

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดสำหรับการเลี้ยงไก่เนื้อในกระบวนการทำความเย็น Application of Cleaner Technology in Cooling System Process for Broiler Chicken Husbandry

ชนาทิพย์ แป้นจันทร์¹ และ จักรกฤษณ์ มหัจฉริยวงศ์¹

Chanatip Panchan¹ and Jukkrit Mahujchariyawong¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อและศึกษาแนวทางการลดต้นทุน ประหยัดพลังงานและการจัดการฟาร์มให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จากการตรวจประเมินพบว่า ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ามีค่าสูงซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของต้นทุน และปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงสุดอยู่ที่ระบบทำความเย็น (Cooling System) ในกระบวนการควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ระบบพัดลมระบายอากาศ และระบบน้ำของแผ่นรังผึ้ง (Cooling pads) ทางเลือกของเทคโนโลยีสะอาดคือ การปรับปรุงวิธีการนำความเย็นจากแผ่นรังผึ้งออกมาและกระจายความเย็นให้ทั่วพื้นที่ของโรงเรือน ผลจากการปรับตำแหน่งพัดลมให้อยู่ใกล้กับแผ่นรังผึ้งเพื่อเพิ่มแรงในการดูดอากาศผ่านแผ่นรังผึ้งเข้ามาได้มากขึ้น ทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลงจากเดิมประมาณ 2 องศาเซลเซียส และยังสามารถกระจายอากาศเย็นไปได้ทั่วโรงเรือนมากขึ้น ส่งผลให้การกระจายตัวของไก่ในพื้นที่เลี้ยงดีขึ้น รวมทั้งการลดจำนวนพัดลมดูดอากาศขนาดใหญ่ทำโรงเรือนเป็นการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 39.74 ลดต้นทุนค่าไฟฟ้าในกระบวนการทำความเย็นได้ร้อยละ 39.70 คิดเป็นการลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกได้ 5.19 tCO₂e / year นอกจากนี้ยังจะได้รับประโยชน์จากการควบคุมอุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมในการเลี้ยงซึ่งจะช่วยให้อัตราการกินอาหารและการเติบโตของไก่ดีขึ้นจึงเพิ่มประสิทธิผลในการเลี้ยงไก่

ABSTRACT

This research aimed to apply cleaner technology to feeding process in broiler chicken husbandry. Cost reduction, energy saving and environmentally friendly management were investigated. The CT assessment showed that energy consumption was highest cost and cooling system is the highest energy consumption. The temperature control unit consisted two parts, cooling fans and cooling pads. One of CT options was to improve the air flow of cooling pads and to distribute cool air over all areas of the house. When the location of cooling fans was adjusted move near cooling pads, air flow through cooling pads was increased. The result showed that the inside temperature was decreased around 2°C and cool air was distributed throughout the house. Therefore, the distribution of broiler in all areas became

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

¹ Department of Environmental Technology and Management, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10900

better. Cooling fan reduction conducted the lower energy consumption for 39.74 percent as the energy cost saving at 39.70 percent of cooling system energy. In the term of environmental friendly,

the CT option reduced greenhouse gas emissions for 5.19 tCO₂e per year. The Temperature control will allow the better feed conversion rate and growth rate which cost-effectiveness production can be expected.

