



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการ

การพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการ
ผลิตอ้อยโดยใช้โปรแกรม CaneFert 1.0 (ระยะที่2)

ภายใต้การสนับสนุนของ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
รหัสโครงการ RDG 4320014

โดย
ปรีชา พราหมณีย์ และคณะ



กรมวิชาการเกษตร



กรมพัฒนาที่ดิน



มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตุลาคม 2546

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ : การพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการ
ผลิตอ้อยโดยใช้โปรแกรม CaneFert 1.0 (ระยะที่ 2)

คณะผู้วิจัย	สังกัด
ปรีชา พราหมณ์	นักวิชาการปฐพีวิทยา ศูนย์วิจัยพืชไร่นุสรณ์บุรี กรมวิชาการเกษตร (หัวหน้าโครงการ)
อรรถชัย จินตะเวช	นักพัฒนาแบบจำลองพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
นริศร ขจรผล	นักวิชาการปรับปรุงการผลิต ศูนย์วิจัยพืชไร่นุสรณ์บุรี กรมวิชาการเกษตร
ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์	นักวิชาการปรับปรุงการผลิต ศูนย์วิจัยพืชไร่นุสรณ์บุรี กรมวิชาการเกษตร
สหัสชัย คงทน	นักสำรวจดิน กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน
กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ	นักวิชาการปฐพีวิทยา กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร
ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย	นักวิชาการปฐพีวิทยา ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร
ทักษิณา คັນสยะวิชัย	นักวิชาการปรับปรุงการผลิต ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร
แรมณภา เตาะฮั่น	นักวิจัยโครงการ ประจำศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร
สุมาลี โพธิ์ทอง	นักวิจัยโครงการ ประจำศูนย์วิจัยพืชไร่นุสรณ์บุรี กรมวิชาการเกษตร
ดวงดอม ลินสุขสกุล	นักพัฒนาโปรแกรม ศูนย์สารสนเทศ กรมพัฒนาที่ดิน

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
ชุดโครงการ ข้าวและธัญพืช

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	1
คำนิยม.....	2
สรุปการดำเนินงานสำหรับผู้บริหาร.....	3
บทคัดย่อ.....	8
บทที่ 1 ทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีกับอ้อยตามคุณสมบัติดินในไร่อะเภตรกรภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	10
บทที่ 2 ผลของปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของรากอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.....	68
บทที่ 3 การคาดคะเนความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการใส่ปุ๋ยในไร่อ้อยตามผลวิเคราะห์ดินและ จากโปรแกรม CaneFert 1.0 ด้วยแบบจำลองการปลูกอ้อย (DSSAT-CANEGRO 3.5)	101
บทที่ 4 การสร้างโปรแกรมฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อย (CaneFert 1.0).....	129
ภาคผนวก.....	155

คำนำ

รายงานฉบับนี้ เป็นการสรุปกิจกรรมโครงการวิจัยการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อย โดยใช้โปรแกรม CaneFert 1.0 ในระยะที่ 2 เป็นระยะเวลา 1 ปี (กันยายน 2545 – กันยายน 2546) กิจกรรมที่ดำเนินการในระยะที่ 2 เป็นการติดตามผลการทดลองในแปลงทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีตามคุณสมบัติดินเพื่อยืนยันประกอบคำแนะนำ โปรแกรม CaneFert 1.0 ภาคกลาง 11 แปลง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 12 แปลง แปลงเหล่านี้จะมีการดูแลรักษาอ้อยต่อ 1 รวมทั้งการใส่ปุ๋ยตาม treatment ต่างๆ เพื่อศึกษาผลในอ้อยต่อ 1 ขณะที่เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกได้ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยเคมีต่อการแพร่กระจายของรากอ้อย เพื่อให้เข้าใจลักษณะของรากอ้อยและนำข้อมูลมาปรับใช้ในแฟ้มข้อมูลดิน เพื่อนำเข้าแบบจำลองอ้อย (DSSAT-CANEGRO)

โครงการได้นำวิธีการใส่ปุ๋ยที่ทดสอบ มาคาดคะเนความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของแต่ละวิธีการ ในส่วนของโปรแกรม CaneFert 1.0 ได้สร้างโปรแกรมฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อย การเชื่อมโยงและการเรียกใช้ข้อมูลจนสำเร็จเป็นโปรแกรม CaneFert Version 1.0 ซึ่งโครงการได้เผยแพร่ให้แก่โรงงานน้ำตาล และสมาคมชาวไร่อ้อยทั่วประเทศ โดยจัดฝึกอบรมและแจกโปรแกรมพร้อมคู่มือการใช้ให้แก่ตัวแทนจำนวน 86 คนในเดือนกันยายน 2546 โครงการยังได้เผยแพร่ผลงานวิจัยโดยนำเสนอในที่ประชุมเขตกรรมอ้อยนานาชาติ ณ ประเทศเม็กซิโก และการประชุมวิชาการอ้อยและน้ำตาลทรายแห่งชาติ ครั้งที่ 5 ณ จังหวัดชลบุรี หลังจากดำเนินการในระยะที่ 2 เสร็จสิ้นแล้ว ยังมีคำถามที่เกิดขึ้นอีกมากมาย เช่น คำแนะนำการใช้ปุ๋ยให้ผลอย่างไรกับอ้อยต่อ CaneFert 1.0 ถูกต้องเพียงใด จะแนะนำการใส่ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพได้อย่างไร ทั้งในสภาพน้ำฝนและชลประทาน ถ้าจะใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมีจะทำอย่างไร และการใช้แบบจำลองอ้อยถูกต้องแม่นยำเพียงไร ปัญหาเหล่านี้ควรทำการศึกษาหาคำตอบในโอกาสต่อไป

บรรณาธิการ

ปรีชา พรหมณีย์

ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี

สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

คำนิยม

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ที่เห็นความสำคัญและให้โอกาสจัดทำโครงการนี้
เกษตรกร ชาวไร่อ้อย ที่ช่วยให้ข้อมูล อำนวยความสะดวกในการสำรวจ และจัดทำ
แปลงทดลอง

ดร.เกรียงศักดิ์ สุวรรณธราดล ผู้ประสานงานโครงการข้าวและธัญพืช สกว. ที่ให้
คำแนะนำในการดำเนินโครงการ

คุณวิมลลักษณ์ หัสรังค์ แห่งสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ที่ให้ความ
อนุเคราะห์แผนการสำรวจพื้นที่ปลูกอ้อยโดยใช้ข้อมูลดาวเทียม

ฝ่ายระบบสารสนเทศวิชาการ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมพัฒนาที่ดิน ที่อนุเคราะห์
ระบบฐานข้อมูลกลุ่มชุดดิน และความเหมาะสมของดิน (Soilview version 2.0)

เจ้าหน้าที่ฝ่ายไร่โรงงานน้ำตาลต่าง ๆ ที่ได้ให้ข้อมูล และร่วมนำทางในการสำรวจ และ
เก็บตัวอย่างในไร่อ้อยของเกษตรกร

ศ.ดร.ทัศนีย์ อุตตะนันท์ หัวหน้าโครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในข้าวโพด
ที่ก่อให้เกิดแนวคิดในการวิจัย และแนวคิดที่จะใช้เครื่องมือวิเคราะห์ดินอย่างง่าย (Soil Test Kit)
เพื่อพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในอ้อย

ดร.ทวีศักดิ์ เวียรศิลป์ แห่งกองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน ที่ให้คำแนะนำ
ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับฐานข้อมูลดิน

ศูนย์เพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้
คำปรึกษา ช่วยจัดทำและแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์และระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
(DSSAT)

และสุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณหน่วยงานต้นสังกัด คือ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ศูนย์วิจัย
พืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ที่อนุญาตให้คณะผู้วิจัยใช้เวลาบางส่วนใน
การจัดทำโครงการนี้

สรุปการดำเนินงานสำหรับผู้บริหาร

ปัญหาที่โครงการเน้น

อ้อยเป็นพืชไร่ที่มีพื้นที่ปลูกมากกว่า 6 ล้านไร่ เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีกันมาก เพราะเป็นพืชเดียวที่ได้เงินหมุนเวียนลวงหน้าจากโรงงานน้ำตาล แต่จากการสำรวจ พบว่า ชาวไร่ทั่วทั้งประเทศยังขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้ปุ๋ยเคมี ส่วนใหญ่จะให้เท่าที่หาซื้อได้ หรือตามที่โรงงานน้ำตาลหามาให้ ซึ่งไม่เป็นไปตามคุณสมบัติของดิน และความต้องการของอ้อย งานวิจัยของหลาย ๆ ประเทศทั่วโลก พบว่า ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยของอ้อยต่ำมาก เพียง 20-40 % เพราะปุ๋ยมีการสูญหายสูง นอกจากนี้ ปุ๋ยส่วนเกินความต้องการอาจถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำใต้ดิน และสูญเสียบ้างในอากาศ ก่อให้เกิดมลภาวะ การใช้ปุ๋ยเคมีให้ถูกชนิด ปริมาณ วิธีการ และจังหวะเวลา จึงเป็นสิ่งเร่งด่วนที่จะต้องมีการจัดการอย่างเป็นระบบ เพื่อลดต้นทุนการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพการดูแลใช้ปุ๋ยเคมี และเพิ่มความรู้ทางวิชาการแก่ชาวไร่

โครงการนี้จะสร้างเครื่องมือสำหรับแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีแก่อ้อยตามคุณสมบัติของดิน และกำหนดขอบเขตศักยภาพการผลิตอ้อยให้เหมาะสม โดยจะพัฒนาให้อยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งโรงงานน้ำตาล 46 โรง สมาคมชาวไร่อ้อยทั่วประเทศ นักส่งเสริม นักวิชาการ ตลอดจนผู้บริหาร สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตอ้อยและน้ำตาลได้ โครงการนี้จะช่วยให้ความรู้แก่เกษตรกร ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี และลดมลภาวะเนื่องจากการตกค้างและปนเปื้อนของปุ๋ยเคมี

แนวทางการวิจัย

การวิจัยประกอบด้วย 7 ขั้นตอน 16 กิจกรรม ดังนี้

1. จำแนกว่าอ้อยปลูกในดินชุดอะไรบ้าง ขนาดเท่าไร และดินมีคุณสมบัติอย่างไร
2. คุณสมบัติของชุดดินเหล่านั้นสัมพันธ์กับผลผลิตอย่างไร
3. แต่ละชุดดินควรเพิ่มธาตุอาหารอะไรบ้าง ชาวไร่อ้อยควรปฏิบัติอย่างไร
4. ศึกษาว่าใส่ปุ๋ยอย่างไรจึงจะคุ้มค่า
5. ทำแปลงทดสอบเพื่อพิสูจน์ผล
6. จัดทำโปรแกรมสำเร็จรูป
7. เผยแพร่ผลงาน

ขณะนี้ โครงการฯ ได้เริ่มเผยแพร่ผลงานโดยการนำเสนอโครงการวิจัยในที่ประชุมวิชาการต่าง ๆ จัดพิมพ์คู่มือการใช้โปรแกรม CaneFert 1.0 การฝึกอบรมและเผยแพร่โปรแกรมแก่ผู้แทนโรงงานน้ำตาล นำเสนอผลงานในที่ประชุมสมาคมอ้อยและน้ำตาลนานาชาติ ณ ประเทศ

เมอริเทียส ประชุมวิชาการอ้อยและน้ำตาลทรายแห่งชาติ ครั้งที่ 5 ขณะนี้กำลังร่วมมือกับกลุ่มบริษัทน้ำตาลมิตรผล นำโปรแกรมไปใช้งานในพื้นที่รับผิดชอบของโรงงานน้ำตาล 5 โรง

โจทย์ของงานวิจัย

ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าปุ๋ยเคมีเป็นมูลค่ากว่า 2 หมื่นล้านบาท ขณะที่ค่าเงินบาทลดลง ทำให้ราคาปุ๋ยเคมีสูงขึ้นโดยเฉพาะสำหรับการปลูกอ้อยซึ่งมีพื้นที่ปลูกถึง 6 ล้านไร่ เมื่อราคาปุ๋ยสูงขึ้นทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ราคาน้ำตาลในตลาดโลกกลับลดต่ำลง ทำให้อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลประสบภาวะวิกฤต จากการสำรวจ พบว่า เกษตรกรชาวไร่อ้อยส่วนใหญ่ขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้ปุ๋ยเคมี และขาดคำแนะนำที่ถูกต้อง โดยอาศัยหลักทางวิชาการพิจารณาจากคุณสมบัติของดินในแต่ละไร่ รวมทั้งโรงงานน้ำตาลและสถาบันการเงินที่ต้องจัดสรรงบประมาณเพื่อจัดหาปุ๋ยเคมีให้แก่ชาวไร่อ้อย ก็ต้องการคำแนะนำที่จะช่วยตัดสินใจ วางแผนการจัดงบประมาณ และการจัดหาปุ๋ยเคมีในแต่ละปีให้แก่ลูกไร่ของตัวเองด้วย

คำถามที่รอคำตอบ

นักวิชาการและเจ้าหน้าที่ฝ่ายไร่ของโรงงานน้ำตาลมักจะได้รับคำถามจากชาวไร่อ้อยตลอดเวลา เช่น “ปลูกอ้อยในดินชุดนี้จะใช้ปุ๋ยอะไรดี ปลูกอ้อยที่ตำบลนี้ควรจะใช้ปุ๋ยอะไรเท่าไร ปลูกอ้อยในเนื้อดินอย่างนี้ควรใส่ปุ๋ยอะไร เท่าไร หรือดินที่ปลูกอ้อยนี้เหมาะดีหรือไม่ ต้องใช้ปุ๋ยเท่าไร ปุ๋ยที่ใช้อยู่นี้เหมาะสมดีหรือไม่ ต้องเพิ่มหรือลดอย่างไรบ้าง โรงงานน้ำตาลก็ต้องการให้ฝ่ายวิชาการประเมินให้ว่าปีนี้โรงงานจะสั่งปุ๋ยชนิดใดให้ลูกไร่เป็นจำนวนเท่าไร ต้องจัดสรรงบประมาณล่วงหน้าอย่างไร” จะเห็นได้ว่า ปัญหาการใช้ปุ๋ยเคมีในไร่อ้อยจะโยงใยไปตั้งแต่ชาวไร่อ้อย พ่อค้าปุ๋ยในท้องถิ่น ฝ่ายไร่และผู้บริหารโรงงานน้ำตาล จนถึงระบบอุตสาหกรรมน้ำตาลทั้งระบบ ดังนั้น จึงต้องสร้างเครื่องมือที่สามารถตอบคำถามดังกล่าวมาให้ได้ทั้งหมด โดยถูกต้องตามหลักวิชาการ และนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาร่วมพัฒนาให้อยู่ในภาพที่จะนำไปใช้ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

จะตอบคำถามดังกล่าวอย่างไร

วิธีการหาคำตอบให้แก่คำถามดังกล่าวเป็นที่มาของโครงการวิจัยนี้ โดยเริ่มจากการจัดแบ่งคำตอบออกเป็น 4 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ชาวไร่อ้อยที่มีผลวิเคราะห์ดินในไร่อ้อยของตัวเอง ระดับนี้จะได้คำตอบที่แม่นยำมาก ปัจจุบัน โรงงานน้ำตาลหลายโรง สนับสนุนให้ลูกไร่ของโรงงานส่งดินไปวิเคราะห์

ระดับที่ 2 ไม่มีผลวิเคราะห์ดิน แต่สามารถใช้ชุดตรวจสอบดิน (soil test kit) ซึ่งพัฒนาโดย ทศนีย์ และคณะ (2543) ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งจะต้องพัฒนาคำแนะนำให้เหมาะสมกับการใช้ชุดตรวจสอบดินดังกล่าว

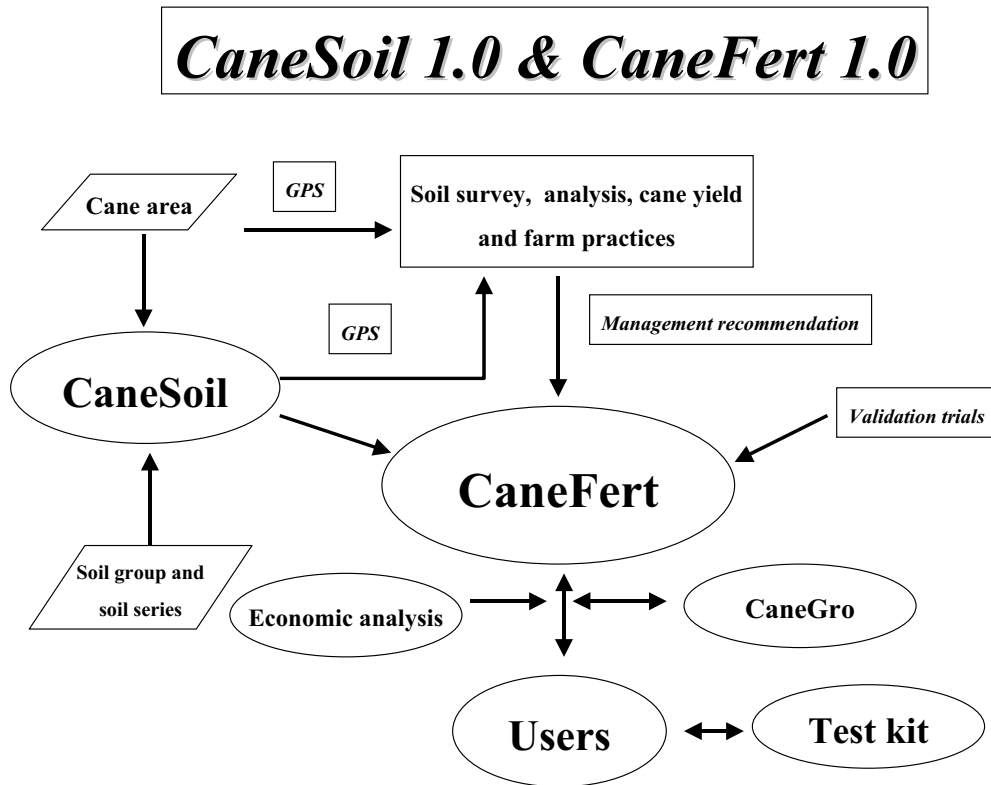
ระดับที่ 3 ไม่มีผลวิเคราะห์ดิน แต่ทราบว่าปลูกอ้อยในดินชุดอะไร ซึ่งปัจจุบัน กรมพัฒนาที่ดินได้จัดทำแผนที่กลุ่มชุดดิน (Soil View 2.0) มาตราส่วน 1:50,000 กำลังนำไปส่งเสริมการใช้งานถึงระดับตำบล จะทำให้ชาวไร่อ้อยสามารถทราบถึงกลุ่มชุดดินที่ตนเองปลูกอ้อยได้ โครงการสามารถแนะนำการใช้ปุ๋ยจากกลุ่มชุดดินได้

ระดับที่ 4 ไม่มีผลวิเคราะห์ดิน แต่ทราบว่าตำแหน่งที่ตั้งของแปลงอ้อยอยู่ส่วนไหนของประเทศ โดยโครงการจะเน้นคำตอบนี้ให้ครอบคลุมพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ และสะดวกต่อการใช้งาน เพียงแต่ใช้ลูกศรชี้ไปบนแผนที่ โปรแกรมจะบอกว่าอยู่บนกลุ่มชุดดินอะไร มีคุณสมบัติอย่างไร จะใช้ปุ๋ยเคมีอย่างไรจึงจะคุ้มค่า

ชาวไร่อ้อยไทยจะรู้จักคุณสมบัติของดินในไร่ของตัวเอง รู้ว่าจะใส่ปุ๋ยอะไรดี และสามารถผสมปุ๋ยใช้เอง รวมทั้งโรงงานน้ำตาลสามารถวางแผนงานและจัดสรรงบประมาณสั่งซื้อปุ๋ยล่วงหน้าได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นการบรรลุเป้าหมายที่โครงการได้วางไว้

แนวทางการวิจัย

โครงการได้วางแผนทางการวิจัยเพื่อจะตอบปัญหาดังกล่าวทั้งหมด โดยแสดงรูปแบบการทำงานไว้ในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แนวการวิจัย (research's framework) ของโครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อยโดยใช้โปรแกรม CaneFert 1.0

โดยมี 7 ขั้นตอนการทำงาน 16 กิจกรรม ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 อ้อยปลูกในดินชุดอะไรบ้าง ขนาดเท่าไร มีคุณสมบัติอย่างไร

กิจกรรม

1. การจำแนกชุดดินพื้นที่ปลูกอ้อยของประเทศไทย โดยสร้างโปรแกรม CaneSoil 1.0
2. การตรวจสอบชุดดินภาคสนามของพื้นที่ปลูกอ้อย เพื่อยืนยันการจำแนกชุดดิน
3. การกำหนดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์จุดสำรวจดิน และวัดผลผลิตอ้อย จากผลผลิตจริงในไร่เกษตรกร

ขั้นตอนที่ 2 คุณสมบัติของชุดดินสัมพันธ์กับผลผลิตอ้อยอย่างไร

กิจกรรม

4. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและคุณสมบัติต่าง ๆ ของดิน
5. เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ดินระหว่างชุดตรวจสอบดินกับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 3 แต่ละชุดดินควรใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมอะไรบ้าง และเกษตรกรปฏิบัติอย่างไร

กิจกรรม

6. สำรวจสภาพการใช้ปุ๋ยและการจัดการดินของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย
7. ความต้องการธาตุอาหารของอ้อยเพิ่มเติมเมื่อพิจารณาคุณสมบัติของแต่ละชุดดิน
8. เปรียบเทียบการใช้แบบจำลองอ้อย (CaneGro 3.5) กับผลผลิตอ้อยที่แท้จริงในแต่ละชุดดิน
9. สร้างคู่มือการใช้ปุ๋ยเคมีตามคุณสมบัติของดินที่ใช้ปลูกอ้อยรายจังหวัด

ขั้นตอนที่ 4 ใส่ปุ๋ยอย่างไรจึงจะคุ้มค่า

กิจกรรม

10. การศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของการลงทุนใส่ปุ๋ยเคมีในการปลูกอ้อย
11. การสร้างฐานข้อมูลระดับชุดดิน เพื่อใช้กับแบบจำลองการปลูกอ้อย
12. ผลผลิต ผลตอบแทนและข้อจำกัดในการให้ผลผลิตของอ้อยที่ปลูกบนดินชุดต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 5 พิสูจน์ผลและสาธิต

กิจกรรม

13. ทำแปลงทดลองยืนยันคำแนะนำและทดสอบการใช้แบบจำลอง

ขั้นตอนที่ 6 จัดทำโปรแกรมสำเร็จรูป

กิจกรรม

14. การจัดทำโปรแกรมคู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย
15. การจัดทำโปรแกรมระบบฐานข้อมูล คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับปลูกอ้อย (CaneFert 1.0)

ขั้นตอนที่ 7 เผยแพร่ผลงาน

กิจกรรม

16. สรุปผลและฝึกอบรมการใช้งานแก่โรงงาน ชาวไร่อ้อย และเจ้าหน้าที่ส่งเสริม

นอกจากนี้ โครงการยังเพิ่มเติมส่วนของการวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย เพื่อให้ชาวไร่อ้อยและผู้ที่เกี่ยวข้องใช้เป็นหลักในการพิจารณาอาการผิดปกติต่าง ๆ ของอ้อย โดยจัดทำเป็นหนังสือคู่มือและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (expert programme)

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลในประเทศไทยมักจะประสบภาวะวิกฤต ทั้งนี้เพราะมีต้นทุนการผลิตสูง โดยเฉพาะปุ๋ยเคมีที่ได้จากการนำเข้า และเกษตรกรชาวไร่อ้อยส่วนใหญ่มีการใช้ปุ๋ยเคมีไม่ถูกต้องและเหมาะสมกับความต้องการของอ้อยและสมบัติของดิน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะวิจัยหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตอ้อยและลดต้นทุนการผลิต โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ดำเนินการวิจัยสร้างเครื่องมือและคู่มือที่เหมาะสมในการแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีแก่อ้อย ตามระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน กำหนดขอบเขตศักยภาพการผลิตอ้อยในเขตชลประทานและอาศัยน้ำฝนในชุดดินต่าง ๆ ให้เหมาะสมโดยการพัฒนาให้อยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (CaneFert 1.0)

โครงการประกอบด้วย 7 ขั้นตอน 16 กิจกรรม เริ่มจากการจำแนกชุดดินที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ โดยสร้างโปรแกรม CaneSoil 1.0 ซึ่งพบว่า ชุดดินกำแพงแสน เป็นชุดดินหลักของการปลูกอ้อยทางภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นชุดดินยางตลาด และภาคเหนือเป็นชุดดินกำแพงเพชรและชุดดินตาคลี ซึ่งยืนยันแล้วโดยการสุ่มเจาะสำรวจดินภาคสนาม พบว่าถูกต้องร้อยละ 62 และ 71 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง ตามลำดับ มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของชุดดินกับการให้ผลผลิตอ้อย รวมทั้งการนำชุดตรวจสอบดินอย่างง่ายมาใช้โดยเปรียบเทียบผลการตรวจสอบกับค่าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งได้ผลดีกับระดับของแอมโมเนียมและไนเตรท ทำให้ทราบว่าแต่ละชุดดินควรเพิ่มธาตุอาหารอย่างไร และจะใส่ปุ๋ยเคมีอย่างไรจึงจะคุ้มค่า โดยนำแบบจำลองการปลูกอ้อย (cane simulation model) โปรแกรม Canegro 3.5 มาจำลองผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและน้ำ รวมทั้งการวิเคราะห์ผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์ พัฒนาให้อยู่ในรูปของโปรแกรมสำเร็จรูป (CaneFert 1.0) นำคำแนะนำดังกล่าวไปทำแปลงทดสอบในไร่อ้อยของเกษตรกรเพื่อพิสูจน์ผล พบว่า ให้ผลผลิตสูงสุด 7 แปลง จาก 20 แปลงและผลผลิตสูงกว่าวิธีของเกษตรกร 14 แปลง จาก 20 แปลง แล้วจึงสรุปผลและเผยแพร่ผลงาน โดยจัดฝึกอบรมการใช้โปรแกรม ให้แก่เจ้าหน้าที่ฝ่ายไร่อ้อยของโรงงานน้ำตาลทั่วประเทศ

Abstract

Chemical fertilizers account for a substantial part of the sugarcane production cost in Thailand. Most of cane growers in Thailand lack of the basic knowledge of fertilizer use. Misapplication of fertilizers increases production cost, decreases fertilizer use efficiency and causes environmental impact. The computer programme (CaneFert 1.0) is developed to determine the accurate recommendations of N P K based on chemical properties of all soil series used for sugarcane production in Thailand. Series of experiment in the project are : sugarcane soil identification using soil series map, field survey to confirm the identification, determination of nutrient requirements, cane simulation to determine the effects of water and nitrogen using CANEGRO 3.5, economic analysis of chemical fertilizer recommendations and validation trials to confirm the recommendations from CaneFert 1.0. The developed software allows users to be able to locate the sites of their farms by pointing the arrow on the map shown on computer screen. Its location, soil series, chemical properties, N P K requirements and the amounts and methods of chemical fertilizer application are illustrated. This software could be easily used by sugar mills, cane growers association, government agencies, agronomists and extension workers and perhaps by advanced sugarcane growers.

ทดสอบการใส่ปุ๋ยเคมีกับอ้อยตาม

CaneFert 1.0

ในไร่อะเภตรกรภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย ทักษิณา ศันสนะวิชัย แรมนภา เตาะฮัน

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

ปรีชา พรหมณีย์ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ นริศร ขจรผล สุมาลี โพธิ์ทอง

ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

กอบเกียรติ ไผศาลเจริญ

กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

นำคำแนะนำการใส่ปุ๋ยจากโปรแกรม CaneFert 1.0 ไปทดสอบเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร คำแนะนำเดิมของกรมวิชาการเกษตร รวมทั้งลดอัตราจาก CaneFert 1.0 ลง 50 % และเพิ่มอีก 50 % โดยดำเนินการในไร่อะเภตรกรภาคกลาง และภาคเหนือ 11 แปลง แต่เก็บข้อมูลได้เพียง 9 แปลง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 12 แปลง แต่ได้ข้อมูลเพียง 11 แปลง ผลการทดลองในภาคเหนือ และภาคกลาง พบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 ให้ผลผลิตสูงสุด 3 แปลง จาก 9 แปลง และให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีของเกษตรกร 7 แปลง จาก 9 แปลง อีก 2 แปลง เกษตรกรใส่ปุ๋ยในอัตราสูงมาก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อัตราปุ๋ยตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 ให้ผลผลิตอ้อยสูงที่สุด 4 แปลง จาก 11 แปลง และให้ผลผลิตอ้อยสูงกว่าวิธีของเกษตรกร 7 แปลง การดูดินในโตรเจนไปยังส่วนต่างๆ ของอ้อยไม่แตกต่างกันมากระหว่างตำรับปุ๋ย โดยมีไนโตรเจนอยู่ที่ส่วนของลำต้น 8 – 15 กิโลกรัมต่อไร่ ใบ 3 – 5 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนยอด 3 – 4 กิโลกรัมต่อไร่ และส่วนราก 2 – 3 กิโลกรัมต่อไร่ หรือโดยรวมอ้อยจะดูดธาตุไนโตรเจน 1.8 กิโลกรัมต่อตันอ้อย ศักยภาพในการผลิตอ้อยของแต่ละชุดดินเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ภาคกลาง ลพบุรี > กำแพงเพชร > เดิมบาง > กำแพงแสน > ปราณบุรี > สันป่าตอง ภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ คือ น้ำพอง > สตึก > ยางตลาด > ชุมพวง > กำบัง โดยดินที่มีศักยภาพ ต่ำกว่าจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมีดีกว่า

การทดลองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือผลไม่ค่อยเด่นชัดนัก เนื่องจากอ้อยขาดน้ำเพราะฝนทิ้งช่วง แต่การใส่ปุ๋ยเคมีตาม CaneFert 1.0 ก็ได้ผลดี โดยเฉพาะในดินชุมพวง ที่ จ.อุตรธานี ดินสตึก ที่ จ.กาฬสินธุ์ และดินน้ำพอง ที่ จ.ขอนแก่น

ปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ในไร่อ้อยประกอบด้วยหลายสูตรหลายอัตรา ตามคำแนะนำของโรงงานน้ำตาล เพื่อนบ้านหรือพ่อค้าปุ๋ยในท้องตลาด หรือแล้วแต่จะหาได้ สูตรและอัตราปุ๋ยดังกล่าว บางครั้งให้ผลตอบสนองต่อการผลิตอ้อยได้ดี แต่ในบางครั้งอาจให้ผลการตอบสนองต่ำ ด้วยเหตุนี้ จึงพัฒนาระบบคำแนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีกับอ้อยขึ้น โดยใส่ปุ๋ยตามคุณสมบัติดินจากผลการวิเคราะห์ดิน และความต้องการธาตุอาหารของอ้อย เพื่อให้การใส่ปุ๋ยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และให้ ผลตอบแทนสูงสุด การสร้างระบบคำแนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อย ได้ผ่านการ จำแนก กลุ่มชุดดินหลักในพื้นที่ปลูกอ้อย แล้วจึงเก็บดินเหล่านั้นมาศึกษาคุณสมบัติต่างๆ รวมทั้ง ความต้องการธาตุอาหารเพิ่มเติมแก่อ้อย โดยสุ่มเจาะสำรวจดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 10 จังหวัด รวม 31 จุด ภาคกลาง ภาคตะวันตก และภาคเหนือ 10 จังหวัด รวม 15 จุด นำมาวิเคราะห์ ในห้องปฏิบัติการหาปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจนทั้งหมด อนินทรีย์ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ นำผลการวิเคราะห์มาประเมินหาความต้องการธาตุ อาหารเพิ่มเติม จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยเคมีในไร่อ้อยของเกษตรกรทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาค กลาง และภาคเหนือไม่อยู่ในสภาพ สมดุล ทั้งไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีทั้งใส่ มากเกินความต้องการ และใส่น้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการ (ปรีชาและคณะ, 2545)

ไร่อ้อยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอินทรีย์วัตถุโดยเฉลี่ยต่ำกว่าภาคกลางและ ภาคเหนือ แต่เกษตรกรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่เพียงพอแก่ปริมาณที่ควรใส่เพิ่มเติม ขณะที่ไร่อ้อยภาค กลางและภาคเหนือต้องการไนโตรเจนเพิ่มเติมในปริมาณที่น้อยกว่า แต่เกษตรกรจะใส่ไนโตรเจน ในปริมาณมากเกินความต้องการ สามารถลดลงได้อีก สำหรับฟอสฟอรัสในไร่อ้อยภาค ตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ มีหลายแปลงอยู่ในระดับขาดรุนแรง และเกษตรกร ส่วนใหญ่ใส่ฟอสฟอรัสไม่เพียงพอแก่ความต้องการของอ้อย ดินภาคกลางมีปริมาณฟอสฟอรัส ค่อนข้างสูง และเกษตรกรใส่ฟอสฟอรัสได้ปริมาณที่ใกล้เคียงกับปริมาณที่อ้อยต้องการ มีบ้าง บางรายต้องใส่เพิ่มเติม ระดับโพแทสเซียมในไร่อ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะอยู่ในระดับต่ำ

มาก และเกษตรกรยังต้องใส่โพแทสเซียมเพิ่มอีกมาก ซึ่งเกษตรกรยังไม่ได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับเรื่องนี้ สำหรับภาคกลางโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูง และมีการใส่โพแทสเซียมได้ใกล้เคียงกับปริมาณที่อ้อยต้องการ และบางแห่งไม่ต้องการโพแทสเซียมแต่มีการใส่ ซึ่งอาจทำให้มีผลตกค้างในระยะยาว

เมื่อได้ปริมาณธาตุอาหารที่ควรจะให้แก่อ้อยแล้ว ก่อนที่จะแนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติ จะต้องทดสอบคำแนะนำดังกล่าว โดยจัดทำแปลงทดสอบในชุดดินหลักที่ปลูกอ้อย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 12 แปลง ภาคกลาง และภาคเหนือ 11 แปลง ในจำนวนนี้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ แปลงทดสอบ และแปลงทดลองที่มีการเก็บข้อมูลอย่างละเอียด ซึ่งมีกรรมวิธีอย่างเดียวกันแต่มีการขยายขนาดแปลงทดลองให้ใหญ่ขึ้น เพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ อย่างละเอียด เพื่อให้ได้ข้อมูลการทดลองที่สมบูรณ์ ครบถ้วนและพอเพียงต่อการทดสอบคำแนะนำการใช้ปุ๋ย โดยใช้แบบจำลอง (CANEGRO) ซึ่งถือว่าอยู่ในขั้นตอนหนึ่งของการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อยโดยใช้โปรแกรม CaneFert 1.0

วิธีดำเนินการ

ในภาคกลางเลือกสถานที่ดำเนินการในกลุ่มชุดดินที่ 7 28 33 35 36 40 และ 52 ในไร่เกษตรกร จังหวัดสระบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี และประจวบคีรีขันธ์ รวม 9 แปลง ภาคเหนือในกลุ่มชุดดินที่ 28 และ 33 ในไร่เกษตรกรจังหวัดนครสวรรค์ และกำแพงเพชร รวม 2 แปลง ดังรายละเอียดของพื้นที่ที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1.1 และภาคตะวันออกเฉียงเหนือดำเนินการในกลุ่มชุดดินที่ 35 40 41 44 และ 49 ในไร่เกษตรกรจังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ และอุดรธานี ซึ่งเป็นเขตปลูกอ้อยข้ามแล้งประกอบด้วยแปลงทดลองที่จะทำการเก็บข้อมูลอย่างละเอียด 4 แปลง และแปลงทดสอบปุ๋ยอีก 8 แปลง ดังรายละเอียดของพื้นที่ที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1.2

การวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและสูตรปุ๋ยที่แนะนำ

หลังจากคัดเลือกพื้นที่ทำการทดลองและทดสอบปุ๋ยแล้ว ทำการเก็บตัวอย่างดินแบบรวม (composite sample) ที่ระดับความลึก 0 - 30 เซนติเมตรทุกสถานที่ทำการทดลอง ผึ่งดินให้แห้งในร่มและทำการวิเคราะห์ดินทางเคมีซึ่งให้ผลทางวิเคราะห์รวมทั้งสูตรปุ๋ยที่แนะนำ ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 1.3 และ 1.4

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วยการใช้ปุ๋ยเคมี 6 กรรมวิธีดังนี้

- 1 ไม่มีการใช้ปุ๋ย
- 2 ใส่ปุ๋ยตามอัตราและวิธีการของเกษตรกร
- 3 ใส่ปุ๋ยตามอัตราแนะนำจาก CaneFert 1.0
- 4 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร โดยใส่ 12-6-6 $N-P_2O_5-K_2O$ กก./ไร่ สำหรับดินร่วน หรือร่วนเหนียว และ 12-6-12 $N-P_2O_5-K_2O$ กก./ไร่ สำหรับดินร่วนทราย หรือดินทราย
- 5 ใส่ปุ๋ยครั้งหนึ่ง ของอัตราปุ๋ยแนะนำจาก CaneFert 1.0 (50%)
- 6 ใส่ปุ๋ย 1.5 เท่า ของอัตราปุ๋ยแนะนำจาก CaneFert 1.0 (150%)

กรรมวิธีที่ 3, 4, 5 และ 6 แบ่งใส่ปุ๋ยครั้งหนึ่งหลังปลูก 1 เดือน และอีกครึ่งหนึ่งหลังปลูก 3 เดือน ในดินร่วนและดินร่วนเหนียว ส่วนดินร่วนทรายและดินทราย แบ่งใส่ปุ๋ยพร้อมปลูก 30 % ที่เหลือ 70 % ใส่แต่งหน้าหลังปลูก 4 - 5 เดือน

การเตรียมดินและการปลูก

แปลงศึกษาข้อมูลอย่างละเอียด เตรียมดินปกติด้วยการไถพรวนและยกร่องเพื่อใส่ปุ๋ยและปลูกระยะห่างของร่องปลูกอยู่ในช่วง 1.0 - 1.3 เมตร ขึ้นอยู่กับเกษตรกรแต่ละแหล่งปลูก ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีโดยโรยกันร่อง แล้วกลบดินบาง ๆ แต่ละแปลงย่อย มี 8 แถว ๆ ยาว 10 เมตร ปลูกโดยการวางท่อนพันธุ์ 2 ท่อนต่อหลุม ท่อนละ 2 ตา ห่างกันหลุมละ 50 เซนติเมตร แล้วกลบร่องปลูก

ส่วนแปลงทดสอบมีขนาดแปลงย่อย 6 แถว ๆ ยาว 8 - 10 เมตร ระยะระหว่างร่อง 1.0 - 1.5 เมตร ปลูกโดยการวางลำ และสับลำในร่องปลูกให้มีความยาวประมาณ 60 เซนติเมตร แล้วกลบร่อง

พันธุ์อ้อย

- แปลงทดลองในเขตภาคกลางและภาคเหนือ ใช้พันธุ์ K 84-200
- แปลงทดลองในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใช้พันธุ์อุทุมพร 1 และบางพันธุ์ที่เกษตรกรใช้อยู่เดิม

การบันทึกข้อมูล

แปลงศึกษาข้อมูลอย่างละเอียด บันทึกข้อมูลพัฒนาการของอ้อย ตามแบบบันทึกที่ 2 เก็บตัวอย่างอ้อยเพื่อบันทึกการเจริญเติบโตที่ระยะใบ 7 14 25 32 และเมื่อเก็บเกี่ยว โดยเก็บ

ตัวอย่างจากแต่ละแปลงย่อยครั้งละ 2 กอ นำมาแยกส่วนของใบ กาบใบ และลำต้น ชั่งน้ำหนักสด นำเข้าตู้อบ 80 องศาเซลเซียส 72 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้ง เมื่ออ้อยเริ่มมีส่วนของลำต้นที่หิบน้ำอ้อยได้ นำไปหาค่า Fiber Brix Pol แล้วคำนวณค่า CCS

บันทึกข้อมูลเมื่อเก็บเกี่ยว นับจำนวนกอและจำนวนลำที่เก็บเกี่ยวได้ ชั่งน้ำหนักสด สุ่ม 10 ลำหลักมาชั่งน้ำหนักสด วัดความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางของส่วนกลางลำ หาค่า Fiber Brix Pol แล้วคำนวณค่า CCS

แปลงทดสอบ เก็บข้อมูลจาก 4 แถวกลาง บันทึกจำนวนหน่อออกหลังจากปลูกประมาณ 2 เดือน นับจำนวนกอและจำนวนลำเมื่ออายุ 4 และ 8 เดือน เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูหีบ (ธันวาคม - มีนาคม) นับจำนวนกอและจำนวนลำที่เก็บเกี่ยวได้ ชั่งน้ำหนักสด สุ่ม 10 ลำ มาชั่งน้ำหนักสด วัดความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางของส่วนกลางลำ หาค่า Fiber Brix Pol แล้วคำนวณค่า CCS

การเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์และคำนวณสมดุลของไนโตรเจน (Nitrogen balance)

- สุ่มเก็บอ้อยแปลงย่อยละ 1 กอ แยกส่วนต่าง ๆ ของอ้อยเป็น 4 ส่วน คือ ใบ, ยอด, ลำต้น, เหง้าและราก และเก็บตัวอย่างดินห่างกออ้อยที่สุ่มประมาณ 10 ซม. ที่ 2 ระดับความลึก คือ 0 – 20 ซม. และ 20 – 50 ซม. ส่วนของอ้อยจะนำมาชั่งน้ำหนักสด หั่นย่อยให้เป็นชิ้นเล็กนำไปอบที่อุณหภูมิ 75 °C จนน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง นำมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง ทำการย่อยด้วยเครื่องบดย่อยตัวอย่างพืช แล้ววิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โดยการย่อยด้วยกรด ด้วยวิธี salicylic acid – thiosulphate Kjeldahl method (Bremner and Mulvaney, 1982) แล้วจึงกลั่นหาไนโตรเจน

- ตัวอย่างดินทั้ง 2 ระดับความลึก นำมาแบ่งหาปริมาณความชื้น โดยอบที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง อีกส่วนหนึ่งนำมาผึ่งลม บดย่อย แล้ววิเคราะห์หาไนโตรเจนทั้งหมด โดยการย่อยด้วยกรดด้วยวิธี semi micro Kjeldahl digestion (Bremner and Mulvaney, 1982)

- นำปริมาณไนโตรเจนในส่วนต่าง ๆ ของอ้อยมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกรรมวิธีทั้ง 6 ดำรับปุ๋ย

ตารางที่ 1.1 สถานที่และชนิดของดินที่ดำเนินการทำแปลงทดสอบในภาคกลางและภาคเหนือ

ลำดับ ที่	สถานที่	จุดพิกัด (GPS)	ชุดดิน	กลุ่มชุดดิน	วันปลูก
1	โรงงานน้ำตาลปราณบุรี ต.เขาน้อย อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์	48P 591634/ 1372019	ปราณบุรี (Pr)	36	25 เม.ย.45
2	นายลี มานะวิจิตรวานิช 129 หมู่ 4 ต.หนองขวาง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี	48P 565541/ 1521768	ตาคลี (Tk)	52	15 ก.พ.45
3	นายสมศักดิ์ แก้วมณีทอง 59 หมู่ 2 ต.แก้มอัน อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	48P 549371/ 1520165	สตึก (Suk)	35	14 ก.พ. 45
4	นายศรี ปานมา 15 หมู่ 6 ต.หนองลาน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี	48P 589063/ 1554995	กำแพงแสน (Ks)	33	19 ก.พ. 45
5	นายวัชรพงษ์ วิชัยวงษ์วัฒน์ 15 หมู่ 1 ต.หนองกร่าง อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี	48P 555320/ 1605870	สันป่าตอง (Sp)	40	9 พ.ค. 45
6	นายกิตติ ตันประทุมวงษ์ 45 หมู่ 2 ต.หนองบ่อ อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี	48P 591629/ 1568444	กำแพงแสน (Ks)	33	29 เม.ย.45
7	นายจิม พันธุ์เทียน อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี	48P 588274/ 1570027	กำแพงแสน (Ks)	33	23 เม.ย.45
8	นายสำรวจ โสขุมา 20 หมู่ 6 ต.เขาดิน อ.เดิมบาง จ.สุพรรณบุรี	48P 625170/ 1636088	เดิมบาง (Db)	7	15 ม.ค.45

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	สถานที่	จุดพิกัด (GPS)	ชุดดิน	กลุ่มชุดดิน	วันปลูก
9	นายสมศักดิ์ ช้างเนียม 24/2 หมู่ 12 บ.เขากระทิง ต.วังม่วง อ.วังม่วง จ.สระบุรี	48P 728640/ 1644284	ลพบุรี (Lb)	28	13 ก.พ.45
10	ผู้ใหญ่วิม มุลสาร 11 หมู่ 4 ต.สุขสำราญ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์	48P 662467/ 1694709	ลพบุรี (Lb)	28	21 พ.ค. 45
11	นายพรรคดี ต้นติพุลผล 50 หมู่ 11 ต.วังชะโอน กิ่งอ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร	48P 608079/ 1795621	กำแพงเพชร (Kp)	33	14 พ.ค. 45

