# บทที่ 2

# กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 แนวความคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

จากข่าวการระบาดของไข้หวัดนก ที่เกิดขึ้นในหลายประเทศ รวมถึงประเทศไทยที่มีผู้ติดเชื้อ และต้องเสียชีวิตลง สาเหตุเกิดจากสัตว์ปีกที่ติดเชื้อและสามารถแพร่มาถึงคน จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้มีการทำลายสัตว์ปีกที่ต้องสงสัยเป็นจำนวนมาก เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรรายย่อย และฟาร์มเลี้ยงสัตว์ปีกประสบปัญหาการขาดทุน รวมถึงฟาร์มขนาดใหญ่ที่มีการผลิตขายในประเทศ และผลิตเพื่อส่งออกต่างก็ประสบปัญหาเรื่องสินค้าเช่นกัน เพราะประเทศคู่ค้าขาดความมั่นใจในสินค้า เนื่องจากไม่สามารถบ่งชี้ถึงแหล่งที่มาของสินค้านั้นๆ ได้ ดังนั้นผู้วิจัยเล็งเห็นการนำเทคโนโลยี RFID เพื่อประยุกต์ใช้กับการส่งออกธุรกิจไก่ เพื่อที่จะสามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันกับตลาดโลกให้กับประเทศไทย

### 2.1.1 วิวัฒนาการของ RFID

ในราวต้นศตวรรษที่ 20 ประมาณปี ค.ศ.1922 ได้มีการนำเทคโนโลยีเรดาร์มาใช้ทางทหารเพื่อระบุตำแหน่งวัตถุ โดยใช้เครื่องรับ ส่งคลื่นวิทยุ (Radio Frequency) ออกไปยังวัตถุหรือเครื่องบินที่กำลังบินผ่านเขตน่านฟ้าของประเทศเพื่อระบุตำแหน่งและความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือเครื่องบินโดยนำมาวิเคราะห์ เพื่อระบุตำแหน่งและความเร็วในการเคลื่อนที่ของเครื่องบินและทำการระบุว่าเครื่องบินดังกล่าวเป็นของฝ่ายเดียวกันหรือของฝ่ายศัตรู ซึ่งการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวนี้ช่วยสร้างความได้เปรียบของพันธมิตรฝ่ายตะวันตกในสงสรามโลกครั้งที่ 2 และนับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้

หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาศักยภาพในการทำงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นจนเริ่มเป็นที่ยอมรับอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะหลังปี ค.ศ. 1960 เป็นต้นมา ได้เริ่มมีการนำเทคโนโลยี นี้มาประยุกต์ใช้ในภาคเอกชน เช่น การนำมาใช้ด้านการควบคุมการเข้าออกสถานที่ของหน่วยงานองค์กร และบริษัทเอกชนเพื่อการรักษาความปลอดภัย การป้องกันการโจรกรรมทรัพย์สินและการ

ขโมยข้อมูลสำคัญ รวมทั้งใช้ในการเก็บเงินค่าผ่านทางรถที่ผ่านไปมาหรือด่านเก็บเงินในด้านการขนส่งสินค้า

ต่อมาในปี ค.ศ. 1970 ได้เริ่มมีการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้ในการเก็บข้อมูลเบื้องต้นสำหรับทางสัตว์และใช้เครื่องอ่านแบบไร้สายที่สื่อสารกันด้วยคลื่นวิทยุในการอ่านและเขียนข้อมูล ได้แก่ ประวัติ วันเวลาในการผลิต วันเวลาหมดอายุ หรือราคาสินค้า เป็นต้น การติดตามและตรวจสอบเส้นทางพาหะ และระบบตรวจสอบอัตโนมัติสำหรับหริหารจัดการในโรงงาน การบริหารสินค้าในคลังสินค้า เป็นต้น

ในปี ค.ศ. 1980 เทคโนโลยี RFID ได้รับการพัฒนาศักยภาพในการทำงานเพื่อให้สามารถรองรับการทำงานที่มีลักษณะแตกต่างและหลากหลายรูปแบบมากขึ้นจนเกิดการพัฒนาและนำไปประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในส่วนต่างๆ ของโลกเพิ่มขึ้น เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกานิยมใช้ RFID ในด้านการขนส่งโดยเฉพาะทางรถไฟและระบบขนถ่ายสินค้า การเก็บเงินผ่านทางตามท้องถนน การเข้า ออกสถานที่ของพนักงานหรือลูกค้า และการควบคุมจำนวนของสัตว์

นับแต่ปี ค.ศ. 1990 มาจนถึงปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่เพื่อสนับสนุนรูปแบบการทำงานที่หลากหลายคาบเกี่ยวในหลายสาขาของธุรกิจที่มีรูปแบบการทำงานที่มีความแตกต่าง เนื่องจาก RFID มีคุณสมบัติที่โดดเด่น ได้แก่ สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้โดย ไม่ต้องสัมผัส ทนต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งสกปรก สามารถอ่านและเขียนข้อมูลได้สะดวก สื่อสารได้ทุกทิศทาง มีความสามารถในการทะลุทะลวงของสัญญาณโดยสามารถทะลุผ่านวัตถุที่ไม่เป็นโลหะหรือมีโลหะผสมอยู่ได้ นอกจากนั้นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (Tag) ยังสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ป้ายอิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้งานกันในปัจจุบันมีหลากหลายแบบให้ประยุกต์ใช้งาน มีระยะสื่อสารตั้งแต่ 0-10 เมตร อ่านและเขียนข้อมูลได้มากกว่าครั้งละหนึ่งป้ายพร้อมกัน และสามารถอ่านและเขียนข้อมูลขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่ได้เป็นต้น

2.1.2 <u>RFID คืออะไร</u>

RFID ย่อมาจาก Radio Frequency Identification เป็นระบบระบุลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ที่ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี 1980 เพื่อวัตถุประสงค์หลักสำหรับนำไปใช้งานเสริมกับระบบรหัสแท่ง (Barcode) โดยมีจุดเด่นคือสามารถอ่านข้อมูลจากแท็ก (Tag) ได้หลายๆ แท็กแบบไร้สัมผัส และสามารถอ่านค่าได้แม้ในสภาพที่ทัศนะวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้น แรงสั่นสะเทือน การกระทบกระแทก และสามารถจะอ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง โดยข้อมูลจะถูกเก็บ

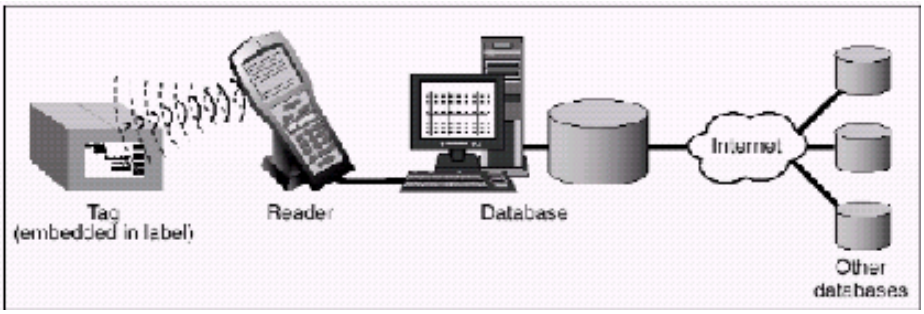
ไว้ในไมโครชิปที่อยู่ในแท็ก ในปัจจุบัน ได้มีการนำ RFID ไปประยุกต์ใช้งานในด้านอื่นๆ นอกเหนือจากนำมาใช้ทดแทนระบบบรหัสแท่งแบบเดิม ได้แก่ การใช้งานในบัตรชนิดต่างๆ เช่น บัตรประจำตัวพนักงาน (ID card) บัตรโดยสาร บัตรสำหรับผ่านเข้าออกห้องพัก บัตรที่จอดรถตามศูนย์การค้าต่างๆ แท็กสำหรับติดกระเป๋าเดินทาง แท็กสำหรับติดสินค้า หนังสือหรือฉลากยา บางครั้งเราอาจพบเห็นอยู่ในรูปของแท็กสินค้าซึ่งมีขนาดเล็กจนสามารถแทรกลงระหว่างชั้นของเนื้อกระดาษได้ หรือเป็นแค็ปซูลขนาดเล็กฝังเอาไว้ในตัวสัตว์เพื่อบันทึกประวัติต่างๆ ซึ่งการใช้ในสัตว์มีรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น รูปแบบ Capsule (ที่ฝังใต้ผิวหนัง สำหรับสุนัข แมว) หรือ Bolus (ก้อนกระเบื้องเคลือบใส่ในกระเพาะรูเมน สำหรับโค กระบือ แพะ แกะ) หรือ Ear-tag (แผ่นเบอร์ติดหู สำหรับสุกร) หรือ Ring (ห่วงคล้องขาสำหรับสัตว์ปีก) เป็นต้น

2.1.3 <u>ส่วนประกอบของระบบ RFID</u>

ในระบบ RFID จะมีองค์ประกอบหลักๆ อยู่ 3 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรกคือ ทรานสปอนเดอร์หรือแท็ก (Transponder/Tag) ที่ใช้ติดกับวัตถุต่างๆ ที่เราต้องการ โดยแท็กนั้นจะประกอบด้วยสายอากาศและไมโครชิปที่มีการบันทึกหมายเลข (ID) หรือข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้นๆ ส่วนที่สองก็คือเครื่องสำหรับอ่าน/เขียนข้อมูลภายในแท็ก (Interrogator/Reader) ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ถ้าเปรียบเทียบกับระบบรหัสแท่งแล้ว แท็กในระบบ RFID เปรียบได้กับตัวรหัสแท่งที่ติดกันฉลากของสินค้า และเครื่องอ่านในระบบ RFID ก็คือเครื่องอ่านรหัสแท่ง (Scanner) โดย ข้อแตกต่างของทั้งสองระบบคือ ระบบ RFID จะใช้คลื่นความถี่วิทยุในการอ่าน/เขียน ส่วนระบบรหัสแท่งจะใช้แสงเลเซอร์ในการอ่าน โดยข้อเสียของระบบรหัสแท่ง คือการอ่าน(สแกน)เป็นการใช้แสงในการอ่านรหัสแท่ง ซึ่งจะต้องรหัสแท่งที่ไม่มีสิ่งกีดขวางหรือต้องอยู่ในเส้นตรงเดียวกับลำแสงที่ยิงจากเครื่องสแกน และสามารถอ่านได้ที่ละรหัสในระยะใกล้ๆ แต่ระบบ RFID มีความแตกต่างโดยสามารถอ่านรหัสจากแท็กได้โดยไม่ต้องเห็นแท็ก หรือแท็กนั้นซ่อนอยู่ภายในวัตถุและไม่จำเป็นต้องอยู่ในเส้นตรงกับคลื่น เพียงอยู่ในบริเวณที่สามารถรับคลื่นวิทยุได้ก็สามารถอ่านข้อมูลได้ และการอ่านแท็กในระบบ RFID ยังสามารถอ่านได้หลายๆ แท็กในเวลาเดียวกัน โดยระยะในการอ่านข้อมูลได้ไกลกว่าระบบรหัสแท่งอีกด้วย

