

ผลของการพ่นน้ำสกัดมูลสุกรทางใบต่อการเจริญเติบโต ปริมาณธาตุอาหารในใบ และผลผลิต
เมล็ดของทานตะวันพันธุ์ลูกผสม

Effect of Application of Swine Manure Extract as Foliar Fertilizer on Growth, Leaf Nutrient
Concentration and Seed Yield of Sunflower Hybrids

บุปผา คงสมัย¹ พัชรารภรณ์ ขจีรัตน์วัฒนา¹ ศรีรัตน์ เล็งสาย² และ ธัญญพัทธ์ บุญยิ่ง²

Buppha Kongsamai¹, Patcharaporn Kajeeratwatthana¹ Srirat Sengsai² and Thanyaphat Boonying²

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาผลของการพ่นปุ๋ยน้ำมูลสุกรทางใบเปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยเคมีน้ำทางใบและทางดินที่มีต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ผลผลิต รวมทั้งปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบของทานตะวันพันธุ์ลูกผสม 2 พันธุ์ คือ โอเปร่าและอาร์เทล วางแผนการทดลองแบบ strip plot in RCB 4 ซ้ำ กำหนดให้รูปแบบการให้ปุ๋ยเป็นปัจจัยหลัก และพันธุ์เป็นปัจจัยรอง ทำการทดลองที่แปลงทดลองฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม พบว่า ทานตะวันพันธุ์ลูกผสมทั้ง 2 พันธุ์ ตอบสนองต่อการให้ปุ๋ยไปในทางเดียวกัน โดยการใส่ปุ๋ยเคมีทางดินเพียงอย่างเดียวหรือร่วมกับการพ่นปุ๋ยทางใบมีความสูงและขนาดลำต้น จำนวนใบ และน้ำหนักแห้งต่อต้นสูงสุด นอกจากนี้ยังพบว่า มีปริมาณธาตุอาหารหลักในใบพืชมากกว่ารูปแบบการให้ปุ๋ยอื่นๆ การใส่ปุ๋ยเคมีทางดินร่วมกับการพ่นปุ๋ยเคมีน้ำทางใบทุก 14 วัน ให้น้ำหนักแห้งของลำต้นและใบไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยเคมีทางดินร่วมกับการพ่นปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรทุก 14 วัน ส่วนผลผลิตเมล็ด พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับการพ่นปุ๋ยเคมีน้ำทางใบ ทุก 14 วัน ให้ผลผลิตมากที่สุด (355.3 กรัม/ต้น)จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า การให้ปุ๋ยเคมีทางดินเพียงอย่างเดียวหรือให้ปุ๋ยเคมีทางดินร่วมกับการพ่นน้ำสกัดมูลสุกรหรือปุ๋ยเคมีน้ำทางใบ มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ผลผลิตเมล็ด และปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบสูงกว่าการพ่นน้ำสกัดมูลสุกรหรือปุ๋ยเคมีน้ำทางใบเพียงอย่างเดียว

ABSTRACT

To study on effect of application of swine manure extract on growth characteristics, seed yield, and leaf nutrient concentration of two sunflower hybrids, Opera and Artuel, relative to other types of fertilizer applications. The experiment was arranged in a strip plot in RCB with 4 replications at the experimental field of the central laboratory and greenhouse complex, Kasetsart University, Kamphaeng Sean campus, Nakhon Pathom. Types of fertilizer applications were set as the main factor and hybrid varieties were set as subplot. It was found that the two hybrid sunflowers had similarly responded to types of fertilizer application. Soil application of chemical fertilizer alone or in combination with foliar application gave the highest on plant height, stem size, leaf number and dry biomass. Moreover, the

¹ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140

¹Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom 73140

²สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140

²Programming in Agriculture Biotechnology, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Nakhon Pathom 73140

highest content of leaf nutrient was also found in these application methods relative to the other application methods. Soil application of chemical fertilizer with chemical foliar fertilizer every 14 days was not different from soil application of chemical fertilizer with foliar spraying of swine manure extract every 14 days regarding to dry biomass. However, it showed that soil application of chemical fertilizer with foliar fertilizer every 14 days gave the highest seed yield (355.3 g/plant). This study indicates that application of chemical fertilizer through soil drenching alone or application of chemical fertilizer with swine waste extract or foliar fertilizer have better vegetative growth, seed yield and leaf nutrient concentration of sunflower than those of application of swine manure extract or foliar fertilizer alone.

