บทที่ 3
แบบจำลองพลวัตของระบบ
การค้าข้าวของเกษตรกรเมื่อมีไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองพลวัตของระบบจำลองพฤติกรรมการค้าข้าวของเกษตรกรหมู่ที่ 12 ตำบลศีรษะกระบือ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก เมื่อมีไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่สาธารณะของหมู่ 12 (บึงท่าราบ) โดยอธิบายได้ดังนี้

3.1 การค้าข้าวของเกษตรกร

3.1.1 ลักษณะการผลิตข้าวของเกษตรกร

การปลูกข้าวของเกษตรกรหมู่ที่12 ตำบลศีรษะกระบือ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ในปีการเพาะปลูก 2543/44 มีเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำนาปรังจำนวน 67 ครัวเรือน พื้นที่เพาะปลูกจำนวน 2,595 ไร่ มีพื้นที่ทำนาปรังเฉลี่ยเท่ากับ 38.73 ไร่ต่อครอบครัว โดยมีพื้นที่ทำนาปรังน้อยที่สุด 7 ไร่ และพื้นที่ทำนาปรังมากที่สุด 115 ไร่ พื้นที่ทำนาปรังของเกษตรกรอยู่ในเขตชลประทานทั้งหมด เกษตรกรในพื้นที่นี้ปลูกข้าว 2- 3 ครั้งต่อปี โดยใช้วิธีการปลูกข้าวแบบหว่านน้ำตม พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรใช้เป็นพันธุ์ที่ทางราชการแนะนำส่งเสริม โดยเกษตรกรปลูกข้าวพันธุ์สุพรรณ 1 ร้อยละ 63.24 และข้าวพันธุ์ กข 11 ร้อยละ 29.41 ผลผลิตโดยเฉลี่ยเท่ากับ 750 กิโลกรัมต่อไร่

เกษตรกรปลูกข้าวโดยวิธีหว่านน้ำตม 2-3 ครั้งต่อปี โดยหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วเกษตรกรจะใช้เวลาในการเตรียมการเพาะปลูกครั้งต่อไปเป็นเวลา 1 เดือน ข้าวสุพรรณ 1 และ ข้าว กข 11 มีอายุเก็บเกี่ยว 4 เดือน เกษตรกรจะเก็บเกี่ยวข้าวเปลือกโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด จากการสัมภาษณ์เกษตรกร 21 คน ได้ข้อมูลเวลาและพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวเปลือกดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 พื้นที่การเก็บเกี่ยวข้าวเปลือกของเกษตรกรระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม 2542

เก็บเกี่ยว		พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	อัตราส่วนพื้นที่เก็บเกี่ยว
มีนาคม	2542	375	0.3968
เมษายน	2542	340	0.3598
พฤษภาคม	2542	135	0.1429
มิถุนายน	2542	40	0.0423
กรกฎาคม	2542	55	0.0582
รวม		945	1.0000

3.1.2 ลักษณะการขายข้าวของเกษตรกร

เมื่อเกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวเปลือกแล้ว เกษตรกรจะแบ่งข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวได้ออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปให้กับเจ้าของที่ดินที่เกษตรกรเช่า โดยค่าเช่าเท่ากับ 60 กิโลกรัมต่อไร่ (6 ถังต่อไร่) ส่วนที่สองคือข้าวเปลือกที่เกษตรกรเก็บไว้ทำพันธุ์สำหรับการเพาะปลูกในครั้งต่อไปเท่ากับ 25 กิโลกรัมต่อไร่ (2.5 ถังต่อไร่) ส่วนข้าวเปลือกที่เหลือเกษตรกรจะนำไปขายโดยจะขายข้าวเปลือกทันทีหลังการเก็บเกี่ยว เนื่องจากข้าวเปลือกที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวมีความชื้นค่อนข้างสูงเป็นเหตุให้ข้าวเปลือกเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว

โรงสีที่เกษตรกรนำข้าวเปลือกไปขายมีทั้งหมด 4 แห่ง คือ โรงสีสินอุดม โรงสีรุ่งเรืองกิจ ห้างหุ้นส่วนจำกัดตี่อั่วเชียง และบริษัทตลาด 16 ธัญกิจจำกัด ซึ่งตั้งอยู่ในตำบลพระอาจารย์ อำเภอองครักษ์ ราคารับซื้อข้าวเปลือกของโรงสีในแต่ละที่ใกล้เคียงกันซึ่งกำหนดราคารับซื้อข้าวเปลือกเป็นราคาของข้าวเปลือกนาปรังความชื้น15% สำหรับข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดโรงสีจะลดราคาข้าวเปลือกลงตามเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เพิ่มขึ้น จากการสัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 21 คน พบว่าเกษตรกรร้อยละ 85.71 เลือกขายข้าวเปลือกให้กับโรงสีสินอุดม และเกษตรกรที่เหลือจะขายข้าวเปลือกให้กับโรงสีที่ให้ราคาสูงกว่า การที่เกษตรกรส่วนใหญ่นำข้าวเปลือกไปขายให้กับโรงสีสินอุดมทั้งนี้เนื่องจากโรงสีสินอุดมตั้งอยู่ใกล้แหล่งผลิตข้าวเปลือกมากที่สุดและเป็นตลาดกลางซื้อขายข้าวเปลือกด้วย และเมื่อเกษตรกรตัดสินใจขายข้าวเปลือกให้กับโรงสีใดแล้วเกษตรกรจะขายข้าวเปลือกให้กับโรงสีนั้นถึงแม้ราคาที่ขายได้จะต่ำกว่า

I19937970

3.1.3 การใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก

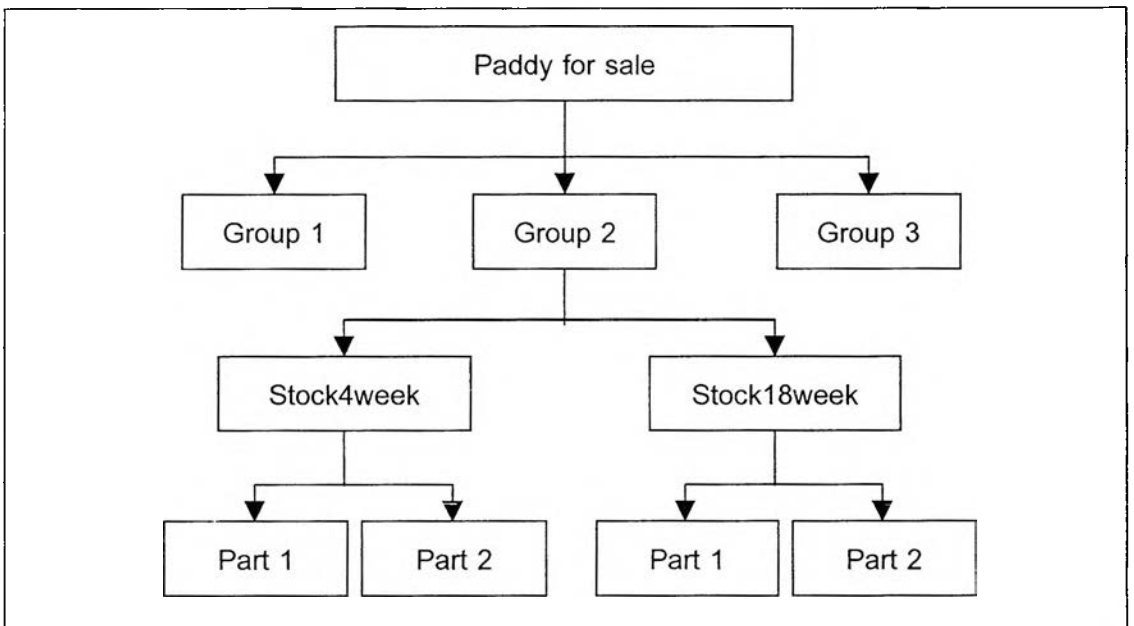
ไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกมีองค์ประกอบหลัก คือ เครื่องลดความชื้นข้าวเปลือกที่ทำหน้าที่ลดความชื้นข้าวเปลือกให้อยู่ระดับ 13%–15% (ความชื้นมวลเปียก) ซึ่งเป็นความชื้นที่เหมาะสำหรับการเก็บรักษาข้าวเปลือก และไซโลที่ทำหน้าที่เป็นถังสำหรับเก็บรักษาข้าวเปลือก โดยมีระบบระบายอากาศโดยใช้เครื่องเป่าอากาศเพื่อรักษาอุณหภูมิภายในไซโลให้คงสภาพที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาข้าวเปลือก ช่วยรักษาคุณภาพของข้าวเปลือกและสามารถเก็บรักษาข้าวเปลือกได้นาน 7-8 เดือน นอกจากนี้ควรมีอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ เช่น เครื่องชั่งน้ำหนักข้าวเปลือก เครื่องวัดความชื้นข้าวเปลือก อาคารสำนักงานพร้อมอุปกรณ์ ถนนพร้อมลานจอดรถ ซึ่งใช้เนื้อที่ประมาณ 20-40 ไร่ เกษตรกรจะใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกโดยพิจารณาจากรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นหลังจากการใช้บริการซึ่งคิดคำนวณจากรายได้ที่ได้จากการขายข้าวเปลือกหักค่าใช้จ่ายหลังการเก็บเกี่ยวทั้งหมด

จากการสัมภาษณ์เกษตรกร 21 คน พบว่าเกษตรกรทั้งหมดเห็นด้วยกับการสร้างไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก เนื่องจากช่วยเพิ่มอำนาจต่อรองราคาให้กับเกษตรกร ทำให้เกษตรกรขายข้าวเปลือกในราคาที่สูงขึ้น โดยพบว่าเกษตรกรร้อยละ 19.05 นำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกอย่างเดียว และเกษตรกรร้อยละ 80.95 นำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโล สำหรับเกษตรกรที่นำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโลพบว่ามีจำนวนเวลาในการเก็บข้าวเปลือกในไซโลแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภาระหนี้สินและลักษณะส่วนบุคคลของเกษตรกร ความสามารถในการเก็บข้าวเปลือกในไซโลซึ่งได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความสามารถในการเก็บข้าวเปลือกในไซโลของเกษตรกรที่ใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล

เกษตรกรที่มีความสามารถในการเก็บข้าวเปลือกในไซโลเพื่อรอราคา	พื้นที่ (ไร่)	อัตราส่วนพื้นที่ (ไร่/ไร่)	ความน่าจะเป็น	เวลาเฉลี่ย (สัปดาห์)
มากที่สุด 2 สัปดาห์	60	0.0727	0.5515	3.7362
มากที่สุด 4 สัปดาห์	395	0.4788		
มากที่สุด 8 สัปดาห์	65	0.0788	0.4485	17.8916
มากที่สุด 16 สัปดาห์	305	0.3697		
รวม	825	1	1	

จากตารางที่ 7 พบว่า เกษตรกรที่นำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ มีอัตราส่วนต่อพื้นที่เท่ากับ 0.5515 หรือเท่ากับ 0.5515 ของปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโล โดยมีจำนวนเวลาในการเก็บข้าวเปลือกในไซโลเฉลี่ย 3.7362 สัปดาห์ และเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกจำนวนเวลามากกว่า 4 สัปดาห์ มีอัตราส่วนต่อพื้นที่เท่ากับ 0.4485 หรือเท่ากับ 0.4485 ของปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโล โดยมีจำนวนเวลาในการเก็บข้าวเปลือกในไซโลเฉลี่ย 17.8916 สัปดาห์ และจากการสำรวจพบว่าเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม จะนำข้าวเปลือกส่วนหนึ่งไปขายโดยไม่เก็บเพื่อรอราคาเนื่องจากต้องนำเงินมาจ่ายค่าจ้างเกี่ยวนวด ค่าแรงงานหรือค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ส่วนข้าวเปลือกที่เหลือจะเก็บไว้ในไซโลเพื่อรอราคา ดังแสดงในภาพที่ 7



Paddy for sale = ข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาขาย
Group 1 = ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียว
Group 2 = ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล
Group 3 = ข้าวเปลือกที่เกษตรกรไม่เข้ามาใช้บริการไซโลลดความชื้น
Stock4week = ข้าวเปลือกของเกษตรกรที่มีความสามารถเก็บเพื่อรอราคามากที่สุด 4 สัปดาห์
Stock18week = ข้าวเปลือกของเกษตรกรที่มีความสามารถเก็บเพื่อรอราคามากที่สุด 18 สัปดาห์
Part 1 = ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปขายเพื่อนำเงินไปชำระเงินลงทุนหลังเก็บเกี่ยว
Part 2 = ปริมาณข้าวเปลือกที่เหลือที่เกษตรกรสามารถเก็บเพื่อรอราคาได้

ภาพที่ 7 ประเภทของการใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกของเกษตรกร

ดังนั้นแบบจำลองในงานวิจัยครั้งนี้จะแบ่งการใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกตามลักษณะการใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก ได้ดังนี้

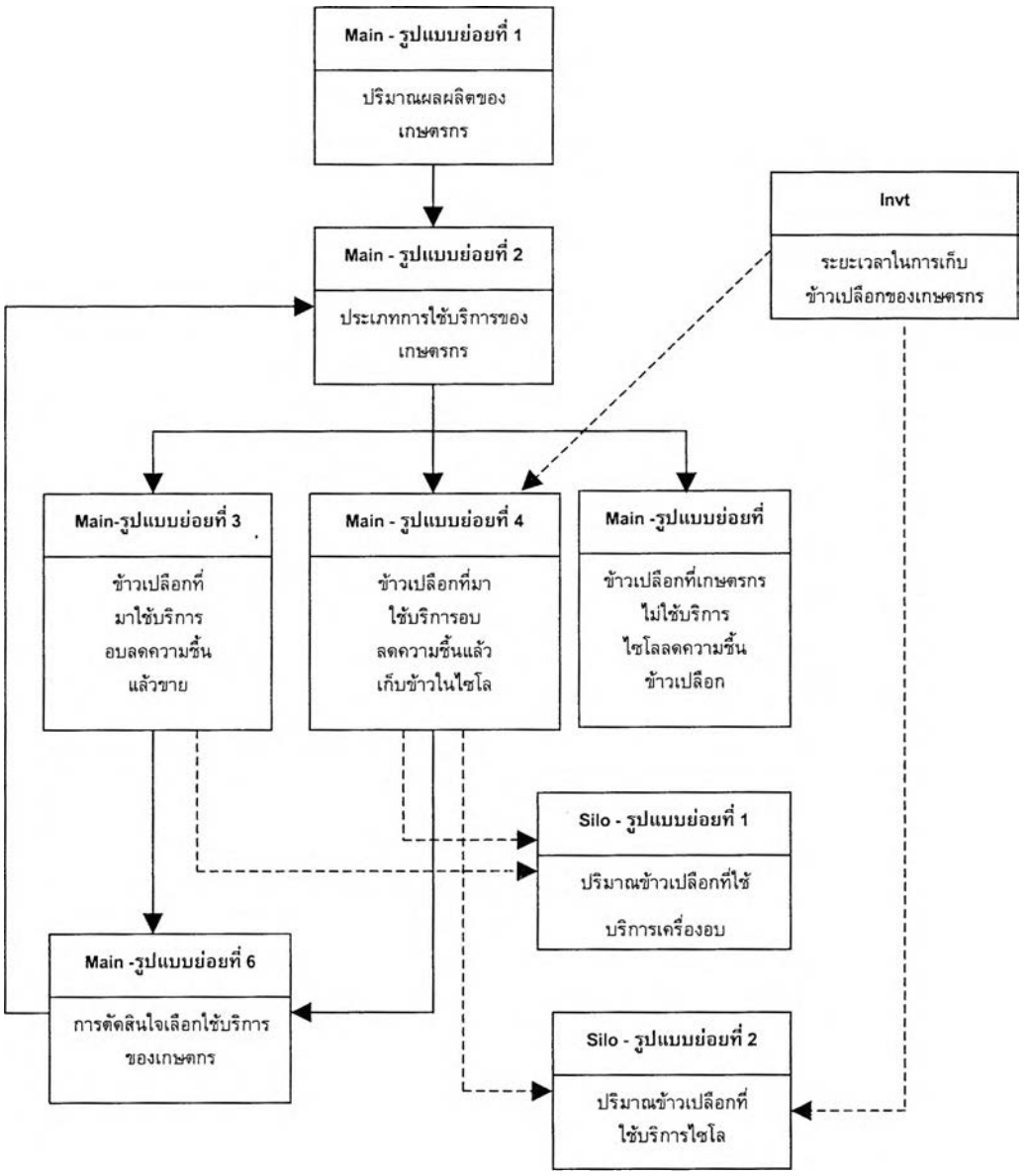
1. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียว
2. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโล
    2.1 ข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์
    2.2 ข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์
3. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้น

3.2 แบบจำลองพลวัตของระบบ

แบบจำลองพลวัตของระบบการค้าข้าวของเกษตรกรในเขตหมู่ 12 ตำบลศีรษะกระบือ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก เมื่อมีไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก โดยจำลองระบบเป็นรายสัปดาห์ เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม 2542 ถึงเดือนกุมภาพันธุ์ 2544 รวม 105 สัปดาห์ ซึ่งแบบจำลองในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยแบบจำลอง 3 แบบจำลอง คือ

1. แบบจำลองหลัก (Main)
2. แบบจำลองระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกของเกษตรกร (InvT)
3. แบบจำลองปริมาณข้าวเปลือกในไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก (Silo)

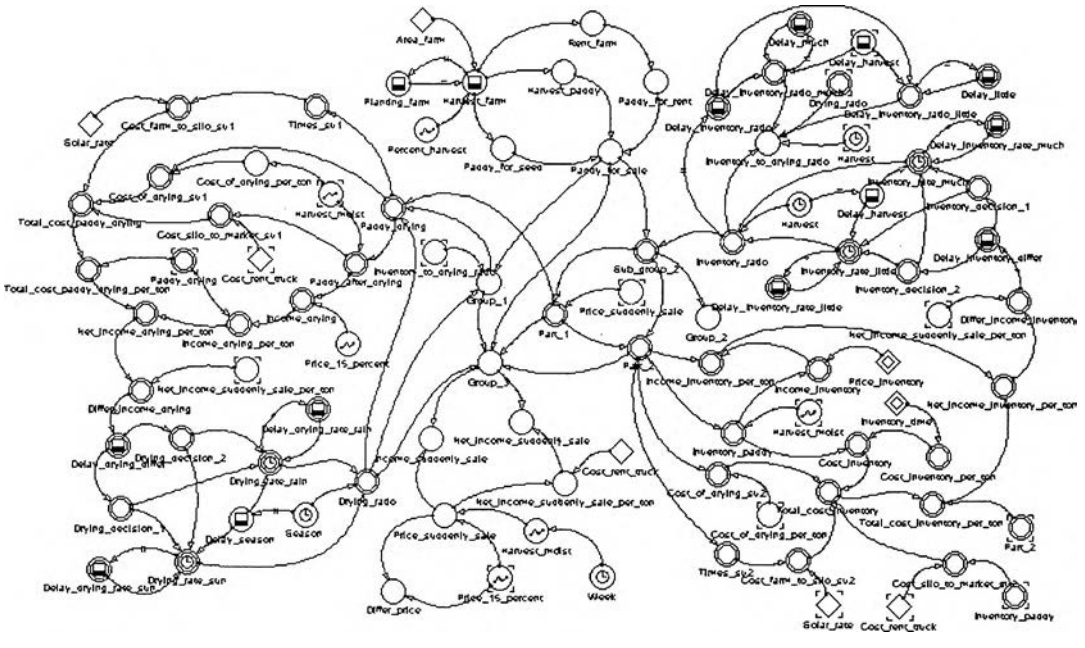
ซึ่งเขียนความสัมพันธ์ของแบบจำลองพลวัตของระบบได้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ของแบบจำลองพลวัตของระบบจำลองพฤติกรรมการค้าข้าวของเกษตรกรเมื่อมีไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก

จากภาพที่ 8 แบบจำลองพลวัตของระบบจำลองพฤติกรรมการปลูกข้าวของเกษตรกร ประกอบด้วย 3 แบบจำลอง คือ แบบจำลองหลัก (Main) แบบจำลองระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก (Invt) และแบบจำลองปริมาณข้าวเปลือกในไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก (Silo) ที่อธิบายความสัมพันธ์ของแบบจำลองพลวัตของระบบ ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

3.2.1 แบบจำลองหลัก (Main)



ภาพที่ 9 แบบจำลองหลัก

แบบจำลองหลักอธิบายพฤติกรรมการปลูกข้าวของเกษตรกร ปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวได้ในแต่ละสัปดาห์ ราคาข้าวเปลือกที่เกษตรกรขายได้ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และรายได้สุทธิเมื่อเกษตรกรเข้ามาใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก ในแบบจำลองหลักจะประกอบด้วยรูปแบบย่อย 6 รูปแบบ คือ

รูปแบบย่อยที่ 1 ปริมาณผลผลิตของเกษตรกร

จำลองพฤติกรรมการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวข้าวเปลือกของเกษตรกรเพื่อให้ทราบถึงปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวได้และปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาขายรายสัปดาห์

รูปแบบย่อยที่ 2 ประเภทการใช้บริการของเกษตรกร

จำลองประเภทการเข้ามาใช้บริการของเกษตรกร ซึ่งต่อเนื่องมาจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาขายในรูปแบบย่อยที่ 1 ของแบบจำลอง Main เพื่อให้ทราบถึงปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการโดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกอย่างเดียว (Group1)
2. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโล (Group2)
3. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก (Group3)

รูปแบบย่อยที่ 3 ข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย

จำลองปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายซึ่งอธิบายถึงปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกและนำไปขายทันที ซึ่งได้แก่ ข้าวเปลือก Group1 และข้าวเปลือก Part1 ซึ่งเชื่อมโยงมาจากรูปแบบย่อยที่ 2 รายได้ที่เกษตรกรได้รับ ค่าใช้จ่าย และรายได้สุทธิของเกษตรกร

รูปแบบย่อยที่ 4 ข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บข้าวในไซโล

จำลองปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บข้าวในไซโลซึ่งอธิบายถึงปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาลดความชื้นข้าวเปลือกและเก็บข้าวเปลือกในไซโลเพื่อรอราคา ซึ่งได้แก่ข้าวเปลือก Part2 ซึ่งเชื่อมโยงมาจากรูปแบบย่อยที่ 2 ของแบบจำลอง Main รายได้ที่เกษตรกรได้รับ ค่าใช้จ่าย และรายได้สุทธิของเกษตรกร ซึ่งค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาจะขึ้นกับระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกซึ่งเชื่อมโยงมาจากแบบจำลอง InvT

