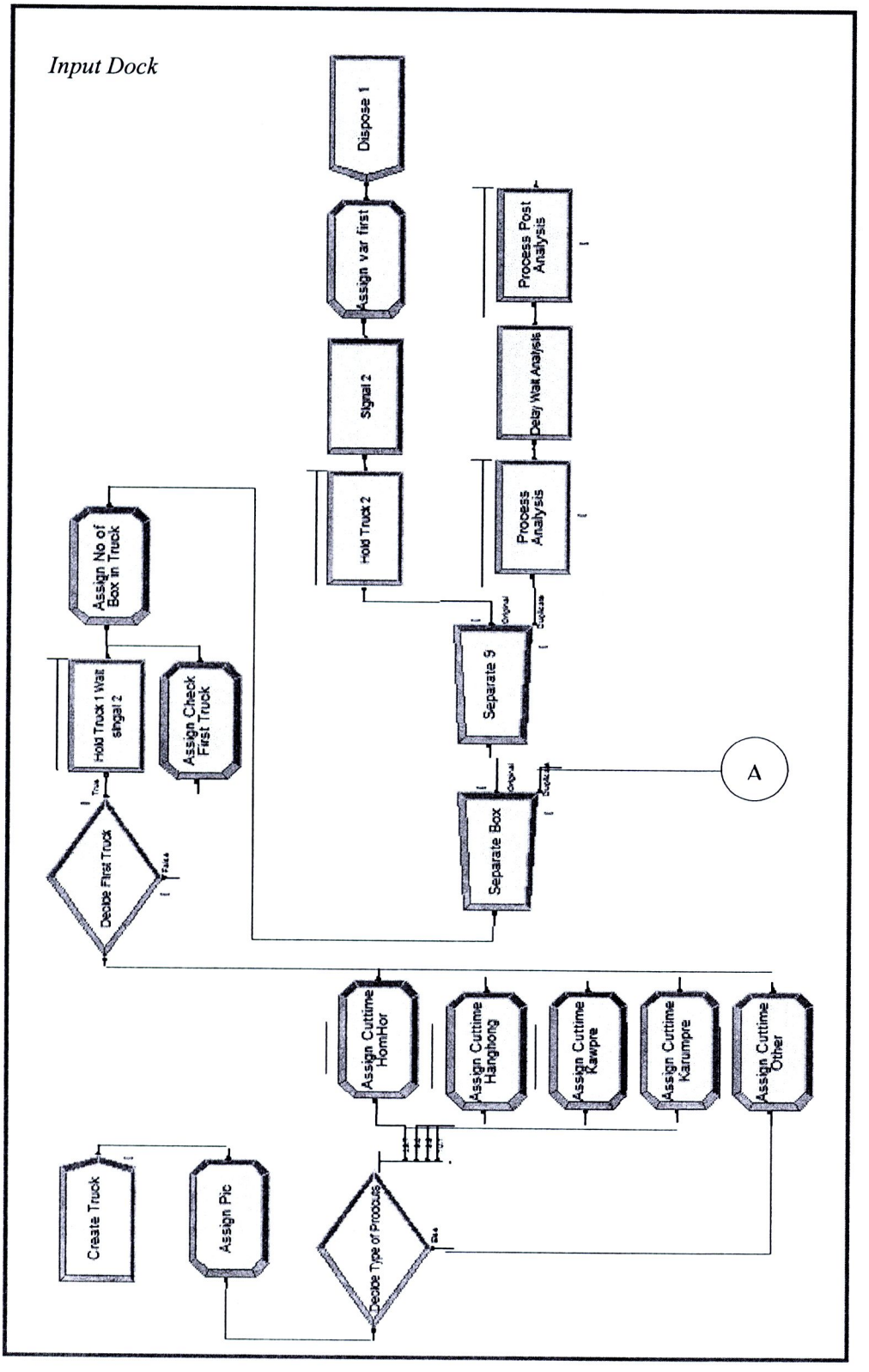
รูป 5.18 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Process Weight

- โมดูล Seize ชื่อ Seize Transfer to Truck Worker Fin เป็นการจองพนักงานเพื่อทำการขนผักขึ้นรถบรรทุก ดังรูป 5.19

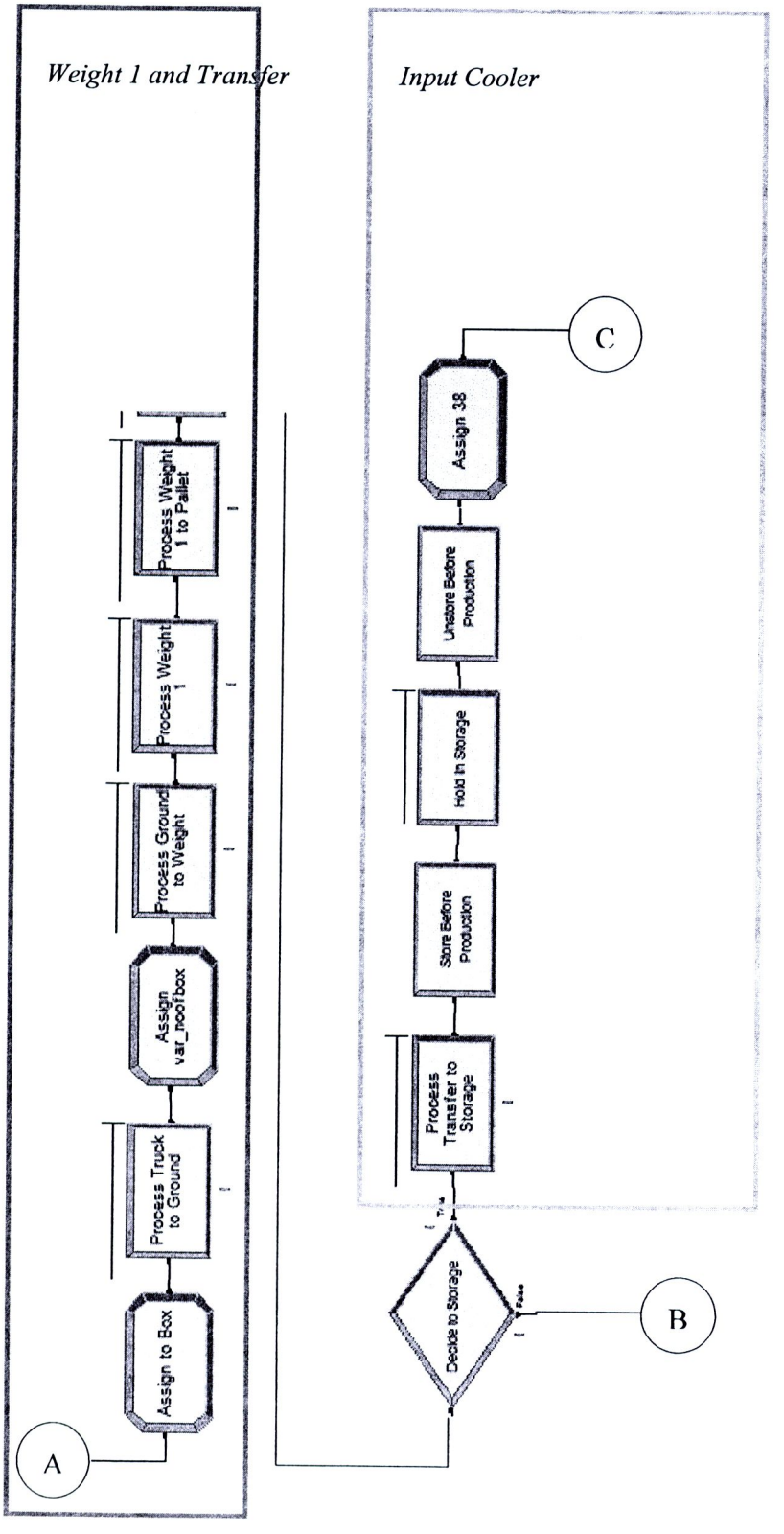


รูป 5.19 แสดงรายละเอียดที่ต้องระบุใน Seize Transfer to Truck Worker Fin

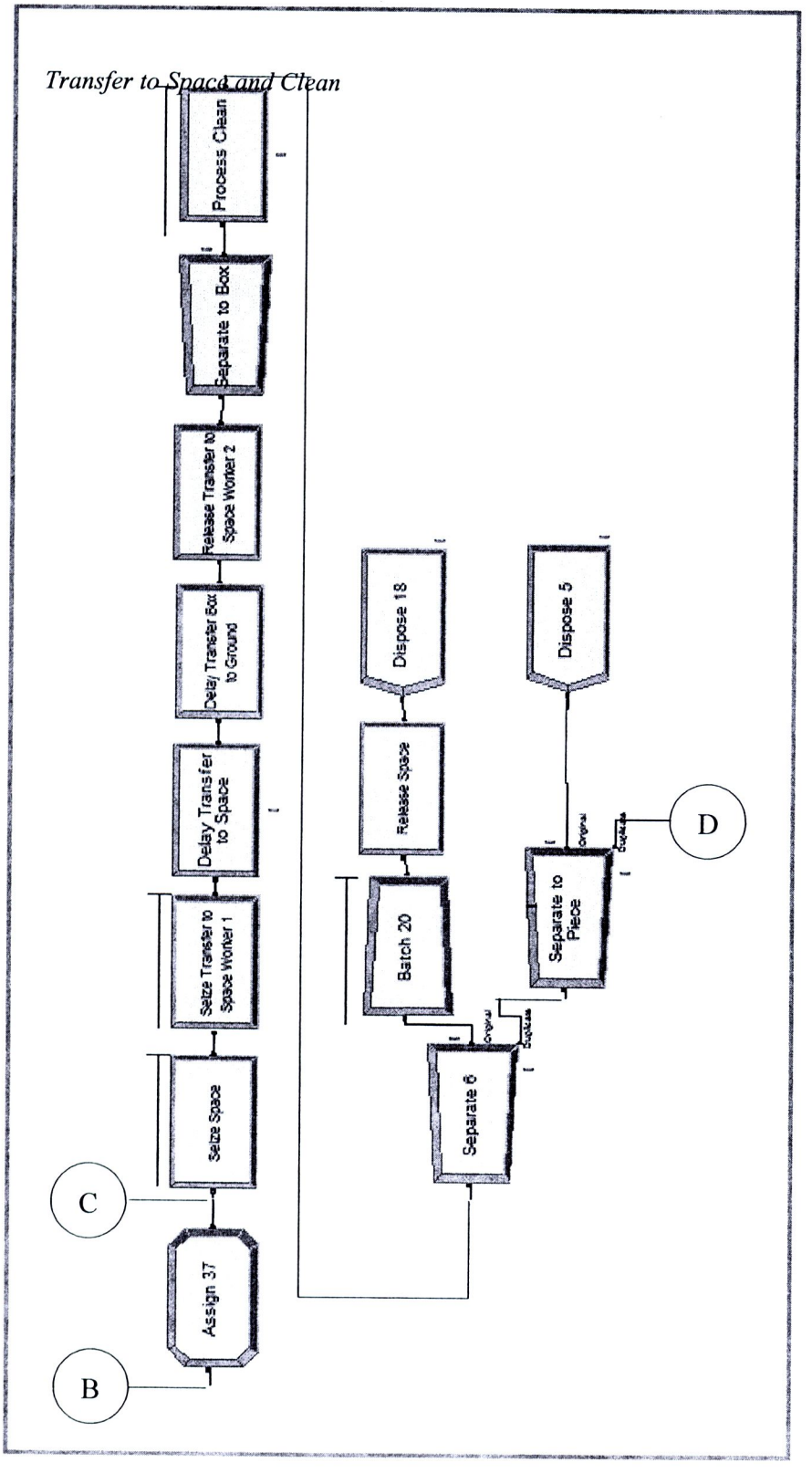
ในทำนองเดียวกันสำหรับผักกาดหางหงส์ กะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี และผักผลไม้อื่น ๆ ก็ใช้วิธีการเช่นเดียวกัน โดยแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน ทั้งกรณีแพ็คถุง และกรณีไม่แพ็คถุงในโปรแกรมอารีนา 11.0 แสดงดังรูป 5.20 และรูป 5.21 ตามลำดับ



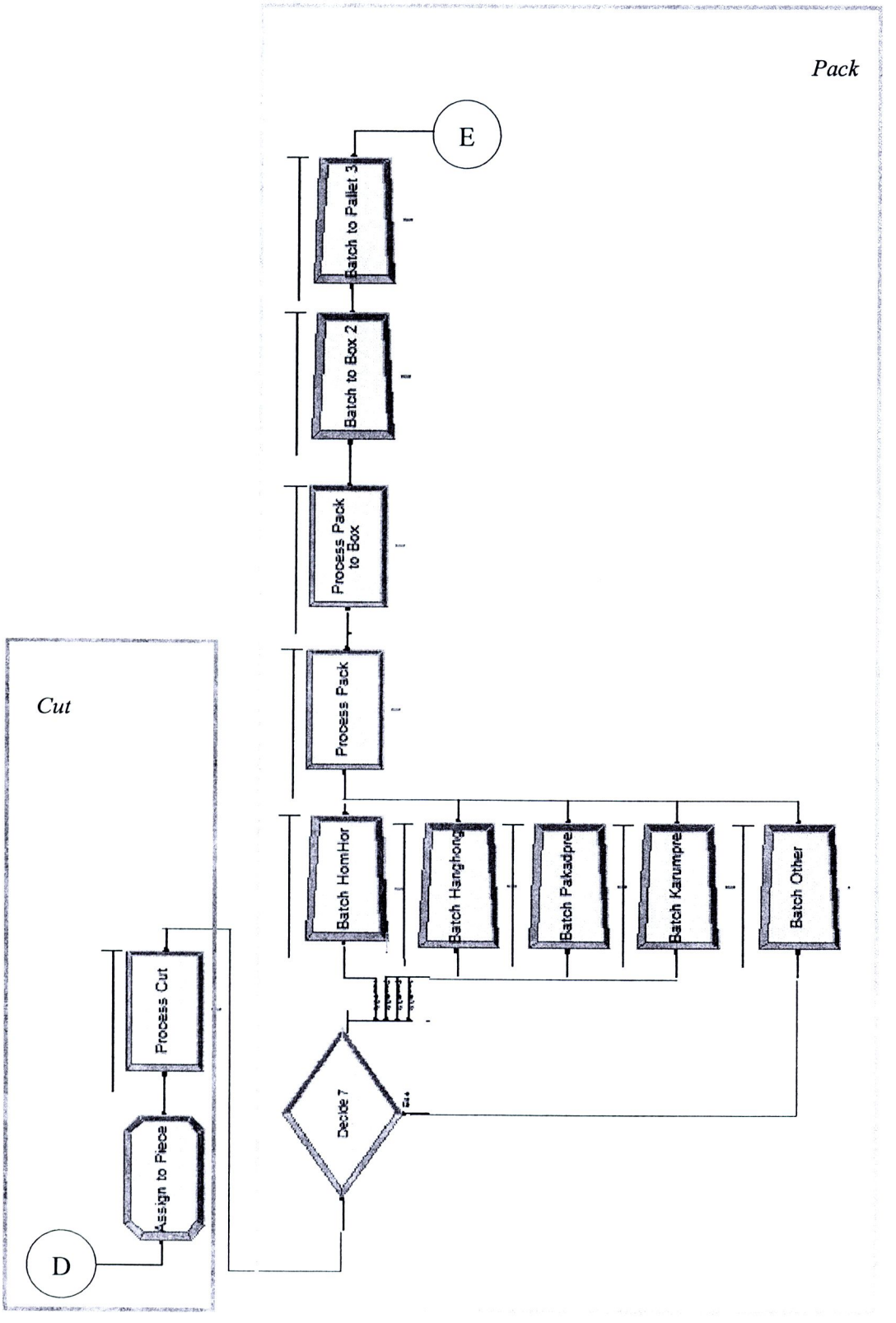
รูป 5.20 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักแพ็คถุง



