



ผลของความชื้นต่อการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินปลูกถั่วเหลือง

Effects of Soil Water Content on the Soybean Fields

อรัญญ์ ชันติยวิชัย¹

อุชฎา สุขจันทร์¹

วิสุทธิ์ กิ๊ปทอง²

ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการผลิตถั่วเหลืองด้านการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดิน โดยการทดลองคลุมดินด้วยฟางข้าวสำหรับถั่วเหลืองพันธุ์ขอนแก่น 60 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร จังหวัดขอนแก่น ดำเนินการระหว่างเดือนธันวาคม 2552 ถึงเดือนตุลาคม 2553 จัดแปลงทดลองเพื่อติดตั้งที่วัดความชื้นแบบพกพา โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 4 กรรมวิธี จำนวน 2 ซ้ำ ได้แก่ (1) คลุมฟางอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ (2) คลุมฟางอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ (3) คลุมฟางอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ (4) คลุมฟางอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ การทดลองดำเนินการบนดินซุดสติก (fine-loamy, siliceous, isohyperthermic, Oxic Paleustults) ที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วน มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลการทดลองพบว่า ในระดับความลึก 10 เซนติเมตรของกรรมวิธีควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นแตกต่างจากกรรมวิธีคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตราต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทุกระดับความลึกของดินในกรรมวิธีการคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตราต่างกัมนั้น ไม่ทำให้ความชื้นแตกต่างทางสถิติ ส่วนความชื้นในดินไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง ส่งผลให้การเจริญเติบโต น้ำหนักแห้ง และผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติ

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศชนิดหนึ่ง สามารถขึ้นได้ดีในสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทย ถั่วเหลืองสามารถปลูกได้ปีละ 3 ครั้ง คือ ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง การปลูกฤดูแล้งเป็นการปลูกในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว เริ่มเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคมซึ่งจะให้ผลผลิตสูง ส่วนในการปลูกถั่วเหลือง ปลายฤดูแล้งและเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูฝนนั้น พบว่าเกษตรกรมีความเสี่ยงต่อการกระทบแล้งและการเก็บเกี่ยวยาก คุณภาพผลผลิตต่ำ สูดซล และคณะ (2540) พบว่า ความชื้นในดินเปลี่ยนแปลงตามสภาพดิน ปริมาณน้ำในดินมีความสัมพันธ์ระหว่างการปิดและเปิดของปากใบโดยปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดินลดลงกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ปากใบพืชจะปิด การปิดของปากใบกระทบต่อการสังเคราะห์แสงของพืช ส่งผลต่อการดูดใช้ธาตุอาหารและการเจริญเติบโตของพืชลดลง ดังนั้นการควบคุมการสูญเสียน้ำและการให้น้ำในระยะเวลาที่สอดคล้องกับความต้องการของพืช

รหัสโครงการวิจัย 01-18-49-01

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

² สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร



ในระยะเวลาที่เป็นช่วงวิกฤตของการเจริญเติบโตอาจมีผลต่อผลผลิตของถั่วเหลืองอีกด้วย การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อมูลการเปลี่ยนแปลงความชื้นของการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ขอนแก่น 60 ระหว่างปลายฤดูแล้ง – ฤดูฝนในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 กรรมวิธี จำนวน 2 ซ้ำ ได้แก่

1. T1 = การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่
2. T2 = การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่
3. T3 = การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่
4. T4 = การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่

ทั้งหมดมีการให้น้ำตามค่าคำนวณความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน โดยจะให้น้ำเมื่อค่าต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน ขนาดแปลงย่อย 5×10 เมตร ระยะปลูก 50×20 เซนติเมตร

ขั้นตอนการดำเนินงานทดลอง

1. การเก็บตัวอย่างดิน

1.1 ในแต่ละแปลงทดลองเก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการทดลองและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตในระดับความลึก 10, 20 และ 30 เซนติเมตร นำไปวิเคราะห์ สมบัติทางกายภาพของดินดังต่อไปนี้ คือ ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density) ความจุความชื้นของดินภาคสนาม (Field Capacity) ความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวร (Permanent Wilting Point) น้ำที่ใช้ประโยชน์ได้ (Available Water) และเนื้อดิน (Soil Texture) สมบัติทางเคมีของดินดังต่อไปนี้ คือ ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) อินทรีย์วัตถุในดิน (Soil organic matter) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนประจุได้ (Exchangeable K) ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca) และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Mg)

