

ผลการปลูกมันสำปะหลังสลับกับการปลูกถั่วเวอรานอสไตโลเพื่อเลี้ยงสัตว์ *

ศุภชัย อุดชาชน^{1/} วชิรินทร์ บุญภักดี^{1/} ฉายแสง ไผ่แก้ว^{2/}

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาระบบการปลูกมันสำปะหลัง 3 รูปแบบ เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการใช้ที่ดินที่จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกร คือ รูปแบบที่ 1 เป็นการปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทุกปี รูปแบบที่ 2 เป็นการปลูกถั่วเวอรานอสไตโล ซึ่งเป็นพืชอาหารสัตว์เป็นเวลา 2 ปี สลับกับการปลูกมันสำปะหลัง และรูปแบบที่ 3 เป็นการปลูกถั่วเวอรานอสไตโลเป็นเวลา 3 ปี สลับกับการปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งจากการทดลองพบว่า ถั่วเวอรานอสไตโลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยประมาณ 1,330 กก./ไร่/ปี และการปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทุกปีจะทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลผลิตในปีที่ 3 และปีที่ 4 ซึ่งในปีที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักแห้งของหัวมันสำปะหลังในแต่ละรูปแบบแล้ว รูปแบบที่ 1 ให้ผลผลิตต่ำกว่ารูปแบบที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) คือได้ผลผลิต 785, 1,192 และ 1,226 กก./ไร่ ตามลำดับ ขณะที่รูปแบบที่ 2 และ 3 ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน

* โครงการวิจัยเลขที่ 35-0513-096

^{1/} ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น

^{2/} กองอาหารสัตว์

Yield of Cassava From Crop Pasture Rotation.

Supachai Udchachon^{1/} Watcharin Boonpukdee^{1/} Chaisang Phaikaew^{2/}

Abstract

Three systems for planting cassava were studied. The main objective was to find out the best system of sustainable land use. The first system involved continuously planting cassava. The second involved planting verano stylo for 2 years and then planting cassava. The third system was planting verano stylo for 3 years and then planting cassava. It was found that average dry matter yield of verano stylo was 1,330 kg./rai/year. Planting cassava continuously for 3 years caused a reduction in dry matter yield of cassava tuber by more than 50 percent. By comparison, the dry matter yield of cassava tuber for the first system was significantly lower than for the second and the third system ($P < 0.01$), yields were 785, 1,192 and 1,226 kg/rai, respectively.

* Research Project No. 35-0513-096

1/ Khon Kaen Animal Nutrition Research Center

2/ Animal Nutrition Division.

คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของเกษตรกรไทย มีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตพื้นที่ที่ค่อนข้างแห้งแล้งเกษตรกรนิยมปลูกกันมาก ทั้งนี้เพราะมันสำปะหลังเป็นพืชที่ทนแล้ง ตู้ง่าย ไม่มีโรคแมลง และการลงทุนไม่สูงนัก อย่างไรก็ตามการปลูกมันสำปะหลังก็ประสบปัญหาหลายประการ ประการแรกในบางปีมีราคาต่ำมากจนทำให้เกษตรกรขาดทุน ประการที่ 2 ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ต่ำ ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันมาเป็นเวลาหลายปี โดยไม่มีการพักดินหรือปลูกพืชสลับ ยกตัวอย่างเช่น ในเขต ต.โนนเพ็ก อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น ในปี 2530 ผลผลิตเฉลี่ยหัวมันสำปะหลังสดเหลือเพียง 1,050 กก./ไร่ จากที่เคยให้ผลผลิตในปีแรกๆ เมื่อเริ่มปลูกมันสำปะหลัง ถึง 2,000-3,000 กก./ไร่

ปัญหาผลผลิตจากการปลูกพืชลดต่ำลงอันเนื่องมาจากการปลูกพืชชนิดเดียวกันในพื้นที่เดิมติดต่อกันหลายปีนั้น ในต่างประเทศได้มีการนำเอาระบบการปลูกพืชสลับกับการทำทุ่งหญ้ามาใช้ในการแก้ปัญหาอย่างได้ผลมาเป็นเวลานานแล้ว ฉะนั้นจึงนับเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะได้มีการนำเอาระบบการปลูกพืชสลับทุ่งหญ้า มาทำการศึกษาและทดสอบเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวในประเทศไทย โดยศึกษาถึงผลผลิตของมันสำปะหลังที่ปลูกในพื้นที่ที่เคยปลูกมันสำปะหลังมาก่อนแล้วเปลี่ยนมาปลูกถั่วพืชอาหารสัตว์เป็นเวลา 2 ปี หรือ 3 ปี แล้วจึงปลูกมันสำปะหลังอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของมันสำปะหลังที่ปลูกในพื้นที่ที่ปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทุกปี

พืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ที่หาซื้อเมล็ดพันธุ์ได้ง่าย และเกษตรกรนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทยนั้นคือ ถั่วเวอร์นาโนสไตโล (*Stylosanthes hamata* cv. Verano) ซึ่งนับตั้งแต่ปี 2521 เป็นต้นมา ได้มีการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ในประเทศแล้ว ไม่ต่ำกว่า 1,625 ตัน ทั้งนี้ถั่วเวอร์นาโนสไตโลนอกจากจะทนต่อการเหยียบย่ำแทะเล็มของสัตว์แล้ว การผลิตเมล็ดพันธุ์ก็ทำได้ง่าย การให้ผลผลิตพืชสดก็สูงกว่าพืชตระกูลถั่วชนิดอื่นๆอีกหลายชนิด (Topark-Ngarm, 1976, Topark-Ngarm and Akkasaeng, 1978 และ Topark-Ngarm et al., 1979) นอกจากนี้ได้มีการศึกษาการใช้ประโยชน์จากถั่วเวอร์นาโนสไตโล โดยปลูกร่วมกับพืชไร่ เช่น ปอแก้ว ซึ่งบุญฤๅและคณะ (2530) รายงานว่า การปลูกร่วมกันของพืชทั้งสองชนิดนี้ ไม่มีผลทำให้ผลผลิตของปอแก้วลดลงแต่อย่างใด ซึ่งหลังจากเก็บเกี่ยวปอแก้วแล้ว เกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์จากที่ดินแปลงนั้นเพื่อการเลี้ยงสัตว์ได้เป็นอย่างดี เพราะถั่วเวอร์นาโนสไตโลที่ปลูกร่วมกันนั้นสามารถให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งได้ถึง 347 กก./ไร่ และนอกจากนี้บุญฤๅและคณะ (2530) ยังพบว่าการปลูกถั่วเวอร์นาโนสไตโลร่วมกับมันสำปะหลัง ถั่วเวอร์นาโนสไตโลให้ผลผลิตได้ถึง 1,520 กก./ไร่ แต่ก็เป็นที่น่าเสียดายที่ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Verapattanani et al. (1988) ได้ศึกษาหลายวิธีในการที่จะใช้ประโยชน์จากถั่วเวอร์นาโนสไตโลเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง พบว่าการปลูกถั่วแซมในระหว่างแถวของมันสำปะหลังแล้วตัดเป็นพืชคลุมดิน ทำให้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติเป็นประจำ จาก 2,656 กก./ไร่ เป็น 3,711 กก./ไร่

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ได้ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น ในปี 2534 ถึงปี 2538 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ประกอบด้วย 3 treatments 4 ซ้ำ คือ

1. ปลูkmันสำปะหลังบนพื้นที่ซึ่งปลูkmันสำปะหลังติดต่อกันมาทุกปี
2. ปลูkmันสำปะหลังบนพื้นที่ซึ่งผ่านการปลูkgั่วเวราโนสไตโลมาแล้ว 2 ปี
3. ปลูkmันสำปะหลังบนพื้นที่ซึ่งผ่านการปลูkgั่วเวราโนสไตโลมาแล้ว 3 ปี

ปีที่ 1

เตรียมแปลงทดลองขนาด 12x16 เมตร รวม 12 แปลง สุ่มแปลงย่อยซ้ำละ 2 แปลงรวมเป็น 8 แปลงสำหรับปลูkmันสำปะหลัง แปลงย่อยที่เหลือซ้ำละหนึ่งแปลง รวม 4 แปลง ปลูkgั่วเวราโนสไตโล โดยเริ่มปลูkin เดือน มิถุนายน 2534 แต่ประสบปัญหาฝนแล้งจึงปลูkinใหม่ทั้งหมดในเดือน สิงหาคม 2534 กั่วเวราโนสไตโล เก็บผลผลิตได้เพียงครั้งเดียวโดยตัดในเดือน พฤศจิกายน 2534 ส่วนมันสำปะหลังเก็บผลผลิตในปีที่ 2

ปีที่ 2

เก็บผลผลิตมันสำปะหลังทั้งแปดแปลงในเดือนมิถุนายน 2535 แล้วปลูkmันสำปะหลังต่อไปอีก ซ้ำละ 1 แปลง รวมเป็น 4 แปลง (treatment ที่ 1) ส่วนแปลงที่เหลืออีก 4 แปลง ทำการปลูkgั่วเวราโนสไตโล (treatment ที่ 2) โดยทำการปลูkinทั้งมันสำปะหลังและกั่วเวราโนสไตโลในเดือน กรกฎาคม 2535 กั่วเวราโนสไตโล สามารถเก็บผลผลิตได้ 2 ครั้ง คือครั้งแรกในเดือน ตุลาคม 2535 ครั้งที่ 2 ในเดือน พฤศจิกายน 2535 สำหรับมันสำปะหลัง (treatment ที่ 1) เก็บผลผลิตในปี 2536

สำหรับ treatment ที่ 3 ซึ่งเป็นแปลงที่ปลูkgั่วเวราโนสไตโลตั้งแต่ในปีแรก สามารถเก็บผลผลิตได้ 3 ครั้งคือ ครั้งแรกในเดือนสิงหาคม ครั้งที่ 2 ในเดือนกันยายน และครั้งที่ 3 ในเดือนตุลาคม

