



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การยกระดับความยั่งยืนทางการเกษตรของเกษตรกรรายย่อย อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง”

Enhancing sustainability in small-scale agricultural systems, Chahom district,

Lampang province, Thailand

โดย ยิ่งลักษณ์ กาญจนฤกษ์และคณะ

พฤษภาคม 2560

สัญญาเลขที่ RDG5920033

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การยกระดับความยั่งยืนทางการเกษตรของเกษตรกรรายย่อย อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง”

**Enhancing sustainability in small-scale agricultural systems, Chahom district,
Lampang province, Thailand**

คณะผู้วิจัย

1. ดร. ยิ่งลักษณ์ กาญจนฤกษ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
2. Dr. Uzma Aslam Arhus University

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

รายละเอียดโครงการ

สัญญาเลขที่ RDG5920033

ชื่อโครงการ (ไทย) การยกระดับความยั่งยืนทางการเกษตรของเกษตรกรรายย่อย อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง

ชื่อโครงการ (อังกฤษ) **Enhancing sustainability in small-scale agricultural systems, Chahom district, Lampang province, Thailand**

หัวหน้าโครงการ ดร.ยิ่งลักษณ์ กาญจนฤกษ์

สังกัด วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผู้ประกอบการผู้ร่วมทุน.....

งบประมาณ 634,000 บาท ระยะเวลา 1 ปี.....

บทคัดย่อ

นโยบายทางการเกษตรที่อยู่บนพื้นฐานของการสร้างแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของเกษตรกรมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน ดังนั้นการยกระดับความยั่งยืนทางการเกษตรควรที่จะต้องศึกษาถึงความนิยมของเกษตรกรและความเหมาะสมเชิงพื้นที่ งานวิจัยนี้ใช้แบบจำลองทางเลือก (Choice Experiments) ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของความนิยมที่เกษตรกรรายย่อยมีต่อนโยบายการเกษตร รวมถึงวิเคราะห์ถึงศักยภาพและต้นทุนในการนำนโยบายต่างๆไปดำเนินการในเชิงพื้นที่ โดยใช้แบบจำลองกลุ่มแฝง (Latent class model) วิเคราะห์ร่วมกับคุณลักษณะของเกษตรกรและไร่นำในการจำแนกกลุ่มเกษตรกรและอธิบายคุณลักษณะของเกษตรกรในแต่ละกลุ่ม รวมทั้งศึกษาความเต็มใจรับ (Willingness to accept) ค่าชดเชยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการเกษตรที่เป็นมิตรต่อระบบนิเวศ โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามจำนวน 532 ชุดจากเกษตรกรอำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรสมัครใจและยินดีที่จะเข้าร่วมโครงการเกษตรยั่งยืนหรือโครงการจ่ายเงินชดเชยเพื่อระบบนิเวศบริการ (payment for ecosystem services:PES) โดยการปรับวิถีการทำเกษตร โดยการปลูกพืชหลากหลายชนิดและลดใช้สารเคมีในปริมาณและระยะเวลาที่สัญญาระบุไว้ ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรต้องการเงินชดเชยที่สูงขึ้นตามปริมาณการลดใช้สารเคมีโดยเฉพาะในกรณีที่สัญญาระยะยาว เกษตรกรนิยมการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย โดยสามารถจำแนกเกษตรกรออกเป็น 4 กลุ่มตามความนิยมที่แตกต่างกันและคุณลักษณะของเกษตรกรและไร่นา เมื่อวิเคราะห์ในเชิงพื้นที่แล้วพบว่าพื้นที่ตอนบนของอำเภอแจ้ห่มเป็นพื้นที่มีต้นทุนสูงสุดในการดำเนินนโยบายเกษตรยั่งยืน

คำสำคัญ เกษตรยั่งยืน (Sustainable agriculture), แบบจำลองทางเลือก (Choice experiments), ความเต็มใจรับ (WTA), นโยบายเกษตรสิ่งแวดล้อม (Agri-environmental schemes), ความนิยมที่ต่างกัน (heterogenous preferences), การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial analysis)

บทสรุปผู้บริหาร

การเกษตรมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม สังคมและวัฒนธรรมของประเทศไทยไม่ว่าจะเป็นในอดีตหรือปัจจุบัน โดยเฉพาะต่อประชากรในระดับรากหญ้าซึ่งเป็นบุคลากรกลุ่มใหญ่ของประเทศ ปัจจุบันพบปัญหาอันเนื่องมาจากการทำเกษตรกระแสหลักอยู่มากมาย อาทิ การปนเปื้อนสารเคมีในน้ำ ดินเสื่อม สุขภาพของเกษตรกร ดังนั้นการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืนมีความสำคัญต่อการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนและการพัฒนาประเทศ นโยบายการเกษตรและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำกิจกรรมทางการเกษตรจึงเป็นปัจจัยในการพัฒนาไปสู่ความยั่งยืนในอนาคตได้ ดังนั้นงานวิจัยเรื่องนี้จึงมุ่งศึกษาการยกระดับความยั่งยืนทางการเกษตรของเกษตรกรรายย่อย อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง ซึ่งเป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของกรอบนโยบายเกษตรยั่งยืนโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาความนิยม (preferences) ของเกษตรกรรายย่อยต่อคุณลักษณะของกิจกรรมเกษตรที่ส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนในกิจกรรมการเกษตร 2) เพื่อประเมินความเต็มใจรับของเกษตรกร (willingness to accept: WTA) ในรูปตัวเงินเพื่อที่จะปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเกษตรไปสู่เกษตรยั่งยืน รวมทั้งประเมินระดับที่เหมาะสมในการปรับเปลี่ยนสำหรับเกษตรกรรายย่อยในภาคเหนือ 3) เพื่อประเมินศักยภาพที่แตกต่างกันในการพัฒนากิจกรรมการใช้ที่ดิน (land use measure) รวมทั้งกิจกรรมทางการเกษตร โดยศึกษาว่าความแตกต่างนี้สัมพันธ์กับลักษณะเฉพาะของไร่นา หรือลักษณะเกษตรกรหรือไม่ 4) เพื่อที่จำแนกพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงที่จะประสบความสำเร็จในการนำนโยบายการเกษตรยั่งยืนไปใช้ โดยการวิเคราะห์และจำแนกรูปแบบเชิงพื้นที่ (spatial patterns) ของการประเมินความเต็มใจรับ

โดยในการศึกษาความนิยมของเกษตรกรรายย่อยต่อคุณลักษณะกิจกรรมเกษตรที่ส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนและเป็นมิตรต่อระบบนิเวศโดยใช้แนวคิดการทดลองทางเลือก (choice experiments) ซึ่งประกอบด้วยสองโมเดลที่ใช้คือ Conditional logit model และ Latent Class model ผลการศึกษานี้จะช่วยจำแนกปัจจัยหรือคุณลักษณะที่สามารถสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรในการปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตทางการเกษตร นอกจากนั้นผลการวิเคราะห์จากโมเดลสามารถนำมาคำนวณ WTA ของเกษตรกรในการที่จะปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเกษตรที่ส่งเสริมความยั่งยืน ซึ่ง WTA ของเกษตรกรนั้นสามารถ

นำมาประเมินระดับที่เหมาะสมในการปรับเปลี่ยนกิจกรรมทางการเกษตร และวิเคราะห์ร่วมกับลักษณะของไร่นา ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมเพื่อค้นหาความแตกต่างของเกษตรกรในการตัดสินใจเกี่ยวกับการทำการเกษตร สำหรับการวิเคราะห์แนวโน้มว่าพื้นที่ใดน่าจะประสบความสำเร็จในการดำเนินนโยบายยกระดับความมั่นคงทางอาหาร โดยการวิเคราะห์และจำแนกการประเมินความเต็มใจรับในรูปแบบเชิงพื้นที่ (spatial patterns) ร่วมกับข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) เพื่อที่จะเสนอแนะว่าพื้นที่ใดมีความเหมาะสม หรือมีศักยภาพ มีแนวโน้มว่าการดำเนินนโยบายน่าจะประสบความสำเร็จได้มากกว่าด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด

โดยข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลองมาจากแบบสอบถามที่ถามหัวหน้าครัวเรือนถึงการเลือกทางเลือกต่างๆของเกษตรกร จำนวน 532 ครัวเรือน จาก 7 ตำบล 14 หมู่บ้าน ประกอบด้วย หมู่บ้านเป็นโป่งชัย หมู่บ้านสาสบก หมู่บ้านสาพะพะ หมู่บ้านทุ่งทอง บ้านใหม่สำขาว หมู่บ้านป่าแดด หมู่บ้านเด่นหนองนา หมู่บ้านไฮ หมู่บ้านแม่ตาวิน หมู่บ้านกิ้ว และบ้านปางคุ่ม หมู่บ้านแจ้คอน และทุ่งฮ้าง หมู่บ้านไผ่งาม โดยเลือกหมู่บ้านจากทั้ง 7 ตำบลของอำเภอแจ้ห่มที่มีความหลากหลายทางภูมิศาสตร์ ลักษณะการทำการเกษตร และพื้นที่ชลประทาน โดยตำบลที่มีพื้นที่ทางการเกษตรอยู่ในเขตชลประทานคือ ตำบลปงคอน ตำบลแจ้ห่ม ตำบลบ้านสา และบางส่วนของตำบลวิเชตรนคร สำหรับตำบลที่เหลือต้องอาศัยน้ำจากธรรมชาติ การทำการเกษตรส่วนมากยังเป็นการเกษตรที่ใช้สารเคมีและมีการทำการเกษตรแบบพันธสัญญา บางส่วนที่เริ่มตระหนักถึงการทำเกษตรยั่งยืน/เกษตรอินทรีย์ อาทิ ตำบลบ้านสา หมู่บ้านสาสบก และเป็นโป่งชัย และตำบลแจ้ห่ม หมู่บ้านป่าแดด

เกษตรกรที่ตอบแบบสอบถามเป็นหัวหน้าครัวเรือนหรือผู้นำในการตัดสินใจและดำเนินกิจกรรมทางการเกษตร ดังนั้นค่าเฉลี่ยอายุของผู้ตอบแบบสอบถามค่อนข้างสูงคือ 55 ปี โดยกลุ่มตัวอย่างเกือบครึ่งมีอายุอยู่ระหว่าง 50-60 ปี สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาและเป็นผู้หญิง สมาชิกของครัวเรือนเกษตรกรรายย่อยมีประมาณ 3-4 คนต่อครัวเรือน รายได้หลักของครัวเรือนมาจากภาคการเกษตรแต่เนื่องจากรายได้จากการเกษตรไม่เพียงพอในการบริโภคทั้งปีครอบครัวเกษตรกรรายย่อยส่วนใหญ่จึงประกอบอาชีพเสริมนอกเหนือไปจากการเกษตรไม่ว่าจะมาจากลูกหลาน รับจ้าง รับราชการและเงินรายเดือนของผู้สูงอายุมีเพียงร้อยละ 34 ของครัวเรือนทั้งหมดที่อาศัยรายได้จากภาคการเกษตรเพียงอย่างเดียว เกษตรกรมีประสบการณ์ในการทำการเกษตรโดยเฉลี่ย 30 ปี แต่ละครัวเรือนมีพื้นที่ทางการเกษตร

เฉลี่ยที่ 7 ไร่ และมีแรงงานเกษตรเฉลี่ยที่ 2 คนต่อครัวเรือน ส่วนมากเกษตรกรได้รับการอบรมจากภาคส่วนต่างๆ อาทิ การใช้สารเคมีการเกษตร เกษตรอินทรีย์ เศรษฐกิจพอเพียง เกษตรปลอดสาร การทำปุ๋ยหมัก การปลูกพืชสวนครัว การปลูกพืชเศรษฐกิจ ที่น่าสนใจคือเสียงสะท้อนกระบวนการอบรมโดยภาครัฐบางโครงการที่ไม่มีความต่อเนื่องและไม่สามารถต่อยอดนำไปปฏิบัติได้จริง ทำให้มีหลายโครงการอบรมที่เข้ามาให้ความรู้กับเกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งโครงการที่เชิญเกษตรกรไปอบรมนอกพื้นที่ แต่ส่วนมากไม่สามารถที่นำมาปฏิบัติได้จริงเนื่องจากบริบทแต่ละพื้นที่แตกต่างกันรวมถึงไม่มีการติดตามผลการดำเนินงาน

ปัจจัยที่สำคัญที่สุดสามอันดับแรกในการตัดสินใจเลือกประเภทของพืชที่ปลูกของเกษตรกรคือราคาตลาดของพืชผลชนิดนั้น (ร้อยละ 51.2) การปลูกพืชตามเพื่อนบ้านที่ประสบความสำเร็จ (ร้อยละ 17.9) และปริมาณน้ำที่สามารถใช้ได้ในรอบปีนั้นๆ (ร้อยละ 12.7) เรียงตามลำดับ สำหรับการจัดการน้ำในไร่นานั้น การขุดบ่อน้ำของตนเองเพื่อกักเก็บน้ำในฤดูฝนหรือจากน้ำบาดาล (ร้อยละ 38.2) เป็นวิธีการจัดการน้ำที่เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุดในการจัดการน้ำในไร่นาของตนเอง แต่ทว่าการขุดบ่อน้ำเพื่อนำน้ำบาดาลมาใช้นั้นยังมีข้อจำกัดของลักษณะพื้นที่ รองลงมาคือการทำร่องชลประทานหรือการยกร่องให้สูงขึ้น (ร้อยละ 26.9) ซึ่งการทำร่องชลประทานนี้ไม่นิยมทำบนพื้นที่สูงชันในเขตนี้ นอกจากนั้นการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย (ร้อยละ 18.5) ก็เป็นที่นิยม จะเห็นได้ว่าวิธีการจัดการน้ำในไร่นาที่นิยมของเกษตรกรนั้นจะเป็นวิธีการที่ง่าย ลงทุนไม่มากนักและสามารถจัดการเบ็ดเสร็จในครั้งเดียว ไม่ต้องใช้แรงงานในการจัดการดูแล ซ่อมบำรุงมากนักซึ่งสอดคล้องกับการจัดการแรงงานในการทำเกษตรที่มีน้อยในแต่ละครัวเรือน

เกษตรกรกว่าครึ่งของกลุ่มตัวอย่างยังทำการเกษตรเคมีในการผลิตเพื่อจำหน่ายและบริโภคในครัวเรือน (ร้อยละ 53) แม้ว่าจะมีการทำเกษตรปลอดสารเพื่อบริโภคในครัวเรือนอยู่บ้าง (ร้อยละ 28) มีเพียงร้อยละ 19 เท่านั้นที่เริ่มหันมาสนใจแนวทางการทำการเกษตรแบบยั่งยืนอย่างจริงจัง โดยเกษตรกรให้เหตุผลว่าการทำเกษตรยั่งยืน / เกษตรอินทรีย์ต้องใช้แรงงานและความอดทน อดสาหะมากกว่าเกษตรเคมี (ร้อยละ 53.5) และทำให้รายได้ทางการเกษตรลดลง (ร้อยละ 14.4) รวมทั้งการขาดช่องทางการตลาดเพื่อจัดจำหน่าย (ร้อยละ 7.4) ไม่มีนายหน้ามารับซื้อที่แปลง (ร้อยละ 5.4) และมีความยุ่งยากในการรับรองผลิตภัณฑ์เรียงตามลำดับ (ร้อยละ 4.5)

แม้ว่าจะมีเกษตรกรเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ริเริ่มการทำเกษตรยั่งยืนบ้างแล้ว แต่จากผลการสำรวจกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ยังไม่ได้เริ่มต้นในการทำการเกษตรยั่งยืนพบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 90) มีความสนใจในการทำการเกษตรยั่งยืนและเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเข้าใจกับการเกษตรยั่งยืนขึ้นระดับพื้นฐานเป็นอย่างดีแต่ยังมีข้อจำกัดและต้องการการสนับสนุนจากภาคส่วนต่างๆ ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทำการเกษตรเพื่อการพัฒนาไปสู่การเกษตรอย่างยั่งยืนโดยสามอันดับที่เกษตรกรต้องการความช่วยเหลือมากที่สุดในการเริ่มทำเกษตรยั่งยืนคือการหาตลาดรับซื้อผลผลิต (ร้อยละ 34.2) รองลงมาคือเงินช่วยเหลือในช่วงแรกของการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำเกษตรเคมีมาเป็นเกษตรยั่งยืน (ร้อยละ 24.4) ซึ่งความต้องการการสนับสนุนทางการเงินนี้สอดคล้องกับลักษณะการดำเนินการของโครงการจ่ายค่าชดเชยสำหรับการบริการของระบบนิเวศ (Payment for Ecosystem Services: PES) นั้นหมายความว่าหากมีนโยบายเกษตรในลักษณะนี้ จะได้รับการตอบรับจากเกษตรกรรายย่อยเป็นอย่างดี หากจะนำนโยบายการจ่ายเงินชดเชยเพื่อรักษาระบบนิเวศมาใช้ในประเทศไทยสามารถดำเนินการได้ หากมีงบประมาณสนับสนุนในจำนวนมากพอที่จะสร้างแรงจูงใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเกษตรกร นอกจากแรงจูงใจทางการเงินแล้วในการดำเนินการตามนโยบายการเกษตรยั่งยืนอาจจะต้องพิจารณาครัวเรือนที่มีกรรมสิทธิ์การถือครองที่ดินอย่างสมบูรณ์ในการบริหารจัดการที่ดิน โดยงาน Ostrom (2008) ได้ชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ทางบวกของกรรมสิทธิ์ในที่ดินกับการอนุรักษ์ทรัพยากร

ในการดำเนินนโยบายที่ส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรนั้นหากจะดำเนินการให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นต้องพิจารณาทั้งห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) นอกจากการผลิตที่ยั่งยืนแล้วต้องสามารถกระจายสินค้าและพัฒนาตลาดสินค้าเพื่อรองรับผลผลิตจากเกษตรยั่งยืนด้วย จากผลการสำรวจจะเห็นได้ว่าเรื่องที่สำคัญที่สุดที่เกษตรกรรายย่อยต้องการการสนับสนุนไม่ใช่เรื่องเงินแต่เป็นเรื่องการตลาด สำหรับโซ่การผลิตหากต้องการจะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการผลิตต้องมีแค่การอบรมให้ความรู้ที่ตื่นเงินแต่ควรจะเป็นองค์ความรู้ในเชิงลึกและการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสมัยใหม่ และควรเป็นการดำเนินการแบบองค์รวมในเชิงสหวิทยาการมิใช่แค่ละหน่วยงานต่างคนต่างคิดและต่างทำโดยการขาดการบูรณาการอย่างที่ทำมาในอดีต อีกทั้งจะต้องพิจารณาถึงบริบทของพื้นที่และลักษณะเฉพาะของครัวเรือน ชุมชน อาชีพ จำนวนแรงงานในภาคการเกษตรหรือทัศนคติต่อการทำการเกษตร เกษตรกรส่วนมากเห็นว่าทำการเกษตรยั่งยืนต้องใช้ความอดสาหะมีความยากลำบาก

และใช้แรงงานมากกว่าการทำกรเกษตรเคมี โมเดลที่ประสบความสำเร็จในบางพื้นที่อาจจะไม่เหมาะสมกับบางพื้นที่หรือในบางจังหวะเวลา ดังนั้นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรจำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการดำเนินนโยบายรวมถึงการปรับเปลี่ยนทัศนคติที่เป็นอุปสรรคต่อการทำเกษตรยั่งยืน โดยการชี้ให้เห็นถึงผลประโยชน์ในระยะยาวควบคู่กับการสนับสนุนเชิงนโยบายอื่นๆ

การลดใช้สารเคมีเป็นประเด็นที่มีความสำคัญต่อการพิจารณาเข้าร่วม โครงการ PES ของเกษตรกรไม่ว่าจะวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองใดและพบว่าเกษตรกรไม่นิยมการลดใช้สารเคมีในปริมาณมาก ซึ่งหมายความว่าหากดำเนินโครงการ PES โดยมีนโยบายในการลดใช้สารเคมีในปริมาณมาก จำนวนเงินชดเชยจะต้องสูงพอที่จะจูงใจเกษตรกรรายย่อย นั่นหมายถึงเกษตรกรมีความพึงพอใจในนโยบายที่มีความยืดหยุ่นสูงซึ่งคล้ายกับงานของ Ruto et al. (2009) ส่วนหนึ่งน่าจะมาจากเกษตรกรมีทัศนคติว่าหากลดปริมาณสารเคมีทางการเกษตรจะเป็นการลดจำนวนผลผลิตต่อไร่ และอาจจะหมายถึงว่าเกษตรกรจำเป็นต้องใช้แรงงานในการทำกรเกษตรมากขึ้นในการกำจัดวัชพืช หรือการไถพรวน (plowing) เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

รายได้ทั้งในภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตร รายจ่ายครัวเรือน จำนวนสมาชิกครัวเรือน แรงงานภาคการเกษตร และประสบการณ์ในการทำกรเกษตรมีอิทธิพลต่อความนิยมต่อคุณลักษณะของโครงการ PES โดยครัวเรือนเกษตรกรขนาดใหญ่มีแรงงานสำหรับกรการทำกรเกษตรมากและมีรายได้นอกภาคการเกษตรสูงนั้นนิยมการปลูกพืชในลักษณะไร่นาสวนผสม ในขณะที่ครัวเรือนที่มีรายจ่ายครัวเรือนสูงกลับนิยมปลูกพืชที่ทนแล้งมากกว่า

ครัวเรือนเกษตรกรที่มีประสบการณ์สูงในการทำกรเกษตรมีแนวโน้มที่จะเต็มใจร่วมโครงการ PES แม้จะได้รับค่าชดเชยน้อยก็ตาม ซึ่งผลการศึกษานี้ก็ไม่ได้เกินความคาดหมายสามารถทำความเข้าใจได้ว่าเกษตรกรที่ทำการเกษตรมานานย่อมประจักษ์กับตนเองถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ เกษตรกรส่วนใหญ่ทราบดีว่าตนเองมีสารเคมีปนเปื้อนในกระแสเลือดและเริ่มตระหนักถึงสุขภาพเพิ่มขึ้น ดังนั้นการดำเนินนโยบาย PES ในช่วงแรกควรมุ่งเป้าไปยังครัวเรือนเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการทำกรเกษตรสูงเนื่องจากน่าจะมีแนวโน้มประสบความสำเร็จด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า

ผลการศึกษสามารถจัดกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรออกเป็น 4 กลุ่มที่มีคุณลักษณะของเกษตรกรและลักษณะไร่นาที่แตกต่างกัน และในแต่ละกลุ่มก็มีความพึงพอใจต่อคุณลักษณะของการทำกรเกษตรยั่งยืนที่แตกต่างกัน จะเห็นได้ว่าคุณลักษณะที่เกษตรกรทุกกลุ่มพิจารณาให้ความสำคัญต่อการตัดสินใจพิจารณาเข้าร่วมโครงการคือปริมาณการลดใช้สารเคมี โดยเกษตรกรส่วนใหญ่เต็มใจที่จะลดปริมาณ

การใช้สารเคมีหากโครงการให้เงินชดเชยที่เพียงพอ มีเกษตรกรส่วนน้อย(กลุ่มที่ 4) เพียงร้อยละ 5 ที่ไม่สนใจในการร่วมโครงการแม้ว่าจะรับเงินชดเชยก็ตามส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากเกษตรกรกลุ่มนี้มีรายได้จากการเกษตรในระดับที่สูงอยู่แล้ว โดยภาพรวมแล้วพบว่าหากโครงการ PES มีนโยบายให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีในระดับที่มากต้นทุนในการชดเชยก็จะยิ่งสูงตามไปด้วย นอกจากนี้ดูเหมือนว่าการปรับเปลี่ยนมาปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยจะมีต้นทุนในการดำเนินนโยบายต่ำกว่าการปรับเปลี่ยนมาทำไร่นาสวนผสม

ระยะเวลาสัญญาในการให้เงินชดเชยเป็นคุณลักษณะที่ไม่มีนัยสำคัญในการตัดสินใจเข้าร่วมโครงการ PES สำหรับเกษตรกรส่วนใหญ่ มีเพียงเกษตรกรกลุ่มเดียวคือกลุ่มที่ 2 ประมาณร้อยละ 12 ที่ให้ความสำคัญกับระยะเวลาของสัญญาและพึงใจกับสัญญาระยะสั้น ซึ่งการนิยมนโยบายในระยะสั้นซึ่งคล้ายกับงานวิจัยการเกษตรในยุโรปที่เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างก็พึงพอใจกับระยะเวลาของสัญญาที่สั้น (Christensen et al., 2011, Zandersen et al., 2016) นั้นหมายความว่าเกษตรกรกลุ่มนี้ต้องการความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนทางการเกษตรสูงและอาจจะยังไม่มั่นใจกับการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำเกษตร และเกษตรกรยังไม่เห็นตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จจากโครงการในลักษณะนี้สำหรับประเทศไทยดังนั้นเกษตรกรจึงอาจจะไม่แน่ใจ เกษตรกรกลุ่มนี้มาจากครัวเรือนที่มีรายได้ทางการเกษตรสูงกว่าโดยเปรียบเทียบและเป็นกลุ่มที่เป็นผู้นำของชุมชน องค์กรทั้งแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการแต่ก็มีงานวิจัยหลายชิ้นที่กลุ่มตัวอย่างนิยมนโยบายในระยะยาว (Beharry-Borg et al., 2013, Kanchanaroek et al., 2013) โดยหากมองถึงความยั่งยืนของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมแล้วการนิยมนโยบายระยะยาวน่าจะเป็นประโยชน์มากกว่า

การวิเคราะห์ค่าความเต็มใจรับร่วมกับการกระจายเชิงพื้นที่ ลักษณะไร่นาของเกษตรกรแล้วพบว่าพื้นที่ตอนบนของอำเภอแจ้ห่มซึ่งเป็นพื้นที่สูงหรือพื้นที่ที่มีความสำคัญในฐานะที่เป็นพื้นที่ต้นน้ำและใกล้กับพื้นที่ป่าไม้มากกนั้นมีต้นทุนในการดำเนินการโครงการ PES สูงกว่าพื้นที่ตอนกลางหรือพื้นที่ตอนล่างซึ่งเกษตรกรที่ทำการเกษตรในพื้นที่เหล่านี้มีความเต็มใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทางการเกษตรเพื่อนำไปสู่เกษตรยั่งยืนด้วยเงินชดเชยที่น้อยกว่าเกษตรกรที่มีที่ทำกินตอนบน โดยเกษตรกรบางรายเต็มใจที่จะปรับเปลี่ยนโดยไม่ได้คำนึงถึงจำนวนเงินที่ชดเชย ดังนั้นหากจะเริ่มดำเนินการโครงการเพื่อเป็นแบบอย่างต่อไปการเลือกพื้นที่ตอนล่างในการดำเนินการเป็นพื้นที่ต้นแบบก็มีความเป็นไปได้ในการประสบความสำเร็จสูงด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า แต่ทว่าการบูรณาการองค์ความรู้และทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานในระดับต่างๆในการช่วยเหลือในเรื่องการตลาด ตลาดรับซื้อและการพัฒนาองค์ความรู้ในระดับสูงต่อไปยังคงมีความจำเป็นและจำเป็นต้องทำควบคู่กับโครงการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

กิติกรรมประกาศ

งานวิจัยเล่มนี้จะไม่สามารถดำเนินการเสร็จสิ้นสมบูรณ์ได้หากปราศจากการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสถาบันคลังสมองของชาติในส่วนสำนักประสานงานชุดโครงการ งานวิจัยเชิงนโยบายการเกษตร รองศาสตราจารย์ สมพร อิศวิลานนท์ ผู้ประสานงานโครงการฯ และ ดร.ปิยะทัศน์ พาพอนุรักษ์ ผู้ช่วยผู้ประสานงานโครงการฯ รวมทั้งขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ช่วยให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยตลอดมา

นอกจากนั้นขอขอบคุณลัทภมี เมตต์ปราณี นักวิชาการเกษตรกรชำนาญการ ดร.จตุพร เทียรมาคุณอรุโณทัย โยชสิงค์ นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ รวมถึงเกษตรกรในพื้นที่ ที่มีส่วนในการให้ข้อคิดเห็นต่อแบบสอบถาม เกษตรอำเภอแจ้ห่ม กรมพัฒนาที่ดิน และสถานีพัฒนาที่ดินลำปางที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล และขอขอบคุณ Dr. Marianne Zandersen สำหรับข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์กับงานวิจัย

กลุ่มบุคคลที่สำคัญที่สุดในการทำงานวิจัยครั้งนี้ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดีคือเกษตรกรผู้ตอบแบบสอบถามและให้ข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ชาวบ้านทุกหมู่บ้านที่ให้การต้อนรับร่วมมือเป็นอย่างดีเยี่ยม และยังให้ความเอ็นดูผู้ช่วยเก็บแบบสอบถามเสมือนเป็นลูกเป็นหลาน ท้ายสุดที่ไม่อาจลืมได้คือผู้ช่วยวิจัยทุกท่านที่ได้ร่วมกันทำงานอย่างแข็งขันในการลงสนามครั้งนี้

ยิ่งลักษณ์ กาญจนฤกษ์

หัวหน้าโครงการวิจัย

สารบัญ

บทคัดย่อ.....	4
บทสรุปผู้บริหาร.....	5
สารบัญ.....	12
สารบัญตาราง.....	15
สารบัญภาพ.....	16
บทที่ 1 บทนำ.....	17
1.1 ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล.....	17
1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา.....	23
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม:เกษตรยั่งยืน.....	24
2.1 ความหมายเกษตรยั่งยืน.....	26
2.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำเกษตรยั่งยืน.....	27
2.3 การจัดการทรัพยากรน้ำและดินเพื่อการผลิตทางการเกษตร.....	30
2.4 การใช้สารเคมีในการเกษตร.....	34
2.5 นโยบายในการส่งเสริมการเกษตร.....	36
บทที่ 3 กรอบแนวคิดและระเบียบวิธีวิจัย.....	43
3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย (conceptual framework).....	43
3.2 ระเบียบวิธีวิจัย.....	46
3.2.1 แนวคิดวิธีทดลองทางเลือก.....	46

บทที่ 4 ข้อมูลทั่วไปพื้นที่ศึกษา.....	66
4.1 หมู่บ้านแป้นโป่งชัย.....	70
4.2 หมู่บ้านสาสบก.....	73
4.3 บ้านสาพะ.....	74
4.4 บ้านทุ่งทอง.....	74
4.5 บ้านใหม่ผ้าขาว.....	75
4.6 บ้านป่าแดด.....	75
4.7 บ้านเด่นหนองนา.....	76
4.8 บ้านไฮ.....	77
4.9 บ้านแม่ตาใน.....	78
4.10 บ้านกัว.....	78
4.11 บ้านแจ้คอน.....	80
4.12 บ้านปางตุ้ม.....	80
4.13 บ้านทุ่งฮ้าง.....	81
4.14 บ้านไผ่งาม.....	82
บทที่ 5 ผลการศึกษา.....	84
5.1 ลักษณะทางสังคม เศรษฐกิจของเกษตรกรและการจัดการการเกษตร.....	84
5.1.1 ลักษณะทางประชากร.....	84
5.1.2 ลักษณะการทำเกษตร.....	86

5.1.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับเกษตรยั่งยืน	88
5.2 แบบจำลองทางเลือก (Discrete choice models)	90
5.2.1 Conditional logit model	91
5.2.2 Latent Class Model (LCM).....	93
5.3 การประมาณค่าความเต็มใจรับ	96
5.3.1 กรณีนโยบายที่ส่งเสริมการปลูกพืชที่หลากหลายในช่วงระยะเวลาสัญญาต่างๆ	97
5.3.2 กรณีนโยบายที่ส่งเสริมการลดใช้สารเคมีร่วมในช่วงระยะเวลาของสัญญาต่างๆ	99
5.4 การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS).....	101
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	105
6.1 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา	105
6.2 ข้อเสนอแนะ	108
6.3 ข้อจำกัดการศึกษาและข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อ	110
เอกสารอ้างอิง.....	111
ภาคผนวก: Journal manuscript	123

สารบัญตาราง

ตารางที่ 4-1 แสดงพื้นที่ปลูก เก็บเกี่ยว จำนวนผลผลิตต่อไร่ของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของอำเภอแจ้ห่ม -----	68
ตารางที่ 4-2 แสดงการเพาะปลูกและการเก็บของป่าในรอบปีของหมู่บ้านแม่ตาใน -----	69
ตารางที่ 4-3 แสดงคุณลักษณะร่วมกันของแต่ละหมู่บ้าน -----	83
ตารางที่ 5-1 แสดงข้อมูลทางเศรษฐกิจ สังคม ของครัวเรือนเกษตรกร-----	85
ตารางที่ 5-2 แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร-----	86
ตารางที่ 5-3 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกษตรยั่งยืน (หน่วย: เปอร์เซนต์)-----	89
ตารางที่ 5-4 ตัวแปรคุณลักษณะของการทำการเกษตรยั่งยืน ระดับของคุณลักษณะ และการลงรหัส90	
ตารางที่ 5-5 ผลการประมาณค่าของแบบจำลอง Conditional logit and Conditional logit with interactions -----	92
ตารางที่ 5-6 เกณฑ์ทางสถิติในการเลือกแบบจำลอง Conditional Logit, Conditional Logit without interaction และแบบจำลอง Latent Class 2-5 กลุ่ม-----	93
ตารางที่ 5-7 การประมาณค่าตัวแปรสำหรับ Latent class models -----	94
ตารางที่ 5-8 แสดงค่าความเต็มใจรับต่อหน่วย ของครัวเรือนเกษตรกรรายย่อย (marginal WTA)	96

สารบัญภาพ

ภาพที่ 3-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย -----	45
ภาพที่ 3-2 แสดงตัวอย่างของชุดทางเลือก (choice card) -----	53
ภาพที่ 4-1 แสดงพื้นที่ศึกษาจังหวัดลำปางและอำเภอแจ้ห่ม (ภาพซ้าย) ขอบเขตตำบลทั้งเจ็ดตำบลของ อำเภอแจ้ห่ม (ภาพขวาบน) อำเภอแจ้ห่มตามลักษณะภูมิประเทศ (ภาพขวากลาง) ลักษณะ การกระจายตัวของการตั้งถิ่นฐานและพื้นที่ทางการเกษตรของหมู่บ้านแม่ตาวใน(ภาพขวา ล่าง)-----	67
ภาพที่ 4-2 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษาใน อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง โดยหมู่บ้านในกรอบสีแดงคือ หมู่บ้าน 14 หมู่บ้านที่เก็บข้อมูล-----	72
ภาพที่ 5-1 แสดงค่า WTA ของเกษตรกรที่มีต่อนโยบายที่แตกต่างกัน-----	98
ภาพที่ 5-2 แสดงค่า WTA ของเกษตรกรที่มีต่อนโยบายที่แตกต่างกันในการลดใช้สารเคมีและ ระยะเวลาของสัญญา -----	99
ภาพที่ 5-3 แสดงค่า WTA ของเกษตรกรที่มีต่อนโยบายในการลดใช้สารเคมีและระยะเวลาของสัญญา 2 ปี -----	100
ภาพที่ 5-4 ลักษณะการกระจายตัวของพื้นที่ทางการเกษตรของเกษตรกรอำเภอแจ้ห่มจากพิกัดข้อมูล GPS-----	102
ภาพที่ 5-5 แสดงค่าความเต็มใจรับของเกษตรกรรายย่อยในอำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง-----	104

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

พื้นที่ดินในอดีตได้ถูกเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์โดยมนุษยชาติ พื้นที่ส่วนมากถูกใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการผลิตอาหาร โดยเฉพาะในยุคที่มีการปฏิวัติทางการเกษตรนอกจากการขยายพื้นที่ทางการเกษตรแล้ว ยังปรับเปลี่ยนวิธีการทำการเกษตรไปเป็นแบบเข้มข้นไม่ว่าจะเป็นการนำเครื่องจักรกลทางการเกษตรและสารเคมีทางการเกษตรเข้ามาใช้ เนื่องจากความวิตกกังวลเรื่องความปลอดภัยของแหล่งอาหารสำหรับมนุษยชาติที่มีแนวโน้มเพิ่มจำนวนขึ้นในอดีตนั่นเอง นอกจากนี้ภาคการเกษตรเป็นแหล่งอุปทานในการผลิตอาหารเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารของประเทศแล้วยังมีความสำคัญในเชิงเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างยิ่ง ในฐานะที่ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม และเป็นผู้ส่งออกสินค้าเกษตรที่สำคัญในระดับนานาชาติ นอกจากนี้ภาคการเกษตรยังเป็นแหล่งที่มาของรายได้หลักของครัวเรือนขนาดเล็กหลายครัวเรือนทั่วประเทศ แม้ว่าเกษตรรายย่อยส่วนใหญ่มีรายได้จากการเกษตรค่อนข้างต่ำ ต้องอาศัยรายได้นอกภาคการเกษตรในการเลี้ยงครอบครัวและยังมีหนี้สินอยู่มาก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) ประเทศไทยมีพื้นที่เกษตรกรรมทั้งสิ้น 114.6 ล้านไร่ ร้อยละ 25.9 ของครัวเรือนไทยถือครองพื้นที่ทางการเกษตรเฉลี่ยแล้วประมาณ 19.4 ไร่/ครัวเรือน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2556) พื้นที่ทำการเกษตรในประเทศไทยส่วนใหญ่(ร้อยละ 80)อยู่นอกเขตพื้นที่ชลประทาน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555)

วิธีการทำการเกษตรนอกจากจะบ่งบอกถึงปริมาณผลผลิตทางการเกษตรแล้วยังเป็นสิ่งสำคัญในการบ่งบอกถึงสถานภาพสิ่งแวดล้อมและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตามมาอีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน การปนเปื้อนของสารเคมีในแหล่งน้ำ นอกจากนี้ยังมีการเรียกร้องให้มีการประกันราคาผลผลิตทางการเกษตร การชดเชยความเสียหายของพืชผลอันเนื่องมาจากอุทกภัยให้กับเกษตรกรและอื่นๆอีกมากมาย ดังนั้นการจัดการทางการเกษตร อาทิ การจัดการดินและน้ำมีความสำคัญต่อการผลิตอาหารให้เพียงพอและไม่สร้างความเสื่อมโทรมให้กับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมมากเกินไป และการจัดการทางเศรษฐกิจและสังคมในระดับครัวเรือนก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ประเทศไทยมีเกษตรกรรายย่อยจำนวนมากที่ถือได้ว่ามีบทบาทที่สำคัญต่อประเทศไม่ว่าจะเป็นทาง

เศรษฐกิจในการผลิตผลผลิตทางการเกษตรเพื่อความมั่นคงทางอาหารของประเทศหรือการส่งออก และเป็นตัวแปรที่สำคัญต่อสถานะทางทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม นอกจากนั้นความสามารถในการปรับตัวและความสามารถพึ่งพิงตนเองของเกษตรกรซึ่งส่วนใหญ่แล้วอยู่ในระดับต่ำก็ส่งผลต่อความเข้มแข็งและการยืดหยุ่นของสังคม(Resilience)ในระดับมหภาคเช่นเดียวกัน แม้ว่าในเชิงนโยบายประเทศไทยมีความพยายามในการผลักดันนโยบายเกษตรยั่งยืน อาทิ เกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นการเกษตรที่นอกจากจะเป็นมิตรต่อระบบนิเวศแล้วยังสามารถทำให้ครัวเรือนเกษตรกรพึ่งพิงตนเองได้มากที่สุดทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม นั้นหมายความว่าเกษตรกรมีการจัดการดิน ปลูกพืชหมุนเวียนที่ช่วยเพิ่มผลผลิต ลดการพึ่งพาสารเคมีทางการเกษตรที่เป็นอันตรายต่อระบบนิเวศ ผลิตอาหารที่มีคุณภาพรวมถึงการใช้แรงงานที่มีอยู่ในหมู่บ้านร่วมกัน แต่ในนโยบายดังกล่าวก็ยังไม่ประสบความสำเร็จมากนัก การขยายตัวของผู้ที่ทำเกษตรอินทรีย์เป็นไปอย่างช้า การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกเกษตรอินทรีย์ในช่วง 6 ปี (2552-2557) เพียงร้อยละ 1.8 (คณะกรรมการพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ, 2559) นอกจากนั้นยังต้องอาศัยนโยบายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น กรรมสิทธิ์ในที่ทำกินของเกษตรกรรายย่อย นโยบายเกี่ยวกับมาตรฐานการตรวจสอบและการรับรองเกษตรปลอดสารพิษ เกษตรอินทรีย์ ฯลฯ ที่มีความซ้ำซ้อน ยุ่งยากของหลายหน่วยงานไม่เป็น one stop service ไม่ว่าจะจากภาครัฐ หรือภาคเอกชนทั้งในระดับประเทศและสากล รวมถึงความสลับซับซ้อนขั้นตอนการดำเนินงาน ราคาสินค้าเกษตรอินทรีย์ไม่จูงใจพอสำหรับเกษตรกรในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิต ส่วนผู้บริโภคก็ไม่ได้ตระหนักให้ความสำคัญถึงประโยชน์ที่ได้จากผลผลิตเกษตรอินทรีย์ ช่องทางการตลาดยังมีน้อยและตลาดในประเทศยังขนาดเล็ก (คณะกรรมการพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ, 2559) ส่วนหนึ่งของปัญหาอาจเนื่องมาจากนโยบายต่างๆ ไม่ได้ถูกผลักดันในทางปฏิบัติอย่างจริงจังในสถานะแวดล้อมที่เหมาะสม หรือการขาดการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง (stakeholder) ตั้งแต่ขั้นตอนของการวางแผน โดยการมีส่วนร่วมในทางปฏิบัติมักจะเป็นการรับฟังผ่านการประชาพิจารณ์ หรือการสัมมนาเชิงปฏิบัติการภายในเวลาอันจำกัด ซึ่งนั่นอาจจะไม่ได้สะท้อนการมีส่วนร่วมในการวางแผนนโยบายจากรากเหง้าปัญหาทางการเกษตรในบริบทที่แตกต่างในแต่ละพื้นที่ ปัญหาเหล่านี้สะท้อนถึงนโยบายการเกษตร และการจัดการที่ด้อยประสิทธิภาพไม่สามารถสร้างความยั่งยืนในระบบการเกษตรของประเทศไทย ดังนั้นการศึกษากรอบความเป็นไปได้ของนโยบายและความสนใจของเกษตรกรต่อนโยบายการเกษตรจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

ภาคเหนือเป็นอีกภูมิภาคของประเทศไทยที่อาศัยการเกษตรในการดำรงชีวิตของครัวเรือนขนาดเล็ก โดยภาคเหนือครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 106,027,680 ไร่ ประกอบไปด้วยพื้นที่ป่าไม้ 56,283,599 ไร่ (มีพื้นที่ป่าไม้มากกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่ป่าไม้ของทั้งประเทศ และมากกว่าครึ่งของเนื้อที่ทั้งหมดของภาคเหนือ) พื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตร 32,489,678 ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 21.77 ของพื้นที่การเกษตรของประเทศไทย) ประกอบไปด้วยพื้นที่ นาข้าว 15,787,615 ไร่ พืชไร่ 10,196,289 ไร่ สวนผลไม้ยืนต้น 4,045,517 ไร่ สวนผัก ไม้ดอก ไม้ประดับ 446,942 ไร่ ที่เหลือเป็นฟาร์มและพื้นที่ใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรอื่นๆ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558a) จากข้อมูลปี 2556 พบว่ากว่า 1.3 ล้านครัวเรือนในภาคเหนือถือครองพื้นที่ทางการเกษตร โดยจำนวนการถือครองพื้นที่ทางการเกษตรของภาคเหนือเป็นอันดับสองของประเทศรองจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือเท่านั้น แต่ละคราวเรือนถือครองเนื้อที่เฉลี่ยอยู่ที่ 20.9 ไร่คิดเป็นอันดับสองรองจากภาคกลางที่ถือครองพื้นที่ 22.7 ไร่/ครัวเรือน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2556) พื้นที่การเกษตรส่วนมากอาศัยน้ำฝน และแหล่งน้ำอื่นๆ โดยมีพื้นที่การเกษตรในเขตชลประทานอยู่เพียง 6.14-7.79 ล้านไร่ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2558, วิชัย สุภาโส, 2558) จึงเห็นได้ว่าการเกษตรมีความสำคัญต่อวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของคนในภูมิภาคนี้ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าภูมิภาคอื่นๆของประเทศ

และจากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าภาคเหนือมีความน่าสนใจเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ยังคงมีความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศป่าไม้มากที่สุดเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ ดังนั้นการที่เกษตรกรจะได้รับประโยชน์จากระบบนิเวศบริการป่าไม้ (ecosystem services) โดยตรงก็มีโอกาสมากกว่าภูมิภาคอื่นๆ อาทิ ในเรื่องการเก็บกักน้ำ นอกจากนั้นพื้นที่การเกษตรในภาคเหนือยังเป็นพื้นที่การเกษตรที่ต้องพึ่งพาน้ำจากธรรมชาติ ทั้งน้ำผิวดินและน้ำบาดาลมากกว่าน้ำชลประทาน นั่นหมายความว่ากิจกรรมการเกษตรในภาคเหนือมีความสัมพันธ์และได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) โดยตรงและค่อนข้างมาก ในช่วงที่ผ่านมามักจะพบปัญหาของฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วม ก่อให้เกิดความเสียหายต่อการเกษตรในภาคเหนือ จากข้อมูลปริมาณฝนเฉลี่ยในรอบ 30 ปี พบว่าภาคเหนือเป็นภาคที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2558) ดังนั้นการจัดการน้ำจึงเป็นเรื่องสำคัญในการทำการเกษตรในพื้นที่ภาคเหนือ นอกจากนั้นพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ในภาคเหนือเป็นเกษตรกรรายย่อยที่มีระดับความรู้ ทักษะ ภูมิปัญญา ตลอดจน

สถานะทางการเงินหลากหลายระดับ (Climate Emergency Institute, 2015) เกษตรกรรายย่อยจะเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบมากจากการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทั้งจากน้ำท่วม น้ำแล้ง เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีความเปราะบาง(vulnerability) อันเนื่องมาจากข้อจำกัดต่างๆ เช่น เงินทุน ความรู้ ทักษะในการประกอบอาชีพ รวมถึงมีการพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติหรือบริการจากระบบนิเวศ (ecosystem services) สูง เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเกษตร โดยสามในสี่ของครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการสำรวจในจังหวัดลำพูนมีรายได้ครัวเรือนจากการเกษตรลดลงอันเนื่องมาจากผลผลิตตกต่ำเพราะความกดดันของสิ่งแวดล้อม (Warner et al., 2013) ดังนั้นกลยุทธ์และนโยบายเกษตรสำหรับเกษตรกรรายย่อยจึงต้องสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกและเพิ่มความยืดหยุ่น(resilience)ในการรองรับการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดความมั่นคงยั่งยืนทางการเกษตรของครัวเรือนและภูมิภาคได้เพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรในภาคพื้นน้ำ

จังหวัดลำปางเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือตอนบนมีพื้นที่ประมาณ 7.8 ล้านไร่ (พื้นที่ใหญ่เป็นอันดับ 5 ของภาคเหนือ) มีลักษณะภูมิประเทศที่หลากหลายโดยรวมเป็นพื้นที่แอ่งกระทะล้อมรอบด้วยภูเขาสูง พื้นที่ตอนบนของจังหวัด (อำเภอแจ้ห่ม เมืองปาน วังเหนือและงาว) เป็นพื้นที่ราบสูง ภูเขาสูงที่ทอดตัวจากทิศเหนือไปทิศใต้ มีป่าไม้ปกคลุมซึ่งประกอบไปด้วยไม้มีค่าหลากหลายชนิด พื้นที่ตอนกลางและตอนล่างเป็นพื้นที่ราบและที่ราบลุ่มแม่น้ำประกอบด้วยพื้นที่ป่า ทุ่งหญ้า พื้นที่เกษตรกรรม (สำนักงานจังหวัดลำปาง, 2558) ส่วนอุตสาหกรรมที่โดดเด่นคืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและอาศัยทรัพยากรธรรมชาติ เช่น อุตสาหกรรมไม้และการแปรรูป อุตสาหกรรมการเกษตรและอาหาร (สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดลำปาง, 2558) ครึ่งหนึ่งของครัวเรือนในจังหวัดลำปางประกอบอาชีพการเกษตร (จากข้อมูลปี 2557 พบว่า 1.32 แสนเป็นครัวเรือนเกษตรกรจากครัวเรือนทั้งหมด 2.67 แสนครัวเรือน) (สำนักงานเกษตรจังหวัดลำปาง, 2558) พื้นที่ทำการเกษตรกว่า 67 % เป็นพื้นที่เพาะปลูก และที่เหลือเป็นพื้นที่ในการทำการปศุสัตว์และประมง พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดลำปางคือ ข้าว ข้าวโพด อ้อย ลำไย สับปะรด ถั่วเหลือง หอมแดง กระเทียม จากข้อมูลพื้นฐานทางการเกษตรพบว่าปีเพาะปลูก 2557/58 มีพื้นที่เพาะปลูกรวมทั้งสิ้น 836,236 ไร่ นอกจากจังหวัดลำปางจะมีประชากรที่เป็นเกษตรกรจำนวนมากแล้วยังเป็นหนึ่งในจังหวัด (กลุ่มภาคเหนือตอนบน: เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน) ที่กระทรวงพาณิชย์กำหนดให้เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจสร้างสรรค์ เมืองนวัตกรรมเกษตรและ

อาหารสุขภาพภาคเหนือตามแผนยุทธศาสตร์การค้ากลุ่มจังหวัด 18 กลุ่มจังหวัด ระยะ 5 ปี (2560-2564) (ผู้จัดการออนไลน์, 2559)

ดังนั้นสำหรับจังหวัดลำปางแล้วการพัฒนาระบบการเกษตร การสร้างความมั่นคงยั่งยืนให้กับระบบการเกษตรจะเป็นส่วนสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของครัวเรือน โดยเฉพาะครัวเรือนขนาดเล็กที่พึ่งพาการเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตรที่ยั่งยืนจะนำไปสู่ความมั่นคงทางอาหาร ความมั่นคงรายได้ครัวเรือน นอกจากนี้จะส่งเสริมให้เกิดการพึ่งพิงตนเองแล้วยังส่งผลต่อเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของจังหวัดอีกด้วย การสร้างความยั่งยืนในระบบการเกษตรมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งปัจจัยที่ยากต่อการควบคุมและจัดการ อาทิ ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ภัยพิบัติ และปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ เช่น นโยบายการเกษตร พฤติกรรมการทำเกษตรของครัวเรือน

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการทำเกษตรหรือกำหนดนโยบายเกษตรที่มีประสิทธิภาพนั้นควรที่จะยึดหลักการมีส่วนร่วมจากเกษตรกรเองตั้งแต่ขั้นวางแผน รวมทั้งการศึกษาความนิยมหรือ ความพึงพอใจของเกษตรกร (Farmer's preferences) (Schiavone, 2010) ที่มีต่อการจัดการไร่นาของตนเอง ในการกำหนดนโยบายนั้นมีหลากหลายวิธี การประยุกต์ใช้เครื่องมือทางการตลาดกับนโยบายการเกษตรก็เป็นอีกเครื่องมือที่ประสบความสำเร็จในการสร้างแรงจูงใจภายนอกให้กับเกษตรกรเพื่อปรับเปลี่ยนกิจกรรมหรือวิธีการทำการเกษตร เช่น การให้เงินชดเชย หรือเงินสนับสนุนในกิจกรรมการเกษตร (Panayotou, 1994, Zandersen et al., 2009) การจ่ายเพื่อตอบแทนคุณประโยชน์ของระบบนิเวศ หรือ สิ่งแวดล้อม (Payments for Ecosystem Services: PES) ซึ่งเป็นแนวนโยบายที่ประสบความสำเร็จในต่างประเทศ (Engel et al., 2008) โดยเฉพาะในการจัดการที่ดินนโยบายดังกล่าวสร้างแรงจูงใจทางการเงินให้กับผู้ดูแลที่ดินในการลดผลกระทบเชิงลบและเพิ่มผลกระทบเชิงบวกให้กับทรัพยากรและ สิ่งแวดล้อม (Lipper et al., 2009) แต่อย่างไรก็ตามแนวคิดนี้ยังไม่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทย (Sangkapitux et al., 2009) จึงน่าสนใจในการศึกษากรอบของการดำเนินนโยบายที่สร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรพัฒนา ปรับเปลี่ยนวิธีการทำการเกษตรไปสู่ความยั่งยืนรวมทั้งพัฒนาคุณภาพชีวิตของครัวเรือนเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ ซึ่งนโยบายเดียวกันที่ประสบความสำเร็จในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งอาจมิได้มีศักยภาพในการนำไปปฏิบัติแล้วจะประสบความสำเร็จเช่นกันในพื้นที่อื่น ดังนั้นควรพิจารณาด้วยว่าพื้นที่ใดเหมาะสมต่อการดำเนินนโยบายในลักษณะใดโดยวิเคราะห์เชิงพื้นที่ร่วมด้วย อีกทั้งแม้ว่า

จะอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกันและเกษตรกรจะปลูกพืชชนิดเดียวกันแต่ก็อาจจะมีควมนิยมนโยบายในระดับที่แตกต่างกันขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง อาทิ ลักษณะทัศนคติของเกษตรกร ลักษณะของพื้นที่ เกษตรกรรม รายได้ครัวเรือน แรงงานทางการเกษตร

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาทัศนคติ และพฤติกรรมของเกษตรกรรายย่อยของอำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปางในการปรับเปลี่ยนกิจกรรมทางการเกษตรหรือการใช้ที่ดิน (land-use measure) เพื่อพัฒนา ส่งเสริมเกษตรยั่งยืนในระดับครัวเรือนโดยการใช้แบบจำลองทางเลือก (choice experiments) ในการจำแนกคุณลักษณะที่มีความสำคัญต่อกิจกรรมการเกษตรที่เป็นมิตรกับระบบนิเวศ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์แรงจูงใจในการปรับเปลี่ยนกิจกรรมทางการเกษตร รวมถึงวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล (cost-effectiveness analysis) ของนโยบายในแต่ละระดับ ผลของการวิเคราะห์นำมาซึ่งการเสนอทางเลือกในเชิงนโยบายที่มีประสิทธิภาพในพื้นที่ภาคเหนือจากการทำความเข้าใจทัศนคติและความนิยมของเกษตรกรในระดับครัวเรือน ซึ่งจะเป็นโอกาสในการพัฒนานโยบายการเกษตรที่มีในปัจจุบันให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น โดยวิเคราะห์ในเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อที่จะเสนอแนะว่าพื้นที่ใดมีความเหมาะสม หรือมีศักยภาพ มีแนวโน้มว่าการดำเนินนโยบายน่าจะประสบความสำเร็จได้มากกว่าด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาความนิยมหรือความพึงใจ (preferences) ของเกษตรกรรายย่อยต่อคุณลักษณะของกิจกรรมเกษตรที่ส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนในกิจกรรมการเกษตร

1.2.2 เพื่อประเมินความเต็มใจรับของเกษตรกร (willingness to accept: WTA) ในการที่จะปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเกษตรที่จะนำไปสู่เกษตรยั่งยืน รวมทั้งประเมินระดับที่เหมาะสมในการปรับเปลี่ยนสำหรับเกษตรกรรายย่อยในภาคเหนือ

1.2.3 เพื่อประเมินศักยภาพที่แตกต่างกันในการพัฒนากิจกรรมการใช้ที่ดิน (land use measure) รวมทั้งกิจกรรมทางการเกษตร โดยศึกษาว่าความแตกต่างนี้สัมพันธ์กับลักษณะเฉพาะของไร่นา หรือลักษณะเกษตรกรหรือไม่

1.2.4 เพื่อที่จำแนกพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงที่จะประสบความสำเร็จในการนำนโยบายการเกษตรยั่งยืนไปใช้ โดยการวิเคราะห์และ จำแนกรูปแบบเชิงพื้นที่ (spatial patterns) ของการประเมินความเต็มใจรับ

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม: เกษตรยั่งยืน

การเกษตรมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับคนไทยและประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศที่ครัวเรือนประชากรส่วนมากประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรและยังเป็นการเกษตรที่ต้องอาศัยต้นทุนทางธรรมชาติอยู่มาก ดังนั้นสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ กิจกรรมการเกษตร วิธีการผลิตทางการเกษตร ตลอดจนเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการสนับสนุนการเกษตรย่อมส่งผลกระทบต่อพัฒนาการเกษตรในอนาคตไม่ว่าจะเป็นเรื่องปริมาณผลผลิตหรือต้นทุนการผลิตทางการเกษตรฯลฯ สิ่งต่างๆเหล่านี้ส่งผลทั้งในระดับครัวเรือน อาทิ รายได้ครัวเรือน ความมั่นคงทางอาหารตั้งแต่ระดับครัวเรือน ระดับประเทศ ภูมิภาคและระดับโลก จะเห็นได้ว่าวิธีการผลิตทางการเกษตรที่ผ่านมาก่อให้เกิดปัญหาต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นเรื่องความเสื่อมโทรมและลดน้อยถอยลงของทรัพยากรดิน น้ำ ป่าไม้ ฯลฯ การปรับเปลี่ยนวิธีการทำการเกษตรหรือกิจกรรมการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จะส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนในระยะยาว ดังนั้นส่วนนี้จะกล่าวถึงความสำคัญของการเกษตร ปัญหาที่เกิดจากการเกษตร ภาพรวมของแนวคิด งานวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกษตรยั่งยืน และนโยบายการเกษตรของประเทศไทย

ภาคการเกษตรมีความความเปราะบางสูง (vulnerability) และมีความเสี่ยงค่อนข้างมากต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (IPCC, 2007, FAO, 2008) เช่น น้ำท่วม น้ำแล้ง ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น งานวิจัยของ FAO (2008) รายงานว่าภูมิภาคที่อยู่ในเขตร้อนชื้น เช่น เอเชียตะวันออกเฉียงใต้จะได้รับผลกระทบความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างรุนแรงมากที่สุด ความเปราะบาง (vulnerability) ที่เกิดขึ้นนี้เนื่องมาจากวิถีชีวิตการประกอบอาชีพของประชากรและเศรษฐกิจของภูมิภาคนี้ส่วนมากต้องอาศัยทรัพยากรธรรมชาติเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นการเกษตร การประมง เป็นต้น และยังเกี่ยวเนื่องความมั่นคงทางอาหารของมนุษยชาติอีกด้วยแม้ว่าภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ยังไม่ได้เผชิญกับความรุนแรงของปัญหาความมั่นคงทางอาหารมากนักเนื่องจากประเทศในภูมิภาคสามารถผลิตอาหารได้มากกว่าปริมาณการบริโภคภายในประเทศ แต่กลับมีอัตราของประชากรที่ขาดสารอาหารที่ค่อนข้างสูง ซึ่งอาจเนื่องมาจากความไม่เพียงพอของอาหารในบางพื้นที่อันเนื่องมาจากการลดการผลิต การขาดพื้นที่ในการเก็บอาหารสะสม ข้อจำกัดทางการค้า ความเสียหายของผลผลิตทาง

การเกษตรอันเนื่องมาจากภัยพิบัติ ปัญหาการขาดแคลน การกระจายและการเข้าถึงอาหาร เช่น ครัวเรือนที่มีรายได้น้อยก็อาจจะไม่สามารถเข้าถึงอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการได้อย่างเต็มที่

The UN Food and Agriculture Organization รายงานว่าประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศที่ส่งออกข้าวเป็นอันดับต้นๆของโลก (Isvilanonda et al., 2009) ได้รับความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศประมาณถึง 1.75 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในช่วงปี พ.ศ. 2532-2545 อีกทั้งข้อมูลจากธนาคารพัฒนาเอเชีย (Asian Development Bank: ADB) และจากแผนที่แสดงความเปราะบางอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (The Climate Change Vulnerability Map of Southeast Asia) (Yusuf et al., 2009) พบว่าประเทศไทยมีความอ่อนไหวหรือได้รับผลกระทบมากจากความผันผวนของสภาพอากาศและภัยธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ลดลงอันเนื่องมาจากความแห้งแล้ง การเพิ่มขึ้นของโรคและแมลง การลดลงของปริมาณน้ำจืดผิวดิน การเปลี่ยนแปลงรูปแบบฝนตลอดจนปริมาณน้ำที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ในรอบปี รวมถึงการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล เช่น กรุงเทพฯมีความอ่อนไหวต่อการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล และน้ำท่วม ภาคเหนือและภาคใต้ได้รับผลกระทบจากภาวะน้ำท่วม น้ำแล้ง นอกจากนี้ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาความถี่และความรุนแรงของพายุไซโคลนก็เพิ่มขึ้นเนื่องจากการที่โลกร้อนขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิตทางการเกษตร โดยปีพ.ศ.2554 พื้นที่กว่า 269,000 เฮกตาร์ของประเทศไทยถูกน้ำท่วม พื้นที่ทางการเกษตรกว่าล้านเฮกตาร์ได้รับผลกระทบจากภาวะแห้งแล้งในปีพ.ศ. 2547-2548 และเกิดเหตุการณ์คล้ายกันในพื้นที่ 19 จังหวัดในภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือในปี พ.ศ. 2552-2553 อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นย่อมส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของพืชส่วนใหญ่ เช่น The International Rice Research Institute (IRRI) รายงานว่าการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิหนึ่งองศาส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลงประมาณ 10 % (Climate Emergency Institute, 2015)

ระบบการเกษตรที่ไม่ยั่งยืนแม้ว่าจะสามารถผลิตอาหารได้เพียงพอในระดับประเทศและเป็นสินค้าส่งออกสร้างรายได้ให้กับประเทศ แต่ในระดับครัวเรือนระบบการผลิตทางการเกษตรก็ยังไม่สามารถสร้างความมั่นคงและการพึ่งพิงตนเองได้ โดยเฉพาะครัวเรือนเกษตรกรขนาดเล็กที่ยังต้องเผชิญกับความไม่มั่นคงทางอาหารซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยพื้นฐานของการดำรงชีวิต ส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากการลดลงของพื้นที่เพาะปลูก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) การเพิ่มขึ้นของราคา

อาหาร และค่าแรงที่น้อยของเกษตรกรกลุ่มที่ประสบปัญหาความไม่มั่นคงทางอาหารสูงมักพบในภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือที่อยู่ห่างไกลจากการคมนาคม โดยเฉพาะเกษตรกรที่มีการถือครองพื้นที่ขนาดเล็ก (Isvilanonda et al., 2009) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Tontisirin et al. (2000) ที่ระบุว่าสถานะขาดอาหารเป็นผลพวงมาจากความยากจน ดังนั้นการพัฒนาสถานะทางการเงินหรือการพัฒนาความสามารถในการพึ่งพิงตนเองผ่านระบบการเกษตรยั่งยืน (Sustainable agriculture) ของเกษตรกรขนาดเล็กในชนบทจึงมีความจำเป็น โดยสิ่งที่สำคัญและปรับเปลี่ยนได้ง่ายที่สุดคือกิจกรรมการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรเอง

2.1 ความหมายเกษตรยั่งยืน

การทำเกษตรแบบยั่งยืน เป็นการทำการเกษตรที่อาศัยความเข้าใจในระบบนิเวศธรรมชาติ ปฏิบัติ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่เกื้อกูล อิงอาศัยกัน เป็นระบบทำการเกษตรที่อาศัยระบบนิเวศ ต้นทุนทางธรรมชาติโดยไม่ก่อให้เกิดมลพิษและทำลายสิ่งแวดล้อม และครัวเรือนของเกษตรกรต้องมีความเป็นอยู่ทางสังคมจากการทำการเกษตรยั่งยืนที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ (Earles, 2005) และมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ แนวคิดเรื่องเกษตรยั่งยืนพัฒนาภายใต้คำต่างๆเหล่านี้ ทางเลือก (Alternative) อินทรีย์ (Organic) ปฏิรูป (Regenerative) วัตถุดิบนำเข้าน้อย (Low-input) ยั่งยืน (Sustainable) (Allen et al., 1991) ในขณะที่นักวิชาการบางท่านจะลึกลงไปในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม Francis et al. (1988) ได้ให้ความหมายของเกษตรยั่งยืนว่าเป็นกลยุทธ์ในการจัดการ โดยมีเป้าหมายในการลดต้นทุนการผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยสามารถสร้างกำไรได้ตลอดไป นอกจากนี้ก็มีนักวิชาการอีกหลายท่านที่ให้นิยามความหมายของเกษตรยั่งยืนโดยสามารถศึกษารายละเอียดเอกสารอ่านประกอบจาก Gold (2007) ซึ่งสามารถสรุปประมวลได้ว่าเป็นการทำเกษตรที่มีความเหมาะสมในแง่ของระบบนิเวศ และเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์ เกิดคุณค่าและความยุติธรรมของสังคม

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเกษตรยั่งยืนเป็นการผนวกกระบวนการตามธรรมชาติ/หน้าที่ของระบบนิเวศ เช่น การหมุนเวียนแลกเปลี่ยนสาร การเก็บกักคาร์บอน ระบบห่วงโซ่อาหารในการควบคุมศัตรูพืช เข้ากับกระบวนการผลิตทางการเกษตรเพื่อที่จะส่งเสริมวัฏจักรและหน้าที่ของระบบนิเวศ (นิเวศบริการ: Ecosystem services) ให้ดีขึ้น และยังเป็นระบบที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยเคมีให้น้อยที่สุด และยังเป็น การสร้างองค์ความรู้ ทักษะของชุมชนในการทำการเกษตรให้ดียิ่งขึ้น (Pretty, 2008) นอกจากนี้เกษตรยั่งยืนจะให้ความสำคัญกับประโยชน์สูงสุดจากการใช้พื้นที่ทางการเกษตรแล้ว แต่ไม่ได้หมายความว่า จะเป็นการ จัดขวางความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการเกษตรแต่หากเป็นการใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและ ผลกระทบน้อยที่สุด โดยต้องมีการพัฒนาพื้นที่ทางการเกษตร อาทิ การลดการชะล้างพังทลายของดิน ลดการสูญเสียแร่ธาตุสารอาหารจากพื้นที่การเกษตรไปกับน้ำผิวดิน เพิ่มการปกป้องความหลากหลาย ทางชีวภาพ พัฒนาการจัดการน้ำ ลดการปล่อยมลพิษจากพื้นที่การเกษตร

2.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำเกษตรยั่งยืน

การพัฒนากระบวนการเกษตรนั้นเกี่ยวข้องกับหลายปัจจัยหลัก อาทิ การเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ การเติบโตของจำนวนประชากร การขยายตัวของเมือง การพัฒนาคุณภาพชีวิต (Pisante et al., 2010) ตลาดพลังงานและโลกาภิวัตน์ (Lang et al., 2009, Ingram et al., 2010) รวมถึงการจัดการการใช้ ประโยชน์ที่ดินและรูปแบบการทำการเกษตรซึ่งมีอิทธิพลต่อความยั่งยืนทางการเกษตร (Allen et al., 1991) นอกจากนี้การจัดการดินและน้ำเพื่อการเกษตร การเลือกประเภทและพันธุ์พืชที่เหมาะสม และการจัดการแรงงานก็มีความสำคัญเช่นเดียวกันเพราะสิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตทาง การเกษตร

การเปลี่ยนแปลงทางด้านสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการจัดการน้ำ ไม่ว่าจะเป็นน้ำ แล้ง น้ำท่วม นอกจากนี้ยังส่งผลต่อรายได้ของเกษตรกรใน 76 จังหวัดของประเทศไทย จากสมการ เศรษฐมิติของสำนักงานวิจัยเศรษฐกิจการเกษตรพบว่ารายได้ของเกษตรกรมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ เฉลี่ยอย่างมีนัยยะสำคัญ (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) นอกจากนี้ยังพบว่าประเทศในเขต เอเชียตะวันออกเฉียงใต้จะเป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบทางลบมากที่สุดจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ซึ่ง อาจจะเนื่องมาจากการที่เศรษฐกิจและสังคมของภูมิภาคนี้อิงอาศัยผลผลิตจากการเกษตร การประมง พื้นที่ชายฝั่งและทรัพยากรธรรมชาติเป็นหลัก (FAO, 2008) จากรายงานวิชาการและงานวิจัยหลายๆชิ้น

(IPCC, 2007, FAO, 2008, Schiavone, 2010) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าระบบการเกษตรมีความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ เช่น น้ำท่วม น้ำแล้ง พายุ การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลซึ่งมีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินทางการเกษตรและการจัดการที่ดินเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืนและลดความเปราะบางดังกล่าว

Saltiel (1994) เสนอแนะว่าการปลูกพืชที่หลากหลาย การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และการคลุมดินเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดิน การเก็บกักน้ำให้มากที่สุดและการใช้ประโยชน์จากน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด (SAFS, 2013) ยังสามารถช่วยในการพัฒนาพื้นที่เพาะปลูกได้นอกจากนั้นการ บูรณาการและประยุกต์ใช้เทคนิคที่หลากหลายในการกำจัดศัตรูพืช การลดใช้สารเคมีจะเป็นการช่วยควบคุมการแพร่กระจายของศัตรูพืชในอนาคตและยังช่วยในการส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดีอีกด้วย อีกทั้งการลดการพึ่งพิงปัจจัยจากภายนอกหมู่บ้านให้น้อยที่สุดโดยการเปลี่ยนจากการใช้ปุ๋ยเคมีมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หรือใช้วิธีการในการกำจัดแมลง วัชพืชแทนซึ่งจะเป็นการช่วยส่งเสริมความยั่งยืนทั้งกับระบบนิเวศและระบบเศรษฐกิจของครัวเรือนอีกด้วย เนื่องจากการจัดซื้อสารเคมีทางการเกษตรคิดเป็นสัดส่วนของต้นทุนที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับปัจจัยทางการผลิตอื่นๆ และยังสามารถนำสิ่งเหลือทิ้งของครัวเรือนอีกด้วย (จุฑามาศ การสุวรรณ และคณะ, 2546)

ประเทศไทยเริ่มใช้นโยบายเพิ่มความหลากหลายของพืชพันธุ์ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 8 (Kasem, 2010) ในหลากหลายรูปแบบ เช่น การสนับสนุนให้เกษตรกรที่สมัครใจเข้าร่วม โครงการอบรมและสร้างความตระหนัก แต่ในทางปฏิบัติหลายๆ โครงการไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากผู้ดำเนินโครงการขาดความเข้าใจถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการปรับเปลี่ยนการปลูกพืชให้มีความหลากหลาย ผลการศึกษาของ (Kasem et al., 2011) พบว่าการปลูกข้าวอย่างเดียวได้รับความนิยมในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาและเครื่องมือเชิงนโยบายมีความจำเป็นต่อการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชที่หลากหลาย นอกจากนั้นปัจจัยเรื่องแรงงานก็ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการผลิตเช่นเดียวกันเนื่องจากเกษตรกรที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่หลีกเลี่ยงการปลูกพืชที่หลากหลายเนื่องจากความต้องการแรงงานจะเพิ่มมากขึ้นด้วย (Anderson, 2003, Kasem et al., 2011)

แนวโน้มแรงงานในภาคการเกษตรในประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงลดลงเนื่องจากแรงงานบางส่วนเคลื่อนย้ายเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม โดยมีอัตราการลดลงอยู่ที่ร้อยละ 5.07 ต่อปีในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 10 และบางส่วนเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า 65 ปี) โดยใน

แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 มีผู้สูงอายุประมาณร้อยละ 9 ของสมาชิกในครัวเรือนเกษตรกรในขณะที่แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 มีเพียงร้อยละ 7 ของสมาชิกในครัวเรือนเกษตรกร(กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2554) แรงงานก็เป็นอีกปัจจัยที่จะส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนในการทำการเกษตรทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ จำนวนแรงงานในการภาคเกษตรมีแนวโน้มลดลงมาในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาโดยการสำรวจภาวะการมีงานทำของประชากรของสำนักงานสถิติแห่งชาติ กลุ่มแรงงานภาคการเกษตรของประเทศไทยที่มีอายุมากกว่า 40 ปีมีแนวโน้มสูงขึ้นในขณะที่แรงงานที่เป็นคนรุ่นใหม่ในช่วงอายุ 15-24 ปีมีแนวโน้มลดลงอย่างมาก ส่วนกลุ่มอายุ 25-39 ปีก็มีแนวโน้มลดลงเช่นกันแม้จะลดไม่มากเท่าแรงงานที่เป็นคนรุ่นใหม่ จากการสำรวจข้อมูลภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตร ปีเพาะปลูก 2551-2555 ของศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พบว่าครัวเรือนในภาคเหนือมีแรงงานที่มีอายุระหว่าง 15-64 ปี เฉลี่ยอยู่ที่ 2-3 คนต่อครัวเรือนเท่านั้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร , 2558c) โดยแรงงานในภาคการเกษตรส่วนมากจบการศึกษาระดับประถม (ร้อยละ 60.6) มัธยมต้น (ร้อยละ 13) มัธยมปลายและอาชีววะ (ร้อยละ 12.8) และระดับอุดมศึกษา (ร้อยละ 3) ตามลำดับ ที่เหลือคือผู้ที่ไม่รู้หนังสือและอื่นๆ(กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2554) การลดลงของแรงงานในภาคการเกษตร โดยเฉพาะแรงงานใหม่ที่เข้าสู่ระบบการเกษตรนั้นเนื่องจากทัศนคติของคนรุ่นใหม่ที่เห็นว่าการทำการเกษตรเป็นงานหนัก รายได้ไม่แน่นอน ต้องพึ่งพิงธรรมชาติมากไม่ว่าจะเป็นสภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝนซึ่งปัจจัยเหล่านี้ควบคุมได้ยาก ต้นทุนในการทำการเกษตรที่สูงขึ้นทั้งจากการใช้สารเคมี การเกษตรอย่างเข้มข้นและค่าแรงงานทางการเกษตรที่สูงขึ้นเพราะปริมาณแรงงานในภาคการเกษตรลดลง รวมถึงข้อจำกัดของนโยบายเกี่ยวกับการประกันภัยพืชผลทางการเกษตรปัจจัยต่างๆเหล่านี้ส่งผลต่อรายได้สุทธิทางการเกษตรที่ลดลง ถึงแม้ว่าแนวโน้มของแรงงานจะลดลงแต่แรงงานในภาคการเกษตรก็มีการพัฒนาการที่ดีขึ้นในเรื่องการศึกษาโดยพบว่า แรงงานในภาคการเกษตรจบการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษาในปี 2556 มากกว่าปี 2546 ถึงร้อยละ 2.7 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2547, สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2557) นั่นแสดงว่าแนวโน้มของการเรียนรู้และการปรับตัวของเกษตรกรน่าจะเป็นไปในทางที่ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาปรับใช้และเป็นการเพิ่มความสามารที่จะเรียนรู้ทำความเข้าใจหาข้อมูลในการยกระดับและพัฒนาการผลิตทางการเกษตรให้เกิดประสิทธิภาพที่สูงขึ้น จะเห็นได้ว่าปัจจัยต่างๆล้วนเกี่ยวโยงกันและส่งผลกระทบต่อถึงกันโยงใยเป็นลูกโซ่

กรรมสิทธิ์ในที่ดินเป็นอีกปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจในการทำการเกษตร เนื่องจากการเป็นเจ้าของที่ดินหรือกรรมสิทธิ์ในที่ดินนั้นสามารถช่วยสร้างแรงจูงใจในการดูแลอนุรักษ์ทรัพยากรดินและที่ดิน (Ostrom, 2008) สำหรับประเทศไทยปัญหาเรื่องความเหลื่อมล้ำระหว่างคนจนและคนรวยยังคงเป็นปัญหาหลัก คนกลุ่มน้อยที่ร่ำรวยเป็นผู้ถือครองที่ดินส่วนใหญ่ของประเทศ ในขณะที่เดียวกันเกษตรกรรายย่อยถือครองที่ดินขนาดเล็กหรือ ไม่มีที่ดินทำกิน เกษตรกรรายย่อยที่มีการถือครองพื้นที่ขนาดเล็กมักจะเป็นกลุ่มที่ประสบปัญหาความไม่มั่นคงทางอาหารสูง (Isvilanonda et al., 2009) ในภาพรวมกลุ่มคนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดีเพียง 10% ถือครองที่ดินถึง 90% ของประเทศ แต่สำหรับภาคการเกษตรพบว่า เกษตรกร 889,022 คน ไร้ที่ดินทำกิน และเกษตรกรอีกจำนวน 517,263 คนที่มีที่ดินแต่ไม่เพียงพอในการทำกิน นอกจากนี้ยังมีเกษตรกรที่ไม่มีเอกสารสิทธิในพื้นที่การเกษตรของตนเองอีก 811,279 คน และมีที่ทำกินทับซ้อนในพื้นที่ของรัฐจำนวน 1.15 ล้านคน ในพื้นที่ 21 ล้านไร่ และมีที่ดินทิ้งร้าง 48 ล้านไร่ (ข้อมูลปี 2553) นอกจากนี้ยังมีที่ดินเกษตรกรติดอยู่กับธนาคารเป็นสินเชื่อที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (Non-Performing Loan: NPL) และ ทรัพย์สินด้อยคุณภาพ (Non-Performing Asset: NPA) เกือบ 40 ล้านไร่ (โสภณ ชมชาญ, 2554) เกษตรกรที่ทำกินบนพื้นที่ของรัฐจำนวนมากอาจเผชิญกับการไล่ที่ การทำลายพืชผลและการจับกุมในท้ายที่สุด

2.3 การจัดการทรัพยากรน้ำและดินเพื่อการผลิตทางการเกษตร

น้ำที่สามารถใช้ประโยชน์ได้มีความสัมพันธ์กับการเกษตรเป็นอย่างมาก และการจัดการความสัมพันธ์นี้ก็ได้รับความสนใจมากขึ้นเนื่องจากการแข่งขันในการใช้น้ำในภาคส่วนต่างๆที่สูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็น ภาคอุตสาหกรรม ภาคที่อยู่อาศัย หรือภาคการเกษตร โดยประเทศไทยใช้น้ำเพื่อการเกษตรถึงร้อยละ 95 ของน้ำจืดจากทั้งประเทศเพื่อเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรไม่ว่าจะเป็นเกษตรกรรายใหญ่หรือรายย่อย (Viswanathan et al., 2013) แหล่งน้ำในการทำการเกษตรมาจากสามแหล่งหลักคือ น้ำฝน น้ำผิวดิน (น้ำผิวดิน ที่สะสมตามธรรมชาติคือน้ำจากแม่น้ำ ลำคลอง หนองบึง และแหล่งที่มนุษย์สร้างขึ้น อาทิ น้ำเขื่อน อ่าง เขื่อนฝาย เพื่อมาใช้ในการชลประทานต่อไป) และน้ำใต้ดิน หรือน้ำบาดาล น้ำฝนมีบทบาทสำคัญในการทำการเกษตรสำหรับประเทศไทย ส่วนใหญ่ประเทศไทยได้รับน้ำฝนจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และดีเปรสชัน ซึ่งมีปริมาณแตกต่างกันในแต่ละปีและแต่ละ

ภูมิภาค การกระจายตัวและปริมาณของน้ำฝนมีความสำคัญต่อการผลิตทางการเกษตรเพราะอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืชผลหรืออาจจะสามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรในปีนั้นๆ ได้ ดังนั้นการเกษตรที่อาศัยน้ำฝนเป็นหลักอย่างประเทศไทยการจัดการอนุรักษ์ดินและน้ำมีความสำคัญมากทั้งแหล่งน้ำผิวดินที่สะสมตามธรรมชาติเช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนองบึง และแหล่งเก็บกักน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น อาทิ น้ำเขื่อน อ่าง เขื่อนฝาย เพื่อมาใช้ในการชลประทานต่อไป

ภาคการเกษตรถูกกล่าวว่ามีส่วนสำคัญที่ทำให้ความต้องการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะการปลูกข้าว (Sangkaptux et al., 2009) ในช่วงฤดูแล้งพื้นที่การเกษตรน้ำฝนก็ต้องอาศัยน้ำชลประทานมาช่วยในการทำการเกษตร คราวเรือนเกษตรกรต้องเผชิญกับปัญหาเรื่องน้ำอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม เช่น การเผชิญกับสภาวะน้ำท่วมบ่อยขึ้น การมีช่วงฤดูฝนยาวนานกว่าปกติ (Warner et al., 2013) น้ำมีความสำคัญต่อการทำการเกษตรในเขตภาคเหนือไม่ว่าจะเป็นทำการเกษตรที่อาศัยน้ำฝนหรือน้ำจากการชลประทานทั้งชลประทานขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กที่ถูกสร้างขึ้นโดยภูมิปัญญาชาวบ้าน อาทิ ฝาย ในช่วงฤดูแล้งพื้นที่การเกษตรน้ำฝนหลายพื้นที่ก็ต้องอาศัยน้ำชลประทานมาช่วย โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีปริมาณฝนน้อยลง ดังนั้นการจัดการน้ำ(ทั้งน้ำฝนและน้ำชลประทาน)นอกจากจะสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรแล้วยังต้องตอบสนองความต้องการน้ำของภาคส่วนอื่นๆด้วย โดยงานของ Warner et al. (2012) พบว่าครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบและปริมาณฝนสัมพันธ์กับความกดดันของสิ่งแวดล้อม และยังส่งผลกระทบต่ออย่างมีนัยสำคัญต่อวิถีชีวิต นอกจากนี้ความกดดันของสิ่งแวดล้อมยังส่งผลกระทบต่อารลดลงของผลผลิตทางการเกษตรและรายได้ของครัวเรือนที่มาจากกรเกษตร ที่ผ่านมาได้มีความพยายามในการจัดการน้ำในประเทศไทยโดยการสร้างความเข้มแข็งให้กับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง อาทิ กรมทรัพยากรน้ำ (Ti et al., 2001) การจัดการน้ำที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพจึงมีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพของน้ำและความพอเพียงเมื่อเทียบกับความต้องการใช้น้ำต่อไป ซึ่งความเป็นจริงปริมาณน้ำฝนในช่วงสิบปีที่ผ่านมาลดลงเพียงเล็กน้อย แต่กลับมีปัญหาการไม่มีน้ำใช้ในช่วงฤดูแล้งเพราะไม่มีการเก็บกักน้ำและการบริหารจัดการที่ดีในช่วงฤดูฝนนั่นเอง ธเนศ แศวหลิ และมัตติกา พนมธรรนิกุล (2556) พบว่าการปลูกพืชหรือไม้ผลในแถบร่องแล้วปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดินระหว่างแถบริ่องนั้นสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุดและเป็นระบบที่ดีที่สุดในระบบการเกษตรน้ำฝนบนที่สูง หรือการปลูกพืช

ที่ทนแล้งก็ช่วยในเรื่องการจัดการน้ำเช่นเดียวกัน อาทิ ข้าวทนแล้ง ข้าวดอกมะลิ 105 กข 6 กข 8 กข 15 หางยี 71 พัทลุง 60 พันธุ์ถั่วเขียวอุ้มทอง 1 พันธุ์ถั่วลิสง สข 38 พันธุ์อ้อยชัยนาท 1 หรือปลูกมะละกอ ข้าว ฟางหวาน งาดำ พืชไร่ และพืชตระกูลถั่ว (Organic, 2559)

ประเทศไทยมีข้อได้เปรียบในเชิงของต้นทุนของระบบนิเวศธรรมชาติที่อยู่ในเขตร้อนชื้น มีความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติซึ่งเหมาะสมต่อการเกษตรกรรม ทว่าความเสื่อมโทรมและการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดินก็เป็นปัญหาที่พบเห็นกันในระยะหลังของประเทศไทย ส่วนหนึ่งนั้นมาจากการปลูกพืชเชิงเดี่ยวในวงกว้างโดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจหลักและขาดการจัดการที่ดี การปลูกพืชในลักษณะนี้ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคมและสภาพแวดล้อม เช่น การใช้สารเคมีทางการเกษตรเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้ดินส่งผลให้เกิดการตกค้างของสารเคมีในดินและน้ำ และต้นทุนทางการเกษตรที่สูงขึ้น แม้ว่าจะมีการส่งเสริมเกษตรอินทรีย์เพื่อเป็นทางเลือกในการทำการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นแต่ทว่าการทำเกษตรอินทรีย์เพียงอย่างเดียวไม่ได้เป็นหลักประกันผลผลิตทางการเกษตร ยังคงมีเรื่องการติดโรค ศัตรูพืช คุณภาพของพันธุ์พืช ดินที่ไม่อุดมสมบูรณ์ และขาดแรงงานในการทำการเกษตร (Diamond, 2011) ทางออกหนึ่งที่จะช่วยในการพัฒนาคุณภาพของดิน ที่ดิน ตลอดจนการใช้น้ำคือการปลูกพืชหลากหลาย (crop diversification) สนับสนุนโดยงานของ Pingali (2004) ที่ชี้ให้เห็นว่าการปลูกพืชที่หลากหลายมีนัยยะสำคัญในการช่วยลดปัญหาความยากจนหรือช่วยในการเติบโตของรายได้โดยเฉพาะสำหรับครัวเรือนเกษตรกรรายย่อย และยังเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรดินหรือทรัพยากรน้ำ (FAO/RAP, 2000) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kar et al. (2004) ที่พบว่าความหลากหลายของพืชสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดหนึ่งในการลดปัญหาความแห้งแล้ง เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในไร่นา ในขณะที่เดียวกันก็ยังช่วยเพิ่มผลผลิตต่อไร่อีกด้วย ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของ กุลวดี แก่นสันติสุขมงคล และคณะ (2555) ที่ใช้การประเมินด้วยโมเดล DPSIR (Driver-Pressure-State-Impact-Response) พบว่าความหลากหลายของแหล่งอาหารและรูปแบบการทำการเกษตรที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นการทำไร่หมุนเวียนหรือการทำการเกษตรแบบผสมผสานรวมทั้งการทำการเกษตรปลอดสารเคมีเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตครัวเรือนเกษตรกร

ในการอนุรักษ์ดินและน้ำมีด้วยกันหลายวิธีสามารถจัดการให้เหมาะสมกับบริบทสภาพแวดล้อมของพื้นที่เช่นการปลูกพืชแบบสลับเป็นแถว (Strip Cropping) เหมาะสมเป็นอย่างยิ่งกับพื้นที่ลาดเท เป็นการปลูกพืชตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เช่น ข้าวโพดหรือข้าวไร่ปลูกสลับกับพืชตระกูลถั่วหรือสลับกับหญ้าเป็นแนวขวางกับความลาดเทของพื้นที่ โดยความกว้างของแถวอาจขึ้นกับประเภทของดินและความลาดเทของพื้นที่โดยอาจมีระยะเฉลี่ยประมาณ 10-30 เมตร ในการปลูกพืชสลับแถวนั้นหากปลูกพืชอายุสั้นอาจมีข้อเสียเวลาที่ฝนตกจะทำให้หน้าดินเกิดการชะล้างพังทลายหลังจากเก็บเกี่ยว หากเกษตรกรสามารถหาพืชข้ามปีมาปลูกสลับกับพืชไร่จะเป็นอนุรักษ์ดินและน้ำที่ดีกว่า(พิทักษ์ อนุทะพันธ์, 2531) พืชยืนต้นจะช่วยกักตะกอนดินไม่ให้ไหลลงสู่พื้นที่ลุ่มซึ่งนอกจากจะช่วยอนุรักษ์ดินและน้ำแล้วหากเป็นไม้โตเร็วที่มีระบบรากลึกยังช่วยหมุนเวียนแร่ธาตุอาหารได้ดีอีกด้วย การปลูกคลุมดินหรือการใช้หญ้าคลุมดินเป็นการช่วยในการรักษาความชื้นในดิน ลดปัญหาวัชพืช และยังเป็นการเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น พืชยืนต้นตระกูลถั่วที่มีไนโตรเจนสูงเมื่อตัดคลุมดินแล้วก็จะสลายตัวเป็นการเพิ่มไนโตรเจนและปรับปรุงบำรุงดินให้ดีขึ้น การส่งเสริมปลูกพืชล้มลุกระหว่างพืชยืนต้นตระกูลถั่วทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้นจากแร่ธาตุจากการสลายตัวของอินทรีย์ที่ใส่เข้าไป ดังนั้นการปลูกพืชหมุนเวียนที่หลากหลายก็ส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและส่งผลต่อผลผลิตทางการเกษตรที่เพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน การปลูกข้าวสลับกับถั่วทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 13 เมื่อเทียบกับการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว (สุทธกานต์ ใจกาวิล และคณะ, 2557) การทำไร่นาสวนผสมหรือการทำเกษตรแบบผสมผสานไม่ว่าจะเป็นปลูกพืชหลากหลาย ปลูกพืชเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่เดียวกัน เช่น การเลี้ยงปลาในนาข้าว เลี้ยงผึ้งในสวนผลไม้ ก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตโดยการอาศัยการเกื้อกูลกันตามระบบนิเวศวิทยา จากงานวิจัยพบว่าการเลี้ยงปลา และแหนแดง (Azolla) ในนาข้าวสามารถเพิ่มผลผลิตทั้งข้าวและปลาได้สูงเมื่อเทียบกับการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว¹ เมื่อเกษตรกรได้นำแหนแดงมาเลี้ยงในนาข้าวเป็นการเพิ่มไนโตรเจนให้กับต้นข้าว ผลผลิตข้าวจะได้

