



บทที่ 2

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไฮโลข้าวโพด

ความหมายของไฮโล

ไฮโลเป็นคลังสินค้าเกษตรชนิดหนึ่ง คลังสินค้าเกษตรหมายถึง สิ่งปลูกสร้างที่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการพักหรือเก็บรักษาสินค้าเกษตร ทั้งนี้ด้วยเหตุผลต่างๆ เช่น เพื่อรอให้ได้ปริมาณพอเหมาะในการดำเนินการธุรกิจแปรรูป บรรจุหีบห่อขายต่อไป เพื่อรอราคาหรือเพื่อกักตุนสินค้าเก็งกำไร นอกจากนี้ อาจทำหน้าที่รับฝากสินค้าเกษตร หรือรับจำนำสินค้าเกษตรหรือเป็นมูลภัณฑ์กันชนสำหรับการรักษาเสถียรภาพของราคาสินค้าเกษตรอีกด้วย¹

คลังสินค้าเกษตร จำแนกออกได้เป็น 3 ชนิด² คือ

1. โกดังหรือยุ้งฉาง หมายถึง สิ่งปลูกสร้างที่ใช้เพื่อการพักหรือเก็บรักษาสินค้าที่มีฝาและมีหลังคาปิดโดยมิดชิด
2. โรงคลุม หมายถึง สิ่งปลูกสร้าง ที่ใช้เพื่อการพักและเก็บสินค้าที่มีเฉพาะโครงของอาคารและหลังคาเท่านั้น
3. ไฮโล หมายถึง สิ่งปลูกสร้าง ที่ใช้เพื่อการพักและเก็บสินค้าโดยมากมีลักษณะเป็นถังรูปทรงกระบอกทำด้วยเหล็กหรือคอนกรีต สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของพืชผลเกษตรกรรมที่เก็บรักษาไว้ได้

¹ ธนาคารแห่งประเทศไทยร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, "การศึกษากิจการคลังสินค้าเกษตรในประเทศไทย" (ปี พ.ศ. 2522) หน้า 47.

² ดร. ชัยวัฒน์ คนจริง, "คำอธิบายเรื่องความต้องการไฮโลและคลังสินค้าในประเทศไทย" (ธนาคารกรุงเทพ มกราคม 2525).

รูปแบบของไซโล¹

ไซโลแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท ได้แก่

1. ไซโลของเกษตรกร (Farm Elevator) ได้แก่ ไซโลขนาดเล็กตั้งอยู่ตามไร่นาของเกษตรกร กรณีที่เกษตรกรมีไร่นาขนาดใหญ่ สามารถตั้งไซโลไว้ใช้ในกิจการของตนเอง หรือเรียกว่า Independent Elevator และกรณีที่ เป็นเกษตรกรรายย่อยก็รวมกลุ่มตั้ง Co-operative Elevator ขึ้น ประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา ผู้ประกอบอาชีพทางเกษตรมักจะมีไร่นาขนาดใหญ่ จึงสามารถสร้าง Farm Elevator ใช้ในกิจการของตนเอง ผิดกับประเทศด้อยพัฒนา ซึ่งชาวไร่ยังยากจนและสัหกรณียังไม่เจริญจึงไม่มี Farm Elevator ของตนเอง
2. ไซโลท้องถิ่น (Country Elevator) ซึ่งเป็นไซโลที่มีขนาดใหญ่กว่า Farm Elevator ผู้ค้าพืชผลที่อาศัยอยู่ตามแหล่งผลิตสร้างขึ้นมาเพื่อใช้เป็นที่รวบรวมพืชไร่จากเกษตรกรอีกต่อหนึ่ง ไซโลท้องถิ่นจะรับซื้อผลิตผลโดยแยกตามคุณภาพ แล้วจะเก็บไว้ในตัง เพื่อรอการจำหน่ายต่อไป
3. ไซโลปลายทาง (Terminal Elevator) เป็นไซโลที่ตั้งอยู่ตามชุมทางการค้าพืชผลที่สำคัญ ซึ่งจะใช้เป็นที่รวบรวมพืชไร่จากไซโลท้องถิ่นอีกต่อหนึ่ง เพื่อส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ

ประวัติความเป็นมา²

ความคิดที่จะเก็บรักษาเมล็ดพืชไว้ในไซโลเกิดขึ้นเมื่อประมาณ 100 ปีที่ผ่านมา ในอาณานิคมที่มีการปลูกข้าวโพดในสหรัฐอเมริกา เหตุผลสำคัญที่สร้างไซโลขึ้นมาก็เพื่อจะเอาไว้เก็บเมล็ดพืชปนสำหรับเลี้ยงสัตว์ในฤดูหนาว ไซโลแห่งแรกสร้างขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2416 จากความคิดริเริ่มของชาวนาชื่อว่า นายเฟรด แอล แฮทซ์ (Fred L. Hatch) ในมลรัฐอิลลินอยส์ เป็นไซโลสี่เหลี่ยมขนาดไม่ใหญ่โตนัก แต่เพราะยังไม่รู้จักวิธีทำให้ระบบถ่ายเทอากาศดีพอ ก็เลยทำให้เกิด

¹ ธนาคารแห่งประเทศไทย, "ไซโล" รายงานเศรษฐกิจรายเดือน (เมษายน 2518) : หน้า 92.

² ธนาคารกรุงเทพ จำกัด, "ความสำคัญทางเศรษฐกิจของไซโล" วารสารเศรษฐกิจ ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (ธันวาคม 2523).

ความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น ต่อมานักวิทยาศาสตร์ชาวเมืองวิลคอนซิน ได้พัฒนารูปแบบของไซโลให้ มีลักษณะกลม ซึ่งช่วยให้อากาศถ่ายเทได้ดีกว่า ไซโลแบบหลังนี้จึงได้รับความนิยมใช้อย่างกว้างขวาง ในสหรัฐอเมริกา รวมตลอดถึงในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก สำหรับวัสดุที่นำมาสร้างเป็นไซโลนั้น ก็ใช้ได้เกือบทุกอย่างไม่ว่าจะเป็น หิน อิฐ โคลน กระจเบื้อง โลหะ คอนกรีต หรือ ไม้ก็ตาม

ปัจจุบันนี้การสร้างไซโลแบ่งออกเป็น 3 ชนิด¹ คือ

1. ไซโลคอนกรีต ลักษณะของไซโล เป็นรูปทรงกระบอก ขาลู่ ผังของไซโลบาง (ประมาณ 10 ซม.) เส้นผ่าศูนย์กลางที่นิยมใช้กัน ประมาณ 10 เมตร สูงประมาณ 15-20 เมตร มักจะทำติดกันเป็นชุด ข้างบนเรียบ เป็นที่ติดตั้งเครื่องจักร สายพาน (Conveyor) ต่าง ๆ เพื่อนำ เมล็ดพืชเข้า เก็บในไซโลพร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ที่จำเป็นต่าง ๆ ส่วนข้างล่างติดตั้งอุปกรณ์สำหรับถ่ายเมล็ด พืชออก นอกจากนั้น ตัวถังรูปทรงกระบอกซึ่งสร้างไว้ชุดติดกันจะมีพื้นที่ว่างระหว่างถังซึ่งสามารถ นำมาใช้เป็นเนื้อที่เก็บสินค้า ที่มีความล้นน้อยกว่าถังใหญ่

2. ไซโลเหล็ก ลักษณะคล้าย ๆ กับไซโลคอนกรีต ที่ต่างกันก็คือ ทำด้วยเหล็กนำมาอัด เป็นลอน เพื่อให้แข็งแรง ส่วนมากมักจะติดอยู่กับพื้นดิน ขนาดและความล้นหลาย ๆ ขนาด เป็นไซโล ที่ติดตั้งง่าย และสามารถถอนเคลื่อนย้ายได้ ฝาข้างบนเป็นรูปฟลาซี มีช่องให้เมล็ดพืชเข้าตรงกลาง มักจะติดกันเป็นกลุ่ม ๆ เพื่อความประหยัดในการใช้เครื่องจักร ส่วนด้านล่างติดอยู่บนฐานคอนกรีต เตี้ย ๆ อุปกรณ์ขนถ่ายออกมักจะเป็นสกรู (Screw Conveyor)

3. ไซโลชนิดแบนราบ (Flat Silo) เป็นไซโลอีกแบบหนึ่ง ซึ่งมีความจุได้สูง และค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างต่ำกว่าแบบอื่น ๆ ลักษณะของไซโลชนิดแบนราบก็เหมือน ๆ กับโกดัง เก็บของธรรมดาเพียงแต่ส่วนที่เป็นผนังทั้ง 4 ด้าน จะต้องทำให้แข็งแรงพอที่จะรับแรงกดดันของ เมล็ดพืชที่บรรจุภายใน มักจะก่อด้วยคอนกรีตหรือใช้โครงเหล็ก (Steel Frame) ที่แข็งแรง พอในตอนล่าง ๆ คือตอนที่ใกล้ ๆ กับพื้น และค่อย ๆ รับแรงกดดันน้อยลง ๆ ตามลำดับจนถึงส่วน บนสุดและจะมีที่ระบายอากาศรอบโกดัง มีเครื่องลำเลียงสามารถลำเลียงสินค้า เข้าออก ทั้งทางด้าน หลังคาจากพื้นและด้านข้างของไซโล ไซโลชนิดนี้จำเป็นต้องใช้รถเกรตหรือรถตักเพื่อช่วยในการ ขนถ่ายสินค้าเข้าออกจากไซโล

¹ ร.ท. สมนึก ตรีมาลี, "วิศวกรรมกรรมการเกษตรพลังงาน", (การประชุมทางวิชาการ ประจำปี 2521-2522), หน้า 2.