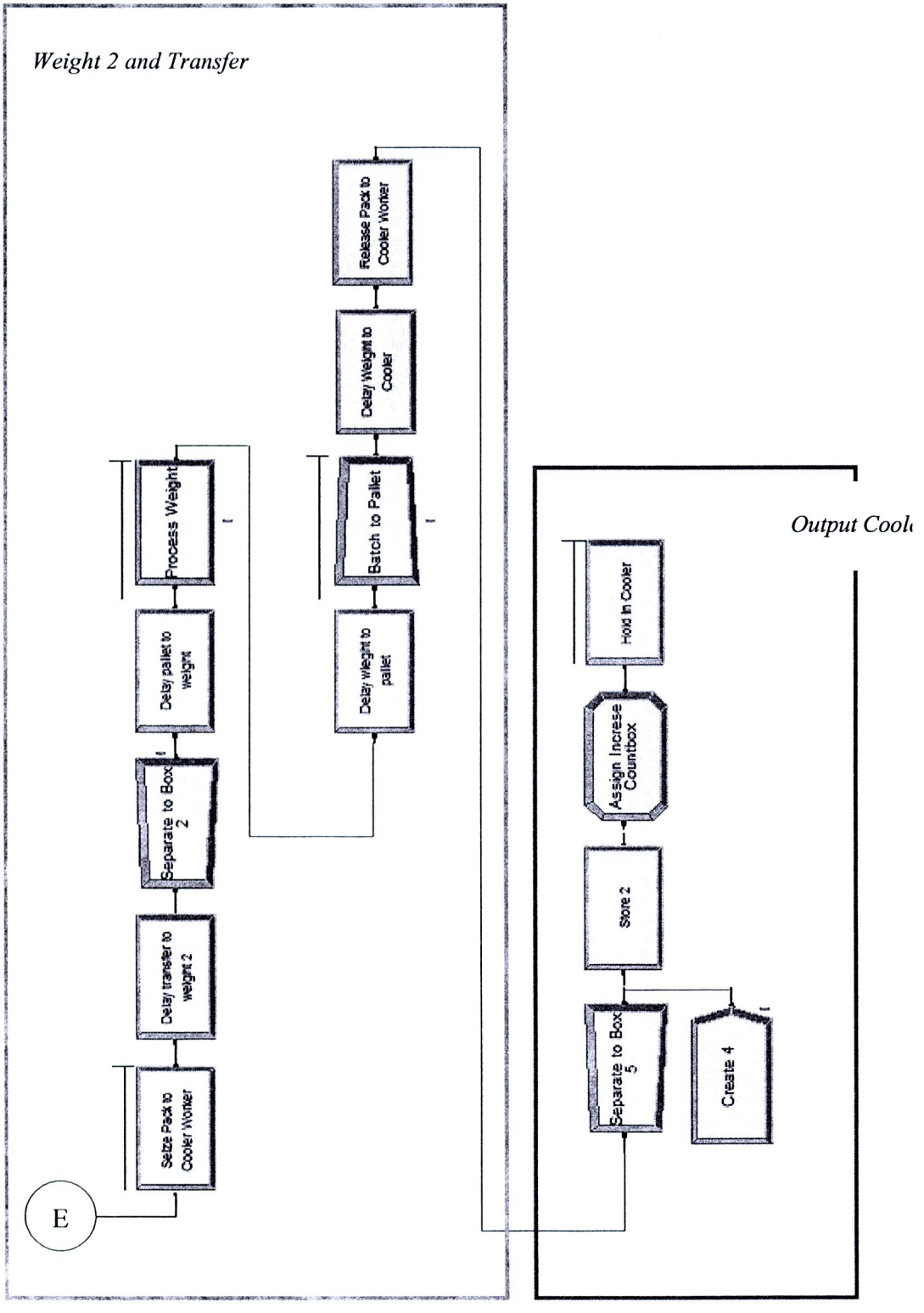
รูป 5.20 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักแพ็คถุง (ต่อ)



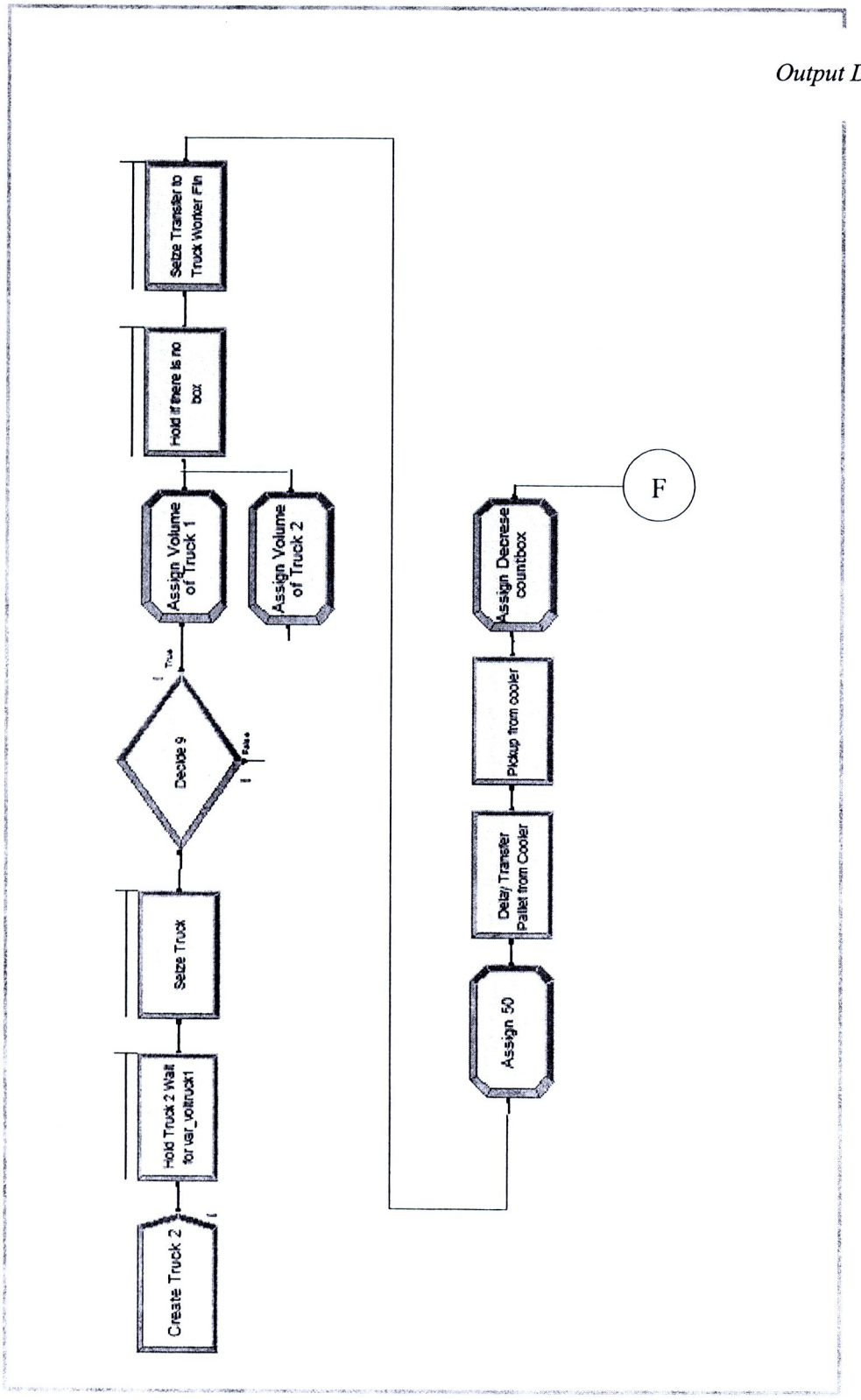
รูป 5.20 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักแพ็คถุง (ต่อ)



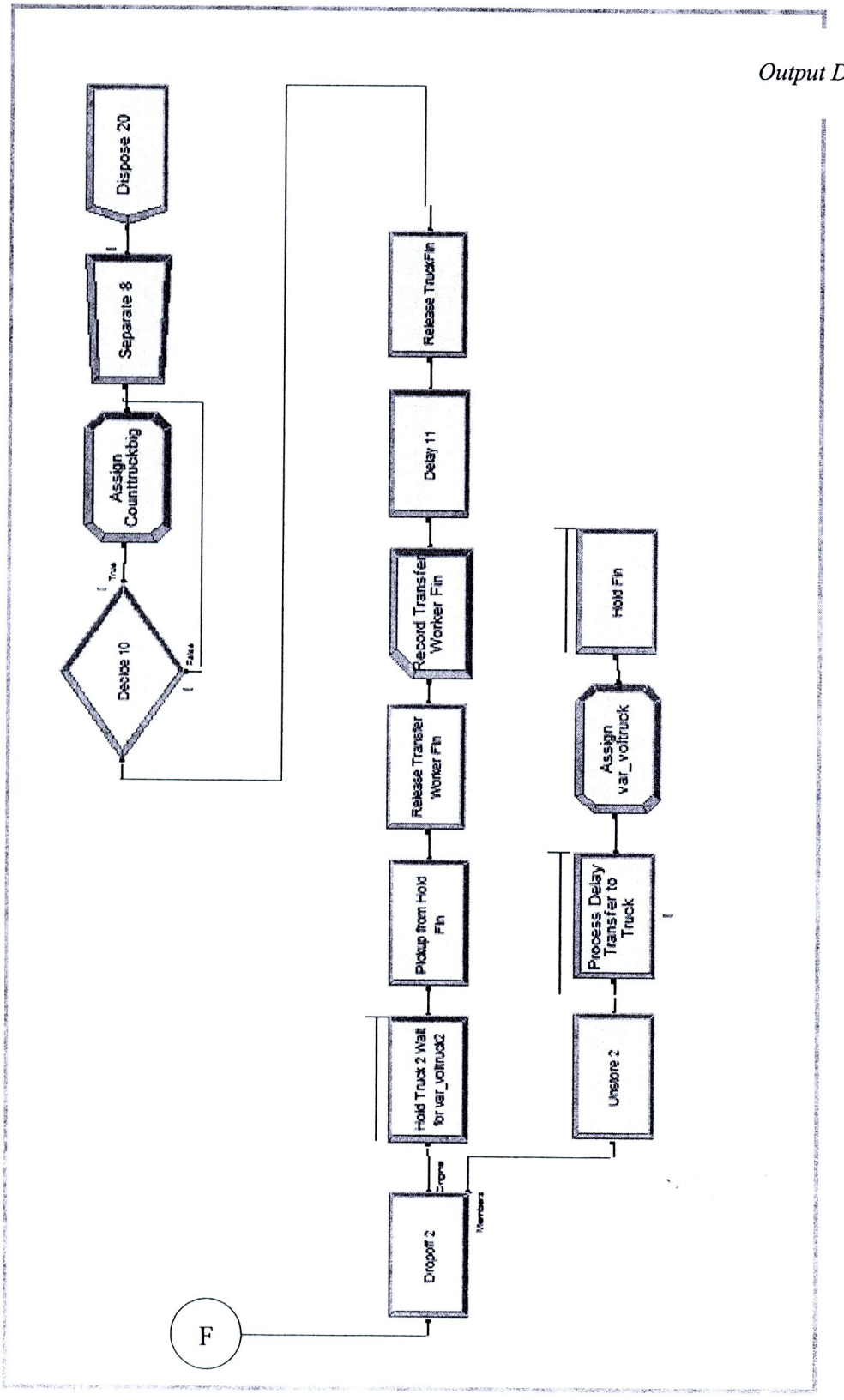
รูป 5.20 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักแพ็คถุง (ต่อ)