¹ แสดงปริมาณผลผลิตข้าวและปลาในช่วงฤดูแล้งของปี 2531 (กรณีศึกษานาข้าว อ. พิบูลย์มังสาหาร จังหวัด อุบลราชธานี) โดย

1. การผสมผสานระหว่าง ข้าว+ ปุ๋ย (6-6-4) จะได้ข้าวเปลือก 160 กก./ไร่ และ ปลา 0 กก./ไร่

2. การผสมผสานระหว่าง ข้าว + แหนแดง + ปุ๋ย (0-6-4) จะได้ข้าวเปลือก 291 กก./ไร่ และ ปลา 0 กก./ไร่

3. การผสมผสานระหว่าง ข้าว + ปลา + ปุ๋ย (6-6-4) จะได้ข้าวเปลือก 291 กก./ไร่ และ ปลา 46 กก./ไร่

4. การผสมผสานระหว่าง ข้าว + แหนแดง + ปลา + ปุ๋ย (0-6-4) จะได้ข้าวเปลือก 315 กก./ไร่ และ ปลา 84.3 กก./ไร่

หมายเหตุ (x-x-x.) คือ N - P2O5 - K2O กิโลกรัมต่อไร่ ที่มา : ประยูร สวัสดิ์ และคณะ 2531, หน้า 42

เพิ่มมากขึ้นกว่าการใส่ปุ๋ยในโตรเจน (24 กิโลกรัมต่อไร่) และยังได้ปลาประมาณ 38 กิโลกรัมต่อไร่อีกด้วย (ประยูร สวัสดิ์ และคณะ, 2531) หรือจะเป็นการทำวนเกษตร (Agroforestry) ที่คล้ายกับการทำฟาร์มผสมผสานแต่นำไปกับการป่าไม้ดูแลต้นไม้ใหญ่ควบคู่ไปกับปลูกพืชเกษตรและ/หรือเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่เดียวกันในเวลาเดียวกันหรือสลับกันไปคนช่วงเวลาก็ได้ ซึ่งอาจจะเป็นการปลูกต้นไม้กับพืชเกษตร เช่น ไม้ยืนต้นกับกับพืชไร่ หรือจะเป็นต้นไม้กับการเลี้ยงสัตว์ โดยอาศัยมูลสัตว์เป็นปุ๋ย หรือต้นไม้กับพืชไร่และการเลี้ยงสัตว์

2.4 การใช้สารเคมีในการเกษตร

รูปแบบวิธีการทำการเกษตรได้เปลี่ยนแปลงไปจากในสมัยก่อนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการยังชีพ การเกษตรแบบไร่นาสวนผสม มาเป็นการเกษตรที่เน้นปริมาณผลผลิตจากเกษตรเชิงเดี่ยวเพื่อการพาณิชย์ การใช้เครื่องจักรกลและปัจจัยการผลิตที่สูง เช่น สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยเคมี น้ำมัน เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรเพื่อจะนำมาซึ่งกำไร ผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น (Kasem et al., 2011) เมื่อก้าวถึงสารเคมีในทางการเกษตรอาจแบ่งออกเป็นสองกลุ่มใหญ่คือปุ๋ยเคมีและสารกำจัดศัตรูพืช ประเทศไทยนำเข้าสารเคมีเพื่อใช้ในการเกษตรเป็นจำนวนมากต่อปีโดยสถิติการนำเข้าวัตถุดิบทางการเกษตรมีมากถึง 134,777 ตันและนำเข้าปุ๋ยเคมีสูตรที่สำคัญถึง 5,415,020 ตัน รวมแล้วประเทศไทยนำเข้าสารเคมีเพื่อการเกษตรเป็นเงินถึง 85,460 ล้านบาท ในปี 2557 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558b) ซึ่งจากสถิติย้อนหลังพบว่ามีแนวโน้มการนำเข้าสารเคมีเพิ่มขึ้นเพื่อป้องกันศัตรูพืชและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เกษตรกรมากกว่าร้อยละ 80 ใช้สารเคมีในการทำการเกษตร โดยภาคเหนือเป็นภาคที่เกษตรกรเกือบทั้งหมดใช้สารเคมีและใช้ในปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางตามลำดับ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2555) ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้นถึงสี่เท่าในการทำการเกษตร (Panuwet et al., 2012) การใช้สารเคมีอย่างเข้มข้นเป็นสาเหตุหนึ่งของปัญหาสุขภาพของเกษตรกร และปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น การปนเปื้อนของสารเคมีในแหล่งน้ำอุปโภค บริโภค ในดิน รวมทั้งอาจจะมีสารตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรหลังจากการเก็บเกี่ยวซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยและคุณภาพของอาหาร (Pinstrup-Andersen et al., 1998,

Carvalho, 2006) นอกจากนั้นการปนเปื้อนในระบบน้ำและดินยังส่งผลต่อการลดลงของผลผลิตทางการเกษตร (Pinstруп-Andersen et al., 1998) ดังนั้น Tschamtkе et al. (2012) เสนอแนะว่าควรเน้นที่ความสามารถที่จะรองรับได้ของระบบนิเวศโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพของระบบ การใช้เทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดความยั่งยืนในการจัดการพื้นที่การเกษตรด้วยการปลูกพืชหลากหลายชนิด การลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและใช้ปุ๋ยอินทรีย์ผสมกับปุ๋ยเคมี แต่ทว่าปัญหาของโรคพืช แมลง ก็มีความสำคัญต่อการผลิตทางการเกษตร ทางเลือกในการป้องกันและการกำจัดศัตรูพืชอื่น ๆ นอกจากการใช้สารเคมีจึงถูกนำมาพิจารณาสำหรับการพัฒนาเกษตรยั่งยืน ไม่ว่าจะเป็นการใช้พันธุ์พืชที่ต้านทานโรคและแมลง (Resistant Varieties) เช่น ข้าวพันธุ์สุวรรณบุรี 90 และ กข 23 เป็นพันธุ์ข้าวที่ต้านทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หรือพันธุ์ข้าวโพด นครสวรรค์ 1 เชียงใหม่ 90 ที่ต้านโรคราน้ำค้าง (พิมลพร นันทะ, 2536) หรือการใช้ชีววิธี (Biological Control) ซึ่งเป็นการนำสิ่งมีชีวิต อาทิ ไล่เดือนฝอย แมลง (เบียน ห้ำ) เชื้อโรคบางชนิด (ไวรัส แบคทีเรีย รา) ควบคุมแมลงศัตรูพืชที่มีผลสำคัญทางเศรษฐกิจ เป็นวิธีการควบคุมศัตรูพืชที่ได้ผลถาวรและระยะยาว คุ่มค่าต่อการลงทุน ช่วยลดปัญหาอันเกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีการใช้มากเกินไปและใช้ไม่ถูกวิธี ทำให้เกิดผลกระทบและพิษภัยอันตรายต่อผู้ใช้หรือเกษตรกรและต่อผู้บริโภค อีกวิธีในการลดการใช้สารเคมีคือการใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการควบคุมศัตรูพืชแทนสารเคมี อาทิ สะเดา ตะไคร้หอม ขมิ้นชัน นอกจากไล่แมลงแล้วยังทำให้แมลงกินอาหารได้น้อยลงและมีสารยับยั้งการเจริญเติบโตตัวอ่อนทำให้แมลงเพศเมียลดการวางไข่และลดการฟักไข่ได้ ซึ่งนอกจากจะเป็นมิตรต่อสุขภาพเกษตรกรและสิ่งแวดล้อมแล้ว ในแง่เศรษฐกิจจืดถูกลงเป็นของที่หาได้ในประเทศยังช่วยลดการนำเข้าสารเคมี (พิมลพร นันทะ, 2539) การใช้วิธีเขตกรรม (cultural methods) อาทิ การเลือกประเภทพันธุ์พืชปลูกที่มีศัตรูน้อย การเลือกใช้วัสดุคลุมดิน (mulching materials) ควบคุมวัชพืช ทั้งแบบมีชีวิต (ปลูกพืชคลุมดินร่วมกับพืชหลักโดยไม่เก็บเกี่ยว) และไม่มีชีวิต (พลาสติก) หรือการตัดแต่งกิ่งไม้ผลที่ช่วยลดปัญหาจากแมลงศัตรูพืชได้ สำหรับนาข้าวหากขังน้ำให้มีระดับลึกสม่ำเสมอตลอดฤดูการปลูกก็เป็นการจัดการวัชพืชทางหนึ่ง รวมถึงการเลือกช่วงเวลาปลูกให้ไม่ตรงกับระยะที่แมลงและโรคพืชระบาด การปลูกพืชหมุนเวียน (crop rotation) เพื่อลดวงจรชีวิตศัตรูพืช อีกทางเลือกในการควบคุมศัตรูพืชที่สำคัญคือการใช้วิธีกลหรือวิธีทางกายภาพ (Mechanical and Physical methods) อาทิ การเก็บวัชพืชไปทำลาย การใช้เครื่องมือกลและเทคนิคอื่นๆ เช่น แสงไฟ ล่อแมลง การฉายรังสีควบคุมการเนาและศัตรูพืช หรือฉายรังสีเพื่อทำหมันแมลง การใช้กับดักแมลง

ศัตรูพืช การกางมุ้งในลอนกันแมลง ซึ่งวิธีกลเหล่านี้หลายวิธีอาจจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อน มีต้นทุนเกษตรกรรายย่อยอาจไม่สามารถนำไปใช้ได้ด้วยข้อจำกัดทางด้านทุนทรัพย์ นอกจากนี้เกษตรกรยังสามารถกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีผสมผสาน (Integrated Pest Management: IPM) คือการนำเอาวิธีต่างๆที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่กล่าวไปแล้วมากกว่าหนึ่งวิธีมาใช้ร่วมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพยิ่งกว่าการใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง (พิมลพร นันทะ, 2536) นอกจากนี้ที่กล่าวมาแล้วนั้นการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยในการทำนาหรือการใช้ปุ๋ยหมักหรือการหมักฟางข้าวก่อนใส่ลงในนาข้าวเป็นแนวทางที่ผู้เชี่ยวชาญในทางการเกษตรเสนอแนะว่าสามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวซึ่งเป็นการช่วยลดก๊าซเรือนกระจกอีกทางหนึ่ง (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2555)

2.5 นโยบายในการส่งเสริมการเกษตร

ในอดีตการพัฒนาการเกษตรซึ่งกำหนดในพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1-5 (พ.ศ.2504-2529) เน้นการกำหนดเป้าหมายการเติบโตการเกษตรที่เน้นปริมาณผลผลิตและการส่งออกสินค้าเกษตร โดยการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานทางการเกษตร ระบบชลประทาน การคมนาคม เชื่อมต่อตลาดสินค้า เปลี่ยนระบบการเกษตรแบบยังชีพผสมผสานเป็นการเกษตรเชิงเดี่ยวเพื่อการค้า (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2503, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2509) โดยแผนพัฒนาฯฉบับที่ 3 (พ.ศ.2515-2519) มีนโยบายให้จัดตั้งเขตส่งเสริมการเกษตรเพื่อผลิตพืชเศรษฐกิจบางชนิด การขยายพื้นที่ปลูกและเพิ่มรอบการปลูกหลายครั้งต่อปี มีการจำแนกสมรรถนะที่ดินที่เหมาะสมกับการเกษตร(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2514) ในแผนพัฒนาฯฉบับที่ 4 (พ.ศ.2520-2524) นอกจากการมุ่งเน้นการขยายพื้นที่ชลประทานขนาดเล็ก ขยายสินเชื่อทางการเกษตรแล้วยังส่งเสริมเรื่องกรรมสิทธิ์ที่ดินรวมถึงการปลูกพืชให้เหมาะสมกับคุณภาพดินเพื่อสร้างประสิทธิภาพการผลิตให้กับเกษตรกร (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2519) แม้ว่าในช่วงแผนพัฒนาฯฉบับที่ 3 และ 4 จะส่งเสริมให้ปลูกพืชตามความเหมาะสมของคุณภาพดินแต่ทว่ายังไม่สามารถจูงใจเกษตรกรได้เพียงพอ การตัดสินใจเลือกชนิดพืชที่ปลูกยังคงดำเนินการตามราคาตลาดเป็นสำคัญ ใน

แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 (พ.ศ.2525-2529) เริ่มส่งเสริมให้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตต่อไร่แทนการขยายพื้นที่ปลูกเนื่องจากการแข่งขันในการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกวัน เร่งกระจายการถือครองกรรมสิทธิ์ที่ดินโดยส่วนหนึ่งนำพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมที่เหมาะสมกับการทำการเกษตรมาจัดสรรให้เกษตรกร เร่งเพิ่มรายได้จากการเกษตรโดยการอบรมให้ความรู้เกษตรกรสมัยใหม่ ผลพวงจากการพัฒนาการเกษตรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 ถึง พ.ศ. 2529 ที่เน้นการพัฒนาเกษตรกระแสหลักและเกษตรเคมี ส่งผลกระทบต่อระบบต่างๆ มากมาย อาทิ ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน ต้นทุนในการทำ การเกษตรอันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการเพิ่มผลผลิต หนี้สินอันเนื่องมาจากการทำ การเกษตร (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2524)

นโยบายการเกษตรเริ่มปรับโครงสร้างการผลิตให้เข้าสู่การเกษตรแบบยั่งยืนในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2530-2534) ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2530 เป็นต้นมา เริ่มกำหนดผลงานในการวิจัยที่เกี่ยวกับเกษตรยั่งยืนเพื่อให้เกษตรกรมีรายได้และชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2529) ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535-2539) เน้นความยั่งยืน สมดุลทั้งทางด้านเศรษฐกิจ ความเป็นธรรม คุณภาพชีวิต และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติควบคู่กัน ไป แต่ก็ยังคงกำหนดเป้าหมายการขยายตัวของภาคการเกษตรให้อยู่ที่ร้อยละ 3.4 ต่อปี และรายได้เฉลี่ยต่อหัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 7 ต่อปี พร้อมทั้งอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้ให้ได้ร้อยละ 25 ของพื้นที่ประเทศ และเร่งรัดในการพัฒนาอนุรักษ์ทรัพยากรดิน แก้ปัญหาคุณภาพดินไม่ว่าจะเป็นดินเปรี้ยว ดินเค็มหรือดินขาดแร่ธาตุ และพัฒนาทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำอย่างเป็นระบบทั้งลุ่มน้ำด้วยวิธีการที่ไม่ยุ่งยากและใช้ทุนน้อย (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2534a) ในขณะที่แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) กำหนดยุทธศาสตร์ในการรักษาขีดความสามารถในการแข่งขันทางการเกษตรในตลาดโลก การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ยกระดับคุณภาพชีวิตและสร้างความเข้มแข็งให้กับองค์กร และอีกยุทธศาสตร์ที่สำคัญของแผนนี้คือการพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ส่งเสริมให้ปลูกพืชผสมผสานแทนการปลูกพืชเชิงเดี่ยว และใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนการใช้ปุ๋ยเคมี การปลูกพืชแนวระดับตามแนวลาดชัน จะเห็นได้ว่าในแผนนี้ส่งเสริมเกษตรทางเลือกแทนเกษตรกระแสหลักโดยกำหนดรายละเอียดกิจกรรมและแผนงานต่างๆ ที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ขยายพื้นที่ทำเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนจำนวน 25 ไร่รวมทั้งการจัดการแผนปฏิบัติให้สามารถ

นำไปใช้จริงในเชิงปฏิบัติให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมทั้งให้แนวทางในการค้นคว้ารูปแบบ วิธีการ รวมถึงเทคนิคในการพัฒนาเกษตรยั่งยืนสำหรับเกษตรกรรายย่อยให้สามารถพึ่งพิงตนเองได้ ในช่วงแผนพัฒนาที่ผ่านมาแม้จะเริ่มกำหนดเป้าหมายเกษตรยั่งยืนตั้งแต่แผนพัฒนาฉบับที่ 5 แต่ก็ยังเป็นการกำหนดยุทธศาสตร์แบบกว้าง มิได้มีเป้าหมายของเกษตรยั่งยืนอย่างชัดเจน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2534b)

แนวทางของแผนพัฒนาฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549) นอกจากจะกำหนดเป้าหมายในการแข่งขันในการเป็นแหล่งเกษตรอุตสาหกรรมเพื่อผลิตอาหารและสร้างความสามารถในการแข่งขันแล้ว ยังคงยึดหลักการส่งเสริมให้ทำการเกษตรบนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน เกษตรกรมีรายได้ที่มั่นคง และองค์การทางการเกษตรเข้มแข็ง โดยการอัญเชิญปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงนำทาง โดยกำหนดกรอบงานเกี่ยวกับชลประทานขนาดเล็กและการเตือนภัยธรรมชาติด้านการเกษตร ส่งเสริมการใช้น้ำจากธรรมชาติมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยอินทรีย์ ชีวภาพหรือผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ ส่งเสริมโครงการปรับปรุงและรับรองคุณภาพ กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารตามแนวทาง GAP (Good Agriculture Practice) มีการพัฒนาเกษตรอินทรีย์เป็นวาระแห่งชาติ ขับเคลื่อนสมาชิกเกษตรอินทรีย์มีการบูรณาการในการทำงานร่วมกันมีแผนงบประมาณกว่าพันล้านบาท โดยส่งเสริมการทำเกษตรผสมผสาน เกษตรอินทรีย์ เกษตรทฤษฎีใหม่ เกษตรทางเลือกและคาดหวังที่จะผลักดันให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางในการทำเกษตรทางเลือกโดยตั้งเป้าให้มูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ต่อปี สร้างความเข้าใจกับเกษตรกรผ่านโครงการอบรมต่างๆ ในการบำรุงดินด้วยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ ลดการใช้สารเคมีเพื่อการเกษตรโดยตั้งเป้าให้ลดการนำเข้าสารเคมีให้ได้ร้อยละ 50 พัฒนานวัตกรรมเกษตรควบคู่กับภูมิปัญญาท้องถิ่น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2544, กรมพัฒนาที่ดิน, 2560) เพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรและสร้างความมั่นคงทางอาหาร ส่วนแผนพัฒนาฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554) นั้นได้ให้ค่าน้ำหนักในการพัฒนามากขึ้นกว่าแผนพัฒนาฯ เดิม โดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และการพัฒนาบนรากฐานความมั่นคงของทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ความสมดุลของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ ลดและควบคุมการปลูกพืชเชิงเดี่ยวและลดการนำเข้าสารเคมีให้ไม่เกิน 3.5 ล้านตัน ขยายพื้นที่เกษตรทางเลือก (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549)

ต่อเนื่องมายังแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) ซึ่งยังคงยุทธศาสตร์ความเข้มแข็งของภาค การเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร โดยคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของโลกและสถานการณ์ใน ประเทศ ไม่ว่าจะเป็นความผันผวนทางเศรษฐกิจ พลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การ สร้างภูมิคุ้มกันฐานการผลิตทางการเกษตรที่ให้ความสำคัญเพิ่มมากขึ้น พัฒนาความปลอดภัยของ อาหาร เพิ่มพื้นที่เกษตรยั่งยืนอย่างน้อยร้อยละ 5 ต่อปีรวมถึงให้ครัวเรือนเกษตรกรสามารถพึ่งพาอาหาร จากไร่ของตนเองได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 50 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554)

ตามแนวพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 (2560-2564) วางเป้าหมายในการพัฒนาการเกษตรให้ก้าวไปสู่ความ เป็นเลิศด้วยเกษตรยั่งยืน เพิ่มพื้นที่เกษตรอินทรีย์เป็น 5 ล้านไร่ในปี 2564 (10 เท่าจากเดิม) มุ่งเน้นความ เข้มแข็งของชุมชนและความผาสุกของครัวเรือนเกษตรกร โดยการเพิ่มคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มรายได้ ลดหนี้สินของเกษตรกร รวมทั้งการสร้างความมั่นคงและความภูมิใจใน อาชีพเกษตรกรเพื่อสร้างแรงงานรุ่นใหม่ และแก้ปัญหาสังคมเกษตรที่ผู้สูงวัย เพิ่มศักยภาพในการ แข่งขันด้วยเทคโนโลยีการผลิต นวัตกรรมเกษตร เช่น เครื่องมือการเกษตรที่เหมาะสม เน้นงานวิจัย เพื่อการพัฒนาการเกษตร เช่นการพัฒนาพันธุ์พืชที่ใช้น้ำน้อยทนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดูแลรักษาและใช้ปัจจัยการผลิตที่สำคัญอย่างทรัพยากรดินอย่างเหมาะสมรวมทั้งการบริหารจัดการน้ำ ในเขตชลประทานหรือพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก ส่งเสริมการเกษตรที่เป็นมิตรต่อระบบนิเวศ การ บริหารสินค้าเกษตรทั้งห่วงโซ่อุปทานให้ได้คุณภาพมาตรฐานสำหรับกลุ่มที่มีศักยภาพเพื่อการขยาย ตลาดหรือการส่งออก (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559)

โดยสรุปจะเห็นได้ว่าการพัฒนาช่วงแรกเน้นการเติบโตทางเศรษฐกิจและการขยายโครงสร้าง พื้นฐาน โดยเฉพาะในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-3 และเริ่มการพัฒนาสังคมควบคู่กับการพัฒนา เศรษฐกิจในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 3-5 หลังจากนั้นก็มุ่งพัฒนาภูมิภาคและชนบทในสร้างเสถียรภาพ ทางเศรษฐกิจในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-8 ซึ่งในแผนนี้เองที่เริ่มตระหนักถึงผลกระทบจากการพัฒนาการ เกษตรที่ผ่านมาและเริ่มแผนเกษตรยั่งยืน แม้ในช่วงแรกยังไม่เป็นรูปธรรมมากนักมุ่งเน้นไปที่การวิจัย เพื่อเกษตรยั่งยืนเป็นหลัก จากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 เป็นต้นมาเริ่มมีความชัดเจนมากขึ้น โดยเน้นการ พัฒนาคนและการมีส่วนร่วมในการพัฒนาการเกษตรยั่งยืน/เกษตรทางเลือก และในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่

9 ได้นำวาระเกษตรอินทรีย์เป็นวาระแห่งชาติ โดยในแผนพัฒนาฯ ได้ระบุรูปแบบเกษตรยั่งยืนไว้ซึ่งประกอบด้วย เกษตรผสมผสาน เกษตรอินทรีย์ เกษตรธรรมชาติ เกษตรทฤษฎีใหม่ และวนเกษตร และในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11-12 ให้ความสำคัญกับการรองรับการเปลี่ยนแปลงและความเสี่ยงต่างๆ ที่ส่งผลต่อการทำการเกษตรจะเห็นได้ว่าการดำเนินการตามเป้าหมายและยุทธศาสตร์แผนพัฒนาฯ นั้นต้องอาศัยการบูรณาการจากภาคส่วนและหน่วยงานต่าง โดยการจัดการแบบองค์รวม

แนวคิดแบบองค์รวม (holistic approach) มีความจำเป็นในการกำหนดกลยุทธ์ทางการเกษตร อาทิการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการน้ำ รูปแบบการใช้ที่ดิน การตลาด นอกจากแนวคิดแบบองค์รวมแล้วนโยบายทางการเกษตรควรที่จะยึดหลักการมีส่วนร่วมจากผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียและแน่นอนเกษตรกรเองควรที่จะได้มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายหรือกิจกรรมการส่งเสริมทางการเกษตร (Schiavone, 2010) ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม นโยบายควรที่เหมาะสมควรสามารถบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งจะเป็นการเพิ่มสมรรถนะของความยืดหยุ่นและยืดหยุ่นของครัวเรือนเกษตรกรขนาดเล็ก (enhance the resilience) และยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรเองด้วย

หลากหลายเครื่องมือเชิงนโยบายถูกนำมาใช้สำหรับภาคการเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ภาคเกษตรยังคงสามารถผลิตสินค้าและบริการทางการเกษตรที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการควบคุมโดยตรงโดยกฎเกณฑ์ต่างๆ (command and control) หรือการใช้เครื่องมือทางการตลาดทั้งที่บังคับตามกฎหมาย (market-based compulsory instruments) เช่น ภาษีและใบอนุญาตทางการค้า และเครื่องมือการตลาดโดยสมัครใจ (market-based voluntary instruments) เช่น การให้เงินอุดหนุน เงินสนับสนุนในโครงการต่างๆ หรือเงินชดเชย (Panayotou, 1994, Zandersen et al., 2009) โดยแนวคิดเรื่องนิเวศบริการ (ecosystem services approach) ถูกพัฒนาและนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการสร้างนโยบายทางการตลาด โดยการสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรจากเงินชดเชย เป็นแนวคิดที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายหลังจากรายงานของ Millennium Ecosystem Assessment (MEA) ได้มีการเสนอนโยบายเกี่ยวกับการชดเชยหรือการจ่าย (payment policies) เช่น การจ่ายเพื่อตอบแทนคุณประโยชน์ของระบบนิเวศหรือสิ่งแวดล้อม (Payments for Ecosystem Services: PES) แนวคิดนี้นิยมใช้กับการจัดการที่ดินและเริ่มใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นกับการจัดการชายฝั่งทะเล (Corbera et al., 2009) PES ถูกใช้เพื่อเป็นกลไกในการ

เปลี่ยน มูลค่าของทรัพยากรซึ่งไม่ได้เป็นเงินตามราคาตลาด(non-market value)เยี่ยงสินค้าอื่นมาเป็นแรงจูงใจในรูปแบบตัวเงินให้กับผู้จัดการที่ดินเพื่อให้เกิดดูแลอนุรักษ์ให้การบริการของระบบนิเวศนั้นๆคงอยู่ (Engel et al., 2008) ในระยะยาวเป็นการอนุรักษ์และป้องกันทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวคิดการชดเชยเพื่อรักษาระบบนิเวศนี้ได้ดำเนินการแล้วทั่วโลกกว่า 300 โครงการ (Maynard et al., 2004) ส่วนมากใช้ในการจัดการเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ การบริการของกลุ่มน้ำ การเก็บกักคาร์บอนไดออกไซด์ และการจัดการที่ดิน (Wunder, 2005)

PES มีบทบาทสำคัญในการสร้างแรงจูงใจ(ภายนอก)ของเกษตรกรเพื่อการริเริ่มปรับเปลี่ยนวิถีกิจกรรมทางการเกษตรจากเดิมมาเป็นรูปแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศมากขึ้นซึ่งโดยปกติแล้วเกษตรกรอาจจะไม่เลือกกิจกรรมทางการเกษตรเหล่านั้นมาใช้ (Swinton et al. 2007) หากไม่มีแรงจูงใจทางการเงิน ดังนั้นนโยบายทางเกษตรในหลายๆแห่งในต่างประเทศ อาทิ ยุโรปและอังกฤษ (Defra, 2010) จึงได้ให้ความสำคัญกับนโยบายการชดเชยหรือการจ่ายเงินให้กับเกษตรกรเพื่อการอนุรักษ์หรือแม้กระทั่งเวียดนามเองก็ประสบความสำเร็จในโครงการดูแลรักษาประโยชน์ระบบนิเวศป่าไม้ด้วยกลไก PES (Pham et al., 2013) สำหรับการจ่ายเงินชดเชยนั้นบางกรณีอาจจ่ายโดยผู้ที่ได้รับประโยชน์จากบริการของระบบนิเวศนั้นๆ เช่น ผู้ใช้น้ำและบริษัทผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำ และในบางกรณีรัฐบาลหรือหน่วยงานการปกครองส่วนท้องถิ่นอาจจะเป็นผู้บริหารจัดการการเงินที่ได้มาจากประชาชนซึ่งได้รับผลประโยชน์ทางอ้อมกับการบริการของระบบนิเวศนั้นๆ และผู้จ่ายเงินให้การอนุรักษ์พื้นที่นั้นๆ

นอกจากที่กล่าวมาแล้วเพื่อให้การดำเนินนโยบายทางการเกษตรสัมฤทธิ์ผลมากขึ้นควรจะต้องคำนึงถึงอัตราการมีส่วนร่วมในโครงการและลักษณะของการมีส่วนร่วมของเกษตรกร(Crabtree et al., 1998) รวมถึงลักษณะของพื้นที่ (spatial characteristic) นอกจากนั้นความนิยม หรือความพึงพอใจของเกษตรกร (preferences of farmers) ต่อนโยบายในระดับต่างๆก็มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากันในการกำหนดนโยบายที่มีประสิทธิภาพและมีแนวโน้มในการประสบความสำเร็จสูง มีงานวิจัยจำนวนมากที่เห็นว่าในการประเมินประสิทธิผลของนโยบายควรที่จะทราบลักษณะกิจกรรมการเกษตร ลักษณะของเกษตรกร (Brotherton, 1989, Thacher et al., 1996, Ayuk, 1997, Dupraz et al., 2003, Pagiola et al., 2005, Ruto et al., 2009, Espinosa-Goded et al., 2010) รวมทั้งลักษณะของพื้นที่ (spatial characteristics)

(Campbell et al., 2009, Broch et al., 2013) เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในการยอมรับนโยบายต่างๆ

แต่อย่างไรก็ตามการชดเชยทางการเกษตรในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หรือ PES ยังเป็นแนวคิดที่ยังไม่ถูกใช้กันอย่างกว้างขวางในประเทศไทย (Sangakapitux et al. 2009) ดังนั้นจึงควรที่จะศึกษาและประเมินขอบเขตของแบบแผนหรือโครงการนี้ในประเทศไทย

บทที่ 3 กรอบแนวคิดและระเบียบวิธีวิจัย

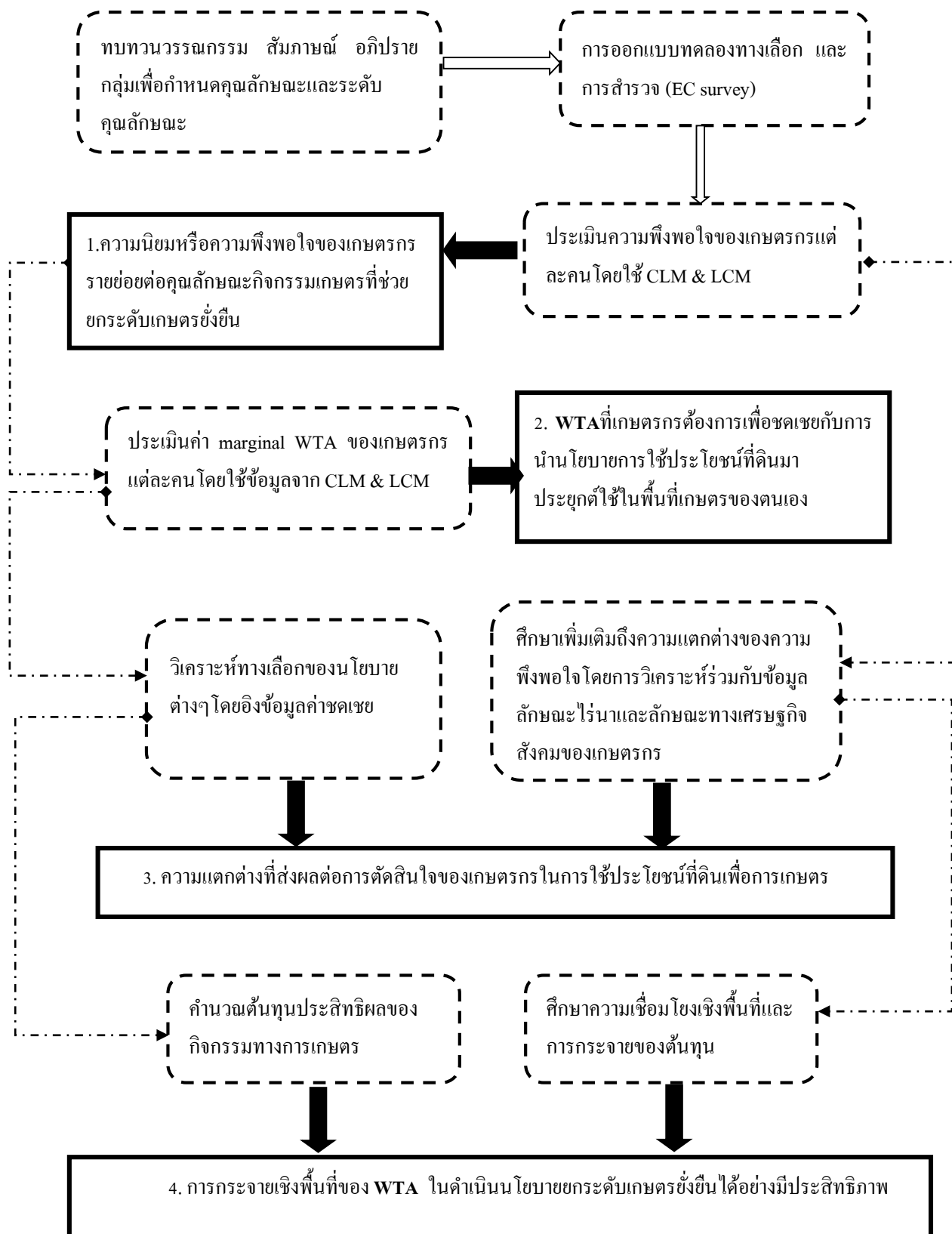
ในส่วนนี้อธิบายถึงวิธีการศึกษา กรอบแนวคิดความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์การศึกษา แนวคิด ทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวิธีวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย การพัฒนาแบบสอบถาม การเก็บตัวอย่าง และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดในหัวข้อต่างๆดังนี้

3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย (conceptual framework)

การตัดสินใจของเกษตรกรในกิจกรรมการเกษตรและการวางแผนในการจัดการการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรส่งผลกระทบต่อความยั่งยืน การเข้าใจถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรรายย่อยในการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรจะช่วยให้การวางแผนวางนโยบายการเกษตรที่มีประสิทธิภาพในการยกระดับความยั่งยืนทางการเกษตร ดังนั้นงานวิจัยนี้มีเป้าหมายที่จะศึกษานโยบายที่มีความเป็นไปได้ในการนำมาปรับใช้กับเกษตรกรในอำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง โดยการทำความเข้าใจว่าเกษตรกรรายย่อยมีศักยภาพในการพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนในการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรอย่างไร โดยวางกรอบตามวัตถุประสงค์การศึกษาโดยมีรายละเอียดดังนี้

วัตถุประสงค์ที่หนึ่ง เพื่อศึกษาความนิยมหรือความพึงพอใจ (preferences) ของเกษตรกรรายย่อยต่อคุณลักษณะกิจกรรมเกษตรที่ส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนและเป็นมิตรต่อระบบนิเวศโดยใช้แนวคิดการทดลองทางเลือก (choice experiments) ซึ่งประกอบไปด้วยสองโมเดลคือ Conditional logit model และ Latent Class model ปัจจัยนำเข้าหรือตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ของโมเดลทั้งสองนี้มาจากการสำรวจด้วยแบบสอบถามและสอบถามถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกนโยบายทางการเกษตรที่ต่างกันของเกษตรกรรายย่อย ผลการศึกษานี้จะช่วยจำแนกปัจจัยหรือคุณลักษณะที่สามารถสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรในการปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตทางการเกษตรเพื่อยกระดับความมั่นคงทางอาหารในระดับครัวเรือน ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการวางนโยบายการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์จากโมเดลสามารถนำมาคำนวณความเต็มใจรับของเกษตรกรในการที่จะ

ปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเกษตรที่ส่งเสริมความยั่งยืน ซึ่ง ความเต็มใจรับของเกษตรกรนั้นสามารถนำมาประเมินระดับที่เหมาะสมในการปรับเปลี่ยนกิจกรรมทางการเกษตรซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ที่สองของการศึกษานี้ สำหรับวัตถุประสงค์ที่สามเพื่อค้นหาความแตกต่างของเกษตรกรในการตัดสินใจเกี่ยวกับการทำการเกษตร โดยการนำลักษณะของไร่นาและลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรวิเคราะห์ร่วมกับความพึงพอใจตามวัตถุประสงค์ที่หนึ่ง ผลการศึกษาส่วนนี้ใช้เพื่อประเมินศักยภาพที่แตกต่างกันในการพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร และศึกษาว่าความแตกต่างนี้สัมพันธ์กับลักษณะเฉพาะของไร่นาหรือลักษณะของเกษตรกรหรือไม่ วัตถุประสงค์สุดท้ายเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มว่าพื้นที่ใดน่าจะประสบความสำเร็จในการดำเนินนโยบายยกระดับความมั่นคงทางอาหาร โดยการวิเคราะห์และจำแนกการประเมินความเต็มใจรับในรูปแบบเชิงพื้นที่ (spatial patterns) โดยใช้ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่สองและที่สามในการวิเคราะห์ต้นทุนประสิทธิผลเพื่อดูว่าในนโยบายแต่ละระดับจะมีต้นทุนเท่าใด ซึ่งต้นทุนนี้จะเชื่อมโยงกับลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมของเกษตรกรและไร่นาด้วย การวิเคราะห์เชิงพื้นที่นี้จะสามารถจำแนกได้ว่าพื้นที่ใดที่สามารถดำเนินนโยบายได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยต้นทุนต่ำ โดยกรอบการวิจัยแสดงดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

3.2 ระเบียบวิธีวิจัย

เนื่องจากประเทศไทยมีครัวเรือนเกษตรกรรมขนาดเล็กจำนวนมาก และแต่ละครัวเรือนก็มีทางเลือกและวิธีในการจัดการทางการเกษตรที่แตกต่างกัน หรือให้ความสำคัญกับกิจกรรมการเกษตรที่ต่างกักันแม้ว่าจะอยู่ในสถานการณ์เดียวกันก็ตาม เช่น การจัดการน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน จะเห็นได้ว่าเกษตรกรต้องเผชิญกับทางเลือกในการทำการเกษตรที่หลากหลายอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้วิธีการทดลองทางเลือก (Choice Experiments: CE) ในการจำลองทางเลือก และการตัดสินใจเลือกของเกษตรกรไทย เพื่อศึกษาพฤติกรรมและทัศนคติในการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรที่เอื้อต่อเกษตรยั่งยืน ในส่วนนี้จะเป็นการวิจัยแบบสำรวจโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งเป็นหลักเพื่อที่จะทำความเข้าใจถึงพฤติกรรมและทัศนคติของเกษตรกรในการทำ การเกษตร นอกจากนี้ยังใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่ร่วมกับข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยมีขอบเขตในการศึกษาในภาคเหนือของประเทศไทย และครัวเรือนเกษตรกรรายย่อย

ในการศึกษานี้สามารถแบ่งงานออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ตามวิธีการวิเคราะห์และขั้นตอนการได้มาซึ่งข้อมูลโดยส่วนแรกจะเป็นการวิเคราะห์จากแบบจำลองทางเลือก ส่วนที่สองจะเป็นการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลและวิเคราะห์เชิงพื้นที่ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 แนวคิดวิธีทดลองทางเลือก

แนวคิดวิธีทดลองทางเลือกถูกพัฒนามาจากโมเดลทางเลือกในการบริโภคของ Lancaster (Lancaster, 1966) โดยความพึงพอใจของผู้บริโภคไม่ได้มาจากสินค้าโดยตรง แต่มาจากคุณลักษณะที่ประกอบกันเป็นสินค้าตัวนั้น (Birol et al., 2007) ที่ทำให้รรถประโยชน์ของผู้บริโภคเกิดขึ้นอย่างสุ่ม (random utility) ซึ่งวิธีการศึกษานี้เป็นการสมมุติเหตุการณ์เสมือนจริง (hypothetical assumptions) และมีชุดทางเลือก (choice set) เพื่อผู้บริโภคสามารถเลือกว่าชอบทางเลือกใดมากกว่าในกรณีที่มีทางเลือกมากกว่าสองทางเลือก (Discrete choice model) ซึ่งวิธีการนี้สามารถประเมินได้ว่าผู้บริโภคให้คุณค่าต่อทางเลือกต่างๆและต่อคุณลักษณะของสินค้านั้นๆ (attributes/characteristics) อย่างไร โดยวัดจากอรรถประโยชน์สูงสุด (utility maximization) (Davies et al., 2001, Train, 2009) ซึ่งผู้บริโภคจะเลือก

ทางเลือกที่ก่อให้เกิดอรรถประโยชน์สูงสุดนั่นเอง ทั้งนี้คุณลักษณะของสินค้านั้นอาจมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือก (relevant characteristics) หรือไม่มี (irrelevant characteristics) ก็ได้ ทั้งนี้เงื่อนไขสำคัญในการตัดสินใจเลือกสินค้าของผู้บริโภคขึ้นอยู่กับคุณลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกเท่านั้น แม้ว่าผู้บริโภคทั้งสองคนจะอยู่ในสถานการณ์เดียวกันและมีลักษณะทางประชากรศาสตร์เหมือนกัน (individual characteristic) แต่อาจจะตัดสินใจเลือกในสิ่งที่แตกต่างกัน หรือผู้บริโภคคนเดียวกันเมื่ออยู่ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันอาจตัดสินใจเลือกที่แตกต่างในสถานการณ์เดียวกัน

แบบจำลองทางเลือก (choice model) จะถูกสร้างขึ้นจากระดับของคุณลักษณะ (levels of the attributes) ที่หลากหลายเพื่อให้เกษตรกรมีโอกาสเลือกทางเลือกที่หลากหลายและแตกต่างกันโดยสามารถแบ่งขั้นตอนในการศึกษาได้ 5 ขั้นตอนดังนี้

3.2.1.1 การกำหนดคุณลักษณะ (attributes) และระดับของคุณลักษณะ (level of the attribute) ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลองทางเลือก

การตัดสินใจเลือกกิจกรรมทางการเกษตรใดๆ มาจากการให้คุณค่าของคุณลักษณะต่างๆ ที่ประกอบกันเป็นกิจกรรมการเกษตรประเภทนั้นๆ ไม่ได้มาจากคุณค่าของกิจกรรมนั้นๆ โดยตรง ดังนั้นในการศึกษารุ่นนี้กิจกรรมทางการเกษตรหรือการใช้ที่ดินจะสามารถอธิบายได้ด้วยคุณลักษณะต่างๆ เช่น การจัดการน้ำ โดยคุณลักษณะเหล่านี้จะมีความสำคัญต่อการกำหนดนโยบายต่อไป