Key word: broiler, cleaner technology, cooling pads, cooling system

e-mail address: som_newlook@hotmail.com

คำนำ

ในปัจจุบัน การเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างรวดเร็ว ทำให้ภาคอุตสาหกรรมเกิดการขยายตัว ภาคเกษตรกรรมและปศุสัตว์จึงต้องพัฒนาควบคู่กันไปด้วย โดยการพัฒนาให้สามารถแข่งขันกับตลาดในต่างประเทศได้ คือ การลดต้นทุนการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน ทั้งนี้ การใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติ ควรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยให้เปลี่ยนเป็นของเสียให้น้อยที่สุด โดยใช้เทคโนโลยีสะอาด (CT : Cleaner Technology) เพื่อลดต้นทุนการผลิต และลดปัญหาสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2546) โดยอาศัยหลักการเน้นแนวทางเชิงป้องกันเพื่อให้เกิดผลประโยชน์ทั้งด้านธุรกิจและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด สัดส่วนของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในกระบวนการเลี้ยงไก่ที่สิ้นเปลืองมากที่สุดคือ กระบวนการทำความสะอาดเพื่อลดอุณหภูมิโรงเรือนให้เหมาะสมกับไก่ที่เลี้ยงไว้ ปัจจุบันวิธีที่นิยมใช้เป็น Evaporative cooling system การนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อสามารถช่วยให้เกิดการพัฒนาระบบการเลี้ยงไก่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ประชากร, 2540) ซึ่งแนวทางหลักของเทคโนโลยีสะอาด คือ การใช้ทรัพยากร หรือวัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า ซึ่งจะเป็นการป้องกันและลดการเกิดของเสียหรือมลพิษ และลดอันตรายหรือความเสี่ยงต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นแนวทางปฏิบัติอย่างยั่งยืน (UNEP, 1997) งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นในการหาแนวทางการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการควบคุมอุณหภูมิในโรงเรือนเพื่อลดการใช้พลังงานซึ่งจะเป็นการลดต้นทุนในการเลี้ยงและการพัฒนาระบบการเลี้ยงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์และวิธีการ

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการสำรวจพื้นที่ในการวิจัย

1. ข้อมูลพื้นที่ฟาร์มและแผนผังภายในโรงเรือน ข้อมูลขั้นตอนการเลี้ยงไก่เนื้อ
 - บุญช่วยฟาร์ม เป็นฟาร์มเลี้ยงไก่เนื้อระบบปิดขนาดกลาง ตั้งอยู่ที่อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี บนพื้นที่ 12 ไร่ โรงเรือนมีขนาด กว้าง 22 เมตร ยาว 45 เมตร สูง 15 เมตร ปริมาณผลผลิตต่อปี ประมาณ 60,000 ตัวต่อปี
2. ข้อมูลการสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการเลี้ยง
 - วัตถุดิบด้านปริมาณและราคา
 - ข้อมูลผลกระทบทางด้านเทคนิคและด้านเศรษฐศาสตร์
 - ข้อมูลผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม
 - ผลการดำเนินการหลังการปรับปรุงด้วยข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด
3. เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ ทำการสำรวจสถานที่จริงเพื่อการตรวจประเมินเบื้องต้นและการตรวจประเมินละเอียด สำรวจและทำแปลนการใช้พื้นที่ของฟาร์ม รวมทั้งกระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อในโรงเรือน และเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณสารขาเข้าคือ ทรัพยากรที่ต้องใช้ใน

กระบวนการเลี้ยง สาขาออกคือ ผลผลิตและของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน รวมถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการเลี้ยงไก่ต่อรอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการประเมินโดยอาศัยหลักการของเทคโนโลยีสะอาดโดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน

ประเมินเบื้องต้น นำข้อมูลกระบวนการผลิตที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อใช้ประกอบการประเมินเป็นคะแนนทั้งด้านเศรษฐศาสตร์ เทคนิคและสิ่งแวดล้อม หลังจากนั้นนำมถ่วงน้ำหนัก ซึ่งคำนึงถึงปัจจัยของผู้ประกอบการและสภาพโดยรอบสถานประกอบการ นำผลรวมมาจัดลำดับความสำคัญของประเด็นปัญหาที่ต้องดำเนินการปรับปรุง

ประเมินละเอียดสำหรับประเด็นที่สนใจดำเนินการ ในการศึกษาครั้งนี้คือ การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในกระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อ โดยจัดทำแผนผังกระบวนการให้อาหารในการเลี้ยงไก่เนื้อ 1 รอบการเลี้ยง จัดทำแผนภูมิ ก้างปลาเพื่อประเมินสาเหตุและการสร้างข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดเพื่อเป็นทางเลือกในการปรับปรุง

ประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือก ข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด (CT Option) ในการศึกษาครั้งนี้คือ การลดปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในกระบวนการทำความเย็นของโรงเรือนเลี้ยงไก่เนื้อ ทดสอบและเก็บข้อมูลความเป็นไปได้ทางเทคนิค (ในการปรับปรุง), เศรษฐศาสตร์ (ค่าของต้นทุน) และประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม (การลดผลกระทบ)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การประเมินเบื้องต้น

กระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อประกอบด้วย การทำความสะอาดโรงเรือน การเตรียมความพร้อมในการรับลูกไก่ การเลี้ยงระยะลูกไก่ ไก่เล็ก และไก่ใหญ่ การจับเพื่อจำหน่าย และทำความสะอาดพักโรงเรือน (Figure 1) และมีปัจจัยในการผลิตเป็นสสารขาเข้าต่อปี (6 รอบการเลี้ยง) ดังนี้ ไฟฟ้า 23,285 kWh น้ำ 116,160 ลิตร ยาฆ่าเชื้อ 30 ลิตร แก๊ส 14 ถัง ลูกไก่ 60,000 ตัว และอาหาร 28.35 ตัน ส่วนสสารขาออกที่เป็นของเสียคือ อากาศเสีย น้ำเสีย และขยะซึ่งประกอบด้วย ซากไก่ตาย 200 กิโลกรัม และถุงอาหาร 100 กิโลกรัม (Table 1)

Table 1 Technical and Economical Impacts

Specification	Quantity/yr	Unit	Cost/yr (Baht)	Key Figure	Best Key Figure	%Div	Technical Score	Eco	Economical Score
Electricity	23,285	kWh	93,140	20,000	21,000	4.76	1	422,855	2
Water	116,160	Liter	40,656	90,000	95,000	5.26	1	406,560	2
Antibiotic	30	Liter	1,200	30	30	0	1	0	1
Chaff	3,600	Kg	1,200	3,600	3,600	0	1	0	1
Gas	14	bucket	6,720	14	14	0	1	0	1
Chicken	60,000	Chicken	105,000	60,000	60,000	0	1	0	1
Food	35	Ton	607,224	33	34	2.94	1	1,785,238	3
Waste									
- Carcass	200	Kg	-	200	200	0	1	0	1
- Chaff	3,000	Kg	2,000	3,000	3,000	0	1	0	1
- Bag	100	Kg	-	100	100	0	1	0	1

Remarks : %Div = (| KF – BKF | / BKF) * 100

Eco = Cost * %Div

จากข้อมูลเบื้องต้นสามารถพิจารณาปัญหาเพื่อจัดลำดับความสำคัญจากมุมมองของผลกระทบเชิงเทคนิค เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม ได้จากสสารขาเข้าและสสารขาออก ได้ดังนี้ วัตถุดิบอาหารเป็นลำดับที่ 1 ไฟฟ้าและน้ำ เป็นลำดับที่ 2 รองลงมาเป็นของเสียและลูกไก่ตามลำดับ (Table 2) แต่ในส่วนของเตรียมโรงเรือนให้พร้อมต่อการเลี้ยงไก่เนื้อ พลังงานไฟฟ้าเป็นต้นทุนหลักในการจัดการโรงเรือนและมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของไก่อย่างมากจึงสมควรดำเนินการปรับปรุงเพื่อให้เกิดประโยชน์ทั้งด้านต้นทุนและคุณภาพสินค้าคือไก่เนื้อที่สมบูรณ์

จากการประเมินใน Table 2 และนำ Factor เข้ามาคำนวณเพื่อนำผลรวมไปจัดลำดับความสำคัญพบว่า ประเด็นปัญหาหลักที่ควรปรับปรุงคือ กระบวนการทำความเย็นเพื่อลดอุณหภูมิโรงเรือนให้เหมาะสมกับไก่ที่เลี้ยง โดยทำการตรวจประเมินละเอียดต่อไป

Table 2 Result of Initial Assessment

Specification	Technical Impact	Economical Impact	Environmental Impact	Total Score	Priority
Electricity	1	2	1	3.6	2
Water	1	2	1	3.6	2
Chicken	1	1	1	2.6	4
Feed	1	3	1	4.6	1
Waste	1	1	2	3.5	3
Factor	0.7	1	0.9	-	-

การประเมินละเอียด

จากกระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อ (Figure 1) ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าเกือบทุกขั้นตอน และจากการวิเคราะห์สาเหตุที่มาของปัญหา พบว่า ปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงสุด อยู่ที่ระบบ Cooling System โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ระบบการทำงานของพัดลมระบายอากาศและระบบการไหลเวียนของน้ำในแผ่นรังผึ้ง (Cooling pads)

