การรักษาดุลยภาพธาตุอาหารในระบบการผลิตพืชไร่ : กรณีศึกษามันสำปะหลังและอ้อย

Nutrient Balance in Field Crop Production : Case Studies on Cassava and Sugarcane

วิทยา ตรีโลเกศ[1] อนันต์ พลธานี[2] วิริยะ ลิมปินันทน์[2]
แสวง รวยสูงเนิน[1] อารันต์ พัฒโนทัย[2]
Vidhaya Trelo-ges[1] Anan Polthanee[2] Viriya Limpinuntana[2]
Sawaeng Ruaysoongnern[1] Aran Patanothai[2]

ABSTRACT

The KKU-RSR group has developed a practicable technique for landuse sustainability evaluation by using a nutrient balance of input/output model in agroecosystem. Testing of this methodology was done in existing field crop production systems. The results suggested that farmer current management practices in cassava and sugarcane production systems in the Northeast could resulted in imbalance of important nutrients (N, P, K) as the quantity of output was higher than that of input. To maintain land-use sustainability, however, farmers started to practice crop rotation systems in some area. Examples of crop rotation were cassava and watermelon, peanut-pigeon pea and sugarcane, cassava and sugarcane, etc.

บทคัดย่อ

การประเมินการใช้ที่ดินของเกษตรกร โดยใช้แนวคิดของดุลยภาพ ธาตุอาหารพืชซึ่งพัฒนาโดยกลุ่มวิจัยระบบการทำฟาร์ม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่าการจัดการของเกษตรกรในระบบการผลิตมันสำปะหลังและอ้อยในปัจจุบัน ทำให้เสียสภาพสมดุลย์ของธาตุอาหาร N, P และ K กล่าวคือ มีการนำธาตุอาหารดังกล่าวออกไปจากระบบการผลิตมากกว่าที่ได้รับ อย่างไรก็ตาม เกษตรกรในบางพื้นที่พยายามรักษาดุลยภาพธาตุอาหารในระบบการผลิตมันสำปะหลังและอ้อย โดยการปลูกพืชหมุนเวียน ได้แก่ ปลูกแตงโมหมุนเวียนกับมันสำปะหลัง ปลูกถั่วลิสงหรือถั่วมะแฮะหมุนเวียนกับอ้อย ปลูกมันสำปะหลังและอ้อยหมุนเวียนกันเอง เป็นต้น

คำนำ

ในปัจจุบัน การพัฒนาการเกษตรในแถบประเทศที่กำลังพัฒนาได้ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับ

(1) ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002
(2) ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

สภาพแวดล้อมในดินมากขึ้นเป็นลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากระบบการผลิตทางการเกษตรที่เน้นการเพิ่มผลผลิต และหวังผลในระยะสั้น เพื่อผลิตอาหารให้เพียงพอกับความต้องการของประชากรโลกไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การเข้าใจถึงสถานการณ์ การใช้ที่ดินและการจัดการดินในระบบการผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในภาวะปัจจุบัน จะเป็นประโยชน์ต่อการหาแนวทาง ในการฟื้นฟูและดำรงรักษาไว้ ซึ่งความสมดุลของระบบนิเวศน์ ดังนั้นกลุ่มวิจัยระบบการทำฟาร์ม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นจึงได้พัฒนาการวิธีการศึกษาความสมดุลของธาตุอาหารให้ระบบการผลิตพืช ในการประเมินความยั่งยืนของการใช้ที่ดิน เพื่อเข้าใจสถานการณ์ระบบการผลิตของเกษตรกรที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะพืชไร่ที่เป็นพืชหลักของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งได้แก่ มันสำปะหลังและอ้อย นอกจากนั้นการรู้วิธีการปรับตัวในการรักษาดุลยภาพธาตุอาหาร โดยเกษตรกรในระบบการผลิตดังกล่าว ในบางพื้นที่จะสามารถนำไปถ่ายทอด หรือประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่นต่อไปได้รวมทั้งจะเป็นแนวทางประกอบการพิจารณาวางแผนแก้ไขและปรับปรุงให้ระบบการผลิตพืชอยู่ในภาวะสมดุลโดยนักวิชาการต่อไป