ตารางที่ 1.2 สถานที่และชนิดของดินที่ดำเนินการทำแปลงทดสอบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลำดับ ที่	สถานที่	จุดพิกัด(GPS)	ชุดดิน	กลุ่มชุด ดิน	วันปลูก
1	นายสิน คนงาม ต.บ้านค้อ อ.เมือง จ.ขอนแก่น	48Q 0265920/ 1832275	น้ำพอง (Ng)	44	1 พ.ย. 44
2	นายบุญล้อม นพवार ต.ดอนหัน อ.เมืองจ. ขอนแก่น	48Q 0262765/ 1793884	กำบง (Kg)	41	23 พ.ย. 44
3	นายรัตน์ หนูนา ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น	48Q 0267969/ 1808215	สดีก (Suk)	35	8 พ.ย. 44
4	วันดี สามหาดไทย ต.บ้านค้อ อ.เมือง จ.ขอนแก่น	48Q 026185/ 1832058	ยางตลาด (Yl)	40	21 พ.ย. 44
5	นายทรงศักดิ์ สิมารักษ์ ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น	48Q0302273/ 1854474	ชุมพวง (Cpg)	40	31 ต.ค. 44
6	นายสิน รัชนี้ 40 หมู่ 2 ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น	48Q0302715/ 1853848	ยางตลาด (Yl)	40	10 พ.ย. 44
7	นายคำพอง หนูพวง 61 หมู่ 11 ต.นาคำ อ.อุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น	48Q 0251619/ 1864636	น้ำพอง (Ng)	44	10 พ.ย. 44
8	นายสนอง อุดม ต.บ้านแฮด กิ่งอ.บ้านแฮด จ.ขอนแก่น	48Q 0262765/ 1793884	น้ำพอง (Ng)	44	5 พ.ย. 44
9	นางเนาวรัตน์ ภูอบอุ้น 80 หมู่ 9 ต.กุดโดน อ.ห้วยเม็ก จ.กาฬสินธุ์	48Q 0313372/ 1827054	สดีก (Suk)	35	3 พ.ย. 44
10	นายสมัย บุญจะนะ หมู่ 5 ต.กุงเก่า อ.ท่าคันโท จ.กาฬสินธุ์	48Q 3004999/ 1873440	สดีก (Suk)	35	1 พ.ย. 44
11	นายลุน เนตรภักดี ต.เวียงคำ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี	48Q 0302117/ 1888976	ชุมพวง (Cpg)	40	2 พ.ย. 44

12	นางประกาย ปานกลาง ต.เวียงคำ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี	48Q 0299335/ 1889453	โฟนพิสัย (Pp)	49	2 พ.ย. 44
----	--	-------------------------	------------------	----	-----------

แปลงที่ 1 – 4 เก็บข้อมูลอย่างละเอียด 5 – 12 แปลงทดสอบ

ตารางที่ 1.3 ผลการวิเคราะห์ดินทางเคมีและสูตรปุ๋ยที่แนะนำในแต่ละแปลงภาคกลางและภาคเหนือ

ลำดับ ที่	สถานที่	pH (1:1) ^{1/}	อินทรีย์วัตถุ (%) ^{2/}	ฟอสฟอรัส (ppm) ^{3/}	โพแทสเซียม (ppm) ^{4/}	อัตราธาตุอาหารที่แนะนำ (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O กก./ไร่) ^{5/}
1	โรงงานน้ำตาลปรานบุรี ต.เขาน้อย อ.ปรานบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์	6.19	1.56	219	179	12-0-0
2	นายดี มานะวิจิตรวานิช 129 หมู่ 4 ต.หนองขวาง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี	7.73	2.74	311.	245	10-0-0
3	นายสมศักดิ์ แก้วมณีทอง 59 หมู่ 2 ต.แก้มอ้น อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	5.80	1.42	142	116	15-0-0
4	นายศรี ปานมา 15 หมู่ 6 ต.หนองลาน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี	5.10	1.16	21	67	15-9-10
5	นายวัชรพงษ์ วิชัยวงษ์วัฒน์ 15 หมู่ 1 ต.หนองกร่าง อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี	7.64	0.76	126	87	18-0-10
6	นายกิตติ ต้นประทุมวงษ์ 45 หมู่ 2 ต.หนองบ่อ อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี	5.84	1.86	351	155	12-0-0
7	นายจิม พันธุ์เทียน อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี	5.30	1.06	62	72	15-7-10
8	นายสำรวม โสขุมา 20 หมู่ 6 ต.เขาดิน อ.เดิมบาง จ.สุพรรณบุรี	6.60	1.84	32	53	12-7-15
9	นายสมศักดิ์ ช้างเนียม 24/2 หมู่ 12 บ.เขากระทิง ต.วังม่วง อ.วังม่วง จ.สระบุรี	7.67	2.56	30	136	10-7-0

ตารางที่ 1.3 (ต่อ)

ลำดับ ที่	สถานที่	pH (1:1) ^{1/}	อินทรีย์วัตถุ (%) ^{2/}	ฟอสฟอรัส (ppm) ^{3/}	โพแทสเซียม (ppm) ^{4/}	อัตราธาตุอาหารที่แนะนำ (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O กก./ไร่) ^{5/}
10	ผู้ใหญ่วิม มุลสาร 11 หมู่ 4 ต.สุขสำราญ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์	7.74	2.05	30	106	12-7-10
11	นายพรศักดิ์ ตันติพูลผล 50 หมู่ 11 ต.วังชะโอน กิ่งอ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร	7.67	1.45	100	110	12-7-10

1/ pH meter (ดิน:น้ำ = 1:1)

2/ อินทรีย์วัตถุ : Walkley และ Black (1934)

3/ ฟอสฟอรัส : Bray และ Kurtz (1945)

4/ โพแทสเซียม : Pratt (1965)

5/ ปรีชา และคณะ (2543)

ตารางที่ 1.4 ผลการวิเคราะห์ดินทางเคมีและสูตรปุ๋ยที่แนะนำในแต่ละแปลงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลำดับ ที่	สถานที่	pH (1:1) ^{1/}	อินทรีย์วัตถุ (%) ^{2/}	ฟอสฟอรัส (ppm) ^{3/}	โพแทสเซียม (ppm) ^{4/}	อัตราธาตุอาหารที่แนะนำ (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O กก./ไร่) ^{5/}
1	นายสิน คงงาม ต.บ้านค้อ อ.เมือง จ.ขอนแก่น	6.25	0.42	3	71	18-29-10
2	นายบุญล้อม นพवार ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น	5.88	0.27	2	47	18-29-15
3	นายรัตน์ หนูนา ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น	5.65	0.40	31	30	18-7-15
4	วันดี สามหาดไทย ต.บ้านค้อ อ.เมือง จ.ขอนแก่น	6.03	0.58	14	62	18-9-10
5	นายทรงศักดิ์ สิมารักษ์ ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น	4.94	0.51	3	18	18-29-19
6	นายสิน รัชนี้ 40 หมู่ 2 ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น	4.52	0.46	4	29	18-29-19
7	นายคำพอง หนูพวง 61 หมู่ 11 ต.นาคำ อ.อุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น	5.5	0.10	10	70	18-15-10
8	นายสนอง อุดม ต.บ้านแฮด กิ่งอ.บ้านแฮด จ.ขอนแก่น	5.54	0.60	5	35	18-29-15
9	นางเนาวรัตน์ ภู่อบอุ่น 80 หมู่ 9 ต.กุดโดน อ.ห้วยเม็ก จ.กาฬสินธุ์	5.50	0.57	6	32	18-29-15

ตาราง 1.4 (ต่อ)

ลำดับ ที่	สถานที่	pH (1:1) ^{1/}	อินทรีย์วัตถุ (%) ^{2/}	ฟอสฟอรัส (ppm) ^{3/}	โพแทสเซียม (ppm) ^{4/}	อัตราธาตุอาหารที่แนะนำ (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O กก./ไร่) ^{5/}
10	นายสมัย บุญจะนะ หมู่ 5 ต.ทุ่งเก่า อ.ท่าคันโท จ.กาฬสินธุ์	5.05	0.41	2	30	18-29-15
11	นายสุน เนตรภักดี ต.เวียงคำ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี	4.41	0.44	6	16	18-29-19
12	นางประกาย ป่านกลาง ต.เวียงคำ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี	5.14	0.58	6	39	18-29-15

1/ pH : pH meter (ดิน:น้ำ = 1:1)

2/ อินทรีย์วัตถุ : Walkley และ Black (1934)

3/ ฟอสฟอรัส : Bray และ Kurtz (1945)

4/ โพแทสเซียม : Pratt (1965)

5/ ปรีชา และคณะ (2543)

ผลกา

ผลการตอบสนองของอ้อยต่อการใช้ปุ๋ยเคมีดำรับต่าง ๆ ของภาคกลางและภาคเหนือ ได้แสดงให้เห็นในตารางที่ 1.5 ถึง 1.46 โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจากโปรแกรม CaneFert 1.0 แสดงผลดีโดยให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 แปลง จาก 9 แปลง ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีของเกษตรกร 7 แปลง จาก 9 แปลง และผลผลิตต่ำกว่าวิธีของเกษตรกร 2 แปลง แต่ใช้ปุ๋ยน้อยกว่าของเกษตรกรมาก ให้ผลผลิตสูงกว่าคำแนะนำของกองปฐพีวิทยา 5 แปลง จาก 9 แปลง โดยให้ผลผลิตสูงกว่า 2.1 ถึง 13.4 % โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตาม CaneFert 1.0 ให้ผลผลิตสูงที่สุดในชุดดินเดิมบาง จังหวัดสุพรรณบุรี (ตารางที่ 1.5) ชุดดินลพบุรี จังหวัดนครสวรรค์ (ตารางที่ 1.10) และชุดดินลพบุรีที่จังหวัดสระบุรี (ตารางที่ 1.15)

ในชุดดินเดิมบาง (ตารางที่ 1.5) การใช้ปุ๋ยเคมีตาม CaneFert 1.0 ให้ผลผลิต 16.1 ตันต่อไร่ สูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (12.0 ตันต่อไร่) และสูงกว่าวิธีการของเกษตรกร (15.5 ตันต่อไร่) ซึ่งใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูงกว่า ของ CaneFert 1.0 มาก และถึงแม้จะเพิ่มอัตราของปุ๋ยเคมีเป็น

1.5 เท่าของ CaneFert 1.0 ก็ไม่ทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น กลับลดลงเสียอีก เนื่องจากอ้อยมีการหักล้มเพิ่มขึ้น การใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรม CaneFert 1.0 ทำให้อ้อยมีการแตกกอสูง ทำให้จำนวนลำต่อไร่สูงที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ย, ใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าของ CaneFert 1.0 และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกองปฐพีวิทยา อย่างไรก็ตาม วิธีการใส่ปุ๋ยไม่ทำให้คุณภาพน้ำอ้อยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1.6) รวมถึงน้ำหนักแห้งต่อไร่ของลำต้น ใบ ยอด และรากด้วย (ตารางที่ 1.7) วิธีการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร ซึ่งใส่ไนโตรเจนสูงมาก ทำให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในใบ และยอดอ้อยสูงกว่าวิธีการใส่ปุ๋ยแบบอื่น ๆ (ตารางที่ 1.8) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติอย่างเด่นชัด ทั้งนี้อาจเนื่องจาก 1) ในการวิเคราะห์ใบจะเก็บตัวอย่างใบทั้งต้น โดยแยกเป็นใบแห้งและใบสด แล้วนำมาบดย่อย แล้วส่งมาวิเคราะห์ อาจมีความคลาดเคลื่อนของข้อมูลซึ่งเกิดจากหลายจุด เช่น การแยกใบแห้งที่มีไนโตรเจนน้อย และใบสดที่มีไนโตรเจนมากกว่า ทำได้ยังไม่ชัดเจน เนื่องจากบางใบถึงจะมีสีเหลือง แต่ยังคงมีความสดอยู่ 2) การเคลื่อนย้ายธาตุอาหาร และ photosynthate จากใบที่เริ่มแห้งไปสะสมไว้ในลำต้น เกิดขึ้นตลอดเวลา โดยเฉพาะในช่วงใกล้เก็บเกี่ยวปริมาณไนโตรเจนจะลดลงมาก ทำให้ไม่เกิดความแตกต่าง 3) ปริมาณไนโตรเจนในใบถือเป็นสัดส่วนน้อย เมื่อเทียบกับปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ เพราะอาจมีขบวนการต่าง ๆ เกิดขึ้นกับไนโตรเจนในดิน รวมทั้งปริมาณความชื้นในดินที่ทำให้การ uptake ไนโตรเจนไม่เป็นไปตามที่ควรจะเป็น ปริมาณไนโตรเจนต่อไร่ในส่วนต่างๆ ของอ้อย ซึ่งมีปริมาณราว ๆ 16 – 22 กิโลกรัมต่อไร่ หรือโดยเฉลี่ย 1.8 กิโลกรัมต่อตันอ้อย ก็ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 1.9)

ศักยภาพในการผลิตอ้อยของชุดดินภาคกลางเรียงตามลำดับจากสูงไปหาต่ำได้ดังนี้
ลพบุรี > เดิมบาง > กำแพงแสน > ปราณบุรี > สันป่าตอง

ในดินชุดลพบุรี ที่ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ (ตารางที่ 1.10) พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีตามโปรแกรม CaneFert 1.0 จะให้ผลผลิตสูงสุด (16.5 ตันต่อไร่) สูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยเคมี (13.7 ตันต่อไร่) หรือใช้ปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ (15.5 ตันต่อไร่) เมื่อลดปุ๋ยเคมีลง 50 % ผลผลิตอ้อยจะลดลง (15.8 ตันต่อไร่) แต่เมื่อเพิ่มปุ๋ยเคมีขึ้นอีก 50 % ผลผลิตกลับไม่เพิ่มขึ้น

แสดงให้เห็นว่า การใช้คำแนะนำจากโปรแกรม CaneFert 1.0 ได้ผลดีแล้ว ในชุดดินลพบุรีดังกล่าว ปุ๋ยเคมีต่าง ๆ ไม่เพิ่มการแตกกอ แต่ทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตดีกว่า โดยเพิ่มความสูง ขนาดลำ และน้ำหนักลำ มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่ไม่ทำให้คุณภาพน้ำอ้อยแตกต่างกันมากนัก ยกเว้น แปลงที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยจะมี CCS สูงกว่า อาจเนื่องจากอิทธิพลของไนโตรเจน แต่ละตำรับปุ๋ยไม่ทำให้การดูดธาตุไนโตรเจนไปยังส่วนของลำต้น ใบ ยอด และราก

แตกต่างกัน และไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในส่วนต่าง ๆ ของอ้อยแตกต่างกัน โดยรวมแล้ว ปริมาณไนโตรเจนที่อ้อยดูดตั้งไปให้อยู่ระหว่าง 1.8 กิโลกรัมต่อตันอ้อย

การทดลองในชุดดินลพบุรี ที่ อ.วังม่วง จ.สระบุรี ก็เช่นกัน พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 ให้ผลผลิตสูงที่สุด (15.2 ตันต่อไร่) สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี (11.2 ตันต่อไร่) หรือการใส่ปุ๋ยเคมีตามที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ (13.6 ตันต่อไร่) การลดอัตราปุ๋ยลง 50 % ทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง (12.4 ตัน/ไร่) แต่การเพิ่มอัตราปุ๋ยมากขึ้น 50 % ไม่ทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1.15) การใส่ปุ๋ยต่าง ๆ ไม่ทำให้คุณภาพของน้ำอ้อยแตกต่างกันอย่างใด แปลงทดลองนี้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างอ้อยมาวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนในส่วนต่าง ๆ ได้ เนื่องจากอ้อยถูกไฟไหม้ก่อนการเก็บเกี่ยว

ในชุดดินสติก ที่ อ.จอมบึง จ.ราชบุรี การตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไม่เด่นชัดจนแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.17) แต่ค่อนข้างเป็นไปตามทฤษฎี คือ ผลผลิตอ้อยที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีจะต่ำ (13.6 ตันต่อไร่) เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีในลักษณะของเกษตรกรปฏิบัติจะเพิ่มขึ้น (14.9 ตันต่อไร่) และถ้าใช้ตาม CaneFert 1.0 จะเพิ่มขึ้นอีก (15.2 ตันต่อไร่) เมื่อลดปุ๋ยลง 50 % ผลผลิตอ้อยจะลดลง (14.1 ตันต่อไร่) แต่ถ้าเพิ่มปุ๋ยขึ้นอีก 50 % ผลผลิตจะเพิ่มขึ้น (16.5 ตันต่อไร่) อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตสูงที่สุด (17.8 ตันต่อไร่) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยวิธีอื่น ๆ สำหรับผลการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีในดินอื่น ๆ เช่น ในดินชุดปรางบุรี (ตารางที่ 1.22) และสันป่าตอง (ตารางที่ 1.27) อ้อยแสดงการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีที่ใส่ตาม CaneFert 1.0 ไม่แตกต่างจากต่าง ๆ เนื่องจากดินเป็นลักษณะดินทราย และมีฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานาน ทำให้ความชื้นในดินไม่เพียงพอที่จะทำให้อ้อยแสดงการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยดินทั้ง 2 ชุด อาจมีข้อจำกัดทางกายภาพ ทำให้มีศักยภาพในการผลิตอ้อยต่ำ ส่วนในชุดดินกำแพงแสนที่ จ.สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของ CaneFert 1.0 ทำให้อ้อยผลผลิตต่ำกว่าวิธีของเกษตรกร แต่พบว่า เกษตรกรใส่ปุ๋ยในอัตราที่สูงกว่าคำแนะนำเกือบ 2 เท่า

สำหรับชุดดินกำแพงเพชร จ.กำแพงเพชร ผลผลิตอ้อยจากการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของโปรแกรม CaneFert 1.0 ให้ผลผลิต 15.6 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 1.42) สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (11.8 ตันต่อไร่) และวิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร (15.0 ตันต่อไร่) แต่คำแนะนำการใส่ปุ๋ยของกองปฐพีวิทยาให้ผลผลิตสูง (15.9 ตันต่อไร่) ใกล้เคียงกับโปรแกรม CaneFert 1.0 เพราะอัตราปุ๋ยทั้ง 2 คำแนะนำมีค่าใกล้เคียงกัน

อิทธิพลของปุ๋ยต่อการเพิ่มผลผลิต คือ การเพิ่มองค์ประกอบของผลผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จำนวนลำอ้อยต่อไร่ ซึ่งพบว่า ผลผลิตจะเพิ่มตามจำนวนลำต่อพื้นที่ เช่นเดียวกับในการทดลองอื่น ๆ ซึ่งพบว่า ปุ๋ยเคมีช่วยให้อ้อยแตกกอดีขึ้น เพิ่มจำนวนลำ และทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

อัตราต่าง ๆ ของปุ๋ยเคมีมีอิทธิพลน้อยต่อคุณภาพของน้ำอ้อย โดยไม่ทำให้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งวิธีการที่ไม่ใช้ปุ๋ยเคมีด้วย

ส่วนการดูดตั้งไนโตรเจนไปใช้โดยอ้อยที่ปลูกในแต่ละชุดดินไม่พบความแตกต่างมากนัก ในแต่ละส่วนของอ้อย โดยรวมแล้วอ้อยจะมีไนโตรเจนอยู่ที่ส่วนของลำต้น 8 – 15 กก.ต่อไร่ ส่วนใบ 3 – 5 กก.ต่อไร่ ส่วนยอด 3 – 4 กก.ต่อไร่ และส่วนราก 2 – 3 กก.ต่อไร่ หรือประมาณ 1.8 กก. ไนโตรเจนต่อผลผลิตอ้อย 1 ตัน

ตาราง 1.5 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินเดิมบาง (Db) ในไร่เกษตรกร นายสำรวม ไชสุมา ต.เขาดิน อ.เดิมบางนางบวช จ.สุพรรณบุรี ปี 2545

ดำรับการทดลอง	ผลผลิต ตัน/ไร่	จำนวน ลำ/ไร่	น้ำหนัก/ ลำ(กก.)	ความสูง (ซม.)	ขนาดลำ (ซม.)	จำนวน ข้อ/ลำ
1. 0-0-0 (control)	12.0 b	10,246 b	1.42 c	294	2.4	25 c
2. 93-30-0 (วิธีของเกษตรกร)	15.5 a	11,333 ab	1.86 a	312	2.7	29 a
3. 12-7-15 (CaneFert 1.0)	16.1 a	12,449 a	1.96 a	304	2.5	27 bc
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยคอก)	15.1 a	11,086 b	1.78 ab	327	2.6	27 ab
5. 6-3.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.2 a	11,141 b	1.57 bc	310	2.5	26 bc
6. 18-10.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.0 ab	11,413 ab	1.60 bc	325	2.5	26 bc
เฉลี่ย	14.7	11,278	1.70	312	2.5	27
F-test	**	**	**	ns	ns	**
CV (%)	8.9	4.8	9.5	6.3	4.6	3.9

ตาราง 1.6 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินเดิมบาง (Db) ในไร่เกษตรกร นายสำรวม ไชสุมา ต.เขาดิน อ.เดิมบางนางบวช จ.สุพรรณบุรี ปี 2545

ดำรับการทดลอง	CCS	Brix %	Pol %	Fiber %	Purity %
1. 0-0-0 (control)	14.9	21.5	19.1	10.2 c	88.7
2. 93-30-0 (วิธีของเกษตรกร)	15.2	21.8	19.4	10.6 b	89.2
3. 12-7-15 (CaneFert 1.0)	15.4	21.3	19.4	10.6 b	91.0
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยคอก)	15.1	21.6	19.4	11.1 a	89.7
5. 6-3.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.9	22.2	20.1	10.2 c	90.6
6. 18-10.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	16.0	21.9	20.1	10.1 c	91.2
เฉลี่ย	15.4	21.7	19.6	10.5	90.1
F-test	ns	ns	ns	**	ns
CV (%)	5.3	2.3	3.9	2.2	2.8

ตาราง 1.7 น้ำหนักแห้งของต้น ใบ ยอดและรากอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินเดิมบาง (Db) ในไร่เกษตรกร นายสำรวม ไชสุมา ต.เขาดิน อ.เดิมบางนางบวช จ.สุพรรณบุรี ปี 2545

ดำรับการทดลอง	น้ำหนักแห้ง (ตัน/ไร่)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	3.78	1.24	0.47	0.35
2. 93-30-0 (วิธีของเกษตรกร)	4.57	1.34	0.43	0.48
3. 12-7-15 (CaneFert 1.0)	5.67	1.77	0.36	0.54
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	4.54	1.50	0.50	0.51
5. 6-3.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	4.53	1.50	0.63	0.50
6.18-10.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	4.10	1.37	0.43	0.38
เฉลี่ย	4.53	1.46	0.47	0.48
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	25.5	21.4	38.6	41.6

ตาราง 1.8 Total N (%) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินเดิมบาง (Db) ในไร่เกษตรกร นายสำรวม ไชสุมา ต.เขาดิน อ.เดิมบางนางบวช จ.สุพรรณบุรี ปี 2545

ดำรับการทดลอง	Total N (%)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	0.23	0.23 b	0.54 b	0.48
2. 93-30-0 (วิธีของเกษตรกร)	0.27	0.30 a	0.69 a	0.49
3. 12-7-15 (CaneFert 1.0)	0.22	0.25 ab	0.68 a	0.46
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	0.20	0.23 b	0.59 ab	0.47
5. 6-3.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.21	0.27 ab	0.63 ab	0.47
6.18-10.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.18	0.24 b	0.64 ab	0.49
เฉลี่ย	0.99	0.25	0.63	0.48
F-test	ns	**	*	ns
CV (%)	17.7	9.4	9.8	14.1

ตาราง 1.9 ปริมาณ N (กก. /ไร่) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินเดิม บาง (Db) ในไร่เกษตรกร นายสำรวม ไชสุมา ต.เขาดิน อ.เดิมบางนางบวช จ.สุพรรณบุรี ปี 2545

ตำรับการทดลอง	ปริมาณ N (กก. /ไร่)				
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก	รวม
1. 0-0-0 (control)	8.84	2.88	2.56	1.62	15.90
2. 93-30-0 (วิธีของเกษตรกร)	12.04	3.92	2.92	2.34	21.22
3. 12-7-15 (CaneFert 1.0)	12.36	4.32	2.44	2.44	21.56
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยคอก)	9.16	3.41	2.93	2.31	17.81
5. 6-3.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	9.30	4.01	3.84	2.33	19.48
6. 18-10.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	7.68	3.14	2.82	1.80	15.44
เฉลี่ย	9.90	3.61	2.92	2.14	
F-test	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	25.0	22.5	36.4	38.0	

ตาราง 1.10 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน ลพบุรี (Lb) ในไร่เกษตรกร ผู้ใหญ่วิม มูลสาร อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2545

ตำรับการทดลอง	ผลผลิต ตัน/ไร่	จำนวน ลำ/ไร่	น้ำหนัก/ ลำ(กก.)	ความสูง (ซม.)	ขนาดลำ (ซม.)	จำนวน ข้อ/ลำ
1. 0-0-0 (control)	13.7	9,614	1.92	244	2.8 b	20
2. 31-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	15.5	9,697	2.15	263	3.0 a	21
3. 12-7-10 (CaneFert 1.0)	16.5	9,875	2.08	252	3.0 ab	21
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยคอก)	14.8	9,687	2.10	259	3.0 a	22
5. 6-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.8	9,729	2.10	256	3.0 ab	21
6. 18-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.8	9,229	2.00	246	3.1 a	20
เฉลี่ย	15.0	9,638	2.06	253	3.0	21
F-test	ns	ns	ns	ns	**	ns
CV (%)	9.0	8.1	10.4	6.0	2.3	5.6

ตาราง 1.11 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินลพบุรี (Lb) ในไร่
เกษตรกร ผู้ใหญ่วิม มุลสาร อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2545

ตำรับการทดลอง	CCS	Brix %	Pol %	Fiber %	Purity %
1. 0-0-0 (control)	11.1 a	21.5	17.1	11.1 a	79.6
2. 31-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	10.8 c	21.2	17.1	10.8 c	80.6
3. 12-7-10 (CaneFert 1.0)	10.7 ab	21.6	17.0	11.1 ab	78.7
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืชสด)	10.6 bc	21.1	17.3	10.7 bc	81.7
5. 6-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	10.6 c	21.2	16.8	10.6 c	79.3
6. 18-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	11.0 a	21.1	16.7	11.0 a	79.4
เฉลี่ย	10.8	21.3	17.0	10.9	79.9
F-test	**	ns	ns	**	ns
CV (%)	7.6	2.7	5.3	1.2	3.4

ตาราง 1.12 น้ำหนักแห้งของต้น ใบ ยอดและรากอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินลพบุรี
(Lb) ในไร่เกษตรกร ผู้ใหญ่วิม มุลสาร อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	น้ำหนักแห้ง (ตัน/ไร่)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	4.12 b	1.65	0.58	0.42
2. 31-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	4.56 ab	1.68	0.64	0.45
3. 12-7-10 (CaneFert 1.0)	4.79 a	1.74	0.60	0.52
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืชสด)	4.32 ab	1.49	0.68	0.42
5. 6-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	4.59 ab	2.15	0.66	0.55
6. 18-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	3.99 b	1.42	0.56	0.40
เฉลี่ย	4.40	1.69	0.62	0.46
F-test	**	ns	ns	ns
CV (%)	6.1	26.8	20.8	21.4

ตาราง 1.13 Total N (%) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินลพบุรี (Lb) ในไร่เกษตรกร ผู้ใหญ่วิม มูลสาร อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	Total N (%)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	0.29	0.27	0.61	0.51
2. 31-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	0.33	0.30	0.61	0.51
3. 12-7-10 (CaneFert 1.0)	0.30	0.28	0.66	0.46
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืชมัย)	0.31	0.29	0.61	0.52
5. 6-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.32	0.28	0.62	0.55
6.18-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.28	0.28	0.65	0.54
เฉลี่ย	0.31	0.29	0.63	0.52
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	11.6	10.8	10.3	15.0

ตาราง 1.14 ปริมาณ N (กก./ไร่) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินลพบุรี (Lb) ในไร่เกษตรกร ผู้ใหญ่วิม มูลสาร อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	ปริมาณ N (กก. /ไร่)				
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก	รวม
1. 0-0-0 (control)	11.95	4.47	3.51	2.14	22.07
2. 31-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	14.92	5.02	3.91	2.36	26.21
3. 12-7-10 (CaneFert 1.0)	14.12	4.83	3.95	2.43	25.33
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืชมัย)	13.29	4.29	4.16	2.17	23.91
5. 6-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.58	6.00	4.04	3.06	27.68
6.18-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	11.29	4.11	3.60	2.13	21.13
เฉลี่ย	13.36	4.79	3.86	2.38	
F-test	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	14.7	28.5	18.6	27.3	

ตาราง 1.15 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
ลพบุรี (Lb) ในไร่เกษตรกร นายสมศักดิ์ ช้างเนียม ต.วังม่วง อ.วังม่วง จ.สระบุรี ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	ผลผลิต ตัน/ไร่	จำนวน ลำ/ไร่	น้ำหนัก/ ลำ(กก.)	ความสูง (ซม.)	ขนาดลำ (ซม.)	จำนวน ข้อ/ลำ
1. 0-0-0 (control)	11.2	9,239	1.56 a	263	2.7	22
2. 23-0-0(วิธีของเกษตรกร)	13.6	10,479	1.44 ab	251	2.7	22
3. 10-7-0 (CaneFert 1.0)	15.2	10,880	1.34 bc	236	2.7	20
4.12-6-6 (กองปุ๋ยคอก)	13.4	11,156	1.25 bc	241	2.6	21
5. 5-3.5-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	12.4	9,958	1.21 c	229	2.6	20
6.15-10.5-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.5	11,135	1.27b c	248	2.5	21
เฉลี่ย	13.2	10,474	1.35	245	2.6	21
F-test	ns	ns	*	ns	ns	ns
CV (%)	12.1	8.8	9.4	6.6	6.0	5.5

ตาราง 1.16 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินลพบุรี (Lb) ในไร่
เกษตรกร นายสมศักดิ์ ช้างเนียม ต.วังม่วง อ.วังม่วง จ.สระบุรี ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	CCS	Brix %	Pol %	Fiber %	Purity %
1. 0-0-0 (control)	15.9	22.1	20.1	10.6	91.0
2. 23-0-0(วิธีของเกษตรกร)	15.8	22.2	20.1	10.6	90.4
3. 10-7-0 (CaneFert 1.0)	15.3	22.0	19.6	10.9	89.2
4.12-6-6 (กองปุ๋ยคอก)	14.8	21.4	19.0	10.8	88.7
5. 5-3.5-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.5	22.0	19.8	10.8	90.0
6.15-10.5-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.8	22.3	20.1	10.6	90.0
เฉลี่ย	15.5	22.0	19.8	10.7	89.9
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	5.1	3.3	4.3	1.9	1.9

ตาราง 1.17 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินสติก (Suk) ในไร่เกษตรกร นายสมศักดิ์ แก้วมณีทอง ต.แก้มอ้น อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	ผลผลิต ตัน/ไร่	จำนวน ลำ/ไร่	น้ำหนัก/ ลำ(กก.)	ความสูง (ซม.)	ขนาดลำ (ซม.)	จำนวน ข้อ/ลำ
1. 0-0-0 (control)	13.6	8,250	2.10	327	2.6	25
2. 8-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	14.9	8,702	1.98	316	2.6	25
3. 15-0-0 (CaneFert 1.0)	15.2	8,500	2.15	328	2.6	26
4. 12-12-12 (กองปุ๋ยคอก)	17.8	9,913	1.99	321	2.6	24
5. 7.5-0-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.1	8,875	2.05	340	2.7	25
6. 22.5-0-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	16.5	8,961	2.11	320	3.0	26
เฉลี่ย	15.3	8,867	2.06	325	2.7	25
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	13.9	8.2	21.6	6.0	6.8	6.7

ตาราง 1.18 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินสติก (Suk) ในไร่เกษตรกร นายสมศักดิ์ แก้วมณีทอง ต.แก้มอ้น อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	CCS	Brix %	Pol %	Fiber %	Purity %
1. 0-0-0 (control)	10.3	22.3	15.7	10.3	70.5
2. 8-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	11.0	22.9	16.5	10.4	72.1
3. 15-0-0 (CaneFert 1.0)	11.0	23.1	16.6	10.5	71.7
4. 12-12-12 (กองปุ๋ยคอก)	11.4	23.2	16.8	10.0	72.5
5. 7.5-0-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	11.5	23.1	16.9	10.7	73.5
6. 22.5-0-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	11.3	23.5	16.9	10.1	71.9
เฉลี่ย	11.1	23.0	16.6	10.3	72.0
F-test	ns	ns	ns	**	ns
CV (%)	10.9	4.5	7.5	1.4	4.3

ตาราง 1.19 น้ำหนักแห้งของต้น ใบ ยอด และรากอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินสติก (Suk) ในไร่เกษตรกร นายสมศักดิ์ แก้วมณีทอง ต.แก้มอ้น อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	น้ำหนักแห้ง (ตัน/ไร่)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	3.86	1.05	0.29	0.50
2. 8-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	4.47	1.37	0.35	0.60
3. 15-0-0 (CaneFert 1.0)	4.24	1.15	0.36	0.46
4. 12-12-12 (กองปุ๋ยพืวิทยา)	4.99	1.31	0.47	0.45
5. 7.5-0-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	4.11	1.60	0.33	0.50
6. 22.5-0-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	4.27	1.20	0.33	0.48
เฉลี่ย	4.32	1.30	0.35	0.50
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	16.8	39.9	43.6	35.4

ตาราง 1.20 Total N (%) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินสติก (Suk) ในไร่เกษตรกร นายสมศักดิ์ แก้วมณีทอง ต.แก้มอ้น อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	Total N (%)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	0.29	0.39	0.70	0.38
2. 8-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	0.25	0.34	0.68	0.44
3. 15-0-0 (CaneFert 1.0)	0.28	0.37	0.72	0.42
4. 12-12-12 (กองปุ๋ยพืวิทยา)	0.32	0.36	0.69	0.41
5. 7.5-0-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.32	0.33	0.68	0.44
6. 22.5-0-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.30	0.34	0.73	0.45
เฉลี่ย	0.29	0.36	0.70	0.42
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	17.4	12.3	12.9	13.6

ตาราง 1.21 ปริมาณ N (กก./ไร่) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
สตึก (Suk) ในไร่เกษตรกร นายสมศักดิ์ แก้วมณีทอง ต.แก้มอ้น อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	ปริมาณ N (กก. /ไร่)				
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก	รวม
1. 0-0-0 (control)	11.16	4.34	1.96	1.92	19.38
2. 8-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	11.29	4.55	2.37	2.56	20.77
3. 15-0-0 (CaneFert 1.0)	11.56	4.19	2.63	1.88	20.26
4. 12-12-12 (กองปุ๋ยคอก)	15.88	4.72	2.97	1.89	25.46
5. 7.5-0-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	12.45	5.18	2.22	2.14	21.99
6. 22.5-0-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.07	4.12	2.48	2.18	21.85
เฉลี่ย	12.57	4.52	2.44	2.10	
F-test	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	20.8	42.2	43.5	30.8	

ตาราง 1.22 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
ปราณบุรี (Pr) ในไร่เกษตรกร โรงงานน้ำตาลปราณบุรี ต.เขาน้อย อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์
ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต ตัน/ไร่	จำนวน ลำ/ไร่	น้ำหนัก/ ลำ(กก.)	ความสูง (ซม.)	ขนาดลำ (ซม.)	จำนวน ข้อ/ลำ
1. 0-0-0 (control)	10.9 b	8,935	1.44	229	2.7	16
2. 18-9-12 (วิธีของเกษตรกร)	11.6 b	8,590	1.51	227	2.7	16
3. 12-0-0 (CaneFert 1.0)	12.2 ab	8,555	1.56	235	2.7	17
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยคอก)	12.3 ab	9,041	1.51	231	2.7	17
5. 6-0-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.3 a	9,382	1.37	221	2.7	16
6. 18-0-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.5 a	9,090	1.59	234	2.7	18
เฉลี่ย	12.3	8,932	1.50	230	2.7	17
F-test	*	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	7.9	8.6	9.9	6.6	4.0	9.0

ตาราง 1.23 คุณภาพน้ำอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินปราณบุรี (Pr) ในไร่เกษตรกร
โรงงานน้ำตาลปราณบุรี ต.เขาน้อย อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	CCS	Brix %	Pol %	Fiber %	Purity %
1. 0-0-0 (control)	11.4	20.1	15.8	10.6	78.9
2. 18-9-12 (วิธีของเกษตรกร)	11.1	20.2	15.7	10.6	77.7
3. 12-0-0 (CaneFert 1.0)	11.6	20.3	16.2	10.9	79.6
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยคอก)	12.7	20.5	17.1	10.8	83.3
5. 6-0-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	11.5	20.3	16.0	10.8	64.1
6. 18-0-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	12.3	20.4	16.7	10.6	81.4
เฉลี่ย	11.8	20.3	16.3	10.7	77.5
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	6.5	3.4	3.8	1.9	15.5

ตาราง 1.24 น้ำหนักแห้งของต้น ใบ ยอด และรากอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
ปราณบุรี (Pr) ในไร่เกษตรกร โรงงานน้ำตาลปราณบุรี ต.เขาน้อย อ.ปราณบุรี จ.ประจวบ-
คีรีขันธ์ ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	น้ำหนักแห้ง (ตัน/ไร่)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	3.18 c	1.07	0.49	0.31
2. 18-9-12 (วิธีของเกษตรกร)	3.32 bc	0.93	0.52	0.25
3. 12-0-0 (CaneFert 1.0)	3.55 abc	1.13	0.55	0.34
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยคอก)	3.62 abc	0.86	0.47	0.35
5. 6-0-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	4.12 a	0.93	0.55	0.30
6. 18-0-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	3.93 ab	1.05	0.45	0.28
เฉลี่ย	3.62	1.00	0.51	0.30
F-test	*	ns	ns	ns
CV (%)	11.3	20.8	18.8	34.4

ตาราง 1.25 Total N (%) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินปราณบุรี (Pr) ในไร่เกษตรกร โรงงานน้ำตาลปราณบุรี ต.เขาน้อย อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	Total N (%)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	0.41	0.31	0.61	0.68
2. 18-9-12 (วิธีของเกษตรกร)	0.38	0.33	0.65	0.72
3. 12-0-0 (CaneFert 1.0)	0.41	0.37	0.68	0.77
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	0.43	0.35	0.68	0.79
5. 6-0-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.38	0.34	0.72	0.69
6. 18-0-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.36	0.32	0.69	0.76
เฉลี่ย	0.40	0.34	0.67	0.74
F-test	ns	ns	ns	Ns
CV (%)	12.9	11.8	16.0	12.8

ตาราง 1.26 ปริมาณ N (กก./ไร่) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินปราณบุรี(Pr) ในไร่เกษตรกร โรงงานน้ำตาลปราณบุรี ต.เขาน้อย อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	ปริมาณ N (กก. /ไร่)				
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก	รวม
1. 0-0-0 (control)	13.05	3.30	3.05	1.99	21.39
2. 18-9-12 (วิธีของเกษตรกร)	12.81	3.08	3.37	1.82	21.08
3. 12-0-0 (CaneFert 1.0)	14.51	4.18	3.59	2.58	24.86
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	15.48	2.98	3.15	2.78	24.39
5. 6-0-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.84	3.21	3.96	2.02	25.03
6. 18-0-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.99	3.33	3.01	2.08	22.41
เฉลี่ย	14.28	3.35	3.36	2.21	
F-test	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	14.0	22.7	23.5	30.8	

ตาราง 1.27 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
สันป่าตอง (Sp) ในไร่เกษตรกร นายวัชรพงษ์ วิชัยวงศ์วัฒน์ ต.หนองรี อ.ปอพลอย จ.กาญจนบุรี
ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	ผลผลิต ตัน/ไร่	จำนวน ลำ/ไร่	น้ำหนัก/ ลำ(กก.)	ความสูง (ซม.)	ขนาดลำ (ซม.)	จำนวน ข้อ/ลำ
1. 0-0-0 (control)	9.8	7,073	1.49	221	2.8	21
2. 18-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	10.7	7,308	1.66	221	2.8	20
3. 18-0-0 (CaneFert 1.0)	10.8	7,324	1.69	220	2.7	20
4. 12-12-12 (กองปุ๋ยคอก)	10.4	7,235	1.50	226	2.7	20
5. 9-0-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	10.0	7,448	1.39	217	2.7	21
6. 27-0-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	11.3	7,985	1.43	224	2.7	21
เฉลี่ย	10.5	7,396	1.53	222	2.7	21
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	9.1	6.5	18.5	4.3	5.6	5.7

ตาราง 1.28 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินสันป่าตอง (Sp) ในไร่
เกษตรกร นายวัชรพงษ์ วิชัยวงศ์วัฒน์ ต.หนองรี อ.ปอพลอย จ.กาญจนบุรี ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	CCS	Brix %	Pol %	Fiber %	Purity %
1. 0-0-0 (control)	14.6	21.2	18.8	10.8 a	88.5
2. 18-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	14.6	21.1	18.7	10.4 b	88.5
3. 18-0-0 (CaneFert 1.0)	13.8	20.8	18.0	10.8 a	86.7
4. 12-12-12 (กองปุ๋ยคอก)	14.3	21.0	18.5	10.8 a	88.0
5. 9-0-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.8	21.1	18.2	10.8 a	86.2
6. 27-0-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.1	21.0	18.4	11.0 a	87.6
เฉลี่ย	14.2	21.0	18.4	10.8	87.6
F-test	ns	ns	ns	**	ns
CV (%)	4.14	1.6	3.1	1.3	1.8

ตาราง 1.29 น้ำหนักแห้งของต้น ใบ ยอดและรากอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินสันป่าตอง (Sp) ในไร่เกษตรกร นายวัชรพงษ์ วิชัยวงษ์วัฒน์ ต.หนองรี อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	น้ำหนักแห้ง (ตัน/ไร่)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	2.92	1.27 b	0.41 c	0.43
2. 18-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	3.09	1.29 b	0.64 abc	0.54
3. 18-0-0 (CaneFert 1.0)	3.05	1.44 ab	0.53 bc	0.44
4. 12-12-12 (กองปุ๋ยคอก)	3.00	1.67 a	0.90 a	0.67
5. 9-0-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	2.99	1.53 ab	0.60 abc	0.49
6. 27-0-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	3.07	1.65 a	0.74 ab	0.73
เฉลี่ย	3.02	1.21	0.64	0.55
F-test	ns	*	*	ns
CV (%)	11.8	13.6	31.3	26.6

ตาราง 1.30 Total N (%) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินสันป่าตอง (Sp) ในไร่เกษตรกร นายวัชรพงษ์ วิชัยวงษ์วัฒน์ ต.หนองรี อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	Total N (%)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	0.37	0.28	0.68	0.54
2. 18-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	0.36	0.32	0.58	0.56
3. 18-0-0 (CaneFert 1.0)	0.33	0.27	0.61	0.59
4. 12-12-12 (กองปุ๋ยคอก)	0.33	0.32	0.58	0.51
5. 9-0-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.34	0.29	0.65	0.52
6. 27-0-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.28	0.30	0.63	0.50
เฉลี่ย	0.34	0.30	0.62	0.54
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	20.5	10.2	21.2	9.3

ตาราง 1.31 ปริมาณ N (กก./ไร่) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
สันป่าตอง (Sp) ในไร่เกษตรกร นายวัชรพงษ์ วิชัยวงศ์วัฒน์ ต.หนองรี อ.บ่อพลอย
จ.กาญจนบุรี ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	ปริมาณ N (กก. /ไร่)				
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก	รวม
1. 0-0-0 (control)	10.69	3.60	2.77	2.27	19.33
2. 18-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	11.02	4.08	3.56	3.03	21.69
3. 18-0-0 (CaneFert 1.0)	10.05	3.85	3.27	2.57	19.74
4. 12-12-12 (กองปุ๋ยคอก)	9.67	5.20	5.04	3.41	23.32
5. 9-0-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	9.96	4.32	3.94	2.57	20.27
6. 27-0-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	8.99	4.92	4.66	3.63	22.22
เฉลี่ย	10.06	4.33	3.87	2.91	
F-test	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	18.0	17.6	29.5	29.3	