ในการกำหนดคุณลักษณะที่เหมาะสมจะใช้ข้อมูลทหุติภูมิจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องร่วมกับข้อมูลปฐมภูมิจากการประชุมกลุ่มย่อย (focus group) จำนวน 4 กลุ่ม และการสัมภาษณ์เกษตรกรจากพื้นที่ศึกษาเพื่อประกอบการพิจารณาว่าเกษตรกรให้ความสำคัญกับคุณลักษณะประเภทใดในการตัดสินใจเกี่ยวกับกิจกรรมการเกษตร รวมทั้งการอภิปรายร่วมกับที่ปรึกษางานวิจัยและนักวิชาการทางการเกษตรเพื่อสรุปคุณลักษณะที่จะนำมาใช้ในการสร้างทางเลือก และการกำหนดระดับของคุณลักษณะที่เหมาะสมก็จะดำเนินการด้วยวิธีเดียวกัน โดยระดับของคุณลักษณะสามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากเนื่องจากคุณลักษณะ

และระดับของคุณลักษณะที่กำหนดจะต้องมีนัยยะที่สำคัญต่อเกษตรกรรายย่อยในพื้นที่ศึกษา ช่วงของระดับของคุณลักษณะไม่ควรที่จะกว้าง (เช่น 3-300 บาท) หรือแคบเกินไป (เช่น 3-4 บาท) เพื่อที่จะได้ค่าประมาณของพารามิเตอร์ (parameter estimates) ที่เป็นไปตามหลักสถิติที่ดี (Hensher et al., 2005) โดยระดับของคุณลักษณะที่นิยมใช้กันในงานวิจัยคือ 2 4 หรือ 6 ระดับ จำนวนระดับของคุณลักษณะจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างสถานการณ์ทางเลือก (choice situations) หรือจำนวนชุดทางเลือกนั่นเอง ยิ่งจำนวนระดับคุณลักษณะมากเท่าไร จำนวนของชุดทางเลือกก็มีแนวโน้มมากขึ้นด้วย นอกจากนี้ ระดับของคุณลักษณะไม่ควรเป็นเลขคู่ ผสมกับเลขคี่ เช่น คุณลักษณะ “ก” มี 2 ระดับ คุณลักษณะ “ข” มี 3 ระดับ และ คุณลักษณะ “ค” มี 4 ระดับ คุณลักษณะเลขคู่ผสมคี่ 2 3 และ 4 ในลักษณะนี้จะทำให้จำนวนชุดทางเลือกเพิ่มมากขึ้นกว่าการใช้เฉพาะระดับที่เป็นเลขคู่หรือเลขคี่เท่านั้น (ChoiceMetrics, 2015)

สำหรับในการวิจัยนี้จะใช้คุณลักษณะ 4 ประการที่น่าจะนำมาใช้ในการวิเคราะห์การทดลองทางเลือกจากการทบทวนวรรณกรรมและการลงพื้นที่ในเบื้องต้น คือ

1) การปรับรูปแบบของการทำการเกษตรให้มีความหลากหลาย (agricultural diversification)

การปลูกพืชที่มีความหลากหลาย (crop diversification) จะช่วยในการหมุนเวียนแร่ธาตุและความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นระบบการผลิตที่ช่วยสร้างฐานทรัพยากรการผลิตให้เกิดความยั่งยืน โดยการดูแล บำรุงรักษาดินที่เป็นมิตรต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม การเสนอให้เกษตรกรปลูกพืชที่ใช้น้ำในปริมาณค่อนข้างมาก เช่น ข้าว สลับกับการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยแต่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจดี อาทิ พืชสมุนไพร แก้วมังกร มะละกอ งามคำ ข้าวฟ่างหวาน พืชต่างๆ พืชไร่ทุกชนิด และถั่วต่างๆ โดยพืชเหล่านี้เป็นพืชที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นและประหยัดการใช้น้ำในเชิงเศรษฐกิจ สำหรับพืชตระกูลถั่ว นอกเหนือจากการเพิ่มแร่ธาตุให้กับดินตามธรรมชาติแล้วการไถกลบพืชตระกูลถั่วหลังการเก็บเกี่ยวจะช่วยให้เกษตรกรประหยัดต้นทุนการใช้น้ำในโตรเจนอีกด้วย (การสลายตัวของถั่วเหลือง 7 กิโลกรัมในโตรเจนต่อไร่ คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนในปุ๋ย 46-0-0 ถึง 15 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยสูตร 21-0-0 ถึง 34 กิโลกรัมต่อไร่) หากทั้งประเทศปลูกข้าวสลับกับถั่วในช่วงฤดูแล้งแทนการทำนาปรังจะช่วยประหยัดต้นทุนปุ๋ย

ในโตรเจนถึง 4,000 ล้านบาทต่อปี (กรมวิชาการเกษตร, 2558) การเสนอทางเลือกที่จะปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยที่มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ โดยเฉพาะความแห้งแล้งก็อาจจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรรายย่อยในภาคเหนือ เนื่องจากพื้นที่การเกษตรส่วนมากพึ่งพิงน้ำฝนหรือน้ำตามธรรมชาติเป็นหลัก หรือจัดการที่ดินโดยการผสมผสานกิจกรรมต่างๆ เช่น วนเกษตร ไร่นาสวนผสม (agroforestry) การเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ ต้นไม้ยืนต้น ร่วมกับการทำการเกษตร หรือทำปศุสัตว์อื่นๆ โดยประกอบไปด้วยคุณลักษณะ 2 ระดับ คือ

- 1.1) พืชที่ทนแล้ง พืชที่ใช้น้ำน้อย การปลูกพืชคลุมดิน (drought resistant cropping) สลับกับการปลูกพืชเศรษฐกิจหรือพืชเพื่อการยังชีพในครัวเรือน
- 1.2) เพิ่มพื้นที่ป่าไม้ เพิ่มพื้นที่ทำไร่นาสวนผสม (agroforestry) โดยการปลูกป่า หรือไม้ยืนต้น ร่วมกับการปลูกพืชอื่นๆ

2) การลดใช้สารเคมีในการเกษตร (use of chemicals)

การลดใช้สารเคมีทางการเกษตรนอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อดิน น้ำ ระบบนิเวศ และสุขภาพของเกษตรกรแล้วยังเป็นการช่วยให้ผู้บริโภคและครัวเรือนเกษตรกรได้บริโภคผลผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น โดยเกษตรกรอาจจะเลือกทางเลือกอื่นมาใช้ทดแทนสารเคมี เช่น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก ฮอร์โมนชีวภาพ การกำจัดวัชพืชโดยเครื่องจักรกล ชีววิธีหรือสารกำจัดวัชพืชอินทรีย์ โดยทางเลือกระดับของคุณลักษณะประกอบไปด้วย 4 ระดับดังนี้

- 2.1) การลดใช้สารเคมี 25% จากปริมาณการใช้เดิมและใช้วิธีการทางธรรมชาติ 25%
- 2.2) การลดใช้สารเคมี 50% จากปริมาณการใช้เดิมและใช้วิธีการทางธรรมชาติ 50%
- 2.3) การลดใช้สารเคมี 75% จากปริมาณการใช้เดิมและใช้วิธีการทางธรรมชาติ 75%
- 2.4) การลดใช้สารเคมี 100% จากปริมาณการใช้เดิมและใช้วิธีการทางธรรมชาติ 100%

3) เงินชดเชย (compensation)

เงินชดเชยให้กับเกษตรกรดำเนินการข้อตกลงต่างๆตามสัญญา โดยการชดเชยให้ตามจำนวนพื้นที่ที่ทำการเกษตร แบ่งออกเป็น 6 ระดับดังนี้

- 3.1) รับเงินชดเชย 500 บาทต่อไร่ต่อปี
- 3.2) รับเงินชดเชย 1,000 บาทต่อไร่ต่อปี
- 3.3) รับเงินชดเชย 2,500 บาทต่อไร่ต่อปี
- 3.4) รับเงินชดเชย 5,000 บาทต่อไร่ต่อปี
- 3.5) รับเงินชดเชย 7,500 บาทต่อไร่ ต่อปี
- 3.6) รับเงินชดเชย 10,000 บาทต่อไร่ ต่อปี

ในการประเมินความเต็มใจรับเพื่อชดเชยจากการที่เกษตรกรต้องเปลี่ยนแปลงกิจกรรมทางการเกษตรดังที่กล่าวมาแล้วนั้นจำเป็นต้องประกอบไปด้วยคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเงิน ในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้เงินชดเชยเป็นดัชนีทางการเงินในการประเมินความเต็มใจรับ นอกจากนี้การประเมินต้นทุน-ประสิทธิผลก็จำเป็นต้องใช้ข้อมูลเกี่ยวกับความเต็มใจรับต่ำสุด (minimum WTA) ที่เกษตรกรจะยอมรับได้เพื่อแลกกับการปรับเปลี่ยนกิจกรรมทางการเกษตรตามทางเลือกที่โครงการ (payment scheme) เสนอแนะ การจ่ายเงินชดเชยเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรเข้าร่วมโครงการ คุณลักษณะนี้จะช่วยในการประเมินความพึงพอใจต่อการปรับเปลี่ยนกิจกรรมทางการเกษตรต่างๆที่โครงการเสนอให้ และทราบจำนวนเงินชดเชยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ หรือสามารถดึงดูดให้เกษตรกรเข้าร่วมโครงการได้

4) ระยะเวลาของสัญญาในการจ่ายเงินชดเชย (length of the compensation agreement)

ระยะเวลาของสัญญาหรือข้อตกลงระหว่างโครงการระดับความยั่งยืนทางการเกษตรโดยการจ่ายเงินชดเชยเพื่อระบบนิเวศบริการ (payment for ecosystem services) อาจมีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจของเกษตรกรในพื้นที่ เกษตรกรอาจมีความพึงพอใจต่อข้อตกลงระยะสั้นหรือระยะยาว

ขึ้นกับลักษณะของไร่นาและการทำการเกษตรของแต่ละครัวเรือน (Ruto et al., 2009, Broch et al., 2012, Beharry-Borg et al., 2013) รวมถึงขึ้นกับลักษณะของครัวเรือนเกษตรกรเอง การปรับเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินในระยะยาวมีความสำคัญต่อการยกระดับความมั่นคงทางอาหารและสร้างความยั่งยืนในการใช้ทรัพยากร (Yandle, 2007, Kanchanaroek et al., 2013) แต่บางงานวิจัยก็พบว่าเกษตรกรส่วนมากปฏิเสธที่จะเข้าร่วมโครงการที่มีข้อตกลงในระยะยาว (Christensen et al., 2011, Aslam, 2014) ส่วนหนึ่งอาจมาจากการที่เกษตรกรต้องการอิสระในการตัดสินใจทางการเกษตรที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ง่าย และมีความยืดหยุ่นสูงในการทำการเกษตร แต่ทั้งนี้ความพึงพอใจต่อสัญญาระยะสั้นหรือระยะยาวก็อาจขึ้นกับขนาดของพื้นที่ทางการเกษตร ประเภทของการทำการเกษตรและทัศนคติของเกษตรกรด้วย ระดับที่แตกต่างกันของคุณลักษณะนี้จะถูกใช้เพื่อศึกษาผลกระทบของการตัดสินใจในการเข้าร่วมกับโครงการฯ เช่น เกษตรกรที่มีขนาดพื้นที่เล็กอาจเน้นที่ผลกำไรในระยะสั้น และพึงพอใจต่อข้อตกลงระยะสั้นเพื่อสร้างความยืดหยุ่นในการทำการเกษตรโดยทางเลือกระดับของคุณลักษณะนี้อาจประกอบไปด้วย

- 4.1) ระยะเวลาสัญญา 1 ปี
- 4.2) ระยะเวลาสัญญา 2 ปี
- 4.3) ระยะเวลาสัญญา 5 ปี
- 4.4) ระยะเวลาสัญญา 10 ปี

3.2.1.2 การออกแบบชุดทางเลือก (Experimental Design)

การออกแบบชุดทางเลือก (choice sets) โดยออกแบบจากข้อมูลคุณลักษณะร่วมกับข้อมูลระดับของคุณลักษณะในการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรด้วยสถิติในการสุ่มเลือกที่เรียกว่า simultaneous orthogonal factorial design ซึ่งมีได้วิเคราะห์จากทางเลือกทุกทางเลือกเนื่องจาก Full factorial design จะทำให้ได้ชุดทางเลือกที่มากกว่าที่จะสามารถดำเนินการเก็บข้อมูลได้ แต่ simultaneous orthogonal factorial design จะเป็นการเลือกบางทางเลือกเพื่อนำมาศึกษาแต่บางเลือกที่เลือกมานั้นสามารถวิเคราะห์ครอบคลุมทุกระดับของคุณลักษณะได้ ดังนั้นเพื่อให้ได้ขนาดที่มีความเหมาะสมต่อประสิทธิภาพการ

สัมภาษณ์และการเก็บข้อมูลจึงต้องใช้สถิติในการสุ่มเลือกเพื่อออกแบบชุดทางเลือกโดยใช้โปรแกรม Ngene (ChoiceMetrics, 2015) ในแต่ละชุดทางเลือกอาจจะประกอบไปด้วย 3 ทางเลือก (proposed alternative choices) อาทิ ทางเลือก A B และ C โดยหนึ่งในทางเลือกของทุกชุดทางเลือกคือแบบดั้งเดิม หรือทางเลือกที่แสดงถึงสถานการณ์ปัจจุบัน (based line option หรือ status quo) (Hanley et al., 2001) เพื่อใช้เป็นบรรทัดฐานเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่นๆ หากเกษตรกรเลือกทางเลือกแบบดั้งเดิม หมายความว่าเกษตรกรเลือกที่จะไม่เปลี่ยนแปลงกิจกรรมการเกษตรใดๆทั้งสิ้นแต่จะใช้รูปแบบกิจกรรมที่ทำอยู่ในปัจจุบัน ทางเลือกทั้งสามทาง (A, B, C) จะถูกนำเสนอให้กับเกษตรกรในการพิจารณาและตัดสินใจเลือกระหว่างคุณลักษณะต่างๆที่กำหนดไว้ โดยเกษตรกรจะต้องเลือกทางเลือกใด ทางเลือกหนึ่งจากสามทางเลือกที่เสนอไปจบบครบทุกชุดทางเลือก ซึ่งจำนวนของชุดทางเลือกถูกกำหนด โดยโปรแกรมการออกแบบ จำนวนของชุดทางเลือกจะมากหรือน้อยขึ้นกับจำนวนของคุณลักษณะและ ระดับของคุณลักษณะ โปรแกรม Ngene ได้ออกแบบชุดทางเลือกจากคุณลักษณะ 4 ประการและระดับคุณลักษณะ 2 4 6 4 ระดับด้วยวิธี simultaneous orthogonal factorial design ให้ผลลัพธ์เป็นชุดทางเลือก ทั้งหมดจำนวน 36 ชุดทางเลือก โดยหลักการแล้วจำนวนชุดทางเลือกที่ได้มากกว่าที่บุคคลใดบุคคล หนึ่งจะสามารถพิจารณาทางเลือกต่างๆและตอบคำถามได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากในการตอบ คำถามของชุดทางเลือกในแต่ละข้อจะต้องใช้สมาธิในการวิเคราะห์เปรียบเทียบทางเลือกต่างๆ ดังนั้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการได้มาซึ่งคำตอบจึงได้จัดแบ่ง 36 ชุดทางเลือกออกเป็น 4 ชุด (blocks) ดังนั้นผู้ตอบแบบสอบถามหนึ่งคนจะตอบข้อคำถามสำหรับชุดทางเลือกต่างๆเพียง 9 ข้อเท่านั้น ซึ่งโดย ปกติแล้วจำนวนข้อคำถามที่เหมาะสมกับบุคคลหนึ่งคนในการตอบคำถามสำหรับชุดทางเลือกอยู่ที่ ประมาณ 8-12 ข้อเท่านั้น ดังนั้นคำถาม 9 ข้อของชุดทางเลือกต่างๆจะถูกจัดทำเป็นแฟ้มภาพสีขนาด A3 เพื่อสะดวกต่อการนำเสนอให้กับกลุ่มตัวอย่าง ภาพที่ 3-2แสดงตัวอย่างของชุดทางเลือกใน 1 ข้อคำถาม

Choice cards for BLOCK2

คำถามที่ 2.1 ขอให้ท่านพิจารณาทางเลือกทั้งสามทางเลือกต่อไปนี้และเลือกเพียง 1 ทางเลือกที่ท่านพอใจมากที่สุดเท่านั้น

Attributes Options	ความหลากหลาย ของพืชที่ปลูก	% การลดการใช้สารเคมี	ระยะเวลาร่วมโครงการ (ปี)	เงินช่วยเหลือ (บาทต่อปี)	tick
ทางเลือกที่ 1			5		
	ปลูกพืชหมุนเวียน พืชคลุมดิน สลับกับพืชเศรษฐกิจ หรือพืช เพื่อการฉีพอน	ลดการใช้สารเคมีจากเดิมที่ ใช้อยู่ 50 %	ต้องร่วมโครงการนี้เป็น ระยะเวลา 5 ปี	ได้เงินช่วยเหลือ 500 บาท/ปี ตาม ระยะเวลาที่ร่วมโครงการ	
ทางเลือกที่ 2			10		
	ไร่ นา สวนผสม หรือ เพิ่มพื้นที่ป่าไม้	ไม่ใช้สารเคมีเลย	ท่านต้องร่วมโครงการนี้ เป็นระยะเวลา 10 ปี	ได้เงินช่วยเหลือ 500 บาท/ปี ตาม ระยะเวลาที่ร่วมโครงการ	
ทางเลือกที่ 3	พอใจกับการทำการเกษตรแบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ไม่อยากร่วมโครงการ				

ภาพที่ 3-2 แสดงตัวอย่างของชุดทางเลือก (choice card)

3.2.1.3 การพัฒนาแบบสอบถามและการทดสอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ถูกพัฒนาขึ้นด้วยความระมัดระวังในการเลือกใช้คำถามที่จะสามารถสะท้อนความเป็นจริงในการทำการเกษตรรวมทั้งพยายามสร้างทางเลือกคำตอบที่หลากหลายและครอบคลุมโดยข้อความพัฒนาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและการลงพื้นที่สัมภาษณ์รวมถึงการทำกิจกรรมกลุ่มกับผู้เกี่ยวข้องหลักๆทั้งจากชุมชนและส่วนราชการ หลังจากที่ได้ร่างแบบสอบถามแล้วได้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเกษตรและเกษตรอินทรีย์จำนวนสามท่านพิจารณาความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหาในแบบสอบถาม โดยยึดหลักเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษา และดำเนินการปรับแก้ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญก่อนที่จะนำไปทดสอบกับเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างถึงสองครั้งเพื่อสร้างความเชื่อมั่นว่าแบบสอบถามเหมาะสมกับบริบทพื้นที่และกลุ่มตัวอย่างไม่ว่าจะเป็นภาษาที่ใช้ในแบบสอบถาม การเรียบเรียง การจัดลำดับข้อความ ความสั้นยาวของแบบสอบถาม ฯลฯ รวมทั้งมีการนำแบบสอบถามไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อลดข้อผิดพลาดที่

อาจจะเกิดขึ้นในการเก็บตัวอย่างและนำผลจากการทดสอบแบบสอบถามมาปรับปรุงแบบสอบถามให้ดียิ่งขึ้น แบบสอบถามที่สมบูรณ์แล้วที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะประกอบด้วย 4 ส่วนหลักๆดังต่อไปนี้ (ตัวอย่างของแบบสอบถามดังภาคผนวก)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการทำการเกษตร เช่น ปฏิทินฤดูกาล, ประเภทพืชที่ปลูก แรงงานในการทำการเกษตร กรรมสิทธิ์บนพื้นที่การเกษตร รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมทำการเกษตรของเกษตรกร เช่น การเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการเกษตร การวางแผนการปลูก การคัดเลือกประเภทพันธุ์พืชที่จะปลูกในแต่ละปี รวมถึงตลาดการเกษตร เป็นต้น

ส่วนที่ 2 ชุดทางเลือก คำชี้แจงและคำอธิบายคุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะที่ประกอบกันเป็นชุดทางเลือก เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเข้าใจชุดทางเลือกได้ดียิ่งขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจเลือก รวมทั้งชี้แจงสิ่งที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องตระหนักก่อนที่จะตัดสินใจเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่ง โดยให้ผู้ช่วยเก็บแบบสอบถามอ่าน script สิ่งที่ต้องตระหนักให้กับผู้ตอบแบบสอบถามฟังก่อนที่จะนำเสนอชุดทางเลือกเพื่อให้ผู้เลือกได้ตระหนักและพิจารณาจากสถานการณ์เฉพาะของแต่ละบุคคลก่อนตัดสินใจเลือกเช่น จำนวนแรงงานที่มี เงินทุนที่มี ซึ่งจะเป็นการลอคอคติในการใช้ contingent valuation และ แบบทดลองทางเลือก(CE) (Cummins et al., 1999, Hensher, 2010) จากนั้นให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งในแต่ละชุดทางเลือก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะลดปัญหาอคติจากการที่ชุดทางเลือกเป็นทางเลือกที่ยังไม่ได้เกิดขึ้นจริง

ส่วนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับความเข้าใจเรื่องเกษตรยั่งยืน โดยเป็นข้อคำถามพื้นฐานทั่วไปเพื่อว่าเกษตรกรมีความเข้าใจเรื่องนี้อย่างไร

ส่วนที่ 4 คำถามเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อสนับสนุนการเกษตร อาทิ ข้อคำถามเกี่ยวกับการจัดการน้ำสำหรับพื้นที่การเกษตร ความสนใจในการทำเกษตรยั่งยืนและความต้องการในการสนับสนุนให้เกษตรกรสามารถริเริ่มทำเกษตรยั่งยืนได้ในอนาคต โดยข้อคำถามเหล่านี้จะถูกนำมาวิเคราะห์เชิงคุณภาพร่วมกับข้อมูลสัมภาษณ์เชิงลึกในภายหลัง

ส่วนที่ 5 คำถามทั่วไปเกี่ยวกับข้อมูลเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน เช่น รายได้ครัวเรือนทั้ง รายได้จากการเกษตรและไม่ใช่การเกษตร ระดับการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน จำนวนสมาชิก ครัวเรือนรวมทั้งอายุของสมาชิกครัวเรือน

การศึกษาครั้งนี้ได้มีการทดสอบแบบสอบถาม (pilot tests) เป็นการทดสอบว่าเกษตรกรมีความ เข้าใจต่อข้อคำถามต่างๆในแบบสอบถามอย่างไร ความยากง่ายของข้อคำถามและที่สำคัญคือการ ตรวจสอบว่า คุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะมีความเหมาะสมและมีความหมายต่อกลุ่มเป้าหมาย หรือไม่ เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปปรับแก้แบบสอบถามและชุดทางเลือกให้เหมาะสมก่อนที่จะมีการ สำรวจจริง โดยจากการทดสอบแบบสอบถามจำนวนสองครั้ง ได้มีการปรับเปลี่ยนแบบสอบถามโดย การปรับคุณลักษณะเกี่ยวกับการจัดการน้ำออกจากชุดทางเลือกและนำมาถามเพิ่มในแบบสอบถามส่วน ที่สี่ แทน สำหรับตัวชุดทางเลือกก็มีการปรับให้ขนาดภาพให้ใหญ่ขึ้นและสื่อด้วยภาพสีเพื่อช่วยต่อการ เปรียบเทียบระหว่างทางเลือกต่างๆ รวมทั้งได้มีการปรับลำดับของข้อคำถาม และส่วนต่างๆของ แบบสอบถามโดยนำเอา ส่วนคำถามเกี่ยวกับชุดทางเลือกมาไว้ในลำดับที่สองในแบบสอบถามแทน เนื่องจากว่าส่วนนี้มีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ผลการศึกษา และการจัดลำดับให้ส่วนนี้มาอยู่ส่วนที่ สองของแบบสอบถามนั้นมีความเหมาะสมมากกว่าเพราะผู้ตอบแบบสอบถามเริ่มจะคุ้นชินกับผู้ช่วย วิจัยจากข้อคำถามทั่วไปเกี่ยวกับการเกษตรในข้อคำถามส่วนที่หนึ่งและยังคงมีสมาธิอยู่กับข้อคำถามใน การคิดและเปรียบเทียบทางเลือกต่างๆ จากการทดสอบแบบสอบถามดังกล่าวสร้างความมั่นใจว่า คุณลักษณะรวมถึงระดับของคุณลักษณะในทางเลือกต่าง มีความหมายต่อกลุ่มตัวอย่างและระดับของ คุณลักษณะหรือทางเลือกต่างๆอยู่ในค่าช่วงที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสนใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ จริงในอนาคตและข้อคำถามง่ายต่อความเข้าใจ แบบสอบถามมิได้ยาวจนเกินไปโดยกลุ่มตัวอย่างพบว่า แบบสอบถามมีความน่าสนใจ

3.2.1.4 กลุ่มตัวอย่างและการเก็บข้อมูล (sampling size and sampling procedure)

การเก็บข้อมูลและการเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการทำวิจัย ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ก็เป็นไปตามหลักการในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการสำรวจ State preference เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านงบประมาณและระยะเวลาในการสำรวจทำให้ไม่สามารถดำเนินการสำรวจให้ครอบคลุมกลุ่มประชากรทั้งหมดได้ จึงจำเป็นที่จะต้องกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งการกำหนดกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยลักษณะนี้ขึ้นกับจำนวนชุดทางเลือกจากการออกแบบการทดลองทางเลือก หากจำนวนชุดทางเลือกมีจำนวนมาก (มากกว่า 10 choice sets) จำเป็นจะต้องมีการทำบล็อกหรือจัดกลุ่มของชุดทางเลือก (block sets) เพื่อเป็นการลดความกดดันของผู้ตอบแบบสอบถามในการเลือกทางเลือกต่างๆ เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามมีขีดจำกัดในการจัดการกับข้อมูล ข้อมูลที่มากเกินไปและอาจจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการตัดสินใจและผลการศึกษาซึ่งในที่นี้ได้แบ่งข้อคำถามออกเป็นสี่กลุ่ม กลุ่มละเก้าคำถาม

ในการกำหนดจำนวนตัวอย่างควรจะต้องมีไม่น้อยกว่าจำนวนตัวอย่างกลุ่มย่อยขั้นต่ำในแต่ละกลุ่ม จึงจะสามารถนำมาคำนวณทางสถิติได้อย่างมีความน่าเชื่อถือ (Bennett et al., 2001) จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสม (sample size =N) ของแต่ละกลุ่มย่อยขึ้นกับจำนวนทางเลือกที่มีในแต่ละชุดทางเลือก (alternative per card= A) และจำนวนระดับของคุณลักษณะโดยใช้จำนวนระดับมากที่สุด (levels on the biggest attribute = C) และท้ายสุดจำนวนชุดทางเลือกต่อผู้ตอบแบบสอบถามหนึ่งคน (total number of choice questions per individual = T) (Kanninen, 2007) แสดงดังสูตรต่อไปนี้

$$N \geq \frac{500C}{TA}$$

ดังนั้นในการทำวิจัยนี้มีคุณลักษณะทั้งหมด 4 คุณลักษณะ และจำนวนระดับของคุณลักษณะที่มีจำนวนระดับมากที่สุด คือ 6 ระดับ จำนวนชุดทางเลือกต่อผู้ตอบแบบสอบถามหนึ่งคนคือ 9 ข้อคำถาม ชุดทางเลือก จึงสามารถคำนวณจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มย่อยได้ดังนี้

$$N \geq 500C/TA$$

$$N = (500 * 6)/(9*3)$$

$$= 111.11 \text{ ตัวอย่าง}$$

จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับหนึ่งกลุ่มย่อยคือ 111.11 ทว่างานวิจัยนี้มีทั้งหมด 4 กลุ่มย่อย ดังนั้นจำนวนตัวอย่างน้อยที่สุดที่ควรจะเป็นคือ 445 ตัวอย่าง (111.11*4)

2) การเก็บข้อมูล

ในการเก็บข้อมูลจะใช้วิธีการสำรวจโดยใช้แบบถามซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นสองขั้นตอน โดยขั้นแรกเป็นการสำรวจเพื่อทดสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม ซึ่งก่อนที่จะเก็บแบบสอบถามจะมีขบวนการอบรมผู้ช่วยเก็บแบบสอบถามประมาณ 4-5 คน ซึ่งเป็นผู้ที่สามารถสื่อสารภาษาเหนือหรือคำเมืองซึ่งเป็นภาษาท้องถิ่นได้และมีการศึกษาในระดับปริญญาตรีขึ้นไปเนื่องจากแบบสอบถามมีความซับซ้อนมากกว่าแบบสอบถามทั่วไป ซึ่งการอบรมเน้นเรื่องการทำความเข้าใจกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาข้อคำถาม คุณลักษณะ ระดับของคุณลักษณะ และการอธิบายชุดทางเลือกที่สั้น กระชับ แต่สร้างความเข้าใจให้กับผู้ตอบแบบสอบถามรวมทั้งไม่ชี้นำคำตอบในการตอบแบบสอบถาม โดยในขั้นตอนสุดท้ายของการอบรมมีการทดลองสัมภาษณ์เสมือนจริง ผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้กรอกข้อมูลให้กับเกษตรกรเองจากการสัมภาษณ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one personal interview) เกษตรกรมิได้กรอกข้อมูลเอง เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงความเข้าใจผิดต่อข้อคำถามในแบบสอบถาม อีกทั้งยังสามารถลดอัตรา

การเสียบของแบบสอบถามได้อีกด้วย โดยมีการเก็บข้อมูลระยะพิคัด GPS ควบคู่ไปกับการเก็บแบบสอบถามเพื่อนำมาวิเคราะห์ในเชิงพื้นที่

ในการเลือกตำบลและหมู่บ้านใช้การเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยการวิเคราะห์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในพื้นที่ สำหรับการเลือกระดับครัวเรือนของแต่ละหมู่บ้านจะใช้การสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (convenient sampling) โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะเป็นหัวหน้าครัวเรือนหรือผู้ที่มีส่วนร่วมตัดสินใจในการเลือกทำกิจกรรมการเกษตรต่างๆของครัวเรือน การสุ่มตัวอย่างโดยใช้การศึกษาแบบสะดวกเป็นวิธีการที่เหมาะสมในกรณีที่มีเวลาและงบประมาณจำกัด แม้ว่าจะมีข้อด้อยในการนำมาใช้เป็นตัวแทนของประชากรในพื้นที่ก็ตาม ดังนั้นเพื่อลดทอนข้อจำกัดดังกล่าวจึงได้พยายามเลือกพื้นที่ที่มีความหลากหลายและครอบคลุมลักษณะและบริบทต่างๆของพื้นที่ศึกษา เนื่องจากงานวิจัยศึกษาว่าเกษตรกรที่มีคุณลักษณะและบริบทที่เหมือนหรือแตกต่างกันมีความพึงพอใจที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยในการศึกษาคั้งนี้เลือกพื้นที่ศึกษา 14 หมู่บ้านจาก 7 ตำบล (อำเภอแจ้ห่มมีทั้งหมด 7 ตำบล 64 หมู่บ้าน) ของอำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปางโดยเลือกตามลักษณะที่แตกต่างกันทางภูมิศาสตร์ และการหารีอร่วมกับเจ้าหน้าที่เกษตรอำเภอแจ้ห่มในการเลือกหมู่บ้านเพื่อให้เกิดความหลากหลายทางภูมิศาสตร์รวมทั้งลักษณะการทำกรเกษตร ซึ่งการเลือกสุ่มตัวอย่างในลักษณะนี้ได้ถูกนำไปใช้กับงานวิจัยที่ใช้แบบจำลองทางเลือกอื่นๆเช่นกัน (Espinosa-Goded et al., 2010, Beharry-Borg et al., 2013)

3.2.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล (estimation of choice models)

ส่วนการวิเคราะห์จะแบ่งออกเป็นการวิเคราะห์แบบจำลองขั้นพื้นฐาน แบบจำลองขั้นสูง และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การวิเคราะห์แบบจำลอง

ในการวิเคราะห์ข้อมูลต้องมีการเตรียมข้อมูลซึ่งได้จากแบบสอบถามในรูปแบบที่สามารถนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติซึ่งในการศึกษาคั้งนี้จะใช้โปรแกรม Nlogit (Greene, 2015) โดยตามแนวทางสถิติพบว่ามีความหลากหลายแนวทางในการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของ choice discrete model แต่ในการศึกษาคั้งนี้จะใช้ conditional logit model (CLM) และ latent class model (LCM) ซึ่งพื้นฐานของแบบจำลองนี้มาจากแบบจำลองอรรถประโยชน์แบบสุ่ม (Random Utility Models (RUM)) (McFadden, 1974, McFadden, 1980) โดยขึ้นกับอรรถประโยชน์สูงสุด (a utility maximization) นั้นหมายความว่า

ทางเลือกที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกเป็นทางเลือกที่ให้รรถประโยชน์สูงสุดกับผู้ตอบแบบสอบถามเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่นๆ

ถ้า U_{nj} หมายถึงอรรถประโยชน์ของผู้ตอบแบบสอบถาม n ที่เลือกทางเลือกที่ j โดยทางเลือกที่ j จะถูกเลือกเมื่อผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจทางเลือก j มากกว่าทางเลือกอื่น $U_{nj} > U_{ni}$ และ $j \neq i$ โดย $U_{nj} (V_{nj} + \epsilon_{nj})$ ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สามารถสังเกตได้ (an observable component or representative utility) (V_{nj}) ซึ่งวิเคราะห์จากคุณลักษณะของทางเลือก (choice's attributes) และส่วนประกอบที่ไม่สามารถสังเกตได้ (an unobservable component) (ϵ_{nj}) (Bockstael et al., 1983, Train, 2009)

ความน่าจะเป็น (probability) ของผู้ตอบแบบสอบถาม n ที่เลือกทางเลือก j (P_{nj}) เนื่องจากความน่าจะเป็นของอรรถประโยชน์จากการเลือกทางเลือก j นั้นสูงกว่าอรรถประโยชน์ที่ได้จากทางเลือกอื่นๆ ดังนี้

$$\begin{aligned} P_{nj} &= P(U_{nj} > U_{ni} \quad \forall j \neq i) \\ &= P((V_{nj} + \epsilon_{nj}) > (V_{ni} + \epsilon_{ni}) \quad \forall j \neq i) \\ &= P((\epsilon_{ni} - \epsilon_{nj}) < (V_{nj} - V_{ni})) \quad \forall j \neq i \end{aligned} \quad (\text{สมการที่ 1})$$

ϵ_n คือส่วนของความคาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงเดียวกันและเป็นอิสระต่อกัน (independently and identically distributed (following extreme value)) (Hensher et al., 2005) ซึ่งแบบจำลองที่เหมาะสมต่อการให้ค่า ϵ_n แบบนี้คือ CLM ซึ่งเป็นแบบจำลองที่จะใช้ในการวิเคราะห์คุณลักษณะต่างๆของกิจกรรมการเกษตรเป็นการวิเคราะห์บนพื้นฐานของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อม (indirect utility function) และทางเลือกที่ต่างก็เป็นอิสระต่อกันตามหลักของ IIA (independence of irrelevant alternatives) (Hausman et al., 1984) นั่นหมายความว่าความน่าจะเป็นสำหรับทางเลือกที่ j จะมีค่าเท่าเดิมเสมอไม่ว่าจะมีการเพิ่ม หรือ ลดทางเลือกอื่นๆเข้ามาในชุดทางเลือก (choice set) แม้ว่าแบบจำลองนี้

สำหรับ LCM ความน่าจะเป็นของเกษตรกร n ที่เลือกทางเลือก j (p'_{nj}) คือ

$$p'_{nj} = \sum_{s=1}^S P_{njs} P_{ns} \quad (\text{สมการที่ 3})$$

S หมายถึงจำนวนกลุ่ม และ P_{njs} คือความน่าจะเป็นที่เกษตรกร n เลือกทางเลือก j บนเงื่อนไขของกลุ่ม S ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของ LCM (สมการที่ 3) สามารถอธิบายได้ดังนี้ $U_{njS} = \beta_s X_{nj} + \epsilon_{njs}$. ในสมการนี้ utility parameters มีความเฉพาะเจาะจงกับกลุ่มและความน่าจะเป็นของทางเลือกคือ

$$P_{njs} = \frac{\exp(\mu_s \beta_s X_j)}{\sum_{i \in k} \exp(\mu_s \beta_s X_i)} \quad (\text{สมการที่ 4})$$

ในแบบจำลองนี้เกษตรกร n เผชิญกับทางเลือกของเซตจำกัด (finite set) และ k , μ_s และ β_s คือพารามิเตอร์ของกลุ่มเฉพาะ (segment-specific parameter) พารามิเตอร์ที่เป็นอัตราส่วน (scale parameter) และพารามิเตอร์อรรถประโยชน์ (utility parameter) ตามลำดับ สมมติให้ค่าความคาดเคลื่อนกระจายแบบอิสระข้ามกลุ่มและเกษตรกร (distributed independently across segments and individuals) กับ type I extreme value distribution (e.g., Jacobsen et al., 2012) ดังนั้นด้วยข้อสมมุตินี้ ความน่าจะเป็นของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของกลุ่ม S จะอยู่ในรูปสมการ:

$$P_{ns} = \frac{\exp(\alpha \lambda_s Z_n)}{\sum_{s=1}^S \exp(\alpha \lambda_s Z_n)} \quad (\text{สมการที่ 5})$$

ในขณะที่ λ_S แทน vector of the segment specific parameters และ α คือ scale factor ที่ถูกสมมุติให้ค่าเท่ากับหนึ่ง ดังนั้นเกษตรกรแต่ละคนจะมีค่าความน่าจะเป็นในการเป็นสมาชิกกลุ่มเฉพาะ (Boxall et al., 2002, Burton et al., 2009) โดยการแทนค่าสมการ 4 และสมการ 5 ในสมการที่ 3 ดังนั้นสมการความน่าจะเป็นแสดงได้โดย:

$$P'_{nj} = \sum_{s=1}^S \left[\frac{\exp(\mu_S \beta_S X_j)}{\sum_{i \in k} \exp(\mu_S \beta_S X_i)} \right] \left[\frac{\exp(\alpha \lambda_S Z_n)}{\sum_{s=1}^S \exp(\alpha \lambda_S Z_n)} \right] \quad (\text{สมการที่ 6})$$

ทางเลือกของเกษตรกรแต่ละคนจะถูกพิจารณาเป็นอิสระจากทางเลือกของเกษตรกรคนอื่นๆ เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ระหว่างเกษตรกร เกษตรจะตัดสินใจเลือกทางเลือกต่างจากการให้คุณค่าต่อกิจกรรมการเกษตรต่างๆด้วยตนเอง (Greene, 2007) สำหรับการอธิบายความชอบที่แตกต่างกันจะใช้แบบจำลองโลจิตพหุนาม (multinomial logit model) หรือแบบจำลองอื่น ในการศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางเศรษฐกิจ สังคม ลักษณะทางไร่นา และความน่าจะเป็นของการเข้าเป็นสมาชิกของกลุ่มนั้นๆ รวมทั้งการประเมินคุณค่าของคุณลักษณะต่างๆในรูปของความเต็มใจรับ (willingness to accept: WTA) โดยคำนวณจากค่าสัมประสิทธิ์ของคุณลักษณะจากแบบจำลอง

2) การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล (cost-effectiveness) และวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial analysis)

การเข้าใจถึงความนิยมของเกษตรกรสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้การประเมินต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับนโยบายในระดับต่างๆ ซึ่งจะช่วยในการกำหนดโครงการหรือแผนงานทางการเกษตรเป็นไปได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การทำให้แผนงาน PES ได้รับประโยชน์สูงสุดโดยใช้ต้นทุนต่ำที่สุด การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลจะสามารถเสนอแนะได้ว่าพื้นที่ลักษณะใดที่แผนงานนี้น่าจะประสบความสำเร็จโดยใช้ต้นทุนน้อยที่สุด

การประเมินค่าสวัสดิการ (welfare estimates or compensating variation: CV) คือจำนวนเงินที่คำนวณจากการเปลี่ยนแปลงอรรถประโยชน์จากนโยบายจากเดิมหรือนโยบายที่ใช้เป็นบรรทัดฐาน (status quo) ไปเป็นนโยบายใหม่ที่เกษตรกรเลือก (Bockstael et al., 2007) การประเมินนี้จะเป็นการแสดงให้เห็นถึงผลกระทบทางการเงินที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของนโยบาย โดยการประเมินค่าสวัสดิการเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล โดยการประเมินค่าสวัสดิการ (Train, 2009) สามารถแสดงได้โดย

$$\Delta CV = \frac{(\sum \beta_{att} - \beta_{ascBAU})}{-\beta_{comp}} \quad (\text{สมการที่ 7})$$

$\sum \beta_{att}$ คือผลรวมของค่าสัมประสิทธิ์ของทุกนโยบาย (the sum of the coefficients of all the policy attributes)

β_{ascBAU} คือค่าสัมประสิทธิ์ของนโยบายบรรทัดฐาน (the coefficient of the status quo)

β_{comp} คือค่าสัมประสิทธิ์ของคุณลักษณะทางการเงิน (the coefficient of compensation/monetary attribute)

สำหรับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่จะเป็นการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) อาทิ การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร ลักษณะพืชที่ปลูกในพื้นที่มาวิเคราะห์ร่วมกับ WTA ที่ได้จากแบบจำลองทางเลือก โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอย (simple regression)

เนื่องจากความพึงพอใจเป็นเรื่องส่วนบุคคลแต่ละคนอาจจะมีค่านิยมชมชอบต่อสิ่งต่างๆ เหมือนหรือแตกต่างกัน รวมทั้งความนิยมต่อนโยบายและแผนงานต่างๆ ด้วย การทราบความนิยมต่อนโยบายที่แตกต่างกันจะช่วยให้การดำเนินนโยบายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เกษตรกรแต่ละ

บุคคลอาจจะพึงพอใจต่อนโยบายการเกษตรที่แตกต่างกัน นโยบายที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในพื้นที่หนึ่งอาจจะไม่ประสบความสำเร็จในอีกพื้นที่หนึ่งก็อาจเป็นไปได้ เนื่องจากลักษณะและคุณภาพของสิ่งแวดล้อม ลักษณะของไร่นาที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ และสิ่งเหล่านี้ก็มีบทบาทสำคัญในการกำหนดต้นทุนที่แตกต่างกันในการดำเนินนโยบายต่างๆ ดังนั้นการจำแนกความนิยมที่แตกต่างกันต่อแนวนโยบายต่างๆ การพิจารณาถึงการกระจายของความนิยมในเชิงพื้นที่และความเต็มใจที่จะมีส่วนร่วมในนโยบายการยกระดับเกษตรยั่งยืนหรือนโยบายชดเชยเพื่อรักษาการบริการของระบบนิเวศในระดับต่างๆจึงมีความสำคัญต่อการวางแผนโครงการที่มีประสิทธิภาพ การทราบมูลค่าการชดเชยโดยประมาณและลักษณะที่แตกต่างกันในเชิงพื้นที่นั้นสามารถช่วยสร้างรูปแบบเชิงพื้นที่ของมูลค่าทางเศรษฐกิจและสามารถจำแนกพื้นที่ที่ก่อให้เกิดต้นทุนประสิทธิผลในการดำเนินนโยบายในแต่ละแบบได้

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่สามารถช่วยในการประเมินนโยบายการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยการแลกเปลี่ยนมูลค่า (trade off) จากบริการที่หลากหลายอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน และช่วยในการออกแบบโครงการจ่ายค่าบริการ (payment schemes) จากข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นการทำความเข้าใจตัวกำหนดเชิงพื้นที่ เช่น ที่ตั้งของพื้นที่ทางการเกษตร ขนาดพื้นที่การเกษตร ลักษณะของดินที่ใช้เพื่อการเกษตร และมูลค่าที่สัมพันธ์กับสังคม (van Berkel et al., 2014) ไม่ว่าจะเป็นเกษตรกรเองหรือว่าผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียจากการบริการนั้นๆ ความพึงพอใจของระบบนิเวศและระบบนิเวศบริการ เช่น การปรับปรุงคุณภาพน้ำ การจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับลักษณะและการกระจายเชิงพื้นที่ งานวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ในการศึกษา เช่น เรื่องรูปแบบเชิงพื้นที่ของความเต็มใจจ่ายสำหรับการปรับปรุงภูมิทัศน์หมู่บ้าน (Campbell et al., 2009) ในการประมาณรูปแบบเชิงพื้นที่ของความเต็มใจในการทำหน้าที่บริการของระบบนิเวศในพื้นที่การเกษตร (Broch et al., 2013) การประเมินความพึงพอใจที่แตกต่างกันสัมพันธ์กับการกระจายเชิงพื้นที่ของการพัฒนาน้ำผ่านพื้นที่รับน้ำของแม่น้ำ (Brouwer et al., 2010) ศึกษาผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นได้ของการกำหนดราคารับอนบนความเป็นไปได้ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Abson et al., 2014)

