

แนวทางใหม่ในการวิจัยและส่งเสริมการปรับปรุงประสิทธิภาพ การผลิตพืช : กรณีตัวอย่างข้าวหอมมะลิ

อนันต์ พลธานี^{1/} วาสนา ผลารักษ์^{1/} เรืองศักดิ์ กตเวทิน^{2/} เกริก ปั่นแห่งเพชร^{1/}
บุญมี ศิริ^{1/} สุนันทา กิ่งไพบูลย์^{3/} และอารันต์ พัฒโนทัย^{1/}

บทคัดย่อ

แนวทางการวิจัยและส่งเสริม โดยยึดหลักการวิจัย “ระบบการทำฟาร์ม” ถือได้ว่าเป็นแนวทางการวิจัยที่ดีที่สุด สำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสภาพเกษตรกร ในอดีตที่ผ่านมา การดำเนินงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม มักจะใช้ระยะเวลานาน กว่าที่จะได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเป็นคำแนะนำเกษตรกรให้ครอบคลุมพื้นที่เป้าหมาย บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะแนะนำวิธีการวิจัยและส่งเสริม โดยยึดแนวคิดและหลักการเหมือนเดิมกับงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม แต่มีการนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการ มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล จึงทำให้การพัฒนาเทคโนโลยี ครอบคลุมพื้นที่เป้าหมายได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ บทความยังได้นำเสนอผลของการวิจัยและส่งเสริมการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิโดยใช้วิธีการดังกล่าว ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการเป็นกรณีตัวอย่างอีกด้วย

โดยทั่วไปเป็นที่ตระหนักกันว่า สิ่งที่สำคัญประการหนึ่งสำหรับการวิจัยและส่งเสริมก็คือ เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมา นั้น ควรจะสามารถแก้ไขปัญหาอย่างได้ผล หรือสามารถปรับปรุงระบบการผลิตที่เป็นอยู่ ให้ดีขึ้นกว่าเดิม และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร

แนวทางการวิจัยและส่งเสริมสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีในอดีตที่ผ่านมา ได้ยึดแนวทางและวิธีการของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มเป็นหลัก (อารันต์, 2534; Collinson, 1987; Shaner, 1984; Sanders, 1982) ซึ่งถือว่าเป็นแนวทางการวิจัยที่ดีที่สุดสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยี อย่างไรก็ตาม โดยภาพรวมแล้ว งานวิจัยระบบการทำฟาร์มจะใช้ระยะเวลานานกว่าจะได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมที่จะแนะนำแก่เกษตรกรได้ โดยเฉพาะในพื้นที่เป้าหมายที่มีขนาดใหญ่ บทความนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะนำเสนอ

^{1/} ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

^{2/} ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

^{3/} ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วิธีการวิจัยและส่งเสริมแนวใหม่ โดยเฉพาะที่มุ่งเน้นการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตพืช โดยยกตัวอย่างกรณีศึกษาข้าวหอมมะลิ ของโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร ซึ่งได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) โครงการนี้ดำเนินการโดยคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ร่วมกับกรมพัฒนาที่ดิน และกรมส่งเสริมการเกษตร

แนวทางเดิมและแนวทางใหม่ในการวิจัยและส่งเสริม

แนวคิดและขั้นตอนของการวิจัยทั้งแนวทางเดิมและแนวทางใหม่ โดยรวมไม่มีความแตกต่างกัน แต่ในบางขั้นตอนของการวิจัยแนวทางใหม่ ได้นำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จึงสามารถทำให้แสดงผลได้อย่างรวดเร็ว และครอบคลุมพื้นที่ได้มาก การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับพื้นที่เป้าหมายจึงใช้ระยะเวลาสั้นกว่าวิธีการเดิม ภาพที่ 1 เปรียบเทียบขั้นตอนและรายละเอียดพอเป็นสังเขป เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างของแนวทางวิจัยแบบเดิมกับแนวทางวิจัยแบบใหม่

กรณีศึกษาข้าวหอมมะลิ

แบ่งขั้นตอนของการวิจัยและส่งเสริมออกเป็น 8 ขั้นตอน คือ (1) การเลือกพื้นที่ (2) การศึกษาสภาพการผลิต (3) การแบ่งเขตการผลิต (4) การประเมินผลผลิตตามศักยภาพและผลผลิตจริง (5) วินิจฉัยปัญหาที่ทำให้เกิดช่องว่างของผลผลิต (6) กำหนดคำแนะนำเทคโนโลยีที่มีอยู่สำหรับแต่ละเขตการผลิต (7) ให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการประเมินเทคโนโลยีที่เสนอโดยนักวิชาการ (8) นักส่งเสริมทำความเข้าใจเขตการผลิต และเทคโนโลยีการผลิต (9) นักส่งเสริมถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร

1. การเลือกพื้นที่ศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด สุรินทร์ มหาสารคาม และอุบลราชธานี เป็นพื้นที่กรณีศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่บางส่วนของ จังหวัดร้อยเอ็ด สุรินทร์ และมหาสารคาม อยู่ในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งเป็นแหล่งผลิตใหญ่ของข้าวหอมมะลิที่มีคุณภาพสูงของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนจังหวัดอุบลราชธานีซึ่งอยู่นอกเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ก็มีสัดส่วนพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิมากเช่นเดียวกัน

2. การศึกษาสภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ

เป็นการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมด้านกายภาพ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตข้าวหอมมะลิ ตลอดจนวิถีปฏิบัติของเกษตรกร เพื่อให้ทราบข้อจำกัดและระบุปัญหาหลักที่เกิดขึ้นได้ ที่เป็นสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตข้าวหอมมะลิต่ำ หรือมีความแตกต่างกันในแต่ละท้องที่