ตาราง 1.32 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
กำแพงแสน (Ks) ในไร่เกษตรกร นายจิม พันเทียน ต.บ่อสุพรรณ อ. สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี
ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต ตัน/ไร่	จำนวน ลำ/ไร่	น้ำหนัก/ ลำ(กก.)	ความสูง (ซม.)	ขนาดลำ (ซม.)	จำนวน ข้อ/ลำ
1. 0-0-0 (control)	12.0 c	7,483 c	2.01 b	271	2.8	22
2. 24-24-12 (วิธีของเกษตรกร)	13.8 abc	7,517 abc	2.42 a	294	2.9	24
3. 15-7-10 (CaneFert 1.0)	12.3 bc	6,783 bc	2.49 a	288	3.0	23
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยคอก)	15.3 a	8,225 a	2.33 ab	293	3.0	23
5. 7.5-3.5-10 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.3 ab	7,825 ab	2.27 ab	300	2.9	24
6. 22.5-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.5 a	8,233 a	2.15 ab	287	2.8	23
เฉลี่ย	13.7	7,677	2.28	289	2.9	23
F-test	*	*	*	ns	ns	ns
CV (%)	9.7	7.3	9.11	4.7	3.9	4.9

ตาราง 1.33 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินกำแพงแสน (Ks) ในไร่
เกษตรกร นายจิม พันเทียน ต.บ่อสุพรรณ อ. สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	CCS	Brix %	Pol %	Fiber %	Purity %
1. 0-0-0 (control)	14.9	21.1	19.0	10.6	90.1
2. 24-24-12 (วิธีของเกษตรกร)	13.8	20.0	17.8	10.7	88.7
3. 15-7-10 (CaneFert 1.0)	14.2	20.3	18.1	10.8	89.3
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืษยา)	14.5	20.8	18.6	10.9	89.1
5. 7.5-3.5-10 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.3	20.9	18.5	10.9	88.5
6. 22.5-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.8	20.2	17.8	10.6	88.1
เฉลี่ย	14.2	20.6	18.3	10.8	89.0
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	4.8	3.2	4.0	1.9	1.7

ตาราง 1.34 น้ำหนักแห้งของต้น ใบ ยอดและรากภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินกำแพงแสน
(Ks) ในไร่เกษตรกร นายจิม พันเทียน ต.บ่อสุพรรณ อ. สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	น้ำหนักแห้ง (ต้น/ไร่)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	3.42 a	1.23	0.42 ab	0.33
2. 24-24-12 (วิธีของเกษตรกร)	3.93 ab	1.17	0.40 a	0.32
3. 15-7-10 (CaneFert 1.0)	3.40 b	1.28	0.32 b	0.28
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืษยา)	4.16 a	1.60	0.63 a	0.41
5. 7.5-3.5-10 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	3.86 ab	1.45	0.47 ab	0.37
6. 22.5-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	4.23 a	1.46	0.38 b	0.34
เฉลี่ย	3.83	1.36	0.44	0.34
F-test	*	ns	**	ns
CV (%)	9.4	22.3	22.7	28.6

ตาราง 1.35 Total N (%) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
กำแพงแสน (Ks) ในไร่เกษตรกร นายจิม พันเทียน ต.บ่อสุพรรณ อ. สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี
ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	Total N (%)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	0.21	0.27	0.62	0.51
2. 24-24-12 (วิธีของเกษตรกร)	0.24	0.27	0.63	0.50
3. 15-7-10 (CaneFert 1.0)	0.24	0.29	0.62	0.51
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืชวิทยา)	0.23	0.28	0.63	0.49
5. 7.5-3.5-10 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.23	0.27	0.63	0.42
6. 22.5-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.25	0.29	0.70	0.51
เฉลี่ย	0.23	0.28	0.64	0.49
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	12.7	16.2	10.0	17.7

ตาราง 1.36 ปริมาณ N (กก./ไร่) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
กำแพงแสน (Ks) ในไร่เกษตรกร นายจิม พันเทียน ต.บ่อสุพรรณ อ. สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี
ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	ปริมาณ N (กก. /ไร่)				
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก	รวม
1. 0-0-0 (control)	7.23	3.22	2.54 b	1.70	14.69
2. 24-24-12 (วิธีของเกษตรกร)	9.51	3.22	2.52 b	1.60	16.85
3. 15-7-10 (CaneFert 1.0)	8.24	3.59	2.01 b	1.40	15.24
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืชวิทยา)	9.50	4.30	3.94 a	1.98	19.72
5. 7.5-3.5-10 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	9.01	3.95	2.88 ab	1.54	17.38
6. 22.5-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	10.18	3.89	2.57 b	1.75	18.39
เฉลี่ย	8.95	3.70	2.74	1.66	

F-test	ns	ns	**	ns	
CV (%)	17.4	21.1	18.6	36.4	

ตาราง 1.37 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
กำแพงแสน (Ks) ในไร่เกษตรกร นายศรี ปานมา ต.หนองลาน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	ผลผลิต ตัน/ไร่	จำนวน ลำ/ไร่	น้ำหนัก/ ลำ(กก.)	ความสูง (ซม.)	ขนาดลำ (ซม.)	จำนวน ข้อ/ลำ
1. 0-0-0 (control)	12.2 b	8,059 b	1.79	283	2.7	23
2. 18-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	15.6 a	9,455 a	1.86	288	2.7	23
3. 15-9-10 (CaneFert 1.0)	14.6 a	9,393 a	1.79	286	2.6	22
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืษิตยา)	14.3 ab	8,179 b	1.96	289	2.8	22
5. 7.5-4.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.0 ab	8,884 ab	1.79	286	2.7	22
6. 22.5-13.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.5 ab	8,473 b	1.91	281	2.7	22
เฉลี่ย	14.0	8,740	0.85	286	2.7	22
F-test	*	*	ns	ns	ns	ns
CV (%)	9.4	6.7	6.7	2.8	4.0	5.3

ตาราง 1.38 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินกำแพงแสน (Ks) ในไร่
เกษตรกร นายศรี ปานมา ต.หนองลาน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	CCS	Brix %	Pol %	Fiber %	Purity %
1. 0-0-0 (control)	14.0	20.6	18.1	10.2	87.7
2. 18-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	13.7	20.2	17.7	10.6	87.4
3. 15-9-10 (CaneFert 1.0)	14.1	20.3	18.0	10.2	88.9
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืษิตยา)	13.9	20.4	17.9	10.3	87.7
5. 7.5-4.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.9	20.3	17.6	10.4	86.9
6. 22.5-13.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.9	20.4	17.8	10.3	87.9
เฉลี่ย	13.9	20.4	17.9	10.3	87.6
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	3.5	2.7	3.2	2.6	1.2

ตาราง 1.39 น้ำหนักแห้งของต้น ใบ ยอดและรากอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
กำแพงแสน (Ks) ในไร่เกษตรกร นายศรี ปานมา ต.หนองลาน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี
ปี 2545

ตำรับปุ๋ย	น้ำหนักแห้ง (ตัน/ไร่)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	3.34	1.11	0.46	0.79
2. 18-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	4.16	1.32	0.59	0.90
3. 15-9-10 (CaneFert 1.0)	4.04	1.38	0.50	0.57
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืชมัย)	3.94	1.09	0.40	0.75
5. 7.5-4.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	3.67	1.28	0.54	0.59
6. 22.5-13.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	3.61	1.36	0.49	0.88
เฉลี่ย	3.79	1.25	0.50	0.75
F-test	ns	ns	ns	Ns
CV (%)	10.4	18.5	38.5	47.2

ตาราง 1.40 Total N (%) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
กำแพงแสน (Ks) ในไร่เกษตรกร นายศรี ปานมา ต.หนองลาน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี
2545

ตำรับปุ๋ย	Total N (%)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	0.24	0.27	0.64	0.42
2. 18-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	0.25	0.29	0.67	0.46
3. 15-9-10 (CaneFert 1.0)	0.22	0.27	0.64	0.47
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืชมัย)	0.22	0.29	0.64	0.43
5. 7.5-4.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.24	0.26	0.63	0.40
6. 22.5-13.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.25	0.28	0.70	0.45

เฉลี่ย	0.24	0.28	0.65	0.44
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	12.8	9.5	9.7	12.6

ตาราง 1.41 ปริมาณ N (กก./ไร่) ในส่วนประกอบของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
กำแพงแสน (Ks) ในไร่เกษตรกร นายศรี ปานมา ต.หนองลาน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี
ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	ปริมาณ N (กก. /ไร่)				
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก	รวม
1. 0-0-0 (control)	8.03	3.00	2.95	3.26	17.24
2. 18-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	10.30	3.79	3.93	4.34	22.36
3. 15-9-10 (CaneFert 1.0)	8.84	3.68	3.23	2.69	18.44
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	8.46	3.12	2.53	3.29	17.40
5. 7.5-4.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	8.84	3.41	3.35	2.31	17.91
6. 22.5-13.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	9.13	3.87	3.41	4.11	20.52
เฉลี่ย	8.93	3.48	3.23	3.33	
F-test	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	17.0	22.7	39.6	53.4	

ตาราง 1.42 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดิน
กำแพงเพชร (Kp) ในไร่เกษตรกร นายพรศักดิ์ ตันติพูลผล ต.วังชะโอน กิ่ง อ.บึงสามัคคี
จ.กำแพงเพชร ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	ผลผลิต ตัน/ไร่	จำนวน ลำ/ไร่	น้ำหนัก/ ลำ(กก.)	ความสูง (ซม.)	ขนาดลำ (ซม.)	จำนวน ข้อ/ลำ
1. 0-0-0 (control)	11.8	8,842	2.10	269	2.9 ab	26
2. 14-6-3 (วิธีของเกษตรกร)	15.0	9,657	1.93	284	2.7 b	23
3. 12-7-10 (CaneFert 1.0)	15.6	9,259	2.17	286	2.9 ab	24
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	15.9	9,055	2.43	300	3.0 a	27
5. 6-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	16.1	9,759	1.93	270	2.7 b	24
6. 18-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.9	9,333	2.03	274	3.0 a	24

เฉลี่ย	14.9	9,317	2.01	281	2.9	25
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns
CV (%)	11.9	7.6	16.3	5.3	5.4	5.6

ตาราง 1.43 คุณนํ้าอ้อยของอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินกำแพงเพชร (Kp) ในไร่เกษตรกร นายพรศักดิ์ ตันติพูลผล ต.วังชะโอน กิ่ง อ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	CCS	Brix %	Pol %	Fiber %	Purity %
1. 0-0-0 (control)	14.9	20.3	18.7 bc	10.8 bc	92.1
2. 14-6-3 (วิธีของเกษตรกร)	14.9	20.5	18.8 abc	10.9 abc	91.7
3. 12-7-10 (CaneFert 1.0)	14.2	19.8	18.1 a	11.1 a	91.1
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	13.9	19.5	17.6 c	10.6 c	90.2
5. 6-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.3	19.7	18.0 abc	10.8 abc	91.6
6. 18-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.2	19.7	18.0 ab	10.9 ab	91.5
เฉลี่ย	14.4	19.9	18.2	10.9	91.4
F-test	ns	ns	ns	*	ns
CV (%)	4.4	4.3	4.1	1.5	1.4

ตาราง 1.44 นํ้าหนักแห้งของต้น ใบ ยอด และรากอ้อย ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินกำแพงเพชร (Kp) ในไร่เกษตรกร นายพรศักดิ์ ตันติพูลผล ต.วังชะโอน กิ่ง อ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร ปี 2545

ดำรับปุ๋ย	นํ้าหนักแห้ง (ตัน/ไร่)			
	ลำต้น	ใบ	ยอด	ราก
1. 0-0-0 (control)	3.26 b	0.51	0.74	0.43
2. 14-6-3 (วิธีของเกษตรกร)	3.90 a	0.55	0.66	0.45
3. 12-7-10 (CaneFert 1.0)	4.01 a	0.63	0.73	0.41
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	3.79 a	0.57	0.63	0.39
5. 6-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	4.05 a	0.71	0.82	0.47
6. 18-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	3.96 a	0.69	0.82	0.41

เฉลี่ย	12.29	1.79	5.04	2.14	
F-test	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	21.0	29.1	20.9	23.8	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันและมีตัวอักษรเหมือนกันไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % โดยวิธี DMRT
ns = ไม่แสดงความแตกต่างกันในทางสถิติ

การทดลองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สำหรับการทดลองภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งการทดลองเป็นแปลงปลูกอ้อยข้ามแล้ง โดยทำการทดลองทั้งหมด 12 แปลง แต่สามารถเก็บข้อมูลได้เพียง 11 แปลง ผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 ให้ผลผลิตสูงสุดที่ 4 แปลง การใช้ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร 4 แปลง และตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 3 แปลง ซึ่งการใช้โปรแกรม CaneFert 1.0 ให้ผลผลิตสูงกว่า เพียง 37 % ถือว่ามีความแม่นยำค่อนข้างต่ำ เนื่องจากแปลงทดลองภาคตะวันออกเฉียงเหนือต้องอาศัยน้ำฝนทั้งหมด เกิดฝนทิ้งช่วงตลอดเวลา รวมทั้งสภาพของพื้นที่ที่ทำการทดลองไม่สม่ำเสมอ จึงทำให้อิทธิพลของ treatment ไม่แสดงออกเท่าที่ควร โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. นายสิน คนงาม ตำบลบ้านค้อ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น (ชุดดินน้ำพอง)

ตารางที่ 1.47 แสดงให้เห็นถึงผลการตอบสนองของอ้อยที่มีต่อตำรับปุ๋ยที่ใช้ ซึ่งพบว่า ทั้งผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตอ้อยต่างก็ไม่แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางด้านผลผลิตอ้อย ปรากฏว่า อ้อยให้น้ำหนักค่อนข้างดีเฉลี่ยระหว่าง 15.4 ถึง 17.5 ตันต่อไร่ โดยวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมา ได้แก่ วิธีตามคำแนะนำของ CaneFert 1.0 และวิธีของกรมวิชาการเกษตร ในขณะที่วิธีการไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตต่ำสุด สำหรับองค์ประกอบของผลผลิตไม่ว่าจะเป็นจำนวนลำต่อไร่ ความยาวของลำ ขนาดของลำ และจำนวนปล้องต่อลำของอ้อยต่างมีแนวโน้มและให้ผลค่อนข้างสอดคล้องในแนวทางเดียวกันกับผลผลิต (ตารางที่ 1.47)

ในส่วนของคุณภาพของน้ำอ้อย ปรากฏว่า ปุ๋ยเคมีที่ใช้ไม่มีผลต่อคุณภาพของน้ำอ้อยเช่นเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็น Brix Pol Fiber หรือ CCS อย่างไรก็ตาม กรรมวิธีของเกษตรกรการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 หรือการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ยังคงมีแนวโน้มให้คุณภาพของน้ำอ้อยอยู่ในระดับดีในทำนองเดียวกันกับผลผลิตอ้อย (ตารางที่ 1.48)

2. นายบุญล้อม นพवार ตำบลคอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น (ชุดดินกำบัง)

อิทธิพลของปุ๋ยเคมีต่อผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตอ้อย ได้แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 1.49 พบว่า ผลผลิตอ้อยแสดงการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีที่ใส่อย่างเด่นชัด โดยแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลผลิตที่ได้รับค่อนข้างต่ำ อยู่ในช่วง 5.5 ถึง 10.5 ตันต่อไร่ การใส่ปุ๋ย 1.5 เท่าของคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 ให้ผลผลิตสูงสุด แต่ผลผลิตที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันกับวิธีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร วิธีตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 และวิธีของเกษตรกร ซึ่งให้ผลผลิตต่างกันลงมา แต่กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยดังกล่าวจะมีความแตกต่างกันกับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 1.49) ทางด้านองค์ประกอบของผลผลิต พบความแตกต่างกันอย่างเด่นชัดเฉพาะในส่วนของจำนวนลำต่อไร่ของอ้อย ซึ่งตอบสนองในแนวทางเดียวกันกับผลผลิต ในขณะที่ความยาวลำ ขนาดลำ และจำนวนปล้องต่อลำของอ้อย แม้ว่าจะไม่แสดงการตอบสนองต่อปุ๋ย แต่ยังคงมี แนวโน้มตอบสนองในทำนองเดียวกันกับผลผลิต เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 1.49)

สำหรับคุณภาพของน้ำอ้อย (ตารางที่ 1.50) ไม่ว่าจะเป็น Brix Pol CCS และ Fiber ล้วนไม่แสดงการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีที่ใส่ แต่จากตารางจะพบว่า โดยทั่วไปปุ๋ยเคมีมีผลต่อการเพิ่มปริมาณความหวานของอ้อยให้มากขึ้น

3. นายรัตน์ หนูนา ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น (ชุดดินสติก)

จากตารางที่ 1.51 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการตอบสนองของผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตอ้อยต่อกรรมวิธีต่างๆ ของการใส่ปุ๋ยเคมี พบว่า ปุ๋ยเคมีที่ใช้มีผลต่อผลผลิตอ้อยโดยแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิธีเกษตรกรให้น้ำหนักผลผลิตสูงสุด 15.8 ตัน ต่อไร่ รองลงมาได้แก่วิธีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 ซึ่งให้ผลผลิต 13.4 และ 13.3 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตต่ำสุด 9.2 ตันต่อไร่ ทางด้านองค์ประกอบของผลผลิตอ้อย จะพบการตอบสนองอย่างเด่นชัด เฉพาะในกรณีของจำนวนลำต่อไร่ ซึ่งให้ผลในทำนองเดียวกันกับผลผลิตอ้อย ส่วนในกรณีของความยาวลำ ขนาดลำ และจำนวนปล้องต่อลำของอ้อย ซึ่งถึงแม้จะไม่ตอบสนองต่อกรรมวิธีต่างๆ แต่ข้อมูลโดยเฉลี่ยที่ได้รับต่างก็มีแนวโน้มการตอบสนองสอดคล้องในแนวทางเดียวกันกับผลผลิต และจำนวนลำต่อไร่ (ตารางที่ 1.51)

สำหรับคุณภาพของน้ำอ้อยดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 1.52 จะพบว่า ถึงแม้ว่าข้อมูลโดยเฉลี่ยที่ได้ไม่มีการตอบสนองต่อกรรมวิธีต่างๆ อย่างชัดเจน แต่มีแนวโน้มว่าปุ๋ยเคมีมีส่วนช่วยในการเพิ่มปริมาณความหวานของอ้อยให้สูงขึ้นได้

4. นางวันดี สามหาดไทย ตำบลบ้านค้อ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น (ชุดดินยางตลาด)

ผลของปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธีต่างๆ ที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตอ้อยดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 1.53 พบว่า อ้อยแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉพาะในส่วนของผลผลิตเท่านั้น โดยให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 6.8 ถึง 11.8 ตันต่อไร่ การใช้ปุ๋ยในกลุ่มของวิธีการของเกษตรกร ตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 และตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลผลิตสูงสุด และไม่มี ความแตกต่างกัน แต่จะแสดงความแตกต่างกันกับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งให้ผลผลิตต่ำสุด 6.8 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 1.53) ในตารางเดียวกันนี้ ยังแสดงถึงองค์ประกอบของผลผลิตอ้อย (จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ ขนาดลำ และจำนวนปล้องต่อลำ) ที่ไม่แสดงความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ต่อการตอบสนองของปุ๋ยเคมีที่ใส่แต่อย่างใด แต่ข้อมูลเฉลี่ยที่ได้ของแต่ละองค์ประกอบของผลผลิต มีแนวโน้มไปในแนวทางเดียวกันกับผลผลิตอ้อย

ในทำนองเดียวกัน คุณภาพของน้ำอ้อย (Brix Pol CCS และ Fiber) ซึ่งไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมี ต่างก็มีแนวโน้มในการเพิ่มคุณภาพของอ้อยให้ดีขึ้น หากมีการใส่ปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 1.54)

5. นายทรงศักดิ์ สิมารักษ์ ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น (ชุดดินชุมพวง)

ตารางที่ 1.55 และ 1.56 แสดงให้เห็นถึงผลของกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยต่างๆ ที่มีต่อองค์ประกอบของผลผลิต ตลอดจนคุณภาพของน้ำอ้อย ซึ่งปรากฏว่า ปุ๋ยเคมีไม่มีผลต่ออ้อยดังที่ได้กล่าวมาแล้วแต่อย่างใด ทั้งนี้ อาจเนื่องจากว่า การงอกของอ้อยในช่วงต้นหลังปลูกไม่ดี มีการปลูกซ่อมหลายครั้ง ทำให้ผลผลิตที่ได้รับค่อนข้างต่ำ และมีความแปรปรวนสูง (CV 50.8%) โดยมีผลผลิตอยู่ในช่วง 4.2 ถึง 8.1 ตันต่อไร่ อย่างไรก็ตาม ปุ๋ยเคมีมีส่วนช่วยในการเพิ่มผลผลิต องค์ประกอบของผลผลิต รวมทั้งคุณภาพของอ้อยให้ดีขึ้นด้วย

6. นายสิน รัชนิ ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น (ชุดดินยางตลาด)

การศึกษาผลตอบสนองของอ้อยที่มีต่อกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีที่ไร่เกษตรกร นายสิน รัชนิ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นชุดดินยางตลาด ปรากฏว่า ดำรับปุ๋ยไม่มีผลต่อผลผลิตของอ้อย ซึ่งให้

น้ำหนักอยู่ในช่วง 12.1 ถึง 15.8 ต้นต่อไร่ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกัน คือ 15.0 และ 15.6 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตต่ำสุด 12.1 ต้นต่อไร่ (ตารางที่ 1.59) ส่วนทางด้านองค์ประกอบของผลผลิต โดยเฉพาะความยาวของลำ และจำนวนปล้องต่อลำ อ้อยแสดงการตอบสนองต่อกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย และมีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยทั้งความยาวลำ และจำนวนปล้องต่อลำอ้อย ต่างให้ผลในแนวทางเดียวกัน คือ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ให้ความยาว และจำนวนปล้องต่อลำ ของอ้อยสูงกว่าวิธีการอื่น ๆ (ตารางที่ 1.59)

ในส่วนของคุณภาพน้ำอ้อย ปรากฏว่า ตำรับปุ๋ยมีผลต่อคุณภาพของน้ำอ้อยโดยแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะค่าของ Brix Pol และ CCS เป็นที่น่าสังเกตว่า วิธีการไม่ใส่ปุ๋ยให้ปริมาณความหวานของอ้อยดีกว่าวิธีการอื่น ๆ ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 60) ซึ่งมีความขัดแย้งกันกับแปลงทดสอบที่ผ่านมาข้างต้น

7. นายคำพอง หนูพอก ตำบลนาคำ อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น (ชุดดินน้ำพอง)

ตารางที่ 1.61 แสดงให้เห็นถึงผลการตอบสนองของอ้อยที่มีต่อตำรับปุ๋ยต่าง ๆ และพบว่า มีเพียงความยาวของลำอ้อยเท่านั้นที่แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และวิธีตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 ให้ความยาวลำสูงสุด คือ 286.2 และ 275.4 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัดกับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ความยาวลำอ้อยต่ำสุด 222.9 เซนติเมตร

ทางด้านคุณภาพของน้ำอ้อย ปรากฏผลดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 1.62 ว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี มีผลต่อปริมาณความหวาน CCS ของอ้อยแต่เพียงอย่างเดียว และแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตารางเดียวกันนี้ ยังพบผลของปุ๋ยเคมีในการช่วยเพิ่มคุณภาพความหวานของอ้อยให้สูงขึ้นอีกด้วย

8. นายสนอง อุดม ตำบลบ้านแฮด กิ่งอำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น (ชุดดินน้ำพอง)

อิทธิพลของตำรับปุ๋ยเคมีต่าง ๆ ที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตอ้อย (จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ ขนาดลำ และจำนวนปล้องต่อลำ) ดังได้แสดงรายละเอียดในตารางที่ 1.63 นั้น ปรากฏว่า ปุ๋ยเคมี ไม่มีผลต่ออ้อยแต่อย่างใด ในภาพรวมจะเห็นว่าผลผลิตของอ้อยค่อนข้างสูง

คือ อยู่ระหว่าง 14.3 ถึง 21.1 ต้นต่อไร่ แต่เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยของปุ๋ยที่ใส่กับอ้อย พบว่า ปุ๋ยเคมีที่ใส่ในอัตราสูง มีผลให้การผลิดของอ้อยสูงตามไปด้วย

ในส่วนของคุณภาพของน้ำอ้อย พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีมีผลให้ค่าของ fiber ต่ำกว่าวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย โดยแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มในการเพิ่มความหวานของอ้อยได้ดีขึ้น (ตารางที่ 1.64)

9. นางเนาวรัตน์ ภูบ่อ่น ตำบลกุดโคน อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดกาฬสินธุ์ (ชุดดินสตึก)

ตารางที่ 1.65 แสดงให้เห็นถึงการตอบสนองของผลผลิตอ้อย ที่มีต่อกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย อย่างเด่นชัด ผลผลิตของอ้อยที่ได้รับ อยู่ในช่วงระหว่าง 6.3 ถึง 12.2 ต้นต่อไร่ โดยผลผลิตสูงสุด ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย 1.5 เท่าของ CaneFert 1.0 รองลงมา ได้แก่ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 12.2 ต้นต่อไร่ ซึ่งเป็นผลผลิตที่ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 ให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีอื่น ๆ รวมทั้งวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย โดยแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1.65) ทางด้าน องค์ประกอบของ ผลผลิตอ้อย พบเพียงจำนวนลำต่อไร่ ที่มีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยเคมี การใส่ปุ๋ย 1.5 เท่าของ CaneFert 1.0 ยังคงให้จำนวน ลำต่อไร่สูงสุด คือ 9,215 ลำ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันกับจำนวนลำต่อไร่ในลำดับรองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการ เกษตร การใส่ปุ๋ยตาม คำแนะนำจาก CaneFert 1.0 และการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร แต่จะมีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัดกับวิธีการของการใส่ปุ๋ยครั้งอัตราของ CaneFert 1.0 และวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยตามลำดับ (ตารางที่ 1.65)

สำหรับคุณภาพของน้ำอ้อย ปรากฏว่า พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉพาะในส่วนของ Fiber โดยวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีมีผลให้ปริมาณ Fiber น้อยลง แต่ในทางตรงกันข้าม ปริมาณความหวานของอ้อยไม่ว่าจะเป็น Brix Pol และ CCS ต่างมีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมี (ตารางที่ 1.66)

10. นายสมัย บุญจะนะ ตำบลกุงเก่า อำเภอท่าคันโท จังหวัดกาฬสินธุ์ (ชุดดินสตึก)

การตอบสนองของอ้อยต่ออัตราปุ๋ยต่างๆ ที่แปลงนายสมัย บุญจะนะ จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นชุดดินสตึกนั้น ไม่แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งทางด้านผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต (ตารางที่ 1.67) รวมถึงคุณภาพของน้ำอ้อย (ตารางที่ 1.68) เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตอ้อยซึ่งให้น้ำหนักค่อนข้างดี 14.8 ถึง 18.1 ต้นต่อไร่ จะเห็นว่า การใส่ปุ๋ยตาม CaneFert 1.0 ให้ผลผลิตที่ดีกว่าวิธีการอื่น ๆ ทั้งนี้ยังรวมถึงองค์ประกอบของผลผลิต ซึ่งมี

แนวโน้มค่อนข้างไปในทิศทางเดียวกันกับผลผลิต ส่วนข้อมูลเฉลี่ยของคุณภาพน้ำอ้อยดังที่ปรากฏในตารางที่ 1.68 ก็มีการแสดงแนวโน้มโดยรวมว่า ปุ๋ยเคมีช่วยเพิ่มปริมาณของ Brix Pol และ CCS ให้สูงขึ้น ในขณะที่ค่าของ Fiber ลดลง

11. นายลุน เนตรภักดี ตำบลเวียงคำ อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี (ชุดดินชุมพวง)

ผลของปุ๋ยเคมีตามดำรับทดลอง ที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตอ้อย ดังได้แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 1.69 พบว่า อ้อยแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉพาะในส่วนของน้ำหนักผลผลิตเท่านั้น ผลผลิตที่ได้รับอยู่ในช่วง 11.6 ถึง 17.6 ตันต่อไร่ โดยวิธีการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 ให้ผลผลิตสูงสุด และไม่แสดงความแตกต่างกับกรรมวิธีใส่ปุ๋ย อื่น ๆ ด้วยกัน แต่มีความแตกต่างกันกับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยซึ่งให้ผลผลิตต่ำสุด 11.6 ตันต่อไร่

สำหรับคุณภาพของน้ำอ้อย (ตารางที่ 1.70) ซึ่งไม่ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยเคมีจนถึงขั้นแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 ไม่มีส่วนช่วยในการเพิ่มคุณภาพของอ้อยได้ดีขึ้น โดยเฉพาะในส่วน of Brix และ CCS (ตารางที่ 64)

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า แม้ว่าจะทำการทดลองบนดินชุดเดียวกัน เช่น น้ำพอง และสติก ปรากฏว่า ผลผลิตแตกต่างกันมากจากสาเหตุหลาย ๆ ประการ ดังนี้

ชุดดินน้ำพอง แปลงนายสนอง (ตารางที่ 1.63) ดีกว่าแปลงนายคำพอง (ตารางที่ 1.6) เนื่องจาก

1. พันธุ์อ้อย แปลงที่ดีกว่าใช้พันธุ์ KK 88-92 ในขณะที่อีกแปลงใช้พันธุ์ F 32 พันธุ์ KK 88-92 มีองค์ประกอบผลผลิตดีกว่าพันธุ์ F 32 มาก ไม่ว่าจะเป็นความยาวลำ จำนวนข้อต่อลำ ขนาดลำ ตลอดจนน้ำหนักต่อลำ

2. ระยะปลูกระหว่างแถว แปลงนายสนอง (0.9 เมตร) ส่วนแปลงนายคำพอง (1.2 เมตร) เป็นผลให้แปลงนายสนองมีจำนวนกอและจำนวนลำต่อไร่สูงกว่า

3. การดูแลรักษา นายสนองมีการดูแลเอาใจใส่แปลงดีกว่านายคำพอง ที่เห็นชัด คือ เรื่องวัชพืช

ชุดดินสติก แปลงนายสมัย (ตารางที่ 1.67) ดีกว่าแปลงนางเนาวรัตน์ (ตารางที่ 1.65) สาเหตุน่าจะเกิดจาก

1. พันธุ์อ้อย นายสมัยใช้พันธุ์อ้อยสีแดง ส่วนอีกแปลงใช้พันธุ์อ้อยอุทอง 1 จากข้อมูลพบว่า พันธุ์อุทองสีแดงให้องค์ประกอบของผลผลิตดีกว่า เช่น ความยาวลำ ขนาดลำ และน้ำหนักต่อลำ
2. การกระจายของน้ำฝน จากการสังเกต แปลของนางเนาวรัตน์ เกิดอาการใบเหี่ยวอยู่ช่วงหนึ่ง ซึ่งเกิดจากฝนทิ้งช่วง ในขณะที่แปลงนายสมัยไม่เกิดอาการดังกล่าว

สรุปผลการ

การใช้ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำโดยโปรแกรม CaneFert 1.0 ให้ผลค่อนข้างดี โดยในภาคกลางและภาคเหนือ ให้ผลผลิตสูงสุด 3 แปลง จาก 9 แปลง และให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีของเกษตรกร 7 แปลง จาก 9 แปลง สำหรับอีก 2 แปลงที่ให้ผลผลิตอ้อยตามวิธีของเกษตรกรสูงกว่า เนื่องจากมีการใช้ปุ๋ยในอัตราที่สูงกว่ามาก สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นการปลูกอ้อยข้ามแล้ง การใช้ปุ๋ยจากคำแนะนำโดย CaneFert 1.0 ให้ผลผลิตอ้อยสูงสุด 4 แปลง และให้ผลผลิตอ้อยสูงกว่าวิธีของเกษตรกร 7 แปลง จาก 11 แปลง การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตสูงสุด 3 แปลง

การทดลอง พบว่า การดูตาดินโตรเจนไปใช้ยังส่วนต่าง ๆ ของอ้อยไม่แตกต่างกันมากนักในแต่ละตารับปุ๋ยโดยมีไนโตรเจนอยู่ที่ส่วนของลำต้น 8 – 15 กิโลกรัมต่อไร่ ใบ 3 – 5 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนยอด 3 – 4 กิโลกรัมต่อไร่ และส่วนราก 2 – 3 กิโลกรัมต่อไร่ หรือโดยรวมแล้วอ้อยจะดูดตั้งธาตุไนโตรเจนไปประมาณ 1.8 กิโลกรัมต่อผลผลิตอ้อย 1 ตัน สำหรับภาคกลางและภาคเหนือ ศักยภาพในการผลิตอ้อยของชุดดินจากสูงไปหาต่ำ คือ ลพบุรี > กำแพงเพชร > เดิมบาง > กำแพงแสน > ปราณบุรี > สันป่าตอง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ น้ำพอง > สตึก > ยางตลาด > ชุมพวง > กำบัง ดินที่มีศักยภาพในการผลิตต่ำกว่าจะมีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยเคมีดีกว่า

ตารางที่ 1.47 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินน้ำพอง (Ng) ในไร่เกษตรกร นายสิน คงงาม ต.บ้านค้อ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ความยาว ลำ(ซม.)	ขนาดลำ (มม.)	จำนวนปล้อง (ปล้อง/ต้น)
1. 0-0-0 (control)	15.4	7,856	302.6	28.67	30.2
2. 12-12-6 (วิธีของเกษตรกร)	17.5	8,478	334.9	29.94	32.1
3. 18-29-10 (CaneFert 1.0)	16.4	8,269	322.7	29.90	30.9
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	16.3	8,592	306.7	29.49	29.7
5. 9-14.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.8	8,794	316.7	29.54	30.6
6. 27-43.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	16.0	7,735	328.7	30.18	30.4
เฉลี่ย	16.3	8,238	318.7	29.62	30.6
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	24.4	14.1	6.95	3.82	7.81

ตารางที่ 1.48 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินน้ำพอง (Ng) ในไร่เกษตรกร นายสิน คงงาม ต.บ้านค้อ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	Brix	Pol	Fiber	CCS
1. 0-0-0 (control)	20.06	16.59	12.33	11.93
2. 12-12-6 (วิธีของเกษตรกร)	20.43	16.80	12.30	12.35
3. 18-29-10 (CaneFert 1.0)	20.49	16.72	11.68	12.16
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	20.00	16.62	12.18	12.17
5. 9-14.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	20.06	16.37	11.68	11.89
6. 27-43.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	19.71	16.23	12.33	11.79
เฉลี่ย	20.13	16.56	12.08	12.05
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	4.17	2.26	5.28	3.56

หมายเหตุ ns : ไม่แสดงความแตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 1.49 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินกำบัง (Kg) ในไร่เกษตรกร นายบุญล้อม นพवार ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ความยาวลำ (ซม.)	ขนาดลำ (มม.)	จำนวนปล้อง (ปล้อง/ต้น)
1. 0-0-0 (control)	5.5 c	5,556 c	218.2	23.75	27.0
2. 15-15-15(วิธีของเกษตรกร)	8.2 abc	5,792 bc	240.8	25.90	28.3
3. 18-29-15 (CaneFert 1.0)	8.5 ab	6,597 abc	230.8	25.96	27.9
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	10.2 a	7,111 ab	255.3	26.68	28.2
5. 9-14.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	6.6 bc	5,792 bc	219.9	24.38	26.1
6. 27-43.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	10.5 a	7,806 a	241.2	26.15	28.6
เฉลี่ย	8.3	6,442	234.4	25.47	27.7
F-test	*	*	ns	ns	ns
CV (%)	21.2	13.9	8.38	5.87	8.36

ตารางที่ 1.50 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินกำบัง (Kg) ในไร่เกษตรกร นายบุญล้อม นพवार ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	Brix	Pol	Fiber	CCS
1. 0-0-0 (control)	20.85	15.42	13.23	10.19
2. 15-15-15(วิธีของเกษตรกร)	20.65	15.79	13.18	10.72
3. 18-29-15 (CaneFert 1.0)	20.56	15.38	13.33	10.63
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	20.92	15.66	12.85	10.50
5. 9-14.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	20.90	15.90	14.35	10.25
6. 27-43.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	20.59	15.74	12.88	10.73
เฉลี่ย	20.74	15.65	13.30	10.50
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	3.31	5.56	9.43	7.46

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในสมมุติเดียวกัน และมีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5% โดยวิธี DMRT
ns : ไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 1.51 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆบนชุดดินสติก (Suk) ในไร่เกษตรกร นายรัตน์ หนูนา ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ความยาวลำ (ซม.)	ขนาดลำ (มม.)	จำนวนปล้อง (ปล้อง/ต้น)
1. 0-0-0 (control)	9.2 c	6,167 c	247.7	27.05	29.5
2. 15-15-15 (วิธีของเกษตรกร)	15.8 a	9,128 a	293.1	28.87	30.7
3. 18-7-10 (CaneFert 1.0)	13.3 abc	8,179 ab	278.0	28.27	31.1
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพืษยา)	13.4 ab	7,846 ab	277.3	28.84	31.1
5. 9-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	9.9 bc	6,923 bc	261.5	27.90	30.7
6. 27-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	12.0 abc	7,333 bc	274.1	28.34	31.5
เฉลี่ย	12.3	7,596	272.0	28.21	30.8
F-test	*	*	ns	ns	ns
CV (%)	20.6	12.5	7.08	5.92	5.66

ตารางที่ 1.52 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินสติก (Suk) ในไร่เกษตรกร นายรัตน์ หนูนา ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	Brix	Pol	Fiber	CCS
1. 0-0-0 (control)	19.32	15.16	11.55	10.72
2. 15-15-15 (วิธีของเกษตรกร)	20.15	15.88	12.93	11.09
3. 18-7-10 (CaneFert 1.0)	19.87	15.61	13.53	11.01
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพืษยา)	19.97	16.14	13.68	11.39
5. 9-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	19.46	15.63	14.15	10.72
6. 27-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	19.85	15.74	13.40	10.97
เฉลี่ย	19.77	15.69	13.20	10.98
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	4.07	5.64	9.58	7.23

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในสมมุติเดียวกัน และมีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5% โดยวิธี DMRT
 ns : ไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 1.53 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินยางตลาด(YI) ในไร่เกษตรกร นางวันดี สามหาดไทย ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	จำนวนลำ ลำ/ไร่)	ความยาวลำ (ซม.)	ขนาดลำ (มม.)	จำนวนปล้อง (ปล้อง/ตัน)
1. 0-0-0 (control)	6.8 c	6,326	243.9	22.57	26.3
2. 16-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	11.8 a	8,474	287.8	24.65	28.0
3. 18-15-10 (CaneFert 1.0)	9.9 ab	7,200	262.9	24.39	27.7
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	10.4 ab	7,289	261.3	22.64	27.1
5. 9-7.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	8.9 bc	7,348	257.6	22.67	28.0
6. 27-22.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	10.8 ab	8,385	273.1	25.45	28.2
เฉลี่ย	9.8	7,504	264.4	23.73	27.5
F-test	*	ns	ns	ns	ns
CV (%)	16.74	19.44	8.89	7.14	8.54

ตารางที่ 1.54 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อยปลูกข้ามแล้งภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินยางตลาด(YI) ในไร่เกษตรกร นางวันดี สามหาดไทย ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	Brix	Pol	Fiber	CCS
1. 0-0-0 (control)	21.01	18.12	13.70	12.08
2. 16-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	21.31	17.79	13.63	12.85
3. 18-15-10 (CaneFert 1.0)	22.03	18.50	13.05	13.52
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	22.58	17.81	13.73	13.33
5. 9-7.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	22.39	18.72	13.43	13.57
6. 27-22.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	21.68	17.39	12.50	12.63
เฉลี่ย	21.83	18.05	13.35	13.00
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	3.22	5.33	7.17	10.45

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในสมมุติเดียวกัน และมีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5% โดยวิธี DMRT

ns : ไม่แสดงความแตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 1.55 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินชุมพวง (Cpg) ในไร่เกษตรกร นายทรงศักดิ์ สิมารักษ์ ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ความยาว ลำ (ซม.)	ขนาดลำ (มม.)	จำนวนปล้อง (ปล้อง/ต้น)
1. 0-0-0 (control)	5.5	6,014	195.2	25.78	19.0
2. 11-5-5 (วิธีของเกษตรกร)	4.2	5,403	206.9	23.81	21.6
3. 18-29-19 (CaneFert 1.0)	7.4	8,687	220.0	28.12	22.3
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้พิทยา)	7.6	7,500	217.0	27.01	21.0
5. 9-14.5-9.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	7.1	6,653	210.8	28.14	19.6
6. 27-43.5-28.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	8.1	6,750	237.0	29.98	19.7
เฉลี่ย	6.7	6,834	214.5	27.31	20.5
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	50.8	26.3	17.26	10.31	15.11

ตารางที่ 1.56 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินชุมพวง(Cpg) ในไร่เกษตรกร นายทรงศักดิ์ สิมารักษ์ ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	Brix	Pol	Fiber	CCS
1. 0-0-0 (control)	18.83	13.80	10.65	9.31
2. 11-5-5 (วิธีของเกษตรกร)	20.02	14.35	11.30	9.40
3. 18-29-19 (CaneFert 1.0)	18.96	14.52	11.93	10.00
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้พิทยา)	19.39	14.48	10.70	9.93
5. 9-14.5-9.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	19.44	14.78	10.65	10.30
6. 27-43.5-28.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	18.96	14.38	9.53	10.12
เฉลี่ย	19.27	14.38	10.79	9.84
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	3.73	7.21	16.38	9.77

ns : ไม่แสดงความแตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 1.59 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินยางตลาด(YI) ในไร่เกษตรกร นายสิน รัชนี้ ต.หนองโก อ. กระนวน จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ความยาวลำ (ซม.)	ขนาดลำ (มม.)	จำนวนปล้อง (ปล้อง/ต้น)
1. 0-0-0 (control)	12.1	8,049	286.5 b	24.71	27.2 b
2. 16-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	12.8	8,073	320.0 a	25.91	29.6 ab
3. 18-29-19 (CaneFert 1.0)	15.0	9,138	316.2 a	26.21	31.0 a
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	15.6	9,541	297.8 ab	24.58	27.5 b
5. 9-14.5-9.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.1	9,248	307.3 a	24.98	28.8 ab
6. 27-43.5-28.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.8	8,966	314.6 a	26.88	30.9 a
เฉลี่ย	14.2	8,836	307.1	25.54	29.1
F-test	ns	ns	*	ns	*
CV (%)	15.30	12.29	4.59	4.76	5.45

ตารางที่ 1.60 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินชุมพวง(Cpg) ในไร่เกษตรกร นายสิน รัชนี้ ต.หนองโก อ. กระนวน จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	Brix	Pol	Fiber	CCS
1. 0-0-0 (control)	22.26 a	18.72 a	11.73	13.90 a
2. 16-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	21.63 abc	17.70 abc	10.88	13.02 abc
3. 18-29-19 (CaneFert 1.0)	20.69 bc	16.57 c	11.20	11.94 c
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	21.83 ab	18.04 ab	11.30	13.29 ab
5. 9-14.5-9.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	21.71 abc	18.00 ab	12.05	13.17 ab
6. 27-43.5-28.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	20.49 c	16.83 bc	11.23	12.35 bc
เฉลี่ย	21.43	17.64	11.40	12.95
F-test	ns	*	ns	*
CV (%)	3.79	4.59	7.50	5.75

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในสมมุติเดียวกัน และมีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5% โดยวิธี DMRT

ns : ไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 1.63 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินน้ำพอง (Ng) ในไร่เกษตรกร นายสนอง อุดม ต.บ้านแฮด อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ความยาวลำ (ซม.)	ขนาดลำ (มม.)	จำนวนปล้อง (ปล้อง/ต้น)
1. 0-0-0 (control)	14.3	7,537	311.4	27.72	28.7
2. 15-15-15 (วิธีของเกษตรกร)	19.1	8,796	314.1	28.38	29.5
3. 18-29-15 (CaneFert 1.0)	19.6	8,185	336.9	28.44	29.0
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	17.3	8,204	310.4	28.39	29.4
5. 9-14.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.5	7,870	311.7	27.62	29.6
6. 27-43.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	21.1	8,574	341.5	29.40	29.4
เฉลี่ย	17.6	8,194	321.0	28.32	29.3
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	21.1	13.1	8.22	5.14	5.77

ตารางที่ 1.64 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินน้ำพอง (Ng) ในไร่เกษตรกร สนอง อุดม ต.บ้านแฮด อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	Brix	Pol	Fiber	CCS
1. 0-0-0 (control)	22.28	19.20	16.18 a	13.75
2. 15-15-15 (วิธีของเกษตรกร)	22.93	19.28	14.85 b	13.79
3. 18-29-15 (CaneFert 1.0)	22.56	19.36	15.08 b	14.00
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	22.68	19.67	15.08 b	14.32
5. 9-14.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	22.55	18.88	14.23 b	13.56
6. 27-43.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	21.83	18.34	14.90 b	13.11
เฉลี่ย	22.47	19.12	15.05	13.76
F-test	ns	ns	*	ns
CV (%)	2.27	4.08	4.59	5.58

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในสมมุติเดียวกัน และมีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5% โดยวิธี DMRT

ns : ไม่แสดงความแตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 1.65 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินสติก(Suk) ในไร่เกษตรกร นางเนาวรัตน์ ภูอบอุ้น ต.กุดโคน อ.ห้วยเม็ก จ.กาฬสินธุ์