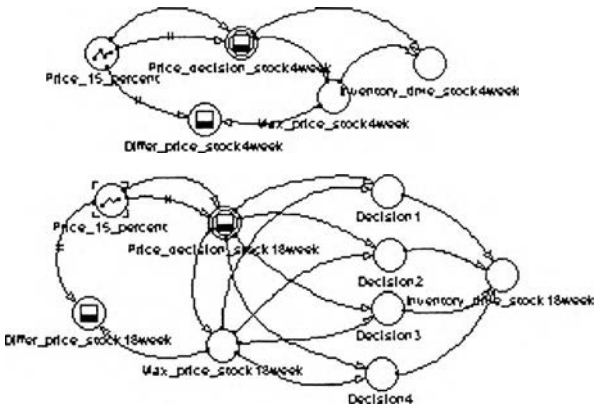
รูปแบบย่อยที่ 5 ข้าวเปลือกที่ไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก

จำลองปริมาณข้าวเปลือกที่ไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก ซึ่งอธิบายถึงปริมาณข้าวเปลือกที่ไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก ได้แก่ข้าวเปลือก Group3 ซึ่งเชื่อมโยงมาจากรูปแบบย่อยที่ 2 ของแบบจำลอง Main รายได้ที่เกษตรกรได้รับ ค่าใช้จ่าย และรายได้สุทธิของเกษตรกร

รูปแบบย่อยที่ 6 การตัดสินใจเลือกใช้บริการของเกษตรกร

การตัดสินใจเลือกใช้บริการของเกษตรกรในการเก็บเกี่ยวครั้งต่อไปซึ่งงานวิจัยฉบับนี้มุ่งเน้นเฉพาะการตัดสินใจโดยเปรียบเทียบรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกร เมื่อเกษตรกรตัดสินใจแล้วจะมีผลไปยังรูปแบบย่อยที่ 2 ของแบบจำลอง Main

3.2.2 แบบจำลองระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกของเกษตรกร (InvT)

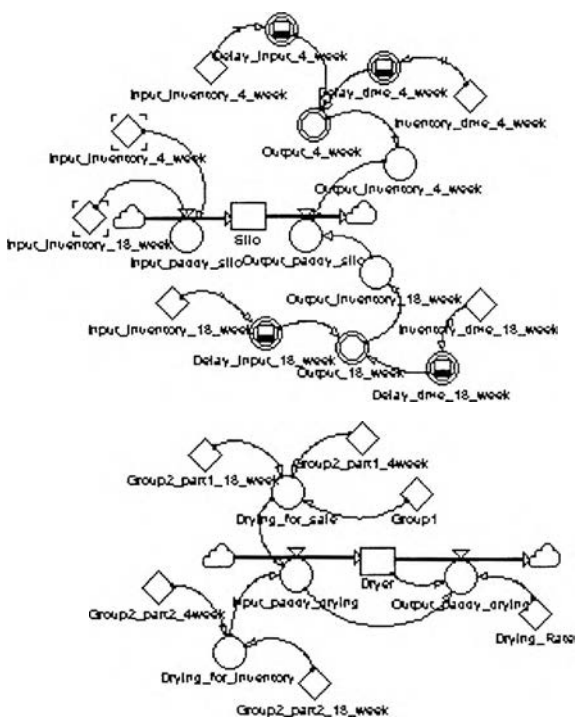


พิพิธภัณฑ์ กรมวิชาการเกษตร อุทยานเกษตรมหาวิทยาลัย

ภาพที่ 10 แบบจำลองระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกของเกษตรกร

แบบจำลองนี้อธิบายระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกในไซโลของเกษตรกร และราคาที่เกษตรกรได้รับเมื่อเกษตรกรขายข้าวหลังจากการเก็บข้าวเปลือกในไซโล

3.2.3. แบบจำลองปริมาณข้าวเปลือกในไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก (Silo)



ภาพที่ 11 แบบจำลองปริมาณข้าวเปลือกในไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก

แบบจำลองนี้อธิบายปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการเครื่องอบความชื้นและปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บรักษาในไซโล ในแบบจำลองปริมาณข้าวเปลือกในไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก ประกอบด้วยรูปแบบย่อย 2 รูปแบบคือ

รูปแบบย่อยที่ 1 ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการเครื่องอบลดความชื้น

จำลองปริมาณข้าวเปลือกทั้งหมดที่เข้ามาใช้เครื่องอบลดความชื้นข้าวเปลือกในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งได้แก่ปริมาณข้าวเปลือกที่อบลดความชื้นเพื่อขายซึ่งเชื่อมโยงมาจากรูปแบบย่อยที่3 ของแบบจำลอง Main และปริมาณข้าวเปลือกที่อบลดความชื้นเพื่อเก็บข้าวเปลือกในไซโลซึ่งเชื่อมโยงมาจากรูปแบบย่อยที่ 4 ของแบบจำลอง Main

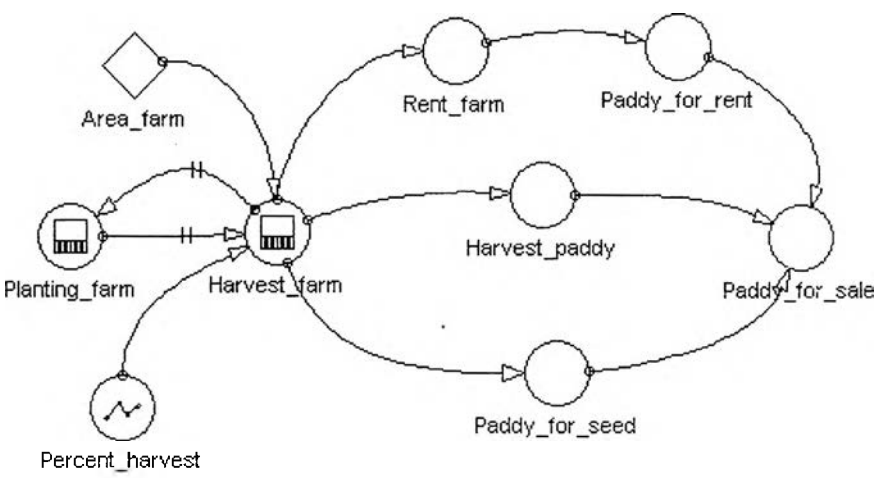
รูปแบบย่อยที่ 2 ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการไซโล

จำลองปริมาณข้าวเปลือกทั้งหมดที่เก็บอยู่ในไซโลในแต่ละสัปดาห์ ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาอบลดความชื้นเพื่อเก็บข้าวเปลือกในไซโล ซึ่งเชื่อมโยงมาจากรูปแบบย่อยที่ 4 ของแบบจำลอง Main และ ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกจากไซโลเพื่อนำไปขาย ซึ่งเชื่อมโยงมาจากแบบจำลอง Invt

3.3 แบบจำลองหลัก

แบบจำลองหลักของแบบจำลองพลวัตของระบบจำลองพฤติกรรมการค้าข้าวของเกษตรกรเมื่อมีไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกประกอบด้วยรูปแบบย่อย 6 รูปแบบย่อยดังนี้

3.3.1 รูปแบบย่อยที่ 1 ปริมาณผลผลิตของเกษตรกร

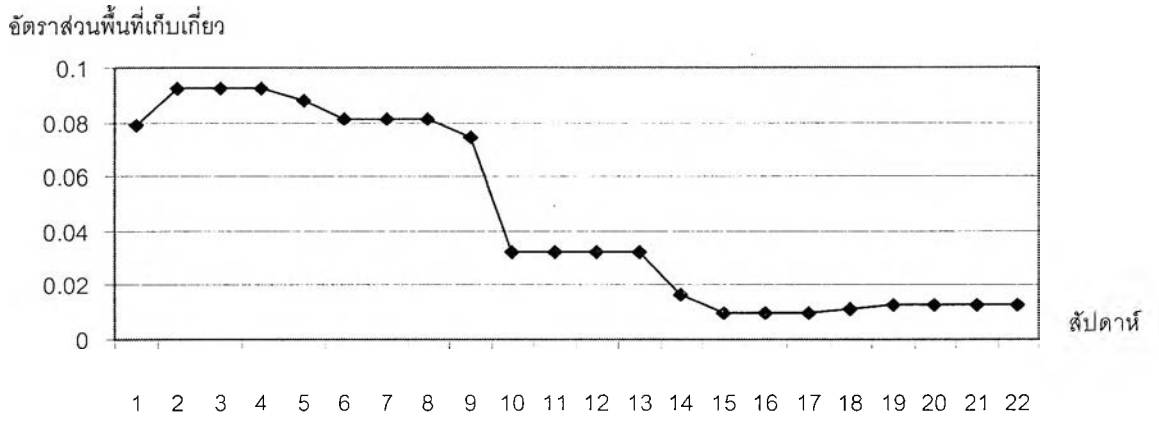


ภาพที่ 12 รูปแบบย่อยที่ 1 ปริมาณผลผลิตของเกษตรกร

ภาพที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรกับปริมาณผลผลิตของเกษตรกร ซึ่งจำแนกการอธิบายได้เป็น 2 ส่วน คือปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวรายสัปดาห์และปริมาณผลผลิตที่เกษตรกรนำไปขาย

1) ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวรายสัปดาห์

เกษตรกรหมู่ 12 ตำบลศีรษะกระบือ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวเท่ากับ 2,595 ไร่ พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรนิยมปลูกคือข้าวพันธุ์สุพรรณ 61 จำนวนร้อยละ 63.24 และข้าวพันธุ์ กข 11 จำนวนร้อยละ 29.41 มีผลผลิตต่อไร่ประมาณ 750 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกข้าวโดยใช้วิธีวิธีหว่านน้ำตม เมื่อเกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว เกษตรกรจะใช้เวลาในการเตรียมการเพาะปลูกในครั้งต่อไป 1 เดือน (4 สัปดาห์) ก่อนที่จะหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวสำหรับการเพาะปลูกในครั้งต่อไป เกษตรกรจะทราบเวลาเก็บเกี่ยวข้าวโดยการนับอายุข้าว โดยข้าวสุพรรณ 60 และ ข้าว กข 11 จะมีอายุเก็บเกี่ยว 4 เดือน (17 สัปดาห์) หลังจากหว่านเมล็ดพันธุ์ เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวเกษตรกรจะเก็บเกี่ยวโดยใช้รถเกี่ยวนวดซึ่งสามารถเก็บเกี่ยวและนวดข้าวเปลือกในเวลาเดียวกัน เมื่อรวมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตั้งแต่การเตรียมการเพาะปลูกจนถึงเกษตรกรนำข้าวเปลือกไปขายให้โรงสีหรือตลาดกลาง เกษตรกรจะเสียค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ย 2500 บาทต่อไร่ และอัตราส่วนของพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวเปลือกรายสัปดาห์ของเกษตรกรในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม 2542 ได้ภาพที่ 13



ภาพที่ 13 อัตราส่วนพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวเปลือกรายสัปดาห์ในช่วงเดือนมีนาคม ถึงกรกฎาคม 2542

จากข้อมูลเขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวรายสัปดาห์ โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่าเกษตรกรไม่มีการลดพื้นที่การเพาะปลูกและปริมาณน้ำในคลองชลประทานมีเพียงพอต่อการเพาะปลูก ได้ดังนี้

Percent_harvest	= GRAPH (Time, 0,1, [0.0792,0.0924,0.0924,0.0924,0.0811, 0.0811,0.0741,0.0322,0.0322,0.0322,0.0162,0.0099,0.0099, 0.0099,0.0113,0.0131,0.0131,0.0131,0 "Min: 0;Max: 1"]
Area_farm	= 2595
Harvest_farm	= (Area_farm*Percent_harvest)+DELAYPPL(Planting_farm,16,0)
Planting_farm	= DELAYPPL (Harvest_farm,5,0)
Harvest_paddy	= Harvest_farm*Paddy_per_rai
Paddy_per_rai	= 0.75

Percent_harvest	= อัตราส่วนพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวเปลือกของเกษตรกรรายสัปดาห์ (ไร่/ไร่)
Area_farm	= พื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมดของเกษตรกร (ไร่)
Harvest_farm	= พื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวเปลือกของเกษตรกรใน 1 สัปดาห์ (ตัน)
Planting_farm	= พื้นที่ปลูกข้าวของเกษตรกรใน 1 สัปดาห์ (ตัน)
Harvest_paddy	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวได้ (ตัน)
Paddy_per_rai	= ผลผลิตข้าวเปลือกต่อไร่ (ตัน/ไร่)

2) ปริมาณผลผลิตที่เกษตรกรนำไปขาย

เมื่อเกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวเปลือก เกษตรกรจะแบ่งข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวได้ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรเก็บไว้ทำพันธุ์สำหรับการเพาะปลูกในครั้งต่อไป เท่ากับ 25 กิโลกรัมต่อไร่ (0.0025 ตัน/ไร่ หรือ2.5 ถังต่อไร่)

2. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปให้กับเจ้าของที่ดินที่เกษตรกรเช่า โดยค่าเช่าเท่ากับ 60 กิโลกรัมต่อไร่ (0.06 ตัน/ไร่ หรือ 6 ถังต่อไร่) จากการสัมภาษณ์เกษตรกร 21 คนพบว่าลักษณะการถือครองที่ดินของเกษตรกรที่ผลิตข้าวแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ เกษตรกรเป็นเจ้าของที่ดินทั้งหมดซึ่งมีจำนวนร้อยละ 29 เกษตรกรเป็นเจ้าของที่ดินบางส่วนหรือเป็นผู้เช่าบางส่วน ซึ่งมีจำนวนร้อยละ 9 และเกษตรกรเป็นผู้เช่าทั้งหมด ซึ่งมีจำนวนร้อยละ 62 ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ลักษณะการถือครองที่ดินของเกษตรกร

ลักษณะการถือครองที่ดิน	พื้นที่เกษตรกรเช่า (ไร่)	พื้นที่เกษตรกรเป็นเจ้าของ (ไร่)
เกษตรกรเป็นผู้เช่าทั้งหมด	445	0
เกษตรกรเช่าบางส่วน	125	50
เกษตรกรเป็นเจ้าของทั้งหมด	0	325
รวม	570	375
อัตราส่วน	0.6032	0.3968

จากตารางที่ 8 พบว่า พื้นที่เพาะปลูกข้าวของเกษตรกรร้อยละ 60.32 เป็นพื้นที่เช่า และ ร้อยละ 39.68 เป็นพื้นที่ที่เกษตรกรเป็นเจ้าของ โดยเกษตรกรเสียค่าเช่าเท่ากับ 600 กิโลกรัมต่อไร่ (0.6 ตันต่อไร่ หรือ 60 ถังต่อไร่)

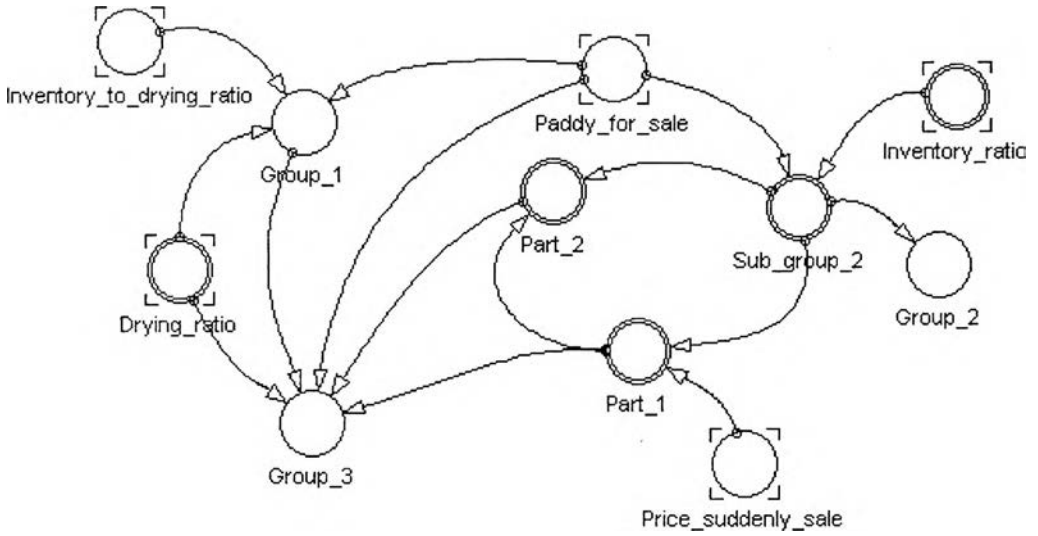
3. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปขาย จากการสัมภาษณ์เกษตรกร 21 คน พบว่าเกษตรกรจะขายข้าวเปลือกทันทีหลังการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวเปลือกโดยใช้รถเกี่ยวนวดซึ่งจะทำการเก็บเกี่ยวในขณะที่ข้าวเปลือกมีความชื้น 20% - 25% (ความชื้นมวลเปียก) รวมทั้งรถเกี่ยวนวดทำการเก็บเกี่ยวได้รวดเร็วทำให้ปริมาณข้าวเปลือกความชื้นสูงมีจำนวนมาก การลดความชื้นโดยใช้ลานตากกระทำได้ไม่ทันการณ์และไม่แน่นอน เป็นเหตุให้ข้าวเปลือกเสื่อม คุณภาพอย่างรวดเร็ว เกษตรกรจึงต้องรีบขายข้าวเปลือกทันทีหลังเก็บเกี่ยว

จากข้อมูลเขียนข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปขายเขียนเป็นสมการได้ดังนี เป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปขายรายสัปดาห์ ได้ดังนี้

Paddy_for_seed	= Harvest_farm*0.025
Paddy_for_rent	= Rent_farm* 0.06
Rent_farm	= Harvest_farm* 0.6032
Paddy_for_sale	= Harvest_farm- Paddy_for_seed- Paddy_for_rent

Paddy_for_seed	= ปริมาณข้าวเปลือกสำหรับนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ (ตัน)
Paddy_for_rent	= ปริมาณข้าวเปลือกสำหรับจ่ายค่าเช่าที่เพาะปลูก (ตัน)
Rent_farm	= ปริมาณพื้นที่เช่ารายสัปดาห์ (ไร่)
Paddy_for_sale	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปขาย (ตัน)

3.3.2 รูปแบบย่อยที่ 2 ประเภทการใช้บริการของเกษตรกร



ภาพที่ 14 รูปแบบย่อยที่ 2 ประเภทการใช้บริการของเกษตรกร

จากภาพที่ 14 แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณข้าวเปลือกจำแนกตามประเภทการใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกอย่างเดียว
2. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโล
3. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก

จากการสัมภาษณ์เกษตรกร 21 คน พบว่าเกษตรกรร้อยละ 19.05 นำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกอย่างเดียว เกษตรกรร้อยละ 80.95 นำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโล ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ลักษณะการใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกเบื้องต้น

ประเภทการใช้บริการ	พื้นที่ (ไร่)	อัตราส่วนพื้นที่ (ไร่/ไร่)	อัตราส่วนข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาขาย (ตัน/ตัน)
อบลดความชื้น	120	0.1270	0.1270
อบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล	825	0.8730	0.8730
ไม่ใช้บริการ	0	0	0
รวม	945	1	1

1) ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกอย่างเดียว (Group1)

จากตารางที่ 9 ในระบบเบื้องต้นอัตราส่วนของปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียวเท่ากับ 0.1276 ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียวคำนวณจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาขายคูณกับอัตราส่วนของปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียว บวกด้วยปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาขายคูณกับอัตราส่วนข้าวเปลือกที่เกษตรกรเปลี่ยนจากการใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อเก็บในไซโลเป็นใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียว และเขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียวได้ดังนี้

Group_1	= (Paddy_for_sale * Drying_ratio(Group1)+ Paddy_for_sale* Inventory_to_drying_Ratio)

Group_1	= ปริมาณข้าวเปลือกที่ที่เกษตรกรตั้งใจเข้ามาใช้บริการอบลดความชื้น (ตัน)
Drying_ratio(Group1)	= อัตราส่วนข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจเข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียว (ตัน/ตัน)
Inventory_to_drying_Ratio	= อัตราส่วนข้าวเปลือกที่เกษตรกรเปลี่ยนจากการใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อเก็บในไซโลเป็นใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียว (ตัน/ตัน)

2) ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโล (Group2)

จากตารางที่ 9 ในระบบเบื้องต้นปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล เท่ากับ 0.8730 ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลแบ่งประเภทออกเป็น 2 ประเภท ตามความสามารถในการเก็บรักษาข้าวเปลือก คือ

1. ข้าวเปลือกที่มีระยะเวลาเก็บในไซโลไม่เกิน4สัปดาห์ (Stock4week)
2. ข้าวเปลือกที่มีระยะเวลาเก็บในไซโลไม่เกิน18 สัปดาห์(Stock18week)

ซึ่งมีรายละเอียดแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ปริมาณของข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นจำแนกตามความสามารถในการเก็บข้าวเปลือกในไซโลของเกษตรกร

ประเภท	อัตราส่วนต่อปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บรักษาทั้งหมด (ตัน/ตัน)	อัตราส่วนต่อปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาขาย (ตัน/ตัน)
Stock4week	0.5515	0.4815
Stock18week	0.4485	0.3915
รวม	1	0.8730

จากตารางที่ 10 ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโลเท่ากับปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาขายคูณด้วยอัตราส่วนข้าวเปลือกที่มาใช้บริการเก็บรักษา ซึ่งก่อนที่เกษตรกรจะเก็บข้าวเปลือกต้องผ่านกระบวนการลดความชื้นก่อน โดยในระบบเบื้องต้นอัตราส่วนของปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการเก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ต่อปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาขายเท่ากับ 0.4815 อัตราส่วนของปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการเก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ต่อปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาขายเท่ากับ 0.3915 ซึ่งเขียนในเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ได้ดังนี้

```
Sub_group_2(Stock4week)  = Paddy_for_sale* Inventory_ratio(Stock4week)
Sub_group_2(Stock18week) = Paddy_for_sale* Inventory_ratio(Stock18week)
Group_2                  = Sub_group_2(Stock4week)+Sub_group_2(Stock18week)
```

Sub_group_2(Stock4week) = ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจเข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (ตัน)

Sub_group_2(Stock18week) = ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจเข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์(ตัน)

Group2 = ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจเข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโลทั้งหมด (ตัน)

Inventory_ratio(Stock4week) = อัตราส่วนข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจเข้ามาใช้บริการเก็บรักษาไม่เกิน 4 สัปดาห์ (ตัน/ตัน)