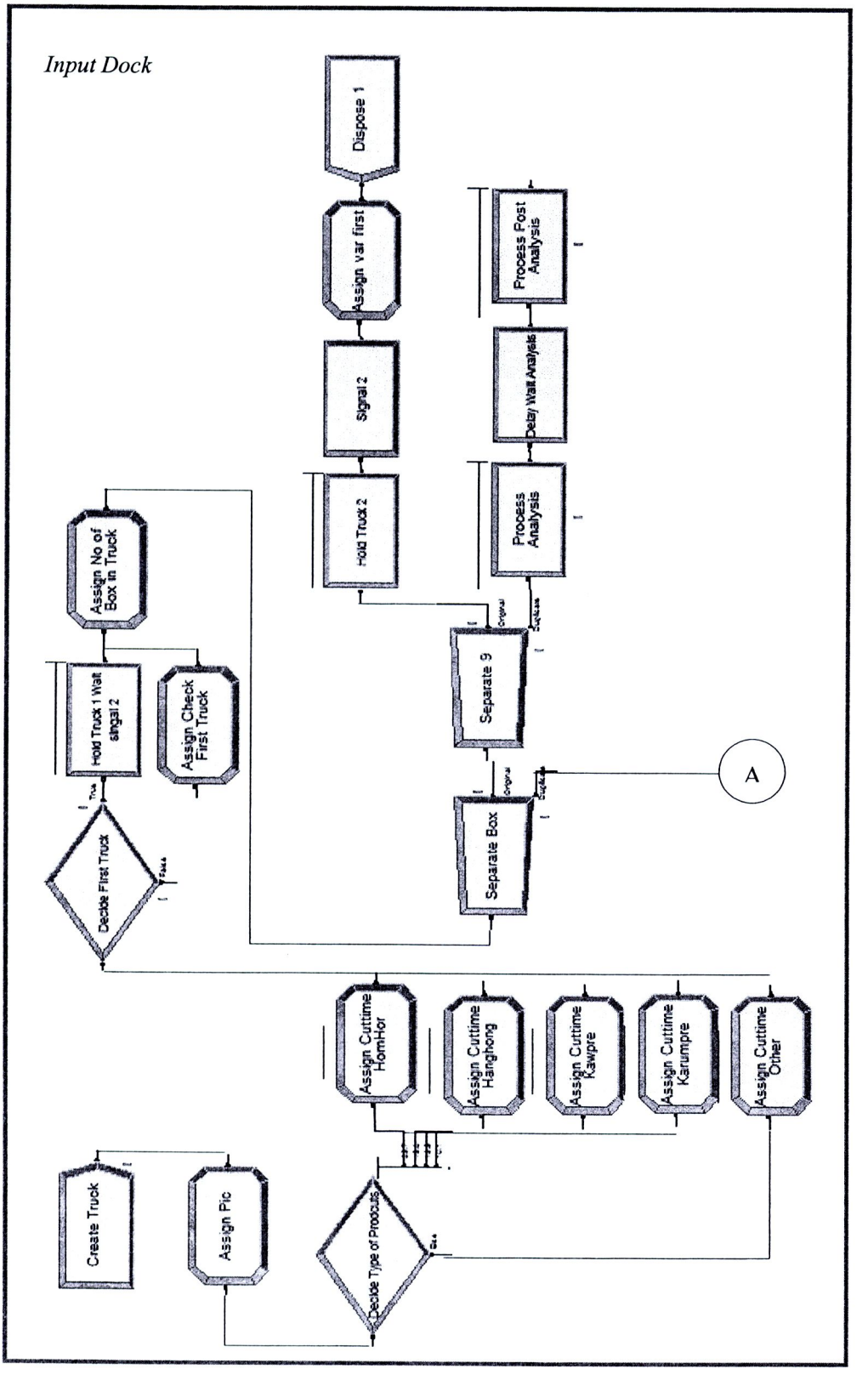
รูป 5.20 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักแพ็คถุง (ต่อ)



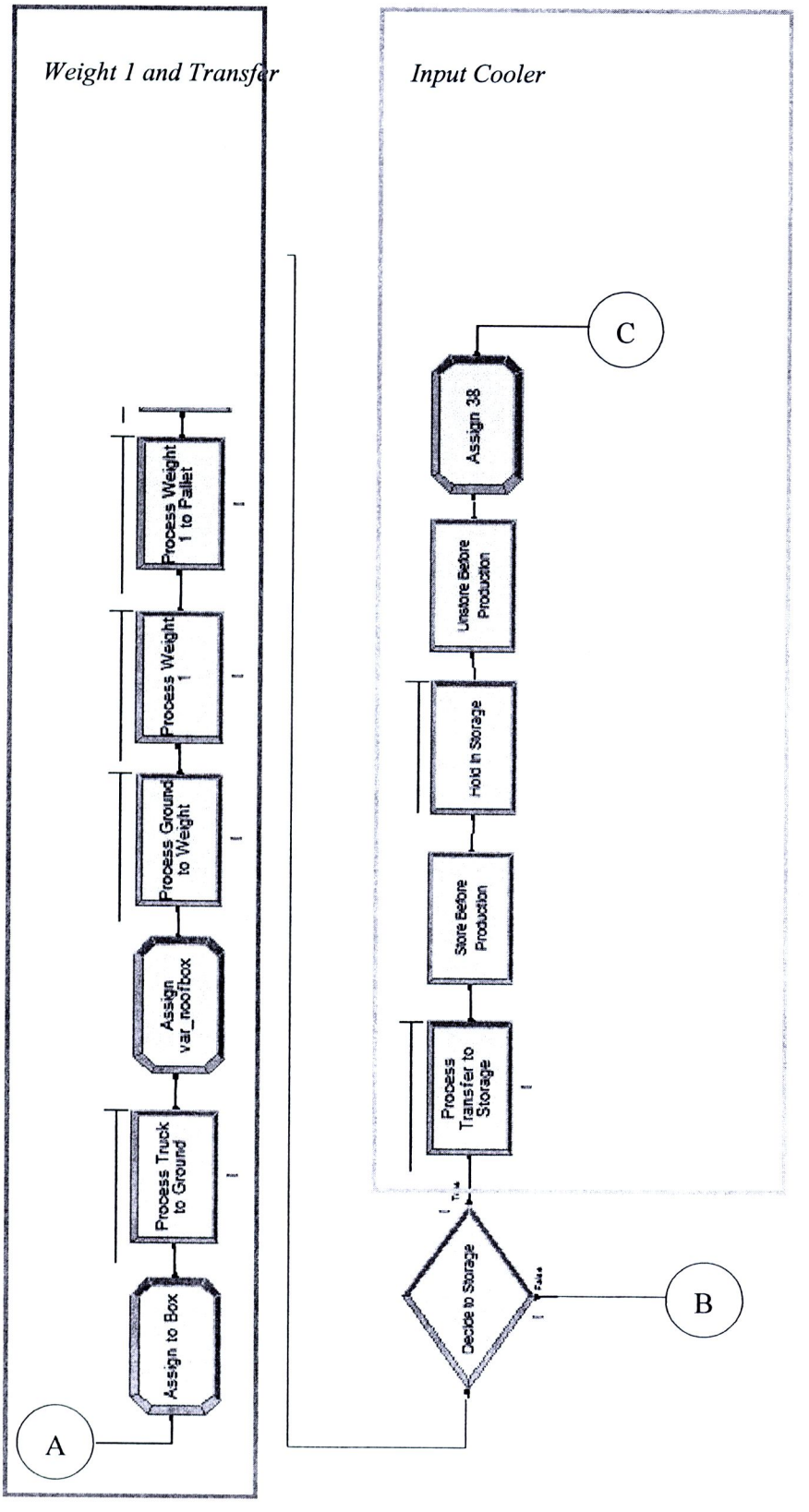
รูป 5.20 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักแพ็คถุง (ต่อ)



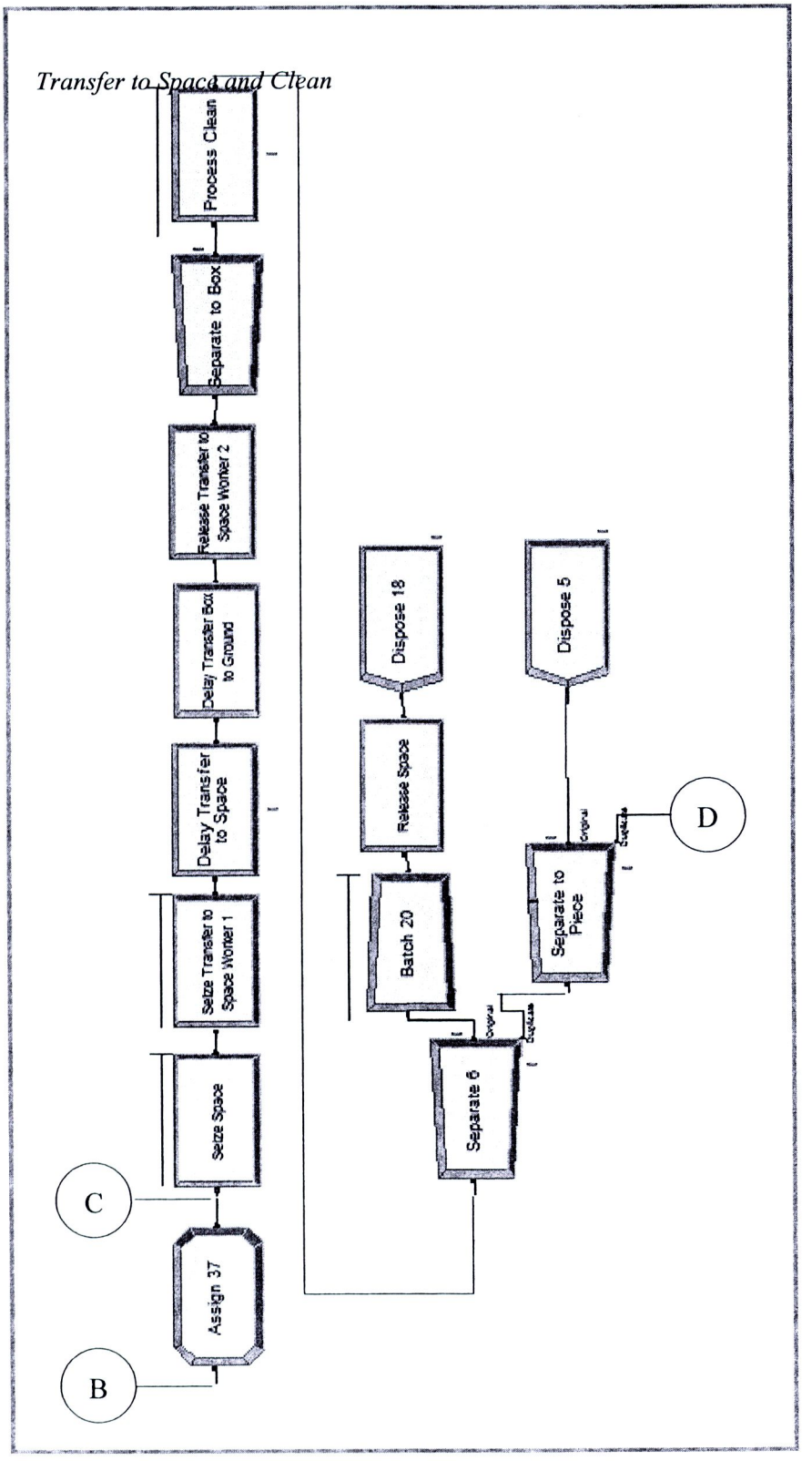
รูป 5.20 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักแพ็คถุง (ต่อ)



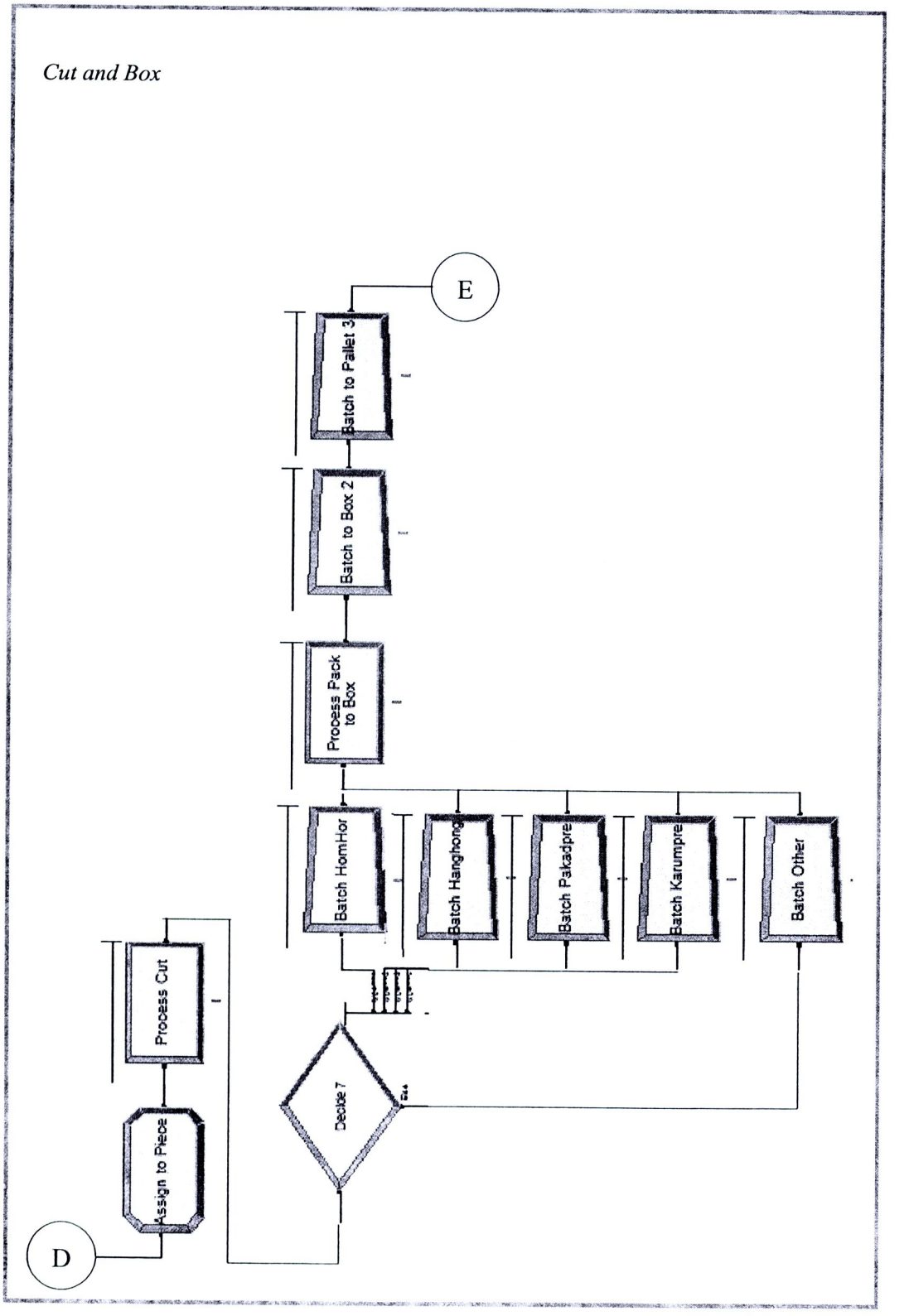
รูป 5.21 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักไม่แพ็คถุง