ผลการศึกษา

ดุลยภาพธาตุอาหารในระบบการผลิตมันสำปะหลัง

Polthanee *et al.* (1996) ได้ประเมินดุลยภาพธาตุอาหาร ในระบบการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกรโดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ระบบย่อย ได้แก่ระบบการผลิตมันสำปะหลังต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝนโดยใช้แบบจำลองการประเมินดุลยภาพธาตุอาหารดังแสดงในรูปที่ 1 และ 2

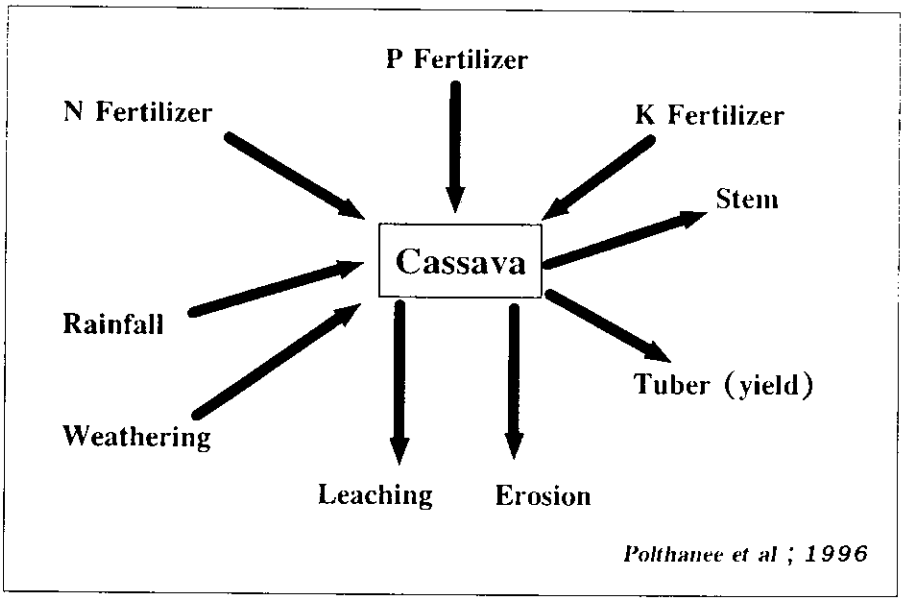


Figure 1. Hypothetical input-output model of nutrient flows for cassava at early planting.

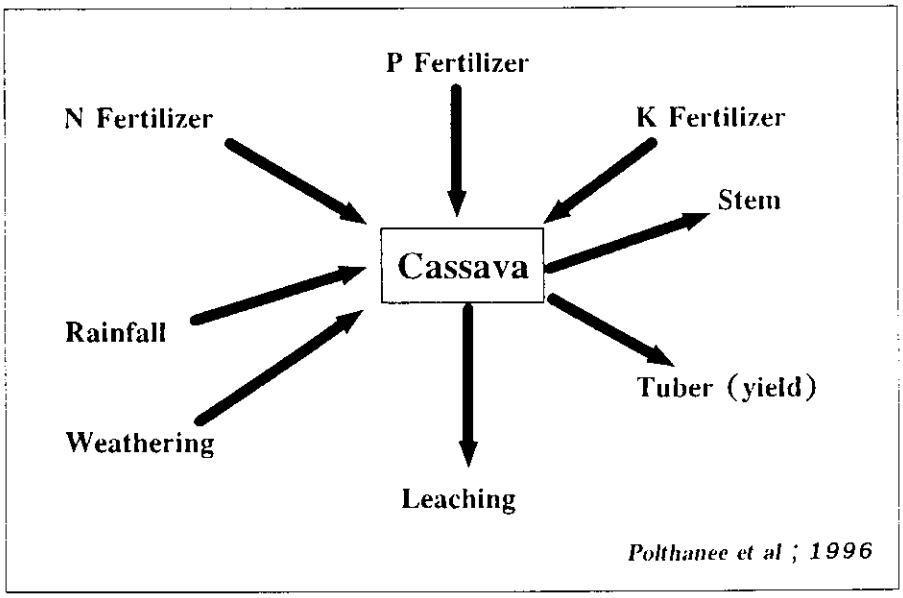


Figure 2. Hypothetical input-output model of nutrient flows for cassava at late planting.

