วิธีการวินิจฉัยปัจจัยจำกัดผลผลิตพืชโดยใช้ข้อมูลระหว่างไร่นาเกษตรกร และสถานีทดลอง

(A method on cultural diagnosis of crop by relating situations between on farm and on station observations)

อภินันท์ กำนัลรัตน์[1], *D. Moreau*[2], *B. Le Guis*[2] *และ ประกิจ ทองคำ*[3]

Abstract

A method of on farm diagnosis to assess crop limiting factors was designed by bridging the on farm and on station observations in order to have sufficient information. The purpose is to understand whether the crop yield is limited by the assumed limiting factor (S) on trial or due to other farmer's practices and environmental conditions. The method was applied to diagnose the effect of nitrogen fertilizer on rice as case example.

บทคัดย่อ

การวินิจฉัยปัญหาที่เป็นข้อจำกัดการให้ผลผลิตพืชของเกษตรกรนั้น บางครั้งไม่สามารถจะอธิบายผลได้ชัดเจนนัก จำเป็นจะต้องมีข้อมูลสนับสนุนจากการปฏิบัติในลักษณะเดียวกันในสถานีทดลอง วิธีการดังกล่าวนี้ได้นำมาใช้ในการวินิจฉัยปัญหาการให้ผลผลิตข้าวจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของเกษตรกร

คำนำ

โดยทั่วไปผลการทดลองจากสถานีทดลองมักจะใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้กับเกษตรกร ซึ่งหลายครั้งหลายคราวที่มักจะประสบปัญหา เนื่องจากสภาพแวดล้อมและวิธีปฏิบัติในระบบการปลูกพืชของเขาไม่เหมือนกับของสถานีทดลองในวิธีการวิจัยทางระบบการทำฟาร์ม เราจะเริ่มต้นทำความเข้าใจกับปัญหาของเกษตรกรก่อน แล้วจึงหาสมมติฐานในการทำการทดลองในขั้นต่อไป เนื่องจากความซับซ้อนของระบบที่เกษตรกรแต่ละรายแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน จึงต้องดำเนินการศึกษาปัญหา

[1] อาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ 90110

[2] นักวิจัยในโครงการระบบวิจัยการทำฟาร์มไทย–ฝรั่งเศส คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ 90110

[3] ผู้ช่วยวิจัยในโครงการระบบวิจัยการทำฟาร์มไทย–ฝรั่งเศส คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ 90110

หรือวินิจฉัยเป็นเบื้องแรก หรือจะเรียกว่าเป็นการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นจากไร่นาเกษตรกรก่อน เนื่องจากความแตกต่างของพื้นที่และวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรดังกล่าวจึงไม่เป็นที่แน่ใจว่าสมมติฐานของปัญหาที่ได้ทำการวินิจฉัยแล้วว่าเป็นตัวการหรือปัจจัยจำกัดผลผลิตของเกษตรกรนั้นจะเป็นผลเนื่องจากปัจจัยนั้นจริงหรือไม่ การใช้สถานีทดลองซึ่งสามารถจะควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ได้ดีกว่า จึงสามารถที่จะให้คำตอบที่ชัดเจนกว่า ดังนั้นถ้าจะทำการทดสอบปัจจัยที่สงสัยในไร่นาเกษตรกร แล้วสามารถที่จะทำการทดสอบในสถานีทดลองพร้อม ๆ กัน เพื่อจะเป็นตัวอธิบายในขั้นผลการทดลองว่า ผลที่ได้จากการทดสอบในไร่นาเกษตรกรนั้น จะเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยที่ใช้ในการทดสอบหรือว่าเกิดจากปัจจัยอื่น จึงขอนำเสนอวิธีการนี้โดยใช้กรณีตัวอย่างการทดสอบปุ๋ยในนา พร้อมทั้งอุปสรรคบางประการที่มักจะพบอยู่เสมอ เพื่อให้เกิดความระมัดระวังในข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้เสมอ