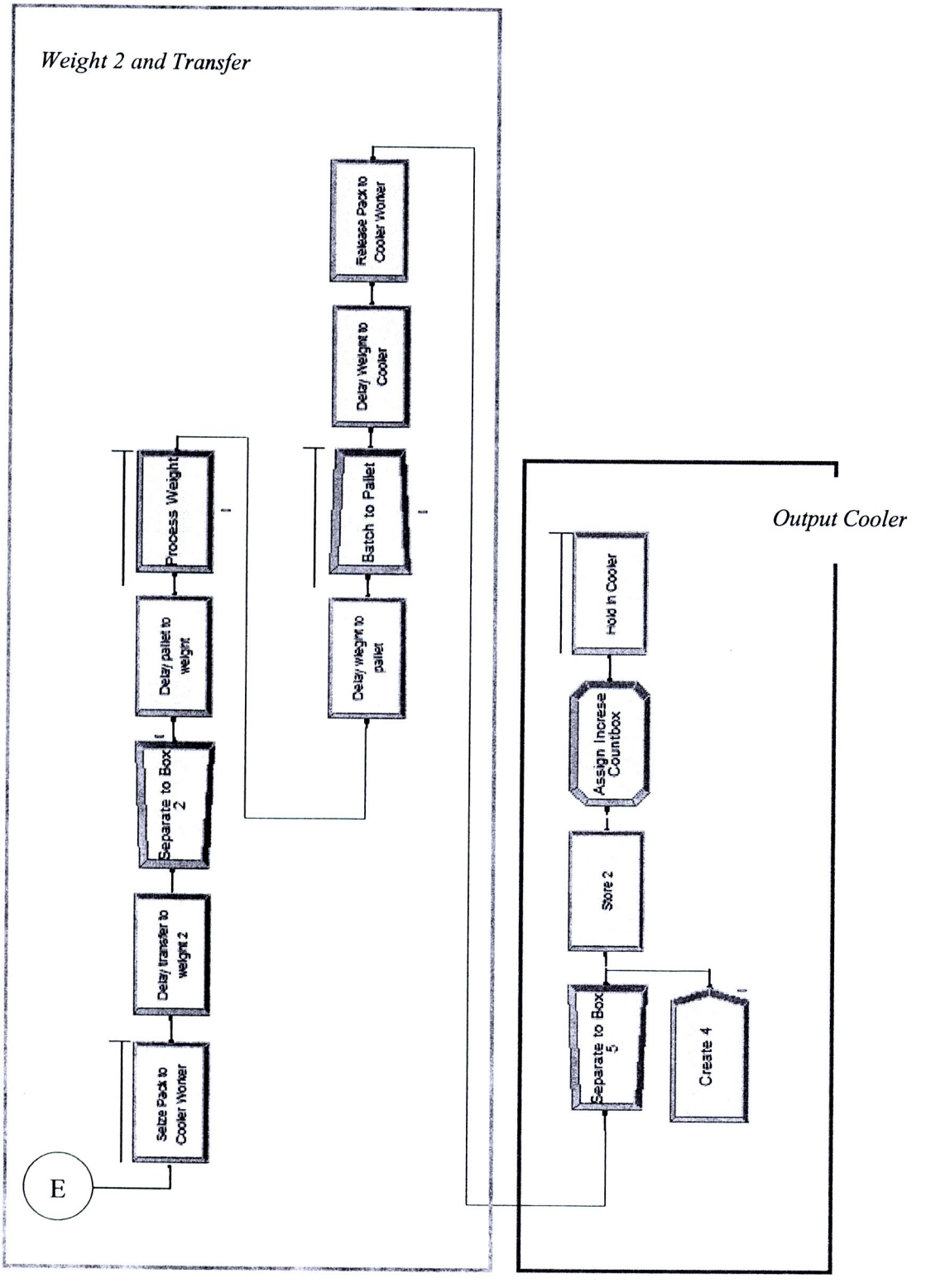
รูป 5.21 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักไม่แพ็คถุง (ต่อ)



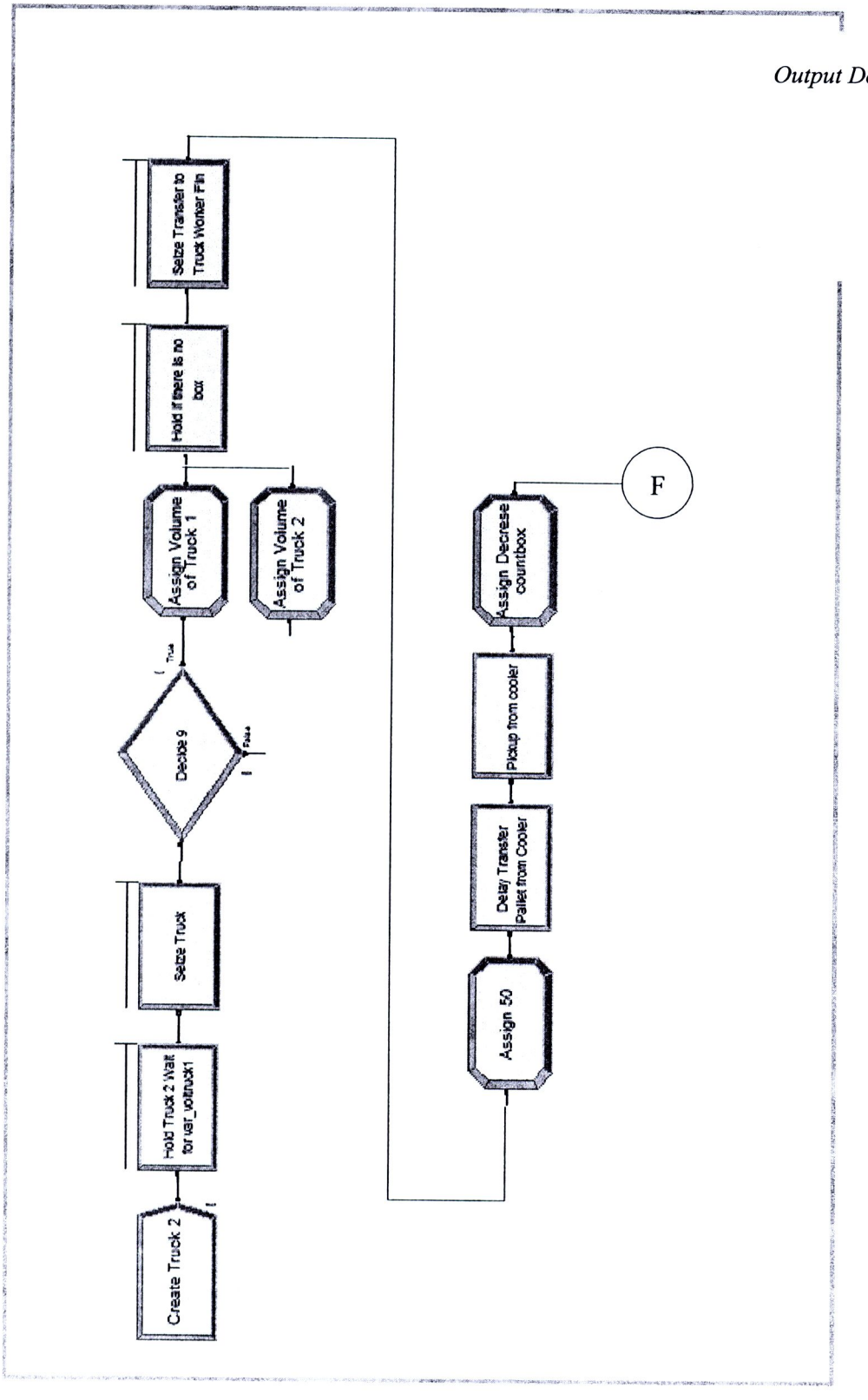
รูป 5.21 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักไม่แพ็คถุง (ต่อ)



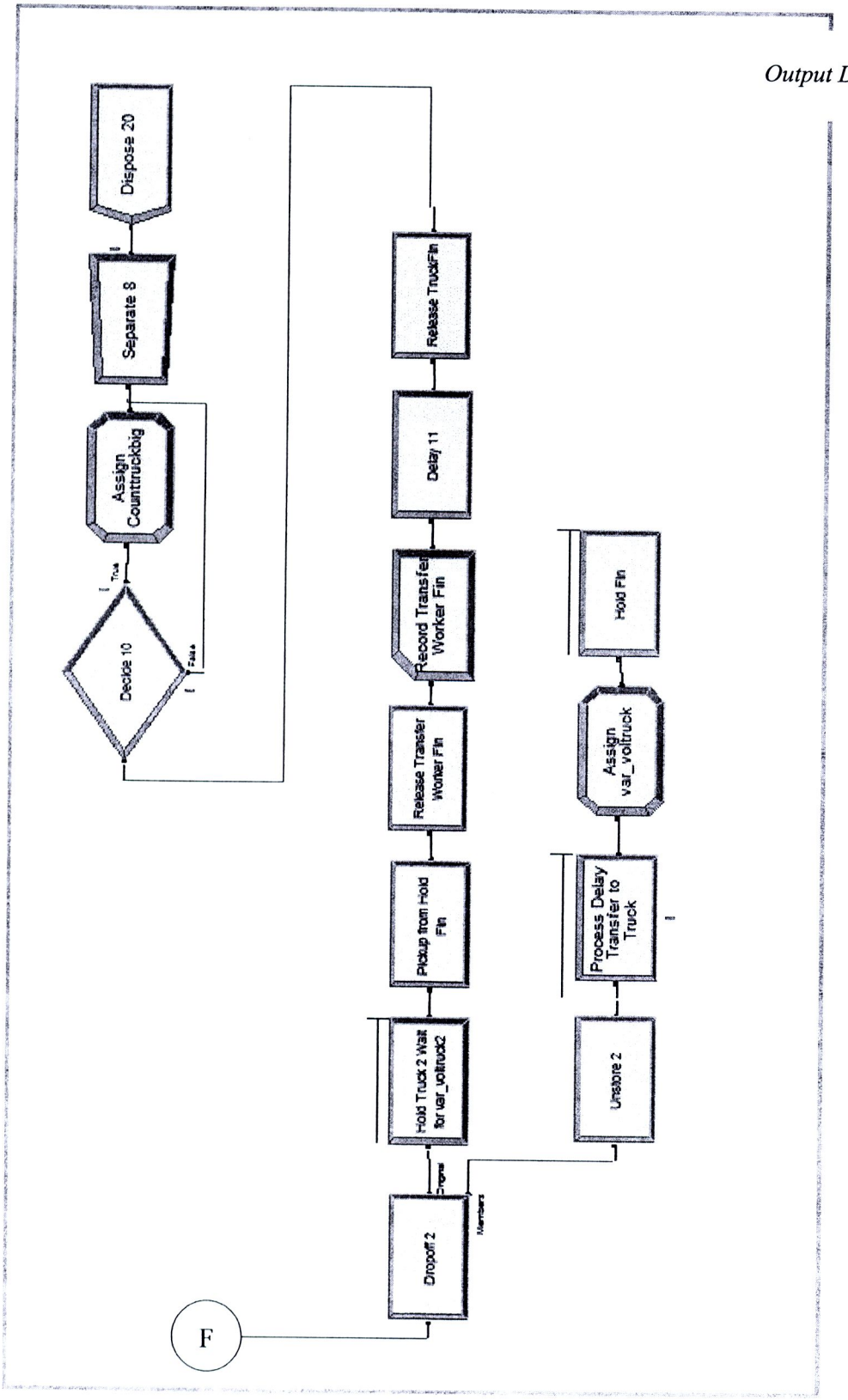
รูป 5.21 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักไม่แพ็คถุง (ต่อ)



รูป 5.21 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักไม่แพ็คถุง (ต่อ)



รูป 5.21 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักไม่แพ็คถุง (ต่อ)



รูป 5.21 แบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน กรณีผักไม่แพ็คถุง (ต่อ)

5.2 การวิเคราะห์ความถูกต้องของแบบจำลอง

ก่อนที่จะนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปทดลองจำลองสถานการณ์ของแนวทางการปรับปรุงจะต้องทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง ซึ่งทำโดยใช้แบบจำลองที่สร้างขึ้นจำลองสถานการณ์ปัจจุบันของระบบ จนกว่าระบบจะเข้าสู่สภาวะคงที่ โดยในการศึกษาวิจัยนี้กำหนดค่าจำนวนครั้งให้แบบจำลองทำการจำลองสถานการณ์ซ้ำ ๆ กัน จำนวน 30 ครั้ง ซึ่งยิ่งการจำลองสถานการณ์ด้วยจำนวนครั้งมากขึ้นเท่าใด ก็ยิ่งทำให้แบบจำลองมีความเบี่ยงเบนไปจากสถานการณ์จริงลดน้อยลง จากนั้นทำการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตผัก 1 ลัง ซึ่งผลที่ได้จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมอารีนา และจากข้อมูลจากจับเวลาและการสอบถามจากเจ้าหน้าที่โรงคัดบรรจุฯ มาเปรียบเทียบกัน ได้ผลดังตาราง 5.1 และตาราง 5.2

ตาราง 5.1 เวลาที่ใช้ในการผลิตจนเสร็จ 1 ลัง (กรณีแพ็คถุง)

กิจกรรม	เวลาผลิตที่ได้จากการจับเวลา (วินาที)	เวลาผลิตที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ (วินาที)
การตรวจรับ	37.90	37.44
การวิเคราะห์สาร	1860.05	1854.10
การเตรียมวัตถุดิบ	14.10	14.04
การตัดแต่ง	7.20	7.01
การแพ็คถุง	26.30	25.97
การจัดส่ง	18.15	17.92