จากผลการประเมินพบว่าธาตุอาหารหลัก N, P, K ขาดดุลยภาพโดยมีการนำออกจากระบบมากกว่าเข้าในระบบ ความรุนแรงจะเกิดขึ้นกับการปลูกมันสำปะหลังต้นฤดูฝนมากกว่าปลายฤดูฝนเพราะมีความแตกต่างกันของการเกิดการชะล้างหน้าดิน อย่างไรก็ตามการปลูกมันปลายฤดูสำหรับธาตุ K ค่อนข้างจะอยู่ในภาวะสมดุลย์ (ตารางที่ 1)

Table 1. Balances of nutrients in different landuse sub-system in Ban Nong Pug Top

Sub-system	Nutrient balances (kg/rai/year)		
	N	P	K
1. Cassava (Early Planting)	-7.03	-19.91	-22.93
2. Cassava (Late Planting)	-3.25	-2.98	+.26

Polthnee et al; 1996

ดุลยภาพธาตุอาหารในระบบการผลิตอ้อย

อ้อยเป็นพืชที่มีแนวโน้มจะขยายพื้นที่เพาะปลูกมากขึ้นเป็นลำดับในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากโรงงานได้ขยายฐานการผลิตจากภาคอื่นๆ เข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากขึ้น

Polthanee *et al.* (1996) ได้ประเมินดุลยภาพธาตุอาหารในระบบการผลิตอ้อย โดยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 8 ระบบย่อย โดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อความแตกต่างของการให้ธาตุอาหารและการนำธาตุอาหารออกไปจากระบบที่แตกต่างกัน ได้แก่ อ้อยที่ปลูกบนพื้นที่ของความลาดชันที่ต่างกัน (upper slope and lower slope) กลุ่มผู้ปลูก ได้แก่นายทุนและเกษตรกร

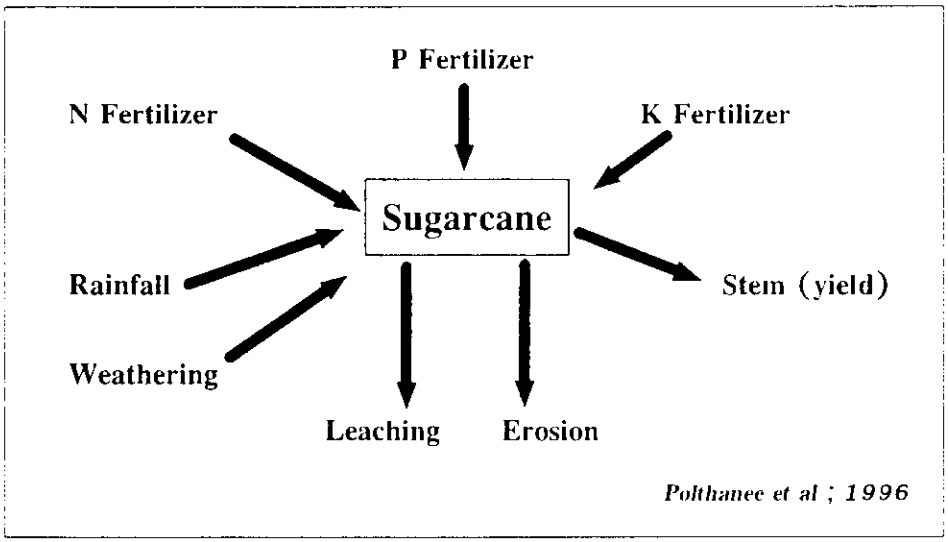


Figure 3. Hypothetical input-output model of nutrient flows for sugarcane in upper slope (no burning)

