

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดินและคุณค่าทางเศรษฐกิจของวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบต่างๆ และทัศนคติของเกษตรกรภายหลังการถ่ายทอดความรู้เรื่องระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดแนวทางที่ชัดเจนในการศึกษาและดำเนินงานได้อย่างถูกต้องและชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยมีเนื้อหาครอบคลุมดังต่อไปนี้

1. การชะล้างพังทลายของดิน
2. การอนุรักษ์ดินและน้ำ
3. การศึกษาการอนุรักษ์ดินและน้ำในรูปแบบต่างๆ
4. การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของรูปแบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ
5. ทัศนคติของเกษตรกรกับวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ

การชะล้างพังทลายของดิน

การชะล้างพังทลายของดิน (erosion) หมายถึง การที่อนุภาคของดินถูกทำให้แตกกระจายออกจากกัน และอนุภาคของดินดังกล่าวถูกทำให้เคลื่อนที่ไปจากที่เดิมไปทับถมในแหล่งใหม่ (สมเจตน์, 2522) นิเวศ เรื่องพานิช (2537) อธิบายถึงการชะล้างพังทลายของดินว่าเกิดขึ้นเมื่อ เม็ดฝนตกกระแทกผิวดินทำให้ดินแตกตัว และเมื่อเกิดน้ำไหลบ่าผิวดิน จะพัดพาดินไปโดยแรงของน้ำ โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการที่สำคัญคือ คุณสมบัติของดิน ความลาดชันของพื้นที่ ปริมาณและความรุนแรงของฝน รวมทั้งชนิดพืชที่คลุมดิน นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยเร่งที่ก่อให้เกิดความรุนแรงยิ่งขึ้น ก็คือ ฝนที่ตกมากผิดปกติ การบุกรุกทำลายป่า การตัดถนน การไถพรวนพื้นที่ และการเลี้ยงสัตว์บนภูเขา

วิจัย เทียนน้อย (2541) กล่าวว่า การชะล้างพังทลายดิน ที่เกิดขึ้นโดยปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้เกิดผลเสียหลายประการ คือ เกิดการสูญเสียดิน ธาตุอาหาร ธาตุอาหารจะถูกพัดพาไปในสภาพสารละลายหรือแขวนลอย ทำให้ดินเสื่อมโทรม เมื่อความอุดมสมบูรณ์ของดินจะลดลงปรากฏการณ์ที่พบ คือ ผลผลิตต่อหน่วยเนื้อที่ลดลงไปทุกปี โครงสร้างของดินเสียไปเนื่องจากการใช้เครื่องจักรกล ขึ้นดินตื้นขึ้นทุกปีๆ เนื่องจากหน้าดินถูกพัดพาไป เกิดเป็นร่องทั้งต้นและลึกในพื้นที่ลาดชันที่มีการไถที่ขึ้นลงตามความลาดชัน และ ตะกอนที่ถูกพัดพาลงสู่ทางน้ำ ทำให้เกิดการตื้นเขินของลำน้ำ ความสมดุลธรรมชาติก็สูญเสียไปด้วย

ความสำคัญของการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ทรัพยากรดินและน้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติขั้นมูลฐานที่มีความสำคัญมากที่สุด สำหรับความเป็นอยู่สุขสบายของมนุษย์ เพราะว่าดินเป็นที่ผลิตอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค เป็นที่อยู่อาศัย เป็นที่กักเก็บน้ำที่มีประสิทธิภาพมาก เป็นการกำจัดของเสียต่างๆ ซึ่งเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ทั้งยังมีความสำคัญต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมของมนุษยชาติที่อาศัยอยู่บนแผ่นดินนั้น ทรัพยากรดินมีลักษณะที่แตกต่างจากทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ กล่าวคือ ทรัพยากรดินไม่สามารถทำให้เพิ่มมากขึ้นมาได้ โดยการขยายพันธุ์ หรือการเพิ่มปริมาณโดยวิธีอื่นๆ ภาษาอังกฤษเรียกว่า non - reproducible resources มนุษย์ใช้ดินเพื่อกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น โดยเฉพาะใช้ดินเพื่อผลิตอาหาร เครื่องนุ่งห่ม และที่อยู่อาศัย ตัวอย่างเช่น ประเทศไทยเมื่อปี พุทธศักราช 2453 มีประชากรเพียง 8.1 ล้านคน แต่ในปี พุทธศักราช 2548 มีถึง 62 ล้านคน (สำนักงานรัฐมนตรี, ม.ป.ป. เวปไซท์) จะเห็นได้ว่าในเวลา 95 ปี ประชากรประเทศไทยเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว ดังนั้นความต้องการใช้ดินในกิจการต่างๆ ก็มีมากขึ้น และขณะนี้อัตราการเจริญเติบโตของประชากรไทยเท่ากับร้อยละ 1.4 หรือเพิ่มขึ้น 14,000 คน ต่อประชากร 1,000,000 คนต่อปี วิธีการใช้ดินหรือที่ดินก็เพิ่มขึ้น เช่น ปัจจุบันมีการใช้ที่ดินเป็นที่พักผ่อนมากขึ้น (ปิยะพล ระเบิด, 2540)

นอกจากนี้ดินที่มีอยู่ในโลกก็เกิดการเสื่อมโทรม สาเหตุทำให้ดินเสื่อมโทรมมีดังนี้ คือ ธาตุอาหารพืชในดินหมดไป ดินขาดน้ำขาดอากาศ ดินแน่น มีเกลือ ด่าง และสารพิษสะสมในดิน เกิดการชะล้างพังทลายของดิน กลายเป็นดินเสียหรือมลพิษทางดิน จากการทิ้งของเสียที่เป็นสารอินทรีย์ในดิน การมีเชื้อโรคที่เป็นอันตรายในดิน การทิ้งน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมลงดิน การทิ้งสารกัมมันตภาพรังสีลงในดิน การทิ้งโลหะหนักและธาตุอาหารเสริมลงในดิน การทำน้ำมันหกลงในดิน และการทิ้งสัดของน้ำมันลงในดิน และการที่ท่อก๊าซในดินรั่ว

ทรัพยากรน้ำก็เช่นเดียวกันกับทรัพยากรดิน มีความสำคัญต่อมนุษย์ พืช และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เพื่อให้ดำรงชีวิตอยู่ได้ ถ้าขาดน้ำก็จะเกิดความแห้งแล้ง อาจทำให้พืชผล สัตว์ต่างๆ และมนุษย์ล้มตายหรือเสียหายได้ และในทางตรงกันข้ามถ้ามีน้ำมากเกินไป จะเกิดอุทกภัยทำความเสียหายให้แก่สิ่งมีชีวิตบนบกในไร่นา ถ้าเกิดอุทกภัยร้ายแรงมากอาจทำให้สิ่งมีชีวิตต่างๆ ถึงแก่ชีวิตได้เช่นกัน นอกจากนั้นน้ำยังเป็นปัจจัยหรือตัวการที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน จึงเห็นได้ว่า ถ้าน้ำกับดินอยู่ในสัดส่วนที่สมดุล ประกอบกับภูมิอากาศที่เหมาะสมก็จะทำให้สิ่งมีชีวิตทั้งหลายดำรงอยู่ได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้น กิจกรรมด้านการอนุรักษ์น้ำจึงจำเป็นต้องดำเนินการควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ดิน ทำให้เกิดความสมดุลทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เพื่อคงไว้ซึ่งความสามารถในการผลิตของพื้นที่ดินนั้น โดยมีปัจจัยอื่นๆ ที่เหมาะสมควบคู่ไปด้วย

สมเจตน์ จันทรวัฒน์ และคณะ (2526, หน้า 619 - 620) กล่าวไว้ว่าหลักการสำคัญในการอนุรักษ์ดินและน้ำ คือ เพื่อให้บรรลุถึงจุดหมายของการอนุรักษ์ดินและน้ำได้นั้นต้องอาศัยหลักการต่างๆ ที่สำคัญ 4 ประการ ดังต่อไปนี้คือ

1) การปรับสภาพดิน (conditioning the soil) เป็นการปรับปรุงดินให้ทนทานต่อการแตกกระจาย และการพัดพา และให้น้ำซึมผ่านได้ดีขึ้น เช่นทำให้โครงสร้างของดินทนทานต่อความเค็มโทรม และรักษาปริมาณความชื้นให้อยู่ในระดับพอเหมาะเพื่อน้ำฝนจะได้ซึมผ่านได้ทันที กับทั้งจะต้องรักษาปริมาณน้ำและอากาศในบริเวณรากพืชให้อยู่ในอัตราส่วนที่เหมาะสม ธาตุอาหารของพืชก็ต้องรักษาไว้ให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้ตลอดเวลาและในอัตราที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตสูงสุดของพืชด้วย

