



ผลงานฉบับเต็ม

ของ

นายวิสุทธิ์ กีปทอง

ตำแหน่งนักวิชาการเกษตร 7 ว

ตำแหน่งเลขที่ 287

กลุ่มวิชาการ

สถาบันวิจัยพืชไร่

ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
นักวิชาการเกษตร 8 ว ตำแหน่งเลขที่ 287

กลุ่มวิชาการ

สถาบันวิจัยพืชไร่



สารบัญ

เรื่องที่	ชื่อเรื่อง	หน้า
1	ผลของการจัดการดินต่อคุณสมบัติระยะยาวของดินในไร้อ้อย ทะเบียนวิจัยเลขที่ 01-05-49-01	1
2	ศักยภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพข้าวฟ่างหวานพันธุ์ต่าง ๆ ทะเบียนวิจัยเลขที่ 10-01-49-01	28





เรื่องที่ 1

ผลของการจัดการดินต่อคุณสมบัติระยะยาว
ของดินไร่อ้อย

กรมวิชาการเกษตร

เรื่องที่ 1 ผลของการจัดการดินต่อคุณสมบัติระยะยาวของดินในไร่อ้อย

วิสุทธิ์ กีบทอง^{1/}

ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์^{1/}

สุมาลี โพธิ์ทอง^{1/}

ประชา ถ้ำทอง^{2/}

บทคัดย่อ

ดินในพื้นที่ปลูกอ้อยของประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะสูญเสียโครงสร้าง และความอุดมสมบูรณ์ โดยมีสาเหตุจากการทำไร่อ้อยติดต่อกันเป็นเวลานาน มีการเผา การใช้รถบรรทุกเหยียบย้ำ การตัดอ้อยเข้าโรงงาน และการไถพรวนอย่างต่อเนื่อง ทำให้เพิ่มการสูญเสียหน้าดิน และเกิดชั้นดินดาน การลดการไถพรวนเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าคิดว่าจะสามารถอนุรักษ์ดินให้เสื่อมสภาพช้าลง จึงได้ทำการทดลองในดินชุดกำแพงแสน เพื่อศึกษาผลของการลดการไถพรวนต่อการให้ผลผลิตของอ้อย และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน พร้อมทั้งวิธีการกำจัดอ้อยที่เหมาะสม โดยเปรียบเทียบวิธีการไถพรวนปกติ (conventional tillage) กับวิธีการไถพรวน (minimum tillage) 3 วิธีการ และวิธีการไม่ไถพรวน (no tillage) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยในโตรเจน 2 ระดับคือ 23 และ 46 กก. N /ไร่ ดำเนินการทดลองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 ถึง 2549 รวมเป็นระยะเวลา 13 ปี ผลการทดลองพบว่า การลดการไถพรวน (minimum tillage) โดยใช้ใบมีดติดหน้าแทรกเตอร์ตัดอ้อยเก่าออก หรือใช้สารเคมีพ่นฆ่าอ้อยแล้วใช้ไถสั้ว (ripper) เปิดร่องระหว่างแถวอ้อยเก่าแล้วปลูกอ้อยใหม่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 13 ปี สูงสุด 14.8 ตัน/ไร่ ในขณะที่วิธีไถพรวนปกติให้ผลผลิตเฉลี่ย 13 ปี 13.9 ตัน/ไร่ ส่วนวิธีไม่ไถพรวน (no tillage) โดยใช้จอบขุดร่องปลูกให้ผลผลิตเฉลี่ย 13 ปีต่ำสุด 13.1 ตัน/ไร่ ในการทดลองครั้งนี้อ้อยไม่แสดงการตอบสนองต่อไนโตรเจน อาจเนื่องจากดินกำแพงแสนมีความอุดมสมบูรณ์สูงอยู่แล้ว

จากการศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า การลดการไถพรวน นอกเหนือจากจะสามารถเพิ่มผลผลิตต่อไร่แล้ว ยังสามารถลดต้นทุนการผลิตในส่วนของการเตรียมดิน ซึ่งเป็นการลดการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งมีราคาสูงเพิ่มขึ้นมากในภาวะปัจจุบัน และการลดการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงนี้ยังส่งผลระยะยาวในการลดภาวะโลกร้อนลงอีกด้วย ขณะนี้ได้นำผลการทดลองไปทดสอบในไร่อ้อยโรงงานน้ำตาลบางแห่งแล้ว

คำนำ

การทำไร่อ้อยติดต่อกันเป็นเวลานาน มีการใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ไถพรวนอย่างต่อเนื่อง การเผาอ้อย การใช้รถบรรทุกเหยียบย้ำ และการสูญเสียธาตุอาหารไปกับอ้อยที่ตัดส่งโรงงาน เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ดินในพื้นที่ปลูกอ้อยของประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะสูญเสียโครงสร้าง และความอุดมสมบูรณ์ มีรายงานว่า การไถพรวนดินติดต่อกัน 60 ปี ทำให้อินทรีย์วัตถุลดลง 38 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การไถพรวนทำให้บางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกาสูญเสียหน้าดินปีละ 3,000 ล้านตัน แต่ธรรมชาติสร้างทดแทนได้เพียงปีละ 1 ล้านตัน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาหาวิธีการจัดการดินที่จะทำให้

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 01-05-49-01

1/ สถาบันวิจัยพืชไร่

2/ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

การใช้ทรัพยากรดินในการทำไร่อ้อยได้ยั่งยืนขึ้น การลดการไถพรวนดินในการปลูกอ้อยเป็นวิธีการที่หลายประเทศกำลังให้ความสนใจ เพราะคาดว่าจะเป็วิธีที่สามารถอนุรักษ์ดินให้เสื่อมสภาพช้าลง แนวความคิดเรื่องการปลูกอ้อยแบบไม่ไถพรวนเริ่มขึ้นในปี ค.ศ.1975 โดย Iggo และ Moberly (1976) ได้ทำการศึกษาวิธีการปลูกอ้อยแบบไม่ไถพรวน โดยใช้สารเคมีพ่นกำจัดดออ้อยเดิมก่อนการปลูกอ้อยใหม่ และทำการปลูกอ้อยใหม่ในระหว่างแถวเดิมโดยรบกวนดินน้อยที่สุด ต่อมา Moberly และ Tuner (1978) พบว่า ในดินที่มีโครงสร้างเบา วิธีการนี้ให้ผลผลิตสูงกว่าการไถเตรียมดินตามปกติถึง 10% ในอ้อยปลูกใหม่ และ 5% ในอ้อยดอ จากผลการทดลองดังกล่าว ทำให้การปลูกอ้อยวิธีนี้เริ่มเป็นที่สนใจมากขึ้น McMahon และ Teske (1989) ได้ศึกษาการปลูกอ้อยโดยลดการไถพรวนในออสเตรเลีย พบว่า ในบางสภาพ (3 แปลงทดลอง จาก 6 แปลงทดลอง) การไม่ไถพรวนทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง แต่ Hadlow และ Millard (1981) ทำการทดลองในประเทศแอฟริกาใต้ พบว่าการปลูกอ้อยโดยไม่ไถพรวนประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากโดยเฉพาะ ถ้าดินมีอนุภาคดินเหนียว (clay) ต่ำกว่า 15 % ถ้ามี clay 16-20 % ทั้ง 2 วิธีไม่มีความแตกต่างกัน แต่ถ้ามี clay มากกว่า 20 % การไถพรวนยังมีความจำเป็นอยู่

สำหรับประเทศไทย นริศร และคณะ (2526) ได้ทำการทดลองในดินกำแพงแสน พบว่า การไม่เตรียมดินปลูกอ้อยทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่ในการทดลองต่อมา (นริศร และคณะ 2529) พบว่า ผลผลิตอ้อยไม่แตกต่างกัน และในปี พ.ศ. 2530 พบว่า การไม่ไถพรวนทำให้อ้อยดอ 1 ผลผลิตสูงกว่าการไถพรวนดิน สำหรับการปฏิบัติของเกษตรกร ปรีชา (2538) รายงานว่า มี 3 รายในไร่อ้อยเขตภาคตะวันตกที่ปลูกอ้อยโดยไม่เตรียมดิน เนื่องจากสังเกตว่าแปลงที่ไม่ไถพรวนเวลาฝนทิ้งช่วงจะแสดงอาการเหี่ยวช้ากว่าอ้อยแปลงไถพรวน

ผลการทดลองที่รายงานนี้เป็นผลการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2547-2549 มีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันผลการศึกษาของปรีชา พรหมณีย์ เรื่องผลกระทบจากการลดการไถพรวนในการปลูกอ้อยซึ่งมีระยะเวลาการศึกษา 9 ปี เริ่มดำเนินการศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537-2545 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการลดการไถพรวนต่อผลผลิตของอ้อยและคุณสมบัติของดิน และเพื่อหาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อยในระบบลดการไถพรวน พร้อมทั้งหาวิธีกำจัดดออ้อยในระบบการปลูกอ้อยแบบลดการไถพรวน

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาถึงผลของการเตรียมดินวิธีต่าง ๆ และอัตราของปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตอ้อยและคุณสมบัติของดิน

สถานที่ดำเนินงาน

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี ในดินชุดกำแพงแสน ซึ่งปัจจุบัน จัดไว้เป็นดิน Haplustalf (non calcic brown soils) ในชั้นไถพรวน ซึ่งมีเนื้อดินประเภท silty clay loam และคุณสมบัติตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของดินในแปลงที่ใช้ในการทดลอง

sand %	silt %	clay %	pH	OM %	avail. P (ppm.)	avail. K (ppm.)	CEC milliequivalent	alk. %
17.5	54.6	27.9	7.4	1.48	104	227	21.3	95.8

อุปกรณ์

- อ้อยพันธุ์อู่ทอง 2
- อุปกรณ์การเตรียมดิน เช่น รถไถ อุปกรณ์ไถสั่ว ไถพรวน ฯลฯ
- ปุ๋ยยูเรีย
- อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน

วิธีการ

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ split plot in RCB มี 4 ซ้ำ
main plot เป็นการจัดการดินวิธีต่าง ๆ 5 วิธี คือ

1. การไถพรวน ยกร่องแบบปกติ (conventional tillage) และใช้เครื่องปลูก ซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่
2. ไม่ไถพรวน ใช้ใบมีดตัดแทรกเตอร์ตัดอ้อยเก่าออก ไม่ใช้สารเคมีฆ่าต้ออ้อย
3. ไม่ไถพรวน เผาอ้อย ใช้สารเคมีฆ่าต้ออ้อยเก่า แล้วใช้ไถดินดานเปิดร่อง ใช้คนปลูกอ้อย
4. ไม่ไถพรวน เผาอ้อย ใช้สารเคมีฆ่าต้ออ้อยเก่า แล้วใช้ไถดินดานเปิดร่อง ใช้เครื่องปลูกอ้อย
5. ไม่ไถพรวน ไม่เผาต้อ ใช้สารเคมีฆ่าต้ออ้อยเก่า ใช้จอบขุดระหว่างแถวแล้วใช้คนปลูกอ้อย

ส่วน sub plot เป็นปริมาณของไนโตรเจน 2 ระดับ คือ 23 และ 46 กิโลกรัม ไนโตรเจนต่อไร่
ในรูปของปุ๋ยยูเรีย

การปลูกและดูแลรักษา

แปลงย่อยมีขนาด 6 x 7.8 เมตร โดยปลูกอ้อยแปลงย่อยละ 6 แถว แถวยาว 6 เมตร ระยะระหว่างแถว 1.3 เมตร ระยะระหว่างหลุม 50 เซนติเมตร เก็บเกี่ยวอ้อยดอที่ปลูกก่อนการทดลองโดยใช้คนตัดในแปลงที่ไถพรวนปกติ เผาใบอ้อยแล้วไถเอาต้อออก พรวน แล้วยกร่อง ในแปลงที่กำจัดต้ออ้อยโดยวิธีกล ใช้ใบมีดตัดด้านหน้าของแทรกเตอร์ดันให้ต้ออ้อยขาดหรือหลุดออกจากดิน ในแปลงที่ไม่ไถพรวนแล้วมีการเผา เกสียใบอ้อยที่เหลือจากการ ตัดให้ทั่วแปลงแล้วเผา หลังจากนั้นใช้ไถดินดานไถเปิดร่องระหว่างแถวอ้อย แล้วปลูกอ้อย โดยใช้คนและใช้เครื่องปลูก สำหรับแปลงที่ไม่ไถพรวนและไม่มีการเผา หลังจากตัดอ้อยแล้วจึงเกสียใบอ้อยออก ใช้จอบสับให้เป็นร่อง แล้วจึงวางท่อนพันธุ์ปลูก หลังจากปลูกอ้อยแล้ว จึงให้น้ำ

สำหรับต้ออ้อย ในวิธีการที่ไม่มีการทำลายต้อโดยวิธีกล ตันอ้อยจะงอกขึ้นมาใหม่ ทำการพ่นสารเคมีไกลโฟเสท (glyphosate) กำจัดวัชพืช ในอัตรา 346 กรัม สารออกฤทธิ์ในรูปของกรดต่อไร่

โดยใช้ถังโยกสพะพายหลัง ใช้น้ำปริมาณ 40 ลิตรต่อไร่ ฟนในขณะที่อ้อยซึ่งงอกจากตอเดิมมีความสูง 0.5 เมตร หลังจากอ้อยที่ปลูกรอกแล้ว ดูแลรักษาตามปกติ เมื่ออ้อยอายุ 2 เดือน ทำการใส่ปุ๋ย โดยการไถพรวนเปิดร่อง โรยปุ๋ยข้างแถว แล้วพรวนดินกลบ ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยปลูก หลังจากตัดอ้อยปลูกแล้ว แต่งตอโดยใช้มีดตัดหน่อที่อยู่เหนือดินออก ใส่ปุ๋ยตามวิธีการและอัตราที่กำหนด โดยไถพรวนเปิดร่อง โรยปุ๋ยข้างแถว แล้วพรวนดินกลบ

การบันทึกข้อมูล

ศึกษาการเจริญเติบโตของอ้อย โดยการวัดความสูงทุก 2 เดือน และความยาวลำเมื่อเก็บเกี่ยว บันทึกการแตกกอ และจำนวนลำ เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออายุ 11 เดือน เมื่อตัดหรือเก็บเกี่ยวต้นอ้อยแล้ว ชั่งน้ำหนักของลำ ผลผลิต ขนาดของลำ จำนวนข้อและปล้อง แล้วหีบเอาน้ำอ้อยนำไปวิเคราะห์คุณภาพของน้ำอ้อย เช่น Brix, Pol, Purity, Fiber และ CCS เก็บตัวอย่างดินไปวิเคราะห์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน เช่น ปริมาณอินทรีย์วัตถุ โดยวิธีของ Walkley and Black method (Nelson and Sommers 1982) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โดยวิธีของ semi micro Kjeldahl digestion (Bremner and Mulvaney 1982) วัดค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โดยวิธี Bray II (Murphy and Riley 1962) โปแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ โดยวิธี flame spectrophotometer (Knudsen et al 1982) วัดค่า pH โดย electrometrically ใช้ pH electrode (ดิน:น้ำ = 1:5) การวัดค่าความหนาแน่นรวมทำโดยวิธี core method (Blake and Hartge 1982)

การหาวิธีการกำจัดตออ้อยที่เหมาะสมเพื่อใช้ในระบบลดการไถพรวน

อุปกรณ์

- แปลงอ้อย ซึ่งปลูกอ้อยพันธุ์อุทอง 2 ที่เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกแล้ว
- เครื่องพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
- สารเคมีควบคุมวัชพืช glyphosate
- เครื่องมือกลกำจัดตออ้อย คือ จอบและมีด

วิธีการ

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 2 x 4 factorial in RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 เป็นการเปรียบเทียบการกำจัดตออ้อย 2 วิธี คือ

1. การใช้จอบสับตอออก โดยใช้จอบสับส่วนที่อยู่เหนือดินออก
2. การใช้สารเคมีพ่นกำจัดตออ้อย โดยใช้สารเคมีไกลโฟเสท ในอัตรา 346 กรัมของสารออกฤทธิ์ในรูปของกรดต่อไร่ ฟนโดยใช้ถังสพะพายหลัง

ปัจจัยที่ 2 เป็นอายุของตออ้อยที่ทำการกำจัด 4 ระยะเวลา คือ

1. อายุ 15 วันหลังตัดอ้อยปลูก
2. อายุ 30 วันหลังตัดอ้อยปลูก
3. อายุ 45 วันหลังตัดอ้อยปลูก
4. อายุ 60 วันหลังตัดอ้อยปลูก

ขนาดแปลงทดลองย่อย 6 x 7.8 เมตร โดยมีอ้อยแปลงย่อยละ 6 แถว แถวยาว 6 เมตร ระยะระหว่างแถว 1.30 เมตร ระยะระหว่างหลุม 50 เซนติเมตร

การปลูกและดูแลรักษา หลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยปลูกแล้ว แต่งหรือฆ่าดอโดยใช้มีดลับให้ชิดดิน ในเดือนกุมภาพันธ์ 2538 แล้วทิ้งไว้ให้อ้อยดอหรือหน่อ (shoot) งอกขึ้นมา จึงกำจัดอ้อยดอตามวิธีการและระยะเวลาที่กำหนด หลังจากนั้นทำการตรวจนับจำนวนกอที่แห้งตาย และจำนวนกอที่เหลือรอดอยู่ในเดือนพฤษภาคม และกรกฎาคม 2538 (เมื่อ 1 และ 3 เดือน) หลังจากการกำจัดอ้อยครั้งสุดท้าย (หลังเก็บเกี่ยว 60 วัน)

การทดสอบวิธีการเตรียมดินไร่เกษตรกร

การทดสอบในแปลงขนาดใหญ่ประกอบด้วย 3 วิธีการ ดังนี้

1. วิธีการเตรียมดินแบบไถพรวนปกติ ร่วมกับการใช้แรงงานคนปลูก
2. วิธีการไถพรวนปกติ ร่วมกับการใช้เครื่องปลูก
3. วิธีการไม่ไถพรวน ร่วมกับการใช้แรงงานคนปลูก

ดำเนินการที่แปลงทดลองของบริษัทน้ำตาลมิตรผลจำกัด อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี บนพื้นที่ 4 ไร่ ในปี พ.ศ. 2545

วิธีการปฏิบัติดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 สำหรับการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ใช้วิธีอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Marginal Rate of Return, MRR)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิต

ผลผลิตของอ้อยปี พ.ศ. 2537-2540

จากผลของการทดลองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537-2540 ผลผลิตของแปลงที่มีการไถพรวนเตรียมดิน (กรรมวิธีที่ 1) จะสูงสุด 17.0 ตัน/ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากแปลงไม่ไถพรวนในกรรมวิธีที่ 2 และ 4 ซึ่งให้ผลผลิต 14.6 และ 13.5 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ไม่มีการไถพรวน ใช้สารเคมีพ่นกำจัดอ้อยเก่าแล้วใช้จอบสับขุดหลุมปลูก ให้ผลผลิตอ้อยปลูกต่ำที่สุด 7.7 ตันต่อไร่ เนื่องจากอ้อยแสดงอาการผิดปกติจากพิษจากสารเคมีที่ใช้พ่นฆ่าอ้อย (ตารางที่ 2)