นโยบายการยกระดับความยั่งยืนทางการเกษตรกรรมมีตัวชี้วัดระหว่างต้นทุนประสิทธิภาพและการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะใช้การประเมินความเต็มใจรับของเกษตรกรในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินค่าสวัสดิการ ลักษณะการทำการเกษตร และลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งสามารถทำได้โดยการเชื่อมโยงมูลค่าต้นทุนในการดำเนินนโยบายกับรูปแบบเชิงพื้นที่ของแต่ละไร่นา โดยเริ่มจากการวิเคราะห์หัตถด้อยอย่างง่ายสำหรับเกษตรกรและไร่นาที่แตกต่างกัน การวิเคราะห์นี้จะช่วยกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ไม่จำเป็นต้องใช้เงินทุนจำนวนมากในการดำเนินนโยบายดังกล่าว นอกจากนี้ยังใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อช่วยในการศึกษาว่าพื้นที่ใดมีศักยภาพสูงที่จะนำมาซึ่งความมั่นคงทางการเกษตร ในการศึกษาพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้นจำเป็นต้องเชื่อมโยงข้อมูลการกำหนดมูลค่า (valuation data เช่น WTA estimates) กับข้อมูลพื้นที่ ทำได้โดยนำข้อมูลความพึงพอใจของเกษตรกรซึ่งแสดงผ่านมูลค่าความเต็มใจรับมาทำเครื่องหมายแสดงพิกัดในแผนที่ด้วยโปรแกรม GIS (ESRI® ArcMap™ 10.0) โดยแสดงข้อมูลมูลค่าร่วมกันระหว่าง พิกัดที่ดิน (coordinate) ข้อมูลการใช้ที่ดิน (land cover) ลักษณะดิน (soil type) เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยในการศึกษาแนวโน้มที่จะเป็นไปได้ของความแตกต่างของความเต็มใจรับตามตำแหน่งไร่นาและประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน

บทที่ 4 ข้อมูลทั่วไปพื้นที่ศึกษา

อำเภอแจ้ห่มเป็นอำเภอทางตอนเหนือของจังหวัดลำปางครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 843,256 ไร่ มีอาณาเขตพื้นที่ตอนบนทิศเหนือติดต่อกับอำเภอวังเหนือ ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอจางและอำเภอแม่เมาะ ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอเมืองลำปาง และ ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอเมืองปาน โดยสามารถแบ่งเขตปกครองออกเป็น 7 ตำบล ประกอบด้วยตำบลทุ่งผึ้ง แม่สุก ปงคอน วิเชตรนคร แจ้ห่ม เมืองมาย และบ้านสา (ภาพที่ 4-1)

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าเขา เป็นพื้นที่ต้นน้ำของกลุ่มแม่น้ำวังซึ่งเป็นลุ่มน้ำหลักในการอุปโภคบริโภคของจังหวัดลำปาง เป็นพื้นที่ป่าไม้ที่ไม่มีค่าและมีการทำการเกษตรทั้งบนพื้นที่สูงและพื้นที่ราบ โดยภาพรวมแล้วมีพื้นที่การเกษตรประมาณ 70,333 ไร่ ส่วนมากเป็นทำนา ทำไร่ ปลูกไม้ผลยืนต้น และพืชผักสมุนไพรจำนวน 26,164 26,571 14,403 และ 3,195 ไร่ ตามลำดับ อำเภอแจ้ห่มมีประชากรประมาณ 41,255 คนหรือ13,630 ครัวเรือน และมี 8,326 ครัวเรือนที่มีรายได้หลักจากการเกษตรอาชีพ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ผลิตเมล็ดพันธุ์ ถั่วลิสง พืชผักชนิดต่าง ๆ มะม่วงแก้ว ลำไย ลิ้นจี่ กาแฟ และส้มเขียวหวาน ลักษณะการทำการเกษตรและการตั้งถิ่นฐานในภาคเหนือส่วนใหญ่พื้นที่ทางการเกษตรจะอยู่รอบๆหมู่บ้านรวมถึงที่ราบเชิงเขา มีได้อยู่ในเขตรั้วบ้าน (ภาพที่ 4-1) ข้าวไร่ พืชไร่ และไม้ผลจะปลูกบริเวณที่ดอนและที่ลาดเชิงเขา นอกจากนั้นในการทำการเกษตรมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก ส่งผลต่อปัญหาด้านสุขภาพและกระทบต่อคุณภาพของทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศเป็นวงกว้าง นอกจากนั้นพื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำมักจะเกิดภัยธรรมชาติเป็นประจำทุกปียังความเสียหายแก่พืชผลทางการเกษตร (สำนักงานเกษตรอำเภอแจ้ห่ม, 2557) โดยพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของอำเภอแจ้ห่มคือ ข้าว ข้าวเหนียว ข้าวไร่ ข้าวโพด ดังตารางที่ 4-1 ซึ่งประมาณการพื้นที่ปลูก พื้นที่เก็บเกี่ยวและจำนวนผลผลิตต่อไร่ของพืชเศรษฐกิจหลักของอำเภอแจ้ห่ม และช่วงฤดูกาลปลูกดังตารางที่ 4-2



ภาพที่ 4-1 แสดงพื้นที่ศึกษาจังหวัดลำปางและอำเภอแจ้ห่ม (ภาพซ้าย) ขอบเขตตำบลทั้งเจ็ดตำบลของอำเภอแจ้ห่ม (ภาพขวาบน) อำเภอแจ้ห่มตามลักษณะภูมิประเทศ (ภาพขวากลาง) ลักษณะการกระจายตัวของการตั้งถิ่นฐานและพื้นที่ทางการเกษตรของหมู่บ้านแม่ตาว (ภาพขวาล่าง)

ที่มา: Google Map และเกษตรอำเภอแจ้ห่ม, 2559

ตารางที่ 4-1 แสดงพื้นที่ปลูก เก็บเกี่ยว จำนวนผลผลิตต่อไร่ของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของอำเภอแจ้ห่ม

ชนิดพืช	เนื้อที่ปลูก (ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)
ข้าวเจ้า	248	248	0.5 – 0.6
ข้าวเหนียว	19,012	19,012	0.5 – 0.6
ข้าวไร่	409	409	0.5 – 0.6
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	9,813	9,813	0.65
มันสำปะหลัง	448	448	3-3.5

ที่มา: ดัดแปลงจากเกษตรอำเภอแจ้ห่ม, 2559 และข้อมูลจากแบบสอบถาม

สำหรับราคาผลผลิตทางการเกษตรมีความผันผวนสูง อาทิ ราคาข้าวพันธุ์ กข และสันป่าตองอยู่ที่ราคา 12-13 บาทต่อกิโลกรัม แต่ก็มีบางตลาดที่รับซื้อถึงราคา 20 บาทต่อกิโลกรัม(หากผลผลิตข้าวมีคุณภาพได้มาตรฐานตามที่ศูนย์ขยายเมล็ดพันธุ์ข้าวกำหนดไว้อย่างเคร่งครัด เช่น ข้าวจะต้องมีความชื้นที่ 15-16 องศาเซลเซียส) สำหรับข้าวโพดหวานอยู่ที่ราคาขาย 3-4 บาทต่อกิโลกรัม ข้าวโพดสาลี 8-10 บาทต่อกิโลกรัม อย่างไรก็ตามเนื่องจากข้าวโพดสาลีใช้เวลาในการปลูกนานประมาณเกือบสี่เดือน ชาวบ้านจึงไม่นิยมปลูกข้าวโพดสาลีเท่าใดนัก (กมล ประสม, สัมภาษณ์, 5 มิถุนายน 2559) โดยปกติเกษตรกรจะปลูกพืชหมุนเวียนตามช่วงฤดูกาลและเก็บของป่าเพื่อบริโภคในครัวเรือนและจำหน่ายเนื่องจากพื้นที่หมู่บ้านของอำเภอแจ้ห่มส่วนมากอยู่ติดกับพื้นที่ป่า โดยเฉพาะหมู่บ้านบนที่สูงโดยแสดงปฏิทินการเก็บของป่า(บางชนิด)ในรอบปีดังตารางที่ 4-2 เห็น พืชป่า และไข่มดแดงมีราคาประมาณ 200 บาทต่อกิโลกรัม อึ่ง เขียด งู อยู่ที่ราคา 100-200 บาทต่อกิโลกรัม กระรอก หมูป่า เก้ง อีเห็น ราคา 300-500 บาทต่อกิโลกรัม ตุ่น ไก่ป่า นก ราคา 150-200 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 4-2 แสดงการเพาะปลูกและการเก็บของป่าในรอบปีของหมู่บ้านแม่ตาใน

รายการพืช/ของป่า (ชื่อเดือนทางภาคเหนือ)	ม.ค. (ตี)	ก.พ. (ห้า)	มี.ค. (หก)	เม.ย. (เจ็ด)	พ.ค. (แปด)	มิ.ย. (เก้า)	ก.ค. (สิบ)	ส.ค. (สิบเอ็ด)	ก.ย. (สิบสอง)	ต.ค. (เที่ยง)	พ.ย. (ยี่)	ธ.ค. (สาม)
พืช												
ข้าว(นาปี)						✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ผักกาดเขียวปลี					✓	✓						
กระเทียม	✓	✓	✓								✓	✓
แตงกวา,แตงไทย		✓	✓	✓	✓	✓	✓					
ข้าวโพด	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x		✓
มะระ						✓	✓	✓	✓	✓	✓	
บวบ						✓	✓	✓	✓	✓		
ฟักทอง											✓	✓
ถั่วเหลือง	✓	✓					x	x	x			✓
ของป่า												
แมงมัน			x	x	✓							
เห็ดเผาะ เห็ดถอบ					✓	✓	✓					
เห็ดหูหนู เห็ดโคน เห็ด แดง เห็ดไข่เหลือง					x	x						
ผักหวาน					✓	✓						
ขุดหน่อไม้					x	✓	✓	x	x			
น้ำผึ้ง					x	x						
ไข่มดแดง					✓	✓	✓					
กบ อึ่ง					x	x	x					
ล่าตะกวอด						✓						
แมงมัน ตัวแลน			x	x	x							
ล่าตัวต่อ						✓	✓	✓	✓	✓	✓	
ไก่อป่า หมูป่า วูลิงหิ้งกระรอก ป่า	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

หมายเหตุ สัญลักษณ์ ✓ คือช่วงเวลาของการเพาะปลูกหรือเก็บของป่าสำหรับหมู่บ้านด้านล่างเช่น บ้านแม่ตาใน สัญลักษณ์ X คือช่วงเวลาของการเพาะปลูกหรือเก็บของป่าสำหรับหมู่บ้านด้านบน เช่น บ้านแจ้คอน

ในการเก็บข้อมูลแบบสอบถามนั้นได้เลือกหมู่บ้านที่ต้องการเก็บข้อมูลจากความหลากหลายทางภูมิศาสตร์ ลักษณะการทำการเกษตร และพื้นที่ชลประทาน โดยเลือกตำบลที่มีพื้นที่ทางการเกษตรอยู่ในเขตชลประทานเขื่อนก๊วกอหาคือ ตำบลปลงดอน ตำบลแจ้ห่ม ตำบลบ้านสา และบางส่วนของตำบลวิเชตรนคร(เกษตรอำเภอแจ้ห่ม 2559) สำหรับตำบลที่เหลืองต้องอาศัยน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ การทำการเกษตรส่วนมากยังเป็นการเกษตรที่ใช้สารเคมีและมีการทำการเกษตรแบบพันธสัญญา มีเพียงบางหมู่บ้านที่เริ่มตระหนักถึงการทำการเกษตรยั่งยืน อาทิ ตำบลบ้านสา บ้านสาสบหก และบ้านแป้นโป่งชัย และตำบลแจ้ห่ม หมู่บ้านป่าแดด สำหรับ 14 หมู่บ้านที่เก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย

ตำบลบ้านสาจำนวน 3 หมู่บ้าน:	หมู่บ้านแป้นโป่งชัย หมู่บ้านสาสบหก และหมู่บ้านสาแพะ
ตำบลวิเชตรนครจำนวน 2 หมู่บ้าน:	หมู่บ้านทุ่งทองและบ้านใหม่ผ้าขาว
ตำบลแจ้ห่มจำนวน 2 หมู่บ้าน:	หมู่บ้านป่าแดดและหมู่บ้านเด่นหนองนา
ตำบลปลงดอนจำนวน 2 หมู่บ้าน:	หมู่บ้านไฮและหมู่บ้านแม่ตาใน
ตำบลแม่สุกจำนวน 2 หมู่บ้าน:	หมู่บ้านก๊วกและหมู่บ้านปางด้อม
ตำบลทุ่งผึ้งจำนวน 2 หมู่บ้าน:	หมู่บ้านแจ้คอนและหมู่บ้านทุ่งฮ้าง
ตำบลเมืองมายจำนวน 1 หมู่บ้าน:	หมู่บ้านไผ่งาม ซึ่งมีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

4.1 หมู่บ้านแป้นโป่งชัย

บ้านแป้นโป่งชัยอยู่ใจเขตตำบลบ้านสา อำเภอแจ้ห่ม มีประชากรที่อาศัยอยู่จริงประมาณ 150 คนครัวเรือนประกอบอาชีพเกษตรกรรมประมาณร้อยละ 80 โดยพืชที่นิยมปลูกคือ ถั่วพุ่ม ข้าวโพดหวาน กะหล่ำ ผักเขียวปลี สลับกับการทำนาพื้นที่การเกษตรมีการปลูกพืชหมุนเวียนตามฤดูกาล โดยเกษตรกรจะเลือกชนิดพืชที่จะปลูกจากราคาตลาด การเกษตรอาศัยน้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติเป็นหลักแม้ว่าในปี 2558 พื้นที่การเกษตรจะได้รับประโยชน์จากการชลประทานเขื่อนก๊วกอหามา แต่น้ำจากชลประทานก๊วกอหาก็สามารถใช้ได้เพียงปีเดียว หลังจากนั้นน้ำก็ไม่เพียงพอสำหรับการทำการเกษตร (ปลายปี 2558 มีปริมาณน้ำในเขื่อนที่ใช้ได้ประมาณ 15-25%) ทำให้ชาวบ้านต้องหันกลับไปอาศัยน้ำจากธรรมชาติเป็นหลัก โดยมีการทำฝายชะลอน้ำในเขตพื้นที่สูง และมีการร่วมกันของครัวเรือนเกษตรกรที่ใกล้เคียงกันขุดบ่อน้ำตื้นและใช้เครื่องสูบน้ำในการจัดการน้ำ โดยเฉพาะในฤดูแล้งเพื่อใช้สำหรับการเกษตร ส่วนหนึ่งที่สามารถขุดบ่อน้ำได้นั้นเนื่องจากพื้นที่การเกษตรส่วนมากเป็นกรรมสิทธิ์

ของชาวบ้าน มีโฉนดในการทำกินและประมาณ 100 ไร่เป็นพื้นที่ ส.ป.ก.² ซึ่งนิยมปลูกไม้สัก ครอบครองโดยครัวเรือนประมาณ 30 ครัวเรือน ซึ่งพื้นที่บริเวณนี้จะอยู่ใกล้กับพื้นที่ป่า ชาวบ้านมีการ ดูแลพื้นที่ป่าไม้โดยการอนุรักษ์ไว้เป็นป่าต้นน้ำและหาของป่า โดยพบว่าเกือบทุกครัวเรือนเข้าไปหา ของป่าเพื่อมาใช้บริโภคในครัวเรือน

หมู่บ้านนี้มีการทำเกษตรแบบพันธสัญญา โดยการรับเมล็ดพันธุ์และข่ามาแมลงจากบริษัทที่ทำ สัญญาด้วยทั้งแบบที่เป็นทางการ(หนังสือสัญญา)และไม่เป็นทางการ(สัญญาด้วยวาจา) ส่วนปุ๋ยนั้น เกษตรกรสามารถซื้อหรือผลิตเองได้ หมู่บ้านนี้มีความน่าสนใจเนื่องจากชาวบ้านอีกกลุ่มมีความสนใจ ในการทำการเกษตรแบบยั่งยืน เกษตรปลอดสาร หรือเกษตรอินทรีย์ แม้ว่าจะมีการทำเกษตรแบบพันธ สัญญาก็ตาม เห็นได้จากชาวบ้านพยายามเปลี่ยนมาใช้ปุ๋ยชีวภาพ ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมทั้ง มีการแลกเปลี่ยนปลูกผักเพื่อบริโภคในครัวเรือนและแลกเปลี่ยนกันเองในหมู่บ้าน โดยมีจุดหักเหที่ สำคัญคือเรื่องสุขภาพเนื่องจากการตรวจพบสารเคมีในกระแสเลือดของคนส่วนใหญ่ในหมู่บ้านทำให้ ชาวบ้านหันมาสนใจเกษตรยั่งยืน เกษตรปลอดสารมากขึ้น แต่เนื่องจากพื้นที่การเกษตรได้ใช้สารเคมีมา เป็นเวลานานทำให้ยังไม่ประสบความสำเร็จในการริเริ่มเกษตรอินทรีย์ในหมู่บ้าน

² ที่ดิน ส.ป.ก. คือที่ดินที่ทางภาครัฐยกให้แก่เกษตรกรเพื่อสำหรับการทำการเกษตร โดยที่ดิน ส.ป.ก. 4-01 นี้ ห้ามผู้ครอบครองขาย หรือเปลี่ยนมือให้แก่ผู้อื่น ยกเว้นการเป็นมรดกตกทอดให้แก่ทายาทต่อไปและใช้ประโยชน์ทางการเกษตรเท่านั้นห้ามใช้เพื่อวัตถุประสงค์ อื่นและหากเมื่อใดที่ไม่ใช้ประโยชน์แล้วต้องคืนให้รัฐ หากเป็นที่ดินที่อยู่ในเขตป่าสงวน หรือเขตอุทยาน หรือบนที่เนินที่ลาด 35 คีกรี หรือมากกว่านี้ บุคคลไม่สามารถครอบครองได้ บุคคลผู้ครอบครองที่ดินนี้ได้จะครอบครองได้ไม่เกิน 25 ไร่ ส่วนครอบครัวมีสิทธิ์ในการ ครอบครองที่ดินไม่เกิน 50 ไร่

4.2 หมู่บ้านสาบหก

เป็นหมู่บ้านที่เริ่มส่งเสริมเรื่องการทำเกษตรอินทรีย์ตั้งแต่ปี 2551 ชาวบ้านส่วนมากแยกแปลงเกษตรสำหรับการบริโภคในครัวเรือนออกจากแปลงที่จัดจำหน่าย เนื่องจากตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพอันเนื่องมาจากผลการตรวจวัดปริมาณสารเคมีในกระแสเลือดอยู่ในระดับสูงเกือบทั้งหมู่บ้าน ไม่ว่าจะเป็นเกษตรกร ชาวบ้านและพระสงฆ์ซึ่งไม่ได้ทำการเกษตร โดยมีเพียงสี่คนเท่านั้นที่ปริมาณสารเคมีในกระแสเลือดอยู่ในระดับปลอดภัยภายใต้สมมุติฐานว่าบุคคลทั้งสี่นั้นไม่ค่อยรับประทานผัก (ธงชัย งามสม, สัมภาษณ์, 7 พฤษภาคม 2559) หลังจากนั้นชาวบ้านเริ่มให้ความสนใจกับเกษตรอินทรีย์มากขึ้น ในหมู่บ้านมีสมาชิกกลุ่มเกษตรอินทรีย์อยู่ประมาณ 30-40 ครัวเรือน มีการจัดฐานให้ความรู้เกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์จำนวน 9 ฐาน มีหน่วยงานและชุมชนข้างเคียงมาศึกษาดูงาน ชุมชนบ้านสาบหกได้เริ่มการทำเกษตรอินทรีย์ภายในเขตครัวบ้านก่อน เช่น การปลูกผักต่างๆเอาไว้กินเองหรือการแบ่งพื้นที่สักสองถึงสามงานปลูกพืชผักอินทรีย์เอาไว้บริโภคเอง ส่วนแปลงที่เหลือยังคงมีการทำการเกษตรแบบใช้สารเคมีเพื่อการค้า มีเพียงประมาณร้อยละ 10 ของสมาชิกกลุ่มที่ทำการเกษตรอินทรีย์อย่างจริงจังซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความขยันอดสาหัสเนื่องการทำเกษตรอินทรีย์ต้องอาศัยแรงงานค่อนข้างมากในการดูแลแปลงเกษตร (ธงชัย งามสม และแสงเดือน สุดหอม, สัมภาษณ์, 7 พฤษภาคม 2559) ถึงแม้ว่าการทำการเกษตรอินทรีย์จะใช้แรงงานและความอดทนมากกว่าการทำการเกษตรแบบเดิมแต่ผลผลิตต่อไร่ของข้าวอินทรีย์ก็ให้ปริมาณผลผลิตและราคาขายผลผลิตที่ดีกว่าข้าวที่ปลูกแบบเดิม (สมบุญ สุดหอม, สัมภาษณ์, 8 พฤษภาคม 2559) และเกษตรกรส่วนมากจะปลูกปลูกพืชหมุนเวียน อาทิ พริก มะเขือ พักทอง บวบ ถั่วฝักยาว ถั่วพุ่ม มะระ มะเขือเปราะ ปัญหาที่ทำให้เกษตรกรที่ทำการเกษตรแบบอินทรีย์มีจำนวนไม่มากนักเนื่องจากไม่มีตลาดที่แน่นอน แม้ว่าในกลุ่มสมาชิกที่ทำเกษตรอินทรีย์จะมีการหมุนเวียนกันไปส่งผลผลิตทางการเกษตรในเมืองก็ตาม (ธงชัย งามสม, สัมภาษณ์, 7 พฤษภาคม 2559)

4.3 บ้านสาแพะ

บ้านสาแพะประกอบด้วย 100 ครัวเรือนซึ่งส่วนมากประกอบอาชีพทางเกษตรกรรม พืชหลักคือ ข้าวพันธุ์ กข 6 และ ข้าวโพดหวาน โดยส่วนมากเป็นการเกษตรแบบพันธสัญญา(ทางใจ) โดยบริษัทนำเมล็ดพันธุ์มาลงให้ก่อนและหักค่าเมล็ดพันธุ์หลังจากขายผลผลิตได้ หากมีเหตุสุดวิสัยเกษตรกรไม่สามารถทำกำไรจากพืชผลทางการเกษตรได้อันเนื่องมาจากปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้ บริษัทก็จะไม่เก็บค่าเมล็ดพันธุ์ในครั้งที่ขาดทุนแต่จะเก็บค่าเมล็ดพันธุ์ในรอบการปลูกในถัดไปที่ทำกำไร โดยมีหลากหลายบริษัทที่นำเมล็ดพันธุ์เข้ามานำเสนอให้ชาวบ้านปลูกในหมู่บ้านไม่ว่าจะเป็นจากจังหวัดลำปางเอง (เช่น บริษัทลำปางฟู้ด โปรดักส์ จำกัด) และจังหวัดใกล้เคียงอื่นๆ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย นอกจากนี้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แล้วหมู่บ้านนี้ก็ยังมีปลูกถั่วพุ่ม ผักกาดเขียว โดยเป็นการทำเกษตรโดยใช้สารเคมีทั้งหมด ค่าจ้างแรงงานในการเกษตรอยู่ที่ 250 (เพศหญิง)-300(เพศชาย) บาทต่อคนต่อวัน โดยในการทำการเกษตรคนในหมู่บ้านมักจะเลือกประเภทของพืชที่จะปลูกโดยดูจากการประกันราคารับซื้อผลผลิตหรือตามแต่บริษัทต่างๆจะนำเมล็ดพันธุ์มาเสนอให้ปลูก (ถ้า นาละออ, สัมภาษณ์, วันที่ 11 พฤษภาคม 2559) สำหรับการใช้น้ำเพื่อการทำการเกษตรอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก นอกจากนั้นก็มีน้ำห้วยและน้ำจากชลประทานกัวคองมาซึ่งในหน้าแล้งชาวบ้านจะสูบน้ำมาจากลำห้วยเพื่อใช้ในการทำการเกษตร

4.4 บ้านทุ่งทอง

หมู่บ้านทุ่งทองอยู่ในตำบลวิเชตนคร ร้อยละเจ็ดสิบของพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มส่วนที่เหลือเป็นที่ราบสูง ภูเขาและป่าไม้ล้อมรอบมีพื้นที่การเกษตรประมาณ 1,500 ไร่ สองในสามของพื้นที่ทางการเกษตรหมู่บ้านนี้ปลูกข้าวเป็นหลัก รองลงมาปลูกพืชไร่ส่วนมากเกษตรกรปลูกพืชเชิงเดี่ยวทั้งแบบพันธสัญญาและไม่ใช้พันธสัญญา อาทิ ข้าวเหนียว(สันป่าตอง1) ข้าวโพดหวานและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มะเขือ(ญี่ปุ่น) มันสำปะหลัง แตงกวา ในกระบวนการดำเนินการเกษตรแบบพันธสัญญานั้นเกษตรกรสามารถติดต่อซื้อเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด และแตงกวา มะเขือญี่ปุ่นได้จากนายหน้าซึ่งอาศัยอยู่ในหมู่บ้านโดยอาจจะเป็นคนในหมู่บ้านเองหรือคนนอกที่มาอาศัยในหมู่บ้านก็ได้ นายหน้าจะรับเมล็ดพันธุ์มาจากบริษัทต่างๆ

เช่น บริษัท ซีวี เฉวียน ฟูดส์ จำกัด เนื่องจากการทำการเกษตรในหมู่บ้านนี้เป็นการเกษตรแบบพืชเชิงเดี่ยวเข้มข้น ดังนั้นจึงพบปัญหาเรื่องดินเสื่อมคุณภาพอย่างแพร่หลาย โดยวิธีการแก้ไขของชาวบ้านก็มีทั้งการลดใช้สารเคมีและการเพิ่มปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับสภาพดิน (สนั่น ทำเร็ว, สัมภาษณ์, วันที่ 9 พฤษภาคม 2559) หมู่บ้านทุ่งทองมีพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับป่าสงวน(ป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ) จึงมีการใช้ประโยชน์จากป่าไม้ค่อนข้างมากไม่ว่าจะเป็นการหาของป่า และการขออนุญาตตัดไม้เพื่อมาสร้างบ้านแต่ก็มีการตั้งกติกาการใช้ประโยชน์ร่วมกันในเขตพื้นที่ป่าในแต่ละระดับ

4.5 บ้านใหม่ผ้าขาว

หมู่บ้านใหม่ผ้าขาวประกอบด้วยครัวเรือน 254 ครัวเรือน (ประมาณ 555 คน) เป็นหมู่บ้านขนาดใหญ่ส่วนมากประกอบอาชีพทางการเกษตร นอกเหนือไปจากนี้ก็มีมารับจ้าง ค้าขาย รับราชการ ข้าวและข้าวโพดเป็นพืชหลักของเกษตรบ้านใหม่ผ้าขาว โดยข้าวพันธุ์ สันป่าตอง และ กข 6 เป็นพันธุ์ที่นิยมและเป็นการปลูกเพื่อบริโภคภายในครัวเรือนเป็นหลัก นอกจากนั้นยังมีบวบ ถั่วฝักยาว มะเขือยาว ถั่วลิสงเตา พริก สับปะรด พื้นที่ในการทำการเกษตรของหมู่บ้านมีประมาณ 470 ไร่ ร้อยละ 68 เป็นพื้นที่นา ส่วนที่เหลือเป็นพื้นที่ไร่และสวน แหล่งน้ำเพื่อการเกษตรนั้นจะมาจากแหล่งน้ำชลประทานโครงการฝายแม่มอนตามพระราชดำริ และจากเขื่อนก๊วกคองมา โดยค่าแรงงานในการทำการเกษตรอยู่ที่ 200(เพศหญิง)-300(เพศชาย) บาทต่อคนต่อวัน นอกจากการเกษตรแล้วยังนิยมหาของป่าตามฤดูกาลอีกด้วย เช่น หน่อไม้ เห็ดถอบ ผักหวาน แยม แล่น กระจ่างป่า หมูป่าและ ไช้ผดแดง ซึ่งถือเป็นรายได้พิเศษของชาวบ้านโดยใช้เวลาวางจากการประกอบอาชีพหลัก (กำ อินดู, สัมภาษณ์, 13 มิถุนายน 2559)

4.6 บ้านป่าแดด

บ้านป่าแดด หมู่ 2 เป็นหนึ่งในห้าหมู่บ้านที่อยู่ในเขตเทศบาลอำเภอแจ้ห่ม 180 ครัวเรือนของบ้านป่าแดดประกอบอาชีพเกษตรเพียงร้อยละ 40 ที่เหลืออีก ร้อยละ 60 เป็นการรับราชการ(ครู) และทำงานรับจ้างเป็นอาชีพหลัก โดยเฉพาะการทำงานกับบริษัทที่ทำสัญญาจ้างงานจากบริษัทในเครือซิเมนต์ไทย (ค่าแรงรายวันวันละ 350 บาท) การเป็นแรงงานรายวันลูกจ้างชั่วคราวทำให้บุคคลเหล่านี้ไม่มีสวัสดิการอื่นๆเช่นพนักงานประจำของบริษัท มีเพียงสวัสดิการรถรับส่งเพื่อเดินทางไปทำงาน สำหรับ

คร้วเรือนที่ทำการเกษตรส่วนมากปลูกข้าวหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวก็ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หรือผักสวนคร้ว หอม ผักชี กระเทียม การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ดำเนินการในลักษณะพันธสัญญาเกือบทั้งหมดและใช้สารเคมีทางการเกษตร คร้วเรือนส่วนมากในหมู่บ้านป่าแดงทำการเกษตรเพื่อบริโภคในคร้วเรือนเป็นหลัก มีเพียงร้อยละ 10 ของคร้วเรือนเกษตรกรที่จำหน่ายผลผลิตทางการเกษตรหรือทำการเกษตรเพื่อการค้า สำหรับคร้วเรือนที่ทำการเกษตรเพื่อบริโภคในคร้วเรือนเพียงอย่างเดียวส่วนมากรายได้คร้วเรือนมาจากเบี้ยยังชีพผู้สูงอายุและการส่งเสียของลูกหลานที่ออกไปทำงานนอกภูมิลำเนาและบางส่วนก็มีรายได้จากการให้เช่าที่ไร่นาโดยการแบ่งผลผลิตกับผู้เช่า ผลผลิตส่วนมากพ่อค้าคนกลางมารับซื้อที่ไร่นา น้ำจากการเกษตรจะเป็นน้ำจากชลประทานก๊วคอหมาและน้ำฝน ส่วนพื้นที่ดอนมักเป็นพื้นที่ ส.ป.ก. ซึ่งคร้วเรือนเกษตรกรจะปลูกไม้สักและพืชยืนต้น โดยเฉลี่ยแล้วมีประมาณ 20 คร้วเรือนที่ทำการเกษตรบนที่ดอนหรือที่สูง (ชุดิพนธ์ อวรณ์, สัมภาษณ์, 8 พฤษภาคม 2559)

4.7 บ้านเด่นหนองนา

บ้านเด่นหนองนาตั้งอยู่ในตำบลปงคอนเป็นหมู่บ้านขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มีจำนวนประมาณ 308 คร้วเรือน ซึ่งมีคร้วเรือนที่อาศัยอยู่จริงประมาณ 280 คร้วเรือน เศรษฐกิจหลักของหมู่บ้านขึ้นกับการเกษตรโดยร้อยละ 80 ของคร้วเรือนที่อยู่อาศัยในหมู่บ้านทำการเกษตรเป็นอาชีพและรายได้หลักของคร้วเรือน ส่วนคร้วเรือนอื่นๆก็จะค้าขาย รับราชการและมีรายได้จากแหล่งอื่นๆ(สมจิตร แก้วบุญขึ้น, สัมภาษณ์, 19 กันยายน 2559) เกือบทุกคร้วเรือนที่ทำการเกษตรมักปลูกข้าว (พันธุ์ กข) เพื่อบริโภคในคร้วเรือน ส่วนที่เหลือจากการบริโภคก็นำไปจำหน่ายในราคาประมาณกิโลกรัมละ 60 บาท พื้นที่หนึ่งไร่จะได้ผลผลิตข้าวประมาณ 1,480 กิโลกรัม นอกจากนั้นยังปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์แบบเกษตรพันธสัญญาเป็นจำนวนกว่าร้อยละ 80 ของคร้วเรือนเกษตรกร โดยทำสัญญากับบริษัทเจียไต๋และมอนซัน ได้โดยบริษัทจะติดต่อผ่านสหกรณ์ฝ่ายยางประสบความสำเร็จกำไรหลังจากหักต้นทุนการเพาะปลูกแล้วประมาณ 7,000 บาทต่อไร่ (ผ่องศรี ปลูกใจ, สัมภาษณ์, 19 กันยายน 2559) ส่วนมากพื้นที่ไร่นาของเกษตรกรจะอยู่เขตชลประทานก๊วคอหมา ดังนั้นการเกษตรในหมู่บ้านนี้จึงเป็นการทำการเกษตรเคมีที่เข้มข้นแต่ทว่าในปัจจุบันมีคร้วเรือนที่สนใจในการเรียนรู้เรื่องการทำปุ๋ยและน้ำหมักอินทรีย์ประมาณ 20 คร้วเรือน และมีการนำไปใช้ในไร่นาแต่ก็ยังเป็นการใช้ผสมกับปุ๋ยเคมี ผลผลิตทางการเกษตรมักขายให้กับสหกรณ์ทั้งหมดโดยเฉพาะข้าวโพด ส่วนข้าวขายให้กับโรงสีบ้านสันเกลอและโรงสีบ้านสันติสุข พืชสวนบางประเภท เช่น พริก ก็จะมีแม่ค้ามารับซื้อที่แปลงช่วงเวลาในการปลูกข้าวมักเป็นเดือน 7 ถึงเดือน 11 และข้าวโพดเดือน 12 ถึงเดือน 5 ของปีถัดไป

4.8 บ้านไฮ

บ้านไฮอยู่ในเขตตำบลปลงคอน ภูมิประเทศเป็นที่ราบเชิงเขาล้อมรอบไปด้วยป่าไม้ทั้งป่าชุมชนและป่าสงวน (ป่าเบญจพรรณ) และยังได้รับประโยชน์จากแหล่งน้ำที่หลากหลาย อาทิ แม่น้ำวัง เขื่อนก๊วกอหมา อ่างเก็บน้ำแม่หยวกซึ่งมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาหน้าป่าไหลหลากในฤดูฝนและน้ำแล้งในฤดูแล้งได้ดี การคมนาคมถูกพัฒนามาเรื่อยๆและในปัจจุบันมีถนนคอนกรีตสามารถใช้เป็นทางผ่านไปยังหมู่บ้านอื่นๆและจังหวัดพะเยา มีคนอพยพเข้ามาอยู่อาศัยจากหลายที่อาทิ จากจังหวัดน่าน ในปัจจุบันมีประชากรประมาณ 700 คน จาก 265 ครัวเรือน ในอดีตชาวบ้านทำการเกษตรแบบไร่หมุนเวียนคือการหาพื้นที่ใหม่เพื่อทำการเกษตรและปล่อยพื้นที่เดิมให้ฟื้นตัวก่อนจะกลับมาทำการเกษตรในพื้นที่เดิม (จงกล คัดสันเทียะ, สัมภาษณ์, 11 กันยายน 2559) และชาวบ้านยังมีการหาของป่าทั้งเพื่อบริโภคในครัวเรือนและเพื่อค้าจากพื้นที่ป่าใกล้เคียง อาทิ แล่น หมูป่า ปัจจุบันครัวเรือนมากกว่าร้อยละ 80 ประกอบอาชีพการเกษตร เช่น การปลูกข้าวโดยปลูกปีละสองครั้งหากน้ำในปีนั้นอุดมสมบูรณ์ซึ่งจะมีโรงสีเข้ามารับซื้อถึงในพื้นที่ นอกจากนั้นมีการปลูกข้าวโพดแดง ถั่ว พริก ผักกาดเขียวปลี โดยอาจจะปลูกพืชหมุนเวียนกันไปตามแต่ฤดูกาล อาทิ ข้าว ข้าวโพด และถั่ว สำหรับการปลูกข้าวโพดนั้นการเตรียมพื้นที่สำหรับการปลูกพืชอื่นมีทั้งการไถกลบและการเผาตอซังข้าวโพด แต่การทำเกษตรยังคงใช้สารเคมีเป็นจำนวนมากเพื่อเพิ่มผลผลิต วิธีการผลิตในลักษณะนี้ส่งผลต่อสุขภาพของเกษตรกรเอง จากการตรวจสอบสุขภาพของชาวบ้านในหมู่บ้านพบว่าชาวบ้านมีสารเคมีในกระแสเลือดสูงกว่าร้อยละ 60 นอกจากนั้นในหมู่บ้านยังมีศูนย์การเรียนรู้จำนวนสองไร่โดยยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียงมีการทำไร่นาสวนผสม มีการทำปุ๋ยหมักที่เรียกว่าหมูหลุม ศูนย์การเรียนรู้นี้ดำเนินการโดยกำนันหรือผู้ใหญ่บ้านไฮ (นงคราญ สัตย์มาก, สัมภาษณ์, 19 กันยายน 2559, พิเศษ สัตย์มาก, สัมภาษณ์, 18 กันยายน 2559) โดยเฉลี่ยแล้วค่าแรงงานในการทำเกษตรอยู่ที่ 300 บาทต่อวันสำหรับเพศชายและ 250 บาทสำหรับเพศหญิงในช่วงที่ต้องเร่งรีบในการเก็บเกี่ยวผลผลิต ในขณะที่ช่วงเวลาอื่นๆค่าแรงจะลดลงประมาณ 50 บาท ในหมู่บ้านมีการใช้น้ำทั้งจากน้ำผิวดินซึ่งสูบมากจากแหล่งน้ำที่ได้กล่าวแล้วข้างต้นและน้ำบาดาลโดยมีคณะกรรมการที่ตั้งขึ้นเพื่อบริหารจัดการการใช้น้ำ

4.9 บ้านแม่ตาใน

ตำบลปงคอน เป็นหมู่บ้านที่ตั้งขึ้นเนื่องจากการเข้ามาทำการเกษตรในพื้นที่ดังกล่าว ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบสูงเชิงเขา พื้นที่อยู่ติดกับป่าอนุรักษ์อุทยานแห่งชาติถ้ำผาไทซึ่งมีพื้นที่กว่า 700 ไร่ ซึ่งเคยเป็นพื้นที่ที่ชาวบ้านมีความสัมพันธ์ป่ามายาวนาน โดยการเข้าป่าล่าสัตว์และหาของป่า แต่ในปัจจุบันชาวบ้านไม่ค่อยนิยมเข้าไปหาของป่า ล่าสัตว์ดั้งเดิมเนื่องจากหมู่บ้านพัฒนาและความเจริญเข้ามากขึ้น รวมทั้งการประกาศพื้นที่เขตป่าสงวนทำให้มีกฎเกณฑ์การเข้าใช้ประโยชน์จากป่ามากขึ้น แหล่งน้ำหลักของครัวเรือนคือแม่น้ำวัง อ่างเก็บน้ำห้วยแม่ตาและเขื่อนกัวคอกหมา บ้านแม่ตาในประกอบไปด้วย 286 ครัวเรือน ประชากรส่วนใหญ่อายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป และประกอบอาชีพเกษตรกรและรับจ้าง ในการทำการเกษตรมีทั้งเพื่อการบริโภคในครัวเรือนและเพื่อขาย โดยนิยมปลูกข้าวทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้า (กข6 และ สันป่าตองคือพันธุ์ที่นิยมปลูก) แต่เดิมนิยมปลูกข้าวโพดด้วยแต่ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมเนื่องจากราคาตกต่ำจึงเหลือเพียง 10 กว่าครัวเรือนเท่านั้นที่ยังคงปลูกข้าวโพดแบบพันธสัญญา นอกจากนั้นก็มีผักกาดเขียวปลี ถั่วลิสง แตงกวา ซึ่งแตงกวาจะเป็นการรับเมล็ดพันธุ์จากบริษัทเจียใต้จำกัด ค่าแรงงานรายวันอยู่ที่ 200-300 บาทในการรับจ้างทำการเกษตร หมู่บ้านแม่ตาในมีโรงสีประจำหมู่บ้านคือโรงสีข้าวนายสิงห์คำ ใจชุ่ม ซึ่งเปิดบริการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 มีอัตราค่าบริการกระสอบละ 10 บาท แต่หากเกษตรกรต้องการแลกเปลี่ยนข้าวด้วยจะเพิ่มเป็นกระสอบละ 15 บาท (น้อย ใจชุ่ม, สัมภาษณ์, 19 กันยายน 2559) และมีการเก็บหาของป่าบ้างตามฤดูกาล บ้านแม่ตาในเริ่มมีการส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์เมื่อประมาณเดือนสิงหาคม 2559 ผ่านโครงการอบรมโดยองค์การบริหารส่วนตำบลปงคอนมีครัวเรือนที่สนใจเข้าอบรมประมาณ 30 ครัวเรือน(จรัส หมั่นหา, สัมภาษณ์, 19 กันยายน 2559)

4.10 บ้านกัว

บ้านกัวอยู่ในเขตตำบลแม่สุกเป็นพื้นที่ในหุบที่มีภูเขาและป่าไม้ล้อมรอบมีพื้นที่ประมาณ 1,700 ไร่ โดยเป็นพื้นที่การเกษตรประมาณร้อยละ 60 มีประชากรที่อยู่อาศัยจริงในหมู่บ้านประมาณ 110 ครัวเรือน (ตามทะเบียนคือ 129 ครัวเรือน) ดังนั้นหมู่บ้านนี้มีการพึ่งพิงทรัพยากรธรรมชาติค่อนข้างสูงไม่ว่าจากการหาของป่าและการทำการเกษตร แทบทุกหลังคาเรือนทำการเกษตร พืชที่ปลูกหลักคือข้าวเหนียว ข้าวเจ้า ข้าวโพด ถั่วพุ่ม ถักระ โดยปลูกหมุนเวียนกันชาวบ้านส่วนใหญ่มีกรรมสิทธิ์ถือครอง

เหนือพื้นที่การเกษตรในรูปโฉนดและพื้นที่บางส่วนเป็นใบรับรองสิทธิทำกิน³ (สทก.) ซึ่งอยู่ในเขตป่าสงวนเสื่อมโทรมส่วนมากเป็นพื้นที่พืชไร่ที่ทำกินดั้งเดิมของชาวบ้านก่อนที่จะประกาศเป็นเขตป่าสงวนซึ่งเจ้าหน้าที่ได้อนุญาตให้ชาวบ้านสามารถเข้าไปทำกินได้ (ประสาน ประพันธ์, สัมภาษณ์, 8 มิถุนายน 2559) ส่วนมากร้อยละ 80 ของพื้นที่ดังกล่าวปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การเกษตรบ้านกั่วอาศัยน้ำจากธรรมชาติเป็นหลัก เช่น แม่น้ำแม่สุก แม่น้ำแม่สอย รวมถึงน้ำจากฝายท่าคันปวย ซึ่งเป็นฝายคอนกรีตจากน้ำแม่สอยซึ่งตั้งอยู่บริเวณพื้นที่การเกษตรทางทิศเหนือของหมู่บ้านและฝายไม้ห้วยหาง โดยปกติบ้านกั่วมีน้ำใช้เพียงพอที่จะปลูกข้าวได้ปีละสองครั้งแต่ในบางปีที่น้ำมากก็มีน้ำท่วมพื้นที่นาบ้าง หมู่บ้านนี้มีทั้งการปลูกพืชหมุนเวียน(เช่น ข้าวโพด ถั่ว ข้าวสลับกันไป) การปลูกพืชคลุมดิน (โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วก่อนที่จะมีการทำนา) รวมทั้งการปลูกพืชตามแนวระดับขั้นบันได หมู่บ้านนี้เป็นหมู่บ้านที่มีการทำการเกษตรแบบพันธสัญญาเป็นส่วนใหญ่ (ประมาณ ร้อยละ 80 ที่ทำเกษตรแบบพันธสัญญา) โดยบริษัทที่เกษตรกรรมมีสัญญาด้วยจะเป็นผู้ให้เมล็ดพันธุ์ กำหนดขั้นตอน กำหนดช่วงฤดูกาลปลูกและช่วงฤดูกาลการเก็บเกี่ยวให้กับชาวบ้าน โดยเริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2534 บริษัทต่างๆเห็นศักยภาพในการทำการเกษตรแบบพันธสัญญาจึงได้เข้ามาสำรวจและชักชวนให้ชาวบ้านเซ็นสัญญาในการทำการเกษตรด้วย อาทิ บริษัทเชียงใหม่โพรเซ่นฟู๊ดส์จำกัดมหาชน บริษัทลานนาเกษตรอุตสาหกรรมจำกัด

