

อิทธิพลของการปลูกพืชระบบต่าง ๆ ที่มีต่อการผลิตข้าวโพด

และการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการผลิตของดิน

The Effects of Different Cropping Systems on Corn

Production and Change in Soil Productivity

โดย

นายคำริ ถาวรมาศ

สาขาดินและปุ๋ย กองพืชไร่

เรื่องย่อ

ดินชุดสพบุรีซึ่งเป็นดินร่วนเหนียวสีดําและเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงนั้นเป็นดินชุดหนึ่งซึ่งเหมาะสมในการปลูกข้าวโพด การที่กลีกรุ่นในเขตอำเภอดงหลวง จังหวัดนครสวรรค์นิยมปลูกพืชอย่างนอยสองครั้งติดต่อกัน อาทิ เช่น ปลูกข้าวฟ่างหรือถั่วเขียว เป็นพืชที่สองหลังข้าวโพดนั้นอาจจะเป็นการอนุรักษ์ดินวิธีหนึ่ง ดังนั้นระบบการปลูกพืชซึ่งมีการปลูกธัญพืชและพืชตระกูลถั่วมารวมกับการปลูกข้าวโพดจึง เป็นสิ่งที่ควรทำการศึกษาในแง่ของการบำรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ทำการทดลองที่ สล.พร. ตากลิ จังหวัดนครสวรรค์ ในดินร่วนเหนียวสีดําซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์สูง เริ่มทำการทดลองในปี พ.ศ. ๒๕๑๘ และสิ้นสุดในปี ๒๕๒๒ เป็นเวลา ๕ ปี นำระบบการปลูกพืช ๘ ระบบซึ่งมีข้าวโพดเป็นพืชหลักมาทำการทดลองติดต่อกันเพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวโพดและความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ผลของการทดลองในปีที่หาพบว่าการปลูกข้าวโพดปีละครั้งหรือปลูกตามด้วยถั่วเขียวติดต่อกันมาสี่ปีนั้นไม่มีผลในการบำรุงดินเพราะข้าวโพดได้รับผลผลิตต่ำสุด คือ ๕๕๓ กก./ไร่ แต่การปลูกปุ๋ยสดก่อนหรือหลังการปลูกข้าวโพดให้ผลผลิตสูงประมาณ ๑๖๐ กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราที่แนะนำติดต่อกันมาสี่ปีทำให้ผลผลิตของข้าวโพดสูงที่สุดถึง ๘๕๓ กก./ไร่ ส่วนการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้นแทบจะไม่มีเลย โดยเฉพาะปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินในช่วงของระยะเวลาสี่ปี เป็นที่ทราบกันแล้วว่าปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินแทบจะไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อนำระบบการปลูกพืชมาใช้ในระยะเวลานั้น แต่ทำให้ทราบว่าไม่ควรปลูกข้าวโพดอย่างเดียวปีละครั้งติดต่อกันควรจะนำเอาพืชตระกูลถั่วมารวมเพื่อเพิ่มผลผลิตหรือทำเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน

คำนำ

ทั่ว ๆ ไปแล้วแหล่งปลูกข้าวโพดที่ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ กลีกรุ่นนิยมปลูกพืชสองครั้งภายในหนึ่งปี เนื่องจากมีการกระจายของฝนซึ่งตกตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงปลายเดือนตุลาคม

