

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “ผลของการเสริมไขมันชั้นและพริกป่นต่อสมรรถภาพการผลิตในไก่เนื้อและการถ่ายทอดสู่เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่เนื้ออำเภอเทพา จังหวัดสงขลา” ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและสืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นประเด็นดังนี้

1. สถานการณ์การผลิตไก่เนื้อของประเทศไทย
2. แนวทางการใช้สมุนไพรในการผลิตสัตว์
3. ไขมันชั้น
4. พริก
5. การถ่ายทอดความรู้

#### 1. สถานการณ์การผลิตไก่เนื้อของประเทศไทย (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2555)

ระหว่างปี 2551-2555 การส่งออกไก่เนื้อของโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 4.65 % ต่อปี จากการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศต่างๆ ตั้งแต่ปี 2547 ทำให้บราซิลซึ่งเป็นประเทศปลอดไข้หวัดนกก้าวขึ้นมาเป็นผู้ส่งออกอันดับ 1 ของโลกโดยประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกเนื้อไก่เป็นอันดับที่ 4 ของโลก การผลิตไก่เนื้อของไทย ปี 2551-2555 เพิ่มขึ้นในอัตรา 2.74 % ต่อปีโดยในปี 2555 มีการผลิตไก่เนื้อ 1,055.93 ล้านตัว ในปีเพิ่มขึ้นจาก 994.32 ล้านตัว 2554 ในอัตรา 6.20 % เนื่องจากการผลิตไก่เนื้อของไทยมีการจัดการฟาร์มที่ได้มาตรฐานและมีระบบการผลิตที่ปลอดภัยทำให้ปริมาณความต้องการบริโภคเนื้อไก่ของไทยทั้งตลาดภายในประเทศ การและตลาดส่งออกเพิ่มขึ้น

ตาราง 1 ปริมาณการผลิตและการบริโภคไก่เนื้อภายในประเทศ

ปี	ผลผลิต(ล้านตัว )	ผลผลิต (ตัน)	บริโภค (ตัน )
2551	920.75	1,157,935	774,607
2552	917.26	1,257,365	878,004
2553	970.94	1,330,949	898,737
2554	994.32	1,362,998	935,798
2555	1,055.93	1,447,458	947,458

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

## 2. แนวทางการใช้สมุนไพรในการผลิตสัตว์

สมุนไพรได้ถูกนำมาใช้ในการรักษาโรคมมาแต่โบราณสืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน ได้มีการศึกษาผลประโยชน์ของการใช้สมุนไพร โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์จนสามารถผลิตสมุนไพรสำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูปพร้อมใช้ในธุรกิจอุตสาหกรรม โดยแผ่ขยายถึงอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์อันเนื่องมาจากความห่วงใยของสุขภาพผู้บริโภค (กิจ สุนทร และพรทิพย์ คุณวิวัฒนาการ, 2545) จึงเห็นได้ว่าสมุนไพรเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ประกอบอุตสาหกรรมสัตว์ ที่ต้องการหลีกเลี่ยงหรือยกเลิก ยาต้านจุลชีพหรือยาปฏิชีวนะเพื่อเร่งการเจริญเติบโตในอุตสาหกรรมสัตว์ เพื่อให้เป็นไปตามกำหนดสากล

การวิจัยการใช้สมุนไพรในการผลิตสัตว์ทดแทนสารเคมีส่วนใหญ่ทำการวิจัยในสัตว์ปีกมากที่สุด เนื่องจากการผลิตสัตว์ปีกมีระยะเวลาสั้นกว่าการผลิตสัตว์ชนิดอื่น ๆ ทั้งปริมาณการส่งออกเป็นผลิตภัณฑ์จากสัตว์ไปยังต่างประเทศก็มีมูลค่าสูงกว่าสัตว์ชนิดอื่น ๆ หากไม่ใช้สารเคมีหรือยาต้านจุลชีพจะเสี่ยงกับความเสียหายจากการผลิตมากที่สุดซึ่งจะทำให้พบปัญหาเรื่องสารตกค้างบ่อยครั้งในผลิตภัณฑ์ประโยชน์ของการใช้สมุนไพร สุนทรีย์ สิงหบุตร (2542) ได้รายงานประโยชน์ของการใช้สมุนไพรไว้ดังนี้คือ

- 1) ราคาถูกกว่ายาแผนปัจจุบัน
- 2) มีพิษและผลข้างเคียงน้อยกว่ายาแผนปัจจุบัน
- 3) สมุนไพรบางชนิดเป็นทั้งอาหารและยาด้วย
- 4) ไม่ต้องซื้อหาสามารถปลูกได้เองในบ้าน
- 5) สามารถนำมาใช้ได้เองเมื่อรู้จักวิธีใช้
- 6) ช่วยลดดุลการค้าในการส่งยาจากต่างประเทศ
- 7) ทำให้คนเห็นคุณค่า และเก็บมาดำเนินชีวิตใกล้ชิดธรรมชาติมากขึ้น
- 8) ทำให้เกิดความภูมิใจในวัฒนธรรม แลคุณค่าของความเป็นไทย
- 9) เพื่อเป็นการอนุรักษ์มรดกไทย การสนับสนุนให้ประชาชนรู้จักช่วยตนเองในการใช้ยา

สมุนไพรตามแบบแผนโบราณ

ปัจจุบันมีความต้องการให้ผู้ประกอบการฟาร์มใช้ยาปฏิชีวนะอย่างจำกัด ไม่ติดต่อพันธุกรรม ไม่ใช่ฮอร์โมนในการเลี้ยงสัตว์ ผลิตเนื้อสัตว์ปลอดสารไดออกซิน มีการตรวจเชื้อซัลโมเนลล่า ตลอดจนการพัฒนาด้านการผลิต หรือปริมาณที่ผลิตได้ แต่จะหันมาให้ความสำคัญเรื่องสวัสดิภาพสัตว์ (animal welfare) สิ่งแวดล้อม และความปลอดภัยของผู้บริโภคเป็นหลัก