1.2 ติดตั้งเครื่องวัดความชื้นในดินแบบพกพาในระดับความลึก 10, 20 และ 30 เซนติเมตร เพื่อหาความชื้นในดิน

1.3 การให้น้ำตามค่าที่วัดความชื้นในดินแบบพกพา ถ้าต่ำกว่า 330 มิลลิโวลต์ จะให้น้ำ (ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน) ตั้งแต่ปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

1.4 การคลุมดิน ด้วยวัสดุคลุมดินตามอัตราที่กำหนด

1.5 การใส่ปุ๋ย หลังถั่วเหลืองออกแล้วประมาณ 3 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

2. การบันทึกข้อมูล

2.1 บันทึกผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินในระดับความลึก 10, 20 และ 30 เซนติเมตร ก่อนทำการทดลอง สมบัติทางกายภาพของดินดังต่อไปนี้ คือ Bulk Density , Field Capacity , Permanent Wilting Point , Plant Available Water และ Soil Texture สมบัติทางเคมีของดินดังต่อไปนี้ pH, CEC, Organic matter, Available P, Exchangeable K, Exchangeable Ca และ Exchangeable Mg



2.2 บันทึกความชื้นของดินในระดับความลึก 10, 20 และ 30 เซนติเมตร

2.3 บันทึกการเจริญเติบโต ความสูง น้ำหนักแห้ง และผลผลิต

ระยะเวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด)

เริ่มต้นดำเนินการทดลองเมื่อเดือนตุลาคม 2552 และสิ้นสุดการทดลองเดือนธันวาคม 2553 รวม 1 ปี

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร 117 หมู่ 14 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การคลุมดินด้วยฟางข้าว

จากการเก็บข้อมูลความชื้นด้วยเครื่องมือวัดความชื้นแบบพกพาโดยเริ่มเก็บข้อมูลหลังจากปลูกถั่วเหลืองได้ 44 วัน ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูฝนจนถึงวันเก็บเกี่ยวพบว่า ความชื้นที่วัดได้จากกรรมวิธีควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบเดียวกันกับทุกกรรมวิธี ซึ่งถั่วเหลืองจะนำไปใช้ประโยชน์ได้เมื่อมีความชื้นอยู่ที่ระดับ 32 – 70 เปอร์เซ็นต์ ในดินที่ทำการทดลองนี้ โดยวัดค่าเป็นมิลลิโวลต์ (mV) จะอยู่ที่ประมาณ 330 – 440 มิลลิโวลต์ (ภาพผนวกที่ 1.1 และ ภาพผนวกที่ 1.2)

กรรมวิธีควบคุม (ไม่มีวัสดุคลุมดิน) มีการเปลี่ยนแปลงความชื้นที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตรแตกต่างจากกรรมวิธีคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตราต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าก่อนฝนตกมีการลดลงอย่างเห็นได้ชัด และช่วงฝนตกความชื้นทุกกรรมวิธีมีการเพิ่มขึ้นและรักษาความชื้นที่เป็นประโยชน์ไว้ได้ แต่กรรมวิธีควบคุมจะมีการลดลงอย่างรวดเร็วมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้มีอิทธิพลจากการใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุคลุมดิน ซึ่งฟางข้าวสามารถลดการคายระเหยและรักษาความชื้นได้ดีกว่าการไม่มีวัสดุคลุมดิน สอดคล้องกับ สูดชล และคณะ (2540) พบว่า วัสดุคลุมดินเป็นวิธีการช่วยลดการสูญเสียน้ำไปจากผิวดินในช่วงฤดูแล้ง การใช้ฟางข้าวคลุมดินมีแนวโน้มว่าพืชใช้น้ำน้อยกว่าที่ไม่ใช้ฟางข้าวคลุม และการใช้ฟางข้าวคลุมดินมีบทบาทมากในสภาพที่มีน้ำจำกัด เช่นเดียวกับ นิมิตร และสุวัฒน์ (2535) พบว่า ถั่วเหลืองมีความสามารถในการดูดความชื้นจากดินได้แตกต่างกัน ลักษณะที่มีความสัมพันธ์ต่อการใช้น้ำได้แก่ ระบบราก ลักษณะใบและทรงพุ่ม อายุการออกดอก อายุการเก็บเกี่ยว และพันธุ์

กรรมวิธีการคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตราต่างกัน การเปลี่ยนแปลงความชื้นที่ระดับความลึกของดินนั้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ หลังเวลาฝนตกแล้วความชื้นที่เป็นประโยชน์จะลดลงเรื่อยๆ และการมีเครื่องวัดความชื้นแบบพกพานั้นสามารถบอกได้ว่าจะยาวนานกี่วันถึงจะให้น้ำใหม่อีกครั้ง ข้อมูลจากเครื่องวัดความชื้นแบบพกพาและการเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์หาความชื้นที่เป็นประโยชน์ในห้องทดลองนั้นพบว่า มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน แต่การใช้เครื่องวัดความชื้นแบบพกพามีความสะดวก และรวดเร็วกว่า เหมาะสำหรับงานวิจัยจัดทำแบบจำลองการผลิตพืช สอดคล้องกับ อุทัย และคณะ (2540) ศึกษาอิทธิพลของการให้น้ำที่มีต่อผลผลิตถั่วเหลือง ทดแทนการทำงานปรังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและในภาคกลางพบว่า การใช้เครื่องวัดค่าและให้น้ำตามความชื้นของดินที่เป็นประโยชน์ของพืชในระดับความลึกที่รากแพร่กระจายไปถึงลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพสูง แต่เกษตรกรทั่วไปปฏิบัติได้ยาก



2. คุณสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารของถั่วเหลือง

2.1 คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ก่อนการเตรียมดิน ที่ระดับความลึก 3 ระดับ คือ 10, 20 และ 30 เซนติเมตร ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีค่าต่ำ คือ 5.87, 5.98, 5.99 ตามลำดับ ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน มีค่าต่ำถึงต่ำมากคือ 3.09, 3.42, 2.91 เซนติโมลล์ต่อกิโลกรัม ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน มีค่าต่ำมาก คือ 0.52, 0.55, 0.44 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีค่าต่ำ คือ 6.38, 6.18, 4.71 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่าต่ำมาก คือ 25.25, 22.63, 20.55 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าต่ำมาก คือ 162.13, 155.38, 143.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าต่ำมาก คือ 28.25, 27.75, 25.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สรุปว่าแปลงทดลองนี้มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำมาก (ตารางผนวกที่ 1) หลังจากเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 3 ระดับ คือ 10, 20 และ 30 เซนติเมตร เพื่อดูคุณสมบัติทางเคมีของดินในแต่ละกรรมวิธีดังนี้ คือ T1 = การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ T2 = การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ T3 = การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ T4 = การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า

ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร ความเป็นกรดเป็นด่างของดินเฉลี่ยเท่ากับ 5.89 ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินเฉลี่ยเท่ากับ 1.39 เซนติโมลล์ต่อกิโลกรัม ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ยเท่ากับ 0.442 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ยเท่ากับ 8.40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในกรรมวิธีที่ T2, T3, T4 มีค่ากว่าดินก่อนทดลอง คือ 75.0, 67.5, 89.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ T1 มีค่าต่ำมาก คือ 29.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนในกรรมวิธีที่ T2, T3, T4 มีค่า 157.0, 144.0, 174.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ T1 มีค่า 86.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในกรรมวิธีที่ T2 มีค่า 36.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ T3, T4 มีค่า 33.0, 30.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ T1 มีค่า 29.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางผนวกที่ 6)

ที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเฉลี่ยเท่ากับ 5.95 ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินเฉลี่ยเท่ากับ 1.57 เซนติโมลล์ต่อกิโลกรัม ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ยเท่ากับ 0.388 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ยเท่ากับ 3.95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยเท่ากับ 29.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยเท่ากับ 85.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยเท่ากับ 18.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 7)

ที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเฉลี่ยเท่ากับ 5.71 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ยเท่ากับ 0.283 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ยเท่ากับ 3.14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยเท่ากับ 58.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียมที่



แลกเปลี่ยนได้เฉลี่ยเท่ากับ 16.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินในกรรมวิธีที่ T2 มีค่า 1.96 เซนติโมลล์ต่อกิโลกรัม แตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ T4 มีค่า 0.68 เซนติโมลล์ต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ในกรรมวิธีที่ T2, T4 มีค่า 20.0, 21.5 เซนติโมลล์ต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ T1, T3 มีค่า 10.5, 14.5 เซนติโมลล์ต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 8)