Inventory_ratio(Stock18week) = อัตราส่วนข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจเข้ามาใช้บริการเก็บรักษาไม่เกิน 18 สัปดาห์ (ตัน/ตัน)

เกษตรกรที่นำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโลเพื่อรอราคาจะนำข้าวเปลือกส่วนหนึ่งขายก่อน เพื่อนำเงินไปชำระค่าจ้างเกี่ยวนวด ค่าแรงงาน หรือค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ส่วนข้าวเปลือกที่เหลือจะเก็บไว้ในไซโลเพื่อรอราคา และจากการสำรวจค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรต้องใช้จ่ายทันทีหลังการเก็บเกี่ยวพบว่าเกษตรกรมีจำนวนเงินที่ต้องใช้จ่ายทันทีหลังเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1012.12 บาทต่อไร่ เมื่อผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 0.75 ตัน จำนวนเงินที่เกษตรกรใช้จ่ายทันทีหลังเก็บเกี่ยวต่อตันแสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรใช้จ่ายทันทีหลังการเก็บเกี่ยว

ข้อมูล	Group2	Stock4week	Stock18week
จำนวนพื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	825	445	370
จำนวนเงินที่ใช้หลังเก็บเกี่ยว (บาท)	835000	530000	305000
จำนวนเงินที่ใช้หลังเก็บเกี่ยวต่อไร่ (บาท/ไร่)	1012.1212	1164.8352	824.3243
จำนวนเงินที่ใช้หลังเก็บเกี่ยวต่อตัน (บาท/ตัน)	1349.4950	1553.1136	1099.0991

จากตารางที่ 11 พบว่า เกษตรกรมีค่าใช้จ่ายที่ใช้ทันทีหลังการเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ย 1349.4950 บาทต่อตัน และถ้าเกษตรกรนำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์มีค่าใช้จ่ายทันทีหลังการเก็บเกี่ยวสูงกว่าข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์

เนื่องจากเกษตรกรทราบราคาข้าวเปลือกโดยประมาณจากการสอบถามเกษตรกรที่ขายก่อนซึ่งถือว่าเท่ากับราคาที่เกษตรกรขายข้าวเปลือกทันทีโดยไม่ลดความชื้นได้ในสัปดาห์นั้น ดังนั้นปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว (Part1) เท่ากับราคาที่เกษตรกรคาดว่าจะได้รับหารด้วยจำนวนเงินที่ใช้หลังเก็บเกี่ยวต่อตัน และในระบบเบื้องต้นข้าวเปลือกประเภทนี้ทั้งหมดผ่านการอบลดความชื้น ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองระบบได้ดังนี้

```
Part_1(Stock4week)      = (Cost_per_ton*Group_2(Stock4week))/
                          Price_suddenly_sale
Part_1(Stock18week)     = (Cost_per_ton*Group_2(Stock18week))/
                          Price_suddenly_sale
Cost_per_ton(Stock4week)  = 1553.1136
Cost_per_ton(Stock18week) = 1099.0991
```

Part_1(Stock4week)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่ขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังเก็บเกี่ยว ซึ่งแยกมาจากข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (ตัน)
Part_1(Stock18week)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่ขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังเก็บเกี่ยว ซึ่งแยกมาจากข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์(ตัน)
Cost_per_ton(Stock4week)	= ค่าใช้จ่ายที่ใช้ทันทีหลังเก็บเกี่ยวต่อตันของข้าวเปลือกที่เกษตรกรต้องการเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท/ตัน)
Cost_per_ton(Stock18week)	= ค่าใช้จ่ายที่ใช้ทันทีหลังเก็บเกี่ยวต่อตันของข้าวเปลือกที่เกษตรกรต้องการเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน18สัปดาห์ (บาท/ตัน)
Price_suddenly_sale	= ราคาข้าวเปลือกที่เกษตรกรได้รับเมื่อเกษตรกรขายข้าวเปลือกทันทีหลังการเก็บเกี่ยว (บาท/ตัน)

ซึ่งข้าวเปลือกที่ขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังเก็บเกี่ยวนี้ เกษตรกรอาจใช้บริการอบลดความชื้นหรือไม่อบลดความชื้นก็ได้ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของเกษตรกร สำหรับปริมาณข้าวเปลือกที่เหลือที่เกษตรกรสามารถเก็บเพื่อรอราคาได้ (Part2) คือข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโล (Group2) หักด้วยปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปขายเพื่อนำเงินมาใช้หลังเก็บเกี่ยว (Part1) ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองระบบได้ดังนี้

Part_2(Stock4week)	= Group_2(Stock4week)-Part_1(Stock4week)
Part_2(Stock18week)	= Group_2(Stock18week)-Part_1(Stock18week)

Part_2(Stock4week)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เหลือที่เกษตรกรสามารถเก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์
Part_2(Stock18week)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เหลือที่เกษตรกรสามารถเก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์

3) ข้าวเปลือกที่เกษตรกรไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก (Group3)

ปริมาณข้าวเปลือกที่ไม่ใช้บริการ (Group3) คำนวณได้จากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาขายหักด้วยปริมาณข้าวเปลือกดังนี้

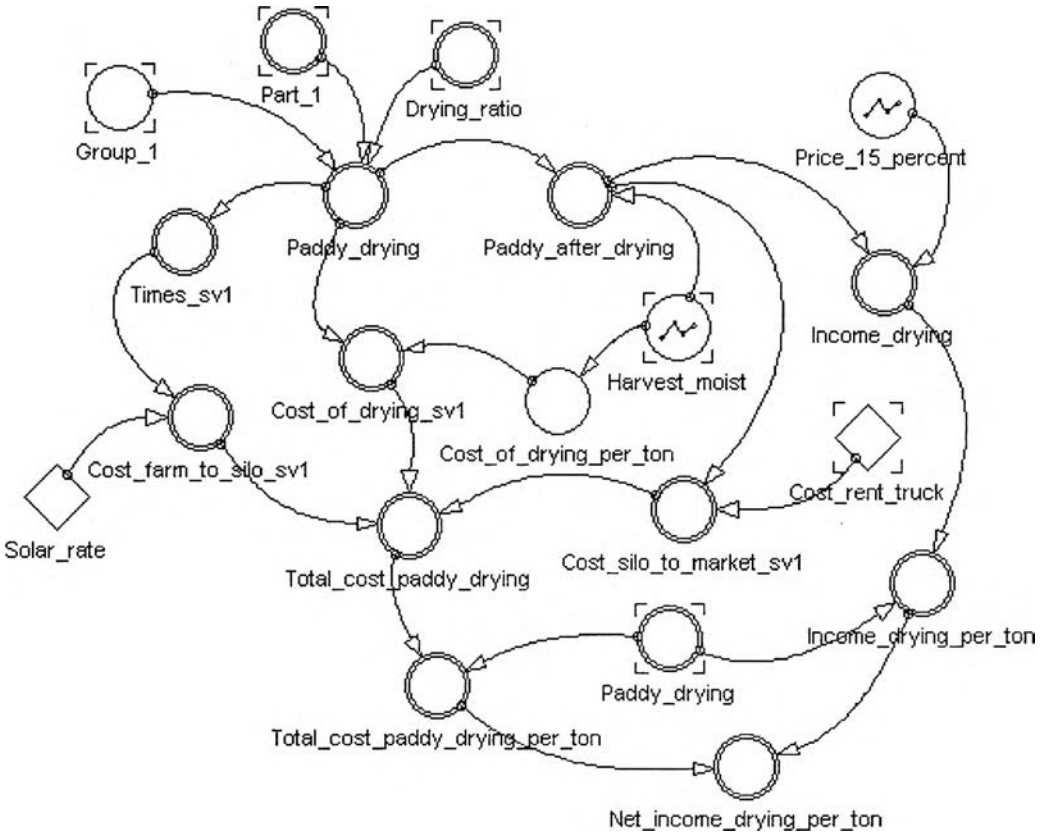
1. ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาอบลดความชื้นอย่างเดียว (Group1)
2. ปริมาณข้าวเปลือกที่เหลือที่เกษตรกรสามารถเก็บเพื่อรอราคาได้ (Part2)
3. ปริมาณข้าวเปลือกที่ขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังเก็บเกี่ยว (Part1) ที่อบลดความชื้นข้าวเปลือก

ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกได้ดังนี้

Group_3	= Paddy_for_sale-Group_1-Part_2(Stock4week)-Part_2 (Stock18week) - (Part_1(Stock4week)*Drying_ratio (Stock4week)) - (Part_1(Stock18week)* Drying_ratio (Stock18week))

Group_3	= ข้าวเปลือกที่ไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก (ตัน)
Drying_ratio(Stock4week)	= อัตราส่วนการใช้บริการลดความชื้นของข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณ ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน4 สัปดาห์ (ตัน/ตัน)
Drying_ratio(Stock18week)	= อัตราส่วนการใช้บริการลดความชื้นของข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณ ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน18 สัปดาห์ (ตัน/ตัน)

3.3.3 รูปแบบย่อยที่ 3 ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย



ภาพที่ 15 รูปแบบย่อยที่ 3 ข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย

จากภาพที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อขายรูปแบบย่อยนี้ แบ่งการอธิบายเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย
2. รายได้ของเกษตรกรเมื่อนำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย
3. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของเกษตรกรเมื่อนำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย
4. รายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับเมื่อนำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย

1) ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย

จากการใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกของเกษตรกรในรูปแบบย่อยที่ 2 พบว่าปริมาณข้าวเปลือกที่มาอบลดความชื้นแล้วขายมี 2 ประเภท คือ ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียว (Group1) และข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว (Part1) ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล (Group2)

ในแบบจำลองจะใช้ P หรือ PaddyGroup แทนกลุ่มของข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วนำไปขาย โดยสมาชิกในกลุ่มได้แก่

Group1	แทนข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียว
Stock4week	แทนข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (ตัน)
Stock18week	แทนข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (ตัน)

ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายเขียนเป็นสมการจำลองระบบ ได้ดังนี้

Paddy_drying(Group_1)	=	Group_1
Paddy_drying(Stock4week)	=	Part_1*Drying_ratio(Stock4week)
Paddy_drying(Stock18week)	=	Part_1*Drying_ratio(Stock18week)

Paddy_drying(Group_1)	=	ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียวแล้วขาย (ตัน)
Paddy_drying(Stock4week)	=	ปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้ บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (ตัน)
Paddy_drying(Stock18week)	=	ปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้ บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (ตัน)

ข้าวเปลือกเมื่อผ่านกระบวนการอบลดความชื้นแล้วจะทำให้ข้าวเปลือกน้ำหนักลดลง เนื่องจากกระบวนการอบลดความชื้นจะทำให้ปริมาณน้ำในเมล็ดข้าวเปลือกระเหยออก รวมทั้งสิ่งเจือปนต่าง ๆ ถูกคัดแยกออก โดยสามารถคำนวณน้ำหนักของข้าวเปลือกภายหลังอบลดความชื้นได้จากสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{น้ำหนักข้าวเปลือกหลังอบ} = \frac{(100 - \%\ \text{ความชื้นก่อนอบ}) \times \text{น้ำหนักข้าวเปลือกก่อนอบ}}{(100 - \%\ \text{ความชื้นก่อนอบ})}$$

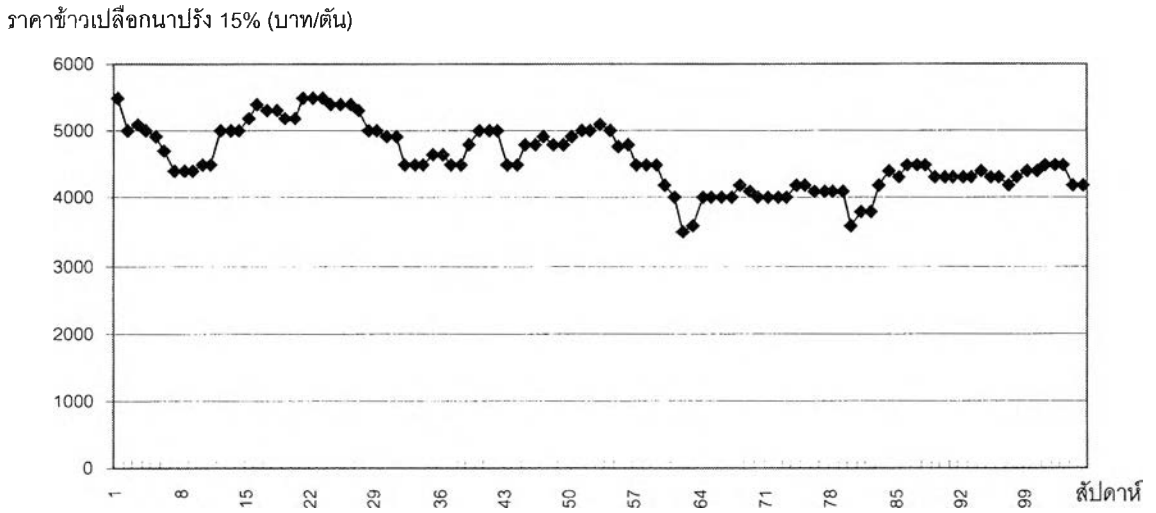
ความชื้นข้าวเปลือกหลังจากการอบลดความชื้นข้าวเปลือกเท่ากับ 15% เขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกหลังจากการผ่านกระบวนการลดความชื้นได้ดังนี้

Paddy_after_drying(Group1)	= ((100-Harvest_moist)*Paddy_drying(Group1)/ (100-15)
Paddy_after_drying(Stock4week)	= ((100-Harvest_moist)*Paddy_drying (Stock4week)/ (100-15)
Paddy_after_drying(Stock18week)	= ((100-Harvest_moist)*Paddy_drying (Stock18week)/(100-15)

Paddy_after_drying(Group1)	= ปริมาณข้าวเปลือกหลังอบความชื้นของข้าวเปลือกที่เกษตรกรมาอบลดความชื้นอย่างเดียวแล้วขาย (ตัน)
Paddy_after_drying(Stock4week)	= ปริมาณข้าวเปลือกหลังอบความชื้นที่เกษตรกรนำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (ตัน)
Paddy_after_drying(Stock18week)	= ปริมาณข้าวเปลือกหลังอบความชื้นที่เกษตรกรนำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (ตัน)

2) รายได้ของเกษตรกรเมื่อนำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย

ราคาที่โรงสีหรือตลาดกลางประกาศรับซื้อข้าวเปลือกเป็นราคาของข้าวเปลือกนาปรังความชื้น 15% ดังนั้นเมื่อเกษตรกรนำข้าวเปลือกที่ผ่านกระบวนการลดความชื้นไปขายซึ่งมีความชื้นเท่ากับ 15% เกษตรกรจะได้ราคาตามที่โรงสีกำหนด โดยราคาข้าวเปลือกนาปรังความชื้น 15% ที่ซื้อขายในอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนมีนาคม 2542 ถึง กุมภาพันธ์ 2544 ดังแสดงในภาพที่ 16 (กรมการค้าภายในจังหวัดนครนายก)



ภาพที่ 16 ราคาข้าวเปลือกนาปรังความชื้น 15% ต่อตันเฉลี่ยรายสัปดาห์
ระหว่างมีนาคม 2542 ถึง กุมภาพันธ์ 2544

เกษตรกรมีรายได้จากการขายข้าวเปลือกเท่ากับปริมาณข้าวเปลือกหลังจากผ่านกระบวนการลดความชื้นคูณกับราคาข้าวเปลือกที่เกษตรกรขายได้ซึ่งเท่ากับราคาข้าวเปลือกนาปรัง 15%

รายได้จากการขายข้าวเปลือก = ข้าวเปลือกหลังจากผ่านกระบวนการลดความชื้น x ราคาข้าวเปลือกนาปรัง 15%

ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองรายได้ที่เกษตรกรได้รับเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อขาย ได้ดังนี้

```
Income_drying(Group1)       = Paddy_after_drying(Group1)*Price_15_percent
Income_drying(Stock4week)   = Paddy_after_drying(Stock4week)*Price_15_percent
Income_drying(Stock18week)= Paddy_after_drying(Stock18week)*Price_15_percent
Price_15_percent            = GRAPH(TIME,1,5500,5000,5100,5000,4900,4700,4400,
                              4400,4400,4500,4500,5000,5000,5000,5200,5400,5300,
                              5300,5200,5200,5500,5500,5500,5400,5400,5400,5300,
                              5000,5000,4900,4900,4500,4500,4500,4650,4650,4500,
                              4500,4800,5000,5000,5000,4500,4500,4800,4800,4900,
                              4800,4800,4900,5000,5000,5100,5000,4750,4800,4500,
                              4500,4500,4200,4000,3500,3600,4000,4000,4000,4000,
                              4200,4100,4000,4000,4000,4000,4200,4200,4100,4100,
                              4100,4100,3600,3800,3800,4200,4400,4300,4500,4500,
                              4500,4300,4300,4300,4300,4300,4400,4300,4300,4200,
                              4300,4400,4400,4500,4500,4500,4200,4200"Min:0;Max:
                              6500"] )
```

Income_drying(Group1)	= รายได้ของเกษตรกรที่ได้จากการขายข้าวเปลือกที่เกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียวแล้วขาย (บาท)
Income_drying(Stock4week)	= รายได้ของเกษตรกรที่ได้จากการขายข้าวเปลือกที่นำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและ เก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท)
Income_drying(Stock18week)	= รายได้ของเกษตรกรที่ได้จากการขายข้าวเปลือกที่นำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและ เก็บข้าวในไซโลไม่เกิน18 สัปดาห์ (บาท)
Price_15_percent	= ราคาข้าวเปลือกนาปรังความชื้น 15% (บาท/ตัน)

และคำนวณหารายได้ต่อตันที่เกษตรกรได้รับเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย คือ

$$\text{รายได้ต่อตันที่เกษตรกรได้รับ} = \frac{\text{รายได้จากการขายข้าวเปลือก}}{\text{ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย}}$$

ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองรายได้ต่อตันของเกษตรกรที่ได้จากการขายข้าวเปลือกเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกแล้วขายได้ดังนี้

Income_drying_per_ton(Group1) = IF(Paddy_drying(Group1)=0,0, Outcome_drying (Group1)/Paddy_drying(Group1))

Income_drying_per_ton(Stock4week) = IF(Paddy_drying(Stock4week)=0,0,Outcome_ drying(Stock4week)/Paddy_drying(Stock4week))

Income_drying_per_ton(Stock18week) = IF(Paddy_drying(Stock18week)=0,0,Outcome_ drying(Stock18week)/Paddy_drying(Stock18week))

Income_drying_per_ton(Group1) = รายได้ต่อตันของเกษตรกรที่นำข้าวเปลือกมาใช้บริการมาอบลดความชื้นอย่างเดียวแล้วขาย (บาท/ตัน)

Income_drying_per_ton(Stock4week) =รายได้ต่อตันของเกษตรกรที่นำข้าวเปลือกไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

Income_drying_per_ton(Stock18week) =รายได้ต่อตันของเกษตรกรที่นำข้าวเปลือกไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

---

3) ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของเกษตรกรเมื่อนำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย

ในการศึกษาครั้งนี้เครื่องอบลดความชื้นข้าวเปลือกเป็นเครื่องอบรุ่น DR-6L ซึ่งเป็นเครื่องอบความชื้นที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์สร้างให้กลุ่มเกษตรกรในจังหวัดนครปฐม อยุธยา ราชบุรี ชัยนาท และนครนายก โดยใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง ทั้งนี้เนื่องจากเครื่องกำเนิดความร้อนแบบน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงใช้ง่าย สะดวก และลงทุนในการก่อสร้างน้อยกว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการอบลดความชื้นข้าวเปลือก คือ ค่าอบลดความชื้น และค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

จากการสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรทำนาเกาะโพธิ์ ที่ให้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกโดยใช้เครื่องอบรุ่น DR-6L สรุปค่าอบลดความชื้นข้าวเปลือกได้ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าบริการอบลดความชื้นข้าวเปลือก

ความชื้นเริ่มต้น (%wb)	ค่าบริการอบ (บาท/ตัน)
16-20	150
21-25	200
26-30	250
มากกว่า 30	300

จากตารางที่ 12 พบว่าค่าบริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกแปรผันตามปริมาณความชื้น ถ้าข้าวเปลือกมีความชื้นสูงแล้วค่าใช้จ่ายในการอบลดความชื้นก็สูงด้วย ค่าอบลดความชื้นจะมีราคาแตกต่างกันไปตามระดับความชื้นของข้าวเปลือกภายหลังการเก็บเกี่ยวซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อข้าวเปลือกผ่านการอบลดความชื้น ได้ดังนี้

Cost_of_drying_sv1(Group_1) = Paddy_drying(Group_1)*Cost_of_drying_per_ton

Cost_of_drying_sv1(Stock4week) = Paddy_drying(Stock4week)*Cost_of_drying_per_ton

Cost_of_drying_sv1(Stock18week) = Paddy_drying(Stock18week)*Cost_of_drying_per_ton

Cost_of_drying_per_ton = IF(Harvest_moist<=20,150,IF(Harvest_moist<=25 ,200,250))

Cost_of_drying_sv1(Group_1) = ค่าอบลดความชื้นของข้าวเปลือกที่เกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียวแล้วขาย (บาท)

Cost_of_drying_sv1(Stock4week) = ค่าอบลดความชื้นของข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณ ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท)

Cost_of_drying_sv1(Stock18week)= ค่าอบลดความชื้นของข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณ ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท)

Cost_of_drying_per_ton = ค่าอบลดความชื้นต่อตัน (บาท/ตัน)

สำหรับการขนส่งของเกษตรกรที่มาใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อขาย จะมีการขนส่ง 2 รอบ คือบรรทุกข้าวเปลือกจากแปลงนามายังไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก ซึ่งตั้งอยู่บริเวณสาธารณะในเขตหมู่ 12 (บึงท่าราบ) และบรรทุกข้าวเปลือกที่ผ่านการอบลดความชื้นแล้วไปขายยังโรงสี จากการสัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 21 คน พบว่าเกษตรกรจะบรรทุกข้าวเปลือกจากแปลงนาโดยใช้รถลากขนาดบรรจุข้าวเปลือก 40 ถังมายังไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกเอง เนื่องจากระยะทางระหว่างไร่นาและไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกห่างกันไม่มาก โดยระยะทางระหว่างแปลงนากับไซโลที่ใกล้ที่สุดเท่ากับ 20 เมตร และไกลที่สุดเท่ากับ 1.5 กิโลเมตร ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการขนส่งข้าวเปลือกจากไร่นามายังไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกคือค่าน้ำมันดีเซลซึ่งเป็นเชื้อเพลิงของรถลากในการบรรทุกข้าวเปลือกไปและกลับโดยมีระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 0.76 กิโลเมตร โดยรถลากจะใช้น้ำมัน 20 กิโลเมตรต่อลิตร และราคาน้ำมันดีเซล 1 ลิตรเท่ากับ 13 บาท ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองค่าขนส่งระหว่างไร่นามายังไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกได้ดังนี้