เยาวมาลย์ คำเจริญ (2547) รายงานว่า ปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนมากที่นำสมุนไพรมาใช้ในอาหารสัตว์กันอย่างกว้างขวางทั้งในและต่างประเทศ ส่วนใหญ่นิยมนำมาเป็นส่วนผสมในอาหารโดยตรง หรือนำเอาสารสกัดออกฤทธิ์มาเสริม เพื่อช่วยในการเพิ่มสมรรถนะในการผลิตทั้งทางด้านการเจริญเติบโต การเพิ่มผลผลิตและรักษาสุขภาพของสัตว์ สามารถสรุปประโยชน์ของการนำผลิตภัณฑ์สมุนไพรมาใช้ในอาหารสัตว์ได้ดังนี้

- 1) ให้สารอาหารหรือโภชนะ (nutrients) โดยการสกัดโปรตีนเปปไทด์ (peptide) อนุพันธ์ ๆ กรดอะมิโน กรดไขมัน แป้ง โอลิโกแซคคาไรด์ (oligosaccharide) วิตามินและกรดต่าง ๆ

- 2) สารเร่งหรือกระตุ้นการกินได้ เพื่อช่วยในการย่อยอาหาร (appetizer flavurants and digestion aids)
- 3) สารสีต่าง ๆ (pigmentation)
- 4) สารควบคุมเชื้อรา (antimold)
- 5) สารกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค (immune stimulators)
- 6) สารคล้ายฮอร์โมน (hormone effects)
- 7) สารคล้ายวิตามิน (vitamin-like effects)
- 8) สารต้านจุลินทรีย์ (antimicrobial effects)
- 9) สารควบคุมเมตาบอลิซึมในร่างกาย (metabolic regulation)
- 10) สารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidants)
- 11) สารป้องกันความเครียด และการปรับสภาพ (antistress and adaptation)

### อันตรายของยาตกค้างในผลิตภัณฑ์สัตว์

ยาตกค้างในผลิตภัณฑ์สัตว์ Botosoglou N.A and Fletouris D.J (2001) อ้างโดย วิศิษฐ์ เกตุปัญญาพงศ์ (2550) ได้รายงานไว้ว่า มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและเป็นอันตรายได้ 5 รูปแบบ ดังนี้

- 1) อันตรายจากความเป็นพิษ (toxicological hazard) พบว่าความเป็นพิษโดยตรง (direct toxic effects) ที่เกิดจากยาตกค้างในผลิตภัณฑ์สัตว์มักอยู่ในระดับต่ำ ทำให้โอกาสที่เกิดจากพิษเฉียบพลัน (acute toxicity) ซึ่งเป็นไปได้บ่อยแต่จะพบอันตรายที่เกิดจากความเป็นพิษที่เป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogenicity) ที่สร้างความเสียหายโดยตรงให้กับ DNA หรือทำให้ระบบการทำงานอื่น ๆ เสียหาย
- 2) อันตรายทางเภสัชวิทยา (pharmacological hazard) ยาตกค้างจะมีผลโดยทำให้เกิดพิษอื่น ๆ เช่นยา tetracycline หากได้รับยานี้เป็นเวลานานจะมีผลต่อกระดูกและฟันของเด็กที่กำลังเจริญเติบโต
- 3) อันตรายทางจุลชีววิทยา (microbiological hazard) ยาปฏิชีวนะตกค้างในอาหารมีผลกระทบต่อเชื้อขนาดเล็กในลำไส้ของคน ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพผู้ป่วยในที่สุด
- 4) อันตรายต่อระบบเอนไซม์ (enzyme perturbation hazard) ของผู้บริโภคโดยยาหลายชนิดที่เป็นทั้งตัวเหนี่ยวนำการสร้างเอนไซม์ และสารก่อมะเร็ง ถึงแม้ร่างกายของมนุษย์จะมีระบบการทำลายพิษ (detoxification) ที่ทำงานตลอดเวลา แต่ในบางครั้งระบบนี้ก็อาจไม่สมบูรณ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งทารก ผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยจะมีความเสี่ยงสูงต่ออันตรายที่เกิดจากยาตกค้างในอาหาร
- 5) อันตรายต่อระบบภูมิคุ้มกันในร่างกาย (immunological hazard) อาจทำให้เกิดอาการแพ้ยาได้แต่พบได้น้อยกว่าการแพ้ยาที่มาจากการใช้ยาในการรักษาโรค

จากอันตรายของยาตกค้างในผลิตภัณฑ์สัตว์ที่พบมีผลต่อสุขภาพโดยเป็นต้นเหตุของการเจ็บป่วยของมนุษย์ หากมีการนำสมุนไพรมาใช้ทดแทนยาต้านจุลชีพน่าจะเป็นแนวทางออกของปัญหาสารตกค้างได้

### 3. ขมิ้นชัน

ขมิ้นชันมีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Curcuma longa* Linn. อยู่ในวงศ์ *Zingiberaceae* มีสารสำคัญประกอบอยู่คือ สารเคอร์คูมินอยด์ เป็นสารสกัดที่ได้จากขมิ้นชัน มีโครงสร้างเป็น diferoloylmethane ประกอบด้วยสารสำคัญ 3 ชนิด คือ curcumin monodesmethoxy curcumin และ bisdesmethoxy curcumin ซึ่งมีการรายงานสรรพคุณทางยาว่าสารเคอร์คูมินและอนุพันธ์มีฤทธิ์ลดอาการอักเสบเฉียบพลันได้ดี เนื่องจากไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่ทำให้เกิดการอักเสบ สามารถป้องกันและรักษาแผลในกระเพาะอาหาร (หน่วยบริการฐานข้อมูลสมุนไพร, 2549)