³ ต้องเป็นพื้นที่ที่ได้ทำประโยชน์หรืออยู่อาศัยอยู่แล้วจึงประกาศเป็นเขตปรับปรุงป่าสงวนแห่งชาติโดยกรมป่าไม้เป็นผู้อนุญาตและทำการรังวัด ไม่สามารถซื้อขายได้แต่ตกทอดเป็นมรดกแก่ทายาทได้กรมป่าไม้ได้ เริ่มดำเนินการให้สิทธิทำกิน (สทก.) ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ มานับตั้งแต่ปี 2525 ต่อมาปี พ.ศ. 2528 รัฐบาลได้ตราพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2528 กำหนดให้มีมาตรา 16 ทวิ และมาตรา 16 ตริ ขึ้นเพื่อช่วยเหลือราษฎรที่มีความจำเป็นในการครองชีพ สามารถเข้าทำกินในเขตป่าสงวนแห่งชาติได้โดยไม่เดือนร้อนและมีที่อยู่เป็นหลักแหล่งซึ่งความตามพระราชบัญญัตินี้ดังกล่าวเป็นการรับรองว่าสิทธิทำกิน (สทก.) ในเขตป่าสงวนแห่งชาติที่

4.11 บ้านแจ้คอน

บ้านแจ้คอนเป็นหมู่บ้านที่อยู่บนที่ราบสูงมีครัวเรือนประมาณ 216 ครัวเรือน แต่เดิมเป็นพื้นที่ป่าไม้ที่มีความอุดมสมบูรณ์ ส่วนมากเกษตรกรปลูกข้าวเป็นหลักโดยใช้พันธุ์ กข 6 เนื่องจากสามารถทนแล้งได้ดี ปรับตัวง่ายและให้ผลผลิตสูง นอกจากนั้นก็ปลูกข้าวโพด ถั่วดำ ถั่วแระ หอมใหญ่ หอมแดง กระเทียม ผักกาดเขียวปลี มะนาว ค่าแรงในการทำงานเกษตรอยู่ที่ประมาณ 300 บาทต่อวันหมู่บ้านแจ้คอนใช้น้ำฝนและน้ำจากแม่น้ำตาคเป็นหลักเพื่อการเกษตร เนื่องจากแจ้คอนเป็นหมู่บ้านปลายน้ำจึงค่อนข้างมีปัญหาเรื่องการใช้น้ำจนบางครั้งเกิดความขัดแย้งในการใช้น้ำซึ่งจะมีแก่ฝ่ายเป็นผู้ใกล้เกลี่ยและจัดสรรทรัพยากรน้ำ หมู่บ้านแจ้คอนอยู่ใกล้กับเขตป่าสงวนถ้ำผาไทซึ่งส่วนมากเป็นป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังและป่าไผ่ ซึ่งชาวบ้านเข้าไปเก็บหาของป่าและยังใช้ประโยชน์จากสมุนไพรอีกด้วย อาทิ ฟ้ายทะลายโจร ชาแห้ง ใบข่อย บอระเพ็ด จิง มะปิ่น เหงือกปลาหมอ ก้างปลาหมอ เล็บคูด แจ้เครือ รากเคือคิน หนวดเสือ หัวข้าวเย็น หึงหางเสือ โดยมีหมอสมุนไพรประจำหมู่บ้านอีกด้วย (เสริฐ มุมเมือง, สัมภาษณ์, 24 กันยายน 2559, หนานปลวก จันทร์หอม, สัมภาษณ์, 24 สิงหาคม 2559) มูลค่าของป่าที่หาได้ในแต่ละปีของหมู่บ้านนี้อยู่ที่ประมาณ 1-2 ล้านบาทต่อปี ชาวบ้านมีการฟื้นฟูป่าต้นน้ำโดยชุมชนซึ่งได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและ SCG โดยการปลูกป่าทดแทนพื้นที่ป่าที่เคยถูกบุกรุก

4.12 บ้านปางต้อม

ชื่อหมู่บ้านปางต้อมบ่งบอกว่าเป็นพื้นที่ทำไม้เป็นปางช้างมาแต่เดิม หมู่บ้านปางต้อม ตำบลแม่สุกเป็นที่ราบเนินเขาและบางส่วนเป็นพื้นที่เขา ลักษณะเฉพาะของหมู่บ้านนี้คือประชากรส่วนใหญ่อพยพมาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือรวมทั้งจากจังหวัดเชียงรายและนครสวรรค์เนื่องจากพื้นที่บริเวณนี้ราคาถูกและอุดมสมบูรณ์ หมู่บ้านนี้มีประชากรประมาณ 400 คน 180 ครัวเรือน จากโครงสร้างประชากรของหมู่บ้านพบว่าประชากรส่วนใหญ่อยู่ในช่วงวัยกลางคน ชาวบ้านนับถือศาสนาคริสต์และพุทธ อาชีพหลักคือเกษตรกรรม (ประมาณร้อยละ 80) เลี้ยงสัตว์ เก็บของป่า ข้าวเป็นพืชหลักซึ่งส่วนมากเป็นการทำนาเพื่อบริโภคในครัวเรือน โดยนิยมปลูกข้าวเหนียวสันป่าตอง 1 ยาสูบก็เป็นพืชที่นิยมสำหรับบ้านปางต้อมเนื่องจากได้รับต้นกล้ามาจากบริษัทเอกชนและสามารถขายผลผลิตให้กับบริษัทได้หลังเก็บเกี่ยวโดยส่วนมากปลูกในช่วงเดือนพฤศจิกายน ธันวาคม และเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน นอกจากนั้นยังปลูกถั่ว ข้าวโพด มันสำปะหลังและแตงไทย ซึ่งแตงไทยจะเป็นพืชที่สามารถทำเงินได้มากโดยเปรียบเทียบเนื่องจากสามารถปลูกได้ถึง 4 ครั้งต่อปีแต่ก็มีเพียง 21 ครัวเรือนเท่านั้นที่ปลูก

แดงไทยส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากข้อจำกัดของพื้นที่ ประมาณ 20 ครัวเรือนเท่านั้นที่ทำการเกษตรแบบ พันธสัญญา พื้นที่ที่ไม่ค่อยอุดมสมบูรณ์มากนักจะปลูกยางพารา โดยหมู่บ้านปางดุ่มนั้น ไม่มีแม่น้ำสายหลักไหลผ่านจึงจำเป็นต้องใช้น้ำบาดาล(ขุดเจาะบ่อบาดาลสาธารณะในปี พ.ศ.2534) และฝายน้ำล้นชื่อ ฝายผาลับในช่วงฤดูฝนเพื่อทำการเกษตรในหมู่บ้าน โดยจะสามารถใช้ประโยชน์จากฝายน้ำล้นในฤดู ฝนเท่านั้น พอถึงฤดูร้อนหรือฤดูแล้งน้ำในฝายจะแห้งขอดจนไม่สามารถนำมาใช้ในการเกษตรได้ ดังนั้นชาวบ้านจึงต้องใช้น้ำบาดาลในการทำการเกษตรเสียเป็นส่วนใหญ่ โดยทำการเกษตรเคมีในฤดู ฝนเป็นหลัก พืชผลทางการเกษตร อาทิ ข้าวโพด มันสำปะหลังมักจะขายให้กับลานมัน พื้นที่บ้านปางดุ่ม ถูกประกาศเป็นเขตพื้นที่ป่าสงวนตั้งแต่ปี 2507 เนื่องจากหมู่บ้านอยู่ในเขตป่า การเก็บของป่า และพืช สมุนไพรจึงเป็นที่นิยมอย่างยิ่งโดยมีความหลากหลายของการหาของป่า การสานหญ้าคาเป็นอีกแหล่ง รายได้ของชาวบ้าน โดยแต่เดิมใช้ทำเป็นหลังคาแต่ในปัจจุบันเป็นการทำขายให้กับบริษัทเพาะเห็ด และ หน่วยงานต่างๆทางการเกษตร โดยขายอยู่เพียงแพละ 10 บาทเท่านั้น ค่าจ้างแรงงานผู้ชายอยู่ที่ 300 บาท ต่อวัน และผู้หญิงอยู่ที่ 200 บาทต่อวัน (พิเศษ สัตย์มาก, สัมภาษณ์, 18 กันยายน 2559, อุบล ศรีแก้วใส, สัมภาษณ์, 24 กันยายน 2559)

4.13 บ้านทุ่งฮ้าง

สภาพพื้นที่หมู่บ้านลักษณะเป็นที่ราบเชิงเขามีพื้นที่ประมาณ 2,600 ไร่ โดยแบ่งเป็นพื้นที่โหนด 600 ไร่ พื้นที่ส.ป.ก. 300 ไร่ ที่เหลือเป็นพื้นที่สทก. และพื้นที่จับจอง มีประชากรที่อาศัยอยู่จริง 186 ครัวเรือน (ตามทะเบียน คือ 214 ครัวเรือน) ประชากรวัยทำงานร้อยละ 95 เป็นเกษตรกร โดยปัจจุบันมี การปลูกข้าว และข้าวโพดเป็นหลักนอกจากนั้นยังมีการปลูกมะนาวและกล้วยน้ำหว้าอยู่บ้าง โดย เมื่อก่อนพืชหลักที่ชาวบ้านปลูกคือข้าวและถั่วลิสง แต่เมื่อปีพ.ศ.2555 ชาวบ้านได้เริ่มปลูกข้าวโพดแทน ถั่วลิสง โดยมีโบรคเกอร์สองรายใหญ่เป็นคนในหมู่บ้านนำเมล็ดพันธุ์มาส่งเสริมให้ชาวบ้านปลูก ลักษณะการทำเกษตรของชาวบ้านทุ่งฮ้างจะปลูกข้าวโพดบริเวณเนินเขาเพียงหนึ่งครั้งต่อปี แต่สำหรับ พื้นที่ลุ่มจะทำการปลูกข้าวและต่อด้วยการปลูกข้าวโพด พื้นที่หมู่บ้านไม่มีระบบชลประทานอาศัย แหล่งน้ำจากลำห้วยแม่ป๋อยและลำห้วยแม่เม้าทำให้มักขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งทำให้ผลผลิตข้าวมักไม่ เพียงพอต่อการบริโภคในครัวเรือนในอดีตจนกระทั่งช่วงหลังชาวบ้านได้เริ่มทำการขุดสระในพื้นที่ เกษตรของตนเองเพื่อเป็นแหล่งน้ำสำรอง การจัดการน้ำนี้ส่งผลให้ผลผลิตข้าวมีปริมาณเพิ่มขึ้น จากการ สำรวจมีจำนวน 146 สระ นอกจากนี้ยังมีสระใหญ่ประจำหมู่บ้านซึ่งเป็นทรัพย์ส่วนกลางอีกสองสระ ใน การทำนาชาวบ้านได้หันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากมูลหมูและมูลไก่(ได้จากฟาร์มหมูห้าฟาร์มและฟาร์ม

ไก่อีกแปดฟาร์มในหมู่บ้าน) ผสมกับปุ๋ยเคมี แต่ในการปลูกข้าวโพดจะใช้แต่ปุ๋ยเคมีเท่านั้น นอกจากนี้เมื่อปี พ.ศ.2555 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้เข้ามาส่งเสริมให้ใช้ขังข้าวโพดในการทำปุ๋ยหมักเพื่อแบ่งกันใช้ภายในหมู่บ้าน

4.14 บ้านไผ่งาม

บ้านไผ่งามอยู่ในเขตตำบลเมืองมาย เป็นหมู่บ้านตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มล้อมรอบไปด้วยภูเขาและป่าไม้ ผู้ที่อยู่อาศัยแต่เดิมเป็นชาติพันธุ์มูทืออพยพเข้ามาอยู่ที่หมู่บ้านซึ่งแต่เดิมเป็นพื้นที่ป่า แต่ในปัจจุบันได้ผสมผสานระหว่างชาติพันธุ์กับคนเมือง บ้านไผ่งามประกอบด้วยประชากรประมาณ 450 คน หรือ 155 ครัวเรือน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวัยทำงาน มีแม่น้ำสำคัญที่ไหลผ่านคือแม่น้ำแม่ต้าและลำน้ำห้วยปุก เนื่องจากพื้นที่เป็นพื้นที่ลุ่มแต่เดิมจึงมักจะเผชิญกับน้ำท่วมเป็นประจำทุกปีจวบจนกระทั่งมีการสร้างเขื่อนกั้นลุ่ม วิธีชีวิตของชาวบ้านไผ่งามเกี่ยวข้องกับการทำการเกษตร การหาของป่า ส่วนหนึ่งของการประกอบอาชีพของชุมชนนี้คือการตัดต้นไม้ขาย ด้วยข้อจำกัดของพื้นที่ในการทำมาหากินจึงทำการเกษตรตามเชิงเขา ปลูกข้าวไร่ ข้าวโพด การทำเกษตรบนที่สูงต้องพึ่งพาน้ำฝนเป็นหลัก อีกทั้งการจัดการพื้นที่สำหรับการเกษตรบนพื้นที่สูงมักจะใช้การเผาไร่เพื่อเตรียมการเพาะปลูกเนื่องจากการเผาใช้ระยะเวลาและแรงงานน้อยกว่าในขนาดพื้นที่ที่เท่ากันหากใช้แรงงานคนถางซึ่งอาจต้องใช้เวลาในการเตรียมพื้นที่ถึงครึ่งเดือน ในขณะที่การเตรียมพื้นที่โดยการเผาใช้เวลาเพียงหนึ่งวัน ต่อมามีการทำการเกษตรบนพื้นที่ลุ่มด้านล่างมากขึ้น แต่การทำนาก็เป็นไปเพื่อการบริโภคในครัวเรือนเป็นหลัก นอกจากนั้นยังมีการทดลองทำการเกษตรแบบพันธสัญญา อาทิ กะหล่ำ ผักกาด แต่เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องน้ำทำให้ไม่สามารถปลูกพืชที่ใช้น้ำมากได้ แรงงานสำหรับภาคการเกษตรและแรงงานรับจ้างอยู่ที่ 200 บาทต่อวันสำหรับผู้หญิงและ 300 บาทต่อวันสำหรับผู้ชาย เป็นอีกหนึ่งหมู่บ้านที่คนในหมู่บ้านตรวจพบสารเคมีในเลือดเป็นจำนวนมาก แต่ก็ยังคงใช้สารเคมีในการทำการเกษตรอย่างต่อเนื่อง ในการจำหน่ายผลผลิตทางการเกษตรส่วนมากจะมีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อเพื่อไปขายต่อโดยที่ชุมชนไม่สามารถต่อรองราคาได้ส่วนหนึ่งน่าจะมาจากการที่คนชุมชนยังไม่มีมารวมกลุ่มกันทางการเกษตร อีกส่วนเนื่องจากเกษตรกรบางส่วนมีรายได้ไม่เพียงพอในการทำการเกษตรต้องใช้เงินเชื่อจากพ่อค้าคนกลางในรูปแบบของเมล็ดพันธุ์ทำให้ต้องขายผลผลิตทางการเกษตรให้กับพ่อค้าคนกลางตามราคาที่พ่อค้าคนกลางตั้งไว้ นอกช่วงเวลาการผลิตทางการเกษตรเกษตรกรก็รับจ้างทั่วไปรวมทั้งการแปรรูปไม้ไผ่เป็นตะเกียบ ไม้เสียบลูกชิ้น และก้านธูปตั้งแต่ พ.ศ.2538 โดยมีนายทุนนำเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการแปรรูปมาให้สมาชิกในชุมชนใช้

บทที่ 5 ผลการศึกษา

ผลการศึกษาในบทนี้มาจากแบบสอบถามจำนวน 532 ชุดที่ได้สอบถามเกษตรกรรายย่อยในอำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง พบว่าเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายเข้าใจข้อคำถามและชุดทางเลือกต่างๆ ได้เป็นอย่างดี คุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะที่เลือกใช้เหมาะสมกับลักษณะบริบทของพื้นที่และกลุ่มเป้าหมาย นอกจากนั้นเกษตรกรยังพบว่าแบบสอบถามมีความน่าสนใจ (ร้อยละ 94.7) ให้ความรู้และข้อมูล (ร้อยละ 2.7) มีเกษตรกรเพียงร้อยละ 1.2 เท่านั้นที่เห็นว่าข้อคำถามยากต่อการทำความเข้าใจ (ร้อยละ 1.2) และใช้เวลาในการตอบคำถามนาน (ร้อยละ 1.2) โดยสามารถแบ่งผลการศึกษาได้เป็นส่วนหลักๆ ในบทนี้ ส่วนที่หนึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างทางด้านประชากร เศรษฐกิจและสังคม ลักษณะพื้นที่และการจัดการปัจจัยทางการเกษตร ความสนใจของเกษตรกร ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกษตรยั่งยืนของเกษตรกรรายย่อย ส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์จากแบบจำลองทางเลือกขั้นพื้นฐานและขั้นสูง ส่วนที่สามเป็นการประมาณค่าความเต็มใจรับของเกษตรกร และส่วนสุดท้ายเป็นการวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ลักษณะทางสังคม เศรษฐกิจของเกษตรกรและการจัดการการเกษตร

5.1.1 ลักษณะทางประชากร

เกษตรกรที่ตอบแบบสอบถามเป็นหัวหน้าครัวเรือนหรือผู้นำในการตัดสินใจและดำเนินกิจกรรมทางการเกษตร ดังนั้นค่าเฉลี่ยอายุของผู้ตอบแบบสอบถามค่อนข้างสูงคือ 55 ปี โดยกลุ่มตัวอย่างเกือบครึ่งมีอายุอยู่ระหว่าง 50-60 ปี สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาและเป็นผู้หญิง ร้อยละ 60 ของครอบครัวเกษตรกรรายย่อยเป็นครอบครัวขนาดเล็กประมาณ 3-4 คนต่อครัวเรือน มีเพียงร้อยละ 10 ของผู้ตอบแบบสอบถามเท่านั้นที่มีสมาชิกครัวเรือน 6 คนขึ้นไป โดยส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากสมาชิกครัวเรือนที่เป็นวัยกลางคนไปทำงานนอกถิ่นกำเนิดจึงทำให้ครอบครัวเป็นครอบครัวขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่และอายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างสูง (ตารางที่ 5-1) รายได้หลักของครัวเรือนมาจากภาคเกษตรแต่รายได้จากการเกษตรอาจจะไม่เพียงพอในการบริโภคตลอดทั้งปีครอบครัวเกษตรกรรายย่อยส่วนใหญ่จึงประกอบอาชีพเสริมนอกเหนือไปจากการเกษตร เช่น รับจ้าง รับราชการและจากเงินจากลูกหลาน เงินรายเดือนของผู้สูงอายุ มีเพียงร้อยละ 20 ของครัวเรือนทั้งหมดที่อาศัยรายได้จากการเกษตรเพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 5-1 แสดงข้อมูลทางเศรษฐกิจ สังคม ของครัวเรือนเกษตรกร

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ลักษณะประชากร				
อายุ (> 18 ปี)	55	9.7	26	83
เพศ (% เพศชาย)	52			
ระดับการศึกษา				
-ต่ำกว่าประถมศึกษา	3.8%			
-ประถมศึกษา	73.7%			
-มัธยมศึกษา	20.1%			
-อนุปริญญา	1.1%			
-ปริญญาตรี	1.3%			
จำนวนสมาชิกครัวเรือน (คน)	3-4		1	9
สถานภาพทางเศรษฐกิจ(บาท/ปี)				
รายได้ครัวเรือนจากภาคการเกษตร	49,224	65,110	0	900,000
ต้นทุนจากการทำการเกษตร	12,067	19,223	100	292,800
รายได้สุทธิจากการทำการเกษตร	36,992	57,239	-114,100	607,200
รายได้ครัวเรือนนอกภาคการเกษตร	5,341	12,753	0	208,000
รายจ่ายครัวเรือนในการบริโภค อุปโภค	6,183	4,019	500	35,000
รายได้ครัวเรือน	93,336	104,341	0	900,000
รายจ่ายครัวเรือน	74,061	48,292	6,000	420,000
สถานภาพทางสังคมของผู้ตอบแบบสอบถาม				
ผู้นำองค์กรการปกครอง เช่น กำนัน ผู้ใหญ่ อบต	8.5 %			
ผู้นำกลุ่ม เช่น กลุ่มสหกรณ์ กลุ่มเกษตรกร ฯลฯ	6.8 %			
ไม่มีสถานภาพการเป็นผู้นำทางสังคม	84.7 %			

หมายเหตุ หากคำนวณค่าเฉลี่ยเงินได้ครัวเรือนนอกภาคเกษตรเฉพาะครัวเรือนที่มีรายได้นอกภาคการเกษตรเท่านั้น คือ 44,390 บาทต่อปี

5.1.2 ลักษณะการทำการเกษตร

เกษตรกรที่ตอบแบบสอบถามกว่าร้อยละ 80 มีประสบการณ์ในการทำการเกษตรมากกว่า 15 ปี ค่าเฉลี่ยของประสบการณ์ในการทำการเกษตรของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างคือ 30 ปี โดยเริ่มการจากช่วยงานในไร่ นาของครอบครัว ตั้งแต่ยังมีอายุน้อย แต่ละครัวเรือนมีพื้นที่ทางการเกษตรเฉลี่ยที่ 9 ไร่ และมีแรงงานเกษตรโดยเฉลี่ย 2 คนต่อครัวเรือน (ตารางที่ 5-2) ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจการเลือกชนิดพืชที่ปลูกของเกษตรกรสามอันดับแรกคือ ราคาตลาดของพืชผลนั้น (ร้อยละ 51.2) การปลูกตามเพื่อนบ้านที่ประสบความสำเร็จหรือการทำตามกัน (ร้อยละ 17.9) และปริมาณน้ำที่สามารถใช้ได้ในรอบปีนั้นๆ (ร้อยละ 12.7) เรียงตามลำดับ เกษตรกรส่วนมากมีเอกสารสิทธิถือครองที่ดินเป็นโฉนดและครัวเรือนส่วนใหญ่ทำการเกษตรบนพื้นที่เกษตรที่มีเอกสารสิทธิ

ตารางที่ 5-2 แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ประสบการณ์ในการทำการเกษตร (ปี)	30	15	3	60
<ul style="list-style-type: none"> ● 1-10 ปี ร้อยละ 13.2 ● 11-20 ปี ร้อยละ 19.2 ● 21-30 ปี ร้อยละ 28.2 ● 41-50 ปี ร้อยละ 9.0 ● 51 ปีขึ้นไป ร้อยละ 1.9 				
จำนวนแรงงานเกษตรครัวเรือน (คน)	2	0.73	1	6
<ul style="list-style-type: none"> ● 1 คน ร้อยละ 16 ● 2 คน ร้อยละ 69 ● 3 คน ร้อยละ 9.8 ● 4 คนขึ้นไป ร้อยละ 5.2 				
พื้นที่ทางการเกษตร(ไร่)	9	7.6	0.3	50
<ul style="list-style-type: none"> ● 1-10 ไร่ ร้อยละ 72.8 ● 11-20 ไร่ ร้อยละ 19.7 ● 21-30 ไร่ ร้อยละ 5.3 ● 31 ไร่ ขึ้นไป ร้อยละ 1.9 				
(ค่าฐานนิยมของพื้นที่การเกษตรคือ 4 ไร่)				

สำหรับการจัดการน้ำในไร่นานั้นการขุดบ่อน้ำเพื่อกักเก็บน้ำในฤดูฝนหรือจากน้ำบาดาล (ร้อยละ 38.2) เป็นวิธีการจัดการน้ำที่เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุดในการจัดการน้ำในไร่นาของตนเอง ส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากเป็นวิธีการจัดการน้ำที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในพื้นที่ศึกษา แต่ทว่าการขุดบ่อน้ำเพื่อนำน้ำบาดาลมาใช้นั้นมีข้อจำกัดไม่สามารถดำเนินการได้ในทุกพื้นที่ ขึ้นกับลักษณะทางภูมิศาสตร์ ทรัพยากรน้ำใต้ดินและปริมาณน้ำฝนดังนั้นแม้ว่าเกษตรกรประสงค์จะขุดบ่อในไร่นาของตนเองแต่ในบางพื้นที่ไม่สามารถดำเนินการได้ อันดับรองลงมาที่เกษตรกรเห็นว่าเหมาะสมในการจัดการน้ำในไร่นาของตนเองคือการทำร่องชลประทานหรือร่องดินเพื่อเก็บกักน้ำโดยการยกร่องให้สูงขึ้น (ร้อยละ 26.9) ซึ่งการทำร่องชลประทานนี้ไม่นิยมทำบนพื้นที่ลาดชันหรือพื้นที่สูงในเขตนี้ และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย (ร้อยละ 18.5) ก็เป็นที่นิยม ส่วนวิธีที่เกษตรกรเห็นว่าเหมาะสมน้อยที่สุดในพื้นที่อำเภอแจ้ห่มคือการปลูกพืชสลับแถบ (strip cropping) และการปลูกพืชคลุมดิน หรือการคลุมดินด้วยวัสดุอื่น การให้น้ำแบบ โปรงหรือน้ำหยดก็เป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมน้อยจากเกษตรกรแจ้ห่มเช่นเดียวกัน จะเห็นได้ว่าวิธีการจัดการน้ำในไร่นาที่นิยมของเกษตรกรนั้นจะเป็นวิธีการที่ง่าย ลงทุนน้อย และไม่ต้องใช้แรงงานในการจัดการมากนักซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลแรงงานในการทำเกษตรที่มีจำนวนน้อย ในแต่ละครัวเรือน

ส่วนมากเกษตรกรได้รับการอบรมจากภาคส่วนต่างๆ อาทิ การใช้สารเคมีการเกษตร เกษตรอินทรีย์ เศรษฐกิจพอเพียง เกษตรปลอดสาร การทำปุ๋ยหมัก การปลูกพืชสวนครัว การปลูกพืชเศรษฐกิจ สำหรับข้อเสนอแนะของเกษตรกรที่มีต่อหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรส่วนมากมักจะเกี่ยวข้องกับเรื่องการหาตลาดพืชผลทางการเกษตร และการประกันราคาพืชผลทางการเกษตร เงินช่วยเหลือทางการเกษตร แต่ที่น่าสนใจคือเสียงสะท้อนกระบวนการอบรมโดยภาครัฐบางโครงการที่ไม่มีความต่อเนื่องและไม่สามารถต่อยอดนำไปปฏิบัติได้จริง อาทิ การสาธิตทำปุ๋ย ที่เจ้าหน้าที่มาเพียงแค่สาธิต ไม่มีการทดลองปฏิบัติ และเป็นโครงการที่ไม่ต่อเนื่อง ไม่มีการติดตามผล ทำให้มีหลายโครงการอบรมที่เข้ามาให้ความรู้กับเกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งโครงการที่เชิญเกษตรกรไปอบรมหรือดูงานนอกพื้นที่เกษตรกรมองว่าไม่สามารถที่จะนำมาปฏิบัติได้จริงเนื่องจากบริบทแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน

5.1.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับเกษตรยั่งยืน

เกษตรกรส่วนใหญ่มีความตระหนักรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเกษตรยั่งยืนในระดับพื้นฐานทั่วไปเป็นอย่างดี แต่อาจจะต้องมีการสร้างความเข้าใจ ความตระหนักเกี่ยวกับการเกษตรยั่งยืนในระดับรายละเอียดที่ลุ่มลึกมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะประเด็นที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ๆ และข้อมูลขั้นสูงขึ้นไป

ถึงแม้ว่าเกษตรกรจะมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเกษตรยั่งยืนและทราบว่าเกี่ยวกับความปลอดภัยทั้งของผู้ผลิตคือเกษตรกรและผู้บริโภค แต่ทว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้แยกแยะสำหรับการบริโภคในครัวเรือนและการค้า มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่แยกแยะผลผลิตทางการเกษตรสำหรับการบริโภคในครัวเรือนและการขายด้วยเหตุผลหลักคือเรื่องความปลอดภัยของอาหาร ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรกว่าครึ่งของกลุ่มตัวอย่างยังทำการเกษตรเคมีในการผลิตเพื่อจำหน่ายและบริโภคในครัวเรือน (ร้อยละ 53) แม้ว่าจะมีการทำเกษตรปลอดสารเพื่อบริโภคในครัวเรือนอยู่บ้าง (ร้อยละ 28) โดยบางส่วนอาจแยกแยะปลูกเพื่อบริโภคในครัวเรือนส่วนมากจะเป็นแปลงขนาดเล็กปลูกไว้ในเขตรั้วบ้านหรือแปลงที่ใกล้กับบริเวณบ้าน และบางส่วนก็แบ่งพื้นที่ในไร่นาปลูกร่วมกับเกษตรเคมี โดยแปลงที่ปลูกเพื่อบริโภคเองในครัวเรือนจะไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรและผลผลิตเหล่านี้มักจะไม่ต้องได้รับการดูแลเท่าใดนักเมื่อเทียบกับแปลงที่ปลูกเพื่อการค้า ดังนั้นความสวยงามของผลผลิตจึงไม่สามารถนำไปขายที่ตลาดได้หากเหลือจากการบริโภคในครัวเรือน มีเกษตรกรเพียงร้อยละ 19 เท่านั้นที่เริ่มหันมาสนใจแนวทางการทำการเกษตรแบบยั่งยืน สำหรับเกษตรกรที่ยังไม่ได้ทำเกษตรยั่งยืนเพื่อการค้าในปัจจุบันนั้นเกษตรกรให้เหตุผลว่าการทำเกษตรยั่งยืน /เกษตรอินทรีย์ต้องใช้แรงงานและความอดทน ต้องใช้ความอดสาหะมากกว่าการทำเกษตรเคมี (ร้อยละ 53.5) และคิดว่าการทำเกษตรยั่งยืนส่งผลให้รายได้ทางการเกษตรลดลง (ร้อยละ 14.4) รวมทั้งการขาดช่องทางตลาดเพื่อจัดจำหน่าย (ร้อยละ 7.4) ไม่มีนายหน้ามารับซื้อที่แปลง (ร้อยละ 5.4) และความยุ่งยากในการรับรองผลิตภัณฑ์ (ร้อยละ 4.5) ตามลำดับ ส่วนประเด็นเรื่องการขาดความรู้ขาดแหล่งข้อมูลและขาดการสนับสนุนอย่างจริงจังในเชิงนโยบายไม่ใช่เหตุผลหลักในทัศนคติของเกษตรกรที่จะไม่ทำเกษตรยั่งยืน แม้ว่าเกษตรกรประมาณร้อยละ 90 จะสนใจในการทำการเกษตรยั่งยืนก็ตาม โดยสามอันดับที่เกษตรกรต้องการความช่วยเหลือมากที่สุดในการเริ่มทำเกษตรยั่งยืนคือการหาตลาดรับซื้อผลผลิตจากการทำเกษตรยั่งยืนหรือเกษตรอินทรีย์ (ร้อยละ 34.2) รองลงมาคือเงินช่วยเหลือในช่วงแรกของการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำเกษตรเคมีมาเป็นเกษตรยั่งยืน (ร้อยละ 24.4) และความรู้ แหล่งข้อมูลในการทำเกษตรยั่งยืน เมล็ดพันธุ์ แหล่งน้ำตามลำดับ

ตารางที่ 5-3 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกษตรยั่งยืน (หน่วย: เปอร์เซ็นต์)

ลำดับ	ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกษตรยั่งยืน	ใช่	ไม่ใช่
3.1	เกษตรยั่งยืน เป็นการทำการเกษตรที่คำนึงถึงความสมดุลของระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อม คุณภาพของผลผลิตที่ดี ปลอดภัย เศรษฐกิจครัวเรือนอยู่ได้	94.7	5.3
3.2	การทำไร่นา สวนผสม เกษตรอินทรีย์เป็นแนวทางที่สามารถนำไปสู่ความยั่งยืนทางการเกษตรได้	96.4	3.6
3.3	เกษตรอินทรีย์เป็นการเกษตรที่ไม่ใช้สารเคมีเลย ช่วยในการรักษาสุขภาพของเกษตรกร และทำให้ผลผลิตปลอดภัยนำไปสู่ความยั่งยืน	97.7	2.3
3.4	การทำเกษตรยั่งยืนทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นในระยะยาว เพราะดินได้รับการปรับปรุงบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ห่วงโซ่อาหารที่ถูกทำลายโดยสารเคมีสามารถฟื้นคืนได้จากการบำรุงดิน	94	6
3.5	การจัดการดินโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ตามคำแนะนำ การปลูกพืชหมุนเวียน เป็นวิธีการเตรียมดิน ให้เกิดปุ๋ยตามธรรมชาติและป้องกันการสูญเสียแร่ธาตุ	95.3	4.7
3.6	การปลูกพืชชนิดเดียว หรือพืชเชิงเดี่ยวนำไปสู่การใช้สารเคมี (ปุ๋ย ยากำจัดแมลง) เพิ่มมากขึ้น	78.2	21.8
3.7	การป้องกันกำจัดศัตรูพืชสามารถทำได้โดยวิธีอื่นที่ไม่ใช่สารเคมี เช่น กล ⁴ เขตกรรม ⁵ ชีววิธี ⁶	78	22
3.8	การลดการปนเปื้อนสารเคมีจากแปลงอื่นสามารถทำได้โดยการปลูกพืชกันชน การทำบ่อพักน้ำ เป็นต้น	68.8	31.2
3.9	เกษตรยั่งยืนเป็นเรื่องที่ต้องได้รับการสนับสนุนระดับกลุ่มองค์กร ไม่ใช่ระดับ	83.5	16.5
3.10	ในช่วงการปรับเปลี่ยนจากเกษตรเคมีมาเป็นเกษตรอินทรีย์อาจทำให้รายได้ลดลง	79.7	20.3
3.11	รักษาคุณภาพน้ำโดยการหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีมากเกินไปเนื่องจากสารเคมีเหล่านั้นสามารถซึมปนเปื้อนไปกับน้ำก่อให้เกิดภาวะมลพิษ	95.7	4.3
3.12	การทำปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยจากมูลสัตว์ จากวัสดุเหลือใช้จากไร่นาเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างความยั่งยืนในการเกษตร	97.2	2.8
3.13	ลดใช้เครื่องมือทางการเกษตรที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงที่ใช้พลังงานจากถ่านหิน น้ำมันนำไปสู่เกษตรยั่งยืน	57.6	42.4

⁴ การใช้แรงเก็บ จับ ดาข่าย⁵ การไถพรวนตากแดด การปล่อยน้ำให้ขังก่อนการปลูกให้ศัตรูพืชตาย การปลูกพืชหมุนเวียน การตากถางพรวน เลือกพันธุ์ต้าน

โรค

⁶ การใช้ตัวห้ำ ตัวเบียน หรือโรค เชื้อราในการควบคุมแมลงศัตรูพืช หรือการใช้แมลง ปลาในการกำจัดวัชพืช

5.2 แบบจำลองทางเลือก (Discrete choice models)

ในส่วนนี้เป็นการนำข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการเก็บแบบสอบถามในภาคสนามมาดำเนินการเตรียมข้อมูลในรูปแบบที่สามารถใช้วิเคราะห์แบบจำลองได้ด้วยโปรแกรม Nlogit โดยการแปลงข้อมูลต่าง ๆ จากแบบสอบถามให้เป็นรหัสตัวเลขสำหรับการวิเคราะห์ ในการลงรหัสสำหรับตัวแปรคุณลักษณะต่าง ๆ และตัวแปรทางเศรษฐกิจสังคมและครัวเรือนใช้รหัสสองแบบคือข้อกำหนดเชิงเส้น (Linear specification) และ การเข้ารหัสจำลอง (dummy codes) สำหรับ Nlogit version 4.0 (Greene, 2007) โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 5-4

ตารางที่ 5-4 ตัวแปรคุณลักษณะของการทำการเกษตรยั่งยืน ระดับของคุณลักษณะ และการลงรหัส

คุณลักษณะ	ความหมาย	ระดับคุณลักษณะ	การลงรหัส
ความหลากหลาย	ความหลากหลายของพืชที่ปลูก	พืชทนแล้ง, ไร่นาสวนผสม	Dummy: effect code ปลูกพืชทนแล้ง = 1 ไร่นาสวนผสม=-1
การลดใช้สารเคมี	ลดการใช้สารเคมีในการทำ การเกษตรปริมาณ x%	25, 50, 75, 100	Linear specification
ระยะเวลาของ สัญญา	จำนวนปีที่เกษตรกรต้องปฏิบัติ ตามข้อตกลงต่างๆในสัญญา	1,2,5,10	Linear specification
การชดเชย	จำนวนเงินที่เกษตรกรจะได้รับ ชดเชยในการดำเนินการตาม ข้อตกลงต่างๆ	500, 1000, 2500, 7500, 10000	Linear specification

สำหรับการทดสอบแบบสอบถาม(pilot test) นั้น การวิเคราะห์แบบจำลองมีวัตถุประสงค์เพียงเพื่อทดสอบว่าข้อมูลที่ได้จากการเก็บแบบสอบถามและคุณลักษณะ และระดับคุณลักษณะนั้นมีความหมายต่อกลุ่มตัวอย่างหรือไม่ และคุณลักษณะต่างๆเหล่านี้สามารถนำมาอธิบายพฤติกรรมทางการเกษตรได้อย่างมีตรรกะหรือไม่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 Conditional logit model

การทดสอบด้วยแบบจำลอง Conditional logit⁷ (CL model) เป็นการดูความน่าจะเป็นในการเลือกทางเลือกต่างๆจากฟังก์ชันของคุณลักษณะของแต่ละทางเลือกและค่าเฉพาะเจาะจงของทางเลือกพื้นฐานเดิมหรือทางเลือกที่เกษตรกรทำการเกษตรมาแต่เดิม(Alternative Specific Constant: ASC) ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ 1 หากเกษตรกรเลือกที่จะไม่ร่วมโครงการ หรือเลือกที่จะทำการเกษตรแบบเดิมที่เคยทำมา และ ASC จะมีค่าเท่ากับ 0 หากเกษตรกรตัดสินใจเลือกทางเลือกอื่นๆที่ไม่ใช่การทำการเกษตรแบบเดิม ซึ่งแบบจำลองนี้เป็นแบบจำลองขั้นพื้นฐานแสดงว่าคุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะสามารถนำมาใช้อธิบายแบบจำลองได้อย่างเหมาะสม และมีนัยสำคัญต่อครัวเรือนขนาดเล็ก (pseudo R² of 0.051) ดังตารางที่ 5-5 คุณลักษณะเกือบทั้งหมดมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงการทำการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญ และทิศทางของค่าสัมประสิทธิ์ก็เข้าไปในทางที่คาดหวัง ในภาพรวมพบว่าเกษตรกรรายย่อยมีแนวโน้มที่จะนิยมการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยหรือพืชทนแล้งและค่อยๆลดการใช้สารเคมี จากตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นลบของ ASC หมายถึงเกษตรกรเลือกที่จะเข้าร่วมโครงการในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทางการเกษตรเพื่อสร้างความยั่งยืนแทนการทำการเกษตรแบบเดิม ค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นบวกของคุณลักษณะเงินค่าชดเชยนั้นแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีแนวโน้มในการเข้าร่วมโครงการ PES หากโครงการเสนอค่าชดเชยในจำนวนที่สามารถจูงใจเกษตรกรได้โดยทางเลือกของคุณลักษณะอื่นๆเหมือนกัน

ลักษณะไร่นาและลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกับแบบจำลองพื้นฐาน โดยเรียกว่า conditional logit model with interactions (CLM-int) เพื่อที่จะศึกษาว่าความนิยมที่แตกต่างกันของเกษตรกรเกี่ยวข้องกับลักษณะไร่นา ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรหรือไม่ ซึ่งผลการทดสอบแบบจำลองกับคุณลักษณะส่วนบุคคลและไร่นาต่างๆ เหล่านั้นพบว่าลักษณะที่อาจจะส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกในการเข้าร่วมโครงการ PES ที่มีนัยยะสำคัญคือ “สมาชิกครัวเรือน” “แรงงานในการทำการเกษตร” “รายจ่ายครัวเรือน” “รายได้ภาคการเกษตร” “รายได้นอกภาคการเกษตร” และ “ประสบการณ์ในการทำการเกษตร” โดยครัวเรือนเกษตรกรขนาดใหญ่ ครัวเรือนเกษตรกรที่มีแรงงานมากนิยมการปลูกพืชในลักษณะไร่นาสวนผสม รวมทั้งเกษตรกรที่มีรายได้จากนอกภาคการเกษตรสูงมักนิยมปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย เช่น ครัวเรือนที่มีลูกหลานส่งเงินมาให้

⁷ เมื่อแปลงแบบจำลอง logit เป็นสมการเส้นตรงคือ $Z = a + bX$ แล้ว ตัวแปรตาม (Z) ของ logit มีความหมายว่าเป็น $\ln(\text{odds})$ คือ $\ln(\text{prob } Y=1 / \text{prob } Y=0)$

ครัวเรือนที่มีสมาชิกประกอบอาชีพอื่นๆไม่ว่าจะเป็นการรับราชการ รับจ้าง ในขณะที่ครัวเรือนที่มีรายจ่ายสูงนิยมการปลูกพืชทนแล้งมากกว่า ครัวเรือนเกษตรกรที่มีรายได้จากภาคการเกษตรสูงนิยมสัญญาระยะสั้น ในการเข้าร่วมโครงการ อีกทั้งเกษตรกรที่มีประสบการณ์ทางการเกษตรสูงกว่ามีความตั้งใจที่จะร่วมโครงการมากกว่าเนื่องจากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่มีประสบการณ์สูงต้องการเงินชดเชยน้อยกว่า

ตารางที่ 5-5 ผลการประมาณค่าของแบบจำลอง Conditional logit and Conditional logit with interactions

Model	CLM		CLM-int	
คุณลักษณะ (attribute)	ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficients)	ค่าความผิดพลาด (Std.error)	ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficients)	ค่าความผิดพลาด (Std.error)
การปลูกพืชที่หลากหลาย	0.13875***	0.02152	0.30822***	0.0771
การใช้สารเคมีในการทำการเกษตร	-0.00663***	0.00077	-0.00362**	0.00156
ระยะเวลาสัญญา	0.00620	0.00611	0.02974***	0.000741
เงินชดเชย	0.00012***	0.00001	0.00016***	0.000064
ASC	-1.043715***	0.07449	-1.04177***	0.07507
ลักษณะของเกษตรกรและลักษณะไร่นา				
รายจ่ายครัวเรือน*การปลูกพืชที่หลากหลาย			0.000256***	0.000064
แรงงานเกษตร*การปลูกพืชที่หลากหลาย			-0.06217*	0.03176
สมาชิกครัวเรือน*การปลูกพืชที่หลากหลาย			-0.04117**	0.01728
สมาชิกครัวเรือน*การลดใช้สารเคมี			-0.00082**	0.00037
รายได้ภาคการเกษตร*ระยะเวลาสัญญา			-0.0000497***	0.00000091
รายได้นอกภาคเกษตร*การปลูกพืชที่หลากหลาย			-0.0000109***	0.00000029
ประสบการณ์การทำเกษตร*เงินชดเชย			-0.0000129***	0.00000422
Loglikelihood	-4485.48		-4425.4	
Pseudo-R²	0.051		0.060	
AIC	8980.96		9002.32	
BIC	8874.80		8926.05	