2) การทำให้ดินมีสิ่งปกคลุม (cover the soil) เพื่อป้องกันการกระแทกของเม็ดฝนและแรงลม เช่น คลุมดินด้วยพืชหรือเศษเหลือของพืชเพื่อช่วยป้องกันดินจากแรงกระแทกของเม็ดฝน ลดความเร็วของลมที่ผิวหน้าดิน และช่วยปรุงแต่งสมบัติทางฟิสิกส์ของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย

3) การทำให้ความเร็วของน้ำไหลบ่าและของลมลดลง (decrease runoff and wind velocity) เพื่อลดการแตกกระจายและการพัดพาของอนุภาคของดิน โดยการเพิ่มความสามารในการแทรกซึมผ่านดินไปได้โดยง่ายและเพิ่มปริมาณที่กักเก็บน้ำบนพื้นผิวดินตลอดจนการสร้างสิ่งกีดขวางการไหลบ่าของน้ำและการพัดพาของลมซึ่งอาจใช้วิธีการปลูกหรือใช้เศษเหลือของพืช หรือโดยวิธีอื่นๆ

4) การทำทางระบายน้ำจากน้ำไหลบ่า (drainage of runoff water) การป้องกันการสูญเสียดิน โดยการทำชั้นบันไดเพียงอย่างเดียวอาจไม่เป็นการเพียงพอ เนื่องจากอาจมีน้ำส่วนเกินซึ่งจะซึมลงไปในดินไม่หมด น้ำส่วนเกินนี้จะต้องได้รับการระบายอย่างถูกวิธี เช่น ทำทางระบายน้ำซึ่งมีท่อน้ำขึ้นหนาแน่น เป็นต้น

การศึกษาการอนุรักษ์ดินและน้ำในรูปแบบต่างๆ

ได้มีการถกเถียงกันว่าอัตราการสูญเสียดินในพื้นที่เกษตรกรรมนั้นควรจะมากน้อยเพียงใด จึงจะถือว่าอยู่ในระดับที่สามารถจะยอมรับได้ ทั้งนี้เพื่อนำไปกำหนดมาตรการอนุรักษ์ดินโดยวิธีการต่างๆ การนำเอาสมการการสูญเสียดินสากล (universal soil loss equation : USLE) ของ Wischmeier and Smith (1965) ไปใช้ในการประเมินค่าการสูญเสียดิน ในพื้นที่เกษตรกรรมนั้น ทำให้สามารถคาดคะเนการชะล้างพังทลายของดินในสภาพที่เป็นอยู่ได้ ขณะเดียวกันเมื่อพิจารณาถึงมาตรการอนุรักษ์ดินที่จะนำมาใช้ จะต้องกำหนดระดับค่าการสูญเสียดินที่ยอมรับได้ขึ้นมา ปกติแล้วจะประมาณ 10 ตัน/เฮกตาร์/ปี (มณู ศรีขจร, สุทธิม ปลัดสงคราม และ กิตติมา คิว อติตย์กุล, 2540. หน้า 25-28)

นักวิจัยหลายท่านทำการศึกษาถึงรูปแบบของการอนุรักษ์ดินที่เหมาะสมของพื้นที่ลาดชันในแต่ ละพื้นที่ ได้คิดนำวิธีการอนุรักษ์หลายๆ วิธีรวมกันแบบผสมผสาน เช่น สุทธิม ปลัดสงคราม และคณะ (2523. หน้า 7-13) ศึกษาประสิทธิภาพของหญ้าและถั่วบางชนิดในการป้องกันการชะล้างพังทลายของ ดินในทางหญ้าระบายน้ำ (grass waterway) และรายงานหญ้าที่ศึกษาทุกชนิดสามารถคลุมพื้นที่ได้ 70-80 เปอร์เซ็นต์ นั้นมีประสิทธิภาพในการป้องกันการสูญเสียดินเท่าๆ กันเมื่อหญ้าคลุมพื้นที่ได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ และเช่นเดียวกับที่ ชุมพล คนศิลป์และคณะ (2537. หน้า 10) ทดลองใช้ถั่วพรี ำปอเทือง และถั่วพุ่ม ปลูกเป็นพืชคลุมดินในแปลงมันสำปะหลังเป็นเวลา 2 ปี พบว่า พืชคลุมจากถั่วพรี ำ ถั่วพุ่มและปอเทืองช่วยลดปริมาณการสูญเสียดินลงประมาณ 75-77 เปอร์เซ็นต์ และลดปริมาณน้ำไหล บ่าลงประมาณ 46 - 57 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งมีแนวโน้มเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในปีที่ 2 ประมาณ 33 - 38 เปอร์เซ็นต์

การใช้แถบพืชโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วประเภทไม้พุ่มยืนต้น เช่น กระถิน ถั่วมะแฮะ มะขามเทศ และแคฝรั่ง ปลูกเป็นแถวเหมือนแนวรั้วตามแนวระดับหรือปลูกขวางความลาดเทของพื้นที่ แล้วตัดลง คลุมดินหรือคลุมดินในระหว่างแถวพืชหลักที่ปลูกร่วม เป็นวิธีหนึ่งที่ได้ผลดีในการเพิ่มผลผลิตพืชหลัก ในระยะยาวและป้องกันการชะล้างพังทลายของดินได้ในระดับหนึ่ง (ชุมพล คนศิลป์ และประพัฒน์ พวงว รินทร์, 2532. หน้า 99 -112) เช่นเดียวกับแนวแถบหญ้ารูฐี นับว่าเป็นหญ้าที่มีความเหมาะสมสำหรับใช้ ปลูกทดแทนคันดินกั้นน้ำ ในระบบอนุรักษ์ดินและน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ชุมพล คนศิลป์ และอุทัย ฤทธิแสง, 2537. หน้า 7) รวมทั้งหญ้าแฝก (*Vetiveria* spp.) ที่ได้ชื่อว่าเป็นหญ้าที่มีระบบรากลึกและ แข็งแรงมาก สามารถยึดเกาะดินได้อย่างเหนียวแน่น กำลังเป็นที่นิยมใช้ปลูกทดแทนคันดินกั้นน้ำป้องกัน การชะล้างพังทลายของดินในหลายประเทศรวมทั้งอินเดีย ศรีลังกา มาเลเซีย ออสเตรเลีย และไทย (World Bank, 1987. p. 72) นอกจากนี้ยังมีหญ้าบาเฮีย (*Paspalum notatum*) ที่นิยมใช้ปลูกคลุมดิน ป้องกันการชะล้างพังทลายของดินบนพื้นที่ลาดชันสองข้างทางหลวงไหลล้นคันทำนบกั้นน้ำในประเทศ สหรัฐอเมริกา ได้หวัน ศรีลังกา และออสเตรเลีย (Skerman, 1977. p. 609)

ชุมพล คนศิลป์ และคณะ (2543) จัดระบบปลูกพืชบนพื้นที่มีความลาดชัน 12-15 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ระบบปลูกพืช 7 วิธีการ ได้แก่ การปลูกมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียว (M_1) ปลูกมันสำปะหลัง ร่วมกับถั่วพุ่ม (M_2) ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วพุ่มโดยมีแถวคู่ของกระถินร่วมกับถั่วมะแฮะเป็นแถบ อนุรักษ์ดิน (M_3) ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วพุ่มโดยมีแถวคู่ของมะขามเทศร่วมกับถั่วมะแฮะเป็นแถบ อนุรักษ์ดิน (M_4) ปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วพุ่มโดยมีแถวหญ้ารูฐีเป็นแถบอนุรักษ์ดิน (M_5) ปลูกมัน สำปะหลังร่วมกับถั่วพุ่มโดยมีแถวหญ้าแฝกเป็นแถบอนุรักษ์ดิน (M_6) และปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่ว พุ่ม โดยมี้แถวหญ้าบาเฮียเป็นแถบอนุรักษ์ดิน (M_7)

ผลการทดลองปรากฏว่าในชุดดินเชิงคาน การปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วพุ่มโดยมีแถวหนับาเซียเป็นแถบอนุรักษ์ดิน (M_7) ได้ผลผลิตมันสำปะหลังสูงสุดเฉลี่ย 3 ปี หนัก 4,806 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันในทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของมันสำปะหลังเฉลี่ยหนัก 4,703, 4,658 และ 4,618 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ได้จากการปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วพุ่มโดยมีแถวคู่ของกระถินร่วมกับถั่วมะแฮะ (M_9) แถวของหนับาเซีย (M_8) และแถวของหนับาเซียที่เป็นแถบอนุรักษ์ดิน (M_5) ตามลำดับ การปลูกมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียว (M_1) ได้ผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุดหนัก 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเมล็ดถั่วพุ่มได้รับสูงสุดเฉลี่ย 3 ปี หนัก 54 กิโลกรัมต่อไร่ จากการปลูกถั่วพุ่มคลุมดินในระหว่างแถวมันสำปะหลังโดยมีแถวคู่ของกระถินและถั่วมะแฮะเป็นแถบอนุรักษ์ดิน (M_9) การปลูกมันสำปะหลังร่วมกับถั่วพุ่มโดยมีแถวของหนับาเซีย หนับาเซีย แถวคู่ของกระถินร่วมกับถั่วมะแฮะเป็นแถบอนุรักษ์ดิน สามารถลดปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยปีละ 87.12, 85.80, 84.18 และ 70.78 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ อีกทั้งสามารถลดมูลค่าของการสูญเสียธาตุอาหารจากดินปีละประมาณ 86.98, 84.10, 83.00 และ 65.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