สารกลุ่ม เคอร์คูมินอยด์ มีฤทธิ์ขับน้ำดีและกระตุ้นการหลั่งสารที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารจากตับอ่อน จึงช่วยให้การย่อยอาหารดีขึ้น เป็นผลให้อาการจุกเสียดแน่นบรรเทาลง เคอร์คูมินยังมีฤทธิ์ป้องกันตับอักเสบเนื่องจากสารพิษ (โสมนัส ศิริจารุกุล, 2550) นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติเป็นสารต้านออกซิเดชันช่วยเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ Superoxide dismutase, Catalase และ Glutathion peroxidase (Reddy and Lokesh, 1994) อ้างโดย กิติมา จินตามงคล และคณะ (2547)

#### ผลของการเสริมขมิ้นชันในสูตรอาหารไก่ด้านการเจริญเติบโต

สาโรช คำเจริญ และคณะ (2547) รายงานว่าการเสริมผงขมิ้นชันในไก่เนื้อระยะขุนในระดับ 1,000 พีพีเอ็ม ให้ผลดีกว่ายาปฏิชีวนะในด้านการเพิ่มน้ำหนักตัว และเพิ่มประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารได้สูงกว่าประมาณ 5 % ส่วนการเสริมขมิ้นชันในรูปของสารสกัดเคอร์คูมินอยด์ที่ระดับ 100 พีพีเอ็ม และ 150 พีพีเอ็ม มีแนวโน้มทำให้ไก่เนื้อมีสมรรถภาพการเจริญเติบโตและปริมาณการกินอาหารใกล้เคียงกับกลุ่มที่ได้รับการเสริมสารปฏิชีวนะในระดับเพื่อเร่งการเจริญเติบโต (ธรรมศาสตร์ ศรีสัตยเสถียร และคณะ, 2547)

จากการรายงานของ อรประพันธ์ ส่งเสริมและคณะ ( 2552) รายงานว่าการเสริมขมิ้นชันในไก่เนื้อพบว่าไก่ที่กินอาหารเสริมผงขมิ้นชันมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการเลี้ยงรอดสูงกว่ากลุ่มที่เสริม antibiotic growth promoter (AGP) เล็กน้อย ( $P > 0.05$ ) โดยกลุ่มที่เสริมผงขมิ้นชัน 0.15% มีสมรรถภาพการเติบโตดีที่สุด (น้ำหนัก 2.26 กิโลกรัม อัตราการแลกเนื้อ 1.74 และอัตราการเลี้ยงรอด 93.3%)

ในการทดลองของ Benerjee and Nigam (1978) อ้างโดยนพพร ปาลวัฒน์วิไชย และคณะ (2547) รายงานว่าสาร เคอร์คูมินสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Bacillus subtilis* *Escherichia coli* และ *Salmonella paratyphi* มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราในกลุ่ม *Aspergillus niger* และ *Aspergillus flavus* ขมิ้นชันยังมีคุณสมบัติที่ตินอกเหนือจากสารปฏิชีวนะ คือน้ำมันหอมระเหยและสารเคอร์คูมินที่มีฤทธิ์ในการกระตุ้นการหลั่งน้ำดี ส่งผลให้เกิดการย่อยบริเวณลำไส้เล็กได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ นวลจันทร์ พารักษา และคณะ (2547) พบว่าการเสริมสารเคอร์คูมินอยด์ในระดับไม่เกิน 100 พีพีเอ็ม ในช่วงอายุ 3 สัปดาห์และในระดับ 150 พีพีเอ็ม ในช่วงอายุ 7 สัปดาห์มีผลช่วยให้การใช้ประโยชน์ของทั้งโปรตีนและพลังงานดีขึ้น ทั้งนี้มาจากการหลั่งน้ำย่อยไลเปสในลำไส้เล็กที่เพิ่มขึ้น ซึ่งช่วยส่งเสริมให้มีการย่อยและการดูดซึมสารอาหารดีขึ้น

### การเป็นสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน

สุวรรณา กิจภากรณ์ และคณะ (2548) รายงานว่าการเสริมไขมันชั้นช่วยลดความเครียดได้เนื่องจาก สารคอร์ติโมนอยด์ในไขมันชั้นช่วยยับยั้งการกระตุ้นของ Hypo-thamin-pituitary-adrenocortical (HPA) ในการทำให้เกิดความเครียดที่ผ่านตัวรับของ ACTH หรือขัดขวางการทำงานของ corticosterone ที่เนื้อเยื่อต่อมน้ำเหลือง ส่งผลให้เซลล์ของระบบภูมิคุ้มกันที่ต่อมน้ำเหลืองไม่เสื่อมสลายจึงทำให้จำนวน lymphocytes ไม่ลดลง จากการรายงานของ จิโรจ ศศิปรียจันทร์และคณะ (2545) พบว่าไก่กระทง ที่ได้รับไขมันชั้นที่มีระดับ คอร์ติโมนอยด์ 66.78 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร จะมีระดับของแอนติบอดี เฉพาะต่อวัคซีนนิวคาสเซิล และหลอดลมอักเสบติดต่อ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ กิติมา จินตามงคลและคณะ (2548) พบว่าไก่เนื้อที่ได้รับสารสกัด จากไขมันชั้นมีการตอบสนองต่อวัคซีนนิวคาสเซิลที่เร็วกว่าและให้ระดับภูมิคุ้มกันที่สูงกว่า โดยพบว่าไก่ เนื้อที่ได้รับสารสกัดจากไขมันชั้นที่ระดับ 0.05 % มีแอนติบอดีสูงกว่ากลุ่มควบคุม และจากการรายงาน ของ อรประพันธ์ ส่งเสริมและคณะ (2552) พบว่าการเสริมสารสกัดหยาบจากไขมันชั้นที่มีคอร์ติโมนอยด์ ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของอาหาร ทำให้ไก่เนื้อมีการตอบสนองต่อวัคซีนป้องกันโรคนิว คาสเซิลดีขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากไขมันชั้นมีสารออกฤทธิ์สำคัญคือ คอร์ติโมนอยด์ซึ่งมีฤทธิ์ในการต่อต้าน อนุมูลอิสระ