วิธีการศึกษา

ก. ตั้งสมมติฐานของปัญหา

จากสมมติฐานของปัญหาการทำนาของเกษตรกรได้ผลผลิตต่ำ เนื่องจากการไม่ใช้ปุ๋ยหรือการใช้ปุ๋ยน้อย จึงได้ทำการทดลองการใช้ปุ๋ยในไร่นาเกษตรกรและในสถานีทดลอง การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ว่าอัตราปุ๋ยและจำนวนครั้งที่ให้ปุ๋ยนั้นจะมีผลต่อผลผลิตหรือไม่ โดยวางแผนการทดลองในไร่นาเกษตรกรและสถานีทดลอง

2. ในขณะเดียวกันเพื่อศึกษาระดับความแตกต่างของผลผลิตนั้นอาจจะมีสาเหตุมาจากปัจจัยอื่นที่ไม่ใช่ปุ๋ยก็ได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมและวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรแต่ละรายต่างกัน

ข. วางแผนการศึกษา

จากวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้น จะต้องดำเนินการทดสอบให้รอบคอบเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น เนื่องจากปัจจัยที่ต้องการทดสอบเป็นเรื่องปุ๋ย ดังนั้นการเลือกพื้นที่หรือแปลงของเกษตรกร จำเป็นจะต้องเลือกแปลงที่มีลักษณะสภาพแวดล้อมและวิธีการปฏิบัติที่คล้ายคลึงกันมากที่สุด แต่ก็มักพบอยู่เสมอว่าจะหาความสม่ำเสมอของแปลงเกษตรกรนั้นค่อนข้างยาก เช่น จะมีความแตกต่างของดิน ความแตกต่างของการเตรียมดิน ระบบการปลูกพืชที่เกษตรกรแต่ละรายปฏิบัติ เป็นต้น ดังนั้นเพื่อประโยชน์ของการวินิจฉัยอาจจะให้มีความแตกต่างในปัจจัยที่สนใจจะศึกษา เช่น เรื่องดิน หรือระบบการปลูกพืชอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ต้องพยายามให้ปัจจัยอื่นเหมือนกัน ดังนั้นสามารถจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้จากการทดลองเรื่องปุ๋ย กับข้อมูลสำรวจปัจจัยที่แตกต่างกันในไร่นาเกษตรกรดังต่อไปนี้ (แกนของการทดสอบได้ระบุอัตราปุ๋ยที่ใช้ และช่วงเวลาการใส่ไว้ด้วยแล้ว):

แกนการสำรวจ

กำหนดความแตกต่างของปัจจัย คือ ลักษณะของดิน โดยที่ T, P และ G เป็นดินเหนียว ส่วน K เป็นดินทรายปนดินเหนียว ลักษณะอื่นเหมือนกันหมด เช่น มีการเผาตอซังก่อนทำนา เป็นนาดำ พันธุ์เหมือนกัน (ข้าว–ขาวมาเลย์) การเตรียมที่ ฯลฯ)

แกนการทดสอบ
การใช้ปุ๋ยในอัตราและเวลาต่าง ๆ กัน
(ตัวเลขแสดงปริมาณปุ๋ย (16–20–0) กก./ไร่)

ทรีตเมนต์	สถานีทดลอง (ท่าเขียด) (T)	เกษตรกรรายที่ 1 (นายพูน) (P)	เกษตรกรรายที่ 2 (นายพงษ์) (G)	เกษตรกรรายที่ 3 (นางครีบ) (K)
0 (0)	มีการทดสอบ	–	มีการทดสอบ	มีการทดสอบ
15 (1)	7.5 (แตกกอ) 7.5 (ก่อนดอกบาน)	อัตราและเวลาที่ใส่ตามที่เกษตรกรปฏิบัติ	อัตราและเวลาที่ใส่ตามที่เกษตรกรปฏิบัติ	อัตราและเวลาที่ใส่ตามที่เกษตรกรปฏิบัติ
35 (2)	17.5 (แตกกอ) 17.5 (ก่อนดอกบาน)	เหมือนสถานีทดลอง	เหมือนสถานีทดลอง	เหมือนสถานีทดลอง
45 (3)	15 (แตกกอ) 15 (ยืดปล้อง) 15 (ก่อนดอกบาน)	ไม่มีการทดสอบ	ไม่มีการทดสอบ	ไม่มีการทดสอบ