คุณสมบัติทางเคมีของดินในกรรมวิธีต่างๆที่ทำการทดลองที่ระดับความลึก 3 ระดับ คือ 10, 20 และ 30 เซนติเมตรนั้น พบว่า มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำตามความลึกของดิน และไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากดินก่อนทดลองมากนัก โดยมีปัจจัยเกี่ยวข้องอีกมากยังไม่มียข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อสรุปจากผลการทดลองที่เกิดขึ้น

2.2 ปริมาณธาตุอาหารของถั่วเหลือง

เก็บตัวอย่างต้นถั่วเหลืองที่อายุ 60 วันหลังปลูก เพื่อหาปริมาณธาตุอาหารในต้นถั่วเหลืองในแต่ละกรรมวิธีดังนี้ คือ T1 = การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ T2 = การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ T3 = การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ T4 = การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ นั้น พบว่า ใบถั่วเหลืองในแต่ละกรรมวิธี คือ T1, T2, T3 และ T4 พบว่า มีการสะสมปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 4.00, 3.86, 4.06 และ 3.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด พบว่ากรรมวิธีที่ T3 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.53 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ T2 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.45 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 1.63, 1.43, 1.58 และ 1.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลำต้นถั่วเหลืองในแต่ละกรรมวิธี คือ T1, T2, T3 และ T4 พบว่า มีการสะสมปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 1.87, 1.62, 1.75 และ 1.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.39, 0.45, 0.43 และ 0.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 2.05, 2.51, 2.42 และ 2.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รากถั่วเหลืองในแต่ละกรรมวิธี คือ T1, T2, T3 และ T4 พบว่า มีการสะสมปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 1.29, 1.53, 1.66 และ 1.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.32, 0.43, 0.41 และ 0.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 1.78, 2.60, 2.57 และ 2.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 5)

3. การเจริญเติบโต น้ำหนักแห้ง และผลผลิตของถั่วเหลือง

เก็บตัวอย่างต้นถั่วเหลืองที่อายุ 60 วันหลังปลูกเพื่อหาความสูง จำนวนข้อ และจำนวนกิ่งในแต่ละกรรมวิธี คือ T1, T2, T3 และ T4 พบว่า ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 58.5 เซนติเมตร จำนวนข้อเฉลี่ยเท่ากับ 13.6 ข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งเฉลี่ยเท่ากับ 3.36 กิ่งต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2) ส่วนน้ำหนักในแต่ละกรรมวิธี คือ T1, T2, T3 และ T4 พบว่า น้ำหนักแห้งใบเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้งต้นเฉลี่ยเท่ากับ 1.85 กรัมต่อต้น และน้ำหนักแห้งใบเฉลี่ยเท่ากับ 0.92 กรัมต่อต้น การสะสมน้ำหนักแห้งจะอยู่ในใบ ต้น และราก ตามลำดับไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 3) ผลผลิตของถั่วเหลืองในแต่ละกรรมวิธี พบว่า คือ T1, T2, T3 และ T4 ได้ผลผลิตเท่ากับ 253.30, 212.74, 279.41 และ 261.96 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) ต้นถั่วเหลืองที่อายุ 60 วันหลังปลูกพบว่า มีความสูงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ไม่แข็งแรง จำนวนข้อต่อต้นเพิ่มช้า ทำให้ช่วงความยาวของข้อยืดและมีใบมาก ทำให้เกิดปัญหาดันล้มเป็นส่วนใหญ่ และการเก็บผลผลิตอยู่ในช่วงฤดูฝน ทำให้ผลผลิตเน่า



เกิดเชื้อราเป็นสาเหตุให้ผลผลิตต่ำตามไปด้วย สอดคล้องกับ ศรีสมวงศ์ และกัลยา (2540) พบว่า การผลิตเมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในช่วงหน้าฝนทำให้เมล็ดเสียหายจำนวนมากถึง 40 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากจำนวนเมล็ดเขียวมีมาก และเมล็ดถูกฝนเกิดเชื้อราเน่าเสียหาย

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

การทดลองเปรียบเทียบผลของความชื้นในดินต่อการคลุมดินด้วยฟางข้าวในแปลงปลูกถั่วเหลือง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรจังหวัดขอนแก่น ดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2552 และสิ้นสุดการทดลองเดือนธันวาคม 2553 การคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตราต่างกัน 4 อัตราพบว่า สามารถลดการคายระเหยของน้ำในดินที่ปลูกถั่วเหลืองได้ และการสร้างแปลงทดลองโดยการติดตั้งเครื่องวัดความชื้นในดินแบบพกพาที่ระดับ 10, 20 และ 30 เซนติเมตรพบว่า ความชื้นที่ระดับ 10 เซนติเมตร มีความสำคัญต่อการปลูกถั่วเหลืองในช่วงไม่มีฝนตกนานๆ ส่วนความชื้นในดินไม่มีผลต่อการคุณสมบัติทางเคมี น้ำหนักแห้ง ผลผลิตของถั่วเหลือง โดยมีปัจจัยเกี่ยวข้องอีกมาก ยังไม่มีข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนกับผลการทดลองที่เกิดขึ้นได้