ในอ้อยดอ 1 ดอ 2 และดอ 3 ผลผลิตของกรรมวิธีที่ 1 จะลดลงอย่างมาก ในขณะที่ในแปลงที่ลดการไถพรวน ผลผลิตจะลดลงไม่มากนัก ทำให้ผลผลิตโดยเฉลี่ย 4 ปี ไม่แตกต่างกันมากนักคือ 13.4 และ 13.0 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

การหาวิธีการกำจัดอ้อยที่เหมาะสมเพื่อใช้ในระบบลดการไถพรวน

หลังจากพบความผิดพลาดในการกำจัดอ้อยได้ทดลองหาวิธีการกำจัดอ้อย ซึ่งผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชพ่นเพื่อกำจัดอ้อยให้ผลดีกว่าการใช้จอบสับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกำจัดอ้อยดอได้เฉลี่ยร้อยละ 62.6 (มีหน่องอกใหม่ได้ 37.4 %) ขณะที่การใช้จอบสับกำจัดอ้อยได้เพียงร้อยละ 28.2 โดยมีหน่องอกใหม่ได้ 71.8 % (ตารางที่ 3) การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชพ่นจะได้ผลดีต่อเมื่ออ้อยมีอายุมากขึ้น หรือทิ้งระยะหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อย

ประมาณ 2-3 เดือน เพราะอ้อยจะเจริญเติบโตใหม่จนมีพื้นที่ใบสัมผัสสารเคมีกำจัดวัชพืชได้มากพอ การใช้จอบสับดอ้อยที่อายุต่าง ๆ ไม่ทำให้การกำจัดดอ้อยได้ผลแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการกำจัดดอ้อยดอ และอายุของอ้อยดอ โดยเมื่ออ้อยดออายุน้อย (15-30 วัน) การใช้จอบสับจะกำจัดดอ้อยได้ผลดีกว่าและเมื่ออ้อยดออายุมากขึ้น (45-60 วัน) การใช้สารเคมีจะได้ผลดีกว่า วิธีการกำจัดดอ้อยที่ได้ผลดีที่สุด คือ การใช้สารเคมีพ่นเมื่ออ้อยดอมีอายุ 45-60 วัน หรือมีความสูง 50-100 เซนติเมตร จะกำจัดดอ้อยได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) ซึ่งได้ผลดีกว่าวิธีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลผลิตของอ้อยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541-2549

หลังจากหาวิธีการกำจัดดอ้อยโดยไม่เป็นพิษต่ออ้อยปลูกแล้วทำการปลูกใหม่ในปี พ.ศ. 2541 พบว่า การลดการไถพรวน 3 วิธี คือ ใช้ใบมีดตัดดอ ใช้ไถดินตาดน ทั้งใช้คนปลูกและเครื่องปลูกจะให้ผลผลิต ตั้งแต่ 20.6 ถึง 21.6 ตัน/ไร่ แต่ไม่แตกต่างจากการไถพรวนปกติซึ่งได้ผลผลิต 18.1 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการปลูกแบบไม่ไถพรวนจะให้ผลผลิตต่ำที่สุด 16.9 ตัน/ไร่ และไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไถพรวนปกติ ส่วนผลการทดลองในอ้อยดอ 1 (ปี พ.ศ. 2542) ก็แสดงผลเช่นเดียวกันกับในปี พ.ศ. 2541 แต่อ้อยดอ 2 (ปี พ.ศ. 2543) ผลผลิตอ้อยแต่ละกรรมวิธีจะไม่แตกต่างกันทางสถิติ อ้อยดอ 3 (ตารางที่ 2)

ในปี พ.ศ. 2544 ทำการปลูกอ้อยใหม่เนื่องจากดอ้อยถูกหนอนกออ้อยเข้าทำลายมากขณะเป็นต้นอ่อน ซึ่งพบว่าการตอบสนองของอ้อยต่อวิธีการไถพรวนแบบต่าง ๆ คล้ายกับอ้อยปลูกปี พ.ศ. 2541 รวมถึงการตอบสนองต่อไนโตรเจนด้วย แต่ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณฝนที่มีมากพอ (มากกว่า 1,000 มม.) ในอ้อยดอ 1 ปี พ.ศ. 2545 ผลผลิตจะลดลงจากอ้อยปลูกในปี พ.ศ. 2544 โดยเฉลี่ยลดลง 9 ตันต่อไร่ พบว่า วิธีการจัดการดินที่ให้ผลผลิตในอ้อยปลูกสูง ผลผลิตของอ้อยดอ 1 จะลดลงมากด้วย ตรงข้ามกับวิธีการไถพรวนปกติ และไม่ไถพรวนเลยผลผลิตอ้อยดอ 1 ลดลงน้อยกว่า (6 ตันต่อไร่) อาจเนื่องจากผลผลิตในอ้อยปลูกค่อนข้างต่ำอยู่แล้ว ผลการทดลองในปี พ.ศ. 2546 ผลผลิตเฉลี่ยทั้งการทดลองของอ้อยยังคงลดลงจากปี พ.ศ. 2545 โดยลดลงเฉลี่ย 1.89 ตัน/ไร่ และวิธีการไถพรวนปกติ (กรรมวิธีที่ 1) ให้ผลผลิตลดลงมากกว่าวิธีการไถพรวนน้อย (กรรมวิธีที่ 2-4) และไม่ไถพรวน (กรรมวิธีที่ 5) และในปี พ.ศ. 2547 ผลผลิตเฉลี่ยก็ลดลงเช่นเดียวกับในปี พ.ศ. 2545 และ 2546 แต่สัดส่วนของการลดลงของผลผลิตแตกต่างจากปี พ.ศ. 2546 คือในวิธีไถพรวนปกติผลผลิตลดลง 3.23 ตันต่อไร่ ส่วนวิธีไม่ไถพรวนผลผลิตลดลง 6.13 ตัน/ไร่ ในขณะที่วิธีไถพรวนน้อยผลผลิตลดลงตั้งแต่ 1.16 -4.89 ตัน/ไร่ แต่อย่างไรก็ตามผลผลิตในปี พ.ศ. 2547 ที่ลดลงอย่างมากอาจเกิดจากสาเหตุที่ปริมาณฝนในปี พ.ศ. 2547 มีปริมาณตลอดทั้งปีเพียง 713.4 มม. เท่านั้น ซึ่งน้อยกว่าในปี พ.ศ. 2544 ถึง พ.ศ. 2546 ซึ่งมีปริมาณฝนตลอดทั้งปี 1061.6 972 และ 945.5 มม. ตามลำดับ (ภาพที่ 5)

หลังจากปลูกอ้อยใหม่ในปี พ.ศ. 2548 ผลผลิตของอ้อยปลูกแสดงความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือ ในกรรมวิธีไถพรวนปกติ (กรรมวิธีที่ 1) และในกรรมวิธีที่ไม่ไถพรวน (กรรมวิธีที่ 5) อ้อยให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันคือ เฉลี่ย 16.64 ตัน/ไร่ และ 16.72 ตัน/ไร่ ตามลำดับส่วนในกรรมวิธีที่

ไถพรวนน้อย (กรรมวิธีที่ 2-4) ให้ผลผลิตต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งที่ในปี พ.ศ. 2548 ปริมาณน้ำฝนรวมก็มากถึง 1142.7 มม. ซึ่งผลการทดลองในปีนี้จะไม่สอดคล้องกับผลการทดลองที่ผ่านมา ส่วนผลการทดลองในปี พ.ศ. 2549 ก็แสดงผลเช่นเดียวกับในปี พ.ศ. 2548 แต่สัดส่วนของผลผลิตอ้อยต่อ 1 ที่ลดลงจากอ้อยปลูกของกรรมวิธีไถพรวนปกติ (กรรมวิธีที่ 1) ก็ยังคงมีสัดส่วนมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ เช่นเดิมคือ ลดลง 6.38 ตัน/ไร่ ในขณะที่กรรมวิธีที่ไม่ไถพรวน (กรรมวิธีที่ 5) ลดลง 5.49 ตัน/ไร่ และในกรรมวิธีที่ไถพรวนน้อย (กรรมวิธีที่ 2-4) ผลผลิตลดลง 2.59 5.13 และ 4.32 ตัน/ไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

แนวโน้มของผลผลิตอ้อยที่ปลูกภายใต้สภาพการไถพรวนแบบต่าง ๆ

เมื่อพิจารณาจากผลการทดลองตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 จนถึง พ.ศ. 2549 (ภาพที่ 1) จะเห็นได้ว่า ในช่วงปีแรกของการทดลองเท่านั้น ที่ผลผลิตของอ้อยที่ปลูกโดยวิธีไถพรวนปกติ (กรรมวิธีที่ 1) จะให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ และในปีต่อมาผลผลิตของกรรมวิธีที่ 1 ก็ไม่ได้สูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ เลย และเมื่อพิจารณาจากผลผลิตของอ้อยปลูกและอ้อยต่อแล้ว พบว่า ในแต่ละรอบของการปลูกอ้อยผลผลิตของอ้อยปลูกจะสูงกว่าอ้อยต่อทุกรอบ ยกเว้นในปี พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นอ้อยต่อ 1 ผลผลิตเฉลี่ยของอ้อยต่อ 1 จะสูงกว่าอ้อยปลูกในปี พ.ศ. 2541 ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากปริมาณฝนในปี พ.ศ. 2542 ซึ่งสูงมากถึง 1594.6 มม. จึงทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตดีกว่า และเมื่อพิจารณาจากผลผลิตเฉลี่ยตลอดทั้ง 13 ปีที่ทำการทดลองแล้วพบว่า กรรมวิธีที่ไถพรวนปกติให้ผลผลิตเฉลี่ย 13.90 ตัน/ไร่ ต่ำกว่ากรรมวิธีที่มีการไถพรวนน้อย (กรรมวิธีที่ 2-4) ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 14.80 14.10 และ 14.10 ตัน/ไร่ แต่สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการไถพรวน (กรรมวิธีที่ 5) เล็กน้อย (13.10 ตัน/ไร่)

การตอบสนองของผลผลิตต่อปุ๋ยไนโตรเจน

จากตารางที่ 4 ผลผลิตของอ้อยที่ปลูกโดยมีกรรมวิธีไถพรวนที่แตกต่างกัน จะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แปลงที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง (อัตรา 46 กก./ไร่) จะได้ผลผลิตสูงกว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่ำ (23 กก./ไร่) ลักษณะการตอบสนองนี้เป็นไปในทิศทางเดียวกันทุกปีไม่ว่าจะเป็นอ้อยปลูกหรืออ้อยการเพิ่มขึ้นของผลผลิตจากการเพิ่มไนโตรเจนไม่ถึง 1 ตันต่อไร่ ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระยะเวลา 8 ปี (ปี พ.ศ. 2537-2544) และมีเพียง 3 ปี คือ ปี พ.ศ. 2545 พ.ศ. 2546 และ พ.ศ. 2548 ที่การเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉลี่ย 1.6 1.8 และ 1.21 ตันต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 4) แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนจะทำให้ผลผลิตแตกต่างกันในบางปี แต่เมื่อพิจารณาความแตกต่างแล้วพบว่า มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 1.21-1.8 ตัน/ไร่เท่านั้น

องค์ประกอบผลผลิต

จำนวนลำตอก การลดการไถพรวนทำให้การแตกกอของอ้อยโดยเฉลี่ย (5.2 ลำตอก) สูงกว่าการไถพรวน (5.1 ลำตอก) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ในปีที่ 4 (อ้อยต่อ 3) แปลงที่มีการไถพรวนปกติมีการแตกกอลดลงเหลือ 3.5 ลำตอก ต่ำกว่าการลดการไถพรวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (เฉลี่ย 5.3 ลำตอก) สำหรับอ้อยปลูกในปี พ.ศ. 2541 การแตกกอของอ้อยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5) ผลการทดลองครั้งนี้ยืนยันผลการทดลองของสมบัติและโชคชัย (2541) ซึ่ง

ทำการทดลองลดการไถพรวนในดินชุดกำแพงแสน แล้วพบว่า การปลูกอ้อยแบบลดการไถพรวนทำให้อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 แดกกอได้ดีกว่า และทำให้ผลผลิตของอ้อยปลูกและอ้อยตอไม่แตกต่างจากแปลงที่มีการไถพรวนเตรียมดินตามปกติ

การใช้ไนโตรเจนระดับสูงมีแนวโน้มที่จะช่วยให้อ้อยแตกกอดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ไนโตรเจนทั้ง 2 ระดับไม่ทำให้การแตกกอแตกต่างกันทางสถิติ

ความสูง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537-2540 พบว่า การลดการไถพรวนไม่ทำให้อ้อยมีความสูงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการลดการไถพรวน แต่ในปี พ.ศ. 2541 – 2542 วิธีการลดการไถพรวนใช้ใบมีดตัดตอ และใช้ไถดินดานมีความสูงมากกว่าการไถพรวนปกติและไม่ไถพรวน (ตารางที่ 6) การที่อ้อยจากแปลงที่ไถพรวนน้อยมีการเจริญเติบโตดีกว่าแปลงที่ไถพรวนปกติอาจเกิดจากฝนที่มีมากในทั้ง 2 ปี (1127.6 และ 1594.6 มม.) สาเหตุการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงทำให้อ้อยมีความสูงเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 2)

คุณภาพของอ้อย

วิธีการไถพรวนแบบต่าง ๆ อาจมีอิทธิพลต่อการสะสมน้ำตาลกลูโคสในน้ำอ้อย ถึงแม้ผลการทดลองจะมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างการไถพรวนแบบต่าง ๆ แต่ผลการทดลองจะแตกต่างกันไปทุกปี จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าวิธีการไถพรวนจะมีอิทธิพลต่อการสะสมน้ำตาลกลูโคสในน้ำอ้อย (ตารางที่ 7) อย่างไรก็ตามผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงมีแนวโน้มที่จะทำให้การสะสมน้ำตาลซูโครส (Pol) ลดลง (ภาพที่ 3) ซึ่งมีผลทำให้ CCS ลดลงด้วย (ภาพที่ 4) ผลการทดลองยืนยันผลจากการทดลองหลาย ๆ การทดลองที่พบว่า คุณภาพน้ำอ้อยและน้ำตาล (recoverable sugar) จะมีความเกี่ยวข้องกับปริมาณของไนโตรเจนในน้ำอ้อย ไนโตรเจนจะเพิ่มสารอินทรีย์เจือปน (organic impurities) ในน้ำอ้อยทำให้ค่า Pol brix และ CCS ลดลง Veith and Komor (1993) พบว่าการสะสมปริมาณซูโครสจะอยู่ในระดับสูง จะเกิดขึ้นภายใต้การลดลงของ amino acid

คุณสมบัติของดิน

ความหนาแน่นของดิน การไถพรวนไม่ทำให้ความหนาแน่นของดินลดลงในอ้อยปลูกปีแรก แต่มีแนวโน้มที่จะทำให้ดินแน่นขึ้นในอ้อยตอ โดยเฉพาะในอ้อยตอ 1 การไถพรวนทำให้ดินแน่นขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเฉลี่ย 4 ปีจะไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 8) อย่างไรก็ตามคำวิเคราะห์ความหนาแน่นของดินค่อนข้างผันแปร จึงไม่อาจสรุปได้ว่า การลดการไถพรวนจะทำให้ดินแน่นขึ้น หรือลดลงจากการไถพรวนปกติ อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ. 2544 ที่มีการไถพรวนปลูกอ้อยใหม่ความหนาแน่นของดินที่ถูกไถพรวนจะลดลง และความหนาแน่นของดินเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในอ้อยตอ 1 ปี พ.ศ. 2545 Kanwar et al. (1997) กล่าวว่า แปลงที่ไม่มี การไถพรวน (no-till) โดยทั่วไปจะรักษาโครงสร้างของดินให้คงที่ ในขณะที่การไถพรวน (conventional tillage) จะทำลายช่องว่างที่เป็นทางเดินของราก และชะลอกการเคลื่อนที่ของน้ำในดินลงไปยังดินลึก

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ การไถพรวนทำให้อินทรีย์วัตถุในดินลดลง จาก 1.51 เปอร์เซ็นต์ ในปีแรก เหลือ 1.24 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 4 เนื่องจากมีช่องว่างสำหรับอากาศในดินเพิ่มขึ้น ทำให้การย่อย

สลายเร็วขึ้น ขณะที่วิธีการลดการไถพรวนไม่ทำให้อินทรีย์วัตถุลดลง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อเฉลี่ยรวม 4 ปี พบว่า การไถพรวนทำให้อินทรีย์วัตถุ (1.41 %) ต่ำกว่าการลดการไถพรวน (1.52 %) อีกประการหนึ่ง แปลงที่ลดการไถพรวนดินจะมีจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการออกซิเจนอยู่มาก ทำให้การเกิดปฏิกิริยา oxidation ของอินทรีย์วัตถุลดลง อินทรีย์วัตถุในดินจึงมีการสะสมมากขึ้น (Fortin et al. 1996) อย่างไรก็ตาม ปริมาณอินทรีย์วัตถุทุกวิธีการไม่แตกต่างกับทางสถิติ (ตารางที่ 9) อย่างไรก็ตามหลังจากปลูกอ้อยใหม่ในปี พ.ศ. 2541 และอ้อยต่อ 1 ในปี พ.ศ. 2542 ปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างผันแปรทำให้ไม่เกิดความแตกต่าง แต่โดยเฉลี่ยแปลงที่ไม่ไถพรวนจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าแปลงไถพรวนจากปี พ.ศ. 2543 ถึง ปี พ.ศ. 2545 จะเห็นได้ว่าแปลงที่ลดการไถพรวนจะมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณอินทรีย์วัตถุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแปลงที่ไม่มีไถพรวนจะมีการเพิ่มขึ้นของอินทรีย์วัตถุสูงที่สุด

ปริมาณไนโตรเจน การไถพรวนทำให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินลดลง 3 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณปีแรก ในระยะเวลา 4 ปี ขณะที่การลดการไถพรวนทำให้ไนโตรเจนเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 4 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 4 ปี แต่เมื่อเฉลี่ยทั้งหมดวิธีการทั้ง 2 ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 10) เนื่องจากไม่เห็นอิทธิพลของการไถพรวนต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของไนโตรเจน จึงไม่ได้ทำการวิเคราะห์ในปี พ.ศ. 2543-2549

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ การไถพรวนทำให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น 13 เปอร์เซ็นต์ จากปีแรกถึงปีที่ 4 ขณะที่การลดการไถพรวนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่า โดยเฉลี่ย 4 ปี การลดการไถพรวนทำให้ดินมีฟอสฟอรัส (123 ppm) สูงกว่าการไถพรวน (84 ppm) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11) อย่างไรก็ตาม พบว่าค่าของฟอสฟอรัสที่เริ่มต้นในปี พ.ศ. 2537 แปลงที่ไถพรวนปกติก็ต่ำมากอยู่แล้ว