Cost_farm_to_silo_sv1(Group_1) = ((Times_sv1(Group1)*0.76*2)/10)*Solar_rate

Cost_farm_to_silo_sv1(Stock4week) = ((Times_sv1(Stock4week)*0.76*2)/10)*Solar_rate

Cost_farm_to_silo_sv1(Stock18week)= ((Times_sv1(Stock18week)*0.76*2)/10)*Solar_rate

Times_sv1(Group1) = CEIL(Paddy_drying(Group1)/0.4)

Times_sv1(Stock4week) = CEIL(Paddy_drying(Stock4week)/0.4)

Times_sv1(Stock18week) = CEIL(Paddy_drying(Stock18week)/0.4)

Solar_rate = 13

Cost_farm_to_silo_sv1(Group_1) = ค่าขนส่งจากไร่นามาไซโลของข้าวเปลือกที่เกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียวแล้วขาย (บาท)

Cost_farm_to_silo_sv1(Stock4week) = ค่าขนส่งจากไร่นามาไซโลของข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท)

Cost_farm_to_silo_sv1(Stock18week)= ค่าขนส่งจากไร่นามาไซโลของข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท)

Times_sv1(Group1)	= จำนวนครั้งในการบรรทุกข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาอบลดความชื้นอย่างเดียว (ครั้ง)
Times_sv1(Stock4week)	= จำนวนครั้งในการบรรทุกข้าวเปลือกที่เกษตรกรที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออก จากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบ ลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4สัปดาห์(ครั้ง)
Times_sv1(Stock18week)	= จำนวนครั้งในการบรรทุกข้าวเปลือกที่เกษตรกรที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออก จากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบ ลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18สัปดาห์(ครั้ง)
Solar_rate	= ราคาน้ำมันดีเซล (บาท/ลิตร)

สำหรับการบรรทุกข้าวเปลือกจากไซโลไปโรงสีนั้น เกษตรกรจ้างรถบรรทุกเพื่อขนข้าวเปลือกไปยังโรงสี ในอัตราค่าบริการเท่ากับ 100 บาทต่อตันสำหรับการขนส่งภายในระยะทางไปกลับไม่เกิน 10 กิโลเมตร และจากการสัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 21คน พบว่าเกษตรกรทั้งหมดเสียค่าจ้างรถบรรทุกขนข้าวเปลือกไปยังโรงสีเท่ากับ 100 บาทต่อตัน ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองค่าขนส่งได้ดังนี้

Cost_silo_to_market_sv1(Group_1)	= Paddy_drying(Group_1)*Cost_rent_truck
Cost_silo_to_market_sv1(Stock4week)	= Paddy_drying(Stock4week)*Cost_rent_truck
Cost_silo_to_market_sv1(Stock18week)	= Paddy_drying(Stock18week)*Cost_rent_truck
Silo_to_market	= 100

Cost_silo_to_market_sv1(Group_1)	= ค่าขนส่งจากไซโลมาโรงสีของข้าวเปลือกที่เกษตรกรมาอบลดความชื้นอย่างเดียวแล้วขาย (บาท)
Cost_silo_to_market_sv1(Stock4week)	= ค่าขนส่งข้าวเปลือกจากไซโลมาโรงสีของข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลด ความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท)

Cost_silo_to_market_sv1(Stock18week) = ค่าขนส่งข้าวเปลือกจากไซโลมาโรงสีของข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลด ความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท)

Cost_rent_truck = ค่าใช้จ่ายในการเช่ารถบรรทุกขนข้าวเปลือก (บาท/ตัน)

จากข้อมูลค่าใช้จ่ายที่กล่าวมาข้างต้นสามารถนำคำนวณค่าใช้จ่ายของเกษตรกรเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย ดังนี้

ค่าใช้จ่ายของเกษตรกร = ค่าอบลดความชื้นข้าวเปลือก + ค่าขนส่งจากไร่นามายังไซโล + ค่าขนส่งจาดไซโลไปยังโรงสี

และเขียนเป็นสมการจำลองค่าใช้จ่ายของเกษตรกรที่นำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายได้ดังนี้

Total_cost_paddy_drying(Group_1) = Cost_of_drying_sv1(Group1)
+Cost_fram_to_silo_sv1(Group_1)
+Cost_silo_to_market_sv1(Group1)

Total_cost_paddy_drying(Stock4week) = Cost_of_drying_sv1(Stock4week)
+Cost_fram_to_silo_sv1(Stock4week)
+Cost_silo_to_market_sv1(Stock4week)

Total_cost_paddy_drying(Stock18week) = Cost_of_drying_sv1(Stock18week)
+Cost_fram_to_silo_sv1(Stock18week)
+Cost_silo_to_market_sv1(Stock18week)

Total_cost_paddy_drying(Group_1) = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของข้าวเปลือกที่เกษตรกรมาอบลดความชื้นอย่างเดียว (บาท)

Total_cost_paddy_drying(Stock4week) = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของข้าวเปลือกที่นำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท)

Total_cost_paddy_drying(Stock18week) = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของข้าวเปลือกที่นำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท)

และคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อตันของเกษตรกรเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย คือ

$$\text{ค่าใช้จ่ายต่อตันของเกษตรกร} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายของเกษตรกร}}{\text{ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย}}$$

ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองค่าใช้จ่ายต่อตันเมื่อเกษตรกรนำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย ได้ดังนี้

Total_cost_paddy_drying_per_ton(Group_1) = IF(Paddy_drying(Group1)=0,0,Total_cost_paddy_drying(Group_1)/Paddy_drying(Group1))

Total_cost_paddy_drying_per_ton(Stock4week) =IF(Paddy_drying(Stock4week)=0,0, Total_cost_paddy_drying(Stock4week)/Paddy_drying(Stock4week))

Total_cost_paddy_drying_per_ton(Stock18week)=IF(Paddy_drying(Stock18week)=0,0, Total_cost_paddy_drying(Stock18week)/Paddy_drying(Stock4week))

Total_cost_paddy_drying_per_ton (Group_1) = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อตัน ของข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาอบลดความชื้นอย่างเดียวแล้วขาย(บาท/ตัน)

Total_cost_paddy_drying_per_ton (Stock4week) = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อตันของข้าวเปลือกที่นำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

Total_cost_paddy_drying_per_ton (Stock18week)= ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อตันของข้าวเปลือกที่นำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้

	หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท/ตัน))

4) รายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับเมื่อนำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย

รายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับพิจารณาจากรายได้ของเกษตรกรหักค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว

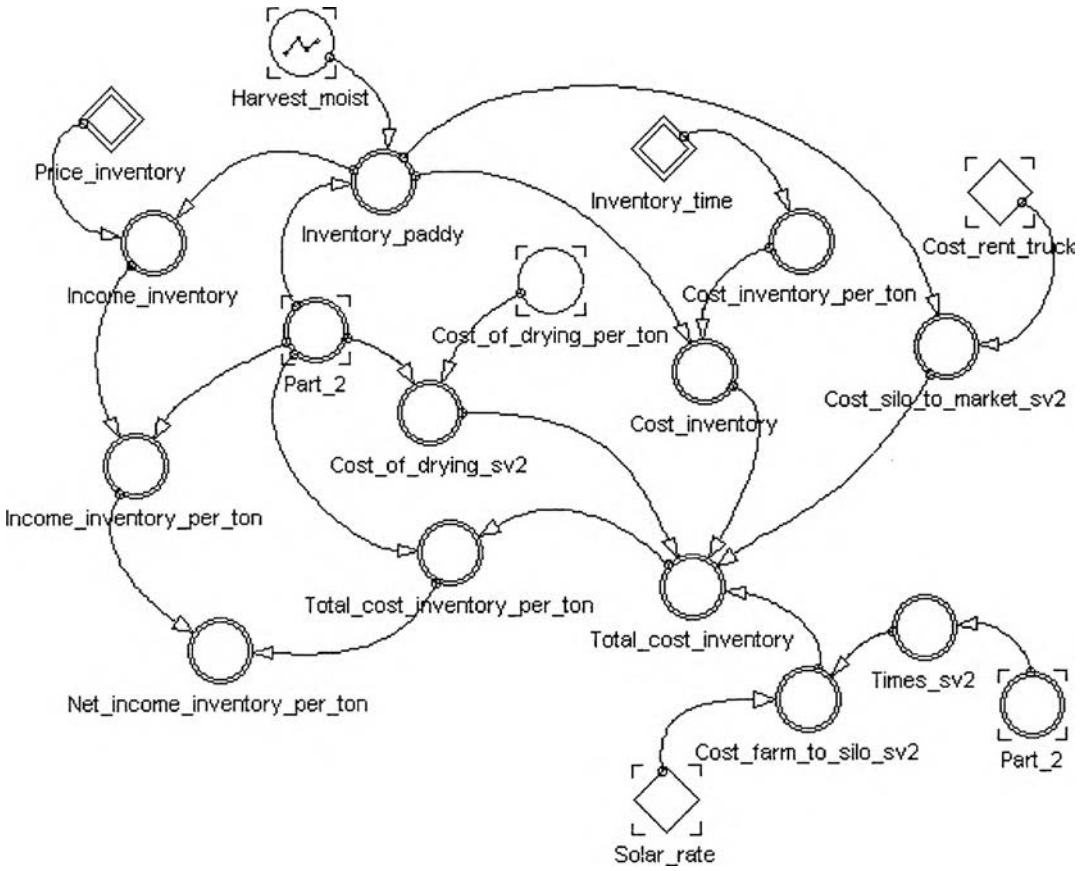
รายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับ = รายได้ต่อตันที่เกษตรกรได้รับ - ค่าใช้จ่ายต่อตันของเกษตรกร

ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองรายได้สุทธิต่อตันของเกษตรกรเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายได้ดังนี้

Net_income_drying_per_ton(Group_1)	= Income_drying_per_ton(Group1) – Total_cost_paddy_per_ton(Group1)
Net_income_drying_per_ton(Stock4week)	= Income_drying_per_ton(Stock4week) – Total_cost_paddy_per_ton(Stock4week)
Net_income_drying_per_ton(Stock18week)	= Income_drying_per_ton(Stock18week) – Total_cost_paddy_per_ton(Stock18week)

Net_income_drying_per_ton (Group_1)	= รายได้สุทธิต่อตันของข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาอบลดความชื้นอย่างเดียว (บาท)
Net_income_drying_per_ton (Stock4week)	= รายได้สุทธิต่อตันของข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4สัปดาห์ (บาท)
Net_income_drying_per_ton (Stock18week)	= รายได้สุทธิต่อตันของข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท)

3.3.4 รูปแบบย่อยที่ 4 ปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล



ภาพที่ 17 รูปแบบย่อยที่ 4 ปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล

ภาพที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับข้าวเปลือกที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโลซึ่งจำแนกการอธิบายดังนี้

1. ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล
2. รายได้ของเกษตรกรเมื่อนำข้าวเปลือกมาใช้บริการการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล
3. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อนำข้าวเปลือกมาใช้บริการการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล
4. รายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับนำข้าวเปลือกมาใช้บริการการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล

1) ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล

ปริมาณข้าวเปลือกที่เหลือที่เกษตรกรสามารถเก็บในไซโลเพื่อรอราคา (Part2) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้าวเปลือกที่เกษตรกรสามารถเก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ และข้าวเปลือกที่เกษตรกรสามารถเก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ในแบบจำลองจะใช้ I หรือ InventoryTime แทนกลุ่มของข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อเก็บรอราคา โดยสมาชิกในกลุ่มได้แก่

Stock4week แทน ข้าวเปลือกที่เกษตรกรสามารถเก็บรอราคาได้ไม่เกิน 4 สัปดาห์

Stock18week แทน ข้าวเปลือกที่เกษตรกรสามารถเก็บรอราคาได้ไม่เกิน18 สัปดาห์

ก่อนที่จะนำข้าวเปลือกเก็บเข้าในไซโล ข้าวเปลือกต้องผ่านกระบวนการอบลดความชื้นเพื่อให้ได้ระดับความชื้นที่เหมาะสมกับการเก็บรักษาซึ่งเท่ากับ 15% ข้าวเปลือกเมื่อผ่านกระบวนการอบลดความชื้นแล้วจะทำให้ข้าวเปลือกน้ำหนักลดลง เนื่องจากกระบวนการอบลดความชื้นจะทำให้ปริมาณน้ำในเมล็ดข้าวเปลือกระเหยออก รวมทั้งสิ่งเจือปนต่าง ๆ ถูกคัดแยกออกไป ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกหลังจากการผ่านกระบวนการอบลดความชื้นหรือปริมาณข้าวเปลือกที่นำมาเก็บในไซโลได้ดังนี้

Inventory_paddy(Stock4week)	= ((100-Harvest_moist)*Part_2(Stock4week) /(100-15)
Inventory_paddy (Stock18week)	= ((100-Harvest_moist)*Part_2(Stock18week) /(100-15)

Inventory_paddy (Stock4week)	= ปริมาณข้าวเปลือกหลังอบลดความชื้นที่เกษตรกรสามารถเก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (ตัน)
Inventory_paddy (Stock18week)	= ปริมาณข้าวเปลือกหลังอบลดความชื้นที่เกษตรกรสามารถเก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (ตัน)

2) รายได้ของเกษตรกรเมื่อนำข้าวเปลือกมาใช้บริการการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล

เมื่อข้าวเปลือกผ่านกระบวนการอบลดความชื้นและเก็บเข้าไซโล เกษตรกรสามารถเก็บรักษาข้าวเปลือกเพื่อรอราคาข้าวเปลือกให้สูงขึ้นแล้วจึงนำข้าวเปลือกไปขาย โดยระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกเพื่อรอราคาสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ข้าวเปลือกที่เกษตรกรสามารถเก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์และสามารถเก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ โดย

เกษตรกรตัดสินใจขายข้าวเปลือกในช่วงระยะเวลาที่ข้าวเปลือกมีราคาสูงสุด โดยระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกของเกษตรกร (Inventory_time) และราคาต่อตันที่เกษตรกรขายได้เมื่อเก็บข้าวเปลือกในไซโล (Price_inventory) จะถูกเชื่อมโยงมาจากแบบจำลองระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกของเกษตรกร (Invt) ซึ่งจะอธิบายต่อไป

รายได้จากการขายข้าวเปลือกของเกษตรกรเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโลสามารถคำนวณได้ดังนี้

รายได้จากการขายข้าวเปลือก = ข้าวเปลือกหลังจากผ่านกระบวนการลดความชื้น x ราคาข้าวเปลือกนาปรัง 15%

ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองรายได้ของเกษตรกรเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บข้าวในไซโลได้ดังนี้

Income_inventory(Stock4week) =Inventory_paddy(Stock4week)*Price_when_inventory

Income_inventory(Stock18week) =Inventory_paddy(Stock18week)*Price_when_inventory

Price_inventory(Stock4week) =0

Price_inventory(Stock18week) =0

Income_inventory(Stock4week) =รายได้ของเกษตรกรที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท)

Income_inventory(Stock18week) =รายได้ของเกษตรกรที่เก็บในไซโลไม่เกิน18 สัปดาห์ (บาท)

Price_inventory(Stock4week) =ราคาที่เกษตรกรขายได้เมื่อเก็บข้าวเปลือกไม่เกิน4สัปดาห์ ซึ่งเชื่อมโยงจากตัวแปร Max_price_stock4week ของแบบจำลอง Invt (บาท/ตัน)

Price_inventory(Stock18week) =ราคาที่เกษตรกรขายได้เมื่อเก็บข้าวเปลือกไม่เกิน18สัปดาห์ ซึ่งเชื่อมโยงจากตัวแปร Max_price_stock18week ของแบบจำลอง Invt (บาท/ตัน)

และคำนวณหารายได้ต่อตันที่เกษตรกรได้รับเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บข้าวในไซโล ได้ดังนี้

$$\text{รายได้ต่อตันที่เกษตรกรได้รับ} = \frac{\text{รายได้จากการขายข้าวเปลือก}}{\text{ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล}}$$

ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองรายได้ต่อตันของเกษตรกรที่ได้จากการขายข้าวเปลือกเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกแล้วเก็บในไซโลได้ดังนี้

Income_inventory_per_ton(Stock4week)	=IF(Part_2(Stock4week)=0,0, Outcome_ inventory(Stock4week)/(Part_2(Stock4week))
Income_inventory_per_ton(Stock18week)	=IF(Part_2(Stock4week)=0,0, Outcome_ inventory(Stock18week)/(Part_2(Stock18week))

Income_inventory_per_ton(Stock4week)	=รายได้ต่อตันของเกษตรกรที่เก็บข้าวในไซโล ไม่เกิน 4 สัปดาห์(บาท/ตัน)
Income_inventory_per_ton(Stock18week)	=รายได้ต่อตันของเกษตรกรที่เก็บข้าวในไซโล ไม่เกิน 18 สัปดาห์(บาท/ตัน)

3) ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อเกษตรกรนำข้าวเปลือกมาใช้บริการการอบลดความชื้นแล้วเก็บข้าวในไซโล

ข้าวเปลือกที่เก็บรักษาเพื่อรอราคาต้องผ่านกระบวนการอบลดความชื้นข้าวเปลือกก่อนจึงจะเก็บข้าวเปลือกในไซโลได้ ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากค่าอบลดความชื้น ค่าเก็บรักษาข้าวเปลือกในไซโล และค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

ค่าบริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกเพื่อเก็บในไซโลจะคิดอัตราเดียวกับการอบลดความชื้นข้าวเปลือกแล้วขาย ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองค่าใช้จ่ายที่เกิดจากค่าอบลดความชื้น ได้ดังนี้

Cost_of_drying_sv2(Stock4week)	= Part_2(Stock4week)*Cost_of_drying_per_ton
Cost_of_drying_sv2(Stock18week)	= Part_2(Stock18week)*Cost_of_drying_per_ton

Cost_of_drying_sv2(Stock4week)	= ค่าอบลดความชื้นของข้าวเปลือกที่เก็บข้าวในไซโล ไม่เกิน 4 สัปดาห์ (ตัน)
Cost_of_drying_sv2(Stock18week)	= ค่าอบลดความชื้นของข้าวเปลือกที่เก็บข้าวในไซโล ไม่เกิน 18 สัปดาห์ (ตัน)

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาข้าวเปลือกในไซโลตามโครงการไซโลเก็บข้าวเปลือกระดับชาติของกระทรวงเกษตรกรและสหกรณ์เท่ากับ 50 บาท/ตัน/เดือน ดังนั้นเขียนเป็นสมการจำลองค่าเก็บข้าวเปลือกในไซโลได้ดังนี้

```
Cost_inventory(Stock4week)  = Inventory_paddy(Stock4week)*Cost_inventory_per_ton
Cost_inventory(Stock18week) = Inventory_paddy(Stock18week)* Cost_inventory_per_ton
Cost_inventory_per_ton      = IF(Inventory_time<=4,50,IF(Inventory_time<=8,100,IF
                              (Inventory_time<=12,150,IF(Inventory_time<=16,200
                              ,250))))
Inventory_time(Stock4week)  = 0
Inventory_time(Stock18week) = 0
```

Cost_inventory (Stock4week) = ค่าเก็บข้าวเปลือกในไซโลของข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (ตัน)

Cost_inventory (Stock18week)= ค่าเก็บข้าวเปลือกในไซโลของข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (ตัน)

Cost_inventory_per_ton = ค่าเก็บข้าวเปลือกต่อตัน (บาท/ตัน/เดือน)

Inventory_time(Stock4week) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกในไซโลของข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ซึ่งเชื่อมโยงจากตัวแปร Inventory_time_stock4week ของแบบจำลอง Invt (สัปดาห์)

Inventory_time(Stock18week) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกในไซโลของข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ซึ่งเชื่อมโยงจากตัวแปร Inventory_time_stock4week ของแบบจำลอง Invt (สัปดาห์)

สำหรับการขนส่งของเกษตรกรที่มาอบลดความชื้นเพื่อขาย จะมีการขนส่ง 2 รอบ คือ บรรทุกข้าวเปลือกจากแปลงนามายังไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกซึ่งตั้งอยู่บริเวณสาธารณะในเขตหมู่ 12 (บึงท่าราบ) และบรรทุกข้าวเปลือกหลังจากอบลดความชื้นไปขายยังโรงสี จากการ สัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 21 คน พบว่าเกษตรกรจะบรรทุกข้าวเปลือกจากแปลงนามาไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกเองโดยใช้รถลาก ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการขนส่งจากไร่นามายังไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกคือค่าน้ำมันดีเซลซึ่งเป็นเชื้อเพลิงของรถลากในการบรรทุกข้าวเปลือกไปและกลับ ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองค่าขนส่งระหว่างแปลงนามายังไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกได้ดังนี้

```
Cost_farm_to_silo_sv2(Stock4week) = ((Times_sv2(Stock4week)*0.76*2)/10)*Solar_rate
Cost_farm_to_silo_sv2(Stock18week)=((Times_sv2(Stock18week)*0.76*2)/10)*Solar_rate
Times_sv2(Stock4week)             = CEIL(Paddy_drying(Stock4week)/0.4)
Times_sv2(Stock18week)            = CEIL(Paddy_drying(Stock18week)/0.4)
```

Cost_farm_to_silo_sv2(Stock4week) = ค่าขนส่งข้าวเปลือกจากไร่นามาไซโลที่เก็บในไซโล ไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท)

Cost_farm_to_silo_sv2(Stock18week)= ค่าขนส่งข้าวเปลือกจากไร่นามาไซโลที่เก็บในไซโล ไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท)

Times_sv2(Stock4week) = จำนวนครั้งในการบรรทุกข้าวเปลือกที่เก็บในไซโล ไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท)

Times_sv2(Stock18week) = จำนวนครั้งในการบรรทุกข้าวเปลือกที่เก็บในไซโล ไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท)

ในการบรรทุกข้าวเปลือกจากไซโลไปโรงสีนั้น เกษตรกรจ้างรถบรรทุกเพื่อขนข้าวเปลือกไปยังโรงสี ในอัตราค่าบริการเท่ากับ 100 บาทต่อตัน ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองค่าขนส่งได้ดังนี้