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาอัตราปุ๋ยและเก็บตัวอย่างดินและพืชที่ระยะต่างๆของการเจริญเติบโตเพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหาร ส่วนการศึกษานี้อยู่ในสภาพที่มีน้ำมาก จำเป็นต้องมีการศึกษาในสภาพที่มีน้ำจำกัดซึ่งจะเห็นแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- นิมิตร วรสุต และสุวัฒน์ บุญจันทร์. 2535. การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลืองสามพันธุ์ที่ได้รับน้ำปริมาณแตกต่างกัน. รายงานการสัมมนาทางวิชาการถั่วเหลืองครั้งที่ 4. วันที่ 19 - 21 สิงหาคม 2535. ณ โรงแรมโฆะชะ จ.ขอนแก่น. หน้า 87 - 96.
- ศรีสมวงศ์ มานิตย์ และกัลยา รัตนถาวร. 2540. คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ผลิตในเขตจังหวัดเชียงใหม่ ในรายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6. วันที่ 3 - 6 กันยายน 2540. ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จ.เชียงใหม่. หน้า 172 - 179.
- สุดชล วุ่นประเสริฐ ชลุด ธาวัศถพันธ์ุ เขียวชัย อารยางกูร ชาญชัย สماعيلป์ และวาสนา พัฒนมงคล. 2540. ประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลือง ใน รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6. วันที่ 3 - 6 กันยายน 2540. ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จ.เชียงใหม่. หน้า 172 - 179.
- อุทัย อารมณรัตน์ เสรี ศุขกิจ ธรรมบุญ แก้วคงคา และบพิตร อุไรพงษ์. 2540. อิทธิพลของการให้น้ำที่มีต่อผลผลิตถั่วเหลืองทดแทนการทำนาปรังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและในภาคกลาง ใน รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6. วันที่ 3 - 6 กันยายน 2540. ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จ.เชียงใหม่. หน้า 156 - 171.



ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1. คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกถั่วเหลือง

ระดับ ความลึก (ซม.)	pH	CEC (ซม.โมลล์/กก.)	OM (%)	Avail.P	Exch.K	Exch.Ca	Exch.Mg
				(มก. /กก.)			
10	5.87	3.09	0.52	6.38	25.25	162.13	28.25
20	5.98	3.42	0.55	6.18	22.63	155.38	27.75
30	5.99	2.91	0.44	4.71	20.55	143.13	25.25

ตารางผนวกที่ 2. ความสูง จำนวนข้อ และจำนวนกิ่งของถั่วเหลืองที่อายุ 60 วัน

กรรมวิธี	ความสูง	จำนวนข้อ	จำนวนกิ่ง
	ซม.	ข้อ/ต้น	กิ่ง/ต้น
T1	59.5	14.0	3.5
T2	58.5	14.0	3.5
T3	56.0	13.5	3.0
T4	60.0	13.5	3.5
Mean	58.5	13.6	3.36
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	7.40	9.62	27.72

ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

*,** = มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี LSD



ตารางผนวกที่ 3. น้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองที่อายุ 60 วัน

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งใบ	น้ำหนักแห้งลำต้น	น้ำหนักแห้งราก
	กรัม/ต้น		
T1	4.72	1.98	0.89
T2	4.53	1.86	1.00
T3	4.41	1.86	0.93
T4	4.11	1.71	0.86
Mean	4.44	1.85	0.92
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	22.78	26.98	16.77

ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

*,** = มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี LSD

ตารางผนวกที่ 4. ผลผลิตของถั่วเหลือง

กรรมวิธี	ผลผลิต
	กก./ไร่
T1	253.30
T2	212.74
T3	279.41
T4	261.96
Mean	251.85
F-test	ns
C.V. (%)	15.45

ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

*,** = มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี LSD



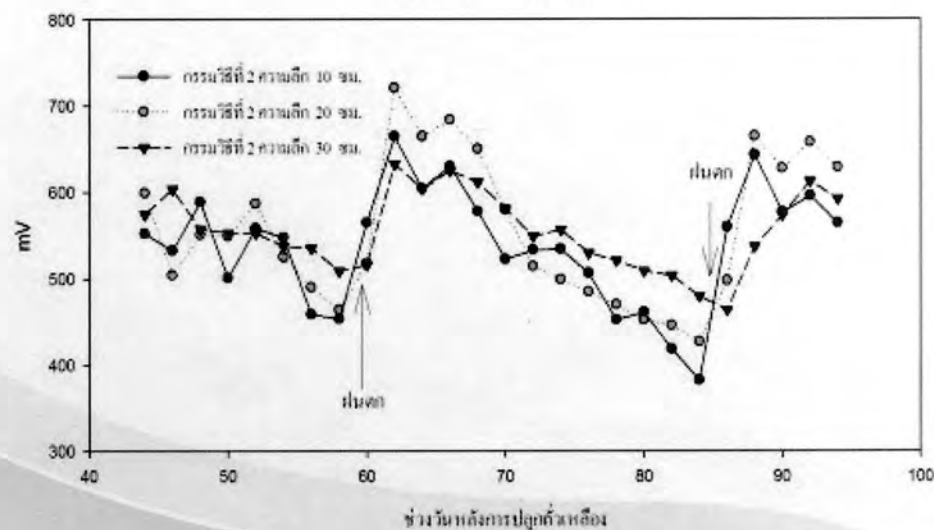
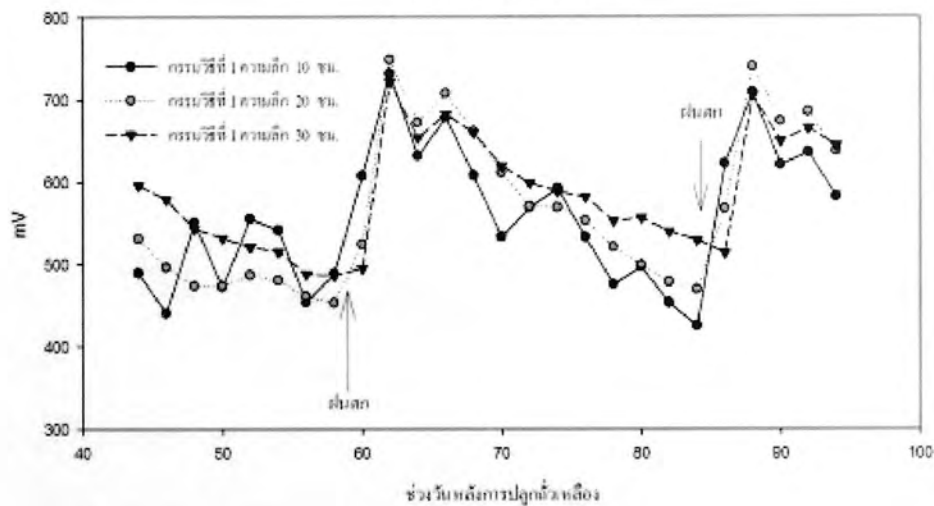
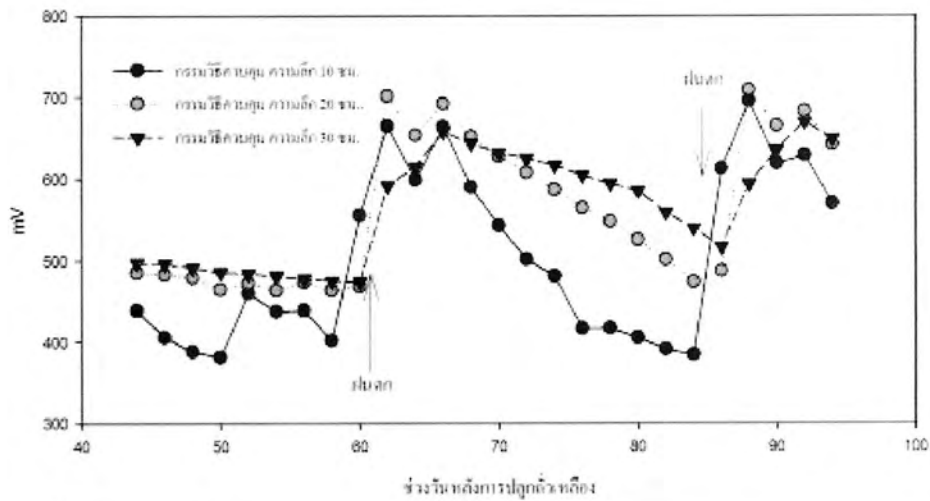
ตารางผนวกที่ 5. ปริมาณธาตุอาหารของถั่วเหลืองที่อายุ 60 วัน