ปริมาณโพแทสเซียม จากการจัดการดินวิธีการต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 9 ปี (ถึงปี พ.ศ. 2545) ระดับของโพแทสเซียมไม่เปลี่ยนแปลงจากปีที่เริ่มต้นมากนัก ยกเว้นแปลงที่ลดการไถพรวนจะมีการไถพรวนทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 12) โดยเฉพาะจะเห็นได้ชัดเจนมากขึ้น เมื่อมีการปลูกอ้อยไป 8-9 ปี (ปี พ.ศ. 2544 ถึง 2545) การลดลงของโพแทสเซียมค่อนข้างจะคล้ายคลึงกันทุกวิธีการเตรียมดิน โดยไม่แสดงความแตกต่างอย่างเด่นชัด

การขยายผลสู่แปลงเกษตรกร

ผลการปลูกทดสอบอ้อยแปลงใหญ่ในไร่เกษตรกร พบว่า แปลงที่มีการลดการไถพรวน ให้ผลผลิตสูงถึง 12 ตัน/ไร่ และให้ผลได้สุทธิ 4,179 บาทต่อไร่ สูงกว่าการไถพรวนปกติรวมกับการใช้เครื่องปลูกที่ให้ผลผลิต 10 ตันต่อไร่ และมีรายได้สุทธิ 2,633 บาทต่อไร่ และสูงกว่าการไถพรวนปกติรวมกับการใช้แรงงานคนปลูกที่ให้ผลผลิต 8 ตัน/ไร่ และให้ผลได้สุทธิ 1,441 บาท/ไร่ (ตารางที่ 13)

จากการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม พบว่า วิธีการไถพรวนน้อยร่วมกับแรงงานคนปลูกให้ค่าอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรโดยให้ค่าประมาณบางส่วนเพิ่มขึ้นแต่ผลได้สุทธิลดลง (D) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีไถพรวนปกติรวมกับการใช้เครื่องปลูก และวิธีไถพรวนปกติร่วมกับแรงงานคนปลูก (ตารางที่ 14)

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองอย่างต่อเนื่องสามารถสรุปได้ว่า

1. การลดการไถพรวน (minimum Tillage) โดยใช้ใบมีดตัดหน้ารถแทรกเตอร์ดินดอ้อยกเอา ออก หรือใช้สารเคมีพ่นทำลายดอ้อแล้วใช้ไถสั่ว (ripper) เปิดร่องระหว่างแถวอ้อยเก่า แล้วปลูก อ้อยทำให้ผลผลิตอ้อยสูงกว่าการไถพรวนปลูกอ้อยตามปกติ แต่การไม่ไถพรวน (no tillage) โดยใช้ จอบขุดหลุมปลูกให้ผลผลิตต่ำกว่าการไถพรวนตามปกติ การเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยไม่ เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราของไนโตรเจน แต่พบว่า ไนโตรเจนอัตราสูงมีแนวโน้มทำให้ปริมาณน้ำตาล ซูโครสลดลง ส่งผลให้ค่า CCS ลดลง

การลดการไถพรวนมีแนวโน้มจะส่งผลดีในระยะยาว โดยแปลงที่มีการไถพรวนเตรียมดิน ผลผลิตอ้อยจะสูงในอ้อยปลูก และลดลงอย่างมากในอ้อยดอ 1 อ้อยดอ 2 และอ้อยดอ 3 ขณะที่แปลง ที่ลดการไถพรวน ผลผลิตอ้อยดอจะไม่ลดมาก การไถพรวนทำให้ดินมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น เมื่อ ปลูกอ้อยไปนาน ๆ ทำให้อินทรีย์วัตถุในดินลดลง ทำให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น น้อย กว่าแปลงที่ลดการไถพรวน

2. วิธีการกำจัดดอ้อที่ดีที่สุด เมื่อจะปลูกอ้อยโดยไม่เตรียมดิน คือ การใช้สารเคมีพ่นกำจัด ดอ้อเมื่ออ้อยดอมีอายุ 45-60 วัน หรือมีความสูง 50-100 เซนติเมตร วิธีนี้จะกำจัดดอ้อได้ 100 เปอร์เซ็นต์ จากการปลูกทดสอบแปลงใหญ่ในไร่เกษตรกร การลดการไถพรวนให้กำไรสุทธิเพิ่มขึ้นไร่ ละ 1,546 บาท

3. วิธีการไถพรวนน้อยร่วมกับแรงงานคนปลูกให้ค่าอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มเป็นที่ยอมรับ ของเกษตรกรโดยให้ค่า D เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีไถพรวนปกติร่วมกับเครื่องปลูก และวิธีไถพรวน ปกติร่วมกับแรงงานคนปลูก

คำแนะนำ

เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตในส่วนของวิธีการเตรียมดิน โดยใช้วิธีการปลูกอ้อยแบบ ลดการไถพรวน (minimum tillage) โดยใช้ใบมีดตัดหน้ารถแทรกเตอร์ดินดอ้อยกเอาออก แล้วใช้ไถ สั่ว (ripper) เปิดร่องระหว่างแถวอ้อยเก่า แล้วปลูกอ้อยทำให้ผลผลิตอ้อยสูงกว่าการไถพรวนปลูกอ้อย ตามปกติ ซึ่งมีข้อดีในการอนุรักษ์ดินและน้ำ และช่วยเก็บกักคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ เกิดภาวะโลกร้อน นอกจากนี้การไม่เผาตออ้อยยังช่วยรักษาอินทรีย์วัตถุในดิน และลดมลภาวะใน อากาศได้อีกด้วย

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ที่ได้ให้การสนับสนุนสถานที่ทดลอง และ แรงงานในการปฏิบัติงาน ตลอดจนสนับสนุนผู้ช่วยวิจัยในการดูแลรักษา และบันทึกข้อมูล และ ขอขอบคุณคุณปรีชา พราหมณีย์ จากบริษัทน้ำตาลมิตรผล จำกัด ที่ได้เป็นผู้ริเริ่มศึกษางานวิจัยชิ้น นี้ และได้ถ่ายทอดความรู้และข้อมูลงานวิจัยให้ผู้วิจัยได้สานต่องานวิจัยชิ้นนี้จนลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

นริศ ขจรพล อรรถสิทธิ์ บุญธรรม สมพงษ์ กาทอง และปรีชา สุริยพันธ์ 2529. การศึกษาการ
เตรียมดินในการปลูกอ้อย. ใน รายงานผลการศึกษาวิจัยปี 2529 ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 250-256.

ปรีชา พรหมพันธ์ 2537. ความเป็นไปได้ในการปลูกอ้อยโดยไม่เตรียมดิน. ใน จดหมายข่าวสมาคม
นักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย. ปีที่ 1 (6) หน้า 3-6.

สมบัติ ชูแวงษ์ และไพฑูริย์ เขียวสมุทร. 2541. การปลูกอ้อยโดยลดการไถพรวน. ใน รายงานการ
ประชุมวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 3 สมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย
ประเทศไทย กรุงเทพมหานคร.

Blake, I.R. and Hartge, K. H. 1982. Bulk density. Methods of soil analysis. Part I. Physical
and Mineralogical Methods. Agronomy series No.9 ASA. pp. 363-375.

Bremner, J.M. and Mullaney, C.S. 1982. Nitrogen. Total. Methods of soil analysis. Parts 2.
Chemical and microbiological properties. Agronomy series No.9 ASA pp. 595-623.

Fortin, M.C., P. Rochette and E. Patey. 1996. Soil carbon dioxide fluxes from conventional
and no tillage small-grain cropping systems. Soil Sci. J. 60:1541-1547.

Hadlow, W. and E.W. Millard. 1981. Minimum tillage. A practical alternative to ploughing in
the South African sugar industry. The Sugar Journal. July 1981. 15-17.

Iggo, G.A. and P.K. Moberley. 1976. The concept of minimum tillage in sugarcane. Proc.
South African Sugar Technol. Assoc. 50:141-143.

Grange, I., Prammanec, P., Prasertsak, P., Laitrungrueang and Sruttaparn, C. 2000. Effects of
minimum-tillage on sugarcane yield and soil properties. II Effect on soil properties
Proceedings of the 4th Congress Thailand Society of Sugarcane Technologist

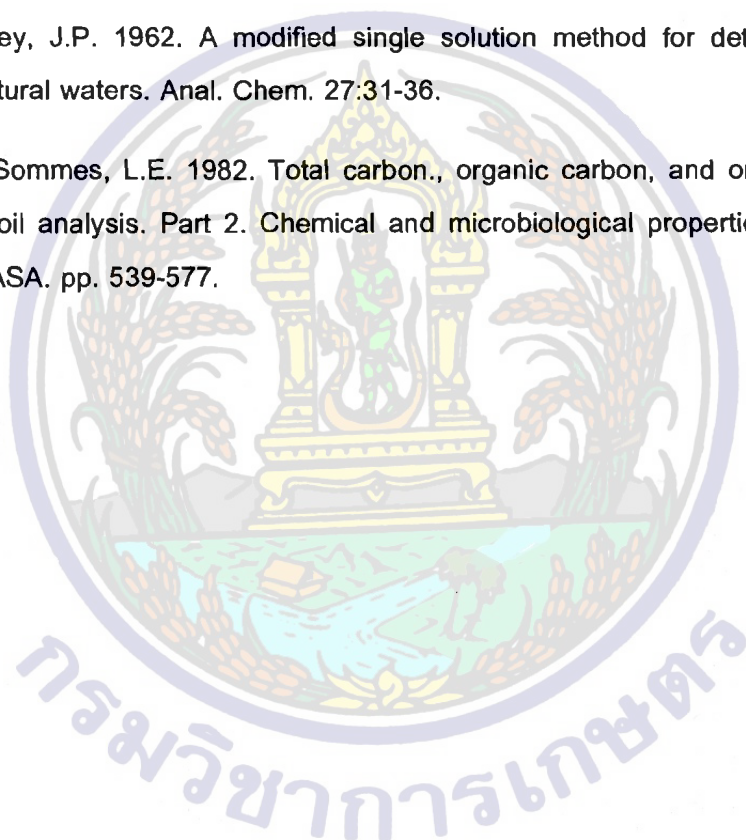
Nakornrajisima Thailand. Impress.

Kanwar, R.S., Colvin, T.S. and Karlen, D.L. 1997. Ridge, moldboard, chisel and no till
effects on tile water quality beneath two cropping systems. J. Prod. Agric. 10 (2) 227-

41
088
088

ห้องสมุด กรมวิชาการเกษตร

- Knudsen. D.M., Peterson. G.A. and Pratt. P.F. 1982. Lithium, Sodium and Potassium. Methods of soil analysis part 2. Chemical and microbiological properties. Agronomy series No.9 ASA. pp. 225-245.
- McMahon, G.G. and L.H. Teske. 1989. Minimum Tillage Planting. Proc. of Australian Society of Sugarcane Technologists. 1989. pp. 85-87.
- Moberly, P.K. and P.E.T.Tuner. 1978. The Minimum Tillage System for Reestablishing sugarcane fields. Proc. 16 th Congress ISSCT, 9-25 Sept., 1977. Sao Paulo, Brazil. Pages 1377-1382.
- Murphy, J. and Riley, J.P. 1962. A modified single solution method for determination of phosphate natural waters. Anal. Chem. 27:31-36.
- Nelson, D.W. and Sommes, L.E. 1982. Total carbon., organic carbon, and organic matter. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Agronomy series No.9. ASA. pp. 539-577.



ตารางที่ 2 ผลผลิต (ตัน/ไร่) ของอ้อยปลูก อ้อยดอ 1 ดอ 2 และดอ 3 ที่มีวิธีการเตรียมดินแบบต่าง ๆ กัน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี

พ.ศ. 2537-49

วิธีการ	ปลูก	ดอ 1	ดอ 2	ดอ 3	ปลูก	ดอ 1	ดอ 2	ดอ 3	ปลูก	ดอ 1	ดอ 2	ดอ 3	ปลูก	ดอ 1	ดอ 2	ดอ 3	ปลูก	ดอ 1	ดอ 2	ดอ 3	เฉลี่ย	
2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549										
1. ไถพรวนปกติ	17.0 a	13.8 a	11.6	11.2	18.1 bc	18.8 b	10.1	20.6 b	14.2	11.28	8.05	16.84a	10.26ab	13.90								
2. ไม่ไถ+ไม่มีตัดดอ	14.6 ab	12.5 ab	12.4	12.5	20.8 ab	23.0 a	10.9	27.2 a	14.1	12.62	11.46	10.24c	7.65c	14.80								
3. ไม่ไถ+ไถดำน+คน	11.1 bc	12.4 ab	10.1	9.7	21.6 ab	21.2 a	12.9	25.0 ab	14.8	12.89	9.78	13.70b	8.57bc	14.10								
4. ไม่ไถ+ไถดำน+เครื่อง	13.5 ab	11.3 b	10.9	10.3	20.6 ab	21.6 a	10.9	25.7 ab	15.4	13.04	8.15	13.24b	8.92bc	14.10								
5. ไม่ไถ+จอบสับ+คน	7.7 c	9.8	11	11.2	16.9 c	17.1 b	10.3	20.6 b	15.5	14.73	8.60	16.72a	11.23a	13.10								
เฉลี่ย	12.8	12	11.2	11	19.6	20.3	11	23.8	14.8	12.91	9.21	14.11	9.33	14.00								

F-test

C.V. (%)

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 3 ร้อยละของตออ้อยที่ตายหลังจากฟันสารเคมีกำจัดและใช้จอบสับ เพื่อกำจัดตอหรือหน่ออ้อยในระบบลดการไถพรวน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี 2538

อายุของอ้อยตอ (หรือหน่อที่แตกใหม่)	วิธีการกำจัดตออ้อย		
	จอบสับ	สารเคมี	เฉลี่ย
1. 15 วัน	28.0b	19.5b	23.8
2. 30 วัน	32.9b	31.6b	32.3
3. 45 วัน	22.8b	99.5a	61.2
4. 60 วัน	29.1b	100.0a	64.5
เฉลี่ย	28.2	62.6	
F-test สารเคมี vs จอบสับ**, C.V. = 30.4 %	อายุของอ้อยตอ**,	ปฏิสัมพันธ์**	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ผลผลิตของอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 ตอ 2 และตอ 3 ที่มีวิธีการเตรียมดินแบบต่าง ๆ กัน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี 2537-

49

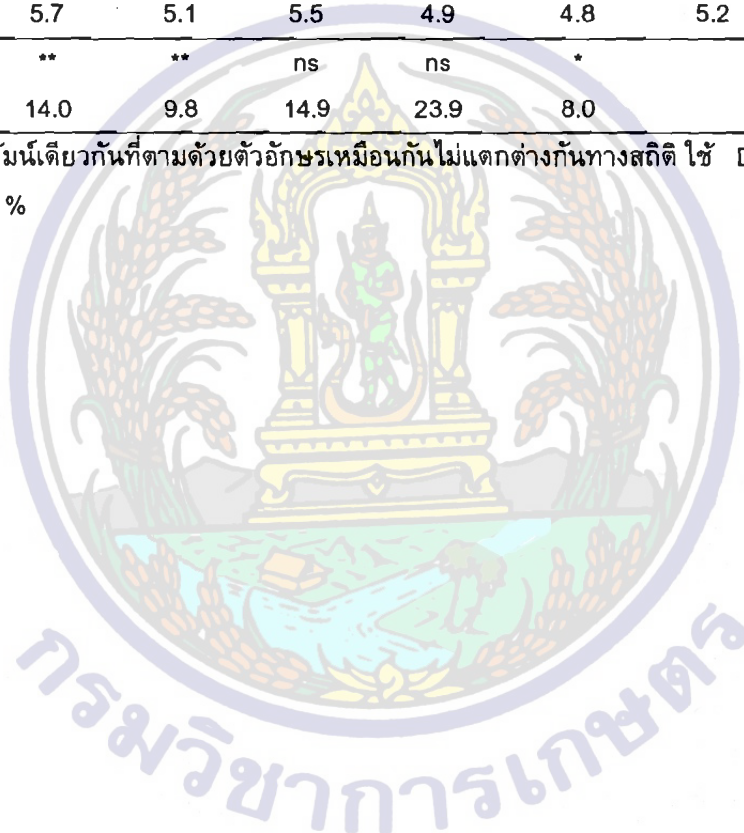
อัตรา	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	เฉลี่ย	
ไนโตรเจน	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549									
23 กก.N/ไร่	12.7	11.9	11.0	10.1	19.1	20.4	10.8	23.6	14.0	12.01	9.46	13.5	8.92	13.65								
46 กก.N/ไร่	12.8	12.1	11.4	11.8	20.1	20.2	11.2	24.1	15.6	13.81	8.95	14.71	9.74	14.35								
เฉลี่ย	12.8	12.0	11.2	10.5	19.6	20.3	11.0	23.8	14.8	12.91	9.21	14.11	9.33	13.97								
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	ns	*	ns	ns								
C.V. (%)	19.4	19.4	18.8	28.1	14.3	10.4	27.0	16.0	13.8	17.1	16.3	10.6	16.5									

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 5 การแตกกอ (หน่อ/กอ) ของอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 ตอ 2 และตอ 3 ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี 2537-41

วิธีการเตรียมดิน	ปีปลูก 2537	ตอ 1 2538	ตอ 2 2539	ตอ 3 2540	ปลูก 2541	เฉลี่ย
1.ไถพรวนปกติ	5.6	5.6a	5.8	3.5c	4.8	5.1
2.ไม่ไถใช้มีดตัดตอ	5.7	5.3ab	5.8	5.8a	4.9	5.5
3.ไม่ไถ+ไถदान+คน	5.7	5.5a	5.2	4.2bc	4.9	5.1
4.ไม่ไถ+ไถदान+เครื่อง	5.8	4.7bc	5.1	5.8a	4.9	5.3
5.ไม่ไถ+จอบสับ+คน	5.6	4.2c	5.4	5.3ab	4.6	5.0
เฉลี่ย	5.7	5.1	5.5	4.9	4.8	5.2
F-test	**	**	ns	ns	*	
C.V. (%)	14.0	9.8	14.9	23.9	8.0	

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ตารางที่ 6 ความสูง (ซม.) ของอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 ตอ 2 และตอ 3 ที่มีวิธีการเตรียมดินแบบต่าง ๆ กัน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี พ.ศ.