เอกษิต เหมือนท่าไม้ (2543) รายงานว่าสารสกัดจากไขมันชั้นที่สกัดด้วยปิโตรเลียม อีเธอร์ คลอโรฟอร์ม เอทานอล 95 % และเอทานอล 50 % สามารถลดอัตราท้องร่วงได้ เพราะสารสกัดไขมันชั้น ไปลด hydrophobility ของเชื้อ จึงเป็นการลดการเกาะติดของเชื้อที่ผนังลำไส้ เชื้อบิดถูกขับออกจาก ร่างกายได้ด้วยระบบป้องกันตนเองของร่างกาย จากการนำไขมันชั้นผสมในอาหารสุกรที่ระดับ 0.15 % พบว่า ไขมันชั้นจะมีสรรพคุณช่วยป้องกันโรคท้องร่วงในระยะหลังหย่านม ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกับการใช้ เปลือกมังคุดและการใช้ไขมันชั้นมีผลทำให้ลูกสุกรมีการกินอาหารที่เพิ่มขึ้น จึงแนะนำให้ใช้ไขมันชั้น ร่วมกับวัตถุดิบอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาสูงแต่มีความน่ากินต่ำ

ชัยวัฒน์ สุวรรณทัต และคณะ (2547) ได้ทำการศึกษาถึงสถานภาพภูมิคุ้มกัน และ สมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่กระทงซึ่งอยู่ในสภาวะเครียดซึ่งเลี้ยงในโรงเรือนปิดที่ระดับความ หนาแน่นต่างกันและเสริมไขมันชั้นที่ระดับ 0.2 % ในอาหารพบว่า การเสริมไขมันชั้นซึ่งเป็นสารออกซิ เดชั่นช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตและลดภาวะการกตการตอบสนองภูมิคุ้มกันในไก่กระทงที่อยู่ในภาวะ เครียดได้

การศึกษาผลของการเสริมไขมันชั้นต่อการเจริญเติบโตของไก่กระทง โดยเสริมที่ระดับ 0.25% 0.5% และ 1% ในอาหารในช่วงอายุ 0.5 สัปดาห์พบว่ากลุ่มที่ได้รับที่ระดับ 0.5 % มีการเพิ่มน้ำหนัก ตัวและประสิทธิภาพดีกว่ากลุ่มอื่น ในส่วนขององค์ประกอบทางเคมีของเนื้อ พบว่ากลุ่มที่เสริมที่ระดับ 0.5% มีไขมันในเนื้อหนามากที่สุด แต่เมื่อพิจารณาไขมันรวมในซากพบว่ากลุ่มที่ได้รับที่ระดับ 1% มีไขมันในซากน้อยที่สุด (AL – Sutton, 2003)

วรพล เองวานิช และคณะ (2545) รายงานว่าการเลี้ยงไก่เนื้อที่อุณหภูมิสูง (38 + 2 องศา เซลเซียส) ส่งผลให้สัดส่วนของเฮทเทอร์โรฟิลล์ต่อลิมโฟไซต์ของไก่เพิ่มขึ้น การเสริมคอร์ติโมนอยด์ใน ระดับต่าง ๆ มีผลช่วยให้อัตราส่วนของเม็ดเลือดขาวชนิดเฮทเทอร์โรฟิลล์ต่อลิมโฟไซต์มีค่าลดลงเมื่อ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงอายุ 1 สัปดาห์และ

3 สัปดาห์ ทั้งนี้เนื่องจากการทดลองได้ดำเนินการในช่วงที่มีอากาศร้อนคือมีอุณหภูมิ 33.6 และอุณหภูมิต่ำสุด 27.3 องศาเซลเซียส ทำให้สัตว์เกิดความเครียด มีผลทำให้การหลั่งฮอร์โมนหลายชนิด เช่น คอร์ติซอล (cortisol) ซึ่งมีผลลดภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทำให้เม็ดเลือดชนิดลิมโฟไซต์ที่มีปริมาณลดลงในขณะที่เม็ดเลือดขาวชนิดเฮทเทอร์อโรฟิลล์เพิ่มขึ้นการที่สารเคอร์คูมินอยด์ทำให้อัตราส่วนของเฮทเทอร์อโรฟิลล์ต่อลิมโฟไซต์ที่มีปริมาณลดลงเกิดจากการที่สารเคอร์คูมินอยด์มีคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ดีและช่วยเพิ่ม lympho-blastoid transformation ทำให้ปริมาณของเซลล์ ลิมโฟไซต์สูงขึ้น (นวลจันทร์ พารักษา และคณะ, 2547)

สุวรรณา กิจภากรณ์ และคณะ (2548) รายงานว่า การเสริมขมิ้นชันสามารถช่วยลดภาวะเครียดจากการเลี้ยงไก่ที่หนาแน่นได้ ขณะที่สารปฏิชีวนะก็สามารถช่วยได้เช่นกัน แต่ให้ผลต่ำกว่าการใช้ขมิ้นชันเพราะสารสำคัญในขมิ้นชันช่วยลดการฟุ้งตัวของน้ำเหลืองโดยไปยับยั้งการกระตุ้นของ hypo-thalamic-pituitary-adrenocortical (HPA) ในการที่ทำให้เกิดความเครียดที่ผ่านตัวรับของ ACTH หรือขัดขวางการทำงานของ corticosterone ที่เนื้อเยื่อต่อมน้ำเหลืองส่งผลให้เซลล์ของระบบภูมิคุ้มกันที่ต่อมน้ำเหลืองไม่เสื่อมสลายจึงทำให้จำนวน lymphocytes ไม่ลดลง

