

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษาการเปลี่ยนแปลงระบบการปลูกพืชของบ้านแม่กึ่งอำเภอสันป่าตอง และบ้านหารแก้ว อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอตามลำดับดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการปลูกพืช
2. ข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกพืชหมุนเวียน
3. ข้อมูลเกี่ยวกับการชลประทาน
4. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภาคเกษตรกรรมในจังหวัดเชียงใหม่
5. แนวความคิดด้านความยั่งยืนด้านการเกษตร
6. โครงการทดสอบการปลูกพืชตลอดปีของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
7. งานวิจัยและงานเขียนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการปลูกพืช

ถ้าสำหรับแนวความคิดเกี่ยวกับระบบการปลูกพืชจะประกอบด้วย ความหมายของระบบการปลูกพืช และการจัดระบบการปลูกพืช มีผู้ให้ความหมายของระบบการปลูกพืช ดังนี้

สมยศ และอิงอร (2525:24) ให้คำจำกัดความว่า ระบบการปลูกพืช หมายถึง การจัดลำดับของพืชพันธุ์และวิธีการในการเพาะปลูกบนแปลงหนึ่ง ระบบการปลูกพืชนี้แสดงถึงทางเลือกของเกษตรกรในการจัดชุดพืชต่างชนิดเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในสภาพแวดล้อมทั้งทางธรรมชาติและเศรษฐกิจสังคมที่ตนเผชิญอยู่

วิโรจน์, ประสิทธิ์ และบุญมี (2527:303) ได้ให้ความหมายของระบบการปลูกพืชหมายถึง วิธีการปลูกพืชต่าง ๆ ชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันลงพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง โดยเกษตรกรจะได้รับผลผลิตจากพืชนั้นมากขึ้น

พอสรุปได้ว่า ระบบการปลูกพืช หมายถึง วิธีการปลูกพืชโดยมีการจัดลำดับการปลูกของพืชลงบนพื้นที่เดียวกัน ทำให้เกษตรกรจะได้รับผลผลิตจากพื้นที่นั้นมากขึ้น

การจัดระบบการปลูกพืช

กรมวิชาการเกษตร (2536:43 – 47) ได้จัดระบบการปลูกพืช ซึ่งประกอบด้วยระบบการปลูกพืชในประเทศไทยออกเป็น 5 แบบ ดังนี้

1. การปลูกพืชแซม (inter cropping) เป็นการปลูกพืชสองพืชหรือมากกว่าสองพืชพร้อมกันหรือในเวลาใกล้เคียงกัน ในช่วงก่อนพืชใดพืชหนึ่งออกดอกในพื้นที่เดียวกัน โดยการปลูกเป็นแถวเป็นแนว สำหรับระบบพืชแซมในประเทศไทย นับว่ามีน้อยมาก ส่วนใหญ่มีการศึกษาวิจัยในศูนย์และสถานีทดลอง การนำไปทดสอบและแนะนำในไร่นาเกษตรกรยังมีน้อยมาก

ระบบพืชแซมในประเทศไทยที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ ส่วนใหญ่จะเป็นการปลูกพืชแซมในไม้ผลหรือไม้ยืนต้น ในช่วง 1 – 3 ปี นับว่าเหมาะสมเพราะเป็นการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร ขณะที่ไม้ผลหรือไม้ยืนต้นยังไม่ให้ผลผลิต การปลูกพืชแซมจะเป็นการปรับปรุงบำรุงดิน ลดการชะล้างหน้าดิน เพราะไม้ผลหรือไม้ยืนต้นมักจะใช้ระยะปลูกกว้าง การไม่มีวัสดุคลุมดินในระยะแรก จะเกิดการชะล้างหน้าดินค่อนข้างสูง การเลือกชนิดของพืชที่แซมไม้ผล จะพิจารณาหลายประการ นอกจากผลผลิตที่ดีแล้วการปรับปรุงบำรุงดินเป็นสิ่งที่สำคัญอีกด้วย

สำหรับระบบพืชแซมในพืชไร่นานับว่ามีน้อยที่พบว่าเกษตรกรปฏิบัติ ได้แก่ การปลูกถั่ว น๊วนางแดงในข้าวโพดที่จังหวัดเลย แต่ระบบการปลูกพืชแซมที่น่าจะมีการปฏิบัติและน่าจะเกิดผลดี ได้แก่ บริเวณเขตอับฝน (rain shadow) ต่าง ๆ ของประเทศ เช่น เขตตะวันตกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เขตภาคกลางด้านตะวันตก เพราะเขตเหล่านี้มีขีดจำกัดทั้งฝนและดิน การวิจัยเพื่อหาระบบพืชแซมที่เหมาะสม ตลอดจนคัดเลือกพันธุ์เป็นสิ่งที่จะต้องจำเป็นสำหรับการเกษตรในเขตนี้

2. การปลูกพืชเหลื่อมฤดู (relay cropping) เป็นการจัดระบบการปลูกพืช โดยการปลูกพืชที่สองขณะที่พืชแรกยังไม่เกี่ยวและหลังจากพืชแรกออกดอก สำหรับระบบการปลูกพืชนี้ก็เช่นเดียวกันกับระบบพืชแซม ส่วนใหญ่จะทดลองในศูนย์หรือสถานีทดลอง แต่การนำไปส่งเสริมแนะนำแก่เกษตรกรยังมีน้อยเพราะมีข้อจำกัดหลายประการสำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่มาก ๆ เพราะยุ่งยากในการปฏิบัติ ในการปลูกพืชที่สองขณะที่พืชแรกยังยืนต้นอยู่ในแปลง การใช้เครื่องมือการปลูกพืชที่สองก็ยุ่งยากเช่นเดียวกัน การจัดการเรื่องระยะปลูกของพืชแรกคงจะต้องเปลี่ยนแปลงไปจากพืชเดียวเพื่อความสะดวกของการปลูกพืชที่สอง และเพื่อลดการแข่งขันเรื่องปัจจัยการผลิตก่อนที่พืชแรกจะเกี่ยวเกี่ยว แต่ระบบการปลูกพืชนี้มีประโยชน์ สำหรับการเกษตรในเขตน้ฝนที่มีฤดูปลูกค่อนข้างจำกัด ไม่เพียงพอต่อการที่จะปลูกสองพืชแบบตามกัน ซึ่งโดยทั่วไปจะสามารถปลูกพืชที่สองได้ประมาณ 2-3 สัปดาห์ ก่อนการเกี่ยวเกี่ยวพืชแรกระบบการปลูกพืชนี้ เกษตรกรสามารถปรับเปลี่ยน กับระบบการปลูกพืชแบบตามกัน โดยในปีใดที่ฤดูฝนมาล่าช้าทำให้การปลูกพืช

แรกถ้าออกไปการปลูกพืชที่สองแบบตามกันจะเสี่ยงต่อความเสียหาย เนื่องจากฤดูฝนจะหมดก่อนที่พืชที่สองจะแก่เกษตรกร สามารถเปลี่ยนจากการปลูกพืชตามกันที่วางแผนไว้ ในระยะแรกเป็นแบบเหลื่อมฤดู เช่น การทดลองพบว่าในเขตนิเวศกรรมที่ปลูกข้าวโพดเป็นพืชหลักเกษตรกรมักปลูกข้าวโพดเป็นพืชแรก และตามด้วยพืชที่สอง เช่น พืชตระกูลถั่ว ในปีใดที่ฝนมาทำให้ข้าวโพดต้องล่าออกไป จนการปลูกพืชที่สองที่จะปลูกตามอาจจะเกิดความเสียหายเพราะหมดฝน เกษตรกรสามารถปลูกพืชตระกูลถั่วเหลื่อมฤดูกับข้าวโพด โดยปลูกเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 80 วัน ซึ่งขณะนั้นข้าวโพดใบเริ่มแห้ง การบังแสงต่อพืชที่สองน้อยลงหรือเกษตรกรยังสามารถปลูกพืชที่สองเหลื่อมฤดูกับข้าวโพด เมื่อ ข้าวโพดอายุประมาณ 70 วัน โดยการตัดยอดข้าวโพดระดับเหนือฝักเพื่อลดการบังแสง ยอดข้าวโพดสามารถนำมาคลุมดิน เพื่อลดการระเหยของน้ำหรือใช้เลี้ยงวัวได้อีกด้วย

ระบบการปลูกพืชเหลื่อมฤดู สำหรับประเทศไทยยังมีน้อยเพราะเป็นวิธีการที่ค่อนข้างประณีตและมีความยุ่งยากในการปฏิบัติจะเหมาะสมกับเกษตรกรที่มีพื้นที่น้อย สามารถใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยง ความแปรปรวนของ ลม ฟ้า อากาศ ระบบการปลูกพืชที่พบได้แก่ การปลูกข้าวโพดเหลื่อมกันกับมันเทศหรือมันแกวในจังหวัดนครสวรรค์ การปลูกฝ้ายเหลื่อมกับข้าวโพดหรือถั่วเหลืองในจังหวัดนครสวรรค์และสุโขทัย เป็นต้น

3. การปลูกพืชหมุนเวียน (crop rotation) หมายถึงการปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าลงบนพื้นที่เดียวกัน แต่ไม่ปลูกไม่พร้อมกัน โดยมีการจัดลำดับพืชที่ปลูกอย่างมีระบบ (regular sequence) การปลูกพืชหมุนเวียน เริ่มปลูกที่ประเทศอังกฤษเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ.1730 ที่สถานีทดลอง rothamsted โดยได้ปลูกพืชหมุนเวียนติดต่อกันมาเป็นเวลากว่า 100 ปี แล้วในสหรัฐอเมริกา การศึกษาทดลองปลูกพืชนั้นเพิ่มขึ้นกล่าวคือ จะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75 เปอร์เซ็นต์ของการใช้ปุ๋ย อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของพืชหมุนเวียนนี้จะขึ้นอยู่กับธรรมชาติของพืชหมุนเวียนที่จะใช้ในระบบนั้นๆ

หลักการปลูกพืชหมุนเวียนนับว่าเหมาะสมกับระบบเกษตรที่มุ่งให้เกิดความยั่งยืนแต่สำหรับประเทศไทยการปลูกพืชของเกษตรกร หรืองานวิจัยทางด้านนี้ ยังมีน้อยมาก ส่วนใหญ่จะเน้นงานวิจัยในเรื่องระบบการปลูกพืชที่ก่อให้เกิดรายได้สูงสุด หรือเกษตรกรเองก็ตามจะเลือกพืชโดยเน้นรายได้และผลผลิตแต่เพียงอย่างเดียว โดยปลูกพืชเดี่ยวซ้ำที่เดิมอยู่ตลอดมาเช่น ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ซึ่งมักก่อให้เกิดปัญหาติดตามามากมายดังกล่าวแล้วข้างต้น

4. การปลูกพืชผสม (mixed cropping) เป็นการปลูกพืชสองชนิด หรือมากกว่าในแปลงเดียวกัน เวลาเดียวกัน โดยไม่ต้องเป็นแถวเป็นแนว ซึ่งคล้ายกับระบบพืชแซมแต่แตกต่างกันที่ระบบพืชแซมปลูกอย่างเป็นแถวเป็นแนวการปลูกพืชแบบผสมนับว่าเป็นระบบการปลูกพืชดั้งเดิมของเกษตรกร ในขณะที่ดินยังมีความอุดมสมบูรณ์ทั้งนี้ โดยนำเมล็ดพันธุ์ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมารวมกันแล้วหว่านลงดินในแปลงเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด แต่ส่วนใหญ่เกษตรกรจะทราบว่าพืชใดเป็นพืชหลักก็ใช้เมล็ดพันธุ์มากกว่าพืชรอง แต่ระบบการปลูกพืชแบบนี้เชื่อว่าไม่ถูกต้องตามวิชาการเพราะยากในการปฏิบัติหลายประการ เช่น การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช ตลอดจนการกำจัดโรคและแมลง ต่อมาได้มีการแนะนำวิธีปฏิบัติแบบใหม่ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการปฏิบัติต่าง ๆ และเชื่อว่าจะให้ผลผลิตของพืชที่ปลูกร่วมกันดีขึ้น อย่างไรก็ตามเกษตรกรที่ปฏิบัติการปลูกพืชผสมผสวนส่วนใหญ่จะไม่มี การใช้ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ และการปลูกพืชแบบนี้ ถือว่าเป็นการเกษตรแบบธรรมชาติ (natural farming) เมื่อการเกษตรได้รับการพัฒนาพื้นที่ทางการเกษตรลดลง ประกอบกับดินที่เสื่อมความสมบูรณ์ลง การใช้ปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช มีความจำเป็นที่จะต้องรักษาระดับผลผลิตไว้ระบบการปลูกพืชแบบนี้ จึงลดน้อยลงไปแทบจะไม่มีเหลือในปัจจุบัน

5. การปลูกพืชผสมผสวนต่างระดับ (multistorey tree – crop garden) นับเป็นระบบวนเกษตรแบบดั้งเดิม ซึ่งเกษตรกรปฏิบัติสืบเนื่องกันมานาน แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและเทคโนโลยี แต่ระบบแบบนี้ก็ยังคงพอสมควร แต่คงจะลดน้อยลงไปตามลำดับ ถ้าไม่มีการสนับสนุนส่งเสริม คือ เป็นระบบเกษตรธรรมชาติที่ยังไม่มีการพัฒนามากแบบหนึ่ง ระบบแบบนี้จะประกอบด้วยไม้ยืนต้นที่มีเรือนยอดซ้อนกัน 3 – 5 ชั้น คล้ายป่าดงดิบโดยแต่ละชนิดจะผสมผสวนอยู่ในระบบอย่างเหมาะสมพืชชนิดใดที่ต้องการแสงแดดมากพุ่มไม้ไม่หนาที่บ เช่น หมากและมะพร้าว จะอยู่ในส่วนบน ลดลงมาเป็นไม้ที่มีต้นพุ่มหนา เช่น มะม่วง ทุเรียน มังคุด ฯลฯ รองลงมาก็จะเป็นไม้ที่ต้องการร่มเงา เช่น กัลยกาเฟ โกโก้ ชา ฯลฯ ส่วนที่ต่ำลงมามาก และต้องการแสงแดดไม่มาก เช่น จิง ข่า ว่านต่างๆ

ประโยชน์จากการจัดระบบการปลูกพืช

สมพล (2535:157) ได้กล่าวถึงประโยชน์จากการจัดระบบการปลูกพืชพอสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้เกษตรกรมีอาหารจากผลผลิตของพืชหลายชนิด ขึ้นอยู่กับวิธีการจัดระบบการปลูกพืชที่ใช้ และชนิดของพืชที่ใช้ปลูก
2. ใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้แก่ น้ำ แสงแดด ธาตุอาหารในดิน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

3. กระจายแรงงานที่มีอยู่ของเกษตรกรให้เกิดประโยชน์มากที่สุด โดยการปลูกพืชต่างเวลากัน

4. ลดความเสี่ยง เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพดิน ฟ้า อากาศ เช่น การปลูกข้าวขึ้นน้ำร่วมกับถั่วเขียว เมื่อเกิดภาวะฝนแล้ง ถั่วเขียวได้รับความเสียหาย แต่ข้าวขึ้นน้ำจะได้รับความเสียหายน้อยมาก เนื่องจากข้าวขึ้นน้ำยังอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตของลำต้น ยังสามารถสร้างลำต้นใหม่ขึ้นมาชดเชยได้อีก

5. ป้องกันการชะล้างของผิวดิน เพราะมีการปลูกพืชติดต่อกันตลอดปี

6. ลดความเสียหายที่เกิดจากโรคและแมลงศัตรูพืช เนื่องจากการปลูกพืชหมุนเวียนเป็นการเปลี่ยนพืชอาศัยของ โรคและแมลงศัตรูพืช

7. ลดปริมาณวัชพืชน้อยลง เนื่องจากการปลูกพืชหมุนเวียนตลอดปี จะช่วยบังแสง ทำให้แสงแดดมีโอกาสดังถึงพื้นดินได้น้อยลง

8. รักษาระดับธาตุอาหารในดิน และช่วยให้สภาพทางกายภาพของดินดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกพืชตระกูลถั่วกับข้าว และมีการไถกลบตอซังลงดิน เนื่องจากพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ที่ปมราก ช่วยให้ดินมีการระบายอากาศได้ดีขึ้น อุ้มน้ำดีขึ้น

9. เพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร เนื่องจากการขายผลผลิตของพืชหลายพืชที่ปลูกในพื้นที่เดียวกัน

การเพิ่มผลผลิตของพืช (production) สามารถทำได้หลายวิธี คือ

1. ขยายพื้นที่เพาะปลูกวิธีการเพิ่มผลผลิต โดยวิธีการนี้ไม่เหมาะสมกับสภาพในปัจจุบันเนื่องจากพื้นที่ปลูกมีจำกัด ถ้าจะขยายพื้นที่ต่อไปก็จะรุกเข้าไปในพื้นที่ป่าสงวน ก่อให้เกิดความไม่สมดุลทางธรรมชาติ อาจจะมีผลต่อการตกของฝน ซึ่งจะกระทบต่อการเพาะปลูกโดยตรง

2. การเพิ่มผลผลิตต่อเนื้อที่ปลูก วิธีการนี้เป็นการที่จะใช้พื้นที่เพาะปลูกที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด การเพิ่มผลผลิตโดยวิธีการนี้ทำได้ 2 วิธีการ คือ

2.1 การปลูกพืชเพียงพืชเดียวในรอบปี (mono cropping) เนื่องจากสภาพพื้นที่ขาดแคลนน้ำชลประทาน ขาดแรงงานการปลูกพืชที่มีอายุสั้น ประมาณ 4-5 เดือน จำเป็นต้องใช้วิทยาการระดับสูง เพื่อให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่มากที่สุด อาจต้องปรับปรุงพันธุ์พืชให้มีผลผลิตสูงขึ้น มีการใช้ปุ๋ยอย่างเพียงพอ มีการควบคุมโรคพืชและแมลง ศัตรูพืช และวัชพืชเป็นอย่างดี มีระบบชลประทานอย่างสมบูรณ์แบบและมีระบบสหกรณ์อย่างดี

2.2 การปลูกพืชมากกว่าสองพืชในพื้นที่เดิมในรอบปี (multiple cropping) เป็นวิธีการใช้ทรัพยากร ธรรมชาติที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดได้แก่อุณหภูมิ แสงแดด ที่สามารถปลูกพืชได้ตลอดปี และมีแรงงานเพียงพอ สามารถจำแนกได้หลายวิธี

2.2.1 การปลูกพืชร่วมกันแบบผสม (mixed cropping) เป็นการปลูกพืชร่วมกันตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป โดยการหว่านเมล็ดพืชพร้อมกันลงไปแปลงเดียวกัน และไม่ได้จัดเป็นแถวเป็นแนว เช่น ถั่วเขียวกับข้าวขึ้นน้ำ

2.2.2 การปลูกพืชร่วมกันแบบแซม (inter cropping) เป็นการปลูกพืชชนิดหนึ่ง แซมลงระหว่างแถวของพืชอีกชนิดหนึ่งพืชทั้งสองชนิดปลูกแบบเป็นแถวเป็นแนว โดยพืชแซมต้องปลูกก่อนที่พืชแรกจะออกดอก เช่น ข้าวกับถั่วเขียว หรือข้าวโพดกับถั่วลิสง

2.2.3 การปลูกพืชร่วมกันแบบเลื่อน (relay cropping) เป็นการปลูกพืชชนิดหนึ่ง แซมกันในแถวของพืชอีกพืชหนึ่ง หลังจากที่พืชแรกออกดอกแล้ว แต่ก่อนที่จะเก็บเกี่ยวพืชแรก เช่น ข้าวโพด, ข้าวฟ่าง

2.2.4 การปลูกพืชแบบตามกัน (sequence cropping) เป็นการปลูกพืชสองสามชนิดขึ้นไปในพื้นที่เดียวกัน หลังจากเก็บเกี่ยวพืชแรก หรือพืชที่สองแล้ว เช่น ถั่วเขียว - ข้าว - ถั่วเหลือง

2.2.5 การปลูกพืชต่างระดับ (multi - storeyed cropping) เป็นการปลูกพืชที่มีความสูงแตกต่างกัน 3 - 4 ชนิด ในเวลาเดียวกัน ในพื้นที่เดียวกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งในไม้ผล ไม้ยืนต้น เช่น การปลูกต้นโกโก้ และสับปะรดระหว่างแถวมะพร้าว

2.2.6 strip cropping เป็นการจัดระบบการปลูกพืชที่ก้าวหน้ามากแล้วโดยการปลูกพืช ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ปลูกเป็นแถวเป็นแนวแต่ละชนิดที่ปลูกแยกกันคนละพื้นที่

2.2.7 mix row cropping หรือ associated cropping เป็นการปลูกพืชร่วมกันเป็นแถวเป็นแนว โดยมีพืชตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ปลูกในแนวเดียวกัน

2.2.8 ratoon cropping เป็นการปลูกพืชเพียงครั้งเดียวและหลังจากที่เก็บเกี่ยวแล้วก็ให้น้ำและพืชจะสร้างลำต้นขึ้นใหม่ เช่น ข้าว

2.2.9 การปลูกพืชแบบไร่นาป่าผสมหรือสวนเกษตร (agroforestry) เป็นการจัดระบบการปลูกพืชที่มีป่าไม้เป็นหลัก เช่น การปลูกพืชในสวนป่า

2. ข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกพืชหมุนเวียน

การปลูกพืชหมุนเวียน multiple cropping หมายถึง ระบบการปลูกพืชสองสามครั้งหรือมากกว่านั้น ต่อเนื่องกันบนที่ดินแปลงเดียวกันในเวลาหนึ่งปี (ระพีพรรณ, 2517)

วัตถุประสงค์หลักในการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อยกระดับความอยู่ดีกินดีของเกษตรกร (Kasetsart University, 1974) ซึ่งเกษตรกรของไต้หวันได้ปลูกพืชให้ได้หลายครั้งในหนึ่งปีมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 19 และปัจจุบันก็ปฏิบัติกันแพร่หลาย อาชีพเกษตรกรของเกษตรกรไต้หวันจึงสามารถมีรายได้สูงทัดเทียมกับการประกอบอาชีพอื่น ๆ ในสังคม (Cheng, 1972)

Kung (2518) กล่าวว่า ดินฟ้าอากาศและน้ำเป็นสิ่งจำเป็นกับการปลูกพืชให้ได้ผลดี ในเขตร้อนมีพันธุ์พืชสามารถเพาะปลูกได้ตลอดปี ประเทศไทยตั้งอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร จึงมีภูมิอากาศแบบเขตร้อน อุณหภูมิเฉลี่ยในเดือนที่หนาวที่สุดของไทยก็ยังมีอุณหภูมิสูงกว่า 1.8 องศาเซลเซียส ดังนั้นประเทศไทยจึงเหมาะสมกับการปลูกพืชหมุนเวียน

การจัดระบบการปลูกพืชหมุนเวียนในรอบปี

การปลูกพืชในเขตชลประทานที่มีน้ำใช้อย่างสมบูรณ์ทั้งปีนั้น เจ้าของที่ดินไร่นาควรได้ วางแผนการปลูกไว้ก่อน ว่าในเดือนไหน ฤดูไหน ควรจะปลูกพืชอะไร เมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จแล้ว ควรจะปลูกพืชอะไร ไปอีกสักกี่พืช ในเนื้อที่เท่าไร ปลูกอย่างไร ซึ่งควรจะารู้และได้ศึกษาไว้ก่อน เพื่อให้การปลูกพืชได้เป็นไปตามความต้องการของเจ้าของที่ดิน โดยไม่ให้เสียเวลาเลย และให้ได้ผลมากที่สุด ฉะนั้นในการจัดระบบการปลูกพืชหมุนเวียนทั้งปีนั้น ควรจะได้มีการพิจารณาดังนี้คือ

1. ดินฟ้าอากาศ การปลูกพืชเกือบทุกชนิด ดินฟ้าอากาศจะมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช อย่างเช่นบางระยะเวลากลางวันสั้นกว่ากลางคืน เช่นในหน้าหนาว พืชบางอย่างก็เจริญเติบโตไม่ดี แต่พืชบางอย่างก็อาจจะชอบและเจริญเติบโตดีก็ได้
2. อายุของพืช พืชชนิดต่าง ๆ ที่จะนำมาปลูก ต้องรู้ว่าลงมือปลูกเมื่อใด อายุประมาณกี่วัน จะเก็บเกี่ยวในวันไหน เพื่อสะดวกในการกำหนดวันปลูกและวันเก็บเกี่ยว แล้วลงมือปลูกพืชอื่น ต่อไปอีก

อายุของพืชชนิดต่าง ๆ โดยประมาณ

1. ข้าวพันธุ์ กข.1-2-3	อายุประมาณ	120 วัน
2. ข้าวโพดหวาน	"	60-80 วัน
3. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	"	110-120 วัน
4. ข้าวฟ่าง	"	110-120 วัน
5. ถั่วเหลือง	"	110-120 วัน
6. ถั่วลิสง	"	110-120 วัน
7. ถั่วเขียว	"	90 วัน

8. ถั่วพุ่ม	"	90 วัน
9. มันเทศ	"	105-120 วัน
10. อ้อยเคี้ยว	"	8-9 เดือน
11. ฝ้าย	"	150-160 วัน
12. ปอกระเจา	"	90 วัน
13. กล้ายน้ำว่า	"	10-12 เดือน
14. พืชผัก	"	แล้วแต่ชนิดของผัก

3. สภาพพื้นดิน ถ้าเป็นที่ลุ่มระบายน้ำยาก มีฝนตกมากในฤดูฝนก็ควรจะปลูกข้าว และถ้าเป็นที่ดินอยู่สูงระบายน้ำง่ายก็ควรปลูกพืชไร่อย่างอื่นได้ ซึ่งส่วนมากมักจะมีรายได้ต่อเนื่องที่สูงกว่าการปลูกข้าว

4. ลักษณะดิน ต้องเลือกชนิดพืชและพืชพันธุ์มาปลูกอย่างเหมาะสม เช่น ในท้องที่ที่มีดินเนื้อละเอียดหรือปานกลาง อาจจะทำนาในระหว่างฤดูฝนพร้อมทั้งปลูกพืชไร่ในที่ดิน แต่ถ้าที่ดินเนื้อละเอียดอย่างเดียว ในสภาพดินฟ้าอากาศอย่างเดียวกัน อาจจะทำนา 2 ครั้งดีที่สุดในฤดูฝน อีกท้องที่หนึ่งมีเนื้อที่ดินปานกลางหรือหยาบ และมีแหล่งน้ำไม่มากนัก อาจต้องปลูกธัญญาพืชหมุนเวียนกับถั่ว หรือปลูกพืชไร่หรือปลูกพืชไร่หมุนเวียนกับรากดิน

พืชอายุประมาณ 3 เดือน	พืชอายุประมาณ 4 เดือน	พืชอายุมากกว่า 4 เดือน
ข้าวโพดหวาน	ข้าว	ฝ้าย
แตงโม	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	อ้อย
แตงไทย	ข้าวฟ่าง	
ถั่วพุ่ม	มันเทศ	
ถั่วเขียว	ถั่วลิสง	
ผัก	ถั่วเหลือง	
ถั่วเหลือง (ทำถั่วแระ)		