ปีที่ 3

Treatment 1 เก็บผลผลิตมันสำปะหลังในเดือนมิถุนายน 2536 แล้วทำการปลูkmันสำปะหลังต่อในทันทีและมีการปลูkinซ่อมมันสำปะหลังในเดือนกรกฎาคม และ สิงหาคม 2536

Treatment 2 และ 3 เก็บผลผลิตกั่วเวราโนได้ 2 ครั้ง คือในเดือนสิงหาคม และตุลาคม 2536

ปีที่ 4

Treatment 1 เก็บผลผลิตมันสำปะหลังในเดือนมิถุนายน 2537 แล้วปลูkmันสำปะหลังต่อในทันทีและทำการปลูkinซ่อมมันสำปะหลังในเดือนกรกฎาคม 2537

Treatment 2 และ 3 ได้ทำการไถกลบถั่วเวอรานอสไตโล แล้วปลูกมันสำปะหลังในเดือนมิถุนายน 2537 และปลูกซ่อมในเดือน กรกฎาคม 2537

ปีที่ 5

เก็บผลผลิตมันสำปะหลังในทุก treatment ในเดือน พฤษภาคม 2538

การปลูกมันสำปะหลังใช้มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 3 โดยใช้ท่อนพันธุ์ปลูกเป็นท่อนๆ ละ 1 ท่อน ระยะห่างระหว่างหลุม 75 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 1 เมตร ทำการเก็บผลผลิตมันสำปะหลังโดยสุ่มเก็บพื้นที่ 10 ตร.ม. โดยเก็บผลผลิตใบ ลำต้น และหัวมันสด แล้วนำไปสุ่มตัวอย่าง อย่างละประมาณ 500 กรัม เพื่อนำไปอบที่ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสจนมีน้ำหนักคงที่ เพื่อหาน้ำหนักแห้ง

สำหรับถั่วเวอรานอสไตโล จะมีการตัดเพื่อเก็บข้อมูลผลผลิตครั้งแรกประมาณ 80 วันหลังจากปลูก และตัดครั้งต่อไปทุก 45 วัน โดยตัดสูงจากพื้นดินประมาณ 10 เซนติเมตร สุ่มตัวอย่าง 500 กรัมเพื่อไปหาน้ำหนักแห้ง โดยดำเนินการเช่นเดียวกับมันสำปะหลัง

ก่อนทำการทดลองในปีแรก และก่อนการปลูกมันสำปะหลังทุกแปลงในปีที่ 4 ทำการสุ่มตัวอย่างดินที่ ระดับความลึก 10 เซนติเมตร แปลงละ 10 จุด เพื่อนำไปวิเคราะห์หาอินทรีย์วัตถุ

การใส่ปุ๋ย การทดลองในครั้งนี้ไม่มีการใส่ปุ๋ย

ลำดับขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 3
<u>ปีที่ 1 (2534)</u>			
5 มิถุนายน	ปลูkmันสำปะหลัง	ปลูkmันสำปะหลัง	ปลุกถั่วเวอรานอสไตโล
4 สิงหาคม ปลุกใหม่	ปลูkmันสำปะหลัง	ปลูkmันสำปะหลัง	ปลุกถั่วเวอรานอสไตโล
6 พฤศจิกายน	-	-	เก็บผลผลิตถั่วเวอรานอสไตโล
<u>ปีที่ 2 (2535)</u>			
3 มิถุนายน	เก็บผลผลิตมันสำปะหลัง	เก็บผลผลิตมันสำปะหลัง	-
1 กรกฎาคม	ปลูkmันสำปะหลัง	ปลุกถั่วเวอรานอสไตโล	-
1 สิงหาคม	-	-	เก็บผลผลิตถั่วเวอรานอสไตโล
16 สิงหาคม	ปลุกซ่อมมันสำปะหลัง	ปลุกซ่อมถั่วเวอรานอสไตโล	-
15 กันยายน	-	-	เก็บผลผลิตถั่วเวอรานอสไตโล
2 ตุลาคม	-	เก็บผลผลิตถั่วเวอรานอสไตโล	-
31 ตุลาคม	-	-	เก็บผลผลิตถั่วเวอรานอสไตโล
16 พฤศจิกายน	-	เก็บผลผลิตถั่วเวอรานอสไตโล	-
<u>ปีที่ 3 (2536)</u>			
5 มิถุนายน	เก็บผลผลิตมันสำปะหลัง	-	-
15 มิถุนายน	ปลูkmันสำปะหลัง	-	-
16 กรกฎาคม	ปลุกซ่อมมันสำปะหลัง	-	-
16 สิงหาคม	ปลุกซ่อมมันสำปะหลัง	เก็บผลผลิตถั่วเวอรานอสไตโล	เก็บผลผลิตถั่วเวอรานอสไตโล
1 ตุลาคม	-	เก็บผลผลิตถั่วเวอรานอสไตโล	เก็บผลผลิตถั่วเวอรานอสไตโล
<u>ปีที่ 4 (2537)</u>			
4 มิถุนายน	เก็บผลผลิตมันสำปะหลัง	-	-
20 มิถุนายน	ปลูkmันสำปะหลัง	ปลูkmันสำปะหลัง	ปลูkmันสำปะหลัง
1 กรกฎาคม	ปลุกซ่อมมันสำปะหลัง	ปลุกซ่อมมันสำปะหลัง	ปลุกซ่อมมันสำปะหลัง
<u>ปีที่ 5 (2538)</u>			
9 พฤษภาคม	เก็บผลผลิตมันสำปะหลัง	เก็บผลผลิตมันสำปะหลัง	เก็บผลผลิตมันสำปะหลัง

การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองโดยใช้ Least Significant Difference (LSD)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลผลิตของถั่วเวอรานอสไตโล

การปลูกถั่วเวอรานอสไตโลในปีแรกประสบปัญหาฝนแล้งจึงต้องปลูกใหม่ถึง 2 ครั้ง ทำให้ต้นถั่วมีระยะเวลาในการเจริญเติบโตสั้นจึงเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียง 1 ครั้ง (ในเดือนพฤศจิกายน) ได้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเพียง 682 กก./ไร่ (ตารางที่ 1) แต่อย่างไรก็ตามในปีที่สองต้นถั่วมีระยะเวลาในการเจริญเติบโตตลอดช่วงฤดูฝนจึงสามารถเก็บผลผลิตได้ถึง 3 ครั้ง และได้ผลผลิตถึง 2,521 กก./ไร่ แต่ในปีที่ 3 เก็บผลผลิตได้เพียง 2 ครั้ง เพราะปัญหาฝนแล้ง ได้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 1,097 กก./ไร่ ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อปี เท่ากับ 1,434 กก./ไร่ สำหรับในสิ่งทดลองที่มีการปลูกถั่วเวอรานอสไตโลติดต่อกัน 2 ปีนั้น เก็บผลผลิตได้ปีละ 2 ครั้ง โดยได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,227 กก./ไร่/ปี ซึ่งให้ผลผลิตใกล้เคียงกับจากรายงานของ Topark-Ngarm (1980) และ Simaraks et al. (1989) แต่ต่ำกว่าจากรายงานของจรรยาโรจน์และคณะ (2533) ซึ่งมีการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และโปแตสเซียมซัลเฟต ในอัตรา 10, 20 และ 10 กก./ไร่ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามผลผลิตถั่วเวอรานอสไตโลเฉลี่ย 1,330 กก./ไร่ นั้น เพียงพอสำหรับการเลี้ยงโคขนาดน้ำหนักตัว 200 กก. ได้ถึง 2 ตัว ในช่วงเดือนสิงหาคม - พฤศจิกายน ซึ่งเป็นระยะเวลาที่เกษตรกรรชาดแคลนพื้นที่สำหรับปล่อยสัตว์ไปทะเล่

ตารางที่ 1 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วเวอรานอสไตโล (กก./ไร่)

ปีที่ปลูก	แปลงที่มีการปลูกถั่ว ติดต่อกัน 2 ปี (T2)	แปลงที่มีการปลูกถั่ว ติดต่อกัน 3 ปี (T3)
1. ปี 2534	-	682
2. ปี 2535	1,310	2,521
3. ปี 2536	1,144	1,097
ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี	1,227	1,434

2. ผลผลิตของมันสำปะหลัง

ผลผลิตของมันสำปะหลังในแปลงที่ปลูกติดต่อกันทุกปีได้แสดงในตารางที่ 2 การปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทุกปีทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลง ผลผลิตหัวมันสำปะหลังในปีแรกสูงถึง 5,380 กก./ไร่ (นน.สด) แต่ในปีถัดไปคือปีที่ 2, 3 และ 4 ผลผลิตจะลดลง 48, 61 และ 54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การที่ผลผลิตมันสำปะหลังในปีที่ 4 สูงกว่าในปีที่ 3 เนื่องจากในปีที่ 3 การปลูกมันสำปะหลังประสบปัญหาค่อนข้างมาก ต้องปลูกซ่อมถึง 2 ครั้ง โดยปลูกซ่อมครั้งสุดท้ายในกลางเดือน สิงหาคม ในขณะที่การปลูกมันสำปะหลังในปีที่ 4 นั้นมีการปลูกซ่อมมันสำปะหลังเพียงครั้งเดียวในต้นเดือน กรกฎาคม จึงทำให้ต้นมันสำปะหลังมีระยะเวลาในการเจริญเติบโต ในช่วงฤดูฝนมากกว่าในปีที่ 3 ถึง 1.5 เดือน

ตารางที่ 2 ผลผลิตของมันสำปะหลัง ในแปลงที่ปลูกติดต่อกันทุกปี (T1)

	จำนวนผลสด (กก./ไร่)		น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	
	หัวมัน	ใบ	หัวมัน	ใบ
1. ผลผลิตในปีแรก	5,380	1,076	1,635	254
2. ผลผลิตในปีที่สอง	2,840	528	943	133
3. ผลผลิตในปีที่สาม	2,109	636	688	161
4. ผลผลิตในปีที่สี่	2,493	920	785	233