กรรมวิธี	ใบ			ลำต้น			ราก		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
	%								
T1	4.00	0.47ab	1.63	1.87	0.39	2.05	1.29	0.32	1.78
T2	3.86	0.45b	1.43	1.62	0.45	2.51	1.53	0.43	2.60
T3	4.06	0.53a	1.58	1.75	0.43	2.42	1.66	0.41	2.57
T4	3.66	0.52ab	1.74	1.93	0.37	2.07	1.39	0.30	2.18
Mean	3.90	0.49	1.60	1.79	0.41	2.26	1.47	0.36	2.28
F-test	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	7.41	5.60	20.68	12.61	22.04	16.13	12.38	24.28	26.22

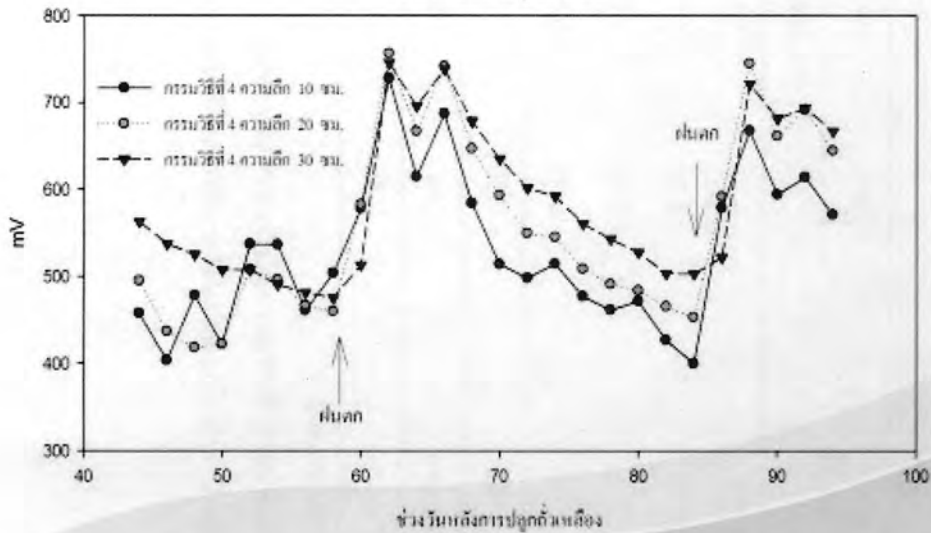
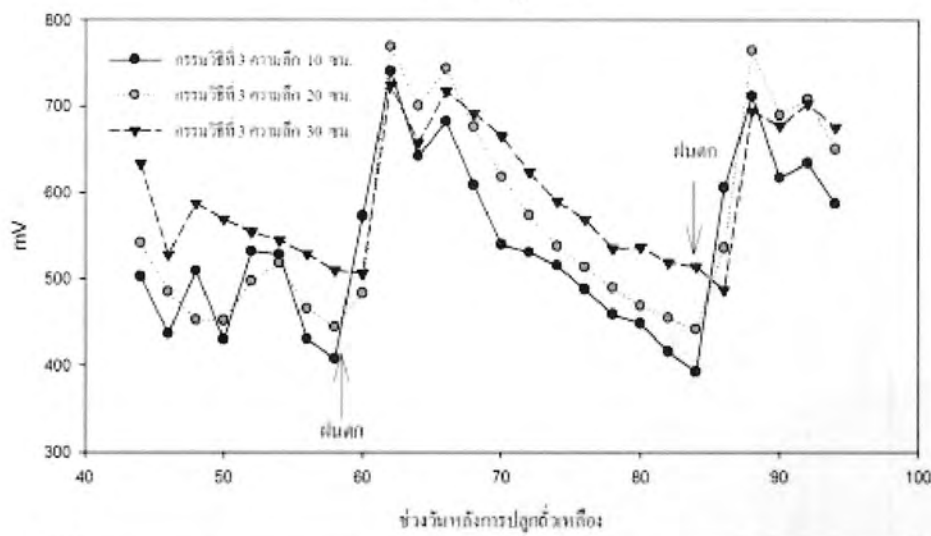
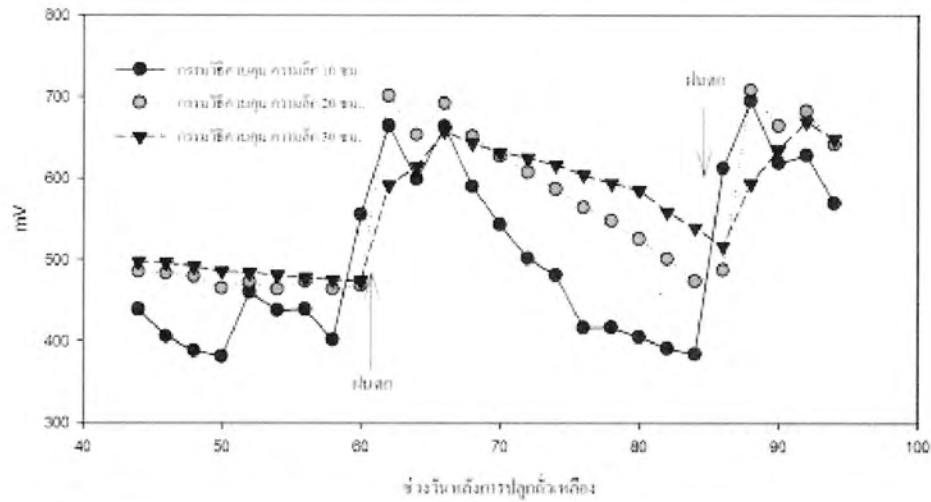
ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