ตาราง 5.2 เวลาที่ใช้ในการผลิตจนเสร็จ 1 ลัง (กรณีไม่แพ็คถุง)

กิจกรรม	เวลาผลิตที่ได้จากการจับเวลา (วินาที)	เวลาผลิตที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ (วินาที)
การตรวจรับ	37.50	37.46
การวิเคราะห์สาร	1856.75	1859.60
การเตรียมวัตถุดิบ	284.10	283.25
การตัดแต่ง	11.10	10.89
การแพ็คถุง	-	-
การจัดส่ง	32.80	33.19

จากตาราง 5.1 และ 5.2 เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตจนเสร็จ พบว่าเวลาที่ได้จากการสอบถามและที่ได้จากการจำลองสถานการณ์มีความใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอารีนามีความถูกต้อง

5.3 ผลของแบบจำลองสถานการณ์

หลังจากทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองแล้วได้ผลการวิเคราะห์ของแบบจำลองสถานการณ์ แบ่งเป็นกรณีแพ็คถุง และไม่แพ็คถุง ดังนี้

<u>กรณีแพ็คถุง</u>

VA Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Delay Transfer to Space	0.1940	.01	0.1694	0.2197	0.1001	0.2827
Process Analysis	25.8046	.41	23.7494	27.5781	22.2674	31.5269
Process Clean	0.04003964	.00	0.02222348	0.06697418	0.00	0.0971
Process Cut	0.1168	.01	0.02567169	0.1589	0.00	0.1873
Process Delay Transfer to Truck	0.2986	.00	0.2822	0.3129	0.1500	0.5000
Process Ground to Weight	0.1073	.00	0.1061	0.1085	0.05382715	0.1695
Process Pack	0.2323	.01	0.1844	0.2835	0.1264	0.4301
Process Pack to Box	0.06737347	.00	0.06707656	0.06771235	0.03093593	0.1011
Process Post Analysis	5.0971	.03	4.9345	5.2652	4.6918	5.5036
Process Truck to Ground	0.1332	.00	0.1278	0.1368	0.00	0.3079
Process Weight	0.2551	.00	0.2491	0.2596	0.1691	0.3473
Process Weight 1	0.1554	.00	0.1516	0.1585	0.02326787	0.3053
Process Weight 1 to Pallet	0.2281	.00	0.2257	0.2298	0.1216	0.3301

รูป 5.22 แสดง VA Time per Entity ของแต่ละกิจกรรม (กรณีแพ็คถุง)

จากรูป 5.22 พบว่าเวลาเฉลี่ย Process Analysis ซึ่งเป็นกิจกรรมวิเคราะห์สารมีเวลาเฉลี่ยมากที่สุดคือ 25.80 นาที เนื่องจากการวิเคราะห์สารเป็นการสุ่มผักจากรถเกษตรกรเพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารตกค้าง โดยการวิเคราะห์สารแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 1.45 – 2 ชั่วโมง เป็นเวลาในการทำงานจริงของพนักงานประมาณ 30 นาที และรอผลทดสอบอีกประมาณ 1.20 ชั่วโมง และเวลาเฉลี่ยมากที่สุดรองลงมาคือ Process Post Analysis ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์สารมีเวลาเฉลี่ยเป็น 5.10 นาที โดยเป็นการเก็บอุปกรณ์ทดสอบและทำความสะอาดอุปกรณ์

Wait Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Process Analysis	0.1985	.12	0.00	1.2162	0.00	4.8649
Process Clean	0.2289	.03	0.1265	0.3783	0.00	1.1656
Process Cut	7.2567	1.21	0.7415	15.1947	0.00	48.0749
Process Delay Transfer to Truck	38.3291	1.29	33.4153	46.6462	0.00	94.8954
Process Ground to Weight	0.01937455	.00	0.01298622	0.03071823	0.00	0.3400
Process Pack	0.4433	.10	0.00486122	1.0413	0.00	6.2218
Process Pack to Box	0.06383932	.03	0.00157981	0.2622	0.00	2.2538
Process Post Analysis	3.2393	.83	0.00	8.4384	0.00	25.5072
Process Truck to Ground	6.3551	.27	3.9701	7.5414	0.00	17.9994
Process Weight	3.0155	.02	2.9191	3.0775	0.00	6.5079
Process Weight 1	1.0589	.06	0.6517	1.3925	0.00	3.9611
Process Weight 1 to Pallet	3.4099	.14	2.0300	4.0592	0.00	10.0226

รูป 5.23 แสดง Wait Time per Entity (กรณีแพ็คถุง)

จากรูป 5.23 พบว่า Process Delay Transfer to Truck มีเวลารอเฉลี่ยมากที่สุดคือ 38.33 นาที เนื่องจากเป็นการรอรถบรรทุกหกล้อที่ใช้ขนส่งผัก และรอปริมาณลังของผักที่ต้องขนขึ้นรถบรรทุกให้เท่ากับคำสั่งซื้อจากศูนย์แม่เหียะ ทำให้มีเวลารอเฉลี่ยมากที่สุดในกระบวนการนี้ เวลาเฉลี่ยมากที่สุดรองลงมาคือ Process Cut มีเวลารอเฉลี่ย 7.26 นาที เนื่องจากผักที่เข้าสู่กิจกรรมตัดแต่งนั้นเป็นผักที่เข้ามาเป็นลัง อีกทั้งมีพนักงานในการตัดแต่งผัก 6 คน เวลารอเฉลี่ยรองลงมาคือ Process Truck to Ground มีเวลารอเฉลี่ย 6.36 นาที โดยในกระบวนการนี้ใช้พนักงานหนึ่งคนในการยกลังผักจากรถเกษตรกรลงสู่พื้นที่ตรวจรับก่อนนำขึ้นชั่งน้ำหนัก

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Analysis Worker	0.3949	.02	0.3002	0.4873	0.00	1.0000
Buffer Worker Load to Truck	0.3090	.03	0.1615	0.4111	0.00	1.0000
Clean Worker	0.02395604	.00	0.01195973	0.04154496	0.00	1.0000
Cut Worker	0.2859	.05	0.04242353	0.5439	0.00	1.0000
Ground to Weight Worker	0.1281	.01	0.05959164	0.1799	0.00	1.0000
Pack to Box Worker	0.1823	.02	0.1039	0.3097	0.00	1.0000
Pack to Cooler Worker	0.2145	.02	0.1311	0.3669	0.00	1.0000
Pack Worker	0.1766	.02	0.0913	0.2801	0.00	1.0000
Space	0.02744528	.00	0.01252672	0.03756490	0.00	0.2000
Transfer to Space Worker	0.1123	.01	0.04999718	0.1497	0.00	1.0000
Transfer to Truck Worker Fin	0.3187	.03	0.1665	0.4228	0.00	1.0000
Truck to Ground Worker	0.1591	.01	0.07297081	0.2267	0.00	1.0000
TruckFin	0.3327	.03	0.1931	0.4483	0.00	0.6667
Weight to Pallet Worker	0.2730	.02	0.1279	0.3847	0.00	1.0000
Weight Worker 1	0.1858	.02	0.08751970	0.2576	0.00	1.0000
Weight Worker 2	0.1718	.02	0.1050	0.2934	0.00	1.0000

รูป 5.24 แสดงการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (กรณีแพ็คถุง)

จากรูป 5.24 พบว่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรมีค่าต่ำมาก เนื่องจากวัตถุดิบมาส่งไม่เป็นเวลา และพนักงานมีการว่างงานเมื่อทำกิจกรรมของตนเองแล้วเสร็จ

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Analysis Worker	0.3949	.02	0.3002	0.4873	0.00	1.0000
Buffer Worker Load to Truck	0.3090	.03	0.1615	0.4111	0.00	1.0000
Clean Worker	0.04791208	.01	0.02391946	0.08308992	0.00	2.0000
Cut Worker	1.7154	.27	0.2545	3.2635	0.00	6.0000
Ground to Weight Worker	0.1281	.01	0.05959164	0.1799	0.00	1.0000
Pack to Box Worker	0.3646	.04	0.2078	0.6194	0.00	2.0000
Pack to Cooler Worker	0.2145	.02	0.1311	0.3669	0.00	1.0000
Pack Worker	1.2359	.11	0.6394	1.9608	0.00	7.0000
Space	0.1372	.01	0.06263362	0.1878	0.00	1.0000
Transfer to Space Worker	0.1123	.01	0.04999718	0.1497	0.00	1.0000
Transfer to Truck Worker Fin	0.3187	.03	0.1665	0.4228	0.00	1.0000
Truck to Ground Worker	0.1591	.01	0.07297081	0.2267	0.00	1.0000
TruckFin	0.9982	.09	0.5793	1.3449	0.00	2.0000
Weight to Pallet Worker	0.2730	.02	0.1279	0.3847	0.00	1.0000
Weight Worker 1	0.1858	.02	0.08751970	0.2576	0.00	1.0000
Weight Worker 2	0.1718	.02	0.1050	0.2934	0.00	1.0000

รูป 5.25 แสดงจำนวนทรัพยากรที่ถูกใช้งานเฉลี่ย (กรณีแพ็คถุง)

จากรูป 5.25 พบว่า Cut Worker มีจำนวนทรัพยากรที่ถูกใช้งานมากที่สุดคือ 1.72 คน จากพนักงานทั้งหมด 6 คน และจำนวนทรัพยากรที่ถูกใช้งานรองลงมาคือ Pack Worker 1.24 คน จากพนักงานทั้งหมด 7 คน

<u>กรณีไม่แพ็คถุง</u>

VA Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Delay Transfer to Space	11.7714	.27	10.6245	13.6443	6.0071	24.2150
Process Anlaysis	25.8826	.38	23.6394	27.8556	22.0264	31.9893
Process Clean	0.03680044	.00	0.01410584	0.06596540	0.00	0.0953
Process Cut	0.1141	.01	0.02620950	0.1490	0.00	0.1818
Process Delay Transfer to Truck	0.2973	.00	0.2882	0.3087	0.1500	0.4998
Process Ground to Weight	0.1075	.00	0.1058	0.1086	0.03829321	0.1795
Process Pack to Box	0.06732550	.00	0.06689037	0.06779033	0.03261046	0.1005
Process Post Anlaysis	5.1107	.03	4.9521	5.2622	4.6831	5.4936
Process Transfer to Storage	2.3545	2.02	0.00	17.5479	0.00	21.8517
Process Truck to Ground	0.1326	.00	0.1289	0.1375	0.00	0.3079
Process Weight	0.2558	.00	0.2526	0.2599	0.1677	0.3492
Process Weight 1	0.1560	.00	0.1534	0.1591	0.01323271	0.2907
Process Weight 1 to Pallet	0.2282	.00	0.2259	0.2300	0.1216	0.3465

รูป 5.26 แสดง VA Time per Entity ของแต่ละกิจกรรมของแบบจำลอง (กรณีไม่แพ็คถุง)

จากรูป 5.26 พบว่าเวลาเฉลี่ยของ Process Analysis ซึ่งเป็นกิจกรรมวิเคราะห์สารมีเวลาเฉลี่ยมากที่สุดคือ 25.88 นาที รองลงมาคือ Process Post Analysis พบว่ามีเวลาเฉลี่ยเป็น 5.11 นาที ส่วนอันดับที่สามคือ Delay Transfer to Space เป็นเวลาที่ขนวัตถุดิบจากห้องเย็น และ/หรือ พื้นที่

ตรวจรับไปยังพื้นที่ก่อนเข้ากระบวนการเตรียมวัตถุดิบ ซึ่งมีเวลาเฉลี่ยจากแบบจำลองเป็น 11.77 นาที

Wait Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Process Anlaysis	0.1264	.09	0.00	0.8406	0.00	4.8557
Process Clean	0.2114	.03	0.07614550	0.3828	0.00	1.1435
Process Cut	2.0243	.25	0.4166	3.1412	0.00	11.5230
Process Delay Transfer to Truck	38.0676	1.30	32.2743	45.7101	0.00	95.2335
Process Ground to Weight	0.02150457	.00	0.01316530	0.03790390	0.00	0.4059
Process Pack to Box	0.4609	.13	0.06748911	1.6556	0.00	5.0450
Process Post Anlaysis	3.6764	1.18	0.00	11.6376	0.00	27.9984
Process Transfer to Storage	10.5017	9.05	0.00	80.4430	0.00	94.6473
Process Truck to Ground	6.3833	.18	5.4823	7.2795	0.00	17.8057
Process Weight	3.0382	.02	2.9445	3.1046	0.00	6.6942
Process Weight 1	1.1474	.07	0.8604	1.5635	0.00	4.2461
Process Weight 1 to Pallet	3.4889	.11	2.8993	4.0465	0.00	10.1357

รูป 5.27 แสดง Wait Time per Entity ของแต่ละกิจกรรมของแบบจำลอง (กรณีไม่แพ็คถุง)

จากรูป 5.27 พบว่า Delay Transfer to Truck มีเวลารอเฉลี่ยมากที่สุดคือ 38.07 นาที เนื่องจากต้องรอรถบรรทุกหกล้อที่ใช้ขนส่งผัก และรอปริมาณลังของผักที่ต้องขนขึ้นรถบรรทุกให้เท่ากับคำสั่งซื้อจากศูนย์แม่เหียะ ส่วน Process Transfer to Storage มีเวลารอเฉลี่ยมากรองลงมาคือ 10.50 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่ใช้ในการรอผักจากพื้นที่ตรวจรับให้เต็มพาเลทก่อนนำไปเก็บไว้ที่ห้องเย็นเพื่อรอเข้าสู่กระบวนการต่อไป และ Process Truck to Ground มีเวลารอเฉลี่ย 6.38 นาที เนื่องจากผักที่ส่งเข้าโรงคัดบรรจุมาเป็นคันรถ อีกทั้งมีพนักงานที่ใช้ในการขนผักลงเพียงแค่หนึ่งคน ทำให้มีเวลารอเฉลี่ยสูง สำหรับ Process Cut มีเวลารอเฉลี่ย 2.02 นาที เนื่องจากผักที่เข้าสู่กิจกรรมตัดแต่งเป็นผักที่มาเป็นลัง ซึ่งมีพนักงานทำงานในการตัดแต่ง 9 คน