Hudson (1981, p. 324) กล่าวว่า การจัดการเพื่อให้พืชเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงสุดนั้นเป็นสิ่งเดียวกับการจัดการเพื่อควบคุมการชะล้างพังทลายที่ดีด้วยการใช้อัตราปลูกที่เหมาะสม การใส่ปุ๋ยที่เพียงพอ การบำรุงดินด้วยการไถกลบเศษเหลือของพืชล้วนเป็นการจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด ขณะเดียวกันการจัดการเหล่านี้ก็มีผลให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินน้อยลงไปด้วย ดังผลการทดลองปลูกข้าวโพดของ Hudson (1957) ในตาราง 1

ตาราง 1 ผลของการจัดการฟาร์มที่ดีต่อผลผลิตและการชะล้างพังทลายของดิน

การจัดการ	แปลง A	แปลง B
อัตราปลูก, ต้น/ไร่	4,000	6,000
ปุ๋ย N, กก./ไร่	3.2	16.0
P_2O_5 , กก./ไร่	8.0	12.0
เศษเหลือของพืช	กำจัดหมด	ไถกลบ
ผลผลิต, กก./ไร่	800	1,600
% คลุมดินเมื่อโตเต็มที่	60	90
น้ำไหลป่า (มิลลิเมตร)	250	20
การสูญเสียดิน ต้น/ไร่	2.0	0.1

ที่มา : Hudson,(1957).

Panomtaranichagul & Fullen (2001. p. 2322) ได้ใช้พลาสติกร่วมกับฟางข้าวเป็นวัสดุคลุมดิน ทำการไถพรวนยกร่องตามแนวระดับแล้วห่มด้วยพลาสติกแล้วคลุมด้วยฟางข้าว ผลผลิตที่ได้สูง และลดปริมาณการสูญเสียดิน และ Kongkaew (2000) รายงานว่าในแปลงปลูกข้าวโพดแบบเกษตรกรรมที่ไม่มีระบบการอนุรักษ์ใช้แต่ซากถั่วแปบเป็นพืชคลุมดินหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวโพดและทิ้งไว้จนถึงฤดูฝนสามารถลดการชะล้างพังทลายของดินลงมาที่ระดับที่ยอมรับได้ (10 ตัน/เฮกตาร์/ปี) แต่ทั้งนี้ดินจะต้องมีอัตราการซึมผ่านน้ำผิวดินที่สูงด้วย นอกจากนี้การคลุมดินยังช่วยลดความรุนแรงของวัชพืชอีกด้วย

ตำริ ถาวรมาศ และคณะ (2529. หน้า 133 -151) ได้ทดลองปลูกกระถินยักษ์ในพื้นที่ลาดเอียงเกิน 8 เปอร์เซ็นต์ เป็นแถวคู่ ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ตามแนวระดับ และเว้นระยะระหว่างแนวของกระถินยักษ์เพื่อให้เป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ 4 เมตร พบว่าในปีแรกกระถินยักษ์ให้น้ำหนักใบสด 300 กิโลกรัม/ไร่ และในปีที่สองได้มากกว่า 2 ตัน/ไร่ ซึ่งมากพอที่จะทำวัสดุคลุมดิน ใบกระถินยักษ์มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบถึง 3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง กระถินยักษ์แตกยอดเร็วมากสามารถตัดลงคลุมดินได้ 6-8 ครั้งตลอดช่วงฤดูฝน จึงเสมือนการปรับสภาพดินในแปลงพืชล้มลุกให้คล้ายสภาพป่าคือมีเศษไม้ใบหญ้าคลุมดินและเน่าสลายตัว อยู่ตลอดเวลา จุลินทรีย์และสัตว์ในดินจึงได้รับอาหารและประกอบกิจกรรมอันมีผลดีต่อสมบัติของดินอยู่ตลอดเวลา ซึ่งมีผลให้โครงสร้างดินแข็งแรง โปร่ง ร่วนซุย

Pham Quang Ha & Thai Phien. (2002. p. 280). ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืชในระบบการเพาะปลูกร่วมกับแนวพุ่มไม้ โดยออกแบบการทดลองเป็น 4 การทดลอง โดยทดสอบการปลูกพืชหลัก (ข้าวโพด หรือ ถั่วเหลือง/ถั่วลิสง) เพียงชนิดเดียว, ปลูกร่วมกับแนวต้นชา, ปลูกร่วมกับแนวต้นชาและต้นTephrosia, และปลูกพืชหลักร่วมกับต้นTephrosia แล้วนำมาวัดการสูญเสียดิน การไหลบ่าคุณสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า วิธีการที่ปลูกพืชหลักร่วมกับต้นชาและต้นTephrosia หรือต้นTephrosia อย่างเดียวนั้น ช่วยลดการสูญเสียดินและการไหลบ่าหน้าดินได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับการเพาะปลูกที่ไม่มีแนวพุ่มไม้ และช่วยให้คุณสมบัติของดินบางประการดีขึ้น เช่น ค่า pH, อินทรีย์วัตถุในดิน P และ K และในพื้นที่ภาคเหนือ พิทักษ์ อินทะพันธุ์ และคณะ (2534) ทำการศึกษาโดยปลูกข้าวโพดตามระบบอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่ลาดชัน 15 เปอร์เซ็นต์ ปลูกข้าวโพดในระหว่างแถบหญ้าแถวคู่ของไม้พุ่มตระกูลถั่ว พบว่า มีการสูญเสียดินเฉลี่ยเพียง 4 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณน้ำไหลบ่าเพียง 32 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกข้าวโพดแบบเกษตรกรรม

การปลูกหญ้าเป็นแถบขวางความลาดเทเป็นวิธีการอนุรักษ์ดินแบบหนึ่ง ที่พบว่าสามารถลดการชะล้างพังทลายของดินและการไหลบ่าของน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ (Anecksamphant et al., 1994 & Ruppenthal, 1995) เนื่องจากแถบหญ้าสามารถรองตะกอนดินและน้ำไหลบ่าได้ดี โดย Van Dijk et al., (1996. pp. 1069 -1080) พบว่าความเข้มข้นของตะกอนดินที่ไหลออกมา จะเป็นสัดส่วนกับความ

กว้างของแถบหญ้า แถบหญ้าง่าย 1 เมตร สามารถรองตะกอนได้ 50 - 60 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเพิ่มความกว้างเป็น 5 เมตร สามารถรองตะกอนได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ (Line, 1991. pp. 56 - 63) ตะกอนดินส่วนใหญ่มักจะสะสมอยู่บริเวณด้านหน้าของแถบหญ้าและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินบริเวณนี้ เมื่อการสะสมเกิดขึ้นเป็นเวลานานหลายปีจึงเกิดขึ้นบันไดตามธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ (Van Noordwijk & Garrity, 1995) และเกิดลำดับชั้นของความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Fertility gradients) จากด้านความลาดชันลงมาด้านล่าง โดยบริเวณดินด้านบนมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำกว่าด้านล่าง ซึ่ง Walle & Sims (1999. pp. 350 -351) รายงานว่า Fertility gradients ที่เกิดจากแถบหญ้ามียุทธวิธีวัตถุและแคลเซียมแตกต่างกันในจุดของความลาดเทในระหว่างแถบหญ้า และ Ong, C.K. (1996. p. 303) รายงานว่า Fertility gradients นี้มีผลต่อการกระจายของผลผลิตพืชไร่ตามความลาดเทระหว่างแถบหญ้า (Skewed distribution of crop yields) และผลสรุปของแถบหญ้าต่อการลดลงของน้ำไหลบ่ามีดังนี้ 1) ช่วยเพิ่มอัตราการซึมผ่านของน้ำผิวดินของน้ำไหลบ่า 2) ทำให้เกิดการตกตะกอนได้มากขึ้นขณะที่ความเร็วของน้ำไหลบ่าและความสามารถในการลำเลียงตะกอนลดลง 3) เพิ่มประสิทธิภาพการกรองสารแขวนลอยในน้ำไหลบ่า 4) เพิ่มการดูดซับธาตุอาหารของพืชและดิน 5) การดูดซับสารละลายของแถบหญ้ามียุทธวิธี หญ้าที่แนะนำในการใช้เป็นแถบอนุรักษ์โดยทั่วไป คือ หญ้ารูซี่ หญ้าบาเฮีย และหญ้าแฝกหอม (สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6, 2539. หน้า 39)