ภาพที่ 2.1

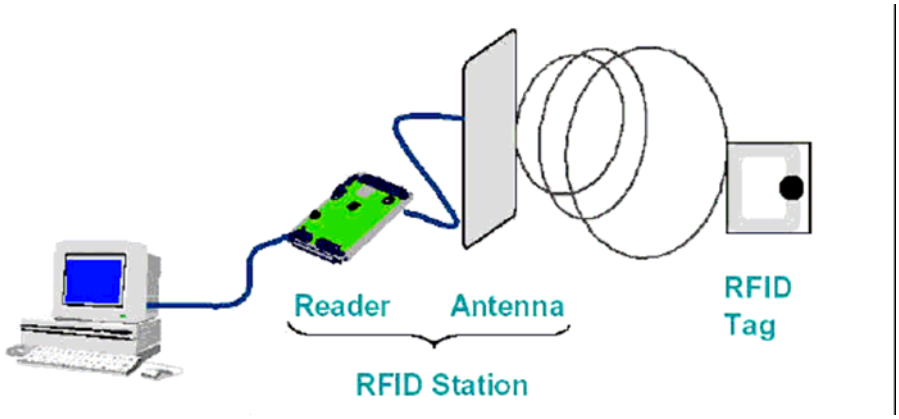
แสดงภาพรวมของระบบ RFID




ส่วนที่สาม ได้แก่ ระบบประยุกต์ใช้งาน ทั้งนี้รวมถึงระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ใช้งาน รวมถึงระบบฐานข้อมูล ทั้งนี้ขึ้นนอยู่กับระบบที่เกี่ยวข้อง เช่นระบบข้อมูลสินค้า ระบบบริหารงานบุคคล ฯลฯ

ภาพที่ 2.2

แสดงองค์ประกอบต่าง ๆของ RFID



2.1.3.1 <u>แท็ก (Tag/Transponders)</u> โครงสร้างภายในของแท็กจะประกอบด้วย 2ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ ขดลวดขนาดเล็กซึ่งทำหน้าที่เป็นสายอากาศ (Antenna) สำหรับรับส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ และสร้างพลังงานป้อนให้ส่วนของไมโครชิป (Microchip) ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุเช่นรหัสสินค้า โดยทั่วไปตัวแท็กอาจอยู่ในรูปแบบที่เป็น กระดาษ แผ่นฟิล์ม พลาสติก มีขนาดและรูปร่างต่างๆ กันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำเอาไปติด และมีหลายรูปแบบ เช่น บัตรเครดิต เหรียญ กระดุม ฉลากสินค้า แคปซูล หรือป้าย เป็นต้น ทั้งนี้เราสามารถแบ่งแท็กที่มีใช้งานกันอยู่ได้เป็น 3 ชนิด ใหญ่ๆ ได้แก่ Passive และ semi-passive tag และ Active tag โดยแต่ละชนิดก็จะมีความแตกต่างกันตามการใช้งาน ราคา โครงสร้างและหลักการทำงาน ดังนี้

ภาพที่ 2.3

แสดง RFID แท็กในรูปแบบต่างๆ

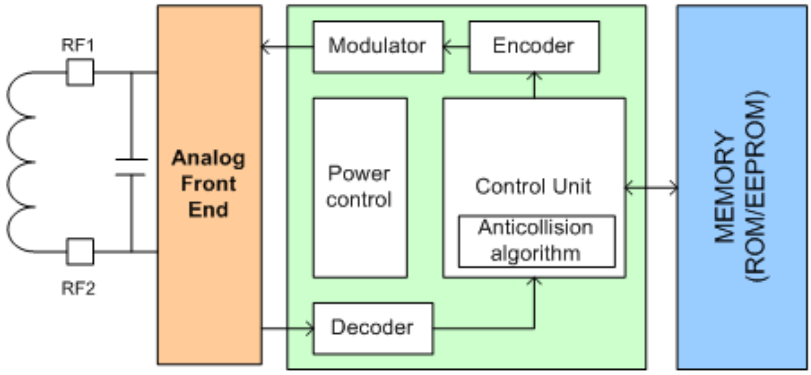
ประเภทของ Tag

Passive RFID Tags แท็กชนิดนี้ทำงานได้ไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอกใดๆ เพราะภายในแท็กจะมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายไฟในตัวอยู่ ทำให้การอ่านข้อมูลทำได้ไม่ไกลมากนัก ระยะอ่านสูงสุดประมาณ 1 เมตรขึ้นอยู่กับกำลังงานของเครื่องส่งและคลื่นความถี่วิทยุที่ใช้ โดยปกติแท็กชนิดนี้มักมีหน่วยความจำขนาดเล็ก โดยทั่วไปประมาณ 16 ถึง 1,024 ไบต์ มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา ราคาต่อหน่วยต่ำ

ไมโครชิปหรือไอซีของแท็กชนิดพาสซีพที่มีการผลิตออกมาจะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นได้ตั้งแต่แบบแท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ไปจนถึงขนาดใหญ่สะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปโครงสร้างภายในส่วนที่เป็นไอซีของแท็กนั้นก็จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนของควบคุมการทำงานของภาครับส่งสัญญาณวิทยุ (Analog Front-End) ส่วนควบคุมภาคลอจิก (Digital Control Unit) ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบ ROM หรือ EEPROM

ภาพที่ 2.4

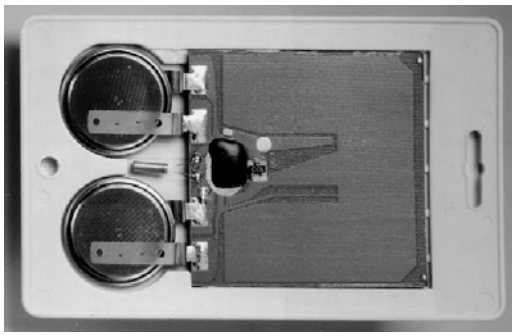
แสดงบล็อกไดอะแกรมของ Passive Tag



Semi-passive RFID Tags แท็กชนิดนี้จะต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ภายนอกทำให้สามารถส่งข้อมูลได้ระยะไกลกว่าแท็กแบบ passive แท็กเองไม่สามารถเป็นผู้เริ่มต้นส่งสัญญาณการสื่อสารได้ ตัวแท็กเองจะรอรับสัญญาณกระตุ้นให้ทำงานจากเครื่องอ่านได้อย่างเดียว

Active RFID Tags แท็กชนิดนี้จะต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ภายนอก เพื่อจ่ายพลังงานให้กับวงจรภายในทำงาน โดยแท็กแบบนี้สามารถมีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง 1 เมกะไบต์ และสามารถอ่านได้ในระยะไกลสูงสุดประมาณ 100 เมตร ข้อเสียของแท็กแบบนี้คือ มีราคาต่อหน่วยแพง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีอายุการใช้งานที่จำกัดตามอายุของแบตเตอรี่ซึ่งจะมีอายุการใช้งานประมาณ 3 - 7 ปี

ภาพที่ 2.5
แสดง Active Tag ที่มีแบตเตอรี่ Lithium 2 ก้อนอยู่ภายนอก



นอกจากการแบ่งจากชนิดที่ว่ามาแล้ว เราสามารถที่จะแบ่งประเภทของแท็กจากรูปแบบในการใช้งานได้เป็น 3 แบบ คือ แท็กชนิดที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้ (Read–Write), แท็ก ชนิดที่เขียนได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้นแต่อ่านได้อย่างอิสระ (Write-Once Read-Many หรือ WORM) และแท็กชนิดอ่านได้เพียงอย่างเดียว (Read-Only)

รูปแบบของไมโครชิฟที่ใช้ในสัตว์ โดยส่วนมากแท็กที่ใช้ในสัตว์จะเป็นแบบ passive เช่น

Collar Transponder

มีลักษณะแบบกระพรวน สามารถโยกย้ายเปลี่ยนไปคล้องกับสัตว์ตัวอื่น โดยทั่วไปพบเห็นกันในการระบุแสดงตัวเพื่อให้อาหารสัตว์ หรือใช้วัดระดับปริมาณนมของวัวแต่ละตัว โดยตาชั่งวัดน้ำหนักนมจะติดเครื่องอ่าน RFID เพื่ออ่านข้อมูลแสดงตัวของวัวที่แขวน Tag ในช่องจ่ายนมแต่ละช่อง

ภาพที่ 2.6

แสดง Collar Transponder Tag แบบแขวนคอ

Ear Tags

มีลักษณะเป็นแบบแถบวงจรเล็ก ๆเป็นรูปแบบไมโครชิฟชนิด passive ติดตั้งโดยฝังไว้ที่หลังใบหูของสัตว์เช่น สุกร วัว กระบือ แพะ ม้า แต่อาจมีอัตราการสูญหายมากกว่าแบบ Rumen Bolus เพราะสัตว์หลายชนิดใช้หูในการกวัดแกว่งไล่แมลง ซึ่งอาจทำให้ฉีกขาด หรือหลุดหายได้ง่าย การใช้ชิฟแบบนี้มีข้อดีคือ

- ถูกต้องตามแนวทางการใช้ Animal ID ในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารมนุษย์ โดยติดตั้งนอกตัวสัตว์ จะได้ไม่เป็นสิ่งแปลกปลอมอยู่ในเนื้อสัตว์
- ราคา ถูกกว่าแบบโบบัส

ภาพที่ 2.7

แสดง Ear Tags แบบติดหู

Injectible Transponder

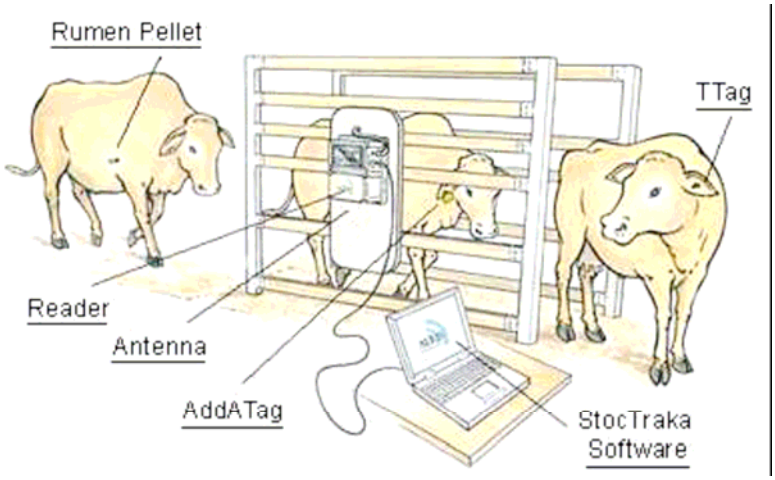
เป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้งานมาเกือบ 10 ปีแล้วมีลักษณะการติดตั้งใช้งานโดยการฝัง Tag ไว้ภายใต้ผิวของสัตว์โดยใช้เครื่องมือพิเศษทำให้การยึดติดเป็นแบบถาวรซึ่งไม่สามารถหลุดออกจากผิวหนังได้หากไม่ใช้วิธีการผ่าออกทำให้สามารถประยุกต์ใช้งานแสดงระบุตัวตนสัตว์ได้ในลักษณะข้ามถิ่น เช่นจากฟาร์มแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่งหรือจากประเทศหนึ่งไปสู่ประเทศหนึ่งทำให้สามารถทราบแหล่งที่มาและข้อมูลจำเพาะเจาะจงของสัตว์แต่ละตัวได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้กำหนดให้ใช้เป็นเครื่องแบบกระเปาะแก้วซึ่งมีขนาดความยาวได้ตั้งแต่ 10 ,20 หรือ 30 มิลลิเมตร บรรจุโดยปราศจากเชื้อโรคหรือสารแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ภายในกระเปาะแก้วจะบรรจุชิปเซ็ตและขดลวดสายอากาศซึ่งพันอยู่บนแกนเฟอร์ไรด์ ขนาดที่ใช้และพบเห็นโดยทั่วไปของเครื่องประเภทนี้อยู่ที่ 23.1x3.85 มิลลิเมตร