*,** = มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี LSD



ภาพผนวกที่ 1.1. การเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินในแปลงปลูกถั่วเหลืองเริ่มจาก 44 หลังปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวในแต่ละกรรมวิธีเทียบกับกรรมวิธีควบคุม



ภาพผนวกที่ 1.2. การเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินในแปลงปลูกถั่วเหลืองเริ่มจาก 44
 หลังปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวในแต่ละกรรมวิธีเทียบกับกรรมวิธีควบคุม



ตารางผนวกที่ 6. คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวหัวเหลืองที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร

กรรมวิธี	pH	CEC (ชม.โมลล์/กก.)	OM (%)	Avail.P	Exch.K (มก./กก.)	Exch.Ca	Exch.Mg
T1	5.74	1.54	0.454	8.58	29.5b	86.5b	29.0c
T2	5.86	1.64	0.438	5.74	75.0a	157.0a	36.5a
T3	6.00	1.60	0.418	9.71	67.5a	144.0a	33.0b
T4	5.99	0.80	0.458	9.56	89.0a	174.0a	30.5bc
Mean	5.89	1.39	0.442	8.40	65.25	140.38	32.25
F - test	ns	ns	ns	ns	*	*	*
CV. (%)	2.65	43.91	9.23	18.67	17.76	12.25	3.47

ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี LSD



ตารางผนวกที่ 7. คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร

กรรมวิธี	(มก./กก.)						
	pH	CEC (ชม.ไมลล์กก.)	OM (%)	Avail.P	Exch.K	Exch.Ca	Exch.Mg
T1	5.90	1.48	0.398	3.48	14.5	61.5	17.0
T2	5.76	2.12	0.378	3.14	35.0	92.0	17.0
T3	6.35	1.36	0.378	4.94	27.5	87.0	19.0
T4	5.78	1.33	0.398	4.26	41.5	100.0	20.0
Mean	5.95	1.57	0.388	3.95	29.63	85.13	18.25
F - test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	3.74	55.13	9.09	32.38	34.32	17.88	13.97

ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

*** = มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี LSD

ตารางผนวกที่ 8. คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร

กรรมวิธี	pH	CEC (ชม.โมลล/กก.)	OM (%)	Avail.P	Exch.K (มก./กก.)	Exch.Ca	Exch.Mg
T1	5.89	1.36ab	0.293	2.36	10.5b	50.5	15.5
T2	5.52	1.96a	0.289	2.35	20.0a	62.0	16.5
T3	5.85	1.48ab	0.285	5.28	14.5b	55.5	18.0
T4	5.59	0.68b	0.265	2.57	21.5a	65.5	17.0
Mean	5.71	1.37	0.283	3.14	16.63	58.38	16.75
F - test	ns	*	ns	ns	*	ns	ns
CV. (%)	7.57	33.46	11.95	63.64	11.05	10.19	17.66

ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

*, ** = มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99%

- ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี LSD