ผลผลิตเฉลี่ยของพืช	กก./ไร่
ข้าว	600-800
ข้าวโพด	250-300
ข้าวฟ่าง	400-600

ถั่วเหลือง	200-300
ถั่วลิสง	250-300
ถั่วเขียว	150-200
มันเทศ	2,500-4,000
ปอกระเจา	150-200
ฝ้าย	200-250
อ้อยเคี้ยว	8,000-12,000 ลำ/ไร่
กล้วยน้ำว้า	1,000-1,200 บาท/ไร่

5. การเก็บเกี่ยว ถ้าเป็นพืชที่ต้องการเมล็ดแห้ง ควรจะปล่อยให้เมล็ดแก่จัด และแห้งดีเสียก่อนถึงจะทำการเก็บ สำหรับพืชผัก ควรจะเก็บในระยะเวลาที่เหมาะสมมีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด การใช้เครื่องมือในการเก็บเกี่ยวนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ความสะดวกและประสิทธิภาพของเครื่องมือเป็นสำคัญ

6. ราคาของพืชผล หรือความต้องการของตลาดและการลงทุน ในการจัดระบบการปลูก พืชหมุนเวียนนั้น กลไกผู้ปลูกส่วนใหญ่ก็มักจะคำนึงถึงว่าพืชชนิดนั้น ๆ ราคาดีหรือไม่ ปลูกแล้วมี ความต้องการมากน้อยขนาดไหน ปลูกแล้วขายได้หรือไม่ ไร่หนึ่งปลูกแล้วจะขายได้สักเท่าไร ลงทุนไปสักเท่าไร มักจะเป็นปัญหาอยู่บ่อย ๆ สำหรับปัญหาอันนี้เราต้องพิจารณาถึง

- 6.1 ตลาดในท้องถิ่น ว่าพืชชนิดไหนพอจะขายได้บ้าง ราคาดีหรือไม่
- 6.2 ความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมที่จะรับซื้อพืชผลชนิดนั้น ๆ
- 6.3 ความต้องการของตลาดต่าง ๆ ว่ามีพืชอะไรบ้างที่จะปลูกได้มากในเนื้อที่ผืนใหญ่เป็นหมื่นเป็นแสนไร่
- 6.4 มีปัญหาเรื่อง โรคแมลง การขนส่งและสภาพแวดล้อมอื่น ๆ

ประดิษฐ์ (2519:2-5) ได้กล่าวว่า เกษตรกร สามารถขายเนื้อที่เพาะปลูกให้มากขึ้นเป็นสองเท่า, สามเท่า หรือสี่เท่าได้ โดยไม่ต้องเพิ่มเนื้อที่ด้วยวิธีปลูกพืชหมุนเวียนปีละสองครั้ง, สามครั้ง หรือสี่ครั้ง และได้อธิบายเกี่ยวกับการปลูกพืชปีละสามครั้งกับการปลูกพืชปีละสี่ครั้งดังนี้

การปลูกพืชปีละสามครั้ง

การปลูกพืชปีละสามครั้งเป็นสิ่งที่ทำได้ ถ้าผู้ปลูกใช้เวลาว่างให้มากขึ้นกว่าเดิม จัดสรรระยะเวลาให้ได้จังหวะติดต่อกันพอดี เมื่อเก็บเกี่ยวพืชหนึ่งเสร็จก็เตรียมแปลงและปลูกพืชอื่นหมุน

เวียนติดต่อกันไปเลย เพียงใช้เวลาพักดิน 10-15 วัน เป็นจังหวัดเตรียมดินไถกลบเศษพืชในแปลง และพรวนดิน ยกร่อง

การปลูกพืชหมุนเวียนในเขตชลประทานนี้ จะต้องใช้พืชที่มีอายุสั้นระหว่าง 90-120 วัน หรือสี่เดือน (ดูจากภาพที่ 1)

พืชแรก เป็นข้าวอายุสั้นที่ปลูกในฤดูฝน เป็นพันธุ์ลูกผสมของกรมการข้าว มี กข.1, กข.2 และ กข.3 หรือพันธุ์อื่นที่มีอายุใกล้เคียงกัน เริ่มปลูกในเดือนสิงหาคมและไปเก็บเกี่ยวในปลายเดือนพฤศจิกายน หรือต้นธันวาคมเป็นอย่างช้า ฉะนั้นพื้นที่เพราะปลูกนี้ต้องระบายน้ำสะดวก และต้องระบายให้แห้งก่อนเกี่ยวข้าวประมาณ 15 วัน (สองสัปดาห์) เมื่อเกี่ยวข้าวเสร็จต้องขนขึ้นไว้ลานนวดทันที จึงเตรียมแปลงโดยไถกลบตอซัง แล้วพรวนดินยกร่อง (ข้าวเก็บไว้นวดในเวลากลางคืนหรือหลังจากปลูกพืชครั้งที่สองแล้ว)

พืชที่สอง ต้องปลูกให้เสร็จในเดือนธันวาคม ในช่วงนี้อุณหภูมิอากาศเหมาะสมสำหรับพืชไร่ มาก จึงเห็นว่าในช่วงเดือนธันวาคมถึงมีนาคม เมื่อผู้อ่านมีโอกาสผ่านไปเขตชลประทาน จะเห็นว่าข้าวเปลี่ยนจากข้าวเป็นพืชไร่ส่วนมาก เช่น ยาสูบ, ถั่วลิสง, ถั่วเขียว, ข้าวโพด, แดงโม และ ผักต่าง ๆ ดังรายชื่อที่ผู้เขียนได้ระบุไว้ในภาพที่ 1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในช่วงเดือนไหนควรปลูกพืชอะไรจะเห็นได้ว่ามีมากพืชด้วยกันและเป็นพืชที่อยู่ในความต้องการของผู้ใช้ทั้งสิ้น

พืชที่สาม พืชที่สามนี้ต้องรีบเตรียมแปลงปลูกหลังจากเก็บเกี่ยวพืชที่สอง เสร็จประมาณเดือนมีนาคม หรือเมษายน พืชที่ปลูกในช่วงนี้อาจจะเรียกว่า "ปลูกต้นฤดูฝน" ก็ได้ ซึ่งจะไปเก็บเกี่ยวเสร็จปลายเดือนกรกฎาคม แล้วก็เตรียมแปลงปลูกข้าวฤดูฝนต่อไป เมื่อดูจากผังในตารางที่ 1 จะเห็นช่วงกำหนดการปลูกพืชได้ชัดเจน

การปลูกพืชปีละสี่ครั้ง

การปลูกพืชปีละสี่ครั้งนี้บางท่านอาจจะเห็นเป็นเรื่องจำเป็นไปไม่ได้ แต่วันหนึ่งข้างหน้าเมื่อประชากรหนาแน่นขึ้น การกินอยู่ฝืดเคืองขึ้น เนื้อที่ทำกินจำกัดลง แรงงานเหลือใช้ เมื่อนั้นแหละ แผนข้าว ๆ นี้จะนำออกใช้ แต่สำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่ทำกินจำกัดอยู่แล้วและแรงงานครอบครัวเหลือใช้ควรได้เริ่มใช้แผนนี้ได้แล้ว และปัจจุบันก็สามารถปลูกพืชปีละสี่ครั้งแล้วก็มีได้แก่พวกผักต่าง ๆ เพราะพืชผักเหล่านี้สามารถเก็บขายได้เมื่ออายุไม่ถึง 90 วัน ตามที่สวผักจีนได้ปฏิบัติกันอยู่เพียงแต่เปลี่ยนจากสวนผักมาเป็นปลูกหมุนเวียนในนาข้าว หรือปลูกหมุนเวียนกับข้าวเท่านั้น

การปลูกพืชหมุนเวียนปีละสี่ครั้ง โดยสลับกับข้าวนี้ ผู้ปลูกจะต้องทำงานหนักหาเวลาพักผ่อนได้ยาก พืชที่หนึ่ง ถือเป็นข้าวที่ปลูกในฤดูฝน อายุไม่เกิน 120 วัน จะเป็นพันธุ์ข้าวลูกผสม

ของกรมการข้าวหรือพันธุ์พื้นเมืองก็ตาม การระบายน้ำทิ้งหลังจากข้าวเป็นเมล็ดทั้งหมดแล้วจึงถือเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะเป็นการช่วยเร่งให้ข้าวสุกเร็วขึ้น ความชื้นในดินหลังจากระบายน้ำทิ้งแล้วต้นข้าวยังคงชื้นไปใช้ได้เพียงพอจนถึงระยะข้าวสุก นอกจากนี้เมื่อข้าวเหลืองทั้งหมดก็รีบเกี่ยวและขนออกจากนาทันทีจึงรีบเตรียมแปลงสำหรับพืชที่จะปลูกครั้งที่สองต่อไป (ดูภาพที่ 2)

สำหรับพืชครั้งที่สอง มีบางพืชที่จำเป็นต้องเพราะกล้าก่อนปลูก จึงจำเป็นต้องมีที่สำหรับทำแปลงเพาะหรือกระบะเพาะก่อนปลูกประมาณ 20 วัน หรือเริ่มเพาะกล้าในระยะที่เริ่มระบายน้ำทิ้งจากนาข้าว (พืชที่หนึ่ง) หรือพืชบางอย่างอาจเพาะในกระถางที่ทำด้วยในตองแห้ง หรือใบพืชอื่น เช่น แดงโม เพราะก่อนปลูกประมาณ 10-15 วัน เมื่อเตรียมแปลงหลังจากเกี่ยวข้าวแล้วจึงนำไปวางปลูกในหลุมทั้งกระถางก็ได้ หรือกล้าของพืชอย่างอื่นที่เพาะในแปลงหรือในกระบะเพาะ อาจจะย้ายกล้ามาชำในกระถางก่อนแล้วนำไปวางปลูกทั้งกระถางก็ได้ ซึ่งจะช่วยย่นอายุพืชที่จะใช้เวลาเติบโตในแปลงปลูกให้น้อยลง และมีเวลาเตรียมแปลงปลูกในระยะที่กล้าเติบโตอยู่ในกระถางประมาณ 7-10 วัน เช่น ยาสูบ, มันฝรั่ง, หรือผักบางชนิด เช่น กะหล่ำปลี, กะหล่ำดอก, มะเขือ เป็นต้น เพราะการย้ายกล้าลงกระถางเพราะอาจทำได้ในเวลากลางคืน และใช้แรงงานเด็กในบ้านได้เต็มที่ สำหรับพืชที่จะปลูกครั้งที่สามและครั้งที่สี่ ก็ปฏิบัติตามเดียวกับพืชที่สองได้ (ดูช่วงการปลูกในภาพที่ 2)

จากภาพที่ 2 จะเห็นว่าช่วงอายุพืชที่ปลูกหมุนเวียนแต่ละช่วงนั้นมีช่วงการเก็บเกี่ยวช่วงแรกเหลือมล้าอยู่กับพืชที่จะปลูกถัดไปในช่วงเริ่มปลูกหรือช่วงเพาะกล้า จึงทำให้ช่วงที่พืชอยู่ในแปลงปลูกย่นระยะไปช่วงละ 20 วัน (ดูภาพที่ 2 ประกอบ) สำหรับข้าวเบานี้อาจเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่วันที่ 10 พฤศจิกายน ไปจนถึงสิ้นเดือน จึงต้องเริ่มเพาะกล้าของพืชที่จะปลูกครั้งที่สองตั้งแต่วันที่ 10 พ.ย. และพืชครั้งที่สองไปเก็บเกี่ยวอย่างช้าวันที่ 10 มีนาคม หรือบางพืชอาจจะเก็บเร็วกว่านี้ พืชครั้งที่สาม จึงต้องเริ่มเพาะกล้าหรือเตรียมปลูกบางแปลงที่เก็บเกี่ยวไปแล้วตั้งแต่วันที่ 20 ก.พ. ก็ได้ เช่น ข้าวโพด, แดงต่าง ๆ หรือ ผักต่าง ๆ สำหรับพืชครั้งถัด ๆ ไปก็ปลูกหรือเพาะกล้าเหลือมล้ากันตามผังที่แสดงไว้

สำหรับพืชที่สามารถปลูกแซมอยู่ด้วยกันได้ หรือปลูกให้ต่างเวลากันประมาณ 30 วัน ก็ได้แต่พืชชนิดหนึ่งมีลักษณะต้นสูงและอีกพืชหนึ่งเป็นต้นเตี้ย เช่น ข้าวโพดปลูกแซมกับถั่วเหลืองหรือยาสูบปลูกแซมกับถั่วเขียว เป็นต้น

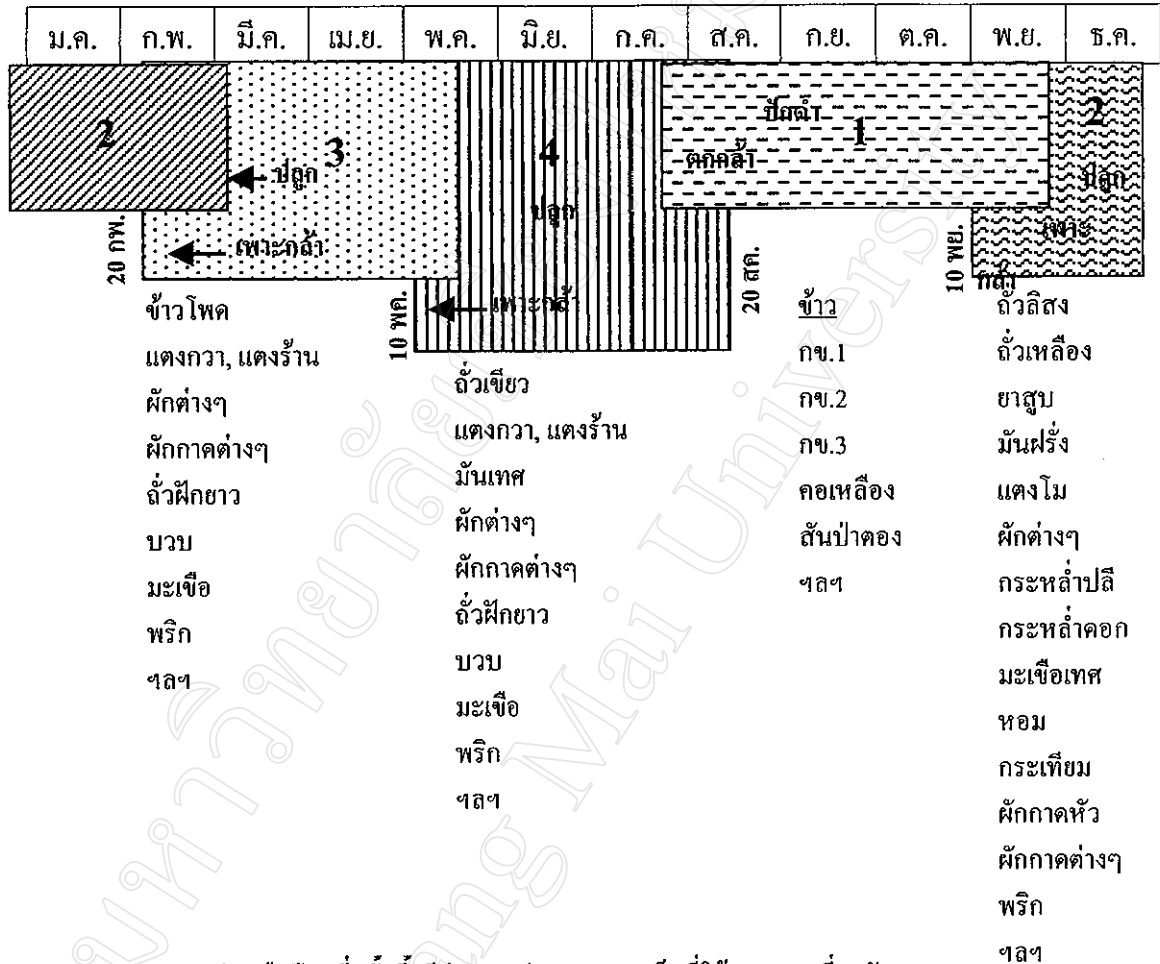
ความสำเร็จที่สนับสนุนการปลูกพืชหมุนเวียนประกอบด้วย

1. ชนิดของดินปลูก ต้องเป็นดินไม่เหนียวจัด
2. ดินที่มีการระบายน้ำดี น้ำสามารถไหลผ่านดินได้เมื่อต้องการระบาย, การซึมน้ำดี
3. ระดับผิวดิน ควรอยู่ในลักษณะเรียบหรือค่อนข้างเรียบ เมื่อส่งน้ำแล้วไม่พังและเป็นแห่ง ๆ
4. มีคูส่งน้ำผ่านตลอดทุกแปลง ส่งน้ำให้พืชได้สะดวกในเวลาที่ต้องการ
5. มีร่องระบายน้ำออก เมื่อต้องการระบายน้ำก็ให้ระบายออกทันที
6. แรงงาน ต้องมีแรงงานให้พร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันเวลา เช่น การปลูก, ใส่ปุ๋ย, พรวนดิน, ฉีดยา หรือเก็บเกี่ยว
7. เครื่องมือทุ่นแรง ในการเตรียมแปลงอย่างรวดเร็ว ต้องใช้เครื่องมือทุ่นแรงเป็นการประหยัดแรงงานและเวลา ใช้เครื่องนวด เครื่องกระเทาะเมล็ด ฯลฯ
8. เมล็ดพันธุ์ ควรใช้เมล็ดพันธุ์ใหม่ ความงอกสูง พืชอายุสั้น และต้านทานโรคแมลง
9. การใช้ปุ๋ย พืชใดจะใช้ปุ๋ยอะไร ควรปรึกษาเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร หรือเก็บตัวอย่างดินส่งให้กองกสิกรรมเคมีวิเคราะห์ และกำหนดอัตราปุ๋ยให้
10. การไถยา ยาควรเตรียมไว้ให้พร้อมส่วนมากก็เป็นยาป้องกันเชื้อราต่าง ๆ และยาปราบเพลี้ย, หนอนของแมลง ควรฉีดยาเมื่อเริ่มมีโรคหรือระยะที่หนอนยังไม่ออกจากไข่ หรือออกจากไข่ ใหม่ ๆ ถ้าทิ้งไว้นานการไถยาจะไม่ได้ผล ผู้ปลูกจึงต้องขยันเดินตรวจตามยอดอ่อนและได้ไป
11. การเลือกพืชปลูก ควรเลือกปลูกพืชที่ตลาดต้องการและขายได้คล่อง ขายได้ราคาดี
12. การปลูกพืชหมุนเวียน ควรให้มีพืชตระกูลถั่วปลูกสลับอยู่ด้วยอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือปลูกไถกลบก่อนการทำนา เมื่ออายุ 45-60 วัน

ภาพที่ 1 แผนปลูกพืชปีละสามครั้ง โดยการใช้น้ำชลประทาน

พืชครั้งที่สอง			พืชครั้งที่สาม				พืชครั้งที่หนึ่ง					
ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
ถั่วต่าง ๆ ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา มันฝรั่ง ยาสูบ ผักต่าง ๆ หอม กระเทียม กะหล่ำปลี, กะหล่ำ ดอก มะเขือเทศ พริกขี้หนู พริกหยวก พริกชี้ฟ้า ผักกาดขาว ผักกาดเขียว ผักกาดหัว คะน้า ฟัก แตง ฯลฯ ข้าว			ถั่วเขียว, ถั่วฝักยาว ผักต่าง ๆ พืชปุ๋ยสด มันเทศ หมายเหตุ ถั่วปลูกข้าวสองครั้ง 1. ครั้งแรก ปลูก 1 สิงหาคม 2. ครั้งที่สอง ปลูก 1 กุมภาพันธ์ หรือก่อนนี้ 3. ปลูกพืชปุ๋ยสด หลังจากเกี่ยวข้าวครั้งที่สองเสร็จ และไถกลบเป็นปุ๋ยก่อนปลูกข้าวฤดูฝน				ข้าว (ฤดูฝน) กข.1 กข.2 กข.3 ดอกเหลือง ต้นป่าตอง ฯลฯ				เตรียมแปลงและปลูก พืชครั้งที่สอง	
1	ก.พ.	ข้าว (ครั้งที่สอง) กข.1 กข.2 กข.3 พื้นเมือง	13				พ.ค.					

ภาพที่ 2 แผนปลูกพืชปีละสี่ครั้ง โดยการใช้น้ำชลประทาน



หมายเหตุ แผนปลูกพืชปีละสี่ครั้งนี้ มีช่วงการปลูกและการเก็บที่ใช้เวลาคาบเกี่ยวกัน

ดังแผนข้างบน คือ

พืชที่ 1 ตกกกล้า 1 สิงหาคม เก็บเสร็จ 10-30 พฤศจิกายน ปีถัดมา 21 สิงหาคม

พืชที่ 2 เพาะกล้า หรือปลูก

10-30 พฤศจิกายน เก็บเสร็จ 20 กุมภาพันธ์-10 มีนาคม

พืชที่ 3 เพาะกล้า หรือปลูก

20 กุมภาพันธ์-10 มีนาคม เก็บเสร็จ 10-31 พฤษภาคม

พืชที่ 4 เพาะกล้า หรือปลูก

10-31 พฤษภาคม เก็บเสร็จ 1-20 สิงหาคม และเริ่มตกกกล้าข้าวต่อไป หรือหวานเมล็ดต่อไป

พื้นที่เพาะกล้า ข้าว พริก ยาสูบ แตงโม กระหล่ำปลี กระหล่ำดอก มะเขือเทศ ผักกาดต่างๆ

โอสถ (2520:31-33) ได้กล่าวถึงการวางแผนการปลูกพืชในเขตชลประทาน โดยมีหลักการในการเลือกพืชหลักและพืชหมุนเวียนให้ถูกต้อง เพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากดินให้มากที่สุด และ ขณะเดียวกันช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ตลอดจนปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีตลอดไปด้วย สำหรับการเลือกพืช ประการแรกจะต้องให้เหมาะกับดินและเป็นพืชที่ปลูกอยู่แล้วในบริเวณนั้น การพิจารณาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างดินและพืชที่จะปลูกอย่างรอบคอบจะทำให้ได้ผลผลิตสูง เช่น ถ้าเป็น ดินร่วนควรใช้ปลูกพืชจำพวกยาสูบ ถั่วลิสง แตงโม ดินเหนียวใช้ปลูกข้าว ส่วนอ้อยจะให้ผลดีในดินปานกลางที่มีการระบายน้ำดี ข้อพิจารณาในการคัดเลือกพืชหลักและพืชหมุนเวียนมีดังนี้

1. พืชหลัก คือ พืชที่สามารถปลูกได้ในฤดูฝน และมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 1.1 เป็นพืชที่สามารถปลูกได้ในฤดูฝน และต้องการใช้น้ำเป็นจำนวนมาก
 - 1.2 เป็นพืชที่ปลูกและรู้จักกันมานาน และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร
 - 1.3 เป็นพืชที่กินเวลาไม่เกิน 6 เดือน ตั้งแต่เริ่มปลูกจนเก็บเกี่ยว
 - 1.4 เป็นพืชที่ตลาดมีความต้องการคงที่
2. พืชหมุนเวียน คือ พืชที่สามารถปลูกได้ในฤดูแล้ง และมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 2.1 เป็นพืชที่ปลูกง่าย ใช้น้ำและแรงงานน้อย
 - 2.2 เป็นพืชที่ใช้ระยะเวลาสั้น ประมาณ 4 เดือน
 - 2.3 เป็นพืชที่อยู่ในความต้องการของตลาด
 - 2.4 เป็นพืชที่ไม่ไวต่อความสั้นยาวของช่วงแสง

หลักในการเลือกแผนการปลูกพืชที่เหมาะสม

แผนการปลูกพืชที่เหมาะสม ควรอยู่ในลักษณะที่จะให้ผลผลิตทางด้านอาหาร สำหรับมนุษย์และสัตว์เลี้ยงมากที่สุด กับพืชเงินซึ่งสามารถเป็นค่าใช้จ่ายและช่วยปรับปรุงสภาพเศรษฐกิจของเกษตรกรในชนบทให้ดีขึ้นด้วย แผนการปลูกพืชที่เหมาะสมควรพิจารณาถึงพืชที่ปลูกในรอบปีหนึ่ง ๆ ดังนี้

1. พืชที่สามารถช่วยปรับปรุงโครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์ของดิน
2. ควรจัดพืชที่ช่วยตัดวงจร การเจริญเติบโตหรือลดการแพร่ระบาดของโรคแมลงศัตรูลงได้
3. ควรวางแผนปลูกพืชที่ใช้แรงงานกระจายสม่ำเสมอตลอดปี โดยใช้แรงงานจ้างน้อยที่สุด

4. จัดพืชที่ต้องการใช้น้ำมันมากปลูกในฤดูฝน และจัดการระยะเวลาปลูกให้เหมาะสมเพื่อเก็บเกี่ยวปลายฤดูฝน เพื่อให้มีผลผลิตเสียหายเนื่องจากฝนหรือความชื้นสูง เช่น ข้าว ฝ้าย

แผนการปลูกพืชที่เหมาะสม สมควรพิจารณาเลือกพืชซึ่งจะปลูกหมุนเวียนในรอบปีตามหลักดังนี้

1. พืชอาหาร - พืชเงิน
2. พืชอาหาร - พืชตระกูลถั่ว
3. พืชอายุยาว - พืชอายุสั้น
4. พืชรากลึก - พืชรากตื้น

การวางแผน การปลูกพืชที่ได้ผลจะต้องเป็นแผนการปลูกพืชที่มีเหตุผลเป็นไปได้และเกษตรกรทั่วไปในเขตชลประทานสามารถทำได้ในปัจจุบันหรือในอนาคตอันใกล้ ตลอดจนมีการแนะนำชี้แจงให้ทราบทั่วกัน ไม่ควรวางแผนที่ล้าหน้าเกินไปจนก่อให้เกิดปัญหาแก่เกษตรกรทั่วไป เช่น การปลูกพืชกว่าปีละ 3 ครั้ง ซึ่งจะทำให้เมื่อเกษตรกรมีความสามารถและรู้จักใช้น้ำชลประทานอย่างมีประสิทธิภาพแล้วเท่านั้น และแผนการปลูกพืชที่วางไว้เดิมนั้นสามารถที่จะปรับปรุงแก้ไขใหม่ให้ทันกับวิวัฒนาการใหม่ ๆ ทางด้านเกษตรได้ตามความเหมาะสม

สุพรรณิ (2520:561-562) ได้กล่าวถึงปัญหาในการส่งเสริมการปลูกพืชหมุนเวียนในนา ดังนี้

1. ตลาด ตลาดที่จะรับซื้อผลิตผลทางการเกษตรไม่แน่นอนและไม่มั่นคงราคาขึ้นกับพ่อค้าคนกลาง ถ้าเมื่อไรรัฐบาลตัดปัญหาพ่อค้าคนกลางได้ ก็จะทำให้ราคาผลิตผลดีขึ้น เกษตรกรก็จะมีเศรษฐกิจดีขึ้น ถ้าหากรัฐบาลควบคุมราคาได้เองแล้ว และสามารถควบคุมการปลูกพืชได้เป็นเขต ๆ แล้วจะทำให้ไม่สิ้นตลาด
2. น้ำ ในภาคกลางมีการปลูกพืชที่ต้องอาศัยน้ำฝนและชลประทาน บางแห่งประสบภาวะฝนแล้ง เช่นปีนี้การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อาศัยน้ำฝนต้องทำให้เกษตรกรต้องขาดทุนอย่างมาก เพราะประสบความแห้งแล้ง ฝนตกไม่เพียงพอ ถึงแม้หาพืชอื่นมาปลูกใหม่ แต่ฝนก็ไม่เป็นต้น
3. เมล็ดพันธุ์ ปัญหาเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์นั้น มีมากโดยเฉพาะถั่วเหลือง ส่วนในภาคกลางจะปลูกขายฝักสด เพราะรายได้ดีกว่าปลูกขายเมล็ด และหน้าฝนปลูกไม่ได้ในนา ถ้าปลูกในทีดอน ๆ ได้ก็จริง แต่มีเนื้อที่น้อยส่วนใหญ่เกษตรกรจะมีพืชอื่นที่ปลูกง่ายกว่า เช่น ข้าวโพด ปัญหา