2537-49

วิธีการ	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	เฉลี่ย	
	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2544	2545	2546	2547	2548	2549				
1. โทพรวนปกติ	199	247	236	209	283	289b	221	262 b	204	-	214	255ab	181b	233				
2. ไม่ไถใช้ขี้ดัดตอ	197	246	212	217	291	315a	233	253b	228	-	244	219c	157c	234				
3. ไม่ไถ+ไถदान+คน	180	243	238	204	310	313a	235	297a	238	-	234	242b	204a	245				
4. ไม่ไถ+ไถदान+เครื่อง	202	260	225	208	294	285b	216	275ab	225	-	197	247b	184b	235				
5. ไม่ไถ+จอบตีบ+คน	186	258	205	206	279	307ab	218	268b	246	-	218	266a	219a	240				
เฉลี่ย	193	251	223	209	292	302	225	271	228	-	221	246	189	238				
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	*	ns	-	ns	**	**	**				
C.V. (%)	10.6	7.9	10.0	7.9	6.1	5.8	9.6	8.6	15.6	-	14.1	5.4	8.2					

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 7 ปริมาณน้ำตาธาตุโครส (Poi) ของอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 ตอ 2 และตอ 3 ที่มีวิธีการเตรียมดินแบบต่าง ๆ กัน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี

พ.ศ. 2537-49

วิธีการ	ปลูก			ตอ 1			ตอ 2			ตอ 3			ปลูก			ตอ 1			ตอ 2			ตอ 3			ปลูก			ตอ 1			ตอ 2			ตอ 3			เฉลี่ย																										
	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	เฉลี่ย																														
2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	2581	2582	2583	2584	2585	2586	2587	2588	2589	2590	2591	2592	2593	2594	2595	2596	2597	2598	2599	2600
1. ไถพรวนปกติ	19.5 a	16.9	19.8ab	16.2	17.5	18.3bc	17.6 c	18.8	18.9	19.13	18.30ab	18.18	18.87abc	18.31																																																	
2. ไม่ไถ+ใช้มีดตัดตอ	18.3ab	17.4	19.0bc	16.7	17.6	19.0ab	19.1a	18.5	19.1	18.75	18.53a	17.42	18.28c	18.28																																																	
3. ไม่ไถ+ไถตอ+คน	18.3ab	18.6	20.3a	16.4	18.3	18.3c	18.4abc	19.3	19.4	19.71	18.29ab	17.87	19.81a	18.69																																																	
4. ไม่ไถ+ไถตอ+เครื่อง	18.8ab	17.7	18.3c	15.6	18.2	18.3c	18.2bc	18.6	18.8	19.56	17.34c	17.17	18.46bc	18.08																																																	
5. ไม่ไถ+จอบสับ+คน	16.2b	18.1	19.4ab	16.8	18.3	19.1a	18.8ab	18.4	19.5	19.75	17.69bc	18.31	19.39ab	18.44																																																	
เฉลี่ย	18.2	17.7	19.4	16.3	18.0	18.6	18.4	18.7	19.5	19.38	18.03	17.79	18.96	18.36																																																	
F-test	*	ns	*	ns	*	*	**	ns	ns	ns	*	ns	*																																																		
C.V. (%)	6.8	6.8	5.7	5.5	5.1	3.0	4.3	3.6	3.9	5.5	3.4	4.3	4.9																																																		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 9 ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน (ร้อยละของน้ำหนักดินแห้ง) ในอ้อยปลูก ดอ 1 ดอ 2 และ ดอ 3 ที่มีวิธีการเตรียมดินแบบต่าง ๆ กัน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2537-43

วิธีการเตรียมดิน	ปลูก 2537	ดอ 1 2538	ดอ 2 2539	ดอ 3 2540	ปลูก 2541	ดอ 1 2542	ดอ 2 2543	ปลูก 2544	ดอ 1 2545	เฉลี่ย
1.ไถพรวนปกติ	1.51 ab	1.46	1.43	1.24	1.51 b	1.51 a	1.58	1.59 bc	1.48	
2.ไม่ไถใช้มีดตัดดอ	1.61 a	1.58	1.64	1.57	1.49b	1.34ab	1.43	1.50c	1.48	
3.ไม่ไถ+ไถदान+คน	1.38 b	1.44	1.48	1.51	1.40b	1.12c	1.57	1.61bc	1.39	
4.ไม่ไถ+ไถदान+เครื่อง	1.45 ab	1.44	1.45	1.55	1.78a	1.29b	1.54	1.84ab	1.48	
5.ไม่ไถ+จอบสับ+คน	1.55 a	1.50	1.53	1.64	1.72a	1.33ab	1.62	1.97a	1.63	
เฉลี่ย	1.50	1.48	1.51	1.50	1.58	1.32	1.55	1.70	1.49	
F-test	*	ns	ns	ns	**	**	ns	**	ns	
C.V. (%)	5.9	9.8	7.3	7.3	10.5	12.5	12.1		17.5	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 10 ปริมาณ Total N (ร้อยละของน้ำหนักดินแห้ง) ของดินในอ้อยปลูก ดอ 1 ดอ 2 และ ดอ 3 ที่มีวิธีการเตรียมดินแบบต่าง ๆ กัน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2537-42

วิธีการเตรียมดิน	ปลูก 2537	ดอ 1 2538	ดอ 2 3539	ดอ 3 2540	ปลูก 2541	ดอ 1 2542	เฉลี่ย
1.ไถพรวนปกติ	0.067 ab	0.070	0.066	0.065	0.098	0.068	0.072
2.ไม่ไถใช้มีดตัดดอ	0.069 a	0.072	0.077	0.072	0.077	0.063	0.072
3.ไม่ไถ+ไถदान+คน	0.061 b	0.073	0.068	0.072	0.076	0.056	0.068
4.ไม่ไถ+ไถदान+เครื่อง	0.061 b	0.071	0.066	0.071	0.087	0.060	0.069
5.ไม่ไถ+จอบสับ+คน	0.065 ab	0.072	0.068	0.067	0.083	0.059	0.069
เฉลี่ย	0.064	0.072	0.069	0.069	0.084	0.061	
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns	
C.V. (%)	7.3	14.4	7.4	8.5	38.8	7.9	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 11 ปริมาณ available P (ppm.) ของดินในอ้อยปลูก ตอ 1 ตอ 2 และ ตอ 3 ศูนย์วิจัยพืชไร่
สุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2537-45

วิธีการเตรียมดิน	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ปลูก	ตอ 1
	2537	2538	3539	2540	2541	2542	2543	2544	2545
1.ไถพรวนปกติ	66 b	118	77	76	70 b	60	76 b	98	75
2.ไม่ไถใช้มีดตัดตอ	112 a	111	107	132	111	83	107	131	96
3.ไม่ไถ+ไถदान+คน	82	110	108	109	ab	71	ab	149	106
4.ไม่ไถ+ไถदान+เครื่อง	ab	97	98	101	118 a	97	112 a	138	110
5.ไม่ไถ+จอบลับ+คน	57 b				75 b		78 b		
เฉลี่ย	79	104	93	97	103	66	99	130	92
F-test	*	ns	**	ns	**	ns	*	ns	ns
C.V. (%)	42.8	37.7	35.8	54.1	39.3	27.3	32.2	31.1	30.2

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 12 ปริมาณ exchangeable K (ppm.) ของดินในอ้อยปลูก ตอ 1 ตอ 2 และ ตอ 3 ศูนย์วิจัยพืชไร่
สุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2537-45

วิธีการเตรียมดิน	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ตอ 3	ปลูก	ตอ 1	ตอ 2	ปลูก	ตอ 1
	2537	2538	3539	2540	2541	2542	2543	2544	2545
1.ไถพรวนปกติ	166 b	231	160 b	143 b	91 b	91 b	144 c	119	126
2.ไม่ไถใช้มีดตัดตอ	277 a	262	269 a	228 a	140 a	132 a	178 ab	156	156
3.ไม่ไถ+ไถदान+คน	165 b	233	210 ab	201 a	116	90 b	143 c	141	117
4.ไม่ไถ+ไถदान+เครื่อง	178 b	216	180 b	154 b	ab	111 ab	187 a	141	144
5.ไม่ไถ+จอบลับ+คน	155 b	194	183 b	159 b	139 a	93 b	155 bc	125	117
เฉลี่ย	188	227	200	177	120	103	161	136	132
F-test	**	ns	*	**	**	*	*	ns	ns
C.V. (%)	40.6	38.7	29.4	25.4	22.7	24.9	18.6	22.9	22.5

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบต่าง ๆ ที่ไร่เกษตรกร อ.พนมทวน
จังหวัดกาญจนบุรี ปี พ.ศ. 2539

ค่าใช้จ่าย	ราคา (บาทต่อไร่)		
	ไถพรวนปกติ		ไม่ไถพรวน
	แรงงานคน	เครื่องปลูก	
ค่าใช้จ่ายในการเตรียม			
ดิน	156	156	-
- ไถผาน 3	208	208	-
- ไถผาน 7			
ค่าใช้จ่ายในการปลูก			212
- ค่าสารกำจัดวัชพืช ^{1/}	104	104	-
- ค่ายกร่องปลูก	156	-	156
- ค่าแรงในการปลูก	-	29	29
- ค่าเตรียมการ			
รวมต้นทุน	624	497	397
ผลผลิต (ตันต่อไร่)^{2/}	10	8	12
รายได้^{3/}	6596	5277	7915
ผลได้สุทธิ	2633	1441	4179

หมายเหตุ ^{1/} ค่าสารกำจัดวัชพืช + ค่าแรงงานพ่น

^{2/} เกษตรกรชั่งน้ำหนักผลผลิตเอง

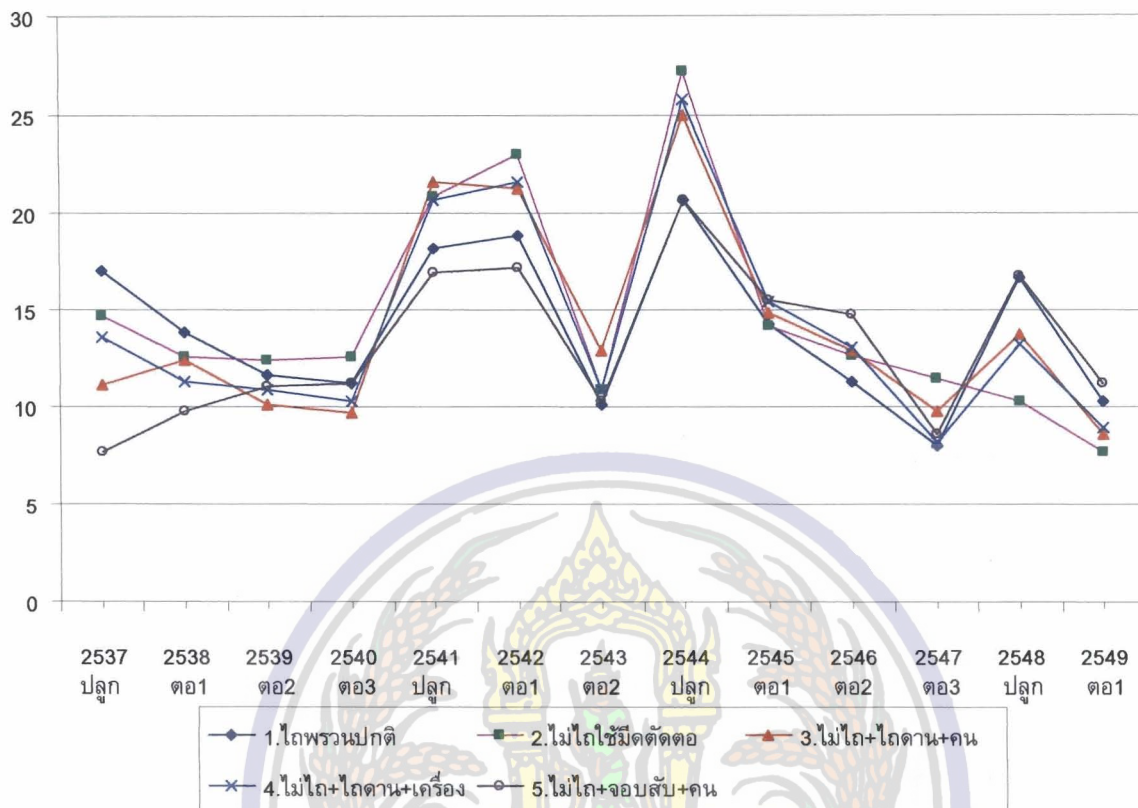
^{3/} ราคาอ้อยขั้นสุดท้าย ปี 2540/41 เขตภาคกลาง 659.60 บาท/ตันอ้อย

ตารางที่ 14 อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มของการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบต่าง ๆ ในสภาพไร่เกษตรกรที่
แปลงทดลองของบริษัทน้ำตาลมิตรผล อ.ด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2545

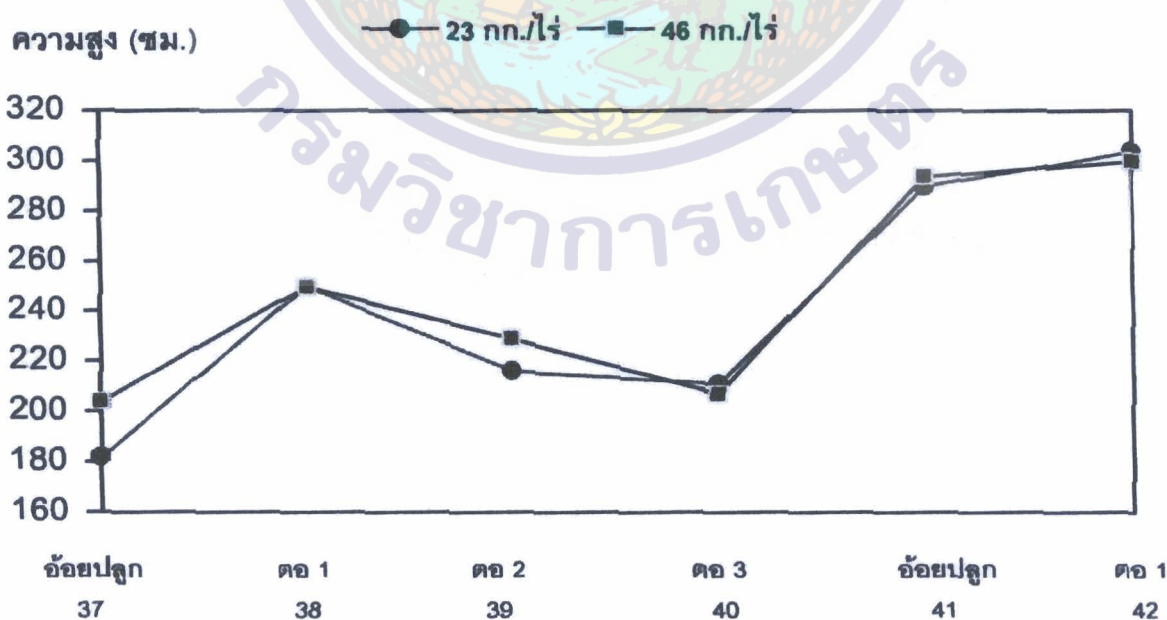
รายการ	วิธีไถพรวน น้อย + คน ปลูก		วิธีไถพรวน ปกติ + เครื่อง ปลูก		วิธีไถพรวน ปกติ + คน ปลูก
ผลผลิตอ้อย (ตัน/ไร่)	12		8		10
ปรับลดผลผลิต 10%	10.8		7.2		9
งบประมาณบางส่วน	397		497		624
ผลได้สุทธิ	7123		4749		5936
ผลต่างของผลได้สุทธิ		-2374		-1187	
ผลต่างงบประมาณ บางส่วน		100		227	
MRR (%)		D		D	

หมายเหตุ D = งบประมาณบางส่วนเพิ่มขึ้น แต่ผลได้สุทธิลดลง

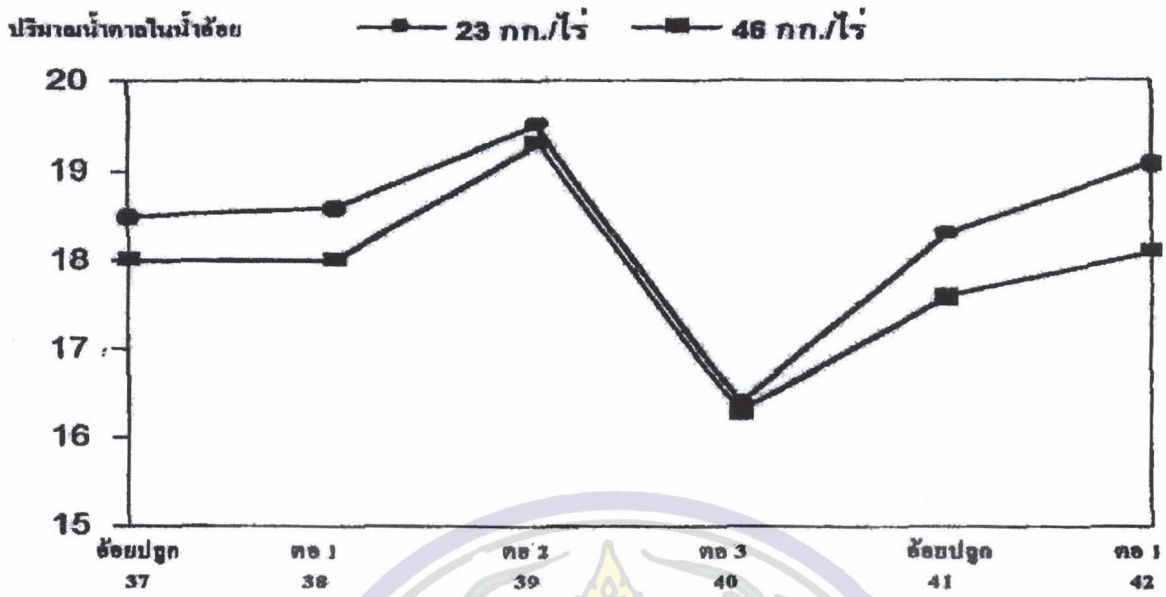
กรมวิชาการเกษตร



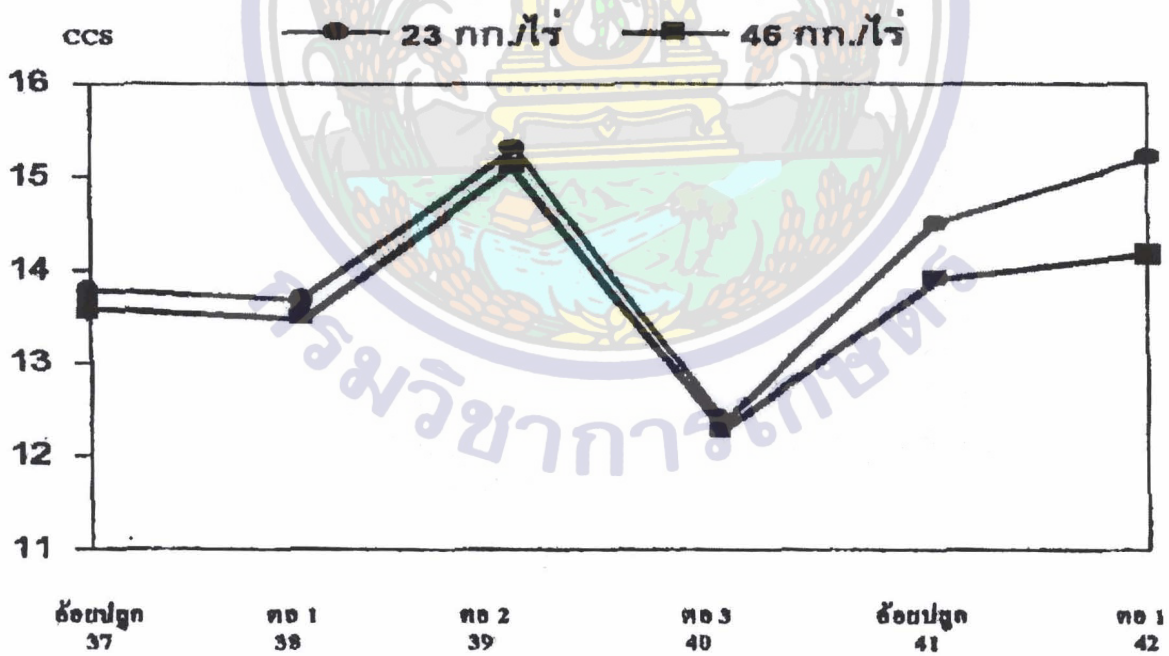
ภาพที่ 1 ผลผลิตของอ้อยที่ปลูกโดยวิธีการพรวนดินแบบต่าง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537-2549