นักส่งเสริม

ภาพที่ 1 ชั้นตอนต่าง ๆ ของงานวิจัยแนวทางเดิมและแนวทางใหม่

2.1 ด้านกายภาพ

2.1.1 ดิน

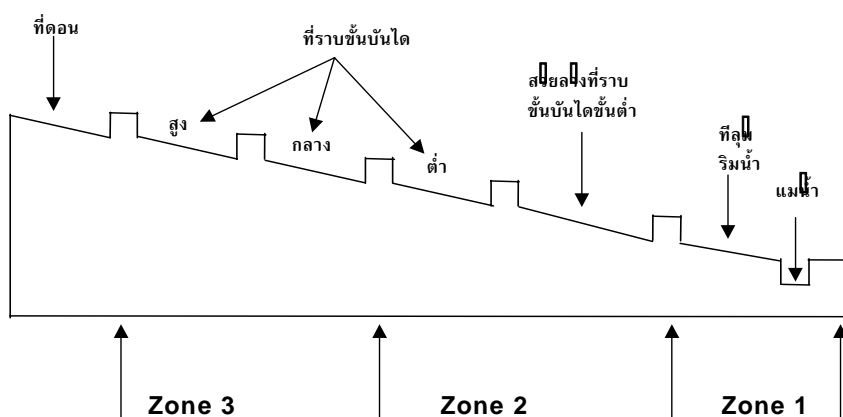
รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ แผนที่ดิน (Soil Survey Division, 1988., 1972a., 1972b., 1971) รายงานการสำรวจดิน (กองสำรวจดิน, 2515ก., 2515ข., 2514ก., 2531ข) และเอกสารอธิบายคุณสมบัติที่สำคัญของดินชนิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Choophaka and Bhubharuang, 1993., Henrichast et al., 1993) นำข้อมูลดินที่รวบรวมได้ เข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการ แล้วจัดทำแผนที่ดินระดับอำเภอ ซึ่งแสดงการกระจายตัวของหน่วยแผนที่ดิน (mapping unit) ในตำบลต่าง ๆ จากการศึกษาคุณลักษณะดิน พบว่า ปัญหาหลักของดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวหอมมะลิ ได้แก่ ดินปนกรวด ดินทราย และดินเค็ม โดยการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามารถคำนวณขนาดพื้นที่ของดินมีปัญหาเหล่านี้ได้

2.1.2 ฝน

รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิน้ำฝนรายเดือน จากกรมอุตุนิยมวิทยา นำข้อมูลที่ได้ มาวิเคราะห์การกระจายตัวของฝนรายอำเภอ โดยแสดงการกระจายตัวของปริมาณฝนสะสมรายวันของปีที่มีปริมาณฝนต่ำสุด ปีที่มีปริมาณฝนสูงสุด และปริมาณฝนเฉลี่ยในรอบ 20 ปี การแสดงผลดังกล่าวจะทำให้คาดคะเนได้ว่า อำเภอไหนมีโอกาสที่จะเกิดภาวะการตกของฝน เป็นปริมาณน้อยกว่าค่าเฉลี่ยหรือมากกว่าค่าเฉลี่ย กล่าวโดยทั่วไป ปัญหาการตกของฝนอยู่ที่ลักษณะการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ มีฝนทั้งช่วงต้นฤดู หรือกลางฤดู หรือปลายฤดู ซึ่งไม่มีความแน่นอนในแต่ละปี อย่างไรก็ตาม ข้อมูลน้ำฝนที่ใช้เพียงจุดเดียวเป็นตัวแทนของอำเภอ อาจจะไม่เพียงพอเพราะยังมีความแตกต่างการตกของฝนในแต่ละตำบล

2.1.3 สันฐานภูมิประเทศ

สำรวจภาคสนาม สภาพพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิ พบว่า ข้าวหอมมะลิมีการปลูกโดยแบ่งตามลักษณะสันฐานภูมิประเทศได้ 3 แบบ คือ (1) พื้นที่ราบขั้นบันไดชั้นสูง และชั้นกลาง (2) พื้นที่ราบขั้นบันไดชั้นต่ำและส่วนล่างของที่ราบขั้นบันไดชั้นต่ำ และ (3) ที่ลุ่มต่ำและสันริมน้ำ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ภาพตัดขวางสภาพพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิ แบ่งตามลักษณะพื้นฐานภูมิประเทศ

ในขณะที่สำรวจภาคสนาม ได้มีการสัมภาษณ์เกษตรกร ในแต่ละสภาพพื้นที่ สรุปได้ว่า ปัญหาหลักของการปลูกข้าวหอมมะลิในสภาพที่ราบชั้นบันไดชั้นสูง (นาดอน) ได้แก่ ข้าวขาดน้ำ และพื้นที่ลุ่มต่ำริมน้ำ ได้แก่ น้ำมากเกินไป หรือเกิดภาวะน้ำท่วมในบางปี

นอกจากนั้น ยังได้รวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม โดยเจ้าหน้าที่เกษตร ตำบล เกี่ยวกับปัญหาการผลิตข้าวหอมมะลิด้านกายภาพ ได้แก่ สภาพดิน และฝนอีกด้วย

2.2 ด้านชีวภาพ

รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับการระบาดของศัตรูพืชย้อนหลัง 10 ปี จากหน่วยปราบศัตรูพืชประจำจังหวัด และตอบแบบสอบถามที่เกี่ยวข้องกับการระบาดของศัตรูพืชที่สำคัญ โดยเจ้าหน้าที่เกษตรตำบลของทุกอำเภอใน 4 จังหวัดที่ทำการศึกษารวมทั้งสำรวจภาคสนามโดยนักวิจัย ในช่วงฤดูกาลปลูกข้าว ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า การปลูกข้าวหอมมะลิโดยวิธีการหว่าน จะมีปัญหาวัชพืชมากในปีที่ฝนแล้ง โดยเฉพาะเมื่อมีการปลูกในสภาพพื้นที่ราบชั้นบันไดชั้นสูง (นาดอน)

โรคที่มีการระบาดเกิดขึ้นเป็นประจำ ได้แก่ โรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคกาบใบเน่า โรคขอบใบแห้ง โรคใบสีส้ม และโรคดอกกระถิน การระบาดของโรคจะมีความรุนแรงมากน้อยต่างกันในแต่ละท้องที่และในแต่ละปี ซึ่งไม่สามารถคาดคะเนได้

แมลงที่ระบาดเป็นประจำ ได้แก่ เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้กล้า หนอนกอ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่น และบัว ความรุนแรงของการระบาดของแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปในแต่ละปี และแต่ละท้องที่ซึ่งไม่สามารถคาดคะเนได้

จากการสำรวจภาคสนามยังพบว่า ข้าวหอมมะลิที่ปลูกในช่วงฤดูฝนจะมีการให้น้ำชลประทานเพิ่มเติมเมื่อเกิดภาวะฝนทิ้งช่วง หรือข้าวได้รับน้ำไม่เพียงพอ ผลผลิตข้าวที่ปลูกในเขตชลประทานจึงอยู่ในเกณฑ์ดี