สิ่งสำคัญสำหรับการฝัง Tag ในตัวสัตว์มี 2 ประการ คือ ต้องระวังมิให้สัตว์เกิดการติดเชื้อจากสิ่งแปลกปลอม ซึ่งก็คือตัวเครื่องข่ายที่จะถูกฝังไว้ใต้ผิวหนัง โดยการจัดเก็บและทำความสะอาดให้อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ ก่อนที่จะฝังเข้าไปใต้ผิวหนังสัตว์ และสิ่งที่สำคัญอีกประการคือการเคลื่อนย้าย ตำแหน่งของ Tag จากจุดฝังครั้งแรก ทั้งนี้ได้มีการศึกษาพฤติกรรมการเคลื่อนที่ของ Tag ที่ถูกฝังไว้ใต้ผิวหนังโดยสถาบัน Bayerischen Landesanstalt fur Landtechnik ของมหาวิทยาลัยเทคนิคแห่งนครมิวนิค ประเทศเยอรมนี จนพบว่าตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด คือบริเวณ

กระดูกใบหูของวัว ซึ่งในตำแหน่งนี้จะไม่เกิดปัญหาการเคลื่อนที่ ทำให้ตำแหน่งการรับส่งข้อมูลเป็นไปได้อย่างเที่ยงตรง

Rumen Bolus

คือรูปแบบของไมโครชิพหรือทรานสปอนเดอร์ชนิดหนึ่งที่ใช้กับสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยการป้อนให้เข้าไปอยู่ในกระเพาะพักหรือ Rumen ของสัตว์ที่มี 4 กระเพาะมีลักษณะเคลือบด้วยสารต่อต้านกรด มีรูปทรงกระบอกโดยโครงสร้างโดยทั่วไปทำจากวัสดุประเภทเซรามิค การติดตั้งในตัวสัตว์สามารถทำได้โดยสามารถทำได้โดยการให้สัตว์กลืนลงไปในท้องโดยตำแหน่งจะอยู่ภายในกระเพาะของสัตว์นั้น ไม่มีผลหรืออันตรายใด ๆ ต่อตัวสัตว์แต่อย่างใด โดยที่สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องอ่านจากนอกตัวสัตว์




ภาพที่ 2.8

แสดง Bolus Tag

รูปแบบของโบลัสที่มีไมโครชิพอยู่ภายในนี้ มีข้อดีคือ

- ไม่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ที่ใช้บริโภค เพราะไม่ได้อยู่ในเนื้อของสัตว์
-การนำออกจากตัวสัตว์ทำได้ยากกว่าการติด EarTag ซึ่งเป็นการบ่งบอกเบอร์ประจำตัว สัตว์ ได้อย่างถาวร โดยไม่สามารถเปลี่ยนตัวสัตว์ได้
- มีอัตราการสูญหายน้อยกว่าการติด Ear Tag

Glass housing

เป็นแท็กที่ได้รับการพัฒนาและผลิตขึ้นสำหรับฝังไว้ใต้ผิวหนังของสัตว์เพื่อใช้ในการติดตามข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งวงการสัตว์ศาสตร์และการสาธารณสุข โดยตัวกระเปาะแก้วมีขนาดความยาวในช่วง 12-32 มิลลิเมตร สามารถติดตั้งไว้ที่โคนขาของนกแต่ละตัว ภายในบรรจุข้อมูลแสดงตัวตนของนกแต่ละตัว

ภาพที่ 2.9

แสดง Glass housing Tag

Ring

เป็นรูปแบบของไมโครชิฟที่ใช้ในสัตว์ปีก ลักษณะเป็นห่วงคล้องเท้าอาจมีขนาดเล็กและใหญ่ ตามชนิดของสัตว์ปีก ตัวอย่างเช่น ไก่ ไก่ชน นกสวยงาม สัตว์ปีกในสวนสัตว์ เป็นต้น

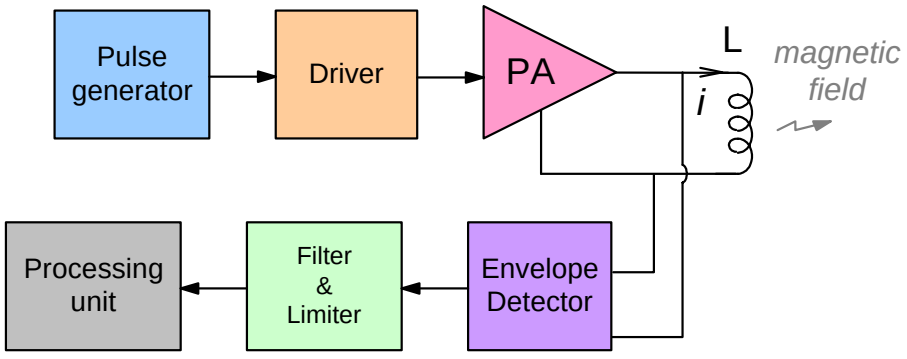
ภาพที่ 2.10

แสดง Ring Tag

2.1.3.2 เครื่องอ่าน (Reader) โดยหน้าที่ของเครื่องอ่านก็คือ การเชื่อมต่อเพื่อเขียนหรืออ่านข้อมูลลงในแท็กด้วยสัญญาณความถี่วิทยุ ภายในเครื่องอ่านจะประกอบด้วย เสาอากาศที่ทำจากขดลวดทองแดง เพื่อใช้รับส่งสัญญาณ ภาครับและภาคส่งสัญญาณวิทยุ และวงจรควบคุมการอ่าน-เขียนข้อมูลซึ่งมักจะเป็นวงจรจำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์ และส่วนของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์

ภาพที่ 2.11

แสดง โครงสร้างภายในเครื่องอ่าน




เครื่องอ่านจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักดังนี้

- ภาครับและส่งสัญญาณวิทยุ
- ภาคสร้างสัญญาณพาหะ

- ขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ
- วงจรจูนสัญญาณ
- หน่วยประมวลผลข้อมูล และภาคติดต่อกับคอมพิวเตอร์

โดยทั่วไปหน่วยประมวลข้อมูลที่อยู่ภายในเครื่องอ่านมักใช้เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอัลกอริทึมที่อยู่ภายในโปรแกรม จะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูล (Decoding) ที่ได้รับ และทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยลักษณะ ขนาด และรูปร่างของเครื่องอ่านจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้งาน เช่น แบบมือถือขนาดเล็ก หรือ ติดผนัง จนไปถึงขนาดใหญ่เท่าประตู (Gate size) เป็นต้น

ภาพที่ 2.12
แสดง ตัวอย่างเครื่องอ่านแบบต่าง ๆ

Performa Long Range Reader

2.1.4 <u>หลักการทำงาน ของ RFID</u>

หลักการทำงานเบื้องต้นของระบบคือ ตัวอ่านข้อมูลจะปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาตลอดเวลา และคอยตรวจจับว่ามีป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าหรือไม่ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือการคอยตรวจจับว่ามีการมอดูเลตสัญญาณเกิดขึ้นหรือไม่เมื่อมีป้าย

ระบุอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์จะได้รับพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อให้ป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์เริ่มทำงาน และจะส่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ผ่านการมอดูแลตกับคลื่นพาหนะแล้วออกมาทางสายอากาศที่อยู่ภายในป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์ คลื่นพาหนะที่ถูกส่งออกมาจากป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์จะเกิดการเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูด, ความถี่ หรือเฟส ขึ้นอยู่กับวิธีการมอดูเลต ตัวอ่านข้อมูลจะตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของคลื่นพาหะแปลงออกมาเป็นข้อมูลแล้วทำการถอดรหัสเพื่อนำข้อมูลไปใช้งานต่อไป

ขั้นตอนการทำงานระหว่างเครื่องอ่าน กับป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์ (Tag) อธิบายได้ดังนี้

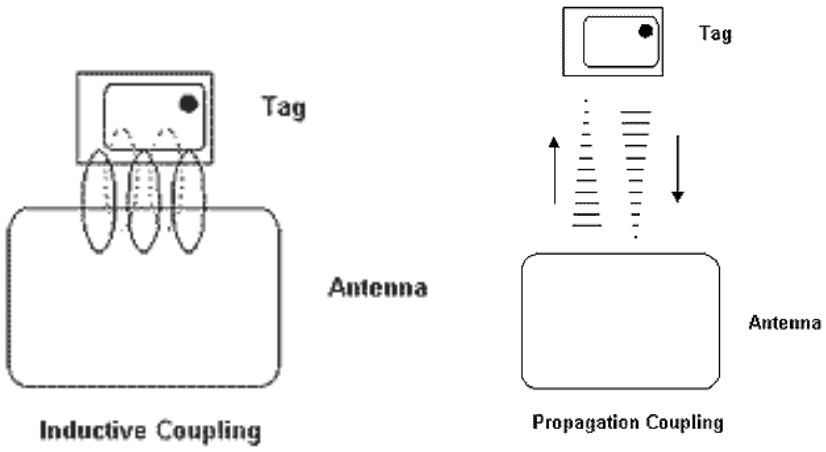
- ตัวเครื่องอ่านจะทำการส่งสัญญาณวิทยุอย่างต่อเนื่องหรือเป็นจังหวะ และรอคอยสัญญาณตอบจากตัวป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์
- เมื่อป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์ได้รับสัญญาณคลื่นวิทยุที่ส่งมาจากเครื่องอ่านในระดับที่เพียงพอก็จะทำการเหนี่ยวนำเพื่อสร้างพลังงานป้อนกลับให้ป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์ทำงาน โดยป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างสัญญาณนาฬิกาเพื่อกระตุ้นให้วงจรดิจิตอลในป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์ทำงาน
- วงจรภาคดิจิตอลจะไปอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำภายในและเข้ารหัสข้อมูลแล้วส่งไปยังภาคอนาล็อคที่ทำหน้าที่มอดูเลตข้อมูล
- ข้อมูลที่ถูกมอดูเลตจะถูกส่งไปยังขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศเพื่อส่งไปยังเครื่องอ่าน
- เครื่องอ่านจะสามารถตรวจจับสัญญาณการเปลี่ยนแปลงของแอมปลิจูด(Envelope Detector) และใช้พีก ดีเทกเตอร์ (Peak Detector) ในการแปลงสัญญาณข้อมูลที่มอดูเลตแล้วจากป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์
- เครื่องอ่านจะถอดรหัสข้อมูลและส่งไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรมต่อไป