***, **, * ระดับนัยยะสำคัญที่ 1%, 5%, 10% ตามลำดับ

5.2.2 Latent Class Model (LCM)

แบบจำลอง Latent Class ถูกประมาณค่าโดยจัดกลุ่มตั้งแต่ 2 กลุ่ม (segment) จนถึง 5 กลุ่มเพื่อใช้ในการตัดสินใจในการเลือกจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมสำหรับการอธิบายข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง การเลือกจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมนั้นพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ทางสถิติสำหรับแบบจำลองที่เหมาะสม (Swait, 1994, Boxall et al., 2002, Scarpa et al., 2005) อาทิ ค่าทางสถิติ McFadden's Pseudo-R², AIC และ BIC ของแบบจำลองประกอบการอธิบายในการตัดสินใจของเกษตรกรซึ่งแสดงในตารางที่ 5-6 แบบจำลอง LCMs แสดงถึงพัฒนาการในการทำนายของแบบจำลองที่ดีกว่าแบบจำลองพื้นฐานอย่าง CLM และ CLM-int อย่างมีนัยยะสำคัญเห็นได้จากค่า loglikelihood ที่ลดลงและค่า Pseudo-R² ที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มจำนวนกลุ่มในแบบจำลอง ในขณะที่ค่าสถิติ AIC และค่า BIC จะลดลงหากจำนวนกลุ่มในแบบจำลองเพิ่มขึ้น จากตารางแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่ประกอบไปด้วยสมาชิกเกษตรกร 2 และ 3 กลุ่ม ค่าทางสถิติไม่ดีขึ้น (ค่า loglikelihood สูง ค่า BIC ที่สูง และค่า Pseudo-R² ที่ต่ำ) หากเปรียบเทียบกับแบบจำลองที่ประกอบด้วยจำนวนกลุ่มที่มากกว่า แม้ว่าแบบจำลองที่ประกอบด้วยเกษตรกร 5 กลุ่ม (LCM-5) ค่าทางสถิติดีขึ้นกว่าแบบจำลองที่ประกอบด้วย 4 กลุ่ม แต่ทว่าในภาพรวมแล้วไม่ได้อธิบายข้อมูลได้ดีกว่าแบบจำลองที่ประกอบด้วย 4 กลุ่ม ดังนั้นพิจารณาแล้วพบว่าแบบจำลองที่ประกอบด้วยเกษตรกร 4 กลุ่มมีความเหมาะสมที่สุดในการอธิบายคุณลักษณะและความพึงพอใจของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างในการเลือกทางเลือกต่างๆ ในโครงการ PES สำหรับการศึกษาคั้งนี้

ตารางที่ 5-6 เกณฑ์ทางสถิติในการเลือกแบบจำลอง Conditional Logit, Conditional Logit without interaction และแบบจำลอง Latent Class 2-5 กลุ่ม

Model	CL	CL-int	LCM-2	LCM-3	LCM-4	LCM-5
Loglikelihood	-4485.48	-4425.4	-3937.25	-3777.45	-3707.393	-3666.15
Pseudo R ^{2a}	0.05	0.06	0.25	0.27	0.29	0.30
AIC ^b	8980.96	9002.32	7896.49	7988.87	7460.78	7390.30
BIC ^c	8874.80	8926.05	7943.48	8061.48	7559.01	7514.16
Number of Parameters	5	12	11	17	23	29

^a Pseudo R² คำนวณจาก $1 - \text{LogLik}(\text{model}) / \text{LogLik}(\text{constants only model})$ (for which LogLik = -807)

^b AIC สามารถคำนวณโดย $\text{AIC} = -2(\text{LogLik} - \text{number of parameters})$

^c BIC สามารถคำนวณโดย $\text{BIC} = -2\text{LogLik} + \text{number of parameters} * \ln(\text{number of choice respondents})$

ตารางที่ 5-7 การประมาณค่าตัวแปรสำหรับ Latent class models

คุณลักษณะ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4	
	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าความ ผิดพลาด	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าความ ผิดพลาด	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าความ ผิดพลาด	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าความ ผิดพลาด
ความหลากหลายพืช	-0.01186	0.3179	-0.85092***	0.12298	2.40011***	0.26365	1.4175***	0.37303
การลดใช้สารเคมี	-0.00407***	0.00100	-0.01960***	0.00345	-0.03732***	0.00581	-0.03165***	0.00983
ระยะเวลาสัญญา	0.00545	0.00757	-0.10890***	0.02672	-0.00071	0.03616	0.02216	0.07313
เงินชดเชย	0.00014***	0.00001	0.00011***	0.00003	0.00014***	0.00003	0.0000681	0.00008
ASC	-2.77002***	0.19674	-1.58540***	0.29455	-1.32310***	0.34924	2.03748***	
ร้อยละการเป็น สมาชิกกลุ่ม	69%		12%		14%		5%	
Segment membership: ลักษณะเกษตรกรและไร่นา								
สถานภาพทาง สังคม+	-	-	-0.00132**	0.00057	-0.000973*	0.000539		
รายได้ภาค การเกษตร	-	-	0.00000532**	0.0000023	-		0.00000638***	0.00000245
ประสบการณ์ การเกษตร	-	-	-		0.019653**	0.01082		
Loglikelihood	-3707.39							
Pseudo-R²	0.29							
AIC	7460.78							
BIC	7559.013							
Chi squared	3046.20							
Degrees of freedom	23							

***, **, * ระดับนัยยะสำคัญที่ 1%, 5%, 10% ตามลำดับ

+ สถานภาพทางสังคมหมายถึงภาวะการเป็นผู้มีบ้านของชุมชน เช่น ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล ผู้นำกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

ตารางที่ 5-7 พบว่าเกษตรกรรายย่อยมีความนิยมนำคุณลักษณะที่แตกต่างกัน (heterogenous preferences) แบบจำลองสามารถจัดกลุ่มครัวเรือนเกษตรกรรายย่อยออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยครัวเรือนเกษตรกรร้อยละ 69 ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีจำนวนสมาชิกมากที่สุด ในขณะที่กลุ่มที่ 2 3 และ 4 มีสมาชิกของแต่ละกลุ่มเพียงร้อยละ 12 14 และ 5 เรียงตามลำดับ เกษตรกรทุกกลุ่มมีความเต็มใจในการเข้าร่วมโครงการ PES ยกเว้นเกษตรกรในกลุ่มที่ 4 ที่มีแนวโน้มที่จะพึงพอใจต่อการทำการเกษตรในรูปแบบที่เคยทำแต่เดิมมากกว่าที่จะปรับเปลี่ยนรูปแบบแต่อย่างใดหากจำนวนเงินชดเชย

ไม่มากพอ เกษตรกรกลุ่มนี้นิยมพืชทนแล้งมากกว่าการทำไร่นาสวนผสมและพึงพอใจกับการลดใช้สารเคมีในปริมาณน้อย และเกษตรกรในกลุ่มที่ 3 ก็มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันคือไม่นิยมการลดใช้สารเคมีในปริมาณมากและไม่พึงพอใจที่จะปลูกพืชในลักษณะไร่นาสวนผสม ในขณะที่เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลับนิยมการทำไร่นาสวนผสมมากกว่าการปลูกพืชทนแล้ง และเกษตรกรที่เป็นสมาชิกของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่นิยมการลดใช้สารเคมีในปริมาณมากเช่นเดียวกับเกษตรกรในกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ระยะเวลาของการทำสัญญาในการเข้าร่วมโครงการ PES ไม่ได้เป็นคุณลักษณะที่เกษตรกรส่วนมากให้ความสำคัญเมื่อเทียบกับคุณลักษณะความหลากหลายของพืชและปริมาณการลดใช้สารเคมีในแต่ละปีเห็นได้จากมีเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ซึ่งมีเพียงร้อยละ 12 ที่ให้ความสำคัญกับระยะเวลาสัญญาโดยเกษตรกรกลุ่มนี้พึงพอใจกับสัญญาระยะสั้นมากกว่าสัญญาระยะยาว

จากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการเป็นสมาชิกของกลุ่มต่างๆ โดยการใช้ข้อมูลลักษณะไร่นา และลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรมาร่วมวิเคราะห์ในแบบจำลองโลจิตพหุนาม เพื่อที่จะศึกษาว่าคุณลักษณะของไร่นาและของเกษตรกรใดมีความสัมพันธ์และสามารถใช้ในการอธิบายคุณสมบัติของสมาชิกกลุ่มใดได้อย่างไร (Wedel et al., 2000) ในการวิเคราะห์ได้กำหนดให้เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มที่ 1 ของ LCM เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ (baseline' farmers) เปรียบเทียบกับกลุ่มอื่นๆ โดยพบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีลักษณะเป็นผู้นำของชุมชนและมีรายได้จากภาคการเกษตรสูงโดยเปรียบเทียบ ในขณะที่เกษตรกรที่เป็นสมาชิกในกลุ่มที่ 3 เป็นผู้ที่มิประสบความสำเร็จในการทำ การเกษตรสูงและเป็นผู้นำของชุมชน สังคม ส่วนสมาชิกเกษตรกรในกลุ่มที่ 4 ซึ่งมีจำนวนน้อยที่สุดนั้น เป็นเป็นเกษตรกรที่มีรายได้จากภาคการเกษตรสูง

5.3 การประมาณค่าความเต็มใจรับ

เกษตรกรมีความนิยมและความพึงพอใจต่อคุณลักษณะแตกต่างกันเห็นได้จากค่าความเต็มใจรับเงินชดเชยที่แตกต่างกัน (Marginal Willingness to Accept: MWTA) ซึ่งจำนวนเงินที่แสดงถึงความเต็มใจรับขั้นต่ำ (minimum MWTA) ของเกษตรกรในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและกิจกรรมทางการเกษตรแสดงดังตารางที่ 5-8 จากภาพรวมของแบบจำลองประเภทต่างๆ พบว่าค่าชดเชยสูงที่สุดที่เกษตรกรเต็มใจรับคือ 15,471 บาทต่อไร่ต่อปีซึ่งเป็นจำนวนเงินที่สามารถสร้างแรงจูงใจให้สมาชิกเกษตรกรในกลุ่มที่ 2 ในการปรับเปลี่ยนพืชที่เคยปลูกดั้งเดิมมาเป็นการปลูกพืชแบบไร่นาสวนผสม แต่อย่างไรก็ตามค่า MWTA ที่เป็นลบของคุณลักษณะความหลากหลายของพืชจากแบบจำลอง CL, CL-int และ LCM กลุ่มที่ 3 แสดงว่าเกษตรกรเหล่านั้นมีความเต็มใจรับค่าชดเชยที่ต่ำกว่าในการปรับเปลี่ยนมาปลูกพืชทนแล้งหรือเกษตรกรอาจจะยินดีปลูกพืชทนแล้งโดยไม่ต้องจ่ายค่าชดเชย ผลการศึกษาแสดงว่าเกษตรกรต้องการเงินชดเชยที่เพียงพอกับความต้องการเพื่อเข้าร่วม โครงการที่มีข้อจำกัดในการใช้สารเคมีในปริมาณมาก เกษตรกรมิได้ให้ความสำคัญในการพิจารณาระยะเวลาของสัญญาเท่าใดนักเห็นได้จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ไม่มีนัยยะสำคัญของแบบจำลองเกือบทุกประเภทยกเว้น CL-int และ LCM กลุ่ม 2 จากคุณลักษณะเงินชดเชยที่ไม่มีนัยยะสำหรับสำหรับเกษตรกรในกลุ่มที่ 4 นั้น แสดงว่าเงินชดเชยไม่ได้มีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรกลุ่มที่ 4

ตารางที่ 5-8 แสดงค่าความเต็มใจรับต่อหน่วย ของครัวเรือนเกษตรกรรายย่อย (marginal WTA)

คุณลักษณะ	CLM	CLM-int	LCM			
			กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4
ความหลากหลายของพืช	-2,313***	-3,853***	169	15,471***	-34,287***	-41,629
การลดใช้สารเคมี	55***	23**	29***	178**	267***	465
ระยะเวลาของสัญญา	-52	-186***	39	990*	-5	-325

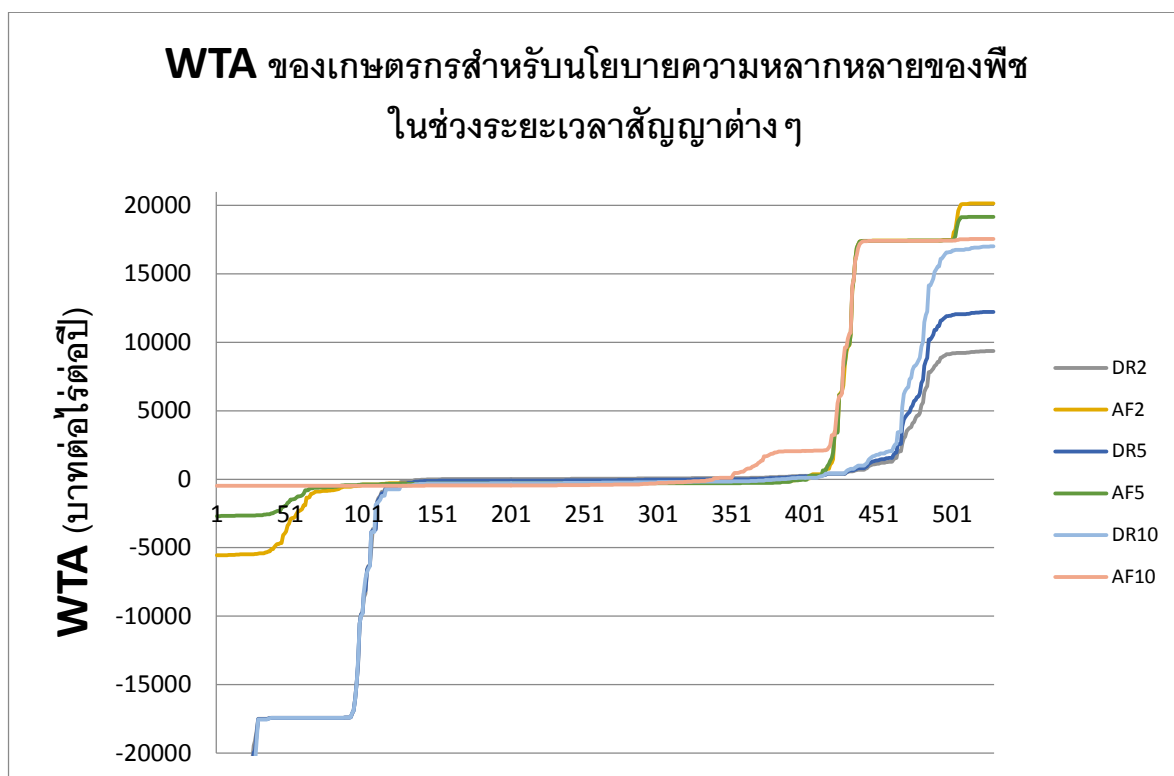
***, **, * ระดับนัยยะสำคัญที่ 1%, 5%, 10% ตามลำดับ

การประมาณค่าสวัสดิการได้ให้ข้อมูลที่แสดงถึงผลกระทบทางการคลังจากการเปลี่ยนแปลงวิถีการผลิตทางการเกษตร ข้อมูลการประมาณค่าสวัสดิการจากแบบจำลองทางเลือกถูกนำมาใช้ในการคำนวณสวัสดิการของแต่ละบุคคลสำหรับการผสมผสานนโยบายต่างๆ อาทิ นโยบายเกี่ยวกับการลดใช้สารเคมี นโยบายการปลูกพืชหลากหลาย ค่า WTA ของนโยบายต่างๆที่จะแสดงในเนื้อหาส่วนนี้เป็นการออกแบบตามการผสมผสานระดับของคุณลักษณะไม่ว่าจะเป็นการปลูกพืชที่หลากหลาย การลดใช้สารเคมีและระยะเวลาสัญญา ถึงแม้ว่าระยะเวลาของสัญญาอาจจะไม่ได้มีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรส่วนใหญ่ แต่ทว่าการดำเนินนโยบาย PES จำเป็นต้องกำหนดกรอบระยะเวลาในการจ่ายเงินชดเชย ดังนั้นผลการศึกษาในส่วนนี้จะช่วยทำให้เข้าใจเกษตรกรมากขึ้นถึงแนวโน้มที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะระยะเวลาสัญญากับคุณลักษณะอื่นๆของนโยบาย การเปรียบเทียบต้นทุนในกรณีต่างๆของแผนงานการเกษตรยั่งยืนเพื่อที่จะจำแนกแผนงานหรือนโยบายการเกษตรที่มีความเป็นไปได้ที่เกษตรกรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ นอกจากนั้นยังนำเสนอต้นทุนที่ประมาณการในรูปแบบของแผนที่เพื่อดูการกระจายเชิงพื้นที่ของมูลค่าที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ และจำแนกพื้นที่ที่มีศักยภาพมากที่สุดในการอนุรักษ์ระบบนิเวศ และใช้การวิเคราะห์ทางสถิติในการศึกษาความแตกต่างของการกระจายมูลค่าตามพื้นที่ที่มีลักษณะแตกต่างกัน โดยกรณีตัวอย่างจากการผสมผสานนโยบายต่างๆจะนำมาอภิปรายเพื่อสามารถเปรียบเทียบนโยบายต่างๆได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังนี้

5.3.1 กรณีนโยบายที่ส่งเสริมการปลูกพืชที่หลากหลายในช่วงระยะเวลาสัญญาต่างๆ

กรณีที่นโยบายมีการผสมผสานระหว่างการทำไร่นาสวนผสม การปลูกพืชทนแล้งหมุนเวียนกับระยะเวลาของสัญญาที่ต่างกันทั้ง 2 ปี 5 ปี และ 10 ปีสามารถจำแนกเป็น 6 กรณีดังนี้

- 1) DR2 – ปลูกพืชทนแล้งโดยมีระยะเวลา 2 ปี
- 2) AF2 – ปลูกพืชในลักษณะไร่นาสวนผสมโดยมีระยะเวลาสัญญา 2 ปี
- 3) DR5 – ปลูกพืชทนแล้งโดยมีระยะเวลา 5 ปี
- 4) AF5 – ปลูกพืชในลักษณะไร่นาสวนผสมโดยมีระยะเวลาสัญญา 5 ปี
- 5) DR10 – ปลูกพืชทนแล้งโดยมีระยะเวลา 10 ปี
- 6) AF10 – ปลูกพืชในลักษณะไร่นาสวนผสมโดยมีระยะเวลาสัญญา 10 ปี



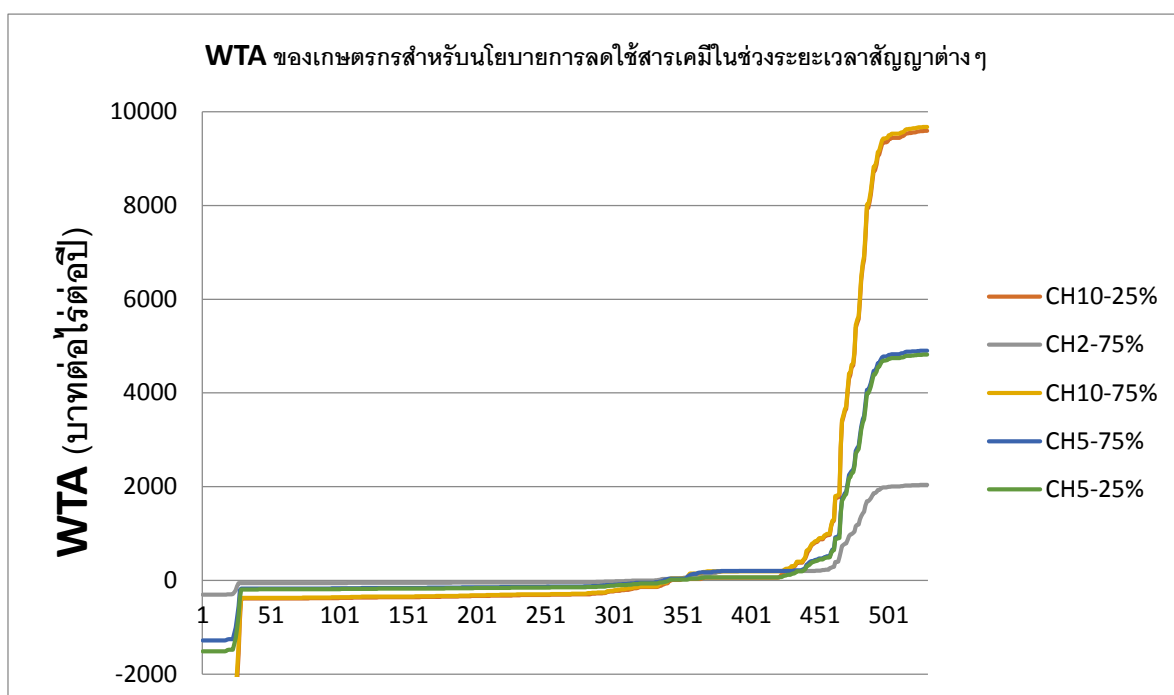
ภาพที่ 5-1 แสดงค่า WTA ของเกษตรกรที่มีต่อนโยบายที่แตกต่างกัน

ภาพที่ 5-1 แสดงค่าความเต็มใจรับของเกษตรกรที่มีต่อนโยบายและระดับของนโยบายที่แตกต่างกัน แกน x คือเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง และแกน y คือค่าความเต็มใจรับของเกษตรกรแต่ละราย จากกราฟแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรต้องการเงินชดเชยในมูลค่าที่สูงในการปลูกพืชในลักษณะไร่นาสวนผสมและนโยบายที่มีระยะเวลาของสัญญาในระยะยาว ดังนั้นนโยบายที่มีความเป็นไปได้สำหรับเกษตรกรในพื้นที่นี้คือการปรับมาปลูกพืชทนแล้งหมุนเวียนกันไปและสัญญาที่มีความยืดหยุ่นสูง (DR2 ซึ่งเริ่มจากความเต็มใจรับที่ต่ำกว่า 0 และมีค่า WTA ต่ำสุดเมื่อเทียบกับเส้นกราฟอื่นๆ) เกษตรกรจำนวนน้อยที่มีความเต็มใจในการเข้าร่วมโครงการ PES โดยค่าชดเชยที่ได้มีนัยยะสำคัญ (เห็นได้จากเส้น AF และ DR ที่ต่ำกว่า 0 มีเกษตรกรไม่เกิน 100 คน) ในการดำเนินนโยบายเกษตรยั่งยืนกับเกษตรกรกลุ่มนี้จะมีโอกาสในการประสบความสำเร็จสูง

5.3.2 กรณีนโยบายที่ส่งเสริมการลดใช้สารเคมีร่วมในช่วงระยะเวลาของสัญญาต่างๆ

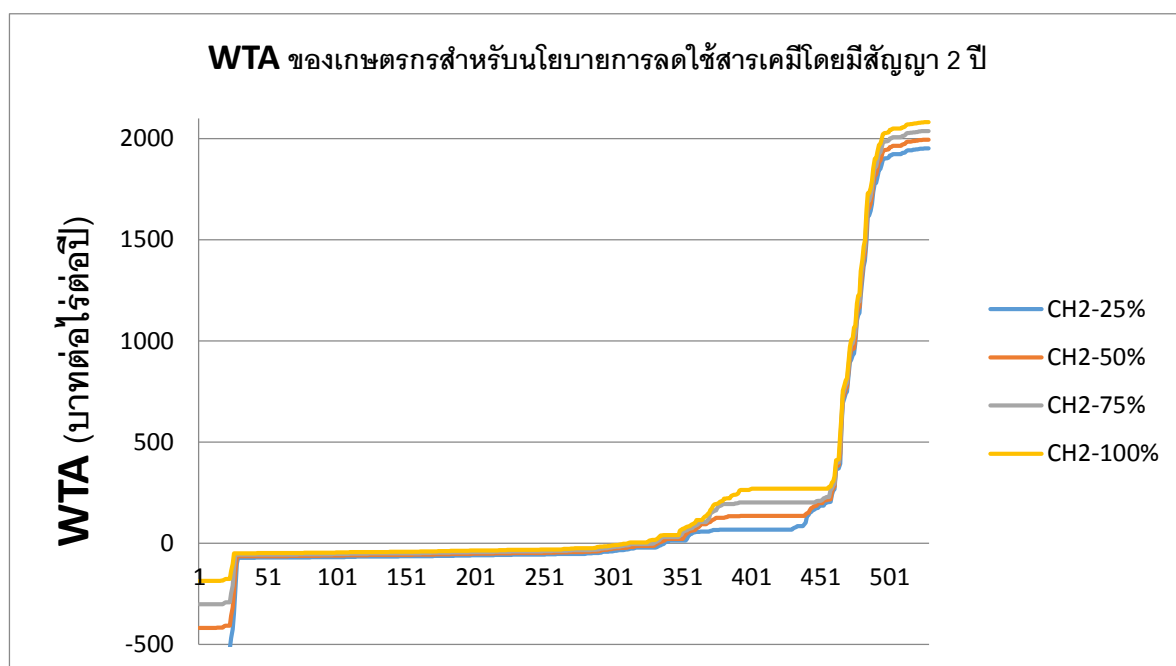
ในกรณีที่นโยบายที่ผสมผสานระหว่างการลดใช้สารเคมีกับระยะเวลาของสัญญาที่แตกต่างกัน ได้จำแนกกรณีต่างๆที่เลือกมาเพื่อเป็นตัวอย่าง 5 กรณี โดยมีการผสมผสานคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) CH5-25% - ลดปริมาณการใช้สารเคมี 25% โดยมีระยะเวลาสัญญา 5 ปี
- 2) CH2-75% - ลดปริมาณการใช้สารเคมี 75% โดยมีระยะเวลาสัญญา 2 ปี
- 3) CH5-75% - ลดปริมาณการใช้สารเคมี 75% โดยมีระยะเวลาสัญญา 5 ปี
- 4) CH10-25% - ลดปริมาณการใช้สารเคมี 25% โดยมีระยะเวลาสัญญา 10 ปี
- 5) CH10-75% - ลดปริมาณการใช้สารเคมี 75% โดยมีระยะเวลาสัญญา 10 ปี



ภาพที่ 5-2 แสดงค่า WTA ของเกษตรกรที่มีต่อนโยบายที่แตกต่างกันในการลดใช้สารเคมีและระยะเวลาของสัญญา

จากกราฟในภาพที่ 5-2 แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรต้องการเงินชดเชยสูงเมื่อต้องเข้าร่วมโครงการเป็นระยะเวลานานนั้นหมายความว่าเกษตรกรไม่นิยมสัญญาระยะยาวไม่ว่าจะเป็นการลดการใช้สารเคมีในระดับใดก็ตาม แต่ทว่าเกษตรกรนิยมการเข้าร่วมโครงการในระยะเวลาดสั้นและมีความเต็มใจที่จะลดใช้สารเคมีในปริมาณที่มากขึ้นหากสัญญาที่มีความยืดหยุ่นมาก



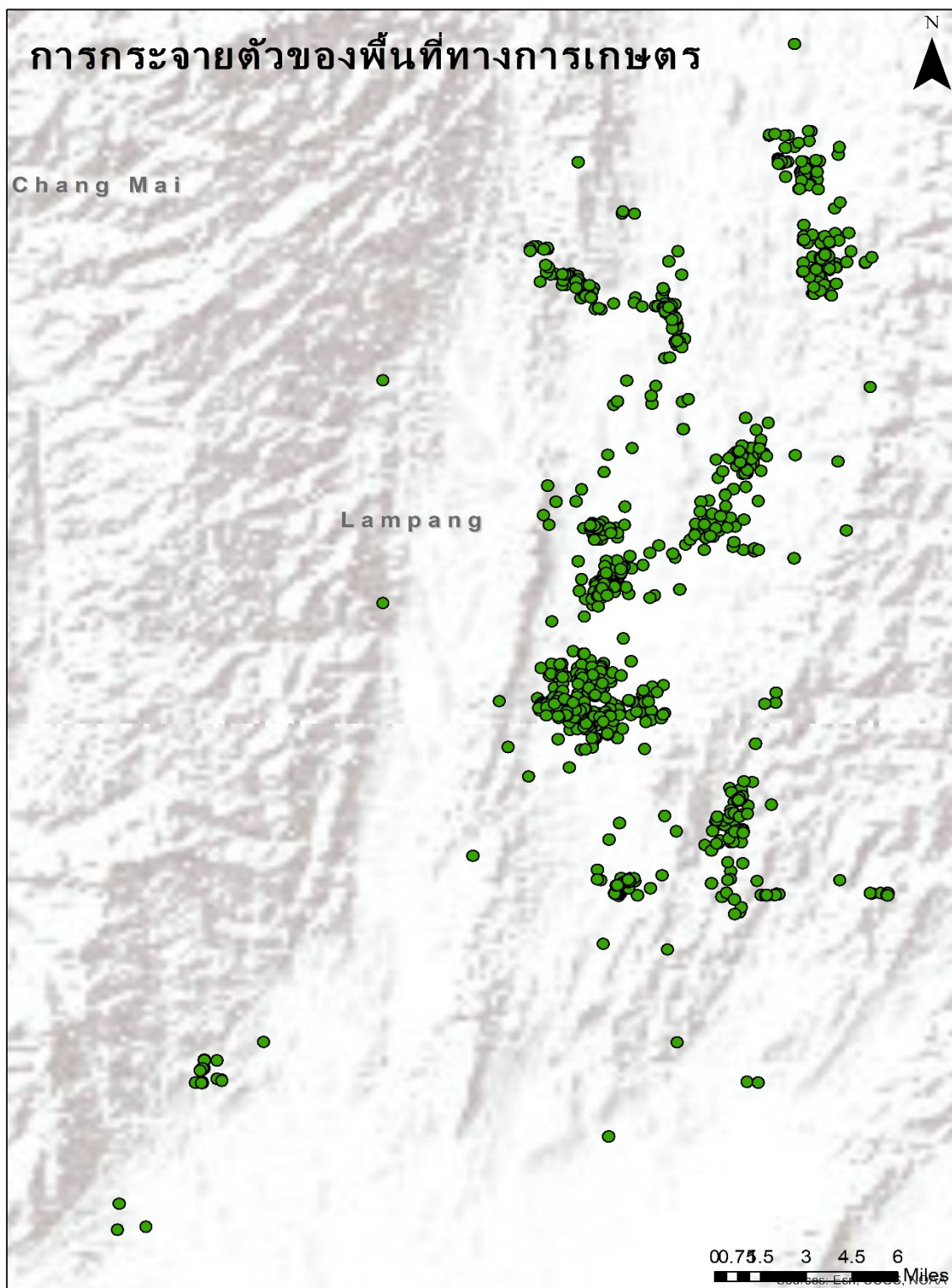
ภาพที่ 5-3 แสดงค่า WTA ของเกษตรกรที่มีดอนโยบายในการลดใช้สารเคมีและระยะเวลาของสัญญา 2 ปี

นอกจากนั้นภาพที่ 5-3 แสดงว่าเกษตรกรต้องการเงินชดเชยที่สูงกว่าเมื่อโครงการ PES มีนโยบายในการลดใช้สารเคมีในปริมาณสูง (เห็นได้จากในระยะเวลาสัญญา 2 ปีที่เท่ากัน เส้น CH2-100% คือเส้นที่อยู่ด้านบนสุดแสดงถึงค่า WTA สูงสุดเมื่อเทียบกับการลดใช้สารเคมีในสัดส่วนร้อยละ 25 และ 75)

5.4 การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS)

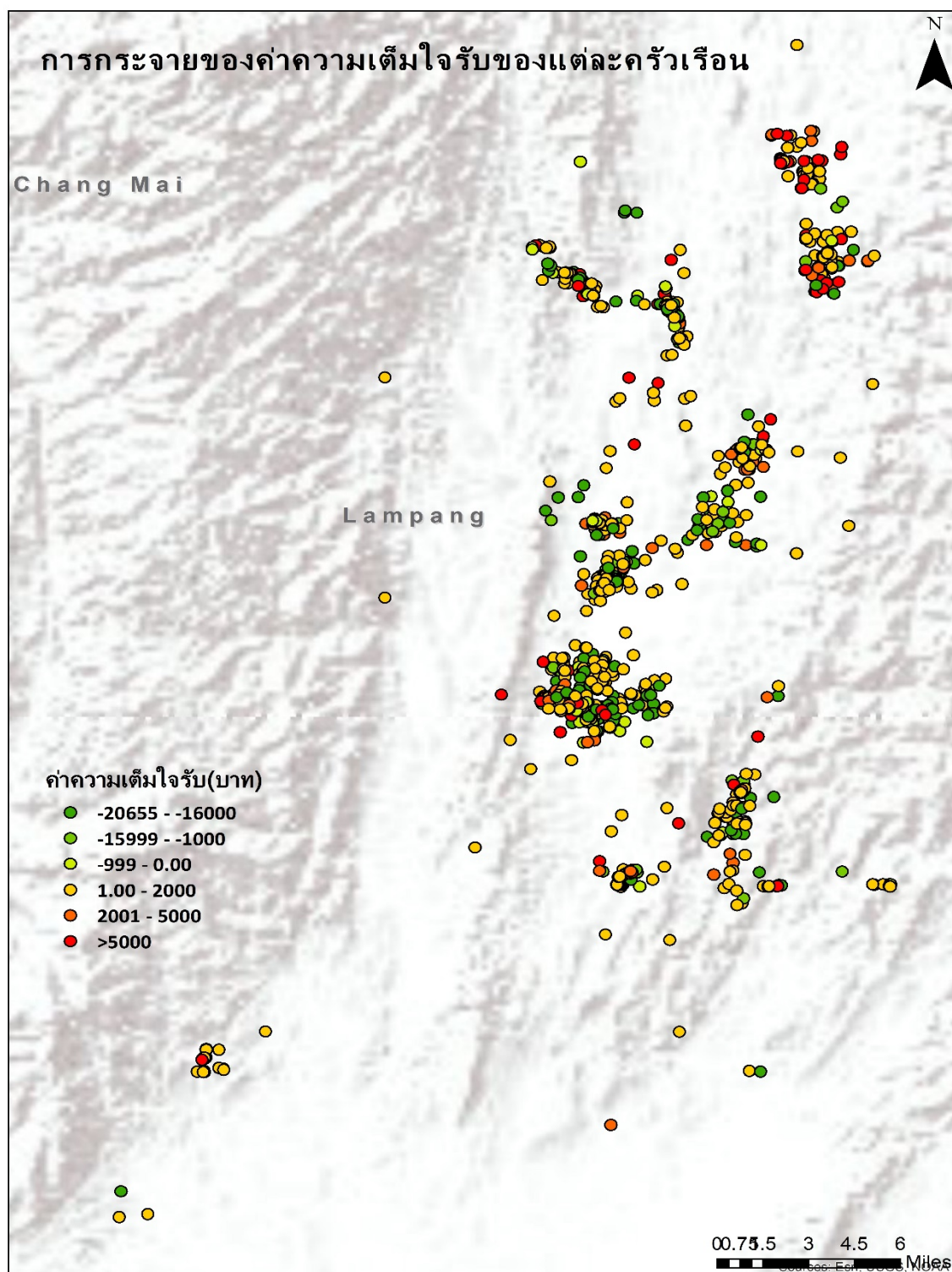
การวิเคราะห์เชิงพื้นที่นี้เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการตัดสินใจของเกษตรกรและลักษณะไร่นา พื้นที่ทางการเกษตร สืบเนื่องจากการวิเคราะห์แบบจำลองทางเลือกพบว่าเกษตรกรมีความนิยมที่แตกต่างกันและขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ อาทิ การออกแบบนโยบาย ลักษณะของเกษตรกรและไร่นา ดังนั้นในส่วนนี้จึงได้ศึกษาผลกระทบจากการกระจายของลักษณะเหล่านี้ในพื้นที่และความนิยมของเกษตรกร โดยการเชื่อมโยงระหว่างค่าความเต็มใจรับของเกษตรกรตัวอย่างและลักษณะเชิงพื้นที่ของเกษตรกรแต่ละบุคคล

ทางภาคเหนือการตั้งถิ่นฐานบ้านเรือนและไร่นา แยกออกไปจากหมู่บ้าน โดยอยู่บริเวณพื้นที่รอบหมู่บ้าน ซึ่งมักจะตั้งบ้านเรือนติดกับถนนหมู่บ้าน แต่ละบ้านอาจมีพื้นที่เล็กน้อยสำหรับการปลูกผักสวนครัวเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือนดัง ภาพที่ 4-1 (ภาพขวาล่าง) และ ภาพที่ 5-4 แสดงลักษณะการกระจายตัวของ พื้นที่การเกษตรของกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 5-4 ลักษณะการกระจายตัวของพื้นที่ทางการเกษตรของเกษตรกรอำเภอแจ้ห่มจากพิกัดข้อมูล GPS

สำหรับการวิเคราะห์ความแตกต่างเชิงพื้นที่ในการออกแบบนโยบายการจ่ายเงินชดเชยเพื่อพัฒนาการเกษตรให้เกิดความยั่งยืนนั้น ใช้วิธีการเชื่อมโยงการประมาณค่าสวัสดิการ(welfare estimates) กับข้อมูลพื้นที่โดยการนำข้อมูลความนิยมของแต่ละบุคคลที่มีค่อนโยบายPESมาลงจุดในแผนที่ในตำแหน่งที่แสดงพื้นที่ทางการเกษตรของเกษตรกรด้วย ARCGIS (ESRI® ArcMap™ 10.0) เนื่องจากเกษตรกรบางครัวเรือนมีพื้นที่ทำกินมากกว่าหนึ่งแปลงบางแปลงเกษตรกรก็เป็นเจ้าของบางแปลงก็เช่าเพื่อทำการเกษตรแต่ทั้งนี้แปลงดังนั้นในการลงจุดในแผนที่จะเลือกมาเพียงหนึ่งแปลงเท่านั้นเพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลโดยจะเลือกแปลงที่ขนาดใหญ่ที่สุดหรือแปลงที่เกษตรกรเป็นเจ้าของที่ดิน ข้อมูลเชิงพื้นที่ของไร่นาที่เชื่อมโยงกับเกษตรกรแต่ละคนนั้นช่วยในการศึกษาแนวโน้มของความเป็นไปได้ในการประมาณค่าสวัสดิการที่แตกต่างกันตามลักษณะพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดินและลักษณะไร่นาที่แตกต่างกัน(ภาพที่ 5-5) จากการกระจายของการประมาณค่าความเต็มใจรับของเกษตรกรรายย่อยแต่ละบุคคลตามพื้นที่ต่างๆในแผนที่ประกอบกับการวิเคราะห์ค่า WTA ในภาพรวมของแต่ละหมู่บ้านแล้วจะเห็นได้ว่าพื้นที่ทางด้านเหนือของอำเภอ โดยเฉพาะหมู่บ้านกิ้วและบ้านแจ้คอนนั้นแสดงมูลค่าความเต็มใจรับสูงนั้นหมายความว่าหากดำเนินนโยบาย PES กับพื้นที่นี้จะมีต้นทุนสูงซึ่งทั้งสองหมู่บ้านมีนี้ทำการเกษตรแบบพันธะสัญญาอย่างเข้มข้นดังนั้นจึงเป็นปกติที่ภาพรวมของสวัสดิการหมู่บ้านนี้จะสูงตาม โดยหมู่บ้านที่ควรที่จะเลือกในการริเริ่มนโยบาย PES คือหมู่บ้านแป้นโป่งชัยซึ่งเป็นหมู่บ้านที่มีการทำเกษตรอินทรีย์อยู่บ้าง นอกจากนั้นยังมี บ้านเด่นหนองนาว บ้านแม่ตาใน และบ้านสาแพะ เนื่องจากมีแนวโน้มความเต็มใจในการปรับเปลี่ยนวิถีทางการเกษตรด้วยต้นทุนเชิงนโยบายต่ำ โดยภาพรวมแล้วจะเห็นได้ว่าหมู่บ้านทางตอนกลางและตอนล่างน่าจะมีแนวโน้มที่ดีในการดำเนินนโยบาย PES



ภาพที่ 5-5 แสดงค่าความเต็มใจรับของเกษตรกรรายย่อยในอำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง

บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ศึกษาการตัดสินใจเลือกของเกษตรกรในการปรับเปลี่ยนจัดการทางการเกษตรโดยมีเงินชดเชยเป็นแรงจูงใจในการเข้าร่วมแผนหรือโครงการเงินชดเชย เป็นศึกษาขอบเขตการยอมรับได้ของเกษตรกรที่มีต่อคุณลักษณะที่แตกต่างกันของนโยบายการเกษตร โดยได้รับเงินชดเชยรายปีเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทางการเกษตรต่างๆที่สอดคล้องกับแนวทางเกษตรยั่งยืนนั้น อาทิ การปลูกพืชใช้น้ำน้อย พืชทนแล้ง การทำไร่นาสวนผสม การปรับเปลี่ยนปริมาณการใช้สารเคมีในการทำการเกษตร รวมไปถึงระยะเวลาของสัญญาในการจ่ายเงินชดเชย โดยใช้แบบจำลองทางเลือกในระดับพื้นฐานคือ Conditional logit model ซึ่งเป็นแบบจำลองที่มีข้อสมมุติว่าเกษตรกรมีความนิยมที่เหมือนกัน ซึ่งในความเป็นจริงแล้วเกษตรกรอาจพึงใจในนโยบายต่างๆเหมือนหรืออาจจะแตกต่างกัน ดังนั้นจึงใช้ Conditional logit model with interaction ซึ่งเป็นแบบจำลองพื้นฐานที่วิเคราะห์ร่วมกับลักษณะทางเศรษฐกิจ สังคม และลักษณะของไร่นาเกษตรกรในเบื้องต้นเพื่อดูแนวโน้มว่าเกษตรกรที่มีลักษณะแตกต่างกันจะมีความพึงใจแตกต่างกันหรือไม่ หากผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่ามีความแตกต่างกันในความนิยมของเกษตรกรจึงใช้แบบจำลองขั้นสูงคือ Latent class model ในการวิเคราะห์เพิ่มเติมถึงความพึงพอใจที่ต่างกันของเกษตรกรในแต่ละกลุ่มโดยเลือกพื้นที่อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปางเป็นกรณีศึกษา เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนมากเป็นเกษตรกรที่มีอายุมากแต่ยังคงทำการเกษตร

6.1 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

โดยผลการวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบจำลองพื้นฐานและแบบจำลองขั้นสูงสามารถสรุปและอภิปรายเพื่อเป็นแนวทางในการวางนโยบายที่เหมาะสมได้โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1.1 ผลการศึกษาในส่วนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกษตรยั่งยืนนั้นแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเข้าใจกับการเกษตรยั่งยืนในระดับพื้นฐานเป็นอย่างดีและมีความสนใจในการทำเกษตรยั่งยืน(เกษตรกรร้อยละ 90 สนใจในการทำเกษตรยั่งยืน) แม้ว่าจะมีเกษตรกรในสัดส่วนที่น้อยที่เริ่มให้ความสำคัญกับการทำเกษตรปลอดสารสำหรับแปลงเกษตรเพื่อการบริโภคในครัวเรือน และบางส่วนก็ทำเกษตรอินทรีย์นั้นแสดงว่าเกษตรกรทราบถึงผลดีผลเสียของการทำเกษตรเคมีเป็นอย่างดีและอยากที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทำการเกษตรแต่ไม่สามารถริเริ่มเองได้ เกษตรกรยังต้องการความ

ช่วยเหลือในเรื่องการตลาดและเงินสนับสนุนในการเริ่มต้นซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการดำเนินการของโครงการ PES นั้นหมายความว่าหากมีนโยบายเกษตรในลักษณะจะได้รับการตอบรับจากเกษตรกรรายย่อย