สำหรับไซโลในประเทศไทย เริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2507 ซึ่งเป็นปีที่ บริษัท กรุงเทพ อปทียและไซโล จำกัด ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐบาลให้ดำเนินธุรกิจไซโลเพื่อการส่งออก ขึ้น โดยมีทุนจดทะเบียนเริ่มแรก 20 ล้านบาท และมีถังไซโลคอนกรีต ขนาดความจุรวม 30,000 ตัน ต่อมาก็ได้มีผู้ก่อสร้างไซโลขึ้นอีกหลายแห่งจนปัจจุบันกล่าวได้ว่าประเทศไทยมีไซโลอยู่ 2 ลักษณะ คือ

1. ไซโลท้องถิ่น มีผู้ประกอบการธุรกิจนี้ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน สำหรับภาครัฐบาลก็คือ องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร ซึ่งจัดสร้างไซโลขนาดความจุ 3,000 ตัน ขึ้น 10 แห่งตามแหล่งเพาะปลูกข้าวโพดที่สำคัญ โดยได้รับทุนจากประเทศนิวซีแลนด์ และประเทศเดนมาร์ก ขณะนี้ได้ก่อสร้างแล้วเสร็จ 6 แห่ง คือที่ จังหวัดเลย อุทัยธานี ลพบุรี นครสวรรค์ อำเภอลำลูกเหล็กและอำเภอบึงสามพราน จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งคาดว่าจะดำเนินงานได้ในไม่ช้า การก่อสร้างไซโลขององค์การตลาดเพื่อเกษตรกรมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยพยุงราคาสินค้าการเกษตรที่สำคัญ ๆ ในระยะที่ผลผลิตออกมามาก

นอกจากนี้ ยังมีไซโลของกองอำนวยการรักษาความปลอดภัยแห่งชาติ (กรป.กลาง) อีก 5 แห่ง ส่วนมากเป็นไซโลที่ตั้งในท้องถิ่นใกล้กับไร่นาคือที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ขนาดความจุ 16,720 ตัน กาญจนบุรี 574 ตัน อุบลราชธานี 99 ตัน เชียงใหม่ 99 ตัน และราชบุรี 99 ตัน ถึงแม้ว่าสถาบันนี้จะไม่เกี่ยวข้องกับธุรกิจนี้เลยก็ตาม แต่ไซโลนี้ก็เป็นโยบายสนับสนุนน้อยในการเก็บรักษาและพยุงราคาข้าวโพด ไซโลประเภทนี้จะสร้างด้วยเหล็กซึ่งใช้เงินทุนน้อยกว่าไซโลคอนกรีต

ส่วนไซโลของเอกชน มีทั้งหมด 6 แห่ง ได้แก่

<u>ชื่อ</u>	<u>สถานที่ตั้ง</u>
ห้างหุ้นส่วนจำกัด เค.อาร์ อุตสาหกรรมไซโล	อ. เมือง จ. นครราชสีมา
ตากฟ้าค้าพืชและไซโล	อ. ตากฟ้า จ. นครสวรรค์
ห้างหุ้นส่วน จำกัดสหกิจไซโล	อ. ตะพานหิน จ. พิจิตร
นายเลี้ยง แซ่ตั้ง	อ. ตะพานหิน จ. พิจิตร
นายอาคม ฉินตยพานิชย์	อ. ตะพานหิน จ. พิจิตร
บริษัท วังน้ำฝน จำกัด	กิ่งอำเภอ วังน้ำเย็น จ. ปราจีนบุรี

2. ไซโลปลายทาง เป็นไซโลเพื่อการส่งออก ซึ่งปัจจุบันมีไซโลดำเนินการนี้แยกตามแหล่งที่ตั้งได้ 2 ประเภท¹ ได้แก่

ก. ไซโลปลายทางในส่วนภูมิภาค (Regional terminal Silo) ได้แก่ไซโลที่ตั้งอยู่ตามชุมทางและท่าหน้าท่ารวมพืชผลจากพ่อค้าคนกลางในท้องถิ่น เพื่อทำการส่งออก ไซโลประเภทนี้อาจทำหน้าที่รับบริการข้าวโพดส่งออกให้แก่ผู้ส่งออกรายย่อยด้วย แต่ก็ไม่ทำในขอบเขตจำกัด เพราะเป็นไซโลขนาดเล็กกว่า ประสิทธิภาพตลอดจนอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น เครื่องอบ และเครื่องมือในการส่งออกยังไม่สมบูรณ์นัก โดยปกติจะมีโกดังที่มีความจุสูงกว่าความจุของถังไซโล ไซโลดังกล่าวนี้ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ที่อำเภอท่าเรือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และเป็นไซโลที่ใช้เก็บข้าวโพด ข้าวฟ่าง เพราะเป็นแหล่งที่ผู้ส่งออกและพ่อค้าต่างไปตั้งหน่วยรับซื้อที่เห็น ได้แก่

<u>ชื่อ</u>	<u>ขนาดความจุ (ตัน)</u> (รวมโกดัง)	<u>สถานที่ตั้ง</u>
บริษัท คอนติเนนตัลโอเวอร์ซี จำกัด	70,000	อ.ท่าเรือ จ.พระนครศรีอยุธยา
บริษัท ยงชัยอภีและไซโล จำกัด	22,000	อ.ท่าเรือ จ.พระนครศรีอยุธยา
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ส.ส่งเสริมพืชไร่ ท่าเรือ	52,400	อ.ท่าเรือ จ.พระนครศรีอยุธยา
บริษัท วิจิตรธัญญาและไซโล จำกัด	56,300	อ.ท่าเรือ จ.พระนครศรีอยุธยา
บริษัท แหลมทองเกษตรภัณฑ์ จำกัด	58,000	อ.ท่าเรือ จ.พระนครศรีอยุธยา
บริษัท ไทยไซโลอุตสาหกรรม จำกัด	20,000	อ.ท่าเรือ จ.พระนครศรีอยุธยา

ที่มา: จากการสอบถามในปี พ.ศ. 2525

วัตถุประสงค์ของไซโลปลายทางในส่วนภูมิภาค อาจสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อใช้เก็บเมล็ดพืชในระยะที่มีความชื้นเหมาะสมเพื่อให้เก็บได้นาน
2. เพื่อเป็นแหล่งรับซื้อพืชผลจากไซโลของพ่อค้าคนกลางและชาวไร่โดยตรง
3. เพื่อเป็นการเก็บรักษาพืชผลไว้ขายเมื่อได้ราคาดี
4. เพื่อลดความคับคั่งของการใช้บริการไซโลในส่วนกลาง (National terminal Silo)

Silo)

¹ กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์, "การขนส่งสินค้าโดยเครื่องทุ่นแรง" (ภาคผนวก),

ข. ไซโลปลายทางในส่วนกลาง (National terminal Silo) เป็นไซโลที่ตั้งอยู่ตามเมืองท่าที่สำคัญ คือ ลุ่มทรปราการ เพื่อทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการส่งออก ปัจจุบันนี้มีไซโลประเภทนี้อยู่ 6 แห่ง คือ

<u>ชื่อ</u>	<u>ขนาดความจุ (ตัน)</u> (รวมโกดัง)	<u>สถานที่ตั้ง</u>
บริษัท กรุงเทพ ออปชั่นและไซโล จำกัด	56,500	อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ
บริษัท ยูไนเต็ทไซโลแอนด์เซอร์วิส จำกัด ¹	53,400	อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ
บริษัท แหลมทองสหการ จำกัด	58,000	อ.เมือง จ.สมุทรปราการ
บริษัท ไทยไซโลและอุตสาหกรรม จำกัด	67,600	อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ
ไซโลของชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย	55,000	อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ
บริษัท นานาพรธเอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด	62,000	อ.ราชบุรีบูรณะ จ.กรุงเทพมหานคร