Cost_silo_to_market_sv2(Stock4week) = Part_2(Stock4week)*Cost_rent_truck

Cost_silo_to_market_sv2(Stock18week) = Part_2(Stock18week)* Cost_rent_truck

---

Cost_silo_to_market_sv2(Stock4week) = ค่าขนส่งจากไซโลมาโรงสีของข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท)

Cost_silo_to_market_sv2(Stock18week) = ค่าขนส่งจากไซโลมาโรงสีของข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท)

จากข้อมูลค่าใช้จ่ายที่กล่าวมาข้างต้นสามารถนำคำนวณค่าใช้จ่ายของเกษตรกรเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล ดังนี้

ค่าใช้จ่ายของเกษตรกร = ค่าอบลดความชื้นข้าวเปลือก + ค่าขนส่งจากไร่นามายังไซโล +ค่าขนส่งจาดไซโลไปยังโรงสี +ค่าเก็บรักษาข้าวเปลือกในไซโล

และเขียนเป็นสมการจำลองค่าใช้จ่ายหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรที่นำข้าวเปลือกมาอบลดความชื้นเพื่อเก็บในไซโล ได้ดังนี้

Total_cost_paddy_inventory(Stock4week) = Cost_of_drying_sv2(Stock4week)
+Cost_inventory(Stock4week)
+Cost_fram_to_silo_sv2(Stock4week)
+Cost_silo_to_market_sv2(Stock4week)

Total_cost_paddy_inventory(Stock18week) = Cost_of_drying_sv2(Stock18week)
+Cost_inventory(Stock18week)

+Cost_fram_to_silo_sv2(Stock18week)
+Cost_silo_to_market_sv2(Stock18week)

Total_cost_paddy_ inventory(Stock4week) = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท)

Total_cost_paddy_inventory(Stock18week) = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท)

และคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อตันของเกษตรกรเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล ดังนี้

$$\text{ค่าใช้จ่ายต่อตันของเกษตรกร} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายของเกษตรกร}}{\text{ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล}}$$

ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นต่อตันเมื่อเกษตรกรนำข้าวเปลือกมาใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกแล้วเก็บในไซโลได้ดังนี้

Total_cost_paddy_inventory_per_ton(Stock4week) =IF(Part_2(Stock4week)=0,0,Total_
cost_paddy_inventory(Stock4week)/
(Part_2(Stock4week))

Total_cost_paddy_inventory_per_ton(Stock18week)=IF(Part_2(Stock18week)=0,0,Total_
cost_paddy_inventory(Stock18week)/
(Part_2(Stock18week))

Total_cost_paddy_inventory_per_ton(Stock4week) =ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อตันของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

Total_cost_paddy_inventory_per_ton(Stock18week)=ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อตันของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกในไซโลไม่เกิน18 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

---

4) รายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับนำข้าวเปลือกมาใช้บริการการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล

รายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับคือรายได้ของเกษตรกรหักค่าใช้จ่ายหลังการเก็บเกี่ยวทั้งหมด รายได้สุทธิของเกษตรกรเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกแล้วเก็บในไซโลคำนวณได้ดังนี้

รายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับ = รายได้ต่อตันที่เกษตรกรได้รับ - ค่าใช้จ่ายต่อตันของเกษตรกร

ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองรายได้สุทธิต่อตันของข้าวเปลือกทีเกษตรกรนำมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บข้าวในไซโลเพื่อรอราคา ได้ดังนี้

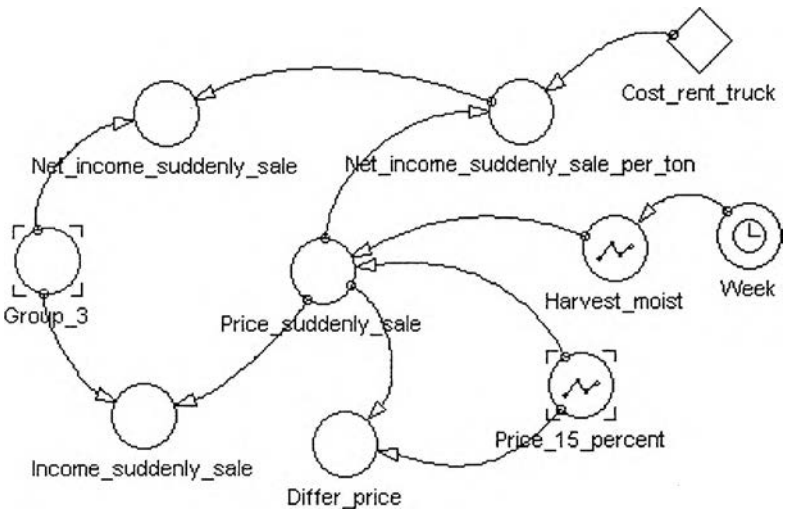
Net_income_inventory_per_ton(Stock4week) =Income_inventory_per_ton(Stock4week)
-Total_cost_drying_per_ton(Stock4week)

Net_income_inventory_per_ton(Stock18week) =Income_inventory_per_tonStock(18week)
-Total_cost_drying_per_ton(Stock18week)

Net_income_inventory_per_ton(Stock4week) = รายได้สุทธิต่อตันของเกษตรกรที่เก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

Net_income_inventory_per_ton (Stock18week)= รายได้สุทธิต่อตันของเกษตรกรที่เก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

3.3.5 รูปแบบย่อยที่ 5 ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก

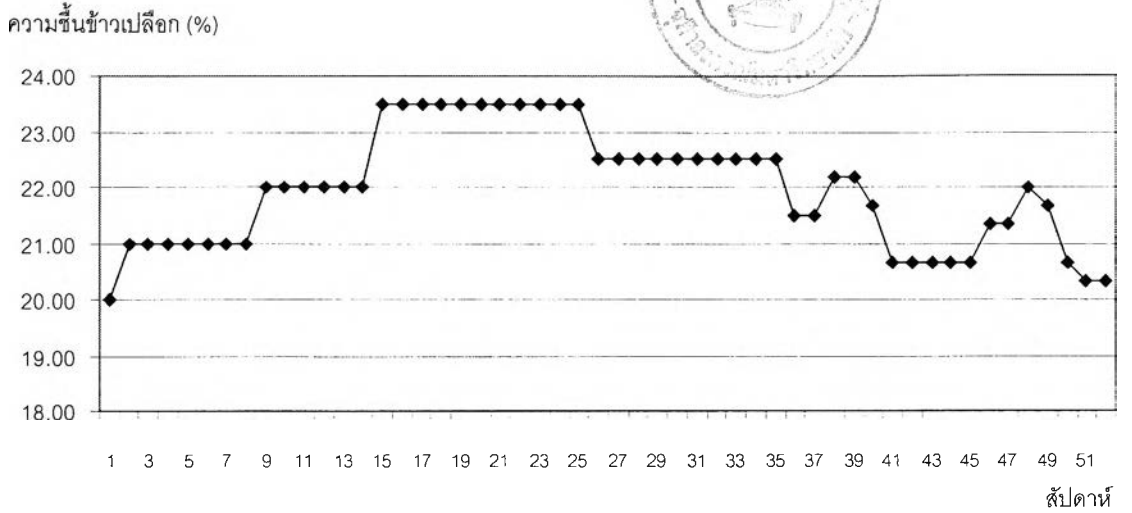


ภาพที่ 18 รูปแบบย่อยที่ 5 ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก

จากภาพที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรไม่ใช้บริการไซโลอบลดความชื้นข้าวเปลือก ซึ่งจำแนกการอธิบายเป็น 2 ส่วน คือ รายได้ของเกษตรกรเมื่อไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก และรายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับเมื่อไม่ใช้บริการ ไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก

1) รายได้ของเกษตรกรเมื่อไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก

ข้าวเปลือกที่ไม่ใช้บริการอบลดความชื้น (Group3) เมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จแล้วเกษตรกรจะนำไปขายทันที ข้าวเปลือกประเภทนี้มีความชื้นค่อนข้างสูงเป็นเหตุให้ข้าวเปลือกเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว โดยเปอร์เซ็นต์ความชื้นของข้าวเปลือกที่ซื้อขายในอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายกเฉลี่ยรายสัปดาห์ ระหว่างมีนาคม 2542 ถึง กุมภาพันธ์ 2544 แสดงดังภาพที่ 16 (สำนักงานการค้าภายใน จังหวัดนครนายก)



ภาพที่19 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของข้าวเปลือกเฉลี่ยรายสัปดาห์
ระหว่างมีนาคม 2542 ถึง กุมภาพันธ์ 2544

จากภาพที่19 แสดงว่าข้าวเปลือกที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวมีความชื้นสูงสุดเท่ากับ 23.5% ในช่วงสัปดาห์ที่15 ถึงสัปดาห์ที่ 25 และมีความชื้นต่ำสุดเท่ากับ 20% ในสัปดาห์ที่ 1

ราคารับซื้อข้าวเปลือกของโรงสีกำหนดเป็นราคาของข้าวเปลือกนาปรังความชื้น 15 % สำหรับข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โรงสีจะหักราคาตามเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เพิ่มขึ้นโดยเมื่อความชื้นข้าวเปลือกเพิ่มขึ้น1% จะหักปริมาณข้าวเปลือก 15 กิโลกรัมต่อตัน ซึ่งเขียนเป็นสมการคำนวณราคารับซื้อข้าวเปลือกของโรงสีได้ดังนี้

ราคารับซื้อข้าวเปลือกของโรงสี

= ราคาข้าวเปลือกนาปรัง 15% x (1 - (0.015 x (ความชื้นข้าวเปลือก – 15)))

ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองราคารับซื้อข้าวเปลือกต่อตันหรือราคาข้าวเปลือกที่เกษตรกรขายได้เมื่อเกษตรกรนำข้าวเปลือกไปขายทันทีหลังการเก็บเกี่ยวได้ดังนี้

Price_suddenly_sale = (1-(0.015*(Harvest_moist-15)))*Price_15_percent

Outcome_suddenly_sale = Group3* Price_suddenly_sale

Differ_price = Price_suddenly_sale- Outcome_suddenly_sale

Harvest_moist	= GRAPH(Week,1,1,[20,21,21,21,21,21,21,21,22,22,22,22,22 ,22,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5,23.5, 22.5,22.5,22.5,22.5,22.5,22.5,22.5,22,22.5,22.5,21.5,21.5, 22.17,22.17,21.67,20.67,20.67,20.67,20.67,20.67,21.33, 21.33,22,21.67,20.67,20.33,20.33"Min:0;Max:25"])
Week_1_year	= IF(TIME<=52,TIME,IF(TIME>=53 AND TIME <= 104, TIME-52,TIME-104))

Price_suddenly_sale	= ราคาข้าวเปลือกที่เกษตรกรได้รับเมื่อเกษตรกรขายข้าวเปลือกทันทีหลังการเก็บเกี่ยว (บาท/ตัน)
Income_suddenly_sale	= รายได้ของเกษตรกรที่ได้จากขายข้าวเปลือกทันทีหลังการเก็บเกี่ยว (บาท)
Differ_price	= ราคาข้าวเปลือกที่เกษตรกรถูกหักเนื่องจากข้าวเปลือกมีความชื้นสูง (บาท/ตัน)
Harvest_moist	= เปอร์เซ็นต์ความชื้นข้าวเปลือกหลังการเก็บเกี่ยว (%ความชื้นมาตรฐานเปียก)
Week	= สัปดาห์

2) รายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับเมื่อไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก

รายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับคือรายได้ของเกษตรกรหักค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว ในกรณีที่เกษตรกรไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นหรือเกษตรกรขายข้าวเปลือกทันทีหลังการเก็บเกี่ยวจะเสียค่าใช้จ่ายเฉพาะค่าขนส่งข้าวเปลือกจากแปลงนามาโรงสีซึ่งเกษตรกรจ้างรถบรรทุกเพื่อขนข้าวเปลือกไปยังโรงสี ในอัตราค่าบริการเท่ากับ 100 บาทต่อตัน ดังนั้นเขียนสมการจำลองรายได้รับสุทธิที่เกษตรกรได้เมื่อเกษตรกรใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกดังนี้

Net_income_suddenly_sale_per_ton	= Price_suddenly_sale-Cost_rent_truck
Net_income_suddenly_sale	= Group3*Net_income_suddenly_sale_per_ton

Net_income_suddenly_sale_per_ton	= รายได้สุทธิต่อตันของเกษตรกรที่ขายข้าวเปลือกทันทีหลังการเก็บเกี่ยว (บาท/ตัน)
Net_income_suddenly_sale	= รายได้สุทธิของเกษตรกรที่ขายข้าวเปลือกทันทีหลังการเก็บเกี่ยว (บาท)

3.3.6 รูปแบบย่อยที่ 6 การตัดสินใจเลือกใช้บริการของเกษตรกร

รูปแบบย่อยที่ 6 จำลองการตัดสินใจเลือกใช้บริการของเกษตรกรในการเก็บเกี่ยวครั้งต่อไป จากการสัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 21 คน พบว่าเกษตรกรทั้งหมดตัดสินใจเลือกใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกโดยใช้รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นเป็นปัจจัยหลัก โดยรายได้สุทธิ คือรายได้ที่เกษตรกรได้รับหักด้วยค่าใช้จ่ายหลังการเก็บเกี่ยว ในงานวิจัยครั้งนี้จะพิจารณาเฉพาะการตัดสินใจเข้ามาใช้บริการของเกษตรกรเนื่องมาจากรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้น และพบว่าในระบบเบื้องต้นอัตราส่วนของปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตัดสินใจมาใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียว 0.1270 อัตราส่วนของปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตัดสินใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลร้อยละ 0.8730 โดยปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์เท่ากับ 0.5515 และปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน18 สัปดาห์เท่ากับ 0.3915 ต่อปริมาณข้าวเปลือกที่นำมาขายรายสัปดาห์ ดังตารางที่ 13

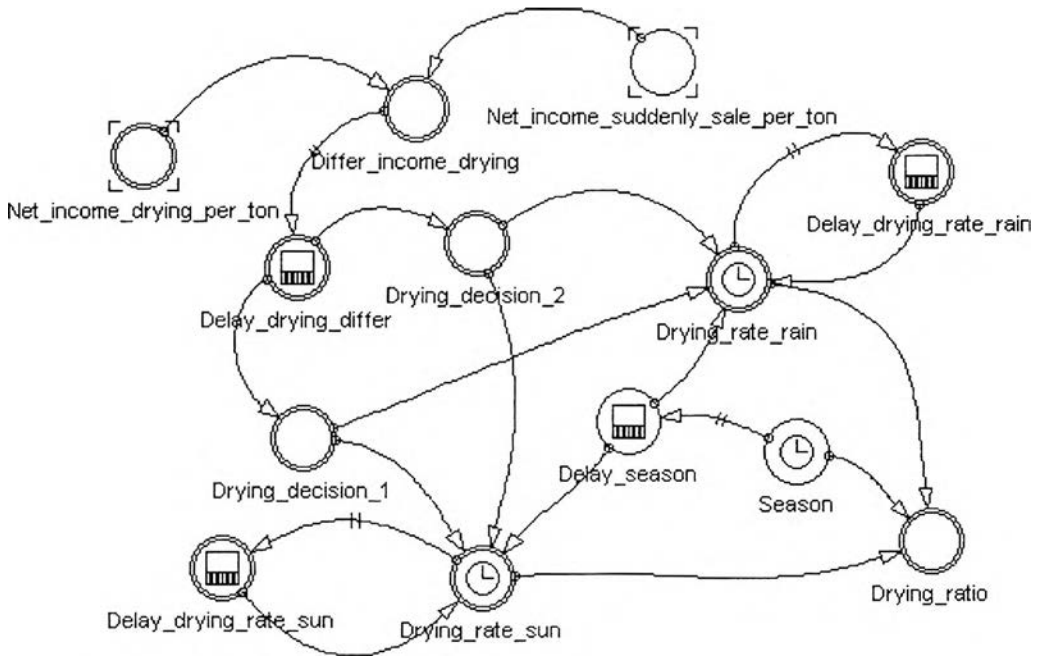
ตารางที่ 13 ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการไซโลลดความชื้น

อบลดความชื้นอย่างเดียว (Group1)	อบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโล (Group2)		ไม่ใช้บริการ (Group3)
	เก็บไม่เกิน 4 สัปดาห์ (Stock4week)	เก็บไม่เกิน 18 สัปดาห์ (Stock18week)	
0.1270	0.4815	0.3915	0

การตัดสินใจเลือกใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกของเกษตรกรในการเก็บเกี่ยวครั้งต่อไปจำแนกการอธิบายเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การตัดสินใจมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย (Service1 : sv1)
2. การตัดสินใจมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล (Service2 : sv2)

1) การตัดสินใจมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย



ภาพที่ 20 รูปแบบย่อยที่ 6 การตัดสินใจมาใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อขาย

การตัดสินใจใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อขายจะเชื่อมโยงมาจากรูปแบบย่อยที่ 3 ของแบบจำลองหลัก ซึ่งจะจำลองรายได้สุทธิของเกษตรกรเมื่อใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย โดยข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาอบลดความชื้นเพื่อขายมี 2 ประเภท คือ

1. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียว

2. ข้าวเปลือกที่นำไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว (Part1) ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นเก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ และเก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์

ในแบบจำลองจะใช้ P หรือ PaddyGroup แทนกลุ่มของข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วนำไปขายเช่นเดียวกับรูปแบบย่อยที่ 3 ของแบบจำลองหลัก

การตัดสินใจใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อขายของเกษตรกรจะพิจารณาจากรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นโดยเปรียบเทียบระหว่างรายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับเมื่ออบลดความชื้นแล้วขายกับรายได้สุทธิเมื่อเกษตรกรไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองผลต่างของรายได้สุทธิเมื่อใช้บริการและไม่ใช้บริการได้ดังนี้

```
Differ_income_drying(Group_1)       = IF(Net_income_drying_per_ton(Group1)=0,0,
                                      Net_income_drying_per_ton(Group1) –
                                      Net_income_suddenly_sale_per_ton(Group1))
Differ_income_drying(Stock4week)  = IF(Net_income_drying_per_ton(Stock4week)=0,
                                      0,Net_income_drying_per_ton(Stock4week) –
                                      Net_income_suddenly_sale_per_ton(Stock4week))
Differ_income_drying(Stock18week) =IF(Net_income_drying_per_ton(Stock18week)=0,
                                      0, Net_income_drying_per_ton(Stock18week) –
                                      Net_income_suddenly_sale_per_ton(Stock18week))
```

Differ_income_drying(Group_1) = รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกรที่ใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียวแล้วขาย (บาท/ตัน)

Differ_income_drying(Stock4week) = รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกรที่นำข้าวเปลือกไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

Differ_outcome_drying(Stock18week)= รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกรที่นำข้าวเปลือกไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

จากรายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับเพิ่มขึ้น เกษตรกรจะนำไปเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจเลือกใช้บริการในการเก็บเกี่ยวครั้งต่อไป ซึ่งจะมีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการเลือกใช้บริการใน 21 สัปดาห์ต่อมา เขียนเป็นสมการจำลองได้ดังนี้

```
Delay_drying_differ(Group1)       = DELAYPPL(Differ_income_drying(Group1),21,0)
Delay_drying_differ(Stock4week) = DELAYPPL(Differ_income_drying(Stock4week),21,0)
Delay_drying_differ(Stock18week)=DELAYPPL(Differ_income_drying(Stock18week),21,0)
```

Delay_drying_differ(Group1) = รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นในการเก็บเกี่ยวครั้งก่อนของเกษตรกรใช้บริการมาอบลดความชื้นอย่างเดียวแล้วขาย (บาท/ตัน)

Delay_drying_differ(Stock4week) = รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นในการเก็บเกี่ยวครั้งก่อนของเกษตรกรที่นำข้าวเปลือกไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

Delay_drying_differ(Stock18week) = รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นในการเก็บเกี่ยวครั้งก่อนของเกษตรกรที่นำข้าวเปลือกไปอบลดความชื้นแล้วขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวไม่เกิน18 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 21 คน พบว่าอัตราส่วนของปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นอย่างเดียวเบื้องต้นเท่ากับ 0.1270 ของปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาขายรายสัปดาห์ ดังตารางที่ 9 และเกษตรกรตัดสินใจเลือกใช้บริการอบลดความชื้นต่อซึ่งพิจารณาจากจำนวนรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้น โดยใช้บริการเมื่อรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 200 บาทขึ้นไป ร้อยละ 75 และใช้บริการเมื่อรายได้สุทธิตั้งแต่ 300 บาทขึ้นไป ร้อยละ 25 ของปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายในครั้งก่อน และสำหรับปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยว (Part1) ซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลเบื้องต้น เกษตรกรจะนำมาอบลดความชื้นทั้งหมด และเกษตรกรตัดสินใจเลือกใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายจากจำนวนรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้น โดยใช้บริการเมื่อรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 200 บาทขึ้นไป ร้อยละ 95.60 และใช้บริการเมื่อรายได้สุทธิตั้งแต่ 300 บาทขึ้นไป ร้อยละ 4.40 ของปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายในครั้งก่อน สำหรับข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ สำหรับข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ โดยใช้บริการเมื่อรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 200 บาทขึ้นไป ร้อยละ 75.68 และใช้บริการเมื่อรายได้สุทธิตั้งแต่ 300 บาทขึ้นไป ร้อยละ 24.32 ของปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายในครั้งก่อน ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 การตัดสินใจเลือกใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายของเกษตรกร

ชนิดข้าวเปลือก	Group1		Part1(Stock4week)		Part(Stock18week)	
รายได้สุทธิเพิ่มขึ้น (บาท)	200	300	200	300	200	300
อัตราส่วนของปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการครั้งก่อน (ตัน/ตัน)	0.75	0.25	0.9560	0.0440	0.7568	0.2432

จากตารางที่ 14 สรุปได้ว่าถ้ารายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้น 300 บาทขึ้นไป ปริมาณข้าวเปลือกที่อบลดความชื้นจะเท่ากับครั้งก่อน แต่ถ้ารายได้สุทธิ 200 บาทถึง 300 บาท ปริมาณข้าวที่มาอบลดความชื้นเท่ากับร้อยละ 75 ของข้าวเปลือกอบลดความชื้นครั้งก่อนสำหรับ Group1 และร้อยละ 95.30 ของข้าวเปลือกอบลดความชื้นครั้งก่อนสำหรับ Part1(Stock4week) และร้อยละ 75.68 ของข้าวเปลือกอบลดความชื้นครั้งก่อนสำหรับ Part1(Stock18week) ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองระบบได้ดังนี้