สำหรับผลผลิตของใบมันสำปะหลังแห้งที่สามารถนำไปใช้เป็นอาหารเสริมโปรตีนสำหรับสัตว์ได้นั้น จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยประมาณ 195 กก./ไร่/ปี

ผลผลิตของมันสำปะหลังที่ปลูกในพื้นที่ ซึ่งมีประวัติการใช้ที่ดินแตกต่างกันได้แสดงในตารางที่ 3 การปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ซึ่งเคยปลูกถั่วเวอร์นาโนสไตโล ติดต่อกันมา 2 และ 3 ปี ได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังไม่แตกต่างกัน แต่ผลผลิตหัวมันสำปะหลังที่ได้นั้นสูงกว่า ผลผลิตที่ได้จากการปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ซึ่งเคยปลูกมันสำปะหลัง ติดต่อกันมา 3 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P < 0.01$) ซึ่งได้ผลทำนองเดียวกันกับจากรายงานของ Simaraks et al (1989) ซึ่งพบว่า การปลูกมันสำปะหลังภายหลังการปลูกถั่วพืชอาหารสัตว์มาแล้ว 3 ปี ได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลัง 4,624 กก./ไร่ ในขณะที่การปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทุกปีได้ผลผลิตเพียง 2,318 กก./ไร่

ตารางที่ 3 ผลผลิตของมันสำปะหลังในปีที่ 4 ของการปลูกพืช

ประวัติการใช้พื้นที่ในช่วง 3 ปีแรก	ผลผลิตหัวมันสำปะหลัง		ผลผลิตน้ำหนักแห้ง
	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	ใบมันสำปะหลัง (กก./ไร่)
1. ปลูกมันสำปะหลังติดต่อกัน 3 ปี (T1)	2,493 a	785 a	233 a
2. ปลูกมันสำปะหลังในปีแรก แล้วปลูกถั่ว เวอร์นาโนสไตโลติดต่อกัน 2 ปี (T2)	3,853 b	1,192 b	439 b
3. ปลูกถั่วเวอร์นาโนสไตโลติดต่อกัน 3 ปี (T3)	3,940 b	1,226 b	410 b
C.V. (%)	10.19	14.15	26.63
Significant	**	**	**

การที่ผลผลิตมันสำปะหลังที่ได้จากการปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทุกปี ต่ำกว่าแปลงที่ปลูกหลังจากการปลูกข้าวเวราโนสไคโล 2 และ 3 ปี น่าจะเนื่องมาจากปริมาณของธาตุอาหารในดิน ที่จะใช้ประโยชน์ได้ในการเจริญเติบโตและการสะสมอาหารที่หัวของมันสำปะหลังลดลง ดังจะเห็นได้จากรายงานของแววจักร และคณะ (2531) ที่พบว่า การปลูกมันสำปะหลังติดต่อกัน 2 ปีโดยไม่มีการใส่ปุ๋ย ทำให้เปอร์เซ็นต์ของอินทรีย์วัตถุในดินลดลงจาก 0.595 เปอร์เซ็นต์เหลือเพียง 0.49 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสลดลงจาก 55.4 ppm. เหลือเพียง 39.1 ppm. และปริมาณโปแตสเซียมลดลงจาก 54.3 ppm. เหลือเพียง 22.9 ppm. และนอกจากนี้เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปอยู่แล้วว่า หากไม่มีการใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมลงไปดินแล้วธาตุอาหารที่พืชจะนำมาใช้ในการเจริญเติบโตนั้นได้มาจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดิน การไถพรวนเตรียมดินเพื่อปลูกมันสำปะหลัง เป็นการปรับสภาพแวดล้อมของดินที่ช่วยเร่งการสลายตัวของธาตุอาหารจากอินทรีย์วัตถุให้เร็วขึ้น จนมีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินลดลง ดังจะเห็นได้จากผลการศึกษาในครั้งนี้ ที่การปลูกมันสำปะหลังติดต่อกัน 3 ปี ทำให้อินทรีย์วัตถุในดินลดลง 0.003 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ในทางตรงกันข้าม การปลูกข้าวเวราโนสไคโล ติดต่อกัน 2 หรือ 3 ปี ซึ่งไม่มีการไถพรวนเตรียมดินในช่วงระยะเวลาดังกล่าว การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดินย่อมจะมีน้อยกว่า และนอกจากนี้ เศษราก ปมรากแก้ว กิ่ง ก้าน และใบ ของข้าวเวราโนสไคโล ที่ร่วงหล่น และสะสมอยู่ในดิน จะมีส่วนช่วยทำให้อินทรีย์วัตถุในดิน มีการสะสมเพิ่มมากขึ้น 0.037 - 0.053 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ซึ่งได้ผลทำนองเดียวกันกับจากรายงานของ Vichiensanth (1991) การเปลี่ยนแปลงของอินทรีย์วัตถุในดินที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงดังกล่าว แม้จะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีปริมาณที่ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่น่าจะมีส่วนสำคัญที่ทำให้ปริมาณธาตุอาหารที่มันสำปะหลัง จะนำไปใช้ประโยชน์ได้เพื่อการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณไนโตรเจนที่มันสำปะหลังจะนำไปใช้ในการเจริญเติบโต ที่ได้จากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดิน จากรายงานของ Gibson (1988) พบว่าการปลูกพืชอาหารสัตว์ตระกูลถั่วติดต่อกัน 2 ปีโดยมีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส โปแตสเซียมและ ซัลเฟอร์ ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในดินเพิ่มขึ้นประมาณ 27 กก. N ต่อไร่ (ที่ระดับความลึกของดิน 15 เซนติเมตร) ซึ่งปริมาณไนโตรเจนดังกล่าว จะใกล้เคียงกับปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากการใส่ปุ๋ยยูเรีย 58.7 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นจากพืชตระกูลถั่วในลักษณะดังกล่าวนี้ จึงน่าจะมีส่วนสำคัญที่ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกตามหลังการปลูกข้าวเวราโนสไคโล 2 หรือ 3 ปี สูงกว่าผลผลิตหัวมันสำปะหลังที่ได้จากแปลงที่ปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทุกปี

ตารางที่ 4 อินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร

การปลูกข้าวเวราโนสไคโล และระยะเวลาในการปลูก	อินทรีย์วัตถุในดิน (%)		
	ก่อนปลูก	ปลูกข้าวเวราโนสไคโล จนครบรอบในปีที่ปลูก	ปลูกมันสำปะหลัง ติดต่อกัน
1. ปลูกมันสำปะหลังติดต่อกัน 3 ปี	0.464	0.461	- 0.003
2. ปลูกมันสำปะหลังในปีแรกแล้วปลูก ข้าวเวราโนสไคโล ติดต่อกัน 2 ปี	0.454	0.507	+ 0.053
3. ปลูกข้าวเวราโนสไคโลติดต่อกัน 3 ปี	0.483	0.52	+ 0.037
C.V. (%)	9.19	14.44	
Significant	N.S.	N.S.	

ตารางที่ 2 ผลผลิตของมันสำปะหลัง ในแปลงที่ปลูกติดต่อกันทุกปี (T1)

	น้ำหนักผล (กก./ไร่)		น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	
	หัวมัน	ใบ	หัวมัน	ใบ
1. ผลผลิตในปีแรก	5,380	1,076	1,635	254
2. ผลผลิตในปีที่สอง	2,840	528	943	133
3. ผลผลิตในปีที่สาม	2,109	636	688	161
4. ผลผลิตในปีที่สี่	2,493	920	785	233

สำหรับผลผลิตของใบมันสำปะหลังแห้งที่สามารถนำไปใช้เป็นอาหารเสริมโปรตีนสำหรับสัตว์ได้นั้น จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยประมาณ 195 กก./ไร่/ปี

ผลผลิตของมันสำปะหลังที่ปลูกในพื้นที่ ซึ่งมีประวัติการใช้ที่ดินแตกต่างกันได้แสดงในตารางที่ 3 การปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ซึ่งเคยปลูกถั่วเวอร์นาไนสไตโล ติดต่อกันมา 2 และ 3 ปี ได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังไม่แตกต่างกัน แต่ผลผลิตหัวมันสำปะหลังที่ได้นั้นสูงกว่า ผลผลิตที่ได้จากการปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ซึ่งเคยปลูกมันสำปะหลัง ติดต่อกันมา 3 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P < 0.01$) ซึ่งได้ผลทำนองเดียวกันกับจากรายงานของ Simaraks et al (1989) ซึ่งพบว่า การปลูกมันสำปะหลังภายหลังการปลูกถั่วพืชอาหารสัตว์มาแล้ว 3 ปี ได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลัง 4,624 กก./ไร่ ในขณะที่การปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทุกปีได้ผลผลิตเพียง 2,318 กก./ไร่

ตารางที่ 3 ผลผลิตของมันสำปะหลังในปีที่ 4 ของการปลูกพืช

ประวัติการใช้พื้นที่ในช่วง 3 ปีแรก	ผลผลิตหัวมันสำปะหลัง		ผลผลิตใบแห้ง
	น้ำหนักผล (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)
1. ปลูกมันสำปะหลังติดต่อกัน 3 ปี (T1)	2,493 a	785 a	233 a
2. ปลูกมันสำปะหลังในปีแรก แล้วปลูกถั่วเวอร์นาไนสไตโลติดต่อกัน 2 ปี (T2)	3,853 b	1,192 b	439 b
3. ปลูกถั่วเวอร์นาไนสไตโลติดต่อกัน 3 ปี (T3)	3,940 b	1,226 b	410 b
C.V. (%)	10.19	14.15	26.63
Significant	**	**	**

จากสถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2535/2536 รายงานว่าเกษตรกรในภาคตะวันออก เฉียงเหนือ มีพื้นที่ทำการเกษตรโดยเฉลี่ย 26.4 ไร่ต่อครอบครัว เกษตรกรใช้สำหรับการทำนา ประมาณ 6 ไร่ หรือ 22.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ และใช้สำหรับการปลูกพืชไร่ประมาณ 17.36 ไร่ หรือ 65.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ซึ่งกว่า 42 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกพืชไร่ นั้น เกษตรกรใช้ไปกับการปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งหากเกษตรกร ปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทุกปี ก็จะมีปัญหาผลผลิตลดลงทุกปีดังแสดงในตารางที่ 2 และนอกจากนี้ความผันผวนของราคามันสำปะหลัง ก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียว มีความเสี่ยงต่อการขาดทุน ฉะนั้นระบบการปลูกมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียวติดต่อกันทุกๆปีจึงเป็นระบบที่มีความเสี่ยงสูง ในทางตรงกันข้ามหากเกษตรกรผสมผสานการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ โดยใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์ทั้งเพื่อการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ โดยแบ่งพื้นที่บางส่วนประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกพืชไร่เพื่อปลูกถั่วพืชอาหารสัตว์ โดยปลูกหมุนเวียนสลับกับการปลูกมันสำปะหลังทุกๆ 2-3 ปี เกษตรกรก็จะมีอาหารสัตว์คุณภาพดีไว้เลี้ยงสัตว์ ซึ่งพื้นที่ที่ใช้ในการปลูกถั่วเวอร์นาโนสโตโล 1 ไร่ เมื่อตัดทุกๆ 45 วัน จะได้ผลผลิตพืชอาหารสัตว์ประมาณ 1,300 กิโลกรัมต่อปี และจากรายงานของ ฉายแสงและคณะ (2527) ถั่วเวอร์นาโนสโตโลซึ่งตัดทุกๆ 45 วัน จะมีโปรตีนหยาบ 18.1 เปอร์เซ็นต์ และการย่อยได้ 55.1 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบ ซึ่งจากคุณสมบัติดังกล่าวของถั่วเวอร์นาโนสโตโล หากนำไปเลี้ยงโคขุนเพศผู้ขนาดน้ำหนัก 200 กิโลกรัม ตามตารางความต้องการอาหารเพื่อการเจริญเติบโตของโคโดย Kearn (1982) โคจะมีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่า 0.5 กิโลกรัมต่อวัน ผลผลิตถั่วเวอร์นาโนสโตโล 1,300 กิโลกรัม น่าจะเลี้ยงโคให้ม้วนน้ำหนักเพิ่มขึ้นได้ประมาณ 150-200 กิโลกรัมต่อปี โดยมีชีวิตราคากิโลกรัมละประมาณ 25 บาท เกษตรกรจะมีรายได้จากการขายโคประมาณ 3,750 - 5,000 บาทต่อไร่ต่อปี ขณะที่การปลูกมันสำปะหลัง เกษตรกรจะมีรายได้ ประมาณ 2,500 - 3,750 บาทต่อไร่ต่อปี (คิดราคาหัวมันสำปะหลังสด กิโลกรัมละ 1-1.5 บาท) ฉะนั้นการแบ่งพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังบางส่วนมาปลูกถั่วเวอร์นาโนสโตโล นอกจากเกษตรกรจะเลี้ยงสัตว์ให้โตเร็วแล้วนำไปขายเป็นการเพิ่มทุนรายได้แล้ว ยังช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินอันเนื่องมาจากการตรึงไนโตรเจนจากถั่วพืชอาหารสัตว์อีกด้วย และเกษตรกรยังได้มูลสัตว์เพื่อนำไปใช้เป็นปุ๋ยคอกเพื่อปรับปรุงบำรุงดินอีกทางหนึ่งด้วย นอกจากนี้หากปีใดราคามันสำปะหลังตกต่ำ เกษตรกรก็จะมีทางเลือกที่จะไม่ขายผลผลิตมันสำปะหลังโดยนำไปใช้สำหรับเลี้ยงสัตว์แทน ซึ่งจะช่วยให้สัตว์โตเร็วขึ้นและขายสัตว์ได้ราคาเพิ่มมากขึ้นด้วย นอกจากนี้ใบมันสำปะหลังซึ่งเป็นผลพลอยได้มีโปรตีนหยาบเป็นองค์ประกอบอยู่ถึง 27.3 เปอร์เซ็นต์ (กองอาหารสัตว์, 2529) และได้ผลผลิตน้ำหมักแห้งประมาณ 400 กิโลกรัมต่อไร่ ก็สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับสัตว์ได้อีกทางหนึ่งด้วย