ที่มา: จากการสอบถามในปี พ.ศ. 2525

วัตถุประสงค์ของไซโลปลายทางในส่วนกลาง อาจสรุปได้ดังนี้

1. เพื่ออบเมล็ดพืชที่รับจากผู้ส่งออกหรือจากผู้อื่นที่นำเข้ามา เก็บตามคำสั่งของผู้ส่งออกให้มีความชื้นได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาดต่างประเทศ
2. เพื่อเป็นแหล่งสินเชื่อกการเกษตร โดยการรับลำนำพืชผลของเกษตรกรหรือโดยการออกไปประทวนสินค้าให้แก่ผู้ฝากนำไปใช้เป็นหลักฐานกู้ยืมจากรธนาคาร
3. เพื่อเป็นมูลภัณฑ์กันชนสำหรับรักษาเสถียรภาพของราคา
4. เพื่อพัฒนาท่าเทียบเรือ สำหรับการส่งออก เพราะการส่งออกด้วยวิธีไซโลจะพ้นพืชไร่ลงเรือเดินสมุทรโดยตรง การสร้างไซโลสิ่งต้องสร้างท่าเทียบเรือขนาดใหญ่ด้วย
5. เพื่อตัดทอนค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เพราะการส่งออกที่ไซโลใช้เวลาขนถ่ายน้อยกว่าวิธีธรรมดา บริษัทเรือสิ่งยิบตีลดราคาให้ นอกจากนั้น การขนส่งด้วยวิธีไซโลยังลด

¹เมื่อต้นปี 2525 บริษัท ยูไนเต็ทเกรน จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทในเครือของบริษัท ยูไนเต็ทไซโลแอนด์เซอร์วิสได้สร้างฝังไซโลขนาดความจุ 75,000 ตัน แต่ยังไม่ได้เปิดดำเนินการเป็นทางการ

การสูญเสียระหว่างทางเนื่องด้วยวิธีการส่งออกอย่างธรรมดาจำเป็นต้องลำเลียงข้าวโพดบรรจุ กระสอบจากโกดังขึ้น เรือใหญ่ การตกหล่นของข้าวโพดย่อมมากกว่าของบริษัทไซโล ซึ่งพ่นเมล็ด ข้าวโพดลง เรือใหญ่โดยตรง

เครื่องมือที่สำคัญของระบบไซโล¹ ในการดำเนินงานเกี่ยวกับไซโลต้องอาศัยเครื่องมือที่สำคัญดังนี้คือ

1. เครื่องลำเลียง (Conveyor) เป็นเครื่องลำเลียงเมล็ดพืชให้เคลื่อนที่ไปในแนวนอน หรือในที่ลาดชันไม่มากนัก มีโซ่หิ้วแบบโซ่ (chain) แบบสกรู (screw) และแบบสายพาน (belt) เพื่อขนย้ายเมล็ดพืชจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง และการขนถ่ายเมล็ดพืชลงเรือ นอกจากนี้ ยังใช้ในการเรียงกองเมล็ดพืชที่บรรจุกระสอบ

เครื่องลำเลียงแบบโซ่ (Chain conveyor) เป็นเครื่องลำเลียงที่ได้รับความนิยมมากที่สุด มีประสิทธิภาพในการลำเลียงเมล็ดพืชเข้าสู่ถังไม่เกิน 400 เมตรกตัน/ชั่วโมง เครื่องลำเลียงชนิดนี้เหมาะกับการลำเลียงเมล็ดพืชที่ต้องการนำไปเก็บยังถังหรือโกดังหลาย ๆ จุดพร้อมกัน ปกติจะมีขนาดไม่ยาวมากเหมือนเครื่องลำเลียงชนิดอื่น

เครื่องลำเลียงแบบสายพาน (Belt conveyor) ในทวีปอเมริกาเหนือมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการขนถ่ายสูง ใช้ในการขนส่งแบบจุดต่อจุด สายพานที่ใช้อาจทำด้วยยาง ผ้าใบหรือหนังฟอกอย่างดี สายพานจะเคลื่อนไปตามลูกกรอกซึ่งติดตั้งตลอดแนวขวางของราง มีประสิทธิภาพในการลำเลียง ตั้งแต่ 1,000-1,600 เมตรกตัน/ชั่วโมง ข้อดีของเครื่องลำเลียงแบบสายพาน คือ เสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาน้อยมาก การหมุนสายพานสามารถ ใช้เครื่องยนต์ที่มีกำลังแรงม้าต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องลำเลียงแบบโซ่ นอกจากนี้ยังสามารถลำเลียงที่มุมได้ถึง 15 องศาอีกด้วย

เครื่องลำเลียงแบบสกรู (Screw conveyor) เครื่องลำเลียงชนิดนี้มีลักษณะเป็น ส่วนนอกจากจุดใดจุดหนึ่ง มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 2 ชนิดแรก จะพบได้จากไซโลเก็บเมล็ดพืชซึ่งตั้งเป็นเวลานานแล้ว

¹ ฝ่ายวิจัยตลาด กองวิจัยสินค้าและการตลาด, "การขนส่งสินค้าโดยใช้เครื่องทุ่นแรง," (กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์: 2522) หน้า 11-13.

2. เครื่องลำเลียงในแนวตั้ง (Elevator) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการนำเมล็ดพืชขึ้นไปที่สูงในแนวตั้ง นิยมใช้แบบเครื่องลำเลียงโดยใช้กระพ้อ ตัก (bucket elevator) เพื่อนำเมล็ดพืชขึ้นไปแจกจ่ายลงถังไซโลหรือเตาอบ ประสิทธิภาพของเครื่องมือชนิดนี้อยู่ระหว่าง 60-1,000 เมตริกตัน/ชั่วโมง

3. เครื่องขนถ่ายด้วยลม (Pneumatic unloader) เป็นเครื่องมือที่ใช้ขนถ่ายเมล็ดพืชจากเรือเข้าสู่ไซโล มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ขาหยั่งบันจั้น (gantry) ที่เลื่อนไปตามรางหน้าท่าได้หรือติดตั้งคงที่ที่หน้าท่า ส่วนที่ส่งจะมีแขนเหล็ก (booms) ยื่นออกมา ซึ่งสามารถเคลื่อนท่อลม (pneumatic pipe) ลงไปยังระวางเรือช่องต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ยังมีท่อลมในแนวตั้ง (vertical telescope) ทำหน้าที่ปรับระดับของท่อลมให้จมอยู่ในเมล็ดพืชในระดับที่เหมาะสมต่อการดูดออกจากระวางเรือ

4. เตาอบ เมล็ดพืชที่มีความชื้นเกินมาตรฐาน จะถูกนำมายังเตาอบเมล็ดพืชและปล่อยจากด้านบนของเตาอบ ค่อย ๆ ไหลผ่านไอความร้อนลงมา และที่ข้างล่างของเตาอบจะมีพัดลมเป่าไอความเย็นผ่านเมล็ดพืชอีกชั้นหนึ่ง และระบายอากาศออกไปข้างบน การอบด้วยความร้อนนี้อาจใช้แก๊สหรือน้ำมันก็ได้

5. เครื่องขนลงเรือ (Loader) เป็นเครื่องพ่นเมล็ดพืชลงระวางเรือ สามารถเลื่อนไปมาตามรางหน้าท่าได้ เพื่อความสะดวกในการต่อเข้ากับเครื่องลำเลียง ณ จุดใดจุดหนึ่งตลอดหน้าท่าเพื่อให้ตรงกับระวางเรือที่ต้องการพ่นเมล็ดพืชลง

6. ศูนย์ควบคุม ที่ศูนย์ควบคุมจะมีแผนผังทั้งหมดของระบบไซโล ในห้องศูนย์ควบคุมจะมีคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ทำหน้าที่บันทึกชนิดของเมล็ดพืช จำนวนเมล็ดพืชเข้า-ออกของถังแต่ละใบ จำนวนเมล็ดพืชคงเหลือในถัง นอกจากนี้ยังใช้ควบคุมการลำเลียงเมล็ดพืชเพื่อส่งออกอีกด้วย การควบคุมคุณภาพของเมล็ดพืชในถังสามารถตรวจสอบอุณหภูมิความชื้นภายในถังได้จากห้องควบคุม หากอุณหภูมิความชื้นเกินกว่าที่ตั้งไว้จะมีสัญญาณเตือนให้ระบายอากาศออกจากถัง นอกจากนี้เครื่องมือที่สำคัญดังกล่าวข้างต้นแล้วในระบบไซโลลำเป็นที่จะต้องมามีเครื่องมือที่จะอำนวยความสะดวกในการทำงานอีกหลายอย่าง เช่น

1. เครื่องทำความสะอาด ทำหน้าที่ร่อนเมล็ดพืช เพื่อกำจัดฝุ่นละอองและเศษวัสดุที่ติดมากับเมล็ดพืชเสียก่อนที่จะลำเลียงเข้าถังไซโลหรือเตาอบต่อไป ทั้งนี้เพราะว่าการอบหรือเก็บ ถ้าหากมีสิ่งเสียนปนผ่านเข้าไปด้วย จะทำให้การอบไม่มีประสิทธิภาพและอาจเกิดอันตรายได้