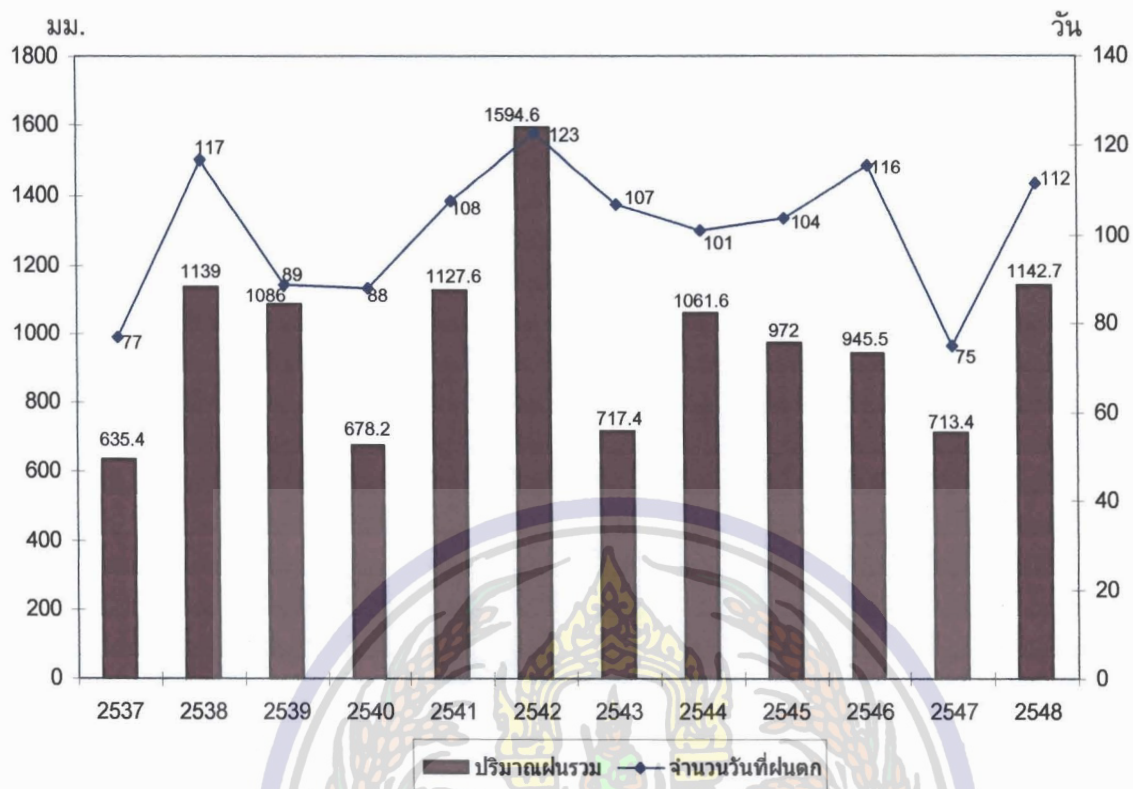
ภาพที่ 2 ความสูงของอ้อยที่ได้รับไนโตรเจน 23 และ 46 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2537-2543



ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำตาลซูโครสในน้ำอ้อย (Pol) ที่ได้รับไนโตรเจน 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2537-2542



ภาพที่ 4 CCS ของอ้อยอยู่ทอง 2 ที่ได้รับไนโตรเจน 2 ระดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ปี พ.ศ. 2537-2543



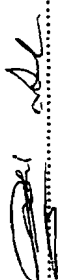



ภาพที่ 5 ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่ฝนตกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นาสุพรรณบุรี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537-2549

กรมวิชาการเกษตร

แบบแสดงสัดส่วนการร่วมปฏิบัติงานวิจัย

ชื่อโครงการ ผลของการจัดการดินต่อคุณสมบัติระยะยาวของดินในไร่ย่อย

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 01-05-49-01

ลำดับที่	ชื่อผู้ดำเนินงาน	ตำแหน่ง	หัวหน้าโครงการ(%)	ผู้ดำเนินงาน(%)	รวม 100%	ลงชื่อผู้ดำเนินงาน
1	นายวิสุทธิ์ กีบทอง	นักวิชาการเกษตร 7ว	70		70	
2	นายประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์	นักวิชาการเกษตร 7ว		10	10	
3	นางสาวสุมาลี ไพร์ทอง	นักวิชาการเกษตร 4		10	10ลาศึกษาต่อ..... 
4	นายประชา ถ้ำทอง	นักวิชาการเกษตร 5		10	10	รับรองว่าถูกต้อง (ลงชื่อ).....  (นายณัฐกฤต พัทธ์ชัย) หัวหน้ากลุ่มวิชาการ



เรื่องที่ 2

ศักยภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพ
ของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ต่าง ๆ
ในเขตภาคเหนือตอนล่าง

คั้นน้ำทำแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ (ethyl alcohol) สำหรับผสมกับน้ำมันเบนซินในอัตราส่วน 10% หรือก๊าซโซฮอลล์ เพื่อลดการใช้ น้ำมันเบนซินลง และเป็นการเติมค่าออกเทน (octane) แทนสาร MTBE ซึ่งเป็นสารที่ต้องสั่งนำเข้าจากต่างประเทศในราคาแพง มีกลิ่นเหม็นและมีผลให้เกิดมลภาวะ ดังนั้น การใช้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ผสมกับน้ำมันเบนซินเช่นนี้จะเกิดผลดีต่อสิ่งแวดล้อม และลดปริมาณการนำเข้า น้ำมันปิโตรเลียมจากต่างประเทศ ซึ่งประมาณกันว่า หากผสมเอทานอลในน้ำมันดีเซลและเบนซินเพียงแค่ 10% ก็จะสามารถลดการนำเข้า น้ำมันเชื้อเพลิง คิดเป็นมูลค่าประมาณปีละ 40,000-50,000 ล้านบาท นอกจากนั้นยังช่วยยกระดับราคาพืชผลทางการเกษตร และกระจายการลงทุนและการจ้างงานไปสู่ภูมิภาค เมื่อพิจารณาถึงการนำข้าวฟ่างหวานมาผลิตเป็นกาซโซฮอลล์ เปรียบเทียบกับการใช้อ้อย พบว่า ข้าวฟ่างหวานมีข้อดีหลายอย่าง เช่น

1. ข้าวฟ่างหวาน สามารถเก็บเกี่ยวได้ภายใน 4 เดือน สามารถปลูกได้ปีละประมาณ 3 ครั้ง ขณะที่อ้อยต้องใช้เวลาประมาณ 12 เดือน
2. ข้าวฟ่างหวานปลูกโดยใช้เมล็ด
3. ข้าวฟ่างหวาน ให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 5-6 ตัน/ไร่ ขณะที่อ้อยให้ผลผลิตเฉลี่ย 9-10 ตัน/ไร่ แต่ข้าวฟ่างหวานสามารถปลูกได้ปีละ 3 ครั้ง ดังนั้นจึงให้ผลผลิตมากกว่าอ้อย
4. ในทุกขั้นตอนการผลิตข้าวฟ่างหวานสามารถใช้เครื่องมือได้.
5. กากน้ำตาล (Bagasse) ที่ได้จากข้าวฟ่างหวานมีคุณค่าทางมวลชีวภาพ (biological value) สูงกว่าที่ได้จากอ้อย เมื่อนำมาเป็นอาหารสัตว์

นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่า ต้นทุนการผลิตเอทานอลที่ใช้ข้าวฟ่างหวานเป็นวัตถุดิบ มีค่าเท่ากับ 5.71 บาท/ลิตร เปรียบเทียบกับการใช้อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด และข้าว เป็นวัตถุดิบ ที่มีต้นทุนการผลิต 8.86, 6.11, 11.39 และ 33.89 บาท/ลิตร ตามลำดับ จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ข้าวฟ่างหวานสามารถเป็นพืชที่จะช่วยเสริมระบบการผลิตเอทานอลของโรงงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้บนดินแทบทุกชนิด ปลูกได้ในทุกภาคของประเทศไทย ข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่ทนต่อการขาดน้ำ และสภาพน้ำท่วมขัง อย่างไรก็ตาม เป็นพืชที่ตอบสนองต่อการให้น้ำสูง นอกจากนี้ พันธุ์ข้าวฟ่างแต่ละพันธุ์ ยังมีการตอบสนองต่อปริมาณน้ำที่ได้รับแตกต่างกัน โดยบางพันธุ์ให้น้ำหนักแห้งและผลผลิตสูงเมื่อได้รับน้ำอย่างเพียงพอ แต่ให้น้ำหนักแห้งและผลผลิตต่ำ เมื่อได้รับน้ำจำกัด นอกจากนี้ ข้าวฟ่างแต่ละพันธุ์ยังตอบสนองต่ออุณหภูมิแตกต่างกัน โดยทั่วไปข้าวฟ่างจะให้ผลผลิตสูงเมื่อมีอุณหภูมิสูงกว่า 25 °C แต่เมื่อปลูกในสภาพอุณหภูมิต่ำกว่า 25 °C พบว่า ข้าวฟ่างบางพันธุ์ยังให้น้ำหนักแห้งและผลผลิตสูงจนเป็นที่ยอมรับได้ (Doorenbos and Kassam, 1979)

ข้าวฟ่างหวานที่ปลูกในประเทศไทย สามารถเก็บเกี่ยวได้ภายใน 100-120 วัน ในแต่ละปีสามารถตัดได้ 2-3 ครั้ง โดยทั่วไป ข้าวฟ่างหวานจะให้ผลผลิตต้นสดประมาณ 8-10 ตัน/ไร่ และข้าวฟ่างหวาน 1 ตัน สามารถนำมาผลิตเอทานอลได้ ประมาณ 70 ลิตร ซึ่งใกล้เคียงกับอ้อย อย่างไรก็ตาม การเพิ่มผลผลิตและน้ำหนักแห้งของข้าวฟ่างหวานสามารถทำได้หลายวิธี เช่น มีการจัดการ น้ำ ดิน ปุ๋ย และวิธีการปลูกที่เหมาะสม ร่วมกับมีวิธีการควบคุมวัชพืช แมลง ที่มีประสิทธิภาพ

จากข้อได้เปรียบดังกล่าวของข้าวฟ่างหวาน ถ้าหากข้าวฟ่างหวานมีศักยภาพที่จะปลูกในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างซึ่งมีโรงงานผลิตเอทานอลรองรับในพื้นที่แล้ว ข้าวฟ่างหวานก็น่าจะเป็นพืชทางเลือกอีกชนิดหนึ่งที่เกษตรกรสามารถจะนำไปปลูกในไร่อ้อยของตนเองได้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- 1) ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Wray, Cowley, BJ281, Rio และ UTis
- 2) รถไถเดินตาม
- 3) ปุ๋ยเคมีสูตร 16 – 20 – 0
- 4) สารกำจัดวัชพืช
- 5) อุปกรณ์สำหรับวัดความหวาน

วิธีการ

ปลายฤดูฝนปี 2548

ดำเนินการทดลองโดยใช้แปลงทดลองของโรงงานน้ำตาลมิตรผล อำเภอเก้าเลี้ยว จังหวัด นครสวรรค์ เป็นตัวแทนของพื้นที่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2548 เพื่อศึกษาเบื้องต้นว่า มีข้าวฟ่างหวานพันธุ์ใดที่สามารถปลูกได้ในพื้นที่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 3 x 6 เมตร โดยใช้พันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ได้รับจากศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จำนวน 5 พันธุ์ เป็นกรรมวิธี ดังนี้

- 1) Wray
- 2) Cowley
- 3) BJ281
- 4) Rio
- 5) UTis

การปลูก และดูแลรักษา

การปลูก ปลูกข้าวฟ่างหวานแบบหยอดเป็นหลุมด้วยแรงงานคน ระยะปลูก 50 x 20 ซม. ปลูกหลุมละ 4-6 เมล็ด หลังจากข้าวฟ่างงอก 7-10 วัน ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2-3 ต้น

การดูแลรักษา

ใส่ปุ๋ย 2 ครั้งโดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตราครั้งละ 15 กก./ไร่ ครั้งแรกใส่พร้อมปลูก ครั้งที่สอง ใส่หลังจากข้าวฟ่างงอก 30 วัน และมีการกำจัดวัชพืช 1 ครั้งก่อนใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่สอง

การบันทึกข้อมูล

- เปอร์เซ็นต์ความงอก
- องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนต้นต่อพื้นที่ ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางลำ และน้ำหนักลำ
- ผลผลิตน้ำหนักลำต้น (ต้น/ไร่)
- คุณภาพความหวาน ได้แก่ Brix Pol Purity และ CCS

ฤดูฝนปี 2549

จากผลการทดลองของฤดูปลายฝน 2548 ซึ่งร่วมกันพิจารณากับฝ่ายโรงงานน้ำตาลฯ แล้วเห็นว่า พันธุ์ Wray และ Rio เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะที่เหมาะสมในการนำไปแปรรูปคือ ลำต้นใหญ่ ผลผลิตสูง และมีความหวานมาก จึงได้เลือกทั้ง 2 พันธุ์นี้ มาทดสอบร่วมกับพันธุ์ มข. 40 ซึ่งเป็นพันธุ์มาตรฐานของมหาวิทยาลัยขอนแก่น และมีการปรับปรุงระยะปลูกโดยขยายระยะระหว่างแถวเป็น 70 ซม. เพื่อให้Narrat ไถเดินตามเข้าไปปฏิบัติงานได้สะดวกขึ้น และปลูกโดยไม่ถอนแยกเพื่อลดขั้นตอนการดูแลรักษาเมื่อปลูกเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ ส่วนการดูแลรักษาอื่น ๆ ทำเช่นเดียวกับในฤดูปลายฝน 2548

นอกเหนือจากการศึกษาเรื่องพันธุ์แล้ว ยังได้มีการศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมด้วย จึงได้วางแผนการทดลองแบบ split plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์เป็น main plot และอายุเก็บเกี่ยว 90 110 120 130 และ 150 วันเป็น sub plot แบ่งเป็น 4 การทดลอง หรือ 4 วันปลูก คือ 20 พฤษภาคม 20 มิถุนายน 20 สิงหาคม และ 20 กันยายน 2549 โดยมีการบันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับการทดลองในปี 2548

ผลการทดลองและวิจารณ์

ฤดูปลายฝนปี 2548

ผลผลิต

ในฤดูปลูก 2548 ดำเนินการปลูกข้าวฟ่างหวานเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2548 และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุ 150 วัน เนื่องจากคาดหวังว่าจะเก็บเมล็ดไว้สำหรับทำพันธุ์ในฤดูต่อไป ผลผลิตของข้าวฟ่างได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

ผลการทดลองได้แสดงให้เห็นว่าข้าวฟ่างหวานแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พันธุ์ Wray ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 5.54 ตัน/ไร่ ในขณะที่พันธุ์ UTis ซึ่งเป็นพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 2.61 ตัน/ไร่ ส่วนพันธุ์ Rio Cowley และ BJ281 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.91 4.12 และ 4.10 ตัน/ไร่ ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของสถาบันวิจัยพืชไร่ (2547) ซึ่งเปรียบเทียบผลผลิตข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Rio Wray และ Cowley ที่ตัดต้นสดหลังเก็บรวงทันที กับตัดต้นสดหลังเก็บรวง 5 วัน ในสภาพอาศัยน้ำฝน ระหว่างเดือนกันยายน 2547 – มกราคม 2548 รายงานว่าข้าวฟ่างหวานที่ตัดต้นสดทันที กับที่ตัดต้นสดหลังเก็บรวง 5 วันไม่มีความแตกต่างกัน และข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Wray ให้ผลผลิตต้นสดสูงสุด 16 ตัน/ไร่ การที่ผลผลิตแตกต่างกันมากอาจเนื่องมาจากเวลาที่เก็บเกี่ยวข้าวฟ่างของทั้ง 2 การทดลองแตกต่างกัน ซึ่งในช่วงอายุ 150 วันของการทดลองที่นครสวรรค์เป็นช่วงที่ต้นเริ่มแห้งแล้วจึงทำให้น้ำหนักของต้นน้อยลง (ตารางที่ 1)

องค์ประกอบผลผลิต

จำนวนลำ/ไร่

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า จำนวนลำต่อพื้นที่เฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ Wray ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 5.54 ตัน/ไร่ กลับมีจำนวนลำเฉลี่ยน้อยที่สุดเพียง 18,080 ลำ/ไร่ เท่านั้น ในขณะที่พันธุ์ Cowley ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.14 ตัน/ไร่ มีจำนวนลำเฉลี่ยสูงสุด 22,720 ลำ/ไร่ ส่วนพันธุ์ Rio BJ281 และ UTis มีจำนวนลำ 20,800 20,160 และ 18,880 ลำ/ไร่ตามลำดับ

ความสูง

ความสูงเฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้ง 5 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกัน โดยพันธุ์ Wray และ Rio มีความสูงเฉลี่ยเท่ากันคือ 263 ซม. ขณะที่พันธุ์ Cowley BJ281 และ UTis มีความสูงเฉลี่ย 242 238 และ 202 ซม. ตามลำดับ

คุณภาพ

ค่า brix

ผลการทดลองพบว่า ค่า brix เฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานทั้ง 5 พันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากตารางที่ 1 ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ BJ281 จะมีค่า brix เฉลี่ย 20.00 ซึ่งเป็นค่าสูงสุด ขณะที่พันธุ์ Wray ซึ่งได้ผลผลิตสูงสุด มีค่า brix เฉลี่ยเท่ากับ 17.77 ขณะที่พันธุ์ Cowley Rio และ UTis มีค่า brix เฉลี่ย 17.27 13.77 และ 9.07 ตามลำดับ

CCS

จากตารางที่ 1 ค่า CCS เฉลี่ยของข้าวฟ่างหวานแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับค่า brix คือ พันธุ์ BJ281 ได้ค่า CCS เฉลี่ยสูงที่สุด 11.84 ส่วนพันธุ์ Wray มีค่า CCS เฉลี่ย 9.85 ในขณะที่พันธุ์ Cowley และ Rio มีค่า CCS เฉลี่ย 8.31 และ 4.93 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ UTis ได้ค่า CCS เฉลี่ยต่ำที่สุด -1.06