Key Words: sunflower, growth, swine manure extract, foliar fertilizer, leaf nutrient concentration

e-mail address: agrbuk@ku.ac.th

คำนำ

ผลผลิตเมล็ดและปริมาณน้ำมันในเมล็ดของทานตะวันขึ้นอยู่กับการจัดการผลิตเป็นสำคัญ ได้แก่ การให้น้ำและปุ๋ยที่พอเพียงต่อการเจริญเติบโตของทานตะวัน โดยเฉพาะในระยะเวลาการพัฒนาดอกและระยะดอกบาน (Berglund, 2007) ซึ่งเป็นข้อจำกัดสำหรับการปลูกทานตะวันในพื้นที่เขตนํ้าฝน ซึ่งส่วนใหญ่มักปลูกเป็นพืชรองหรือปลูกหลังจากการปลูกข้าวและข้าวโพด การให้ปุ๋ยทางใบจึงอาจเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มความชื้นและศักยภาพในการดูดซึ่มปุ๋ยได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยลดผลกระทบจากสภาวะแล้งในพื้นที่เขตนํ้าฝน และยังเป็นในการบริหารจัดการเสียจากฟาร์มสุกรได้อีกแนวทางหนึ่ง น้ำสกัดมูลสุกรมีแร่ธาตุอาหารรองและจุลธาตุหลายชนิด (อุทัยวรรณ, 2552) ซึ่งอยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้และพืชนํ้าไปใช้ประโยชน์ได้ วราภรณ์ (2547) รายงานว่า การพ่นปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรทางใบในมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 มีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ผลผลิตต่อพื้นที่ และคุณภาพผลผลิตเพิ่มขึ้น อุทัยและสุกัญญา (2552) รายงานทำนองเดียวกันว่า การพ่นปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรทางใบแก่ต้นข้าวทุก 15 วัน รวม 5 ครั้ง ทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตและมีผลผลิตเพิ่มขึ้น ขณะที่ จักรพันธ์ (2549) และ อุทัยวรรณ (2552) พบว่า การให้ปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรทางใบไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบใน ผลผลิต และเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 โดยที่การให้ปุ๋ยเคมีทางดินและทางใบให้ลักษณะการเจริญเติบโตสูงกว่าการพ่นปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรและปุ๋ยปลาหมักเพียงอย่างเดียว การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้นํ้าสกัดมูลสุกรเป็นปุ๋ยทางใบเปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยเคมีทางดินต่อการเพิ่มผลผลิตเมล็ดและน้ำมัน การสะสมธาตุอาหารไนโบ และการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบของทานตะวันพันธุ์ลูกผสม ซึ่งอาจใช้แนวทางในการผลิตทานตะวันสำหรับพื้นที่เขตนํ้าฝนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การจัดการแปลง

ยกร่องสามเหลี่ยมกว้าง 80 ซม. แบ่งเป็นแปลงย่อย ยาว 5 ม. จำนวน 6 แถวต่อแปลง เพื่อปลูกพันธุ์ละ 3 แถว หยอดเมล็ดหลุมละ 3 เมล็ด ระยะระหว่างต้น 50 ซม. ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคม 2551 ถึง ตุลาคม 2552 เมื่อทานตะวันออกได้ 10 วัน หรือมีใบจริง 2-4 คู่ ได้ถอนแยกเหลือไว้เฉพาะต้นที่แข็งแรง 1 ต้น กำจัดวัชพืช 3 ครั้ง ครั้งแรกฉีดพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช (อแลคคอร์) หลังหยอดเมล็ด อัตรา 50 กรัมต่อนํ้า 20 ลิตร ส่วน

ครั้งที่ 2 และ 3 ที่ระยะใบจริง 2-4 คู่ และ 6-7 คู่ ตามลำดับ พร้อมกับการพูนโคนต้น ให้น้ำแบบสปริงเกอร์ระบบพ่นฝอยต่อเนื่องนาน 2 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์จนกระทั่งสิ้นสุดระยะผสมเกสรหรือกลีบดอกเริ่มเหี่ยว