เช่น ไฟล็กใหม่ในเตาอบ

2. เครื่องวัดความชื้น จะวัดความชื้นโดยจะเก็บตัวอย่างข้าวโพดที่ต้องการทดสอบ มาใส่ภาชนะของเครื่องวัดความชื้นแล้วอัดให้แน่นในระดับเลข 6 ซึ่งเป็นระดับมาตรฐานที่ใช้วัดความชื้นของข้าวโพด และปรับอุณหภูมิตามที่เครื่องชี้บอก ก็จะมีเข็มชี้บอกความชื้นของข้าวโพดนั้น เป็นที่เปอร์เซ็นต์

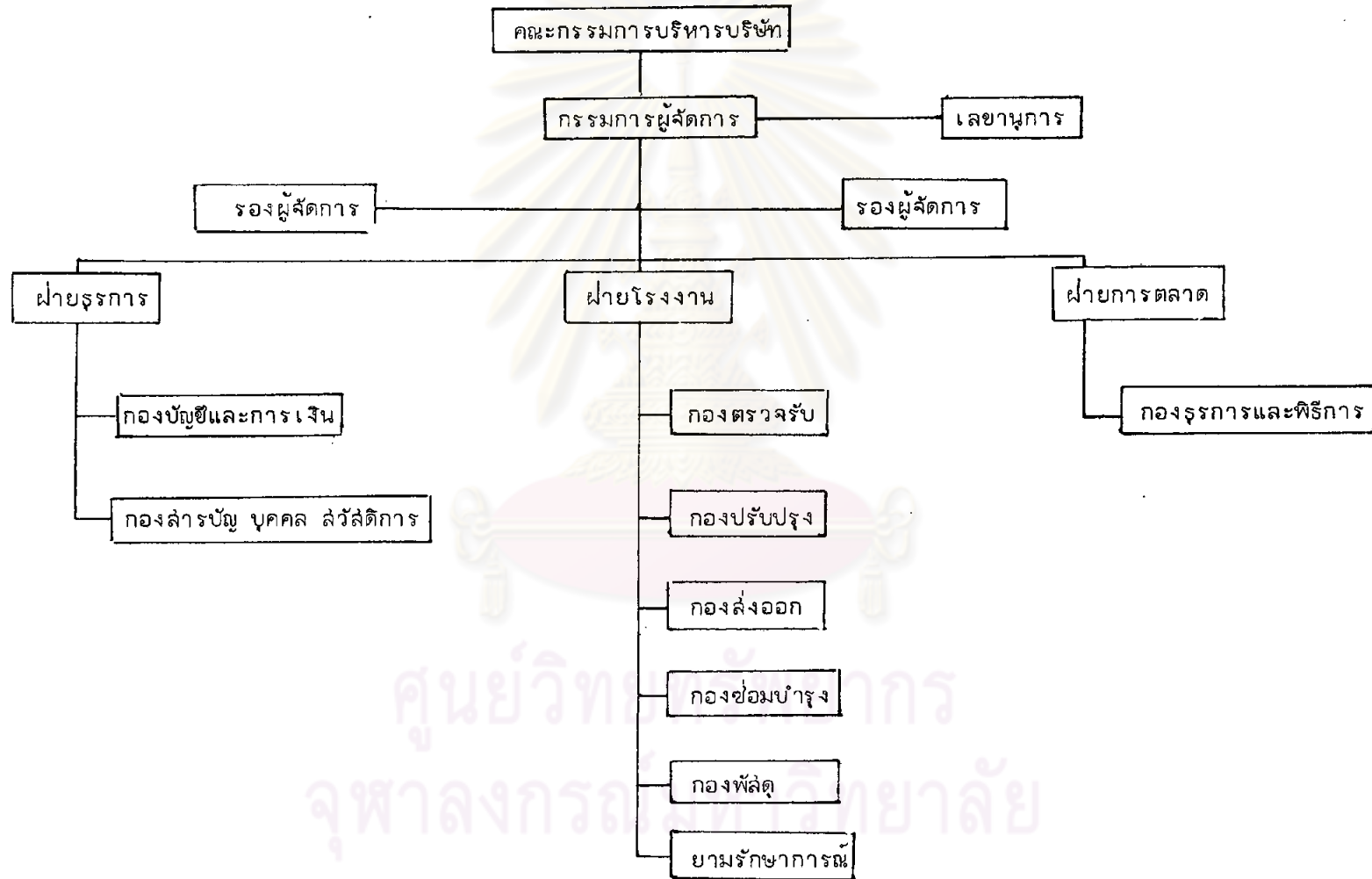
3. เครื่องชั่งอัตโนมัติ สามารถที่จะกำหนดจำนวนน้ำหนักที่จะให้ชั่งในแต่ละครั้งได้ เมื่อรับข้าวโพดได้ตามน้ำหนักที่ตั้งไว้แล้วก็จะปิดวาล์วด้านบนและเปิดวาล์วด้านล่างเพื่อปล่อยข้าวโพดออก แล้วจะมีตัวเลขของน้ำหนักข้าวโพดที่ปล่อยออกไปปรากฏที่เครื่องชั่งและจะเก็บยอดสะสมไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะหยุดทำงาน

4. แท่นชั่งน้ำหนัก ติดตั้งแบบถาวรในระดับพื้นดิน ใช้สำหรับชั่งรถบรรทุกที่นำเมล็ดพืชมาส่งที่ไซโล และจะชั่งรถเปล่าอีกครั้งหนึ่ง เพื่อจะหาน้ำหนักที่แท้จริงของ เมล็ดพืช

การตัดองค์การและการดำเนินงานของระบบไซโล

จากการศึกษาการตัดองค์การของบริษัทไซโลข้าวโพดที่อยู่ในขอบเขตการศึกษานั้น ปรากฏว่าแต่ละบริษัท (ยกเว้นบริษัทกรุงเทพฯฟีดและไซโล)ไม่ได้ดำเนินการธุรกิจแต่เฉพาะการให้บริการไซโลข้าวโพดเพียงอย่างเดียว แต่ดำเนินการอื่นควบคู่กันไปด้วย เช่น บริษัทแหลมทองสหการจำกัด มีธุรกิจ ขยายแป้งสาลี อาหารสัตว์ บริษัทไทยไซโลอุตสาหกรรมจำกัด ก็มีธุรกิจการขายข้าวโพด ข้าวฟ่าง ให้เช่าคลังสินค้าเช่นกัน สำหรับขุมนุมสหกรณ์การเกษตร ดำเนินธุรกิจหลายประเภท เช่น ค้าวัสดุทางการเกษตร เครื่องจักรกลทางการเกษตร โรงพิมพ์ เป็นต้น ส่วนยูไนเต็ทไซโลแอนด์เชอร์วิส์เป็นบริษัทในเครือของยูไนเต็ทฟลาวมิล ซึ่งมีคณะกรรมการบริหารชุดเดียวกัน ดังนั้นโครงสร้างการตัดองค์การของแต่ละแห่งจึงแตกต่างกันไปสุดแล้วแต่ธุรกิจที่ดำเนินอยู่ แต่อย่างไรก็ตาม การดำเนินธุรกิจในการให้บริการไซโลก็จำเป็นต้องมีหน่วยงานที่คล้ายคลึงกัน ฉะนั้นสิ่งขอยกตัวอย่างการตัดองค์การของบริษัทกรุงเทพฯฟีดและไซโลจำกัด ซึ่งมีกาดำเนินงานแต่เฉพาะให้บริการไซโลข้าวโพดเท่านั้น