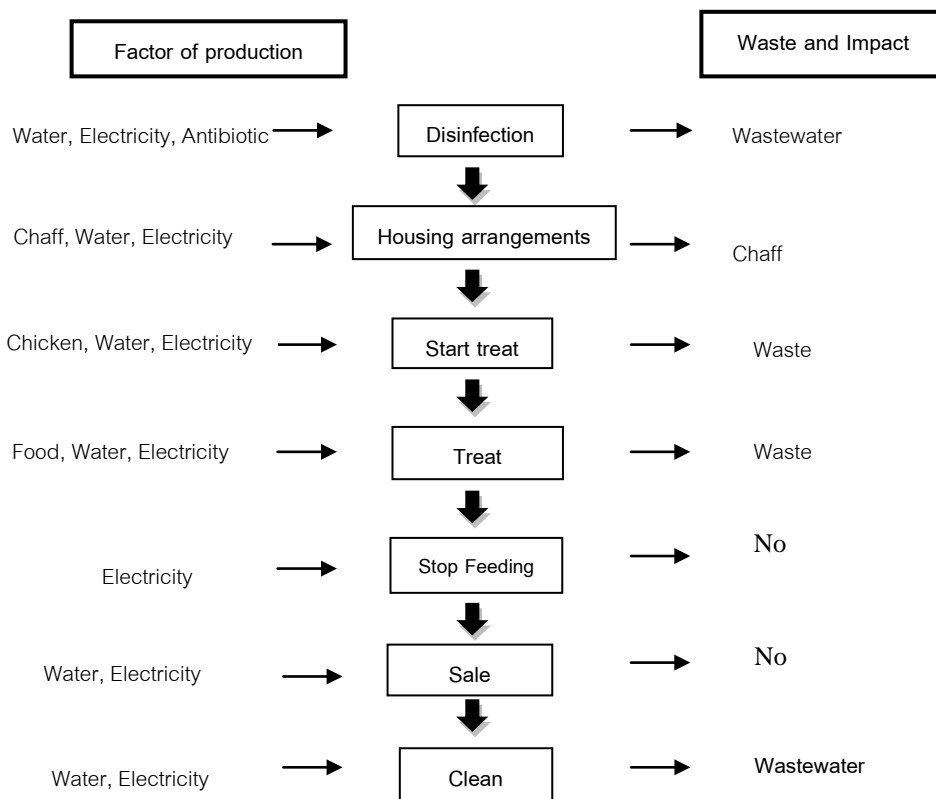


Figure 1 Broiler husbandry process

เพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในกระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อ จึงนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเพื่อศึกษาแนวทางความเป็นไปได้ในการลดต้นทุนด้านไฟฟ้าในการผลิตและการจัดการฟาร์ม ด้วยการปรับปรุงและจัดการปัญหาที่ต้นกำเนิด (Figure 2)