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบ Strip-plot in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ กำหนดให้วิธีให้น้ำเป็นปัจจัยหลัก และจัดปัจจัยหลักแบบ stripe เพื่อความสะดวกในการให้น้ำ พันธุ์เป็นปัจจัยรอง หลังจากตัดทอนตามอายุ 2 สัปดาห์ จึงเริ่มให้น้ำ ดังนี้ T1 = พ่นน้ำเปล่าทุก 14 วัน, T2 = พ่นปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกร อัตราส่วนน้ำสกัดมูลสุกรต่อน้ำเท่ากับ 1:20 ทุก 7 วัน, T3 = พ่นปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกร อัตราส่วนน้ำสกัดต่อน้ำเท่ากับ 1:20 ทุก 14 วัน, T4 = พ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-20-20 (บริษัท ซาลี เอสคิวเอ็ม) ทุก 7 วัน, T5 = พ่นปุ๋ยทางใบทุก 14 วัน, T6 = ให้น้ำปุ๋ยเคมีทางดินตามอัตราแนะนำคือ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 และ 20 กก./ไร่ ระยะ 1 เดือนหลังปลูก, T7 = ให้น้ำปุ๋ยเคมีทางดินร่วมกับการพ่นปุ๋ยทางใบทุก 14 วัน และ T8 = ให้น้ำปุ๋ยเคมีทางดินร่วมกับการพ่นปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรทุก 14 วัน

บันทึกลักษณะความสูงต้น จำนวนใบต่อต้น พื้นที่ใบต่อต้น วัดด้วยเครื่องวัดพื้นที่ใบ (Licor 2100) และผลผลิตเมล็ดต่อต้น โดยเก็บข้อมูลจาก 2 แถวในสุดแต่ละแปลงย่อย โดยสุ่ม 3 ต้นต่อแปลงย่อยต่อพันธุ์ต่อซ้ำ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารสะสมในใบ จำนวน 3 ซ้ำ เก็บใบตามวันใบที่ 7 นับจากยอด ล้างด้วยน้ำเปล่าให้สะอาด ฝั่ให้แห้ง นำไปอบแห้งด้วยตู้อบความร้อน (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน บดตัวอย่างพืชให้ละเอียด แล้วนำมาย่อยด้วยกรดผสม digest mixture (H_2SO_4 - Na_2SO_4 -Se mixture) เพื่อวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) แล้วนำสารละลายที่ได้จากการย่อยไปวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดโดยการกลั่นด้วยวิธี micro Kjeldahl method วิเคราะห์ฟอสฟอรัสทั้งหมดโดยวิธี colorimetric (vanado-molybdate yellow color) และวิเคราะห์หาปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดโดยใช้เครื่อง Atomic Emission Spectrophotometer ตามวิธีการที่อธิบายโดยทัศนีย์และจรงค์ (2542)

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในลักษณะที่ศึกษาโดยใช้ Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 วิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันระหว่างลักษณะที่ศึกษา และเปรียบเทียบออร์ทอกอนอล (orthogonal contrast) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างรูปแบบให้น้ำ

ผลการทดลองและวิจารณ์

ลักษณะการเจริญเติบโตและผลผลิตเมล็ด

พบว่า รูปแบบการให้น้ำมีผลต่อ ความสูงต้น ขนาดลำต้น จำนวนใบและน้ำหนักแห้งลำต้นและใบ โดยรูปแบบการให้น้ำที่ทำให้ความสูงต้น ขนาดลำต้น จำนวนใบ น้ำหนักแห้งลำต้นและใบดีที่สุด คือ การให้น้ำปุ๋ยเคมีร่วมกับการพ่นปุ๋ยทางใบในรูปน้ำสกัดมูลสุกรหรือปุ๋ยน้ำ ทุก 14 วัน และการให้น้ำปุ๋ยเคมีทางดินเพียงอย่างเดียว (164.27, 168.06 และ 168.55 กรัม/ต้น ตามลำดับ) ขณะที่การพ่นปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรทุก 7 วันและการพ่นน้ำเปล่าทุก 14 วัน มีแนวโน้มให้ความสูงต้น ขนาดลำต้น จำนวนใบ น้ำหนักแห้งลำต้นและใบต่ำที่สุด (Table 1) ขณะที่ อุทัยวรรณ (2552) รายงานว่า การพ่นปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรทางใบร่วมกับการให้น้ำทางดิน เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 6 เดือน มีน้ำหนักแห้งของใบและลำต้นสูงกว่าการให้น้ำปุ๋ยเคมีทางดินเพียงอย่างเดียว