3. การแบ่งเขตการผลิต (Zonning)

จากการศึกษา สภาพการผลิต การปลูกข้าวหอมมะลิของเกษตรกร พบว่า แนวทางที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้นกว่าเดิม ควรจะมีการแบ่งพื้นที่การปลูกข้าวหอมมะลิออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบอาศัยน้ำฝน และระบบอาศัยน้ำฝนร่วมกับน้ำชลประทาน (Partial irrigation) ซึ่งทั้งสองระบบจะมีความแตกต่างกันของความเป็นประโยชน์ของน้ำสำหรับข้าว กล่าวคือ ระบบอาศัยน้ำฝนอย่างเดียว ข้าวจะเสี่ยงต่อการขาดน้ำมากกว่าระบบที่มีการให้น้ำชลประทานเพิ่มเติม เพราะปัญหาเรื่องน้ำเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตข้าว เมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาด้านอื่น ๆ

ในขณะเดียวกัน ระบบอาศัยน้ำฝน ความเป็นประโยชน์ของน้ำยังขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นฐานภูมิประเทศ กล่าวคือ ความสูงต่ำของพื้นที่ จะส่งผลต่อความสามารถในการกักเก็บน้ำและการระบายน้ำ แนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต จึงควรแบ่งพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิออกเป็นเขตการผลิตดังนี้ คือ : (1) พื้นที่ราบชั้นบันไดชั้นสูงและชั้นกลาง (2) พื้นที่ราบชั้นบันไดชั้นต่ำและส่วนล่างของที่ราบชั้นบันไดชั้นต่ำ และ (3) ที่ลุ่มต่ำริมน้ำ การปลูกข้าวหอมมะลิที่ปลูกในสภาพพื้นที่ราบชั้นบันไดชั้นสูง

และชั้นกลางมีแนวโน้มสูงที่ข้าวจะขาดน้ำ ส่วนพื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำมีแนวโน้มสูงที่จะเกิดสภาวะน้ำท่วม จึงอาจกล่าวได้ว่า พื้นที่ราบขั้นบันไดชั้นต่ำและส่วนล่างของที่ราบขั้นบันไดชั้นต่ำ เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุดสำหรับการปลูกข้าวหอมมะลิ จึงได้จัดทำแผนที่แบ่งเขตการผลิต (Zone) ข้าวหอมมะลิของระบบอาศัยน้ำฝน ตามลักษณะสัณฐานภูมิประเทศ (topography) ของทุกอำเภอใน 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดร้อยเอ็ด สุรินทร์ มหาสารคาม และอุบลราชธานี โดยใช้ระบบสารสนเทศ นอกจากนี้ ความเป็นประโยชน์ของน้ำ ยังขึ้นอยู่กับลักษณะบางประการของดิน ได้แก่ เนื้อดิน และความลึกดิน กล่าวคือ ดินทราย และดินตื้น จะอุ้มน้ำได้น้อยกว่าดินเหนียว และดินลึก ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตข้าวก็คือความเค็มของดิน จึงได้มีการแบ่งเขตการผลิตออกเป็นเขตการผลิตย่อย (Sub-Zone) ตามคุณลักษณะบางประการของดินดังกล่าวแล้วเป็นลำดับขั้นต่อมา ตัวอย่างการแบ่งเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยแสดงในตารางที่ 1

อย่างไรก็ตาม ความเป็นประโยชน์ของน้ำสำหรับข้าว ยังขึ้นอยู่กับระดับน้ำใต้ดินของพื้นที่ปลูก ในช่วงฤดูแล้ง กล่าวคือ พื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้นอยู่ระหว่าง 75-150 ซม. ต่ำจากผิวดินในช่วงฤดูแล้ง (ธ.ค.-เม.ย.) จะก่อให้เกิดน้ำท่วมขังในนาช่วงต้นฤดูฝนเร็ว และระดับน้ำในแปลงนาจะมีอัตราการลดลงของระดับน้ำอย่างช้า ๆ ในช่วงปลายฤดูฝน ในทางตรงกันข้าม พื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินลึก ต่ำจากผิวดินมากกว่า 150 ซม. ในช่วงฤดูแล้ง จะเกิดน้ำท่วมขังในนาช่วงต้นฤดูฝนช้า และระดับน้ำในแปลงนาจะมีอัตราการลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อหมดฝน ปัจจุบันอยู่ในระหว่างการศึกษารายละเอียดของพื้นที่เขตการผลิตตามระดับน้ำใต้ดินตื้นและลึก

4. ประเมินผลผลิตตามศักยภาพและผลผลิตที่ได้จริงของแต่ละเขตการผลิต

เป็นการประเมินผลผลิตตามศักยภาพที่น่าจะเป็นไปได้ (attainable yield) เพื่อที่จะเปรียบเทียบกับผลผลิตที่เกษตรกรได้จริง (actual yield) การประเมินโดยใช้แบบจำลองการเจริญเติบโตพืช (crop modeling) โดยใช้ข้อมูลภูมิอากาศ คุณสมบัติดิน และข้อมูลอื่นที่จำเป็นในการจำลองสถานการณ์ ผลผลิตที่ได้จริง คำนวณจากปริมาณผลผลิตรวมที่ได้ของเกษตรกรทั้งอำเภอ หาดด้วยพื้นที่ปลูกทั้งหมด ซึ่งข้อมูลนี้ได้จากสำนักงานเกษตรอำเภอ ถ้าช่องว่างระหว่างผลผลิตตามศักยภาพแตกต่างกันมากกับผลผลิตที่ได้จริง แสดงว่ามีโอกาสมากในการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม ข้อมูลผลผลิตที่ได้จริง ควรจะมาจากการสุ่มเก็บตัวอย่างเฉพาะในพื้นที่เขตการผลิต (Zone) นั้น ๆ จึงจะให้ค่าใกล้เคียงความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น และผลผลิตข้าวเจ้าควรจะแยกข้าวหอมมะลิน้อย (กข.15) ออกจากหอมมะลิใหญ่ (ขาวดอกมะลิ 105) ตัวอย่างค่าเฉลี่ยผลผลิตตามศักยภาพและผลผลิตที่ได้จริงของพื้นที่เขตการผลิตที่ราบขั้นบันไดชั้นต่ำและส่วนล่างของที่ราบขั้นบันไดชั้นต่ำใน 8 อำเภอของจังหวัดร้อยเอ็ด แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เขตการผลิตและเขตการผลิตย่อย พร้อมทั้งคำอธิบายคุณลักษณะโดยสรุป