Lal (1988) ทดลองที่สถาบันวิจัยเกษตรเขตร้อนนานาชาติ (International Institute of Tropical Agriculture, IITA) เมืองไอบาดาน ประเทศไนจีเรีย กับดินเนื้อหยาบลาดเอียง 7 เปอร์เซ็นต์ (สภาพดินและภูมิอากาศคล้ายกับประเทศไทยมาก) พบว่าการปลูกกระถินยักษ์ร่วมกับข้าวโพด ทั้งที่ไ้ระยะ 2 เมตร และ 4 เมตร ต่างก็ทำให้ปริมาณน้ำไหลบ่า ปริมาณดินและธาตุอาหารสูญเสียน้อยลงมากเมื่อเปรียบกับการปลูกข้าวโพดธรรมดา และผลผลิตข้าวโพดต่อหน่วยพื้นที่มากขึ้น ทั้งๆ ที่ต้องเสียพื้นที่ไปสำหรับปลูกกระถินยักษ์ก็ตาม ความแตกต่างก็ยิ่งเห็นชัดเจนมากขึ้นในปีที่สองที่ผลผลิตของข้าวโพดจากการปลูกธรรมดาลดลง ขณะที่ปลูกร่วมกับกระถินยักษ์เพิ่มขึ้นจากปีแรก

การปลูกหญ้าอาหารสัตว์เป็นแถบก็ให้ผลลดการชะล้างพังทลายของดินได้ดีเช่นกัน โครงการพัฒนาที่สูงไทย - เยอรมัน (Thai - German highland development) และโครงการพัฒนาการเกษตรและสังคมบนที่สูง (highland agricultural and social development project) ซึ่งเป็นโครงการความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยกับออสเตรเลีย ได้ทำการวิจัยและพัฒนาบนที่สูงในภาคเหนือตอนบนพบว่าจากแปลงทดลองบนพื้นที่ที่มีความลาดเอียงมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ระบบปลูกพืชดังกล่าว ระบบมีแถบไม้พุ่มตระกูลถั่วและระบบมีแถบหญ้าร่วมกับการปลูกพืชหมุนเวียนการคลุมดิน การไถพรวนแต่น้อยก็ยังสามารถใช้ได้ โดยสามารถลด ปริมาณน้ำไหลบ่าและการสูญเสียดิน ได้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และทำให้ผลผลิตข้าวและข้าวโพดมากกว่าระบบการปลูกแบบดั้งเดิมของชาวเขา (Hoey, 1988).

ระบบการปลูกพืชแบบใช้พืชไร่ร่วมกับแถบหญ้าหรือไม้ผล เป็นระบบที่มีความซับซ้อนในเรื่องของปฏิภณกรรมระหว่างสองพืชที่ปลูกร่วมกันและดิน เช่น การใช้ธาตุอาหาร น้ำ แสงแดด การกระจายของรากและผลผลิตของพืชทั้งสองชนิด และยังรวมถึงประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ด้วย ทั่วๆ ไปได้มีการศึกษาชนิดพืชต่างๆ ที่เหมาะจะเป็นพืชใช้ในการอนุรักษ์ เช่น การใช้แถบหญ้า ไร่ การใช้แถบหญ้าคองโก การใช้แถบหญ้าแฝก การใช้แถบหญ้าบาเฮีย และอื่นๆ พบว่า พืชเหล่านี้ช่วยลดปริมาณการสูญเสียดินและน้ำไหลบ่าไม่สูงเกินกว่าที่กรมพัฒนาที่ดินยอมรับ ไม่รบกวนพืชปลูกหรือไม่ทำให้ผลผลิตของเกษตรกรลดลง (จินตนา ไทยกล้า, มปป, เว็บไซต์) และ (วีระ วัฒนการณ์, 2541, เว็บไซต์) โดยขบวนการ safety net ของรากไม้ผลเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน จากการปลดปล่อยธาตุอาหารจากซากใบไม้ที่ร่วงหล่น ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกร่วม เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ (Sanchez, 1996) มะม่วงเป็นไม้ผลหลักของเกษตรกรบ้านบ่อเหมืองน้อยและบ้านห้วยน้ำฝัก อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย ซึ่งส่วนใหญ่ปลูกเป็นพืชเดี่ยวแยกจากการปลูกพืชไร่ที่สำคัญ เช่น ข้าวโพด ข้าวไร่ และถั่วลิสง เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่มีความลาดชันสูงประมาณ 10 - 35 เปอร์เซ็นต์ และดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมีการชะล้างพังทลายสูง ประกอบกับเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยน้อยมาก ทำให้ผลผลิตที่ได้รับต่ำมากกว่าค่าเฉลี่ยของผลผลิตของเกษตรกรโดยทั่วๆ ไป โดยเฉพาะไม้ผลซึ่งเริ่มปลูกมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 ยังไม่ได้ผลผลิตเลยทั้ง 2 หมู่บ้าน (สุดารัตน์ ตรีเพชรกุล และคณะ, 2542) เมื่อเทียบกับพื้นที่สูงทางภาคเหนือของไทยซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศและอากาศใกล้เคียงกัน แต่กลับทำการปลูกพืชไร่และไม้ผลได้ดีกว่า อีกปัญหาหนึ่งที่ สุดารัตน์ ตรีเพชรกุล และคณะ (2542) สรุปไว้คือ เกษตรกรทั้งสองหมู่บ้านยังใช้ระบบการปลูกพืชและวิธีการที่ไม่ถูกต้อง มะละกอบนไม้ผลอีกชนิดหนึ่งที่ปลูกกันมานานในพื้นที่ทั้ง 2 หมู่บ้านในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประชากรนิยมบริโภคส้มตำเป็นอาหารหลักประจำวัน แต่จากการสำรวจพบว่าในภาคนี้มีการปลูกมะละกอบนไม้ผลน้อยมาก ผลผลิตที่ได้ในแต่ละปีไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคภายในภาคต้องสั่งซื้อจากแหล่งปลูกในภาคกลางส่งขึ้นไป ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการส่งเพิ่มขึ้นและราคามะละกอก็สูงตามไปด้วย นอกจากนี้ตลาดในประเทศยังต้องการมะละกอเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ มีปริมาณการส่งออกเป็นอันดับหนึ่งของผลไม้ทั้งหมด (ศักดิ์สิทธิ์ ศรีวิชัย, 2539) จึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรภาคนี้หันมาสนใจปลูกมะละกอให้มากขึ้น

ข้าวโพดและข้าวไร่เป็นพืชที่ปลูกอยู่ทั่วไปในพื้นที่หมู่บ้าน เป็นพืชหลักที่มีศักยภาพสูงบนที่ลาดชัน แต่เนื่องจากข้าวโพดมีลักษณะทรงพุ่มที่สูงมากกว่า 1 เมตร และใบตั้งตรงส่วนปลายใบกลับชี้ลงทางด้านล่าง เมื่อเมื่อดันตกรกระทบและหยดลงบนผิวน้ำดิน จึงมีพลังงานในการตกรกระทบสูง ดังนั้นทรงพุ่มของข้าวโพดยิ่งสูง พลังงานการตกรกระทบของเมื่อดันก็ยิ่งมากขึ้นและทำให้เกิดการชะล้างของหน้าดินได้มากขึ้นเป็นสัดส่วนกันไป (Morgan, 1995) นอกจากนี้การปลูกข้าวโพดขึ้นลงตามความลาดเทของเกษตรกร ยังทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินสูงขึ้นด้วย ในขณะที่ถั่วลิสงจะมีทรงพุ่มที่ต่ำ แต่การ

เจริญเติบโตคลุมดินที่ช้าในตอนต้น ทำให้ผิวดินขาดสิ่งปกคลุมในช่วงแรกและการชะล้างพังทลายของดิน อาจสูงขึ้น โดยเฉพาะเมื่อตอนต้นฤดูฝนรวมทั้งการถอนต้นถั่วตอนเก็บเกี่ยวที่ทิ้งดินไว้เป็นกองๆ อาจเพิ่ม การชะล้างพังทลายของดินโดยฝนมากขึ้น

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของรูปแบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ (economic analysis) คือ การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจ เป็นวิธีการกำหนดผลตอบแทนรวม หรือผลผลิตภาพ หรือความสามารถในการทำกำไรกับสังคมโดยส่วนรวม หรือระบบเศรษฐกิจที่ทรัพยากรทั้งหมดได้ทุ่มเทไปให้กับโครงการ โดยไม่คำนึงว่าใครในสังคมจะเป็นผู้ให้ และใครในสังคมจะเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์เหล่านั้น หรือกล่าวโดยย่อว่าการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจมี วัตถุประสงค์เพื่อสังคมเป็นส่วนรวม (ทูซีพ พัทธมนศิริ, 2540)