หมายเหตุ :– 1. ตัวอักษรในวงเล็บด้านแกนสำรวจ และตัวเลขในวงเล็บ 0, 1, 2, และ 3 ทางด้านแกนการทดสอบใช้เป็นสัญญลักษณ์ในกราฟ เพื่อแสดงพื้นที่ทดสอบแต่ละราย และแสดงทรีตเมนต์แต่ละทรีตเมนต์ตามลำดับ)

2. ทรีตเมนต์ 0 ในกรณีของเกษตรกรรายที่ 1 (P) ไม่มีตัวเลข เนื่องจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวก่อนที่จะเก็บตัวอย่าง

3. การเก็บตัวอย่างเก็บทรีตเมนต์ละ 4 ซ้ำ (บางรายมีปัญหาจะมีบางทรีตเมนต์ที่มี 3 ซ้ำ)

ค. วิธีการวิเคราะห์

ใช้การวิเคราะห์กระบวนการสร้างผลผลิตของพืช (yield elaboration process) ซึ่งรายละเอียดดูได้จากเอกสารอ้างอิงท้ายเล่ม (Moreau และคณะ, 2531; อภินันท์ และคณะ, 2531 ซึ่งท่านที่สนใจสามารถจะติดต่อขอได้โดยตรงจากผู้เขียน

การวิเคราะห์ในรูปแบบของกระบวนการสร้างผลผลิตนั้นจะหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบผลผลิตที่มีความสัมพันธ์กัน ในที่นี้จะวิเคราะห์ดูความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบผลผลิต 4 ชุดด้วยกัน คือ

(1) น้ำหนักเมล็ดเต็ม/ม^2 = จำนวนเมล็ดเต็ม/ม^2 × น้ำหนักเฉลี่ย 1 เมล็ด (เป็นการวิเคราะห์ในช่วงดอกบานถึงเมล็ดสุกแก่หรือระยะการสร้างเมล็ด)

(2) จำนวนเมล็ดเต็ม/ม^2 = จำนวนดอก/ม^2 × % การติดเมล็ดเต็ม (เป็นการวิเคราะห์ในช่วงเดียวกันกับข้อ 1)

(3) จำนวนดอก/ม^2 = จำนวนรวง/ม^2 = จำนวนรวง/ม^2 × จำนวนดอก/รวง (เป็นการวิเคราะห์ในช่วงกำเนิดช่อดอกถึงดอกบานหรือระยะการเจริญเติบโตของรวง และดอก)

(4) จำนวนรวง/ม^2 = จำนวนต้น/ม^2 × จำนวนรวง/ต้น (เป็นการวิเคราะห์ในช่วงข้าวเริ่มแตกกอ ถึงกำเนิดช่อดอกหรือระยะการแตกกอ)

ความสัมพันธ์ดังกล่าวได้แสดงด้วย ภาพที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์

ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเมล็ดเต็ม/ม^2 (ผลผลิต) กับจำนวนเมล็ดเต็ม/ม^2 จะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์ตามทฤษฎี คือ ถ้าจำนวนเมล็ดเต็ม/ม^2 จะทำให้น้ำหนักเมล็ดเต็ม/ม^2 จะเพิ่มขึ้นด้วย ในความสัมพันธ์ที่เป็นเส้นตรงจากจุดขอบบนสุด ถ้าจุดใด ๆ อยู่ต่ำกว่าเส้นนี้ แสดงว่าขนาดของเมล็ดจะมีขนาดเล็กลง