ส่วนดัชนีพื้นที่ใบของทวนตะวัน พบว่า รูปแบบการให้น้ำทุกวิธีไม่มีผลต่อการเพิ่มพื้นที่ใบของทวนตะวันทั้งสองพันธุ์เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่ให้น้ำ (T1) สำหรับผลผลิตเมล็ดต่อต้น พบว่า การให้น้ำปุ๋ยเคมีร่วมกับการพ่นปุ๋ย

ทางใบทุก 14 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดต่อต้นมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 355.3 กรัม ขณะที่การให้ปุ๋ยแบบอื่น ๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นการพ่นด้วยน้ำเปล่ามีแนวโน้มให้ผลผลิตเมล็ดต่อต้นต่ำที่สุด (95.1 กรัม) (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อุทัยวรรณ (2552) ที่พบว่า การพ่นปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรทางใบหรือการให้ปุ๋ยเคมีทางดินไม่มีผลทำให้ดัชนีพื้นที่ใบ ขนาดลำต้น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ บี และคลอโรฟิลล์รวม ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 แตกต่างจากการไม่ให้ปุ๋ยอย่างชัดเจน แต่อุทัย และสุกัญญา (2552) รายงานว่า การใช้ปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกร แซ่เมล็ดพันธุ์ข้าว และการใช้ปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรพ่นทางใบ ทุก 15 วัน รวม 5 ครั้ง ช่วยทำให้ข้าวออกเร็ว มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบเพิ่มขึ้น ลำต้นแข็งแรง ทนทานต่อการเข้าทำลายของเพลี้ยและหนอนกอ รวมทั้งให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เนื่องจากติดเมล็ดสมบูรณ์ น้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้น และเปอร์เซ็นต์ข้าวหักน้อยลง เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

ปริมาณธาตุอาหารหลักในใบ

พบว่า การให้ปุ๋ยเคมีทางดินร่วมกับการพ่นปุ๋ยเคมีน้ำทางใบทุก 14 วัน และการใส่ปุ๋ยเคมีทางดินเพียงอย่างเดียวมีปริมาณการสะสมไนโตรเจนในใบสูงกว่าการให้ปุ๋ยด้วยรูปแบบอื่น ๆ โดยที่การพ่นน้ำเปล่า และพ่นน้ำปุ๋ยสกัดมูลสุกรทุก 7 วัน มีปริมาณไนโตรเจนในใบน้อยที่สุด (Table 1) ซึ่ง ศรีสม (2544) รายงานว่า ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่อยู่ในระดับที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช มีค่าระหว่าง 2.5 - 4.5% (ของน้ำหนักแห้งใบ) จากการทดลองพบว่า มีเพียงการให้ปุ๋ยเคมีทางดิน และการให้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการพ่นปุ๋ยทางใบทุก 14 วันเท่านั้นที่มีปริมาณธาตุไนโตรเจนใกล้เคียงกับเกณฑ์ดังกล่าว ขณะที่การพ่นน้ำปุ๋ยสกัดมูลสุกรมีปริมาณธาตุไนโตรเจน (น้อยกว่า 1.94%) น้อยกว่าความต้องการของทานตะวัน