เป็นการเพียงพอที่จะปลูกพืชได้สองครั้ง ในพื้นที่นี้เกษตรกรได้ทำการปลูกข้าวโพดเป็นพืชหลักในต้นฤดูฝนและปลูกพืชที่ต้องการน้ำน้อยหรือทนทานต่อความแห้งแล้งตามหลัง เก็บเกี่ยวข้าวโพดในเดือนสิงหาคม ดังนั้นพืชที่ปลูกเป็นพืชที่สองจึงเป็นถั่วเขียวหรือข้าวฟ่างซึ่งบางครั้งก็ไม่ได้รับผลผลิต การปฏิบัติของเกษตรกรในทำนองนี้ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมลงช้ากว่าดินในแหล่งอื่น แต่การปรวนแปรของฝนในบางปีทำให้ผลผลิตไม่สูงเท่าที่ควร จึงได้นำระบบการปลูกพืช เช่น การปลูกพืชปีละสองพืช (ข้าวฟ่างและถั่วเขียวเป็นพืชที่สอง) การปลูกพืชแซม, การปลูกพืชหมุนเวียน และปลูกพืชเป็นปุ๋ยพืชสดสำหรับข้าวโพด มาทำการทดลองเพื่อศึกษาถึงผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวโพดและการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินในปีสุดท้าย ผลของการทดลองในระยะเวลาห้าปีจะเป็นข้อมูลสำหรับจะแนะนำเกษตรกรวิธีทำการจัดการดินอีกวิธีหนึ่งอย่างถูกต้อง การปฏิบัติป้องกันมิให้ดินเสื่อมนี้เป็นการปฏิบัติที่ทำได้ง่ายและลงทุนต่ำกว่าปรับปรุงดิน ดังนั้นการวิจัยในเรื่องระบบการปลูกพืชเพื่ออนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงเป็นงานที่น่าสนใจงานหนึ่ง

อุปกรณ์และวิธีการ

พันธุ์ข้าวโพดที่นำมาทดลอง คือ พันธุ์ Thai DMR 6 ซึ่งปลูกในปี ๒๕๐๔-๒๕๐๕ และใช้พันธุ์สุวรรณ ๑ ปลูกในสามปีต่อมา พืชตระกูลถั่วที่นำมาปลูกได้แก่ ถั่วเขียว, ถั่วเหลือง ส.จ. ๒ และ ๔ ถั่วพุ่มพันธุ์พื้นเมือง และปอเทือง (เป็นปุ๋ยพืชสด) ส่วนข้าวฟ่างนั้นปลูกพันธุ์ Late Hegari ระยะปลูกของพืชแต่ละชนิดได้แสดงไว้ในตารางที่ ๑ พืชที่ปลูกเป็นพืชที่สองนั้นถูกกำหนดให้ปลูกหลังไถกลับพืชแรก ๑๕ วัน ส่วนการปลูกพืชตระกูลถั่วสลับแถวข้าวโพดนั้นต้องปลูกสลับแถวกันทุกปี ปุ๋ยเคมีที่ใช้สำหรับข้าวโพด คือ เกรด ๑๔-๑๔-๐ (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) กำหนดให้ใส่แบบโรยกันหลุมพร้อมปลูกเพียงครั้งเดียว การปลูกถั่วพุ่มหรือปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดต้องหว่านในอัตรา ๓ กก./ไร่ สำหรับถั่วพุ่มและ ๕ กก./ไร่ สำหรับปอเทืองและพืชเป็นปุ๋ยพืชสดถูกไถกลับขณะออกดอก ๕๐% ในแปลงย่อยที่ปลูกปอเทืองหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดต้องไถกลับต่อซึ่งข้าวโพดแล้วหว่านเมล็ดปอเทืองตาม

วางแผนการทดลองแบบ M C B. มี ๔ ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยระบบการปลูกพืช ๔ ระบบ (ตามตารางที่ ๒) โดยเริ่มทดลองตั้งแต่ปี ๒๕๐๔-๒๕๑๒ เป็นเวลา ๕ ปี ณ ที่แปลงขยายพันธุ์ข้าวโพด อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ดินในแปลงทดลองเป็นดินชุด ลพบุรี Vestisol, Typic Pellusterts. มีเนื้อดินเหนียวสีค่าและมีการขยายและหดตัวสูง ความอุดมสมบูรณ์สูงโดยมีคุณสมบัติดังนี้คือ pH 6-3, O.M 3-0, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 6PPM, K<sub>2</sub>O 200 PPM (จาก Composite sample ก่อนดำเนินการทดลอง) กำหนดให้เก็บตัวอย่างดินจากแต่ละแปลงย่อยจากทุก ๆ ซ้ำรวมกันเป็นหนึ่งตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าของ และระดับอินทรีย์วัตถุโดยเก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการทดลองแต่ละปี