2.1.5 <u>การสื่อสารข้อมูลของระบบ RFID</u>

การสื่อสารข้อมูลของระบบ RFID คือระหว่างป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์และตัวอ่านข้อมูล( reader หรือ interrogator) จะสื่อสารแบบไร้สายผ่านอากาศ โดยจะนำข้อมูลมาทำการมอดูเลต (modulation) กับคลื่นพาหะที่เป็นคลื่นความถี่วิทยุโดยมีอากาศ (antenna) ที่อยู่ในตัวอ่านข้อ

มูลเป็นตัวรับและส่งคลื่นซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธีด้วยกันคือ วิธีเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (inductive coupling หรือ proximity electromagnetic) กับวิธีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic propagation coupling) ดังรูป 2.13 (สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ .แนวทางการพัฒนา RFID สำหรับภาคอุตสาหกรรมและบริการ.กรุงเทพ : สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ,2549)

ภาพที่ 2.13
แสดง การสื่อสารระหว่างป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์และตัวรับข้อมูล




2.1.6 <u>คลื่นความถี่วิทยุสำหรับ RFID</u>

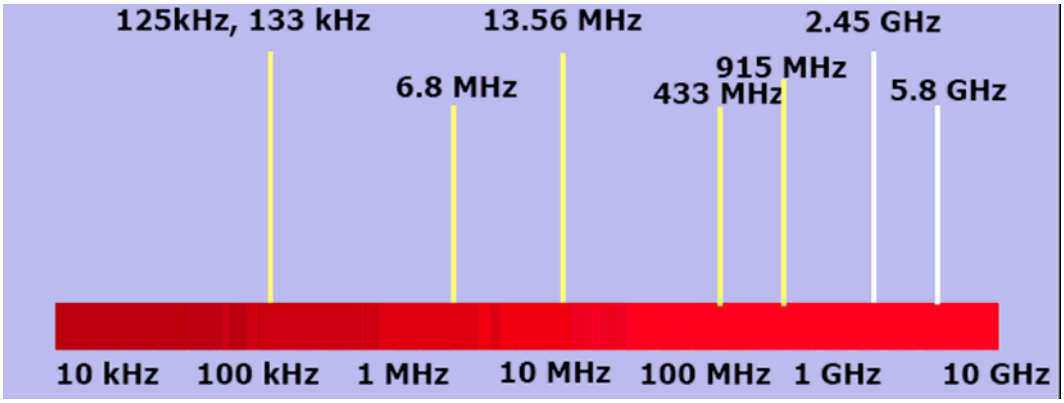
จากการที่เทคโนโลยี RFID มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานโลกของการใช้งาน เพื่อให้ผู้ผลิตหรือผู้ใช้งานสามารถบริหารและจัดการการใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกระบวนการพัฒนามาตรฐานจำเป็นจะต้องเป็นที่ยอมรับและสามารถใช้งานได้ในทุกประเทศทั่วโลกและเครื่องอ่านทุกยี่ห้อสามารถทำงานได้ที่ความถี่ที่เข้ากันได้

ในปัจจุบันคลื่นพาหะที่ใช้งานกันในระบบ RFID จะอยู่ในย่านความถี่ ISM (Industrial-Scientific-Medical) ซึ่งเป็นย่านความถี่ที่กำหนดในการใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ และการแพทย์ สามารถใช้งานได้โดยไม่ตรงกับย่านความถี่ที่ใช้งานในการสื่อสารโดยทั่วไป โดยมี 4 ย่านความถี่ใช้งาน คือสำหรับคลื่นพาหะที่ใช้กันในระบบ RFID อาจแบ่งออกได้เป็น 4 ย่านความถี่ได้แก่

- ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency : LH) ต่ำกว่า 150 kHz
- ย่านความถี่สูง (High Frequency : HF) 13.56/27.125 MHz
- ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra High Frequency : UHF) 433/868/915 MHz
- ย่านความถี่ไมโครเวฟ (Microwave frequency) 2.45/5.8 GHz

ภาพที่ 2.14

แสดง ความถี่ย่านที่นำระบบ RFID มาใช้งานในปัจจุบัน




ตาราง ที่ 2.1

ตารางการจัดสรรคลื่นความถี่

| ย่านความถี่ | การประยุกต์ใช้ | การจัดสรรปัจจุบัน |
|---|---|---|
| ย่านความถี่ต่ำ (LF)<br>125 kHz และ 134 kHz | access control และ animal<br>ID | กำลังส่งอนุญาต<br>150 mW EIRP |
| ย่านความถี่สูง (HF)<br>13.56 MHz | smart card, access control,<br>logistics | กำลังส่งอนุญาต<br>5 mW EIRP |

ตาราง ที่ 2.1 (ต่อ)
ตารางการจัดสรรคลื่นความถี่

| ย่านความถี่ | การประยุกต์ใช้ | การจัดสรรปัจจุบัน |
|---|---|---|
| ย่านความถี่สูงยิ่ง (UHF) 800-900 MHz | logistics, retail, และ warehouse | ต้องขออนุญาต เฉพาะกรณี |
| ย่านความถี่ไมโครเวฟ 2.45 GHz | logistics, retail, และ warehouse | กำลังส่งอนุญาต 10 mW EIRP |

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ .2549 .แนวทางการพัฒนา RFID สำหรับ ภาคอุตสาหกรรมและบริการ .กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ในการใช้งาน 2 ย่านความถี่แรกจะเหมาะสำหรับใช้กับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะใกล้ (LF ระยะอ่านประมาณ 10-20 เซนติเมตร และ HF ระยะอ่านประมาณ 15-100 เซนติเมตร) เช่น การตรวจสอบการผ่านเข้าออกพื้นที่ การตรวจหาและเก็บประวัติในสัตว์ ส่วนย่านความถี่สูงยิ่งจะถูกใช้กับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะไกล (UHF ระยะอ่านประมาณ 1-10 เมตร) เช่น ระบบเก็บค่าบริการทางด่วน ระบบขนส่งสินค้า และในปัจจุบันระบบ RFID กำลังถูกวิจัยและพัฒนาในย่านความถี่ไมโครเวฟที่ความถี่ 2.4 GHz และความถี่ 5.8 GHz เพื่อใช้งานในระบบคลังสินค้าเนื่องจากขนาดของสายอากาศที่เล็กมาก

ในด้านของราคาและความเร็วในการสื่อสารข้อมูล เมื่อเทียบกันแล้ว RFID ซึ่งใช้คลื่นพาหะย่านความถี่สูงเป็นระบบที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงและมีราคาสูงด้วยเช่นกัน

ตาราง ที่ 2.2
ตารางความถี่วิทยุที่นิยมใช้งานทั่วไป สำหรับ RFID

| **ย่านความถี่** | **ระยะการอ่าน** | **ความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล** | **การใช้งานเบื้องต้น** |
|---|---|---|---|
| ย่านความถี่ต่ำ<br>120-150 kHz<br>18000, Part 2<br>(Passive) | < 1m | ต่ำ | ระบบระบุรหัสประจำตัวสัตว์<br>บัตรผ่านเข้า-ออกประตู |
| ย่านความถี่สูง<br>13.56 MHz<br>18000, Part 3<br>(Passive) | < 1m | ต่ำ ถึง ปานกลาง | สมาร์ดการ์ด ตั๋วโดยสาร<br>บัตรเติมเงิน ห้องสมุด |
| ย่านความถี่สูงยิ่ง433 MHz<br>18000, Part 7<br>(Active) | 1 – 100 m | ปานกลาง | ระบบคลังสินค้า<br>ระบบลอจิสติกส์ |
| ย่านความถี่สูงยิ่ง860-960 MHz<br>18000, Part 6B<br>(Passive) | 2 – 5 m | ปานกลาง ถึงสูง | ระบบ EPC<br>ระบบคลังสินค้า<br>ระบบลอจิสติกส์ |
| ย่านความถี่ไมโครเวฟ<br>2450 MHz<br>18000, Part 4A<br>(Passive) | 1 – 2 m | สูง | Wireless Lan<br>Blue tooth |

ที่มา : รู้จักกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี , ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ,2549

## 2.2 ธุรกิจฟาร์มไก่

2.2.1 ลักษณะธุรกิจฟาร์มไก่ในประเทศไทย ธุรกิจฟาร์ม แบ่งกลุ่มผู้ผลิตได้ เป็น 3 กลุ่มคือ

1. กลุ่มผู้ผลิตขนาดใหญ่ ได้แก่ กลุ่มธุรกิจที่สามารถผลิตลูกไก่ได้เกินสัปดาห์ละ 1 ล้านตัว ผู้ผลิตในกลุ่มนี้จะทำธุรกิจการเลี้ยงไก่ในลักษณะครบวงจรมีอยู่ประมาณ 4 ราย ได้แก่ กลุ่มเครือเจริญโภคภัณฑ์ สหฟาร์ม เครือเบทาโกร และ ซันวาเล่ย์
2. กลุ่มผู้ผลิตขนาดกลาง ได้แก่ กลุ่มธุรกิจที่ผลิตลูกไก่ได้เกินกว่าสัปดาห์ละ 500,000 ตัว ถึง 1 ล้านตัว ผู้ผลิตในกลุ่มนี้มีทั้งที่เป็นของกลุ่มธุรกิจการเลี้ยงไก่ครบวงจร และฟาร์มภาคีของธุรกิจเหล่านั้น รวมทั้งมีผู้ประกอบการอิสระรายใหญ่บางรายด้วย
3. กลุ่มผู้ผลิตขนาดเล็ก ส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการอิสระและฟาร์มขนาดเล็กของธุรกิจครบวงจร โดยจะผลิตถูกไก่สัปดาห์ประมาณ 50,000-500,000 ตัว