นันทิญาณี เรียงนันท์ (2545) ได้ให้ความหมาย การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (cost-benefit analysis : CBA) คือ การวิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยอาศัย ข้อมูลต้นทุนและผลประโยชน์ของรูปแบบการผลิตพืชร่วมกับการอนุรักษ์ดินและน้ำทั้ง 4 รูปแบบ

1. ต้นทุนจากระบบการเพาะปลูก แยกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ต้นทุนทางตรง (direct costs) คือ จำนวนเงินที่เกษตรกรจ่ายออกไปจริงประกอบด้วย

1) ต้นทุนผันแปร (variable or operation cost) คือ ต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิต ได้แก่

- ค่าแรงงาน เช่น ค่าแรงงานในการเตรียมดินเพาะปลูก การดูแลรักษา
- ค่าวัสดุการเกษตร เช่น ค่าเมล็ดพันธุ์หรือต้นพันธุ์ ค่าปุ๋ย เป็นต้น
- ค่าใช้จ่ายผันแปรอื่นๆ เช่น ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้

เป็นต้น

2) ต้นทุนคงที่ (fixed or investment cost) คือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยคงที่ ซึ่งต้นทุนนี้ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ได้แก่

- ค่าใช้ที่ดิน
- ค่าปัจจัยทุนคงที่ เช่น บ้าน อาคาร หรือเครื่องจักรเครื่องมือ เป็นต้น

1.2 ต้นทุนทางอ้อม (indirect costs) คือต้นทุนผลกระทบภายนอก (external cost) ซึ่งจะส่งผลให้ผลผลิตพืชเกษตรลดลงหรืออาจจะต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายมากขึ้นเพื่อลบล้างผลกระทบดังกล่าว โดยที่ต้นทุนทางอ้อม ได้แก่

ต้นทุนที่เกิดจากผลกระทบจากการแข่งขัน ใช้ทรัพยากรระหว่างพืชอนุรักษ์กับพืชเกษตร ซึ่งต้องแก่งแย่งแสงแดด ธาตุอาหารในดินและน้ำ โรคแมลงที่อาศัยในพื้นที่ป่าไม้ สัตว์ทำความเสียหายแก่พืช เช่น หนู เป็นต้น

2. ผลตอบแทนจากระบบการเพาะปลูก แยกเป็น 2 ประเภท

2.1 ผลตอบแทนที่ผ่านระบบตลาด (market value)

1) ผลตอบแทนโดยตรง (direct benefit) คือ ผลตอบแทนที่เกิดจากผลผลิตทางการเกษตรโดยตรง ซึ่งประกอบด้วย รายได้จากผลผลิตของข้าวโพด มะม่วง มะละกอ

2) ผลตอบแทนโดยอ้อม (indirect benefit) ประกอบด้วย รายได้จากผลผลิตโดยอ้อม ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากระบบการเพาะปลูกพืชร่วมกับการอนุรักษ์ได้แก่ หญ้าแฝก หญ้ารูซี่

2.2 ตอบแทนที่ไม่ผ่านระบบตลาด (non - market value) คือ ผลตอบแทนภายนอก (external benefit) เป็นผลตอบแทนที่เกิดขึ้นต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจส่งผลให้ทรัพยากรมีความอุดมสมบูรณ์ยิ่งขึ้น หรือผลผลิตพืชเกษตรเพิ่มขึ้น หรือทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลง

โดยการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาผลประโยชน์ที่ไม่ผ่านระบบการเพาะปลูกร่วมกับการอนุรักษ์ ใน 2 กรณี คือ

1) มูลค่าธาตุอาหารในดินที่เพิ่มขึ้นจากระบบการเพาะปลูกร่วมกับการอนุรักษ์ (soil nutrients value) ในกรณีของการเพิ่มค่า ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมในดิน จากการร่วนหล่นของใบไม้ กิ่งไม้ หรืออินทรีย์วัตถุที่สะสมในระบบ ผลตอบแทนที่เกิดขึ้น ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการใส่ปุ๋ย

มูลค่าที่ไม่ผ่านระบบตลาดของมูลค่าธาตุอาหารในดินที่เพิ่มขึ้นจากระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยอาศัยสมการคณิตศาสตร์ จาก นันทิญาณี เอียรนนท์ (2545) ดังนี้

$$\Delta P = P_{11} - P_{01} \quad (1)$$

โดยที่ ΔP = ปริมาณธาตุอาหารที่เพิ่มขึ้นจากการทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (กิโลกรัม/ไร่/ปี)

P_{01} = ปริมาณธาตุอาหารที่เกิดขึ้นเฉลี่ยในกรณีที่ไม่ทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (กิโลกรัม/ไร่/ปี)

P_{11} = ปริมาณธาตุอาหารที่เกิดขึ้นเฉลี่ยในกรณีที่ทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (กิโลกรัม/ไร่/ปี)

และ
$$NMV_1 = \Delta P \times P_{01} \quad (2)$$

โดยที่ NMV_1 = มูลค่าผลประโยชน์ที่ไม่ผ่านระบบตลาดของมูลค่าธาตุอาหาร
ในดินที่เพิ่มขึ้นจากระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (ค่าใช้จ่ายที่ลดลง
ในการใช้ปุ๋ย)

P_{pt} = ราคาปุ๋ยต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)

2) มูลค่าในการป้องกันการชะล้างผิวน้ำดิน (top soil protection value) การทำการเกษตร
ในรูปแบบของการอนุรักษ์ดินและน้ำนั้น สามารถป้องกันการชะล้างพังทลายผิวน้ำดินได้ เนื่องจากมี
การปลูกพืชหลายชนิด และแถบพืชที่มีรากลึกในพื้นที่ทำให้ผิวน้ำดินไม่ถูกชะล้างไปมาก ซึ่งการ
วิเคราะห์มูลค่าในการป้องกันการชะล้างผิวน้ำดินนั้นทำโดยเปรียบเทียบการสูญเสียผิวน้ำดินในกรณีที่ไม่
ไม่ทำระบบการเพาะปลูกรวมกับการอนุรักษ์ กับการสูญเสียผิวน้ำดินในกรณีที่ทำระบบการเพาะปลูกแบบ
อนุรักษ์ สามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$\Delta S = S_{0t} - S_{1t} \quad (3)$$

โดยที่ ΔS = ส่วนที่ลดการสูญเสียดิน (ตัน/ไร่/ปี)

S_{0t} = ปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยในกรณีที่ไม่ทำระบบอนุรักษ์ดิน
และน้ำ (ตัน/ไร่/ปี)

S_{1t} = ปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยในกรณีที่ทำระบบอนุรักษ์ดิน
และน้ำ (ตัน/ไร่/ปี)

และ $NMV_2 = \Delta S \times P_{st} \quad (4)$

โดยที่ NMV_2 = มูลค่าผลประโยชน์ที่ไม่ผ่านระบบตลาดของการป้องกันการ
ชะล้างพังทลายของดิน

P_{st} = ราคาปุ๋ยต่อหน่วย (บาท/ตัน)

3. การวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการ

3.1 มูลค่าของผลตอบแทนสุทธิ (net present value) คือ มูลค่าของผลตอบแทนรวม(PVB)
หักด้วยมูลค่าของต้นทุนรวม (PVC)

$$NPV = PVB - PVC \quad (5)$$

หลักการตัดสินใจความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจและการเงินของรูปแบบการเพาะ ปลูก
แบบต่างๆ จะพิจารณาจากค่าของ NPV คือ ถ้าหาก $NPV > 0$ หรือมีค่าเป็นบวก แสดงว่ารูปแบบการ
เพาะปลูกนั้นมีความเหมาะสมที่จะลงทุนได้ กล่าวคือ ถ้ามูลค่าผลตอบแทนรวมมากกว่ามูลค่าของต้นทุน
รวม ($PVB > PVC$)

3.2 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (benefit - cost ratio : BCR) คือ มูลค่าของผลตอบแทนรวม (PVB)หารด้วยมูลค่าของต้นทุนรวม (PVC)

$$BCR = PVB / PVC \quad (6)$$

โดยค่าของ BCR อาจจะเท่ากับหนึ่ง หรือน้อยกว่าหนึ่งก็ได้ แต่หลักการตัดสินใจที่แสดงว่ารูปแบบการเพาะปลูกที่มีความเหมาะสมคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจ คือ เมื่อ $BCR \geq 1$