แก้ได้ยากแต่ในปีต่อไปนี้คงจะหมดปัญหา เพราะมีแปลงขยายเมล็ดพันธุ์พืช แปลงสาธิต โรงงานอุตสาหกรรม เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาเรื่องการปลูกพืชและเมล็ดพันธุ์

4. เกษตรกร เกษตรกรส่วนมากนั้นจะมีการศึกษาน้อย การยอมรับและเปลี่ยนแปลงทัศนคติยากมาก ครอบครัวเกษตรกรส่วนมากยากจน จะทำตามเจ้าหน้าที่แนะนำนั้นยาก เพราะเป็นการเสี่ยงของเกษตรกร เกษตรกรส่วนมากจะมักไม่ยอมเสี่ยงด้วย แรงงานครอบครัวเกษตรกรจำกัด โดยเฉพาะส่วนที่อยู่ในท้องที่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรม แรงงานจะจำกัด เพราะไปทำงานจามโรงงานหรือใกล้สถานที่ราชการที่ต้องใช้คนงาน จะมีปัญหาเรื่องแรงงานในครอบครัว และแรงงานรับจ้างขนาดของไร่นา บางครอบครัวมีมากจนรับฝืดชอบไม่ทั่วถึง ทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร และจะไปส่งเสริมปลูกพืชตลอดปีอาจจะได้บ้างแต่ก็น้อย จะให้เกษตรกรทำรายละเอียดมาก ๆ ไม่ได้ บางท้องถิ่นยากในการปลูกพืชหมุนเวียนเพราะมีอาชีพจักสาน หรือรับจ้างทำงานอื่นนอกเหนือจากในเลือกสวนไร่นา

5. เจ้าหน้าที่ส่งเสริม ต่อไปปัญหาเรื่องเจ้าหน้าที่อาจจะมีน้อยหรือ ไม่มีเลย เพราะขณะนี้อัตราค่าลงของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมกำลังจะมีมากขึ้น จะมีอยู่บางแห่งเท่านั้นที่มีอำเภอละ 2 คน ส่วนมากจะมี 4-5-6 คน และมีโครงการเกษตรตำบลอีกทำให้ปัญหาด้านเจ้าหน้าที่หมดไป หรือเบาบางลง แต่จะมีปัญหาเรื่องเจ้าหน้าที่มากขึ้น แต่ยานพาหนะยังเท่าเดิม ซึ่งมีปัญหาเรื่องยานพาหนะนี้มาก เพราะท้องที่บางแห่งไม่มีรถยนต์ประจำทาง หรือเรือประจำทาง เช่น จังหวัดปทุมธานี นนทบุรี ออยุธยา ค่าเรือเหมาราคาแพงมาก ในการที่เจ้าหน้าที่จะพบเกษตรกรให้บ่อยมากยิ่งขึ้น และการที่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยค้นคว้าทดลองขาดการติดต่อและประสานงานกัน จะดีในแหล่งที่อยู่ในท้องที่จังหวัดเดียวกัน ถ้าจะให้ดีควรจะมีการประชุมสัมมนาหรือรายงานผลการทดลองค้นคว้าที่ได้ผลดีแล้วพร้อมที่จะนำไปสู่เกษตรกรได้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายส่งเสริมรับไปส่งเสริมแก่เกษตรกร จะทำให้การทำงานด้านส่งเสริมเกษตรกรดีขึ้น เกษตรกรจะได้มีฐานะเศรษฐกิจทางครอบครัวดีขึ้น จะทำให้ประเทศเรามีฐานะมั่นคงยิ่งขึ้น

3. ข้อมูลเกี่ยวกับการชลประทาน

กรมชลประทานได้ให้คำจำกัดความไว้ในพระราชบัญญัติการชลประทานราษฎร์ พุทธศักราช 2482 และพระราชบัญญัติการชลประทานหลวง พุทธศักราช 2485 คำว่าการชลประทานในพระราชบัญญัติสองฉบับนี้ หมายถึงกิจการที่ได้จัดทำขึ้น เพื่อส่งน้ำจากทางน้ำหรือแหล่งน้ำใด ๆ ไปใช้ในการเพาะปลูก และหมายถึงการป้องกันการเสียหายแก่การเพาะปลูกอันเกี่ยวกับน้ำ กับทั้งรวมถึงการคมนาคมทางน้ำ ซึ่งอยู่ในเขตการชลประทานนั้นด้วย

อำนาจ (2528:2) ได้ให้ความหมายของการชลประทานโดยทั่วไปก็คือ "การให้น้ำแก่ดินเพื่อวัตถุประสงค์ในการเพิ่มความชื้นแก่ดินจนมีความชื้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช"

การชลประทานในประเทศไทย

การจัดการน้ำมาเพื่อการชลประทานในประเทศไทยเริ่มต้นตั้งแต่เมื่อใดนั้นไม่มีหลักฐานเด่นชัด แต่เชื่อกันว่ากิจกรรมในภาคเหนือรู้จักทำการชลประทานกันมานานกว่า 700 ปีแล้ว โดยการสร้างฝายเพื่อยกระดับน้ำในแม่น้ำลำธารให้สูงขึ้น จนถึงระดับที่น้ำสามารถไหลเข้าไปในเหมืองหรือคลองที่ขุดไว้ได้ นอกจากนี้ยังรู้จักวิธีส่งน้ำเข้าแปลงเพาะปลูกโดยการสร้างคูส่งน้ำด้วย

ในภาคกลาง การสร้างฝายเพื่อยกระดับน้ำตามแบบที่ทำกันในภาคเหนือนั้นไม่เป็นที่นิยมกันเพราะเหตุว่าแม่น้ำส่วนใหญ่กว้างและลึกมาก นอกจากนั้นในฤดูน้ำหลากน้ำจะล้นท่วมทั้งสองฝั่งและไหลบ่าเข้าไปในทุ่งนาเอง จึงไม่มีความจำเป็นต้องสร้างระบบส่งน้ำอีก

อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยได้เริ่มมีการขุดคลองขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 3 และรัชกาลที่ 4 แต่วัตถุประสงค์ข้อใหญ่เพื่อการคมนาคมทางน้ำ คลองที่ขุดขึ้นในรัชสมัยดังกล่าวก็มีคลองแสนแสบ คลองภาษีเจริญ คลองดำเนินสะดวก เป็นต้น

ในสมัยรัชกาลที่ 5 ได้มีชาวยุโรปมาติดต่อขอซื้อข้าวจากประเทศไทย เพื่อนำไปเลี้ยงประชาชนในประเทศเครือจักรภพ ทั้งนี้ทำให้รัฐบาลในสมัยนั้นได้เห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการสำหรับเพิ่มผลผลิตข้าวให้สูงขึ้นให้เพียงพอต่อการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ รัฐบาลจึงได้เริ่มพัฒนาแหล่งน้ำในภาคกลางขึ้นเป็นครั้งแรก โดยให้สัมปทานบริษัท กันนา-กุนาสยาม ขุดคลองในทุ่งรังสิตและสร้างประตูน้ำตามปากคลองที่ขุดจากแม่น้ำ เมื่อน้ำขึ้นก็เปิดประตูให้น้ำไหลเข้าไปในคลอง และปิดประตูเก็บน้ำไว้เมื่อระดับน้ำในแม่น้ำลดลง นอกจากนั้นยังได้รับสร้างอาคารชลประทานอย่างอื่น เพื่อให้การคมนาคมทางน้ำในคลองได้รับความสะดวกอีกด้วย อย่างไรก็ตามงานขุดคลองนี้ยังไม่นับว่าเป็นงานชลประทานที่สมบูรณ์ เพราะเพียงแต่อาศัยกักตุนน้ำให้สูงขึ้นเมื่อระดับน้ำในแม่น้ำสูงกว่าระดับน้ำในคลองเท่านั้น แต่เมื่อระดับน้ำต่ำกว่าระดับน้ำในคลองก็ไม่สามารถที่จะตุนน้ำให้สูงขึ้นพอที่จะไหลเข้าไปในนาได้

ลักษณะของงานชลประทาน

งานชลประทาน คือ การพัฒนาทรัพยากรแหล่งน้ำ (water resources development) โดยการจัดสรรน้ำเพื่อใช้ประโยชน์หลาย ๆ อย่าง โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น

1. การเก็บน้ำ คือ การเก็บรักษาปริมาณและระดับน้ำไว้ เพื่อใช้ประโยชน์ต่าง ๆ กัน เช่น เพื่อบรรเทาอุทกภัย เพื่อบริโภค เพื่อผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ เพื่อการคมนาคมทางน้ำ เพื่อป้องกันน้ำเค็ม เป็นต้น การเก็บน้ำทำได้หลายวิธีเช่น

1.1 การสร้างเขื่อนกั้นหุบเขาให้เป็นแหล่งเก็บน้ำขนาดใหญ่ เรียกว่า เขื่อนเก็บน้ำ (storage dam หรือ Impounding dam) เช่น เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก, เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์,

เขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น, เขื่อนแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี และเขื่อนกiewลม จังหวัดลำปาง เป็นต้น

1.2 การสร้างทำนบกั้นหุบเนินให้เป็นแหล่งเก็บน้ำขนาดเล็กเรียกว่า อ่างเก็บน้ำ (tank) เช่น อ่างเก็บน้ำพองขุนรามคำแหงมหาราช จังหวัดสุโขทัย, อ่างเก็บน้ำห้วยสีทน จังหวัดกาฬสินธุ์, อ่างเก็บน้ำห้วยซบเหล็ก จังหวัดลพบุรี, อ่างเก็บน้ำมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา เป็นต้น

1.3 การสร้างทำนบ หรือประตูระบายกั้นลำน้ำ ถ้าคลองในทุ่งราบ เช่น ในคลองดำเนินสะดวกมีประตูระบายบางยาง ที่ปากคลองด่านแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร และประตูระบายบางนกแขวก ด่านแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม เป็นต้น

2. การส่งน้ำเพื่อการเพาะปลูก การส่งน้ำจากต้นน้ำไปตามคลองส่งน้ำสู่พื้นที่เพาะปลูก ทำได้ 2 วิธี คือ

2.1 การให้น้ำไหลไปเองโดยความดึงดูดของโลก คือ ไหลจากที่สูงลงไปสู่ที่ต่ำ (gravity irrigation) โดยการสร้างเขื่อนทดน้ำ (diversion dam หรือ barrage) หรือฝายทดน้ำ (weir) เพื่อทดน้ำในแม่น้ำลำธารให้มีระดับสูง ตามที่ต้องการแล้วขุดคลองส่งน้ำ (ในภาคเหนือเรียกเหมืองส่งน้ำ) จากลำน้ำนั้นไปตามที่มีระดับสูงและมีส่วนลาดไปตามลักษณะภูมิประเทศกับอาจมีคลองซอย คลองแยกซอย ตลอดจนอาคารบังคับน้ำต่าง ๆ เช่น ประตูระบายปากคลองและมีคูส่งน้ำส่งให้พื้นที่เพาะปลูก กิจกรรมประเภทนี้เรียกว่า การทดและส่งน้ำหรือการเหมืองฝาย (diversion irrigation) ซึ่งคนไทยในภาคเหนือรู้จักสร้างขึ้นมาใช้หลายร้อยปีแล้ว ปรากฏว่า ในสมัยพระเจ้าเม็งรายมหาราช การเหมืองฝายนี้ได้เจริญแพร่หลายแล้วถึงกับมีกฎหมายเกี่ยวกับการนี้ขึ้นใช้ เมื่อ พ.ศ.1839 โครงการทดและส่งน้ำที่ใหญ่และสำคัญที่สุด คือ โครงการเจ้าพระยาใหญ่ ซึ่งมีเขื่อนเจ้าพระยาที่จังหวัดชัยนาทเป็นอาคาร ทดน้ำส่งให้พื้นที่สองฝั่งแม่น้ำลงมาถึงชายทะเลในภาคอื่น ๆ มีโครงการแม่แฝก จังหวัดเชียงใหม่, โครงการน้ำพอง จังหวัดขอนแก่นและมหาสารคาม และโครงการท่าชีโย จังหวัดพัทลุง เป็นต้น

อนึ่งในที่ซึ่งน้ำในลำน้ำมีระดับสูงพอที่จะส่งเข้าคลองได้ตลอดระยะเวลาที่ต้องการ ก็ไม่จำเป็นต้องสร้างอาคารทดน้ำ เพียงแต่ขุดคลองส่งน้ำอย่างเดียวเรียกกิจกรรมประเภทนี้ว่า การรับน้ำนอง (inundation irrigation) เช่น โครงการแม่น้ำสุพรรณ จังหวัดชัยนาท และสุพรรณบุรี ซึ่งเป็น ส่วนหนึ่งของโครงการเจ้าพระยาใหญ่ ก่อนที่จะสร้างเขื่อนเจ้าพระยา, โครงการคลองหนองขัว จังหวัดกำแพงเพชร และนครสวรรค์ เป็นต้น

3. การระบายน้ำ คือการระบายหรือการไขน้ำออกจากพื้นที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งเพื่อประโยชน์ต่าง ๆ แต่การระบายน้ำที่เป็น โครงการขนาดใหญ่ และที่ได้สร้างมาแล้วมักก็จะเกี่ยวกับการ

เพาะปลูกเป็นส่วนใหญ่ การส่งน้ำ กับการระบายน้ำสำหรับการเพาะปลูกนั้นเป็นกิจการที่จะต้องดำเนินการร่วมกันเสมอ โครงการระบายน้ำขนาดใหญ่ที่กำจัดทำอยู่ คือ โครงการระบายน้ำทุ่งเจ้าพระยา และทุ่งเพชรบุรี เป็นต้น นอกจากนี้ การระบายน้ำยังหมายรวมถึง การระบายน้ำออกจากที่ลุ่มซึ่งถูกน้ำท่วมอยู่เสมอให้แห้ง และปรับปรุงที่ดินนั้นไว้ใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูก เช่น โครงการระบายน้ำพยุ บาเจาะ และโครงการมูโนะ จังหวัดนครราชสีมา ประการสุดท้าย การระบายน้ำเพื่อช่วยลดระดับน้ำใต้ดินลงเหลือระดับเพียงพอที่จะหล่อเลี้ยงพืชให้เจริญเติบโต โดยอาศัยน้ำใต้ดินนั้นได้เช่นที่กระทำกันในประเทศเนเธอร์แลนด์

4. การแปรสภาพที่ดิน คือการล้างเนื้อดินที่เป็นกรดหรือเป็นด่างมากเกินไป โดยการระบายน้ำล้างเนื้อดินให้จืดลงใช้เพราะปลูกได้ ถ้าเป็นที่ดินชายทะเลที่น้ำเค็มขึ้นถึงก็จำเป็นต้องสร้างคันกั้นน้ำ เพื่อป้องกันมิให้น้ำเค็มเข้ามาท่วมทุ่งเพิ่มขึ้นอีกอย่างหนึ่งด้วย โครงการขนาดใหญ่ที่ได้จัดทำเสร็จแล้ว คือ พื้นที่ระหว่างแม่น้ำเจ้าพระยากับแม่น้ำบางปะกง จากคลองสำโรง-ปากตะคองไปถึงคันกั้นน้ำทะเล ซึ่งได้ขยายเป็นถนนสุขุมวิทจากสมุทรปราการถึงบางปะกงในเวลาต่อมา

5. การบรรเทาอุทกภัย คือการป้องกันมิให้น้ำไหลบ่าเข้าไปท่วมพื้นที่บริเวณใดบริเวณหนึ่ง มีวิธีทำได้หลายวิธี เช่น

5.1 การขุดลอกลำน้ำเค็มให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและตัดค้ำให้ทางน้ำสั้นเข้าน้ำจะได้ไหลไปได้เป็นจำนวนมากและรวดเร็วยิ่งขึ้น ภูมิพลและเขื่อนสิริกิติร์ร่วมกันบรรเทาอุทกภัยในทุ่งสองฝั่ง แม่น้ำปิง แม่น้ำน่าน และในทุ่งเจ้าพระยา และเขื่อนแก่งกระจานในทุ่งเพชรบุรี เป็นต้น

วิธีดังกล่าว เป็นการป้องกันสำหรับพื้นที่ผืนใหญ่ ๆ ส่วนการป้องกันพื้นที่ผืนเล็ก ๆ อาจทำโดยการทำคันล้อมรอบพื้นที่บริเวณนั้น และสูบน้ำจำนวนที่เกินความต้องการออก เช่น ทำอากาศยานคอนกรีต และสวนผลไม้ในจังหวัดธนบุรี เป็นต้น

6. การไฟฟ้าพลังน้ำ คือ การเอาแรงน้ำตกจากเขื่อนเก็บน้ำไปหมุนกังหันน้ำที่มีแกนติดกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเมื่อกังหันหมุนโรเตอร์ (rotor) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าก็หมุนไปด้วย ไฟฟ้าจึงเกิดขึ้น เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เขื่อนภูมิพล และเขื่อนอุบลรัตน์ เป็นต้น

7. การคมนาคมทางน้ำ คือ กิจการที่สร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ในการสัญจรและการขนส่งทางน้ำได้แก่การขุดขุดลอกลำน้ำ ซึ่งใช้ในการคมนาคมที่เกิดขึ้นเพิ่มขึ้น การสร้างประตูเรือสัญจรให้เรือแพผ่านไปมาในที่ซึ่งมีระดับน้ำแตกต่างกัน เช่น ประตูเรือสัญจร เขื่อนเจ้าพระยา, ประตูเรือสัญจรบางยางและบางนกแขวก ที่คลองดำเนินสะดวก เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการแปรสภาพและรักษาร่องน้ำ แม่น้ำ (river training works) เพื่อให้เรือเดินได้ตลอดปี เช่น ในแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดอยุธยา ขึ้นไปถึงจังหวัดนครสวรรค์ เป็นต้น

การจัดการน้ำชลประทาน

กิจกรรมชลประทานนั้นมีทั้งด้านวิศวกรรมและการจัดการ เพราะในโครงการชลประทาน นั้นจะประกอบด้วยวัตถุประสงค์ก่อสร้างต่าง ๆ การจัดการ และองค์กรที่เกี่ยวกับด้านเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นจึงมีผู้กล่าวกันว่า การชลประทานนั้น เป็น sociotechnical process ถ้าขาดการจัดตั้งที่ดีจะไม่ประสบผลเต็มที่ตามที่ต้องการ ในโครงการชลประทานนั้นมีกิจกรรมที่ต้องกระทำที่นับว่าเป็นหัวใจและมีความสำคัญ 3 เรื่องด้วยกัน คือ

1. การใช้น้ำ
2. อาคารบังคับน้ำ
3. องค์กรที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามข้อ 1 และ 2

ในกิจกรรมหลักทั้ง 3 ดังกล่าวนี้ เราจะต้องมีการจัดการในแต่ละกิจกรรมให้ดีและผลของการดำเนินงานในแต่ละเรื่องจะมีส่วนสัมพันธ์ของกันและกัน ดังนั้นจึงมองการจัดการในภาพรวมของกิจกรรมพร้อมกัน

การจัดการชลประทานในภาพรวมควรดำเนินการในเรื่องที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. การจัดหา น้ำ การแบ่งปันน้ำตามสิทธิการใช้น้ำ การส่งน้ำให้ตรงเวลา พร้อมปริมาณ และสถานที่ที่ต้องการตลอดจนการระบายน้ำส่วนที่เกินความต้องการของพืชออกจากแปลงเพาะปลูก

2. การออกแบบ การก่อสร้าง การควบคุมน้ำ และการบำรุงรักษา

3. การมีส่วนร่วมของผู้ใช้น้ำ การเผยแพร่ความเข้าใจ การแก้ปัญหาระหว่างเจ้าหน้าที่กับผู้ใช้น้ำ และระหว่างผู้ใช้น้ำด้วยกันเองตลอดจนองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำ แบ่งออกได้เป็น 2 ระดับ คือ การจัดการน้ำในระดับไร่นา กับการจัดการน้ำในระดับโครงการ

การจัดการน้ำชลประทานในระดับไร่นา คือ ในระดับไร่นาหรือแปลงเพาะปลูกของเกษตรกร การจัดการในเรื่องการส่งน้ำ การแพร่กระจายน้ำ การควบคุมตรวจปริมาณน้ำ เพื่อให้แก่พืชตามจำนวนเวลา และสถานที่ที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการระบายน้ำออกจากแปลงเพาะปลูก การจัดการน้ำชลประทานในระดับโครงการและระดับไร่นามีความสัมพันธ์กันจนแยกไม่ออก ความสำเร็จจะต่อเนื่องกันทั้งระบบ (เมธา, 2527:81-82)

นอกจากนี้แล้ว วันเพ็ญ (2538:871-872) ยังกล่าวไว้อีกว่า รูปแบบการจัดการทรัพยากรน้ำที่มีประสิทธิภาพสูงสุดควรประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1. ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่โครงการ ต้องมีการปรับระดับพื้นที่แนวคลองส่งน้ำ และพื้นที่รับน้ำหรือส่งน้ำไปยังได้ยาก ปรับปรุงแก้ไขให้มีการอนุรักษ์น้ำและแหล่งน้ำ ในพื้นที่พอ

ใช้ตลอดปี ตลอดจนให้มีการพัฒนาปรับปรุงทรัพยากรที่เป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตประเภทอื่น นอกจากน้ำด้วย โดยเฉพาะดินที่ใช้เพาะปลูก

2. ลักษณะทางกายภาพของระบบชลประทาน ต้องปรับปรุงหรือสร้างใหม่ให้อยู่ในสภาพดีและถูกหลักวิชาการทั้งระบบ อาทิ ตัวฝาย ระบบคลองส่งน้ำ อาคารตามคลอง และให้มีระบบการระบายน้ำ รวมทั้งอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อนเพื่อสำรองน้ำต้นทุนให้มีใช้ตลอดปี นอกจากนี้ขนาดของโครงการต้องให้พอเหมาะ และได้สัดส่วนของปริมาณน้ำที่จะส่งให้ใช้ได้ตลอดปีและได้สัดส่วนกับกำลังของผู้บริหารที่จะควบคุมดูแลระบบ

3. ลักษณะองค์กรของระบบชลประทาน ต้องมีรูปแบบการบริหารอย่างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน เช่น แบบของเหมืองฝายราษฎร์ ทั้งในระดับโครงการและระดับไร่นา คือกรรมการบริหารทุกคนมาจากสมาชิกผู้ใช้น้ำที่เลือกกันขึ้นมาเองด้วยเสียงส่วนใหญ่ โดยเฉพาะตำแหน่งหัวหน้าโครงการ ซึ่งมีสิทธิ์จะเลือกคณะทำงานของตนเอง ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับคน คือพูดจริงทำจริง ยุติธรรม เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม ซื่อสัตย์ มีความรู้ทางช่างชลประทานบ้าง

4. ลักษณะการจัดการเรื่องน้ำชลประทานนั้น นโยบายรัฐบาลและแผนปฏิบัติการจะต้องชัดเจนและมีผลในเชิงปฏิบัติอย่างจริงจัง เช่นเดียวกับกำหนดตารางส่งน้ำ แผนการส่งน้ำ แผนการปลูกพืชแผนการประหยัดน้ำ และ พ.ร.บ. การชลประทานราษฎร์และหลวงต้องแก้ไขปรับปรุงให้เข้าใจง่าย มีข้อบังคับที่ให้ทั้งคุณและโทษที่ชัดเจนปฏิบัติได้ และเป็นที่ยอมรับของราษฎร การควบคุมดูแลระบบอยู่ในความรับผิดชอบระหว่างผู้บริหารและสมาชิกทั้งในด้านการส่งน้ำ ระบายน้ำเข้าพื้นที่เพาะปลูก การบำรุงรักษาระบบ ที่มีลักษณะถาวรอย่างถูกหลักวิชาการ ซึ่งทางฝ่ายวิชาการของรัฐบาลระดับท้องถิ่นจะเป็น ผู้ให้ความรู้ในลักษณะอบรมเชิงปฏิบัติการ และประเด็นสำคัญที่ขาดไม่ได้ คือต้องมีระบบค่าตอบแทนที่เหมาะสม

การส่งน้ำชลประทาน

ดิเรก (2529) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการส่งน้ำชลประทาน หมายถึง การเปิดน้ำจากแหล่งน้ำเข้าสู่ระบบส่งน้ำเพื่อไหลไปยังพื้นที่เพาะปลูกที่ต้องการให้น้ำ โดยปริมาณที่ส่งน้ำนั้นพอเหมาะกับ ความต้องการของพืช ขนาดของพื้นที่ปลูก และตรงกับความต้องการให้น้ำ

ในโครงการชลประทานทั่วไป น้ำที่นำมาให้แก่พืชอาจได้มาจาก แม่น้ำ ลำธาร หรืออ่างเก็บน้ำ แหล่งน้ำเหล่านี้อาจจะอยู่ห่างจากพื้นที่เพาะปลูกไม่มากนักจนถึงอยู่ไกลออกไปเป็นระยะทางกว่า 100 กิโลเมตร ดังนั้นเพื่อให้พื้นที่เพาะปลูกทุกแปลงได้รับน้ำอย่างทั่วถึงกันจึงจำเป็นต้องมีระบบน้ำ อาคาร ควบคุมบังคับน้ำ ตลอดจนวิธีการส่งน้ำที่มีกฎเกณฑ์แน่นอน เพื่อให้ น้ำที่ส่งไปนั้นช่วยเพิ่มผลผลิตได้ตามวัตถุประสงค์ ระบบส่งน้ำที่ใช้กันอาจแบ่งแยก

1. ระบบคลองส่งน้ำ

ระบบส่งน้ำที่เป็นคลอง คือ ทางน้ำเปิดที่ขุดขึ้น หรือถมขึ้นบนพื้นดินเพื่อให้ น้ำจากแหล่งน้ำไหลไปถึงพื้นที่เพาะปลูก โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก คลองของระบบน้ำมีขนาด ถัดหล่นและแพร่กระจายคลุมพื้นที่เพาะปลูกในเขตส่งน้ำ คลองส่งน้ำอาจแบ่งแยกตามขนาดและ ลักษณะหน้าที่ คลองส่งน้ำสายใหญ่ คลองซอย คลองแยกสาย และคูส่งน้ำ

1.1 คลองส่งน้ำสายใหญ่ หมายถึง คลองที่ขุดขึ้นเพื่อรับน้ำโดยตรงจากแหล่งน้ำ ไปให้พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด หรือพื้นที่ส่วนใหญ่ของโครงการ โดยทั่วไป โครงการชลประทาน ที่สร้างขึ้นจะสามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่สองฝั่งลำน้ำธรรมชาติ