สถานีทดลอง จะเห็นได้ว่าผลจากสถานีทดลองแสดงศักยภาพในการสร้างเมล็ดเต็มสูงสุด และมีขนาดของเมล็ดโตที่สุด การให้ปุ๋ยในระดับ 45 กก./ไร่ ทำให้จำนวนเมล็ดเต็มสูงขึ้น และทำให้น้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้นด้วย แต่ขนาดของเมล็ดมีแนวโน้มเล็กลง เนื่องจากเกิดการแข่งขันกัน ปุ๋ยในระดับ 1, 2 และ 0 ไม่แสดงผลของปุ๋ย (ผันแปรระหว่างซ้ำ) แสดงว่าจะต้องมีปัจจัยอื่นเป็นตัวทำให้เกิดการแปรปรวนขึ้น เมื่อตรวจสอบโดยละเอียดพบว่าในแปลงที่ใส่ปุ๋ยระดับ 1 และ 2 มีวัชพืชเกิดขึ้นมากกว่าในแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย เนื่องจากความไม่สม่ำเสมอของพื้นที่ จึงเป็นสาเหตุประการสำคัญที่เกิดขึ้นในช่วงสร้างเมล็ด

เกษตรกรรายที่ 1 ปุ๋ยไม่มีผลต่อการตอบสนองในความสัมพันธ์นี้ (การผันแปรของแต่ละทรีตเมนต์สูง) แต่จุดต่าง ๆ อยู่ใต้เส้นเกณฑ์ แสดงความไม่สมบูรณ์ของเมล็ด (เมล็ดมีขนาดเล็กลง) จากการตรวจสอบพบว่า ในระยะก่อนการสุกแก่เกิดแมลงสิงระบาดมาก และลักษณะอาการเป็นโรคใบจุดสีน้ำตาลเกิดขึ้นด้วย แปลงนี้มีการสุกแก่และเก็บเกี่ยวผลผลิตช้ากว่าปกติถึง 2 สัปดาห์ อาจจะมีสาเหตุจากการถูกแมลงทำลายและเกิดโรคทางใบดังกล่าว เป็นที่น่าสังเกตว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยจะมีปัญหานี้มากกว่าที่ใส่ปุ๋ยน้อย โดยไม่สามารถวิเคราะห์สาเหตุในขณะนี้ได้

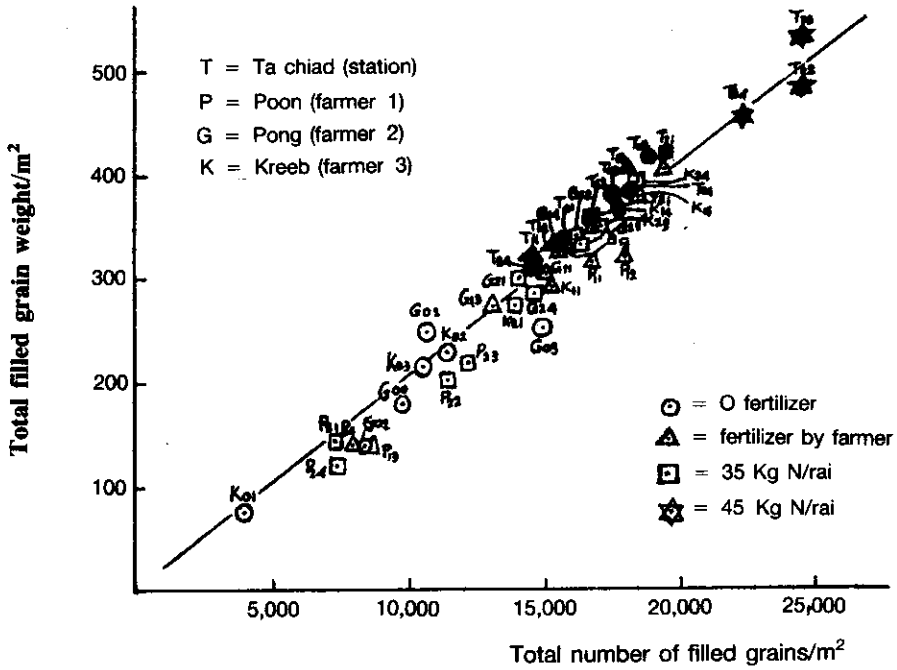
เกษตรกรรายที่ 2 การใส่ปุ๋ยมีผลต่อการยกระดับจำนวนเมล็ด/ม^2 เพิ่มขึ้น และเมล็ดมีลักษณะสมบูรณ์ขึ้น (อยู่บนเส้นเกณฑ์เมื่อเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย) ส่วนการใช้ปุ๋ยโดยเกษตรกรและที่ทำการทดลองให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน และผลการตอบสนองจะน้อยกว่าเมื่อเทียบจากสถานี