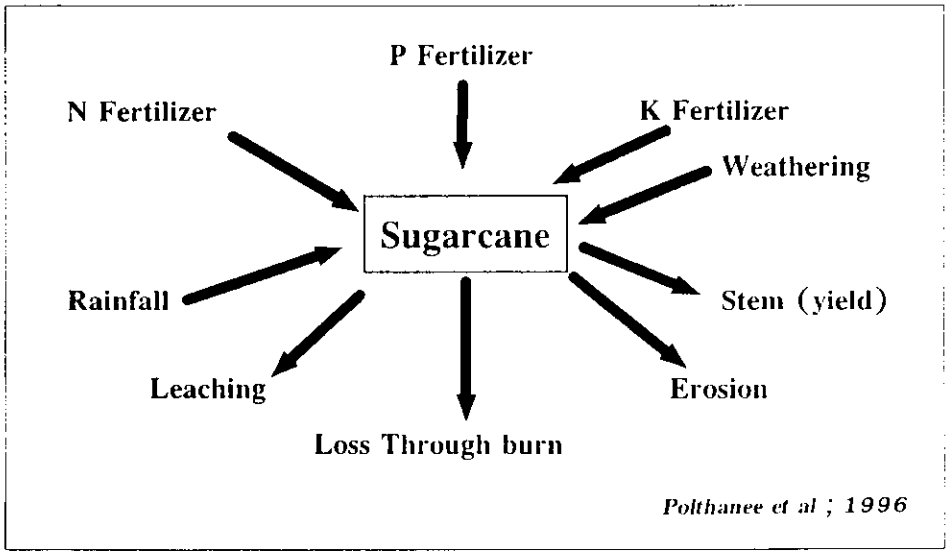


Figure 4. Hypothetical input-output model of nutrient flows for sugarcane in lower slope (burning)

ซึ่งนายทุนจะใช้ปุ๋ยในอัตราที่สูงกว่าเกษตรกรทั่วไป และวิธีการเก็บเกี่ยว ได้แก่ เผาและไม่เผาก่อนตัด (burning and no burning) ตัวอย่างแบบจำลองการประเมินดุลยภาพธาตุอาหารแสดงในรูปที่ 3 และ 4

Table 2 Balance of nutrients in different sub-systems of sugarcane in upland area of Ban Khum Muong

Sub-system	Nutrient balance (kg/rai/year)		
	N	P	K
1. Upper slope, high fertilizer, burning	-30.7	+6.22	-7.01
2. Upper slope, high fertilizer, no burning	-13.73	+4.03	-9.96
3. Upper slope, high fertilizer, burning	-28.75	+2.72	-14.69
4. Upper slope, high fertilizer, no burning	-14.48	+6.47	-13.13
5. Upper slope, high fertilizer, burning	-33.77	+3.86	-8.26
6. Upper slope, high fertilizer, no burning	-16.42	+1.87	-16.85
7. Upper slope, high fertilizer, burning	-31.35	+1.99	-7.28
8. Upper slope, high fertilizer, no burning	-14.81	-0.39	-12.32

Polthanee et al; 1996

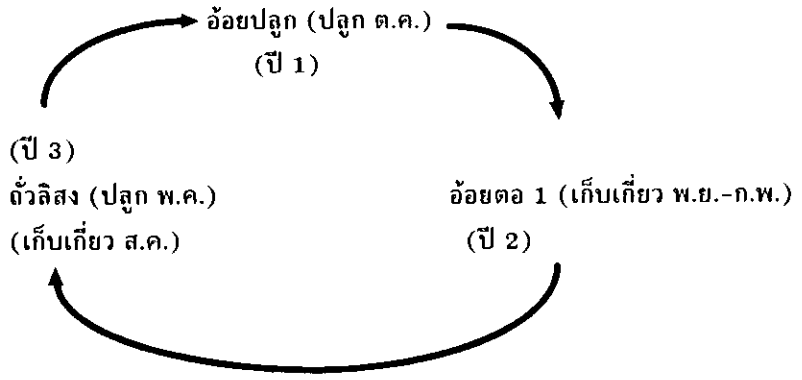
จากผลการประเมินพบว่า ในทุกระบบย่อยธาตุ N และ K ขาดดุลยภาพโดยมีการนำออกไปมากกว่าได้รับและธาตุ N จะรุนแรงมากกว่า K ส่วนธาตุ P จะอยู่ในภาวะสมดุลย์ (ตารางที่ 2)

การรักษาดุลยภาพธาตุอาหารในการผลิตอ้อย

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วๆ ไปว่าเกษตรกรในแต่ละท้องถิ่นนั้นได้พยายามปรับระบบการผลิต เพื่อให้สอดคล้องกับสถานะการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปอยู่เสมอ เพื่อความอยู่รอด ในกรณีของระบบการปลูกอ้อยก็เช่นเดียวกัน มีเกษตรกรในบางพื้นที่พยายามที่จะรักษาระดับของผลผลิตให้มีเสถียรภาพไม่ให้ลดต่ำลง โดยการจัดการดินเพื่อรักษาดุลยภาพธาตุอาหาร ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. การปลูกถั่วลิสงหมุนเวียน