วิทย์ เทียงบุญธรรม (2531) รายงานว่าปริมาณของเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันจะมีมากในช่วงเดือน ที่ 5-8 ของระยะการเจริญ ส่วนน้ำมันหอมระเหยในขมิ้นชันจะมีปริมาณมากในเดือนที่ 5 และค่อย ๆ ลดลงจะลดลงมากที่สุดในเดือนที่ 8 นอกจากนี้ในการปลูกขมิ้นชัน หากมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส หรือโปแตสเซียม หรือทั้งสามชนิดจะทำให้ผลผลิตขมิ้นชันมีเพิ่มมากขึ้นแต่ปริมาณเคอร์คูมินอยด์จะลดลง ซึ่งจากการศึกษาของ Arunothayanun et al.(2005 ) พบว่าปริมาณเคอร์คูมินอยด์ในผงขมิ้นชันแห้ง มีความผันแปรตามแหล่งที่มาของขมิ้นชันตั้งแต่ 2.7% - 24 % โดยน้ำหนัก การนำเคอร์คูมินอยด์มาใช้ในการออกฤทธิ์มีการศึกษาในสัตว์ทดลองหรือในหลอดทดลอง สารสกัดหรือสารสำคัญของขมิ้นชันมีฤทธิ์ทางยาที่สำคัญหลายประการ (นันทวัน บุญยะประภัศร, 2549)

#### ลดการบีบตัวของลำไส้

สารสกัดขมิ้นชันด้วยแอลกอฮอล์และน้ำ ในอัตราส่วน 1:1 พบว่าเมื่อใช้สารสกัดทางช่องท้องในขนาด 250 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัม มีฤทธิ์ลดการบีบตัวของกล้ามเนื้อลำไส้เล็ก (นันทวัน บุญยะประภัศร, 2549)

#### ต้านการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร

ขมิ้นชันสามารถต้านการเกิดแผลในกระเพาะอาหารได้ โดยกระตุ้นการหลั่ง mucin มาเคลือบและยับยั้งการหลั่งน้ำย่อยต่างๆพบว่าเคอร์คูมินในขนาด 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สามารถกระตุ้นการหลั่ง mucin ออกมาเคลือบกระเพาะได้ แต่ถ้าใช้ในขนาดสูง อาจทำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหารได้ (หน่วยบริการฐานข้อมูล สมุนไพร, 2549)

#### ขี้ผึ้งขมิ้นชัน กระตุ้นการขับน้ำดี ทำให้การย่อยอาหารดีขึ้น ช่วยบรรเทาอาการจุกเสียด

สารสังเคราะห์ชื่อซินโทบิลิน ซึ่งสังเคราะห์จาก P-tolymethylcarbinol อันเป็นสาร ประกอบของขมิ้นชันกับ camphoric acid และ diethanolamine มีฤทธิ์ขับน้ำดีที่ตีมาก โดยเพิ่มการขับ

น้ำดีได้ถึง 30 %ในคนไข้ที่เป็นโรคตับ ขมิ้นชันช่วยลดการทำลายของเซลล์ตับลงได้โดยซินโทบิลิน ไม่ทำให้เกิดการทำลายตับแม้จะให้ในขนาด 750-1,000 มิลลิกรัม ทุกวันเป็นเวลา 9-18 วันการที่มีการขับน้ำดีมากขึ้น ส่งผลทำให้เกิดการย่อยบริเวณลำไส้เล็กได้ดีขึ้น (นันทวัน บุญยะประภัศร, 2549)

#### การลดการอักเสบ

โสมนัส ศิริจารุกุล (2550) ศึกษาฤทธิ์ในการต้านการอักเสบ พบว่าสารในกลุ่ม เคอร์คูมินอยด์มีฤทธิ์ต้านการอักเสบทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง จึงช่วยบรรเทาอาการปวดท้องเนื่องจากแผลในกระเพาะอาหารได้ อรประพันธ์ ส่งเสริม และคณะ ( 2552) สารสำคัญในการออกฤทธิ์ลดการอักเสบของขมิ้นชันคือ สารเคอร์คูมินและอนุพันธ์ ซึ่งลดการอักเสบได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับ phenylbutazone พบว่ามีฤทธิ์ใกล้เคียงกันในกรณีการอักเสบเฉียบพลัน ส่วนกรณีการอักเสบเรื้อรังมีฤทธิ์เพียงครึ่งเดียว แต่ฤทธิ์ทำให้เกิดแผลน้อยกว่า phenylbutazone การทดสอบฤทธิ์ของเคอร์คูมินและอนุพันธ์ที่สกัดจากขมิ้นชันพบว่า desoxycurcumin ออกฤทธิ์แรงที่สุด

#### 4. พริก

พริกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ *Solanaceae* มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum* spp. โดยประกอบด้วยสารสำคัญของพริก คือ แคปไซซินอยด์ (capsaicinoids) ซึ่งเป็นกลุ่มสารที่ทำให้เกิดกลิ่นและความเผ็ดร้อนประกอบด้วยสารต่าง ๆ ที่ให้ความเผ็ดร้อนในปริมาณที่แตกต่างกันออกไป คือ แคปไซซิน (capsaicin) ปริมาณ 48% ไดไฮโดรแคปไซซิน (dihydrocapsaicin) 38% นอร์ไดไฮโดรแคปไซซิน (nordihydrocapsaicin) 7% โฮโมแคปไซซิน (homocapsaicin) 2% และโฮโมไดไฮโดรแคปไซซิน (homodihydrocapsaicin) 2%

#### การใช้สารแคปไซซินจากพริกในสัตว์

สารสำคัญที่ทำให้พริกมีรสเผ็ดร้อน คือ แคปไซซิน พบได้ในพริกแทบทุกชนิด รวมทั้งในพริกไทยและขิง ในปริมาณที่แตกต่างกันตามชนิดของพริก ซึ่งแคปไซซินนี้จะอยู่ที่รกพริก (บริเวณที่เมล็ดพริกเกาะอยู่) และที่เขปติ่ม ส่วนผนังด้านนอกและเมล็ดไม่มีสารนี้อยู่ แคปไซซินเป็นสารออกฤทธิ์สำคัญในพริกที่มีบทบาทเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ลดระดับคอเลสเตอรอล และน้ำตาลในเลือด มีผลต่อการไหลเวียนโลหิต และลดภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดอุดตัน รวมทั้งยับยั้งการเกิดแผลในกระเพาะอาหารได้ กระตุ้นการทำงานของหัวใจและกระตุ้นการหลั่งน้ำย่อย (สาโรช คำเจริญ และคณะ, 2547)