Drying_decision_1(Group1) = IF(Delay_drying_differ(Group1)>=300,1,IF (Delay_drying _differ(Group1)>=200,0.75,0)

Drying_decision_1(Stock4week) = IF(Delay_drying_differ(Stock4week)>=300,1, IF(Delay_drying_differ(Stock4week)>=200,0.9560,0)

Drying_decision_1(Stock18week)= IF(Delay_drying_differ(Stock18week)>=300,1, IF(Delay_drying_differ(Stock18week)>=200,0.7568,0)

Drying_decision_2(Group1) = IF(Delay_drying_differ(Group1)>=200,1,0)

Drying_decision_2(Stock4week) = IF(Delay_drying_differ(Stock4week)>=200,1,0)

Drying_decision_2(Stock18week)= IF(Delay_drying_differ(Stock18week)>=200,1,0)

Drying_decision_1(Group1) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาอบลดความชื้นอย่างเดียวที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย ในกรณีที่ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการเท่ากับครั้งก่อน (ตัน/ตัน)

Drying_decision_1(Stock4week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย ในกรณีที่ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการเท่ากับครั้งก่อน (ตัน/ตัน)

Drying_decision_1(Stock18week)= อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ไม่เกิน 18 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย ในกรณีที่ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการเท่ากับครั้งก่อน (ตัน/ตัน)

Drying_decision_2(Group1) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาอบลดความชื้นอย่างเดียวที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย

ในกรณีที่ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการไม่เท่ากับครั้งก่อน (ตัน/ตัน)

Drying_decision_2(Stock4week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจ มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย ในกรณีที่ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการไม่เท่ากับครั้งก่อน (ตัน/ตัน)

Drying_decision_2(Stock18week)= อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจ มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน18 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย ในกรณีที่ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการไม่เท่ากับครั้งก่อน (ตัน/ตัน)

แบบจำลองการตัดสินใจของเกษตรกรในการใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อขาย แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือช่วงที่ฝนตกหรือฤดูฝน คือช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม และช่วงที่ฝนไม่ตกหรือฤดูร้อนและฤดูหนาว คือช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ในปีถัดไป ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองระบบได้ดังนี้

Season = IF(TIME<=13,2,IF(TIME<=35,1,IF(TIME<=66,2,IF(TIME<=88,1,2))))

Delay_season = DELAYPPL(Rain,21,0)

Season = ช่วงฤดูในขณะนั้น โดย 1 แทน ฤดูฝน และ 2 แทนฤดูร้อนและฤดูหนาว

Delay_season = ช่วงฤดูในการเก็บเกี่ยวครั้งก่อน

Time = เวลาในการประมาณผลตั้งแต่ 1 ถึง 105 ซึ่งแทนสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 105

สำหรับช่วงฤดูฝน เกษตรกรจะตัดสินใจใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อขายโดยพิจารณาจากรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นสำหรับการใช้บริการในช่วงฤดูฝนครั้งที่ผ่านมา ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองการตัดสินใจใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อขายของเกษตรกรในช่วงฤดูฝนได้ดังนี้

Drying_rate_rain(Group1) = IF(TIME>=14 AND <=34,0.1270,IF(Delay_ season=1, (IF(Delay_drying_rate_rain(Group1) =0.1270, Drying_decision_1(Group1), Decision_2 (Group1)) *Delay_drying_rate_rain(Group1), Delay_drying_ rate_rain(Group1)))

Drying_rate_rain(Stock4week) = IF(TIME>=14 AND <=34,1,IF(Delay_season=1, (IF(Delay_drying_rate_rain(Stock4week)=0, Drying_decision_1(Stock4week),Decision_2 (Stock4week))*Delay_drying_rate_rain (Stock4week), Delay_drying_rate_rain (Stock4week)))

Drying_rate_rain(Stock18week) = IF(TIME>=14 AND <=34,1,IF(Delay_ season =1, (IF(Delay_drying_rate_rain(Stock18week)=1, Drying_decision_1(Stock18week),Decision_2 (Stock18week))*Delay_drying_rate_rain (Stock18week), Delay_drying_rate_rain (Stock18week)))

Delay_drying_rate_rain(Group1) = DELAYPPL(Drying_rate_rain(Group1),21,0)

Delay_drying_rate_rain(Stock4week) = DELAYPPL(Drying_rate_rain(Stock4week),21,0)

Delay_drying_rate_rain(Stock18week) = DELAYPPL(Drying_rate_rain(Stock18week),21,0)

Drying_rate_rain(Group1) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาอบลดความชื้นอย่างเดียวที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายในช่วงฤดูฝน (ตัน/ตัน)

Drying_rate_rain(Stock4week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายในช่วงฤดูฝน (ตัน/ตัน)

Drying_rate_rain(Stock18week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายในช่วงฤดูฝน (ตัน/ตัน)

Delay_drying_rate_rain(Group1) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาอบลดความชื้นอย่างเดียวที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายในครั้งก่อนในช่วงฤดูฝน (ตัน/ตัน)

Delay_drying_rate_rain(Stock4week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายครั้งก่อนในช่วงฤดูฝน (ตัน/ตัน)

Delay_drying_rate_rain(Stock18week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายครั้งก่อนในช่วงฤดูฝน (ตัน/ตัน)

สำหรับช่วงฤดูร้อนหรือฤดูหนาว เกษตรกรตัดสินใจใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อขาย โดยจากพิจารณารายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นสำหรับการใช้บริการในช่วงฤดูร้อนหรือฤดูหนาวครั้งที่ผ่านมา ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองการตัดสินใจของเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อขายในช่วงฤดูร้อนหรือฤดูหนาวได้ดังนี้

Drying_rate_sun(Group1) = IF(TIME<=13 OR (TIME>=36 AND TIME<=42) OR TIME=56,0.1270,IF(Delay_ season =2, (IF(Delay_drying_rate_sun(Group1)=0.1270, Drying_decision_1(Group1),Decision_2(Group1)) *Delay_drying_rate_sun(Group1), Delay_drying_ rate_sun(Group1)))

```
Drying_rate_sun(Stock4week)      = IF(TIME<=13  OR (TIME>=36 AND TIME<=42)
                                   OR TIME=56,1,IF(Delay_season=2,(IF(Delay_
                                   drying_rate_rain(Stock4week)=1, Drying_decision
                                   _1(Stock4week),Decision_2(Stock4week))*
                                   Delay_drying_rate_sun(Stock4week),
                                   Delay_drying_rate_sun(Stock4week)))
Drying_rate_sun(Stock18week)     = IF(TIME<=13  OR (TIME>=36 AND TIME<=42)
                                   OR TIME=56,1,IF(Delay_ season =2,(IF(Delay_
                                   drying_rate_rain(Stock18week)=1,Drying_decision
                                   _1(Stock4week),Decision_2(Stock18week))*
                                   Delay_drying_rate_sun(Stock18week),
                                   Delay_drying_rate_sun(Stock18week)))
Delay_drying_rate_sun(Group1)    = DELAYPPL(Drying_rate_sun(Group1),21,0)
Delay_drying_rate_sun(Stock4week)  = DELAYPPL(Drying_rate_sun(Stock4week),21,0)
Delay_drying_rate_sun(Stock18week) = DELAYPPL(Drying_rate_sun(Stock18week),21,0)
```

Drying_rate_sun(Group1) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาอบลดความชื้นอย่างเดียวที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายในช่วงฤดูร้อนหรือหนาว (ตัน/ตัน)

Drying_rate_sun(Stock4week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวไม่เกิน 4 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายในช่วงฤดูร้อนหรือหนาว (ตัน/ตัน)

Drying_rate_sun(Stock18week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวไม่เกิน 4 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายในช่วงฤดูร้อนหรือหนาว (ตัน/ตัน)

Delay_drying_rate_sun(Group1) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาอบลดความชื้นอย่างเดียวที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายในครั้งก่อนในช่วงฤดูร้อนหรือหนาว (ตัน/ตัน)

Delay_drying_rate_sun(Stock4week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวไม่เกิน 4 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายครั้งก่อนในช่วงฤดูร้อนหรือฤดูหนาว (ตัน/ตัน)

Delay_drying_rate_sun(Stock18week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวไม่เกิน18 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายครั้งก่อนในช่วงฤดูร้อนหรือฤดูหนาว (ตัน/ตัน)

ดังนั้นเขียนเป็นสมการจำลองการตัดสินใจของเกษตรกรในการใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อขาย ได้ดังนี้

Drying_ratio(Group1) = IF(Season=1,Drying_rate_rain(Group1),Drying_rate_sun (Group1))

Drying_ratio(Stock4week) = IF(Season=1,Drying_rate_rain(Stock4week), Drying_rate_sun(Stock4week))

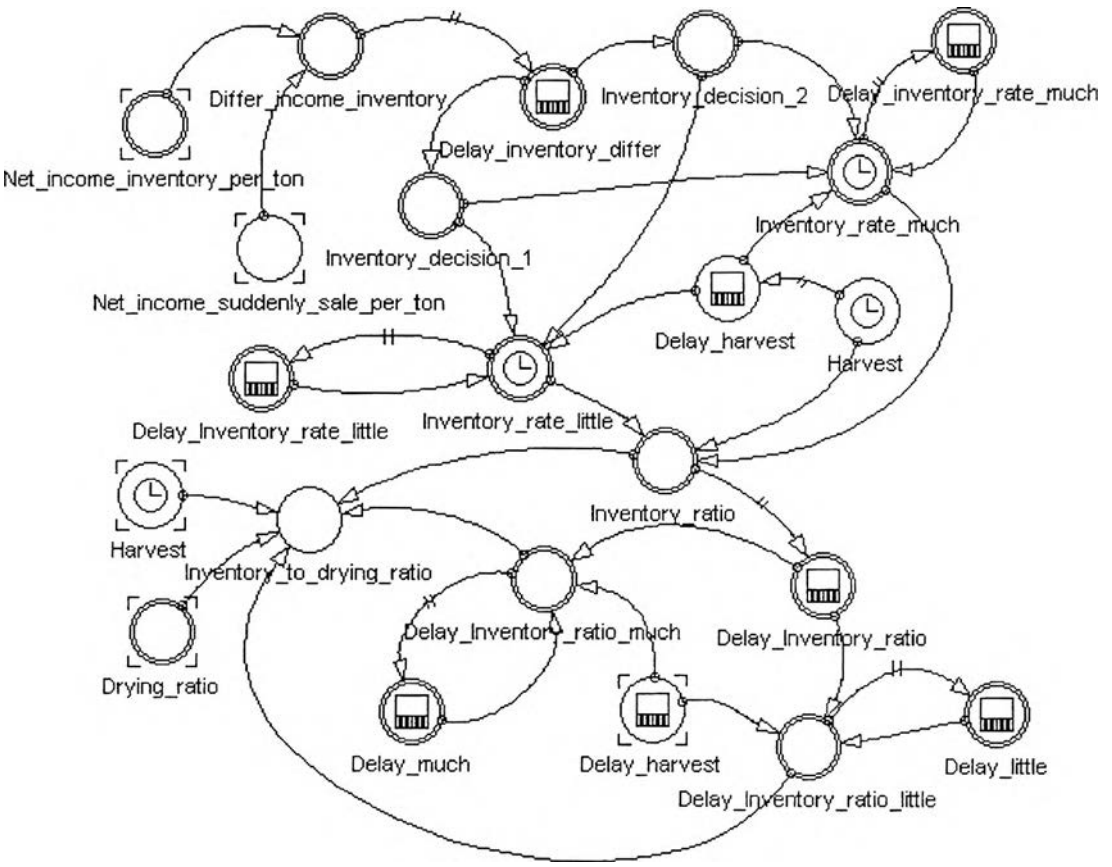
Drying_ratio(Stock18week) = IF(Season=1,Drying_rate_rain(Stock18week), Drying_rate_sun(Stock18week))

Drying_ratio(Group1) = อัตราส่วนปริมารข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาอบลดความชื้นอย่างเดียวที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย (ตัน/ตัน)

Drying_ratio(Stock4week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย (ตัน/ตัน)

Drying_ratio(Stock18week)	= อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่นำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย (ตัน/ตัน)

2) การตัดสินใจมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล



ภาพที่ 21 รูปแบบย่อยที่ 6 การตัดสินใจมาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล

การตัดสินใจใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บข้าวในไซโลจะเชื่อมโยงมาจากรูปแบบย่อยที่ 4 ของแบบจำลองหลัก ซึ่งจะจำลองรายได้สุทธิของเกษตรกรเมื่อใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโล โดยข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาอบลดความชื้นเพื่อเก็บในไซโลแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรสามารถเก็บในไซโลได้ไม่เกิน 4 สัปดาห์
2. ข้าวเปลือกที่เกษตรกรสามารถเก็บในไซโลได้ไม่เกิน 18 สัปดาห์

ในแบบจำลองจะใช้ I หรือ InventoryTime แทนกลุ่มของข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บรอราคา

เกษตรกรตัดสินใจใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกแล้วเก็บในไซโลจะพิจารณาจากรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นโดยเปรียบเทียบระหว่างรายได้สุทธิที่เกษตรกรได้รับเมื่อนำข้าวเปลือกมาอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโลกับรายได้สุทธิเมื่อเกษตรกรไม่ได้ใช้บริการนี้ ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองผลต่างของรายได้สุทธิเมื่อเกษตรกรใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อเก็บในไซโลและไม่ใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือกได้ดังนี้

Differ_income_inventory(Stock4week) = IF(Net_income_inventory_per_ton(Stock4week)
0,0,Net_income_inventory_per_ton(Stock4week)
-Net_income_suddenly_sale_per_ton
(Stock4week)

Differ_income_inventory(Stock18week) =IF(Net_income_inventory_per_ton(Stock18week)
0,0,Net_income_inventory_per_ton(Stock18week)
-Net_income_suddenly_sale_per_ton
(Stock4week)

Differ_income_inventory(Stock4week) = รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกรที่เก็บในไซโลข้าวเปลือกไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

Differ_income_inventory(Stock18week) = รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกรที่เก็บในไซโลข้าวเปลือกไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

จากรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกร เกษตรกรจะนำไปเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจเลือกใช้บริการในการเก็บเกี่ยวครั้งต่อไป รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นจะมีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรใน 21 สัปดาห์ต่อมา ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองระบบได้ดังนี้

Delay_inventory_differ(Stock4week) =DELAYPPL(Differ_income_inventory(Stock4week),
21,0)

Delay_inventory_differ(Stock18week)=DELAYPPL(Differ_income_inventory(Stock18week)
,21,0)

Delay_inventory_differ(Stock4week) =รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นในการเก็บเกี่ยวครั้งก่อนของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

Delay_inventory_differ(Stock18week)=รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นในการเก็บเกี่ยวครั้งก่อนของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาท/ตัน)

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 21 คน พบว่าปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวเปลือกในไซโลเบื้องต้นเท่ากับร้อยละ 87.30 ของปริมาณข้าวเปลือกที่นำมาขายรายสัปดาห์ ดังตารางที่ 9 โดยปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ร้อยละ 48.15 และปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ร้อยละ 39.15 ของปริมาณข้าวเปลือกที่นำมาขายรายสัปดาห์ และเกษตรกรตัดสินใจเลือกใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บข้าวเปลือกในไซโลจากจำนวนรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้น โดยใช้บริการเมื่อรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 200 บาทขึ้นไป ร้อยละ 83.52 และใช้บริการเมื่อรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 500 บาทขึ้นไป ร้อยละ 16.48 ของปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโลในครั้งก่อน สำหรับข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ส่วนข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ รายได้สุทธิเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 200 บาทขึ้นไป ร้อยละ 22.97 และใช้บริการเมื่อรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 500 บาทขึ้นไป ร้อยละ 77.03 ของปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโลในครั้งก่อน ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 การตัดสินใจเลือกใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโลของเกษตรกร

ชนิดข้าวเปลือก	Part2 (Stock4week)		Part2 (Stock18week)	
รายได้สุทธิเพิ่มขึ้น (บาท)	200	500	200	500
อัตราส่วนของปริมาณข้าวเปลือกที่มาใช้บริการครั้งก่อน (ตัน/ตัน)	0.8352	0.1648	0.2297	0.7703

จากตารางที่ 15 สรุปได้ว่าถ้ารายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 500 บาทขึ้นไป ปริมาณข้าวเปลือกที่อบลดความชื้นและเก็บในไซโลจะเท่ากับครั้งก่อน แต่ถ้ารายได้สุทธิ 200 บาท ถึง 500 บาท ปริมาณข้าวที่มาอบลดความชื้นเท่ากับร้อยละ 83.52 ของข้าวเปลือกอบลดความชื้นและเก็บในไซโลครั้งก่อนสำหรับ Part2(Stock4week) และร้อยละ 22.97 ของข้าวเปลือกอบลดความชื้นครั้งก่อนสำหรับ Part2(Stock18week) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการจำลองระบบได้ดังนี้

Inventory_decision_1(Stock4week) = IF(Delay_ Inventory _differ(Stock4week)>=500,1, IF(Delay_ Inventory_differ(Stock4week)>=200, 0.8352,0)

Inventory _decision_1(Stock18week)=IF(Delay_ Inventory _differ(Stock18week)>=500,1,
IF(Delay_ Inventory_differ(Stock18week)>=200,
0.2297,0)

Inventory _decision_2(Stock4week) = IF(Delay_ Inventory _differ(Stock4week)>=200,1,0)

Inventory _decision_2(Stock18week)=IF(Delay_ Inventory _differ(Stock18week)>=200,1,0)

Inventory_decision_1(Stock4week) =อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในกับไซโล ในกรณีที่ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการเท่าครั้งก่อน (ตัน/ตัน)

Inventory _decision_1(Stock18week)= อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในกับไซโล ในกรณีที่ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการเท่าครั้งก่อน (ตัน/ตัน)

Inventory _decision_2(Stock4week) =อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในกับไซโล ในกรณีที่ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการไม่เท่าครั้งก่อน (ตัน/ตัน)

Inventory _decision_2(Stock18week)= อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในกับไซโล ในกรณีที่ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการไม่เท่าครั้งก่อน (ตัน/ตัน)

แบบจำลองในงานวิจัยครั้งนี้ศึกษาการตัดสินใจของเกษตรกร 2 ช่วง คือ ช่วงที่ปริมาณผลผลิตออกสู่ท้องตลาดมากเกินความต้องการ คือช่วงที่ข้าวนาปีและนาเก็บเกี่ยวเกินความต้องการของตลาด และช่วงที่ผลผลิตออกสู่ท้องตลาดไม่มากเกินความต้องการ โดยพบว่าข้าว นาปีร้อยละ 80 จะเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม และข้าวนาปรังร้อยละ 70 จะเก็บเกี่ยวมากในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักปลัดกระทรวง) ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกออกสู่ท้องตลาดหรือปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยว ได้ดังนี้

Harvest = IF((TIME<=18 OR (TIME>=36 AND TIME<=48) OR (TIME>=53 AND TIME<=70) OR (TIME>=88 AND TIME <=101)),1,2)

Delay_harvest = DELAYPPL(Harvest,21,0)

Harvest	=	ประเภทของช่วงเวลาที่ผลผลิตออกสู่ท้องตลาดหรือเก็บเกี่ยวได้ โดย 1 แทน ช่วงเวลาที่ผลผลิตออกสู่ตลาดจำนวนมากเกินความต้องการ และ 2 แทนช่วงเวลาที่ผลผลิตออกสู่ตลาดไม่เกินความต้องการ
Delay_harvest	=	ประเภทของช่วงเวลาที่ผลผลิตออกสู่ท้องตลาดหรือเก็บเกี่ยวได้ในการเก็บเกี่ยวครั้งก่อน

สำหรับช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดมากเกินความต้องการของตลาด เกษตรกรจะตัดสินใจใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บข้าวในไซโลโดยจากพิจารณาจากรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นสำหรับการใช้บริการในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดมากเกินความต้องการของตลาดครั้งที่ผ่านมา ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองการตัดสินใจของเกษตรกรในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดมากเกินความต้องการของตลาด ได้ดังนี้

Inventory_rate_much(Stock4week)	= IF(TIME<=18 OR (TIME>=40 AND TIME <=42),0.4815 ,IF(Delay_harvest=1,(IF (Delay_inventory_rate_much(Stock4week) =0.4815,Inventory_decision_1,Inventory_ decision_2)*Delay_inventory_rate_much), Delay_inventory_rate_much))
Inventory_rate_much(Stock18week)	= IF(TIME<=18 OR (TIME>=40 AND TIME <=42),0.3915 ,IF(Delay_harvest=1,(IF (Delay_inventory_rate_much(Stock18week) =0.3915,Inventory_decision_1,Inventory_ decision_2)*Delay_inventory_rate_much), Delay_inventory_rate_much))
Delay_Inventory_rate_much(Stock4week)	= DELAYPPL(Inventory_Rate_much (Stock4week),21,0)
Delay_ Inventory_rate_much(Stock18week)	= DELAYPPL(Inventory_Rate_much (Stock18week),21,0)

Inventory_rate_much (Stock4week)	=	อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดมากเกินความต้องการของตลาด (ตัน/ตัน)

Inventory_rate_much (Stock18week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดมากเกินความต้องการของตลาด (ตัน/ตัน)

Delay_inventory_rate_much(Stock4week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดเกินเกินความต้องการของตลาดครั้งที่ผ่านมา(ตัน/ตัน)

Delay_inventory_rate_much(Stock18week)=อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดเกินเกินความต้องการของตลาดครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)

สำหรับช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่มากเกินความต้องการ เกษตรกรจะตัดสินใจใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บข้าวเปลือกในไซโลโดยจากพิจารณารายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นสำหรับการใช้บริการในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่มากเกินความต้องการครั้งที่ผ่านมา ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองการตัดสินใจของเกษตรกรในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่มากเกินความต้องการ ได้ดังนี้

Inventory_rate_little(Stock4week) = IF((TIME>=19 AND TIME<=35) OR (TIME >=78 AND TIME<=81),0.4815 ,IF(Delay_ harvest=1,(IF(Delay_inventory_rate_ much (Stock4week)=0.4815,Inventory_ decision _1,Inventory_decision_2)*Delay_ inventory _rate_much),Delay_inventory_rate_much))

Inventory_rate_little(Stock18week) = IF((TIME>=19 AND TIME<=35) OR (TIME >=78 AND TIME<=81),0.4815 ,IF(Delay_ harvest=1,(IF(Delay_inventory_rate_ much (Stock18week)=0.3915,Inventory_ decision_ 1,Inventory_decision_2)*Delay_ inventory_ rate_much),Delay_inventory_rate_much))