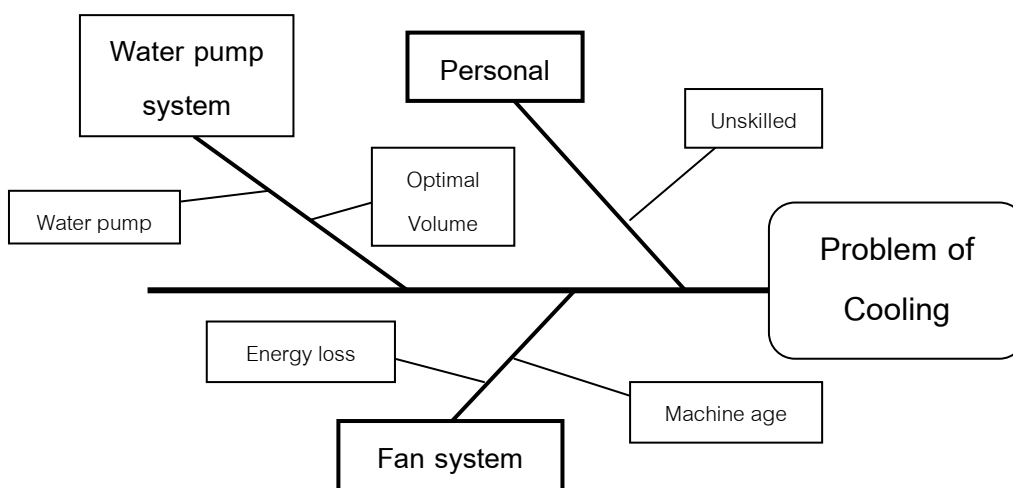


Figure 2 Fishbone of cooling system problem

การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือก

ผลจากการใช้ข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดกับประเด็นปัญหาที่ 1 การปรับปรุงระบบการใช้งานของพัดลมระบายอากาศ โดยลดจำนวนชั่วโมงการใช้งานพัดลมด้านหลังโรงเรียนและติดตั้งพัดลมดูดอากาศ/ระบายอากาศ ขนาดกำลังไฟฟ้า 0.37 kWh จำนวน 2 เครื่อง ไว้บริเวณตรงกลางโรงเรียนแต่ยังคงสภาพที่เหมาะสมกับการเลี้ยง จากการปรับปรุง พบว่าสามารถลดการใช้ไฟฟ้าได้ 9,244.8 kWh/year คิดเป็นร้อยละ 39.74 คิดเป็นมูลค่า 36,979.20 บาทต่อปี คิดเป็นการลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกได้ 5.19 tCO₂e /year ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงประมาณ 15,000 บาท ระยะเวลาในการคืนทุน 4 เดือน 28 วัน

ผลจากการใช้ข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดกับประเด็นปัญหาที่ 2 การปรับปรุงระบบการไหลเวียนของน้ำในแผ่นรังผึ้ง มานิตย์ (2536) แนะนำให้ความเร็วของน้ำไหล 6 ลิตรต่อนาที/พื้นที่แผ่นรังผึ้ง 1 ตารางเมตร (ความหนา 10 เซนติเมตร) ดำเนินการโดยการลดจำนวนการใช้น้ำในระบบการไหลเวียนของน้ำในแผ่นรังผึ้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานจึงไม่มีค่าใช้จ่ายในการปรับปรุง ประโยชน์ที่ได้รับคือ การลดการใช้ไฟฟ้า 538.8 kWh ต่อปี คิดเป็นร้อยละ 41.08 คิดเป็นมูลค่า 2,155.2 บาทต่อปี และเป็นการลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกได้ 0.302 tCO₂e /year

จากปริมาณการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบทำความเย็น สามารถประเมินผลประโยชน์ที่ได้รับต่อสิ่งแวดล้อม ในเชิงการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกที่คำนวณเป็นค่าเทียบเท่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ด้วยการใช้อัตรา Emission Factor ของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของไฟฟ้า 0.5610 kgCO₂e/kWh จากฐานข้อมูล TC Common data ของ คู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (2554) ซึ่งสามารถลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกได้ 5.49 tCO₂e /year

สรุป

การนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้คือ การปรับปรุงระบบการใช้งานของพัดลมระบายอากาศซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าสูงสุด โดยจัดการระบบ Cooling System ทั้งส่วนพัดลมและแผ่นรังผึ้ง หลังการปรับปรุงพบว่า ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ 9783.6 kWh/year ลดต้นทุนค่าไฟฟ้าในส่วนการทำความเย็นได้ 39,134.40 บาทต่อปี ในส่วนของความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อดำเนินการปริมาณการลดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกจากค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของไฟฟ้าคิดเป็น 5.49 tCO₂e /year นอกจากนี้ประโยชน์จากการควบคุมอุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมในการเลี้ยงจะช่วยให้อัตราการกินอาหารและการเติบโตของไก่ดีขึ้น เป็นการเพิ่มประสิทธิผลในการเลี้ยงไก่เนื้อ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ บุญช่วยฟาร์ม ที่ให้คำปรึกษาข้อมูลด้านการเลี้ยงและการจัดการฟาร์มไก่เนื้อ รวมถึงสนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2546. **หลักการปฏิบัติเพื่อป้องกันมลพิษ (เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด) สำหรับอุตสาหกรรมรายสาขา**. กรุงเทพฯ.
- ประภากร ธาธาฉาย. 2540. **การจัดการโรงเรือนและอุปกรณ์การเลี้ยงสัตว์ปีก**. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการเลี้ยงสัตว์ปีก, สำนักวิจัยมหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- มานิตย์ เทวรักษ์พิทักษ์. 2536. **การจัดการฟาร์มสัตว์ปีก**. ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตรมหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก. 2554. **แนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์**. กรุงเทพฯ.
- UNEP. 1997. **Cleaner Production at Pulp and Paper Mills**. United Nations Environment Program/Industry and Environment (UNEP/IE), Bangkok.