วิโรจน์ วิทยาเวโรจน์ (2531) ได้รายงานผลการใช้สารแคปไซซินในสัตว์ทดลอง พบว่าเมื่อทำการฉีดสารแคปไซซินในหนูพุกขาว ที่ถูกกระตุ้นให้เกิดความเจ็บปวดด้วยแผ่นความร้อนมีผลทำให้ระดับความเจ็บปวดภายหลังการฉีด 30 นาที ของลูกหนูกลุ่มที่ได้รับสารแคปไซซินลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับสารแคปไซซิน

การเสริมสารสกัดแคปไซซินไก่เนื้อต่อประสิทธิภาพการผลิตและความสามารถในการต้านเชื้อโรคนั้น อังศุมาลี แก้วดิเรก (2549) รายงานว่าการเสริมสารสกัดหยาบจากพริกที่ให้แคปไซซินในระดับ 5- 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร มีแนวโน้มช่วยให้สมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อดีขึ้น ( $P>0.05$ ) ทั้ง

ปริมาณการกินอาหาร น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และ อัตราการตายเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยในระดับ 20 มิลลิกรัม / กิโลกรัมอาหาร ทำให้หัวใจ มีน้ำหนักมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากสารแคปไซซินมีผลต่อการกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิตให้ เพิ่มขึ้น ส่งผลให้หัวใจมีการทำงานมาก และมีขนาดใหญ่ขึ้น

นวลจันทร์ พารักษา และคณะ (2548) รายงานว่าผลการเสริมสารสกัดหยาบจากพริกในระดับ ที่ให้สารแคปไซซิน 5 10 15 และ 20 พีพีเอ็ม โดยเปรียบเทียบกับสารเสริมสารปฏิชีวนะ (avilamycin) ในระดับ 5 พีพีเอ็ม และสารสกัดหยาบจากพริกพร้อมกับน้ำมันกระเพราในอาหารไก่เนื้อระยะเล็ก (ช่วง อายุ 0-3 สัปดาห์) ปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่เสริมสมุนไพร และสารเสริมปฏิชีวนะ ในระดับเพื่อเร่งการเจริญเติบโต มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เสริม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเสริมสาร สกัดหยาบจากพริกพร้อมกับน้ำมันกระเพรา มีผลทำให้ปริมาณอาหารที่กินสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) การเสริมสารสกัดหยาบจากพริกในระดับที่ให้แคปไซซิน 20 พีพีเอ็ม ให้ผลใกล้เคียงกับการเสริมสารสกัดหยาบจากพริกในระดับที่ให้แคปไซซิน 5 พีพีเอ็ม ร่วมกับน้ำมัน กระเพรา 20 พีพีเอ็ม ในด้านน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อ แต่ประสิทธิภาพการใช้อาหารของกลุ่มที่ เสริมสารสกัดหยาบจากพริกในระดับที่ให้แคปไซซิน 20 พีพีเอ็ม มีค่าต่ำเนื่องจากปริมาณอาหารที่กิน ต่ำกว่า และการเสริมสารสกัดหยาบจากพริกในระดับที่ให้ผลติดต่อกันตลอดระยะเวลาการเลี้ยงไก่เนื้อ ไม่มีผลกระทบต่อเนื้อเยื่อ ตับ และไต ทั้งนี้ในการเสริมสารแคปไซซินในระดับที่เหมาะสม สามารถ กระตุ้นการกินอาหารของไก่พันธุ์เล็กฮอร์นอายุ 14 และ 19 วันได้ คือ ในระดับที่ 18 พีพีเอ็ม (Teelez et al., 1993)

การเสริมสารสกัดหยาบจากพริกที่ให้แคปไซซินในระดับ 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหารนี้มีผล ช่วยลดผลกระทบจากความเครียดให้น้อยลง ทั้งความเครียดขณะเจาะเลือดเพราะแคปไซซินจะลด อาการเจ็บปวดขณะทำการเจาะเลือด เนื่องจากการส่งผ่านความรู้สึกไปยังสมองให้ได้รับความเจ็บปวด ช้าลง (David and Jordt, 2002) และลดความเครียดในระยะยาวจากการเลี้ยงให้ต่ำลง ส่งผลให้ ปริมาณการกินอาหารของกลุ่มเสริมแคปไซซินระดับ 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ให้มากกว่ากลุ่มอื่นด้วย และกระตุ้นการสร้างเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ที่มีผลต่อการสร้างภูมิคุ้มกันโรคให้สูงขึ้น (อังศุมาลี แก้วดิเรก, 2549)

McElroy et al. (1994) รายงานว่าการเสริมแคปไซซิน ในอาหารไก่เนื้ออายุ 0-42 วัน ในระดับ 0-20 พีพีเอ็ม มีผลให้ไก่กินอาหารเพิ่มขึ้นและพบว่าสารแคปไซซิน ช่วยในการเพิ่มความต้านทานต่อ การติดเชื้อ *Salmonella enteritidis* บริเวณไส้ติ่งและมีผนังของ lamina propria และ epithelial cell หนาเพิ่มขึ้น ด้วยกลไกการลด pH ของอาหารส่วนที่เหลือจากการย่อยบริเวณไส้ติ่ง และ ก่อให้เกิดการอักเสบของเยื่อผนังลำไส้จึงมีความหนาเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เชื้อโรคจับเกาะและแพร่ขยาย ได้ยาก นอกจากนี้การอักเสบของผนังลำไส้จะสามารถช่วยกระตุ้นการสะสมภูมิคุ้มกันในบริเวณนั้นให้ สูงขึ้น และจากการทดลองของ นวลจันทร์ พารักษา และคณะ (2548) พบว่าสารสกัดจากพริกใน ระดับต่ำ ให้ แคปไซซิน 5 พีพีเอ็ม สามารถช่วยกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันต่อโรคคหิวห่าสุกรได้ และมีอัตรา การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นกว่า 10% มีผลทำให้สุขภาพดี มีมันน้อย เนื้อแน่นเป็นที่น่าพอใจของเกษตรกร