1.2 คลองซอย เป็นคลองที่ขุดแยกออกจากคลองสายใหญ่ เพื่อรับน้ำไปจ่าย ให้พื้นที่เพาะปลูก ซึ่งคลองสายนั้นครอบครองอยู่ แนวคลองซอยจะวางพื้นที่อยู่บนที่สูง เพื่อให้ น้ำไหลลงสู่พื้นที่เพาะปลูก โดยผ่านช่องส่งน้ำเข้านา แล้วไปเข้าคูส่งน้ำก็ได้

1.3 คลองแยกสาย เป็นคลองขนาดเล็กที่ขุดออกจากคลองซอยอีกทีหนึ่งเพื่อรับน้ำ จากคลองซอยออกไปแจกจ่ายให้แก่พื้นที่เพาะปลูกให้ทั่วถึงยิ่งขึ้น ถ้าไม่มีคลองแยกซอยแล้ว พื้นที่ อยู่ห่างจากคลองซอยก็มีลักษณะเดียวกับคลองซอย คือ ส่งน้ำผ่านท่อส่งน้ำเข้าไปในพื้นที่เพาะปลูก โดยตรง หรือผ่านท่อเข้าสู่คูน้ำก็ได้

1.4 คูส่งน้ำ เป็นทางน้ำเปิดขนาดเล็กขึ้นเพื่อรับน้ำจากท่อส่งน้ำเข้าไปในพื้นที่ เพาะปลูก อยู่ห่างจากท่อออกไป คูส่งน้ำจะช่วยให้สามารถควบคุมน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ระบบท่อส่งน้ำ

ในระบบท่อส่งน้ำเป็นท่อน้ำจะไหลไปยังจุดที่ต้องการให้น้ำอาศัยแรงดันที่จุดส่ง น้ำเข้า ระบบ ท่อเช่นเดียวกับระบบประปา โดยปกติแล้วท่อส่งน้ำจะฝังไว้ใต้ดินแล้วตั้งโผล่ขึ้นมา บริเวณหัวแปลงเพาะปลูก เมื่อต้องการน้ำก็ปิดวาล์วเหนือประตูน้ำ น้ำก็จะไหลเข้าแปลงนา หรือ ท่อส่งน้ำให้แก่ร่องคู ระบบส่งน้ำเป็นท่อนี้เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูง เพราะไม่มีการสูญเสีย น้ำโดยการระเหย หรือการรั่วซึม

วิธีการส่งน้ำ

การส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกอาจทำได้หลายวิธี แต่โดยทั่วไปสามารถแบ่งออก เป็น 3 วิธี คือ

1. ส่งน้ำตลอดเวลา (continuous flow method)
2. ส่งน้ำตามความต้องการของผู้ใช้น้ำ (demand method)
3. ส่งน้ำแบบหมุนเวียน (rotation method)

การพิจารณาเลือกใช้วิธีส่งน้ำวิธีใดวิธีหนึ่งนั้น จำเป็นต้องพิจารณากำหนดไว้ใน
 ชั้นวาง โครงการเพื่อที่จะได้แยกออกแบบระบบส่งน้ำได้ถูกต้อง ทั้งนี้เพราะว่าระบบที่ใช้ส่งน้ำแต่ละ
 ประเภท จะมีขนาดไม่เท่ากัน ดังนั้นเมื่อก่อสร้างระบบส่งน้ำไปแล้วจะมาเปลี่ยนวิธีการส่งน้ำจะ
 ยุ่งยาก และไม่มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามในบางครั้งอาจมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนวิธีการส่งน้ำ
 เพื่อแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในสนาม เช่น เมื่อมีการขาดแคลนนํ้าอาจจำเป็นต้องเปลี่ยนจากส่งน้ำ
 ตลอดเวลามาเป็นแบบหมุนเวียน เป็นต้น

1. การส่งน้ำตลอดเวลา หมายถึง การส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกทั่วทุกแปลงด้วย
 อัตราคงที่ตลอด 24 ชั่วโมง ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว ทั้งนี้จะหยุดส่งน้ำก็เฉพาะช่วงที่มีฝนตก
 และหลังฝนตกในปริมาณที่มากพอสมควรเท่านั้น การออกแบบขนาดระบบซึ่งส่งน้ำโดยวิธีนี้จะทำ
 โดยหาความต้องการน้ำทั้งหมดตลอดฤดูเพาะปลูก (gross water requirement) แล้วหารด้วยอายุ
 ของพืชที่ปลูก ดังนั้นอัตราการส่งน้ำที่ส่งแบบตลอดเวลาจึงมีค่าความต้องการน้ำเฉลี่ยตลอดฤดู จะ
 เห็นได้ชัดว่าในช่วงแรกซึ่งพืชต้องการน้ำน้อยจะมีน้ำใช้อย่างเหลือเฟือ แต่พืชโตเต็มที่และมีการใช้
 น้ำมาก อัตราการส่งน้ำที่ได้รับจะไม่พอกับความ ต้องการ ยิ่งไปกว่านั้นในช่วงที่ขาดน้ำนี้ส่วนใหญ่
 อยู่ในช่วงวิกฤติ (critical period) ในความต้องการของพืชด้วย ดังนั้นผลผลิตอาจจะกระทบ
 กระเทือนได้มาก

การส่งน้ำแบบนี้ให้แก่ข้าวมักจะมีปัญหาน้อยกว่าพื้นที่ที่ปลูกพืชไร่ เพราะโดย
 ปกติชาวนามักจะปลูกข้าวตามกำหนดเวลาที่เคยทำมาแต่โบราณ คือ ในช่วงที่มีการใช้น้ำมากอยู่ใน
 เดือนที่ฝนตกชุก นอกจากนั้นแปลงนาส่วนใหญ่สามารถเก็บน้ำไว้ใช้ได้หลายวัน เพราะฉะนั้นจุด
 อ่อนของการส่งน้ำแบบนี้มองไม่เห็นชัดเหมือนการส่งน้ำให้แก่พืชที่ปลูกในฤดูแล้ง สำหรับพืชไร่
 นั้นมิได้ให้น้ำตลอดเวลาเหมือนกับข้าว ในตอนกลางคืนน้ำที่ส่งจึงต้องปล่อยทิ้งไป หรือมิฉะนั้น
 ต้องทำสระเก็บน้ำในไร่เก็บน้ำไว้ ในช่วงที่มีได้ให้น้ำ หรือมีน้ำมากเกินไปแล้วรวบรวมไว้ให้ตอน
 กลางวันตามเวลา และปริมาณที่ต้องการ

โดยสรุปแล้ว การส่งน้ำแบบนี้มีข้อดีและข้อเสียดังต่อไปนี้ คือ

ก. ข้อดี

1. ระบบส่งน้ำมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับระบบส่งน้ำวิธีอื่น ทำให้ค่าลงทุนถูก
2. ส่งน้ำง่ายไม่ต้องการเจ้าหน้าที่ส่งน้ำมาก เพราะอัตราการส่งน้ำจะเท่ากัน

ตลอดเวลา

3. ถ้าระบบส่งน้ำเป็นคลองดิน คลื่นของคลองจะมั่นคงแข็งแรง เพราะระดับ
 น้ำในคลองไม่เปลี่ยนแปลง นอกจากนั้นวัชพืชบางชนิดก็ไม่ขยายพันธุ์ในคลองได้ง่าย เพราะมีน้ำ
 ไหลในคลองตลอดเวลา

ข. ข้อเสีย

1. อัตราการส่งน้ำไม่ถูกต้องกับความต้องการ ในช่วงแรกของการเพาะปลูก มีน้ำใช้มากเกินไป แต่ในช่วงที่มีการใช้น้ำมากจะเป็นช่วงวิกฤติกลับมีน้ำไม่พอใช้ ทำให้ประสิทธิภาพ การชลประทานต่ำ

2. ส่วนใหญ่จะมีปัญหาเรื่องแย่งน้ำกัน เพราะผู้อยู่ทางต้นน้ำจะใช้น้ำอย่างไม่ประหยัด ทำให้ผู้อยู่ทางปลายคลองจะไม่มีน้ำใช้ นอกจากนั้นผู้ที่อยู่ทางต้นน้ำก็ไม่สนใจที่จะช่วยกันบำรุงรักษาคลอง เพราะถึงอย่างไรคนก็มีน้ำใช้โดยไม่เดือดร้อน ทำให้กสิกรส่วนใหญ่ไม่เห็นความสำคัญของการมีการชลประทาน

3. ไม่เหมาะกับการส่งน้ำให้แก่พืชไร่ เพราะโดยทั่ว ๆ ไป กสิกรจะไม่ให้น้ำแก่ พืชไร่ตลอดเวลาเหมือนนาข้าว ทั้งนี้เว้นการให้น้ำแบบน้ำหยด ซึ่งยังมีการใช้อยู่น้อยมาก ดังนั้นในตอนกลางคืนจึงต้องปล่อยน้ำทิ้งไปโดยไม่ใช้ประโยชน์

4. ในกรณีที่เกิดวิกฤติเนื่องจากมีต้นทุนไม่พอ การจัดสรรน้ำให้แก่พื้นที่ต่าง ๆ อาจมีปัญหา เพราะกสิกรไม่คุ้นกับการส่งน้ำแบบอื่น และขนาดของระบบส่งน้ำอาจเล็กเกินไป ทำให้ไม่สามารถเปลี่ยนไปส่งน้ำวิธีอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เมื่อมีฝนตกในเขตโครงการ และกสิกรพากันปิดท่อส่งน้ำเข้านากันหมด เนื่องจากมีน้ำฝนแล้วอาจไหลล้นคันคลอง และทำให้คลองพังได้หากหยุดส่งน้ำเข้าเกินไป

2. การส่งน้ำตามความต้องการของผู้ใช้น้ำ (demand method) เป็นการส่งน้ำให้แก่ พื้นที่เพาะปลูกตามเวลาและปริมาณที่ผู้ใช้น้ำขอ วิธีนี้เป็นวิธีที่ดีที่สุด ในแง่ของผู้ใช้น้ำเพราะ กสิกรสามารถวางแผนการปลูกพืชและให้น้ำแก่พืชในเวลาและปริมาณที่พอเหมาะ ทั้งอัตราการส่งน้ำของ กสิกรก็สามารถเลือกให้พอเหมาะกับวิธีการให้น้ำที่ใช้ด้วย ดังนั้นประสิทธิภาพการชลประทานที่ส่งน้ำโดยวิธีนี้จะดีที่สุด ปริมาณและเวลาที่ต้องการน้ำนี้ กสิกรอาจเตรียมล่วงหน้า โดยคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืช จากข้อมูลภูมิอากาศและสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชหรือ ข้อมูลการระเหย จากตากระเหย จากตาวัดการระเหยและสัมประสิทธิ์ของตา และคุณสมบัติของดินและพืช ในระหว่างฤดูกาลเพาะปลูกอาจมีการแก้ไขให้เข้ากับสภาพการใช้น้ำและฝนที่เกิดขึ้นจริง

การที่จะใช้วิธีการส่งน้ำแบบนี้ได้ เกษตรกรจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการชลประทานเป็นอย่างดี หรือมีผู้ที่สามารถให้คำแนะนำแก่เกษตรกร ได้อย่างถูกต้องเท่าที่มีอยู่ในประเทศพัฒนาแล้ว กสิกรจะต้องจ่ายน้ำตามปริมาณที่ใช้ ดังนั้นการใช้น้ำจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

โดยสรุปแล้วการส่งน้ำแบบนี้มีข้อดีและข้อเสียดังต่อไปนี้ คือ

ก. ข้อดี

1. เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในแง่ของผู้ใช้น้ำ เพราะกตกรสามารถกำหนดการให้น้ำ แก่พืชแต่ละชนิดได้ตามความต้องการ และสามารถใช้อัตราการให้น้ำได้เหมาะสมกับวิธีการให้น้ำ ทำให้การใช้น้ำมีประสิทธิภาพและประหยัด

2. ส่งเสริมให้มีการวางแผนการใช้น้ำจากโครงการอย่างละเอียด เพราะจะมีการพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณน้ำ ต้นทุนที่จะนำมาใช้ได้กับความต้องการในช่วงต่างๆ ตลอดจนดูการเพาะปลูก ดังนั้นประสิทธิภาพของโครงการชลประทานก็จะสูงด้วย

ข. ข้อเสีย

1. เนื่องจากว่าต้องมีการวางแผนการใช้น้ำอย่างรอบคอบ ดังนั้นผู้บริหารโครงการจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถสูง มีความเข้าใจในหลักการชลประทานเป็นอย่างดี

2. จะต้องมีการติดต่อประสานงานกับผู้ใช้น้ำอย่างใกล้ชิด

3. การส่งน้ำวิธีนี้ใช้ได้ก็ต่อเมื่อมีแหล่งน้ำที่มากพอ หรือสามารถคาดคะเนปริมาณน้ำต้นทุนที่จะนำมาใช้ได้ค่อนข้างแน่นอน มิฉะนั้นจะไม่สามารถวางแผนการใช้น้ำได้อย่างถูกต้อง

4. ระบบส่งน้ำจะมีขนาดโตกว่าการส่งน้ำโดยวิธีอื่น ถึงกระนั้นก็ตามอาจจะ มีบางครั้งที่ความต้องการน้ำนั้นมากกว่าที่ระบบส่งน้ำจะส่งได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่ อากาศร้อนจัด พืชต้องการน้ำมากติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ

5. กตกรผู้ใช้น้ำจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการใช้น้ำดี

3. การส่งน้ำแบบหมุนเวียน (rotation method) เป็นการส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกตามจำนวนและระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า โดยทำเป็นแผนการส่งน้ำไว้แล้วว่าแปลงใดจะได้รับน้ำเมื่อใด จำนวนเท่าใด เป็นระยะเวลาเท่าใด และเมื่อใดจะได้รับน้ำสำหรับการส่งน้ำครั้ง ต่อ ๆ ไป

หลักการที่สำคัญของการส่งน้ำ โดยวิธีนี้มีอยู่ 3 ประการคือ

1. แบ่งพื้นที่ที่จะต้องส่งน้ำทั้งหมดออกเป็นแปลงย่อย ๆ แล้วจัดเรียงลำดับของแปลงที่จะส่งน้ำให้

2. คำนวณปริมาณน้ำที่จะต้องส่งให้กับแปลงย่อยที่ได้แบ่งไว้ ให้พอเหมาะกับ ความต้องการพืช ขนาดของแปลงและการสูญเสียจากการส่งน้ำและให้น้ำ

3. กำหนดระยะเวลาที่แต่ละแปลงย่อยจะได้รับน้ำ ระยะเวลาดังกล่าวนี้จะขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่และอัตราการส่งน้ำ

การแบ่งพื้นที่ส่งน้ำ จำนวนปริมาณน้ำที่จะต้องให้และกำหนดระยะเวลาที่แต่ละแปลงย่อยจะได้รับน้ำนี้ เจ้าหน้าที่ผู้จัดสรรน้ำเป็นผู้ดำเนินการให้ทั้งหมด ส่วนการเปิดน้ำเข้าแปลงเกษตรกรจะต้องดำเนินการเอง ในได้วันจะมีเจ้าหน้าที่ปิดเปิดน้ำซึ่งจ้างโดยเงินค่าน้ำที่เก็บจากกสิกรให้ด้วย โดยวิธีนี้การส่งน้ำและให้น้ำก็จะมีประสิทธิภาพ เพราะเจ้าหน้าที่ดังกล่าวมีความชำนาญในการส่งน้ำและให้น้ำดีกว่า

การส่งน้ำแบบหมุนเวียนอาจแบ่งตามลักษณะการหมุนเวียนออกได้เป็น 3 ประเภทคือ หมุนเวียนโดยคลองสายใหญ่ หมุนเวียนโดยคลองซอย และหมุนเวียนโดยคูส่งน้ำ

1. หมุนเวียนโดยคลองสายใหญ่ การหมุนเวียนวิธีนี้คลองสายใหญ่จะถูกแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ แล้วให้น้ำแก่พื้นที่ที่คลองสายใหญ่แต่ละส่วนนั้นรับผิชอบ กล่าวคือมีคลองซอยและคูส่งน้ำที่แยกออกไปจากคลองสายใหญ่ในช่วงนั้น ๆ ได้รับน้ำพร้อมกัน ลักษณะการส่งน้ำหมุนเวียน

2. หมุนเวียนโดยคลองซอย วิธีนี้จะส่งน้ำเข้าคลองสายใหญ่ตลอดเวลา แต่แบ่งคลองซอยสายต่าง ๆ ออกเป็นส่วน ๆ ดังนั้น คลองซอยแต่ละตอนและคูส่งน้ำแต่ละสายจะได้รับน้ำเป็นครั้งคราว และตามระยะเวลาที่กำหนด

3. หมุนเวียนโดยคูส่งน้ำ การหมุนเวียนโดยคูส่งน้ำนี้จะส่งน้ำเข้าคลองสายใหญ่และคลองซอยตลอดเวลา แต่แบ่งคูส่งน้ำออกเป็น ส่วน ๆ แล้วส่งน้ำให้แก่พื้นที่ที่คูแต่ละส่วนรับผิชอบตามระยะเวลาที่กำหนด

สำหรับข้อดีและข้อเสียของการส่งน้ำโดยวิธีนี้มีดังนี้

ก. ข้อดี

1. สามารถส่งน้ำหมุนเวียนได้หลายระดับ ซึ่งสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้น้ำได้

2. เป็นการส่งน้ำอย่างมีแบบแผนและตรงกับความต้องการน้ำของพืชซึ่งผันแปรไปตลอดฤดู ดังนั้น การส่งน้ำและใช้น้ำจะเป็นไปอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ

3. สามารถส่งน้ำได้อย่างทั่วถึงกว่าแบบส่งน้ำตลอดเวลา เพราะในแต่ละแปลงย่อยมีหมายกำหนดการและระยะเวลาที่จะได้รับน้ำแน่นอน พื้นที่ที่อยู่นอกเขตส่งน้ำไม่มีสิทธิ์ที่จะได้รับน้ำเพิ่มเติมอีกเมื่อไม่ถึงเวลา

4. กสิกรรู้กำหนดเวลาและระยะเวลาที่พื้นที่ของตนเองจะได้รับน้ำ ดังนั้น จะไม่มีปัญหาการแย่งน้ำระหว่างเกษตรกรด้วยกัน

5. ในกรณีที่มีการขาดแคลนน้ำ เจ้าหน้าที่ผู้จัดสรรน้ำจะแก้ปัญหาได้ง่ายเพราะทราบถึงสภาพการเพราะปลูกในเขตโครงการดี และเกษตรกรคุ้นเคยกับการแบ่งน้ำดีแล้ว

ข. ข้อเสีย

1. เนื่องจากว่าต้องมีการวางแผนการใช้น้ำอย่างรอบคอบ ผู้บริหารโครงการต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถสูง มีความเข้าใจในหลักการชลประทานเป็นอย่างดี
2. เจ้าหน้าที่ส่งน้ำต้องประสานงานกับผู้ใช้ตัวอย่างใกล้ชิด
3. การกำหนดเวลาส่งน้ำไว้ล่วงหน้าอาจจะไม่อยู่ในช่วงที่พอเหมาะที่ต้องให้น้ำเช่น ดินอาจจะยังเปียกอยู่เนื่องจากมีฝนตกก่อนถึงกำหนดส่งน้ำหรือดินแห้งเกินไปเนื่องจากอากาศแห้งแล้งกว่าปกติ เป็นต้น
4. ระบบส่งน้ำจะมีขนาดโตกว่าระบบที่ส่งน้ำตลอดเวลา
5. กสิกรจะต้องมีความรู้ในการใช้น้ำดี

4. ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภาคเกษตรกรรมในจังหวัดเชียงใหม่

ความเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วของจังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาได้ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและระบบเกษตรซึ่งเดิมเคยเป็นภาคที่สำคัญภาคหนึ่งของจังหวัดเชียงใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ของการจัดสรรทรัพยากร อันได้แก่ ที่ดินแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร

ปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของภาคเกษตรในเชียงใหม่มีอยู่หลายประการ อาทิ เช่น การลดลงของปริมาณพื้นที่ป่าไม้ การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชลประทาน การอพยพเปลี่ยนแปลง เขตเกษตรกรรม ในจังหวัดรวมไปถึงการขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตรกรรมความเปลี่ยนแปลงทางการเกษตรของเชียงใหม่ที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งก็คือ โอกาสที่จะใช้พื้นที่ในเขตชลประทานเพื่อการเกษตรในจังหวัดเชียงใหม่ได้ลดลงอย่างมาก เนื่องจากที่ดินในเขตชลประทานมีราคาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นผลให้เกิดเปลี่ยนแปลงการเป็นเจ้าของและลักษณะการใช้ประโยชน์จากพื้นที่อย่างมาก

เชียงใหม่เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีความพร้อมในการที่จะพัฒนาให้เป็นเขตเกษตรกรรมค่อนข้างสูงเนื่องจากมีพื้นที่ในเขตชลประทานอันถือว่าเป็นเขตเกษตรชั้นดีมาากเกือบ ๆ เท่ากับพื้นที่ถือครองของการเกษตรโดยรวม แต่ทว่าในความเป็นจริงแล้ว การเกษตรในจังหวัดเชียงใหม่ยังประสบปัญหา ขาดน้ำ และผลผลิตต่ำอยู่อย่างสม่ำเสมอในแทบทุกอำเภอ ดังนั้นคำถามที่ว่าทำไม

การลงทุนเพื่อการเกษตรอย่างเช่น การขยายเขตพื้นที่การชลประทาน โดยอาศัยงบประมาณที่สูงมาก จึงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จึงเป็นคำถามที่น่าจะนำมาพิจารณาเป็นอย่างยิ่ง

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้าน โครงสร้างทางเศรษฐกิจโดยรวมของจังหวัด เชียงใหม่ มิได้มีการวางแผนหรือควบคุมไปพร้อม ๆ กับการพัฒนาทางการเกษตรเป็นผลให้พื้นที่ ๆ มีศักยภาพในการทำการเกษตรดีที่สุด เช่น เขตพื้นที่ในเขตชลประทาน ไม่ได้ถูกนำไปใช้เพื่อทำการเกษตร ทั้งนี้ เนื่องมาจากทางรัฐบาลมิได้มีกฎหมายควบคุมหรือแบ่งเขตการใช้พื้นที่หรือแม้แต่การเป็นเจ้าของที่ดิน จากผลการวิเคราะห์ทางนโยบายของ สมคิด (2532) พบว่ามีความขัดแย้งระหว่าง นโยบายกับการปฏิบัติ เช่น ในขณะที่รัฐได้วางแนวทางไว้ว่า จะอนุรักษ์ที่ดินที่อุดมสมบูรณ์เพื่อการเกษตร โดยผ่าน พ.ร.บ. ผังเมืองใน ปี พ.ศ.2518 ในขณะเดียวกันก็ได้มีกฎหมายฉบับอื่นที่อนุญาตให้ใช้พื้นที่เกษตรกรรมเพื่อการอยู่อาศัย และการจัดสรรที่ดินเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ๆ ได้

ผลจากช่องว่างทางกฎหมายอันนี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่มีศักยภาพทางการเกษตรอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากตัวเลขสถิติของกรมที่ดินที่แสดงให้เห็นว่าเฉพาะในปี 2532/33 ปีเดียว ในภาคเหนือได้มีการเปลี่ยนโฉนดที่ดินในเขตพื้นที่ ชลประทานมากถึง 700,000 โฉนดซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเปลี่ยนมือไปเป็นเพื่อใช้ในการอื่นนอกเหนือจากการเกษตร เช่น ที่อยู่อาศัย, สนามกอล์ฟ, หมู่บ้านจัดสรร ที่อาจจะมาในรูปแบบเกษตร หรือแม้แต่การซื้อไว้เพื่อเก็งกำไร โดยมีได้ทำประโยชน์ทางการเกษตร

การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ถ้ามองอย่างผิวเผินคนหลายคนมักจะสรุปว่าการขึ้นราคาของที่ดิน ทำให้เกษตรกรขายที่ดินได้ราคาดีและทำให้มีความเป็นอยู่ดีขึ้นแต่นั้นเป็นการมองในแง่การดีขึ้นของเศรษฐกิจในระดับหนึ่ง แต่ในระยะยาวหรือภาพรวมแล้ว ผลของการขึ้นของราคาที่ดินทำให้เกิด การเปลี่ยนมือ ก่อให้เกิดความสูญเปล่าทางเศรษฐกิจของการลงทุนเพื่อการเกษตรของชาติอย่างมากเพราะเหตุว่าระบบชลประทานที่มนุษย์ได้สร้างขึ้น โดยอาศัยระยะเวลาและเงินทุนมหาศาลนั้น มิได้เกิดผลตามที่คาดหวังไว้ นอกจากนี้พื้นที่ 2 ฟากฝั่งของแม่น้ำปิงหรือแม่น้ำอื่น ๆ ที่เคยเป็นที่เหมาะสมสำหรับการเกษตรก็ยังคงถูกเปลี่ยนมือไปด้วย

ในแง่ของเกษตรกร ซึ่งส่วนใหญ่คุ้นเคยอยู่กับการเกษตร เมื่อประสบกับความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็วเช่นนี้ การปรับตัวเพื่อให้เข้ากับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ จำเป็นต้องเลือกทางเดินของวิถีชีวิต 2 ทาง คือ

1. เลิกทำการเกษตรแล้วอพยพเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นพวกรับจ้าง โดยอาศัยแรงงานที่ไร้ฝีมือ
2. ย้ายที่ทำกินโดยเข้าไปถางป่าเพื่อทำการเกษตรเพิ่มขึ้น (พัฒนา, 2537:63-67)

สรุปการใช้และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมชานเมือง เชียงใหม่

สภาพของบริเวณชานเมืองเชียงใหม่เดิมเคยเป็นที่นาล้อมเมืองอุดมด้วยความสมบูรณ์ของดินตะกอนลุ่มแม่ปิง อีกทั้งมีแหล่งน้ำธรรมชาติและที่ถูกผันน้ำจากแม่น้ำปิงสู่ที่นาอย่างทั่วถึง ปัจจุบันถนนสายหลัก เช่น ถนนรัศมี และถนนวงแหวนรอบเมืองก่อให้เกิดการพัฒนาเปลี่ยนแปลงสูญเสียพื้นที่เกษตรกรรมเปลี่ยนไปสู่การใช้ที่ดินแบบเมืองหลาย ๆ ประเภทที่สำคัญคือ ที่อยู่อาศัยและพื้นที่สถาบันต่าง ๆ การเปลี่ยนกรรมสิทธิ์จากชานนาไปสู่ผู้อยู่ในเมือง

เนื่องจากราคาที่ดินในเขตชานเมืองถูก บางพื้นที่ยังคงทำนาปลูกพืชโดยการเช่าทำจากเจ้าของใหม่ตราบที่ยังคุ้มค่า บางบริเวณเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ไปทันที บางบริเวณถูกปล่อยให้รกร้าง ดินเสื่อมสภาพลงเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อไปยังพื้นที่เกษตรที่ยังคงอยู่ เช่น ปัญหาน้ำเสีย, ปัญหาขาดแคลนน้ำ แนวโน้มการสูญเสียพื้นที่เกษตรจึงยังคงมีต่อไป (วราพงษ์, 2533:178)