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ความยาวลำ (ซม.)	ขนาดลำ (มม.)	จำนวนปล้อง (ปล้อง/ตัน)
1. 0-0-0 (control)	6.3 e	5,111 c	271.9	24.18	27.8
2. 16-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	10.5 cd	8,506 ab	306.2	25.22	29.2
3. 18-29-15 (CaneFert 1.0)	12.2 ab	8,582 ab	299.5	26.05	30.6
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	11.3 bc	8,678 a	301.7	25.89	29.5
5. 9-14.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	9.5 d	7,490 b	294.0	25.71	29.2
6. 27-43.5-25.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.7 a	9,215 a	317.5	25.64	30.4
เฉลี่ย	10.6	8,097	298.5	25.45	29.5
F-test	*	*	ns	ns	ns
CV (%)	10.0	8.8	8.32	6.43	5.66

ตารางที่ 1.66 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินสติก (Suk) ในไร่เกษตรกร นางเนาวรัตน์ ภูอบอุ้น ต.กุดโคน อ.ห้วยเม็ก จ.กาฬสินธุ์

ตำรับปุ๋ย	Brix	Pol	Fiber	CCS
1. 0-0-0 (control)	20.89	17.28	13.55 ab	12.64
2. 16-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	22.04	18.33	12.50 a	13.37
3. 18-29-15 (CaneFert 1.0)	20.67	17.68	13.65 ab	13.65
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้วิทยา)	21.19	17.45	12.90 bc	12.88
5. 9-14.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	20.99	18.39	12.60 c	12.57
6. 27-43.5-25.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	21.59	18.65	13.15 bc	13.87
เฉลี่ย	21.23	17.95	13.06	13.16
F-test	ns	ns	*	ns
CV (%)	3.09	4.49	3.91	6.06

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในสมรภูมิเดียวกัน และมีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5% โดยวิธี DMRT

ns : ไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 1.67 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินสติก(Suk) ในไร่เกษตรกร นายสมัย บุญจะนะ ต.ทุ่งเก่า อ.ท่าคันโท จ.กาฬสินธุ์

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ความยาวลำ (ซม.)	ขนาดลำ (มม.)	จำนวนปล้อง (ปล้อง/ตัน)
1. 0-0-0 (control)	15.3	8,095	339.4	27.20	25.7
2. 12-6-6 (วิธีของเกษตรกร)	14.8	7,806	358.7	27.78	26.3
3. 18-29-15 (CaneFert 1.0)	16.0	7,738	343.9	27.61	25.3
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้พื้)	14.0	7,262	342.1	27.46	25.9
5. 9-14.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	18.1	9,133	358.5	27.71	27.0
6. 27-43.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	17.2	8,163	347.4	27.77	26.5
เฉลี่ย	15.9	8,032	348.3	27.59	26.1
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	13.4	11.2	5.03	4.58	7.09

ตารางที่ 1.68 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินสติก(Suk) ในไร่เกษตรกร นายสมัย บุญจะนะ ต.ทุ่งเก่า อ.ท่าคันโท จ.กาฬสินธุ์

ตำรับปุ๋ย	Brix	Pol	Fiber	CCS
1. 0-0-0 (control)	22.82	18.27	14.25	12.71
2. 12-6-6 (วิธีของเกษตรกร)	23.24	18.47	12.90	12.99
3. 18-29-15 (CaneFert 1.0)	21.62	17.32	13.33	12.16
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพื้พื้)	23.10	18.78	13.68	13.31
5. 9-14.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	22.44	18.77	14.20	13.49
6. 27-43.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	22.17	17.50	13.73	12.24
เฉลี่ย	22.56	18.20	13.68	12.82
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	4.17	6.78	7.71	9.40

ns : ไม่แสดงความแตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 1.69 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินชุมพวง (Cpg) ในไร่เกษตรกร นายลุน เนตรภักดี ต.เวียงคำ อ.กุ่มกาวปี จ. อุตรดิตถ์

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	จำนวนลำ ลำ/ไร่)	ความยาวลำ (ซม.)	ขนาดลำ (มม.)	จำนวนปล้อง (ปล้อง/ตัน)
1. 0-0-0 (control)	11.6 b	5,442	355.9	28.31	24.8
2. 12-10-18 (วิธีของเกษตรกร)	13.8 ab	5,914	366.0	28.92	23.6
3. 18-29-19 (CaneFert 1.0)	17.6 a	7,006	373.3	31.83	25.3
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพืไวยา)	13.8 ab	6,504	364.3	31.45	24.5
5. 9-14.5-9.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.0 ab	5,870	347.9	31.33	24.7
6. 27-43.5-28.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.7 a	6,018	366.0	31.40	26.1
เฉลี่ย	14.4	6,125	362.2	30.54	24.8
F-test	*	ns	ns	ns	ns
CV (%)	16.3	12.6	6.56	4.21	5.04

ตารางที่ 1.70 คุณภาพน้ำอ้อยของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินชุมพวง(Cpg) ในไร่เกษตรกร นายลุน เนตรภักดี ต.เวียงคำ อ.กุ่มกาวปี จ.อุตรดิตถ์

ตำรับปุ๋ย	Brix	Pol	Fiber	CCS
1. 0-0-0 (control)	20.54	13.40	13.25	7.84
2. 12-10-18 (วิธีของเกษตรกร)	19.64	12.87	13.28	7.46
3. 18-29-19 (CaneFert 1.0)	19.71	13.33	13.58	8.07
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพืไวยา)	20.18	13.41	14.03	7.95
5. 9-14.5-9.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	20.08	12.57	14.03	6.95
6. 27-43.5-28.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	20.18	13.23	13.25	7.78
เฉลี่ย	20.05	13.12	13.57	7.67
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	4.69	9.35	6.50	17.20

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในสมมุติเดียวกัน และมีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5% โดยวิธี DMRT

ns : ไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 1.71 ไนโตรเจนทั้งหมด (%) ของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่างๆ บนชุดดินชุมพวง (Cpg) ในไร่เกษตรกร นายลุน เนตรภักดี ต.เวียงคำ อ.กุ่มกวางปี จ. อุตรดิตถ์

ตำรับปุ๋ย	ราก	ลำต้น	ใบ	ยอด
1. 0-0-0 (control)	0.378 c	0.245	0.490	0.918
2. 12-10-18 (วิธีของเกษตรกร)	0.458 bc	0.340	0.483	0.953
3. 18-29-19 (CaneFert 1.0)	0.515 b	0.303	0.515	0.920
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพืทยา)	0.480 bc	0.293	0.515	0.923
5. 9-14.5-9.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.415 bc	0.493	0.385	0.888
6. 27-43.5-28.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.628 a	0.415	0.563	0.838
เฉลี่ย	0.489	0.348	0.492	0.906
F-test	**	ns	ns	ns
CV (%)	14.66	63.54	26.80	15.08

ตารางที่ 1.72 ฟอสฟอรัสทั้งหมด (%)ของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บนชุดดินชุมพวง(Cpg) ในไร่เกษตรกร นายลุน เนตรภักดี ต.เวียงคำ อ.กุ่มกวางปี จ. อุตรดิตถ์

ตำรับปุ๋ย	ราก	ลำต้น	ใบ	ยอด
1. 0-0-0 (control)	0.415	0.305	0.525	1.225
2. 12-10-18 (วิธีของเกษตรกร)	0.350	0.510	0.480	1.180
3. 18-29-19 (CaneFert 1.0)	0.363	0.500	0.603	1.347
4. 12-6-12 (กองปุ๋ยพืทยา)	0.305	0.410	0.665	1.395
5. 9-14.5-9.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.473	0.505	0.553	1.295
6. 27-43.5-28.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.515	0.575	0.625	1.207
เฉลี่ย	0.403	0.468	0.575	1.275
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	37.75	38.04	23.94	16.78

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในสมรภูมิเดียวกัน และมีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5% โดยวิธี DMRT
 ns : ไม่แสดงความแตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 1.73 โพแทสเซียมทั้งหมด (%)ของอ้อยปลูกข้ามแล้ง ภายใต้การจัดการปุ๋ยในระดับต่าง ๆ บน
ชุดดินชุมพวง (Cpg) ในไร่เกษตรกร นายลุน เนตรภักดี ต.เวียงคำ อ.กู่เม่นจ. อุตรดิตถ์

ดำรับปุ๋ย	ราก	ลำต้น	ใบ	ยอด
1. 0-0-0 (control)	0.188 b	0.475	0.935	1.755
2. 93-30-0 (วิธีของเกษตรกร)	0.205 b	0.683	0.903	1.630
3. 12-7-15 (CaneFert 1.0)	0.245 b	0.595	1.092	1.893
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยคอก)	0.165 b	0.593	1.067	1.747
5. 6-3.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.203 b	0.603	0.965	1.705
6.18-10.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	0.330 a	0.835	1.153	1.520
เฉลี่ย	0.223	0.330	0.197	1.708
F-test	**	ns	ns	ns
CV (%)	24.61	34.62	12.89	12.60

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในสมมุติฐานเดียวกัน และมีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 5% โดยวิธี DMRT
ns : ไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ

ปรีชา พราหมณีย์ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ
ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย และทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2545. **สภาพการใช้ปุ๋ยและการ
จัดการดินของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการการพัฒนา
ระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อย โดยใช้โปรแกรม CaneFert 1.0 (ระยะที่ 1)

ปรีชา พราหมณีย์ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย
ทักษิณา ศันสยะวิชัย อรรถชัย จินตะเวช และกอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2543.
คู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย. โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่ง
ประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 42 หน้า.

Bremner, J.M. and Mulvaney, C.S. 1982. Nitrogen Total Method of soil analysis.
Part II. Chemical and microbiological properties. Agronomy series No.9 ASA
pp.595-623

Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of Total, Organic and Available from of
Phosphorus in Soils Soil Sci. 59 : 39 – 45.

Pratt, P.F. 1965. Potassium, In C.A. Black (ed.) Method of Soil Analysis, Part II. Amer.
Soc. Agron, Inc., Madison, Wisconsin. Pp 1022 – 1030.

Walkley, A. and L.A. Black. 1934. An examination of the Digestible method for
Determining soil organic matter and a proposed modification of the Chromic
acid Titration method. Soil Sci. 37 : 29 – 38.

ผลของปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโตของรากอ้อย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ

กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร

ปรีชา พราหมณีย์ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์

ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

ทักษิณา ศันสยะวิชัย ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย และ แรมนภา เตาะอัน

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

รากเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญของพืชอย่างหนึ่งนอกเหนือจากลำต้นและใบที่เป็นส่วนเหนือผิวดิน หน้าที่หลักของรากได้แก่ การดูดน้ำ-ธาตุอาหารและช่วยค้ำจุนลำต้น การเจริญเติบโตและการแผ่ขยายของรากลงไปในดินได้ดีก็ต้องการสภาพแวดล้อมในดินดีเช่นเดียวกับการเจริญเติบโตของส่วนลำต้นเหนือผิวดิน หากลำต้นและใบมีการเจริญเติบโตดีก็สามารถส่งอาหารมาเลี้ยงส่วนรากให้ทำหน้าที่ได้ดีเพียงนั้น ในการเกษตรกรรมปลูกพืช สภาพแวดล้อมใต้ผิวดินสามารถควบคุมได้ง่ายกว่าสภาพแวดล้อมเหนือผิวดิน เพราะเราสามารถจัดการดินเพื่อปรับสภาพแวดล้อมใต้ผิวดินโดยการไถพรวน การใช้วัสดุอินทรีย์ การใช้ปุ๋ย การระบายน้ำ และการให้น้ำ เป็นต้น

การจัดการการเพาะปลูกพืชที่เหมาะสม จำเป็นต้องศึกษาให้เข้าใจลักษณะกายวิภาคและรูปแบบการเจริญเติบโตของรากพืชแต่ละชนิดและปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิดของดินและปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของราก

การศึกษากการเจริญเติบโตและแผ่ขยายของรากพืชมีหลายวิธีที่นิยมแพร่หลาย เช่น Digital scanner, หรือ Interception of crossing segments ซึ่งแต่ละวิธีก็มีจุดเด่นคนละอย่าง นอกจากนี้การศึกษากการแพร่กระจายของรากพืชในตาราง Grid ก็สามารถนำมาใช้ในการประเมินผลของปุ๋ยและ

ชนิดของดินที่มีต่อรูปแบบการกระจายของรากอ้อยแล้ว ยังสามารถนำมาปรับประยุกต์ใช้ใน Soil root growth factor ของ file soil.sol ที่นำเข้ามาใช้ประมวลผลการผลิตโดยแบบจำลองพืช (DSSAT - CANEGRO 3.5) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์การผลิตพืชได้ดียิ่งขึ้น

จุดประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อเข้าใจลักษณะกายวิภาคของรากอ้อยที่ปลูกในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน เช่น ชุดดินต่างกัน และมีการจัดการที่ต่างกัน คือ การใช้ปุ๋ยเคมีในระดับที่แตกต่างกัน
2. นำข้อมูลที่ได้มาปรับใช้ในแฟ้มข้อมูลดิน เพื่อนำเข้าแบบจำลองพืช จะทำให้การประมวลผลผลิตพืช (Output) มีความแม่นยำมากขึ้น
3. เป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับหาแนวทางจัดการรากอ้อยเก่าเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตของรากเกิดใหม่สำหรับอ้อยไว้ต่อ

อุปกรณ์และวิธีการ

ผู้ศึกษาการแพร่กระจายของรากอ้อย ก่อนเก็บเกี่ยวในปีเพาะปลูก 2545/46 (ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2545 ถึง เดือนเมษายน 2546) โดยวิธีนับจำนวนรากที่ปรากฏบนหน้าตัดดินลึกประมาณ 100 เซนติเมตร กว้าง 100 เซนติเมตร ในแบบตารางกริด ขนาด 10 x 10 ตารางเซนติเมตร ของแต่ละวิธีการใช้ปุ๋ย แปลงย่อยละ 1 หลุมที่เป็นตัวแทนที่ดีในแต่ละแปลง เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและแผ่ขยายของรากอ้อยพันธุ์อุทอง 1 ในชุดดิน 3 ชุด ซึ่งเป็นชุดดินสำคัญที่ปลูกอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (รูปที่ 2.1) ในไร่เกษตรกร ต.บ้านค้อ ต.คำบอน และ ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น คือ ยางตลาด (Yl: Coarse-loamy, siliceous isohyperthermic Oxic Paleustults) ที่เป็นตัวแทนของกลุ่มดินที่ 40 กำบง (Kg: Sandy, siliceous isohyperthermic Udic Paleustalfs) ตัวแทนกลุ่มดินที่ 41 และ น้ำพอง (Ng: Ustoxic Quartzipsamments) ตัวแทนกลุ่มดินที่ 44 ในไร่เกษตรกร จังหวัดขอนแก่น วางแผนทดลองแบบ Randomize Complete Block Design มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 6 วิธีการดังนี้

1. ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี
2. ใส่ปุ๋ยเคมีตามชนิดและอัตราของเกษตรกร
3. ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของ CaneFert 1.0

4. ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกองปฐพีวิทยา
5. ใส่ปุ๋ยเคมี ครึ่งหนึ่ง ของ CaneFert 1.0 (0.5 เท่า)
6. ใส่ปุ๋ยหนึ่งเท่าครึ่งของ CaneFert 1.0 (1.5 เท่า)

ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 2.1 และ 2.2

อุปกรณ์ ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ จอบ เสียม ไม้เมตร มีดพับ สมุดเทียบสี(Munselle color chart) pH Kit และอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินแบบ Undisturbed core sample เป็นต้น

วิธีการ

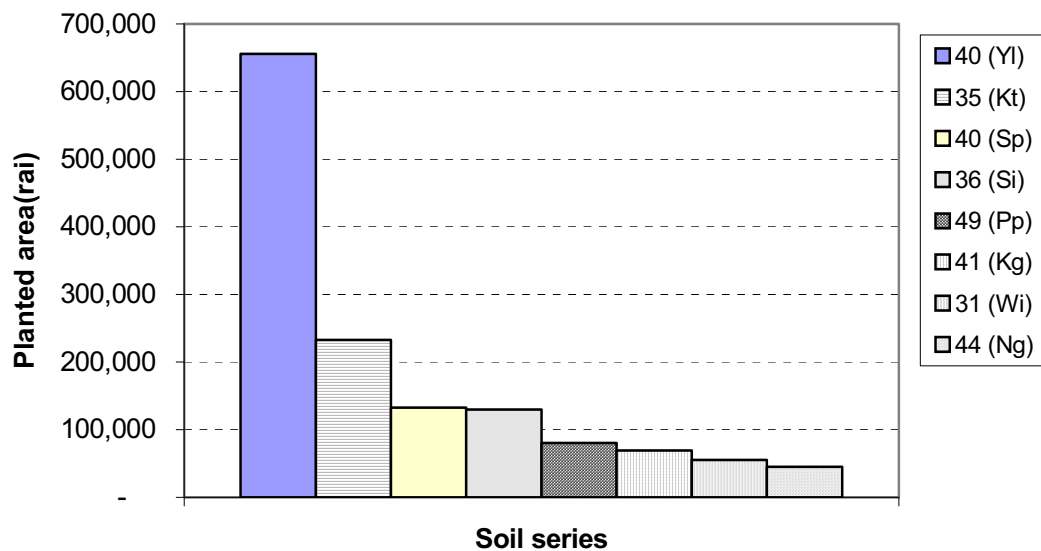
ขั้นแรก ขุดหลุมเพื่อศึกษารากแบบศึกษาหน้าตัดดิน(Profile description) ห่างจากแถวปลูกอ้อย ประมาณ 30 เซนติเมตร ขนาดกว้าง 1.00 เมตร ยาว 1.00 เมตร ลึก 1.00 เมตร โดยประมาณ

ขั้นที่สอง แบ่งชั้นดิน ตามชนิดเนื้อดิน สี และความเป็นกรดเป็นด่าง และดูการแพร่กระจายของรากอ้อยโดยรวม

ขั้นที่สาม เก็บตัวอย่างดินแบบ Undisturbed core sample ทุกชั้นดิน โดยห่างจากแถวปลูกอ้อย ประมาณ 20-30 เซนติเมตร เพื่อศึกษาคูณสมบัติทางกายภาพบางประการที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของรากอ้อย

ขั้นที่สี่ แต่งหน้าตัดดินให้เรียบซึ่งหน้าตัดดินจะห่างจากแถวปลูกประมาณ 20 เซนติเมตร ชีดแบ่งเป็นกริด ทุกระยะ 10 เซนติเมตร ทั้งด้านกว้าง (Distance) และด้านลึก (Depth) โดยเริ่มจากกลางกออ้อยเป็นหลัก

ขั้นที่ห้า ค่อย ๆ เขี่ยดินที่อยู่รอบๆรากอ้อยออก แล้วนับจำนวนรากอ้อยที่ปรากฏอยู่ในแต่ละตารางกริด และบันทึก



รูปที่ 2.1 ชุดดินสำคัญที่ปลูกอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการเพาะปลูก 2541/42
(ข้อมูลจากโครงการ CaneFert 1.0)

ตารางที่ 2.1 ผลวิเคราะห์ดินก่อนทำการทดลองไร่เกษตรกร จ.ขอนแก่น 3 แปลง ดังนี้

คุณสมบัติดิน	ชั้นดินไถพรวน (0-20 ซม.)		
	ดินชุดยางตลาด(YI)	ดินชุดกำบัง(Kg)	ดินชุดน้ำพอง(Ng)
1) pH (1:1+Soil:Water)	6.0	5.9	6.3
2) Organic matter(%)	0.58	0.27	0.42
3) Avai P (BrayII; mg/kg)	14	2	3
4) Exch K (NH ₄ Oac; mg/kg)	62	47	71
5) Clay (%)	3.5	2.2	1.9
6) Bulk density (g/cc.)	1.57	1.49	1.36

ตารางที่ 2.2 การใช้ปุ๋ยเคมีกับอ้อยพันธุ์อุทอง 1 ไร่เกษตรกร จ.ขอนแก่น 3 แปลง ดังนี้

กรรมวิธี	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (กิโลกรัม/ไร่)		
	ดินชุดยางตลาด (YI)	ดินชุดกำบัง (Kg)	ดินชุดน้ำพอง (Ng)
1) ไม่ใส่ปุ๋ย (Check)	0-0-0	0-0-0	0-0-0
2) วิธีของเกษตรกร	16-8-8	15-15-15	12-12-6
3) CaneFert 1.0	18-14.8-9.6	18-14.8-19.2	18-29.4-9.6
4) กองปุ๋ยพืชยา	12-6-12	12-6-12	12-6-12
5) 0.5 เท่าของ CaneFert 1.0	9-7.4-4.8	9-7.4-9.6	9-14.7-4.8
6) 1.5 เท่าของค่า CaneFert 1.0	27-22.2-14.4	27-22.2-28.8	27-44.1-14.4

ผลของการศึกษา

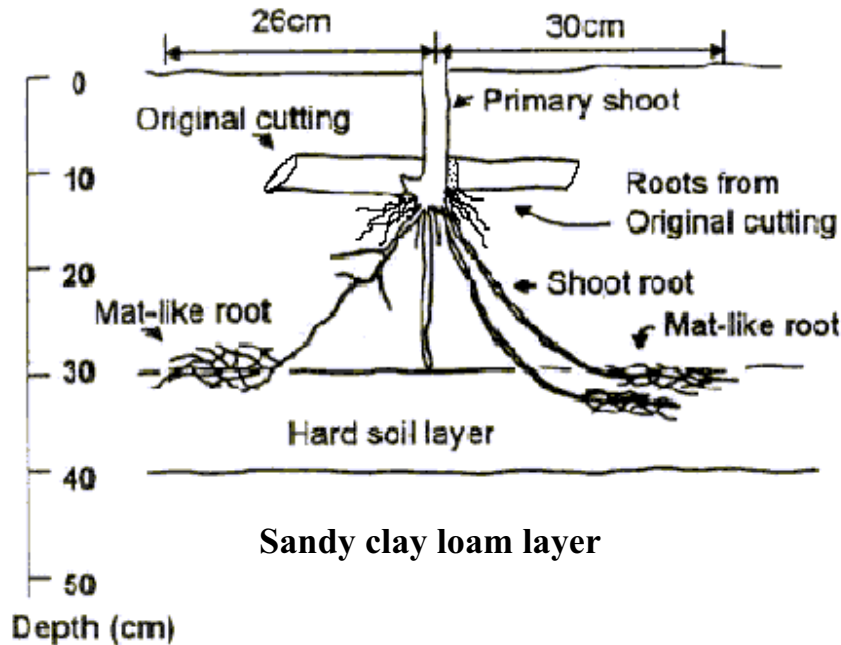
จากรายการศึกษารากอ้อยในดินชุดตึก ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น เมื่ออายุ 3 เดือน หลังปลูกราวปลายเดือนมกราคม 2540 ของ Ishikawa และคณะ (2542) พบว่า รากอ้อยมีลักษณะ สานกันคล้ายเส้น หรือ พรหมที่ปูบนชั้นที่เป็นดานที่เกิดจากการไถพรวน (Compaction pan) ซึ่งสามารถ ดูดซับความชื้นได้ดี ทำให้อ้อยสามารถเจริญเติบโตและคงชีวิตอยู่ข้ามช่วงแห้งแล้งได้ ผิดกับพืชตระกูล ถั่วอื่น (รูปที่ 2.2)

การเจริญเติบโตหรือน้ำหนักรากอ้อยมีความสัมพันธ์เป็นปฏิกิริยาคงกับค่าความหนาแน่น ของดิน(Bulk density; BD) เมื่อค่า BD ในดินนั้น ๆ เกินค่าวิกฤตของรากพืช และค่า BD วิกฤตนี้ใน แต่ละดินจะไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับชนิดของเนื้อดินเป็นสำคัญ เช่น ดินทราย มีค่า BD วิกฤตต่อรากพืช สูงกว่าดินร่วน และสูงมากกว่าดินเหนียว จากแปลงทดลองฯ ที่ทำการศึกษานั้นเนื้อดินส่วนใหญ่เป็น ดินทรายถึงร่วนปนทรายในระดับ root zone ค่า BD ยังไม่ถึงระดับวิกฤต ซึ่งจากการศึกษาของ Isikawa และคณะ และจากการประมวลข้อมูลเบื้องต้นของคณะทำงานพบว่า ค่า BD ของดินที่เริ่มมี ผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยนั้น ประมาณ มากกว่า 1.60 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรขึ้นไป สำหรับเนื้อดินร่วนปนทราย

ได้ทำการเก็บตัวอย่างวัดค่า bulk density ที่เป็นตัวแทนของทุกระดับชั้นดิน (Soil layer หรือ Horizon) ตามลักษณะโปรไฟล์ดินที่ปรากฏจริงในสภาพไร่นาเท่านั้น เนื่องจากในสภาพการทดลอง เราไม่ได้ใช้ปัจจัยใด ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลง bulk density ของดินเลย จากผลวิเคราะห์พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีไม่มีอิทธิพลทำให้ค่า bulk density ของดินเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทั้งสิ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรเก่า ๆ (ซึ่งคิดว่าไม่ใช่ใจความสำคัญจึงมิได้แสดงไว้) และค่า bulk density ที่แสดงไว้ในตารางที่ 2.1 เพียงให้ทราบว่า ปัจจุบันค่า Bulk density ของดินชั้นไถพรวนของแต่ละชุดดินที่ศึกษา ก่อนทำการทดลองเป็นอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับอดีตที่ผ่านมา

อิทธิพลของ hard pan ต่อการเจริญเติบโตหรือทนแล้งของอ้อย ยังไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจาก ดินส่วนใหญ่ที่สำรวจและทำการทดลอง ได้เลือกจากสภาพไร่ - นา ของเกษตรกรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งปัญหาเรื่อง Soil Compaction นั้นไม่ใช่ปัญหาหลัก เนื่องจากสาเหตุของ Soil Compaction นั้นเกิดจากประเด็นใหญ่ 3 ประการ คือ 1) ชนิดของดินและวัตถุต้นกำเนิด โดยเฉพาะองค์ประกอบของเนื้อดินแต่ละชุดดิน 2) การใช้เครื่องจักรกลขนาดใหญ่ในการไถพรวนดินอย่างต่อเนื่องยาวนานและไม่ถูกต้อง เช่น ความชื้นดินประมาณเท่าไรที่จะทำการไถพรวนดินโดยไม่เกิดผลกระทบเรื่องนี้และจะประหยัดเชื้อเพลิง น่าจะเป็นประเด็นวิจัยในอนาคตเพิ่มเติม 3) การเขตกรรมปลูกพืชที่มีระบบรากแบบรากปกติ (รากฝอย และขนาดเล็ก - ตื้น เช่น หญ้า) ต่อเนื่องนานๆ โดยเฉพาะดินที่มีปริมาณทรายค่อนข้างสูงจะแยกว่าพืชระบบรากพิเศษ เช่น มันสำปะหลัง เป็นต้น

หรือในที่นี้คือ Plow pan จะมีผลต่อรากพืชโดยตรงเกี่ยวกับการหยั่งลึกของรากอ้อย ทางอ้อมจะมีข้อจำกัดเกี่ยวกับ อัตราการแทรกซึม(Infiltration rate) ของน้ำฝน การเก็บกักความชื้น(Available water capacity) สัดส่วนของแข็ง ของเหลวและอากาศในดิน(Three phase ratio) และการถ่ายเทอากาศในดิน (oxygen diffusion rate) จากการศึกษาของ Isikawa และคณะ (2542) พบว่า อ้อยมีพัฒนาการและสามารถทนแล้งได้ค่อนข้างดี เพราะรากอ้อยส่วนหนึ่งจะมีลักษณะคล้ายเส้นที่ปูทับชั้น hard pan เพื่อเก็บรักษาความชื้นเอาไว้



รูปที่ 2.2 ลักษณะและการกระจายของรากอ้อย ที่ปลูกในดินชุดสติ๊ก (Suk) เมื่ออายุ 3 เดือน หลังปลูก

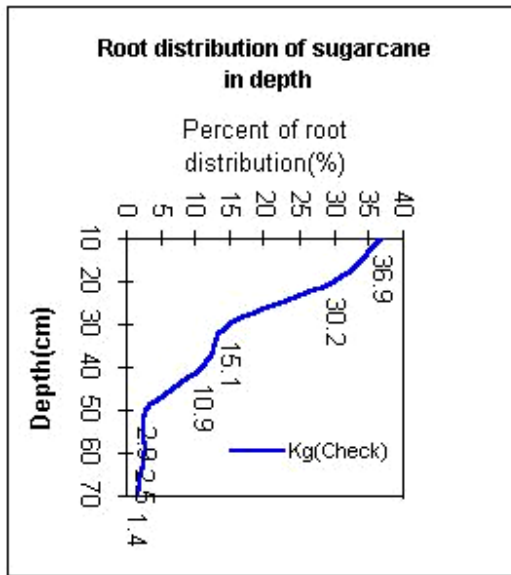
Matsuo และคณะ, 2002. ได้ศึกษารากอ้อยที่มีการไถเตรียมดินแตกต่างกันในดินชุดยโสธร ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น พบว่า วิธีการไถเบิดดินดาน (Subsoiling) ทำให้รากอ้อยมีการพัฒนาการความหนาแน่นทั้งทางแนวตั้งและแนวดิ่งมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ การไถด้วยผาล 3 และไถหัวหมู (Moldboard) ตามลำดับ

จากการศึกษารากอ้อยในดินชุดกำบง ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น เมื่อตอนเก็บเกี่ยวราวเดือนมกราคม พ.ศ. 2546 (จากรูปที่ 2.3 ถึง รูปที่ 2.8) พบว่า รากอ้อยส่วนใหญ่แพร่กระจายในชั้นไถพรวนดิน (0 - 20 ซม.) ตั้งแต่ร้อยละ 51 ถึง 81 ตามอัตราปุ๋ยที่ใส่ให้กับอ้อยดังนี้

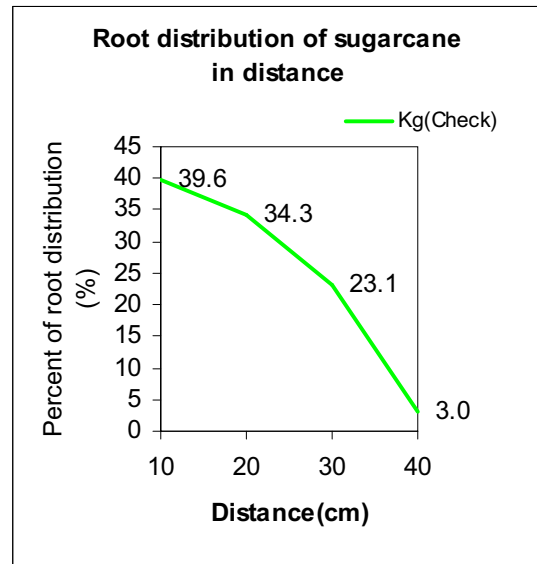
1. ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0.5 เท่าของ CaneFert 1.0 (9-7.4-9.6 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่) มีประมาณร้อยละ 51.9
2. อัตราตามคำแนะนำของกองปฐพีวิทยาเดิม (12-6-12 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่) ร้อยละ 55.2

3. อัตรา 1.5 เท่าของ CaneFert 1.0 (27-22.2-28.8 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ร้อยละ 57.9
4. อัตราการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรในพื้นที่ (15-15-15 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ร้อยละ 64.4
5. ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ร้อยละ 67.1
6. ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของ CaneFert 1.0 (18-14.8-19.2 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) มีมากที่สุดคือ ร้อยละ 81.6 และรากพืชส่วนใหญ่ร้อยละ 90 จะมียู้อยู่ภายในความลึก ประมาณ 40 ซม.จากผิวดิน ยกเว้นในกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0.5 เท่าของ CaneFert 1.0 และไม่ใส่ปุ๋ย

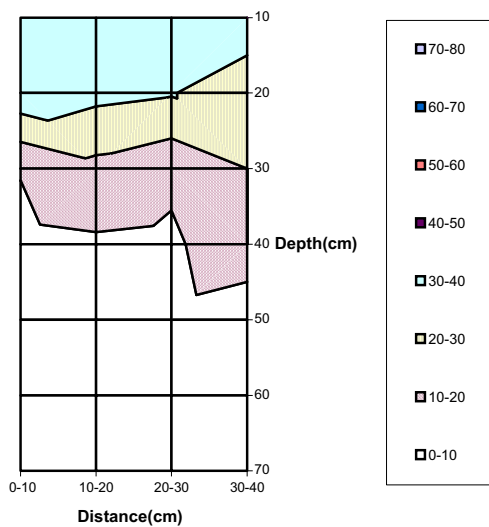
นอกจากนี้ การแผ่ขยายของรากอ้อยในแนวนอนนั้น รากส่วนใหญ่จะแผ่ขยายจากกลางกออ้อยหนาแน่นมากที่สุดในระยะห่าง 10 ซม. และจะลดลงเมื่อมีระยะห่างจากกออ้อยมากขึ้น จนกระทั่งระยะ 40 ซม. จะไม่มีรากอ้อยปรากฏอยู่เลย ยกเว้น กรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของ CaneFert 1.0 และไม่มีการใส่ปุ๋ย แม้ความหนาแน่นของรากอ้อยในชั้นดินไถพรวนของอัตราการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร อัตราคำแนะนำของกองปฐพีวิทยา และอัตราคำแนะนำของ CaneFert 1.0 จะมีปริมาณใกล้เคียงกัน แต่กรรมวิธีของ CaneFert 1.0 มีการแผ่ขยายในแนวนอนมากกว่าทั้งสองวิธีการข้างต้น อย่างไรก็ตาม การไม่ใส่ปุ๋ยเคมี และใส่ปุ๋ยเคมีอัตราต่ำ (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0) มีความหนาแน่นของรากในชั้นไถพรวนน้อยกว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยอัตราอื่น ๆ



รูปที่ 2.3a

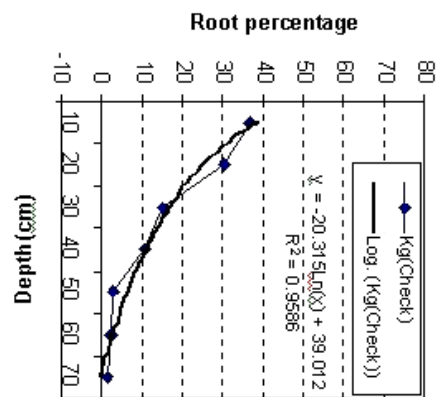


รูปที่ 2.3b



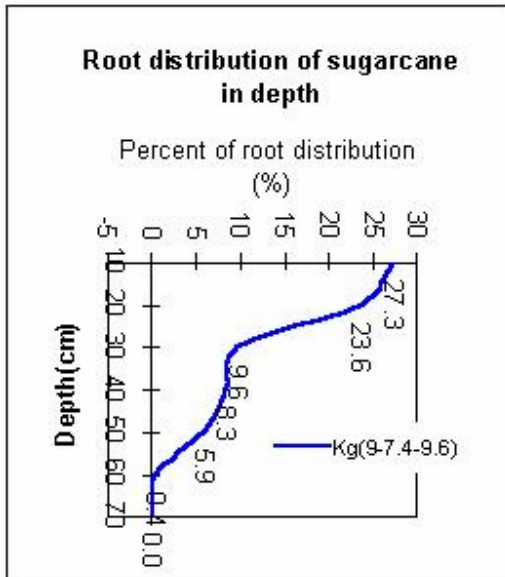
รูปที่ 2.3c

Root distribution equation of sugarcane

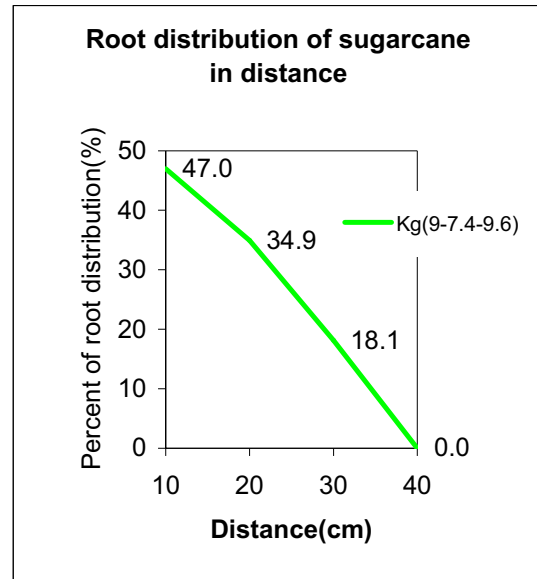


รูปที่ 2.3d

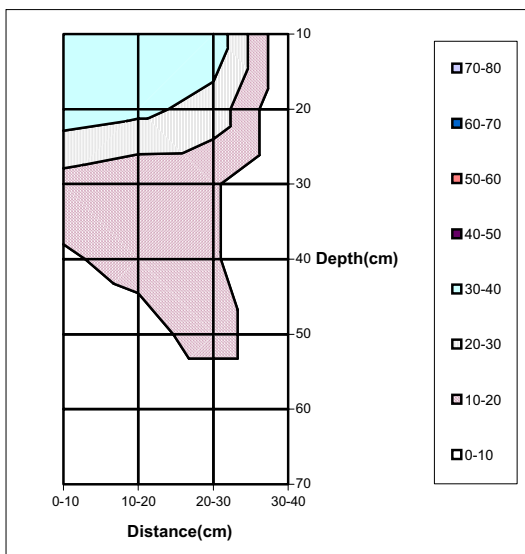
รูปที่ 2.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อยในดินชุดกำบัง (Kg); (2.3a) ตามความลึก (2.3b) ตามระยะห่างจากต้น (2.3c) 2 ทิศทาง และ(2.3d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อย แปลงที่ไม่ใช่ปฏิกิริยา



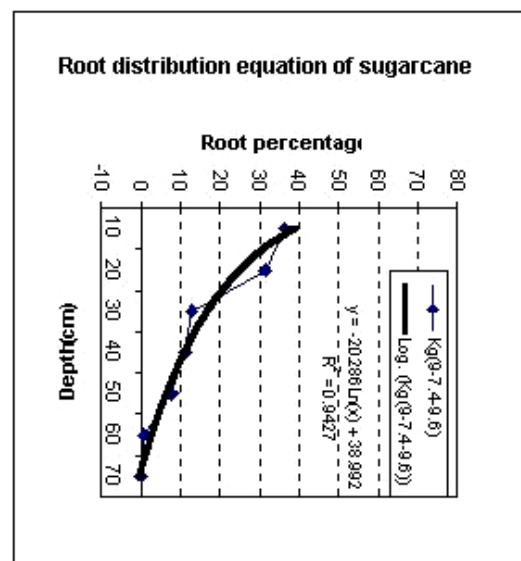
รูปที่ 2.4a



รูปที่ 2.4b

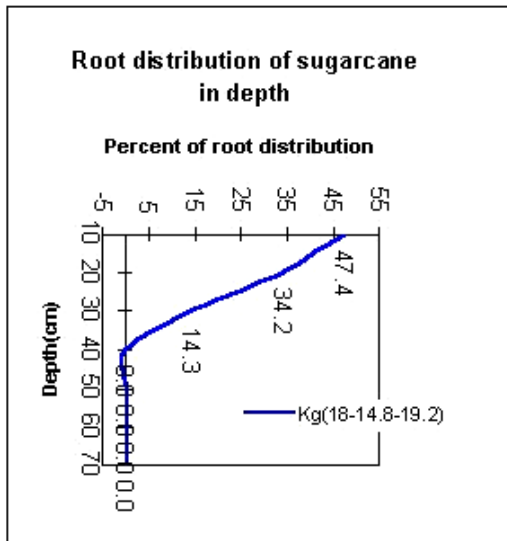


รูปที่ 2.4c

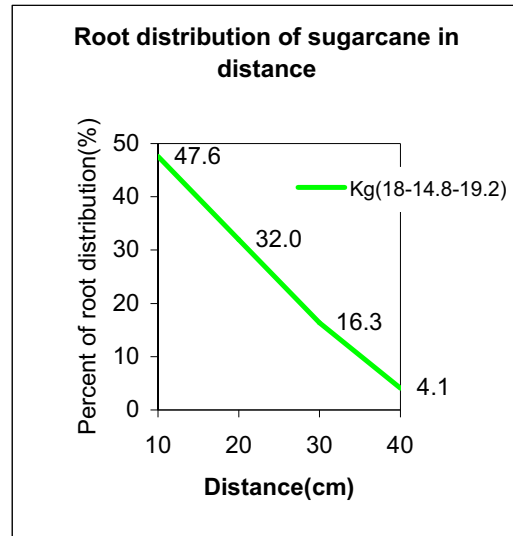


รูปที่ 2.4d

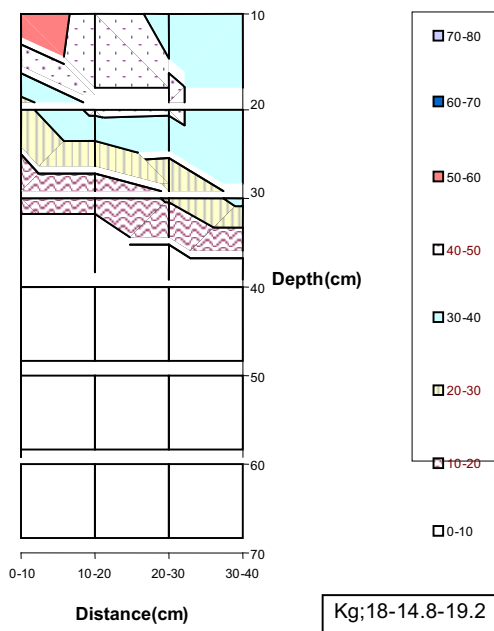
รูปที่ 2.4 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากข้อยในดินชุดกำบัง (Kg) (2.4a) ตามความลึก (2.4b) ตามระยะห่างจากต้น (2.4c) 2 ทิศทาง และ(2.4d) สมการการแพร่กระจายของ รากข้อยแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี 0.5 เท่าของ CaneFert 1.0



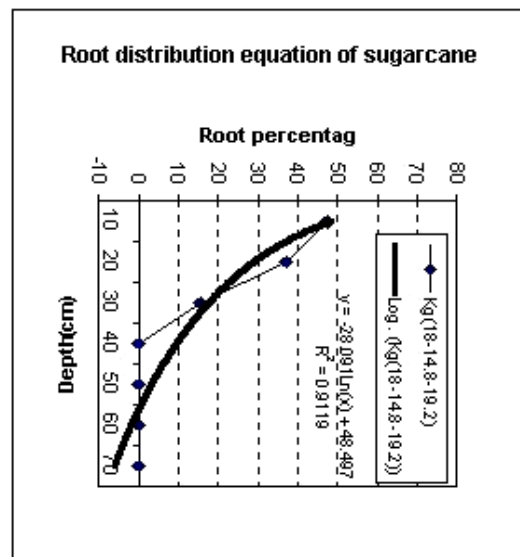
รูปที่ 2.5a



รูปที่ 2.5b

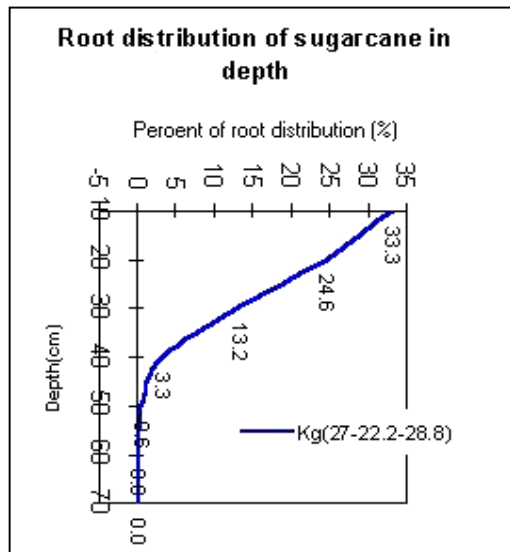


รูปที่ 2.5c

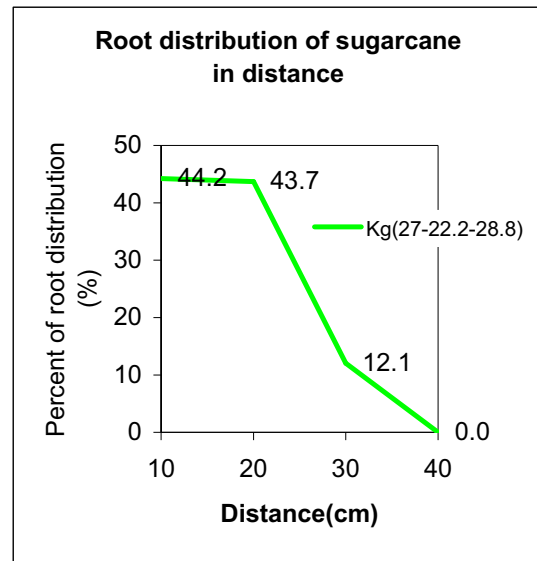


รูปที่ 2.5d

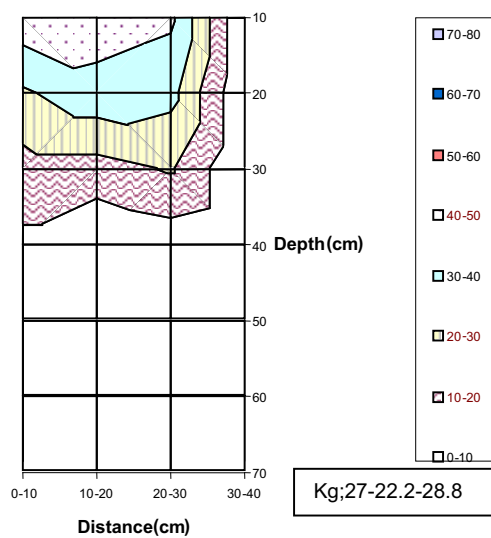
รูปที่ 2.5 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อยในดินชุดกำบัง (Kg) (2.5a) ตามความลึก (2.5b) ตามระยะห่างจากต้น (2.5c) 2 ทิศทาง และ(2.5d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อย แปลงที่ไผ่ปวยเคมี ตามคำแนะนำของ CaneFert 1.0