ปริมาณฟอสฟอรัสสะสมในใบของต้นทานตะวันที่ได้รับปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรทางใบหรือไม่มีการใส่ปุ๋ยมีแนวโน้มสูงกว่าการให้ปุ๋ยเคมีทางดินและการฉีดพ่นทางใบ (Table 1) อาจเนื่องจากฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่ถูกตรึงได้ง่ายในดินจึงอาจอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ รากพืชจึงดูดไปใช้ได้น้อยด้วย เมื่อทานตะวันมีการเจริญเติบโตทางใบและส่วนลำต้นเหนือดินมากขึ้น ในขณะที่รากพืชดูดฟอสเฟตได้น้อย ทำให้การลำเลียงฟอสฟอรัสไปยังใบช้ากว่าอัตราการเจริญเติบโตของส่วนเหนือดิน มีผลทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบต่ำ โดยเฉพาะรูปแบบการให้ปุ๋ยเคมีทางดิน ซึ่งมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบสูง จึงพบปริมาณฟอสฟอรัสในใบต่ำ (Table 1) จากการทดลองนี้ยังพบว่า พืชมีปริมาณฟอสฟอรัสที่สะสมในใบต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชคือ ระหว่าง 0.2-0.5% (ของน้ำหนักแห้งใบ) ในทุกรูปแบบการให้ปุ๋ย ขณะที่ปริมาณโพแทสเซียมสะสมในใบอยู่ในระดับที่เพียงพอ คือ 1 - 5 % (ศรีสม, 2544) ซึ่งอาจเนื่องมาจากในชุดดินกำแพงแสนมีปริมาณโพแทสเซียมในดินที่อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงมีมากพอที่จะสะสมในใบหรือเนื้อเยื่อของพืช ผลการศึกษาพบว่า การให้ปุ๋ยเคมีทางดินเพียงอย่างเดียว หรือให้ร่วมกับการให้ปุ๋ยเคมีน้ำทางใบมีปริมาณโพแทสเซียมสะสมในใบสูงกว่าการพ่นน้ำปุ๋ยสกัดมูลสุกร (Table 1)

Table 1 Means of some growth characteristics, seed yield, leaf nutrient concentration of sunflower hybrids that exposed to different methods of fertilizer application

Methods	Plant height	Stem diameter	Biomass /plant	Leaf area index	Leaf number /plant	Seed yield /plant	Leaf nutrient concentration (%)		
							N	P	K
T1	157.08 d	21.13 de	124.09 bc	1.10	17.49 bc	95.1 c	1.77 de	0.096 bc	4.3 d
T2	171.25 bc	23.37 abc	140.38 b	1.02	17.54 bc	180.2 bc	1.67 e	0.103 a	5.0 b
T3	142.05 e	19.51 e	89.71 d	0.87	15.50 d	169.4 bc	1.94 cd	0.095 bc	4.8 bc
T4	169.35 bc	22.66 bcd	131.84 bc	0.89	16.21 cd	126.8 bc	2.03 bcd	0.097 ab	4.7 bc
T5	162.85 cd	21.76 cd	118.44 c	0.90	19.21 a	109.7 bc	2.05 bc	0.089 c	4.6 cd
T6	177.58 b	24.63 ab	168.55 a	1.01	19.71 a	181.4 bc	2.50 a	0.080 d	5.8 a
T7	189.70 a	24.83 a	168.06 a	0.95	18.75 abc	355.3 a	2.25 ab	0.94 bc	5.7 a
T8	175.28 b	22.98 bcd	164.27 a	0.97	19.23 a	189.5 b	2.00 bcd	0.078 d	5.0 b
mean	168.14	22.61	138.17	0.96	17.95	175.92	2.03	0.09	4.96
LSD _{0.05}	8.59	1.97	20.97	NS	1.49	93.90	0.26	0.003	0.23
C.V. (%)	4.91	8.39	14.59	19.64	7.98	43.10	10.40	6.69	7.57

The treatment means followed with same letters in each column are statistically non-significant difference at 0.05 probability level.

NS = the treatment means are non-significantly difference at 0.05 probability level.

^{1/} T1 =foliar water application every 14 days, T2 = foliar swine manure extract application every 7 days, T3 = foliar swine manure extract application every 14 days, T4 = foliar fertilizer application every 7 days, T5 = foliar fertilizer application every 14 days, T6 = soil fertilizer application, T7 = soil fertilizer applied with foliar fertilizer application every 14 days และ T8 = soil fertilizer applied with foliar swine manure extract application every 14 days

สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะที่ศึกษา

การผสมน้ำหมักแห้งของลำต้นและใบ ซึ่งใช้เป็นตัวชี้บ่งบอกระดับการเจริญเติบโตของพืชนั้น พบว่า น้ำหมักแห้งใบและลำต้นต่อต้นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดลำต้นความสูงต้น และจำนวนใบต่อต้น และปริมาณโพแทสเซียมในใบมีสหสัมพันธ์แบบบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลผลิตเมล็ด (Table 2) ขณะที่การทดลองนี้พบสหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบต่อต้นกับปริมาณไนโตรเจนเท่านั้น โดยที่ไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างการผสมน้ำหมักแห้ง ผลผลิตเมล็ด กับปริมาณไนโตรเจนในใบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ต้นทานตะวันยังได้รับไนโตรเจนต่ำไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตของลำต้น ใบ ส่งผลให้ผลผลิตต่ำ (Table 1) พืชที่ได้รับไนโตรเจนในปริมาณที่พอเหมาะ ต้นพืชจะมีขนาดใบใหญ่ขึ้น ทำให้มีพื้นที่สำหรับใช้สังเคราะห์แสงมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้น้ำหมักเมล็ดเฉลี่ย และเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดเพิ่มขึ้นด้วย (Zubriski and Zimmerman, 1974; Robinson, 1978; Schneiter, 1997) ส่วนใหญ่ไนโตรเจนจะถูกผสมที่ลำต้น ใบ และจานดอก ฟอสฟอรัสจะถูกส่งไปยังเมล็ด 75% ของลำต้นที่อยู่เหนือดินทั้งหมด ส่วนโพแทสเซียมจะผสมอยู่ในลำต้นและใบมาก และผสมในเมล็ดน้อยมาก เนื่องจากโพแทสเซียมเป็นธาตุที่มีการเคลื่อนย้ายตามท่อโฟลเอ็มได้ดี และมีบทบาทเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายส่วนที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสง ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิต (ยงยุทธ, 2552b)

การเปรียบเทียบกลุ่มระหว่างรูปแบบการให้น้ำ

พบว่า การให้น้ำทางใบมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งลำต้น พื้นที่ใบ แต่ไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งใบ ผลผลิตเมล็ดต่อต้น และปริมาณไนโตรเจน เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ให้น้ำ (การเปรียบเทียบที่ 1) ความถี่ในการพ่นน้ำทั้ง 2 ชนิดมีผลต่อน้ำหนักแห้งลำต้นเป็นสำคัญ ซึ่งการพ่นน้ำที่ความถี่ทุก 7 วัน จะให้น้ำหนักแห้งลำต้นดีกว่าการพ่นน้ำทุก 14 วัน จากการทดลองยังพบอีกว่า การพ่นน้ำสัปดาห์ละ 7 วัน ให้ปริมาณไนโตรเจนที่สะสมในใบมากกว่าการพ่นน้ำสัปดาห์ละ 14 วัน ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ อุตัย และสุกัญญา (2552) กล่าวว่า การพ่นน้ำสัปดาห์ละ 3-4 วัน จะส่งผลให้พืชได้รับธาตุอาหารใกล้เคียงกับปุ๋ยเคมีโดยทั่วไป ส่งผลให้ผลผลิตของข้าวสูงขึ้น (การเปรียบเทียบที่ 2 และ 3)

การเปรียบเทียบที่ 4 และ 5 เป็นการเปรียบเทียบเพื่อต้องการทราบว่า ปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรสามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีทั้งการให้ทางดินและการให้ทางใบได้หรือไม่ พบว่า การให้น้ำทางดินและทางใบ มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักแห้งลำต้น และปริมาณไนโตรเจนที่สะสมในใบสูงกว่าการให้น้ำสกัดมูลสุกรเพียงอย่างเดียว อาจเนื่องจากปุ๋ยเคมีมีปริมาณธาตุอาหารหลักแน่นอนและมีปริมาณสูงกว่าธาตุอาหารหลักในปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกร จึงทำให้พืชมีอัตราการเจริญเติบโตทั้งทางลำต้น ใบ และปริมาณไนโตรเจนที่สะสมในใบมากกว่าการให้น้ำสกัดมูลสุกรเพียงอย่างเดียว