| เขตการผลิต | สัณฐานภูมิประเทศ | ข้อจำกัดของเขตการผลิต | เขตการผลิตย่อย | คุณลักษณะของดิน | | | ข้อจำกัดของเขตการผลิตย่อย |
|------------|--|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|---|
| | | | | ความลึก ^{1/} | เนื้อดิน ^{2/} | ความเค็ม ^{3/} | |
| 1 | สันริมน้ำธรรมชาติ และที่ลุ่มต่ำ | น้ำมากเกินไป | 1.1 | ลึก | ร่วน | ไม่เค็ม | |
| | | | 1.2 | ลึก | ร่วนถึงเหนียว | ไม่เค็ม | |
| | | | 1.3 | | หน่วยผสมของ 1.1 และ 1.2 | | |
| 2 | ที่ราบชั้นบันไดขั้นต่ำ และส่วนล่างของที่ราบ ชั้นบันไดขั้นต่ำ | วัชพืช (ปีที่ฝนแล้ง) | 2.1 | ลึก | ร่วนถึงเหนียว | เค็ม | อันตรายจากเกลือ |
| | | | 2.2 | ลึก | ร่วนถึงเหนียว | เค็ม | เสียหายจากเกลือ |
| | | | 2.3 | ลึก | ร่วนถึงเหนียว | ไม่เค็ม | |
| | | | 2.4 | ลึก | ทราย | ไม่เค็ม | ขาดธาตุอาหารและขาดน้ำ |
| | | | 2.5 | ลึก | ทรายถึงร่วน | ไม่เค็ม | ขาดธาตุอาหารและขาดน้ำ |
| | | | 2.6 | ตื้น | กรวด/ร่วน | ไม่เค็ม | ไถพรวนลำบาก ขาดน้ำ สภาพไม่ เหมาะสำหรับการพัฒนาของราก |
| | | | 2.7 | ลึก ตื้น | ร่วน หรือ กรวด/ร่วน | ไม่เค็ม ไม่เค็ม | เหมือน 2.6 การเจริญเติบโตของรากจำกัด ไถพรวนลำบาก |

ตารางที่ 1 เขตการผลิตและเขตการผลิตย่อย พร้อมทั้งคำอธิบายคุณลักษณะโดยสรุป (ต่อ)

| เขตการผลิต | สิ่ฐานภูมิประเทศ | ข้อจำกัดของเขตการผลิต | เขตการ ผลิตย่อย | คุณลักษณะของดิน | | | ข้อจำกัดของเขตการผลิตย่อย | |
|------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|--|
| | | | | ความลึก ^{1/} | เนื้อดิน ^{2/} | ความเค็ม ^{3/} | | |
| 3 | ที่ราบชั้นบันไดชั้น กลางและชั้นสูง | ขาดน้ำและมีวัชพืช | 3.1 | ลึก | ร่วน | ไม่เค็ม | ขาดธาตุอาหาร | |
| | | | 3.2 | ลึก | ทราย | ไม่เค็ม | | |
| | | | 3.3 | ตื้น | เหนียวถึงเหนียว/ กรวด | ไม่เค็ม | | |
| | | | 3.4 | ตื้น | ทรายร่วนถึงกรวด/ ร่วน | ไม่เค็ม | | การเจริญเติบโตของรากจำกัด ไถพรวนลำบาก |
| | | | 3.5 | ลึก | เหนียว | ไม่เค็ม | | |
| | | | 3.6 | ลึก | ร่วน หรือ ตื้น | ไม่เค็ม | | |
| 4. พื้นที่อื่น ๆ | | | 4.1 | ไม่พิจารณา | | | | |
| | | | 4.2 | ไม่พิจารณา | | | | |

^{1/} ความลึกแบ่งเป็นดินลึก (ความลึก > 50 ซม.) และดินตื้น (ความลึก < 50 ซม.)

^{2/} เนื้อดินแบ่งเป็นกลุ่มดินทราย กลุ่มดินร่วน และกลุ่มดินเหนียว

^{3/} ดินเค็มแบ่งเป็น เค็ม (EC > 2 mS/cm) และไม่เค็ม (EC < 2 mS/cm)

ที่มา : รายงานผลการวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ, 2542

ตารางที่ 2 ผลผลิตข้าวหอมมะลิตามศักยภาพ และผลผลิตที่ได้จริงของเกษตรกรใน 8 อำเภอ จังหวัดร้อยเอ็ด

| อำเภอ | ผลผลิตตามศักยภาพ (กก./ไร่) | ผลผลิตที่ได้จริง (กก./ไร่) | ผลต่าง |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|--------|
| เสลภูมิ | 670 | 342 | 328 |
| ปทุมรัตน์ | 765 | 410 | 355 |
| อาจสามารถ | 602 | 392 | 210 |
| พนมไพร | 662 | 414 | 248 |
| เกษตรวิสัย | 765 | 366 | 399 |
| จตุรพักตรพิมาน | 757 | 366 | 391 |
| โพธิ์ชัย | 586 | 314 | 272 |
| เมืองสรวง | 723 | 404 | 319 |

ที่มา : รายงานผลการวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ, 2542

5. วิจัยปัญหาและข้อจำกัด ที่ทำให้เกิดช่องว่างของผลผลิตที่ได้จริงกับผลผลิตตามศักยภาพ

เป็นการศึกษาและวิเคราะห์สภาพแวดล้อม ด้านกายภาพ ชีวภาพ ของการผลิตข้าวหอมมะลิ และวิธีปฏิบัติของเกษตรกร เพื่อระบุปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างผลผลิตที่ได้จริงกับผลผลิตตามศักยภาพ วิธีการศึกษา มีทั้งการสำรวจพื้นที่ เก็บตัวอย่างดินและพืช สัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกร โดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ปัญหา

5.1 เขตการผลิตที่ราบชั้นบนไต่ขั้นสูงและชั้นกลาง

ดิน มีตั้งแต่ดินทรายจนถึงดินร่วนเหนียว มีความแปรปรวนของความอุดมสมบูรณ์ ตั้งแต่ต่ำจนกระทั่งสูง พื้นที่ราบชั้นบนไต่ขั้นสูง (นาดอน) ส่วนใหญ่เป็นดินทราย

