

อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกผักคะน้าโดยใช้แปลงปลูกขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 60 เมตร จำนวน 1 แปลง โดยแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 3 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 0.5 เมตร ทำการทดลอง 2 ถดปลูก โดยในถดปลูกที่ 1 ในช่วงเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม พ.ศ. 2548 วางแผนการทดลองแบบ 3 x 4 Factorial in Completely Randomized Design จำนวน 3 ซ้ำ มี 2 ปัจจัย ปัจจัยแรก คือ ปุ๋ยมูลวัวในอัตรา 0 500 และ 1000 กิโลกรัมต่อไร่ ปัจจัยที่สอง คือ ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 0 25 50 และ 75 กิโลกรัมต่อไร่

- ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย
- ตำรับที่ 2 ปุ๋ยยูเรีย 25 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 3 ปุ๋ยยูเรีย 50 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 4 ปุ๋ยยูเรีย 75 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 5 ปุ๋ยมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 6 ปุ๋ยมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 25 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 7 ปุ๋ยมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 50 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 8 ปุ๋ยมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 75 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 9 ปุ๋ยมูลวัว 1000 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 10 ปุ๋ยมูลวัว 1000 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 25 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 11 ปุ๋ยมูลวัว 1000 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 50 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 12 ปุ๋ยมูลวัว 1000 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 75 กิโลกรัมต่อไร่

ในฤดูปลูกที่ 2 ปลูกช่วงเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 วางแผนการทดลองแบบ 3 x 4 Factorial in Completely Randomized Design จำนวน 3 ซ้ำ มี 2 ปัจจัย ปัจจัยแรก คือ ปุ๋ยมูลวัวในอัตรา 0 500 และ 1000 กิโลกรัมต่อไร่ ปัจจัยที่สอง คือ ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 0 100 125 และ 150 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งในการทดลองที่ 2 นี้ จะเห็นได้ว่าอัตราของปุ๋ยยูเรียที่ใช้จะเพิ่มขึ้นจากการทดลองที่ 1 เนื่องจาก ผลผลิตของผักคะน้าที่ได้จากการทดลองที่ 1 ยังไม่ได้ขนาดตามที่ตลาดต้องการ

- ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย
- ตำรับที่ 2 ปุ๋ยยูเรีย 100 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 3 ปุ๋ยยูเรีย 125 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 4 ปุ๋ยยูเรีย 150 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 5 ปุ๋ยมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 6 ปุ๋ยมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 100 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 7 ปุ๋ยมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 125 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 8 ปุ๋ยมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 150 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 9 ปุ๋ยมูลวัว 1000 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 10 ปุ๋ยมูลวัว 1000 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 100 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 11 ปุ๋ยมูลวัว 1000 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 125 กิโลกรัมต่อไร่
- ตำรับที่ 12 ปุ๋ยมูลวัว 1000 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 150 กิโลกรัมต่อไร่

การปลูกเริ่มจากการเตรียมพื้นที่โดยไถดินให้ละเอียด ใส่ปุ๋ยมูลวัวแล้วทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ รดน้ำให้ชุ่มแปลงก่อนปลูกและหว่านเมล็ดให้สม่ำเสมอทั่วแปลง หลังจากหว่านแล้วใช้ฟางคลุมบาง ๆ หลังจากปลูกได้ 25 วัน ทำการถอนแยกต้นกล้าที่ขึ้นแน่นเบียดกันออก โดยคัดต้นที่ไม่สมบูรณ์ออก ให้น้ำเช้าและเย็น ป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยใช้สารเคมีฉีดพ่นเมื่อพบว่ามีการระบาดของศัตรูพืชและจะเก็บเกี่ยวผักคะน้าที่อายุ 45 วัน

ใส่ปุ๋ยมูลวัวในอัตราต่างกัน 3 ระดับคือ 0 500 และ 1000 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเมื่อเทียบสัดส่วนแล้วแปลงขนาด 3 ตารางเมตรจะต้องใส่ 3 ระดับคือ 0 0.93 และ 1.87 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 3 ตารางเมตร โดยเมื่อไถพรวนเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงทำการใส่ปุ๋ยมูลวัวทั้งหมดเพียงครั้งเดียวในอัตราที่กำหนดไว้แล้วทิ้งไว้ 1 สัปดาห์จึงหว่านเมล็ดผักคะน้า โดยใช้เมล็ดคะน้าประมาณ 15 กรัมต่อแปลงขนาด 3 ตารางเมตร ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีจะแบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งละเท่า ๆ กัน โดยจะใส่เมื่อผักคะน้าอายุ 14 24 และ 34 วัน

ตารางที่ 4 สมบัติของปุ๋ยมูลวัวที่ใช้ในการทดลอง

สมบัติของปุ๋ย	ค่าวิเคราะห์
pH	8.47
EC (dS m ⁻¹)	6.38
Total N (g kg ⁻¹)	11.70
Total P (g kg ⁻¹)	6.70
Total K (g kg ⁻¹)	16.80
Total Ca (g kg ⁻¹)	17.20
Total Mg (g kg ⁻¹)	1.80

1. การบันทึกผล

1.1 การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน

วัดความหนาแน่นรวมของดิน โดยศึกษาดินชั้นบน (0-15 เซนติเมตร) เก็บตัวอย่างในพื้นที่เก็บเกี่ยว โดยวิธี Core method (Blake and Hartge, 1986) ใช้ Undisturbed core sampler ทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร ตอกลงไปในดินให้กระบอกอยู่ตรงระดับความลึก 0-15 เซนติเมตรในดินชั้นบน ปาดดินออกให้เสมอลายทั้งสองด้านของกระบอก นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 °C จนน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนักดินแห้ง แล้วคำนวณความหนาแน่นรวมของดินดังสมการ

$$\rho_b = M_s / V_b$$

เมื่อ ρ_b = ความหนาแน่นรวมของดิน (กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร)
 ซึ่งเท่ากับเมกะกรัม/ลูกบาศก์เมตร
 M_s = น้ำหนักแห้งของดิน (กรัม)
 V_b = ปริมาตรของดิน (ลูกบาศก์เซนติเมตร)
 ซึ่งเท่ากับปริมาตรด้านในของกระบอก