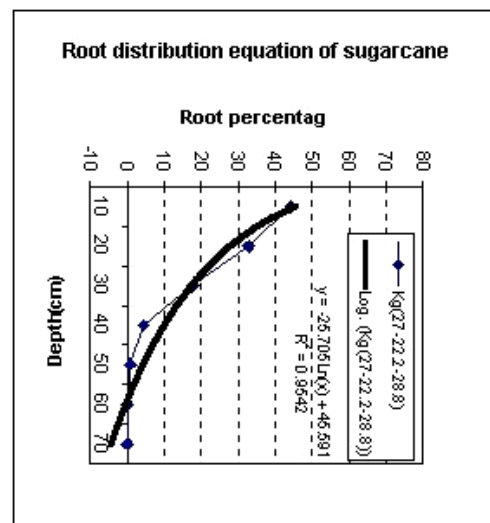
รูปที่ 2.6a



รูปที่ 2.6b

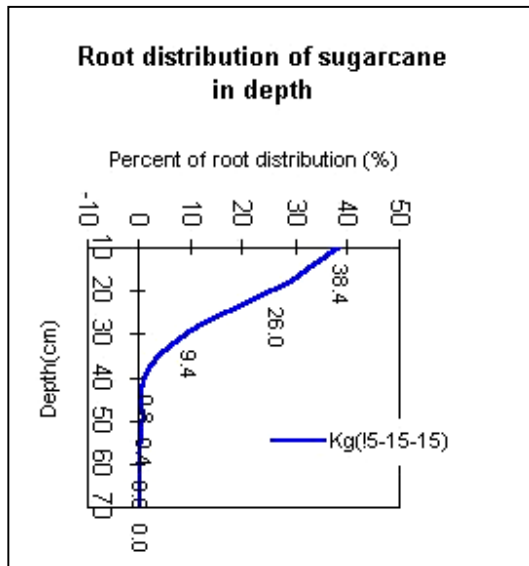


รูปที่ 6c

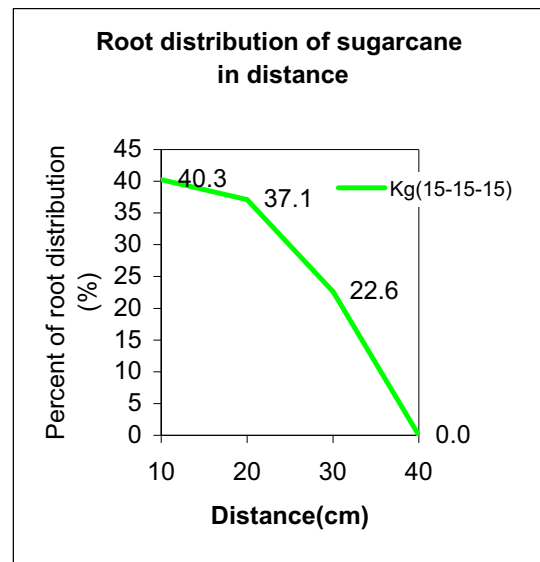


รูปที่ 6d

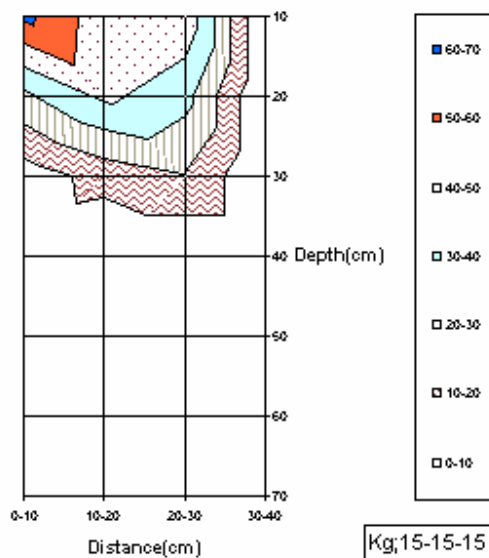
รูปที่ 2.6 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากข้อยในดินชุดกำบัง (Kg) (2.6a) ตามความลึก (2.6b) ตามระยะห่างจากต้น (2.6c) 2 ทิศทาง และ (2.6d) สมการการแพร่กระจายของรากข้อยแปลงที่ไผ่ปุ๋ยเคมี 1.5 เท่าของ CaneFert 1.0



รูปที่ 2.7a

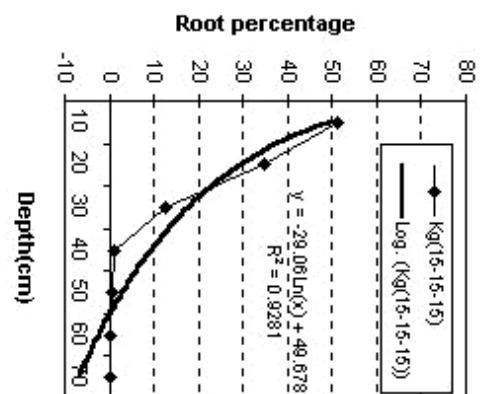


รูปที่ 2.7b



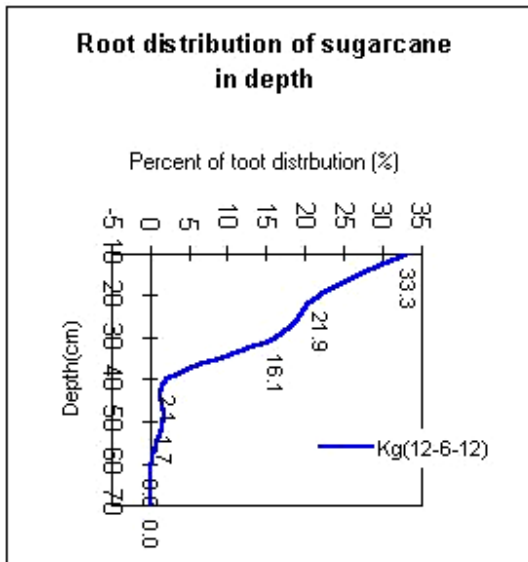
รูปที่ 2.7c

Root distribution equation of sugarcane

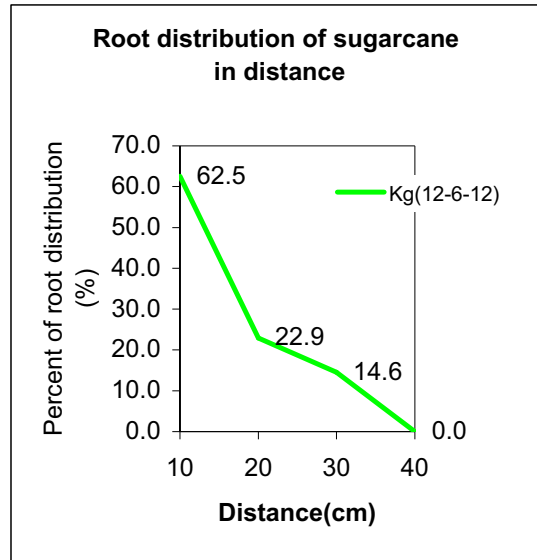


รูปที่ 2.7d

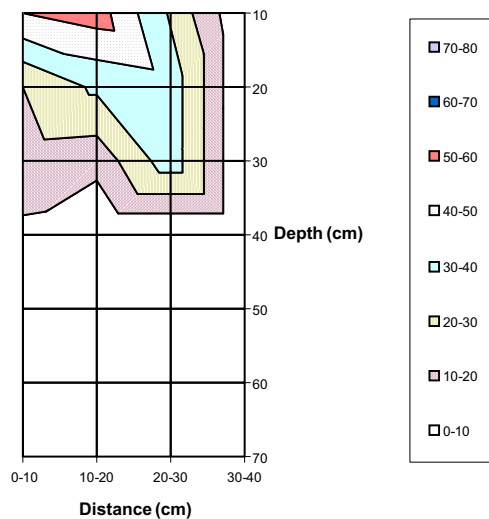
รูปที่ 2.7 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากในดินชุดกำบัง (Kg) (2.7a) ตามความลึก (2.7b) ตามระยะห่างจากต้น (2.7c) 2 ทิศทาง และ(2.7d) สมการการแพร่กระจายของรากข้อยแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร



รูปที่ 2.8a

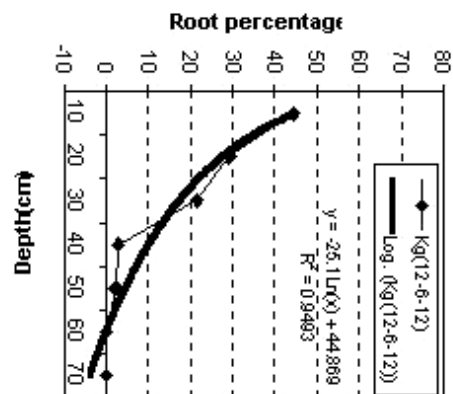


รูปที่ 2.8b



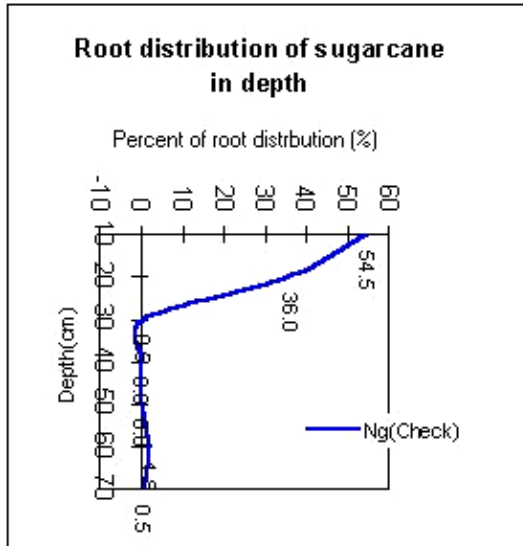
รูปที่ 2.8c

Root distribution equation of sugarcane

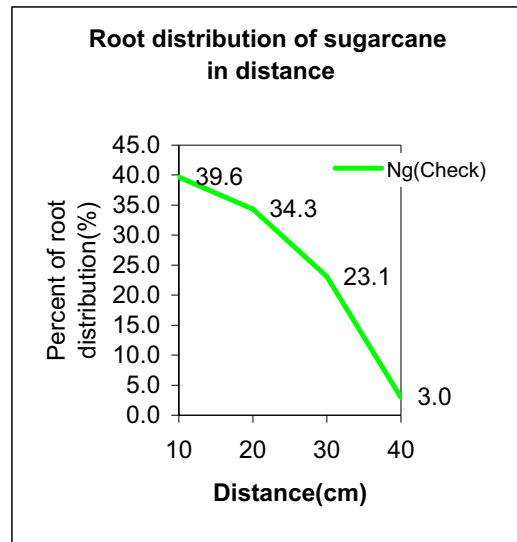


รูปที่ 2.8d

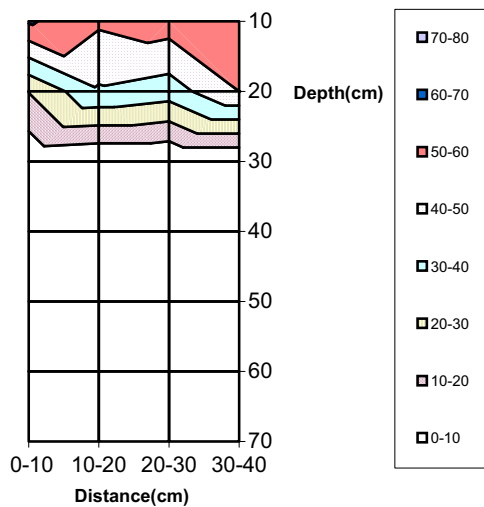
รูปที่ 2.8 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากในดินชุดกำบัง (Kg) (2.8a) ตามความลึก (2.8b) ตามระยะห่างจากต้น (2.8c) 2 ทิศทาง และ (2.8d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อย แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีของกองปฐพีวิทยา



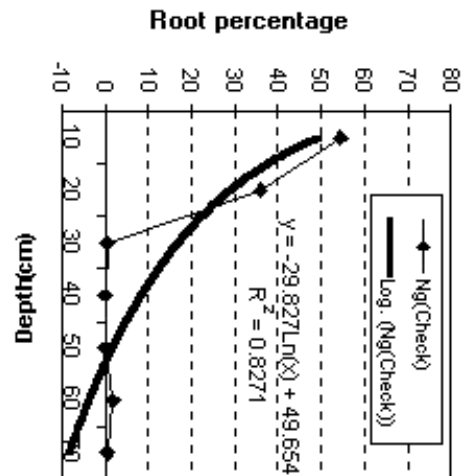
รูปที่ 2.9a



รูปที่ 2.9b

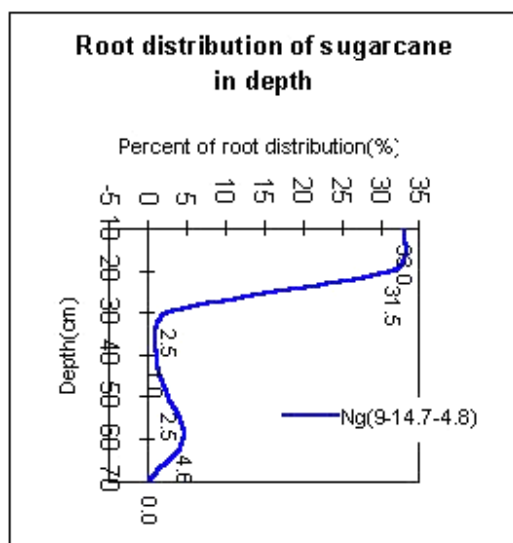


รูปที่ 2.9c

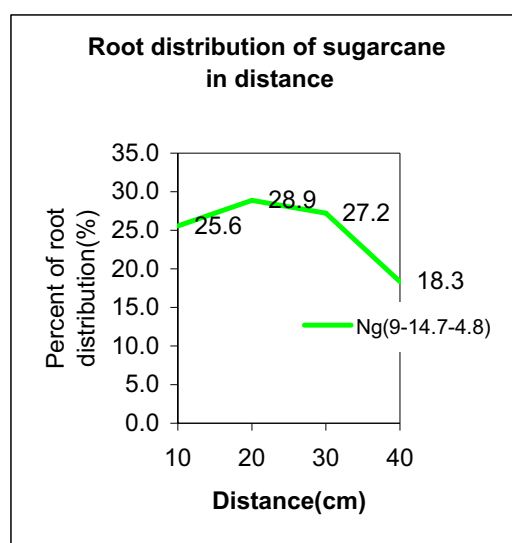


รูปที่ 2.9d

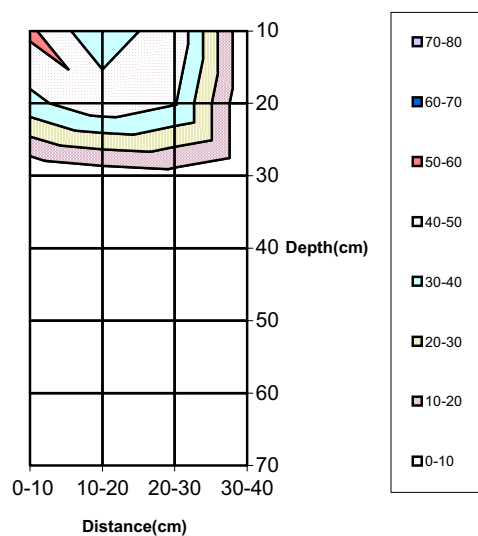
รูปที่ 2.9 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อย ในดินชุดน้ำพอง (Ng) (2.9a) ตามความลึก (2.9b) ตามระยะห่างจากต้น (2.9c) 2 ทิศทาง และ(2.9d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อยแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี



รูปที่ 2.10a

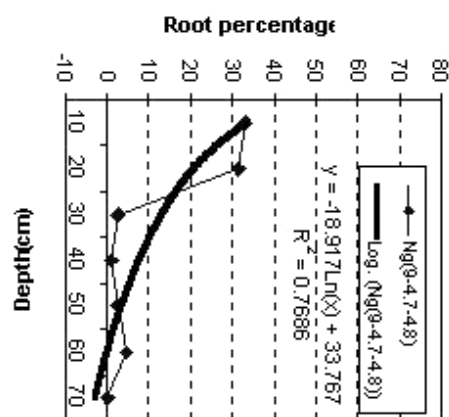


รูปที่ 2.10b



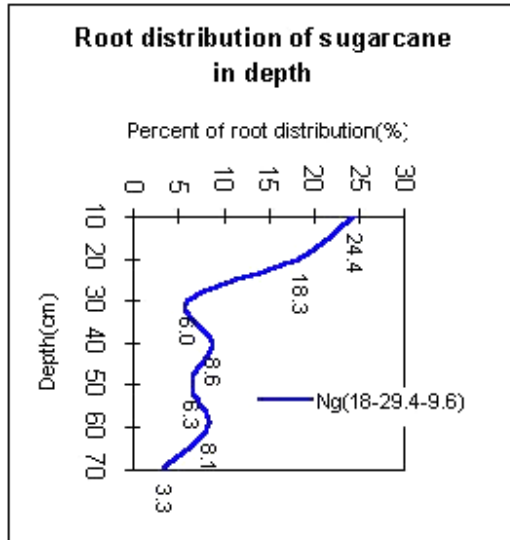
รูปที่ 2.10c

Root distribution equation of sugarcane

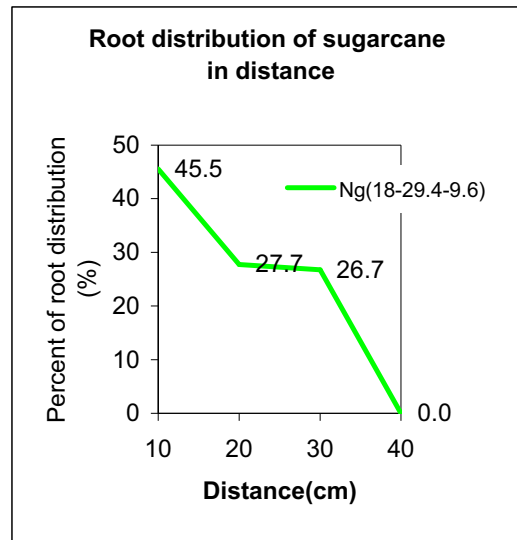


รูปที่ 2.10d

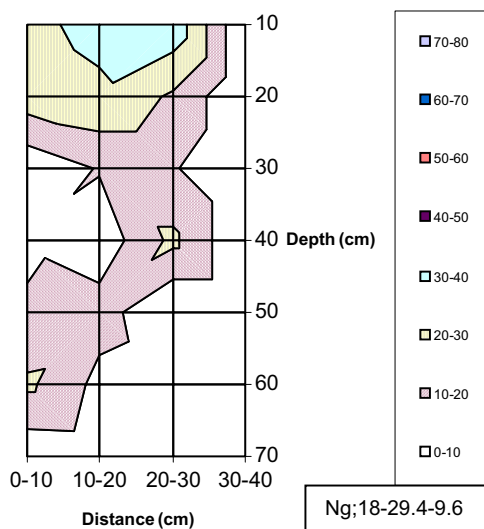
รูปที่ 2.10 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อย ในดินชุดน้ำพอง (Ng) (2.10a) ตามความลึก (2.10b) ตามระยะห่างจากต้น (2.10c) 2 ทิศทาง และ (2.10d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อยแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี 0.5 เท่าของ CaneFert 1.0



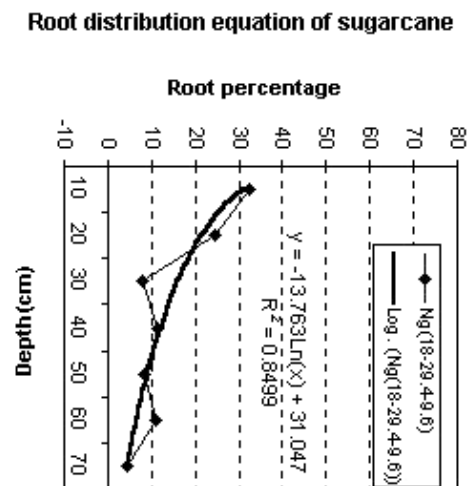
รูปที่ 2.11a



รูปที่ 2.11b

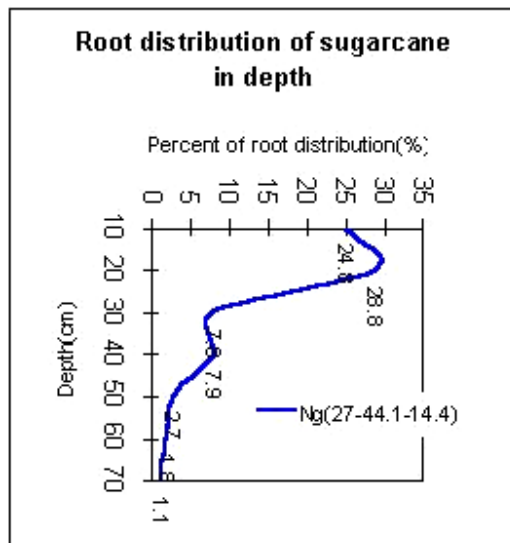


รูปที่ 2.11c

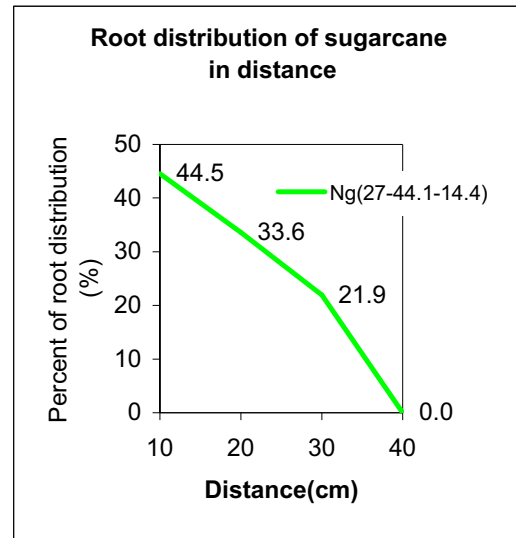


รูปที่ 2.11d

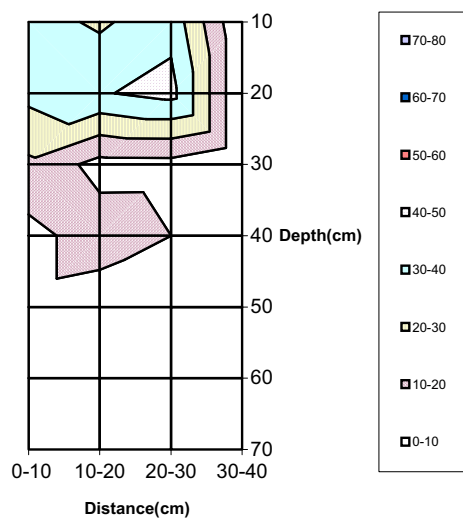
รูปที่ 2.11 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อย ในดินชุดน้ำพอง(Ng) (2.11a) ตามความลึก (2.11b) ตามระยะห่างจากต้น (2.11c) 2 ทิศทาง และ(2.11d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อยแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีของ CaneFert 1.0



รูปที่ 2.12a

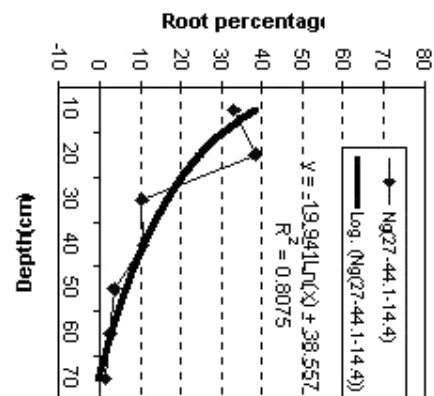


รูปที่ 2.12b



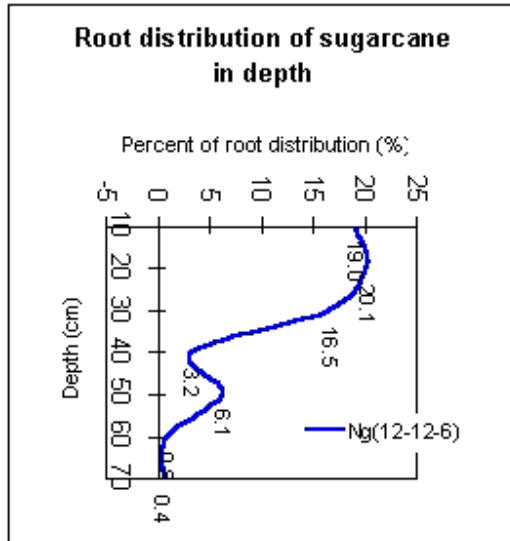
รูปที่ 2.12c

Root distribution equation of sugarcane

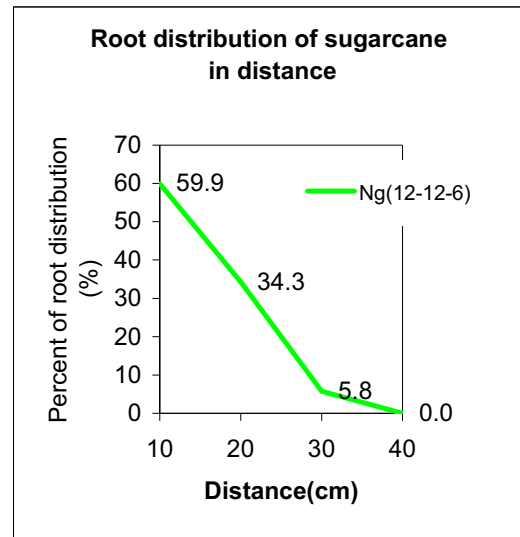


รูปที่ 2.12d

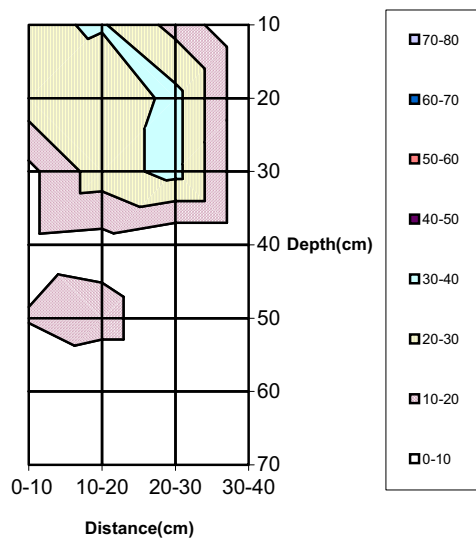
รูปที่ 2.12 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อย ในดินชุดน้ำพอง(Ng) (2.12a) ตามความลึก (2.12b) ตามระยะห่างจากต้น (2.12c) 2 ทิศทาง และ(12d) สมการการแพร่กระจายของ รากอ้อยแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี 1.5 เท่าของ CaneFert 1.0



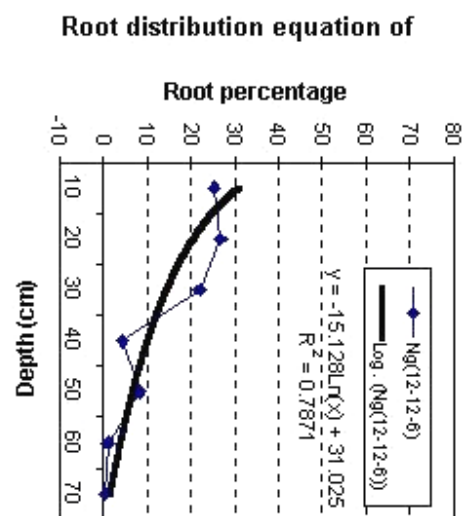
รูปที่ 2.13a



รูปที่ 2.13b

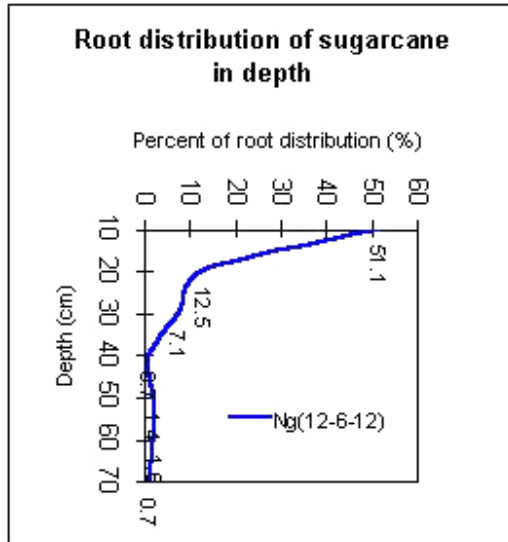


รูปที่ 2.13c

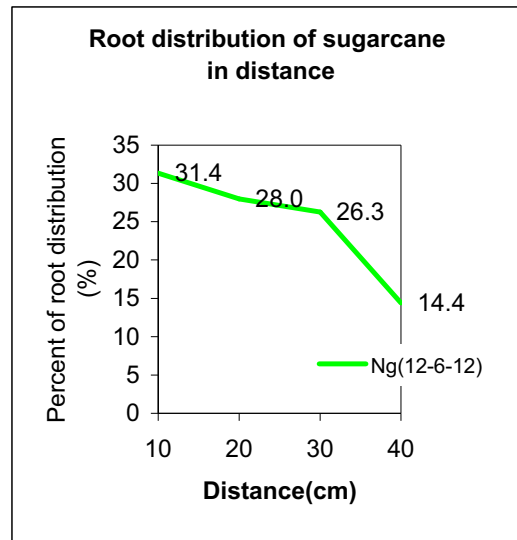


รูปที่ 2.13d

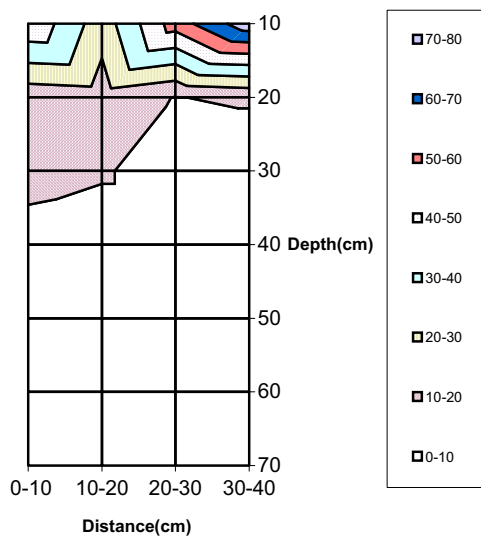
รูปที่ 2.13 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อย ในดินชุดน้ำพอง (Ng) (2.13a) ตามความลึก (2.13b) ตามระยะห่างจากต้น (2.13c) 2 ทิศทาง และ (2.13d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อยแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร



รูปที่ 2.14a

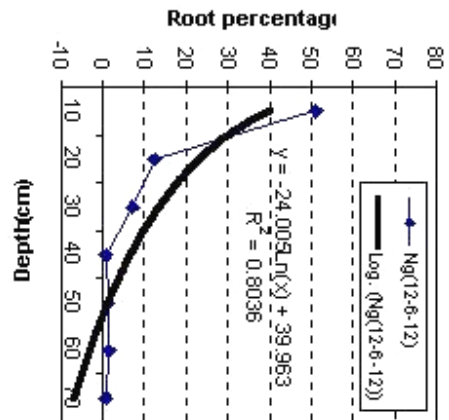


รูปที่ 2.14b



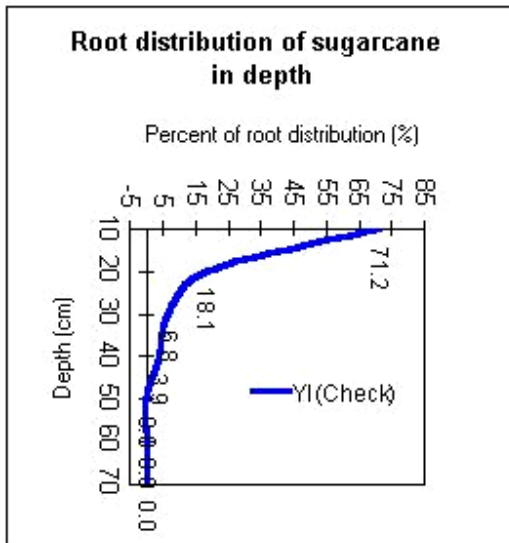
รูปที่ 2.14c

Root distribution equation of sugarcane

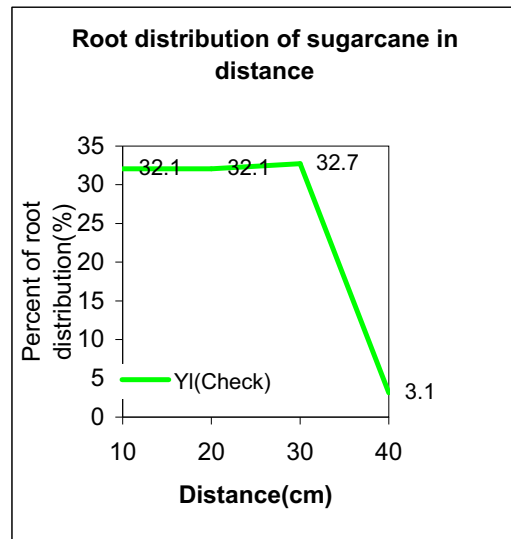


รูปที่ 2.14d

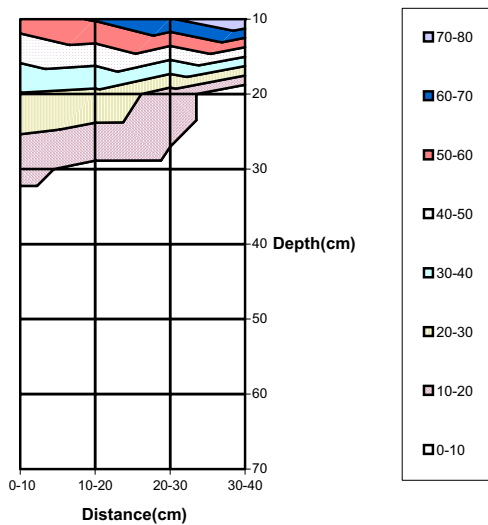
รูปที่ 2.14 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากข้อย ในดินชุดน้ำพอง (Ng) (2.14a) ตามความลึก (2.14b) ตามระยะห่างจากต้น (2.14c) 2 ทิศทาง และ (2.14d) สมการการแพร่กระจายของรากข้อยแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีของกองปฐพีวิทยา



รูปที่ 2.15a

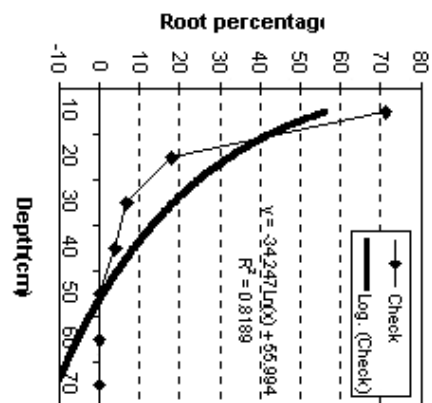


รูปที่ 2.15b



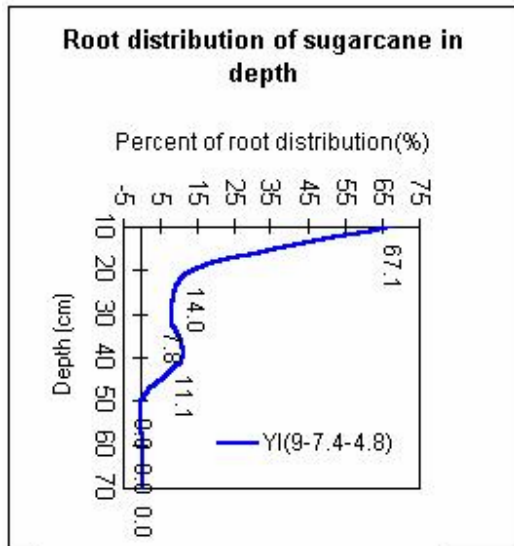
รูปที่ 2.15c

Root distribution equation of sugarcane

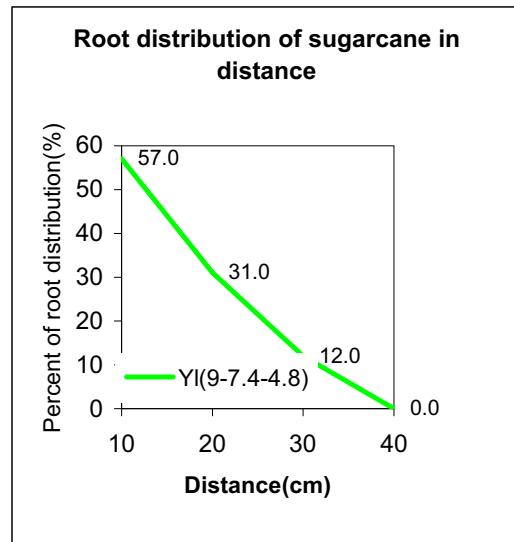


รูปที่ 2.15d

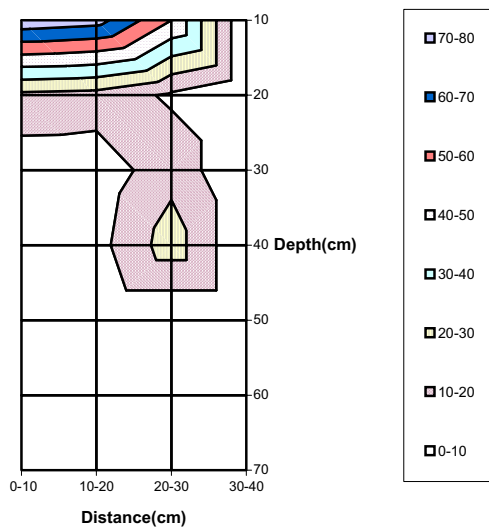
รูปที่ 2.15 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อย ในดินชุดยางตลาด (YI) (2.15a) ตามความลึก (2.15b) ตามระยะห่างจากต้น (2.15c) 2 ทิศทาง และ (2.15d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อยแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี



รูปที่ 2.16a

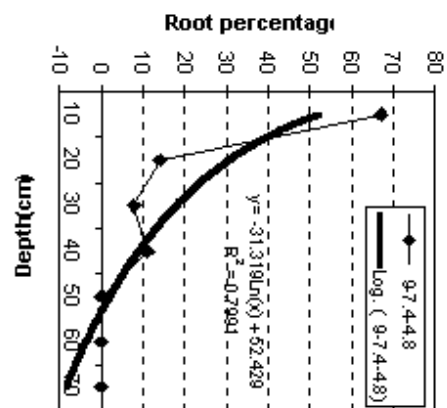


รูปที่ 2.16b



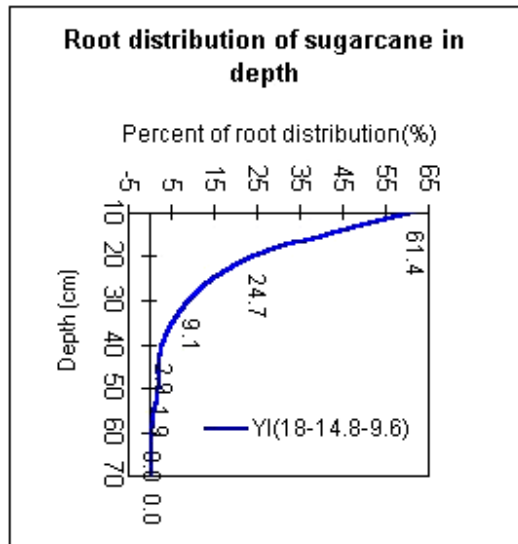
รูปที่ 2.16c

Root distribution equation of sugarcane

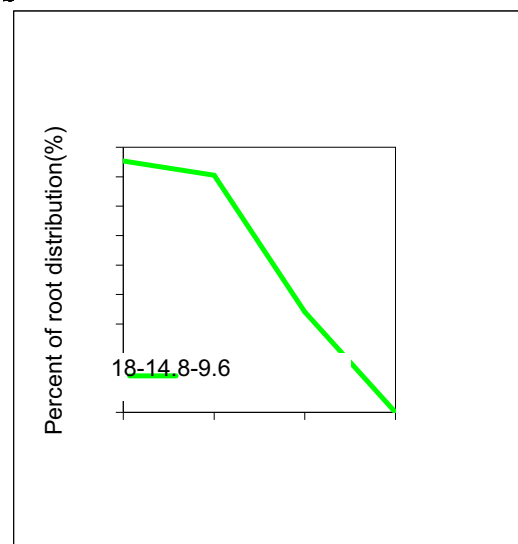


รูปที่ 2.16d

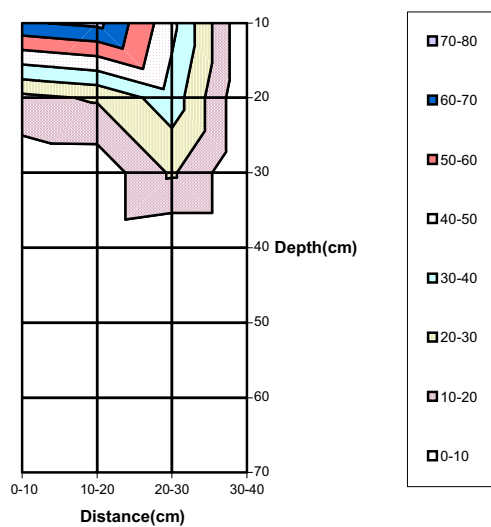
รูปที่ 2.16 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อย ในดินชุดยางตลาด (YI) (2.16a) ตามความลึก (2.16b) ตามระยะห่างจากต้น (2.16c) 2 ทิศทาง และ (2.16d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อยแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีของแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี 0.5 เท่าของ CaneFert 1.0



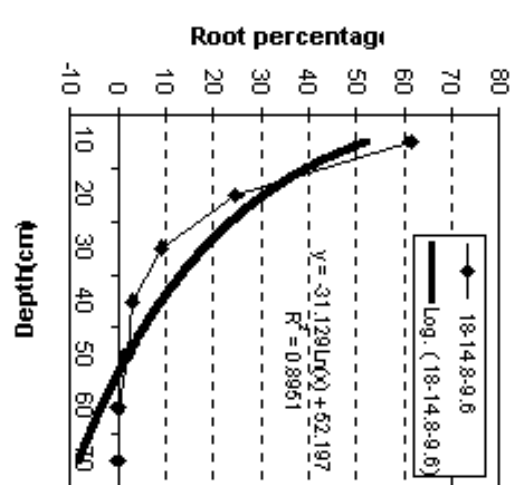
รูปที่ 2.17a



รูปที่ 2.17b

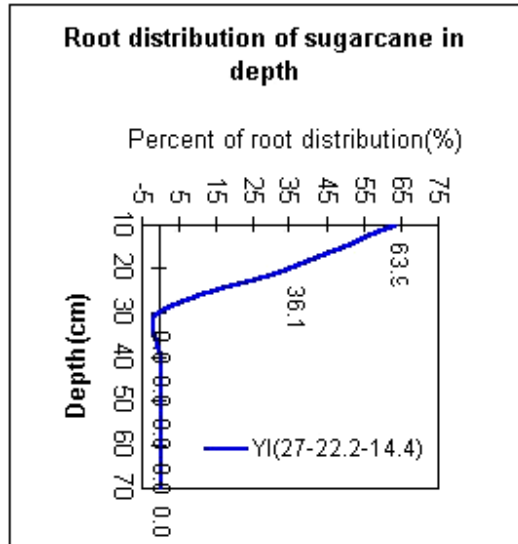


รูปที่ 2.17c

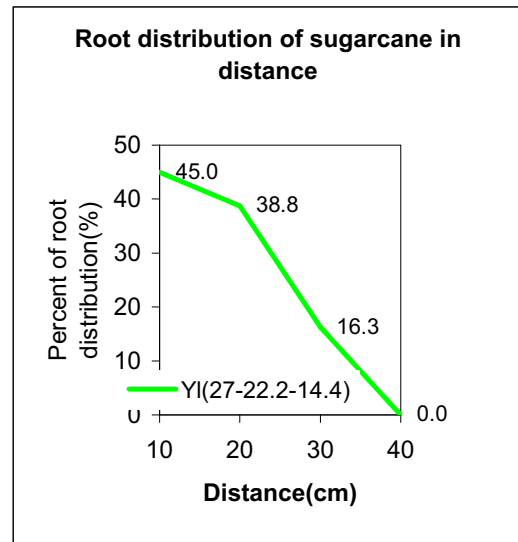


รูปที่ 2.17d

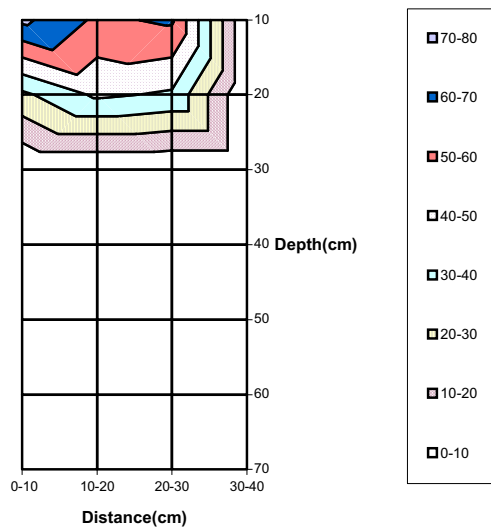
รูปที่ 2.17 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อย ในดินชุดยางตลาด (Y1) (2.17a) ตามความลึก (2.17b) ตามระยะห่างจากต้น (2.17c) 2 ทิศทาง และ (2.17d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อยแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของ CaneFert 1.0