น้ำ โดยทั่วไปช่วงต้นฤดูฝนน้ำขังในนาข้าว ช่วงปลายฤดูฝนน้ำในนาลดลงอย่างรวดเร็ว

วัชพืช มีมากโดยเฉพาะการทำนาหว่าน เกษตรกรจึงนิยมทำนาดำถ้ามีแรงงานเพียงพอ เพราะมีปัญหาวัชพืชน้อยกว่านาหว่าน แต่การทำนาดำมักจะปักดำได้ล่าช้า หรือไม่ได้ทำเลยโดยเฉพาะนาดอนในปีที่ฝนแล้ง วัชพืชเด่นที่สำคัญ ได้แก่ หญ้าข้าววนก หญ้าแดง กกทราย กกสามเหลี่ยม หนวดปลาตุ๊ก และเทียนนา เป็นต้น

โรคและแมลงสำคัญที่พบ ได้แก่ โรคไหม้ หนอนกอ และด้วงสากยาลับ เป็นต้น แต่การระบาดมักจะเกิดขึ้นเป็นหย่อม ๆ

เกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยเคมีทุกครั้วเรือน แตกต่างกันไปตั้งแต่ 10-30 กก./ไร่ ส่วนใหญ่ 20-25 กก./ไร่ เกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยในอัตราต่ำเพราะไม่มีเงินทุน เกษตรกรบางรายมีการใส่ปุ๋ยคอก แต่มีปริมาณ

ค่อนข้างจำกัด การใช้ปุ๋ยเคมีประสิทธิภาพต่ำ โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนมีการสูญเสียมาก เนื่องจากเกิดสภาพน้ำขังสลัดกับน้ำแห้งในนาบ่อยครั้ง

เกษตรกรส่วนใหญ่มีการกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคน มีบางรายที่ใช้สารเคมีซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นประเภทหลังจากที่วัชพืชงอก ส่วนการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและแมลงมีน้อย

กล่าวโดยสรุป ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างผลผลิตที่ได้จริงกับผลผลิตตามศักยภาพของการทำนา คือ ปักดูลำและข้าวได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ (ใส่ปุ๋ยน้อย หรือปุ๋ยมีการสูญเสียมาก) ส่วนการทำนาหว่าน คือ ปัญหาวัชพืช และข้าวได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ อย่างไรก็ตาม การปลูกที่จะให้ได้ผลผลิตสูงทั้งนาดำและนาหว่าน ควรมีการควบคุมโรคและแมลงควบคู่ไปด้วย

5.2 เขตการผลิตที่ราบชั้นบันไดขั้นต่ำและส่วนล่างของที่ราบชั้นบันไดขั้นต่ำ

ดิน มีตั้งแต่เป็นดินทรายจนกระทั่งดินเหนียว มีความแปรปรวนของความอุดมสมบูรณ์ดินตั้งแต่ต่ำจนกระทั่งสูง

น้ำ โดยทั่วไปช่วงต้นฤดูฝนน้ำขังในนาค่อนข้างเร็ว ช่วงปลายฤดูฝนน้ำในนาลดลงอย่างช้า ๆ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้น เขตการผลิตนี้โอกาสข้าวขาดน้ำมีน้อย นอกจากนี้ในปีที่ฝนแล้งจัด

ระดับน้ำใต้ดินตื้น หรือลึก จะเป็นตัวกำหนดความแตกต่างของวิธีการปลูกข้าว ระดับน้ำใต้ดินตื้น จะปลูกโดยวิธีหว่าน โดยจะหว่านต้นฤดูฝน (เม.ย.-พ.ค.) เพื่อให้ข้าวเจริญเติบโตได้ทันก่อนที่น้ำจะท่วมขัง ส่วนพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินลึก จะปลูกทั้งโดยวิธีหว่านและวิธีปักดำ โดยมีปัจจัยด้านแรงงานในครัวเรือนเป็นตัวกำหนด กล่าวคือ เกษตรกรที่ตัดสินใจปลูกโดยวิธีหว่านเนื่องจากมีแรงงานในครัวเรือนน้อย ส่วนเกษตรกรที่มีแรงงานมากพอจะปลูกโดยวิธีปักดำ เพราะการปลูกโดยวิธีปักดำมีปัญหาวัชพืชน้อยกว่าการปลูกโดยวิธีหว่าน นอกจากนั้น มีเกษตรกรบางรายให้ข้อดีของการปลูกโดยวิธีปักดำว่า ถ้าปลูกโดยวิธีหว่านจะต้องใช้ปุ๋ยเคมีมากกว่าปักดำเกือบสองเท่าจึงจะให้ผลผลิตได้ใกล้เคียงหรือเท่ากับวิธีปักดำ การปลูกโดยวิธีปักดำจึงประหยัดปุ๋ยได้มากกว่า

วัชพืช เป็นปัญหาสำหรับนาหว่าน โดยเฉพาะหลังจากข้าวงอกแล้วไม่มีน้ำขังซึ่งเกิดจากภาวะฝนทิ้งช่วง เมื่อมีปริมาณวัชพืชมาก เกษตรกรบางรายจะใช้สารเคมีประเภทเลือกทำลายฉีดพ่น

โรคและแมลง พบเช่นเดียวกับข้าวที่ปลูกในสภาพเขตการผลิตที่ราบชั้นบันไดขั้นสูงและชั้นกลาง แต่ในเขตการผลิตนี้ จะพบการระบาดของหอยเชอร์รี่มากขึ้นในช่วง 4-5 ปีที่ผ่านมา

เกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยเคมีทุกครัวเรือน อัตราตั้งแต่ 10-50 กก./ไร่ ส่วนใหญ่ 25-35 กก./ไร่ ใส่ปุ๋ยอัตราสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับเงินทุนที่มีอยู่ของแต่ละครัวเรือน และในแต่ละปี กล่าวคือ ถ้าราคาผลผลิตสูง มีเงินทุนมาก อัตราการใส่ปุ๋ยก็จะสูงตามไปด้วย

กล่าวโดยสรุป ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างผลผลิตที่ได้จริงกับผลผลิตตามศักยภาพของการทำนาหว่านคือ ปัญหาวัชพืชและข้าวได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ (ใส่ปุ๋ยอัตราต่ำหรือปุ๋ยมีการสูญเสียมากโดยเฉพาะดินทราย) ส่วนการทำนาดำ ปัญหาที่สำคัญคือข้าวได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ นอกจากนั้นจะมีปัญหาดินเค็มในบางพื้นที่ทั้งการทำนาดำและนาหว่านจะมีผลกระทบต่อผลผลิตข้าวมาก โดยเฉพาะในปีที่ฝนแล้ง