ฤดูต้นฝนปี 2549

จากผลการทดลองในปี 2548 ซึ่งร่วมกันพิจารณาร่วมกับฝ่ายโรงงานแล้ว เห็นว่า พันธุ์ Wray และ Rio เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและมีค่า brix สูง จึงได้เลือกข้าวฟ่างหวานทั้ง 2 พันธุ์นี้มาทดสอบร่วมกับ พันธุ์ มข.40 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นแนะนำในขณะนั้น และมีการปรับปรุงระยะปลูกโดยขยายระยะระหว่างแถวเป็น 70 ซม. เพื่อให้ปลูกได้ด้วยรถไถเดินตาม และเพื่อให้ปฏิบัติงานได้สะดวก นอกจากนี้ยังปลูกโดยไม่มีการถอนแยกเพื่อลดขั้นตอนการปฏิบัติงานในแปลง ผลการทดลองเป็นดังนี้

ผลผลิต

จากตารางที่ 2 ผลผลิตของข้าวฟ่างหวานแต่ละพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุต่าง ๆ กันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนี้

วันปลูกที่ 20 พฤษภาคม 2549 จากตารางที่ 2ก (ภาพที่ 1ก) ซึ่งแสดงผลผลิตข้าวฟ่างหวานที่ปลูกในวันที่ 20 พฤษภาคม แสดงให้เห็นว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Wray ให้ผลผลิตเฉลี่ยทุกอายุเก็บเกี่ยว สูงสุด 5.91 ตัน/ไร่ ในขณะที่พันธุ์ Rio และ มข.40 ให้ผลผลิตเฉลี่ยทุกอายุเก็บเกี่ยว 5.54 และ 4.64 ตัน/ไร่ ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาจากอายุเก็บเกี่ยวแล้ว พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของทุกพันธุ์ในแต่ละวันเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างทางสถิติ โดยผลผลิตเฉลี่ยที่อายุเก็บเกี่ยว 90 วันให้ผลผลิตสูงสุด 6.32 ตัน/ไร่ และผลผลิตลดลงเมื่ออายุเก็บเกี่ยวมากขึ้นคือ ที่อายุเก็บเกี่ยว 110 120 130 และ 150 วันจะได้ผลผลิตเฉลี่ย 5.91 5.64 5.33 และ 3.62 ตัน/ไร่ตามลำดับ

วันปลูกที่ 20 มิถุนายน 2549 จากตารางที่ 2ข (ภาพที่ 1ข) ซึ่งแสดงผลผลิตข้าวฟ่างหวานที่ปลูกในวันที่ 20 มิถุนายน 2549 แสดงให้เห็นแนวโน้มของผลผลิตที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับผลผลิตข้าวฟ่างหวานที่ปลูกในวันที่ 20 พฤษภาคม 2549 กล่าวคือ ผลผลิตเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานที่

เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 90 วันจะให้ผลผลิตสูงสุด 5.77 ตัน/ไร่ ในขณะที่ผลผลิตเฉลี่ยที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 110 120 130 และ 150 วันให้ผลผลิต 4.70 3.95 3.73 และ 3.71 ตัน/ไร่ตามลำดับ ในส่วนของผลผลิตเฉลี่ยจากทุกอายุเก็บเกี่ยวของข้าวฟ่างหวานแต่ละพันธุ์ก็แสดงความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกัน โดยพันธุ์ Wray ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 5.41 ตัน/ไร่ ในขณะที่พันธุ์ Rio และ มข.40 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.18 และ 3.53 ตัน/ไร่ตามลำดับ

วันปลูกที่ 20 สิงหาคม 2549 ผลผลิตของข้าวฟ่างหวานที่ปลูกในวันนี้ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2ค (ภาพที่ 1ค) ซึ่งจะเห็นว่า ผลผลิตของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างกับวันปลูกอื่น โดยผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างพันธุ์ อายุการเก็บเกี่ยว และมีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอายุเก็บเกี่ยว โดยพันธุ์ Wray และ Rio ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 5.57 และ 5.27 ตัน/ไร่ ตามลำดับ เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 90 วัน และผลผลิตลดลงต่ำสุด 3.83 และ 3.35 ตัน/ไร่ตามลำดับ เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วัน ส่วนพันธุ์ มข.40 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 1.59 ตัน/ไร่เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 90 วัน และผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่ออายุเก็บเกี่ยวมากขึ้น และได้ผลผลิตสูงสุด 3.72 ตัน/ไร่เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วัน

วันปลูกที่ 20 กันยายน 2549 (ตารางที่ 2ง ภาพที่ 1ง) ผลผลิตของข้าวฟ่างหวานที่ปลูกในวันนี้มีความแตกต่างทางสถิติในเรื่องพันธุ์ และวันเก็บเกี่ยว และแสดงผลไปในทิศทางเดียวกับวันปลูกที่ 20 พฤษภาคม และ 20 มิถุนายน โดยพันธุ์ Wray ให้ผลผลิตเฉลี่ยจากทุกวันเก็บเกี่ยวสูงสุด 4.61 ตัน/ไร่ ในขณะที่พันธุ์ Rio และ มข.40 ให้ผลผลิตเฉลี่ยจากทุกวันเก็บเกี่ยว 3.39 และ 3.20 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ส่วนอายุเก็บเกี่ยวก็มีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุเก็บเกี่ยวมากขึ้น โดยข้าวฟ่างหวานที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 90 วันให้ผลผลิตเฉลี่ยจากทุกพันธุ์สูงสุด 4.46 ตัน/ไร่ และให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.27 3.69 3.38 และ 2.97 ตัน/ไร่เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 110 120 130 และ 150 วันตามลำดับ

เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยผลผลิตของข้าวฟ่างหวานที่ปลูกในแต่ละเดือนแล้วจะพบว่าค่าเฉลี่ยของเดือนพฤษภาคมจะมากที่สุด 5.36 ตัน/ไร่ และลดต่ำลงเมื่อปลูกล่าช้าขึ้น ทั้งนี้ ประสิทธิ์และคณะ 2549 ให้เหตุผลว่าเป็นเพราะข้าวฟ่างหวานเป็นพืชที่ไวต่อช่วงแสง และเป็นพืชวันสั้น เมื่อปลูกในช่วงปลายปีซึ่งความยาวนานของแสงแดดสั้นกว่าช่วงต้นปี จึงทำให้ข้าวฟ่างหวานที่ปลูกในช่วงปลายปีมีระยะเวลาในการเจริญเติบโตทางลำต้นสั้นกว่าข้าวฟ่างหวานที่ปลูกช่วงต้นปี จึงทำให้ผลผลิตต้นสดต่ำกว่าข้าวฟ่างหวานที่ปลูกช่วงต้นปีด้วย

คุณภาพของข้าวฟ่างหวาน

ค่า brix

ค่า brix ของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ต่าง ๆ ที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุต่าง ๆ กันมีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และวันเก็บเกี่ยว ดังแสดงในตารางที่ 3

วันปลูกที่ 20 พฤษภาคม 2549 ค่า brix ของทั้ง 3 พันธุ์จะเพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูงสุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 110 วัน โดยพันธุ์ Wray ให้ค่า brix สูงสุด 17.46 ขณะที่พันธุ์ มข.40 และ Rio มีค่า brix 17.05 และ 14.90 ตามลำดับ ส่วนค่า brix ต่ำสุดของพันธุ์ Wray จะเป็น 14.25 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วัน แต่พันธุ์ มข.40 และ Rio ให้ค่า brix ต่ำสุด 14.84 และ 13.43 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 90 วัน (ตารางที่ 3ก ภาพที่ 2ก)

วันปลูกที่ 20 มิถุนายน 2549 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่า brix ของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างทั้งด้านพันธุ์และอายุเก็บเกี่ยว แต่ไม่มีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอายุเก็บเกี่ยว โดย พันธุ์ Wray ได้ค่า brix เฉลี่ยจากทุกวันเก็บเกี่ยวสูงสุด 17.35 ในขณะที่พันธุ์ มข.40 และ Rio ได้ค่า brix เฉลี่ย 17.40 และ 15.52 ตามลำดับ ส่วนอายุเก็บเกี่ยวที่ได้ค่า brix สูงสุด คือที่อายุ 110 วัน โดยจะให้ค่า brix เฉลี่ยจากทุกพันธุ์เท่ากับ 18.80 และจะลดลงตามอายุเก็บเกี่ยวที่เพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ค่า brix ของข้าวฟ่างหวานที่อายุเก็บเกี่ยว 90 วันก็ให้ค่าต่ำสุด 15.42 (ตารางที่ 3ข ภาพที่ 2ข)

วันปลูกที่ 20 สิงหาคม 2549 ผลการวิเคราะห์เป็นไปในทางเดียวกันกับวันปลูกที่ 20 มิถุนายน คือ ค่า brix มีความแตกต่างกันในพันธุ์ และอายุเก็บเกี่ยว และไม่มีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอายุเก็บเกี่ยว โดย พันธุ์ Wray ให้ค่า brix เฉลี่ยทุกอายุเก็บเกี่ยวสูงสุด 16.28 ส่วนพันธุ์มข.40 และ Rio ให้ค่า brix เฉลี่ยเท่ากับ 15.64 และ 13.33 ตามลำดับ ส่วนอายุเก็บเกี่ยวที่ค่า brix สูงสุดคือที่อายุเก็บเกี่ยว 120 วัน ซึ่งให้ค่า brix เฉลี่ยจากทุกพันธุ์เท่ากับ 17.08 และลดลงต่ำสุดเท่ากับ 13.12 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วัน (ตารางที่ 3ค ภาพที่ 2ค)

วันปลูกที่ 20 กันยายน 2549 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าค่า brix ของข้าวฟ่างหวานมีความแตกต่างทางสถิติทั้งด้านพันธุ์และอายุเก็บเกี่ยว และมีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอายุเก็บเกี่ยว โดยพันธุ์ Wray จะมีความหวานเพิ่มขึ้นจาก 13.61 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 90 วัน และเพิ่มขึ้นจนสูงสุดเป็น 16.77 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วัน ส่วนพันธุ์ มข.40 ความหวานจะสูงถึง 16.17 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 90 วัน และลดลงจนถึงต่ำสุดเท่ากับ 13.83 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 130 วัน และเพิ่มขึ้นสูงสุดเป็น 17.31 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วัน ในขณะที่พันธุ์ Rio ให้ค่า brix ต่ำกว่าพันธุ์อื่น ๆ ในทุกวันเก็บเกี่ยว โดยให้ค่า brix สูงสุด 15.26 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วัน แลต่ำสุด 9.95 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 130 วัน (ตารางที่ 3ง ภาพที่ 2ง)

CCS

จากผลการวิเคราะห์ค่า CCS ของข้าวฟ่างหวานที่ดำเนินการในฤดูฝนปี 2549 พบว่า -ข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ และวันเก็บเกี่ยวให้ค่า CCS ที่สอดคล้องกับค่า brix ดังนี้

วันปลูกที่ 20 พฤษภาคม 2549 (ตารางที่ 4ก ภาพที่ 3ก) ค่า CCS เฉลี่ยจากทุกอายุเก็บเกี่ยวของพันธุ์ Wray ให้ค่า CCS สูงสุด 9.23 ในขณะที่พันธุ์ มข.40 ให้ค่า CCS 9.12 ส่วน Rio ให้ค่า CCS ต่ำสุด 5.53 ส่วนค่า CCS เฉลี่ยจากทุกพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 110 วัน ให้ค่า CCS เฉลี่ยสูงสุด 9.44 และลดต่ำลงจนถึง 6.23 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วัน

วันปลูกที่ 20 มิถุนายน 2549 (ตารางที่ 4ข ภาพที่ 3ข) ค่า CCS เฉลี่ยจากทุกพันธุ์ของข้าวฟ่างหวานที่เก็บเกี่ยวในอายุต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และจะมีค่า CCS สูงสุด 7.6 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วัน ส่วนค่า CCS เฉลี่ยทุกอายุเก็บเกี่ยวของพันธุ์พบความแตกต่างทางสถิติ โดยค่า CCS เฉลี่ยของพันธุ์ Wray จะสูงสุด 8.61 ในขณะที่พันธุ์ มข.40 และ Rio ให้ค่า CCS เฉลี่ย 7.46 และ 4.44

วันปลูกที่ 20 สิงหาคม 2549 (ตารางที่ 4ค ภาพที่ 3ค) พบว่าค่า CCS มีความแตกต่างทั้งในด้านพันธุ์และอายุเก็บเกี่ยว และมีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอายุเก็บเกี่ยว โดยค่า CCS ของพันธุ์

Wray จะสูงสุด 9.32 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 120 วัน ในขณะที่พันธุ์ Rio มีค่า CCS สูงสุด 3.84 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 130 วัน ส่วนพันธุ์ มข.40 ให้ค่า CCS สูงสุด 7.06 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 110 วัน

วันปลูกที่ 20 กันยายน 2549 (ตารางที่ 4ง ภาพที่ 3ง) ได้ผลวิเคราะห์ทางสถิติเช่นเดียวกับวันปลูกที่ 20 สิงหาคม โดย ค่า CCS ของพันธุ์ Wray จะสูงสุด 8.29 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 110 วัน ในขณะที่พันธุ์ Rio ให้ค่า CCS สูงสุด 2.88 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วัน ส่วนพันธุ์ มข. 40 ให้ค่า CCS สูงสุด 6.71 เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 110 วันเช่นเดียวกับพันธุ์ Wray

องค์ประกอบผลผลิต

ในการทดลองครั้งนี้มีการวัดองค์ประกอบผลผลิตคือ จำนวนลำต่อไร่ ความสูง น้ำหนักลำ และเส้นผ่าศูนย์กลางลำ ผลการทดลองเป็นดังนี้

จำนวนลำต่อไร่

จากตารางที่ 5 ผลการทดลองทั้ง 4 วันปลูก แสดงให้เห็นว่า พันธุ์ข้าวฟ่างหวานไม่มีผลให้จำนวนลำต่อพื้นที่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในวันปลูกที่ 20 พฤษภาคม 2549 ซึ่งแสดงความแตกต่างทางสถิติ โดย พันธุ์ Wray Rio และมข.40 มีจำนวนลำ 12,038 16,514 และ 10,600 ลำต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งความแตกต่างนี้น่าจะมีสาเหตุมาจากการใช้เครื่องปลูกชนิดติดท้ายรถไถเดินตาม ซึ่งจะต้องมีการปรับระยะ และปริมาณของเมล็ดที่จะหยอดลงดิน ซึ่งอาจจะไม่สม่ำเสมอ

ความสูง

จากผลการทดลองพบว่า ความสูงของพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละวันปลูก ดังนี้ วันปลูกที่ 20 พฤษภาคม และ 20 มิถุนายน ความสูงมีความแตกต่างในอายุการเก็บเกี่ยวของข้าวฟ่างหวาน โดย ในวันปลูกที่ 20 พฤษภาคม ข้าวฟ่างหวานที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 110 วันจะมีความสูงเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มากที่สุด 314 ซม.ส่วนในวันปลูกที่ 20 มิถุนายน ข้าวฟ่างที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 110 วันจะมีความสูงเฉลี่ยจากทุกพันธุ์มากที่สุด 265.3 ซม. (ตารางที่ 6)

น้ำหนักลำเฉลี่ย 10 ลำ

น้ำหนักลำเฉลี่ย 10 ลำ มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละวันปลูกดังนี้ วันปลูกที่ 20 พฤษภาคม น้ำหนักลำมีความแตกต่างตามอายุเก็บเกี่ยวแต่ไม่มีความแตกต่างตามพันธุ์ โดยน้ำหนักลำเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 90 วัน จะมากที่สุด 6.95 กก. และลดลงจนต่ำที่สุด 4.71 กก. เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วัน และจากผลวิเคราะห์น้ำหนักลำเฉลี่ยของวันปลูกที่ 20 มิถุนายน ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือน้ำหนักลำของข้าวฟ่างหวานที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 90 วัน จะให้น้ำหนักมากที่สุด 4.37 กก. และลดลงจนต่ำสุด 2.71 กก. เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 150 วัน (ตารางที่ 7)

เส้นผ่าศูนย์กลางลำ

ผลการทดลองพบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางลำของพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ปลูกทั้ง 4 วัน มีความแตกต่างทางสถิติ โดยพันธุ์ Wray มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำมากที่สุดทั้ง 4 วันปลูก รองลงมาคือ Rio ส่วน มข.40 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำน้อยที่สุด (ตารางที่ 8)

แมลงศัตรูข้าวฟ่างหวาน

จากการศึกษาของณัฐกฤต และคณะ 2549 ซึ่งได้สำรวจในแปลงทดลองที่อำเภอเก้าเลี้ยว พบว่ามีแมลงศัตรูที่เข้าทำลายข้าวฟ่างหวาน คือ หนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง เพลี้ยอ่อนอ้อย เพลี้ยอ่อนข้าวโพด และหนอนเจาะลำต้นข้าวฟ่าง ซึ่งพันธุ์ Rio จะอ่อนแอต่อหนอนแมลงวันเจาะยอดข้าวฟ่าง และหนอนเจาะลำต้น ส่วนพันธุ์ UTis อ่อนแอต่อเพลี้ยอ่อนอ้อย และเมื่อเข้าทำลายพันธุ์ Wray จะทำให้สูญเสียน้ำหนัก 16.66%

ปริมาณน้ำคั้น

เนื่องจากการศึกษาทั้ง 2 ปีได้มีการใช้เครื่องหีบอ้อยขนาดเล็กมาใช้ แต่เครื่องหีบให้น้ำเป็นปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถนำมาผลการทดลองมาแสดงได้ แต่อย่างไรก็ตาม ประสิทธิ์และคณะ 2549 ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตข้าวฟ่างหวานเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบเสริมสำหรับผลิตเอทานอลในเชิงพาณิชย์ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นพบว่าการปลูกในเดือนพฤษภาคมข้าวฟ่างหวานให้ปริมาณน้ำคั้นสูงสุด 2928 และ 2863 ลิตร/ไร่ และปริมาณน้ำคั้นลดลงในช่วงในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม

วันปลูกและผลผลิตข้าวฟ่างหวาน

จากผลการทดลองทั้ง 4 วันปลูกจะเห็นได้ว่าข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์ที่ใช้ในการทดลองมีศักยภาพที่จะปลูกได้ในพื้นที่ และสามารถปลูกได้ทั้งฤดูต้นฝนและปลายฝน ถ้าหากรูปแบบของการกระจายตัวของฝนจะเป็นเช่นเดียวกับในปีที่ทำการทดลอง และศักยภาพของพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดีคือพันธุ์ Wray ซึ่งถ้าหากมีการแนะนำให้เกษตรกรในพื้นที่ปลูกในช่วงต้นฤดูฝน และเก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุ 110-120 วัน แต่ถ้าหากมีการทดลองนำการปลูกข้าวฟ่างหวานเข้าสู่ระบบการปลูกอ้อยข้ามแล้งของเกษตรกร ซึ่งส่วนใหญ่จะปลูกในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมแล้ว ควรจะทดลองปลูกในช่วงเดือนเมษายน และเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 110 วัน เกษตรกรก็จะสามารถปลูกข้าวฟ่างหวานเพิ่มได้อีก 1 ฤดู ทั้งนี้ ควรมีการทดลองศึกษาการจัดการดอ หรือปลูกลงในดอซังเดิม เพื่อเป็นการประหยัดเวลาในการเตรียมดินแล้ว เนื่องจากการทดลองที่ดำเนินการทั้ง 2 ปีดังกล่าว ได้มีการไว้ดอข้าวฟ่างหวานแต่ได้ผลผลิตประมาณ 1 ตัน/ไร่เท่านั้น