นอกจากนี้ยังพบว่า การให้น้ำทางดินให้ผลดีกว่าการให้น้ำทางใบ เมื่อพิจารณาจากความสูงต้น จำนวนใบ น้ำหนักแห้งลำต้นและใบ และปริมาณธาตุอาหารในใบ (การเปรียบเทียบที่ 6, Table 3) โดยที่การให้น้ำทางดินร่วมกับการพ่นน้ำสกัดมูลสุกรทางใบมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบไม่แตกต่างจากการให้น้ำทางดินเพียงอย่างเดียว แต่การให้น้ำทางดินจะให้ผลผลิตเมล็ด ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงกว่าการให้ร่วมกับปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกร (การเปรียบเทียบที่ 7, Table 3)

จากการทดลองนี้จะเห็นว่า การพ่นปุ๋ยเคมีน้ำหรือปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรทางใบไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ใบต่อต้นและผลผลิตเมล็ดเมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีทางดิน อาจเกิดจากการที่ทานตะวันเป็นพืชที่มีการตอบสนองต่อธาตุอาหารรองน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรจะมีปริมาณธาตุอาหารรองสูงกว่าธาตุอาหารหลักแตกต่างกับปุ๋ยเคมี จากการทดลองครั้งนี้ทำให้ทราบว่า การปลูกทานตะวันให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด คือการให้น้ำทางดิน ซึ่งอาจจะเติมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักเพื่อปรับปรุงคุณภาพของดินก่อนปลูก แต่พื้นที่ที่ใช้ปลูกทานตะวันในการทดลองนี้ไม่ได้อยู่ในพื้นที่เขตน้ำฝน และยังมีการจัดวางระบบชลประทานอย่างดี ทำให้พืชไม่ขาดน้ำ และได้รับน้ำอย่างเพียงพอ ซึ่งถ้าปลูกทานตะวันในพื้นที่เขตน้ำฝน หรือในพื้นที่แห้งแล้ง ควรจะให้น้ำทางใบหรือปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกร เนื่องจากการให้น้ำทางใบจะช่วยเพิ่มความชื้นให้แก่พืช และยังทำให้ศักยภาพในการดูดซึมปุ๋ยมีประสิทธิภาพมากขึ้น พืชจึงสามารถดูดธาตุอาหารไปใช้ได้โดยตรง (ยงยุทธ, 2552a)

Table 2 Pearson's correlation coefficients of some growth characteristics, seed yield and leaf nutrient concentration of two sunflower hybrids that were exposed different methods of fertilization application

Traits	Plant height	Biomass /plant	Leaf number /plant	Leaf area index /plant	Seed yield /plant	N	P	K
Stem diameter	0.81**	0.63**	0.15	0.08	0.50**	0.185	-0.30*	0.34
Plant height		0.64**	0.27*	0.31*	0.56**	0.197	-0.27	0.43**
Biomass/plant			0.31*	0.05	0.39**	0.153	-0.34*	0.46**
Leaf number/plant				0.51**	-0.15	0.397**	-0.22	0.21
Leaf area index/plant					-0.17	0.113	0.16	-0.10
Seed yield						-0.004	-0.20	0.37**
N							-0.21	0.41**
P								-0.15

* , ** = The estimated correlation coefficients (r) are significantly different from r = 0 at 0.05 and 0.01 probability level, respectively. It means that there is statistically correlated between the traits under consideration.

Table 3 Orthogonal comparison of fertilization application methods on growth characteristics, seed yield, leaf nutrient concentration of two sunflower hybrids that were exposed to different methods of fertilization application

Comparisons ^{1/}	Plant height	Biomass /plant	Leaf number/plant	Leaf area index/plant	Seed yield/plant	N	P	K
Application methods (M)	**	**	**	NS	*	**	**	**
C1 : T1 vs T3+T5	NS	**	NS	*	NS	NS	NS	*
C2 : T2 vs T3	**	**	**	NS	NS	*	NS	NS
C3 : T4 vs T5	NS	NS	**	NS	NS	NS	*	NS
C4 : T2+T3 vs T4+T5	**	NS	*	NS	NS	**	*	NS
C5 : T2+T3 vs T6	**	**	**	NS	NS	**	*	**
C6 : T4+T5 vs T6	**	**	**	NS	NS	**	**	**
C7 : T6 vs T8	NS	NS	NS	NS	*	NS	**	*
Varieties (V)	**	**	NS	NS	*	*	*	NS
M x V	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS, *, ** = the means are non-significantly and significantly different at 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