เกษตรกรที่ปลูกอ้อยในเขตอำเภอกระนวน และอำเภอน้ำพอง จ.ขอนแก่น มีการปลูกถั่วลิสงหมุนเวียนกับอ้อย ระบบการหมุนเวียน ดังแสดงในรูปที่ 5

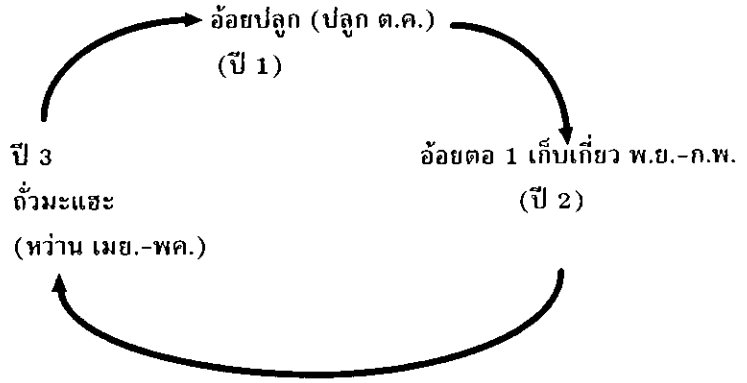


เมื่อมีถั่วลิสงเข้ามาอยู่ในระบบการผลิตอ้อย และเกษตรกรมีการไถกลบเศษซากถั่วลิสงลงในดินก่อนปลูกอ้อย ธาตุอาหารที่อ้อยจะได้รับจากเศษซากถั่วลิสงด้วย

Mc Donagh (1993) ได้ศึกษาปริมาณธาตุ N ที่ได้จากส่วนของลำต้น ใบและรากถั่วลิสงที่จะกลับคืนลงสู่ดิน เมื่อมีการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดหลังการเก็บเกี่ยวประมาณ 24 กก./ไร่ ถ้านำปริมาณ N ที่ได้มาพิจารณาในระบบดุลยภาพของการผลิตอ้อยของเกษตรกรจะเห็นว่าธาตุ N จะกลับคืนสู่สภาพสมดุลย์ได้มากยิ่งขึ้น

2. การปลูกถั่วมะแฮะหมุนเวียน

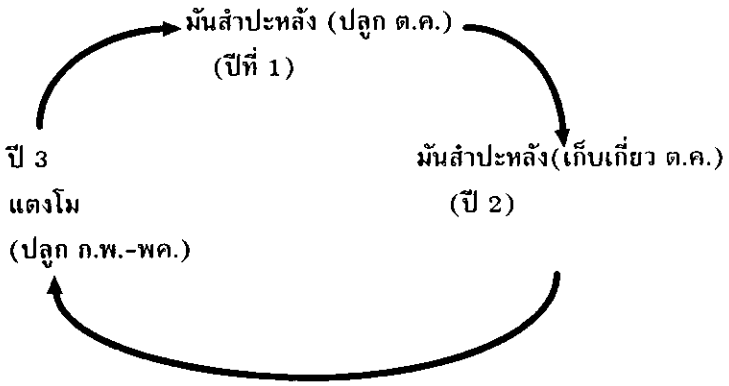
เกษตรกรที่ปลูกอ้อยในเขตอำเภอกุมภวาปี จ.อุดรธานี ได้มีการปลูกถั่วมะแฮะหมุนเวียนกับอ้อย ระบบการหมุนเวียนดังแสดงในรูป



ไพบูลย์ (2539) ได้ศึกษาปริมาณธาตุ N, P และ K ที่จะกลับคืนลงสู่ดินเมื่อมีการไถกลบถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสด พบว่าถั่วมะแฮะจะให้ธาตุ N, P และ K ประมาณ 23, 3 และ 14 กก./ไร่ ตามลำดับ ดังนั้นถ้านำปริมาณธาตุอาหารดังกล่าวมาพิจารณาในการประเมินดุลยภาพธาตุอาหารในระบบการผลิตอ้อยของเกษตรกรก็จะทำให้เกิดสภาพสมดุลย์มากขึ้น