เกษตรกรรายที่ 3 การใส่ปุ๋ยจะยกระดับจำนวนเมล็ดเต็มและขนาดของเมล็ดสมบูรณ์ขึ้น (เมื่อเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย) ผลของปุ๋ยทั้งสองระดับไม่มีความแตกต่างกัน และการตอบสนองอยู่ในระดับเดียวกันกับการทดสอบในสถานี (ปุ๋ยระดับเดียวกัน) ข้อสังเกตอีกประการหนึ่งจะพบจุดต่าง ๆ อยู่ต่ำกว่าเส้นเกณฑ์แสดงถึงน้ำหนักเมล็ดโดยเฉลี่ยในแปลงเกษตรกรรายนี้มีขนาดเล็กกว่าที่พบในสถานีทดลอง เมื่อวิเคราะห์สาเหตุพบว่ามีปัจจัยที่แตกต่างจากแปลงอื่น คือ ลักษณะดินของเกษตรกรรายนี้เป็นดินทรายปนดินเหนียว ในขณะนี้แปลงอื่นเป็นดินเหนียวทั้งหมด จึงต้องมีการหาข้อมูลเพิ่มเติมในกรณีนี้

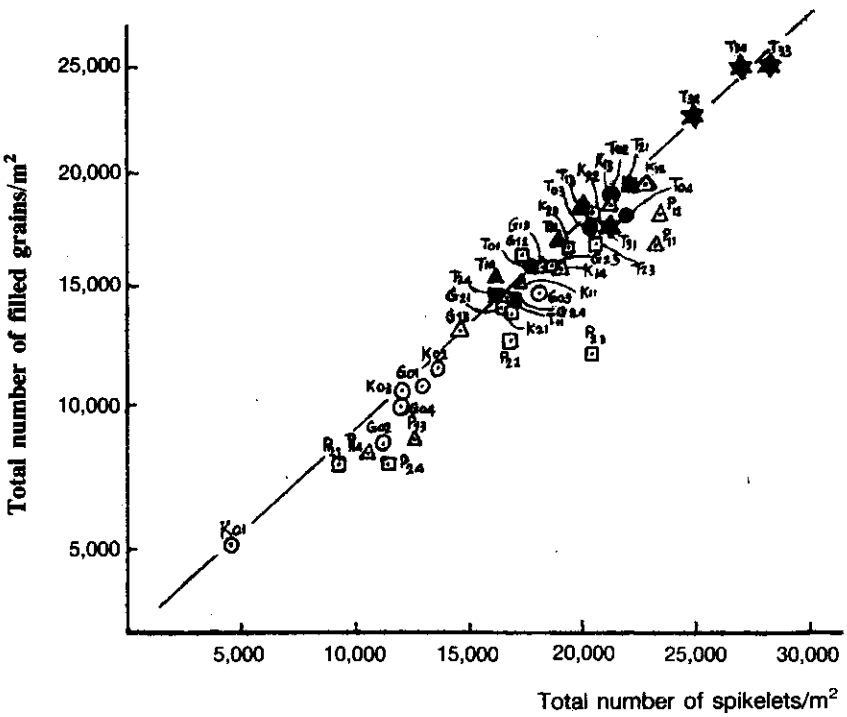
ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเมล็ดเต็ม/ม^2 กับจำนวนดอก/ม^2