รูปที่ 1 แผนผังการติดต่อราชการของบริษัท กรุงเทพฯ ออปชั่นและไฮโล จำกัด



ฝ่ายธุรการ แบ่งการทำงานออกเป็น 2 กอง

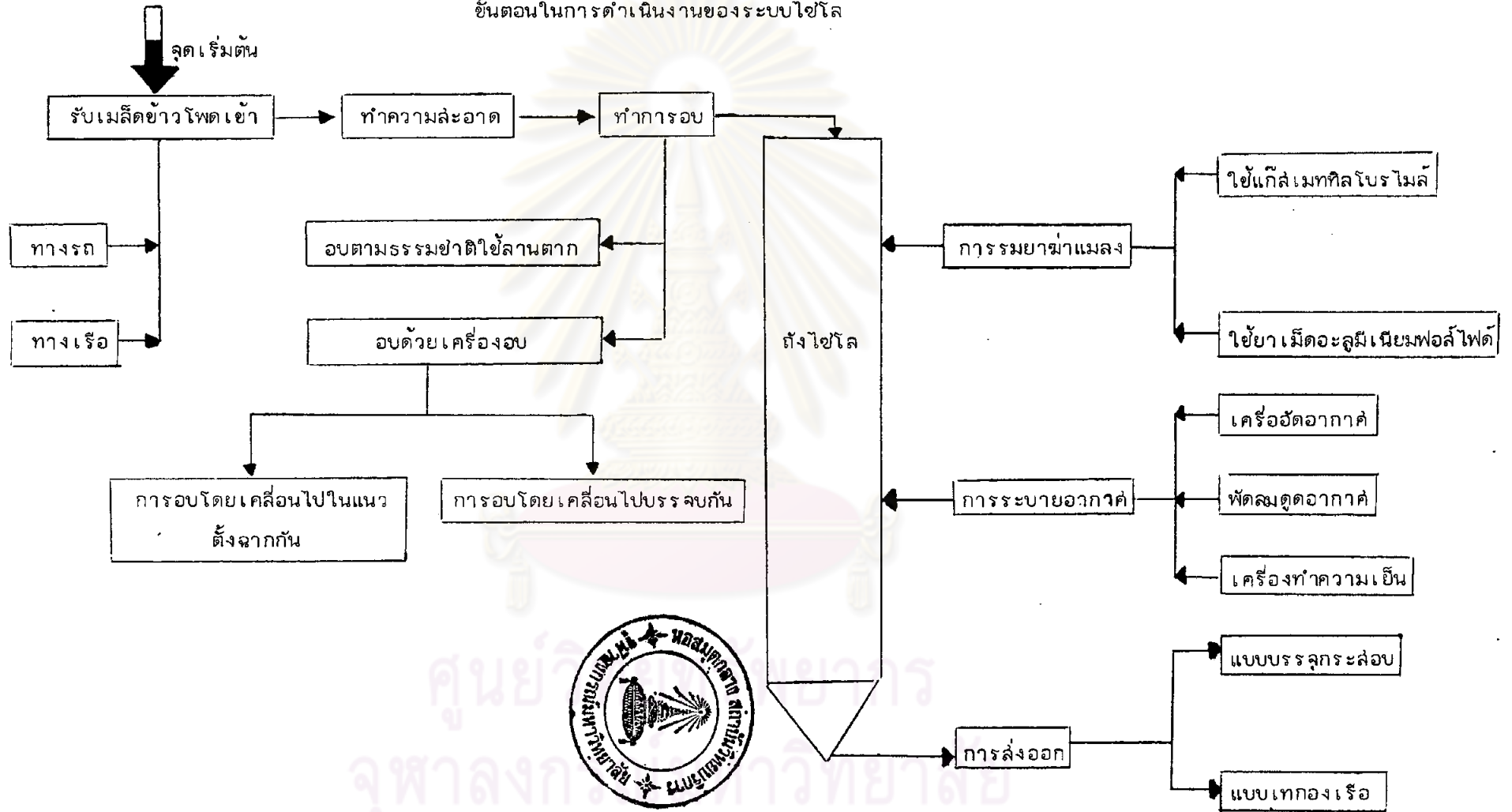
1. กองบัญชีและการเงิน ทำหน้าที่จัดทำบัญชีต่าง ๆ ให้เป็นไปตามกฎหมายรวบรวมข้อมูลและทำรายงานเสนอฝ่ายบริหาร และควบคุมการเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตลอดจนการบันทึกปริมาณข้าวโพดที่รับฝาก เป็นต้น
2. กองสารบัญชีบุคคลและสวัสดิการ ทำหน้าที่โดยทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับพนักงานและคนงานของบริษัท เช่น การจ่ายค่าแรงคนงาน การบันทึกวันลา ให้เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับสวัสดิการพนักงาน

ฝ่ายโรงงาน แบ่งการทำงานออกเป็น 6 กอง

1. กองตรวจรับ ทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพและปริมาณของข้าวโพดที่จะเข้ามาในโรงงาน โดยการชั่งน้ำหนักและตรวจวัดความชื้นจากตัวอย่างข้าวโพดที่ต้องการจะทดสอบและเป็นผู้ออกใบรับสินค้าชั่วคราวให้แก่ผู้มาส่งอีกด้วย
2. กองปรับปรุง ทำหน้าที่ควบคุมการอบข้าวโพดที่ผ่านการตรวจสอบจากกองตรวจรับแล้ว ให้มีความชื้นในระดับมาตรฐาน ก่อนนำไปเก็บตามถังไซโลต่าง ๆ นอกจากนี้จะต้องตรวจสอบอุณหภูมิในถังไซโลอยู่เสมอ เมื่อมีอุณหภูมิสูงจะต้องถ่ายเทข้าวโพดหรือพ่นลมเข้าถัง เพื่อระบายอากาศร้อนในถังไซโลให้หมดไป จะทำให้ข้าวโพดยังคงรักษาคุณภาพเช่นเดิม
3. กองส่งออก ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการขนถ่ายข้าวโพดให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า ไม่ว่าจะให้จัดส่งในลักษณะบรรจุกระสอบหรือแบบเทกอง
4. กองซ่อมบำรุง ทำหน้าที่ดูแลรักษาเครื่องจักร เครื่องมือภายในโรงงานให้สามารถทำงานได้อยู่เสมอ เนื่องจากเครื่องจักรเป็นตัวจักรสำคัญของระบบไซโลและเมื่อหมดฤดูที่ทำงานหนักแล้วจะต้องซ่อมแซมเครื่องจักรครั้งใหญ่อย่างน้อยปีละครั้ง
5. กองผลิต ทำหน้าที่ในการเก็บรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมแซมเครื่องจักรตลอดจนส่วนประกอบของเครื่องจักร เพื่อให้มีไว้พร้อมเสมอเมื่อเครื่องจักรเกิดขัดข้อง
6. ยามรักษาการณ์ ทำหน้าที่สอดส่องตรวจทุกที่นำข้าวโพดมาส่งที่โรงงานให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและดูแลรักษาความปลอดภัยในทรัพย์สินของบริษัท

รูปที่ 2

ขั้นตอนในการดำเนินงานของระบบไฮโดล



ฝ่ายการตลาด ผู้จัดการฝ่ายการตลาดมีหน้าที่ติดตามข่าวสารทางการตลาดไม่ว่าจะเป็นด้านราคาข้าวโพด ปริมาณข้าวโพดที่หมุนเวียนในท้องตลาด และติดต่อชักชวนให้ผู้ส่งออกให้มาฝากสินค้าที่บริษัท มีอยู่ 1 กอง คือ

กองธุรการและพิธีการ ทำหน้าที่จัดเตรียมเอกสารต่าง ๆ และยื่นเสียภาษีขาออกแทนผู้ส่งออก ตลอดจนติดต่อหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การส่งข้าวโพดออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศรวดเร็ว และเป็นไปตามกฎหมาย หรือระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ

ขั้นตอนในการดำเนินงานของระบบไซโล¹ การดำเนินงานของระบบไซโลสามารถแบ่งตามขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. การรับเมล็ดข้าวโพดเข้า
2. การทำความสะอาดเมล็ดข้าวโพด
3. การอบเพื่อลดความชื้นภายในเมล็ดข้าวโพด
4. การรมยาฆ่าแมลง
5. การระบายอากาศภายในไซโล
6. การส่งออก

การรับเมล็ดข้าวโพด สามารถทำได้ 2 ทาง คือ

1. ทางรถ ส่วนใหญ่รถบรรทุกจะบรรทุกเมล็ดพืชมาเป็นกระสอบ ๆ ละประมาณ 100 กิโลกรัม เอียด้วยเชือกปอ วิธีนี้ต้องนำรถทั้งคันมาซึ่งน้ำหนัก และนำกระสอบไปฝากเพื่อเอาข้าวโพดออกขณะที่เทข้าวโพด ลงบนกรวยใหญ่สำหรับเทวัสดุ (Hopper) จะมีเจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่างข้าวโพดไปตรวจอย่างละเอียดอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาค่าความชื้นและสิ่งเสียนของข้าวโพดที่ทดสอบค่าความชื้นแต่ละค่าจะมีอัตราการหักน้ำหนักข้าวโพด*ที่ต่างกัน เนื่องจากข้าวโพดที่มีความชื้นสูงเมื่อผ่านขบวนการอบให้ความชื้นอยู่ในระดับ 14.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับความชื้นที่สามารถเก็บข้าวโพดไว้ได้นานแล้วจะทำให้น้ำหนักของเมล็ดข้าวโพดขาดหายไป ยิ่งความชื้นสูงมากน้ำหนักที่หายไปก็จะยิ่งมากขึ้น บริษัทไซโลจึงได้กำหนดอัตราการหักน้ำหนักข้าวโพด ตามระดับความชื้นต่าง ๆ โดยใช้เป็นมาตรฐานเดียวกันทุกไซโล ตัวอย่างเช่น ถ้าข้าวโพดมีความชื้นอยู่ระหว่าง 14.6-15.0% จะหักน้ำหนักของข้าวโพดที่รับเข้าไซโล 6 กิโลกรัมต่อตัน แต่ถ้าข้าวโพดมีความชื้นอยู่ระหว่าง 15.1-15.5%

¹ร.ท. สมนึก ตริมาส์, "วิศวกรรมกรรมการเกษตรพลังงาน," (การประชุมทางวิชาการ ประจำปี 2521-2522).