วาสุเทพ กาญจนกุล และคณะ (2538) ได้ทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของมาตรการการอนุรักษ์ดินรูปแบบต่างๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ บนชุดดินสี ระหว่าง พ.ศ.2535 -2537 จำนวน 5 วิธีการ คือ 1) วิธีการปลูกข้าวโพดเหลืองกับถั่วแดงหลวงตามแนวระดับ 2) วิธีการปลูกข้าวโพดเหลืองกับถั่วแดงหลวงในระหว่างคันซากพืช 3) แถบหญ้าแฝก 4) แถวกระถินผสมถั่วมะแฮะ และ 5) คุรับน้ำรอบเขา พบว่าวิธีที่ 1 ให้ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์สูงในปีแรก แต่กลับลดลงในปีต่อมาเนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงไปเรื่อยๆ แต่วิธีที่ 2, 3, 4 ให้ผลตอบแทนในปีแรกต่ำ แต่ในปีต่อมาให้ผลตอบแทนสูงขึ้นเนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นจากซากพืชที่ทับถมเนาเปื่อยผุพัง ส่วนวิธีที่ 5 ให้ผลตอบแทนต่ำทั้ง 3 ปี

นิตยสาร Science Magazine ได้มีการประมาณการสูญเสียดินจากพื้นที่ที่มีการชะล้างพังทลายของดินในแต่ละปี มีปริมาณ 160×10^6 ha คิดเป็น 4×10^9 ตัน ซึ่งเกิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์มากกว่า 27 พันล้านดอลลาร์ และก่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่หลายแห่งที่ถูกทำลายโดยลมและน้ำ ในแต่ละปีต้องสูญเสียเงินไปกับการป้องกันการชะล้างพังทลายถึง 44,399,000,000 ดอลลาร์ (Science Magazine, 1995. Online)

ในการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์เพื่อประเมินต้นทุนและผลตอบแทนด้านการป้องกัน การชะล้างพังทลายของดินในรูปแบบต่างๆ ได้มีการศึกษาไว้แล้ว เช่น Laumans (1982) ทำการศึกษาวิธีการประเมินผลประโยชน์ในอาณาเขต (on - site benefit) ของการอนุรักษ์ดินและน้ำในประเทศจาไมกา โดยพิจารณาถึงความสามารถของรากพืชที่หยั่งลงไปดินที่ลดลง ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตพืช และความลึกของดิน ผลการศึกษาพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตพืชและความลึกของดินที่มีการสูญเสียดิน มีความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง แต่สิ่งที่เกิดขึ้นจริงและมีความสัมพันธ์กันสูงน่าจะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยด้านการจัดการ (แรงงานและปุ๋ย) มากกว่าที่จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตพืชและความลึกของดิน

การศึกษาฟังก์ชันการทำลายเพื่อประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน โดยวัดการชะล้างพังทลายของดินในอาณาเขต (on - site effect) แล้วนำมาเปรียบเทียบระหว่างผลกำไรของเอกชนจากการเลือกปลูกพืชแบบวิธีดั้งเดิมกับแบบวิธีการอนุรักษ์ในเชิงพลวัต โดยให้ปีที่นำเอาแบบวิธีอนุรักษ์มาใช้เป็นตัวแปรตัดสินใจ การชะล้างพังทลายที่เพิ่มขึ้นหลังจากนั้นหรือ ต้นทุน

หน่วยสุดท้ายของผู้ใช้ “marginal user cost” ก็จะถูกประเมินในรูปมูลค่าปัจจุบันและต้นทุนการป้องกันไม่ให้เสียรายได้อันเนื่องมาจากการที่ผลผลิตลดลง ฟังก์ชันการทำลายนี้ประยุกต์ขึ้นมาเพื่อลดการปลูกข้าวสาลีในพื้นที่ของรัฐไอดาโฮ (Idaho) และ วอชิงตัน (Washington) จากการศึกษาพบว่า ยิ่งเกิดการชะล้างพังทลายดินมากขึ้นก็ยิ่งจูงใจให้มีการปลูกข้าวสาลีแบบอนุรักษ์มากขึ้น (วูคิงค์ อัจฉริยะอาจอง, 2543. หน้า 9 อ้างอิงจาก Walker, 1982. ไม่มีเลขหน้า)

ด้านการศึกษาเรื่องต้นทุนและผลตอบแทนของการควบคุมการชะล้างพังทลายของดินโดย Dickson (1989) พบว่าบนพื้นที่เพาะปลูกในภาคตะวันออกเฉียงใต้ของออนตาริโอ (Ontario) ประเทศแคนาดา ใช้ระบบการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ต่างๆ ที่มีอยู่เดิมนั้น จะทำให้ความมั่งคั่ง (wealth) ของเกษตรกรลดลง นั่นคือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิในพื้นที่ที่มีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์มีมูลค่าต่ำกว่ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิเมื่อเทียบกับการใช้ระบบแบบดั้งเดิมที่เรียกว่า autumn mould board ploughing ซึ่งมีต้นทุนสูงมาก นอกจากนี้ ระบบการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ยังสามารถลดการสะสมของตะกอนนอกฟาร์มได้ จึงเกิดนโยบายการอนุรักษ์ดินขึ้น คือ ตามวิธีการผลิตแบบดั้งเดิมของฟาร์มนั้น จะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการอนุรักษ์ดินก่อนเป็นอย่างแรก และต้องถือว่าปัญหาการชะล้างพังทลายของดินเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ต้องเอาจริงจังด้วย การนำเครื่องมือทางนโยบายต่างๆ มาใช้ ได้แก่ ภาษี, เงินอุดหนุน, ด้านมาตรการ และกฎหมาย

ทัศนคติของเกษตรกรกับวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบต่างๆ

ความหมายของทัศนคติ

ทัศนคติเป็นนามธรรมและเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดการแสดงออกโดยการปฏิบัติ แต่ทัศนคติไม่ใช่พลังในการผลักดันหรือจูงใจ หากแต่เป็นความพร้อมที่จะโต้ตอบซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงแนวทางการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของบุคคล แต่ความหมายของทัศนคตินี้ยังไม่เป็นที่ยอมรับของนักจิตวิทยา จึงมีผู้ให้ความหมายของทัศนคติแตกต่างกันออกไปตามความเชื่อของตน ดังนี้

พีระพล เฟื่องฟู (2540. หน้า 7) อ้างถึง กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ ได้กล่าวว่าทัศนคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ หรือได้รับประสบการณ์ มิใช่เป็นสิ่งที่ติดกันมาแต่กำเนิด ทัศนคติเป็นสิ่งที่ชี้แนวทางในการแสดงพฤติกรรมนั้น ตรงกันข้ามถ้าทัศนคติไม่ดีก็มีแนวโน้มที่จะไม่เข้าหาโดยการถอยหนี หรือต่อต้านการแสดงพฤติกรรมนั้นๆ ทัศนคติสามารถถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่งได้ ทัศนคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากทัศนคติเป็นสิ่งที่ได้รับการเรียนรู้ หรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ถ้าการเรียนรู้หรือประสบการณ์นั้นเปลี่ยนแปลงไป ทัศนคตินั้นก็เปลี่ยนแปลงไปด้วย

พัคณั สัจจันงค (2522) ใหความหมายของทัศนคติว่า หมายถึงสภาพจิตใจและสติปัญญาที่สนองตอบต่อสิ่งเร้า หรือปฏิกิริยาต่อบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ตามปกติทัศนคติจะเป็นพฤติกรรมที่ปกปิดไม่แสดงออกมาให้เห็น หรือเมื่อแสดงออกมาแล้วอาจไม่ตรงกับพฤติกรรมที่ปกปิด หรืออาจตรงกันก็ได้ หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกันและอาจจะเป็นพฤติกรรมที่เปิดเผยขึ้นมาได้

เกสร กิจเพิ่มพูน (2528. หน้า 5) อ้างถึง Thurstone ได้ให้ความหมายของทัศนคติว่า ทัศนคติเป็นผลรวมทั้งหมดของมนุษย์ที่เกี่ยวกับความรู้สึก อคติ ความคิด ความกลัว ต่อสิ่งบางอย่าง การแสดงออกทางด้านการพูด เป็นความคิดซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของทัศนคติ ดังนั้น ถ้าจะวัดทัศนคติก็สามารถทำได้โดยวัดความคิดของบุคคลต่อสิ่งต่างๆ

จากแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมา พอจะสรุปได้ว่า ทัศนคติ หมายถึง ความรู้สึก นึก คิด ความเชื่อที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ซึ่งเป็นผลมาจากการถูกกระตุ้นด้วยอารมณ์ การเรียนรู้ ประสบการณ์ หรือสิ่งเร้าอื่นๆ ทำให้มีการตอบสนองไปทั้งในด้านบวกและลบ

การสร้างทัศนคติและการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ

กระบวนการเกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ เกิดจากการเรียนรู้ และประสบการณ์ เป็นสิ่งที่สามารถสร้างให้เกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้ด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้