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ได้ทำการเก็บตัวอย่างดินจากแต่ละ treatment ก่อนดำเนินการทดลองทั้ง ๕ ปี นำมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ PH และเปอร์เซ็นต์ของอินทรีย์วัตถุในดิน (ตารางที่ ๓) ส่วนการเปลี่ยนแปลงของฟอสฟอรัสและปอตแอสเซียมนั้นมีดินนำมาแสดงให้เห็นเนื่องจากค่าวิเคราะห์ของ P (Bray II) นั้นต่ำเกินไปจนถึงขั้นที่เชื่อถือไม่ได้และค่าปอตแอสเซียมก็มีมากเกินไป ๒๐๐ ppm ซึ่งยังไม่จำเป็นต่อการศึกษา ผลทดลองปรากฏว่าทางค่า PH และ O.M. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก (ตารางที่ ๓) การที่ค่าของ PH และ O.M. แตกต่างกันนั้นเกิดจากการเก็บตัวอย่างดินและการวิเคราะห์ เนื่องจากดินชุดสมบูรณ์มีปริมาณ Ca ในดินสูง ๐.๕-๑% และมีความสามารถในการดูดซับประจุบวกสูง ดังนั้นในทางทฤษฎีแล้วระบบการปลูกที่กำหนดให้จะไม่ทำให้ pH ของดินเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลา ๕ ปี ส่วนค่าของ O.M. ในดินที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงนั้นเนื่องจากดินในแปลงทดลองมีอยู่ค่อนข้างสูง (๒.๘-๓.๑%) และได้ทำการไถกลบตอซังของพืชทุกปีและแทบจะไม่มีการชะล้างหน้าดิน ดังนั้นระดับของ O.M. จึงไม่ลดลง ส่วนการที่ยกระดับของ O.M. ให้แตกต่างกันอย่างเด่นชัดอาจจะต้องเพิ่มวัสดุอินทรีย์ใหม่มากกว่าปริมาณของตอซังที่ไถกลบแต่ละปีทั้งๆที่มีการปลูกพืชเป็นปุ๋ยพืชสดซึ่ง Suzuki และคณะได้กล่าวว่าการเพิ่มวัสดุอินทรีย์ลงในดินไม่ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเปลี่ยนแปลงมากนัก (๓)

ผลผลิตของแต่ละพืชแสดงไว้ในตารางที่ ๔ ซึ่งชี้ให้เห็นผลผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปของข้าวโพดภายในเวลา ๕ ปี ทำให้ทราบว่าปริมาณของฝนตกแต่ละปีมีอิทธิพลต่อผลผลิตของพืช ดังนั้นจึงนำเอาผลผลิตของข้าวโพดในที่สุดท้ายมาวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ ๕) ซึ่งปรากฏว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติ แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี ๑๘-๑๘-๐ ติดต่อกันมาเป็นเวลา ๕ ปี ให้ผลผลิตสูงสุดถึง ๑๑๐ กก./ไร่ และเป็นที่ยอมรับว่าปุ๋ยเคมีอัตราสูงอย่างนี้เพิ่มความสามารถในการผลิตของดินสูงกวาระบบการปลูกพืชทุกชนิดของการทดลอง การปลูกข้าวโพดครั้งเดียวติดต่อกันสี่ปีทำให้ผลผลิตในที่สุดท้ายต่ำสุด ๓๐.๘๕ กก./ไร่ เนื่องจากมีปริมาณตอซังไถกลบน้อยกวาระบบอื่น ๆ แต่ไม่มีการบันทึกน้ำหนักตอซังของพืชในแต่ละระบบ การปลูกพืชสองครั้งต่อปีไม่อาจจะเป็นข้าวฟ่างหรือถั่วเขียว เป็นพืชที่สองให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่สูงกว่าการปลูกข้าวโพดอย่างเดียวกว่างานคนควาวิจัยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์พบว่าถั่วเขียวหรือข้าวฟ่างสามารถปลูกตามข้าวโพดได้ในเขตจังหวัดนครสวรรค์ (๑) ซึ่งเป็นการยืนยันว่าพืชครั้งที่สองนั้นสามารถปลูกได้เมื่อมีฝนเพียงพอ ระบบการปลูกพืชที่ทำให้ข้าวโพดมีผลผลิตสูงสุดคือ การปลูกพืชหมุนเวียนตั้งแต่ปีแรกปลูกข้าวโพดแล้วตามด้วยข้าวฟ่างหมุนเวียนด้วยการปลูกถั่วสองครั้งในปีถัดไปโดยให้ผลผลิตสูงกว่าปลูกข้าวโพดอย่างเดียว ๑๖๒ กก./ไร่ เนื่องจากมีปริมาณตอซังที่มีปริมาณและคุณภาพสูงกว่าถูกไถกลบลงไป ในดิน การนำเอาปุ๋ยพืชสดมาบำรุงดินในแง่ของการเพิ่มปริมาณไนโตรเจนนั้นทำให้ผลผลิตของข้าวโพดสูงเป็นอันดับสองรองลงมาจากอิทธิพลของปุ๋ยเคมีเท่านั้นซึ่งงานทดลองการใส่ปุ๋ยพืชสดกับข้าวโพดที่ สล. พร. พระพุทธบาทในเวลา ๕ ปี ก็ยืนยันว่าการปลูกถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยสดทำให้ผลผลิตข้าวโพดสูงขึ้น (๒) และการปลูกพืชเป็นปุ๋ยพืชสดหลังเก็บเกี่ยวถึงแม้จะมีประสิทธิภาพต่ำกว่าการปลูกก่อนข้าวโพดแต่ยังทำให้มีโอกาสที่จะปลูกข้าวโพดได้ทุก ๆ ปี (ตารางที่ ๕)