6.1.2 จากแบบจำลองมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 5 เท่านั้นที่มีแนวโน้มที่พึงใจกับการทำการเกษตรในรูปแบบเดิม สำหรับเกษตรกรส่วนใหญ่ที่สนใจในการทำเกษตรยั่งยืนนั้นต้องการความช่วยเหลือโดยสามอันดับแรกที่เกษตรกรต้องการความช่วยเหลือมากที่สุดในการเริ่มทำเกษตรยั่งยืนคือการหาตลาดรับซื้อผลผลิตจากการทำเกษตรยั่งยืนหรือเกษตรกรอินทรีย์ (ร้อยละ 34.2) รองลงมาคือเงินช่วยเหลือในช่วงแรกของการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำเกษตรเคมีมาเป็นเกษตรยั่งยืน (ร้อยละ 24.4) และความรู้แหล่งข้อมูลในการทำเกษตรยั่งยืน เมล็ดพันธุ์ แหล่งน้ำตามลำดับ ดังนั้นหากจะนำนโยบายการจ่ายเงินชดเชยเพื่อรักษาระบบนิเวศมาใช้ในประเทศไทยน่าจะสามารถดำเนินการได้หากมีงบประมาณสนับสนุนในจำนวนมากพอที่จะสร้างแรงจูงใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเกษตรกร นอกจากนี้แรงจูงใจทางการเงินแล้ว การพิจารณาถึงกรรมสิทธิ์การถือครองที่ดินก็อาจจะมีนัยยะต่อความสำเร็จของนโยบายการเกษตรอีกด้วย เนื่องจากมีความสัมพันธ์ทางบวกของกรรมสิทธิ์ในที่ดินกับการอนุรักษ์ทรัพยากร (Ostrom, 2008, Kanchanarook et al., 2013) คราวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่มีกรรมสิทธิ์การถือครองที่ดินอย่างสมบูรณ์ในรูปของโฉนดซึ่งเป็นผู้ที่มีสิทธิเต็มที่ในการบริหารจัดการที่ดิน

6.1.3 การลดใช้สารเคมีเป็นประเด็นที่มีความสำคัญต่อการพิจารณาเข้าร่วมโครงการ PES ของเกษตรกรไม่ว่าจะวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองใดและพบว่าเกษตรกรไม่นิยมการลดใช้สารเคมีในปริมาณมาก ซึ่งหมายความว่าหากดำเนินโครงการเงินชดเชยเพื่อลดการใช้สารเคมีจะต้องจูงใจเพียงพอสำหรับเกษตรกรรายย่อย นั้นอาจจะหมายถึงเกษตรกรมีความพึงพอใจในนโยบายที่มีความยืดหยุ่นสูงซึ่งคล้ายกับงานของ(Ruto et al., 2009) ส่วนหนึ่งน่าจะมาจากเกษตรกรมีทัศนคติว่าหากลดปริมาณสารเคมีทางการเกษตรจะเป็นการลดจำนวนผลผลิตต่อไร่ และอาจจะหมายถึงว่าเกษตรกรจำเป็นต้องใช้แรงงานในการทำการเกษตรมากขึ้นในการกำจัดวัชพืช หรือการไถพรวน (plowing) เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

6.1.4 ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลอง CL-int พบว่ารายได้ทั้งในภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตร รายจ่ายครัวเรือน จำนวนสมาชิกครัวเรือน แรงงานภาคการเกษตร และประสบการณ์ในการทำการเกษตรมีอิทธิพลต่อความนิยมต่อคุณลักษณะของโครงการ PES โดยครัวเรือนเกษตรกรขนาดใหญ่ มีแรงงานสำหรับการทำการเกษตรมากและมีรายได้นอกภาคการเกษตรสูงนั้นนิยมการปลูกพืชในลักษณะไร่นาสวนผสมในขณะที่ครัวเรือนที่มีรายจ่ายครัวเรือนสูงกลับนิยมปลูกพืชที่ทนแล้งมากกว่า

6.1.5 คริวเรือเกษตรกรที่มีรายได้จากภาคการเกษตรสูงนิยมสัญญาระยะสั้นสำหรับการเข้าร่วมโครงการ PES ซึ่งการนิยมนสัญญาในระยะสั้นซึ่งคล้ายกับงานของ Zandersen et al. (2016) และงานของ Christensen et al. (2011) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเกษตรในยุโรป ที่กลุ่มตัวอย่างก็พึงพอใจกับระยะเวลาของสัญญาที่สั้น อาจเพราะเกษตรกรต้องการความยืดหยุ่นสูงหากไม่พึงพอใจกับโครงการในอนาคตก็สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการเพาะปลูกในลักษณะอื่นได้รวดเร็วกว่าสัญญาที่มีความผูกพันในระยะยาว โดยมีงานวิจัยหลายชิ้นที่กลุ่มตัวอย่างนิยมนสัญญาในระยะยาว (Beharry-Borg et al., 2013, Kanchanarook et al., 2013) โดยหากมองถึงความยั่งยืนของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมแล้วการนิยมนสัญญาระยะยาวน่าจะเป็นประโยชน์มากกว่า

6.1.6 คริวเรือเกษตรกรที่มีประสบการณ์สูงในการทำการเกษตรมีแนวโน้มที่จะเต็มใจร่วมโครงการ PES แม้จะได้รับค่าชดเชยน้อยก็ตาม ซึ่งผลการศึกษานี้ก็ไม่ได้เกินความคาดหมายสามารถทำความเข้าใจได้ว่าเกษตรกรที่ทำการเกษตรมานานย่อมประจักษ์กับตนเองถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ จากการสอบถามพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ทราบว่าตนเองมีสารเคมีปนเปื้อนในกระแสเลือดและเริ่มตระหนักถึงสุขภาพเพิ่มขึ้น

6.1.7 ในการวิเคราะห์ชั้นสูงด้วยแบบจำลอง LC นั้นสามารถจัดกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรออกเป็น 4 กลุ่มที่มีคุณลักษณะของเกษตรกรและไร่นาที่แตกต่างกัน และในแต่ละกลุ่มก็มีความพึงพอใจต่อคุณลักษณะของการทำเกษตรยั่งยืนที่แตกต่างกัน จะเห็นได้ว่าคุณลักษณะที่เกษตรกรทุกกลุ่มพิจารณาให้ความสำคัญต่อการตัดสินใจพิจารณาเข้าร่วมโครงการคือปริมาณการใช้สารเคมี โดยเกษตรกรส่วนใหญ่เต็มใจที่จะลดปริมาณการใช้สารเคมีหากโครงการให้เงินชดเชยที่เพียงพอ มีเกษตรกรส่วนน้อย(กลุ่มที่ 4) เพียงร้อยละ 5 ที่ไม่สนใจในการร่วมโครงการแม้ว่าจะรับเงินชดเชยก็ตามส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากเกษตรกรกลุ่มนี้มีรายได้จากการเกษตรในระดับที่สูงอยู่แล้ว

6.1.8 ระยะเวลาสัญญาในการให้เงินชดเชยเป็นคุณลักษณะที่ไม่มีนัยสำคัญในการตัดสินใจเข้าร่วมโครงการ PES สำหรับเกษตรกรส่วนใหญ่ มีเพียงเกษตรกรกลุ่มเดียวคือกลุ่มที่ 2 ประมาณร้อยละ 12 ที่ให้ความสำคัญกับระยะเวลาของสัญญาและพึงพอใจกับสัญญาระยะสั้น นั่นหมายความว่าเกษตรกรกลุ่มนี้ต้องการความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนทางการเกษตรสูงและอาจจะยังไม่มั่นใจกับการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำการเกษตร และเกษตรกรยังไม่เห็นตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จจากโครงการในลักษณะนี้สำหรับประเทศไทยดังนั้นเกษตรกรจึงอาจจะไม่แน่ใจ เกษตรกรกลุ่มนี้มาจากคริวเรือที่มีรายได้ทางการเกษตรสูงกว่าโดยเปรียบเทียบและเป็นกลุ่มที่เป็นผู้นำของชุมชน องค์กรทั้งแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

6.1.9 เกษตรกรในกลุ่มที่ 3 ซึ่งมีจำนวนร้อยละ 14 นั้น เป็นเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการทำการเกษตรสูงและเป็นกลุ่มที่เป็นผู้นำขององค์กร โดยเกษตรกรกลุ่มนี้พึงพอใจกับการปลูกพืชทนแล้ง

6.1.10 แม้ว่าระยะเวลาของสัญญาจะไม่มีนัยยะสำหรับสำหรับเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่อำเภอแจ้ห่ม แต่ก็เป็นคุณลักษณะที่มีความสำคัญจำเป็นในการกำหนดกรอบระยะเวลาของสัญญาเมื่อมีการดำเนินการโครงการชดเชย โดยพบว่านโยบายที่มีความเป็นไปได้สำหรับเกษตรกรในพื้นที่นี้คือการปรับมาปลูกพืชทนแล้งหมุนเวียนกันไปและสัญญาที่มีความยืดหยุ่นสูง และจำเป็นต้องใช้เงินชดเชยในปริมาณสูงหาระยะเวลาของสัญญายาวไม่ว่าจะเป็นการลดการใช้สารเคมีในปริมาณมากหรือน้อยก็ตาม แต่ทว่าเกษตรกรกลับมีความเต็มใจที่จะลดใช้สารเคมีในปริมาณที่มากขึ้นหาระยะเวลาของสัญญาสั้น

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 มูลค่าความเต็มใจรับของเกษตรกรแสดงถึงต้นทุนของนโยบายการเกษตรซึ่งจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินนโยบายต่อไป โดยภาพรวมแล้วแสดงให้เห็นว่าโครงการ PES ต้องการเงินชดเชยที่เพียงพอกับความต้องการเพื่อเข้าร่วมโครงการที่มีข้อจำกัดในการใช้สารเคมีในปริมาณมาก ยิ่งลดการใช้สารเคมีมากเท่าใดจำนวนเงินชดเชยก็สูงตามไปด้วยเพื่อเป็นการการันตีรายได้ของครัวเรือนเกษตรกร การปลูกพืชทนแล้งหมุนเวียนกันไปในรอบปี หรือการปลูกพืชทนแล้งหมุนเวียนกับพืชเศรษฐกิจอื่นมีแนวโน้มที่จะสามารถดำเนินการได้ด้วยต้นทุนนโยบายที่ต่ำกว่า

6.2.2 ดังนั้นการดำเนินนโยบาย PES ในช่วงแรกควรมุ่งเป้าไปยังครัวเรือนเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการทำการเกษตรสูงเนื่องจากน่าจะมีแนวโน้มประสบความสำเร็จด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า

6.2.3 การวิเคราะห์ค่าความเต็มใจรับร่วมกับการกระจายเชิงพื้นที่ ลักษณะไร่นาของเกษตรกรแล้วพบว่าพื้นที่ตอนบนของอำเภอแจ้ห่มซึ่งเป็นพื้นที่สูงหรือพื้นที่ที่มีความสำคัญในฐานะที่เป็นพื้นที่ต้นน้ำและใกล้กับพื้นที่ป่าไม้มากนั้นมีต้นทุนในการดำเนินการโครงการ PES สูงกว่าพื้นที่ตอนกลางหรือพื้นที่ตอนล่างซึ่งเกษตรกรที่ทำการเกษตรในพื้นที่เหล่านี้มีความเต็มใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทางการเกษตรเพื่อนำไปสู่เกษตรยั่งยืนด้วยเงินชดเชยที่น้อยกว่าเกษตรกรที่มีที่ทำกินตอนบน โดยเกษตรกรบางรายเต็มใจที่จะปรับเปลี่ยนโดยไม่ได้คำนึงถึงจำนวนเงินที่ชดเชย ดังนั้นหากจะเริ่มดำเนินการโครงการเพื่อเป็นแบบอย่างต่อไปการเลือกพื้นที่ตอนล่างในการดำเนินการเป็นพื้นที่ต้นแบบก็มีความเป็นไปได้ในการประสบความสำเร็จสูงด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า แต่ทว่าต้องบูรณาการองค์ความรู้และ

ทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานในระดับต่างๆ ในการช่วยเหลือในเรื่องการตลาด ตลาดรับซื้อและการพัฒนาองค์ความรู้ในระดับสูงต่อไปยังคงมีความจำเป็นและจำเป็นต้องทำควบคู่กับโครงการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งนี้พื้นที่ทางตอนบนที่แม้ว่าจะมีต้นทุนในการดำเนินนโยบายสูงแต่ก็ควรให้ความสำคัญ โดยเฉพาะหากพิจารณาถึงระบบนิเวศบริการพื้นที่ใกล้ป่าไม้และแหล่งต้นน้ำลำธาร ผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีอย่างเข้มข้นและการจัดการดินน้ำที่ไม่ดีจะส่งผลกระทบต่อภายนอกในวงกว้างและนำมาซึ่งปัญหาสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตมากกว่าพื้นที่ทางตอนล่างโดยเปรียบเทียบ ฉะนั้นถ้าเกษตรกรทางตอนบนปรับเปลี่ยนกิจกรรมทางการเกษตร โดยใช้สารเคมีน้อยลงหรือเปลี่ยนมาทำเกษตรอินทรีย์จะเกิดอุปสรรคต่อระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตมาก ดังนั้นการจ่ายเงินชดเชยที่มากกว่าเพื่อให้ปรับเปลี่ยนก็สมเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ นโยบายการจ่ายเงินชดเชยควรพิจารณาประโยชน์ของระบบนิเวศและสังคมที่นอกเหนือไปจากภาระทางงบประมาณเพียงอย่างเดียว

6.2.4 ในการดำเนินนโยบายที่ส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรนั้นหากจะดำเนินการให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นต้องพิจารณาทั้งห่วงโซ่อุปทาน (supply chain) นอกจากการผลิตที่ยั่งยืนแล้วต้องสามารถกระจายสินค้าและพัฒนาตลาดสินค้าเพื่อรองรับผลผลิตจากเกษตรยั่งยืนด้วย จากผลการสำรวจจะเห็นได้ว่าเรื่องที่สำคัญที่สุดที่เกษตรกรรายย่อยต้องการให้สนับสนุนไม่ใช่เรื่องเงิน แต่เป็นเรื่องการตลาด สำหรับโซ่การผลิตหากต้องการจะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการผลิตต้องมีใช้การอบรมให้ความรู้ที่แต่ละหน่วยงานต่างคนต่างคิดและต่างทำโดยการขาดการบูรณาการอย่างที่ทำมาแต่เดิม อีกทั้งจะต้องพิจารณาถึงบริบทของพื้นที่และลักษณะเฉพาะของครัวเรือน ชุมชน อาทิจำนวนแรงงานในภาคการเกษตรหรือทัศนคติต่อการทำการเกษตร เกษตรกรส่วนมากเห็นว่าการทำการเกษตรยั่งยืนต้องใช้ความอดทนมีความยากลำบากและใช้แรงงานมากกว่าการทำการเกษตรเคมี โมเดลที่ประสบความสำเร็จในบางพื้นที่อาจจะไม่เหมาะสมกับบางพื้นที่หรือในบางจังหวะเวลา ดังนั้นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อตัดสินใจของเกษตรกรจำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการดำเนินนโยบายรวมถึงการปรับเปลี่ยนทัศนคติที่เป็นอุปสรรคต่อการทำเกษตรยั่งยืนโดยการชี้ให้เห็นถึงผลประโยชน์ในระยะยาวควบคู่กับการสนับสนุนเชิงนโยบายอื่นๆ

6.3 ข้อจำกัดการศึกษาและข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อ

งานวิจัยนี้ได้ชี้ให้เห็นว่าการดำเนินนโยบายการถ่ายโอนขีดความสามารถให้กับระบบนิเวศบริการเพื่อเปลี่ยนผ่านภาคเกษตรไปสู่ความยั่งยืนในประเทศไทยนั้น แม้ว่าจะเป็นเรื่องใหม่แต่ก็มีความเป็นไปได้ที่จะนำไปปรับใช้ในเชิงนโยบายการเกษตรแต่หากจะมีการนำไปใช้อย่างจริงจังจะต้องมีการศึกษาเพิ่มในเชิงพื้นที่ให้ครอบคลุมจังหวัดอื่นๆ ในภาคเหนือและภาคอื่นๆ ของประเทศไทย รวมถึงการเพิ่มจำนวนตัวอย่างในการทำงานวิจัยเพื่อสามารถใช้เป็นตัวแทนประชาชนที่มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้นในการศึกษาต่อไปในอนาคต สำหรับงานวิจัยนี้ด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลาและงบประมาณจึงไม่สามารถดำเนินการแล้วเสร็จในงานวิจัยนี้ นอกจากนั้นในการศึกษาต่อไปอาจจะเน้นเรื่องนโยบายการจัดการน้ำอย่างละเอียดมากขึ้นเพื่อให้เห็นภาพการจัดการอย่างองค์รวมในการพัฒนาเกษตรยั่งยืนมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ABSON, D., TERMANSEN, M., PASCUAL, U., ASLAM, U., FEZZI, C. & BATEMAN, I. 2014. Valuing Climate Change Effects Upon UK Agricultural GHG Emissions: Spatial Analysis of a Regulating Ecosystem Service. *Environmental and Resource Economics*, 57, 215-231.
- ALLEN, P., DUSEN, D. V., LUNDY, J. & GLIESSMAN, S. 1991. Sustainable in the balance: Expanding the definition of sustainable agriculture. *Issue Paper#3 June. Agroecology program, University of California, Santa Cruz.* .
- ANDERSON, J. R. 2003. Risk in rural development: challenges for managers and policy makers. *Agricultural Systems*, 75, 161-197.
- ASLAM, U. 2014. *Payments for ecosystem services for climate regulation in UK farmlands*. University of Leeds.
- AYUK, E. T. 1997. Adoption of agroforestry technology: The case of live hedges in the central plateau of Burkina Faso. *Agricultural Systems*, 54, 189-206.
- BEHARRY-BORG, N., SMART, J. R., TERMANSEN, M. & HUBACEK, K. 2013. Evaluating farmers' likely participation in a payment programme for water quality protection in the UK uplands. *Regional Environmental Change*, 1-15.
- BENNETT, J. & ADAMOWICZ, V. 2001. Some fundamentals of environmental choice modelling. *In: BENNETT, J. & BLAMEY, R. (eds.) The Choice Modelling Approach to Environmental Evaluation*. Cheltenham: Edward Elgar.
- BIROL, E. & COX, V. 2007. Using choice experiments to design wetland management programmes: The case of Severn Estuary Wetland, UK. *Journal of Environmental Planning and Management*, 50, 363-380.
- BOCKSTAEL, N. & MCCONNELL, K. 2007. Measuring Welfare in Discrete Choice Models. *Environmental and Resource Valuation with Revealed Preferences*. Springer Netherlands.
- BOCKSTAEL, N. E. & MCCONNELL, K. E. 1983. Welfare measurement in the household production framework. *The American Economic Review*, 73, 806-814.
- BOXALL, P. C. & ADAMOWICZ, W. L. 2002. Understanding heterogeneous preferences in random utility models: A latent class approach. *Environmental and Resource Economics*, 23, 421-446.

- BROCH, S. & VEDEL, S. 2012. Using Choice Experiments to Investigate the Policy Relevance of Heterogeneity in Farmer Agri-Environmental Contract Preferences. *Environmental and Resource Economics*, 51, 561-581.
- BROCH, S. W., STRANGE, N., JACOBSEN, J. B. & WILSON, K. A. 2013. Farmers' willingness to provide ecosystem services and effects of their spatial distribution. *Ecological Economics*, 92, 78-86.
- BROTHERTON, I. 1989. Farmer participation in voluntary land diversion schemes: Some observations from theory. *Journal of Rural Studies*, 5, 299-304.
- BROUWER, R., MARTIN-ORTEGA, J. & BERBEL, J. 2010. Spatial Preference Heterogeneity: A Choice Experiment. *Land Economics*, 86, 552-568.
- BURTON, M. & RIGBY, D. 2009. Hurdle and latent class approaches to serial non-participation in choice models. *Environmental and Resource Economics*, 42, 211-226.
- CAMPBELL, D., HUTCHINSON, W. G. & SCARPA, R. 2009. Using choice experiments to explore the spatial distribution of willingness to pay for rural landscape improvements. *Environment and Planning A*, 41, 97-111.
- CARVALHO, F. P. 2006. Agriculture, pesticides, food security and food safety. *Environmental Science & Policy*, 9, 685-692.
- CHOICEMETRICS. 2015. *Ngene 1.1.2 User Manual and Reference Guide* [Online]. ChoiceMetrics Pty Ltd. Available: <http://choice-metrics.com/documentation.html> [Accessed 28 March 2015].
- CHRISTENSEN, T., PEDERSEN, A. B., NIELSEN, H. O., MØRKBÅK, M. R., HASLER, B. & DENVER, S. 2011. Determinants of farmers' willingness to participate in subsidy schemes for pesticide-free buffer zones—A choice experiment study. *Ecological Economics*, 70, 1558-1564.
- CLIMATE EMERGENCY INSTITUTE. 2015. *Impact of global warming on food security of Southeast Asia* [Online]. Available: http://www.climateemergencyinstitute.com/uploads/IMPACT_OF_GLOBAL_WARMING_ON_FOOD_SECURITY_OF_SOUTH_EAST_ASIA.pdf [Accessed 28 July 2015].
- CORBERA, E., SOBERANIS, C. G. & BROWN, K. 2009. Institutional dimensions of Payments for Ecosystem Services: An analysis of Mexico's carbon forestry programme. *Ecological Economics*, 68, 743-761.

- CRABTREE, B., CHALMERS, N. & BARRON, N.-J. 1998. Information for Policy Design: Modelling Participation in a Farm Woodland Incentive Scheme. *Journal of Agricultural Economics*, 49, 306-320.
- CUMMINGS, R. G. & TAYLOR, L. O. 1999. Unbiased value estimates for environmental goods: A cheap talk design for the contingent valuation method. *The American Economic Review*, 89, 649-665.
- DAVIES, P. S., MICHAEL, G. & HAIZHENG, L. 2001. A conditional logit approach to U.S. state-to-state migration. *Journal of Regional Science*, 41, 337-360.
- DEFRA 2010. Payments for ecosystem services, A short introduction.
- DIAMOND, M. 2011. *Ethnic Minorities and Food Security in Northern Thailand*. MA in Sustainable Development, SIT Graduate Institute.
- DUPRAZ, P., VERMERSCH, D., DE FRAHAN, B. H. & DELVAUX, L. 2003. The Environmental Supply of Farm Households: A Flexible Willingness to Accept Model. *Environmental and Resource Economics*, 25, 171-189.
- EARLES, R. 2005. Sustainable agriculture: An introduction. *NCAT*, 1-8.
- ENGEL, S., PAGIOLA, S. & WUNDER, S. 2008. Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics*, 65, 663-674.
- ESPINOSA-GODED, M., BARREIRO-HURLÉ, J. & RUTO, E. 2010. What Do Farmers Want From Agri-Environmental Scheme Design? A Choice Experiment Approach. *Journal of Agricultural Economics*, 61, 259-273.
- FAO. 2008. *Climate change and food security: a framework document* [Online]. Available: <http://www.fao.org/forestry/15538-079b31d45081fe9c3dbc6ff34de4807e4.pdf> [22 July 2015].
- FAO/RAP 2000. Report of the Export Consultation on Crop Diversification in the Asia-Pacific region, 4-6 July 2000, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand.
- FRANCIS, C. A., KING, J. W., NELSON, D. W. & LUCAS, L. E. 1988. Research and extension agenda for sustainable agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture*, 3, 123-126.
- GOLD, M. V. 2007. *Sustainable Agriculture: Definitions and Terms*. 1999 Reading List. [Online]. Alternative Farming Systems Information Center. Available:

- <https://www.nal.usda.gov/afsic/sustainable-agriculture-definitions-and-terms-1999-reading-list> 25 July 2016].
- GREENE, W. H. 2007. *Nlogit version 4.0 reference guide*, New York, Econometric Software, Inc.
- GREENE, W. H. 2015. *Nlogit version 5.0 reference guide* [Online]. New York: Econometric Software, Inc. Available: <http://www.limdep.com/ordering/> [Accessed 20 July 2015].
- HANLEY, N., MOURATO, S. & WRIGHT, R. E. 2001. Choice modelling approaches: A superior alternative for environmental valuation? *Journal of Economic Surveys*, 15, 435-462.
- HAUSMAN, J. & MCFADDEN, D. 1984. Specification Tests for the Multinomial Logit Model. *Econometrica*, 52, 1219-1240.
- HECKMAN, J. J. & SINGER, B. 1984. Econometric duration analysis. *Journal of Econometrics*, 24, 63-132.
- HENSHER, D., A 2010. Hypothetical bias, choice experiments and willingness to pay. *Transportation Research Part B: Methodological*, 44, 735-752.
- HENSHER, D. A., JOHN, M. R. & GREENE, W. H. 2005. *Applied Choice Analysis: A Primer*, New York, Cambridge University Press.
- INGRAM, J., ERICKSEN, P. & LIVERMAN, D. 2010. *Food Security and Global Environmental Change*, London, Earthscan.
- IPCC. 2007. *Fourth Assessment Report: Climate Change 2007* [Online]. Available: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_full_report.pdf. [Accessed 26 July 2015].
- ISVILANONDA, S. & BUNYASIRI, I. 2009. Food Security in Thailand: Status, Rural Poor Vulnerability, and Some Policy Options. *ARE working paper No.2552/1*.
- JACOBSEN, J., LUNDHEDE, T. & THORSEN, B. 2012. Valuation of wildlife populations above survival. *Biodiversity and Conservation*, 21, 543-563.
- KANCHANAROEK, Y., TERMANSEN, M. & QUINN, C. 2013. Property rights regimes in complex fishery management systems: A choice experiment application. *Ecological Economics*, 93, 363-373.
- KANNINEN, B. J. (ed.) 2007. *Valuing Environmental Amenities using Stated Choice Studies: A Common Sense Approach to Theory and Practice*, Dordrecht Springer.

- KAR, G., SINGH, R. & VERMA, H. N. 2004. Alternative cropping strategies for assured and efficient crop production in upland rainfed rice areas of eastern India based on rainfall analysis. *Agricultural Water Management*, 67, 47-62.
- KASEM, S. 2010. *Sustainable agricultural development policies and farmers' practices in Nakhon Pathom province, Thailand*. PhD
- KASEM, S. & THAPA, G. B. 2011. Crop diversification in Thailand: Status, determinants, and effects on income and use of inputs. *Land Use Policy*, 28, 618-628.
- LANCASTER, K. J. 1966. A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy*, 74, 132-157.
- LANG, T., BARLING, D. & CARAHER, M. 2009. *Food Policy: Integrating Health, Environment & Society*, Oxford, Oxford University Press.
- LIPPER, L., MCCARTHY, N. & ZILBERMAN, D. 2009. Putting Payments for Environmental Services in the Context of Economic Development. In: L. LIPPER, T. SAKUYAMA, R. STRINGER & D. ZILBERMAN (eds.) *Payment for Environmental Services in Agricultural Landscapes: Economic policies and poverty reduction in developing countries* FAO and Springer Science.
- MAYNARD, K. & PAQUIN, M. 2004. Payments for Environmental Services: A survey and Assessment of Current Schemes. For the Commission for Environmental Cooperation of North America. Montreal, PQ.
- MCFADDEN, D. 1974. Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour. In: P.ZAREMBKA (ed.) *Frontiers in Econometrics*. New York: Academic Press.
- MCFADDEN, D. 1980. Econometric models for probabilistic choice among products. *The Journal of Business*, 53, S13-S29.
- ORGANIC, K. 2559. รายชื่อพืชที่ต้องการน้ำน้อย [Online]. New kaset new knowledge for agriculture. Available:<http://www.kasetorganic.com/%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B8%8A%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A2.html> [Accessed 6 มิถุนายน 2559].
- OSTROM, E. 2008. The Challenge of common-pool resources. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 50, 8-21.

- PAGIOLA, S., ARCENAS, A. & PLATAIS, G. 2005. Can Payments for Environmental Services Help Reduce Poverty? An Exploration of the Issues and the Evidence to Date from Latin America. *World Development*, 33, 237-253.
- PANAYOTOU, T. 1994. Economic Instruments for Environmental Management and Sustainable Development (UN Environment Program/Nairobi, Geneva). Environmental Economics Paper No 16.
- PANUWET, P., SIRIWONG, W., PRAPAMONTOL, T., RYAN, P. B., FIEDLER, N., ROBSON, M. G. & BARR, D. B. 2012. Agricultural Pesticide Management in Thailand: Situation and Population Health Risk. *Environmental science & policy*, 17, 72-81.
- PHAM, T. T., BENNETT, K., VU, T. P., BRUNNER, J., LE, N. D. & NGUYEN, D. T. 2013. *Payments for forest environmental services in Vietnam : from policy to practice*, Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research (CIFOR).
- PINGALI, P. 2004. Agricultural diversification: Opportunities and constraints. *FAO Rice Conference, 12-14 February 2004. Agricultural and Development Economics Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rome, Italy.
- PINSTRUP-ANDERSEN, P. & PANDYA-LORCH, R. 1998. Food security and sustainable use of natural resources: a 2020 Vision. *Ecological Economics*, 26, 1-10.
- PISANTE, M., CORSI, S., KASSAM, A. & FRIEDRICH, T. 2010. The Challenge of Agricultural Sustainability for Asia. . *Transit Studies Review*, 17, 662-667.
- PRETTY, J. 2008. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 363, 447-465.
- RUTO, E. & GARROD, G. 2009. Investigating farmers' preferences for the design of agri-environment schemes: a choice experiment approach. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52, 631-647.
- SAFS 2013. Solutions for Sustainable Agriculture and Food Systems: Technical Report for the Post-2015 Development Agenda. Thematic Group on Sustainable Agriculture and Food Systems of the Sustainable Development Solutions Network.
- SALTIEL, J., BAUDER, J. W. & PALAKOVICH, S., 1994. Adoption of Sustainable Agricultural Practices: Diffusion, Farm Structure, and Profitability. *Rural Sociology*, 59, 333-349.

- SANGKAPITUX, C., NEEF, A., POLKONGKAEW, W., PRAMOON, N., NONKITI, S. & NANTHASEN, K. 2009. *Willingness of upstream and downstream resource managers to engage in compensation schemes for environmental services.*
- SCARPA, R. & MARA, T. 2005. Destination Choice Models for Rock Climbing in the Northeastern Alps: A Latent-Class Approach Based on Intensity of Preferences. *Land Economics*, 81, 426-444.
- SCHIAVONE, A. 2010. Trade and Climate Change Implications for Food Security: The Case of Mainland Southeast Asia.
- SWAIT, J. 1994. A structural equation model of latent segmentation and product choice for cross-sectional revealed preference choice data. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 1, 77-89.
- THACHER, T., LEE, D. R. & SCHELHAS, J. W. 1996. Farmer participation in reforestation incentive programs in Costa Rica. *Agroforestry Systems*, 35, 269-289.
- TI, L. H. & FACON, T. 2001. From Vision to Action: A synthesis of experiences in Southeast Asia.
- TONTISIRIN, K. & BHATTACHARJEE, L. 2000. Impact of Economic Crisis on Nutritional Status: Case Examples - Thailand. *Mal J Nutr* 6(2), 215-221.
- TRAIN, K. E. 2009. *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge Cambridge University Press.
- TSCHARNTKE, T., CLOUGH, Y., WANGER, T. C., JACKSON, L., MOTZKE, I., PERFECTO, I., VANDERMEER, J. & WHITBREAD, A. 2012. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation*, 151, 53-59.
- VAN BERKEL, D. B. & VERBURG, P. H. 2014. Spatial quantification and valuation of cultural ecosystem services in an agricultural landscape. *Ecological Indicators*, 37, Part A, 163-174.
- VISWANATHAN, P. K., KUMAR, M. D. & SIVAMOHAN, M. V. K. 2013. Investment strategies and technology options for sustainable agricultural development in Asia *In: M. D. KUMAR, M. V. K. SIVAMOHAN & N. BASSI (eds.) Water management, Food security and Sustainable Agriculture in Developing Economies.* Earthscan.
- WARNER, K. & AFIFI, T. 2013. Where the rain falls: Evidence from 8 countries on how vulnerable households use migration to manage the risk of rainfall variability and food insecurity. *Climate and Development*, 6, 1-17.

- WARNER, K., AFIFI, T., HENRY, K., RAWE, T., SMITH, C. & SHERBININ, A. 2012. Where the Rain Falls: Climate Change, Food and Livelihood Security, and Migration. Bonn: United Nations University Institute for Environment and Human Security
- WEDEL, M. & KAMAKURA, W. A. 2000. *Market segmentation: conceptual and methodological foundations* Kluwer, Boston, MA, USA Kluwer.
- WUNDER, S. 2005. Payments for environmental Services: Some nuts and bolts. *Occasional Paper No. 42. Bogor, CIFOR.*
- YANDLE, T. 2007. Understanding the consequences of property rights mismatches: A case study of New Zealand's marine resources. *Ecology and society*, 12, 27.
- YUSUF, A. A. & FRANCISCO, H. 2009. Climate Change Vulnerability Mapping for Southeast Asia.
- ZANDERSEN, M., BRATON, K. G. & LINDHJEM, H. 2009. Payment for and Management of Ecosystem Services, Issues and options in the Nordic context , Copenhagen: The Working Group on Environment and Economics, Nordic Council of Ministers.
- ZANDERSEN, M., JØRGENSEN, S. L., NAINGGOLAN, D., GYLDEKÆRNE, S., WINDING, A., GREVE, M. H. & TERMANSEN, M. 2016. Potential and economic efficiency of using reduced tillage to mitigate climate effects in Danish agriculture. *Ecological Economics*, 123, 14-22.
- กมล ประสม ราษฎร์ (5 มิถุนายน 2558). สัมภาษณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2560. รายงานความก้าวหน้าการดำเนินงานขับเคลื่อนวาระแห่งชาติเกษตรอินทรีย์ [Online]. Available: http://www.ddd.go.th/link_fertilizer/home.htm [Accessed 15 มกราคม 2560].
- กรมวิชาการเกษตร. 2558. หันมาปลูกพืชใช้น้ำน้อยในช่วงฤดูแล้งกันเถอะ [Online]. Available: http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n13/v_2-mar/rai.html 29 กันยายน 2558].
- กรมอุตุฯ. 2558. ข้อมูลภูมิอากาศ [Online]. Available: <http://www.tmd.go.th/climate/climate.php?FileID=7> [Accessed 25 กรกฎาคม 2558].
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2554. แผนพัฒนาการเกษตรในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11. สำนักงานนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.,
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2558. ตารางผลการดำเนินงานพัฒนาแหล่งน้ำของกรมชลประทานถึงปี 2547 จำแนกตามภาค [Online]. Available: <http://www.rid.go.th/document/2-10.pdf> [Accessed 20 กรกฎาคม 2558].
- ก้า นาคะอ้อ. ราษฎร์. (23 ตุลาคม 2559). สัมภาษณ์.

- ก้ำ อินดู. ราษฎร. (13 มิถุนายน 2559). สัมภาษณ์.
- กุลวดี แก่นสันติสุขมงคล และคณะ 2555. โครงการการจัดการความมั่นคงทางอาหารโดยชุมชน: การวิเคราะห์การจัดการป่าบุ่งป่าทามภาคอีสานและป่าเบญจพรรณ-คิบแล้งภาคตะวันตกด้วยกรอบ Driver-Pressure-State-Impact-Response Model. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- คณะกรรมการพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ 2559. (ร่าง) ยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ (พ.ศ. 2560-2564).
- จงกล คัดสันเทียะ. ราษฎร. (11 กันยายน 2559). สัมภาษณ์.
- จำรัส หมั่นหา. ราษฎร. (19 กันยายน 2559). สัมภาษณ์.
- จุฑามาศ การสุวรรณ และคณะ 2546. โครงการทางเลือกในการทำการเกษตรยั่งยืนที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมบ้านไร่ยาว อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี.
- ชุตินันท์ อารมณ์ ผู้ใหญ่บ้านป่าแดด. (8 พฤษภาคม 2559). สัมภาษณ์.
- ธนศ แชนวาลี และมัตติกา พนมธนิจกุล 2556. การศึกษาการใช้น้ำของพืชที่ปลูกเชิงอนุรักษ์แบบบูรณาการในระบบเกษตรน้ำฝนบนที่สูง. วารสารแก่นเกษตร (เมษายน - มิถุนายน 2556), ปีที่ 41, ฉบับที่ 2, 73-80.
- ธงชัย งามสม. ผู้ใหญ่บ้านสาสบก. (7 พฤษภาคม 2559). สัมภาษณ์.
- นงคราญ สัตย์มาก. ราษฎร. (19 กันยายน 2559). สัมภาษณ์.
- น้อย ใจชุ่ม. ราษฎร. (19 กันยายน 2559). สัมภาษณ์.
- ประยูร สวัสดิ์, สมพร ชุนห์ลือชานนท์, นันทกร บุญเกิด, จิรยุทธ ต้นวิญกุล, ณรงค์ แก้ว, วรรณรัตน์, ช. ด. & วิสันต์ มีสวัสดิ์ 2531. การใช้ประโยชน์จากแผนแดงใน การทำนาควบคู่กับการเลี้ยงปลา. รายงานผลการทดลองวิจัย ประจำปี 2531: กรมวิชาการเกษตร. .
- ประสาน ประทับยะ. ราษฎร. (8 มิถุนายน 2559). สัมภาษณ์.
- ผ่องศรี ปลุกใจ. ราษฎร. (19 กันยายน 2559). สัมภาษณ์.
- ผู้จัดการออนไลน์. 2559. คู่มือจังหวัดไหนทำอะไร! “พาณิชย์” ศึกษาศาสตร์การค้า 18 กลุ่มจังหวัด ขับเคลื่อนเศรษฐกิจภูมิภาค [Online]. Available: <http://www.manager.co.th/iBizChannel/ViewNews.aspx?NewsID=9590000088603> [Accessed 12 กันยายน 2559].
- พิเศษ สัตย์มาก. กำนันตำบลปงคอน. (18 กันยายน 2559). สัมภาษณ์.

- พิทักษ์ อนุชพันธ์ 2531. ระบบการปลูกพืชเพื่ออนุรักษ์ดิน และน้ำบนที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทย. รายงานการสัมมนา ระบบการทำฟาร์มครั้งที่ 5 จัดโดยกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับหน่วยงานอื่น
- พิมลพร นันทะ 2539. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. , 7-44.
- พิมลพร นันทะ 2536. แนวทางการควบคุมและการจัดการแมลงศัตรูพืช ในการเกษตรยั่งยืน เกษตรยั่งยืนอนาคตของการเกษตรไทย เอกสารวิชาการประจำปี 2536 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, บ. 2555. โครงการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคการเกษตรในเชิงเศรษฐกิจ กรณีศึกษา: ต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตข้าว.
- วิชัย สุภาโสศ. 2558. แนวคิดการพัฒนาทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร [Online]. Available: http://www.rid.go.th/thaicid/_5_article/2549/03Water_Agri.pdf [Accessed 20 กรกฎาคม 2558].
- เสริฐ มุมเมือง. ราชฎร. (24 กันยายน 2559). สัมภาษณ์.
- แสงเดือน สูดหอม. ราชฎร. (7 พฤษภาคม 2559). สัมภาษณ์.
- โสภณ ชมชาญ. 2554. ความเหลื่อมล้ำและความไม่เป็นธรรมด้านที่ดินและป่าไม้. ปาฐกถาเสาสหลักของแผ่นดิน ชัดความเหลื่อมล้ำและความไม่เป็นธรรมในการเข้าถึงทรัพยากรและบริการพื้นฐานของประเทศไทย ครั้งที่ 2 [Online]. Available: http://www.lrcr.go.th/th/?wpfb_dl=1206 25 กันยายน 2558].
- สนั่น ทำเร็ว. ราชฎร. (9 พฤษภาคม 2559). สัมภาษณ์.
- สมจิตร แก้วบุญปั้น. ราชฎร. (19 กันยายน 2559). สัมภาษณ์.
- สมบูรณ์ สูดหอม. ราชฎร. (8 พฤษภาคม 2559). สัมภาษณ์.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดลำปาง 2558. ข้อมูลพื้นฐานการเกษตร 57-58.
- สำนักงานเกษตรอำเภอแจ้ห่ม 2557. แผนพัฒนาการเกษตรอำเภอแจ้ห่ม ปี 2558-2560.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2553. ภูมิคุ้มกันของครัวเรือนเกษตร.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2555. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2555. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2557. รายงานประจำปี 2557. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558a. เนื้อที่การใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ราชฎร ปี พ.ศ. 2556 (ผลสำรวจเบื้องต้น วันที่ 21 มกราคม 2558) [Online]. Available:

http://www.oae.go.th/download/use_soilNew/soiNew/landused2556.html [Accessed 25 กรกฎาคม 2558].

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558b. ปัจจัยการผลิต [Online]. Available:

http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=146 29 กันยายน 2558].

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558c. ภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตร [Online].

Available: http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=15084 1 ตุลาคม 2558].

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2503. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่หนึ่ง ระยะที่หนึ่ง (พ.ศ. 2504-2506) และระยะที่สอง (พ.ศ. 2507-2509) [Online].

Available: http://www.nesdb.go.th/main.php?filename=develop_issue 15 มกราคม 2560].

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2509. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สอง (พ.ศ. 2510-2514) [Online]. Available:

http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=3777 15 มกราคม 2560].

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2514. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สาม (พ.ศ. 2515-2519) [Online]. Available:

http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=3778 15 มกราคม 2560].

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2519. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สี่ (พ.ศ. 2520-2524) [Online]. Available:

http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=3779 15 มกราคม 2560].

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2524. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ห้า (พ.ศ. 2525-2529) [Online]. Available:

http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=3780 15 มกราคม 2560].

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2529. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่หก (พ.ศ. 2530-2534) [Online]. Available:

http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=3781 15 มกราคม 2560].

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2534a. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่เจ็ด (พ.ศ. 2535-2539) [Online]. Available:

http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=3782 15 มกราคม 2560].

- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2534b. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่แปด (พ.ศ. 2540-2544) [Online]. Available: http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=3783 15 มกราคม 2560].
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2544. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่เก้า (พ.ศ. 2545-2549) [Online]. Available: http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=3784 15 มกราคม 2560].
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2549. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบ (พ.ศ. 2550-2554) [Online]. Available: http://www.nesdb.go.th/download/article/article_20160323112418.pdf 15 มกราคม 2560].
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2554. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบเอ็ด (พ.ศ. 2555-2559) [Online]. Available: http://www.nesdb.go.th/download/article/article_20160323112431.pdf 15 มกราคม 2560].
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2559. ร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง (พ.ศ. 2560-2564) [Online]. Available: http://www.nesdb.go.th/article_attach/article_file_20160922162732.pdf 15 มกราคม 2560].
- สำนักงานจังหวัดลำปาง. 2558. ข้อมูลทั่วไป [Online]. Available: http://www.lampang.go.th/t_lampang/L16.htm 15 ธันวาคม 2558].
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ 2547. สัมมะโนการเกษตร พ.ศ.2546. กรุงเทพฯ: สำนักสถิติพยากรณ์.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ 2556. รายงานผลเบื้องต้นสัมมะโนการเกษตร พ.ศ. 2556. กรุงเทพฯ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ 2557. สัมมะโนการเกษตร พ.ศ.2556. กรุงเทพฯ: สำนักสถิติพยากรณ์.
- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดลำปาง 2558. รายงานข้อมูลโรงงานจังหวัดลำปาง.
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร 2552. ผลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อรายได้ของเกษตรกร. สุธกานต์ ใจกาวิล, พิษณุพันธ์ กังแสด, อภิวัฒน์ หาญธนพงศ์ & ศิวาวัน จันทรบทร 2557. ผลของการปลูกพืชหมุนเวียนต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน และผลผลิตข้าวนาขึ้นบันได. .วารสารแก่นเกษตร (เมษายน - มิถุนายน 2556) , ปีที่ 41, ฉบับที่ 2, ปีที่ 42, ฉบับพิเศษ, น. 414-416.
- हनานปลวก จันท์หอม.ราษฎร. (24 สิงหาคม 2559).สัมภาษณ์.
- อุบล ศรีแก้วไส.ราษฎร. (24 กันยายน 2559).สัมภาษณ์.

ภาคผนวก

Journal manuscript