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Analysis Worker	0.4498	.02	0.3420	0.5663	0.00	1.0000
Buffer	0.3553	.02	0.1598	0.4363	0.00	1.0000
Clean Worker	0.02439717	.00	0.00881615	0.04168247	0.00	1.0000
Cut Worker	0.2079	.03	0.05325798	0.3798	0.00	1.0000
Ground to Weight Worker	0.1451	.01	0.1122	0.1929	0.00	1.0000
Pack to Box Worker	0.2129	.02	0.1213	0.3156	0.00	1.0000
Pack to Cooler Worker	0.2519	.02	0.1523	0.3677	0.00	1.0000
Pack Worker	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Space	0.3508	.05	0.2083	0.7412	0.00	1.0000
Transfer to Space Worker	0.7598	.05	0.5472	1.0000	0.00	1.0000
Transfer to Truck Worker Fin	0.3662	.02	0.1647	0.4490	0.00	1.0000
Truck to Ground Worker	0.1789	.01	0.1377	0.2362	0.00	1.0000
TruckFin	0.3216	.03	0.1842	0.4647	0.00	0.6667
Weight to Pallet Worker	0.3102	.02	0.2370	0.4075	0.00	1.0000
Weight Worker 1	0.2103	.01	0.1622	0.2751	0.00	1.0000
Weight Worker 2	0.2021	.02	0.1233	0.2967	0.00	1.0000

รูป 5.28 แสดงการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (กรณีไม่แพ็คถุง)

จากรูป 5.28 พบว่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรมีค่าต่ำมาก เนื่องจากวัตถุดิบมาส่งไม่เป็นเวลา และพนักงานมีการว่างงานเมื่อทำกิจกรรมของตนเองแล้วเสร็จ

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Analysis Worker	0.4498	.02	0.3420	0.5663	0.00	1.0000
Buffer	0.3553	.02	0.1598	0.4363	0.00	1.0000
Clean Worker	0.04879434	.01	0.01763230	0.08336494	0.00	2.0000
Cut Worker	1.8710	.26	0.4793	3.4186	0.00	9.0000
Ground to Weight Worker	0.1451	.01	0.1122	0.1929	0.00	1.0000
Pack to Box Worker	0.4257	.03	0.2426	0.6312	0.00	2.0000
Pack to Cooler Worker	0.2519	.02	0.1523	0.3677	0.00	1.0000
Pack Worker	0.00	.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Space	1.7539	.26	1.0314	3.7060	0.00	5.0000
Transfer to Space Worker	0.7598	.05	0.5472	1.0000	0.00	1.0000
Transfer to Truck Worker Fin	0.3662	.02	0.1647	0.4490	0.00	1.0000
Truck to Ground Worker	0.1789	.01	0.1377	0.2362	0.00	1.0000
TruckFin	0.9648	.10	0.5525	1.3942	0.00	2.0000
Weight to Pallet Worker	0.3102	.02	0.2370	0.4075	0.00	1.0000
Weight Worker 1	0.2103	.01	0.1622	0.2751	0.00	1.0000
Weight Worker 2	0.2021	.02	0.1233	0.2967	0.00	1.0000

รูป 5.29 แสดงจำนวนทรัพยากรที่ถูกใช้งานเฉลี่ยของทรัพยากร (กรณีไม่แพ็คถุง)

จากรูป 5.29 พบว่า Cut Worker มีจำนวนที่ถูกใช้งานเฉลี่ยมากที่สุดคือ 1.87 คนจากพนักงานทั้งหมด 9 คน สำหรับ Space มีการใช้พื้นที่สำหรับวางพาเลทเฉลี่ยก่อนเข้าสู่กิจกรรมเตรียมวัตถุดิบ 1.75 พื้นที่จากทั้งหมด 5 พื้นที่

5.4 การปรับปรุงระบบโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์

จากผลการคำนวณต้นทุนโลจิสติกส์ในข้อ 4.7 พบว่ากรณีแพ็คถุง กิจกรรมการแพ็คถุงมีต้นทุนสูงที่สุดคือ 221,798.42 บาท รองลงมาคือกิจกรรมการจัดส่ง 88,739.56 บาท กิจกรรมการตัดแต่ง 65,236.64 บาท และกิจกรรมการเตรียมวัตถุดิบ 54,697.38 บาท ตามลำดับ และในกรณีไม่แพ็คถุง กิจกรรมการตัดแต่งมีต้นทุนสูงที่สุดคือ 113,330.91 บาท รองลงมาคือกิจกรรมการจัดส่ง 99,314.28 บาท กิจกรรมการเตรียมวัตถุดิบ 81,150.47 บาท และกิจกรรมการตรวจรับ 44,273.05 บาท ตามลำดับ โดยสามารถสรุปการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรของแต่ละกิจกรรมจากผลการรันโปรแกรมอารีนาดังตาราง 5.3 และ ตาราง 5.4

ตาราง 5.3 สรุปการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรจากผลการคำนวณต้นทุนโลจิสติกส์ (กรณีแพ็คถุง)

กิจกรรม	ต้นทุนฐานกิจกรรม (บาท)	การใช้ประโยชน์ของทรัพยากร
การแพ็คถุง	221,798.42	0.1863
การจัดส่ง	88,739.56	0.3139
การตัดแต่ง	65,236.64	0.2859
การเตรียมวัตถุดิบ	54,697.38	0.0681

ตาราง 5.4 สรุปการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรจากผลการคำนวณต้นทุนโลจิสติกส์ (กรณีไม่แพ็คถุง)

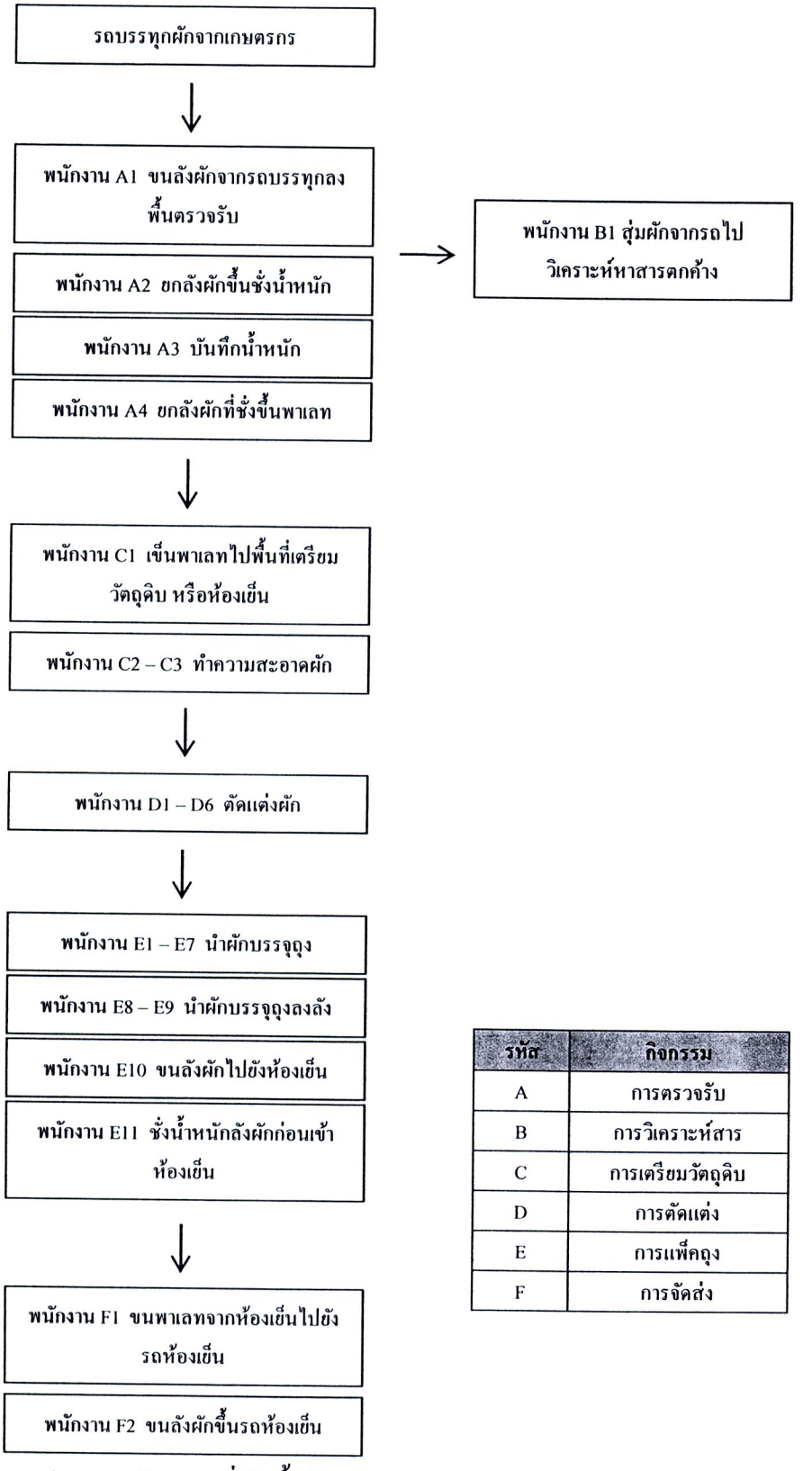
กิจกรรม	ต้นทุนฐานกิจกรรม (บาท)	การใช้ประโยชน์ของทรัพยากร
การตัดแต่ง	113,330.91	0.2187
การจัดส่ง	99,314.28	0.3608
การเตรียมวัตถุดิบ	81,150.47	0.3921

จากแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันสามารถแสดงเป็นแผนภาพการใช้ทรัพยากรกรณีแพ็คถุงดังรูป 5.30 ซึ่งพบว่ากิจกรรมการแพ็คถุงมีต้นทุนฐานกิจกรรมมากที่สุดนั้น มีการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรเพียง 0.1863 โดยกิจกรรมการแพ็คถุงนั้นประกอบด้วยพนักงานที่นำผักผ่านการตัดแต่งบรรจุถุงจำนวน 7 คน (พนักงาน E1 ถึง E7) พนักงานนำผักบรรจุถุงลงลังจำนวน 2 คน (พนักงาน E8 ถึง E9) พนักงานขนลังผักไปห้องเย็นจำนวน 1 คน (พนักงาน E10) และพนักงานชั่งน้ำหนักลังผักก่อนเข้าห้องเย็นจำนวน 1 คน (พนักงาน E11) สำหรับกิจกรรมการจัดส่งที่มีต้นทุนฐานกิจกรรมรองลงมาเป็นอันดับสอง มีพนักงานขนพาเลทจากห้องเย็นไปยังรถห้องเย็น (พนักงาน F1) และพนักงานขนลังผักจากพาเลทขึ้นรถห้องเย็น (พนักงาน F2) อย่างละหนึ่งคน ซึ่งมีค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร 0.3187 และ 0.3090 ตามลำดับ ส่วนกิจกรรมตัดแต่งที่มีต้นทุนฐานกิจกรรมรองลงมาเป็นอันดับสาม มีค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร 0.2859 ประกอบด้วยพนักงานตัดแต่งผักจำนวน 6 คน (พนักงาน D1 ถึง D6) สำหรับกิจกรรมเตรียมวัตถุดิบที่มีต้นทุนฐานกิจกรรมรองลงมาเป็นอันดับสี่มีค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร 0.0681 ซึ่งกิจกรรมการเตรียมวัตถุดิบประกอบด้วยพนักงานเข็นพาเลทไปยังพื้นที่เตรียมจำนวน 1 คน (พนักงาน C1) มีค่า

การใช้ประโยชน์จากทรัพยากร 0.1123 และมีพนักงานที่ทำความสะอาดผักจำนวน 2 คน (พนักงาน C2 และ C3) มีค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร 0.0239 ทั้งนี้สามารถสรุปการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรของกิจกรรมทั้งสี่ ดังตาราง 5.5

ตาราง 5.5 การใช้ประโยชน์ของทรัพยากรของกิจกรรมที่มีต้นทุนฐานกิจกรรมสูงสุด 4 กิจกรรม (กรณีผักแพ็คถุง)

กิจกรรม	พนักงาน	การใช้ประโยชน์ของทรัพยากร
การแพ็คถุง	พนักงานนำผักบรรจุถุง	0.1766
	พนักงานนำผักบรรจุถุงลงลัง	0.1823
	พนักงานขนลังผักไปห้องเย็น	0.2145
	พนักงานชั่งน้ำหนักลังผักก่อนเข้าห้องเย็น	0.1718
การจัดส่ง	พนักงานขนพาเลทจากห้องเย็นไปยังรถห้องเย็น	0.3187
	พนักงานขนลังผักขึ้นรถห้องเย็น	0.3090
การตัดแต่ง	พนักงานตัดแต่ง	0.2859
การเตรียมวัตถุดิบ	พนักงานเข็นพาเลทไปพื้นที่เตรียม	0.1123
	พนักงานทำความสะอาด	0.0239



รหัส	กิจกรรม
A	การตรวจรับ
B	การวิเคราะห์สาร
C	การเตรียมวัตถุดิบ
D	การตัดแต่ง
E	การแพ็คถุง
F	การจัดส่ง

รูป 5.30 ทรัพยากรที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่าง ๆ ของแบบจำลองปัจจุบัน กรณีแพ็คถุง (As-Is)