จากผลของการทดลองนี้ทำให้ทราบว่า การปลูกพืชระบบ sequence cropping หรือ Crop Rotation ติดต่อกัน ๔ ปี ทำให้ผลผลิตของข้าวโพดสูงกว่าการปลูกข้าวโพดครั้งเดียว ซึ่งเป็นการยืนยันว่าการปฏิบัติของเกษตรกรที่นิยมปลูกพืชสองครั้งภายในหนึ่งปี เป็นการอนุรักษ์ดินวิธีหนึ่งแต่ต้องโลกสวดอั้ง แต่การปลูกพืชเป็นปุ๋ยพืชสดซึ่งไม่เป็นที่นิยมของเกษตรกรสามารถอนุรักษ์ดินได้ดีที่สุดยกเว้นการใช้ปุ๋ยเคมี

#### Summary

Various types of soil management including mono crop, sequence crop and crop rotation were assigned to be treatments of the 5 years experiment being conducted at the Takli Field Crop Experiment Station on the vertisol soil with regarding corn as the maincrop. The experiment began in 1975 and finished in 1979 for five years period. Effect of cropping system on corn and soil change was the objective of this study. Result showed no distinguish soil change on pH and organic matter level under the cropping system effect. On the final year, significant differences existed among treatments and the minimum yield was under a mono cropping. A sequence cropping and a crop rotation contributed better corn performance than a mono crop. The green manuring practice attained the best soil management and followed by a crop rotation. But the maximum crop was under the chemical fertilizer effect which being considered as the highest expense for farmer.

ตารางที่ ๑ ระยะปลูกของพืชแต่ละชนิดที่ใช้ในการทดลอง

ปลูกพืชเดี่ยว

ข้าวโพด ปลูกระยะ ๑๕ / ๒๕ ซม. ๑ต้น/หลุม

ข้าวฟ่าง ปลูกระยะ ๑๕ / ๑๐ ซม. ๑ต้น/หลุม

ถั่วเหลือง ปลูกระยะ ๕๐ / ๒๕ ซม. ๒ต้น/หลุม

ถั่วเขียว ปลูกระยะ ๕๐ / ๒๐ ซม. ๒ต้น/หลุม

การปลูกสลับแถว

ปลูกถั่วเหลืองหรือถั่วเขียวสลับแถวกับข้าวโพด ระยะ ๑๕ / ๒๕ ซม.