1. การให้ความรู้และความเข้าใจ (attention) เป็นการจัดให้บุคคลได้รับความรู้ และประสบการณ์ที่มีความสำคัญต่อตัวเขา เพื่อให้เกิดความสนใจ ซึ่งเป็นขบวนการขั้นแรกของการสร้างและเปลี่ยนทัศนคติ

2. การสร้างความเข้าใจ (comprehension) เป็นการนำเอาความรู้ในขั้นที่ 1 มาพิจารณาด้วยเหตุผลและความเป็นจริงว่า มีประโยชน์พอที่จะยอมรับได้หรือไม่ การทำให้บุคคลได้เกิดความเข้าใจสามารถทำได้ด้วยวิธีการต่อไปนี้

2.1 พยายามชี้แจงและให้เห็นข้อเท็จจริงอย่างสม่ำเสมอ

2.2 ชี้แจงให้ทราบทั้งประโยชน์และโทษ เพื่อบุคคลจะได้นำไปเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ

2.3 เปิดโอกาสให้บุคคลได้รับเฉพาะความรู้ที่มีประโยชน์ต่อการสร้างและเปลี่ยนทัศนคติเพียงด้านเดียวเท่านั้น ขณะเดียวกันจะต้องหาทางป้องกันมิให้เขาได้รับความรู้ที่เป็นอุปสรรคต่อการสร้างและเปลี่ยนทัศนคตินั้นด้วย

2.4 กระตุ้นให้บุคคลมีอารมณ์ร่วม เพื่อสะดวกต่อการชักจูง

2.5 ให้ทดลองปฏิบัติจริง เพื่อให้บุคคลเกิดความเข้าใจและการยอมรับด้วยตนเอง

3. สร้างการยอมรับ (acceptance) บุคคลจะนำเอาความรู้ และความเข้าใจมาพิจารณา ตัดสินคุณค่าของสิ่งเร้า หรือวัตถุสังคม ถ้าเห็นว่าเป็นสิ่งมีคุณค่าก็จะยอมรับ ซึ่งการยอมรับนี้เอง เป็นตัว ทำให้บุคคลเกิดหรือเปลี่ยนทัศนคติได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้เพราะผลการทดลองพบว่า การสร้างหรือเปลี่ยนทัศนคติ ของบุคคลทำได้สำเร็จได้ง่าย หรือยากกว่านั้นขึ้นอยู่กับว่าผู้ถูกชักจูงจะมีความสนใจ ความเข้าใจ และการ ยอมรับการชักจูงมากน้อยเพียงใด

4. เก็บฝังไว้เป็นความเชื่อ (retention) บุคคลจะนำคุณค่าต่างๆ ที่ตนยอมรับมาจัดเป็นระบบ ความเชื่อของตนเอง และเก็บไว้เป็นความทรงจำ ซึ่งความเชื่อนั้นเองที่ทำให้ทัศนคติของบุคคลมีความ คงทนและเปลี่ยนได้ยาก

5. การแสดงพฤติกรรม (action) เป็นเป้าหมายที่สำคัญที่สุดของการสร้างหรือการเปลี่ยน ทัศนคติ เพราะการสร้างหรือการเปลี่ยนทัศนคติของบุคคลจะสำเร็จผลสมบูรณ์ได้ก็ต่อเมื่อ ผู้ถูกชักจูงยอม แสดงพฤติกรรมตามที่ได้รับ การปลูกฝังอย่างสม่ำเสมอ จนกลายเป็นบุคลิภาพประจำตัว การแสดง พฤติกรรมในขั้นนี้ มักจะเป็นพฤติกรรมที่สอดคล้องกับความรู้และความเชื่อที่บุคคลได้รับการปลูกฝังมา เพราะถ้าบุคคลจำเป็นต้องแสดงพฤติกรรมที่ไม่สอดคล้องกับความรู้และความเชื่อของเขา เขาจะได้รับ ความไม่สบายใจ (ฤกษ์ชัย ฤกษ์การ อ้างอิงจาก สุรางค์ เสงส์สวัสดิ์, 2530. หน้า 100 -113)

การวัดทัศนคติ

ทัศนคติสามารถทำการวัดได้หลายแบบ สวัสดิ์ สุคนธ์รังษี (2517. หน้า 233 - 234) อ้างถึง Thurstone ในเรื่องการวัดทัศนคติว่า ทัศนคติอาจวัดได้โดยการวิเคราะห์ความคิดเห็นที่บุคคลคิดว่าเป็น ความคิดของตน โดยใช้วิธีวัดช่วงเท่ากัน กระทำโดยอาศัยสมมุติฐาน 4 ประการ คือ

- ทัศนคติของบุคคลในแต่ละเรื่องเป็นช่วงของความชอบ ที่แยกเป็นส่วนๆ ไม่ได้
- ความคิดเห็นที่แสดงออกเป็นดัชนีของระดับทัศนคติ
- ความคิดเห็นในแต่ละเรื่องของแต่ละบุคคลชี้ได้ว่าบุคคลมีทัศนคติระดับใด ในช่วง ความชอบ ฉะนั้น ความคิดเห็นนี้จึงต้องกำหนดไว้ว่าในระดับใดในช่วงของความชอบ
- ระดับทัศนคติในช่วงของความชอบ ได้แก่ ระดับในเกณฑ์เฉลี่ยของความคิดเห็นที่ แสดงออก

ความคิดเห็นแต่ละข้อของบุคคลเดียวกัน ย่อมมีค่าในช่วงของความชอบใกล้เคียงกัน Thurstone ได้ให้ความเห็นว่าทัศนคติจะวัดโดยตรงไม่ได้ แต่จะต้องวัดจากการแสดงออกในรูปของ ความ คิดเห็นหรือภาษาพูด ซึ่งอาจวัดได้ไม่แน่นอนนัก มีผู้ให้คำแนะนำว่าควรจะวัดทัศนคติจากพฤติกรรมที่มี อยู่จริง ดังนั้น Thurstone จึงให้ความเห็นว่า ทั้งภาษาพูดและพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นเครื่องชี้ทัศนคติ

เท่านั้น ซึ่งจะต้องมีความคลาดเคลื่อนตามหลักการวัดผลบ้าง เขาจึงใช้การวัดทัศนคติจากคำตอบที่ว่า เห็นด้วย หรือ ไม่เห็นด้วย กับข้อความในแบบวัดทัศนคติ แต่จะต้องไม่สรุปเอาเองว่าบุคคลนั้นจะปฏิบัติตามในข้อที่ตนเห็นด้วย ข้อความในแบบวัดทัศนคติไม่ว่าแบบใด Thurstone ได้ให้ความเห็นว่าต้องไม่เป็นข้อความที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกหรือความจริง เพราะผู้ตอบข้อความที่เป็นจริงจะไม่ได้แสดงให้เห็นทัศนคติของผู้ตอบต่อสิ่งนั้น

Likert ได้สร้างแบบวัดทัศนคติเป็นที่นิยมพอๆ กันกับแบบวัดทัศนคติของ Thurstone ในแบบวัดทัศนคติของ Likert กำหนดให้ข้อความทุกข้อในแบบวัดทัศนคติ คือ ผลรวมของคะแนนทุกข้อในแบบวัดทัศนคติ ซึ่ง Likert ถือว่า ผู้มีทัศนคติต่อสิ่งใดก็ย่อมจะมีโอกาสที่จะตอบเห็นด้วยกับข้อความที่สนับสนุนสิ่งนั้นจะมีมาก และโอกาสที่จะตอบไม่เห็นด้วยกับข้อความที่ต่อต้านสิ่งนั้นจะมีมาก คะแนนรวมทุกข้อจะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงทัศนคติของผู้ตอบในแบบวัดของแต่ละคน

วิธีสร้างแบบวัดทัศนคติของ Likert ครั้งแรกจะต้องรวบรวมข้อความที่เกี่ยวข้องในสิ่งที่จะศึกษามากที่สุด เช่นเดียวกับของ Thurstone นำข้อความที่รวมได้ไปลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการจะศึกษา โดยให้เลือกตอบว่าเห็นด้วยอย่างยิ่ง, เห็นด้วย, ไม่แน่ใจ, ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งต่อข้อความแต่ละข้อ ผู้ตอบไม่ต้องทำใจเป็นกลางเหมือนกับการตัดสินข้อความของผู้ตัดสินตามแบบ Thurstone แต่ตอบตามแบบความรู้สึกของตนเอง การเปรียบเทียบทัศนคติให้เป็นคะแนน ข้อความที่สนับสนุนคำตอบว่าเห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 5 คะแนน และลดลงเรื่อยๆ จนถึงคำตอบไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 1 คะแนน ส่วนข้อความที่ต่อต้านถ้าตอบไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 5 คะแนน และลดลงเรื่อยๆ จนถึงตอบว่าเห็นด้วยอย่างยิ่งให้ 1 คะแนน (ประภาเพ็ญ สุวรรณ, 2520. หน้า 38)