^{1/} T1 =foliar water application every 14 days, T2 = foliar swine manure extract application every 7 days, T3 = foliar swine manure extract application every 14 days, T4 = foliar fertilizer application every 7 days, T5 = foliar fertilizer application every 14 days, T6 = soil fertilizer application, T7 = soil fertilizer applied with foliar fertilizer application every 14 days and T8 = soil fertilizer applied with foliar swine manure extract application every 14 days

สรุป

ทานตะวันพันธุ์ลูกผสม 2 พันธุ์มีแนวโน้มตอบสนองต่อวิธีการใส่ปุ๋ยในทางเดียวกันเมื่อพิจารณาจากปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในใบและลักษณะการเจริญเติบโต การให้ปุ๋ยเคมีทางดินเพียงอย่างเดียวหรือการให้ปุ๋ยเคมีทางดินร่วมกับการพ่นน้ำสกัดมูลสุกรหรือปุ๋ยทางใบมีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น ใบ ผลผลิตเมล็ดต่อต้น และปริมาณธาตุอาหารหลักที่สะสมในใบมากกว่าการให้ปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกร หรือปุ๋ยทางใบเพียงอย่างเดียว โดยที่ความถี่ในการพ่นปุ๋ยทางใบและปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรทุก 7 วัน มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งของลำต้น และปริมาณไนโตรเจนที่สะสมในใบมากกว่าความถี่ทุก 14 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับพ่นด้วยน้ำเปล่า ปุ๋ยน้ำสกัดมูลสุกรยังไม่สามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้ แต่สามารถใช้ควบคู่กันได้ ทำให้ต้นทานตะวันมีการเจริญเติบโตทางลำต้น ใบ และผลผลิตเมล็ดต่อต้นสูงกว่าการให้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

เอกสารอ้างอิง

- จักรพันธ์ แสงกล้า. 2549. ผลของการให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำทางใบต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและปริมาณแป้งของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ จงรักรักษ์ จันทร์เจริญสุข. 2542. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยงยุทธ ไสถสกลา. 2552a. การให้ปุ๋ยทางใบ. พิมพ์ครั้งที่ 3, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ ไสถสกลา. 2552b. ธาตุอาหารพืช. พิมพ์ครั้งที่ 3, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- วราภรณ์ หม่อมงาม. 2547. ผลของการใช้น้ำสกัดมูลสุกรเป็นปุ๋ยทางใบมันสำปะหลังต่อผลผลิตเปอร์เซ็นต์แป้งของหัวมันสำปะหลังและต่อคุณค่าทางอาหารของมันเส้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศุภวัฒน์ คุ่มทองมาก. 2548. ประสิทธิภาพของการใช้น้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสุกรเป็นปุ๋ยสำหรับมันสำปะหลังที่ปลูกบนดินทราย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศรีสม สุวรรณวงศ์. 2544. การวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อุทัย คันโธ และ สุกัญญา จัตตุพรพงษ์. 2552. การใช้มูลสุกรเป็นปุ๋ยอินทรีย์ในการเพิ่มผลผลิตพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.
- อุทัยวรรณ คันโธ. 2552. ผลของการใช้น้ำสกัดมูลสุกรเป็นแหล่งธาตุอาหารทางใบและทางดินแก่ในสำปะหลังต่อปริมาณธาตุอาหารในใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์และผลผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Berglund, D.R. 2007. Sunflower Production. North Dakota State University, Extension Service Extension Report No.25, Available Source: http://www.sunflowersna.com/uploads/resources/540/sustainability-use_layout-1.pdf, October 2, 2012.
- Robinson, R.G. 1978. Production and culture, pp. 115-116. In J.F. Carter (ed). Sunflower Science and Technology. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America and Soil Science Society of America. Madison, Wisconsin.

Schneider, A.A. 1997. **Sunflower Technology and Production**. American Society of Agronomy.

Monograph No. 35. ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI.

Zubriski, J. C. and D.C. Zimmerman. 1974. Effects of nitrogen, phosphorus and plant density on sunflower. **Agron. J.** 66: 798-801.