นอกเหนือจากการเลื่อนเวลาปลูกให้เร็วขึ้นและมีการจัดการดอแล้ว ควรมีการศึกษาเรื่องการป้องกันกำจัดโรค charcoal stalk rot ซึ่งมีรายงานว่า ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Wray ไม่ต้านทานต่อโรคนี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. ข้าวฟ่างหวานทั้ง 3 พันธุ์สามารถปลูกได้ทั้งฤดูต้นฝนและปลายฝน ในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ โดยพันธุ์ Wray ให้ผลผลิตและคุณภาพดี เมื่อปลูกเดือนพฤษภาคมให้ผลผลิตสูงสุด 5.91 ตัน/ไร่ และค่า brix 16.13 และเมื่อปลูกเดือนสิงหาคม ให้ผลผลิต 4.61 ตัน/ไร่ และค่า brix 16.28

2. มีความเป็นไปได้ที่จะปลูกข้าวฟ่างหวานในฤดูต้นฝนและปลายฝนเพื่อเก็บเกี่ยว 2 ครั้งระหว่างที่มีการพักแปลงเพื่อรอปลูกอ้อยในฤดูแล้ง

3. อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและให้ความหวานสูงสุดคือ 120 วัน

4. ถ้าหากจะมีการส่งเสริมให้มีการปลูกข้าวฟ่างในเขตภาคเหนือตอนล่างควรมีการศึกษาดังนี้

4.1 ควรคัดเลือกพันธุ์ที่ให้ความหวานสูงสุด 100-110 วัน

- 4.2 ควรมีการศึกษาเรื่องการจัดการต่อ หรือการปลูกในต่อซัง
- 4.3 ควรมีการศึกษาเรื่องโรค charcoal stalk rot
- 4.4 พัฒนาเครื่องหีบที่มีประสิทธิภาพ

คำขอบคุณ

คณะผู้ดำเนินงานขอขอบคุณคณะนักวิชาการฝ่ายไร่ ของบริษัทน้ำตาลรวมผลอุตสาหกรรมจำกัด ที่ได้สนับสนุนการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำข้าวฟ่างหวาน และร่วมวางแผนการดำเนินงาน ทำให้งานวิจัย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

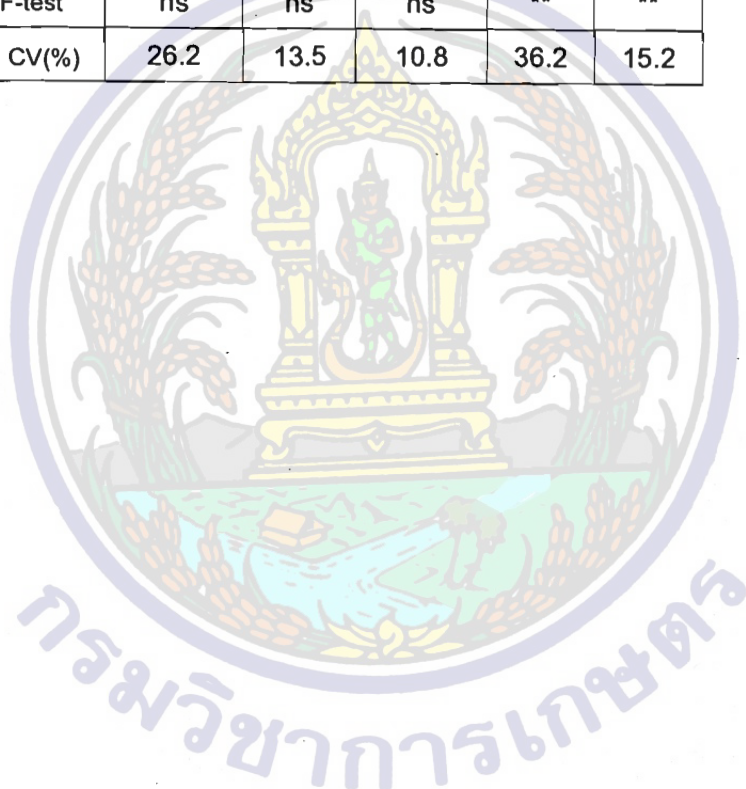
- ณัฐกฤต และคณะ, 2549. แมลงศัตรูข้าวฟ่างหวาน ใน กสิกร ปีที่ 79 ฉบับที่ 4 ก.ค.-ส.ค. 49 น. 64-67
- ประสิทธิ์ ใจศีล และคณะ, 2549. โครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตข้าวฟ่างหวานเพื่อใช้เป็น วัตถุดิบเสริมสำหรับผลิตเอทานอลในเชิงพาณิชย์. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
- สถาบันวิจัยพืชไร่, 2547. สรุปรายงาน "ผลงานวิจัยพืชไร่". น. 145-147



กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ผลผลิตและคุณภาพของข้าวฟ่างหวาน 5 พันธุ์ ที่แปลงทดลองของโรงงานน้ำตาลรวมผล
จำกัด อำเภอเก้าเลี้ยว จ.นครสวรรค์ ปี 2548

พันธุ์	ผลผลิตลำ (ตัน/ไร่)	จำนวน ลำ	ความสูง (ซม.)	CCS	Brix
Wray	5.54	113	263	9.85	17.77
Rio	3.91	130	263	4.93	13.77
Cowley	4.14	142	242	8.31	17.27
BJ281	4.10	126	238	11.84	20.00
Utis	2.61	118	202	-1.06	9.07
F-test ^{1/}	ns	ns	ns	**	**
CV(%)	26.2	13.5	10.8	36.2	15.2



ตารางที่ 2 ผลผลิต (ตัน/ไร่) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในวันต่าง ๆ ที่แปลงทดลองของโรงงาน
น้ำตาลรวมผล จำกัด อำเภอแม่วงก์ จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2549

ก) ปลูกวันที่ 20 พฤษภาคม 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	5.88	7.04	6.06	6.32a
110	6.44	5.8	5.49	5.91ab
120	6.21	5.55	5.16	5.64ab
130	6.07	6.11	3.81	5.33b
150	4.95	3.21	2.71	3.62c
เฉลี่ย	5.91a	5.54a	4.64b	5.36

F พันธุ์ 23.98** cv (a) 11.1
F อายุ 11.03** cv (b) 20.2
f v*h 1.62^{ns}

ข) วันปลูกที่ 20 มิถุนายน

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	6.68	5.54	5.09	5.77a
110	5.78	3.84	4.5	4.70b
120	4.99	3.88	2.97	3.95c
130	5.05	3.63	2.52	3.73c
150	4.59	4	2.55	3.71c
เฉลี่ย	5.41a	4.18b	3.53c	4.37

F พันธุ์ 28.56** cv (a) 18.4
F อายุ 18.72** cv (b) 16.1
f v*h 1.53^{ns}

ค) ปลูกวันที่ 20 สิงหาคม 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	5.57a	5.27a	1.59c	4.14
110	4.75ab	5.06a	2.97ab	4.26
120	4.57bc	4.7ab	2.5b	3.92
130	4.31bc	3.89bc	3.2ab	3.8
150	3.83c	3.35c	3.72a	3.63
เฉลี่ย	4.61	4.45	2.8	3.95

F พันธุ์ 28.42** cv (a) 21.3
F อายุ 2.28ns cv (b) 14.7
f v*h 9.04**

ง) ปลูกวันที่ 20 กันยายน 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	5.22	4.06	4.11	4.46a
110	5.06	3.88	3.86	4.27a
120	4.56	3.29	3.23	3.69b
130	4.52	2.94	2.69	3.38bc
150	3.68	2.81	2.43	2.97c
เฉลี่ย	4.61a	3.39b	3.26b	3.76

F พันธุ์ 21.74** cv (a) 18.9
F อายุ 10.51** cv (b) 17.5
f v*h <1

ตารางที่ 3 ค่า brix ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในวันต่าง ๆ ที่แปลงทดลองของโรงงานน้ำตาลรวม
ผล จำกัด อำเภอแม่वंก จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2549

ก) ปลูกวันที่ 20 พฤษภาคม 2549

อายุเก็บเกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	16.01b	13.43b	14.84b	14.76
110	17.46a	14.9a	17.05a	16.47
120	16.1b	13.54b	15.65b	15.09
130	16.83ab	14.17ab	17.33a	16.11
150	14.25c	13.52b	16.95a	14.9
เฉลี่ย	16.13	13.91	16.36	15.47

F พันธุ์ 13.85** cv (a) 10.5
F อายุ 12.31** cv (b) 4.9
f v*h 4.20**

ข) ปลูกวันที่ 20 มิถุนายน 2549

อายุเก็บเกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	15.96	14.58	15.72	15.42c
110	19.54	18.24	18.99	18.82a
120	18.24	16.22	19.14	17.86b
130	16.3	14.17	16.92	15.79c
150	16.75	14.43	16.24	15.8c
เฉลี่ย	17.35a	15.52b	17.4a	16.76

F พันธุ์ 51.18** cv (a) 4
F อายุ 39.07** cv (b) 5.1
f v*h 1.43ns

ค) ปลูกวันที่ 20 สิงหาคม 2549

อายุเก็บเกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	15.8	13.00	14.45	14.42c
110	16.75	12.34	15.86	14.98bc
120	18.34	15.18	17.72	17.08a
130	16.27	14.43	16.76	15.82b
150	14.24	11.69	13.43	13.12d
เฉลี่ย	16.28a	13.33b	15.64a	15.08

F พันธุ์ 28.92** cv (a) 8.6
F อายุ 18.88** cv (b) 7.9
f v*h <1

ง) ปลูกวันที่ 20 กันยายน 2549

อายุเก็บเกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	13.61c	13.41b	16.17ab	14.4
110	14.92bc	11.86c	14.82bc	13.87
120	15.35b	11.19cd	14.49c	13.67
130	14.68bc	9.95d	13.83c	12.82
150	17.74a	15.26a	17.31a	16.77
เฉลี่ย	15.26	12.33	15.32	14.30

F พันธุ์ 21.74** cv (a) 14.9
F อายุ 10.51** cv (b) 7.1
f v*h <1

ตารางที่ 4 ค่า CCS ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในวันต่าง ๆ ที่แปลงทดลองของโรงงานน้ำตาล
รวมผล จำกัด อำเภอแม่वंก จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2549

ก) ปลูกวันที่ 20 พฤษภาคม 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	7.06	2.78	7.94	5.93b
110	10.81	6.86	10.66	9.44a
120	10.21	6.96	9.87	9.01a
130	10.5	6.17	10.41	9.03a
150	7.59	4.48	6.72	6.26b
เฉลี่ย	9.23a	5.53b	9.12a	6.03

F พันธุ์ 55.09** cv (a) 16.3
F อายุ 31.72** cv (b) 13.1
f v*h 1.24ns

ข) ปลูกวันที่ 20 มิถุนายน 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	8.13	4.9	7.42	6.81
110	9.02	4	7.01	6.68
120	8.69	4.6	9.5	7.6
130	8.5	3.2	6.45	6.05
150	8.71	5.52	6.9	7.04
เฉลี่ย	8.61a	4.44b	7.46a	6.84

F พันธุ์ 14.87** cv (a) 36.5
F อายุ 1.44ns cv (b) 23.7
f v*h 1.04ns

ค) ปลูกวันที่ 20 สิงหาคม 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	7.46ab	1.98a	2.68c	4.04
110	8.62a	1.54a	7.06a	5.74
120	9.32a	2.96a	6.36ab	6.22
130	4.77c	3.84a	6.64a	5.08
150	5.43bc	2.8a	4.16bc	4.13
เฉลี่ย	7.12	2.62	5.38	5.04

F พันธุ์ 130.99** cv (a) 17.6
F อายุ 4.38** cv (b) 31.6
f v*h 4.31**

ง) ปลูกวันที่ 20 กันยายน 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	4.86b	2.5a	5.76a	4.37
110	8.23a	2.61a	6.71a	5.85
120	7.82a	2.58a	5.39ab	5.26
130	6.96a	0.91a	3.66b	3.84
150	5.05b	2.88a	4.84ab	4.26
เฉลี่ย	6.58	2.29	5.27	4.72

F พันธุ์ 37.07** cv (a) 34.3
F อายุ 4.86** cv (b) 27.3
f v*h 2.8*

ตารางที่ 5 จำนวนลำต่อไร่ (ลำ) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในวันต่าง ๆ ที่แปลงทดลองของ
โรงงานน้ำตาลรวมผล จำกัด อำเภอแม่वंก จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2549

ก) ปลูกวันที่ 20 พฤษภาคม 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	14,810	15,714	12,428	14,317a
110	12,000	17,667	12,143	13,937a
120	12,286	15,857	11,095	13,079a
130	11,715	18,953	10,191	13,619a
150	9,381	14,381	7,143	10,302b
เฉลี่ย	12,038b	16,514a	10,600b	13,051

F พันธุ์ 16.16** cv (a) 26.3
F อายุ 3.99** cv (b) 21.3
f v*h <1

ข) ปลูกวันที่ 20 มิถุนายน 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	20,762	21,143	21,048	20,984a
110	20,333	20,143	19,334	19,937ab
120	19,381	19,238	14,143	17,587b
130	19,286	20,334	15,381	18,333b
150	16,000	18,191	19,333	17,841b
เฉลี่ย	19,152	19,810	17,848	18,937

F พันธุ์ <1 cv (a) 27.8
F อายุ 2.69* cv (b) 16.3
f v*h 1.46ns

ค) ปลูกวันที่ 20 สิงหาคม 2549

อายุ เก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	18,714c	22,048ab	22,095a	20,952
110	23,952abc	22,810ab	25,143a	23,968
120	21,333bc	23,952ab	14,524b	19,936
130	27,524a	25,429a	25,810a	26,254
150	26,715ab	18,238b	21,619a	22,191
เฉลี่ย	23,648	22,495	21,838	22,660

F พันธุ์ 1.11ns cv (a) 17.1
F อายุ 5.02** cv (b) 17.1
f v*h 2.93*

ง) ปลูกวันที่ 20 กันยายน 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	17,476a	19,472a	21,286b	19,411
110	15,143a	23,143a	25,857a	21,381
120	19,143a	22,238a	19,190bc	20,190
130	18,857a	23,048a	20,286b	20,730
150	18,619a	13,429b	15,667c	15,905
เฉลี่ย	17,848	20,266	20,457	19,524

F พันธุ์ 4.14ns cv (a) 16.4
F อายุ 6.07** cv (b) 15.5
f v*h 4.22**

ตารางที่ 6 ความสูง (ซม.) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในวันต่าง ๆ ที่แปลงทดลองของโรงงาน
น้ำตาลรวมผล จำกัด อำเภอแม่वंก จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2549

ก) ปลูกวันที่ 20 พฤษภาคม 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	273.75	306.25	303.75	294.58a
110	309.00	316.25	316.50	313.92a
120	296.50	304.50	291.25	297.42a
130	308.50	282.00	281.75	290.75ab
150	277.75	233.25	270.00	260.33b
เฉลี่ย	293.10	288.45	292.65	291.40

F พันธุ์ <1
F อายุ 8.64**
f v*h 2.20ns
cv (a) 5.8
cv (b) 7.9

ข) ปลูกวันที่ 20 มิถุนายน 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	279.75	281.90	279.13	280.26a
110	283.75	260.43	251.75	265.31a
120	222.18	221.33	238.13	227.21b
130	229.05	242.08	229.35	233.49b
150	229.33	231.95	211.53	224.27b
เฉลี่ย	248.81	247.54	241.98	246.11

F พันธุ์ <1
F อายุ 10.99**
f v*h <1
cv (a) 9.3
cv (b) 10.7

ค) ปลูกวันที่ 20 สิงหาคม 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	221.25	233.35	187.80	214.13
110	197.33	232.77	194.51	208.20
120	207.78	233.20	192.05	211.01
130	195.05	233.77	204.64	211.15
150	203.90	226.59	212.57	214.35
เฉลี่ย	205.06b	231.93a	198.31b	211.77

F พันธุ์ 17.57**
F อายุ <1
f v*h 1.21ns
cv (a) 9
cv (b) 8.6

ง) ปลูกวันที่ 20 กันยายน 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	198.75	235.38	275.57	236.57
110	223.70	240.60	213.94	226.08
120	218.41	251.38	234.17	234.65
130	222.48	243.64	226.43	230.85
150	226.03	250.06	234.13	236.74
เฉลี่ย	217.87	244.21	236.85	232.98

F พันธุ์ 3.69ns
F อายุ <1
f v*h 1.08ns
cv (a) 13.6
cv (b) 14.8

ตารางที่ 7 น้ำหนักลำ 10 ลำ (กก.) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในวันต่าง ๆ ที่แปลงทดลองของ
โรงงานน้ำตาลรวมผล จำกัด อำเภอแม่वंก จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2549

ก) ปลูกวันที่ 20 พฤษภาคม 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	6.13	7.25	7.48	6.95a
110	5.85	6.68	7.40	6.64a
120	7.25	5.98	6.20	6.47ab
130	6.23	4.28	5.60	5.37b
150	5.70	3.50	4.93	4.71b
เฉลี่ย	6.23	5.53	6.32	6.03

F พันธุ์ 1.63ns cv (a) 24.9

F อายุ 5.40** cv (b) 23.5

f v*h 1.45ns

ข) ปลูกวันที่ 20 มิถุนายน 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	5.29	3.98	3.84	4.37a
110	4.15	3.93	3.45	3.84ab
120	3.35	3.38	3.38	3.37b
130	4.05	3.07	2.70	3.27bc
150	3.18	2.93	2.03	2.71c
เฉลี่ย	4.00	3.45	3.08	3.51

F พันธุ์ 4.34ns cv (a) 28.4

F อายุ 8.10** cv (b) 21.7

f v*h <1

ค) ปลูกวันที่ 20 สิงหาคม 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	3.28	3.78	1.93	2.99a
110	2.95	2.85	1.83	2.54abc
120	2.98	3.35	2.05	2.79ab
130	1.88	2.28	1.83	1.99c
150	1.95	2.70	2.25	2.30bc
เฉลี่ย	2.61a	2.99a	1.98b	2.52

F พันธุ์ 10.62* cv (a) 27.9

F อายุ 4.54** cv (b) 25.4

f v*h 1.56ns

ง) ปลูกวันที่ 20 กันยายน 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	3.40	2.65	2.68	2.91
110	4.23	2.43	2.10	2.92
120	3.35	2.28	2.45	2.69
130	2.90	1.88	2.63	2.47
150	3.40	2.70	2.70	2.93
เฉลี่ย	3.46a	2.39b	2.51b	2.78