Delay_Inventory_rate_little(Stock4week) = DELAYPPL(Inventory_Rate_little (Stock4week),21,0)

Delay_ Inventory_rate_little(Stock18week) = DELAYPPL(Inventory_Rate_little (Stock18week),21,0)

Inventory_rate_little(Stock4week) = อัตราร้อยละข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่เกินความต้องการของตลาด (ตัน/ตัน)

Inventory_rate_little(Stock18week) = อัตราร้อยละข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่เกินความต้องการของตลาด (ตัน/ตัน)

Delay_inventory_rate_little(Stock4week) = อัตราร้อยละข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่เกินความต้องการของตลาดครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)

Delay_inventory_rate_little(Stock18week) = อัตราร้อยละข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่เกินความต้องการของตลาดครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)

ดังนั้นเขียนเป็นสมการจำลองการตัดสินใจของเกษตรกรในการใช้บริการอบลดความชื้นข้าวเปลือกแล้วเก็บในไซโลเพื่อรอราคาได้ดังนี้

Inventory_ratio(Stock4week) = IF(Harvest=1,Inventory_rate_much(Stock4week), Inventory_rate_little(Stock4week))

Inventory_ratio(Stock18week) = IF(Harvest=1,Inventory_rate_much(Stock4week), Inventory_rate_little(Stock18week))

Drying_ratio(Stock4week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล (ตัน/ตัน)

Drying_ratio(Stock18week) = อัตราส่วนปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ที่มาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโล (ตัน/ตัน)

สำหรับเกษตรกรที่ตัดสินใจไม่ใช้บริการอบลดความชื้นเพื่อเก็บในไซโล เกษตรกรอาจเปลี่ยนประเภทการใช้บริการเป็นอบลดความชื้นเพื่อขายได้แทนได้ ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองระบบได้ดังนี้

Inventory_to_drying_ratio = IF(Harvest=1,((Delay_Inventory_ratio_much (Stock4week)-Inventory_ratio(Stock4week)) *Drying_ratio(Stock4week))+((Delay_Inventory_ ratio_much(Stock18week)-Inventory_ratio (Stock18week))*Drying_ratio(Stock18week)), ((Delay_Inventory_ratio_little(Stock4week)- Inventory_ratio(Stock4week))*Drying_ratio (Stock4week))+((Delay_Inventory_ratio_little (Stock18week)-Inventory_ratio(Stock18week))* Drying_ratio(Stock18week)))

Delay_inventory_ratio (Stock4week) = DELAYPPL(Inventory_ratio(Stock4week),21,0)

Delay_inventory_ratio (Stock18week) = DELAYPPL(Inventory_ratio(Stock18week),21,0)

Delay_inventory_ratio_much(Stock4week) = IF(Delay_harvest=1,Delay_Inventory_ratio (stock4week),Delay_much(Stock4week))

Delay_inventory_ratio_much(Stock18week)= IF(Delay_harvest=1,Delay_Inventory_ratio (stock18week),Delay_much(Stock18week))

Delay_inventory_ratio_little(Stock4week) = IF(Delay_harvest=2,Delay_Inventory_ratio (stock4week),Delay_little(Stock4week))

Delay_inventory_ratio_little(Stock18week) = IF(Delay_harvest=2,Delay_Inventory_ratio (stock18week),Delay_little(Stock18week))

Delay_much(Stock4week) = DELAYPPL(Delay_Inventory_ratio_much (Stock4week),21,0.4815)

Delay_much(Stock18week) = DELAYPPL(Delay_Inventory_ratio_much (Stock18week),21,0.3915)

Delay_little(Stock4week) = DELAYPPL(Delay_Inventory_ratio_little (Stock4week),21,0.4815)

Delay_little(Stock18week) = DELAYPPL(Delay_Inventory_ratio_little (Stock18week),21,0.3915)

Inventory_to_drying_ratio	=	อัตราส่วนข้าวเปลือกที่เกษตรกรเปลี่ยนจากใช้บริการอบลดความชื้นแล้วเก็บในไซโลเป็นใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขาย (ตัน/ตัน)
Delay_inventory_ratio (Stock4week)	=	อัตราส่วนข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)
Delay_inventory_ratio (Stock18week)	=	อัตราส่วนข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)
Delay_inventory_ratio_much(Stock4week)	=	อัตราส่วนข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่เกินความต้องการของตลาดครั้งที่ผ่านมาครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)
Delay_inventory_ratio_much(Stock18week)	=	อัตราส่วนข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดมากเกินความต้องการของตลาดครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)
Delay_inventory_ratio_little(Stock4week)	=	อัตราส่วนข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่เกินความต้องการของตลาดครั้งทีผ่านมาครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)
Delay_inventory_ratio_little(Stock18week)	=	อัตราส่วนข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่เกินความต้องการของตลาดครั้งทีผ่านมาครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)
Delay_much(Stock4week)	=	อัตราส่วนข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่เกินความต้องการของตลาดก่อนครั้งที่ผ่านมาครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)
Delay_much(Stock18week)	=	อัตราส่วนข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่เกินความต้องการของตลาดก่อนครั้งที่ผ่านมาครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)

Delay_little(Stock4week)	=	อัตราส่วนข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่เกินความต้องการของตลาดก่อนครั้งที่ผ่านมาครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)
Delay_little(Stock18week)	=	อัตราส่วนข้าวเปลือกที่ใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ในช่วงที่ข้าวเปลือกออกสู่ตลาดไม่เกินความต้องการของตลาดก่อนครั้งที่ผ่านมาครั้งที่ผ่านมา (ตัน/ตัน)

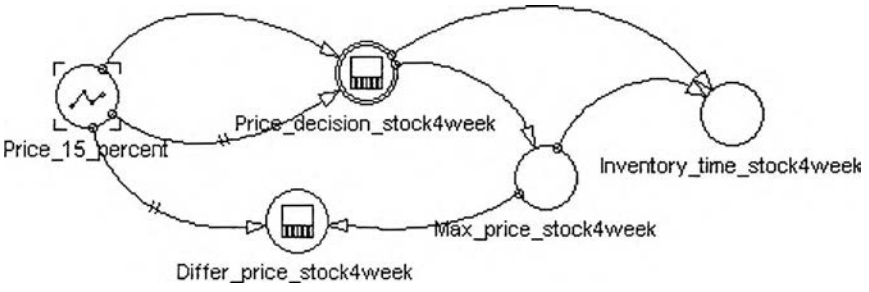
3.4 แบบจำลองระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกของเกษตรกร (InvT)

เมื่อข้าวเปลือกผ่านกระบวนการอบลดความชื้นและเก็บเข้าไซโล เกษตรกรสามารถเก็บรักษาข้าวเปลือกเพื่อรอราคาข้าวเปลือกให้สูงขึ้นแล้วจึงนำข้าวเปลือกไปขาย โดยระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกเพื่อรอราคาแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มตามความสามารถในการเก็บข้าวเปลือก คือ เก็บข้าวเปลือกในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ และเก็บข้าวเปลือกในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ โดยเกษตรกรตัดสินใจขายข้าวเปลือกในช่วงระยะเวลาที่ข้าวเปลือกมีราคาสูงสุด ดังนั้นระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกเท่ากับเวลานับตั้งแต่วันที่เริ่มเก็บข้าวเปลือกจนกระทั่งเวลาที่เกษตรกรตัดสินใจขายข้าวเปลือกซึ่งเป็นเวลาข้าวเปลือกมีราคาสูงสุดในช่วงการเก็บรักษา โดยระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกต้องไม่เกินความสามารถในการเก็บข้าวเปลือก

แบบจำลองระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรสามารถจำแนกการอธิบายเป็น 2 ส่วน คือ

1. ระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์
2. ระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์

1) ระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกไม่เกิน 4 สัปดาห์



ภาพที่ 22 แบบจำลองระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์

สำหรับระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกไม่เกิน 4 สัปดาห์ (ภาพที่ 22) จะใช้ F หรือ FourMax แทนกลุ่มของระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกของเกษตรกรภายใน 4 สัปดาห์ โดยสมาชิกในกลุ่มได้แก่

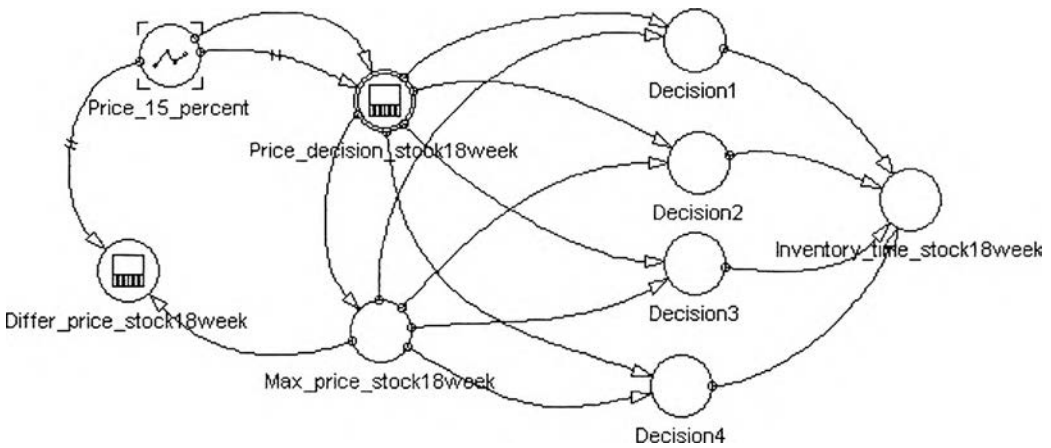
week1 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 1 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week2 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 2 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week3 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 3 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week4 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 4 สัปดาห์ (สัปดาห์)

และเขียนเป็นสมการจำลองระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เกษตรกรที่เก็บข้าวในไซโลไม่เอน 4 สัปดาห์ ได้ดังนี้

```
Price_decision_stock4week = DELAYPPL(Price_15_percent,3,0) WHEN F=week1
                            BUT DELAYPPL(Price_15_percent,2,0) WHENF=week2
                            BUT DELAYPPL(Price_15_percent,1,0) WHEN
                            F=week3 BUT Price_15_percent WHEN F =week4
Max_price_stock4week      = MAX(Price_decision_stock4week(week1),
                            Price_decision_stock4week(week2),
                            Price_decision_stock4week(week3),
                            Price_decision_stock4week(week4))
Inventory_time_stock4week = IF(Max_price_stock4week=Price_decision_stock4week
                            (week1),1,IF(Max_price_stock4week=Price_decision_
                            stock4week(week2),2,IF(Max_price_stock4week=
                            Price_ decision_stock4week(week3),3,4)))
Differ_price_stock4week   = Max_price_stock4week-DELAYPPL(Price_15_percent,
                            4,0)
```

Price_decision_stock4week	=	ราคาข้าวเปลือกที่เกษตรกรสามารถขายได้ใน 4 สัปดาห์ (บาทต่อตัน)
Max_price_stock4week	=	ราคาข้าวเปลือกสูงสุดใน 4 สัปดาห์ (บาทต่อตัน)
Inventory_time_stock4week	=	ระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกไม่เกิน 4 สัปดาห์ (สัปดาห์)
Differ_price_stock4week	=	ราคาข้าวเปลือกที่เพิ่มเมื่อเกษตรกรที่เก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ (บาทต่อตัน)

2) ระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกไม่เกิน 18 สัปดาห์



ภาพที่ 23 แบบจำลองระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์

สำหรับแบบจำลองระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกไม่เกิน 18 สัปดาห์ ซึ่งแสดงในภาพที่ 20 จะใช้ E หรือ EighteenMax แทนกลุ่มของระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกของเกษตรกรภายใน 18 สัปดาห์ โดยสมาชิกในกลุ่มได้แก่

week1 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 1 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week2 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 2 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week3 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 3 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week4 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 4 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week5 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 5 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week6 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 6 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week7 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 7 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week8 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 8 สัปดาห์ (สัปดาห์)

week9 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 9 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week10 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 10 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week11 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 11 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week12 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 12 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week13 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 13 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week14 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 14 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week15 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 15 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week16 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 16 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week17 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 17 สัปดาห์ (สัปดาห์)
week18 แทน ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก 18 สัปดาห์ (สัปดาห์)

และเขียนเป็นสมการจำลองระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวในไซโล ไม่เกิน 18 สัปดาห์ ได้ดังนี้

```
Price_decision_stock18week  =DELAYPPL(Price_15_percent,17,0) WHEN Eweek1
                            BUT DELAYPPL(Price_15_percent,16,0) WHEN E=week2
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,15,0)WHEN E=week3
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,14,0)WHEN E=week4
                            BUT DELAYPPL(Price_15_percent,13,0)WHEN E=week5
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,12,0)WHEN E=week6
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,11,0)WHEN E=week7
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,10,0)WHEN E=week8
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,9,0)WHEN E=week9
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,8,0)WHEN E=week10
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,7,0)WHEN E=week11
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,6,0)WHEN E=week12
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,5,0)WHEN E=week13
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,4,0)WHEN E=week14
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,3,0)WHEN E=week15
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,2,0)WHEN E=week16
                             BUT DELAYPPL(Price_15_percent,1,0)WHEN Eweek17
                             BUT Price_15_percent WHEN E=week18
Max_price_stock18week       =  MAX(Price_decision_stock18week(week1),
                               Price_decision_stock18week(week2),
                               Price_decision_stock18week(week3),
```

Price_decision_stock18week(week4),
Price_decision_stock18week(week5),
Price_decision_stock18week(week6),
Price_decision_stock18week(week7),
Price_decision_stock18week(week8),
Price_decision_stock18week(week9),
Price_decision_stock18week(week10),
Price_decision_stock18week(week11),
Price_decision_stock18week(week12),
Price_decision_stock18week(week13),
Price_decision_stock18week(week14),
Price_decision_stock18week(week15),
Price_decision_stock18week(week16),
Price_decision_stock18week(week17),
Price_decision_stock1week(week18))

Decision1 = IF(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week (week1),1,IF(Max_price_stock18week=Price_decision_ stock18week(week2),2,IF(Max_price_stock18week=Price _decision_stock18week(week3),3,IF(Max_price_stock18 week=Price_decision_ stock18week(week4),4,0))))

Decision2 = IF(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week (week5),5,IF(Max_price_stock18week=Price_decision_ stock18week(week6),6,IF(Max_price_stock18week=Price_ decision_stock18week(week7),7,IF(Max_price_stock18 week=Price_decision_ stock18week(week8),8,0))))

Decision3 = IF(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week (week9),9,IF(Max_price_stock18week=Price_decision_ stock18week(week10),10,IF(Max_price_stock18week= Price_decision_stock18week(week11),11,IF(Max_price_ stock18 week=Price_decision_ stock18week(week12),12, IF(Max_price_stock18 week=Price_decision_ stock18week (week13),13,00)))))

Decision3 = IF(Max_price_stock18week=Price_decision_stock18week (week14),14,IF(Max_price_stock18week=Price_decision_ stock18week(week15),15,IF(Max_price_stock18week= Price_decision_stock18week(week16),16,IF(Max_price_ stock18 week=Price_decision_ stock18week(week17),17, IF(Max_price_stock18 week=Price_decision_ stock18week (week18),18,00)))))

Inventory_time_stock18week = IF(Decision1<>0,Decision1,IF(Decision2<>0,Decision2,IF (Decision3<>0,Decision3,Decision4)))

Differ_price_stock18week = Max_price_stock18week-DELAYPPL(Price_15_percent,18,0)

Price_decision_stock18week = ราคาข้าวเปลือกที่เกษตรกรสามารถขายได้ใน 18 สัปดาห์ (บาทต่อตัน)

Max_price_stock18week = ราคาข้าวเปลือกสูงสุดใน 18 สัปดาห์ (บาทต่อตัน)

Decision1 = การพิจารณาระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกไม่เกิน 18 สัปดาห์ ครั้งที่ 1 (สัปดาห์)

Decision2 = การพิจารณาระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกไม่เกิน 18 สัปดาห์ ครั้งที่ 2 (สัปดาห์)

Decision3 = การพิจารณาระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกไม่เกิน 18 สัปดาห์ ครั้งที่ 3 (สัปดาห์)

Decision4 = การพิจารณาระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกไม่เกิน 18 สัปดาห์ ครั้งที่ 4 (สัปดาห์)

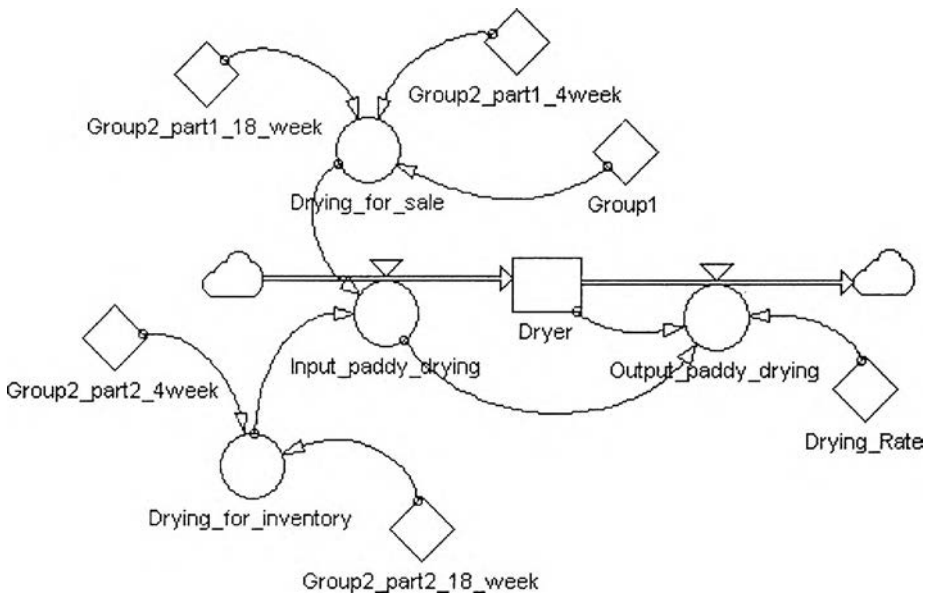
Inventory_time_stock18week = ระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกไม่เกิน 18 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Differ_price_stock18week = ราคาข้าวเปลือกที่เพิ่มเมื่อเกษตรกรที่เก็บข้าวในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ (บาทต่อตัน)

3.5 แบบจำลองปริมาณข้าวเปลือกในไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก (Silo)

แบบจำลองนี้อธิบายปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาใช้บริการไซโลลดความชื้นข้าวเปลือก ซึ่งเป็นปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้เครื่องอบลดความชื้นและไซโล โดยประกอบด้วยรูปแบบย่อย 2 รูปแบบ คือ ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการเครื่องอบลดความชื้นและปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการไซโล

3.5.1 รูปแบบย่อยที่ 1 ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการเครื่องอบลดความชื้น



ภาพที่ 24 รูปแบบย่อยที่ 1 ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการเครื่องอบลดความชื้น

จากภาพที่ 24 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรกับปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการเครื่องอบลดความชื้นข้าวเปลือก ซึ่งจำแนกการอธิบายเป็น 3 ส่วน คือปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการเครื่องอบลดความชื้น ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการเครื่องอบลดความชื้นเสร็จแล้ว และปริมาณข้าวเปลือกที่รอใช้บริการเครื่องอบลดความชื้น

1) ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการเครื่องอบลดความชื้น

ข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการเครื่องอบลดความชื้นมี 2 ประเภท คือ ข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการอบลดความชื้นแล้วขายทันทีซึ่งเชื่อมโยงมาจากรูปแบบย่อยที่3 ของแบบจำลองหลัก และข้าวเปลือกที่เข้ามาอบลดความชื้นเพื่อให้ข้าวเปลือกมีความชื้นอยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการเก็บรักษาแล้วนำไปเก็บในไซโลซึ่งเชื่อมโยงมาจากรูปแบบย่อยที่4 ของแบบจำลองหลัก ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกที่เข้าเครื่องอบลดความชื้นได้ดังนี้

Input_paddy_drying	= Drying_for_sale+ Drying_for_inventory
Drying_for_sale	= Group1+Group2_part1_4week+Group2_part1_18week
Drying_for_inventory	= Group2_part2_4week+ Group2_part2_18week
Group1	= 0
Group2_part1_4week	= 0
Group2_part1_18week	= 0
Group2_part2_4week	= 0
Group2_part2_18week	= 0

Input_paddy_drying	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการเครื่องอบลดความชื้น (ตัน/สัปดาห์)
Drying_for_sale	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้าใช้บริการเครื่องอบลดความชื้นแล้วนำไปขาย (ตัน)
Drying_for_inventory	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการเครื่องอบลดความชื้นแล้วนำไปเก็บในไซโล (ตัน)
Group1	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจนำมาอบลดความชื้นอย่างเดียว ซึ่งเชื่อมโยงจากตัวแปร Paddy_drying(Group1) ในรูปแบบย่อยที่ 3 ของแบบจำลอง Main (ตัน)
Group2_part1_4week	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวไม่เกิน 4 สัปดาห์ ซึ่งเชื่อมโยงจากตัวแปร Paddy_drying(Stock4week) ในรูปแบบย่อยที่ 3 ของแบบจำลอง Main(ตัน)
Group2_part1_18week	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปขายเพื่อนำเงินไปใช้หลังการเก็บเกี่ยวซึ่งหักออกจากปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรตั้งใจมาใช้บริการอบลดความชื้นและเก็บข้าวไม่เกิน 18 สัปดาห์ ซึ่งเชื่อมโยงจากตัวแปร Paddy_drying(Stock18week) ในรูปแบบย่อยที่ 3 ของแบบจำลอง Main(ตัน)
Group2_part2_4week	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาอบลดความชื้นเพื่อเก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ซึ่งเชื่อมโยงจากตัวแปร Part_2(Stock4week) ในรูปแบบย่อยที่ 3 ของแบบจำลอง Main (ตัน)
Group2_part2_18week	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำมาอบลดความชื้นเพื่อเก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ซึ่งเชื่อมโยงจากตัวแปร Part_2(Stock18week) ในรูปแบบย่อยที่ 3 ของแบบจำลอง Main (ตัน)

2) ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการเครื่องอบลดความชื้นแล้ว