รูปที่ 2.18a

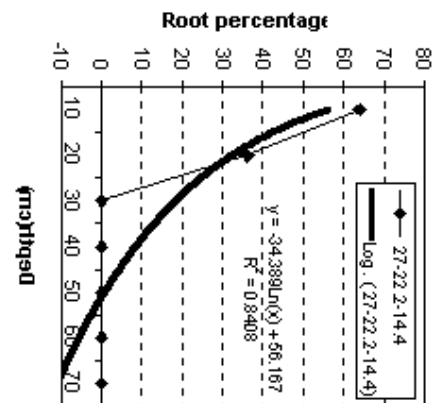


รูปที่ 2.18b



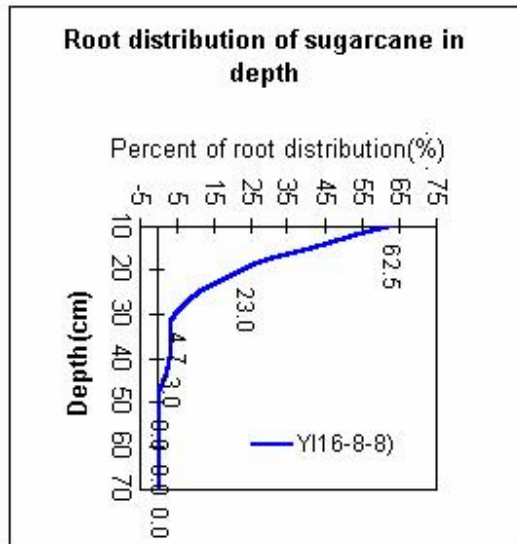
รูปที่ 2.18c

Root distribution equation of sugarcane

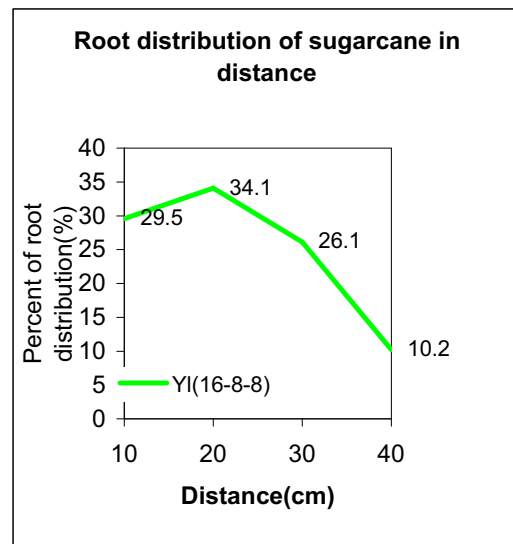


รูปที่ 2.18d

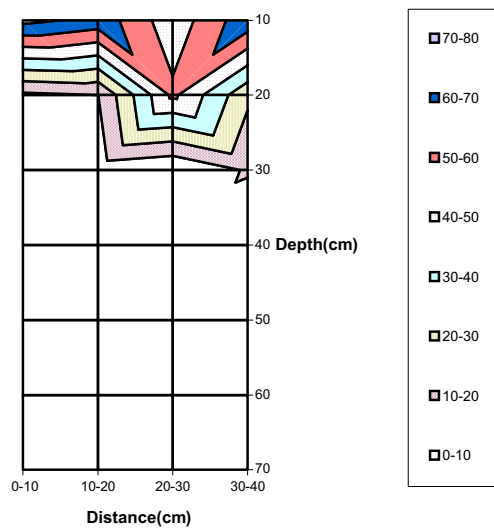
รูปที่ 18 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อย ในดินชุดยางตลาด (YI) (2.18a) ตามความลึก (2.18b) ตามระยะห่างจากต้น (2.18c) 2 ทิศทาง และ(2.18d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อยแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีของแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี 1.5 เท่าของ CaneFert 1.0



รูปที่ 2.19a

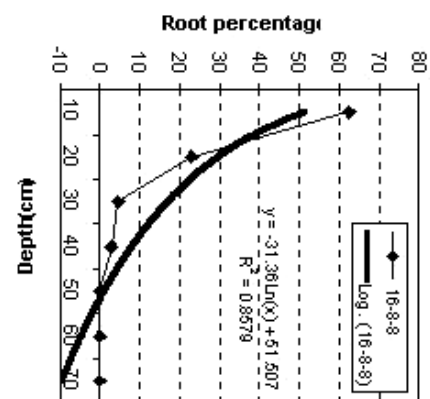


รูปที่ 2.19b



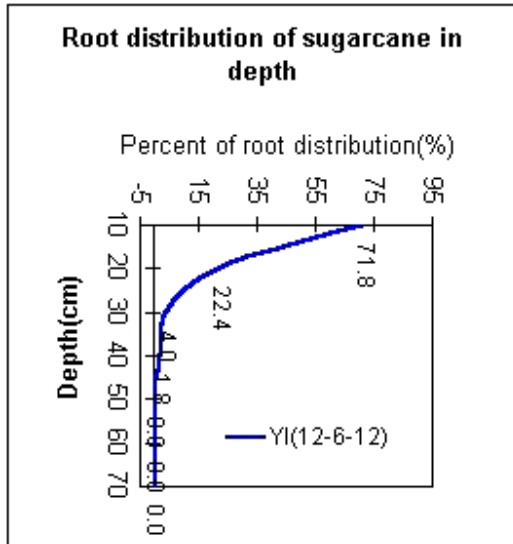
รูปที่ 2.19c

Root distribution equation of sugarcane

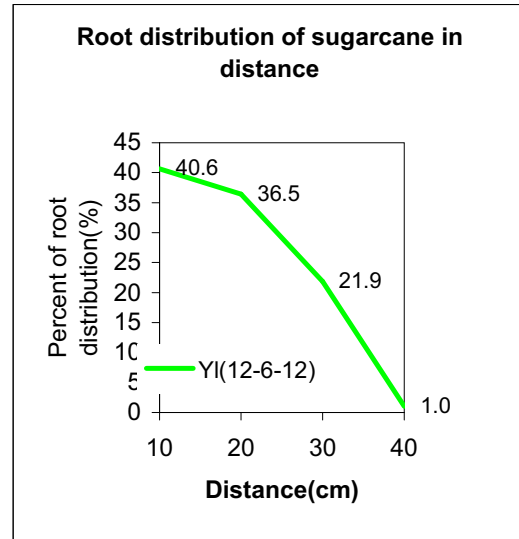


รูปที่ 2.19d

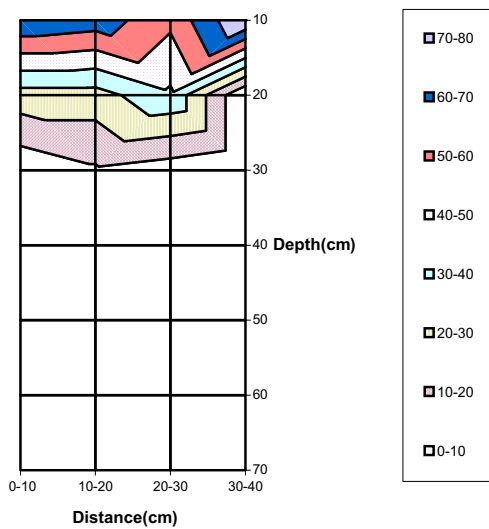
รูปที่ 2.19 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อย ในดินชุดยางตลาด (YI) (2.19a) ตามความลึก (2.19b) ตามระยะห่างจากต้น (2.19c) 2 ทิศทาง และ (2.19d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อยแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีของแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร



รูปที่ 2.20a

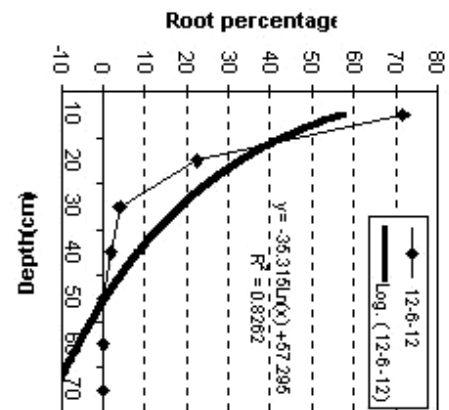


รูปที่ 2.20b



รูปที่ 2.20c

Root distribution equation of sugarcane



รูปที่ 2.20d

รูปที่ 2.20 แสดงเปอร์เซ็นต์การแผ่ขยายของรากอ้อย ในดินชุดยางตลาด (YI) (2.20a) ตามความลึก (2.20b) ตามระยะห่างจากต้น (2.20c) 2 ทิศทาง และ(2.20d) สมการการแพร่กระจายของรากอ้อย แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีของกองปฐพีวิทยา

สรุปผล

การแผ่กระจายของรากอ้อยในดินที่มีเนื้อดินทราย ถึงร่วนปนทรายมีมากในดินชั้นไทรพรวน (0-20 ซม.) และจะค่อย ๆ ลดลงตามความลึกแบบ Logarithm equation [$Y=a\ln(x)+b$] มีค่า $R^2 = 0.80-0.96$ ตามชนิดของดิน ซึ่งจากสมการนี้สามารถนำไปหาค่า Soil root growth fraction (SRGF) ที่เป็นค่าตัวแปร (Parameter) สำคัญ ที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตอ้อย

ผลการศึกษา พบว่า ดินชุดยางตลาดและน้ำพอง (จากวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย) รากอ้อยมีศักยภาพที่จะหยั่งลึกลงไปดินประมาณ 40 ซม. จากผิวดิน แต่ในดินชุดกำบงนั้นรากอ้อยสามารถหยั่งได้ลึกมากกว่า คือ ประมาณ 70 เซนติเมตร

การใส่ปุ๋ยเคมี N P K ให้กับอ้อย มีผลทำให้ปริมาณของรากอ้อยหนาแน่นมากขึ้นโดยเฉพาะชั้นดินลึก 10-20 ซม. ดังนี้

1. ดินชุดยางตลาด พบว่า รากอ้อยหนาแน่นมากขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยเคมี ยกเว้นวิธีการที่ใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าของ CaneFert 1.0 (ปุ๋ยเคมี 9-7.4-4.8 กก.N-P₂O₅-K₂O /ไร่) ซึ่งมีรากอ้อยหนาแน่นมากขึ้นในชั้นดินลึก 20-40 ซม. และใส่ปุ๋ย 1.5 เท่าของ CaneFert 1.0 (ปุ๋ยเคมี 27-22.2-14.4 กก.N-P₂O₅-K₂O /ไร่) ที่รากอ้อยมีปริมาณหนาแน่นเพิ่มขึ้นตลอดชั้นไทรพรวน (0-20 ซม.)

2. ดินชุดน้ำพอง พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีก็มีผลทำให้ปริมาณของรากอ้อยหนาแน่นมากขึ้นในชั้นดิน 10-20 ซม. เช่นเดียวกับดินชุดยางตลาด โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของ CaneFert 1.0 และ 1.5 เท่าของ CaneFert 1.0 มีปริมาณรากเพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 24.4 และ 38.0 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังสามารถทำให้รากอ้อยสามารถหยั่งลงไปดินลึกถึง 60-70 ซม. จากผิวดิน

3. ดินชุดกำบง พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีก็มีผลทำให้ปริมาณของรากอ้อยหนาแน่นมากขึ้นเช่นเดียวกันในชั้นดินลึก 0-30 ซม. โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของ CaneFert 1.0

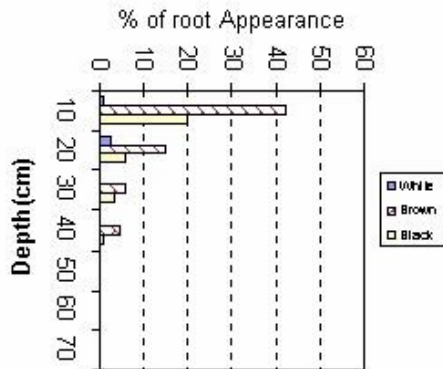
กรณีศึกษาในดินชุดยางตลาด พบว่า ชนิดของรากอ้อยขณะเก็บเกี่ยว (รูปที่ 2.21) สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท ตามสี เช่นเดียวกับกับ Mooney (1999) ซึ่งได้ศึกษาและแบ่งชนิดของรากสน คือ สีขาว(White) เป็นรากที่ยังทำหน้าที่อยู่(Active) สีน้ำตาล(Light brown) เป็นรากที่ตายแล้ว(Non-active) และสีดำ(Black) เป็นรากที่กำลังเน่าเปื่อย(Decay) พบว่า รากอ้อยส่วนใหญ่สีน้ำตาลประมาณ ร้อยละ 46.6-71.3 รองลงมา ได้แก่ รากสีดำ ร้อยละ 28.8-50 และรากสีขาวมีน้อยมากประมาณร้อยละ 1.0-7.3 เท่านั้น นอกจากนี้ ปุ๋ยไนโตรเจนก็มีผลทำให้สัดส่วนของรากที่กำลังเน่าเปื่อย

เพิ่มขึ้น (รูปที่ 2.22) สอดคล้องกับปริมาณไนโตรเจน โดยเฉพาะรูปไนเตรทที่เพิ่มขึ้นตามกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (รูปที่ 2.23) ซึ่งมีนักวิจัยหลายท่านรายงานว่า อ้อยชอบดูดใช้ไนโตรเจนในรูปของไนเตรทมากกว่ารูปอื่นๆ

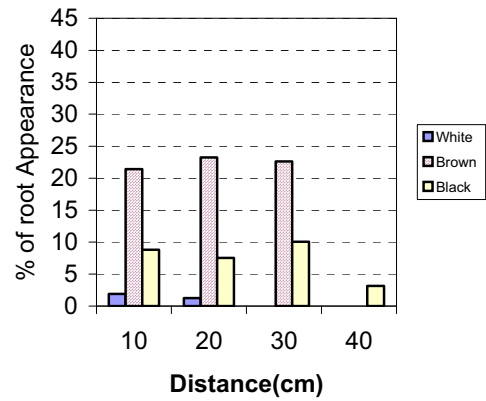
จากสมการการแผ่กระจายของรากอ้อย สามารถหาค่า Soil Root Growth Fraction (SRGF) ของแต่ละกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีในแต่ละชุดดิน แล้วนำไปทดสอบในแบบจำลองการผลิตพืชเปรียบเทียบกับข้อมูล SRGF ในแฟ้มข้อมูล Soil.Sol ใน DLDsis เดิม พบว่า ให้ค่าประเมินผลผลิตใกล้เคียงกับแปลงทดสอบมากขึ้น โดยเฉพาะในดินชุดยางตลาด (ตารางที่ 2.3)

จากผลการศึกษาี้ มีประโยชน์ดังนี้ 1) ได้ข้อมูลเกี่ยวกับศักยภาพและพฤติกรรมที่เกิดจากปัจจัยปุ๋ยของรากอ้อยปลูกในดินที่แตกต่างกัน 3 ชุดดิน เพื่อนำไปปรับข้อมูล Soil Root Growth Fraction (SRGF) ในแฟ้ม Soil.Sol ที่ใช้ในการประเมินผลผลิตด้วยแบบจำลองพืช (CANEGRO-DECISION SUPPORT SYSTEM FOR AGROTECHNOLOGY TRANSFER; DSSAT) 2) ใช้เป็นข้อมูลจัดการเบื้องต้นกับรากอ้อยเพื่อพัฒนา การไว้ตออ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อไป

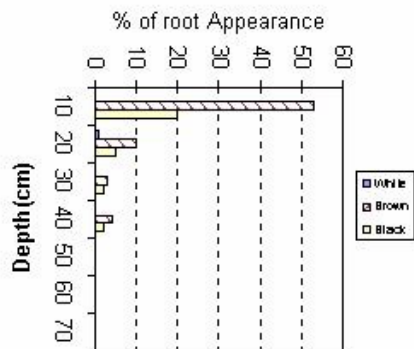
Root types distribution of sugarcane in depth (Check)



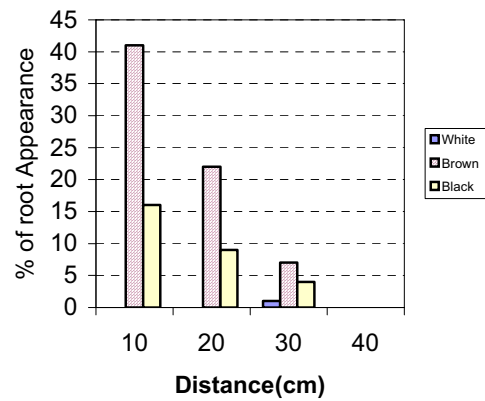
Root types distribution of sugarcane in distance (Check)



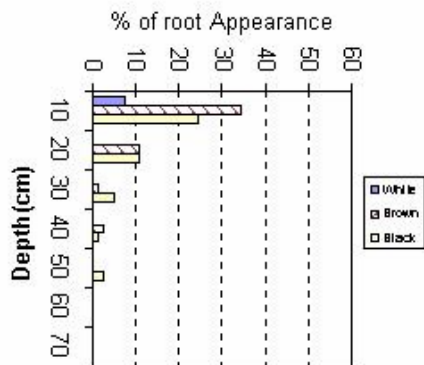
Root types distribution of sugarcane in depth (9-7.4-4.8)



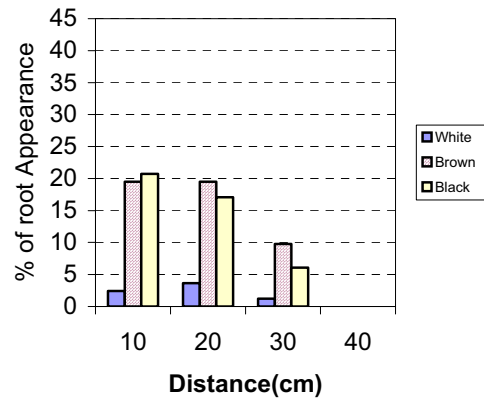
Root types distribution of sugarcane in distance (9-7.4-4.8)



Root types distribution of sugarcane in depth (18-14.8-9.6)

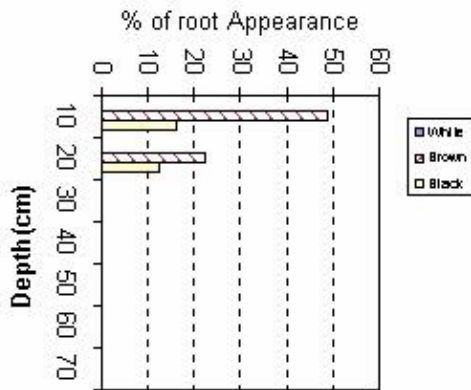


Root types distribution of sugarcane in distance (18-14.8-9.6)

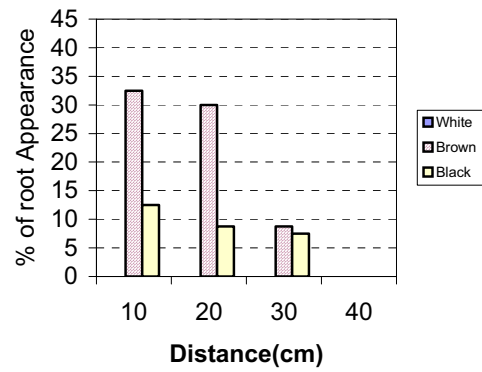


รูปที่ 2.21 ผลของปุ๋ยเคมีที่มีต่อชนิดและปริมาณของรากย่อยในระดับความลึกต่างๆ ของดินชุดยางตลาด

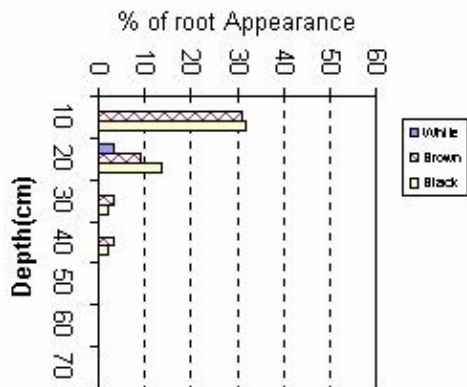
Root types distribution of sugarcane in depth (27-22.2-14.4)



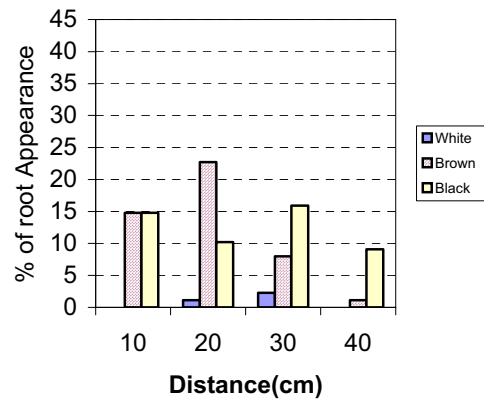
Root types distribution of sugarcane in distance (27-22.2-14.4)



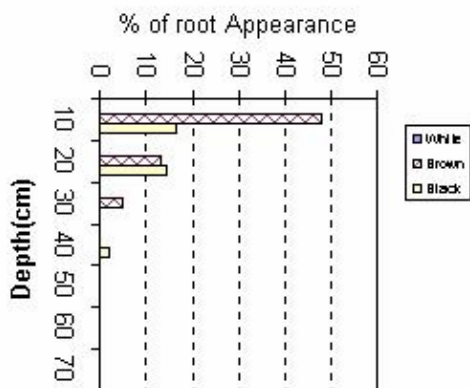
Root types distribution of sugarcane in depth (16-8-8)



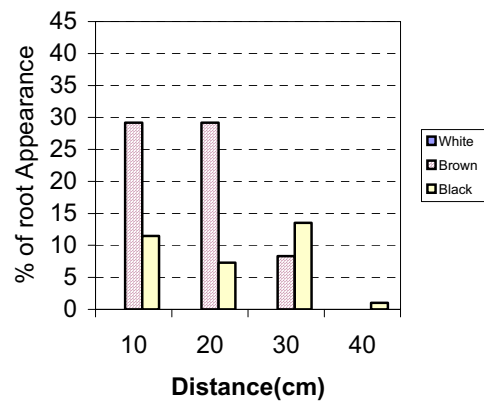
Root types distribution of sugarcane in distance (16-8-8)



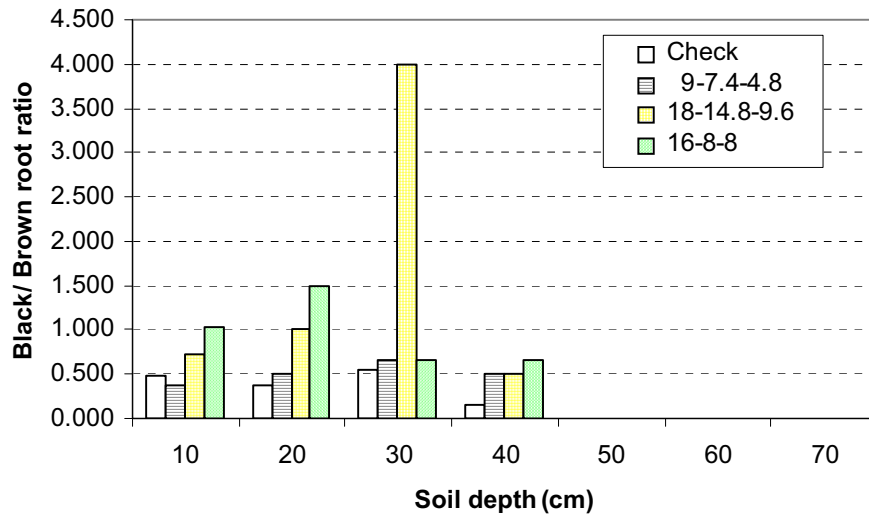
Root types distribution of sugarcane in depth (12-6-12)



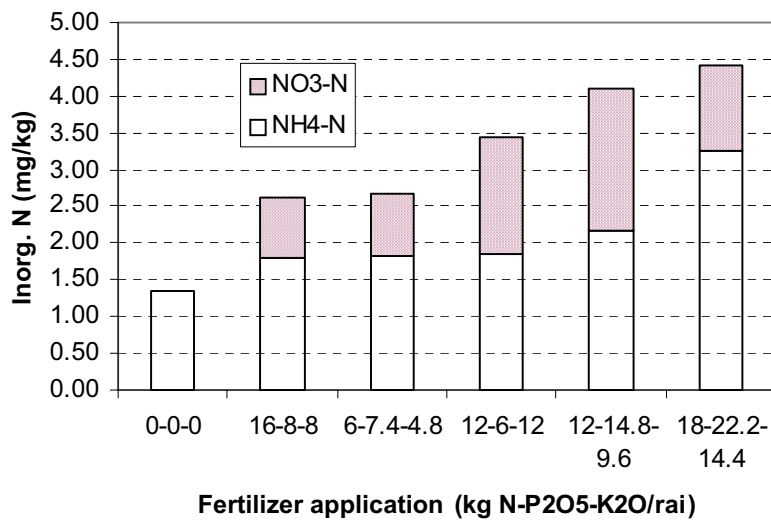
Root types distribution of sugarcane in distance (12-6-12)



รูปที่ 2.21 (ต่อ) ผลของปุ๋ยเคมีที่มีต่อชนิดและปริมาณของรากย่อยในระดับความลึกต่างๆ ของดินชุดยางตลาด



รูปที่ 2.22 ผลของปุ๋ยเคมีที่มีต่อสัดส่วนของรากสีดำและรากสีน้ำตาลในระดับความลึกต่าง ๆ ของดิน
ชุดยางตลาด (YI) เมื่ออายุเก็บเกี่ยว



รูปที่ 2.23 ผลของปุ๋ยเคมีที่มีต่อปริมาณไนโตรเจน (NH₄ และ NO₃) ในระดับความลึกต่าง ๆ ของดิน
ชุดยางตลาด (YI) เมื่ออายุเก็บเกี่ยว

ตารางที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบผลการ simulate ระหว่างข้อมูลดินก่อนและหลังปรับค่า SRGF
ในดิน 3 ชุด

ชุดดิน	กรรมวิธี	Simulated Yield (ตัน/ไร่)		Observed Yield ตัน/ไร่
		ก่อนปรับ SRGF	หลังปรับ SRGF	
1. ยางตลาด	1) Check	2.4	2.9	6.8
	2) วิธีของเกษตรกร	8.8	9.2	11.8
	3) CaneFert 1.0	9.9	10.3	9.9
	4) กองปุ๋ยพืชมะเขือเทศ	6.6	7.2	10.4
	5) 0.5 เท่าของCaneFert 1.0	5.2	5.9	8.9
	6) 1.5 เท่าของCaneFert 1.0	14.8	15.0	10.8
	Root Mean Square Error (RMSE)	3.48	3.14	
2. กำบง	1) Check	2.5	2.4	5.5
	2) วิธีของเกษตรกร	7.8	7.8	8.2
	3) CaneFert 1.0	8.3	8.3	8.5
	4) กองปุ๋ยพืชมะเขือเทศ	5.7	5.7	10.2
	5) 0.5 เท่าของCaneFert 1.0	4.3	4.4	6.6
	6) 1.5 เท่าของCaneFert 1.0	12.3	12.0	10.5
	Root Mean Square Error (RMSE)	2.52	2.48	
3. น้ำพอง	1) Check	2.3	1.5	15.4
	2) วิธีของเกษตรกร	7.1	4.3	17.5
	3) CaneFert 1.0	9.5	6.2	16.4
	4) กองปุ๋ยพืชมะเขือเทศ	7.1	4.3	16.3
	5) 0.5 เท่าของCaneFert 1.0	5.9	3.3	15.8
	6) 1.5 เท่าของCaneFert 1.0	13.1	9.8	16.0
	Root Mean Square Error (RMSE)	9.30	11.62	

เอกสารอ้างอิง

- Mooney, H. A. 1999. Root distribution, phenology and carbon balance.
<http://nigec.ucdavis.edu/publications/annual99/western/WRMooney0.html>
- Matsou, K., Wongwiwatchai C., Yashiro, M. and Dejbhimon, K. 2002. The effects of tillage treatment on growth of upland crops and soil water dynamics. In Development of Upland Cropping Systems for Crop-Animal Integrated Farming Systems in Northeast Thailand. JIRCAS Bangkok Office. p. 77-95.
- Ishikawa, T., Kawashima, T., Matsumoto N., and Paisanchaen K. 1999. Correlation between root distribution and drought tolerance in dry season of Northeast Thailand. In Highlight of Collaborative Research Activities between Thai Research Organizations and JIRCAS. JIRCAS Bangkok Office. p. 53-55.

บทที่ 3

การคาดคะเนความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของการใส่ปุ๋ยในไร่อ้อยตามผลวิเคราะห์ดิน และจากโปรแกรม CaneFert 1.0 ด้วยแบบจำลองการปลูกอ้อย (DSSAT - CANEGRO 3.5)

สหัชชัย คงทน

กลุ่มวิจัยและประเมินกำลังผลิตของดิน กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน

ปรีชา พราหมณีย์ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ นริศร ขจรผล สุมาลี โพธิ์ทอง

ศูนย์วิจัยพืชไร่น้ำสุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

ทำการจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยบนชุดดินต่าง ๆ ในพื้นที่ปลูก 10 จังหวัด ซึ่งเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศไทย แต่ละชุดดินจะแบ่งระดับของไนโตรเจนเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำมาก ต่ำ และปานกลาง มีการใส่ปุ๋ยในโตรเจนตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อศึกษาความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการปลูกอ้อย โดยการใส่ปุ๋ย แล้วทำการวิเคราะห์ต่อโดยเปรียบเทียบวิธีการใส่ปุ๋ยที่นำไปทดสอบในไร่ของเกษตรกร ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี Mean Gini dominance (MGD) analysis ใช้ผลจากการจำลองผลผลิตโดย DSSAT – CANEGRO 3.5 ผลการวิเคราะห์ พบว่า ชุดดินหลักที่ปลูกอ้อย จะคุ้มค่าต่อการลงทุน เช่น จังหวัดลำปาง (ตาราง 3.2) ชุดดินที่คุ้มค่าต่อการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ชุดดินแม่สาย ลำปาง เข้าย้อย กำแพงแสน และห้างฉัตร ชุดดินบ้านจ้อง มวกเหล็ก ท่ายาง และลำนาทรายณ์ เสี่ยงต่อการขาดทุนถ้าใส่ปุ๋ย ส่วนชุดดินหางดง ร้อยเอ็ด และ ตาคลี ไม่คุ้มค่าถ้าใส่ปุ๋ย

ส่วนการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของวิธีที่นำไปทดสอบในไร่ของเกษตรกร พบว่า มีความแปรปรวนมาก เช่น ในดินลพบุรี อ้อยไม่แสดงการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยในโตรเจน เมื่อตรวจสอบจากฐานข้อมูลดิน พบว่า ได้กำหนดให้การเจริญเติบโตของราก (Soil root growth factor) อยู่ในระดับผิวดินเท่านั้น ข้อมูลเหล่านี้ควรต้องมีการปรับปรุงให้แม่นยำมากขึ้น ผลการวิเคราะห์ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ส่วนใหญ่การเพิ่มไนโตรเจนให้สูงกว่าค่าวิเคราะห์ดิน อีก 1.5 เท่า จะให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า อัตราของไนโตรเจนที่แนะนำยังต่ำกว่าระดับที่ควรจะให้ ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต

คำนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกอ้อยประมาณ 5 – 6 ล้านไร่ได้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 9.5 ตันต่อไร่ ปัญหาที่พบในการผลิตอ้อยนอกเหนือไปจากโรคแมลงศัตรูพืชแล้ว ต้นทุนด้านปุ๋ยและสารเคมี มีราคาสูงขึ้นทุกปี การขาดแคลนน้ำในฤดูปลูกก่อให้เกิดความเสียหายในหลายพื้นที่ การขาดการปรับปรุงบำรุงดินและการใส่ปุ๋ยในอัตราที่ไม่เหมาะสม และที่สำคัญคือการผลิตที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน สรุปรวมปัญหาแล้วนับได้ว่าการปลูกอ้อยในประเทศไทยยังต้องมีการแก้ปัญหาในหลาย ๆ ด้าน ถึงแม้ว่าการวิจัยในสาขาต่าง ๆ ของการผลิตอ้อยในประเทศไทยค่อนข้างจะครอบคลุม แต่เป็นการวิจัยที่ได้คำตอบเฉพาะพื้นที่ เมื่อนำผลการวิจัยไปใช้ในพื้นที่อื่นที่มีสิ่งแวดล้อมแตกต่างไปจากสถานีวิจัยจึงมักไม่ประสบผลสำเร็จ

การผลิตที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายอย่าง นอกเหนือไปจากผลผลิตที่ต่ำจากการปลูกในพื้นที่ ๆ ไม่เหมาะสมหรือการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและได้รับน้ำไม่เพียงพอในฤดูปลูก สาเหตุสำคัญประการหนึ่งคือการปลูกบนดินที่ไม่เหมาะสมทั้งความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติและสมบัติทางกายภาพ และการรับการถ่ายทอดผลการวิจัยที่ไม่สอดคล้องกันระหว่างแปลงทดลองหรือสถานีวิจัย โดยทั่วไปแล้วพื้นที่ ๆ จะรับการถ่ายทอดผลการวิจัยได้จะต้องมีลักษณะดินที่จำแนกได้อย่างเดียวกันและมีภูมิอากาศที่คล้ายคลึงกันกับแปลงหรือสถานีวิจัย แต่ในสภาพความเป็นจริงแล้ว การวิจัยในด้านการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยยังไม่สามารถทำได้ครอบคลุมทุกชุดดิน เมื่อเกษตรกรนำผลการวิจัยที่ประสบความสำเร็จบนชุดดินหนึ่ง ๆ ไปใช้กับชุดดินและสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างไปจึงอาจไม่ได้ผลตามความมุ่งหมาย

ดังนั้น การศึกษาหาวิธีคาดคะเนศักยภาพในการให้ผลผลิตและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการปลูกอ้อยจึงมีความจำเป็นต้องนำมาใช้ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกปลูกบนชุดดินที่เหมาะสม โดยจะเป็นวิธีการที่นำข้อมูลจาก ผลวิเคราะห์ดิน ข้อมูลจากภูมิอากาศที่มีการจดบันทึกในระยะยาว (Long term climate) และข้อมูลความต้องการของพืชต่อสิ่งแวดล้อมในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต (Crop requirement) มาคำนวณและพิจารณาร่วมกัน และในการผลิตเพื่อการแข่งขันจะเป็นการระบุอัตราปุ๋ยที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดจากการปลูกบนแต่ละชุดดินพร้อมทั้งการคาดคะเนผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เพื่อให้เกษตรกรได้ทราบศักยภาพการให้ผลผลิตของดินและสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปลูก เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจในการลงทุน

ปัญหาสำคัญซึ่งเป็นที่มาของการได้รับผลผลิตต่ำไม่คุ้มค่าการลงทุนทางเศรษฐกิจ ก็คือการปลูกบนชุดดินที่ไม่เหมาะสม เช่น ดินทรายจัด ดินตื้น ดินเสื่อมโทรมขาดความอุดมสมบูรณ์

ในการใช้ประโยชน์ จากคำแนะนำการปลูกอ้อยของเกษตรกรบางครั้งไม่สอดคล้องกับสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินของเกษตรกร ทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการใช้ประโยชน์จากคำแนะนำนั้น ๆ ประกอบกับนักวิจัยไม่สามารถทำการวิจัยให้ครอบคลุมทุกลักษณะปัญหาหรือชนิดของดินและสภาพภูมิอากาศได้ทั่วประเทศเนื่องด้วยการขาดแคลนนักวิจัยและงบประมาณ การคาดคะเนโดยใช้แบบจำลองเพื่อให้เกษตรกรทราบถึงปัญหาที่เป็นข้อจำกัดจากการปลูกอ้อยบนชุดดินของเกษตรกรเอง ตลอดจนทราบถึงผลผลิตและผลตอบแทนที่จะได้รับเมื่อปลูกอ้อยบนชุดดินต่าง ๆ ในการวิจัยได้นำระบบช่วยการตัดสินใจในการปลูกพืช และนำเข้าข้อมูลกายภาพและเคมีระดับชุดดิน ข้อมูลภูมิอากาศตัวแทนที่ครอบคลุมแหล่งปลูก ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมอ้อย และกำหนดการจัดการที่เหมาะสม

วิธีดำเนินการ

ทำการจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยบนชุดดินต่าง ๆ ในพื้นที่ปลูก 10 จังหวัด ซึ่งเป็นแหล่งปลูกสำคัญของประเทศ ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจได้ทำการศึกษาในระดับราคาที่เกษตรกรขายได้ ต้นละ 530 บาท ในการคำนวณได้กำหนดค่าใช้จ่ายพื้นฐาน(Base production cost) พร้อมทั้งวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Analysis) ด้วย Gini Coefficient: Γ (Gordon et al. 1994) โดยผลผลิตที่สูงสุดและมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำสุดจะ ถูกเลือก เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกรใช้เป็นทางเลือกในการผลิตพืช

ข้อมูลต้นทุนการผลิตและราคาผลผลิตอ้างอิงจาก ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร บวกด้วยค่าใช้จ่ายจากการใส่ปุ๋ยแต่ละตำรับ โดยส่วนที่ใช้ในการคำนวณจะต่อเนื่องจากแบบจำลองที่ใช้ในการคาดคะเนการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อย ซึ่งทั้งหมดจะบรรจุอยู่ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตทางการเกษตร (Decision Support System for Agrotechnology Transfer ; DSSAT) เพื่อให้เกษตรกรสามารถใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกปลูกหรือเตรียมการแก้ปัญหาก่อนที่จะทำการลงทุน จะเป็นการลดความเสี่ยงให้กับเกษตรกรได้เป็นอย่างดี

หลักเกณฑ์พื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในระบบช่วยการตัดสินใจเพื่อการถ่ายทอดทางการเกษตร (DSSAT 3.5)

ผลตอบแทน = ราคาขาย * ผลผลิต - ค่าใช้จ่ายในการลงทุน และทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี Mean Gini dominance (MGD) analysis

$$E(A) \geq E(B) \text{ and } E(A) - \Gamma(A) \geq E(B) - \Gamma(B) \text{ (Gordon et al., 1994)}$$

ซึ่งมีความหมายถึงค่าเฉลี่ย A จะได้รับการคัดเลือกต่อเมื่อมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า ค่าเฉลี่ย B และค่าเฉลี่ย A เมื่อหักลบจากค่า Γ แล้วจะต้องเท่ากับหรือมากกว่าค่าเฉลี่ย B ที่หักลบจากค่า Γ เช่นเดียวกัน

แบบจำลองจะเลือกตัวรับการทดลองที่ได้รับผลตอบแทนเป็นรายได้สูงสุดซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นตัวรับการทดลองที่ให้ผลผลิตสูงสุด โดยการนำผลเฉลี่ยแต่ละตัวรับการทดลองลบค่าสัมประสิทธิ์ความเสี่ยง (Gini Coefficient: Γ) ทำให้เกษตรกรหรือนักวิจัยสามารถทราบอัตราปุ๋ยที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดบนพื้นฐานความเสี่ยงต่ำสุดได้

การกำหนดค่าใช้จ่ายพื้นฐานในการปลูกอ้อย (Base production cost)

เป็นค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรต้องจ่ายในการปลูกอ้อยต่อไร่ ประกอบไปด้วย ต้นทุนผันแปร ได้แก่ค่าแรงงานและค่าวัสดุ ต้นทุนคงที่ได้แก่ค่าภาษีที่ดิน ค่าเสื่อมอุปกรณ์และค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน เนื่องจากเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่กำหนดเฉพาะพื้นที่ จึงอ้างอิงประมาณการผลผลิตอ้อยโรงงาน เฉลี่ยทั้งประเทศ ปีเพาะปลูก 2540/2541 – 2541/2542 และราคาปุ๋ยเคมีจากศูนย์สารสนเทศการเกษตร 2542 (www.oae.go.th)

1. ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน(Base production cost)	3,280	บาท / ไร่
2. ราคาปุ๋ยเคมี สูตร 15 – 15 – 15	9,000	บาท / ต้น
3. ราคาปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต	3,500	บาท / ต้น
4. ราคาอ้อย ณ หน้าโรงงาน รวมค่าขนส่ง	530	บาท / ต้น

แหล่งปลูกที่สำคัญ 10 จังหวัด

แหล่งปลูกสำคัญของประเทศไทยและกลุ่มชุดดินที่ใช้ประโยชน์ในการปลูกอ้อย แสดงในตารางที่ 3.1 ส่วนผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

สุพรรณบุรี		ลพบุรี		ขอนแก่น		อุดรธานี		ขอนแก่น	
กลุ่มชุดดิน	ชุดดิน	กลุ่มชุดดิน	ชุดดิน	กลุ่มชุดดิน	ชุดดิน	กลุ่มชุดดิน	ชุดดิน	กลุ่มชุดดิน	ชุดดิน
3	Pm	1	Bm	17	Re	3	Pm	17	Re
4	Sb	25	Mm	18	Kyo	17	Re	18	Kyo
5	Hd	28	Lb	22	St	18	Kyo	22	St
6	Pth	29	Pc	31	Lo	22	St	31	Lo
7	Np	31	Wi	35	Kt	25	Pn	35	Kt
28	Lb	47	So	36	Si	35	Kt	36	Si
29	Bg	48	Nc	40	Sp	40	Yl	40	Sp
31	Wi	52	Tk	41	Bpi	41	Mk	41	Bpi
33	Ks	54	Ln	44	Ng	44	Cu	44	Ng
35	Kt	55	Tw	49	Pp	48	Ty	49	Pp
36	Pr					49	Pp		
38	Dc					56	Ps		
40	Sp								
44	Ng								
52	Tk								
55	Ct								
56	Ly								

(กองสำรวจและจำแนกดิน .2534)

ตารางที่ 3.2 อัตราปุ๋ยไนโตรเจน ผลผลิตและผลตอบแทนสูงสุดที่ได้จากการคาดคะเนเมื่อปลูก
อ้อยในดินที่มีไนเตรต ต่ำมาก ต่ำ และปานกลาง บนชุดดินหลัก 10 จังหวัด

การคาดคะเนอัตราไนโตรเจนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดและรายได้จากการปลูกอ้อยในเขตอาศัยน้ำฝน จ.ลำปาง										
ลำดับ	ชุดดิน	ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตปานกลาง		
		อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่
1	Hd	18	6	-234	18	7	-17	12	7	255
2	Ms	30	10	1,550	24	10	1,916	12	11	2,291
3	Re	36	6	-618	30	6	-353	18	7	31
4	Lp	36	10	1,521	30	10	1,695	24	11	1,948
5	Ky	30	9	1,057	18	9	1,397	12	10	1,651
6	Kyo	36	11	2,188	24	12	2,471	18	12	2,810
7	Bg	18	8	526	12	8	832	0	8	1,038
8	Ks	12	10	2,033	6	11	2,246	0	11	2,382
9	Hc	24	10	1,641	18	10	1,925	6	10	2,177
10	MI	12	7	22	0	7	186	0	7	243
11	Ty	24	8	468	12	8	735	6	8	943
12	Tk	18	6	-341	12	6	-63	6	7	139
13	Ln	12	7	279	6	7	499	0	7	551

หมายเหตุ

1. อ้อยพันธุ์ อู่ทอง 2 อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน
2. ราคา ณ หน้าโรงงาน เฉลี่ย 3 ปี ต้นละ 530 บาท (ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)
3. ไนเตรตต่ำมาก 0-10 ppm ไนเตรตต่ำ 10-20 ppm ไนเตรตปานกลาง 20-30 ppm

ผลการคาดคะเนความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจการปลูกอ้อยบนชุดดินต่าง ๆ แต่ละจังหวัด

ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

จ. ลำปาง

1. ชุดดินที่ให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการปลูกอ้อยโดยการใส่ปุ๋ยได้แก่ชุดดินแม่สาย ลำปาง
เขาใหญ่ เขาย้อย บ้านจ้อง กำแพงแสน ห้างฉัตร
2. ชุดดินที่เสี่ยงต่อการขาดทุนได้แก่ ชุดดินบ้านจ้อง มวกเหล็ก ท่ายาง ลำนาทรายณ์
3. ชุดดินที่ขาดทุนได้แก่ชุดดินหางดง ร้อยเอ็ด ตาคลี

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

การคาดคะเนอัตราไนโตรเจนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดและรายได้จากการปลูกอ้อยในเขตอาศัยน้ำฝน จ.กำแพงเพชร										
ลำดับ	ชุดดิน	ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตปานกลาง		
		อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่
1	Hd	24	7	192	18.0	7	343	18	8	561
2	Np	24	11	2,385	18.0	12	2,642	12	12	2,959
3	Ms	30	12	2,649	24.0	12	2,872	12	12	3,141
4	Kp	30	12	2,550	24.0	12	2,853	12	12	3,128
5	Suk	30	11	2,273	24.0	12	2,641	18	12	2,949
6	Tm	24	11	2,443	18.0	12	2,772	12	12	3,033
7	Yl	30	10	1,752	24.0	11	2,186	12	11	2,508
8	Ng	30	9	912	24.0	9	1,361	12	10	1,611
9	Kb	18	8	891	12.0	9	1,201	6	9	1,418
10	Ty	24	9	1,133	12.0	9	1,398	6	9	1,598
11	Ly	18	10	1,938	6.0	11	2,232	0	11	2,460

หมายเหตุ

1. อ้อยพันธุ์ อุทอง 2 อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน
2. ราคา ณ หน้าโรงงาน เฉลี่ย 3 ปี ตันละ 530 บาท (ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)
3. ไนเตรตต่ำมาก 0-10 ppm ไนเตรตต่ำ 10-20 ppm ไนเตรตปานกลาง 20-30 ppm

ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

จ. กำแพงเพชร

1. ชุดดินที่ให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการปลูกอ้อยโดยการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ชุดดินนครปฐม แม่สาย สรรพยา กำแพงเพชร สดึก ท่าม่วง ยางตลาด น้ำพอง กบินทร์บุรี ท่ายาง ลาดหญ้า
2. ชุดดินที่เสี่ยงต่อการขาดทุนได้แก่ ชุดดินหางดง

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

การคาดคะเนอัตราไนโตรเจนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดและรายได้จากการปลูกอ้อยในเขตชลประทาน จ.กำแพงเพชร										
ลำดับ	ชุดดิน	ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตปานกลาง		
		อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่
1	Pm	30	22	7,999	24.0	23	8,314	24	23	8,505
2	Hd	30	22	8,014	30.0	22	8,189	24	23	8,452
3	Cr	36	21	7,509	36.0	23	8,136	36	23	8,452
4	Np	24	23	8,313	18.0	23	8,552	18	23	8,668
5	Ms	30	24	8,806	24.0	24	8,933	18	24	9,057
6	Sa	30	24	8,758	24.0	24	8,892	18	24	8,992
7	Kp	30	23	8,632	24.0	23	8,793	18	24	8,940
8	Suk	36	23	8,304	30.0	23	8,691	24	24	8,960
9	Tm	30	24	8,842	24.0	24	8,988	18	24	9,089

หมายเหตุ

1. อ้อยพันธุ์ อู่ทอง 2 อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน
2. ราคา ณ หน้าโรงงาน เฉลี่ย 3 ปี ต้นละ 530 บาท (ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)
3. ไนเตรตต่ำมาก 0-10 ppm ไนเตรตต่ำ 10-20 ppm ไนเตรตปานกลาง 20-30 ppm

ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

จ. กำแพงเพชร ใช้น้ำชลประทาน

1. ชุดดินที่ให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการปลูกอ้อยโดยการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ชุดดินพินาย หางดง เชียงราย นครปฐม แม่สาย สรรพยา กำแพงเพชร สดึก ท่าม่วง
2. ไม่มีชุดดินใดที่เสี่ยงต่อการขาดทุน เนื่องจากมีการให้น้ำชลประทาน

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

การคาดคะเนอัตราไนโตรเจนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดและรายได้จากการปลูกอ้อยในเขตอาศัยน้ำฝน จ.ลพบุรี										
ลำดับ	ชุดดิน	ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตปานกลาง		
		อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่
1	Mm	18	8	830	6	8	1,120	0	9	1,305
2	Lb	24	10	1,555	12	10	1,894	6	10	2,148
3	Pc	12	18	5,961	6	18	6,196	6	18	6,306
4	Wi	24	10	1,447	12	10	1,748	0	10	1,986
5	So	6	5	-940	0	5	-786	0	5	-786
6	Ncu	30	6	-742	18	6	-430	6	6	-148
7	Tk	24	8	461	12	8	809	6	8	1,013
8	Ln	12	7	157	6	7	330	0	7	418
9	Tw	24	8	814	12	9	1,104	0	9	1,328

หมายเหตุ

1. อ้อยพันธุ์ อู่ทอง 2 อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน
2. ราคา ณ หน้าโรงงาน เฉลี่ย 3 ปี ตันละ 530 บาท (ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)
3. ไนเตรตต่ำมาก 0-10 ppm ไนเตรตต่ำ 10-20 ppm ไนเตรตปานกลาง 20-30 ppm

ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

จ. ลพบุรี

1. ชุดดินที่ให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการปลูกอ้อยโดยการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ชุดดินม่วงค่อม ลพบุรี ปากช่อง วังไฮ ทับทิม
2. ชุดดินที่เสี่ยงต่อการขาดทุนได้แก่ ชุดดินตาคีลี ลำน้ำราชนิคม
3. ชุดดินที่ขาดทุนได้แก่ชุดดินสบปราบ นาคว

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

การคาดคะเนอัตราไนโตรเจนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดและรายได้จากการปลูกอ้อยในเขตชลประทาน จ.ราชบุรี										
ลำดับ	ชุดดิน	ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตปานกลาง		
		อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่
1	Sb	30	18	5,743	24	18	6,118	18	19	6,394
2	Pth	36	21	7,062	30	21	7,193	24	21	7,305
3	Pb	18	21	7,411	12	21	7,511	6	21	7,603
4	Pc	12	18	6,065	6	18	6,067	0	18	6,149
5	Ks	6	20	7,401	0	20	7,541	0	20	7,544
6	Suk	36	20	6,935	30	20	7,076	18	20	7,233
7	Pr	12	20	7,401	6	21	7,593	0	21	7,696
8	Tm	24	20	7,155	18	20	7,275	12	20	7,370
9	Tk	18	20	7,243	12	20	7,351	6	20	7,444

หมายเหตุ

1. อ้อยพันธุ์ ชูทอง 2 อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน
2. ราคา ณ หน้าโรงงาน เฉลี่ย 3 ปี ต้นละ 530 บาท (ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)
3. ไนเตรตต่ำมาก 0-10 ppm ไนเตรตต่ำ 10-20 ppm ไนเตรตปานกลาง 20-30 ppm

ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

จ. ราชบุรีใช้น้ำชลประทาน

1. ชุดดินที่ให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการปลูกอ้อยโดยการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ชุดดินสระบุรี ปากท่อ เพชรบุรี ปากช่อง กำแพงแสน สดึก ปราณบุรี ท่าม่วง ตาคี
2. ไม่มีชุดดินที่เสี่ยงต่อการขาดทุนเนื่องจากการให้น้ำชลประทาน

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

การคาดคะเนอัตราไนโตรเจนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดและรายได้จากการปลูกอ้อยในเขตอาศัยน้ำฝน จ.ประจวบคีรีขันธ์										
ลำดับ	ชุดดิน	ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตปานกลาง		
		อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่
1	Mb	18	10	1,903	12	11	2,198	6	11	2,400
2	Pr	18	11	2,189	12	11	2,491	6	12	2,747
3	Tm	24	12	2,459	18	12	2,717	12	12	2,975
4	Hg	30	12	2,502	24	12	2,755	12	12	3,001
5	Sh	24	10	1,804	18	11	2,039	12	11	2,297
6	Ty	18	8	731	12	8	983	6	9	1,151
7	Ly	18	10	1,639	6	10	1,904	6	10	2,122

หมายเหตุ

1. อ้อยพันธุ์ อุทุมพร 2 อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน
2. ราคา ณ หน้าโรงงาน เฉลี่ย 3 ปี ตันละ 530 บาท (ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)
3. ไนเตรตต่ำมาก 0-10 ppm ไนเตรตต่ำ 10-20 ppm ไนเตรตปานกลาง 20-30 ppm

ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

จ. ประจวบคีรีขันธ์

1. ชุดดินที่ให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการปลูกอ้อยโดยการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ชุดดินมาบบอน
ปราณบุรี ท่าม่วง หุบกะพง สัตหีบ ลาดหญ้า ท่ายาง
2. ไม่มีชุดดินที่เสี่ยงต่อการขาดทุน

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

การคาดคะเนอัตราไนโตรเจนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดและรายได้จากการปลูกอ้อยในเขตอาศัยน้ำฝน จ.ชลบุรี										
ลำดับ	ชุดดิน	ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตปานกลาง		
		อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่
1	Pat	18	7	324	6	7	545	6	8	804
2	Cb	36	10	1,388	36	10	1,284	19	10	1,541
3	Bbg	24	10	1,584	18	10	1,770	12	10	1,938
4	Kat	24	10	1,408	12	10	1,682	6	10	1,900
5	Nm	18	9	1,407	12	10	1,646	6	10	1,817
6	Mb	24	8	666	18	9	1,014	6	9	1,246
7	Hg	30	7	2,121	24	11	2,362	12	11	2,590
8	Sh	30	10	1,509	18	10	1,714	12	10	1,948
9	Kb	18	8	663	12	8	909	6	8	1,065
10	MI	6	8	804	0	8	1,002	0	8	1,048
11	Ty	18	8	864	12	9	1,055	6	9	1,195
12	Pp	24	9	1,119	18	9	1,366	12	9	1,549
13	Ws	12	8	1,030	6	9	1,237	0	9	1,367
14	Ly	18	10	1,495	6	10	1,729	6	10	1,861

หมายเหตุ

1. อ้อยพันธุ์ อู่ทอง 2 อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน
2. ราคา ณ หน้าโรงงาน เฉลี่ย 3 ปี ต้นละ 530 บาท (ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)
3. ไนเตรตต่ำมาก 0-10 ppm ไนเตรตต่ำ 10-20 ppm ไนเตรตปานกลาง 20-30 ppm

ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

จ. ชลบุรี

1. ชุดดินที่ให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการปลูกอ้อยโดยการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ชุดดินชลบุรี บ้านบึง
เขาขาด หนองมด หุบกะพง สัตหีบ โพนพิสัย วังสะพุง ลาดหญ้า มาบบอง กบินทร์บุรี
ท่าช้าง มวกเหล็ก
2. ชุดดินที่เสี่ยงต่อการขาดทุน ได้แก่ ชุดดินผักกาด

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

การคาดคะเนอัตราไนโตรเจนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดและรายได้จากการปลูกอ้อยในเขตที่มีชลประทานเสริม จ.อุดรธานี										
ลำดับ	ชุดดิน	ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตปานกลาง		
		อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่
1	Cu	36	26	10,004	36	29	11,298	36	30	12,344
2	Kt	36	26	10,151	36	28	11,083	36	30	12,007
3	Kyo	36	26	10,083	36	28	10,814	36	29	12,151
4	Pm	36	5	-1,180	36	28	11,009	36	29	11,529
5	Pn	36	25	9,860	36	27	10,250	36	27	10,625
6	Pp	36	27	10,517	36	29	11,520	36	31	12,420
7	Ps	36	26	10,050	36	28	11,260	36	28	11,260
8	Re	36	25	9,731	36	27	10,500	36	28	11,262
9	St	36	25	9,228	36	26	9,965	36	28	10,774
10	Ty	36	29	11,790	36	31	12,643	36	32	13,387
11	Yl	36	26	10,107	36	29	11,407	36	31	12,468

หมายเหตุ

1. อ้อยพันธุ์ อู่ทอง 2 อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน
2. ราคา ณ หน้าโรงงาน เฉลี่ย 3 ปี ตันละ 530 บาท (ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)
3. ไนเตรตต่ำมาก 0-10 ppm ไนเตรตต่ำ 10-20 ppm ไนเตรตปานกลาง 20-30 ppm

ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

จ. อุดรธานี

1. ชุดดินที่ให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการปลูกอ้อยโดยการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ชุดดินเขาย้อย จันทิก
โคราช เพ็ญ โพนพิสัย ร้อยเอ็ด ภูชนะ ท่ายาง สีทน และยางตลาด
2. ไม่มีชุดดินที่เสี่ยงต่อการลงทุน
3. ชุดดินที่ขาดทุน ได้แก่ ชุดดินพิมาย

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

การคาดคะเนอัตราไนโตรเจนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดและรายได้จากการปลูกอ้อยในเขตที่มีชลประทานเสริม จ.ขอนแก่น										
ลำดับ	ชุดดิน	ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตปานกลาง		
		อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่
1	Bpi	36	29	11,626	36	30	12,278	36	32	12,999
2	Kt	36	28	11,009	36	26	10,151	36	36	12,336
3	Kyo	36	23	8,260	36	30	10,483	36	29	11,366
4	Lo	36	25	9,562	36	28	10,988	36	30	12,239
5	Ng	36	18	6,524	36	27	10,587	36	29	11,634
6	Pp	36	26	10,070	36	28	11,262	36	30	10,280
7	Re	36	22	7,748	36	28	10,766	36	29	11,699
8	Si	36	21	7,481	36	27	10,321	36	30	12,043
9	Sp	36	30	12,028	36	32	13,141	36	34	14,102
10	St	36	21	7,398	36	27	10,294	36	28	11,141

หมายเหตุ

1. อ้อยพันธุ์ อู่ทอง 2 อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน
2. ราคา ณ หน้าโรงงาน เฉลี่ย 3 ปี ตันละ 530 บาท (ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)
3. ไนเตรตต่ำมาก 0-10 ppm ไนเตรตต่ำ 10-20 ppm ไนเตรตปานกลาง 20-30 ppm

ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

จ. ขอนแก่น

1. ชุดดินที่ให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการปลูกอ้อยโดยการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ชุดดินบ้านไผ่ โคราซ เขาย้อย เลย น้ำพอง โพนพิสัย ร้อยเอ็ด สีคิ้ว สันป่าตอง สีทน
2. ไม่มีชุดดินที่เสี่ยงต่อการขาดทุน
3. ไม่มีชุดดินที่ขาดทุน

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

การคาดคะเนอัตราไนโตรเจนที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดและรายได้จากการปลูกอ้อยในเขตชลประทาน จ. สุพรรณบุรี										
ลำดับ	ชุดดิน	ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำมาก			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตต่ำ			ดินที่มีผลวิเคราะห์ไนเตรตปานกลาง		
		อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่	อัตรา N กก./ไร่	ผลผลิต ตัน/ไร่	รายได้ บาท/ไร่
1	Wi	30	21	7,649	18	22	8,184	6	22	8,479
2	Tk	30	19	6,345	24	21	7,282	18	21	7,706
3	Sp	30	20	7,033	24	22	7,868	12	22	8,368
4	Ly	36	21	7,161	24	22	7,952	12	22	8,327
5	Lb	0	14	3,966	0	13	3,832	0	13	3,812
6	Kt	36	18	5,975	36	20	6,967	30	22	7,864
7	Ks	18	22	8,159	6	22	8,440	0	22	8,581
8	Dc	30	20	6,719	30	15	7,817	24	22	8,270
9	Bg	36	18	5,827	24	24	6,910	36	21	7,183
10	Pr	36	20	6,621	24	21	7,665	18	22	8,247
11	Ng	36	16	4,834	36	20	6,852	30	21	7,488
12	Ct	36	13	3,268	30	15	4,354	24	16	4,949

หมายเหตุ

1. อ้อยพันธุ์ อู่ทอง 2 อายุเก็บเกี่ยว 10 เดือน
2. ราคา ณ หน้าโรงงาน เฉลี่ย 3 ปี ต้นละ 530 บาท (ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)
3. ไนเตรตต่ำมาก 0-10 ppm ไนเตรตต่ำ 10-20 ppm ไนเตรตปานกลาง 20-30 ppm

ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

จ. สุพรรณบุรี

1. ชุดดินที่ให้ความคุ้มค่าต่อการลงทุนในการปลูกอ้อยโดยการใส่ปุ๋ย ได้แก่ ชุดดินวังไฮ ตาคลี สันป่าตอง ลาดหญ้า ลพบุรี โคราซ กำแพงแสน ดอนเจดีย์ บ้านจ้อง ปราณบุรี น้ำพอง จตุรัส
2. ไม่มีชุดดินที่เสี่ยงต่อการขาดทุน
3. ไม่มีชุดดินที่ขาดทุน

ข้อเตือนใจ

ถึงแม้ว่าผลการวิจัยจากการคาดคะเน จะได้มีการปลูกพืชทดสอบเพื่อยืนยันความน่าจะเป็น ได้ผลเป็นที่น่าพอใจก็ตาม แต่เนื่องจากในการคาดคะเนเป็นการใช้ข้อมูลดิน และข้อมูลภูมิอากาศที่เป็นตัวแทน ดังนั้นความคลาดเคลื่อนอาจเกิดขึ้นได้ในกรณีที่ความอุดมสมบูรณ์ของเกษตรกรมีความแตกต่างจากชุดดินที่เป็นตัวแทนเนื่องจากการใช้ที่ดินของเกษตรกรเอง รวมทั้งความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากภูมิอากาศโดยเฉพาะปริมาณน้ำฝนในแปลงเกษตรกรที่แตกต่างจากภูมิอากาศตัวแทน ส่งผลให้มีความแตกต่างของผลผลิตเกิดขึ้นได้ จึงควรใช้ข้อมูลคำแนะนำในลักษณะเป็นกรอบแนวทางที่ค่อนข้างเฉพาะเจาะจงกับชุดดินและภูมิอากาศ โดยในการใช้คำแนะนำควรต้องมีการเจาะตรวจสอบเพื่อจำแนกชุดดิน และมีการวิเคราะห์ดินเพื่อทราบความอุดมสมบูรณ์เป็นค่าเริ่มต้น เสียก่อน

ผลการเปรียบเทียบผลตอบแทนการใช้ปุ๋ยแต่ละวิธี

ผลการเปรียบเทียบให้ผลไม่ค่อยดี เนื่องจากผลผลิตน้อยกว่าแบบจำลองให้ค่าต่ำกว่าผลผลิตจริงมาก และไม่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของไนโตรเจนมากนัก เช่น การเปรียบเทียบในชุดดินกำแพงแสน ของนายศรี ปานมา และนายจิม พันธุ์เทียน (ตารางที่ 3.5 และ 3.7) แบบจำลองไม่แสดงความแตกต่างของแต่ละวิธีการ ซึ่งควรมีการตรวจสอบหาข้อผิดพลาด แล้วปรับปรุงแก้ไขแบบจำลองต่อไป ในดินปราณบุรี ของโรงงานน้ำตาลปราณบุรี (ตารางที่ 3.3) พบว่า วิธีการของเกษตรกรได้รับการยอมรับทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าวิธีการอื่น ๆ ทั้ง ๆ ที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงกว่าวิธีการอื่น ๆ และผลผลิตไม่เพิ่มมากนัก อย่างไรก็ตาม ในชุดดินสติก จ.ราชบุรี (ตารางที่ 3.4) พบว่า การใช้อัตราปุ๋ย 1.5 เท่าของคำแนะนำจาก CaneFert 1.0 ได้รับการยอมรับทางเศรษฐศาสตร์ โดยได้รับผลตอบแทนสูงสุด 2,932 บาทต่อไร่ ในดินสันป่าตอง ที่ อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี การไม่ใส่ปุ๋ยกลับได้รับการยอมรับทางด้านเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากได้รับผลตอบแทนสูงสุด 3,710 บาทต่อไร่

สำหรับชุดดินลพบุรี อ้อยไม่แสดงอาการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน เมื่อตรวจสอบจากฐานข้อมูลดิน พบว่า ได้กำหนดให้การเจริญเติบโตของราก (soil root growth factor) อยู่ที่ระดับผิวดินเท่านั้น ข้อมูลเหล่านี้ควรต้องมีการปรับปรุงให้แม่นยำมากขึ้น

โดยสรุปแล้วการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของแต่ละวิธีการใช้ปุ๋ยภาคกลางยังไม่น่าเชื่อถือ เนื่องจากแบบจำลองไม่ค่อยตอบสนองต่อระดับของไนโตรเจน โดยการไม่ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ยตามวิธีการของเกษตรกรกลับได้ผลตอบแทนสูงและได้รับการยอมรับทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าวิธีการอื่น

สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิธีการใส่ปุ๋ยโดยเพิ่มอัตราให้สูงกว่าอัตราที่แนะนำ โดย CaneFert 1.0 จะให้ผลตอบแทนสูงที่สุด และคุ้มค่าต่อการลงทุน แสดงว่าการปลูกอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือควรใส่ไนโตรเจนในอัตราสูง

ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ K 84-200 บนชุดดินปราณบุรี(Pr) ของโรงงานน้ำตาลปราณบุรี อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ ปี 2545

ดำรับการทดลอง	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (control)	10.9	9.8	1897	N
2. 18-9-12 (วิธีของเกษตรกร)	11.6	11.1	2594	Y
3. 12-0-0 (CaneFert 1.0)	12.2	10.5	2114	N
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืชวิทยา)	12.3	10.8	2240	N
5. 6-0-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.3	10.4	2136	N
6. 18-0-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.5	10.5	2068	N

ตาราง 3.4 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ K 84-200 บนชุดดินสติก (Suk) ในไร่เกษตรกร นายสมศักดิ์ แก้วมณีทอง ต.แก้มอ้น อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ปี 2545

ดำรับการทดลอง	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (control)	13.6	4.9	- 677	N
2. 8-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	14.9	8.5	1,205	N
3. 15-0-0 (CaneFert 1.0)	15.2	10.3	2,001	N
4. 12-12-12 (กองปุ๋ยพืชวิทยา)	17.8	10.3	1,981	N
5. 7.5-0-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.1	7.3	490	N
6. 22.5-0-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	16.5	12.2	2,932	Y

ตาราง 3.5 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ K 84-200 บน ชุดดินกำแพงแสน (Ks) ในไร่เกษตรกร นายศรี ปานมา ต.หนองลาน อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ปี 2545

ดำรับการทดลอง	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (control)	12.2	11.0	2530	N
2. 18-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	15.6	11.2	2653	Y
3. 15-9-10 (CaneFert 1.0)	14.6	11.2	2481	N
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืชวิทยา)	14.3	11.2	2460	N
5. 7.5-4.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.0	11.1	2513	N
6. 22.5-13.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.5	11.2	2428	N

ตาราง 3.6 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ K 84-200 บนชุดดินสันป่าตอง (Sp) ในไร่เกษตรกร นายวัชรพงษ์ วิชัยวงษ์วัฒน์ ต.หนองรี อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี ปี 2545

ดำรับการทดลอง	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (control)	9.8	13.2	3710	Y
2. 18-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	10.7	12.1	3159	N
3. 18-0-0 (CaneFert 1.0)	10.7	11.9	2795	N
4. 12-12-12 (กองปุ๋ยพืชวิทยา)	10.4	12.1	2939	N
5. 9-0-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	10.0	11.6	2757	N
6. 27-0-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	11.3	12.1	2795	N

ตาราง 3.7 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ K 84-200 บนชุดดินกำแพงแสน (Ks) ในไร่เกษตรกร นายจิม พันเทียน ต.บ่อสุพรรณ อ. สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี ปี 2545

ดำรับการทดลอง	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (control)	12.0	11.4	2752	N
2. 24-24-12 (วิธีของเกษตรกร)	13.8	11.4	2768	Y
3. 15-7-10 (CaneFert 1.0)	12.3	11.4	2585	N
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืษ)	15.3	11.4	2585	N
5. 7.5-3.5-10 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.3	11.4	2671	N
6. 22.5-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.5	11.4	2497	N

ตาราง 3.8 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ K 84-200 บนชุดดินเดิมบาง (Db) ในไร่เกษตรกร นายสำรวม ไชสุมา ต.เขาหิน อ.เดิมบางนางบวช จ.สุพรรณบุรี ปี 2545

ดำรับการทดลอง	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (control)	12.0	5.1	-601	N
2. 93-30-0 (วิธีของเกษตรกร)	15.5	12.9	3536	Y
3. 12-7-15 (CaneFert 1.0)	16.1	9.1	1446	N
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพืษ)	15.1	10.8	2236	N
5. 6-3.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.2	7.2	448	N
6. 18-10.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.0	9.3	1510	N

ตาราง 3.9 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ K 84-200 บนชุดดินลพบุรี (Lb) ในไร่เกษตรกร นายสมศักดิ์ ช้างเนียม ต.วังม่วง อ.วังม่วง จ.สระบุรี ปี 2545

ดำรับการทดลอง	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (control)	11.2	5.9	-1588	Y
2. 23-0-0 (วิธีของเกษตรกร)	13.6	5.9	-1589	N
3. 10-7-0 (CaneFert 1.0)	15.2	5.9	-1728	N
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพื้พื้ยา)	13.4	5.9	-1771	N
5. 5-3.5-0 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	12.4	5.9	-1658	N
6. 15-10.5-0 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.5	5.9	-1795	N

ตาราง 3.10 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ K 84-200 บนชุดดินลพบุรี (Lb) ในไร่เกษตรกร ผู้ใหญ่วิม มูลสาร อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2545

ดำรับการทดลอง	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (control)	13.7	6.9	356	Y
2. 31-8-8 (วิธีของเกษตรกร)	15.5	6.9	356	Y
3. 12-7-10 (CaneFert 1.0)	16.5	6.8	276	N
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพื้พื้ยา)	14.8	6.8	166	N
5. 6-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.8	6.9	224	N
6. 18-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.8	6.9	-28	N

ตาราง 3.11 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ UT 3 บนชุดดินกำแพงเพชร (Kp) ในไร่เกษตรกร นายพรศักดิ์ ตันติพูลผล ต.วังชะโอน กิ่ง อ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร ปี 2545

ดำรับการทดลอง	ผลผลิตจากแปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจากแบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (control)	11.8	9.3	251	N
2. 14-6-3 (วิธีของเกษตรกร)	15.0	17.7	640	Y
3. 12-7-10 (CaneFert 1.0)	15.6	13.4	435	N
4. 12-6-6 (กองปุ๋ยพื้พื้ยา)	15.9	17.1	609	N
5. 6-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	16.1	12.9	407	N
6. 18-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.9	19.6	736	N

ตารางที่ 3.12 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ UT 1 บนชุดดินน้ำพอง(Ng) ในไร่เกษตรกร นายสิน คนงาม ต.บ้านค้อ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ดำรับปุ๋ย	ผลผลิตจากแปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจากแบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (วิธีตรวจสอบ)	15.4	4.0	-1,173	N
2. 12-12-6 (วิธีเกษตรกร)	17.5	10.3	1,984	N
3. 18-29-10 (CaneFert 1.0)	16.4	14.0	3,855	N
4. 12-6-12 (กรมวิชาการเกษตร)	16.3	10.4	2,042	N
5. 9-14.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.8	8.4	1,042	N
6. 27-43.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	16.0	18.3	5,997	Y

ตารางที่ 3.13 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ UT 1 บนชุดดินกำบง(Kg) ในไร่เกษตรกร นายบุญล้อม นพवार ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ดำรับปุ๋ย	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1.0-0-0 (วิธีตรวจสอบ)	5.5	4.4	1,060	N
2.15-15-15 (วิธีเกษตรกร)	8.2	11.2	5,895	N
3.18-29-15 (CaneFert 1.0)	8.5	11.8	6,263	N
4.12-6-12 (กรมวิชาการเกษตร)	10.2	8.6	4,396	N
5. 9-14.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	6.6	7.2	3,406	N
6. 27-43.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	10.5	16.2	8,320	Y

ตารางที่ 3.14 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ UT 1 บนชุดดินสติก (Suk) ในไร่เกษตรกร นายรัตน์ หนูนา ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ดำรับปุ๋ย	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (วิธีตรวจสอบ)	9.2	8.2	1,060	N
2.15-15-15 (วิธีเกษตรกร)	15.8	17.8	5,896	N
3.18-7-10 (CaneFert 1.0)	13.3	18.5	6,263	N
4.12-6-12 (กรมวิชาการเกษตร)	13.4	14.8	4,396	N
5. 9-3.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	9.9	12.9	3,406	N
6. 27-10.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	12.0	22.7	8,320	Y

ตารางที่ 3.15 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ UT 1 บนชุดดินยางตลาด (YI) ในไร่เกษตรกร นางวันดี สามหาดไทย ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ดำรับปุ๋ย	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (วิธีตรวจสอบ)	6.8	17.3	5,880	N
2. 16-8-8 (วิธีเกษตรกร)	11.8	25.6	10,050	N
3. 18-15-10 (CaneFert 1.0)	9.9	26.8	10,635	N
4. 12-6-12 (กรมวิชาการเกษตร)	10.4	23.5	8,971	N
5. 9-7.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	8.9	21.9	8,174	N
6. 27-22.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	10.8	30.7	12,598	Y

ตารางที่ 3.16 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ UT 1 บนชุดดินชุมพวง (Cpg) ในไร่เกษตรกร นายทรงศักดิ์ สิมารักษ์ ต.หนองโก อ. กระนวน จ.ขอนแก่น

ดำรับปุ๋ย	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (วิธีตรวจสอบ)	5.5	11.0	2,526	N
2. 11-5-5 (วิธีเกษตรกร)	4.2	16.7	5,417	N
3. 18-29-19 (CaneFert 1.0)	7.4	19.7	6,899	N
4. 12-6-12 (กรมวิชาการเกษตร)	7.6	17.3	5,685	N
5. 9-14.5-9.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	7.1	15.6	4,831	N
6. 27-43.5-28.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	8.1	23.4	8,693	Y

ตารางที่ 3.17 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง
DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์
UT 1 บนชุดดินยางตลาด (YI) ในไร่เกษตรกร นายสิน ราชันี ต.หนองโก
อ. กระนวน จ.ขอนแก่น

ดำรับปุ๋ย	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (วิธีตรวจสอบ)	12.1	4.1	-1,102	N
2. 16-8-8 (วิธีเกษตรกร)	12.8	11.6	2,647	N
3. 18-29-19 (CaneFert 1.0)	15.0	12.9	3,310	N
4. 12-6-12 (กรมวิชาการเกษตร)	15.6	9.2	1,422	N
5. 9-14.5-9.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.1	7.6	615	N
6. 27-43.5-28.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.8	17.9	5,818	Y

ตารางที่ 3.18 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง
DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อย
พันธุ์ UT 1 บนชุดดินน้ำพอง(Ng) ในไร่เกษตรกร นายคำพอง หนูพวก ต.นาคำ
อ.อุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น

ดำรับปุ๋ย	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (วิธีตรวจสอบ)	7.5	5.6	-329	N
2. 12-12-12 (วิธีเกษตรกร)	8.7	9.3	1,489	N
3. 18-15-10 (CaneFert 1.0)	7.7	13.0	3,314	N
4. 12-6-12 (กรมวิชาการเกษตร)	7.8	9.3	1,489	N
5. 9-7.5-5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	6.9	8.1	890	N
6. 27-22.5-15 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	8.7	17.9	5,779	Y

ตารางที่ 3.19 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง
DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์
UT 1 บนชุดดินน้ำพอง (Ng) ในไร่เกษตรกร นายสนอง อุดม ต.บ้านแฮด
อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (วิธีตรวจจสอบ)	14.3	5.6	-309	N
2. 15-15-15 (วิธีเกษตรกร)	19.1	12.3	3,112	N
3. 18-29-15 (CaneFert 1.0)	19.6	13.3	3,477	N
4. 12-6-12 (กรมวิชาการเกษตร)	17.3	10.1	1,915	N
5. 9-14.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.5	9.0	1,354	N
6. 27-43.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	21.1	17.3	5,478	Y

ตารางที่ 3.20 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง
DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์
UT 1 บน ชุดดินสตี๊ก (Suk) ในไร่เกษตรกร นางเนาวรัตน์ ภูอบอุ้น ต.กุดโคน
อ.ห้วยเม็ก จ.กาฬสินธุ์

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิตจาก แปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจาก แบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้ บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์ เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (วิธีตรวจจสอบ)	6.3	9.7	1,846	N
2. 16-8-8 (วิธีเกษตรกร)	10.5	18.3	6,154	N
3. 18-29-15 (CaneFert 1.0)	12.2	19.4	6,708	N
4. 12-6-12 (กรมวิชาการเกษตร)	11.3	16.0	5,040	N
5. 9-14.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	9.5	14.3	4,164	N
6. 27-43.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	13.7	23.2	8,628	Y

ตารางที่ 3.21 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ UT 1 บนชุดดินสติก (Suk) ในไร่เกษตรกร นายสมัย บุญจะนะ ต.ทุ่งเก่า อ.ท่าคันโท จ.กาฬสินธุ์

คำอธิบาย	ผลผลิตจากแปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจากแบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (วิธีตรวจสอบ)	15.3	9.7	1,846	N
2. 12-6-6 (วิธีเกษตรกร)	14.8	18.3	6,154	N
3. 18-29-15 (CaneFert 1.0)	16.0	19.4	6,708	N
4. 12-6-12 (กรมวิชาการเกษตร)	14.0	16.0	5,040	N
5. 9-14.5-7.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	18.1	14.3	4,164	N
6. 27-43.5-22.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	17.2	23.2	8,628	Y

ตารางที่ 3.22 เปรียบเทียบผลผลิตอ้อยจากการทดลองในไร่ของเกษตรกรและจากแบบจำลอง DSSAT-CANEGRO 3.5 และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในการปลูกอ้อยพันธุ์ UT 1 บนชุดดินชุมพวง (Cpg) ในไร่เกษตรกร นายลุน เนตรภักดี ต.เวียงคำ อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี

คำอธิบาย	ผลผลิตจากแปลงทดลอง (ตัน/ไร่)	ผลผลิตจากแบบจำลอง (ตัน/ไร่)	รายได้บาท/ไร่	ผลวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์
1. 0-0-0 (วิธีตรวจสอบ)	11.6	10.4	2,244	N
2. 12-10-18 (วิธีเกษตรกร)	13.8	15.3	4,703	N
3. 18-29-19 (CaneFert 1.0)	17.6	19.1	6,570	N
4. 12-6-12 (กรมวิชาการเกษตร)	13.8	16.7	5,397	N
5. 9-14.5-9.5 (0.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	14.0	15.1	4,571	N
6. 27-43.5-28.5 (1.5 เท่าของ CaneFert 1.0)	15.7	22.5	8,235	Y

Y = วิธีการที่ได้รับการยอมรับ

N = วิธีการที่ไม่เหมาะสม

สรุปผลการทดลอง

พบว่าการใช้ DSSAT- CANEGRO 3.5 เพื่อคาดคะเนความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการใส่ปุ๋ยในไร่อ้อยบนชุดดินหลักในจังหวัดต่าง ๆ สามารถแสดงชุดดินที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ชุดดินที่มีความเสี่ยงต่อการขาดทุน และชุดดินที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

ส่วนการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของวิธีที่นำไปทดสอบในไร่อ้อยของเกษตรกร พบว่า มีความแปรปรวนมาก เช่น ในดินลพบุรี อ้อยไม่แสดงการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยในโตรเจน เมื่อตรวจสอบจากฐานข้อมูลดิน พบว่า ได้กำหนดให้การเจริญเติบโตของราก (Soil root growth factor) อยู่ในระดับผิวดินเท่านั้น ข้อมูลเหล่านี้ควรต้องมีการปรับปรุงให้แม่นยำมากขึ้น และควรตรวจสอบ MODULE ของไนโตรเจนว่าถูกต้องเพียงใด ผลการวิเคราะห์ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ส่วนใหญ่การเพิ่มไนโตรเจนให้สูงกว่าค่าวิเคราะห์ดินอีก 1.5 เท่า จะให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า อัตราของไนโตรเจนที่แนะนำยังต่ำกว่าระดับที่ควรจะได้ ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต เนื่องจากการใช้โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจจะต้องมีข้อมูลที่แม่นยำมาประกอบ ผลงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าข้อมูลหลาย ๆ ส่วนไม่แม่นยำพอ เช่น คุณสมบัติของชุดดิน ความลึกแต่ละชุดดิน การแพร่กระจายของรากอ้อย ข้อมูลอากาศเฉพาะพื้นที่และข้อมูลพันธุ์อ้อยซึ่งต้องศึกษาเพิ่มเติมทั้งสิ้น

เอกสารอ้างอิง

- กองสำรวจและจำแนกดิน. 2534. คู่มือการใช้แผนที่กลุ่มชุดดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 25 หน้า.
- กองปฐพีวิทยา. 2536. คำแนะนำการใส่ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพกับพืชเศรษฐกิจ เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 106 หน้า.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2542. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Gordon Tsuji, Goro Uehara, Sharon Balas. (1994). DSSAT Volume 3, International Benchmark sites Network for Agrotechnology Transfer, University of Hawaii. p.36-60.
- IBSNAT. (1989), Decision Support System for Agrotechnology Transfer, Symposium Proceedings International Benchmark Sites Network for Agrotechnology Transfer, Dept. of Agronomy and Soil Science, College of Tropical Agriculture And Human Resources, University of Hawaii.

การสร้างโปรแกรมฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบคำแนะนำ การใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อย (CaneFert 1.0)

ดวงดอม กำเนิดทรัพย์

ศูนย์สารสนเทศและกลุ่มวิจัยและประเมินกำลังผลิตของดิน กองสำรวจและจำแนกดิน
กรมพัฒนาที่ดิน

ปรีชา พราหมณีย์ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ นริสร ขจรผล

ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

สหัชชัย คงทน

กลุ่มวิจัยและประเมินกำลังผลิตของดิน กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน

การสร้างโปรแกรมฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อย (CaneFert 1.0) ได้พัฒนาขึ้นจากโปรแกรม CaneSoil 1.0 (พนมศักดิ์ และคณะ, 2544) โดยนำฐานข้อมูลกลุ่มชุดดินและความเหมาะสมของดิน (Soilview 2.0) ของกรมพัฒนาที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543) มาสังกัดเอาฐานข้อมูลกลุ่มชุดดินในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แล้วนำฐานข้อมูลพื้นที่ปลูกอ้อยจากแผนที่การสำรวจพื้นที่ปลูกอ้อยโดยใช้ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 5TM (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2542) มาวิเคราะห์ซ้อนทับเชิงพื้นที่ แล้วจำแนกต่อเป็นกลุ่มชุดดิน และคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของชุดดินในพื้นที่ทำการปลูกอ้อย (สหัชชัย, 2545) ร่วมกับข้อมูลคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี และปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่เพิ่ม โดยใช้มาตรฐานของ Schroeder et al (1999) และ Wood et al. (1997) จำแนกรายละเอียดลงเป็นชุดดินต่างๆ ในพื้นที่หลักที่ทำการปลูกอ้อย

ฐานข้อมูลในโปรแกรม CaneFert 1.0 ประกอบด้วยฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ชั้นข้อมูลกลุ่มชุดดินในพื้นที่ทำการปลูกอ้อย ขอบเขตการปกครอง (จังหวัดและอำเภอ) และข้อมูลอรรถาธิบาย ประกอบด้วย คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี คุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่ของแต่ละชุดดินในแต่ละจังหวัด

1.ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

1.1 ฐานข้อมูลขอบเขตการปกครอง จัดเก็บอยู่ในรูปของดิจิทัลในรูปแบบ **shape file** แยกเก็บเป็นรายจังหวัดตามพื้นที่ปลูกอ้อย (ทั้งหมด 48 จังหวัด) ในแต่ละชุดข้อมูลจะประกอบด้วยขอบเขตตำบล แต่ละหน่วยแผนที่มีรหัสตัวเลขของตำบล อำเภอ จังหวัด พร้อมทั้งชื่อภาษาไทยกำกับอยู่ โครงสร้างข้อมูลขอบเขตการปกครองแสดงไว้ในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 โครงสร้างข้อมูลขอบเขตการปกครอง

ชื่อ Field	คำอธิบาย
ADM_ID	รหัสตำบล
AMP_ID	รหัสอำเภอ
PRV_ID	รหัสจังหวัด
TAM_NAME	ชื่อตำบล
AMP_NAME	ชื่ออำเภอ
PRV_NAME	ชื่อจังหวัด

1.2 ฐานข้อมูลกลุ่มชุดดิน จัดเก็บอยู่ในรูปของดิจิทัลในรูปแบบ **shape file** แยกเก็บเป็นรายจังหวัดตามพื้นที่ปลูกอ้อย (ทั้งหมด 48 จังหวัด) โดยแสดงเฉพาะกลุ่มชุดดินในบริเวณที่มีการปลูกอ้อย ตั้งชื่อโดยใช้ “**csg**” ตามด้วยรหัสของจังหวัด เช่น **csg302** เป็นข้อมูลกลุ่มชุดดินในพื้นที่ทำการปลูกอ้อยของจังหวัดกาญจนบุรีเป็นต้น โครงสร้างข้อมูลกลุ่มชุดดินแสดงไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 โครงสร้างข้อมูลกลุ่มชุดดิน

ชื่อ Field	คำอธิบาย
SOIL_ID	รหัสกลุ่มชุดดิน
PRV_ID	รหัสจังหวัด
AMP_ID	รหัสอำเภอ
ADM_ID	รหัสตำบล
TAM_NAME	ชื่อตำบล
AMP_NAME	ชื่ออำเภอ

PRV_NAME

ชื่อจังหวัด

2. ฐานข้อมูลอรรถาธิบาย

โปรแกรม CaneFert 1.0 มีฐานข้อมูลอรรถาธิบายที่เชื่อมโยงกับชั้นข้อมูลกลุ่มชุดดินเพื่อเรียกแสดงผลคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี คุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่ในแต่ละชุดดิน โดยแยกเก็บเป็นรายจังหวัด

2.1 ตารางกลุ่มชุดดิน เป็นฐานข้อมูลในรูปแบบ .dbf จัดเก็บรหัสกลุ่มชุดดิน (SOIL_ID) หมายเลขกลุ่มชุดดิน (SOIL_UNIT) คำอธิบายหมายเลขกำกับกลุ่มชุดดิน (SOIL_DEF) โครงสร้างข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 โครงสร้างข้อมูลอรรถาธิบายกลุ่มชุดดิน

ชื่อ Field	ชนิดและความกว้าง Field	คำอธิบาย
SOIL_ID	Text, 13	รหัสกลุ่มชุดดิน
SOIL_UNIT	Text, 13	หมายเลขกลุ่มชุดดิน
SOIL_DEF	Text, 2	คำอธิบายหมายเลขกำกับกลุ่มชุดดิน

2.2 ตารางกลุ่มชุดดินหลัก เป็นฐานข้อมูลในรูปแบบ .dbf จัดเก็บหมายเลขกลุ่มชุดดิน (SOIL_UNIT) และหมายเลขกลุ่มชุดดินหลัก (SOIL_MJ) โครงสร้างข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 โครงสร้างข้อมูลอรรถาธิบายกลุ่มชุดดินหลัก

ชื่อ Field	ชนิดและความกว้าง Field	คำอธิบาย
SOIL_UNIT	Text, 13	หมายเลขกลุ่มชุดดิน
SOIL_MJ	Text, 2	หมายเลขกลุ่มชุดดินหลัก

2.3 ตารางชุดดิน เป็นฐานข้อมูลในรูปแบบ .dbf จัดเก็บข้อมูลกลุ่มชุดดินหลัก (SOIL_MJ) ชุดดินภาษาไทย (SERIES_T) ชุดดินภาษาอังกฤษ (SERIES_E) ชื่อย่อชุดดิน (SERIES_SYM) โครงสร้างข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 โครงสร้างข้อมูลอรรถาธิบายชุดดิน

ชื่อ Field	ชนิดและความกว้าง Field	คำอธิบาย
SOIL_MJ	Text, 2	หมายเลขกลุ่มชุดดินหลัก
SERIES_T	Text, 25	ชื่อชุดดินภาษาไทย
SERIES_E	Text, 25	ชื่อชุดดินภาษาอังกฤษ

SERIES_S Text,7 ชื่อย่อชุดดิน
YM

2.4 ตารางคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี คุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่เพิ่ม เป็นฐานข้อมูลในรูปแบบ .dbf จัดเก็บไว้ในตาราง Ferxxx (xxx คือรหัสจังหวัด) และเชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่กลุ่มชุดดิน โครงสร้างข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ 4.6