จะหักน้ำหนักของข้าวโพดที่รับเข้า 12 กิโลกรัมต่อตัน เมื่อคุณภาพของ เมล็ดข้าวโพดเป็นที่ยอมรับของไซโลแล้วไซโลก็จะออกไปรับสินค้าชั่วคราวให้แก่ผู้มาส่งสินค้า ส่วนรถบรรทุกหลังจากลงข้าวโพดหมดแล้วจะต้องชั่งน้ำหนักอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ทราบน้ำหนักที่แท้จริงของ เมล็ดพืชที่มาส่ง เมื่อหักด้วยน้ำหนักที่ถูกตัดตามอัตราความชื้นแล้วจะเป็นน้ำหนักของข้าวโพดที่รับเข้าสุทธิ

2. ทางเรือ ข้าวโพดที่มาทางเรือ ส่วนใหญ่จะมาในรูปแบบเทกอง ซึ่งทางโรงงานไซโลจะมีเครื่องมือสำหรับดูดเอา เมล็ดข้าวโพดออกจากเรือแล้วผ่านเครื่องชั่งน้ำหนัก เรือบางลำบรรทุกมาเป็นกระสอบ วิธีนี้ลำบากในการนำขึ้นมาก คือ จะต้องแบกกระสอบขึ้นมาผ่านบกหรือต้องผ่าในเรือเสียก่อน เรือแต่ละลำมีขนาดไม่เท่ากัน เรือขนาดเล็กบรรทุกได้ตั้งแต่ 200-500 กระสอบ ขนาดกลาง 500-1,000 กระสอบ ขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 1,000 ขึ้นไป จะเห็นว่า การขนส่งทางเรือประหยัดกว่า แต่ต้องใช้เวลามากอาจจะเป็น 2-5 วันกว่าจะมาถึงโรงงานโดยเฉพาะหน้าฝนกว่าจะมาถึงไซโลอาจทำให้เมล็ดข้าวโพดเสียหาย

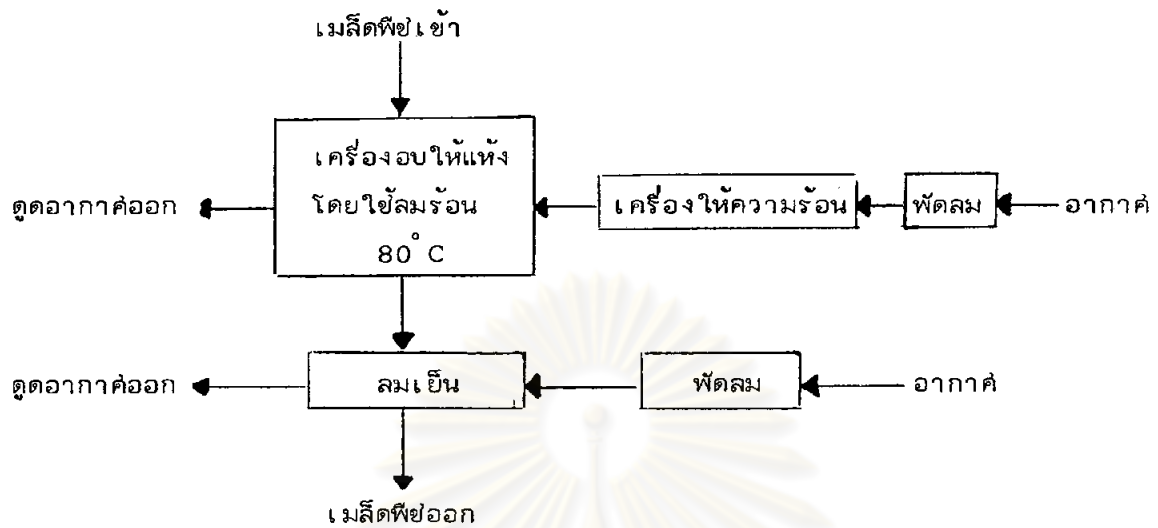
การทำความสะอาดเมล็ดข้าวโพด เมล็ดข้าวโพดเมื่อผ่านเครื่องสีแล้วส่งมาโรงงานนั้นส่วนมากมักจะสกปรก มีพวกดินทราย และสิ่งอื่น ๆ ปนมาด้วย จึงจำเป็นต้องทำความสะอาด โดยให้ข้าวโพดผ่านตะแกรงเพื่อร่อนสิ่งเสียบนออกเสียก่อนที่จะนำไปอบเพื่อลดความชื้นต่อไป

การอบเพื่อลดความชื้นในเมล็ดข้าวโพด เมล็ดพืชทุกชนิดที่มาจากริ่ใหม่ ๆ จะมีลักษณะล้วย สีสด แต่งตั้ง เนื่องจากเมล็ดพืชมีความชื้นเข้าไว้ด้วยเป็นจำนวนมาก ฉะนั้นในการรับเข้ามาก็ต้องผ่านกรรมวิธีที่สำคัญ คือ การวัดความชื้นของเมล็ดพืช การวัดความชื้นโดยใช้เครื่องวัดสำเร็จที่ผลิตมาจากต่างประเทศสมัยใหม่นี้อาจจัดออกมาเป็นตัวเลข (Digital Figure) เลยก็มี ส่วนใหญ่แล้วความชื้นของเมล็ดข้าวโพดตอนต้นฤดูจะอยู่ระหว่าง 20-28% ความชื้นที่กล่าวถึงนี้คือความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) เทียบกับน้ำ 100% การอบเมล็ดข้าวโพดแบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ

1. การอบตามธรรมชาติ คือ ใช้ลานคอนกรีตกว้างๆ เกือบเมล็ดข้าวโพดให้เต็มลานปล่อยให้ข้าวโพดให้ตากแดด ถ้าแดดดี ๆ จะใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน วิธีนี้อุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดก็คือ ฝน และไม่สามารรถจะทำเมล็ดข้าวโพดให้แห้งเป็นจำนวนมาก ๆ ได้

2. การอบโดยวิธีใช้เครื่องอบ เครื่องอบที่สร้างกันขึ้นมาขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่ 25 ตันต่อชั่วโมง ไปจนถึง 200 ตันต่อชั่วโมง หลักการอบคือใช้ลมร้อนเป่าผ่านเมล็ดพืชที่มีการไหลต่อเนื่อง เครื่องอบมีอยู่ 2 แบบ คือ

รูปที่ 3 การอบโดยเคลื่อนไปในแนวตั้งฉากกัน (CROSS FLOW METHOD)



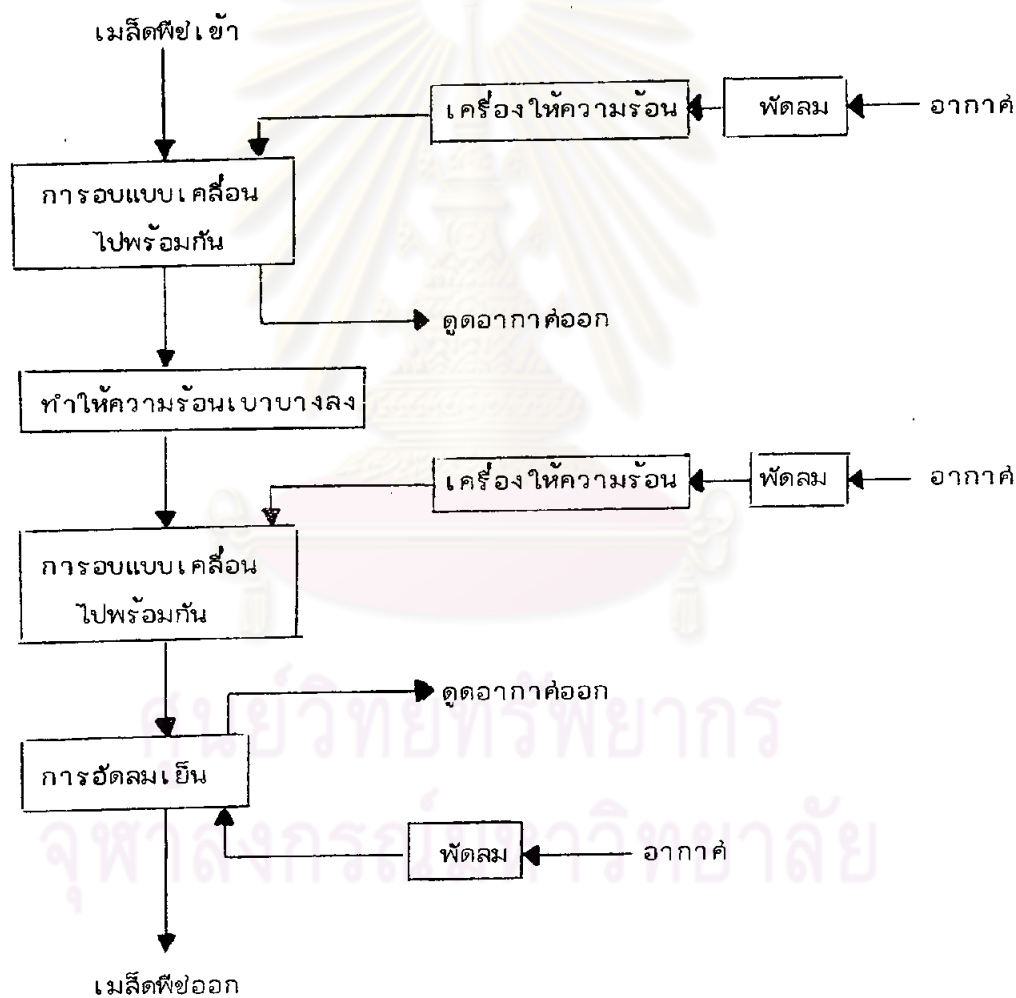
ก. การอบโดยเคลื่อนไปในแนวตั้งฉากกัน (Cross Flow Method)