ปรากฏการณ์การเติบโตของชานเมือง

การรุกคืบทางกายภาพ (physical encroachment) ของเมืองเข้าสู่ชนบทชานเมืองซึ่งพื้นที่เกษตรกรรมถูกรุกคืบเกิดขึ้นในอเมริกาและยุโรป จากการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของที่อยู่อาศัยและอุตสาหกรรม ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย จึงจำเป็นต้องคิดถึงการกำหนดให้การขยายตัวของเมืองภายในเนื้อที่ที่จำกัด และรักษาขอบเขตที่ชัดเจนระหว่างเมืองเอาไว้ เพื่อที่จะควบคุมการพัฒนาเมืองจากการเพิ่มขนาดของตัวเมืองที่มีอยู่ การกำหนดพื้นที่ใหม่สำหรับเมืองจะกระทำต่อเมื่อเกิดการขาดแคลนที่ดินเกิดขึ้นในเมืองที่มีอยู่เดิมเท่านั้น ในขณะที่เดียวกันที่ดินเกษตรกรรมชานเมืองจะต้องแข่งขันกับราคาที่ดินที่สูงขึ้นในเมือง โดยจะต้องมีการเพาะปลูกอย่างหนาแน่น และจะต้องปรับตัวตามความต้องการของตลาดในเมือง เพื่อที่จะรักษาการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรให้คงอยู่ (lean and goodall 1977:151-152 อ้าง โดย วราพงษ์, 2533:13)

การอนุรักษ์พื้นที่เกษตรกรรมชานเมือง

การเปลี่ยนแปลงในบริเวณชานเมือง โดยเฉพาะตรงเขตต่อชนบทจะมีการเปลี่ยนจากภาวะเดิมคือ ชนบทสู่ความเป็นเมืองอย่างรวดเร็ว การพัฒนาชานเมืองจึงต้องการความคิดเกี่ยวกับการกำหนดให้การขยายตัวของเมืองภายในเนื้อที่จำกัด และรักษาขอบเขตที่ชัดเจน (well defined boundaries) ระหว่างเมืองเอาไว้ เพื่อที่จะรักษาทรัพยากรคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีที่มีลักษณะเป็นธรรมชาติ ป้องกันมลภาวะและความสัมพันธ์กันระหว่างเมืองกับชนบท ซึ่งประเด็นปัญหาของการพัฒนาเขตชานเมือง ก็คือการตัดสินใจเรื่องการใช้ที่ดิน และการแข่งขันระหว่างการเกษตรกรรมกับที่อยู่อาศัย และอุตสาหกรรมรวมทั้งปัญหาความต้องการหลังจากการพัฒนาชานเมืองแล้ว

ปัญหาพื้นฐานซึ่งเป็นสาเหตุของความขัดแย้งระหว่างที่อยู่อาศัยและเกษตรกรรมก็คือ การที่เราไม่ได้ใช้ที่ดินให้เป็นประโยชน์เต็มที่ (under utilization of land) ทางเลือกในการใช้พื้นที่เกษตรกรรมที่ดีที่สุดก็คือ การเพิ่มความหนาแน่นของพื้นที่ในเมือง การอนุรักษ์พื้นที่ เพราะปลูกกลไกที่ใช้ในการป้องกันพื้นที่ซึ่งมีความเหมาะสมในการผลิตอาหารก็คือ การกำหนดเขตการใช้ที่ดิน (zoning) แต่ประการแรกจะต้องมีการใช้ที่ดินในการเกษตรกรรมอย่างหนาแน่น (intensive use) และกลยุทธ์ในการพัฒนาเมืองจะต้องไม่สิ้นเปลืองที่ดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ดินที่มีคุณค่าทางเกษตรกรรม (gram) 1981:109-111 อ้างโดย วราพงษ์, 2533:15)

5. แนวความคิดด้านความยั่งยืนด้านการเกษตร

กฐิน (2542:89) กล่าวว่าความยั่งยืน หมายถึง ความยั่งยืนของทรัพยากรสภาพแวดล้อมธรรมชาติ สามารถผลิตอาหารและสิ่งจำเป็น เพื่อใช้ในการดำรงชีวิต ของมนุษย์สืบไปชั่วลูกหลานในอนาคต

วิฑูรย์ (2544 :2) ความยั่งยืน หมายถึง ศักยภาพในการผลิตที่ดำรงอยู่อย่างต่อเนื่อง โดยไม่ทำให้รากฐานทรัพยากรทรุดโทรมหรือสูญสิ้นไป

วิชิต (2533) อ้างโดย สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2541:8) ให้ความหมายว่า เกษตรยั่งยืนเป็นชื่อรวม ๆ ของระบบเกษตรที่เมื่อทำไปแล้วไม่มีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ต่อสุขภาพของมนุษย์ และรวมทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมของผู้ผลิต คือสามารถทำได้ต่อเนื่องยาวนาน(ยั่งยืน)โดยไม่เกิดภาวะดินเสื่อม สารพิษตกค้าง ศัตรูพืชระบาด ฯลฯ ตลอดจนไม่เป็นหนี้เป็นสิน ไม่ต้องขายที่ดิน ขายลูกสาว ขายวัวควายใช้หนี้เหมือนยุคปัจจุบัน

ชนวน (2534) อ้างโดย สรณ (2542 : 14) กล่าวว่าเกษตรยั่งยืนหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการเกษตรถาวร หมายถึง ความสามารถที่จะรักษาระบบการเกษตรให้สามารถมีผลผลิตในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมในระยะยาว เป็นการพัฒนาจากการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเร่งผลผลิตเพื่อการค้าทำให้มีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยทำการผลิต รวมทั้งมีการขยายพื้นที่การเพาะปลูก บุกเบิกพื้นที่ที่เคยเป็นพื้นที่ป่าเดิม ป่าไม้เริ่มลดลงไปเรื่อย ๆ สิ่งเหล่านี้ทำลายระบบนิเวศของธรรมชาติ ที่ส่วนต่างๆต้องพึ่งพาซึ่งกันและกัน หรือเอื้อเพื่อประโยชน์ซึ่งกันและกัน และยังหมายถึงการเกษตรที่ให้ผลผลิตที่ดี ไปพร้อมกับการอนุรักษ์และปรับปรุงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องในระยะยาว ผลผลิตที่เกิดขึ้นจะต้องปลอดภัยต่อสุขภาพพลานามัยของมนุษย์ และเป็นปัจจัยพื้นฐานการดำรงชีวิตของประชาชนในท้องถิ่นเป็นลำดับแรกและเพื่อขายเป็นลำดับรอง (ชนวน, 2535)

สุพรและพฤกษ์ (2534:46) ได้ให้ความหมายของเกษตรเชิงอนุรักษ์ ว่าเป็นการผนวกวิธีอนุรักษ์ให้สอดคล้องกับการผลิตทางการเกษตรที่สนองต่อความต้องการพื้นฐานของเกษตรกร และในขณะเดียวกันสามารถคงไว้ซึ่งความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยลดหรือป้องกันการชะล้างของหน้าดิน เป็นการผสมผสานวิธีการใช้ที่ดินและการเกษตรกรรมให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยมีผลกระทบต่อการสูญเสียของดิน

อารันต์ (2536) อ้างโดย สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2541:8) ได้ให้ความเห็นว่าเกษตรยั่งยืน เป็นหลักการหรือแนวคิดหรือเป้าหมายในการทำการเกษตร ซึ่งไม่มีใครรู้ว่าระบบเกษตรยั่งยืน ที่สมบูรณ์และเป็นไปได้ หน้าตาเป็นอย่างไร อีกทั้งสถานการณ์และเงื่อนไขต่างๆจะมีความแตกต่างกันอย่างไร แนวทางที่จะนำไปสู่เกษตรยั่งยืนจึงมีใช่การคิดค้นระบบการผลิตที่สมบูรณ์ที่สุดตามจินตนาการหรือมโนคติ หากแต่น่าจะเป็นการปรับปรุงหรือแก้ไขข้อเสียของระบบการผลิตในปัจจุบัน โดยยึดหลักการและคุณสมบัติที่ต้องการของเกษตรยั่งยืน และคำนึงถึงเงื่อนไขอื่นๆประกอบด้วย เพื่อให้การแก้ไขหรือปรับปรุงนั้น ๆ มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว

จรัญ (2538) อ้างโดย สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2541:9) เสนอใช้คำว่า วัฒนเกษตร แทน เกษตรยั่งยืน และให้ความหมายว่า เป็นหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับเกษตรกรรมที่ยึดหลักการผลิตที่เหมาะสมกับระบบเกษตรนิเวศ โดยใช้ทรัพยากรการผลิตอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ ไม่ก่อให้เกิดผลเสียทั้งระยะสั้นและระยะยาวต่อสภาพแวดล้อม และดำรงอยู่ได้ยาวนาน จนถึงคนในรุ่นต่อไป

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) (2540) ได้จำแนกแนวทางของระบบเกษตรยั่งยืน ออกเป็น 2 แนวทาง คือ

1. การเพิ่มศักยภาพการเกษตรแบบสมัยใหม่ โดยเน้นระบบการจัดการ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อให้ตอบสนองกับการเพิ่มผลผลิตเพื่อขายเป็นหลัก ในแนวทางนี้จึงหมายถึงว่า สามารถยินยอมให้มีการใช้สารเคมีการเกษตรได้ในระดับที่เหมาะสม และไม่ก่อให้เกิดปัญหา เช่น การส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การป้องกันและกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีผสมผสาน (integrated pest management : IPM) เป็นต้น

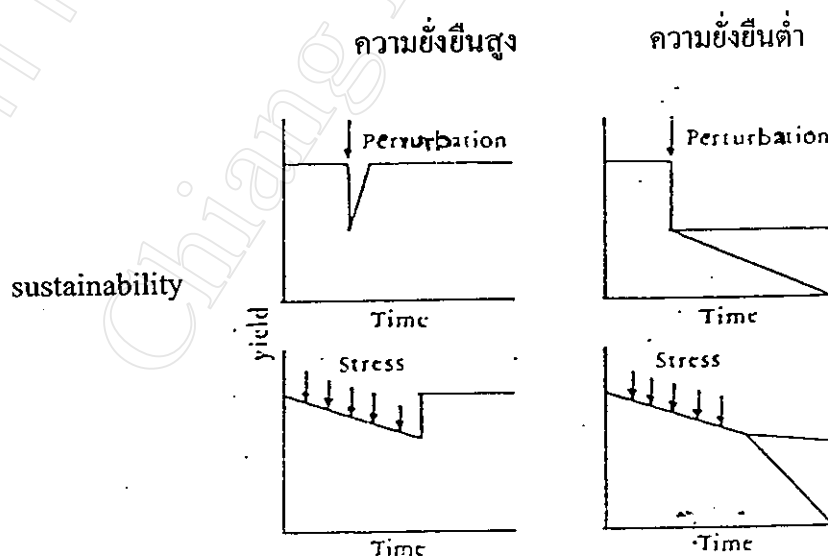
2. การเปลี่ยนแปลงไปสู่ความยั่งยืนที่แท้จริง เป็นการเปลี่ยนแปลงจากระบบเกษตรกรรมกระแสหลัก ที่เห็นการเกษตรเป็นเพียงเรื่องทางเทคนิค วิธีการ และให้ความสำคัญเฉพาะส่วนของปัญหาความยั่งยืนของระบบนิเวศ ไปสู่รูปแบบเกษตรกรรมที่เน้นการรักษาระบบนิเวศ และคุณภาพของผลผลิต และให้ความสำคัญกับการเกษตรในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของวิถี

ชีวิตมนุษย์ เป็นระบบ เศรษฐกิจ-สังคม ที่ดำรงอยู่ภายใต้เงื่อนไขทางนิเวศวิทยา ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน

แนวทางการวิเคราะห์ความยั่งยืนของระบบเกษตร

อารี และทรงศักดิ์ (2531:99-106) ได้เสนอการวัดความยั่งยืนของระบบเกษตรตัวแปรที่จะนำมาวัดความยั่งยืนได้แก่ รายได้ และรายจ่ายสำหรับการบริโภค เพื่อให้ง่ายต่อการอธิบาย ขอสมมติในเบื้องต้นนี้ว่ารายได้มีเสถียรภาพดี และมีการกระจายรายได้อย่างสม่ำเสมอ จากข้อสมมติทำให้เราสามารถใช้ครัวเรือนเป็นหน่วยสังเกตการณ์สำหรับการศึกษาภาวะความยั่งยืนได้

ดังนั้นการทำการเกษตรที่ยั่งยืนขึ้นอยู่กับภาวะสุขภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเป็นภาวะแวดล้อมที่ค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเกิดขึ้นเป็นประจำหรือต่อเนื่อง สามารถคาดคะเนหรือพยากรณ์ล่วงหน้าได้ เช่น ดินเป็นกรด น้ำที่ท่วมเป็นประจำ การระบาดของโรคแมลงที่คาดคะเนล่วงหน้าได้ ที่เรียกว่า “ภาวะเครียด” (stress) หรือการแก้ไขสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงกระทันหันและเกิดขึ้นรุนแรงจนไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้า เช่น น้ำท่วมรุนแรง เกิดความแห้งแล้ง เกษตรกรป่วย เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ภาวะก่อควม” (perturbation) หากสามารถแก้ไขได้ โดยที่ผลผลิตยังเท่าเดิมอยู่แสดงว่า มีความยั่งยืนสูง (กรูนิ, 2542)



รูปแบบของการเกษตรยั่งยืน

รูปแบบในทางปฏิบัติของการเกษตรยั่งยืนตามแนวความคิดที่ได้รับการยอมรับ ทั่วไป มีดังต่อไปนี้

1.1 เกษตรผสมผสาน (integrated farming) ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

วีรจิต (2530) กล่าวถึงระบบการทำฟาร์มผสมผสาน ว่าเป็นระบบการเกษตรที่มีการเพาะปลูกพืช หรือเลี้ยงสัตว์หลาย ๆ ชนิดอยู่ในพื้นที่เดียวกัน ภายใต้การเกี่ยวเนื่องประโยชน์ต่อกันและกันอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยอาศัยหลักการอยู่ร่วมกันระหว่างพืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสัตว์ พืชกับพืช หรือสัตว์กับสัตว์ก็ได้ ระบบเกษตรแบบนี้จะประสบผลสำเร็จจะต้องมีการวางรูปแบบและดำเนินการ โดยให้ความสำคัญของกิจกรรมแต่ละชนิดอย่างเหมาะสมกับสภาพทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและสังคม มีการใช้แรงงาน เงินทุน ที่ดิน และทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนรู้จักนำวัสดุเหลือใช้จากการผลิตหนึ่งมาหมุนเวียนใช้ประโยชน์ภายในไร่นาแบบครบวงจร

ชนวน และประเวศ (2532 : 11) ให้ความหมาย ระบบเกษตรผสมผสาน คือ การจัดระบบของกิจกรรมการผลิตในไร่นา ได้แก่ พืช สัตว์ และประมง ให้มีการผสมผสานต่อเนื่องและเกี่ยวเนื่องในการผลิตซึ่งกันและกัน โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในไร่นา เช่น ดิน น้ำ แสงแดดอย่างเหมาะสมเกิดประโยชน์สูงสุด มีความสมดุลของสภาพแวดล้อมอย่างต่อเนื่องและเกิดผลการเพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติด้วย

ณรงค์ (2532) กล่าวว่าระบบเกษตรแบบผสมผสาน หมายถึงเกษตรกรรมที่ประกอบด้วยการผลิตทางการเกษตรตั้งแต่ 2 กิจกรรมขึ้นไป ในไร่นาเดียวกัน และกิจกรรมการเกษตรเหล่านี้จะต้องสนับสนุนเกี่ยวเนื่องกันและกัน

ชนวนและประเวศ (2532) ได้สรุปผลที่ได้รับจากระบบเกษตรผสมผสาน

1. ผลที่เกิดขึ้นต่อการปรับปรุงระบบนิเวศวิทยาในระบบเกษตรผสมผสานสามารถเพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ ความสมดุลของสภาพแวดล้อม แนวความคิดและหลักการของระบบเกษตรผสมผสานเป็นการนำมาซึ่งความสมดุลและอยู่ร่วมกันของจุลินทรีย์ดิน โมเลกุลของอินทรียวัตถุ เช่น ก๊าซไนโตรเจนในธรรมชาติจะถูกเปลี่ยนเป็นอินทรียวัตถุ โดยจุลินทรีย์ที่อาศัยในรากพืชตระกูลถั่ว และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จนทำให้เป็นไนโตรเจนที่อยู่ในรูปพืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ ส่วนธาตุอาหารอื่นๆจะถูกทำให้อยู่ในรูปที่ใช้ประโยชน์ได้โดยการสลายตัวของแร่ธาตุอื่นๆ พืชสามารถสะสมพลังงานแสงแดดในรูปของเนื้อไม้ อาหาร และโปรตีน เศษซากพืชที่ร่วงหล่นบนพื้นดินจะนำสลายกลายเป็นอาหารของพืช เมื่อความสมดุลธรรมชาติถูกทำลายลง

เนื่องจากป่าถูกทำลาย หน้าดินจะถูกทำลายถูกชะล้างเอาความอุดมสมบูรณ์ไป พืชพันธุ์นานาชนิดจะลดลงทำให้จำนวนแมลงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และทำลายพืชผลอย่างรุนแรง เช่น การระบาดของของตึกแคนป่าทั้งกา อีกประการหนึ่งเนื่องจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงกันอย่างกว้างขวาง ในสองทศวรรษที่ผ่านมาจะทำลายศัตรูธรรมชาติของแมลง ทำให้แมลงศัตรูพืชระบาดมากขึ้น

ระบบเกษตรผสมผสาน จะช่วยสร้างความสมดุลที่ถูกทำลายไปให้มีเกิดขึ้นในไร่นาของเกษตรกรได้อีกซึ่งอาจจะประกอบด้วยพืช สัตว์ และประมง ในสัดส่วนของขนาดและจำนวนที่พอเหมาะต่อสภาพแวดล้อม แรงงาน และเงินทุน ตัวอย่างเช่น ในไร่นาของครอบครัวหนึ่ง ๆ จะสามารถมีจำนวนสัตว์เลี้ยงได้จำนวนหนึ่งที่เหมาะสมในการที่จะใช้แรงงานคอยเลี้ยงดู โดยให้อาหารที่ได้รับจากการพืชที่ปลูกขึ้น แต่ถ้าหากเจ้าของต้องการเพิ่มจำนวนสัตว์เลี้ยงให้มากขึ้น ปริมาณอาหารและแรงงานในการดูแลก็จะมากขึ้น หากมีพื้นที่อยู่จำกัด ก็อาจจะมีอาหารไม่เพียงพอจากผลผลิตของพืชที่ปลูกได้ ซึ่งจะต้องใช้เงินซื้ออาหารสัตว์จากที่อื่นเข้ามาเสริม มูลสัตว์ที่ได้จากการเลี้ยงสัตว์ก็จะนำมาเป็นปุ๋ยแก่ต้นพืชหรือเป็นอาหารแก่ปลา และถ้าหากมีมูลสัตว์ในปริมาณที่มากพอก็สามารถจะนำมาใช้ในการทำก๊าซชีวภาพเพื่อการหุงได้อีก ซึ่งจะทำให้มีมลภาวะที่อาจจะเกิดจากมูลสัตว์ไม่เกิดขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามกลับได้ผลผลิตมากขึ้น และสภาพแวดล้อมก็จะดีขึ้นด้วย

ในขณะเดียวกันพืชที่ปลูกเพื่อการบริโภคในครอบครัว เมื่อเหลือก็จะขายเป็นรายได้เศษเหลือของพืชซึ่งถ้าหากไม่มีสัตว์เลี้ยงก็คงต้องทิ้งให้เน่าเสียหรือเผาทิ้ง แต่ในระบบเกษตรผสมผสานจะนำเศษพืชนั้นมาใช้ประโยชน์เป็นอาหารสัตว์ และเป็นปุ๋ยหมักบำรุงดินได้ พืชตระกูลถั่วเมื่อปลูกร่วมหรือปลูกก่อน - หลังพืชอื่น ๆ ในบริเวณเดียวกันจะช่วยปรับปรุงดินให้มีสภาพสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น การปลูกไม้ยืนต้นโตเร็ว ก็จะใช้เป็นฟืนหรือเป็นถ่านในการหุงต้ม การปลูกพืชหลายๆ ชนิดผสมผสานกันจะช่วยให้สภาพสมดุลตามธรรมชาติเกิดขึ้น เช่นเดียวกับสภาพป่าธรรมชาติ มีผลทำให้ศัตรูพืชไม่เกิดการระบาด ดินจะมีความอุดมสมบูรณ์เมื่อใบไม้ที่ตกทับถมกลายเป็นอินทรีย์วัตถุ สภาพแวดล้อมจะมีความร่มรื่น

2. ผลต่อการปรับปรุงสถานะทางเศรษฐกิจของชนบทตามที่กล่าวมาแล้วนั้น การศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาชนบท อันดับแรกคือ มองไปที่เกษตรกรรายย่อยที่ยากจน ระบบเกษตรผสมผสานที่มีการผลิตหลายชนิดซึ่งสามารถผลิตอาหารและมีบางส่วนเหลือจำหน่ายเป็นรายได้นั้น ย่อมแสดงว่าผลผลิตมีหลักประกันในความมั่นคงต่อการดำรงชีพ โดยมีสาเหตุ ดังนี้

2.1 เกษตรกรไม่จำเป็นต้องจ่ายเงินเป็นค่าใช้จ่ายประจำวันเพราะสามารถใช้ผลผลิตในไร่นาเป็นอาหารภายในครัวเรือน

2.2 สามารถนำผลผลิตที่เหลือจากการบริโภค จำหน่ายในท้องตลาดท้องถิ่น หรือ ตลาดในเมือง เงินจำนวนนี้นำไปใช้จ่ายในการใช้ปัจจัย 4 คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค

2.3 เกษตรกรไม่ต้องพะวงเกี่ยวกับราคาสินค้าที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา เมื่อราคาต่ำจะนำมาทำอาหาร เมื่อราคาสูงขึ้น เกษตรกรสามารถนำไปจำหน่ายได้กำไรมากขึ้น

2.4 เกษตรกรไม่ต้องลงทุนสูงเพราะเกษตรกรเริ่มจากระบบเกษตรผสมผสานเพียง 2-3 กิจกรรม เช่น เลี้ยงปลาในนาข้าว เลี้ยงไก่พื้นเมือง ปลูกพืชหลายชนิดรวมทั้งพืชผักต่างๆ ซึ่งพอเพียงสำหรับบริโภคในครัวเรือน เพราะไม่จำเป็นต้องกู้ยืมเงินจากพ่อค้าคนกลาง หรือจาก ธนาคาร ส่วนที่เหลือสามารถเก็บออมได้

2.5 การเกษตรผสมผสาน เป็นการคืนสู่สภาพเดิมของระบบนิเวศวิทยา เนื่องจากเกษตรกรสามารถปรับปรุงสภาพแวดล้อมของทรัพยากรภายในไร่นา ซึ่งทำให้ฟื้นคืนคืนสู่ความอุดมสมบูรณ์ และไม่มีผลจากสารพิษตกค้าง

พลสวัสดิ์ และคณะ (2537 : 72-73) ได้สรุปข้อดีของการดำเนินระบบการเกษตรแบบผสมผสาน ดังนี้

1. ลดความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพลม ฟ้า อากาศ ราคาผลผลิตที่ไม่เหมาะสมแน่นอน และการระบาดของศัตรูพืช
2. เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรในฟาร์ม (ที่ดิน แรงงาน และเงินทุน)
3. มีอาหารเพียงพอแก่การบริโภคและมีรายได้อย่างต่อเนื่องตลอดปี
4. ลดการเคลื่อนย้ายแรงงานจากภาคเกษตรไปสู่ภาคอื่นๆ แต่อย่างไรก็ดี การดำเนินระบบเกษตรแบบผสมผสานจะต้องมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้
 - เกษตรกรต้องมีที่ดิน ทุน แรงงานที่เหมาะสม
 - เกษตรกรต้องมีความมานะ อดทน และขยัน
 - ต้องมีการจัดสรรแรงงานภายในฟาร์มอย่างเหมาะสม
 - ต้องมีตลาดรองรับสินค้าเกษตรที่เกิดขึ้น

1.2 เกษตรธรรมชาติ (natural farming) ซึ่งมีผู้ให้ความหมาย ไว้ดังนี้

ฟูกุโอะกะ (2530) กล่าวว่าเกษตรกรรมธรรมชาติเป็นระบบเกษตรกรรมแบบไม่กระทำ (do-nothing) ลดการแทรกแซงของมนุษย์ แสวงหาและกระทำเพียงสิ่งที่จำเป็นต่อการเกษตรเท่านั้น ลดภาระในส่วนที่ไม่สำคัญทิ้งไป ปรับรูปแบบการเกษตรให้สอดคล้องกับระบบนิเวศและธรรมชาติ และไม่นำพาปัจจัยการผลิตนอกฟาร์มมาใช้ ทั้งนี้ การทำเกษตรกรรมธรรมชาติมิได้มีจุดมุ่งหมายเพียงเพื่อการบำรุงรักษาพื้นดินให้ยังคงความอุดมสมบูรณ์เท่านั้น แต่รวมไป

ถึงการชำระล้างจิตใจของมนุษย์ให้บริสุทธิ์เป็นกระบวนการเดียวกันไปด้วย อนึ่งเกษตรกรรมธรรมชาติตามแนวทางของฟูกุโอะกะ มีหลักสำคัญ 4 ประการ คือ ไม่ไถพรวนดิน ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด ไม่กำจัดวัชพืช และไม่กำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

วิชิต (2533) อ้างโดย สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2541 : 12) กล่าวว่า เกษตรธรรมชาติถือได้ว่าเป็นขั้นสุดยอดของระบบเกษตร ที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพราะต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจต่อธรรมชาติทุกแง่มุมให้ต้องแท้ แล้วจึงจัดระบบการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ ให้สอดคล้องกลมกลืนกับธรรมชาติ หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีและการกระทำใดๆที่ไม่จำเป็น ทั้งโดยการใช้เครื่องจักร แรงงานสัตว์ และแม้กระทั่งแรงงานคน เพราะเมื่อเกิดสภาพสมดุลแล้ว ธรรมชาติจะมีระบบการควบคุมและกำจัดกันเองทั้งพืชและสัตว์ เกษตรกรรมธรรมชาติมีหลักการใหญ่ๆ อยู่ 4 ประการ คือ ไม่ไถพรวน ไม่ใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ไม่กำจัดวัชพืช และไม่ใช้สารเคมีและยาฆ่าแมลงทุกชนิด

อนันต์ (2537) กล่าวว่า เกษตรธรรมชาติเป็นการทำการเกษตรที่ใช้หลักการจัดระบบปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ที่ประสานความร่วมมือกับธรรมชาติอย่างสอดคล้อง และเกื้อกูลซึ่งกันและกัน เกษตรธรรมชาติมีหลักเกณฑ์ใหญ่ๆ 4 ประการ คือ

1. ไม่มีการไถพรวนดิน
2. ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี ใช้การปลูกพืชตระกูลถั่ว เศษวัสดุทางการเกษตรและมูลสัตว์แทน
3. ไม่มีการกำจัดวัชพืช มีการควบคุมโดยใช้หลักการการปลูกพืชคลุมดิน หรือใช้อินทรีย์วัตถุคลุมดิน
4. ไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช การควบคุมโรคและแมลง อาศัยกลไกการควบคุมกันเองของสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ

กฐิน (2542 : 89) ให้ความหมายของเกษตรธรรมชาติ (natural farming) คือการทำให้ความสมดุลและวิวัฒนาการของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตมีความถาวรด้วยการอนุรักษ์ระบบนิเวศที่สอดคล้องกับธรรมชาติ และให้ความสำคัญต่อดินเป็นพื้นฐาน คือ

1. ไม่มีการไถพรวนดิน การไถพรวนดินเป็นการทำลายดิน
2. ไม่ใส่ปุ๋ย เพราะปุ๋ยทำให้ดินไม่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะปุ๋ยเคมี
3. การไม่กำจัดวัชพืช เพราะจะลดการสูญเสียหน้าดินจากฝนชะ
4. การไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพราะในธรรมชาติมีโซ่แห่งการเชื่อมโยงชีวิต และมีกลไกแห่งการจัดระเบียบของธรรมชาติ หรือมีการควบคุมวงจรชีวิตระหว่างกันอยู่แล้ว

สรณ (2542 : 16-17) ให้ความหมายของเกษตรธรรมชาติ ว่าเป็นระบบการเกษตรที่ใช้หลักการจัดการระบบการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ที่ประสานความร่วมมือกับธรรมชาติอย่างสอดคล้องและเกื้อกูลซึ่งกันและกันในลักษณะที่เป็นองค์รวม (wholeness) งดเว้นกิจกรรมที่ไม่จำเป็น ใช้แรงงานที่มีอยู่โดยไม่ใช้แรงงานจากสัตว์หรือเครื่องจักร โดยยึดหลักการใหญ่ๆ 4 ประการ คือ

1. ไม่มีการพรวนดิน
2. ไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยหมัก ใช้การปลูกพืชคลุมดินเพียงอย่างเดียว เศษวัสดุทางการเกษตรและมูลสัตว์แทน
3. ไม่มีการกำจัดวัชพืช แต่ใช้หลักการควบคุมโดยการใช้วิธีปลูกพืชคลุมดิน วิธีกลบ หรือใช้อินทรีย์วัตถุคลุม
4. ไม่มีการใช้สารเคมีหรือใช้ก็เลือกใช้สารเคมีที่มีพิษตกค้างน้อยที่สุด อาศัยการควบคุมโรคและแมลง ด้วยกลไกการควบคุมกันเองของสิ่งมีชีวิต โดยเชื่อว่าวิธีการควบคุมโรคและแมลงที่ดีที่สุดคือ การปลูกพืชในสภาพแวดล้อมที่มีความสมดุลทางนิเวศวิทยา

รำไพพรรณ (2542) ให้ความหมายเกษตรธรรมชาติ ว่าเป็นรูปแบบที่อาศัยความสมดุลของระบบนิเวศวิทยา และดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้สอดคล้องกับระบบนิเวศวิทยาในท้องถิ่นนั้นๆ เป็นหลัก

1.3 เกษตรอินทรีย์ (organic farming, oraniculture) ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

เดชา (2533) อ้างโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2541:13) กล่าวถึงหลักการพื้นฐานของระบบเกษตรกรรมอินทรีย์ก็คือ การปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติด้วยอินทรีย์วัตถุและสิ่งมีชีวิตในดิน เพื่อเป็นพื้นฐานรองรับสิ่งมีชีวิตชั้นสูงไปตามลำดับ เช่น พืช สัตว์ และมนุษย์ นอกจากนี้ยังหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีซึ่งสังเคราะห์ขึ้นโดยมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยเคมี หรือยากำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ การบำรุงดินนิยมใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด เป็นต้น ส่วนการควบคุมศัตรูพืชนิยมใช้วิธี ชีววิธี (biological control) เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียนต่างๆ และใช้สารธรรมชาติ เช่น สะเคา โล่ดิน หรือยาสูบ เป็นต้น

วิจิต (2533) กล่าวว่าเกษตรอินทรีย์ เป็นระบบเกษตรที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยเคมี ยาปราบศัตรูพืช และฮอร์โมนต่างๆ ในการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์เน้นการใช้อินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสดในการปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ เพื่อให้ดินพืชมีความแข็งแรง สามารถต้านทานโรคและแมลงได้ด้วยตัวเอง ผลผลิตที่ได้จะมีธาตุอาหารครบถ้วนโดยไม่มีสารพิษใดๆเจือปน ปลอดภัยทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค

อนันต์ (2537) กล่าวถึงเกษตรอินทรีย์ ว่าเป็นระบบการทำฟาร์มที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในกิจกรรมการเกษตร เช่นปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ทั้งนี้เพื่อคำนึงถึงการรักษาไว้ซึ่งอินทรีย์วัตถุในดิน โดยการปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชคลุมดิน การใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก ใช้เศษอินทรีย์วัตถุจากไร่นาหรือนอกไร่นา

สรณ (2542 : 16) กล่าวว่า เกษตรอินทรีย์เป็นระบบการเกษตรที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีการเกษตรทุกชนิด คำนึงถึงการสงวนรักษาอินทรีย์วัตถุในดินด้วยการปลูกพืชหมุนเวียน (crop rotation) การปลูกพืชคลุมดิน (mulching) ใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก ใช้เศษอินทรีย์ในไร่นาหรือนอกไร่นา ใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยการท่วงสร้างแข็งแรงให้แก่พืชด้วยการบำรุงดินให้อุดมสมบูรณ์ ผลผลิตที่ได้ก็กลับมาหล่อเลี้ยงมนุษย์ในรูปของพืชที่มีธาตุอาหารครบถ้วนปราศจากสารพิษ

ราไพพรรณ (2542 : 4) ให้ความหมายของเกษตรกรรมอินทรีย์ ว่าเป็นการปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติด้วยอินทรีย์วัตถุ และสิ่งมีชีวิตในดิน นอกจากนี้ยังหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีซึ่งสังเคราะห์ขึ้น โดยมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยเคมีหรือสารกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ การบำรุงดินนิยมใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด ส่วนการควบคุมศัตรูพืชนิยมใช้ชีววิธี และใช้สารธรรมชาติ

กฐิน (2542 : 90) ให้ความหมายของเกษตรกรรมอินทรีย์ (organic farming) คือ การปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ ด้วยอินทรีย์วัตถุและสิ่งมีชีวิตในดิน เพื่อเป็นพื้นฐานรองรับสิ่งมีชีวิตชั้นสูงขึ้นไปตามลำดับ เช่น พืช สัตว์ และมนุษย์ นอกจากนี้ยังหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีที่สังเคราะห์ขึ้น การควบคุมศัตรูพืชโดยใช้วิธีชีววิธี (bio-logical control) และใช้สารธรรมชาติ

Barry (1987) อ้างโดย สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2541 : 13) กล่าวว่าเกษตรกรรมอินทรีย์ เป็นระบบการผลิตทางการเกษตรที่หลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและฮอร์โมนที่กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์เลี้ยง เกษตรกรรมอินทรีย์อาศัยการปลูกพืชหมุนเวียน เศษซากพืช มูลสัตว์ พืชตระกูลถั่ว ปุ๋ยพืชสด เศษซากเหลือต่างๆ การใช้ธาตุอาหารจากการคูกของหินแร่ รวมทั้งใช้หลักการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี ทั้งนี้เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้เป็นแหล่งอาหารของพืช รวมทั้งเป็นการควบคุมศัตรูพืชต่างๆ เช่น แมลง โรคและวัชพืช เป็นต้น

1.4 รูปแบบไร่นาสวนผสม (polyculture, mixed farming) ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

วิชิต (2533) อ้างโดย สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2541 : 15) ให้ความหมายไร่นาสวนผสม ว่าเป็นการทำการผลิตหลายๆอย่างคล้ายคลึงกับเกษตรแบบผสมผสาน แต่ไม่ได้เน้นการเกื้อกูลซึ่งกันและกัน มีลักษณะผสมกันหลายๆอย่างแต่ไม่ผสานกัน หรืออาจจะผสานกันและเกิดขึ้นด้วยความไม่ตั้งใจ

อนันต์ (2537) อ้างโดย สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2541 : 15) กล่าวว่าไร่นาสวนผสม เป็นการทำการเกษตรที่มีกิจกรรมการผลิตหลายๆอย่างร่วมกัน ส่วนใหญ่มักจะเป็นการผลิตเพื่อการบริโภค หรือเพื่อลดความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อม หรือราคาผลผลิตที่ไม่แน่นอน แต่มักจะไม่ได้มีการจัดการให้กิจกรรมการผลิต และคำนึงถึงสภาพแวดล้อมธรรมชาติ การเกื้อกูลกันอาจเกิดขึ้นบ้าง แต่กลไกการเกิดขึ้นนั้นเป็นไปแบบเป็นไปเอง ไม่ได้เกิดจากความรู้ความเข้าใจ อย่างไรก็ตามความรู้ความเข้าใจอาจจะเกิดขึ้นภายหลังได้ จึงอาจกล่าวได้ว่าการทำไร่นาสวนผสมเป็นขั้นตอนหนึ่งในการพัฒนาไปสู่การทำฟาร์มแบบผสมผสาน

สรณ (2542 : 15) ให้ความหมายไร่นาสวนผสม ว่าเป็นการทำการเกษตรที่มีกิจกรรมการผลิต หลายอย่างเพื่อตอบสนองการบริโภค หรือเพื่อลดความเสี่ยงจากราคาผลผลิตที่ไม่แน่นอนเท่านั้น แต่มิได้มีการจัดการให้กิจกรรมการผลิตและคำนึงถึงสภาพแวดล้อมเหมือนเกษตรผสมผสาน ไร่นาสวนผสมอาจมีการเกื้อกูลกันจากกิจกรรมการผลิตบ้าง จึงอาจกล่าวได้ว่า ไร่นาสวนผสมเป็นบันไดขั้นต้นๆของเกษตรผสมผสานได้ทางหนึ่ง

ราไพพรรณ (2542 : 5) ให้ความหมายไร่นาสวนผสม ว่าเป็นการทำการผลิตหลายๆอย่างคล้ายคลึงกับแบบผสมผสาน แต่ไม่ได้เน้นการเกื้อกูลซึ่งกันและกัน มีลักษณะผสมกันหลายๆอย่าง แต่ไม่ผสานกัน หรืออาจจะผสานที่เกิดขึ้นด้วยความไม่ตั้งใจ เช่น การปลูกพืชไร่นาสวนผลไม้ เป็นรูปแบบเกษตรดั้งเดิม (traditional agriculture)

1.5 รูปแบบไร่นาป่าผสม หรือวนเกษตร (agroforestry) ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ECRAF (2521) อ้างโดย มณฑิ (2528 : 56) ให้ความหมายวนเกษตร หมายถึง วิธีการจัดการเกี่ยวกับที่ดินเพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอและติดต่อกันไป โดยนำเอาพืชทางการกสิกรรมและเลี้ยงสัตว์มา่วมกับการป่าไม้ ในเวลาเดียวกันหรือต่อเนื่องกัน โดยคำนึงถึงความเหมาะสม ความต้องการ และความถนัดของราษฎรในแต่ละท้องถิ่น

บุญวงศ์ (2525) ให้ความหมายระบบเกษตรป่าไม้ หมายถึงระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างหนึ่งซึ่งเป็นการร่วมกันแบบผสมผสานระหว่างป่าไม้ กับการปลูกพืชเกษตร หรือป่าไม้ กับการเลี้ยงสัตว์ หรือทั้ง 2 อย่าง ในพื้นที่เดียวกัน ตามเนื้อที่และเวลา (space or time) เพื่อให้เกิดผลดีต่อระบบนิเวศ ระบบเศรษฐกิจ และระบบสังคมของเกษตรกรผู้ใช้ประโยชน์ที่ดินนั้น

สะอาด (2529) อ้างโดย ชนวน และประเวศ (2532 :71) ให้ความหมายวนเกษตร คือ ระบบการจัดการที่จะเพิ่มผลผลิตทั้งหมดในพื้นที่แห่งนั้น รวมทั้งพืชผลทางกสิกรรม พืชผลทางป่าไม้ ต้นไม้ ปศุสัตว์ จะเป็นการต่อเนื่องหรือสลับกันก็ตาม ทั้งนี้หมายถึง ในหนึ่งหน่วยพื้นที่ในระบบการยังผลผลิต (sustained yield) และการดำเนินการนั้นจะต้องดำเนินไปตามความต้องการ หรือสอดคล้องกับความประสงค์ของราษฎรในท้องถิ่นนั้น

ชูบ (2531 : 135) ได้ให้ความหมายของคำว่าวนเกษตร (agroforestry) คือวิธีการจัดรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างผสมผสานระหว่างกิจกรรมด้าน “การป่าไม้” “การเกษตร” และ หรือ “การปศุสัตว์” ในพื้นที่หนึ่งๆในเวลาเดียวกัน หรือสลับหมุนเวียนกันเพื่อให้ได้ผลผลิตสม่ำเสมอตลอดไป โดยประยุกต์วิชาการหลาย ๆ ด้านเพื่อนำเอาทรัพยากรต่างๆและพลังงานที่มีอยู่ในพื้นที่นั้นๆมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความถนัด และตอบสนองความต้องการของชุมชนนั้น ๆ โดยตรงที่สุด

วิชิต (2533) อ้างโดย สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2541 : 15) ให้ความหมายวนเกษตร คือ การปลูกพืชหรือการเลี้ยงสัตว์หรือทั้งสองอย่างในเขตป่า เป็นการพบกันครั้งทางระหว่างชาวบ้านที่ต้องการใช้ที่ดินทำกินกับฝ่ายป่าไม้ที่ต้องรักษาพื้นที่ป่า ระบบนี้สามารถทำควบคู่กันไปได้ โดยการเกษตรที่จะต้องทำมีลักษณะอนุรักษ์ป่าไม้ ดินและน้ำ ในพื้นที่ที่มีปัญหาราษฎรบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ เพราะใช้ที่ดินทำกิน

เพิ่มศักดิ์ (2534 : 221) กล่าวว่าระบบป่าไม้เกษตร เป็นระบบการใช้ที่ดินและเทคโนโลยีอันมีองค์ประกอบของไม้ยืนต้น อยู่ร่วมกับหน่วยของการจัดการอันเดียวกันกับพืชเกษตร และสัตว์เลี้ยง ในช่วงเดียวกัน หรือปฏิบัติหมุนวนกันไปในบนพื้นที่เดียวกัน โดยมีความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆทั้งด้านสภาพแวดล้อมและเศรษฐกิจ

มณฑล (2534 : 218) กล่าวว่าระบบวนเกษตร เป็นระบบการใช้ที่ดินซึ่งผสมการปลูกพืชที่ให้เนื้อไม้ และพืชเกษตรหรือมีการเลี้ยงสัตว์ร่วมด้วย หรืออีกนัยหนึ่งเป็นการผลิตเนื้อไม้กับอาหาร ในระบบที่ยั่งยืน

ราไพพรรณ (2542 : 4) ให้ความหมายของไร่นाप่าผสมหรือวนเกษตร ว่าเป็นการทำเกษตรในพื้นที่ป่า คือการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ หรือทั้ง 2 อย่าง ในเขตป่า การเกษตรที่ทำต้องมีลักษณะการอนุรักษ์ป่า ดิน และน้ำ

ชนวน และประเวศ (2535 : 71) ได้สรุปวัตถุประสงค์ของระบบวนเกษตร มีดังนี้

1. เพื่อช่วยปรับปรุง อนุรักษ์พื้นแผ่นดินที่เสื่อมโทรมให้มีความอุดมสมบูรณ์ดีขึ้น
2. เพื่อช่วยให้ราษฎรที่ยากจนไม่มีที่ทำมาหากิน ให้มีที่ทำมาหากินของตนเอง โดยไม่ทำให้รัฐต้องลงทุนช่วยเหลือมากนัก
3. เพื่อช่วยให้ราษฎรที่มีที่ดินเสื่อมโทรมและแปลงเล็กแปลงน้อย ได้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น
4. เพื่อให้เป็นการช่วยทั้งรัฐ และประชาชน ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
5. เพื่อเป็นการช่วยเหลือราษฎรที่ยากจน

มณฑล (2534) กล่าวว่า ดันไม้ในระบบวนเกษตร ก่อให้เกิดภาวะภาพได้ 2 แนวทาง คือ

1. การอนุรักษ์ดิน ดันไม้ที่ปลูกในระบบการใช้ที่ดินหนึ่ง ๆ ช่วยลดการสูญเสียหน้าดิน และการไหลบ่าของน้ำผิวดินเป็นอย่างมาก เพราะมีการใช้ที่ดินที่มีการรบกวนหน้าดินน้อยที่สุด ทั้งยังมีเรือนยอดดันไม้ปกคลุม และรองรับน้ำฝนไว้ส่วนหนึ่ง ช่วยลดการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินลง
2. เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน โดยการร่วงหล่นของใบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากใบของดันไม้ที่มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจน ที่ได้จากการปลูกดันไม้ในระบบวนเกษตร

6. โครงการทดสอบการปลูกพืชตลอดปีของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ทำการค้นคว้าและเผยแพร่ความรู้ทางเกษตรแผนใหม่ไปสู่เกษตรกร และได้ก่อตั้งศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตรเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2511 ตามมติคณะรัฐมนตรีภายใต้นโยบายเพื่อการพัฒนาและทดสอบระบบการปลูกพืชตลอดปี (multiple cropping project : MCP) ที่เหมาะสมกับพื้นที่รับน้ำชลประทานในเขตภาคเหนือได้ทำการทดลองระบบการปลูกพืชระบบต่าง ๆ ในแปลงทดลองของโครงการ ณ บริเวณคณะเกษตรศาสตร์ และนำระบบการปลูกพืชเหล่านี้ไปทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกร ภายใต้การจัดการและทรัพยากรของเกษตรกรที่มีอยู่

ในปี พ.ศ. 2518 ได้คัดเลือกพื้นที่เพาะปลูกใน 2 หมู่บ้าน คือ บ้านหารแก้ว หมู่ที่ 1 ตำบลหารแก้ว อำเภอลำดอง บ้านแม่กุ่ม หมู่ที่ 2 ตำบลสันกลาง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ทำการทดสอบการปลูกพืชตลอดปีและดำเนินการมาจนถึงปัจจุบัน

ความเป็นมาของโครงการทดสอบการปลูกพืชตลอดปีในหมู่บ้าน มีวัตถุประสงค์ คือ

1. เพื่อทดสอบระบบการปลูกพืชตลอดปี ในสภาพแวดล้อมของหมู่บ้าน
2. เพื่อเผยแพร่ความรู้ในด้านระบบการปลูกพืชตลอดปีแก่เกษตรกร
3. เพื่อเพิ่มรายได้ทางเกษตรของเกษตรกรในหมู่บ้าน

การคัดเลือกหมู่บ้าน ได้อาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้คือ

1. ชนิดของดินบริเวณทดสอบ เป็นดินที่กระจายแพร่หลาย ในพื้นที่รับน้ำชลประทาน บริเวณราบลุ่มเชียงใหม่
2. เป็นพื้นที่รับน้ำชลประทานที่เปิดโอกาสให้สามารถปลูกพืชตลอดปีได้
3. เกษตรกรในพื้นที่นั้นยินดีที่จะให้ความร่วมมือในการทดสอบกับโครงการฯ
4. พื้นที่ทดสอบไม่ควรห่างไกลมากจนทำให้เสียเวลาในการเดินทาง เพื่อปฏิบัติงานประจำวัน

ลักษณะของหมู่บ้านที่ทำการทดลอง

บ้านแม่กึ่ง หมู่ที่ 2 ตำบลสันกลาง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ อยู่ห่างจาก ตัวเมือง จังหวัดเชียงใหม่ไปทางทิศใต้ ตามถนนเชียงใหม่ – ฮอด ประมาณ กิโลเมตรที่ 20 แล้วเลี้ยวไปทาง ทิศตะวันตกตามถนนลูกรังอีกประมาณ 4 กิโลเมตร ก็จะถึงหมู่บ้าน หมู่บ้านนี้ตามประวัติความเป็น มาได้ก่อตั้งเมื่อประมาณ 160 ปีมาแล้ว ส่วนบ้านหารแก้ว หมู่ที่ 1 ตำบลหารแก้ว อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ อยู่ห่างจากตัวเมืองจังหวัดเชียงใหม่ ไปทางทิศใต้ตามถนน เชียงใหม่ – ฮอด ประมาณกิโลเมตรที่ 17 แล้วเลี้ยวไปทางทิศตะวันออกประมาณ 3 กิโลเมตร ก็จะถึงหมู่บ้าน

ลักษณะภูมิอากาศ มี 3 ฤดู คือ

ฤดูร้อน	ช่วงระยะเวลา	ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม
ฤดูฝน	ช่วงระยะเวลา	ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือน ตุลาคม
ฤดูหนาว	ช่วงระยะเวลา	ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์

เกษตรกรที่เข้าร่วม โครงการทดสอบ พิจารณาเลือกตามหลักเกณฑ์ดังนี้

- ก. เกษตรกรยินดีร่วมมือ เป็นผู้มีความขยันขันแข็ง และสนใจต่อการเรียนรู้
- ข. เกษตรกรที่ถูกคัดเลือก อยู่ในลักษณะที่มีการกระจายกันทางด้านรายได้และอายุ
- ค. มีสิทธิเพาะปลูกในพื้นที่ตลอดปี มิใช่เฉพาะฤดูกาล
- ง. ร่วมมือทดสอบอย่างมากไม่เกิน 2 ปี เพื่อเปลี่ยนให้ผู้อื่นได้ร่วมบ้าง เพื่อเผยแพร่ความรู้ กระจายไปสู่เกษตรกรอื่นบ้าง

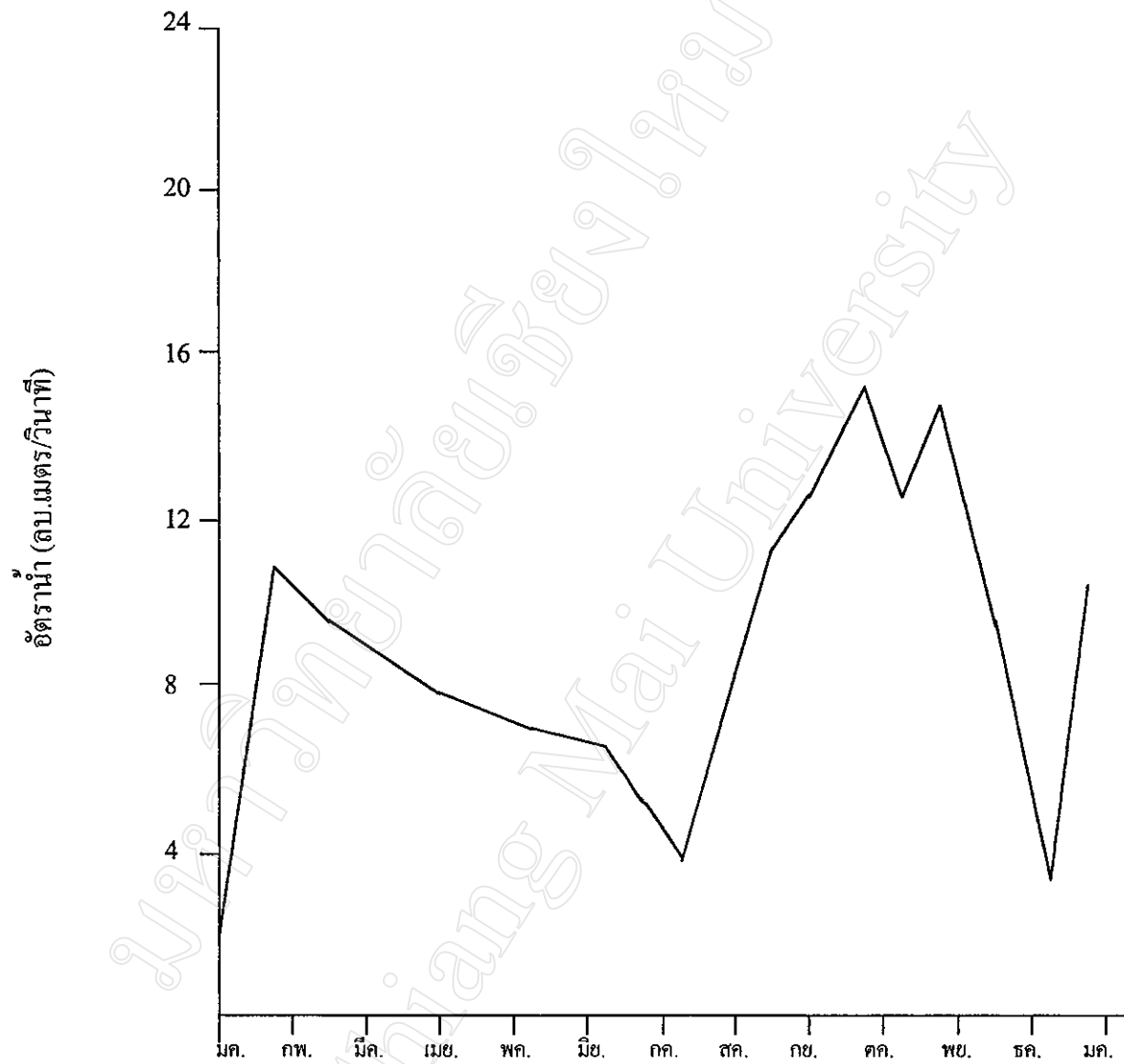
- จ. พื้นที่ของเกษตรกรที่ถูกคัดเลือกมาร่วมทดสอบกับ โครงการอยู่ในแหล่งที่มีการชลประทานดี ง่ายและสะดวกต่อการไปให้คำแนะนำ ตลอดจนตั้งอยู่ในทำเลที่เกษตรกรอื่นๆ ให้ความสนใจได้ง่าย

ขั้นตอนการดำเนินงานในขั้นแรก

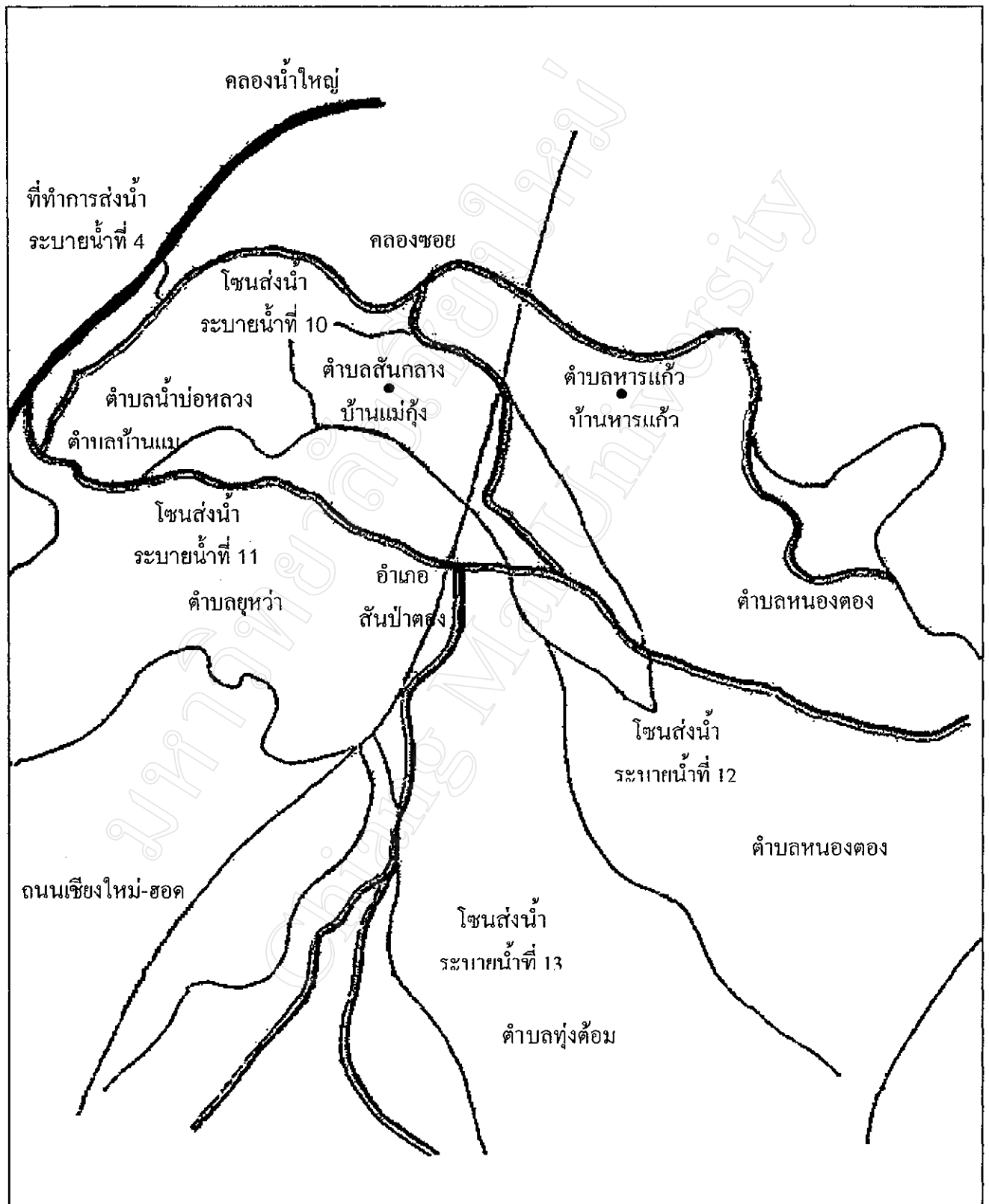
การติดต่อประสานงานโครงการ ฯ ได้ติดต่อกับหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องอันได้แก่ เกษตรจังหวัด หัวหน้าศูนย์ส่งเสริมเกษตรภาคเหนือ เกษตรอำเภอ ผู้ใหญ่บ้าน ทำการชี้แจงวัตถุประสงค์ให้ทราบ ขอความร่วมมือจากผู้ใหญ่จัดการประชุมเกษตรกร ชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการและวิธีดำเนินงานพร้อมทั้งขอความร่วมมือจากเกษตรกร

กิจกรรม \ ช่วงเวลา	มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	
			ฤดูฝน							ฤดูแล้ง			
1. แผนการปลูกพืช	ข้าวเหนียว						พืชผักต่างๆ						
2. แผนการส่งน้ำ	[Bar chart showing water distribution from May to October]						[Bar chart showing water distribution from November to December]		[Bar chart showing water distribution from January to April]				
	20 มี.ย.						20 พย. 20 ธ.ค.		15 กพ.				