1.2 การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

วิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของตัวอย่างดินก่อนปลูกและหลังปลูก โดยการนำตัวอย่างดินก่อนและหลังการปลูกพืชที่เก็บมา นำมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม นำไปบดให้ละเอียด แล้วทำการร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 และ 0.5 มิลลิเมตร แล้วเก็บไว้ในภาชนะที่แห้งและสะอาด นำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารต่อไป

1.2.1 ปฏิกริยาของดิน (pH) วัดโดยใช้ pH meter (electrometric method) โดยใช้อัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech, 1965)

1.2.2 ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical Conductivity) สกัดเกลือในดินด้วยน้ำ โดยใช้อัตราส่วนของดินต่อน้ำ 1:5 (Bower and Wilcox, 1965)

1.2.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter) โดยวิธี Walkley-Black (ทักนีย์และจังก์กั, 2542; Walkley and Black, 1934)

1.2.4 ปริมาณไนโตรเจนรวม (Total Nitrogen) โดยวิธี Micro – Kjeldahl method (ทักนีย์ และจังก์กั, 2542; Jackson, 1958; Bremner and Mulvaney, 1982)

1.2.5 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus) ทำการสกัดดินโดยใช้วิธี Bray II และวิเคราะห์ปริมาณโดยวิธี Molybdenum blue (ทักนีย์และจังก์กั, 2542; จังก์กั, 2544; Thomas, 1982)

1.2.6 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium) ทำการสกัดด้วยสารละลาย 1 N NH_4OAc pH 7.0 และวิเคราะห์หาปริมาณโดยใช้ Atomic Absorption Spectrophotometer

1.3 การวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช

วิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในส่วนของผักคะน้าอายุ 45 วัน เตรียมตัวอย่างพืชโดยการนำตัวอย่างพืชที่เก็บมาได้จากการทดลองปลูกพืชในสนาม มาอบด้วยตู้อบ ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จนกระทั่งตัวอย่างพืชแห้ง (มีน้ำหนักคงที่) แล้วนำมาบดด้วยเครื่องบดพืช จนละเอียด ต่อกจากนั้นอบตัวอย่างพืชที่บดแล้วอีกครั้ง ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง แล้วนำไปไว้ใน dessicator จนเย็น แล้วนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารดังนี้

1.3.1 ปริมาณไนโตรเจนรวม (Total Nitrogen) ย่อยสลายตัวอย่างด้วย Digestion mixture ($\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Se mixture}$) และวิเคราะห์หาปริมาณโดยวิธี Micro – Kjeldahl method (ทศนีย์และจรงักษ์, 2542; Jackson, 1958)

1.3.2 ปริมาณฟอสฟอรัสรวม (Total Phosphorus) ย่อยสลายตัวอย่างด้วย Digestion mixture ($\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Se mixture}$) และวิเคราะห์หาปริมาณโดยวิธี Vanado – molybdate yellow color (ทศนีย์และจรงักษ์, 2542; Yoshida et al., 1971)

1.3.3 ปริมาณโพแทสเซียมรวม (Total Potassium) ย่อยสลายตัวอย่างด้วย Digestion mixture ($\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Se mixture}$) และวิเคราะห์หาปริมาณโดยใช้ Atomic Absorption Spectrophotometer (ทศนีย์ และจรงักษ์, 2542)

1.4 การเจริญเติบโตของพืช

วัดการเจริญเติบโตของผักคะน้าเมื่ออายุ 45 วันหลังปลูก จำนวน 10 ต้น/ซ้ำ รวม 30 ต้น/ดำเนินการทดลอง ดังนี้คือ

1.4.1 ความสูง โดยวัดจากระดับผิวดินจนถึงส่วนยอดของต้นคะน้า (เซนติเมตร/ต้น)

1.4.2 จำนวนใบ นับจำนวนใบทั้งหมดโดยไม่รวมใบเลี้ยง (ใบ/ต้น)

1.4.3 น้ำหนักสด ชั่งน้ำหนักของผักคะน้าส่วนที่อยู่เหนือดินทั้งหมด (กิโลกรัม /ไร่)

1.4.4 น้ำหนักแห้ง อบต้นพืชทั้งหมดที่อุณหภูมิ 65 °C จนน้ำหนักคงที่แล้วนำไปชั่ง บันทึกน้ำหนักแห้งก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ทางเคมี

สถานที่และระยะเวลาที่ทำการวิจัย

1. สถานที่ทำการวิจัย

ทำการทดลองในพื้นที่แปลงเกษตรกร บ้านเลขที่ 119/1 หมู่ 3 ต.เชิงรากใหญ่ อ.สามโคก จ.ปทุมธานี (ภาพที่ 1 และ 2) และทำการทดลองในห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ

2. ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

เดือนตุลาคม พ.ศ. 2548 - เดือนมีนาคม พ.ศ. 2549



ภาพที่ 1 บริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษาดทดลองการปลูกผักคะน้าแปลงเกษตรกร ต.เชิงรอกใหญ่
อ.สามโคก จ.ปทุมธานี



ภาพที่ 2 การแบ่งแปลงทดลองการปลูกผักคะน้า