2.2.2 โครงสร้างธุรกิจไก่เนื้อ การผลิตไก่เนื้อมีผู้ผลิต 3 ประเภทได้แก่

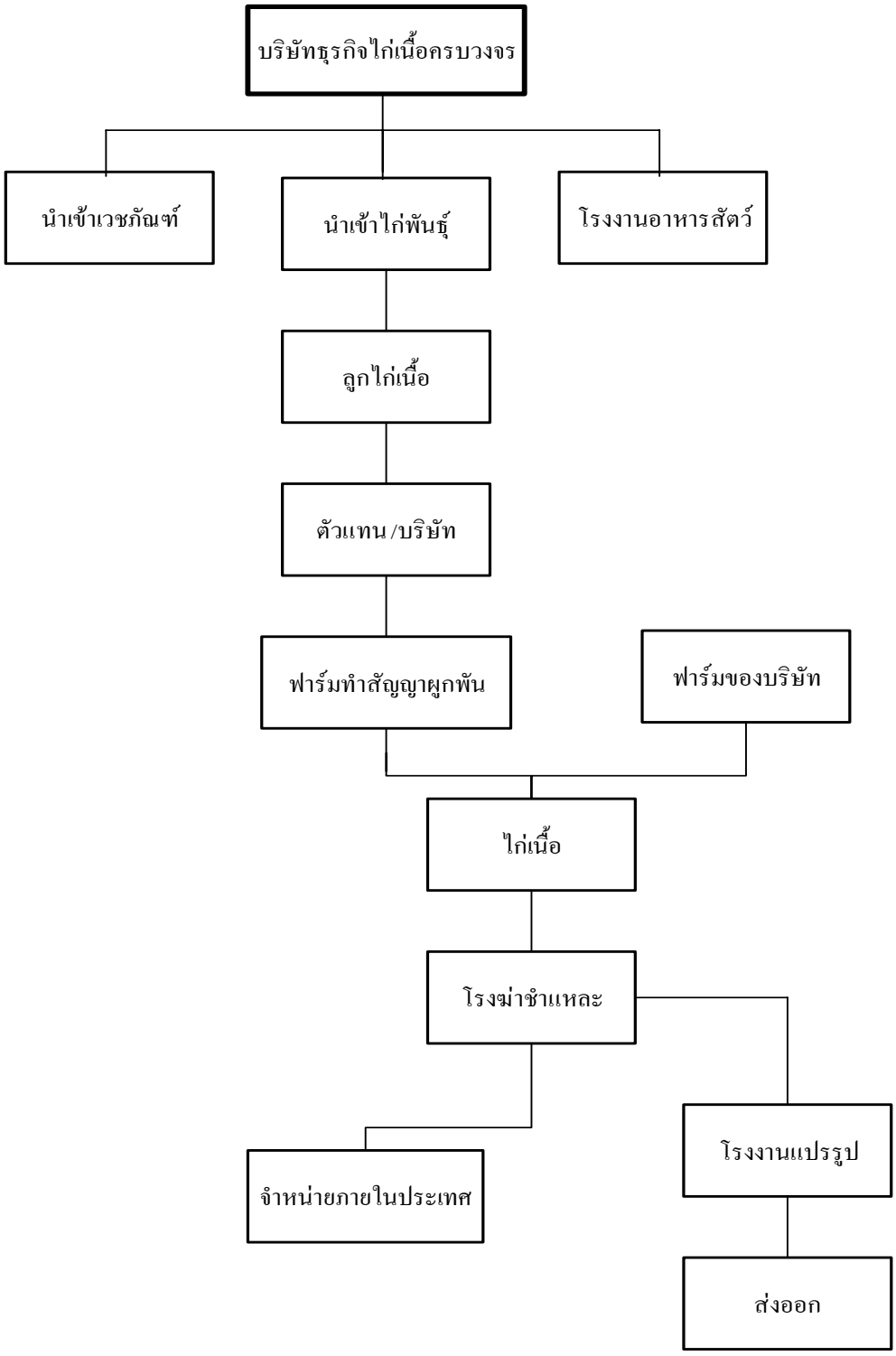
1. ผู้ผลิตไก่เนื้ออิสระ ผู้เลี้ยงประเภทนี้มีทั้งผู้เลี้ยงอิสระทั่วไปที่จำหน่ายไก่เนื้อให้แก่พ่อค้าไก่ชำแหละ และผู้เลี้ยงอิสระรายใหญ่ที่มีฟาร์มเลี้ยงไก่เนื้อ ทำการฆ่าและชำแหละไก่ บางรายมีฟาร์มลูกเล้าซึ่งทำสัญญาผูกพันประเภทประกันราคา และจำหน่ายให้พ่อค้าขายปลีกไก่ชำแหละและบริษัทต่าง ๆ ด้วย
2. ผู้เลี้ยงแบบมีสัญญาผูกพัน เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่เนื้อทำสัญญากับบริษัทธุรกิจไก่เนื้อครบวงจร โดยเกษตรกรซื้อปัจจัยการผลิตจากบริษัท การจัดการและวิธีการเลี้ยงภายใต้คำแนะนำของบริษัท และขายผลผลิตให้บริษัทเท่านั้น หรือบริษัทให้ปัจจัยการผลิตแก่เกษตรกรและจ่ายค่าจ้างเลี้ยงเป็นตัว
3. บริษัทธุรกิจไก่เนื้อครบวงจร ในปัจจุบันมีกิจการที่ทำธุรกิจไก่เนื้อครบวงจรอยู่ประมาณ 14 บริษัท เช่น บริษัทในเครือเจริญโภคภัณฑ์ สหฟาร์ม แหลมทอง ศรีไทย เบทาโกร เซนทาโก จีเอฟพีที พนัสโพลทรี ก้าวหน้าไก่สด ยู่สูง เป็นต้น บริษัทดังกล่าวประกอบธุรกิจต่างๆโดยมีการรวมธุรกิจในแนวดิ่ง(Vertical Intregration) ได้แก่
    - นำเข้าและจำหน่ายเวชภัณฑ์ไก่เนื้อ
    - นำเข้าพันธุไก่เนื้อจากต่างประเทศและจำหน่ายลูกไก่เนื้อ

- มีโรงเพาะฟักพันธุ์ไก่เพื่อผลิตและจำหน่าย
- มีโรงงานอาหารสัตว์ทำการผลิต และจำหน่ายอาหารสำเร็จรูป
- มีฟาร์มเลี้ยงไก่ของบริษัทและฟาร์มที่ทำสัญญาผูกพันกับบริษัทหรือฟาร์มลูกเล้า
- มีโรงฆ่าและชำแหละไก่เนื้อ จำหน่ายเนื้อไก่สดภายในประเทศและส่งออก
- มีโรงงานแปรรูปเนื้อไก่ เพื่อทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ สำหรับจำหน่ายภายในประเทศและส่งออก

พิจารณาในบริษัทธุรกิจไก่เนื้อครบวงจร มีการนำเข้าพันธุ์ไก่ และเพาะ เลี้ยงไก่เพื่อการส่งออก สามารถอธิบายเป็นลำดับได้ดังนี้

ภาพ ที่ 2.15

แสดงความสัมพันธ์ของธุรกิจไก่ครบวงจร



## 2.3 การส่งออกไก่ไทย

2.3.1 ขั้นตอนการส่งออกไก่ จำเป็นต้องทราบเรื่องกฎข้อบังคับ และวิธีการปฏิบัติ ในการขอใบอนุญาต หรือการติดต่อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อย่างถูกต้อง ซึ่งทางศูนย์สารสนเทศการค้าระหว่างประเทศ กรมส่งเสริมการส่งออก มีข้อแนะนำตามขั้นตอนดังนี้

1.การขอใบอนุญาตทำการค้าสัตว์ หรือซากสัตว์ส่งไปยังต่างประเทศ (แบบ ร. 10) ต้องไปติดต่อที่ สำนักงานปศุสัตว์ ในจังหวัดนั้น ๆ หลักฐานที่ต้องนำไปได้แก่ แบบคำขอรับใบอนุญาต เป็นผู้ค้าสัตว์หรือซากสัตว์ (แบบ ร.2) และใบทะเบียนการค้า หลักฐานบริษัท

2.ขอใบอนุญาตนำสัตว์ หรือซากสัตว์ออกนอกราชอาณาจักร(แบบ ร. 9) และหนังสือรับรองสุขภาพสัตว์(Health Certificate) แต่ขึ้นอยู่กับความต้องการของประเทศปลายทางว่าต้องการหรือไม่ หากประเทศปลายทางต้องการ ผู้ส่งออกจะต้องนำเงื่อนไขการรับรองที่ประเทศปลายทางต้องการ มาปรึกษากับสัตว์แพทย์ กรมปศุสัตว์เพื่อเจ้าหน้าที่จะได้ช่วยเหลือในการตรวจสอบโรคสัตว์ ฟาร์มเลี้ยง และอื่น ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ถูกต้อง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องคือ ด่านกักกันสัตว์กรุงเทพ ทางอากาศ ด่านกักกันสัตว์กรุงเทพ ทางน้ำ และส่วนควบคุมเคลื่อนย้ายและกักกันสำนักควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ ,กรมปศุสัตว์

3.การขอใช้เครื่องหมายรับรองฮาลาล (เฉพาะส่งออกไปประเทศที่นับถือศาสนาอิสลาม) หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ สถาบันมาตรฐานอาหารฮาลาล สำนักงานคณะกรรมการกลางอิสลามแห่งประเทศไทย ระยะเวลาดำเนินงานประมาณ 2 เดือน

4.ขบวนการพิธีศุลกากร กล่าวคือ ผู้ส่งออกมีการติดต่อสายเรือ ในการบรรจุสินค้าในตู้คอนเทนเนอร์ จัดทำเอกสารเกี่ยวกับสินค้าที่จะส่งออก เช่น Invoice , Packing list มีการตรวจสอบพิกัดภาษี ใบขนสินค้าขาออก ยื่นข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ ส่วนการส่งออก สำนักงานศุลกากรท่าเรือกรุงเทพ กรมศุลกากร

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการค้าระหว่างประเทศ กรมส่งเสริมการส่งออก

ในปัจจุบันการส่งออกสินค้าไก่สดแปรรูปไปยังประเทศคู่ค้าต่าง ๆ จำเป็นอย่างมากที่ต้องได้รับการตรวจสอบความสะอาดและความปลอดภัยจากประเทศคู่ค้า โดยประเทศคู่ค้าจะออกกฎระเบียบข้อบังคับและมาตรการต่าง ๆ ที่เป็นมาตรฐานในการนำเข้า ซึ่งสร้างความเชื่อมั่นให้กับประเทศคู่ค้าในการนำเข้าไก่จากประเทศต่าง ๆ โดยมาตรการนำเข้าสินค้าเกษตรกรรมของประเทศคู่ค้าของประเทศไทยมีดังนี้

1) ประเทศสหรัฐอเมริกา

อเมริกาได้ควบคุมการนำเข้าภายใต้ USDA (ปลอดจากโรคไข้หวัดนก , นิวคาสเซิล) และการผลิตต้องผลิตได้ตามมาตรฐานกฎหมายอาหารและยา (FDA) ของสหรัฐฯ โดยได้กำหนดให้ผู้ผลิต/ผู้นำเข้าและผู้จัดจำหน่ายต้องปฏิบัติตามมาตรฐานสินค้าระบบ CGMP (Current Goods Manufacture Practice) ต้องผ่านการรับรองโรงงานตามมาตรฐานจาก หน่วยงานของสหรัฐฯ และต้องได้มาตรฐานของสหรัฐฯด้วยและต้อง มีหนังสือรับรองคุณภาพและมาตรฐานสินค้าจากหน่วยงานที่ รับผิดชอบของประเทศผู้ผลิตและผ่านการตรวจสอบมาตรฐานของ USFDA