ทั้งนี้กิจกรรมการจัดส่งมีค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรมีค่าสูงอยู่แล้ว เมื่อเทียบกับกิจกรรมการตัดแต่งที่มีค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่น้อยกว่า อีกทั้งกิจกรรมการแพ็คถุงเป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องจากกิจกรรมการตัดแต่ง และมีพนักงานทำงานในกิจกรรมนี้ถึง 6 คนประกอบกับความคิดเห็นของทางโรงคัดบรรจุฯ ที่อยากให้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่กิจกรรมการตัดแต่งมากกว่ากิจกรรมการจัดส่ง จากรูป 5.30 จะสังเกตเห็นได้ว่าพนักงานทำความสะอาดผัก (พนักงาน C2 และ C3) และพนักงานตัดแต่งผัก (พนักงาน D1 ถึง D6) มีขั้นตอนการทำงานต่อเนื่องกัน สามารถรวมงานเข้าด้วยกันได้ เป็นการลดจำนวนพนักงานลงและสามารถทำให้เกิดการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรเพิ่มขึ้นด้วย จึงรวมเป็นพนักงานทำความสะอาดและตัดแต่ง (พนักงาน D') ดังรูป 5.31 และในขั้นตอนเดิมของกิจกรรมตัดแต่งที่พนักงานนำผักบรรจุถุงลงลัง และขนลังผักไปห้องเย็น จากนั้นทำการชั่งลังผักก่อนเข้าห้องเย็น ซึ่งพบว่าเป็นขั้นตอนการทำงานที่เสียเวลา จึงทำการรวมพนักงานที่นำผักบรรจุถุงลงลังให้ทำการชั่งน้ำหนักลังเลย (พนักงาน E1' และ E2') และทำการจัดสรรจำนวนพนักงานนำผักบรรจุถุง (พนักงาน E') และพนักงานทำความสะอาดและตัดแต่ง (พนักงาน D') ใหม่ เพื่อให้ได้ค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่เหมาะสมที่สุด โดยอ้างอิงจำนวนพนักงานเดิมก่อนการปรับปรุง คือพนักงานตัดแต่งไม่เกิน 6 คน และพนักงานนำผักบรรจุถุงไม่เกิน 7 คน ซึ่งจะได้แผนการดำเนินงานทั้งหมด 42 แผนดำเนินงานดังตาราง 5.6

ตาราง 5.6 แผนการดำเนินงานทั้งหมด 42 แผนการดำเนินงาน กรณีผักแพ็คถุง

แผนการดำเนินงานที่	จำนวนพนักงานทำความสะอาดและตัดแต่ง	จำนวนพนักงานบรรจุถุง	การใช้ประโยชน์จากทรัพยากร		เวลารอเฉลี่ย		
			พนักงานทำความสะอาดและตัดแต่ง	พนักงานบรรจุถุง	ทำความสะอาด	ตัดแต่ง	บรรจุถุง
1	1	1	0.929	0.663	81.197	72.904	24.185
2	1	2	0.941	0.339	74.869	69.673	5.331
3	1	3	0.941	0.224	74.869	69.673	2.358
4	1	4	0.941	0.168	74.869	69.673	1.530
5	1	5	0.941	0.135	74.869	69.673	1.138
6	1	6	0.941	0.112	74.869	69.673	0.897
7	1	7	0.941	0.096	74.869	69.673	0.740
8	2	1	0.757	0.945	28.362	31.322	48.709
9	2	2	0.779	0.534	30.218	33.012	6.092
10	2	3	0.779	0.359	30.218	33.012	2.602
11	2	4	0.779	0.271	30.218	33.012	1.611
12	2	5	0.779	0.218	30.218	33.012	1.113
13	2	6	0.779	0.182	30.218	33.012	0.815

ตาราง 5.6 แผนการดำเนินงานทั้งหมด 42 แผนการดำเนินงาน กรณีผักแพ็คถุง (ต่อ)

แผนการดำเนินงานที่	จำนวนพนักงานทำความสะอาดและตัดแต่ง	จำนวนพนักงานบรรจุถุง	การใช้ประโยชน์จากทรัพยากร		เวลารอเฉลี่ย		
			พนักงานทำความสะอาดและตัดแต่ง	พนักงานบรรจุถุง	ทำความสะอาด	ตัดแต่ง	บรรจุถุง
14	2	7	0.779	0.156	30.218	33.012	0.646
15	3	1	0.559	0.973	7.623	12.539	63.260
16	3	2	0.557	0.600	7.778	13.006	6.755
17	3	3	0.557	0.405	7.778	13.006	2.527
18	3	4	0.557	0.304	7.778	13.006	1.421
19	3	5	0.557	0.244	7.778	13.006	0.935
20	3	6	0.557	0.203	7.778	13.006	0.666
21	3	7	0.557	0.174	7.778	13.006	0.525
22	4	1	0.381	0.956	2.552	6.855	68.980
23	4	2	0.385	0.561	2.768	6.951	6.444
24	4	3	0.385	0.373	2.768	6.951	1.747
25	4	4	0.385	0.280	2.768	6.951	0.950
26	4	5	0.385	0.224	2.768	6.951	0.629
27	4	6	0.385	0.187	2.768	6.951	0.460
28	4	7	0.385	0.160	2.768	6.951	0.362
29	5	1	0.314	0.965	1.671	4.839	78.033
30	5	2	0.316	0.579	1.702	4.890	8.509
31	5	3	0.316	0.388	1.702	4.890	1.923
32	5	4	0.316	0.292	1.702	4.890	0.925
33	5	5	0.316	0.233	1.702	4.890	0.628
34	5	6	0.316	0.195	1.702	4.890	0.470
35	5	7	0.316	0.167	1.702	4.890	0.366
36	6	1	0.265	0.966	1.003	3.555	80.858
37	6	2	0.271	0.583	0.995	3.624	10.197
38	6	3	0.271	0.393	0.995	3.624	2.402
39	6	4	0.271	0.295	0.995	3.624	0.984
40	6	5	0.271	0.237	0.995	3.624	0.619
41	6	6	0.271	0.198	0.995	3.624	0.464
42	6	7	0.271	0.169	0.995	3.624	0.367

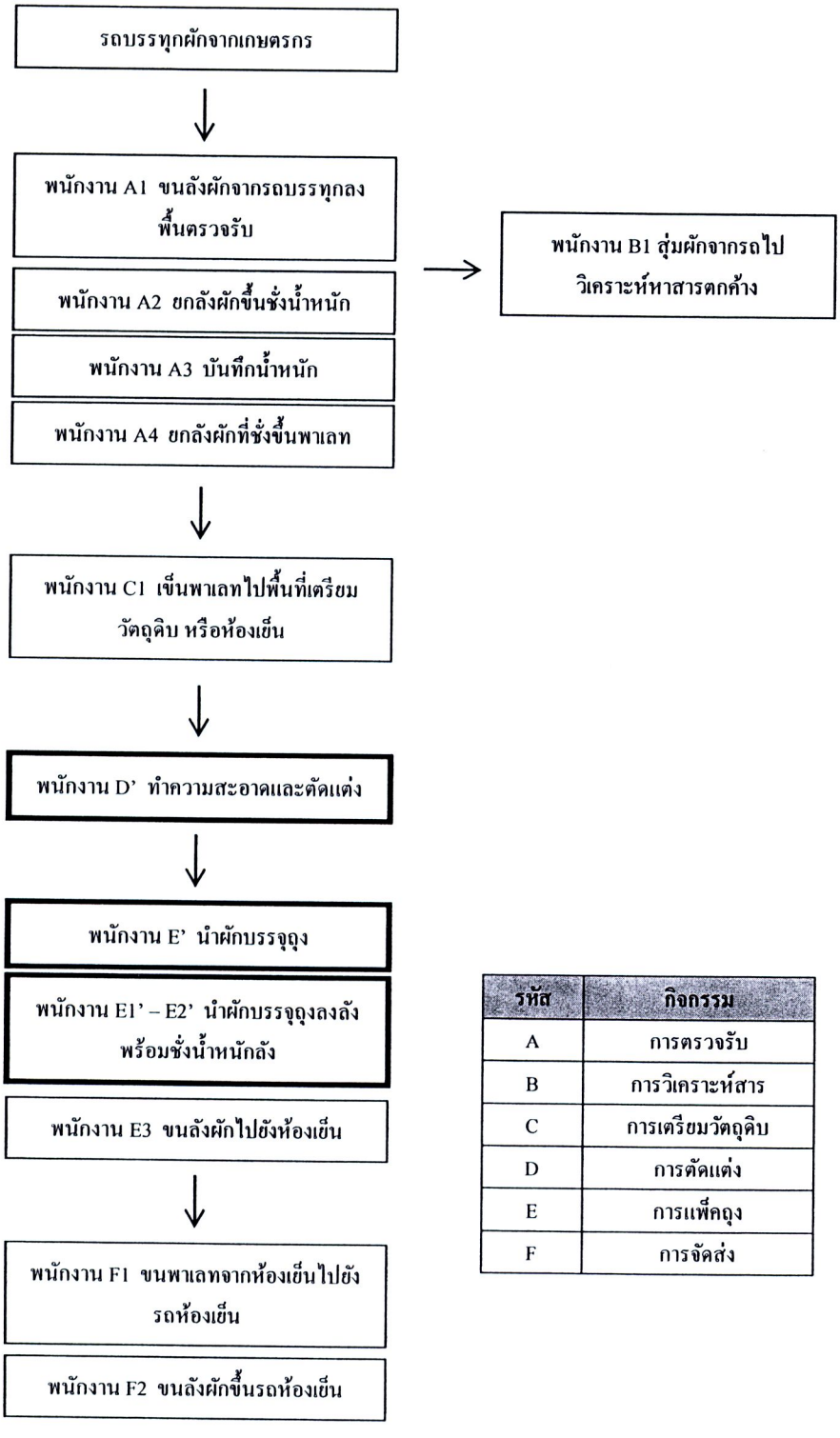
จากนั้นใช้ Process analyzer วิเคราะห์หาจำนวนพนักงานที่เหมาะสมที่สุด โดยมีค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร เวลารอเฉลี่ย อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งผลจากการใช้ Process analyzer (ดูภาคผนวก จ) และการนำผลไปสอบถามเจ้าหน้าที่โรงคัดบรรจุ พบว่าแผนการดำเนินงานที่ 16

เป็นแผนการดำเนินงานที่เหมาะสมที่สุด โดยมีพนักงานทำความสะอาดและตัดแต่งจำนวน 3 คน มีพนักงานบรรจุถุงจำนวน 2 คน โดยมีการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรในกิจกรรมการแพ็คถุง กิจกรรมการเตรียมวัตถุดิบ และกิจกรรมการตัดแต่ง ดังตาราง 5.7

ตาราง 5.7 ผลการเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร กรณีแพ็คถุง

กิจกรรม	การใช้ประโยชน์จากทรัพยากร	
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
การแพ็คถุง	0.1863	0.600
การตัดแต่ง	0.2859	0.557
การเตรียมวัตถุดิบ	0.0681	

จากตาราง 5.7 หลังจากทำการปรับปรุงระบบโดยอาศัยแบบจำลองสถานการณ์ กรณีผักแพ็คถุง พบว่าจากเดิมกิจกรรมการแพ็คถุง มีพนักงานที่นำผักผ่านการตัดแต่งบรรจุถุงจากเดิมจำนวน 7 คน เมื่อทำการปรับปรุงระบบแล้วพนักงานลดลงเหลือจำนวน 2 คน ส่งผลให้ต้นทุนลดลงจากเดิม 221,798.42 บาท เป็น 200,356.13 บาท (ลดลง 21,442.29 บาทต่อเดือน) และทำให้มีค่าการใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 18.63 เป็นร้อยละ 60.00 และกิจกรรมการตัดแต่งที่มีจำนวนพนักงานตัดแต่งผักจำนวน 6 คน และกิจกรรมเตรียมวัตถุดิบที่มีจำนวนพนักงานทำความสะอาดผักจำนวน 2 คน (รวมเป็น 8 คน) เมื่อปรับปรุงระบบแล้วได้รวมเป็นพนักงานทำความสะอาดและตัดแต่งจำนวน 3 คน ส่งผลให้ต้นทุนลดลงจากเดิม 119,934.02 บาท เป็น 114,643.61 บาท (ลดลง 5,290.41 บาทต่อเดือน) และทำให้ค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 14.07 เป็นร้อยละ 55.70 ทั้งนี้ตัวอย่างการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมหลังการปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ดูที่ภาคผนวก ฉ



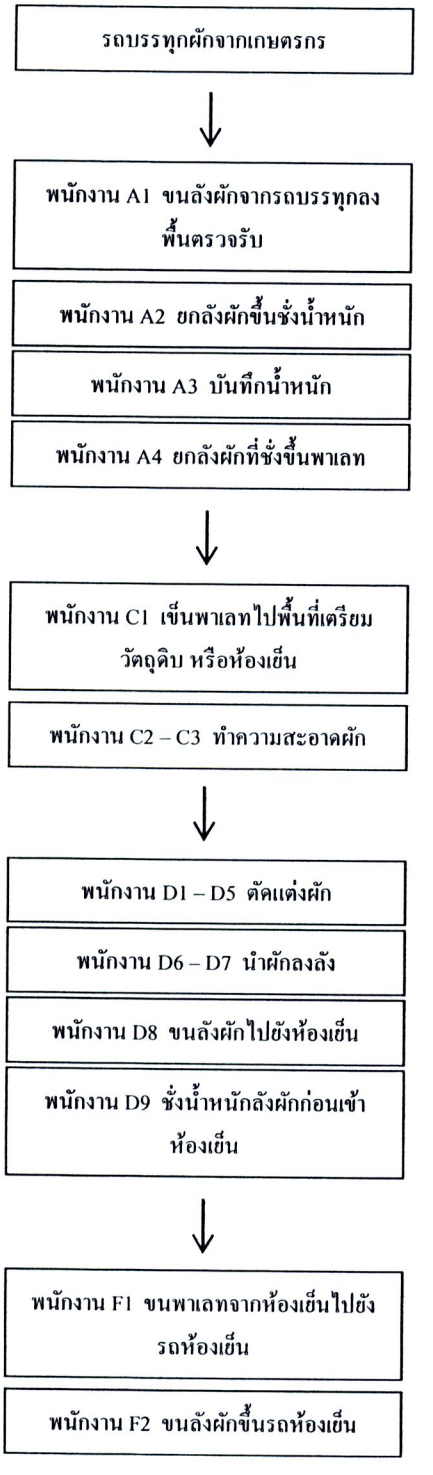
รหัส	กิจกรรม
A	การตรวจรับ
B	การวิเคราะห์สาร
C	การเตรียมวัตถุดิบ
D	การตัดแต่ง
E	การแพ็คถุง
F	การจัดส่ง