ในการศึกษาครั้งนี้การอบลดความชื้นข้าวเปลือกใช้เครื่องอบลดความชื้น รุ่น DR-6L ซึ่งเป็นเครื่องอบลดความชื้นที่กระทรวงเกษตรกรและสหกรณ์สร้างให้กลุ่มเกษตรกร โดยมีความสามารถในการอบเท่ากับ 30 ตันต่อวันหรือ 210 ตันต่อสัปดาห์ เครื่องอบลดความชื้นจะให้บริการอบลดความชื้นกับข้าวเปลือกที่รอใช้บริการจากสัปดาห์ก่อนและข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำเข้ามาใช้บริการเครื่องอบลดความชื้นในสัปดาห์ปัจจุบันตามความสามารถในการอบ ในกรณีที่ปริมาณข้าวเปลือกมากเกินความสามารถในการอบ ข้าวเปลือกส่วนที่เกินจะต้องรออบลดความชื้นในสัปดาห์ต่อไป ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกที่ออกจากเครื่องอบลดความชื้น ได้ดังนี้

Output_paddy_drying = IF(Input_paddy_drying+Dryer<=Drying_rate,
Input_paddy_drying +Dryer,Drying_rate)

Drying_rate = 210

Output_paddy_drying = ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการเครื่องอบลดความชื้นเสร็จแล้ว (ตัน/สัปดาห์)

Drying_rate = ความสามารถในการอบลดความชื้นของเครื่องอบ (ตัน/สัปดาห์)

---

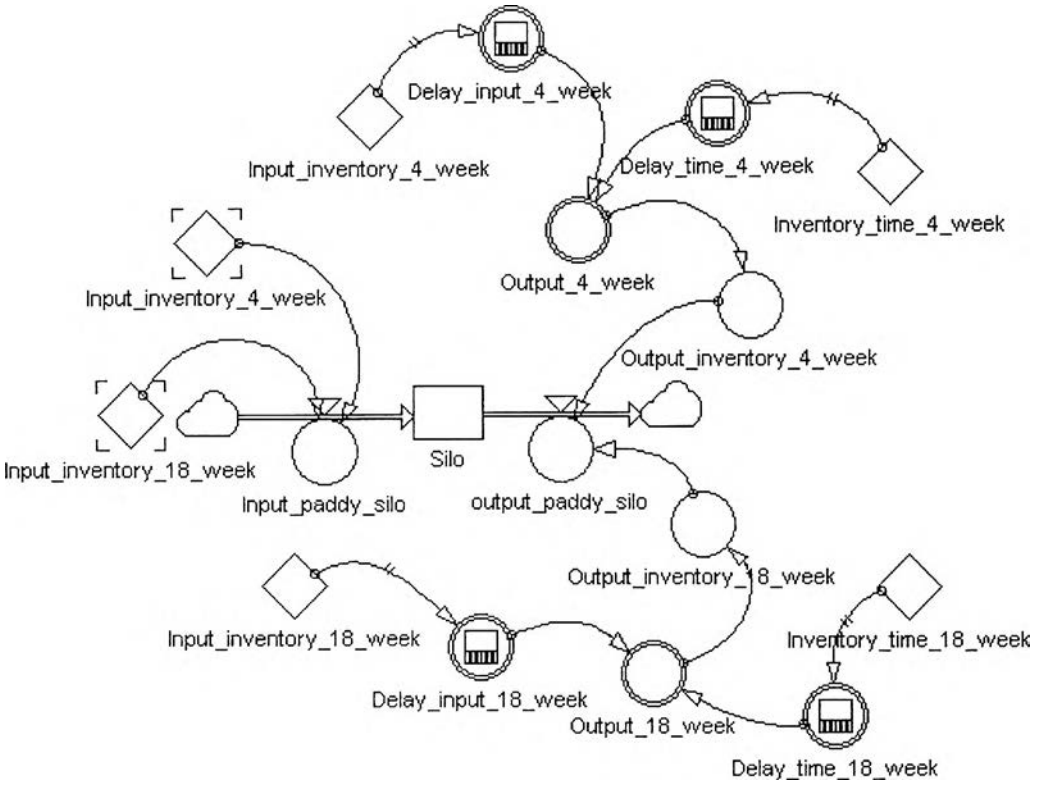
3) ปริมาณข้าวเปลือกที่รอใช้บริการเครื่องอบลดความชื้น

ปริมาณข้าวเปลือกที่รอใช้บริการอบลดความชื้นเท่ากับปริมาณข้าวเปลือกที่รอใช้บริการเครื่องอบลดความชื้นในสัปดาห์ที่ผ่านมา บวกกับปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาใช้บริการเครื่องอบลดความชื้นในปัจจุบัน หักออกด้วยปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการเสร็จแล้ว ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกที่รอใช้บริการอบลดความชื้นได้ดังนี้

Dryer = +dt*Input_paddy_drying - dt*output_paddy_drying

Dryer = ปริมาณข้าวเปลือกที่ต้องรอใช้บริการอบลดความชื้นในสัปดาห์ต่อไป

3.5.2 รูปแบบย่อยที่ 2 ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการไซโล



ภาพที่ 25 รูปแบบย่อยที่ 2 ปริมาณข้าวเปลือกที่ใช้บริการไซโล

จากภาพที่ 25 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรกับปริมาณข้าวเปลือกที่เก็บในไซโล ซึ่งจำแนกการอธิบายได้เป็น 3 ส่วน คือปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาเก็บในไซโล ปริมาณข้าวเปลือกที่นำออกจากไซโล และปริมาณข้าวเปลือกในไซโล

1) ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาเก็บในไซโล

ข้าวเปลือกที่จะเก็บในไซโลต้องมีความชื้นที่เหมาะสมในการเก็บรักษา ดังนั้นข้าวเปลือกเหล่านี้ต้องผ่านการอบลดความชื้นก่อน ซึ่งทำให้ข้าวเปลือกมีปริมาณลดลงเนื่องจากปริมาณน้ำในเมล็ดข้าวเปลือกระเหยออก รวมทั้งสิ่งเจือปนต่างๆ ถูกคัดแยกออกไป ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาเก็บในไซโลแบ่งได้ 2 ประเภท คือปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรสามารถเก็บได้ไม่เกิน 4 สัปดาห์และเก็บได้ไม่เกิน 18 สัปดาห์ซึ่งเชื่อมโยงมาจากรูปแบบย่อยที่ 4 ของแบบจำลองหลัก ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาเก็บข้าวในไซโล ได้ดังนี้

Input_paddy_silo = Input_inventory_4_week+Input_inventory_18_week

Input_inventory_4_week = 0

Input_inventory_18_week= 0

Input_paddy_silo = ปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาเก็บข้าวในไซโล (ตัน/สัปดาห์)

Input_inventory_4_week = ปริมาณข้าวเปลือกหลังการอบลดความชื้นที่เก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ ซึ่งเชื่อมโยงจากตัวแปร Inventory_paddy(Stock4week) ในรูปแบบย่อยที่ 3 ของแบบจำลอง Main (ตัน)

Input_inventory_18_week= ปริมาณข้าวเปลือกหลังการอบลดความชื้นที่เก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ ซึ่งเชื่อมโยงจากตัวแปร Inventory_paddy(Stock18week) ในรูปแบบย่อยที่ 3 ของแบบจำลอง Main (ตัน)

2) ปริมาณข้าวเปลือกที่นำออกจากไซโล

เกษตรกรจะเก็บรักษาข้าวเปลือกในไซโลเพื่อรอราคา เมื่อราคาสูงขึ้น เกษตรกรจะนำข้าวเปลือกออกจากไซโล ซึ่งต้องไม่เกินความสามารถในการเก็บรักษาของเกษตรกร ระยะเวลาที่เกษตรกรเก็บรักษาข้าวเปลือกจะเชื่อมโยงมาจากแบบจำลอง Invt ซึ่งจำลองระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของเกษตรกร สำหรับเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกได้ไม่เกิน 4 สัปดาห์ เกษตรกรจะเลือกขายข้าวเมื่อราคาข้าวเปลือกสูงสุดในช่วง 4 สัปดาห์นั้น ซึ่งเชื่อมโยงมาจากตัวแปร Inventory_time_stock4week ในแบบจำลอง Invt เมื่อถึงเวลาเกษตรกรจะนำข้าวออกจากไซโล ในแบบจำลองใช้ FourMax หรือ F แทนระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก ซึ่งประกอบด้วยสมาชิก ดังนี้

Week1 แทนสัปดาห์ที่ 1

Week2 แทนสัปดาห์ที่ 2

Week3 แทนสัปดาห์ที่ 3

Week4 แทนสัปดาห์ที่ 4

ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกที่นำออกจากไซโลได้ดังนี้

Output_inventory_4_week = Output_4_week(Week1)+Output_4_week(Week2)+ Output_4_week(Week3)+Output_4_week(Week4)

Output_4_week(week1) = IF(Delay_time_4_week(Week1)=1,Delay_input_4_week (Week1),0)

Output_4_week(week2) = IF(Delay_time_4_week(Week2)=2,Delay_input_4_week (Week2),0)

Output_4_week(week3) = IF(Delay_time_4_week(Week3)=3,Delay_input_4_week (Week3),0)

Output_4_week(week4) = IF(Delay_time_4_week(Week4)=4,Delay_input_4_week (Week4),0)

Delay_input_4_week(week1) = DELAYPPL(Input_inventory_4_week,1,0)

Delay_input_4_week(week2) = DELAYPPL(Input_inventory_4_week,2,0)

Delay_input_4_week(week3) = DELAYPPL(Input_inventory_4_week,3,0)

Delay_input_4_week(week4) = DELAYPPL(Input_inventory_4_week,4,0)

Delay_time_4_week(week1) = DELAYPPL(Inventory_time_4_week,1,0)

Delay_time_4_week(week2) = DELAYPPL(Inventory_time_4_week,2,0)

Delay_time_4_week(week3) = DELAYPPL(Inventory_time_4_week,3,0)

Delay_time_4_week(week4) = DELAYPPL(Inventory_time_4_week,4,0)

Inventory_time_4_week =0

Output_inventory_4_week = ปริมาณข้าวเปลือกซึ่งเก็บได้ไม่เกิน 4 สัปดาห์ ที่เกษตรกรนำออกจากไซโล (ตัน)

Output_4_week(week1) = ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 1 สัปดาห์ (ตัน)

Output_4_week(week2) = ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 2 สัปดาห์ (ตัน)

Output_4_week(week3) = ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 3 สัปดาห์ (ตัน)

Output_4_week(week4) = ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 4 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_4_week(week1) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 1 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_4_week(week2) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 2 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_4_week(week3) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 3 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_4_week(week4) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 4 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_time_4_week(week1) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 1 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_4_week(week2) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 2 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_4_week(week3) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 3 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_4_week(week4) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 4 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Inventory_time_4_week = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก สำหรับเกษตกรที่เก็บ

ข้าวเปลือกได้ไม่เกิน 18 สัปดาห์ ซึ่งเชื่อมโยงมาจากตัวแปร Inventory_time_ stock4week ในแบบจำลอง Invt (สัปดาห์)

สำหรับเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกได้ไม่เกิน 18 สัปดาห์ เกษตรกรจะเลือกขายข้าวเมื่อราคาข้าวเปลือกสูงสุดในช่วง 18 สัปดาห์ที่สามารถเก็บข้าวได้ ซึ่งเชื่อมโยงมาจากตัวแปร Inventory_time_stock18week ในแบบจำลอง Invt เมื่อถึงเวลาเกษตรกรจะนำข้าวออกจากไซโล ในแบบจำลองใช้ EighteenMax หรือ E แทนระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือก ซึ่งประกอบด้วยสมาชิก ดังนี้

Week1	แทนสัปดาห์ที่ 1	Week10	แทนสัปดาห์ที่ 10
Week2	แทนสัปดาห์ที่ 2	Week11	แทนสัปดาห์ที่ 11
Week3	แทนสัปดาห์ที่ 3	Week12	แทนสัปดาห์ที่ 12
Week4	แทนสัปดาห์ที่ 4	Week13	แทนสัปดาห์ที่ 13
Week5	แทนสัปดาห์ที่ 5	Week14	แทนสัปดาห์ที่ 14
Week6	แทนสัปดาห์ที่ 6	Week15	แทนสัปดาห์ที่ 15
Week7	แทนสัปดาห์ที่ 7	Week16	แทนสัปดาห์ที่ 16
Week8	แทนสัปดาห์ที่ 8	Week17	แทนสัปดาห์ที่ 17
Week9	แทนสัปดาห์ที่ 9	Week18	แทนสัปดาห์ที่ 18

ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการจำลองระบบได้ดังนี้

```
Output_inventory_18_week    = Output_18_week(Week1)+Output_18_week(Week2)+
                              Output_18_week(Week3)+Output_18_week(Week4)+
                              Output_18_week(Week5)+Output_18_week(Week6)+
                              Output_18_week(Week7)+Output_18_week(Week8)+
                              Output_18_week(Week9)+Output_18_week(Week10)+
                              Output_18_week(Week11)+Output_18_week(Week12)+
                              Output_18_week(Week13)+Output_18_week(Week14)+
                              Output_18_week(Week15)+Output_18_week(Week16)+
                              Output_18_week(Week17)+Output_18_week(Week18)
Output_18_week(week1)       = IF(Delay_time_18_week(Week1)=1,Delay_input_18_week
                              (Week1),0)
Output_18_week(week2)       = IF(Delay_time_18_week(Week2)=2,Delay_input_18_week
                              (Week2),0)
Output_18_week(week3)       = IF(Delay_time_18_week(Week3)=3,Delay_input_18_week
                              (Week3),0)
```

Output_18_week(week4) = IF(Delay_time_18_week(Week4)=4,Delay_input_18_week (Week4),0)

Output_18_week(week5) = IF(Delay_time_18_week(Week5)=5,Delay_input_18_week (Week5),0)

Output_18_week(week6) = IF(Delay_time_18_week(Week6)=6,Delay_input_18_week (Week6),0)

Output_18_week(week7) = IF(Delay_time_18_week(Week7)=7,Delay_input_18_week (Week7),0)

Output_18_week(week8) = IF(Delay_time_18_week(Week8)=8,Delay_input_18_week (Week8),0)

Output_18_week(week9) = IF(Delay_time_18_week(Week9)=9,Delay_input_18_week (Week9),0)

Output_18_week(week10) = IF(Delay_time_18_week(Week10)=10, Delay_input_18_week(Week10),0)

Output_18_week(week11) = IF(Delay_time_18_week(Week11)=11, Delay_input_18_week(Week11),0)

Output_18_week(week12) = IF(Delay_time_18_week(Week12)=12, Delay_input_18_week(Week12),0)

Output_18_week(week13) = IF(Delay_time_18_week(Week13)=13, Delay_input_18_week(Week13),0)

Output_18_week(week14) = IF(Delay_time_18_week(Week14)=14, Delay_input_18_week(Week14),0)

Output_18_week(week15) = IF(Delay_time_18_week(Week15)=15, Delay_input_18_week(Week15),0)

Output_18_week(week16) = IF(Delay_time_18_week(Week16)=16, Delay_input_18_week(Week16),0)

Output_18_week(week17) = IF(Delay_time_18_week(Week17)=17, Delay_input_18_week(Week17),0)

Output_18_week(week18) = IF(Delay_time_18_week(Week18)=18, Delay_input_18_week(Week18),0)

Delay_input_18_week(week1) = DELAYPPL(Input_inventory_18_week,1,0)

Delay_input_18_week(week2) = DELAYPPL(Input_inventory_18_week,2,0)

Delay_input_18_week(week3) = DELAYPPL(Input_inventory_18_week,3,0)

Delay_input_18_week(week4) = DELAYPPL(Input_inventory_18_week,4,0)

Delay_input_18_week(week5) = DELAYPPL(Input_inventory_18_week,5,0)

Delay_input_18_week(week6) = DELAYPPL(Input_inventory_18_week,6,0)

Delay_input_18_week(week7) = DELAYPPL(Input_inventory_18_week,7,0)

Delay_input_18_week(week8) = DELAYPPL(Input_inventory_18_week,8,0)

Delay_input_18_week(week9) = DELAYPPL(Input_inventory_18_week,9,0)

Delay_input_18_week(week10)= DELAYPPL(Input_inventory_18_week,10,0)

Delay_input_18_week(week11)= DELAYPPL(Input_inventory_18_week,11,0)

Delay_input_18_week(week12)= DELAYPPL(Input_inventory_18_week,12,0)

Delay_input_18_week(week13)= DELAYPPL(Input_inventory_18_week,13,0)

Delay_input_18_week(week14)= DELAYPPL(Input_inventory_18_week,14,0)

Delay_input_18_week(week15)= DELAYPPL(Input_inventory_18_week,15,0)

Delay_input_18_week(week16)= DELAYPPL(Input_inventory_18_week,16,0)

Delay_input_18_week(week17)= DELAYPPL(Input_inventory_18_week,17,0)

Delay_input_18_week(week18)= DELAYPPL(Input_inventory_18_week,18,0)

Delay_time_18_week(week1) = DELAYPPL(Inventory_time_18_week,1,0)

Delay_time_18_week(week2) = DELAYPPL(Inventory_time_18_week,2,0)

Delay_time_18_week(week3) = DELAYPPL(Inventory_time_18_week,3,0)

Delay_time_18_week(week4) = DELAYPPL(Inventory_time_18_week,4,0)

Delay_time_18_week(week5) = DELAYPPL(Inventory_time_18_week,5,0)

Delay_time_18_week(week6) = DELAYPPL(Inventory_time_18_week,6,0)

Delay_time_18_week(week7) = DELAYPPL(Inventory_time_18_week,7,0)

Delay_time_18_week(week8) = DELAYPPL(Inventory_time_18_week,8,0)

Delay_time_18_week(week9) = DELAYPPL(Inventory_time_18_week,9,0)

Delay_time_18_week(week10)= DELAYPPL(Inventory_time_18_week,10,0)

Delay_time_18_week(week11)= DELAYPPL(Inventory_time_18_week,11,0)

Delay_time_18_week(week12)= DELAYPPL(Inventory_time_18_week,12,0)

Delay_time_18_week(week13)= DELAYPPL(Inventory_time_18_week,13,0)

Delay_time_18_week(week14)= DELAYPPL(Inventory_time_18_week,14,0)

Delay_time_18_week(week15)= DELAYPPL(Inventory_time_18_week,15,0)

Delay_time_18_week(week16)= DELAYPPL(Inventory_time_18_week,16,0)

Delay_time_18_week(week17)= DELAYPPL(Inventory_time_18_week,17,0)

Delay_time_18_week(week18)= DELAYPPL(Inventory_time_18_week,18,0)

Inventory_time_18_week =0

Input_inventory_18_week =0

Output_inventory_18_week	= ปริมาณข้าวเปลือกซึ่งเก็บได้ไม่เกิน 18 สัปดาห์ ที่เกษตรกรนำออกจากไซโล (ตัน)
Output_18_week(week1)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 1 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week2)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 2 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week3)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 3 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week4)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 4 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week5)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 5 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week6)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 6 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week7)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 7 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week8)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 8 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week9)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 9 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week10)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 10 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week11)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 11 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week12)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 12 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week13)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 13 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week14)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 14 สัปดาห์ (ตัน)
Output_18_week(week15)	= ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 15 สัปดาห์ (ตัน)

Output_18_week(week16) = ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 16 สัปดาห์ (ตัน)

Output_18_week(week17) = ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 17 สัปดาห์ (ตัน)

Output_18_week(week18) = ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกมาจากไซโลเมื่อเกษตรกรมีระยะเวลาในการเก็บข้าว 18 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week1) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 1 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week2) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 2 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week3) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 3 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week4) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 4 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week5) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 5 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week6) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 6 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week7) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 7 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week8) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 8 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week9) = ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 7 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week10)= ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้10 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week11)= ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 11 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week12)= ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 12 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week13)= ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 13 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week14)= ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 14 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week15)= ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 15 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week16)= ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 16 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week17)= ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 17 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_input_18_week(week18)= ปริมาณข้าวเปลือกถ้าเก็บไว้ 18 สัปดาห์ (ตัน)

Delay_time_18_week(week1) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 1 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_18_week(week2) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 2 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_18_week(week3) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 3 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_18_week(week4) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 4 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_18_week(week5) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 5 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_18_week(week6) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 6 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_18_week(week7) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 7 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_18_week(week8) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 8 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_18_week(week9) = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 9 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_18_week(week10)= ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 10 สัปดาห์ (สัปดาห์)

Delay_time_18_week(week11)= ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 11 สัปดาห์ (สัปดาห์)
Delay_time_18_week(week12)= ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 12 สัปดาห์ (สัปดาห์)
Delay_time_18_week(week13)= ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 13 สัปดาห์ (สัปดาห์)
Delay_time_18_week(week14)= ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 14 สัปดาห์ (สัปดาห์)
Delay_time_18_week(week15)= ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 15 สัปดาห์ (สัปดาห์)
Delay_time_18_week(week16)= ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 16 สัปดาห์ (สัปดาห์)
Delay_time_18_week(week17)= ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 17 สัปดาห์ (สัปดาห์)
Delay_time_18_week(week18)= ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกล่าช้า 18 สัปดาห์ (สัปดาห์)
Inventory_time_18_week = ระยะเวลาในการเก็บข้าวเปลือกสำหรับเกษตรกรที่เก็บข้าวเปลือกได้ไม่เกิน 18 สัปดาห์ ซึ่งเชื่อมโยงมาจากตัวแปร Inventory_time_stock18week ในแบบจำลอง Invt (สัปดาห์)

ปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกจากไซโลเท่ากับปริมาณข้าวเปลือกซึ่งเก็บในไซโลไม่เกิน 4 สัปดาห์ที่เกษตรกรนำออกจากไซโลรวมกับปริมาณข้าวเปลือกซึ่งเก็บในไซโลไม่เกิน 18 สัปดาห์ที่เกษตรกรนำออกจากไซโล ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกที่นำออกจากไซโลได้ดังนี้

Output_paddy_silo = Output_inventory_4_week+ Output_inventory_18_week

---

Output_paddy_silo = ปริมาณข้าวเปลือกที่นำออกจากไซโล (ตัน/สัปดาห์)

---

3) ปริมาณข้าวเปลือกในไซโล

ปริมาณข้าวเปลือกในไซโลเท่ากับปริมาณข้าวเปลือกในไซโลของสัปดาห์ที่ผ่านมาบวกด้วยปริมาณข้าวเปลือกที่เข้ามาเก็บในสัปดาห์ปัจจุบัน หักออกด้วยปริมาณข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำออกจากไซโล ซึ่งเขียนเป็นสมการจำลองปริมาณข้าวเปลือกในไซโลได้ดังนี้

Silo = +dt*Input_paddy_silo - dt*Output_paddy_silo

Silo = ปริมาณข้าวเปลือกในไซโล (ตัน)