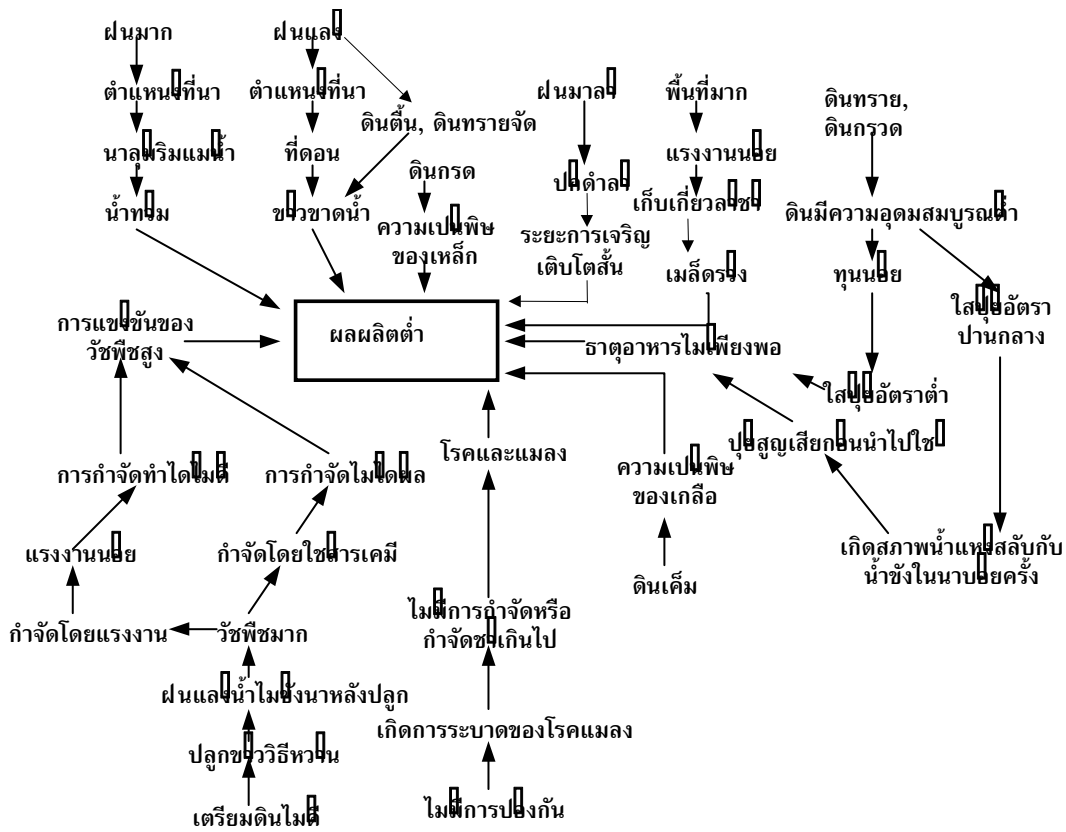
5.3 เขตการผลิตที่ลุ่มต่ำริมน้ำ

ดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวจนกระทั่งดินเหนียวจัด มีความอุดมสมบูรณ์สูงเพราะเป็นที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ การปลูกข้าวจะปลูกโดยวิธีหว่านในช่วงฝนต้นฤดู เพื่อให้ข้าวเจริญเติบโตได้ทันก่อนที่น้ำจะท่วมขัง ระดับน้ำมักจะสูงตลอดปี ข้าวจะมีการยืดตัวและสูงมาก แตกกอน้อย ผลผลิตต่ำจึงเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวหอมมะลิ

5.4 ระบบอาศัยน้ำฝนร่วมกับน้ำชลประทาน

ในเขตการผลิตที่ราบขั้นบันไดขั้นต่ำและส่วนล่างของที่ราบขั้นบันไดขั้นต่ำ จะมีพื้นที่บางส่วนปลูกข้าวหอมมะลิโดยอาศัยน้ำฝนร่วมกับน้ำชลประทาน (Partial irrigation) โดยจะมีการให้น้ำชลประทานเมื่อฝนตกไม่เพียงพอ กล่าวโดยทั่วไป ผลผลิตข้าวที่ได้จะสูงกว่าข้าวที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนอย่างเดียว เนื่องจากข้าวได้รับน้ำเพียงพอตลอดปี อย่างไรก็ตาม ในเขตพื้นที่ชลประทาน เกษตรกรมักจะปักดำข้าวเร็วทำให้ข้าวมีระยะเวลาการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบนานเกินไป มีหน่อที่ไม่ให้รวงมาก ผลผลิตที่ได้จึงไม่สูงเท่าที่ควร

สาเหตุที่ทำให้ผลผลิตข้าวหอมมะลิต่ำแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สาเหตุที่ทำให้ผลผลิตข้าวหอมมะลิต่ำ

ที่มา : รายงานผลการวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ, 2542

6. กำหนดคำแนะนำเทคโนโลยีของแต่ละเขตการผลิต

เป็นการกำหนดเทคโนโลยีที่มีอยู่ให้เหมาะสมกับปัญหาหรือข้อจำกัด ที่ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างผลผลิตที่ได้จริงกับผลผลิตตามศักยภาพของแต่ละเขตการผลิตในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ โดยมีการตรวจเอกสาร จัดประชุมนักวิชาการที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับข้าวหอมมะลิ สัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกข้าวหอมมะลิที่ได้ผลผลิตสูง เพื่อทำความเข้าใจเงื่อนไขและความต้องการของเทคโนโลยีให้มากที่สุดก่อนกำหนดเทคโนโลยี ตัวอย่างคำแนะนำเทคโนโลยีสำหรับปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิตั้งแสดงในตารางที่ 3

7. ให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการประเมินเทคโนโลยีที่เสนอโดยนักวิชาการ

เทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน สำหรับให้คำแนะนำในแต่ละเขตการผลิต ส่วนใหญ่นักวิชาการพัฒนาขึ้นมามักจะคำนึงถึงความเป็นไปได้ด้านกายภาพเท่านั้น และประเมินผลการทดสอบเทคโนโลยีในระดับแปลง (เฉพาะข้าวหอมมะลิเท่านั้น) จึงควรให้เกษตรกรได้มีส่วนร่วมพิจารณาและกลั่นกรองเทคโนโลยีที่เสนอโดยนักวิชาการอีกครั้งหนึ่ง จึงมีการจัดเสวนาร่วมกับกลุ่มเกษตรกร เพื่อเป็นการประเมินความเหมาะสมของเทคโนโลยีในระดับฟาร์มของเกษตรกร เพื่อกำหนดกลุ่มแนะนำร่วมกันได้