๒ ต้น/หลุม

การปลูกพืชเป็นปุ๋ยพืชสด

หวานเมล็ดปอเทืองหรือถั่วพุ่มอัตรา ๓ - ๕ ก.ก./ไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ ๒ ตารางปลูกพืชระบบต่าง ๆ ในเวลา ๕ ปี

พ.ศ. ๒๕๑๘	พ.ศ. ๒๕๑๙	พ.ศ. ๒๕๒๐	พ.ศ. ๒๕๒๑	พ.ศ. ๒๕๒๒
๑. ข้าวโพด	ข้าวโพด	ข้าวโพด	ข้าวโพด	ข้าวโพด
๒. ข้าวโพด ข้าวฟ่าง	ข้าวโพด ข้าวฟ่าง	ข้าวโพด ข้าวฟ่าง	ข้าวโพด ข้าวฟ่าง	ข้าวโพด ข้าวฟ่าง
๓. ข้าวโพด ถั่วเขียว	ข้าวโพด ถั่วเขียว	ข้าวโพด ถั่วเขียว	ข้าวโพด ถั่วเขียว	ข้าวโพด
๔. ข้าวโพด ข้าวฟ่าง	ถั่วเขียว ถั่วเขียว	ข้าวโพด ข้าวฟ่าง	ถั่วเขียว ถั่วเขียว	ข้าวโพด
๕. ข้าวโพด สลับ ถั่วเหลือง	ข้าวโพด สลับ ถั่วเขียว	ข้าวโพด สลับ ถั่วเขียว	ข้าวโพด สลับ ถั่วเขียว	ข้าวโพด
๖. ข้าวโพด (๑๘-๑๘-๐)	ข้าวโพด (๑๘-๑๘-๐)	ข้าวโพด (๑๘-๑๘-๐)	ข้าวโพด (๑๘-๑๘-๐)	ข้าวโพด
๗. ถั่วพุ่ม ข้าวโพด	ถั่วพุ่ม ข้าวโพด	ถั่วพุ่ม ข้าวโพด	ปอเทือง ข้าวโพด	ข้าวโพด
๘. ข้าวโพด ถั่วพุ่ม	ข้าวโพด ถั่วพุ่ม	ข้าวโพด ถั่วพุ่ม	ข้าวโพด ปอเทือง	ข้าวโพด

ตารางที่ ๓ การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินเมื่อปลูกพืชระบบต่าง ๆ ติดต่อกันหาปี

ระบบการปลูกพืช ปีของการทดลอง	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	
ปี ๒๕๑๘	pH	๕.๘	๖.๓	๕.๗	๖.๕	๖.๑	๖.๓	๖.๕	๖.๓
	O.M.	๒.๙	๒.๙	๒.๗	๓.๑	๓.๐	๓.๑	๓.๑	๓.๒
ปี ๒๕๑๙	pH	๖.๗	๖.๕	๖.๒	๖.๙	๖.๕	๖.๖	๖.๗	๖.๑
	O.M.	๓.๒	๓.๑	๓.๑	๓.๒	๓.๒	๓.๓	๓.๒	๓.๒
ปี ๒๕๒๐	pH	๖.๓	๖.๓	๖.๑	๖.๓	๖.๒	๖.๓	๖.๓	๖.๓
	O.M.	๓.๒	๓.๑	๓.๕	๓.๒	๒.๙	๓.๒	๓.๕	๓.๒
ปี ๒๕๒๑	pH	๖.๐	๖.๐	๖.๐	๖.๒	๖.๕	๖.๕	๖.๕	๖.๕
	O.M.	๓.๒	๓.๑	๓.๑	๓.๓	๓.๒	๓.๗	๓.๑	๓.๓
ปี ๒๕๒๒	pH	๖.๒	๖.๑	๖.๐	๖.๑	๖.๓	๖.๕	๖.๐	๖.๕
	O.M.	๓.๑	๓.๒	๓.๐	๓.๒	๓.๕	๓.๕	๓.๒	๓.๐

ตัวเลขกำกับของระบบการปลูกพืชตลอดตามตารางที่ ๒

๑/ O.M. = อินทรีย์วัตถุในดิน

ตารางที่ ๔ ผลผลิตของพืชแต่ละชนิดที่ปลูกในระบบการปลูกพืชต่าง ๆ ติดต่อกันมาสี่ปี เป็นกิโลกรัมต่อไร่  
(ตัวเลขของระบบการปลูกพืชคล้อยตามตารางที่ ๒)