นวลจันทร์ พารักษา และคณะ (2548) รายงานว่าสารสกัดหยาบจากพริกสามารถช่วยให้ ปริมาณการกินอาหารเพิ่มขึ้น 3.5% และการให้ผลผลิตไข่ของไก่ไข่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 6% นอกจากนี้สาร



สัปดาห์จากพริกยังสามารถช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในไข่แดงลง 10-13% การเสริมสารสกัด  
 หยาดจากพริกในระดับต่าง ๆ รวมทั้งการเสริมร่วมกับน้ำมันกระเพราในอาหารไก่ในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์  
 พบว่าไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวและประสิทธิภาพต่อการใช้  
 อาหารของไก่ระยะเล็กเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมสารปฏิชีวนะในระดับเพื่อเร่งการ  
 เจริญเติบโต รวมทั้งกลุ่มที่ได้รับผลิตภัณฑ์น้ำมันจากออริกาโนที่ขายในท้องตลาดการเสริมสารสกัด  
 หยาดจากพริกในระดับที่ให้สารแคปไซซิน 20 พีพีเอ็มมีน้ำหนักตัวพบความผันแปรของปริมาณอาหาร  
 ที่กินของไก่ค่อนข้างมาก เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอากาศและมีฝนตกบางวันในช่วงดังกล่าว  
 ส่งผลให้การเจริญเติบโตของไก่เนื้อมีความผันแปรภายในกลุ่มทดลองค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามก็พบว่า  
 การใช้สารสกัดหยาดจากพริกในระดับที่ให้สารแคปไซซินในระดับ 5 พีพีเอ็มร่วมกับน้ำมันกระเพรา  
 20 พีพีเอ็มทำให้ไม่พบอัตราการตาย

#### 4. การถ่ายทอดความรู้

เรื่องการถ่ายทอดความรู้เป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นเนื่องจากการตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากร  
 มนุษย์ที่มีคุณค่ายิ่งต่อการพัฒนาในทุก ๆ ด้านของสังคมและเป็นตัวแปรที่เห็นได้ค่อนข้างชัดเจนใน  
 กระบวนการพัฒนา แต่การที่จะให้ประชาชนมีการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถ  
 ของบุคคลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จะคิดค้นวิธีการและประยุกต์ความรู้ให้เป็นประโยชน์ในการ  
 ถ่ายทอด เพื่อผู้ปฏิบัติการถ่ายทอดความรู้ นั้น มีความรู้และความสามารถตลอดจนความพร้อมที่จะ  
 ทำงานด้วยความขยันขันแข็ง ซื่อสัตย์และมีระเบียบวินัย (สายสอางค์ แก้วเกษตรกรรม, 2545)

บทบาทที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งในการให้การศึกษาแก่ประชาชน คือ การให้ประชาชนรู้จักคิด  
 ตัดสินใจ และปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาของตนเองได้ โดยใช้หลักการพัฒนาชุมชน คือ การให้การศึกษา  
 เพื่อการพัฒนาในด้านต่าง ๆ การจัดตั้งกลุ่มและพัฒนากลุ่ม การสรรหาและพัฒนาผู้นำทางชุมชน การ  
 ส่งเจ้าหน้าที่ของรัฐออกไปปฏิบัติงานร่วมกับประชาชน การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของชุมชน การ  
 วางแผนและวางโครงการ และการประสานงาน ในทำนองเดียวกัน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา  
 แห่งชาติได้วิจัยและพัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้สำหรับการศึกษาเพื่อปวงชน กรณีศึกษาชุมชนภาคกลาง:  
 จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า รูปแบบการถ่ายทอดภูมิปัญญา ซึ่งเป็นพื้นฐานการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้  
 มีรูปแบบ 4 ประการ คือ

- 1) การถ่ายทอดแบบตัวต่อตัว เป็นวิธีการการถ่ายทอดโดยการบอกกล่าวกับบุคคลใกล้ชิดตัว  
 เท่านั้น อาทิ ญาติสนิท เพื่อนสนิท ลูกหลานในครอบครัวเดียวกัน ซึ่งความรู้ต่าง ๆ ที่ถ่ายทอดไปนั้น  
 ชาวบ้านถือว่าเป็นความลับ
- 2) การถ่ายทอดโดยการรวมกลุ่มกันเป็นวิธีการถ่ายทอดที่ให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการถ่ายทอด  
 ความรู้ต่าง ๆ เหล่านั้น
- 3) การทดลองปฏิบัติโดยการซักถามคนอื่นเป็นวิธีการถ่ายทอดความรู้ใช้การลองผิดลองถูก  
 ทำตามผู้อื่น ซึ่งการถ่ายทอดความรู้ลักษณะเช่นนี้อาจทำให้ไม่ประสบความสำเร็จมากนัก

4) การทดลองปฏิบัติโดยการพูดคุยแลกเปลี่ยน ค้นคว้าจากเอกสาร เป็นวิธีการถ่ายทอดความรู้จากการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งพบว่าวิธีเช่นนี้ทำให้เกิดผลสำเร็จมากกว่าการทดลองทำตามผู้อื่น โดยขาดความรู้และประสบการณ์