2) สหภาพยุโรป

ต้องขออนุญาตนำเข้าสุขอนามัย (Sanitary and phytosanitary measure)และกำหนดกระบวนการผลิตตามระบบ HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) โดยต้องปฏิบัติตามมาตรฐานสุขอนามัยของ EU ดังนั้น โรงงานไก่แช่แข็งและผลิตภัณฑ์ที่ส่งออก จะต้องได้รับการรับรองโรงงานจากกรมปศุสัตว์ โดยเจ้าหน้าที่ของสหภาพยุโรปต้องไปตรวจสอบโรงงานผลิตของประเทศผู้ส่งออก และมีความปลอดภัยและทัดเทียมกับผลิตภัณฑ์ภายในประเทศสมาชิก EUผู้ส่งออกจะต้องมีเอกสารรับรองการปลอดโรค (Health Certificate)ที่ออกโดยงานของประเทศผู้ส่งออก

3) ประเทศญี่ปุ่น

ญี่ปุ่นได้ออก (Domestic Animal Disease Control Law เป็นกฎหมายที่ป้องกันโรคติดต่ออันเกิดจากสัตว์เข้ามาแพร่ระบาดในประเทศญี่ปุ่น อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงเกษตรป่าไม้และประมง (MAFF) โดยผู้ส่งออกจะต้องมีเอกสารรับรองการปลอดโรค (Health Certificate)ที่ออกโดยงานของประเทศผู้ส่งออก

4) ประเทศสิงคโปร์

สิงคโปร์ให้ความสำคัญและเข้มงวดอย่างมากในด้านสุขภาพอนามัย โดยสินค้าที่นำเข้าเพื่อจำหน่ายและบริโภคในสิงคโปร์ ข้อกำหนดสำคัญคือ การกำหนดให้ฟาร์มเลี้ยงไก่ โรงฆ่าและแปรรูปผลิตภัณฑ์สินค้าไก่ ของไทยต้องได้รับการตรวจสอบและอนุญาตจากหน่วยงาน

สิงคโปร์ Agri-Food & Veterinary Authority (AVA) จึงสามารถส่งออกสินค้า ไก่และผลิตภัณฑ์ไปยังสิงคโปร์ได้

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการค้าระหว่างประเทศ กรมส่งเสริมการส่งออก

2.3.2 <u>กฎระเบียบ มาตรการ การส่งออกไก่สดแปรรูป</u>

บริษัทที่ดำเนินธุรกิจไก่สดแปรรูปส่งออก จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของกลุ่มประเทศคู่ค้าดังต่อไปนี้

กฎระเบียบเรื่อง การจัดการสวัสดิภาพสัตว์ปีก (Animal Welfare Standard) สหภาพยุโรปได้ออกกฎระเบียบ กำหนดให้มีการคุ้มครองสวัสดิภาพสัตว์ในระหว่างการขนส่งทางบก ทางน้ำ และมาตรการดูแลไก่ไข่ ลูกวัว และสุกร วัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการปฏิบัติใด ๆ อันจะทำให้สัตว์ทรมานโดยไม่จำเป็น ทั้งนี้ เพื่อป้องกันโรคระบาดจากสัตว์

หลัก Animal Welfare เป็นนโยบายการคุ้มครองและดูแลสวัสดิภาพสัตว์ปีก เพื่อให้การจัดการทุกขั้นตอนมีการปฏิบัติอย่างมีมนุษยธรรมต่อสัตว์ปีก ซึ่งจะถูกออกแบบเพื่อให้ความเครียด ความทรมาน การบาดเจ็บ หรือความเจ็บปวดที่ไม่จำเป็นที่มีสาเหตุมาจากทุกขั้นตอนการปฏิบัติงานเกิดขึ้นน้อยที่สุดดังนี้

1. การปฏิบัติต่อสัตว์ปีกทุกขั้นตอนของการผลิตไก่เนื้อ ตั้งแต่การเลี้ยง การขนย้าย การพักก่อนฆ่า การควบคุมบังคับ การทำให้สลบ การทำให้ตายหรือการฆ่าสัตว์ปีก จะต้องเป็นไปอย่างนุ่มนวล โดยสัตว์ปีกจะได้รับการละเว้นจากความเครียด ความทรมานการบาดเจ็บและความเจ็บปวดที่ไม่จำเป็นที่มีสาเหตุมาจากทุกขั้นตอนการปฏิบัติงานเกิดขึ้นน้อยที่สุด
2. เครื่องมือ อุปกรณ์ควบคุมบังคับสัตว์ สิ่งอำนวยความสะดวกรวมทั้งอุปกรณ์ติดตั้งที่ใช้ตั้งแต่ขั้นตอนการเลี้ยงจนกระทั่งถึงขั้นตอนการทำให้สัตว์ปีกสลบหรือตาย ได้มีการจัดการด้านการออกแบบสร้างการบำรุงรักษาให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
3. จัดให้มีการพัฒนาและฝึกอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองและดูแลสวัสดิภาพสัตว์ปีกอย่างต่อเนื่อง

นอกจาก หลัก Animal Welfare แล้ว ยังมีเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ อีกที่ประเทศคู่ค้า จะต้องเข้ามาตรวจสอบ ( Audit )โรงผลิตก่อนทำธุรกิจกัน ซึ่งจะอยู่ภายใต้ระบบคุณภาพสำหรับการส่งออกโดยมาตรฐานที่กล่าวได้แก่

- ISO 9001:2000 : Quality Standard - รับรองคุณภาพสินค้า
- HACCP Certification for Food Safety Production - รับรองมาตรฐานการผลิตอาหารปลอดภัย
- Good Manufacturing Practice Certification (GMP) - รับรองมาตรฐานการผลิตอาหารที่ดี
- EFSIS Food Standard Certification- รับรองมาตรฐานผลิตอาหารปลอดภัย
- Halal Certification for Islamic Consumption- รับรองกระบวนการผลิตตามหลักศาสนาอิสลาม
- Residual Free Chicken Meat Production Plant- ประกาศนียบัตรโรงงานผลิตเนื้อไก่ปลอดสารตกค้าง
- Sanitary Meat Production Plant- ประกาศนียบัตรโรงงานผลิตเนื้อสัตว์อนามัยจากกรมปศุสัตว์

ทั้งนี้ทั้งนั้น ขึ้นอยู่กับมาตรฐานของแต่ละประเทศคู่ค้า ว่าต้องการการรับรองจากสถาบันใดเพิ่มเติม นอกจากนี้ แต่ละประเทศมีมาตรฐานที่จะยอมรับแตกต่างกันเช่น ในการส่งสินค้าให้กับผู้ค้าปลีกในสหราชอาณาจักร และประเทศในยุโรป ยกเว้นเยอรมันนีและฝรั่งเศส ต้องได้รับการตรวจตามระบบมาตรฐาน BRC (British Retail Consortium) ส่วนมาตรฐานที่เยอรมันนีและฝรั่งเศส ยอมรับ คือ มาตรฐาน IFS (International Food Standard) ส่วนสำหรับผู้ค้าปลีกและบริษัทการค้าในประเทศยุโรปอื่น ๆ อาจยอมรับระบบใดระบบหนึ่งแล้วแต่การตกลง
( Food Focus Thailand. Oct 2007, หน้า 50 )

## 2.4 การประยุกต์ใช้ RFID

### 2.4.1 การประยุกต์ใช้งาน RFID กับฟาร์มไก่

การค้าในยุคปัจจุบันมีการดำเนินไปอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการส่งออกมากขึ้นโดยมีการนำเทคโนโลยี RFID เข้ามาประยุกต์ใช้กับการส่งออกเริ่มจากการนำมาประยุกต์ใช้ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ โดยนำ RFID มาใช้ในการควบคุมการให้อาหาร เป็นช่วงเวลา นอกจากนั้นยังสามารถบันทึกพันธุ์สัตว์ น้ำหนัก วันเดือนปีเกิด การได้รับยาหรือวัคซีนของสัตว์ ชื่อหรือสถานที่ตั้งของฟาร์ม จนถึงการขนส่งมาที่โรงงานผลิตโดยช่วยลดขั้นตอนในการเช็คสอบข้อมูลโดยสามารถเช็คสอบได้ถึงแหล่งต้นน้ำ ทำให้เกิดการลดต้นทุนในการดำเนินงานในด้านแรงงาน สร้างให้เกิดการจัดหาในเชิงกลยุทธ์ ( Strategic sourcing) เพื่อให้ได้มาซึ่งความได้เปรียบทางด้านต่าง ๆ เช่น การใช้เทคโนโลยี RFID กับสัตว์ในฟาร์มทำให้มั่นใจได้ว่าสินค้าที่ได้จากฟาร์มต้องเป็นสินค้าที่มีคุณภาพ มีความปลอดภัย ซึ่งมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) และเป็นการลด lead time ในกระบวนการทำงานให้ลดลง และดำเนินการการขนส่งและกระจายสินค้า ใช้ในการตรวจสอบสินค้าที่เข้าและออกคลังสินค้าได้สะดวกรวดเร็ว จนถึงขั้นการส่งสินค้ามาถึงกรมศุลกากรโดยผ่านกระบวนการและขั้นตอนในการตรวจเช็คต่าง ๆ เพื่อดำเนินการขออนุญาตนำสินค้าส่งไปขายยังประเทศคู่ค้าต่าง ๆ

ระบบ Animal Tracking เหมาะกับการพัฒนา ใช้กับด้านปศุสัตว์ให้เป็นระบบ ฟาร์มออโตเมชัน ด้วยป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์ ติดตัวสัตว์เลี้ยง เพราะทำให้สามารถทราบเจ้าของ ตรวจสอบสายพันธุ์ การให้อาหาร และการควบคุมโรคติดต่อในสัตว์ได้ รวมถึงการใช้งานสำหรับทำการตรวจย้อนกลับแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์อาหาร (Food Traceability) หรือสินค้าเกษตรกรรมได้ การติดป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์ไว้กับถุงหรือหีบห่ออาหาร สามารถช่วยบอกได้ว่าสิ่งๆ นั้นมาจากแหล่งผลิตใดและเมื่อเกิดปัญหาด้านการปนเปื้อน ก็จะช่วยให้สามารถยุติปัญหาได้อย่างรวดเร็ว เพราะทราบที่มาที่ไป สำหรับประเทศไทยมีการนำเทคโนโลยี RFID ไปใช้ในฟาร์มสุกรของเอกชน 2-3 แห่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 โดยมีจุดประสงค์เพื่อควบคุมปริมาณการให้อาหารของสุกร ซึ่ง RFID Chip สามารถช่วยลดต้นทุนแรงงาน และความผิดพลาดที่เกิดจากคนได้ เพราะในอดีต การให้อาหารสุกรจำนวนมากๆ ด้วยแรงงานคนมักขาดความถูกต้องแม่นยำในเรื่องการกำหนดปริมาณอาหาร และระยะเวลาในการให้อาหาร ( สัตว์บก . ฉบับที่ 163 .)