ระบบการปลูกพืช	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
ปี ๒๕๑๘	ข้าวโพด ๓๖๖	ข้าวโพด ๕๐๑ ข้าวฟ่าง	ข้าวโพด ๕๑๔ ถั่วเหลือง	ข้าวโพด ๕๕๕ ข้าวฟ่าง	ข้าวโพด ๓๓๑ ถั่วเหลือง	ข้าวโพด ๕๖๕	ข้าวโพด ๐	ข้าวโพด ๕๑๑
ปี ๒๕๑๙	ข้าวโพด ๓๐๓	ข้าวโพด ๓๗๕ ข้าวโพด	ข้าวโพด ๕๕๕ ข้าวโพด	ถั่วเขียว ๓๕๕ ถั่วเขียว	ข้าวโพด ๕๖๖ ถั่วเขียว	ข้าวโพด ๖๕๕	ข้าวโพด ๒๗๖	ข้าวโพด ๓๕๕
ปี ๒๕๒๐	ข้าวโพด ๓๗๕	ข้าวโพด ๕๑๒ ข้าวฟ่าง	ข้าวโพด ๕๒๕ ถั่วเขียว	ข้าวโพด ๕๐๑ ข้าวฟ่าง	ข้าวโพด ๒๐๗ ถั่วเขียว	ข้าวโพด ๖๕๓	ข้าวโพด ๓๗๕	ข้าวโพด ๕๕๕
ปี ๒๕๒๑	ข้าวโพด ๓๐๓	ข้าวโพด ๒๑๕ ข้าวฟ่าง	ข้าวโพด ๓๓๖ ถั่วเขียว	ถั่วเขียว ๑๒๓ ถั่วเขียว	ข้าวโพด ๒๕๑ ถั่วเขียว	ข้าวโพด ๖๗๖	ข้าวโพด ๐	ข้าวโพด ๓๐๒



ตารางที่ ๕ ผลผลิตเป็น กก/ไร่ ของข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ ๑ ปีสุดท้าย ภายใต้ระบบการปลูกพืช  
ต่าง ๆ ในปี ๒๕๑๘ - ๒๕๒๒

ระบบการปลูกพืช	น.น. เมล็ดกก/ไร่	๕%
๑. ปลูกข้าวโพดอย่างเดี่ยว	๓๘๕	d
๒. ปลูกข้าวโพด-ข้าวฟ่าง <sup>๑/</sup>	๔๕๑	b c d
๓. ปลูกข้าวโพด-ถั่วเขียว <sup>๑/</sup>	๔๔๑	b c d
๔. ข้าวโพด-ข้าวฟ่าง <sup>๑/</sup> หมุนเวียนด้วย ถั่วเขียว-ถั่วเขียว <sup>๒/</sup>	๔๗๖	bc
๕. ข้าวโพดสลับแถวด้วยถั่ว	๔๒๓	cd
๖. ข้าวโพดใส่ปุ๋ยเคมี ๑๘-๑๘-๐	๖๐๑	a
๗. ปลูกปอเทือง + ข้าวโพด <sup>๓/</sup>	๕๒๕	b
๘. ข้าวโพด + ปลูกปอเทือง <sup>๓/</sup>	๕๐๘	bc
c. v.	๑๐.๗%	

- ๑/ ปลูกแบบ Sequence Cropping
- ๒/ ปลูกแบบ Rotation แทนาระบบ Sequence cropping มาปลูกแต่ละปี
- ๓/ ปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด

เอกสารอ้างอิง

๑. คำรึ ถาวรมาศ และเจียรชัย อารยางกูร. ๒๕๑๙. การจัดระบบปลูกพืชหลายชนิดในแหล่งปลูกข้าวโพด เขตจังหวัดนครสวรรค์. รายงานผลการวิจัย ดิน-ปุ๋ย พืชไร่ กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า ๓๓๔-๓๓๘.
๒. คำรึ ถาวรมาศ และคณะ. ๒๕๒๒. งานค้นคว้าวิจัยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์. รายงานผลการวิจัย ดิน-ปุ๋ย ฉบับย่อ สาขาดินและปุ๋ย กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
3. Suzuki, M. et al. 1980. Accumulation of Organic Matter and Humus Composition of Major Upland Soils in Thailand. In Soil chemical Studies on Rotting Process of Plant Remains in Relation to Fertility of Upland Soil in Thailand. p. 64-79.