ภาพที่ 3 แผนการปลูกพืชและแผนการส่งน้ำประจำปี 2540-2541



ภาพที่ 4 ระดับน้ำในคลองชลประทานแม่แตงแต่ละเดือน



ภาพที่ 5 แผนที่ตอนส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 4 โครงการฯ แม่แตง กรมชลประทาน

การคัดเลือกสมาชิก เมื่อเกษตรกรสมัครเข้าเป็นสมาชิก ก็ทำการสำรวจพื้นที่ของสมาชิก เพื่อคำนวณการใช้ปุ๋ย เมล็ดพันธุ์ และยาปราบศัตรูพืชมีการวิเคราะห์ดินและธาตุอาหารในดิน เพื่อพิจารณาปัจจัยในการเพาะปลูกแต่ละพืช ซึ่งเมื่อเกษตรกรดำเนินการปฏิบัติจริงจะมีเจ้าหน้าที่เป็นผู้คำนวณกำหนดให้ทั้งสิ้น

การปฏิบัติงานในการทดลองกิจกรรมการปลูกพืชตลอดปีในหมู่บ้านทดสอบกระทำ 3 แบบด้วยกัน คือ 1) ให้เกษตรกรทำตามแบบที่เคยทำปกติ 2) ให้เกษตรกรทำตามคำแนะนำ 3) ให้ทำโดยเจ้าหน้าที่ของโครงการ ฯ

ระบบการปลูกพืชตลอดปีในหมู่บ้านทดสอบ จะเริ่มด้วยการปลูกข้าวซึ่งจะปลูกในแปลงของเกษตรกรกระจายไปทั่วหมู่บ้านประมาณ 10 จุด และแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ประเภท คือ

ก. ประเภทส่งเสริมและสาธิต เกษตรกรในหมู่บ้านทดสอบ ส่วนใหญ่สามารถทำได้โดยไม่จำกัดจำนวนพื้นที่ว่าจะเป็นกี่ไร่ จะต้องทำกันเอง ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์จากคณะเกษตรศาสตร์ ที่ประจำอยู่ในโครงการ ฯ อาจารย์ผู้รับผิดชอบจะติดตามให้คำแนะนำและดูแลอย่างใกล้ชิด พร้อมทั้งทำการจดบันทึกการใช้แรงงานและบันทึกเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเพาะปลูกในกิจกรรมนี้ โครงการฯ จะเป็นผู้จัดหาเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย และยาปราบศัตรูพืชให้แก่เกษตรกร และจัดขอคืนหลังจากการทำกรเก็บเกี่ยวแล้ว หากมีเหตุสุดวิสัยอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติหรือโดยเหตุอันเกิดจากความผิดพลาดอื่น ๆ โครงการ ฯ อาจพิจารณาขออนุญาตขอคืนได้ตามสมควร

ข. ประเภทสาธิตและทดลอง คณะเกษตรศาสตร์ จะใช้พื้นที่ประมาณ 1 ไร่ในหมู่บ้านกระทำโดยแรงงานจากคณะเกษตรศาสตร์ ซึ่งเป็นการว่าจ้างคนในหมู่บ้าน การจัดการและการดำเนินงานทุกอย่างขึ้นอยู่กับคณะเกษตรศาสตร์ ยกเว้นการดูแลเรื่องน้ำและการเก็บเกี่ยวซึ่งเกษตรกรผู้เป็นเจ้าของที่ดินเป็นผู้ดำเนินการเอง ผลผลิตที่ได้เจ้าของที่ดินจะได้รับครึ่งหนึ่ง จุดประสงค์ของวิธีการนี้ก็เพื่อจะเปรียบเทียบให้เกษตรกรเห็นว่า หากยกระดับการดูแลรักษาให้สูงขึ้น จะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น นอกจากนั้นแล้วยังเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้จากแปลงสาธิตและทดลองนี้ไว้ใช้สำหรับส่งเสริมในครั้งต่อไป

ค. ประเภทแปลงทดลอง มีจุดประสงค์เพื่อที่จะหาระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมในท้องถิ่น กิจกรรมประเภทนี้เกษตรกรที่ถูกคัดเลือกเข้าร่วมโครงการในหมู่บ้านทดสอบ ซึ่งมีประมาณหมู่บ้านละ 10 คน และรับจะทดสอบระบบการปลูกพืชตลอดปี ตามคำแนะนำไม่เกิน 2 ปี จะใช้ที่ดินของตนเองประมาณ ½ ไร่ (2 งาน) เลือกทำการปลูกพืชตามระบบที่โครงการ ฯ กำหนดไว้ ซึ่งมี 4 ระบบด้วยกัน เช่น

ระบบที่ 1	ข้าว – ถั่วลิสง – มะเขือเทศ
ระบบที่ 2	ข้าว – ถั่วเหลือง – ผักกาดขาว
ระบบที่ 3	ข้าว – ยาสูบ – ถั่วลิสง
ระบบที่ 4	ข้าว – กระเทียม – ข้าวโพดหวาน

สำหรับที่ดินที่เหลือของเกษตรกรแต่ละคน แล้วแต่เกษตรกรเองว่าจะปลูกพืชอะไร การดำเนินงานเกษตรกรจะเป็นผู้กระทำเองทั้งหมด อยู่ภายใต้คำแนะนำและการดูแลอย่างใกล้ชิดของอาจารย์จากคณะเกษตรศาสตร์ที่ประจำโครงการ ฯ ที่รับผิดชอบในหมู่บ้าน โครงการฯ จะให้เกษตรกรยืมเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง และวัสดุอุปกรณ์ บางอย่าง ซึ่งเกษตรกรจะต้องใช้คืนหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว หากเกิดภัยธรรมชาติอันเป็นเหตุสุดวิสัย โครงการฯ จะยกเว้นการเก็บคืนตามสมควรในพื้นที่ที่ทดลองจำนวน ประมาณ $\frac{1}{2}$ ไร่ นั้น นอกจากนี้แล้ว เกษตรกรที่เป็นสมาชิกในแปลงทดลองจะได้รับการประกันรายได้อันเกิดจากพืชที่ปลูกตามคำแนะนำให้มีรายได้ไม่ต่ำกว่ารายได้ อันจะเกิดจากพืชประเภทนั้นตามราคาที่เหมาะสมที่เกษตรกรควรจะได้รับ

แนวคิดที่มีต่อการยอมรับปฏิบัติของเกษตรกร

ยอมรับวิธีการบางอย่างแต่ไม่ยอมรับระบบ

เป็นที่น่าสังเกตว่าเกษตรกรยอมรับวิธีการปฏิบัติบางอย่าง แต่ไม่ยอมรับระบบการปลูกพืชที่โครงการ ฯ แนะนำ กล่าวคือ จะปลูกพืชตามระบบในขณะที่ทดลองร่วมกับโครงการ ฯ เท่านั้น แต่เมื่อพ้นกำหนดไปแล้วไม่ยอมทำตามระบบ ทั้งที่ทุกคนทราบว่าพืชของแต่ละระบบจะอาศัยอาหารซึ่งกันและกัน ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าระบบพืชที่ทำการทดสอบอยู่นั้น ไม่ส่งผลให้เห็นได้ชัดในระยะสั้นในช่วงที่ทำการทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบดั้งเดิมของเขา ซึ่งน่าจะต้องรณณรงค์ด้วยการให้ข่าวสารและให้ความรู้แก่เกษตรกร เมื่อโครงการ ฯ แน่ใจว่าระบบที่ทดสอบนั้นได้ผลดี

การทดสอบในแปลงของเกษตรกรในหมู่บ้านก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนครั้งของการปลูกพืช

แม้ว่าระบบการปลูกพืชไม่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร แต่การเข้าไปทดสอบปลูกพืชในแปลงของเกษตรกรในหมู่บ้าน มีอิทธิพลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านการปลูกพืชเพิ่มจำนวนครั้งมากขึ้น จากการเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการปลูกพืชของเกษตรกรจำนวน 39 คน ก่อนเข้าร่วมโครงการทดสอบและหลังจากออกจากโครงการทดสอบไปแล้ว ว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนครั้งของการปลูกพืชอย่างไรบ้าง ปรากฏว่าในกลุ่มผู้ที่มีที่ดินเพียง 1 แปลง จำนวน 20 คน จากการที่เคยปลูก 3 ครั้ง ร้อยละ 20 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 35 ในกลุ่มผู้ที่มีที่ดิน 2 แปลง จำนวน 17 คน จากไม่

เคยปลูก 3 ครั้ง ทั้งก่อนร่วมโครงการ ฯ และหลังโครงการ ฯ แต่มีการเปลี่ยนพืชครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 คือไม่ทำตามระบบที่ได้ทดสอบร่วมกับโครงการ ฯ

เกษตรกรเลือกระบบทดลองในแปลงของตนเองอย่างไร

จากการสอบถามเกษตรกรที่เคยร่วมทดสอบกับโครงการ ฯ จำนวน 20 รายถึงการเลือกระบบพืชไปทำการทดลองในแปลงของตนเอง ปรากฏว่ามีร้อยละ 69.60 ที่เลือกระบบพืชคล้ายระบบของดั้งเดิมของตนเองอย่างน้อย 1 พืช (ซึ่ง ได้แก่ ข้าวนาปี) เลือกระบบที่คล้ายกับระบบดั้งเดิมของตนเอง 2 พืช ร้อยละ 30.80 ที่เลือกเหมือนระบบดั้งเดิมทั้ง 3 พืช ไม่มีเลย

เกษตรกรเมื่อร่วมมือทดสอบกับโครงการแล้ว ส่วนใหญ่ย้อนกลับมาทำแบบดั้งเดิม

เกษตรกรจำนวน 23 รายที่เคยร่วมโครงการทดสอบนั้น เมื่อออกจากโครงการ ฯ แล้ว ย้อนกลับไปทำแบบดั้งเดิมถึงร้อยละ 47.80 ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็น 2 พืชคือพืชฤดูฝน และฤดูหนาว ผู้ที่ทำการปลูกพืชตลอดปี (ปลูก 3 พืช) มีร้อยละ 30.55 แต่ทำการเปลี่ยนพืชที่ 2 และพืชที่ 3 และที่เปลี่ยนพืชที่ 2 แต่ไม่ทำพืชที่ 3 มีร้อยละ 21.75

เกษตรกรที่ทำตามระบบหลังร่วมโครงการมีน้อยมาก

จากระบบต่างๆ ที่ให้เกษตรกรเลือกทำการทดสอบถึง 7 ระบบ (ระบบปี 2918 / 19 และ 2519 / 20) ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น เกษตรกรที่เลือกทดสอบระบบใดไปแล้ว หลังจากหยุดระยะทดลองที่ได้ทำการทดลองกับโครงการไม่ปรากฏว่ามีผู้ใดนำระบบที่ตนเองได้เลือกทดสอบไปทำต่อ

อย่างไรก็ตามในกลุ่มที่เคยร่วมโครงการจำนวน 23 รายนี้ ได้ปฏิบัติตามการปลูกพืชตลอดปีร้อยละ 30.55 และในจำนวนนี้มีเพียง 1 รายเท่านั้นที่เลือกทำตามจาก 1 ใน 7 ระบบ (ซึ่งมิได้เป็นระบบที่เขาเลือกทดลองทำ แต่เลือกระบบอื่น) ระบบที่เลือกทำ คือ ข้าว - มะเขือเทศ - ข้าว ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าเป็นระบบที่คล้ายกับที่ทำแบบดั้งเดิม เพียงแต่แทรก มะเขือเทศเข้าไปเท่านั้น สำหรับระบบที่ให้รายได้สุทธิสูงคือ ข้าว - ถั่วลิสง - มะเขือเทศ น่าจะมีเกษตรกรรับระบบนี้ไปทำ แต่ไม่ปรากฏว่านำไปทำกันหลังจากพ้นจากโครงการไปแล้ว

การผสมผสานระบบพืชที่ทดสอบกับระบบดั้งเดิมของเกษตรกร

แม้ว่าเกษตรกรจะมีการปลูกพืช 3 ครั้งเพิ่มมากขึ้นดังที่ได้กล่าวมาแล้วแต่เมื่อพิจารณาถึงระบบพืชที่เกษตรกรปลูกทั้งก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ เปรียบเทียบกับระบบพืชที่ปลูกในขณะที่เข้าร่วมโครงการ ปรากฏว่าไม่มีเกษตรกรคนใดเลยที่นำระบบพืชที่ปลูกในโครงการมาใช้ กังจากที่ออกจากโครงการแล้วทั้งระบบ มีเกษตรกรบางคนเปลี่ยนชนิดของพืชในการปลูกครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ระบบพืชที่เกษตรกรปลูกส่วนใหญ่ยังคงปลูกตามระบบพืชดั้งเดิมที่เขาเคยปฏิบัติก่อนที่จะเข้าร่วมกับโครงการ ฯ โดยบางคนได้เริ่มเพิ่มการปลูกพืชมากขึ้น

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่เคยเข้าร่วม โครงการ ๑ และคนงานของโครงการ ๑ โดยการจัดประชุมกลุ่มย่อยเกี่ยวกับเรื่องระบบการปลูกพืชตลอดปี ซึ่งเปิดโอกาสให้เขาเหล่านั้นแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่นั้น การที่เกษตรกรที่เคยเข้าร่วมโครงการ ๑ ไม่ปลูกพืชตามระบบของทางโครงการ ๑ นั้น มิใช่เป็นการปฏิเสธระบบการปลูกพืชตลอดปีทั้งหมด แต่เกษตรกรได้นำระบบมาปรับปรุงเป็นระบบใหม่ขึ้นมา โดยการนำระบบของทางโครงการ ๑ และระบบดั้งเดิมของเกษตรกรในบางส่วนที่เกษตรกรเห็นว่าดี มาผสมผสานกันเป็นระบบใหม่ของเกษตรกร เช่น วิธีการปลูกแบบซักเชือกของทางโครงการ ๑ ติดต่อกันเกษตรกรก็จะซักเชือกกัน หรือการใช้ข้าวพันธุ์ 3 เดือน ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรเคยปลูกมาดั้งเดิมมีผลดีในด้านการเก็บเกี่ยว ได้เร็วกว่าข้าว ก.ข. 7

การเก็งราคาและการผสมผสานระบบ

การผสมผสานระหว่างการปลูกแบบใหม่และดั้งเดิมของเกษตรกรเกิดขึ้นเพราะการเก็งราคา ในรอบปีนี้ (ตั้งแต่ข้าวนาปี พ.ศ. 2521 จนถึงก่อนข้าวนาปี พ.ศ. 2522) ระบบใหม่ของเกษตรกรคือ ข้าวสันป่าดอง - มะเขือเทศ และข้าว ก.ข. 7 - มะเขือเทศ ทั้งนี้เพราะมีโรงงานแห่งหนึ่งรับซื้อมะเขือเทศ ซึ่งเกษตรกรไม่ต้องกลัวว่าเมื่อปลูกมะเขือเทศแล้วจะขายไม่ได้ดังเช่นแต่ก่อน สำหรับเกษตรกรที่มีที่น้อย มักจะชอบปลูกระบบข้าว 3 เดือน มีระยะเวลาระหว่างการปลูกถึงเก็บเกี่ยวน้อยกว่าข้าวสันป่าดองและข้าว ก.ข. ซึ่งนอกจากจะทำให้ขายข้าวได้ราคาดีแล้ว ยังสามารถปลูกพริกได้เร็วกว่าผู้อื่น เมื่อพริกอยู่ในระยะเก็บขายจะได้ราคาดี เพราะเป็นช่วงที่พริกสดยังไม่มีออกมาสู่ตลาดมากนัก ครั้นเมื่อพริกสดออกสู่ตลาดมากขึ้นราคาตก เกษตรกรก็จะหยุดขายพริกสดทิ้งพริกให้สุกคาต้นเพื่อทำเป็นพริกแห้งต่อไป การปลูกระบบนี้นอกจากจะได้ราคาผลผลิตดีแล้ว ยังเป็นการประหยัดในด้านการลงทุนด้วย กล่าวคือ การปลูกพริกเป็นการลงทุนครั้งเดียวเนื่องจากพริกให้ผลผลิตคาบฤดู ไม่ต้องเสียค่าลงทุนขึ้นแปลงหลายครั้ง

สำหรับเกษตรกรที่มีเนื้อที่มารกมีแนวโน้มนั้นที่จะปลูกโดยการนำเอาระบบ 2 ระบบมาผสมผสานกัน โดยการแบ่งเนื้อที่เพาะปลูก 3 ใน 4 ของเขาและเนื้อที่เพาะปลูกที่เหลือปลูกอีกระบบหนึ่งแทนที่จะปลูกระบบใดระบบหนึ่งจนเต็มเนื้อที่ เช่นเนื้อที่ 3 ใน 4 อาจจะปลูกข้าว ก.ข. 7 - ถั่วลิสง - มะเขือเทศ เพราะเป็นระบบที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด ส่วนที่ดินอีก 1 ส่วนที่เหลือจะปลูกข้าว พริก เพราะนอกจากข้อดีดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังทำให้เกษตรกรมีเงินหมุนเวียนอีกด้วย เกษตรกรบางคนมีแนวโน้มนั้นที่จะปลูก โดยแบ่งที่ดินเป็น 3 ส่วนหลังจากข้าวนาปี 1 ใน 3 จะใช้ปลูกพริกที่เหลือ อีก 2 ส่วน ใช้ปลูกมะเขือเทศ - แดงกวาง ซึ่งภายหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวทั้ง 2 ชนิดนี้แล้วยังสามารถปลูกผัก ข้าวคอกได้อีกด้วย เพราะพืชทั้ง 2 ชนิดมีอายุการปลูกไม่นานนัก

เหตุผลในการไม่ยอมรับระบบการปลูกพืชที่ทดสอบ

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่าภาวะปัจจุบันของการเลือกชนิดของพืชที่ปลูก เกษตรกรจะเลือกปลูกพืชโดยการเก็งราคาของผลผลิต ซึ่งถือว่าเป็นเหตุผลหนึ่งของการไม่ยอมรับ ระบบทั้งที่เกษตรกรทราบว่าระบบที่ได้แนะนำไปนั้นพืชหลังจะได้อาหารกินจากพืชที่ปลูกก่อน อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอีกหลายประการ ซึ่งมีผลทำให้เกษตรกรไม่ยอมรับระบบ

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่เคยร่วมโครงการจำนวน 39 คน ถึงเหตุผลในการไม่ยอมรับระบบ โดยจำแนกสาเหตุออกเป็น 7 ประการด้วยกัน คือ 1) อาจารย์ไม่คลุกคลีกับเกษตรกร จึงทำให้ไม่ยอมรับ 2) ระบบที่ทดลองนั้นไม่ตรงกับความต้องการของเกษตรกร 3) ระบบที่แนะนำรู้สึกยุ่งยากเกินไป 4) การทดลองบางพืชล้มเหลว 5) เกษตรกรไม่เข้าใจในวิชาการที่แนะนำไป 6) ไม่แน่ใจในผลผลิตที่จะได้รับ และ 7) ผลตอบแทนขั้นสุดท้ายเท่าเดิม

ผลจากการศึกษาพบว่าปัญหาอันดับแรกของการไม่ยอมรับระบบนั้นขึ้นอยู่กับความยุ่งยากของระบบ ซึ่งเกษตรกรให้คำตอบถึงร้อยละ 65.79 แม้แต่เมื่อถามถึงอันดับรองของปัญหาที่ยังปรากฏว่าสูงถึงร้อยละ 27.28

จากการประมวลผล สรุปได้ว่า

1. เกษตรกรรู้สึกว่าการที่แนะนำให้ทำนั้นยุ่งยากเกินไป ทำให้ไม่สามารถปฏิบัติตามได้ซึ่งไม่เกี่ยวกับการที่เกษตรกรไม่เข้าใจในวิธีการ หรือมีความต้องการให้อาจารย์คลุกคลีอยู่ตลอดเวลา
2. ระบบที่แนะนำนั้นไม่ตรงกับความต้องการของเกษตรกร ดังจะเห็นได้ว่าหลังจากร่วมทดสอบกับโครงการแล้ว เกษตรกรมักจะผสมผสานคิดระบบใหม่ขึ้นมาเอง
3. การทดลองบางพืชล้มเหลว เพราะประสบอุปสรรคในเรื่องอากาศ น้ำและ ศัตรูพืช ทำให้ไม่ค่อยเชื่อถือในระบบเท่าใดนัก
4. ไม่แน่ใจผลผลิตที่จะได้รับ เพราะเป็นสิ่งใหม่ ซึ่งเกษตรกรไม่คุ้นเคยมาก่อน

ปัญหาการยอมรับอันมีสาเหตุมาจากเกษตรกรและสภาพแวดล้อม

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการไม่ยอมรับระบบการปลูกพืชไม่ปฏิบัติต่อไปในแปลงของเกษตรกรเองนั้น นอกเหนือจากปัญหาอุปสรรคในส่วนของวิชาการดังที่ได้กล่าวมาแล้ว สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปและตัวเกษตรกรเองก็มีอิทธิพลต่อการรับระบบไปใช้ปฏิบัติต่อไปอีกด้วย เช่น ที่ดินที่อยู่ไกลแหล่งน้ำหรือขาดน้ำในระยะพืชที่ 2 และพืชที่ 3 จัดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด คือ ร้อยละ 37.84 ของการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาในอันดับที่ 1 (ตารางที่ 4) รองลงมาได้แก่ ปัญหาในเรื่องทุน ร้อยละ 27.03 บางพืชมีปัญหาไม่สามารถหาตลาดรับซื้อได้ เพราะบางพืชคนไม่นิยมบริโภคและบางพืชไม่สามารถเก็บไว้ได้ในระยะเวลาสั้น ๆ หรือบางทีหาตลาดได้แต่ได้ราคาต่ำ

ร้อยละ 21.62 ตามลำดับ เกษตรกรร้อยละ 9.11 เห็นว่าปัญหาเรื่องเวลาเป็นปัญหาที่มีความสำคัญอันดับ 1 ของเขา เขาอาจจะไม่มีเวลามาดูแลเอาใจใส่ เนื่องจากเขาประกอบอาชีพอื่นด้วย เพราะการปลูกตามแบบและวิธีการของอาจารย์ ต้องมีการดูแลเอาใจใส่มาจากการสอบถามคนงานของโครงการฯ คนหนึ่งซึ่งใช้เวลาว่างหลังจากเลิกงานที่ต้องทำให้แก่ โครงการฯ ทำการเพาะปลูกตามกรรมวิธีดั้งเดิมที่เขาเคยทำ เมื่อถามต่อไปว่าทำไมไม่ทำตามแบบอาจารย์ทั้ง ๆ ที่เป็นคนงานของโครงการฯ และย่อมมีความรู้ในด้านการเกษตรแผนใหม่มากกว่าเกษตรกรคนอื่น ๆ คำตอบที่ได้รับก็คือ ไม่มีเวลามาดูแลเอาใจใส่ จึงต้องเลือกปลูกพืชที่ไม่ต้องการดูแลเอาใจใสมากนักแทนที่จะปลูกตามแบบของโครงการ

การจัดลำดับปัญหาที่มีความสำคัญอันดับสอง ได้แก่ เรื่องทุน และไม่สามารถหาตลาดได้ หรือหาได้แต่ราคาต่ำ ในจำนวน เท่า ๆ กัน คือ ร้อยละ 22.58 รองลงมาได้แก่ปัญหาเรื่องแรงงาน ที่ดินอยู่ไกลแหล่งน้ำ หรือขาดน้ำในระยะพืช ที่ 2 และ 3 และเวลาร้อยละ 19.35, 16.13 และ 16.13 ตามลำดับ สำหรับปัญหาในเรื่องการถือครองที่ดินและเมล็ดพันธุ์หายากแทบจะไม่มีปัญหาเลยจะเห็นได้จากการจัดให้อยู่ในอันดับที่ 3 และมีเพียงร้อยละ 4.17 เท่านั้น

7. งานวิจัยและงานเขียนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1) การเปลี่ยนแปลงระบบการปลูกพืช