สรุปผลการทดลอง

1. การปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทุกปี จะทำให้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังลดลง
2. การเว้นระยะเวลา 2-3 ปี เพื่อปลูกถั่วพืชอาหารสัตว์เวอรานอสไตโล แล้วกลับมาปลูกมันสำปะหลังอีกครั้งหนึ่ง จะทำให้ได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสูงกว่าผลผลิตหัวมันสำปะหลังที่ได้จากพื้นที่ ซึ่งมีการปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทุกปี (3ปี) กว่า 50 เปอร์เซ็นต์
3. การเว้นระยะเวลาเพื่อปลูกถั่วพืชอาหารสัตว์ 2 หรือ 3 ปี มีผลกระทบต่อการให้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังไม่แตกต่างกัน
4. รูปแบบของการผสมผสานการปลูกมันสำปะหลังสลับหมุนเวียนกับการปลูกถั่วเวอรานอสไตโล 2 หรือ 3 ปี แล้วจึงกลับมาปลูกมันสำปะหลังอีกครั้งหนึ่ง นับเป็นรูปแบบที่ดีกว่าการปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทุกปี เพราะการปลูกมันสำปะหลังสลับกับการปลูกถั่วเวอรานอสไตโลจะช่วยในการอนุรักษ์ดิน และคงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยไม่ต้องพึ่งพาสุ่ยเคมี

เอกสารอ้างอิง

กองอาหารสัตว์ 2529. ผลการวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
46 หน้า

สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2535/2536 ศูนย์สถิติการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 445 . 266 หน้า

จรรยาโรจน์ จันทศิริ ฉายแสง ไผ่แก้ว กานดา นาคมณี พิไล กวีศรัยชัย พิมพาพร เทพหุดี และ
วัชรินทร์ บุญภักดี 2533. ผลผลิตและคุณภาพของถั่วเวอร์นาไนส์โตไลและถั่วแกรมส์โตไลแห้ง รายงาน
ผลงานวิจัยประจำปี 2532 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ หน้า 119-133.

ฉายแสง ไผ่แก้ว วรพงษ์ สุริยจันทร์ทอง สมจิตร อิทรมณี อุดร เสนากัสป์ พิไล กวีศรัยชัย กานดา นาคมณี
และไพบุลย์ พลบุญ 2527. ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของถั่วเวอร์นาไนส์โตไล ที่ระยะตัดต่างกัน
ประมวลเรื่อง การประชุมทางวิชาการปศุสัตว์ครั้งที่ 3 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 62-77.

บุญญา วิไลพล รัช อรรถแสง นวลจันทร์ วิไลพล บริบูรณ์ ศรีสว่างวงศ์ และไพฑูรย์ กิจมาสงค์ 2530.
รายงานการวิจัย โครงการเทคนิคการผลิตพืชอาหารสัตว์เพื่อการพัฒนาปศุสัตว์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ของประเทศไทย ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 118 หน้า.

แววจักร กองพลพรหม สุทธิณี อินทรกำแหง ละมัย ไทรแก้ว และ ลัดดา บุญภักดี 2531. การศึกษาผลของการปลูก
มันสำปะหลังระยะเวลายาวติดต่อกันในดินชุดโคราช เอกสารเสนอในการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการโครงการ
พัฒนาพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระยะที่ 2 ระหว่างวันที่ 18-22 มกราคม 2531. ณ โรงแรมเพชรเกษม
จังหวัดสุรินทร์

Gibson, A.T. 1988. The Agronomic and Soil Fertility Effects of Leguminous Ley Pasture in
Sandy, Upland Soils of North-East Thailand. Ph.D. thesis, University of Queensland,
Australia, 226 p.

Kearl, L.C. 1982. Nutrient Requirement of Ruminants in Developing Countries. International Feed
Stuffs Institute. Utah State University. Logan. USA. 381 p.

- Simaraks, S., K. Phalaraksh, P. Sorn-srivichai and S. Uriyapongson. 1989. Annual Report. Ley farming project Phase III. Thai-Netherlands North-East Agriculture Development Programme, Khon Kaen University. Khon Kaen, Thailand. 70 pp.
- Topark-Ngarm, A. 1976. A Preliminary Evaluation of Some Introduced Forage Legume. Khon Kaen University Pasture Improvement Project, Annual Report 1976. Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. p 15-26.
- Topark-Ngarm, A. and R. Akkasaeng. 1978. Effect of Seeding Rate and Cutting Frequency on Forage of Four *Stylosanthes* spp. Khon Kaen University Pasture Improvement Project, Annual Report 1978. Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. p 14-16.
- Topark-Ngarm, A., A. Waranyawat, R. Akkasaeng, P. Lowilai, C. Srinaka and P. Srisawat. 1979. Forage Legume Regional Yield Trial. Khon Kaen University Pasture Improvement Project, Annual Report 1979. Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. p. 12-14.
- Topark-Ngarm, A. 1980. Preliminary Yield Trial of New Introduction of *Stylosanthes hamata*. Khon Kaen University Pasture Improvement Project, Annual Report 1980. Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. p 10-12.
- Verapattananirund, P., T. Na Nagara, C. Tongyai and S. Nualla-ong. 1988. A promising low-input Management to Sustain High Cassava Yield. Paper presented in the International Symposium in Tropical Root Crops, held on October 30 - November 5, 1988. Bangkok, Thailand. 11 p.
- Vichiensanth, P. 1991. Importance of Soil Organic Matter and the Relationship with Ley Farming Project. Paper presented at the Ley Farming Introductory Meeting for the Senior Staff of Department of Livestock Development at, Khon Kaen Hotel, 3 August, 1991. 6 pp.