ตัวอย่างข้อคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับคำแนะนำเทคโนโลยีที่เสนอโดยนักวิชาการ เช่น เขตการผลิตที่ลุ่มน้ำท่วมไม่ถึง เกษตรกรส่วนใหญ่จะมีเฉพาะพื้นที่นา ไม่มีพื้นที่ดอน รายได้จึงมาจากการขายข้าวอย่างเดียว จึงนิยมเลี้ยงวัวเพื่อเป็นหลักประกันถ้าข้าวได้รับความเสียหายหรือราคาต่ำ

การแนะนำให้ปลูกพืชปุ๋ยสดโอกาสยอมรับเป็นไปได้โดยยากเกษตรกรให้เหตุผลว่า ถ้าปลูกพืชปุ๋ยสดในนา ก่อนหรือหลังข้าวจะไม่พื้นที่เลี้ยงสัตว์

เขตการผลิตที่ราบขั้นบันได เกษตรกรส่วนใหญ่จะมีทั้งพื้นที่นาและพื้นที่ดอน รายได้จึงมาจากการขายพืชไร่และการขายข้าว

การแนะนำให้ปลูกพืชปุ๋ยสดโอกาสยอมรับมีมาก ถ้ามีเมล็ดพันธุ์ให้ทุกปี อย่างไรก็ตาม ถ้ามองในแง่ของความยั่งยืนเกษตรกรควรผลิตเมล็ดพันธุ์เอง ซึ่งอาจจะเป็นไปได้โดยปลูกถั่วเขียวหรือถั่วพุ่มบนที่ดอนในช่วงฤดูฝน (พ.ค.-ก.ย.) หลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยต่อ (ม.ค.-ก.พ.) ในขณะที่รอกปลูกในรอบต่อไป (ต.ค.-พ.ย.)

8. นักส่งเสริมทำความเข้าใจเขตการผลิตและเทคโนโลยีก่อนถ่ายทอดสู่เกษตรกร

ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น แต่ละเขตการผลิตหรือเขตการผลิตย่อย จะมีคุณลักษณะบางอย่างที่เฉพาะเจาะจงของตนเอง ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญในการกำหนดคำแนะนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่เขตการผลิตนั้น ๆ รวมทั้งเหมาะสมกับกลุ่มเกษตรกรที่อยู่ในเขตการผลิตด้วย สิ่งเหล่านี้ นักส่งเสริมจะต้องทำความเข้าใจข้อจำกัดของแต่ละเขตการผลิต และความต้องการของเทคโนโลยีให้ถ่องแท้ก่อนถ่ายทอดสู่เกษตรกร นักวิจัย (ผู้ผลิตเทคโนโลยี) และนักส่งเสริม (ผู้นำเทคโนโลยีไปใช้) จึงต้องมีการเสวนาร่วมกัน

ตารางที่ 3 ตัวอย่างคำแนะนำเทคโนโลยีสำหรับปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในแต่ละเขตการผลิต

| เขตการผลิต | ปัญหา, ข้อจำกัด, โอกาส | ผลกระทบ | เทคโนโลยีที่ใช้ปรับปรุง |
|---|---|---|--|
| 3 : พื้นที่ราบขั้นบันได ชั้นสูงและชั้นกลาง | <ul style="list-style-type: none"> - น้ำขังในนาข้าวหรือน้ำน้อย โดยเฉพาะในปีที่ฝนแล้ง - น้ำในนาหมดเร็ว - ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ (เกษตรกรใส่ปุ๋ยน้อย, ปุ๋ยมีการสูญเสียมาก) - วัชพืชมากในนาหว่าน (เกษตรกรไถครั้งเดียวก่อนหว่านข้าว) | <ul style="list-style-type: none"> - ปักดำนาล้าผลผลิตต่ำ - ข้าวขาดน้ำปลายฤดู ผลผลิตต่ำ - ธาตุอาหารไม่เพียงพอ ผลผลิตต่ำ - แยกน้ำและธาตุอาหาร ผลผลิตต่ำ | <ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนวิธีการทำนาจากปักดำเป็นนาหว่าน หรือนาหยอด - เปลี่ยนพันธุ์ข้าวจากข้าวดอกมะลิ 105 เป็น กข. 15 ที่มีอายุสั้นกว่า - เปลี่ยนจากการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวเป็นการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี โดยปลูกพืชปุ๋ยสดต้นฤดูฝน เช่น ถั่วเขียวหรือถั่วพุ่ม - เตรียมดินให้ดีกว่าเดิมโดยการไถพรวน 2-3 ครั้งก่อนหว่านข้าว - ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทหลังออกให้เหมาะสม |
| 2 : ที่ราบขั้นบันไดชั้นต่ำและส่วนล่างของที่ราบขั้นบันไดชั้นต่ำ 2.1 ระดับน้ำใต้ดินลึก | <ul style="list-style-type: none"> - ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ (เกษตรกรใส่ปุ๋ยน้อย, ปุ๋ยมีการสูญเสีย) | <ul style="list-style-type: none"> - ธาตุอาหารไม่เพียงพอ ผลผลิตต่ำ | <ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนจากการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวเป็นการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี โดยปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนปลูกข้าว เช่น โสนหรือพืชอื่นที่ทนน้ำขังได้ดี เนื่องจากน้ำขังในนาค่อนข้างเร็ว |

ตารางที่ 3 ตัวอย่างคำแนะนำเทคโนโลยีสำหรับปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในแต่ละเขตการผลิต (ต่อ)

| เขตการผลิต | ปัญหา, ข้อจำกัด, โอกาส | ผลกระทบ | เทคโนโลยีที่ใช้ปรับปรุง |
|-----------------------------|--|--|---|
| 2.2 ระดับน้ำใต้ดินตื้น | - ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ (เกษตรกรใส่ปุ๋ยน้อย, ปุ๋ยมีการสูญเสีย) | - ธาตุอาหารไม่เพียงพอ ผลผลิตต่ำ | เปลี่ยนจากการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวเป็นการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพืชสดโดยปลูกพืชปุ๋ยสดหลังเก็บเกี่ยวข้าว เช่น ถั่วพุ่มหรือพืชอื่นที่ทนแล้งได้ดี การปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนปลูกข้าวทำไม่ได้เพราะเกษตรกรจะ หวานข้าวตั้งแต่ช่วงต้นฤดูฝน (เม.ย.-พ.ค.) |
| 2.3 พื้นที่นาชลประทาน | - ปลูกข้าวเร็วเกินไป - ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราสูง | - ข้าวเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบนานเกินไป มีหน่อที่ไม่ให้รวงมาก ผลผลิตต่ำ - ต้นทุนการผลิตสูง รายได้สุทธิต่ำ | ชะลอการปลูกให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมเพราะสามารถนำน้ำชลประทานมาใช้ได้ตลอดเวลา - ใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี |
| 1 : พื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำ | - น้ำขังในนาเร็วมาก ระดับน้ำในนาสูงตลอดปี หรือท่วม | - ข้าวต้นสูง แตกกอน้อย ผลผลิตต่ำ - ข้าวตาย | - เปลี่ยนพันธุ์ข้าวจากข้าวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์อื่นที่เหมาะสม |

หมายเหตุ : สำหรับการป้องกันโรคและแมลงควรทำอย่างต่อเนื่องเพราะไม่สามารถคาดคะเนได้ โดยใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management)

ที่มา : รายงานผลการวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ, 2542

9. นักส่งเสริมถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร

ขบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรจะต้องเพิ่มความระมัดระวังหรือมีความปรารถนาที่มากขึ้น นักส่งเสริมต้องใช้แผนที่กำหนดเขตการผลิตที่มีคำแนะนำเทคโนโลยีเฉพาะเขตการผลิตและเฉพาะกลุ่มเกษตรกรประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อให้คำแนะนำเทคโนโลยีนั้น “ถูกที่และถูกคน” ซึ่งจะส่งผลให้เกษตรกรเกิดการยอมรับมากยิ่งขึ้น

ประเด็นวิจัยใหม่

ในกรณีที่ยังไม่มีเทคโนโลยีเหมาะสม หรือจากผลการวิเคราะห์พบว่า ยังมีแนวทางที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้นกว่าเดิมจากที่ให้คำแนะนำเทคโนโลยีไปแล้ว ซึ่งภายในเขตการผลิตเดียวกัน ยังมีความแตกต่างของเงื่อนไขด้านกายภาพหรือปัจจัยอื่น ๆ ที่จะส่งผลต่อการให้คำแนะนำเทคโนโลยีที่เฉพาะเจาะจงต่างกันก็ควรมีการแบ่งเขตการผลิตย่อยต่อไปได้อีกเป็น sub-zone หรือ sub-sub-zone แล้วจึงดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีในโอกาสต่อไป

สรุป

แนวทางใหม่ในการวิจัยและส่งเสริมการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตพืช ยังคงยึดหลักและแนวทางการดำเนินการวิจัย เหมือนกับแบบระบบการทำฟาร์ม เพียงแต่นำแนวทางใหม่มีการนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการมาช่วยวิเคราะห์ข้อมูลมากขึ้น โดยเฉพาะในขั้นตอนการวินิจฉัยปัญหา นอกจากนี้ในขั้นตอนการทดสอบเทคโนโลยี แนวทางใหม่จะทำได้พร้อมกันในหลายท้องที่ของพื้นที่เป้าหมาย จึงสามารถพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับสภาพเกษตรกรครอบคลุมพื้นที่เป้าหมายได้ในระยะเวลาอันสั้น ขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัย ได้แก่ (1) การเลือกพื้นที่เป้าหมาย (2) การวินิจฉัยปัญหา (3) การวางแผนงานวิจัย (4) การทดสอบเทคโนโลยี (5) การประเมินผล และ (6) การถ่ายทอดเทคโนโลยี

เอกสารอ้างอิง

- กองสำรวจดิน 2531. รายงานการสำรวจดิน จังหวัดร้อยเอ็ด. กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ.
- กองสำรวจดิน 2514. รายงานการสำรวจดิน จังหวัดอุบลราชธานี. กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ.
- กองสำรวจดิน 2515ก. รายงานการสำรวจดิน จังหวัดมหาสารคาม. กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ.
- กองสำรวจดิน 2515ข. รายงานการสำรวจดิน จังหวัดสุรินทร์. กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ.
- รายงานการวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ. 2542. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ร่วมกับกรมส่งเสริมการเกษตร และกรมพัฒนาที่ดิน. 88 หน้า
- อารันต์ พัฒโนทัย. 2535. งานวิจัยระบบการทำฟาร์ม. เอกสารประกอบการฝึกอบรมการวิเคราะห์ระบบชนบท ที่สุวรรณเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว 20 มิถุนายน-3 กรกฎาคม 2534. 30 หน้า.

- Chorphaka, N., and B. Bhubharuang. 1993. Characterization of Soil Series Established in the Northern and Central Highland Region and Their Interpretation for Uses. Technical Paper No. 225. Soil Survey Division, Department of Land Development, Bangkok, Thailand.
- Collinson, M.P. 1987. Farming Systems Research : Procedures for Technology Development. *Expl Agric.* 23:364-386
- Doorman, F. 1991. Identifying Target Groups for Agricultural Research : The Categorization of Rice Farmers in the Dominican Republic. *Expl Agric.* 27:243-252.
- Hemsrichart, P., B. Boonsompophan, and N. Treesuwan. 1993. Characterization of Soil Series Established in the Northeastern Region and Their Interpretation for Uses. Technical Paper No. 314. Soil Survey Division, Department of Land Development, Bangkok, Thailand.
- Sander, J.H. 1982. Evaluation of New Technology on Farms : Methodology and Some Results from Two Crop Programmes at CIAT. *Agricultural Systems.* 9:97-112.
- Shaner, W.W. 1984. Stratification : An Approach to Cost-effectiveness for Farming Systems Research and Development. *Agricultural Systems.* 15 : 101-123.
- Soil Survey Division. 1988. Semi-Detailed Soil Map of Mahasarakham Province. Department of Land Development, Bangkok, Thailand
- Soil Survey Division. 1972 a. Semi-Detailed Soil Map of Mahasarakham Province. Department of Land Development, Bangkok, Thailand.
- Soil Survey Division. 1972 b. Semi-Detailed. Soil Map of Surin Province. Department of Land Development, Bangkok, Thailand.
- Soil Survey Division. 1971. Semi-Detailed Soil Map of Ubon Ratchathanee. Province. Department of Land Development, Bangkok, Thailand.