เครื่องอบด้วยวิธีนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนบนเป็นเครื่องทำให้แห้ง (Dryer) อบด้วยลมร้อนอุณหภูมิต่ำ ($40^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$) ทั้งนี้แล้วแต่ชนิดของเมล็ดพืช เช่น ข้าวโพด $80-85^{\circ}\text{C}$ ข้าว $40-45^{\circ}\text{C}$ เป็นต้น ส่วนตอนล่าง จะเป็นการเป่าลมเย็น (Cool Air) เหตุที่ต้องเป่าลมเย็นก็เพราะว่า ในตอนบนอบด้วยความร้อนเพื่อลดความชื้นของเมล็ดข้าวโพด เมล็ดข้าวโพดหลังจากถูกลมร้อนแล้ว ความชื้นในเมล็ดจะลดลง ซึ่งจะลดลงเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับอัตราการไหลลงสู่เบื้องล่างของเมล็ดข้าวโพด ทั้งนี้หมายความว่า ถ้าต้องการให้เมล็ดข้าวโพดแห้งมาก ก็จะปล่อยเมล็ดข้าวโพดให้ไหลลงมาช้า ๆ ในทางตรงกันข้าม เมล็ดข้าวโพดที่มีความชื้นต่ำอยู่แล้ว ก็จะเร่งอัตราการไหลของเมล็ดพืชให้เร็วขึ้น เพื่อจะได้ความชื้นของเมล็ดพืชที่ต้องการ

เนื่องจากเครื่องอบชนิดนี้ ทิศทางของเมล็ดพืชจะเดินทางลงมา เบื้องล่างผ่านช่องลมที่สัดทำไว้ตลอดเวลา ส่วนทิศทางลมร้อนจะตั้งฉากกับทิศทาง การเคลื่อนที่ของเมล็ดข้าวโพด ในขณะที่เมล็ดข้าวโพดไหลผ่านลงมา วัสดุเสปอนที่เบา ๆ จะหลุดออกมา กับลมร้อนและลมเย็นที่เป่าผ่านอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะในตอนที่เมล็ดข้าวโพดขยับตัวเคลื่อนไหว วัสดุเสปอนจะออกมาด้วยกับลมเป็นจำนวนมาก ซึ่งลักษณะเช่นนี้เองก่อให้เกิดมลภาวะ (Air pollution) ขึ้น จึงมีความจำเป็นจะต้องมีเครื่องดักเก็บเอาไว้ที่จุดที่ติดออกมาไว้ มิฉะนั้นจะก่อความเดือดร้อนให้แก่ผู้อื่น ซึ่งเป็นข้อเสียของการอบแบบนี้ประการหนึ่ง

หลังจากเมล็ดข้าวโพดผ่านลมเย็น (Cool air) แล้ว ความชื้นจะต่ำลง (โดย
ปกติการอบแต่ละครั้ง ความชื้นจะลดลงประมาณ 5%) เราสามารถบังคับอัตราการเคลื่อนที่ของ
เมล็ดพืชได้โดย เปิด-ปิด ช่องว่างใต้กรวยของเครื่องทำให้แห้ง (Dryer Machine) ให้เมล็ด
ข้าวโพดไหล เร็ว-ช้า ตามความต้องการได้

รูปที่ 4 การอบโดยเคลื่อนไปบรรจบกัน (CONCURRENT FLOW METHOD)



ข. การอบโดยเคลื่อนไปบรรจบกัน (Concurrent Flow Method)

เครื่องอบแบบนี้ ยังคงค่อนข้างใหม่สำหรับประเทศไทย มีลักษณะคล้าย ๆ กับ CROSS
FLOW ต่างกันตรงที่ช่องทางของลมร้อน และเมล็ดร้อน 2 ตอน แต่ผ่านลมเย็นในตอนล่างสุดเช่นกัน
วิธีนี้ เครื่องจักรจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบ CROSS FLOW

การรมยาฆ่าแมลง (Fumigation)

เมล็ดพืชแต่ละชนิดมีแมลงจำพวกแมลงปีกแข็งคอยเจาะกินส่วนที่มีประโยชน์มากที่สุดของเมล็ด เมื่อถูกแมลงกัดกินเมล็ดพืชจะสูญเสียน้ำหนักและเสียคุณค่าทางอาหารทำให้หมดราคา ดังนั้นในการเก็บรักษาเมล็ดพืชในไซโล จึงต้องใช้ยาฆ่าแมลงรมหรืออบเพื่อฆ่าแมลงให้ตายรวมทั้งไข่ให้พอ การรมยาแต่ละครั้งจะมีผลอยู่ได้ประมาณ 1 เดือน อาจแบ่งวิธีการรมยาออกเป็น 2 วิธี

1. ใช้แก๊ส อาจใช้วิธีต่อท่อจากปากฝาไซโลลงไปจนถึงก้นถังไซโล บริเวณรอบ ๆ ท่อส่งน้ำยา โดยเจาะเป็นรูไว้รอบ ๆ ท่อเป็นระยะ ๆ เมื่อฉีดยาฆ่าแมลงแก๊สจะไหลลงมาตามท่อ และจะกระจายออกไปทางรูเล็ก ๆ ที่เจาะไว้รอบ ๆ ท่อตั้งแต่ก้นไซโลจนถึงฝาไซโล ก่อนจะทำการศึกษา จะต้องปิดไซโลให้สนิทและฉีกด้วยเทปเหนียว เพื่อกันมิให้แก๊สรั่วออกมาภายนอกเพราะเหตุว่าแก๊สที่ใช้เป็นแก๊สพิษทำอันตรายต่อคนได้ แก๊สที่นิยมใช้กันคือ เมทิลโบรไมด์ (Methyl Bromide) จะมีลักษณะเป็นของเหลวจะบรรจุในขวดเหล็ก จำนวนแก๊สที่ใช้ขึ้นอยู่กับขนาดหรือปริมาตรของไซโล จะบรรจุข้าวโพดเต็มไซโลหรือไม่ก็ตามแต่จำนวนแก๊สที่ใช้เท่ากันเสมอ

บางแห่งอาจจะไม่ใช้วิธีฉีดเข้าท่อก็ได้ แต่จะเจาะรูเล็ก ๆ ไว้ที่ปากไซโล และจะฉีดแก๊สลงไปทางรูนี้ แก๊สหนักกว่าอากาศก็จะค่อย ๆ เคลื่อนตัวลงไปสู่ก้นถังได้เอง

2. ใช้ยาฆ่าแมลงจำพวกเมล็ด (Pellet) หรือพวกเม็ด (Tablet) ซึ่งมีส่วนผสมของอะลูมิเนียมฟอสไฟด์ เป็นยาที่ใส่เข้าไปพร้อม ๆ กับเวลาบรรจุเมล็ดข้าวโพดเข้าไปในไซโล ตามขนาดที่กำหนดให้ วิธีนี้จะทุนค่ายาฆ่าแมลง เพราะเหตุว่าสามารถใส่จำนวนเมล็ดยาให้ได้สัดส่วนกับจำนวนของเมล็ดข้าวโพดที่บรรจุเก็บไว้ในไซโล ถ้าใส่เมล็ดข้าวโพดมากก็ใส่เมล็ดยามาก แต่ถ้าใส่เมล็ดข้าวโพดไม่เต็มไซโลจำนวนเมล็ดยาก็ใส่เท่าที่จำเป็นกับปริมาณเมล็ดข้าวโพด การเก็บเมล็ดข้าวโพดควรจะทำเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง ต้องหมั่นตรวจดูอยู่เสมอ เมื่อเก็บข้าวโพดไว้นาน ๆ ควรจะทำกรรมยาฆ่าแมลงซ้ำ การรมยาครั้งนี้อาจจะอยู่ได้นานกว่าครั้งแรก คือประมาณ 2-3 เดือนก็ได้

ยาฆ่าแมลงที่ใช้ จะต้องไม่มีฤทธิ์ยาหลงเหลืออยู่กับเมล็ดข้าวโพดภายหลังที่ใช้เวลาพอสมควร การรมยาแต่ละครั้งถ้าใช้แก๊สเมทิลโบรไมด์ จะต้องปิดไซโลให้สนิทใช้เวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง แต่ถ้าใช้แบบเมล็ดยาจะต้องปิดไซโลไว้อย่างน้อย 48 ชั่วโมง