ในอดีตที่ผ่านมาได้มีการจัดการส่งเสริมเทคโนโลยีการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง แต่ไม่ได้รับความสนใจจากเกษตรกรเท่าที่ควร เพราะที่เทคนิควิธีการ เศรษฐกิจสังคม และความเคยชิน ที่ทำเป็นประจำ หากแต่ถ้าวิธีการอนุรักษ์ดินนั้นจะให้ประโยชน์โดยตรง เช่น เป็นหญ้าอาหารสัตว์ หรือช่วยยับยั้งวัชพืช จะสามารถดึงดูดใจเกษตรกรได้ ในขณะที่การอนุรักษ์ดินเป็นประโยชน์อันดับรองลงมาโดยที่ให้มีผลในระยะยาว (Napier et al., 1991. pp. 365 - 382)

หลายหน่วยงานจึงได้ทำการพัฒนาเทคนิควิธีการทำการเกษตรกรรมร่วมกับเทคโนโลยีการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อให้เป็นการผลิตที่ยั่งยืนและส่งผลดีคุณภาพของสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปด้วย เช่น การปลูกพืชแบบขั้นบันได การใช้หญ้าแฝก เป็นต้น เทคนิควิธีการเหล่านี้ได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรได้นำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่มีความเสื่อมโทรมของดินเนื่องจากการทำการเกษตรบนพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดิน หรือบนพื้นที่สูงชัน การส่งเสริมนั้นมักจะประสบกับปัญหาเรื่องความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ เกษตรกรส่วนใหญ่จะมองเห็นว่าเป็นเรื่องยุ่งยากซับซ้อน เสียเวลา และยังเกิดต้นทุนที่สูงขึ้นด้วย และจากความไม่เข้าใจของเกษตรกรเกี่ยวกับการเกษตรกรรมที่ทำให้

เกิดการชะล้างพังทลายของดินนั้นส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร หรือเกษตรกรมีความเข้าใจแต่ไม่ได้นำไปใช้ รวมทั้งในส่วนของประสิทธิภาพของรูปแบบการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบต่างๆ ที่ส่งเสริมนั้นยังไม่ชัดเจน ทั้งทางด้านที่สามารถช่วยลดการชะล้างพังทลายของดิน อนุรักษ์ดินและน้ำ เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่พื้นดิน ช่วยให้เกิดความยั่งยืน เนื่องจากกว่าจะเห็นประสิทธิภาพต้องใช้เวลาหลายปีในการพิสูจน์ จึงอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้โครงการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ต่างๆ ไม่ประสบความสำเร็จในด้านให้เกษตรกรยอมรับไปใช้ในพื้นที่ของเกษตรกรเท่าที่ควร

Wezel, Steinmuller, & Friederichen. (2001. pp.113 -126). ทำการศึกษาการใช้วิธีการอนุรักษ์ดินของเกษตรกรบนที่สูงทางตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศเวียดนาม พบว่าวิธีการอนุรักษ์ดินที่เกษตรกรยอมรับต้องเป็นวิธีการให้ได้มาซึ่งการเพิ่มรายได้ ลดต้นทุนการผลิต และไม่ยุ่งยาก เช่น การปลูกพืชคลุมดินที่สามารถให้ทั้งผลผลิตเป็นการเพิ่มรายได้ และลดการใช้สารเคมีปราบวัชพืชเพื่อลดต้นทุนเกษตรกรจึงจะยอมรับ

SANG-ARUN. (2005. pp. 106 -123) จัดทำโครงการวิจัยพืชคลุมดินเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนบนพื้นที่ลาดชัน จังหวัดเชียงราย โดยทำแปลงสาธิตในพื้นที่หมู่บ้านปางพระราชทาน และเปรียบกับหมู่บ้านในตำบลท่าสุดเป็นพื้นที่ควบคุม จากการสัมภาษณ์เกษตรกรด้วยแบบสอบถามแล้ว พบว่าเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์ดินและน้ำคิดเป็น 57 เปอร์เซ็นต์ จะได้รับอิทธิพล และนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ของเกษตรกรเอง โดยเป็นการรวมวิธีการอนุรักษ์หลายๆ วิธีในพื้นที่ แต่เมื่อสิ้นสุดโครงการแล้วเกษตรกรก็เลิกทำการอนุรักษ์ดินและน้ำ เนื่องจากมีความเห็นว่าเป็นเรื่องยุ่งยาก และขาดความเข้าใจถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับในภายหน้า ส่วนเกษตรกรในหมู่บ้านท่าสุดมีการศึกษาดี มีความรู้ความเข้าใจถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการอนุรักษ์ดินและน้ำ แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ในหมู่บ้านไม่ได้นำมาวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำมาประยุกต์ใช้ถึง 72 เปอร์เซ็นต์ SANG-ARUN. (2005 pp. 106 -123) จึงได้เสนอแนะวิธีการทำให้เกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีการอนุรักษ์ดินและน้ำ ดังนี้คือ

1) อดรงค์สร้าง ความเข้าใจ เรื่องการอนุรักษ์ดินและน้ำ เน้นให้เกษตรกรมีส่วนร่วม ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรเริ่มรับรู้ และฝึกให้เกษตรกรแก้ปัญหาด้วยตนเอง เช่น การระดมความคิด การศึกษา การทดลอง ให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการเสนอรูปแบบการอนุรักษ์ดินและน้ำในแบบที่ต้องการ Pretty & Shah (1997. p.35) กล่าวไว้ว่า เทคโนโลยีการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ยั่งยืนควรจะไม่บังคับรูปแบบหรือข้อเสนอสำเร็จรูป แต่ควรจะนำไปสู่การเรียนรู้ด้านรูปแบบ และให้มีการรายงานความรู้ใหม่ๆ อย่างสม่ำเสมอ

2) ต้องมีการประเมินคุณค่าของโครงการ ทั้งปริมาณและคุณภาพ ของเทคโนโลยีการอนุรักษ์ดินและน้ำ

3) การเลือกวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ ควรเลือกวิธีที่มีประสิทธิภาพทั้งในเรื่องควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน และก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้น และมีต้นทุนต่ำเป็นพิเศษ และสามารถทำได้ง่าย

4) จัดหาตลาดรองรับในผลผลิตของเกษตรกร ให้เกษตรกรมีความมั่นใจในการตลาด อาจแนะนำให้เป็นผลผลิตจากเกษตรอินทรีย์ เพื่อเพิ่มมูลค่า

5) ควรจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีวิชาการอนุรักษ์ดินและน้ำ ให้เยาวชนได้มีความรู้ ความเข้าใจและมีทัศนคติที่ดีต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

6) ออกกฎหมายให้ทำการเกษตรที่มีการควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน และป้องกันการปนเปื้อนของสารพิษสู่สิ่งแวดล้อม

พงษ์ศักดิ์ อังกลสิทธิ์. (2527) ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับสิ่งปฏิบัติใหม่ๆ ในการดำเนินการเกษตรที่สูง ของชาวเขาเผ่าม้งในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามีปัจจัยที่เกี่ยวข้องบางประการคือ

1) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ คือ ทุน สินเชื่อ ภาระหนี้สินของเกษตรกรชาวเขา ที่มีความสัมพันธ์ต่อการยอมรับสิ่งปฏิบัติใหม่ๆ ในการดำเนินการเกษตรที่สูง

2) ปัจจัยทางสังคม คือ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จะเป็นตัวกำหนดให้เกษตรกรยอมรับสิ่งปฏิบัติใหม่ๆ ปัจจัยด้านอายุ การศึกษา แรงงาน ไม่มีความแตกต่างในการยอมรับสิ่งปฏิบัติใหม่ๆ ในการดำเนินการเกษตร

3) ปัจจัยด้านอื่น เช่น ด้านข้อมูลข่าวสาร ทางหนังสือพิมพ์ วิทยุ การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรที่สูง

ไม่ว่าจะเป็นการดำเนินธุรกิจของเอกชน หรือการลงทุนพัฒนาประเทศของรัฐบาลจำเป็นต้องอาศัยสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มบุคคลเป้าหมายเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจและวางแผนในการปฏิบัติงานจึงจะประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย งานอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งเป็นการลงทุนในการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติสาขาหนึ่งก็เช่นกัน เท่าที่ผ่านมานงานด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำมักเน้นไปทางงานทางด้านวิชาการ ส่วนสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมและความต้องการของประชาชนเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย ที่จะได้รับผลประโยชน์กลับไม่ได้ให้ความสำคัญเท่าที่ควร ทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ ค้นดินที่เราสร้างขึ้นในพื้นที่เกษตรกรทั่วประเทศถูกทำลายลง อาจจะด้วยความงมงาย ความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของเกษตรกร หรือความมั่งง่ายของเจ้าของรถแทรกเตอร์รับจ้างก็ตาม