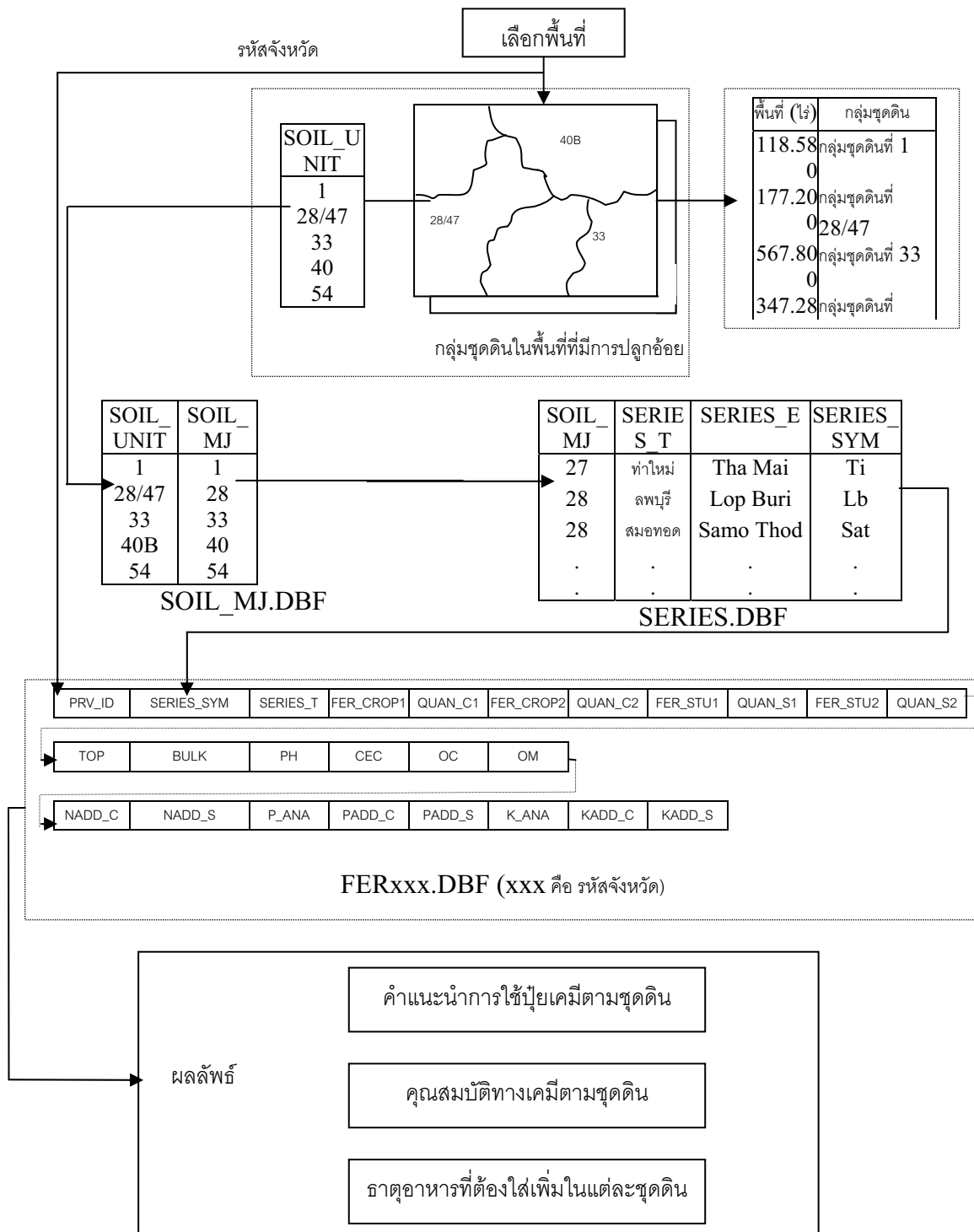
ตารางที่ 4.6 โครงสร้างข้อมูลอธิบายคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี คุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่เพิ่ม

ชื่อ Field	ชนิดและความกว้าง Field	คำอธิบาย
PRV_ID	Text, 3	รหัสจังหวัด
SERIES_SY	Text, 7	ชื่อย่อชุดดิน
SERIES_T	Text, 25	ชื่อชุดดินภาษาไทย
FER_CROP1	Text, 50	สูตรปุ๋ยอ้อยปลูกครั้งที่ 1
QUAN_C1	Text, 20	ปริมาณปุ๋ยอ้อยปลูกครั้งที่ 1
FER_CROP2	Text, 50	สูตรปุ๋ยอ้อยปลูกครั้งที่ 2
QUAN_C2	Text, 20	ปริมาณปุ๋ยอ้อยปลูกครั้งที่ 2
FER_STU1	Text, 50	สูตรปุ๋ยอ้อยต่อครั้งที่ 1
QUAN_S1	Text, 20	ปริมาณปุ๋ยอ้อยต่อครั้งที่ 1
FER_STU2	Text, 50	สูตรปุ๋ยอ้อยต่อครั้งที่ 2
QUAN_S2	Text, 20	ปริมาณปุ๋ยอ้อยต่อครั้งที่ 2
TOP	N, 3,2	ความลึกชั้นดินบน
BULK	N, 3,2	ค่า bulk density
PH	N, 3,2	ค่า pH
CEC	N, 3,2	ค่า CEC
OC	N, 3,2	ค่า OC
OM	N, 3,2	ค่า OM
NADD_C	TEXT, 10	N ที่ต้องใส่เพิ่มในอ้อยปลูก
NADD_S	TEXT, 10	N ที่ต้องใส่เพิ่มในอ้อยต่อ
P_ANA	N, 3,2	ค่า P ที่วิเคราะห์ได้
PADD_C	TEXT, 10	P ₂ O ₅ ที่ต้องใส่เพิ่มในอ้อยปลูก
PADD_S	TEXT, 10	P ₂ O ₅ ที่ต้องใส่เพิ่มในอ้อยต่อ

K_ANA	N, 3,2	ค่า K ที่วิเคราะห์ได้
KADD_C	TEXT, 10	K ₂ O ที่ต้องใส่เพิ่มในอ้อยปลูก
KADD_S	TEXT, 10	K ₂ O ที่ต้องใส่เพิ่มในอ้อยต่อ

2. การเชื่อมโยงและการเรียกใช้ข้อมูล

ระบบการเรียกใช้ข้อมูลพัฒนาขึ้นจากภาษา Avenue เพื่อควบคุมการทำงานของโปรแกรม ArcView ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows องค์ประกอบและการทำงานของระบบแสดงไว้ในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 องค์ประกอบและการทำงานของโปรแกรม CaneFert

3. การทำงานของโปรแกรม CaneFert 1.0

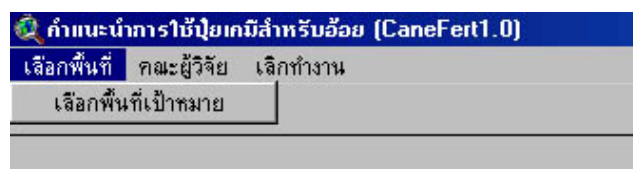
3.1 การเลือกพื้นที่

เมื่อเริ่มใช้โปรแกรม CaneFert 1.0 จะปรากฏหน้าจอพร้อมเมนูภาษาไทย ดังแสดงในรูปที่ 2 จากนั้นผู้ใช้งานจะต้องระบุพื้นที่ที่ต้องการเรียกแสดงข้อมูล โดยเลือกจากเมนู “เลือกพื้นที่” และ “เลือกพื้นที่เป้าหมาย” ผู้ใช้สามารถระบุพื้นที่เริ่มจากรายภาค จากนั้นสามารถเลือกจังหวัดภายในภาคนั้นๆ จนถึงระดับอำเภอ

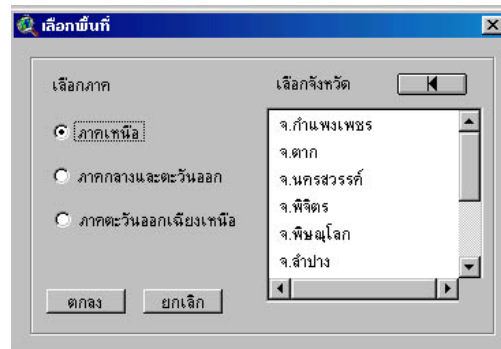
ภายใต้เมนูหลักยังมีเมนู “คณะผู้วิจัย” และ “.เลิกทำงาน” ซึ่งถูกออกแบบเพื่อวัตถุประสงค์แสดงรายชื่อผู้วิจัย และสิ้นสุดการทำงานของระบบ



รูปที่ 4.2 ระบบเรียกใช้โปรแกรม CaneFert 1.0



รูปที่ 4.3 การเลือกพื้นที่เป้าหมาย



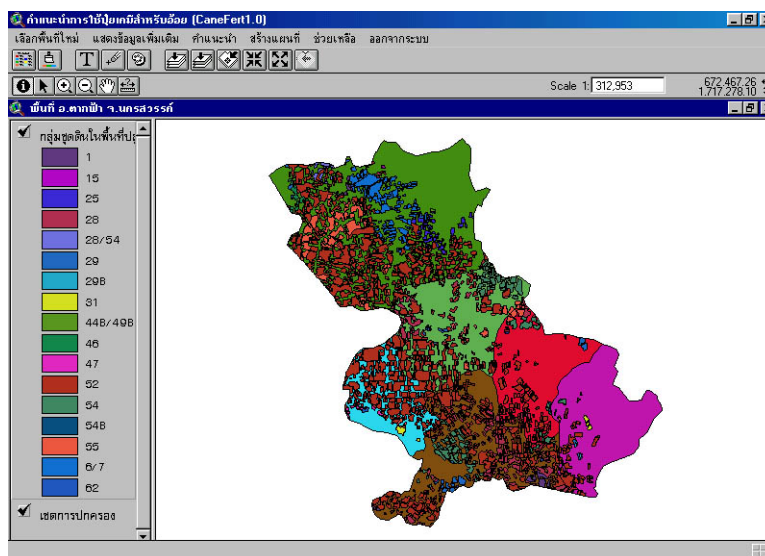
รูปที่ 4.4 เมนูสำหรับเลือกพื้นที่ตามขอบเขตการปกครอง

3.2 การแสดงข้อมูล

เมื่อผู้ใช้เลือกพื้นที่เป้าหมาย ระบบจะเข้าสู่ส่วนการแสดงชั้นข้อมูลในรูปแบบที่ ซึ่งประกอบด้วยเมนูหลัก เลือกพื้นที่ใหม่ แสดงข้อมูลเพิ่มเติม คำแนะนำ สร้างแผนที่ ช่วยเหลือ ออกจากระบบ (รูปที่ 4.5) โดยระบบจะเรียกข้อมูลขอบเขตพื้นที่เป้าหมายพร้อมชั้นข้อมูลกลุ่มชุดดินในพื้นที่ปลูกอ้อย มาแสดงผลบนจอภาพ (รูปที่ 4.6)



รูปที่ 4.5 เมนูหลักในส่วนการแสดงชั้นข้อมูลในรูปแบบที่



รูปที่ 4.6 แสดงขอบเขตพื้นที่เป้าหมายและชั้นข้อมูลกลุ่มชุดดินในพื้นที่ปลูกอ้อย

3.3 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี คุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่เพิ่ม

ผู้ใช้งานสามารถเลือกแสดงคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีโดยเลือกเมนู “คำแนะนำ” และเลือกเมนูย่อย “คำแนะนำปุ๋ย” โปรแกรมให้ผู้ใช้งานเลือกกลุ่มชุดดินที่ต้องการ จากนั้นจะแสดงรายละเอียดของกลุ่มชุดดินที่เลือก หากกลุ่มชุดดินเป็นหน่วยชุดดินผสมตั้งแต่ 2 กลุ่มชุดดินขึ้นไป โปรแกรมจะแสดงคุณสมบัติของกลุ่มชุดดินที่ละประเภท และแสดงรายชื่อชุดดินที่อยู่ในแต่ละกลุ่มชุดดิน หากต้องการเรียกดูคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี คุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่เพิ่ม ผู้ใช้งานทำได้โดยกดปุ่มแสดงข้อมูลที่ต้องการ

กลุ่มชุดดิน	กลุ่มชุดดินหลัก	ชุดดิน
กลุ่มชุดดินที่ 1	กลุ่มชุดดินที่ 1	ชองแค
กลุ่มชุดดินที่ 15		ท่าเรือ
กลุ่มชุดดินที่ 25		บางเลน
กลุ่มชุดดินที่ 28		บุรีรัมย์ที่ต่ำ
กลุ่มชุดดินที่ 28/54		...
กลุ่มชุดดินที่ 29		
กลุ่มชุดดินที่ 29B		
กลุ่มชุดดินที่ 31		
กลุ่มชุดดินที่ 44B/49B		
กลุ่มชุดดินที่ 46		

ชุดดิน (ไทย)	ชองแค
ชุดดิน (อังกฤษ)	Chong Kae
ชุดดิน (ชื่อย่อ)	Ck
กลุ่มชุดดินที่	1

คำแนะนำปุ๋ยเคมี
คุณสมบัติทางเคมี
ธาตุอาหารที่ต้องใส่เพิ่ม

รูปที่ 4.7 แสดงรายละเอียดข้อมูลกลุ่มชุดดิน

ชุดดิน	ปากช่อง (Pc)	คำแนะนำปุ๋ย	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ	กก./ไร่
ครั้งที่ 1	16-8-8 และ 0-46-0	32 และ 22	กก./ไร่		
ครั้งที่ 2	16-8-8 และ 0-46-0	32 และ 22	กก./ไร่		
ครั้งที่ 1	13-13-21	34	กก./ไร่		
ครั้งที่ 2	13-13-21	34	กก./ไร่		

รูปที่ 4.8 แสดงคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีของชุดดิน



คุณสมบัติทางเคมี	ชุดดิน	ปากช่อง (Pc)
Top Soil	12.0	cm
Bulk density	1.43	
pH in water	6.2	
CEC	13.2	C mol/kg
% OC	2.10	
% OM	3.62	

รูปที่ 4.9 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของชุดดิน

ชุดดินปากช่อง พื้นที่ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์

ชุดดิน	ปากช่อง (Pc)				
N ที่ต้องใส่เพิ่ม					
อัตราปลูก	6-8	กก./ไร่	อัตราต่อ	8-10	กก./ไร่
P ₂ O ₅ ที่วิเคราะห์ได้	6.0	ppm			
P ₂ O ₅ ที่ต้องใส่เพิ่ม					
อัตราปลูก	15	กก./ไร่	อัตราต่อ	9	กก./ไร่
K ที่วิเคราะห์ได้	78.0	ppm			
K ₂ O ที่ต้องใส่เพิ่ม					
อัตราปลูก	10	กก./ไร่	อัตราต่อ	14	กก./ไร่

รูปที่ 4.10 แสดงปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้และต้องใส่เพิ่มในชุดดิน

3.4 จบการทำงาน

เมื่อผู้ใช้เสร็จสิ้นการทำงานเกี่ยวกับระบบ ในพื้นที่นั้นๆ และต้องการเลือกแสดงพื้นที่ที่สนใจอื่น ผู้ใช้สามารถเลือกเมนู “เลือกพื้นที่ใหม่” หรือถ้าต้องการออกจากระบบสามารถเลือกเมนู “ออกจากระบบ”

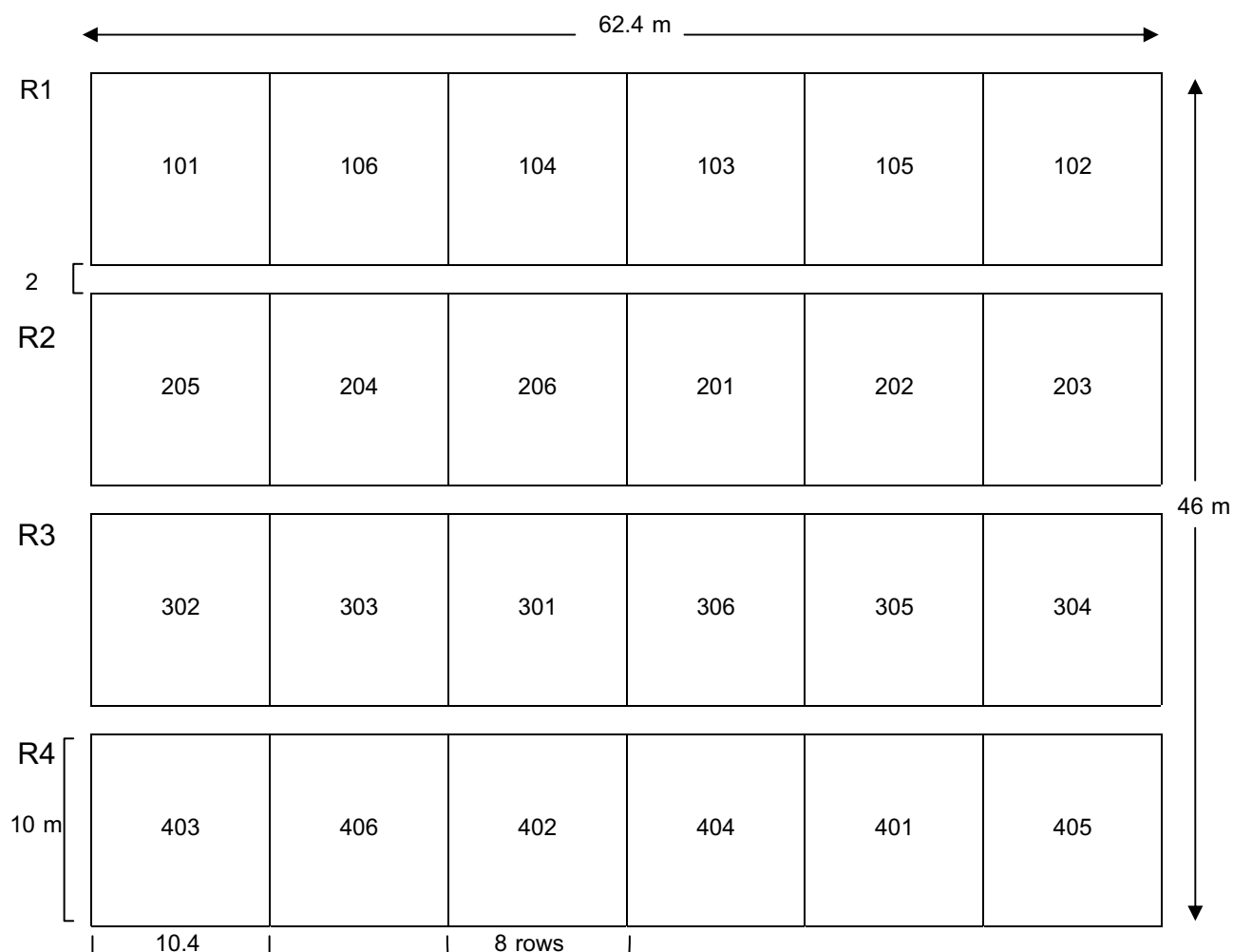
เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน 2543. ระบบฐานข้อมูลและความเหมาะสมของดิน (Soilview version 2.0). ฝ่ายระบบสารสนเทศวิชาการ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 14 หน้า.
- พนมศักดิ์ พรหมบุรณย์ อรรถชัย จินตะเวช ปรีชา พรหมณีย์ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ และเฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง. 2544. ระบบการจำแนกกลุ่มชุดดินพื้นที่ปลูกอ้อยของประเทศไทยโดยการสร้างโปรแกรม CaneSoil 1.0 รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาระบบ คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อยโดยใช้โปรแกรม CaneFert 1.0 (ระยะที่ 1). สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ หน้า 10-37.
- สหัสชัย คงทน ปรีชา พรหมณีย์ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ และเฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง. 2545. การสร้างฐานข้อมูลระดับชุดดินเพื่อใช้กับแบบจำลองการปลูกอ้อยในโครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อย. รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 3 โครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อยโดยใช้โปรแกรม CaneFert 1.0. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ. หน้า 119-164.
- สำนักงานอ้อยและน้ำตาลทราย 2542. รายงานการสำรวจพื้นที่ปลูกอ้อยโดยใช้ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 5TM ปีการผลิต 2540-41. งานศูนย์สารสนเทศ อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ 222 หน้า.
- Schroeder,B.I.,Webster,K.,Davies,B., and Wood,A.W. 1999. Fertilizer recommendations. Course Manual. Sustainable Nutrient Management in Sugarcane Production Short Course. Cooperative Research Centre for Sustainable Sugar Production. Townsville, Australia pp. 85-96
- Wood, A.W., Bramley, R.G.V., Meyer, J.H. and Johnson, A.K.L. 1997. Opportunities for Improving Nutrient Management in Australian Sugar Industry. In Keating,B.A. and Wilson,J.R. (eds) Intensive Sugarcane Production : Meeting the Challenges Beyond 2000. CAB. International, Wallingford, JK. pp. 243-265.

ภาคผนวก

ผังแปลง ทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีกับอ้อยในไร่อะไรของเกษตรกรภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

รูปที่ 1.1 แผนผังแปลงทดลอง



หมายเหตุ

- | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|---|---|
| 101 | 201 | 301 | 401 | = | ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี |
| 102 | 202 | 302 | 402 | = | ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราและวิธีการของเกษตรกร |
| 103 | 203 | 303 | 403 | = | ใส่ปุ๋ยเคมีตาม CaneFert 1.0 |
| 104 | 204 | 304 | 404 | = | ใส่ปุ๋ยเคมีตามมาตรฐานของกองปฐพีวิทยา |
| 105 | 205 | 305 | 405 | = | ใส่ปุ๋ยเคมีต่ำกว่า CaneFert 1.0 (0.5 เท่า) |
| 106 | 206 | 306 | 406 | = | ใส่ปุ๋ยเคมีสูงกว่า CaneFert 1.0 (1.5 เท่า) |

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

หลักการ เก็บตัวอย่างดินเพื่อทราบค่าเริ่มต้น ใช้ใน File X เพื่อ run soil water balance module

วิธีการ

- เก็บตัวอย่างก่อนปลูก หรือหลังการปลูกทันที เพื่อวิเคราะห์ระดับธาตุอาหาร
- เก็บตัวอย่างดินที่ระดับ 0-30 ซม. จากทุก replication แล้วรวมเป็น 1 ตัวอย่าง วิเคราะห์ pH, ค่าความชื้นดิน NH_4^+ , NO_3^- , pH, OM, available P, exchangeable K

แบบบันทึกข้อมูลดินก่อนปลูก

วิธีการการสกัด P : BRAY II

ภาคกลางและภาคเหนือ

ลำดับ	สถานที่	ชุดดิน	pH (1:1) ^{1/}	% OM	P (ppm)	K (ppm)
1.	ประจวบคีรีขันธ์	Pr	6.19	1.56	219	178
2.	ราชบุรี	Tk	7.73	2.74	311	244
3.	ราชบุรี	Suk	5.80	1.42	141	115
4.	กาญจนบุรี	Ks	5.10	1.16	20	66
5.	กาญจนบุรี	Sp	7.64	0.76	125	86
6.	สุพรรณบุรี	Ks	5.84	1.86	351	155
7.	สุพรรณบุรี	Ks	5.30	1.06	62	72
8.	สุพรรณบุรี	Db	6.60	1.84	32	53
9.	สระบุรี	Lb	7.67	2.56	29	135
10.	นครสวรรค์	Lb	7.74	2.05	30	106
11.	กำแพงเพชร	Kp	7.67	1.45	100	110

^{1/} pH meter (ดิน:น้ำ = 1:1)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลำดับ	สถานที่	ชุดดิน	pH (1:1) ^{1/}	% OM	P (ppm)	K (ppm)
1.	ขอนแก่น	Ng	6.25	0.42	3	81
2.	ขอนแก่น	Kg	5.88	0.27	2	47
3.	ขอนแก่น	Suk	5.65	0.40	31	30
4.	ขอนแก่น	Yl	6.03	0.58	14	62
5.	ขอนแก่น	Cpg	4.94	0.51	3	18
6.	ขอนแก่น	Yl	4.52	0.46	4	29
7.	ขอนแก่น	Ng	5.50	0.10	10	70
8.	ขอนแก่น	Ng	5.54	0.60	5	35
9.	กาฬสินธุ์	Suk	5.50	0.57	6	32
10.	กาฬสินธุ์	Suk	5.05	0.41	2	30
11.	อุดรธานี	Cpg	4.41	0.44	6	16
12.	อุดรธานี	Pp	5.14	0.58	6	39

^{1/} pH meter (ดิน:น้ำ = 1:1)

แบบบันทึกพัฒนาการของอ้อยในแปลงย่อย

วิธีการ

- บันทึกวันที่ร้อยละ 50 ในแปลงย่อยมีพัฒนาการถึงระยะที่กำหนดในตาราง
พัฒนาการของอ้อยโดยประมาณ
- ตรวจสอบ dew lap หรือ collar ของใบอ้อยแต่ละใบ เมื่อปรากฏเห็นมากกว่าร้อยละ
50 ในแปลงย่อย ให้บันทึกวันที่ปรากฏเห็น
- บันทึกจำนวนหน่อของแต่ละใบ

ระยะพัฒนาการของอ้อยโดยประมาณ

ระยะ	รหัส	คำอธิบาย
1		วันปลูก (planting or transplanting date)
2	GE	มีรากแรก (germination)
3	VE	มีส่วนปรากฏเหนือผิวดิน (emergence date)
4	V1-V14	ระยะพัฒนาใบ 1-14
5		ร้อยละ 50 มี 14 ใบ และมีลำที่มีปล้องแรก ต้องแกะกาบใบออกจึงจะ เห็น (แถวข้าง)
6		มีใบคลุมพื้นที่ร้อยละ 50 ของแปลง (70% full canopy)
7		ร้อยละ 50 ของอ้อยในแปลงย่อยมีจำนวนหน่อสูงสุด (peak tiller population)
8		ร้อยละ 50 ของอ้อยในแปลงย่อยมีจำนวนหน่อ/ลำคงที่ (stable stalk population)
9		มีตาดอก (panicle initiation)
10		ช่อดอกปรากฏ (panicle emergence)
11		เก็บเกี่ยว (Harvest)

แบบบันทึกข้อมูลภูมิอากาศเกษตร

- หลักการ** บันทึกข้อมูลรายวัน กำหนดจุดเปลี่ยนวันเมื่อเวลา 24:00 น.
- วิธีการ** การติดตั้งเครื่องบันทึกสภาพอากาศกึ่งอัตโนมัติ Licor, Unidata, DataT
- รายละเอียด** พลังงานแสงอาทิตย์ (หน่วย $\text{MJ m}^{-2} \text{d}^{-1}$) อุณหภูมิสูงสุด ($^{\circ}\text{C}$) อุณหภูมิต่ำสุด ($^{\circ}\text{C}$) และปริมาณน้ำฝน (mm d^{-1})

Solar Radiation

Location : SPFCRC Uthong Suphan Buri

Year : 2002

Date	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	13.3	15.2	15.1	15.3	21.0	20.8	21.4	21.0	20.5	13.0	11.9	12.9
2	14.9	14.6	14.6	15.0	22.0	20.0	20.5	21.5	19.1	13.3	12.3	12.0
3	13.7	15.1	14.6	15.4	21.1	21.9	19.9	21.2	17.4	12.5	10.9	13.2
4	13.0	15.3	14.5	15.9	21.0	21.2	21.0	21.2	10.1	11.9	7.7	12.9
5	12.1	13.9	13.0	15.9	22.4	22.0	22.3	19.9	19.4	12.2	9.2	12.9
6	13.3	15.0	13.6	15.7	21.4	21.1	21.0	20.3	19.8	12.9	12.3	12.7
7	13.3	14.5	4.7	15.3	22.2	21.4	19.6	21.0	20.5	6.5	13.8	12.8
8	12.7	14.6	7.7	16.0	21.9	22.0	21.1	20.3	20.6	10.4	10.7	13.0
9	13.2	15.0	13.4	15.7	21.0	20.8	20.5	20.1	19.2	10.9	8.7	7.2
10	14.6	15.2	15.0	16.7	19.3	21.4	22.0	20.4	20.6	13.0	11.7	9.3
11	15.6	12.5	15.1	15.8	14.3	21.0	21.5	20.8	20.4	14.4	13.6	11.9
12	15.5	13.3	15.0	11.2	18.7	21.8	22.1	18.9	20.7	14.5	13.4	12.3
13	15.2	13.9	14.8	14.5	20.5	20.8	20.2	20.3	20.6	14.1	12.7	10.7
14	13.2	14.3	14.9	14.7	20.9	20.7	22.0	19.3	20.7	14.4	12.6	9.9
15	14.1	13.3	15.1	14.6	21.5	21.7	19.6	20.0	20.9	13.7	12.3	13.0
16	14.8	13.1	16.4	15.4	16.3	21.7	20.6	16.7	19.8	12.6	12.7	13.5
17	14.9	14.3	14.4	16.0	18.4	21.6	19.6	20.8	19.9	10.8	7.2	14.1
18	15.5	13.8	11.2	14.6	19.1	21.3	21.8	21.5	20.6	13.0	11.0	14.2
19	15.6	14.3	12.7	14.5	18.6	21.7	21.9	19.3	20.7	12.7	11.5	13.8
20	15.5	13.6	14.4	14.5	14.9	18.4	21.1	18.9	20.1	13.1	12.2	13.2
21	13.4	14.5	14.7	15.9	21.6	21.5	20.6	19.9	20.1	13.7	11.5	11.7
22	11.7	15.1	15.7	15.8	23.0	19.1	19.3	21.1	14.9	14.0	10.1	13.0
23	12.8	15.2	14.9	14.3	22.6	20.3	20.5	21.0	18.9	13.1	10.2	13.6
24	14.8	14.5	13.4	14.1	22.3	20.8	21.3	20.6	16.4	12.1	10.7	13.0
25	16.0	13.8	14.8	14.4	22.0	18.9	20.7	21.3	17.4	12.2	10.3	13.8
26	15.8	14.2	14.7	13.1	22.5	21.6	21.4	21.3	21.0	9.3	11.2	13.8
27	14.7	13.8	14.3	14.7	20.8	21.8	20.0	21.8	21.3	7.6	10.8	10.6
28	14.2	14.8	15.5	14.8	20.5	21.8	20.1	21.5	21.0	10.9	11.9	8.2
29	12.6	-	14.9	15.0	20.8	22.0	17.6	20.8	19.5	13.2	13.1	13.0
30	11.4	-	15.1	15.5	21.4	22.3	20.0	19.0	19.1	13.4	13.7	13.0
31	13.6	-	15.5	-	21.4	-	20.4	20.6	-	12.7	-	11.4

Solar Radiation

Location : SPFCRC Uthong Suphan Buri

Year : 2003

[illegible]

Maximum Temperature

Location : SPFCRC Uthong Suphan Buri

Year : 2002

Maximum Temperature

Location : SPFCRC Uthong Suphan Buri

Year : 2003

Date	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	30.5	32.7	34.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	31.4	32.8	35.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	31.1	32.8	36.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	28.5	31.5	38.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	30.3	28.5	37.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	31.6	27.7	36.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	29.5	29.7	36.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	30.1	31.8	37.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	30.4	32.3	31.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	28.5	33.3	31.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	28.6	34.5	33.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	28.1	33.4	34.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	28.0	33.6	34.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	29.4	32	29.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	30.1	35	35.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	28.7	34.7	35.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	29.4	35	35.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	30.0	35.9	36.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	30.3	35.4	36.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	30.7	35.2	37.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	31.4	35.7	35.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	32.4	36.3	33.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	33.4	35.0	34.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	33.3	35.2	33.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	33.5	35.4	34.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	32.2	35.5	33.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	32.2	35.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	30.1	35.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	29.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	31.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	32.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mean	30.6	33.6	34.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ext.	33.5	36.3	38.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Extreme maximum = 38.5

Minimum Temperature

Location : SPFCRC Uthong Suphan Buri

Year : 2002

Extreme maximum = 15.8

Minimum Temperature

Location : SPFCRC Uthong Suphan Buri

Year : 2003

Date	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	23.7	17.2	22.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	21.4	18.2	23.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	22.1	17.2	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	20.7	18.1	21.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	18.6	17.5	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	20.2	18.3	20.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	22.1	16.5	22.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	20.1	15.3	24.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	18.1	17.2	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	16.9	19.1	23.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	14.8	21.6	23.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	14.6	24.0	23.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	13.4	24.0	24.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	13.0	23.0	22.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	14.3	22.5	21.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	19.2	22.5	23.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	18.0	22.6	22.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	16.6	23.2	23.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	18.3	23.0	24.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	16.1	23.0	23.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	16.1	23.4	25.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	16.2	22.1	23.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	16.2	22.3	23.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	14.9	22.7	22.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	17.9	23.4	23.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	18.2	24.1	22.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	17.5	23.9	24.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	20.2	23.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	18.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	16.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	17.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mean	17.8	17.8	21.1	23.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Ext.	13.0	13.0	15.3	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-

Extreme maximum = 13.0

Rainfall in Millimeters

Location : SPFCRC Uthong Suphan Buri

Year : 2002

Date	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.1	0.0	16.2	0.0	38.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	T	2.0	0.0	0.0	32.2	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	20.6	0.0	T	1.5	T	3.7	0.0	0.9
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	1.3	0.2	0.9	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	30.5	T	9.7	T	T	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	T	0.6	T	1.3	36.6	0.0	0.0
7	0.0	0.0	2.9	0.0	0.5	0.0	T	T	T	20.8	0.0	0.0
8	0.0	0.0	T	0.0	0.0	0.1	0.2	1.3	3.5	0.0	0.0	2.7
9	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	T	T	1.0	0.0	0.0	0.3
10	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	T	1.5	6.4	1.2	T	0.4	0.0	9.9	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	T	4.7	0.9	0.8	1.2	0.0	0.1	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.8	T	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	T	0.2	0.0	0.2	T	T	0.0	T	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.8	T	0.0	24.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	2.9	2.1	0.6	T	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	1.7	1.3	0.0	0.0	12.0	0.0
18	0.0	0.0	T	0.0	2.0	0.0	18.0	0.0	29.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6	8.2	0.0	0.0	T	0.0	0.0	0.0
20	0.0	1.1	0.0	0.0	8.1	T	0.0	T	18.6	0.0	0.0	11.7
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.8	17.3	0.0	T	0.0
22	0.0	0.0	T	0.0	17.4	T	0.8	29.4	40.3	9.4	1.0	0.0
23	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	T	T	T	17.3	19.9	0.0	0.0
24	0.0	0.0	T	0.0	0.0	T	0.0	T	8.9	0.1	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	T	62.1	0.2	T	11.8	0.1	0.0	12.5	0.0
26	0.0	0.0	0.0	T	3.4	2.4	T	42.2	0.0	5.2	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.3	T	T	0.0	50.4	0.0	5.2
28	0.0	0.0	0.0	0.0	T	20.3	T	T	T	0.0	0.0	0.2
29	0.0	-	0.0	20.6	T	T	14.2	1.5	1.3	0.0	0.0	0.0
30	0.0	-	0.0	28.7	T	0.0	1.6	7.3	0.0	18.5	0.0	0.0
31	0.0	-	0.0	-	0.0	-	8.0	0.0	-	2.9	-	0.0
Total	0.0	1.2	4.3	50.1	168.2	103.7	85.5	103	161.8	167.5	105.7	21.0
Max.	0.0	1.1	2.9	28.7	62.1	60.3	24.1	42.2	40.3	50.4	38.0	11.7

Solar Radiation

Location : KKFCRC Khon Kaen

Year : 2002

Date	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	17.3	18.1	18.5	24.2	20.9	18.5	18.4	17.1	9.8	22.5	19.7	17.7
2	15.5	18.8	16.1	23.7	21.1	25.0	11.5	11.5	11.2	22.4	14.5	17.8
3	15.5	15.3	13.9	24.3	15.9	24.0	3.4	18.8	8.5	23.1	19.0	13.6
4	12.5	14.8	6.9	23.8	25.3	16.0	20.4	21.0	8.9	21.0	19.0	16.6
5	16.3	12.0	18.5	23.2	15.6	17.7	23.2	17.1	10.5	22.8	19.4	15.5
6	15.3	16.6	4.8	23.9	24.8	21.8	13.4	15.0	17.5	4.0	20.8	16.3
7	16.9	15.9	8.0	23.3	18.3	16.8	10.7	16.5	13.3	22.1	19.1	16.5
8	16.6	16.6	5.7	23.1	20.5	12.1	16.8	15.4	10.4	24.1	17.7	14.7
9	16.2	16.8	17.3	22.7	25.0	21.8	13.9	16.4	12.6	24.4	20.9	3.6
10	17.1	16.0	19.5	22.8	21.5	15.2	16.4	20.4	18.6	24.5	20.6	17.0
11	17.4	17.6	19.4	21.1	18.4	14.6	22.6	18.7	14.4	23.6	18.8	17.3
12	16.3	18.7	19.4	19.6	17.3	17.4	21.1	13.9	17.7	23.5	14.1	17.5
13	15.9	18.9	18.8	25.1	19.2	20.3	21.8	19.3	18.8	23.5	15.7	16.6
14	16.1	19.1	18.9	19.4	14.8	19.8	22.6	18.1	14.8	21.5	17.7	17.5
15	17.1	19.5	20.6	17.8	12.4	23.1	18.2	13.5	15.6	19.5	16.8	17.8
16	16.9	20.1	21.1	22.5	15.0	24.4	16.9	15.4	10.5	18.3	19.6	17.7
17	16.8	19.2	19.4	25.5	15.4	22.2	20.8	8.5	7.3	15.9	4.6	18.0
18	16.8	19.5	13.5	20.0	15.1	19.4	20.3	8.9	14.7	13.4	18.5	16.5
19	17.3	19.3	21.4	22.1	14.2	21.5	18.4	12.6	8.6	8.9	19.0	16.3
20	16.6	21.0	21.8	25.9	17.3	22.7	17.6	16.5	8.7	16.6	17.6	14.5
21	16.3	19.6	20.6	25.4	22.9	20.8	16.8	8.1	8.3	16.9	18.1	16.8
22	16.5	19.4	18.2	24.5	23.9	21.2	16.2	15.4	19.6	21.1	19.3	17.0
23	15.9	17.4	18.4	7.1	22.7	20.2	14.6	17.9	19.2	19.5	19.8	16.6
24	17.1	18.0	13.0	25.3	23.1	12.1	19.4	13.6	22.9	19.2	19.5	15.8
25	15.7	17.9	21.6	17.3	15.8	16.0	20.1	15.7	24.4	17.8	19.0	16.0
26	18.4	7.3	22.0	17.8	16.2	16.9	18.3	18.4	10.9	16.3	9.7	16.3
27	10.2	13.6	21.5	18.9	14.4	14.1	15.8	21.3	19.2	10.4	17.9	9.4
28	8.0	17.4	21.6	19.9	24.4	21.1	11.3	17.1	12.5	19.9	19.0	6.2
29	16.8	-	20.2	19.3	25.1	20.4	5.1	14.3	13.3	19.8	17.9	18.0
30	18.7	-	21.1	19.8	23.7	21.5	7.6	13.1	22.2	17.7	17.6	17.9
31	17.9	-	17.8	-	16.9	-	16.4	11.6	-	19.4	-	18.0

Solar Radiation

Location : KKFCRC Khon Kaen

Year : 2003

[illegible]

Maximum Temperature

Location : KKFCRC Khon Kaen

Year : 2003

[illegible]

Minimum Temperature

[illegible]

Rainfall in Millimeters

Location : KKFCRC Khon Kaen

Year : 2002

Date	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	10.8	0.0	0.0	17.4	1.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	14.4	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.8	25.8	30.1	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.2	0.0	0.6	33.5	0.0	0.0	0.8
5	0.0	0.0	5.0	0.0	14.4	3.2	0.0	0.0	18.7	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2	48.8	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	23.2	0.0	0.0	0.0	17.8	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.8	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0
9	0.2	0.0	0.0	0.0	26.2	29.2	0.0	0.0	27.7	0.0	0.0	13.2
10	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	9.2	0.0	0.1	6.4	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0	9.8	0.0	0.0	45.6	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.6	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	3.6	0.0	7.0	0.1	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	43.2	0.0	0.0	1.2	3.4	3.2	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	8.0	2.2	0.0	0.0	0.3	2.8	15.8	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	6.0	0.0	1.8	0.0	0.0	1.4	41.6	0.0	28.4	0.0
18	0.0	0.0	10.2	0.0	0.4	0.8	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	3.2	7.8	36.4	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7	14.6	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	6.9	11.8	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3.1	0.0	7.6	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	7.2	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	36.6	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	8.8	0.0	0.8	2.3	20.5	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0	55.2	0.0	11.4	0.0	4.8
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	8.2	0.0	0.0	0.0	21.4	0.0	30.0
28	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.0	2.6	10.6	0.0	0.0
29	0.0	-	0.0	17.2	1.0	0.0	23.3	9.0	30.2	0.0	0.0	0.0
30	0.0	-	9.8	18.4	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	-	13.0	-	0.0	-	0.8	0.0	-	0.0	-	0.0

The Development of Chemical Fertilizer Recommendation System for Sugarcane Production in Thailand (CaneFert 1.0)

Financial Support by TRF



STAFFS

✦ *Department of Agriculture*

Preecha Prammanee

Chalernmpol Lairungreung

Praphan Prasertsak

Chairote Wongwiwatchai

Taksina Sansayawichai

Korbkiat Paisarncharoen

◆ *Department of Land Development*

Sahuschai Kongton

◆ *Chiang Mai University*

Attachai Jintrawet

Phanomsak Promburom

Thailand produces 6.18 million tonnes of sugar





Exports 4.37 m tonnes



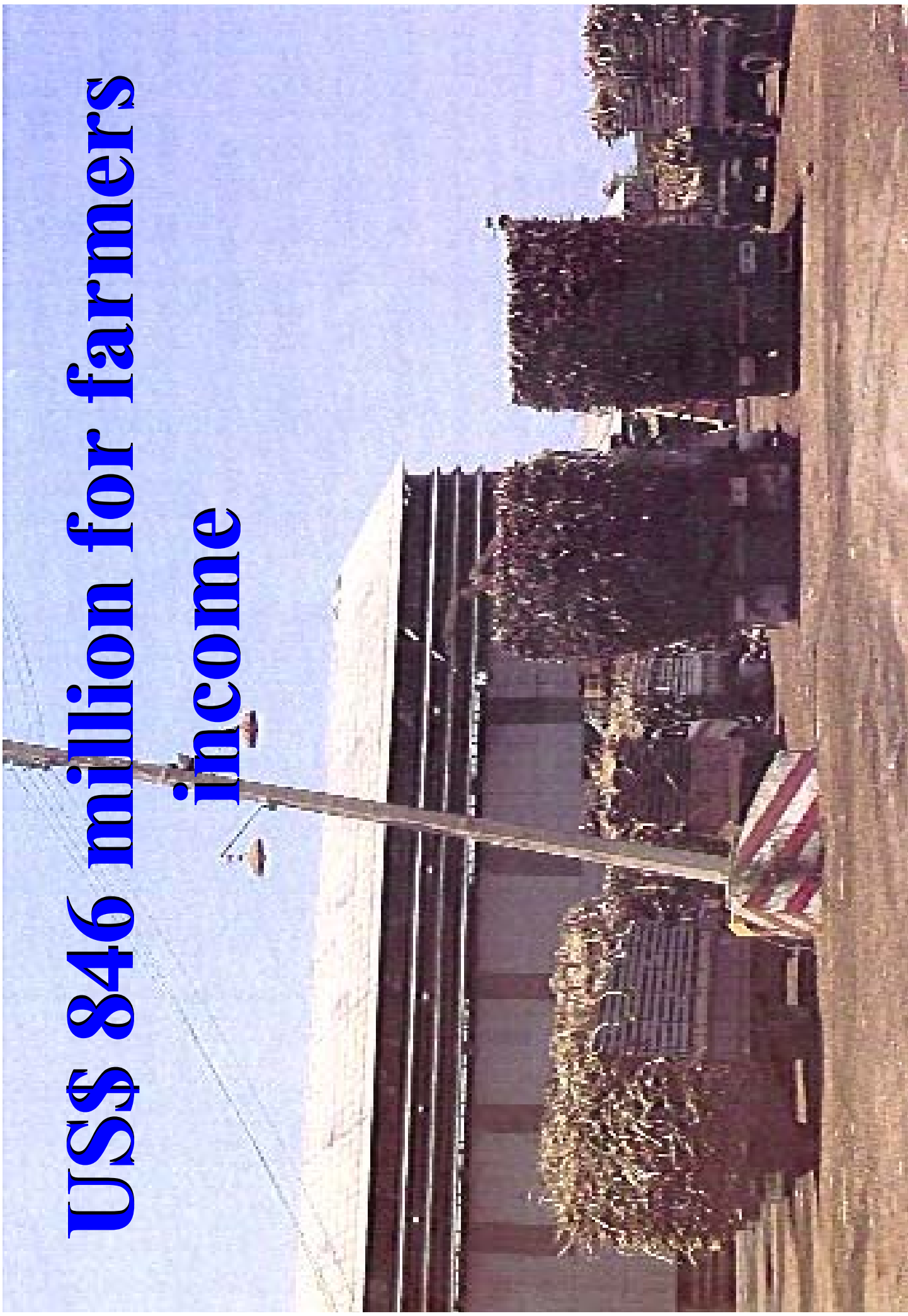
Domestic consumption

1.81

million tonnes



**US\$ 846 million for farmers
income**





Employ 5 million farmers





other businesses