การระบายอากาศภายในไซโล (Aeration)

การระบายอากาศภายในไซโลในขณะที่เก็บเมล็ดข้าวโพดไว้ มีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะถ้าจะต้องเก็บรักษาข้าวโพดไว้ในไซโลเป็นเวลานาน เมล็ดข้าวโพดจะถูกทำลายให้เสียคุณภาพได้ ด้วยเหตุที่ว่าสภาพทางชีววิทยาของพืชเมล็ดจะต้องใช้อาหารจากภายในเมล็ดใช้ออกซิเจนจากอากาศและปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำและความร้อนออกมาภายใต้ขบวนการที่ถือว่าเป็นสิ่งธรรมดาของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด ซึ่งเรียกกันทั่ว ๆ ไปว่าการหายใจ (respiration)

น้ำที่อยู่ในพืชเมล็ดจะเป็นปัจจัยพื้นฐานปัจจัยแรกในการควบคุมอัตราการหายใจ ซึ่งเมื่ออัตราการหายใจมีอยู่สูง กองของพืชเมล็ดก็จะเริ่มมีความร้อนเกิดขึ้นและเมื่อความชื้นในกองพืชเมล็ดที่แห้งถูกทำให้สูงขึ้น การหายใจก็จะเพิ่มขึ้นที่ละเล็กละน้อยจนกระทั่งเมื่อถึงระดับความชื้นขั้นวิกฤต (Critical moisture level) สำหรับพืชเมล็ดแต่ละชนิดจะมีจุดอันตราย โดยเฉพาะของตัวเอง เมื่อความชื้นที่มีอยู่ได้เพิ่มขึ้นพ้นจุดนี้ไปแล้วก็จะเป็นสาเหตุให้มีการเพิ่มการหายใจอย่างรวดเร็ว และความร้อนในกองพืชเมล็ดก็ปรากฏขึ้น ระดับความชื้นขั้นวิกฤตนี้เป็นลักษณะทางชีววิทยาประจำตัวของพืชเมล็ดแต่ละชนิด ซึ่งเป็นสาเหตุให้มีการหายใจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการงอก (germination) และการเจริญเติบโตของรา (mold spore) ซึ่งอยู่รอบ ๆ หรือภายในเปลือกของพืชเมล็ด¹ เพื่อขจัดปัญหาเหล่านี้ สิ่งต้องมีการถ่ายเทอากาศ คือ พยายามลดอุณหภูมิภายในไซโลให้อยู่ในระดับต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ การถ่ายเทอากาศในไซโลที่ปฏิบัติกันอยู่มีอยู่ 3 วิธี

1. ใช้เครื่องอัดอากาศ (air compressor) ที่มีกำลังสูงดันไล่อากาศร้อนภายในไซโลให้ขึ้นไปอยู่ข้างบน ซึ่งข้างบนไซโลมีพัดลม สำหรับช่วยดูดถ่ายเทอากาศเหนือเมล็ดข้าวโพดอยู่แล้ว วิธีนี้ไม่ค่อยปฏิบัติกัน เพราะจะทำให้ความดันภายในไซโลมีค่าเป็นบวก (Positive Pressure)

¹อำนาจ วีระวนิช, การจัดการธุรกิจไซโลพืชเมล็ด (กรุงเทพมหานคร: แผนกคำสอนของคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524), หน้า 101-102.

2. ใช้พัดลมดูดอากาศ ที่มีคุณภาพสูง ดูดถ่ายเทอากาศร้อนภายในไซโล ลงข้างล่างและปล่อยให้อากาศเย็น (Cool Air) ไหลผ่านลงมาจากเบื้องบนของถังไซโล วิธีนี้จะทำให้ความดันของอากาศภายในไซโลมีค่าเป็นลบ (Negative Pressure)

3. วิธีนี้ ต้องลงทุนมาก แต่ได้ประโยชน์มากขึ้นอีกก็คือใช้เครื่องทำความเย็น (Condensing Unit) ทำลมเย็น (Dry cooled air) ให้ไหลผ่านลงมาในไซโล แล้วดูดออกทางเบื้องล่าง

การส่งออก¹

เมื่อผู้ใช้บริการต้องการจะส่งข้าวโพดลง เรือเดินสมุทรจะแจ้งความจำนงต่อฝ่ายการตลาดเพื่อจัดเตรียมเอกสารหลักฐานตามพิธีศุลกากร โดยจะต้องแจ้งวันที่ที่จะทำการบรรทุก บรรจุ กระสอบหรือพ่นลงระวาง จำนวนเท่าใด ชนิดชั้นข้าวโพด บริษัทผู้ตรวจสอบสินค้า (Surveyor)

พนักงานฮิปปีงของไซโลจะรับเอกสารเกี่ยวกับการส่งออกจากผู้ให้บริการซึ่งได้แก่ใบขออนุญาตส่งออกสินค้าออกจากกระทรวงพาณิชย์ คำร้องขอให้ออกใบรับรองมาตรฐานสินค้าต่อสหภาพการค้าไทย ใบสุทธิคุ้มของที่ส่งออก (แบบ สป. 61) ของธนาคารแห่งประเทศไทยที่ธนาคารพาณิชย์รับรอง ใบกำกับสินค้า เข็มนาฬิการับรองตามจำนวนเงินค่าภาษีการส่งออก ใบรับสินค้าที่ไซโลออกให้เป็นหลักฐานการรับฝากสินค้า หรือใบส่งปล่อยสินค้าจากธนาคารมาดำเนินการจัดทำใบขนสินค้าขาออกเพื่อเสียภาษีและไปขอใบรับรองมาตรฐานสินค้าจากสหภาพการค้าไทย นอกจากนี้จะต้องติดต่อกับเจ้าหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพจากบริษัทรับตรวจสอบคุณภาพสินค้าตามที่ได้ระบุไว้ใน Letter of Credit เพื่อจะตรวจสอบคุณภาพตลอดจนทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักของข้าวโพดที่จะทำการส่งออก และนัดหมายเจ้าหน้าที่จากกรมศุลกากร เพื่อทำการตรวจสอบการขนส่งข้าวโพดลง เรือว่ามีน้ำหนักตามใบขนสินค้าขาออก

การส่งออกแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การส่งออกแบบเทกอง (In bulk) คือลำเสียงเมล็ดข้าวโพดออกจากไซโลด้วยเครื่อง Elevator และ Conveyor โดยให้ผ่านเครื่องชั่งอัตโนมัติแล้วผ่านเครื่อง Loader พ่นเมล็ดข้าวโพดลงสู่ระวางเรือ การส่งออกโดยวิธีนี้ใช้คนงานของบริษัทเพียงไม่กี่คนเพื่อคุมการทำงานของเครื่องจักรก็สามารถส่งข้าวโพดออกได้เป็นพัน ๆ ตัน ทำให้ลดค่าใช้จ่ายและใช้เวลารวดเร็ว

¹ วสันต์ สรรประดิษฐ์, "ขั้นตอนการปฏิบัติงานรับ-จ่ายข้าวโพด" (ไซโลสหกรณ์ 2525),

2. การส่งออกเป็นกระสอบ (In bag) จะมีขนาดบรรจุชนิด 50 กิโลกรัม และ 100 กิโลกรัม แล้วแต่ความต้องการของประเทศผู้นำเข้า ถ้าบริษัทไซโลมีถังไซโลเปิดด้านล่างได้ (Packing hopper Bin) อยู่หน้าท่า การลำเลียงเมล็ดข้าวโพดจากถังไซโลก็ผ่านมาทาง Elevator และ Conveyor เช่นกันแต่จะไม่ผ่านเครื่องชั่งอัตโนมัติแต่จะลำเลียงลงสู่ Packing hopper Bin ซึ่งมีฐานด้านล่างเป็นรูปกรวยและมีวาล์วเปิดปิดได้ การขนส่งโดยวิธีนี้ บริษัทไซโลจะต้องจ้างเหมากรรมกร เพื่อมาบรรจุข้าวโพดจาก Packing hopper Bin ลงสู่กระสอบและยกขึ้นชั่งด้วยเครื่องชั่งธรรมดา จากนั้นทำการเขี่ยกระสอบและแบกกระสอบผ่านการนับตัวและป้ายสีตราบริษัทผู้ส่งออกและผู้นำเข้าลงบนกระสอบ แล้วนำไปกองไว้หน้าท่า บนเรือก็จะหย่อนลวดสลิงลงมาจับกระสอบที่กองไว้เพื่อขนลงไปในระวางเรือ นอกจากนั้นก็ต้องมีกรรมกรบนเรือเพื่อคัดระวางเรืออีกด้วย การคิดค่าบริการของกรรมกร จะคิดตามจำนวนกระสอบของข้าวโพด จะเห็นได้ว่าการขนส่งด้วยกระสอบจะทำให้บริษัทไซโลต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้นและต้องใช้เวลาในการขนถ่าย ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนคนงานที่ผู้รับเหมาจะส่งมา



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย