

## บทคัดย่อ

ศึกษาการจัดการธาตุอาหารและการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินปลูกอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดขอนแก่น ภาพสิทธิ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด โดยเลือกแปลงเกษตรกรที่ปลูกอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 เพื่อศึกษาสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ลักษณะความชื้นดิน การกระจายขนาดช่องและติดตั้งอุปกรณ์วัดการเปลี่ยนแปลงความชื้นดินที่ความลึกชั้นไทรพรวน (0-30 ซม) และความลึกใต้ชั้นไทรพรวน (30-60 ซม) ตลอดระยะเวลา 1 ปี ในแปลงที่ทำการทดลองการจัดการธาตุอาหาร เก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ปลูกอ้อย วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน ประเมินระดับธาตุอาหาร และกำหนดแนวทางการจัดปุ๋ย ได้แก่ (1) การจัดการปุ๋ยของเกษตรกรหรือโรงงาน (2) การจัดการปุ๋ยธาตุอาหารหลักตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (3) การจัดการปุ๋ยธาตุอาหารหลักและเพิ่มโพแทสเซียม (4) การจัดการปุ๋ยธาตุอาหารรอง (5) การจัดการปุ๋ยธาตุอาหารเสริม (6) การจัดการปุ๋ยธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม และ (7) ไม่ใส่ปุ๋ย

จากผลการศึกษา พบว่า ดินส่วนใหญ่เป็นดินเนื้อหยาบ 4 แปลงทดลอง ได้แก่ ชุดดินโคราช (แปลงที่ 1, 2, 3 และแปลงที่ 6) ส่วนดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียว 2 แปลงทดลอง ได้แก่ ชุดดินร้อยเอ็ด (แปลงที่ 4 และแปลงที่ 5) ลักษณะความชื้นดินแบ่งตามเนื้อดิน พบว่าในดินเนื้อหยาบความชื้นของดินจะลดลงอย่างรวดเร็วและมีความชื้นอยู่ในช่วง 5 ถึง 24 เปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยปริมาตร แสดงว่าดินสูญเสียน้ำได้ง่าย ดินมีการระบายน้ำดี แต่ความชื้นชั้นไทรพรวนความชื้นจะแปรผันตามปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละพื้นที่ แต่เมื่อหมดฝนดินจะแห้งลงอย่างรวดเร็ว ส่วนที่ความลึก 30 ถึง 60 เซนติเมตรระดับความชื้นค่อนข้างคงที่ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง เนื่องจากดินทรายมีช่องขนาดใหญ่มากน้ำบางส่วนระเหยไปทางผิวดินและบางส่วนซึมลึกลงไปสะสมในดินล่าง การที่ดินมีช่องขนาดใหญ่ทำให้ความต่อเนื่องของช่องมีน้อย ดังนั้นน้ำในดินล่างจึงระเหยขึ้นมาด้านบนได้ค่อนข้างช้ามากจึงมักพบความชื้นดินในระดับความลึกใต้ชั้นไทรพรวน 60 เซนติเมตรค่อนข้างคงที่ตลอดช่วงเวลาเก็บข้อมูล 1 ปี แสดงว่าในช่วงฤดูแล้งแปลงปลูกอ้อยในพื้นที่ศึกษาก็ยังมีน้ำอยู่ในดินล่างนี้ให้พืชใช้ได้แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนของแต่ละปีแต่ละพื้นที่เป็นสำคัญ เพราะปีนี้ปริมาณน้ำฝนมากสม่ำเสมอจึงทำให้น้ำค้างค้ำในดินสูง ส่วนในดินเนื้อละเอียด (ชุดดินร้อยเอ็ด) มีปริมาณน้ำมากเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของอ้อยตลอดฤดูกาล ค่าความชื้นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 25 ถึง 45 เปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยปริมาตร

สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินปลูกอ้อยต่อ 1 ก่อนการทดลอง ในดินเนื้อหยาบ พบว่า ดินมีสภาพเป็นกรดปานกลางถึงกรดเล็กน้อย มีอินทรีย์วัตถุต่ำมากถึงต่ำ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของอ้อย แต่โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำมากถึงต่ำ ปริมาณธาตุอาหารรองต่ำ ปริมาณธาตุอาหารเสริมจะพบเหล็กและแมงกานีสที่เป็นประโยชน์สูงมาก แต่มีทองแดงและสังกะสีที่เป็นประโยชน์ต่ำ ส่วนในแปลงดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียวพบว่าดินมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าดินเนื้อหยาบ ดินมีสภาพเป็นกลาง มีอินทรีย์วัตถุปานกลาง มีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ปานกลาง มีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมระดับสูง มีปริมาณเหล็กและแมงกานีสที่เป็นประโยชน์สูงถึงสูงมาก แต่มีปริมาณทองแดงและสังกะสีที่เป็นประโยชน์ต่ำ ดังนั้นการจัดการปุ๋ยสำหรับดินปลูกอ้อยในดินเนื้อหยาบ เกษตรกรมีการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในระดับที่เพียงพอต่อการปลูกอ้อยตามคำแนะนำการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร

(2548) แต่ปริมาณโพแทสเซียมในหลายแปลงทดลอง พบว่า เกษตรกรยังมีการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในระดับที่ต่ำกว่าคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และจากผลการทดลองเมื่อใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในดินที่มีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ระดับต่ำมากถึงต่ำเพิ่มขึ้นให้เทียบเท่าคำแนะนำและสูงกว่าคำแนะนำจากค่าวิเคราะห์ดิน จะพบว่าปุ๋ยโพแทสเซียมเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลผลิตและผลผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้น ส่วนปุ๋ยธาตุอาหารรองจากทุกแปลงทดลองทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ไม่พบความแตกต่างของผลผลิตทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยทำให้มีกำไรจากการผลิตเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การจัดการปุ๋ยสังกะสีในดินที่มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมากถึงต่ำ จะทำให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้น ผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดลอง พบว่าดินส่วนใหญ่จะมีธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมอยู่ในระดับต่ำ

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบดัชนีของอ้อยเมื่อเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ พบว่า ส่วนใหญ่มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม กำถัน และทองแดงอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าค่าวิกฤติหรือไม่เพียงพอ แต่โพแทสเซียม แคลเซียม เหล็ก แมงกานีส และสังกะสีอยู่ในระดับที่เพียงพอ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารในดิน ในใบ ต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 มีบางแปลงทดลองที่มีธาตุอาหารรองระดับต่ำมาก พบว่ามีการตอบสนองเชิงบวกต่อการจัดการปุ๋ยธาตุอาหารรอง แต่ส่วนใหญ่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมต่อผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ปริมาณธาตุอาหารในใบดัชนีอ้อย และไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในดินและในใบอ้อย

แนวทางการจัดการควรมีการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน เพื่อเพิ่มความสามารถของดินในการเก็บน้ำไว้ให้พืชได้ใช้ตลอดอายุการเพาะปลูก ยังช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น และช่วยในการดูดซับธาตุอาหารไว้ในดินโดยเฉพาะในดินเนื้อหยาบทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหารที่จะถูกชะละลายออกไปจากดิน การจัดการปุ๋ยโดยเฉพาะในดินเนื้อหยาบ ควรมีการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเพิ่มมากขึ้น และควรเลือกปุ๋ยที่มีการเสริมธาตุรองและธาตุเสริมสำหรับอ้อยต่อ 1 ที่ปลูกในดินเนื้อหยาบ

คำสำคัญ: อ้อย ลักษณะความชื้นของดิน ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม

## Abstract

The research aimed at determining effective approaches for nutrient management and characteristic of soil water content. This experiment was set up in sugarcane production area in Khon Kaen, Kalasin, Maha Sarakham, and Roi Et Provinces. Ratoon 1 of KK3 sugarcane variety were used for the experiment. Soil physical properties included soil texture, soil water at field capacity and permanent wilting point, soil moisture characteristic, pore size distribution, and soil moisture content determination. Soil moisture content was measured in plough layer (0-30 cm) and subsoil (30-60 cm) about 1 year in plot of nutrient management. Soil samples were collected for nutrient analysis and evaluation for fertilizer management. The fertilizer managements consist of (1) major nutrient management based on farmer or factory practice (2) major nutrient management by DOA (3) major nutrient management by DOA plus potassium (4) secondary nutrient management (5) micronutrient management (6) secondary and micronutrients management and (7) no fertilizer.

The result showed that soils in most plot experiments are coarse textured; sandy loam and loamy sand that composed of Korat soil series (Kt) (plots no. 1, 3 and 6), Ubon soil series (Ub) (plot no. 2) other plot experiments where soil texture is clay loam (fine texture) are on Roi-et soil series (Re) (plots no.4 and 5). The soil moisture characteristic is separated by soil texture that showed soil moisture content has of about 5-24 (%v/v) that is highly changed and decreased with rainfall of each location. It shows an easily loss of water from soil by drainage and permeability to deeper part of plough layer in coarse textured soil because coarse texture is mainly composed of transition pore and is cut off from lower to upper soil layer and has an effect on slow movement of water from subsoil to topsoil. However, in subsoil, soil water content was stable through 1 year of data recording. High water content was found in subsoil in dry season and strongly correlated with rainfall of each year and location. For fine texture, average soil water content was 25-45 %v/v that was enough for each crop sugarcane production.

Soil analysis of 1 ratoon sugarcane results before the plot experiment in coarse textured soils showed that the soils were mainly strongly acid to slightly acid, having very low to low organic matter, low phosphorus except locations 1 and 2 that had moderately high and very high available phosphorus because of vinasse and filter cake application. Most of the soils had very low to low available potassium, low available calcium, magnesium and sulfur, and their available iron and manganese were high to very high but they had low available

copper and zinc, while clay loam soils had higher available nutrients than did the coarse textured ones. Therefore, fertilizer management in coarse textured soils for sugarcane production, the farmer had nitrogen and phosphorus management as the same rate as fertilizer recommendation based on soil analysis of DOA, but potassium fertilizer management in several plot experiments was lower than DOA recommendation. The experiment with added potassium up to equal and higher DOA recommendation showed significantly sugarcane yield increase. On secondary nutrient management for sugarcane, the result showed slight increase of sugarcane yield and sugar yield with fertilizer management but not significantly, whereas, zinc fertilizer management in very low to low available zinc soils increase sugar yield and sugarcane yield. However, soil fertility after sugarcane harvest showed low content of major, secondary and micronutrients.

Chemical properties and nutrient concentration of macro and micronutrient managements in sugarcane leave was compared with critical nutrient in leaf index. The result showed that most of nitrogen and phosphorus, calcium, sulfur and copper were lower than critical value or not enough concentration, but potassium, calcium, iron, manganese and zinc showed enough level of concentration. The correlation between nutrient in soil and leaves showed effect on yield and yield component of the first ratoon in some plot experiments, but in most plot experiment there was not correlation between secondary and micronutrient on yield, yield component, nutrient content in leaf index, and nutrient in soils.

The approach management proper should include adding organic matter to improve soil water capacity, soil structure, and nutrient adsorption to decrease nutrient leaching in sugarcane production. Fertilizer management especially in coarse textured soils should increase potassium fertilizer, and fertilizer option should secondary nutrients and micronutrients in the first ratoon sugarcane production.

Keywords: Sugarcane, soil moisture characteristic, macronutrient, secondary nutrient, micronutrient