ประโยชน์ การนำเทคโนโลยี RFID มาใช้กับสัตว์ ได้แก่ สร้างความแตกต่างระหว่างสัตว์แต่ละตัวให้สามารถแบ่งแยกประเภท และกลุ่มของสัตว์นั้น ๆ เพื่อประโยชน์ในการควบคุมโรค

ควบคุมการเคลื่อนย้าย ติดตามสัตว์เลี้ยงหาย ตรวจสอบแหล่งที่มาของสัตว์ป่าเพื่อป้องกันการลักลอบค้าสัตว์ป่าสงวนหรือ สัตว์ป่าคุ้มครอง ตลอดจนตรวจสอบย้อนกลับผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อสัตว์ ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยี RFID ไปพัฒนาเป็นอุปกรณ์ชิ้นเล็ก ๆ สำหรับติดหรือฝังไว้กับสัตว์เพื่อเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบต่าง ๆ ทั้งในฟาร์มจนกระทั่งนำเข้ามาใช้กับระบบห่วงโซ่ของเนื้อสัตว์ที่โรงงานแปรรูปจริง (Technology in the meat production chain) โดยระบบโรงงานแปรรูปบรรจุ ทำการตรวจสอบอ่านข้อมูลของแท็กที่ติดมากับตัวไก่เพื่อตรวจสอบว่าไก่ที่รับมานั้นมีโรคติดต่อ และอยู่ในฟาร์มที่ปลอดโรคหรือไม่ก่อนดำเนินการชำแหละ โดยมากการใช้แท็กติดที่ตัวไก่นั้นจะทำโดยการสุ่มที่ ไก่ 100 ตัวต่อแท็ก 1 อัน เพราะสภาพการเลี้ยงไก่โดยปกติจะเลี้ยงปริมาณเยอะๆ จึงไม่มีความจำเป็นที่จะติดตั้งทุกตัว และเนื่องจากราคาของแท็กที่ยังสูงอยู่ จึงไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนทุกตัว (ยงยุทธ หาญธารีรักษ์ . ศึกษาการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้ในภาคปศุสัตว์ ,2548)

2.4.2 <u>การประยุกต์ใช้งาน RFID กับขบวนการผลิต</u>

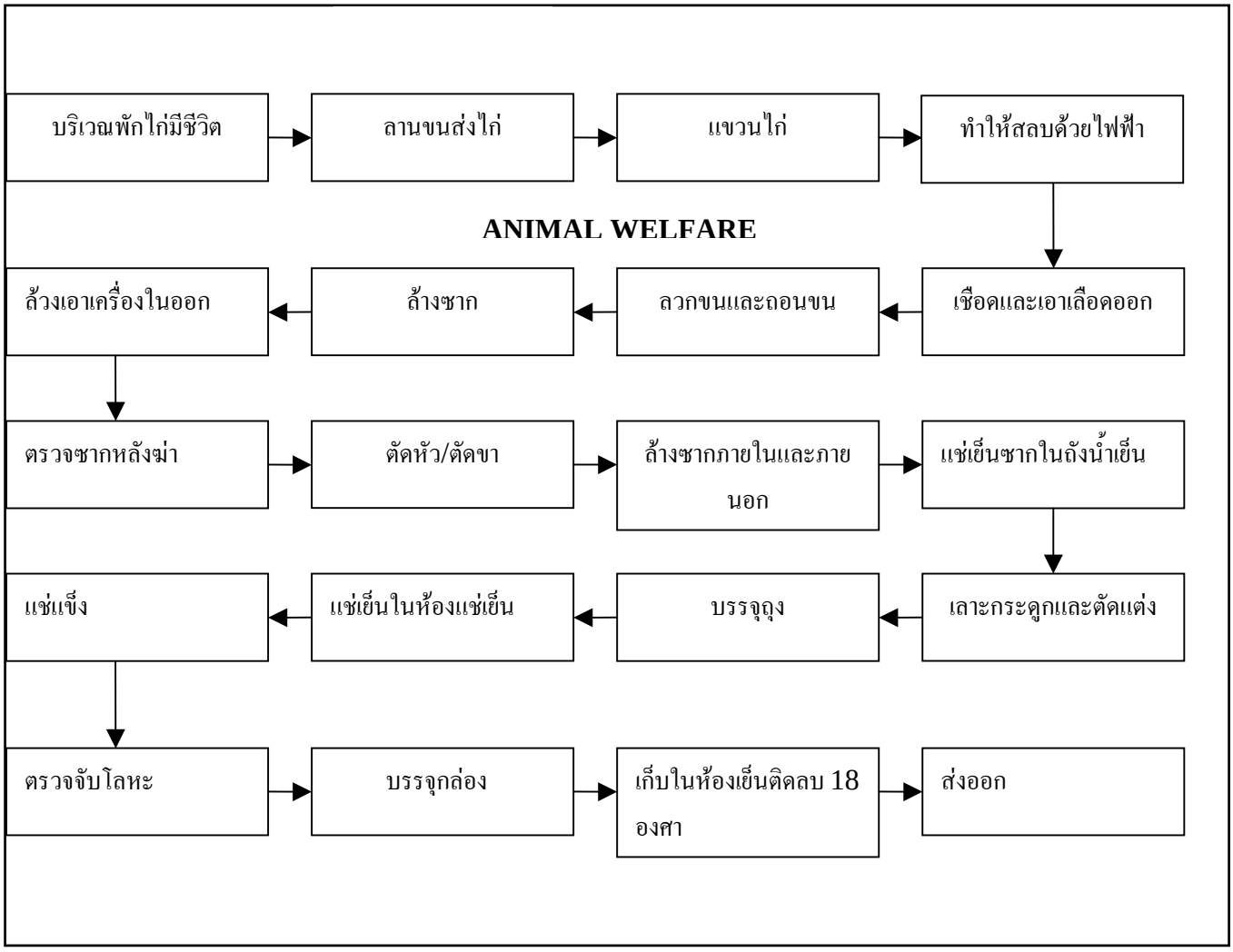
เทคโนโลยี RFID จะประยุกต์ใช้ในส่วนขบวนการผลิตเนื่องด้วยปัจจัยที่ สามารถจะบอกสถานะของตัวสินค้าว่าได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบใดมา อย่างไร ในส่วนการนำเทคโนโลยีมาใช้กับสินค้าเกษตรกรรม กล่าวคือ มีการนำมาใช้กับ หัวผักกาดหอม โดยจุดเริ่มต้นของการติด RFID ในผลิตภัณฑ์การเกษตรนั้นจะเริ่มจากเกษตรกรทำการตัดหัวผักกาดหอมจากไร่ ตัดแต่ง และบรรจุลงในกล่องบนรถเก็บเกี่ยวในไร่ จากนั้นติด แท็ก ไว้และนำขึ้นเก็บบนรถบรรทุกออกจากไร่ไปเก็บยังห้องเย็นข้างกล่อง จากนั้นจัดสินค้าวางบนพัลเลทและติด แท็กประจำพัลเลท โดยแท็ก จะเชื่อมโยงถึงพื้นที่เก็บเกี่ยว พนักงานเก็บเกี่ยว เวลาเก็บเกี่ยว และพนักงานขับรถ ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำหรับการสืบย้อนที่มาของสินค้าและเมื่อรถบรรทุกมาถึงห้องเย็น พัลเลทจะถูกเคลื่อนที่ผ่านประตูรับสินค้าที่มีการติดตั้งเครื่องอ่านและเสาอากาศทำให้สามารถอ่านข้อมูลในแท็ก ของสินค้าทุกกล่องเพื่อรับสินค้าได้อย่างรวดเร็วทำให้สามารถนำสินค้าทั้งหมดเข้าเก็บภายในห้องเย็นเร็วกว่าเดิมหลายชั่วโมงจากนั้นข้อมูลที่อ่านได้จาก แท็ก จะถูกส่งไปเก็บยังฐานข้อมูลของห้องเย็น ทำให้สามารถบันทึกข้อมูลรายการสินค้าและเวลาในการเก็บเกี่ยวของสินค้าแต่ละพัลเลทได้อย่างอัตโนมัติ โดยการเก็บสินค้าเข้าห้องเย็นได้เร็วขึ้นนั้นเป็นประโยชน์ คือเป็นการลดการเน่าช้าของผักกาดหอม ให้ช้าลง ทำ

ให้เพิ่มอายุของสินค้าบนชั้นวางของห้างค้าปลีก ให้ยาวนานมากยิ่งขึ้น (Asia Pacific Food Industry Thailand.Vol.5 No. 26. )

เฉกเช่นเดียวกันหากพิจารณาจากกระบวนการผลิตเนื้อไก่ถึง ขั้นตอนการผลิต และบรรจุหีบห่อ หากมีการนำเทคโนโลยีมาสนับสนุนในส่วนนี้ จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และจะเป็นข้อมูลสำหรับการสืบย้อนกลับที่มาของสินค้า (Traceability) ในกรณีสินค้าที่ผลิตมีปัญหาด้านคุณภาพหรือได้รับการปนเปื้อนได้ เพื่อระบุสาเหตุและแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและตรงจุด รวมถึงสามารถเรียกคืนสินค้าล๊อตที่มีปัญหากลับคืนมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