พลุ เดชรินทร์ (2548) กล่าวถึง แนวทางในการถ่ายทอดความรู้เพื่อการพัฒนาความรู้มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่หนึ่ง คือ การถ่ายทอดโดยการบรรยายหรือชี้แนะ ขั้นที่สอง คือ การถ่ายทอดผ่านสูตรสำเร็จภายใต้แนวทางนี้ตัวผู้สอนจะรวบรวมประสบการณ์ที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้วถ่ายทอดออกมาเป็นแนวทาง ประโยค หรือข้อคิดสั้น ๆ ที่ถ่ายทอดต่อไปยังคนอื่น ๆ ขั้นที่สามคือ การถ่ายทอดผ่านทางเรื่องราวหรือนิทาน ซึ่งถือเป็นวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการถ่ายทอด หรือบอกเล่าประสบการณ์จากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง และทำให้เรื่องราวเหล่านั้นได้ถูกจดจำได้ง่ายขึ้นขั้นที่สี่คือ การถ่ายทอดผ่านทาง การตั้งคำถามซึ่งเป็นแนวทางในการถ่ายทอดความรู้ที่มีมานานตั้งแต่สมัยปราชญ์โบราณ โดยผู้สอนจะใช้วิธีตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้คิดและจากการที่ได้คิดนั้น จะทำให้สามารถได้คำตอบนั้นมาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยการบอกเล่าจากผู้สอน ขั้นที่ห้า คือ การถ่ายทอดความรู้โดยผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีผู้มีประสบการณ์คอยให้คำแนะนำ เป็นแนวทางการถ่ายทอดความรู้ ที่ทั้งผู้ถ่ายทอดและผู้รับการถ่ายทอดจะมาร่วมกันแก้ไขปัญหา โดยผู้รับการถ่ายทอดได้มีโอกาสเรียนรู้อย่างใกล้ชิดถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหาจากผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่า

โดยสรุป การถ่ายทอดความรู้เป็นวิธีการหนึ่งเพื่อการพัฒนาประชาชนและชุมชนท้องถิ่น อย่างไรก็ตามในการถ่ายทอดความรู้เพื่อการส่งเสริมและพัฒนาการทางความรู้ นั้น จะต้องประกอบไปด้วยหน่วยงานสนับสนุนทางวิชาการ วิทยากรฝึกอบรม และผู้รับการถ่ายทอดความรู้ ซึ่งทุกฝ่ายจะต้องสามารถติดต่อสื่อสารให้ข้อมูลซึ่งกันและกันได้มีโอกาสตรวจสอบ ซักถามและพึงพาอาศัยกันได้

เอกพงษ์ มุสิกะเจริญ (2556) กล่าวว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ การส่งเทคโนโลยี ไม่ว่าจะในรูปแบบของความรู้ ข่าวสาร ข้อมูล แนวคิด แนวปฏิบัติ ไปยังผู้รับเป้าหมาย ปลายทาง เพื่อต้องการให้เกิดผล 2 ประการคือ

- 1) ตอบสนองความต้องการและความจำเป็นเฉพาะของบุคคลเป้าหมาย
- 2) บุคคลเป้าหมายสามารถนำ เทคโนโลยี หรือความรู้ นั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ของตนเองให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

การถ่ายทอดเทคโนโลยีในระยะแรก ๆ ไม่ได้ให้ความสำคัญกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี เช่นการลงทุนเพื่อการใช้เทคโนโลยีทางด้านของผู้รับเทคโนโลยี ความต้องการในการใช้แรงงานสำหรับการใช้เทคโนโลยี รวมถึงความพร้อมของผู้รับเทคโนโลยีในด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง แต่ต่อมามีแนวคิดว่าการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้องมีความสอดคล้อง และเหมาะสมต่อสถานการณ์ เงื่อนไข ตลอดจนสภาพแวดล้อมและทรัพยากรที่มีอยู่ของผู้รับด้วย จึงเรียกการถ่ายทอดเทคโนโลยีลักษณะหลังว่าเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology) ซึ่งเมื่อได้รับการถ่ายทอดไปแล้ว ผู้รับก็สามารถจะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการทำการเกษตรได้อย่างแท้จริง กระบวนการของการถ่ายทอดเทคโนโลยี อันที่จริงแล้วการถ่ายทอดเทคโนโลยีน่าจะเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานส่งเสริม เพราะหากกล่าวถึงงานส่งเสริมแล้ว มิใช่เป็นเพียงการนำความรู้ไปถ่ายทอดให้แก่บุคคลเป้าหมายเท่านั้น แต่ต้องมุ่งเน้นในด้านการเรียนรู้ (Learning) ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายด้านต่าง ๆ ได้แก่

- 1) ความรู้ (knowledge) จากที่ไม่รู้ ไม่เข้าใจเป็นรู้และเข้าใจในสิ่งหนึ่งสิ่งใด เรื่องหนึ่งเรื่องใด
- 2) ทักษะ (skill) หรือการปฏิบัติ (practice) เปลี่ยนแปลงจากที่ไม่ได้ ปฏิบัติไม่ได้เป็นทำได้ ปฏิบัติได้ด้วยตนเอง
- 3) ทักษะ (attitude) เปลี่ยนแปลงความคิดเห็นเป็นเห็นดี เห็นชอบในสิ่งหนึ่งสิ่งใด เรื่องหนึ่งเรื่องใด

การถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือการส่งเสริม จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการควบคู่กันไปกับการทำงานวิจัย เพื่อการพัฒนาทั้งระบบให้ครบทุกองค์ประกอบ โดยมุ่งเน้นที่การนำความรู้ เทคโนโลยี ข้อมูลข่าวสารไปสนับสนุนการพัฒนาโดยตรง

จุฬา พิรพัชระ (2551) การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนมีขั้นตอนและเทคนิค ดังต่อไปนี้

#### ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) สำรวจความต้องการรับถ่ายทอดเทคโนโลยี
- 2) จัดทำข้อเสนอโครงการ/อนุมัติโครงการ
- 3) ประสานงานชุมชนเกี่ยวกับการรับสมัครและสถานที่สำหรับการถ่ายทอด
- 4) สำรวจพื้นที่ของชุมชนเพื่อเตรียมความพร้อม
- 5) เตรียมรายการที่เกี่ยวข้อง (วิทยากร เอกสาร สถานที่ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ อุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวก)
- 6) ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี (ทดสอบความรู้ก่อนรับการถ่ายทอด ดำเนินการถ่ายทอด ทดสอบความรู้หลังการถ่ายทอด ประเมินความพึงพอใจต่อโครงการ)
- 7) ติดตามผลการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 8) ประเมินผลด้านผลผลิต/ผลลัพธ์ของโครงการ
- 9) จัดทำเอกสารและรายงานผล (ระบบออนไลน์และระบบเอกสาร)