รูป 5.31 ทรัพยากรที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่าง ๆ ของแบบจำลองที่ปรับปรุง กรณีแพ็คถุง (To-Be)

สำหรับกรณีไม่แพ็คถุงมีวิธีการปรับปรุงที่คล้ายกัน กล่าวคือในระบบเดิม (รูป 5.32) กิจกรรมที่มีต้นทุนฐานกิจกรรมสูงที่สุดคือ กิจกรรมการตัดแต่ง โดยมีค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร 0.2187 ประกอบด้วยพนักงานตัดแต่งผักจำนวน 5 คน (พนักงาน D1 ถึง D5) พนักงานนำผักลงลังจำนวน 2 คน (พนักงาน D6 และ D7) พนักงานขนลังผักไปห้องเย็นจำนวน 1 คน (พนักงาน D8) และพนักงานชั่งน้ำหนักลังผักก่อนเข้าห้องเย็นจำนวน 1 คน (พนักงาน D9) ส่วนกิจกรรมการจัดส่งมีต้นทุนฐานกิจกรรมรองลงมาเป็นอันดับสอง มีค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร 0.3608 ประกอบด้วยพนักงานขนพาเลทจากห้องเย็นไปยังรถห้องเย็นจำนวน 1 คน (พนักงาน F1) และพนักงานขนลังผักขึ้นรถห้องเย็นจำนวน 1 คน (พนักงาน F2) และกิจกรรมการเตรียมวัตถุดิบเป็นกิจกรรมมีต้นทุนฐานกิจกรรมสูงรองลงมาเป็นอันดับสาม มีค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร 0.3921 ประกอบด้วยพนักงานเข็นพาเลทไปยังพื้นที่เตรียมจำนวน 1 คน (พนักงาน C1) และพนักงานทำความสะอาดผักจำนวน 2 คน (พนักงาน C2 และ C3) ทั้งนี้สามารถสรุปการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรในกิจกรรมทั้งสามได้ดังตาราง 5.8

ตาราง 5.8 การใช้ประโยชน์ของทรัพยากรของกิจกรรมที่มีต้นทุนฐานกิจกรรมสูงสุด 3 กิจกรรม (กรณีผักไม่แพ็คถุง)

กิจกรรม	พนักงาน	การใช้ประโยชน์ของทรัพยากร
การตัดแต่ง	พนักงานตัดแต่งผัก	0.2079
	พนักงานนำผักลงลัง	0.2129
	พนักงานขนลังผักไปห้องเย็น	0.2519
	พนักงานชั่งน้ำหนักลังผักก่อนเข้าห้องเย็น	0.2021
การจัดส่ง	พนักงานขนพาเลทจากห้องเย็นไปยังรถห้องเย็น	0.3662
	พนักงานขนลังผักขึ้นรถห้องเย็น	0.3553
การเตรียมวัตถุดิบ	พนักงานเข็นพาเลทไปพื้นที่เตรียม	0.7598
	พนักงานทำความสะอาด	0.0244



รหัส	กิจกรรม
A	การตรวจรับ
B	การวิเคราะห์สาร
C	การเตรียมวัตถุดิบ
D	การตัดแต่ง
E	การแพ็คถุง
F	การจัดส่ง

รูป 5.32 ทรัพยากรที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่าง ๆ ของแบบจำลองปัจจุบัน กรณีไม่แพ็คถุง (As-Is)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

จากรูป 5.32 จะสังเกตเห็นว่าพนักงานทำความสะอาดผัก (พนักงาน C2 และ C3) และพนักงานตัดแต่งผัก (พนักงาน D1 ถึง D5) มีขั้นตอนการทำงานต่อเนื่องกันสามารถรวมงานเข้าด้วยกันได้ เป็นการลดจำนวนพนักงานลงและสามารถทำให้เกิดการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรเพิ่มขึ้นด้วย จึงรวมเป็นพนักงานทำความสะอาดและตัดแต่ง (พนักงาน D') ดังรูป 5.33 และในขั้นตอนเดิมของกิจกรรมตัดแต่งที่พนักงานนำผักลงลัง และขนลังผักไปห้องเย็น จากนั้นทำการชั่งลังผักก่อนเข้าห้องเย็น ซึ่งพบว่าเป็นขั้นตอนการทำงานที่เสียเวลา จึงทำการรวมพนักงานที่นำผักบรรจุถุงลงลังให้ทำการชั่งน้ำหนักลังเลย (พนักงาน D1' และ D2') สำหรับกิจกรรมการจัดส่งพบว่ามีเวลารอเฉลี่ยมากในพนักงานขนลังผักขึ้นรถห้องเย็น จึงทำการจัดสรรจำนวนพนักงานพนักงานทำความสะอาดและตัดแต่ง (พนักงาน D') และพนักงานขนลังผักขึ้นรถห้องเย็น (พนักงาน F') ใหม่เพื่อให้ได้ค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่เหมาะสมที่สุด โดยอ้างอิงจำนวนพนักงานเดิมก่อนการปรับปรุง คือพนักงานตัดแต่งไม่เกิน 5 คน และพนักงานขนลังผักขึ้นรถห้องเย็นไม่เกิน 5 คน ซึ่งจะได้แผนการดำเนินงานทั้งหมด 25 แผนดำเนินงานดังตาราง 5.9

ตาราง 5.9 แผนการดำเนินงานทั้งหมด 25 แผนการดำเนินงาน กรณีผักไม่แพ็คถุง

แผนการดำเนินงานที่	จำนวนพนักงานทำความสะอาดและตัดแต่ง	จำนวนพนักงานขนลังผักขึ้นรถห้องเย็น	การใช้ประโยชน์จากทรัพยากร		เวลารอเฉลี่ย		
			พนักงานทำความสะอาดและตัดแต่ง	พนักงานขนลังผักขึ้นรถห้องเย็น	ทำความสะอาด	ตัดแต่ง	ขนขึ้นรถห้องเย็น
1	1	1	0.943	0.193	62.679	67.749	39.214
2	1	2	0.943	0.096	62.679	67.749	39.214
3	1	3	0.943	0.064	62.679	67.749	39.214
4	1	4	0.943	0.048	62.679	67.749	39.214
5	1	5	0.943	0.039	62.679	67.749	39.214
6	2	1	0.733	0.197	17.135	21.893	38.743
7	2	2	0.733	0.098	17.135	21.893	38.743
8	2	3	0.733	0.066	17.135	21.893	38.743
9	2	4	0.733	0.049	17.135	21.893	38.743
10	2	5	0.733	0.039	17.135	21.893	38.743
11	3	1	0.581	0.197	6.163	10.328	39.047
12	3	2	0.581	0.099	6.163	10.328	39.047
13	3	3	0.581	0.066	6.163	10.328	39.047
14	3	4	0.581	0.049	6.163	10.328	39.047
15	3	5	0.581	0.039	6.163	10.328	39.047
16	4	1	0.445	0.198	1.915	5.214	39.098

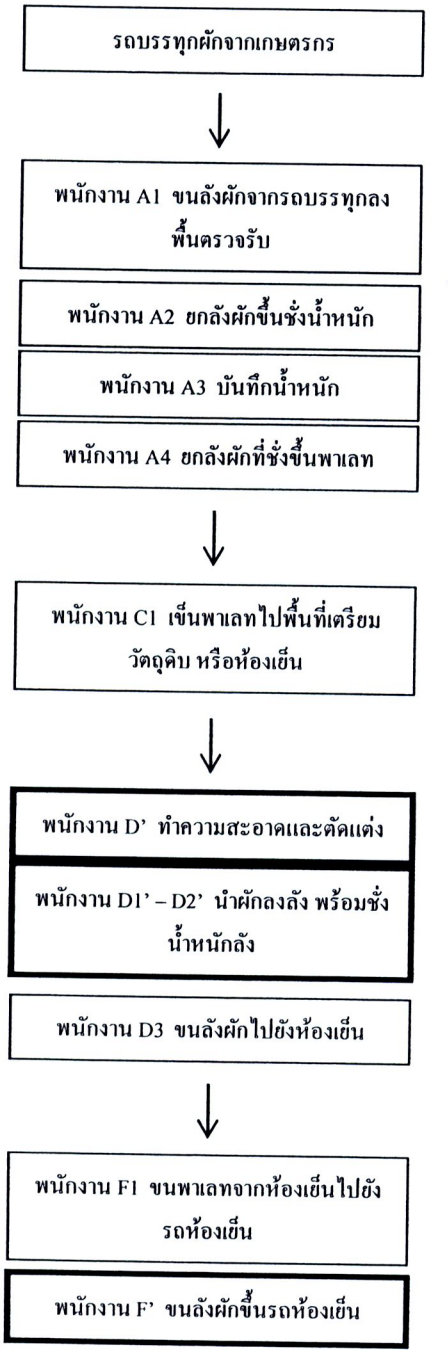
ตาราง 5.9 แผนการดำเนินงานทั้งหมด 25 แผนการดำเนินงาน กรณีผักไม่แพ็คถุง (ต่อ)

แผนการดำเนินงานที่	จำนวนพนักงานทำความสะอาดและตัดแต่ง	จำนวนพนักงานขนลังผักขึ้นรถห้องเย็น	การใช้ประโยชน์จากทรัพยากร		เวลารอเฉลี่ย		
			พนักงานทำความสะอาดและตัดแต่ง	พนักงานขนลังผักขึ้นรถห้องเย็น	ทำความสะอาด	ตัดแต่ง	ขนขึ้นรถห้องเย็น
17	4	2	0.445	0.099	1.915	5.214	39.098
18	4	3	0.445	0.066	1.915	5.214	39.098
19	4	4	0.445	0.049	1.915	5.214	39.098
20	4	5	0.445	0.040	1.915	5.214	39.098
21	5	1	0.394	0.198	0.759	4.255	39.000
22	5	2	0.394	0.099	0.759	4.255	39.000
23	5	3	0.394	0.066	0.759	4.255	39.000
24	5	4	0.394	0.049	0.759	4.255	39.000
25	5	5	0.394	0.040	0.759	4.255	39.000

จากนั้นใช้ Process analyzer วิเคราะห์หาจำนวนพนักงานที่เหมาะสมที่สุด โดยมีค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร เวลารอเฉลี่ย อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งผลจากการใช้ Process analyzer (ดูภาคผนวก จ) นำไปสอบถามเจ้าหน้าที่โรงคัดบรรจุ พบว่าแผนดำเนินงานที่ 16 เป็นแผนการดำเนินงานที่เหมาะสมที่สุด โดยมีพนักงานทำความสะอาดและตัดแต่งจำนวน 4 คน มีพนักงานขนลังผักขึ้นรถห้องเย็นจำนวน 1 คน โดยมีการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรในกิจกรรมการตัดแต่ง กิจกรรมการเตรียมวัตถุดิบ และกิจกรรมการจัดส่ง ดังตาราง 5.10

ตาราง 5.10 ผลการเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร กรณีไม่แพ็คถุง

กิจกรรม	การใช้ประโยชน์จากทรัพยากร	
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
การตัดแต่ง	0.2187	0.445
การเตรียมวัตถุดิบ	0.3921	
การจัดส่ง	0.3608	0.198



รหัส	กิจกรรม
A	การตรวจรับ
B	การวิเคราะห์สาร
C	การเตรียมวัตถุดิบ
D	การตัดแต่ง
E	การแพ็คถุง
F	การจัดส่ง

รูป 5.33 ทรัพยากรที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่าง ๆ ของแบบจำลองที่ปรับปรุง กรณีไม่แพ็คถุง (To-Be)

จากตาราง 5.10 หลังจากทำการปรับปรุงระบบโดยอาศัยแบบจำลองสถานการณ์ กรณีผักไม่แพ็คถุง พบว่าจากเดิมกิจกรรมตัดแต่ง มีพนักงานจำนวน 5 คน และกิจกรรมเตรียมวัตถุดิบ มีพนักงานจำนวน 3 คน (รวมเป็น 8 คน) เมื่อทำการปรับปรุงระบบแล้วได้รวมเป็นพนักงานทำความสะอาดและตัดแต่งจำนวน 4 คน ส่งผลให้ต้นทุนลดลงจากเดิม 194,481.38 บาท เป็น 185,797.75 บาท (ลดลง 8,683.63 บาทต่อเดือน) และทำให้มีค่าการใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 28.83 เป็นร้อยละ 44.50 ส่วนกิจกรรมจัดส่งมีพนักงานจำนวนเท่าเดิมคือ 2 คน ซึ่งมีต้นทุนเพิ่มขึ้นจากเดิม 99,314.28 บาท เป็น 101,689.99 บาท (เพิ่มขึ้น 2,375.38 บาทต่อเดือน) โดยเหตุที่ทำให้กิจกรรมจัดส่งมีค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรลดลง เนื่องจากกิจกรรมก่อนหน้าคือกิจกรรมตัดแต่งและกิจกรรมเตรียมวัตถุดิบซึ่งได้มีการปรับลดจำนวนพนักงานลง ส่งผลให้พนักงานในกิจกรรมมีงานทำมากขึ้น ส่งผลให้เวลารอเฉลี่ยมีค่าเพิ่มขึ้น (ปริมาณงานผ่านไปยังขั้นตอนถัดไปน้อยลง) ทำให้ค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรของกิจกรรมจัดส่งมีค่าสูงขึ้น แต่เนื่องจากวัตถุดิบตั้งต้น (เกษตรกรนำผักส่งโรงคัดบรรจุฯ) มีช่วงเวลาในการนำส่งที่ไม่แน่นอน และในแต่ละวันของการผลิตจะทำการเคลียร์วัตถุดิบที่ส่งเข้ามาทั้งหมดให้เสร็จในหนึ่งวัน จึงไม่ส่งผลกระทบกับระบบทั้งหมด ทั้งนี้เวลารอเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่ทางโรงคัดบรรจุฯ ยอมรับได้ ถ้าพิจารณาในภาพรวมแล้วทำให้มีต้นทุนที่ลดลงไปประมาณ 6,308.25 บาทต่อเดือน จึงยึดถือแนวทางนี้แม้ว่าจะมีค่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ตัวอย่างการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมหลังการปรับปรุงแบบจำลองสถานการณ์ดูที่ภาคผนวก ฉ