F พันธุ์ 13.09** cv (a) 26.0

F อายุ <1 cv (b) 28.1

f v*h <1

ตารางที่ 8 เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.) ของข้าวฟ่างหวาน 3 พันธุ์ที่ปลูกในวันต่าง ๆ ที่แปลงทดลองของ
โรงงานน้ำตาลรวมผล จำกัด อำเภอแม่वंก จังหวัดนครสวรรค์ ปี 2549

ก) ปลูกวันที่ 20 พฤษภาคม 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	1.63	1.41	1.51	1.51b
110	1.98	1.56	1.64	1.73a
120	1.95	1.61	1.75	1.77a
130	1.82	1.56	1.62	1.67a
150	1.94	1.47	1.70	1.70a
เฉลี่ย	1.87a	1.52b	1.64b	1.68

F พันธุ์ 22.24** cv (a) 9.9
F อายุ 7.04** cv (b) 7.7
f v*h <1

ข) ปลูกวันที่ 20 มิถุนายน 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	1.22	1.13	1.13	1.16
110	1.41	1.15	1.28	1.28
120	1.31	1.11	1.07	1.16
130	1.38	1.14	1.17	1.23
150	1.38	1.28	1.10	1.25
เฉลี่ย	1.34a	1.16b	1.15b	1.22

F พันธุ์ 6.68* cv (a) 15.3
F อายุ 2.19ns cv (b) 10.2
f v*h 1.10ns

ค) ปลูกวันที่ 20 สิงหาคม 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	1.32	1.24	1.13	1.23
110	1.38	1.35	1.11	1.28
120	1.26	1.26	1.16	1.22
130	1.22	1.28	1.15	1.21
150	1.23	1.41	1.24	1.29
เฉลี่ย	1.28a	1.31a	1.15b	1.25

F พันธุ์ 24.18** cv (a) 5.9
F อายุ 1.07ns cv (b) 9.3
f v*h 1.27ns

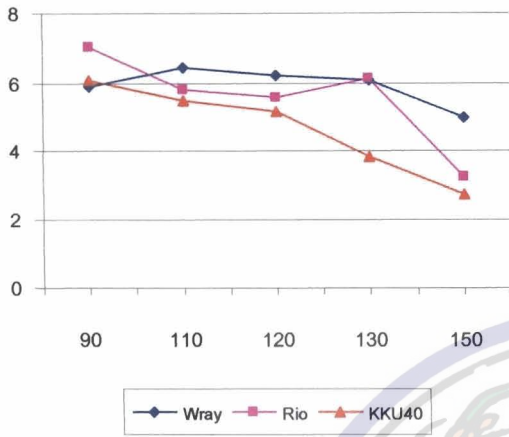
ง) ปลูกวันที่ 20 กันยายน 2549

อายุเก็บ เกี่ยว	พันธุ์			
	Wray	Rio	KKU40	เฉลี่ย
90	1.28	1.29	1.24	1.27
110	1.38	1.26	1.14	1.26
120	1.46	1.29	1.25	1.33
130	1.32	1.23	1.21	1.25
150	1.39	1.39	1.33	1.37
เฉลี่ย	1.37a	1.29b	1.23b	1.30

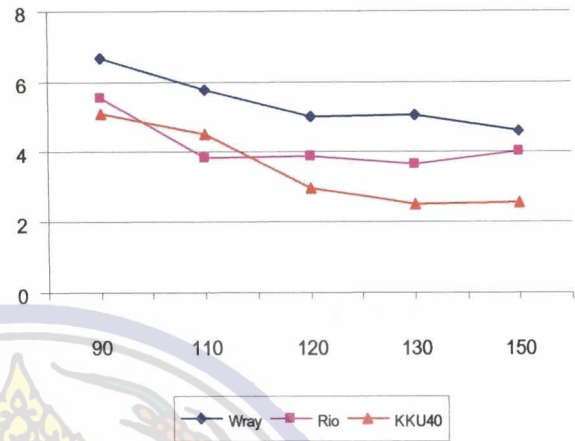
F พันธุ์ 10.4* cv (a) 7.1
F อายุ 1.46ns cv (b) 11.4
f v*h <1

ภาพที่ 1 ผลผลิต (ตัน/ไร่) ของข้าวฟ่างหวานที่เก็บเกี่ยวในอายุต่าง ๆ กัน

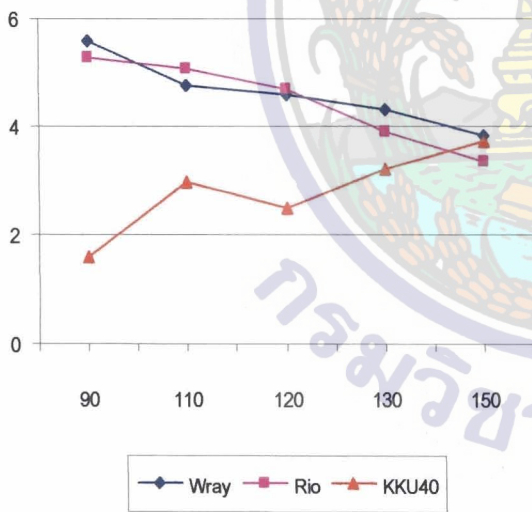
ก) วันปลูกที่ 20 พฤษภาคม 2549



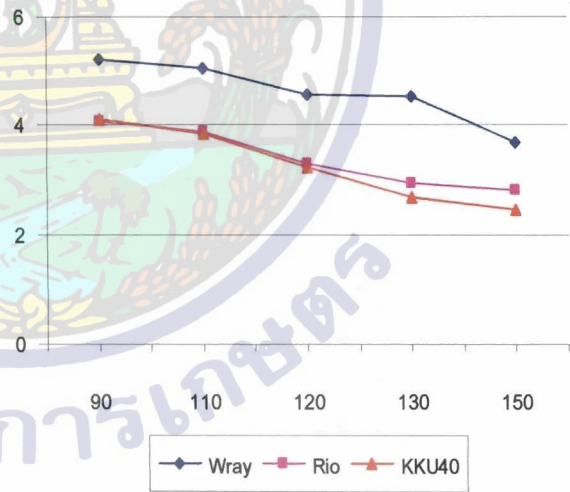
ข) วันปลูกที่ 20 มิถุนายน 2549



ค) วันปลูกที่ 20 สิงหาคม 2549

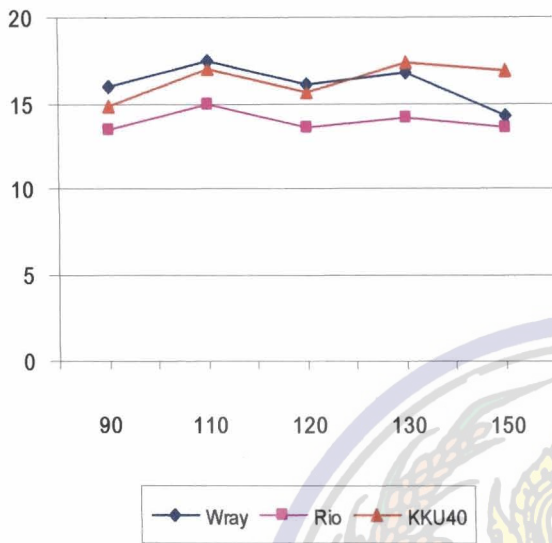


ง) วันปลูกที่ 20 สิงหาคม 2549

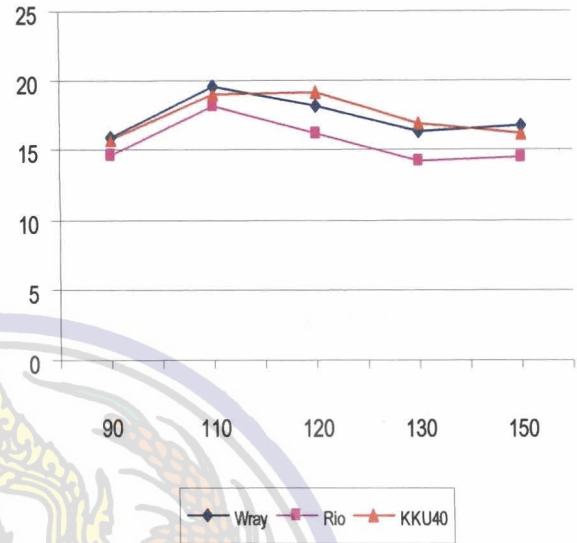


ภาพที่ 2 ค่า brix (degree) ของข้าวฟ่างหวานที่เก็บเกี่ยวในอายุต่าง ๆ กัน

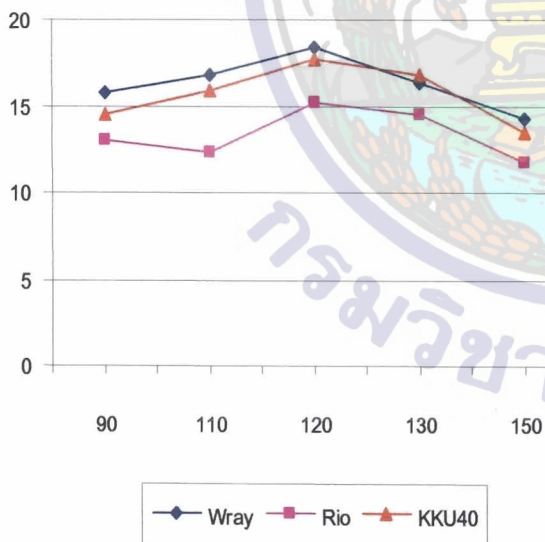
ก) วันปลูกที่ 20 พฤษภาคม 2549



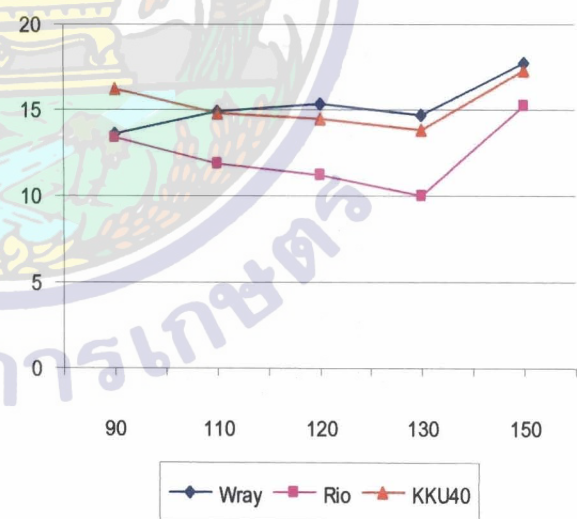
ข) วันปลูกที่ 20 มิถุนายน 2549



ค) วันปลูกที่ 20 สิงหาคม 2549

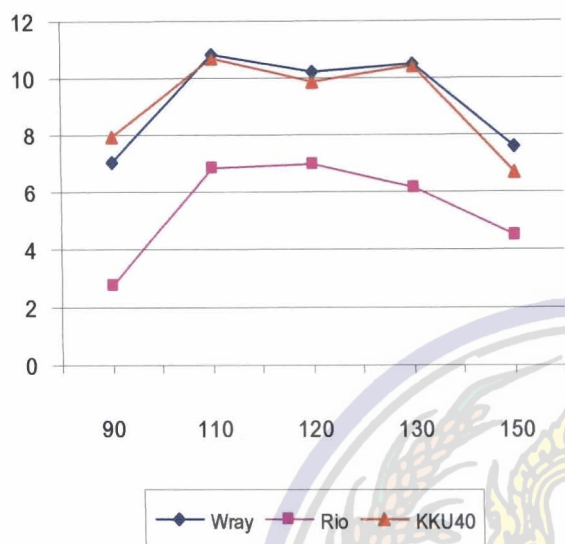


ง) วันปลูกที่ 20 กันยายน 2549

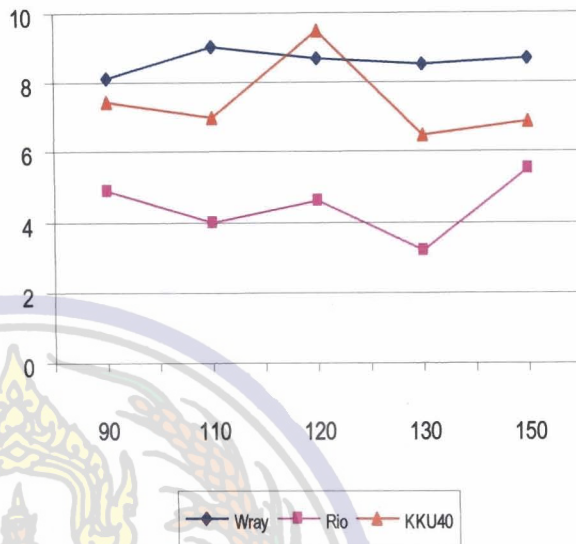


ภาพที่ 3 ค่า CCS ของข้าวฟ่างหวานที่เก็บเกี่ยวในอายุต่าง ๆ กัน

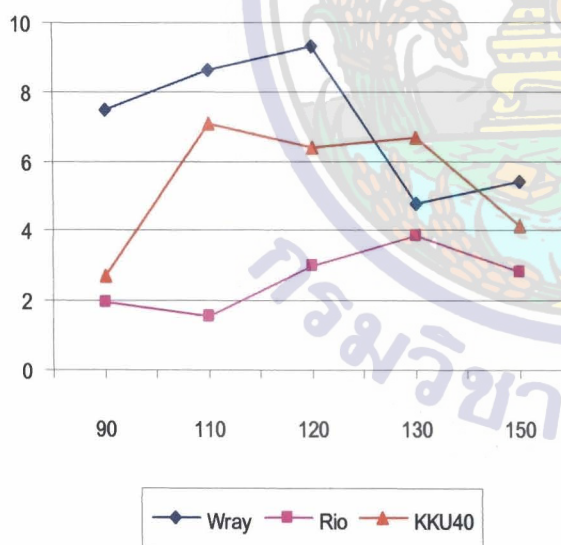
ก) วันปลูกที่ 20 พฤษภาคม 2549



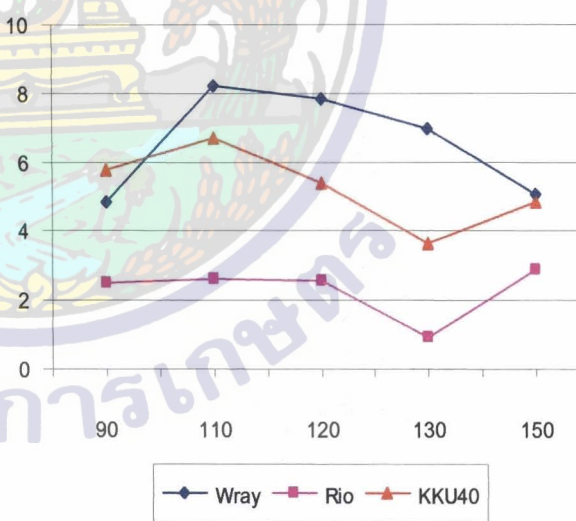
ข) วันปลูกที่ 20 มิถุนายน 2549



ค) วันปลูกที่ 20 สิงหาคม 2549



ง) วันปลูกที่ 20 กันยายน 2549

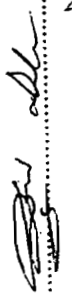
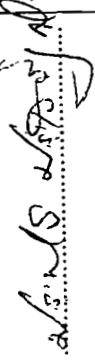
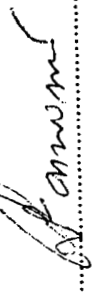
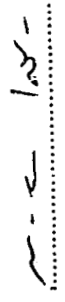



ตารางผนวกที่ 1 ข้อมูลทางอุณหภูมิต่อรายเดือนของ สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัด นครสวรรค์ ปี พ.ศ. 2549

เดือน	อุณหภูมิ สูงสุด (°ซ)	อุณหภูมิ ต่ำสุด (°ซ)	ค่าเฉลี่ย อุณหภูมิต่อ อากาศ (°ซ)	ความชื้น สัมพัทธ์ สูงสุด (%)	ความชื้น สัมพัทธ์ ต่ำสุด (%)	ค่าเฉลี่ย ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	จำนวนฝน รวมทั้ง เดือน (มม.)	จำนวนวันที่ มีฝนตก (วัน)	จำนวนฝน เฉลี่ยต่อวัน (มม.)	แสงแดด เฉลี่ย (ชม.)
มกราคม	36.2	15.3	25.50	96	30	66.94	0.0	0	0.00	297.1
กุมภาพันธ์	37.2	18.8	28.06	98	33	69.28	65.9	5	2.35	232.6
มีนาคม	39.4	22.8	30.71	96	34	64.37	5.8	2	0.19	266.3
เมษายน	40.1	22.7	31.12	98	27	66.00	112.2	8	3.74	268.1
พฤษภาคม	38.4	22.4	28.96	99	40	78.78	74.6	21	2.41	189.6
มิถุนายน	36.4	23.0	29.10	98	50	79.89	214.9	15	7.16	170.7
กรกฎาคม	35.5	23.0	28.86	99	53	78.76	105.0	17	3.39	134.3
สิงหาคม	36.0	22.5	28.31	98	47	80.56	158.0	18	5.10	129.5
กันยายน	36.0	22.7	27.98	99	58	85.00	258.0	19	8.60	181.9
ตุลาคม	34.7	23.1	28.17	99	53	82.84	218.3	13	7.04	226.1
พฤศจิกายน	35.9	19.6	28.05	97	43	74.49	8.5	3	0.28	287.3
ธันวาคม	36.3	12.4	24.99	95	33	69.42	0.0	0	0.00	289.3
รวม	442.1	248.3	339.81	1172	501	896.33	1221.2	121	40.26	2673
เฉลี่ย	36.84	20.69	28.32	97.67	41.75	74.69	101.77	10.08	3.36	222.73

แบบแสดงสัดส่วนการร่วมปฏิบัติงานวิจัย
 ในเขตภาคเหนือตอนล่าง

ชื่อโครงการ ศักยภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของข้าวฟ่างหวานพันธุ์ต่าง ๆ ในเขตภาคเหนือตอนล่าง
 ทะเบียนวิจัยเลขที่ 10-01-49-01

ลำดับที่	ชื่อผู้ดำเนินงาน	ตำแหน่ง	หัวหน้าโครงการ(%)	ผู้ดำเนินงาน(%)	รวม 100%	ลงชื่อผู้ดำเนินงาน
1	นายวิสุทธิ์ กีบทอง	นักวิชาการเกษตร 7ว	70		70	
2	นายประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์	นักวิชาการเกษตร 7ว		10	10	
3	นางสาวสุมาลี ไพร์ทอง	นักวิชาการเกษตร 4		10	10	ลาศึกษาต่อ 
4	นายอดิศักดิ์ คำนวนศิลป์	นักวิชาการเกษตร 7ว		5	5	
5	นางสาวกนกภรณ์ เดิศจันทร์ รัตน์	นักวิชาการเกษตร 5		5	5	รับรองว่าถูกต้อง  (ลงชื่อ) นายณัฐฤต พิทักษ์ หัวหน้ากลุ่มวิชาการ