การรักษาดุลยภาพในระบบการผลิตมันสำปะหลัง

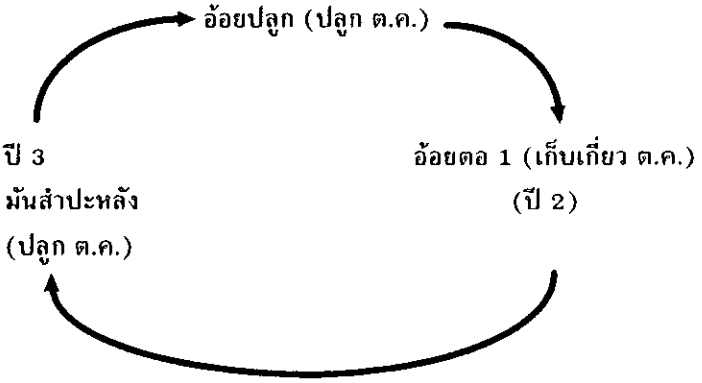
เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วๆ ไปว่าการปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียวซ้ำซากในพื้นที่เดิม มีผลทำให้ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ลงอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ อย่างไรก็ตามได้มีเกษตรกรในบางพื้นที่ได้พยายามที่จะรักษาระดับผลผลิตมันสำปะหลังไม่ให้ตกต่ำลงมากโดยการปลูกแตงโมหมุนเวียนกับมันสำปะหลัง ระบบการหมุนเวียนดังแสดงในรูป



ระบบการหมุนเวียนดังกล่าวเกษตรกรส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า จะรักษาระดับผลผลิตมันสำปะหลังให้อยู่ในระดับ 2.5-3 ตัน/ไร่ ตลอดไปได้ อย่างไรก็ตามความเข้าใจในการให้ธาตุอาหารจากการปลูกปฏิบัติแตงโมให้กับอ้อยยังไม่มีการศึกษา แต่เป็นที่สังเกตว่าการปลูกแตงโมมีการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีค่อนข้างจะมาก

การรักษาดุลยภาพในระบบการผลิตมันสำปะหลังและอ้อย

เกษตรกรในบางพื้นที่ อ.เขาสวนกวาง อ.น้ำพอง ได้นำพืชหลัก ได้แก่มันสำปะหลังและอ้อยมาจัดระบบปลูกหมุนเวียนกันเอง ระบบการหมุนเวียนดังแสดงในรูป



ระบบการหมุนเวียนระหว่างอ้อยและมันสำปะหลัง เป็นอีกระบบหนึ่งที่เกษตรกรปฏิบัติและให้เหตุผลว่า จะรักษาระดับผลผลิตทั้งอ้อยและมันสำปะหลังให้มีเสถียรภาพ อยู่ในระดับที่ไม่ต่ำลงมาก อย่างไรก็ตาม การอธิบายเหตุผลในเชิงวิชาการในการให้และรับธาตุอาหารระหว่างพืชทั้งสองยังไม่มีการศึกษา

สรุป

เกษตรกรในบางพื้นที่พยายามรักษาคุณภาพอาหาร ในระบบการผลิตมันสำปะหลังและอ้อย โดยการปลูกพืชหมุนเวียน ได้แก่ปลูกแตงโมหมุนเวียนกับมันสำปะหลัง ปลูกถั่วลิสงหรือถั่วมะแฮะหมุนเวียนกับอ้อย มีการปลูกมันสำปะหลังและอ้อยหมุนเวียนกันเอง การไถกลบพืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสด นอกจากจะเพิ่มธาตุอาหารให้แก่อ้อยโดยตรงแล้ว เกษตรกรยังให้เหตุผลเพิ่มเติมว่า จะทำให้อ้อยตอแข็งแรง และไม่ตายในกรณีเมื่อเกิดภาวะฝนทิ้งช่วง

เอกสารอ้างอิง

ไพบูลย์ ศิริแสงตระกูล. 2539. การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินในไร่อ้อย. วิทยานิพนธ์ฉบับร่าง, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Mc Donagh, J.F. 1993. Nitrogen benefits from legumes to cropping system in Northeast Thailand. Ph.D. Thesis. Wye College, University of London, London, England.

Polthanee, A; Trelo-ges, V; Limpinuntana, V; Patanothai, A; and Ruaysoongnern, S. 1996. Methodologies for evaluation of landuse sustainability. Paper presented at the workshop on land degradation in Tropical Asia. March 4-8 1996, Kyoto, Japan.

OOOOOOOOOO