สถานีทดลอง ลักษณะคล้ายคลึงกับภาพแรก จึงมีผลอย่างเดียวกัน

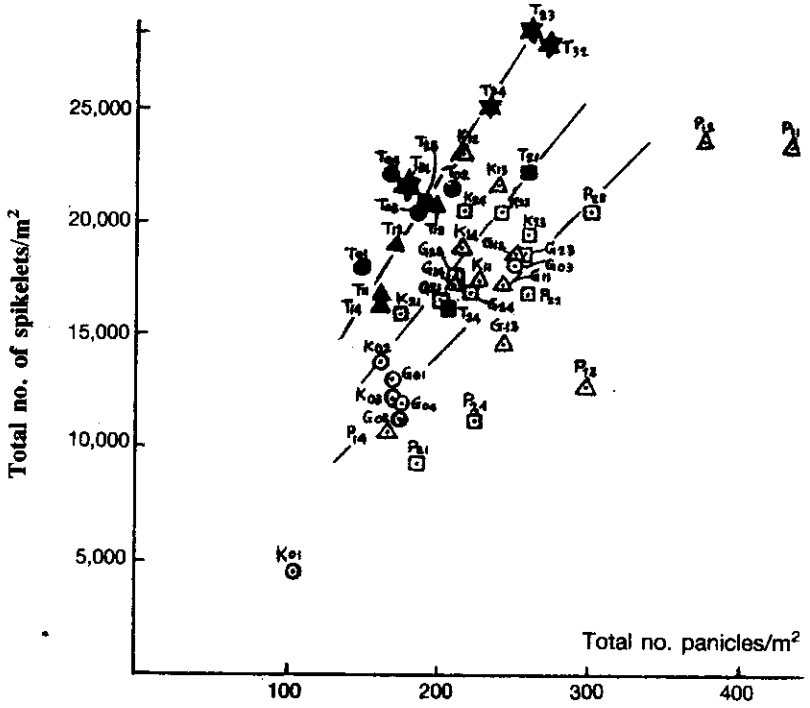
เกษตรกรรายที่ 1 จุดต่าง ๆ อยู่ต่ำกว่าเส้นเกณฑ์ แสดงว่ามีการเกิดเมล็ดลีบสูง เนื่องจากการเกิดแมลงและโรคระบาดในระยะสร้างเมล็ดดังกล่าวข้างต้น เป็นปรากฏการณ์ที่เห็นได้ชัดเจน



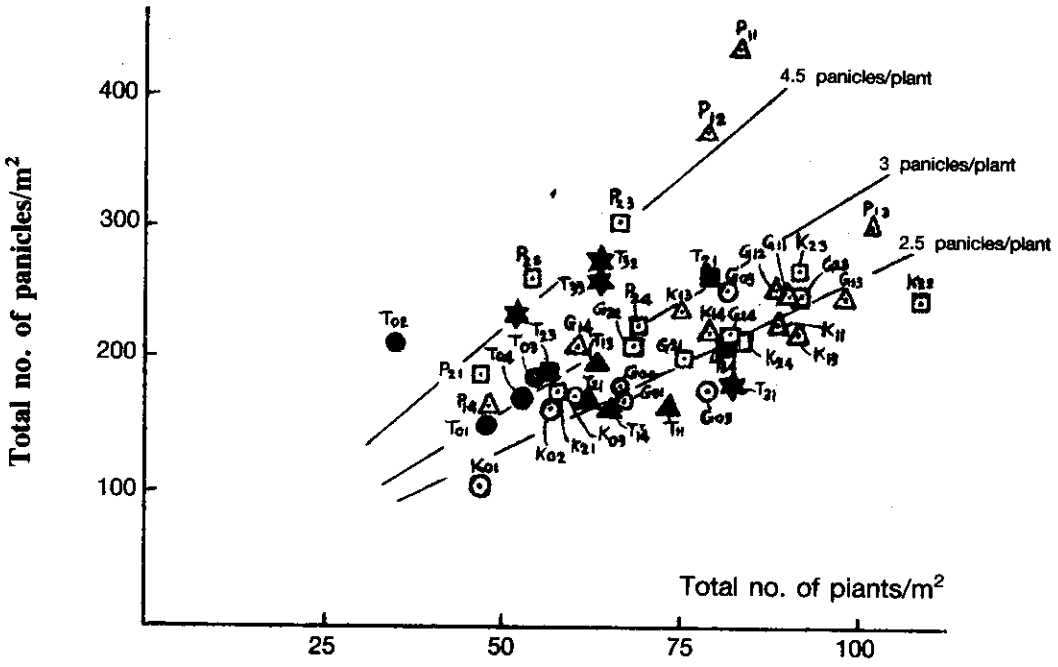
ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเมล็ดเต็ม/ม^2 กับจำนวนเมล็ดเต็ม/ม^2
(น้ำหนักเมล็ดเต็ม/ม^2 = จำนวนเมล็ดเต็ม × น้ำหนักเฉลี่ย 1 เมล็ด)



ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเมล็ดเต็ม/ม^2 กับจำนวนดอก/ม^2
(จำนวนเมล็ดเต็ม/ม^2 = จำนวนดอก/ม^2 × % ติดเมล็ด)



ภาพที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนดอก/ม^2 กับจำนวนรวง/ม^2
(จำนวนดอก/ม^2 = จำนวนรวง/ม^2 × จำนวนดอก/รวง)



ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรวง/ม^2 กับจำนวนต้น/ม^2
(จำนวนรวง/ม^2 = จำนวนต้น/ม^2 × จำนวนรวง/ต้น)

เกษตรกรรายที่ 2 การใส่ปุ๋ยยกระดับให้มีจำนวนดอก/ม^2 และการเกิดเมล็ดลีบลดน้อยลง (จากการพิจารณาของจุดกับเส้นเกณฑ์) ไม่มีความแตกต่างในการตอบสนองของระดับปุ๋ยทั้งสอง การตอบสนองต่อปุ๋ยในระดับเดียวกันต่ำกว่าในสถานีทดลอง (ผลเช่นเดียวกันกับความสัมพันธ์ในภาพที่ 1)

เกษตรกรรายที่ 3 ปริมาณการติดเมล็ดเต็มหรือสมบูรณ์จะปกติ (จุดอยู่บนเส้นเกณฑ์) การใส่ปุ๋ยทำให้ได้จำนวนดอก/ม^2 สูงขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันของปุ๋ยที่ใช้ในทั้งสองระดับ

ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนดอก/ม^2 กับจำนวนรวง/ม^2

ภาพรวมในความสัมพันธ์นี้ค่อนข้างจะแตกต่างกับในสองภาพข้างต้น

สถานีทดลอง โดยเฉลี่ยแล้วมีศักยภาพในการสร้างรวงและจำนวนดอกต่อรวงสูงกว่าในแปลงเกษตรกร (เกณฑ์เส้นบนสุด) การใช้ปุ๋ยในระดับสูง (45 กก./ไร่) จะแสดงผลได้ชัดเจน ส่วนระดับอื่นแปรปรวนการวิเคราะห์ในชุดนี้เป็นการวิเคราะห์ผลในช่วงการเจริญเติบโตของรวง และดอก นั่นคือผลจากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 นั่นเอง

เกษตรกรรายที่ 1 อิทธิพลของปุ๋ยจะเห็นไม่ชัดเจน แต่จะสังเกตเห็นว่ามีการสร้างรวง/พื้นที่ค่อนข้างสูง ในขณะเดียวกันจำนวนดอก/รวง จะเกิดขึ้นน้อย (ต่ำกว่าเส้นเกณฑ์ทุกเส้น) โดยเฉลี่ยต่ำกว่า 55 ดอก/รวง ในขณะที่การทดสอบในสถานีจะเกิดสูง เฉลี่ยประมาณ 100 ดอก/รวง อาจจะเกิดกรณีการแข่งขันกันเนื่องจากมีการสร้างรวงมากเกินไป

เกษตรกรรายที่ 2 การใส่ปุ๋ยยกระดับจำนวนรวง/ม^2 เพิ่มขึ้น แต่ไม่ทำให้เพิ่มจำนวนดอก/รวง (เกิดการแข่งขันกัน) เฉลี่ยประมาณ 75 ดอก/รวง

เกษตรกรรายที่ 3 ผลของการใส่ปุ๋ยยกระดับจำนวนรวง/ม^2 สูงขึ้นกว่าไม่ใส่ปุ๋ย การสร้างดอก/รวงเฉลี่ยอยู่ในระหว่าง 75-107 ดอก/รวง ผลของปุ๋ยในทั้งสองทรีตเมนต์ไม่ชัดเจน

ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรวง/ม^2 กับจำนวนต้น/ม^2 ซึ่งเท่ากับการวิเคราะห์ผลของการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ซึ่งเป็นระยะข้าวแตกกอ

สถานีทดลอง จะเห็นจุดมีการกระจายแสดงถึงการมีจำนวนรวง/ต้น ที่ผันแปรสูง ยกเว้นในทรีตเมนต์ที่ใช้ปุ๋ยระดับสูง (45 กก./ไร่) มีแนวโน้มที่จะให้จำนวนรวง/ต้น สูงขึ้น

เกษตรกรรายที่ 1 จะพบว่ามีการสร้างรวง/ต้น (เส้นเกณฑ์ด้านบน) สูงเป็นส่วนมาก (ประมาณ 4.5 รวง/ต้น) ปุ๋ยไม่ได้แสดงอิทธิพลให้พืชมีการตอบสนองแต่อย่างใด ไม่สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้

เกษตรกรรายที่ 2 โดยเฉลี่ยมีจำนวนรวง/ต้นประมาณ 2.5 อิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มจำนวนต้น/ม^2 และจำนวนรวง/ต้น ไม่ชัดเจน

เกษตรกรรายที่ 3 จะเห็นอิทธิพลของปุ๋ยที่ยกระดับจำนวนต้น/ม^2 แต่ไม่มีผลทางด้านการสร้างจำนวนรวง/ต้น แต่อย่างใด (ดูจากการผันแปรของจุด)

จะสังเกตุเห็นว่า การวิเคราะห์ในภาพที่ 4 นี้ ค่อนข้างจะยุ่งยาก เนื่องจากจำนวนที่นำมาแสดงความสัมพันธ์นั้น เป็นจำนวนต้นตอนเก็บเกี่ยว ซึ่งอยู่ในช่วงห่างไกลจากระยะการแตกกอมาก การวิเคราะห์ความสัมพันธ์นี้จึงควรที่จะนำจำนวนต้น/พื้นที่ ในช่วงสิ้นสุดการแตกกออาจจะให้ผลชัดเจนกว่า

สรุปผล

โดยวิธีการวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้นนี้จะเห็นได้ว่า ปัจจัยที่ศึกษาคือ ปุ๋ยนั้นจะมีอิทธิพลให้เห็นได้ในบางส่วน แต่ผลที่เกิดขึ้นหลายประการนั้น เป็นอิทธิพลจากปัจจัยภายนอก ซึ่งบางกรณีพิสูจน์ยังไม่ได้ว่าเป็นเพราะเหตุใด ในวิธีการนี้สิ่งที่สำคัญจึงต้องมีการติดตามอย่างใกล้ชิดเพื่อให้เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้น ผลจากการทดสอบในสถานีได้ผลไม่แน่นอนในระดับที่ใช้ปุ๋ยในระดับต่ำ ซึ่งเกิดปัญหาเช่นเดียวกันกับในแปลงเกษตรกร คือ มีปัจจัยภายนอกที่เป็นตัวการมากกว่าอิทธิพลของปุ๋ย เมื่อไม่เห็นความสอดคล้องของการทดสอบในสถานีและแปลงเกษตรกรแสดงถึงความซับซ้อนของปัญหาที่ไม่อาจจะอธิบายโดยปัจจัยเดียว เช่นการทดลองปุ๋ยในครั้งนี้ได้ ปัญหาอีกประการหนึ่งที่สำคัญก็คือความร่วมมือของเกษตรกรเอง หากไม่สามารถทำความเข้าใจระหว่างกันได้ ก็อาจจะทำให้การทดลองไม่สมบูรณ์ได้

เอกสารอ้างอิง

อภินันท์ กำนัลรัตน์ และ Moreau, D. 1988. การวินิจฉัยปัจจัยจำกัดผลผลิตของพืชในไร่นาเกษตรกร. Agricultural Development Tools Handbook No. H. 10. NERAD/NERAO.

Moreau, D. and Kamnalrut, A. 1988. The concept of yield elaboration process in rice: A tool for on farm diagnosis. Presented at the 1st seminar on Rice in Southern Thailand, Narathiwat, January 14-15, 1988.