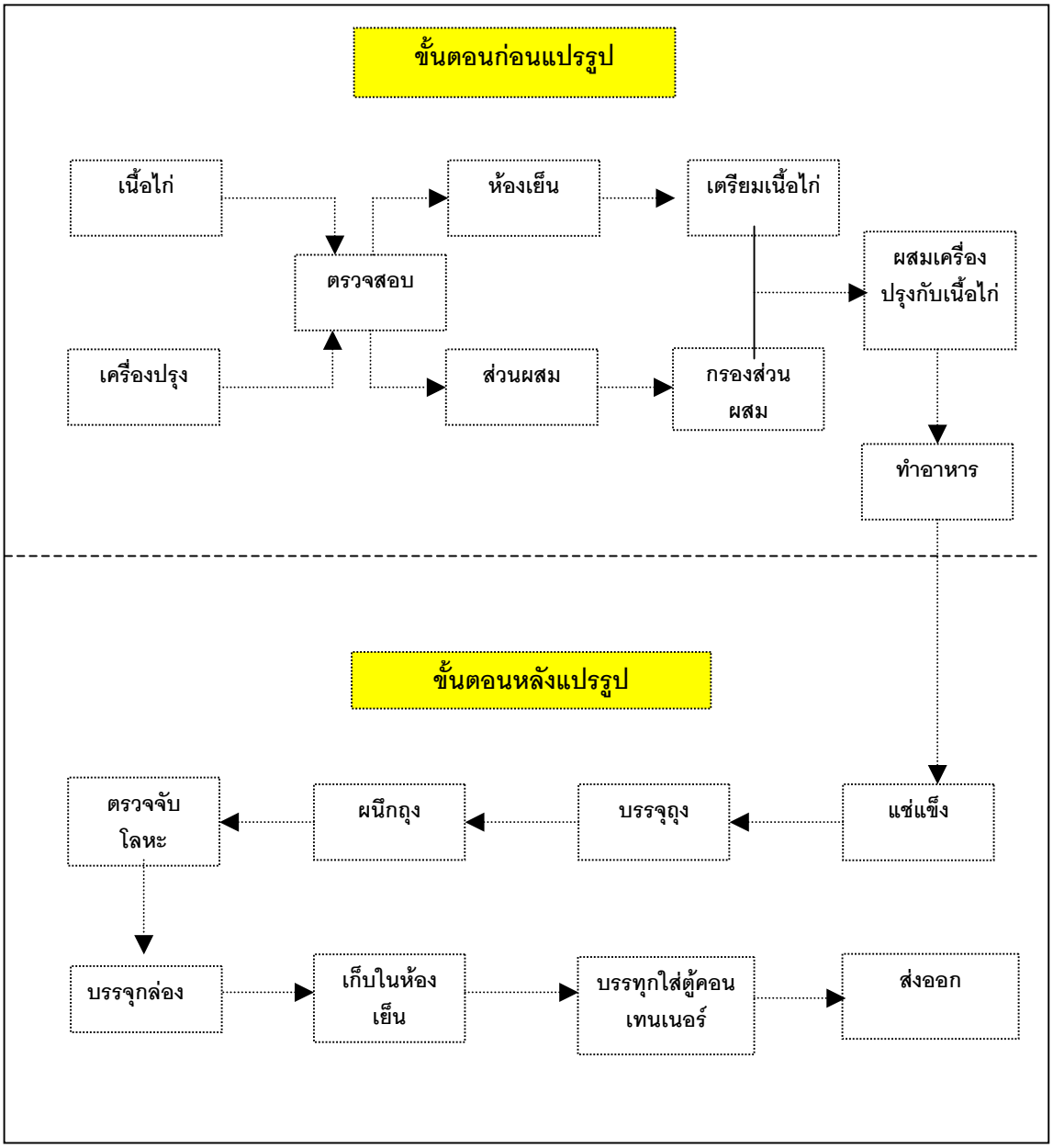
<u>กระบวนการผลิตเนื้อไก่ชำแหละ</u>

ภาพ ที่ 2.16
แสดงกระบวนการผลิตเนื้อไก่ชำแหละ



<u>กระบวนการแปรรูปไก่สด</u>

ภาพ ที่ 2.17
แสดงกระบวนการผลิตไก่แปรรูป

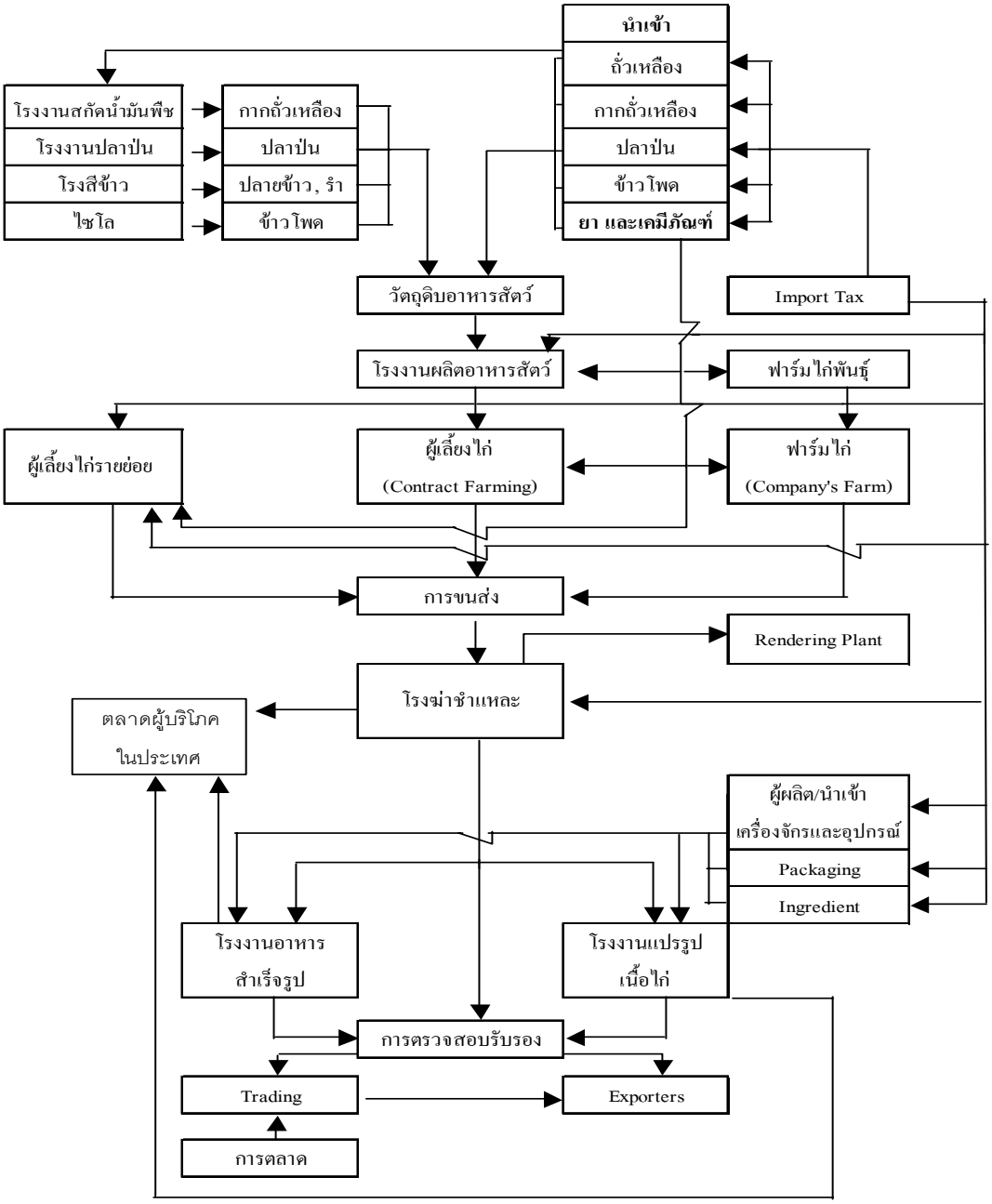


การทดแทนไก่สดส่งออก ด้วยการแปรรูปไก่สดจากเหตุการณ์ไข้หวัดนกระบาด ประเทศคู่ค้ามีมาตรการนำเข้าเฉพาะไก่ปรุงสุก ประเทศไทยจึงต้องพัฒนาสินค้าเพื่อเพิ่ม Value Added ให้กับสินค้า ผู้ผลิตจึงหันมาเน้นการแปรรูปมากขึ้น นอกจากนี้ อุตสาหกรรมไก่สดแปรรูปยังเป็นธุรกิจที่ประเทศไทยสามารถ ผลิตอย่างครบวงจร และช่วยสร้างงานให้กับคนจำนวนมาก เริ่มตั้งแต่ผู้เลี้ยงไก่ ผู้ผลิตและจำหน่ายอาหาร โรงงานแปรรูป และคนงานในโรงงานแปรรูป การส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมนี้จึงมีส่วนช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

หากมองภาพรวม ระบบห่วงโซ่อุปทานของอุตสหกรรมสนันสนุนธุรกิจไก่ครบวงจรจะเห็นว่าระบบการจัดการโลจิสติกจะมีส่วนสำคัญเช่นเดียวกัน เพราะหากมีระบบการจัดการที่ดีจะทำให้ช่วยลดต้นทุนด้านการขนส่งลดได้

ภาพ ที่ 2.18

แผนภาพการเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมสนับสนุนในอุตสาหกรรมไก่



## 2.5 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 การจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์

การบริหารห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain management) และการจัดการโลจิสติกส์ (Logistics management) มีความสำคัญอย่างยิ่งในการค้าสมัยใหม่ ผู้ผลิตที่สามารถบริหารห่วงโซ่อุปทานและจัดการโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพทำให้เกิดการไหลของสินค้า (รวมถึงวัตถุดิบ) และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่จุดเริ่มต้นของการผลิตไปสู่จุดท้ายของการบริโภคได้อย่างถูกที่ ถูกเวลา และตรงตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งช่วยให้ผู้ผลิตสามารถสร้างความแตกต่างเหนือคู่แข่งขันได้ จากความสำคัญของการจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ดังกล่าวเทคโนโลยีต่าง ๆ จึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการจัดการห่วงโซ่อุปทาน และโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ หนึ่งในเทคโนโลยีเหล่านั้นก็คือ RFID หรือการระบุด้วยคลื่นวิทยุ

เมื่อเทคโนโลยี RFID เข้ามามีบทบาทในการจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์มากขึ้น ความนิยมใช้บาร์โค้ดก็ลดลงไป เพราะคุณสมบัติของชิปที่มีหน่วยความจำที่บรรจุข้อมูลได้มาก ทำให้ศักยภาพของการใช้งานของ RFID สูงกว่าบาร์โค้ด นอกจากนั้นการเจรจาในเวที FTA (Free Trade Agreement) เกี่ยวกับการลดจำนวนเอกสารที่ใช้ในระบบโลจิสติกส์ให้หมดไป ก็มีส่วนช่วยผลักดันในปริมาณการใช้ RFID ในระบบโลจิสติกส์มากขึ้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1.การผลิต ใช้ในการตรวจสอบชิ้นส่วนการผลิตได้อย่างอัตโนมัติ (ในกรณีที่ชิ้นส่วนทุกชิ้นติดป้ายระบุอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพได้ง่ายยิ่งขึ้น

2.การขนส่งและกระจายสินค้า ใช้ในการตรวจสอบสินค้าที่เข้าและออกคลังสินค้าตลอดจนสินค้าคงคลังได้สะดวกรวดเร็วกว่าการใช้บาร์โค้ด สามารถเตือนภัยได้อัตโนมัติในกรณีที่สินค้าเป็นวัตถุอันตราย 2 ชนิดไม่ควรวางไว้ใกล้กัน

ทั้งนี้หากมีการร่วมมือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสมาชิกแต่ละขั้นในห่วงโซ่อุปทานจากต้นทางสู่ปลายทางแล้ว ก็จะช่วยให้การวางแผนการผลิตเป็นไปอย่างสอดคล้องกับอุปสงค์มากขึ้น ผู้ผลิตสามารถผลิตสินค้าตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ดียิ่งขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร และทำให้เกิดห่วงโซ่อุปทานแบบบูรณาการ (Integrated supply chain) ที่โปร่งใสและมีความลื่นไหลตลอดสายโซ่ (สาธิต พะเนียงทอง.การจัดการห่วงโซ่อุปทานเชิงกลยุทธ์ . กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น , 2548)