สุนิช (2529 : 100) ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมบางประการที่มีผลต่อการใช้ที่ดินในเขตชลประทาน โครงการลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์ ฤดูแล้งปี พ.ศ.2527 กล่าวว่า ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมบางประการ ได้แก่ มูลค่าผลผลิตฤดูแล้งปีที่ผ่านมา การพัฒนาการตลาด และการจัดการพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในด้านการผลิตและมีู่ทางในด้านการตลาดที่มีผลต่อการใช้เนื้อที่ปลูกพืชในฤดูแล้ง หลังจากผลวิเคราะห์จะเห็นความสำคัญของแรงจูงใจที่เกิดขึ้น จากผลของมูลค่าของผลผลิตฤดูแล้งปีที่ผ่านมา ดังนั้น การพัฒนาการตลาดทั้งทางด้านตลาดผลผลิตและตลาดปัจจัยที่เป็นอยู่ให้มีรูปแบบที่เอื้ออำนวย เพื่อส่งผลให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนจากการผลิตสูง หรืออาจมีการวิจัยจัดการพืชที่มีความเหมาะสมในด้านการผลิตและมีู่ทางด้านการตลาดนำมาส่งเสริมเผยแพร่เพื่อให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนที่สูงขึ้น อันจะเป็นแรงจูงใจที่ส่งผลให้มีการใช้เนื้อที่ปลูกพืชในฤดูแล้งเพิ่มขึ้น

ต่อทรัพย์ (2532) ศึกษาเรื่องเงื่อนไขและปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ ในการผลิตแบบหลากหลาย กรณีศึกษาของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตชลประทาน จังหวัดสุพรรณบุรี สำหรับผลจากการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองพอร์ท ฟอลิโอ แสดงให้เห็นได้ว่าการทำกิจกรรมการผลิตแบบหลากหลายสามารถลดความเสี่ยง และความไม่แน่นอนของรายได้ จากการขายผลผลิตของ

เกษตรกรผู้ผลิตลงได้มากกว่า การทำการผลิตเฉพาะกิจการหลักเพียงอย่างเดียวจะต้องเป็นกิจการที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงของรายได้ ในทิศทางตรงกันข้ามหรือถ้าเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน กิจการที่นำมาผลิตร่วมกันนั้นจะต้องมีความแปรปรวนทางด้านรายได้ ราคา และผลผลิตน้อยกว่ากิจการเดิมด้วยหากมองในแง่ของการตัดสินใจของเกษตรกรแล้วจะเห็นได้ชัดว่า ถ้าเกษตรกรตัดสินใจทำการผลิตอย่างมีเหตุผลก็น่าที่จะทำการผลิตแบบหลากหลายในช่วงที่ข้าวราคาต่ำ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวนั้น เกษตรกรได้ปฏิบัติหรือไม่ ถ้าหากเกษตรกรมีพฤติกรรมดังกล่าวแล้ว อะไรบ้างที่จะเป็นเงื่อนไขและปัจจัยในการที่จะตัดสินใจเลือกกิจกรรมการผลิตแบบหลากหลาย และถ้าเกษตรกรไม่มีพฤติกรรม ดังกล่าว เกษตรกรจะมีการปรับตัวอย่างไร เมื่อเผชิญกับสภาวะการตกต่ำของราคาข้าว นอกจากนี้ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตชลประทานน่าจะมีศักยภาพในการที่จะผลิตแบบหลากหลาย

ทัศนีย์ (2518) ได้ศึกษาปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการปลูกพืชหมุนเวียนของเกษตรกรในเขตชลประทานอ่างเก็บน้ำ ตำบลโพนข่า อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ พบว่า ผู้ที่ได้รับการศึกษาจะยอมรับเทคโนโลยีมากกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการศึกษาหรือเข้าโรงเรียนใด ๆ เลย และเกษตรกรที่ประกอบอาชีพอื่น ๆ ด้วย จะยอมรับเทคโนโลยีต่าง ๆ มากกว่าผู้ที่ประกอบอาชีพการเกษตรเพียงอย่างเดียวรวมทั้งเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการปลูกพืชหมุนเวียนมานานปี กว่าที่จะยอมรับเทคโนโลยีต่าง ๆ มากกว่าเกษตรกรที่เริ่มปลูกพืชหมุนเวียนต่ำกว่า 5 ปี และเกษตรกรที่เป็นหรือเคยเป็นสมาชิกในสถาบันหรือคณะกรรมการต่าง ๆ จะยอมรับเทคโนโลยีต่าง ๆ มากกว่าผู้ที่ไม่ได้เป็นสมาชิกหรือคณะกรรมการต่าง ๆ

ทัศนีย์ (2519) ได้ศึกษาตัวกระตุ้นและตัวถ่วงในการยอมรับการปลูกพืชในฤดูแล้งของชาวนาในเขตชลประทาน โดยใช้ตัวแปรอิสระเป็นลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม การใช้น้ำองค์การเกี่ยวกับชลประทาน และปัจจัยในการติดต่อสื่อสาร ตัวแปรตาม การยอมรับการปลูกพืชฤดูแล้งอันเป็นคะแนนรวมของการปลูกพืชหลังฤดูทำนา ร้อยละของที่ดินที่มีการชลประทานในฤดูแล้ง แนวโน้มของตลาด การใส่ปุ๋ย ใช้ยาฆ่าแมลง การกำจัดวัชพืช และวิธีการใช้น้ำที่เหมาะสม ตัวแปรแทรกซ้อนคือตัวกระตุ้นหรือตัวถ่วงเกี่ยวกับการยอมรับ สรุปผลจากการวิจัยคือ เกษตรกรปลูกพืชฤดูแล้ง ร้อยละ 55 ในจำนวนร้อยละ 79 ใช้ปุ๋ย ร้อยละ 88 กำจัดวัชพืชร้อยละ 75 ใช้ยาฆ่าแมลง ร้อยละ 54 ของที่ดินที่มีการชลประทานเพื่อปลูกพืชในฤดูแล้ง ประมาณ 1 ใน 3 ของผู้ที่ยอมรับเป็นผู้ที่ประกอบการค้าด้วย ผู้ที่ยอมรับให้เหตุผลว่าต้องการมีรายได้เพิ่มขึ้น รองลงมาคือเห็นเพื่อนบ้านทำกัน ไม่มีงานอื่น และมีน้ำชลประทาน เหตุผลของผู้ที่ไม่ยอมรับคือไม่มีน้ำ พื้นที่ไม่เหมาะสม ไม่แน่ในเรื่องนี้ มีงานอื่นทำ และเพื่อนบ้านไม่ทำ

Ireson (1975) อ้างในตุลา (2522) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยบางประการของการเลือกและการปลูกพืชหมุนเวียนแบบประณีต (intensive multiple cropping systems) ที่จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามีปัจจัยบางประการที่มี ความสัมพันธ์ต่อการยอมรับการปลูกพืชหมุนเวียนแบบประณีต คือ (1) เนื้อที่ถือครอง (2) รายได้ทั้งปี (3) ผลผลิตมีราคาดี (4) มีตลาดรับซื้อผลผลิต และผลการศึกษานี้ยังพบว่าการชลประทานไม่ใช่ปัจจัย ก่อให้เกิดการยอมรับการปลูกพืชแบบประณีต

Alan R. Thodey และ Manu Seetisan (1975) ได้ศึกษาปัจจัยที่ยอมรับ multiple cropping ที่เชียงใหม่ มี 5 ปัจจัย คือ (1) ระบบการชลประทาน (2) เนื้อที่ถือครองขนาดเล็ก (ประมาณครอบครัวละ 8.7 ไร่) ชาวนาส่วนใหญ่เพราะปลูกข้าวนาปี เพื่อเก็บไว้บริโภคในปี 1972 มีชาวนาประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ที่เพราะปลูกข้าวนาปีเพื่อขาย ชาวนามีรายได้เป็นเงินสด ส่วนใหญ่ได้จากการขายผลผลิตของพืชฤดูแล้ง จากหัตถกรรม และการรับจ้าง (3) แรงงาน 3.2 คนต่อครอบครัว (4) มีความเต็มใจที่จะทำงานเพื่อเพิ่มพูนรายได้ (5) มีตลาด

Banta (2516) อ้างโดยตุลา (2522) พบว่า ชาวนาในเอเชียที่มีเนื้อที่ถือครองขนาดเล็ก จะมีการตัดสินใจในการเลือกระบบการปลูกพืชแบบใดขึ้นอยู่กับปัจจัย 4 ประการ คือ (1) แรงงาน คน (2) รถไถนาเดินตาม (3) แรงงานสัตว์ (4) รถแทรกเตอร์ ส่วนในการปลูกพืชให้ได้ 3 - 4 ครั้งในรอบปีช่วงเวลามีความสำคัญ คือ พืชแต่ละชนิดที่ปลูกและเก็บเกี่ยวต้องเหมาะสมกับฤดูกาลในขณะนั้น ๆ การปลูกพืชให้ทันเวลามีความสัมพันธ์โดยตรงกับจำนวนแรงงานและราคาผลผลิตที่จะได้ตามมา

Thodey and Seetisan (2518) อ้างโดย ตุลา (2522) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปลูกพืชหมุนเวียนที่เชียงใหม่พบว่า การยอมรับการปลูกพืชหมุนเวียนขึ้นอยู่กับปัจจัยคือ (1) ระบบชลประทาน (2) เนื้อที่ถือครองขนาดเล็ก (ประมาณครอบครัวละ 8.7 ไร่) ชาวนาส่วนใหญ่เพราะ ปลูกข้าวนาปีเพื่อไว้บริโภค โดยในปี 2515 พบว่าชาวนาร้อยละ 7 เท่านั้นที่ปลูกข้าวนาปีไว้เพื่อขายซึ่งชาวนาส่วนใหญ่มีรายได้ที่เป็นเงินสดมาจากการขายผลผลิตที่ปลูกในฤดูแล้ง จากการทำหัตถกรรม และจากการรับจ้าง (3) แรงงาน 3.2 คนต่อครัวเรือน (4) การมีความเต็มใจที่จะทำงานเพื่อเพิ่มพูนรายได้ และ (5) การมีตลาดแน่นอน

Kung (2518) อ้างโดย ตุลา (2522) กล่าวว่า เกษตรกรจะปลูกพืชหลายครั้งต่อปีนั้น นอกจากจะมีการยอมรับเทคโนโลยีแล้ว ยังต้องมีปัจจัยดังต่อไปนี้ (1) การมีแรงงานเพียงพอ (2) การมีแรงงานจากสัตว์หรือเครื่องยนต์ (3) การมีน้ำใช้ในการเพราะปลูกตลอดปี (4) ในฤดูหนาวมีอากาศที่อบอุ่น (5) มีสถานที่เพาะชำ (6) พันธุ์พืชมีอายุสั้นและสามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่ร่มเงา (7) มีสารเคมีมาก เช่น ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง และ (8) มีการจัดระเบียบใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

Suthasupa (1977) ได้ศึกษาปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลต่อการปลูกพืชตลอดปีในภาคเหนือ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกพืชตลอดปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ขนาดของฟาร์ม รายได้ตอบแทนสุทธิ จำนวนปีที่เหลือและปัจจัยดังกล่าวยังเป็นปัจจัยในการจำแนกกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกพืชแบบเต็มเนื้อที่และการปลูกพืชบางส่วน

จากการศึกษาของตุลา (2522) เรื่องปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการยอมรับการปลูกพืชสามครั้งต่อปีในเขตชลประทานเพชรบุรี พบว่ากลุ่มเกษตรกรที่ปลูกพืชสองครั้งและกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกพืชสามครั้งต่อปี มี (1) อายุ (2) จำนวนครั้งในการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ทำให้เกษตรกรทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันได้แก่ (1) ขนาดเนื้อที่ทำนาปี (2) แรงงาน (3) รายได้ (4) การใช้สินเชื่อ (5) ราคาข้าวนาปี และ (6) ความร่วมมือ ความไม่มีปัญหาในการปลูกพืชกับเพื่อนบ้าน และการศึกษายังพบว่า ระดับพื้นที่นาของเกษตรกรกลุ่มปลูกพืชสองครั้ง ไม่อยู่ในระดับเดียวกันกับแปลงข้างเคียง ทำให้การใช้น้ำชลประทานยุ่งยากกว่าเกษตรกรกลุ่มปลูกพืชสามครั้ง

ส่วนการตัดสินใจเลือกปลูกพืชในที่ราบลุ่มเชียงใหม่ เพญจพรรณและคณะ (2531) พบว่าการตัดสินใจเลือกปลูกพืชของเกษตรกรขึ้นอยู่กับ (1) ปัจจัยทางด้านภูมิศาสตร์ ได้แก่ สภาพพื้นที่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการรับน้ำชลประทาน (2) ปัจจัยทางสังคม ได้แก่ การชักชวนของเพื่อนบ้าน ความต้องการมีหน้ามีตาในสังคม และความต้องการมีอำนาจ (3) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ได้แก่ แรงงาน การใช้ทุน การตลาด การใช้ปัจจัยการผลิต ความเสี่ยงในการผลิต โดยในเขตนี้มีพืชแข่งขันที่มีรายได้ดีหลายชนิด เช่น ยาสูบ กระเทียม หอมแดง มะเขือเทศ ซึ่งล้วนเป็นพืชที่ให้รายได้สูงกว่าถั่วเหลืองและทานตะวัน แต่พืชเหล่านี้ส่วนใหญ่ต้องการแรงงานและทุนมากกว่า และมีความจำกัด ทำให้ราคาแปรปรวนและมีความเสี่ยงสูง ข้อจำกัดเหล่านี้ทำให้ถั่วเหลืองซึ่งใช้ทุนและแรงงานน้อย แต่มีความต้องการของตลาดมาก กลับเป็นพืชที่ได้รับความนิยมจากเกษตรกรที่จะเลือกปลูกมากกว่า

เบญจพรรณ และภักทพันธ์ (2536) ได้ศึกษา การตัดสินใจเลือกพันธุ์ข้าวของเกษตรกรในบริเวณที่ราบลุ่มเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรเลือกปลูกข้าวพันธุ์ ข้าวเหนียวสันป่าตองมากที่สุด (ร้อยละ 55.5) เนื่องจากได้ผลผลิตสูง ปลูกไว้บริโภค และมีรสชาติอร่อย รองลงมาร้อยละ 16.1 คือ ข้าวพันธุ์ กข.6 ส่วนข้าวเจ้านั่น ข้าวพันธุ์หอมมะลิและข้าวพันธุ์ ก.ข.7 ได้รับความนิยมของเกษตรกรร้อยละ 67.6 โดยให้เหตุผลว่า ข้าวพันธุ์ ก.ข.7 ให้ผลผลิตสูง กล่าวโดยสรุป เหตุผลการบริโภคเป็น เหตุผลสำคัญ ในการเลือกปลูกพันธุ์ข้าวนาปีของเกษตรกรในที่ราบลุ่มเชียงใหม่ ส่วนเกษตรกรที่มีข้าวเหลือไว้สำหรับขาย ก็จะเลือกพันธุ์ข้าวอื่น ๆ อีก ซึ่งจะคำนึงพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและขายได้ราคาดี เช่น ข้าวหอมมะลิเป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เพญจพรรณและคณะ

(2530 และ 2531) พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ในบริเวณที่ราบลุ่มเชียงใหม่มีพฤติกรรมที่มีเหตุผลเชิงเศรษฐศาสตร์อย่างมาก คือ เกษตรกรมีการเลือกปลูกพืชที่ให้ผลตอบแทนต่อครัวเรือนสูงสุด ตามข้อจำกัดทางด้านที่ดิน เงินทุน และความรู้ความสามารถ

Gordon R. Banta (1973) กล่าวว่า ชาวนาในเอเชียที่มีเนื้อที่ถือครองขนาดเล็ก การตัดสินใจในการเลือกระบบการปลูกพืชแบบใดขึ้นอยู่กับปัจจัย 4 ประเภท คือ (1) แรงงานคน (2) แรงงานสัตว์ (3) รถไถนาเดินตาม และ (4) รถแทรกเตอร์

Banta (12 หน้า 1) ได้กล่าวว่าในการปลูกพืชให้ได้ 3-4 ครั้งใน 1 ปี ช่วงเวลาที่มีความสำคัญคือ พืชแต่ละชนิดที่ปลูกและเก็บเกี่ยวต้องเหมาะสมกับฤดูกาลในขณะนั้นการปลูกพืชให้ทันเวลา มีความสัมพันธ์ โดยตรงกับจำนวนแรงงานที่ใช้ และราคาผลผลิตที่จะได้ตามมาในทำนองเดียวกัน Richard Bradfield (Streeter, 1973) กล่าวว่า ถ้าจะปลูกพืชให้ได้ 4 ครั้งใน 1 ปี จะต้องปลูกพืชแต่ละชนิดที่มีอายุโดยเฉลี่ยประมาณ 90 วัน เพราะจะต้องมีช่วงเวลาหนึ่งสำหรับเตรียมดินสำหรับปลูกพืชถัดไป จุดมุ่งหมายการปลูกพืชหมุนเวียนต้องการผลตอบแทนของพืชต่อวัน, ต่อปีสูงสุด มิใช่ผลผลิตสูงสุดต่อฤดูกาล เนื่องจากรายได้สูงสุดจากการปลูกพืชที่ให้ผลตอบแทนต่อวัน, ต่อปีสูงสุด และรายได้มากกว่าผลผลิตสูงสุดต่อฤดูกาล

ขนาดของฟาร์ม (Suthasupa, 1977) จากการศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมในการยอมรับการปลูกพืชแบบประณีต พบว่า เกษตรกรที่ยอมรับการปลูกพืชแบบประณีตจะมีขนาดพื้นที่ทำนา (Farm Size) เล็กกว่าเกษตรกรที่ไม่ยอมรับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทำนองเดียวกับที่ Thodey และ Seetisam (2518) อ้างโดย ตุลา (2522) ได้ศึกษาการปลูกพืชหมุนเวียนในภาคเหนือพบว่า เกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ที่ยอมรับการปลูกพืชหมุนเวียนจะมีเนื้อที่ถือครองเล็ก โดยเฉลี่ยประมาณ 8.75 ไร่ต่อครัวเรือนและมีข้าวเปลือกที่ได้จากการทำนาปี ส่วนใหญ่เกษตรกรจะเก็บไว้สำหรับบริโภคในครัวเรือน ส่วนรายได้ที่เป็นเงินเกษตรกรจะได้จากการปลูกพืชในฤดูแล้ง

ทุน วานิช,(2530:47) อ้างโดย ปรีชา,(2539) โดยทั่วไปแหล่งเงินทุนของเกษตรกรจะได้มาจาก 2 แหล่ง คือ (1) เงินออมของตนเองที่นำมาลงทุน (2) เงินทุนที่ได้จากการกู้ยืมจากบุคคลหรือสถาบันการเงิน ซึ่งเรียกว่า สินเชื่อหรือเงินกู้ (Credit) จากเงินลงทุนที่เกษตรกรกู้ยืมมาลงทุนทำให้ออกให้เกิดหนี้สินของเกษตรกรซึ่งสามารถจำแนกหนี้สินของเกษตรกรได้ 3 ประเภท ตามแหล่งที่มาของเงินทุน คือ (1) หนี้สินในระบบการเงิน (organized money market) คือ หนี้ในตลาดการเงินที่เจ้าหน้าที่ทางการเงินของรัฐบาลมีอำนาจในการกำกับดูแล ได้แก่ หนี้ของเกษตรกรที่มีกับ ธ.ก.ส. ธนาคารพาณิชย์ สถาบันเกษตรกร เช่น สหกรณ์การเกษตร กลุ่มเกษตรกร (2) หนี้สินของเกษตรกรที่มีกับหน่วยงานของรัฐบาลที่ไม่ใช่สถาบันการเงิน เช่น ร.พ.ช. สำนักงานเกษตรอำเภอ (3) หนี้สิน

นอกระบบการเงิน คือ หนี้ที่เจ้าหน้าที่การเงินของรัฐไม่มีอำนาจเข้าไปดูแลกำกับ ได้แก่ หนี้ของเกษตรกรที่มีกับเจ้าของโรงสี นายทุน ท้องถิ่น พ่อค้าคนกลาง ญาติ เพื่อนบ้าน เป็นต้น

รายได้ในฟาร์มและรายได้นอกฟาร์ม จาก Bradfield (2516) อ้างโดย ตูลา (2522) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของเกษตรกรในการปลูกพืชหมุนเวียน เพื่อต้องการผลตอบแทนของพืชต่อวัน ต่อปีสูงสุดมิใช่ผลผลิตสูงสุดต่อฤดูกาล โดยคำนึงถึงการมีรายได้สูงสุดจากการปลูกพืชที่ให้ผลตอบแทนต่อวันต่อปีสูงสุด โดยที่คำนึงถึงการมีรายได้มากกว่าการได้ผลผลิตสูงสุดต่อฤดูกาล ส่วนการศึกษาของ ตูลา (2522) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้เวลาว่างในการประกอบอาชีพอื่น ๆ เพื่อหารายได้เพิ่มโดยเกษตรกรกลุ่มที่ปลูกพืชสองครั้งต่อปีและกลุ่มที่ปลูกพืชสามครั้งต่อปี มีรายได้จากการปลูกพืชตลอดปีใกล้เคียงกัน แต่เมื่อพิจารณารายได้รวมทั้งหมดพบว่า กลุ่มปลูกพืชสองครั้งมีรายได้รวมสูงกว่ากลุ่ม ปลูกพืชสามครั้ง ส่วนจากข้อมูลรายได้ของโครงการไร่นาสาธิต (รายงานโครงการไร่นาสาธิต จ.เพชรบุรี, 2519) พบว่า รายได้สุทธิจากการปลูกพืชสามครั้งในระบบต่าง ๆ มีรายได้สูงกว่าการปลูกพืชสองครั้งต่อปี

ตลาด จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับจัดการไร่นา โดยอารีและพิชิต (2533:1) พบว่า ลักษณะโครงสร้างตลาดและระบบการตลาดที่จะทำให้สินค้าที่เกษตรกรผลิตได้ไปสู่ผู้บริโภค โดยเฉพาะภาคเหนือผลิตผลของเกษตรกรส่วนใหญ่ ยกเว้น ยาสูบ เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วเกษตรกรจะขายให้แก่พ่อค้าซึ่งจะไปรับซื้อถึงบ้าน ในบางครั้งการที่เกษตรกรจะนำสินค้าไปขายเองในเมือง ก็อาจจะไม่ได้รับราคาที่ดีกว่าที่จะขายให้ผู้รับซื้อในหมู่บ้าน ซึ่งปกติเกษตรกรจะไม่ทราบว่าผู้รับซื้อภายในท้องถิ่นเป็น ผู้ช่วยของพ่อค้าในเมือง จากนั้นพ่อค้าจะนำสินค้าไปขายให้แก่ผู้รับซื้อในจังหวัดหรือในกรุงเทพต่อไป

การชลประทานจากการศึกษาที่มีผลต่อการยอมรับการปลูกพืชหมุนเวียนตลอดปี (ตูลา, 2522) พบว่าระดับพื้นที่ในเขตชลประทานก่อให้เกิดปัญหาในการใช้น้ำชลประทานเพราะเกษตรกรที่มีพื้นที่นาสูงกว่าแปลงข้างเคียง จะมีการใช้น้ำชลประทานล่าช้า เนื่องจากจะต้องรอให้มีน้ำชลประทานปริมาณที่มากและให้เกษตรกรอื่นได้รับน้ำเพียงพอเสียก่อน หรือมิฉะนั้นเกษตรกรจะต้องสูบน้ำเข้ามาใช้ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ส่วนเกษตรกรที่มีพื้นที่นาคต่ำกว่าคนอื่นจะประสบปัญหาน้ำขังและบ่อยครั้งเป็นการตัดโอกาสในการปลูกพืชไร่ชนิดอื่น ๆ ทำให้ในรอบปีจะสามารถปลูกข้าวได้เพียงอย่างเดียว

การติดต่อกับเจ้าหน้าที่เกษตรจากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปลูกพืชสามครั้งต่อปีในเขตชลประทานเพชรบุรี (ตูลา, 2522) พบว่า กลุ่มเกษตรกรที่ปลูกพืชสามครั้งต่อปี จะมีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่การเกษตรมากกว่ากลุ่มปลูกพืชสองครั้งต่อปีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งกลุ่มปลูกพืชสามครั้งร้อยละ 42.11 ได้รับความรู้จากเกษตรจากเจ้าหน้าที่การเกษตร ส่วนกลุ่มปลูก

พืชสองครั้งจะมีเพียงร้อยละ 14.94 เท่านั้น และพบว่า เกษตรทั้งสองกลุ่มจะปลูกพืชครั้งที่สองหรือปลูกพืชครั้งที่สามจะทำตามหลังจากที่เพื่อนบ้านได้ทำสำเร็จแล้ว

2) ความยั่งยืนของการปลูกพืช

สุธีร์ (2544) ศึกษาเรื่องการทำเกษตรอย่างยั่งยืน ของเกษตรกรในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ กล่าวว่าเกษตรกรร้อยละ 63.64 มีรูปแบบการทำเกษตรแบบยั่งยืนในรูปแบบวนเกษตรและเกษตรแบบผสมผสาน เมื่อพิจารณาปริมาณผลผลิตของไม้ผล พบว่าทางลาดลงกองและกาแพมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยคงที่ และมีแนวโน้มสูงขึ้น ทำให้มีระดับความยั่งยืนสูง ทุเรียนและมะไฟมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงขึ้นลงเพียงเล็กน้อย แสดงว่ามีระดับความยั่งยืนปานกลาง สำหรับสับปะรดมีปริมาณผลผลิตที่ลดลง แสดงว่ามีความยั่งยืนในระดับต่ำ โดยมีปัญหาในการทำเกษตรยั่งยืนในเรื่องการดูแลรักษาสวนไม้ผล เนื่องจากแมลงศัตรูพืชระบาดและวัชพืช ขาดความรู้ในการพัฒนาการทำสวนไม้ผล ราคาผลผลิตตกต่ำ การได้รับข้อมูลข่าวสารจากรัฐและปัญหาที่เกี่ยวกับสินเชื่อ สำหรับสวนที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งแก้ปัญหาโดยพ่นยาฆ่าแมลงบ่อยครั้งขึ้น หาความรู้จากเพื่อนบ้าน รวมกลุ่มกันจำหน่ายผลผลิตเอง และเกษตรกรบางรายกู้เงินนอกระบบ

บุญส่ง (2544) ศึกษาการวิเคราะห์แบบมีส่วนร่วมถึงความยั่งยืนของระบบเกษตรในชุมชนกะเหรี่ยง บ้านแม่สอง ตำบลแม่สอง อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก พบว่าการทำไร่และการทำนาผลผลิตสม่ำเสมอ มีรูปแบบเป็นการทำไร่หมุนเวียน ซึ่งเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ มีการปลูกพืชตระกูลถั่วในปริมาณที่เหมาะสมและมีการปลูกพืชเสริม ส่วนการทำนาได้รับน้ำขุนซึ่งเป็นน้ำดินจากป่า มีธาตุอาหารสูงอย่างทั่วถึง การไถกลบทิ้งไว้ 1 เดือน ได้ปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอกจากมูลโค-กระบือ จึงมีความยั่งยืนในระดับหนึ่ง