

ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน^{1/}

Effects of organic and inorganic fertilizer on growth and yield of sweet corn^{1/}

ผู้ทำสัมมนา

นางสาวศิวนาถ โมกโธสง^{2/}

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาวดี แก้วระหัน^{3/}

บทคัดย่อ

ข้าวโพดหวานเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ปลูกได้ตลอดทั้งปีและปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย สามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรได้ มีธาตุอาหารหลักที่ละลายออกมาอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ได้ทันที ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน ปัจจุบันดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดหวานส่วนใหญ่มีปฏิกิริยาเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ดินมีค่าต่ำมาก ควรปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี ข้าวโพดต้องการธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดี ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ 30-10-10 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P₂O₅-K₂O หรือใช้อัตรา ¾ ของปุ๋ยเคมีร่วมกับ 1/2 ปุ๋ยอินทรีย์ อัตราแนะนำจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตได้ดีและทำให้ได้ผลผลิตดีที่สุด

คำสำคัญ : ข้าวโพดหวาน; ปุ๋ยอินทรีย์; ปุ๋ยเคมี

^{1/}เอกสารประกอบวิชา 1201 480 สัมมนา

^{2/}นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

^{3/}อาจารย์ประจำภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทนำ

ข้าวโพดหวาน เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อายุสั้น อยู่ในวงศ์ Poaceae เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ปลูกได้ตลอดทั้งปี และปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย สามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกในระยะสั้นได้โดยมีอายุการเก็บเกี่ยวที่ประมาณ 75 วัน และเกษตรกรผู้ปลูกสามารถคาดการณ์ปริมาณผลผลิตได้ล่วงหน้า ทำให้สามารถคำนวณรายได้ก่อนตัดสินใจปลูกได้ จึงนับว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวาน 221,465 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ปัจจุบันในพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพดหวานพบว่าปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัด ความอุดมสมบูรณ์ดินมีค่าต่ำมาก พืชมักแสดงอาการขาดธาตุ เนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ดิน และขาดแคลนน้ำ ควรปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี ซึ่งปุ๋ยอินทรีย์ได้มาจากการเลี้ยงสัตว์และได้มีการนำมาใช้ทางการเกษตรอย่างแพร่หลายเป็นเวลานาน โดยปุ๋ยอินทรีย์จะให้ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และยังช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งธาตุอาหารของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน ซึ่งมีผลทำให้กิจกรรมต่าง ๆ ของจุลินทรีย์ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยเพิ่มปริมาณของจุลินทรีย์ในดิน (สุพจน์, 2555) ปุ๋ยเคมี เป็นปุ๋ยที่ได้จากการผลิตหรือสังเคราะห์ทางอุตสาหกรรมแร่ธาตุต่างๆ ที่ได้ตามธรรมชาติ ปุ๋ยเคมีแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ปุ๋ยเดี่ยวและปุ๋ยเชิงผสมมีธาตุอาหารหลักคือไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อยู่ในรูปของสารเคมี และสามารถปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์แก่พืชได้ง่ายและเร็ว ดังนั้นจากศักยภาพของดิน ซึ่งมีปัญหาด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำจึงไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกนั้น จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงดินให้เหมาะสมก่อนทำการเพาะปลูก ซึ่งแนวทางที่สามารถที่จะปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดังนั้นการสัมมนานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวาน

การปลูกข้าวโพดหวานในเชิงเศรษฐกิจเกษตรกรนิยมใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิต เมื่อใส่ติดต่อกันเป็นเวลานานหลายปีมีผลทำให้สภาพของดินเป็นกรด เนื่องจากปุ๋ยแทบทุกชนิดมีปฏิกิริยาทำให้ดินเป็นกรด ยกเว้นแคลเซียมไนเตรตและโพแทสเซียมไนเตรต (Samuel และคณะ, 1982) ธาตุอาหารต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชถูกตรึงอยู่ในดินพืชไม่สามารถดูดไปใช้ได้ ดังนั้นจึงควรมีการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของดินทั้งทางกายภาพและทางเคมีของดินให้ดีขึ้น และเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิตจากการใช้ปุ๋ยเคมีโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนในปัจจุบันมีหน่วยงานที่สนับสนุนในเรื่องของ การทำปุ๋ยอินทรีย์โดยมีการนำเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตรมาใช้ให้เหมาะสมกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์แต่ละชนิด เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตปุ๋ยใช้เอง เช่น ปุ๋ยชีวภาพ พด.1-12 และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) การทดลองนี้จึงศึกษาถึงอัตราที่เหมาะสมในการลดการใช้ปุ๋ยเคมีโดยใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงของกรมพัฒนาที่ดินที่มีผลต่อคุณภาพการผลิตข้าวโพดหวานมากที่สุด ทั้งนี้ก็เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรสามารถนำวิธีต่างๆ ไปปรับใช้ตามแต่ความเหมาะสมของสภาพพื้นที่เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตข้าวโพดหวานในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นความคาดหวังในอนาคตของเกษตรกรเพื่อผลิตข้าวโพดหวานอินทรีย์คุณภาพดีให้กับผู้บริโภค

การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน

ระยะการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวโพด เริ่มตั้งแต่ระยะเริ่มงอกถึงระยะเก็บเกี่ยว ซึ่งรวมอายุได้ประมาณ 100-120 วัน ข้าวโพดที่เจริญเติบโตสมบูรณ์จะมีใบ 16-18 ใบ และออกไหมเมื่ออายุประมาณ 55-60 วัน

การจำแนกระยะการเจริญเติบโตมี 2 ระบบคือ

การจำแนกระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดตามช่วงการเจริญเติบโต ซึ่งแบ่งออกดังนี้

1. ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (vegetative stage) เป็นระยะเริ่มตั้งแต่ที่ coleoptile โผล่พ้นดินจนถึงระยะออกดอกตัวผู้ ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 45-55 วัน ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุกรรมของข้าวโพดและสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิ

2. ระยะออกดอก (flowering stage) เป็นระยะตั้งแต่ดอกตัวผู้บาน จนถึงระยะที่ไหมโผล่พ้นกาบหุ้มฝัก ตลอดจนระยะผสมเกสรใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ 5-15 วัน

3. ระยะการสะสมน้ำหนักรวมเมล็ด (grain filling) เป็นระยะที่เมล็ดมีการสะสมแป้งในเมล็ด จนถึงระยะที่เมล็ดหยุดการพัฒนาใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ 35-45 วัน ระยะนี้แบ่งได้ 2 ระยะคือ

- ระยะน้ำนม (early milk และ late milk stage)
- ระยะแป้งอ่อน (dough stage)

4. ระยะการสุกแก่ทางสรีระ (physiological maturity) เป็นระยะที่มีชั้นเนื้อเยื่อสีดำ (black layer) ปรากฏที่ส่วนโคนของเมล็ด การสะสมน้ำหนักแห้งจะสิ้นสุดลงเป็นระยะที่ข้าวโพดมีน้ำหนักแห้งสูงสุด

5. ระยะสุกแก่เก็บเกี่ยว (harvest maturity) เป็นระยะที่ต้นและใบของข้าวโพด รวมทั้งกาบหุ้มฝักแห้ง ฝักคลายตัวจากกาบหุ้ม เมล็ดมีการลดความชื้นอย่างต่อเนื่องตามสภาพอุณหภูมิและความชื้นของบรรยากาศ

การจำแนกระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดตามแบบสากล

การจำแนกระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดตามการพิจารณาของส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดได้แบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ การเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative, V) และระยะการเจริญเติบโตทางการเจริญพันธุ์ (reproductive, R)

ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นจะเริ่มจากระยะงอก (emergence, VE) และเริ่มนับระยะ V1, V2, V3 จนถึง Vn เมื่อข้าวโพดมีใบที่กางสมบูรณ์ (ปรากฏ leaf collar) ใบที่ 1,2,3, และ n ใบตามลำดับ จนถึงระยะ VT ที่ปรากฏช่อดอกตัวผู้ ส่วนระยะการเจริญพันธุ์จะเริ่มตั้งแต่ระยะ R1 (ออกไหม) R2 (กำเนิดเมล็ด) จนถึงระยะ R7 (harvest maturity)

ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นสารประกอบที่ได้จากสิ่งที่มีชีวิต ได้แก่ พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ผ่านกระบวนการผลิตทางธรรมชาติ ปุ๋ยอินทรีย์ส่วนใหญ่ใช้ในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย ระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี รากพืชจึงงอกขึ้นไปหาธาตุอาหารได้ง่ายขึ้น ปุ๋ยอินทรีย์มีปริมาณธาตุอาหารอยู่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี และธาตุอาหารพืชส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ เช่น ไนโตรเจนอยู่ในสารประกอบจำพวกโปรตีนเมื่อใส่ลงไปในดินพืชจะไม่สามารถดูดไปใช้ประโยชน์ได้ทันทีแต่ต้องผ่านกระบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์ในดิน แล้วปลดปล่อยธาตุอาหารเหล่านั้นออกมาในรูปสารประกอบอินทรีย์ เช่นเดียวกันกับปุ๋ยเคมีจากนั้นพืชจึงดูดไปใช้ประโยชน์ได้ ปุ๋ยอินทรีย์มี 3 ประเภทคือ 1) ปุ๋ยหมัก 2) ปุ๋ยคอก และ 3) ปุ๋ยพืชสด

ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งซึ่งได้จากการนำชิ้นส่วนของพืชวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น หญ้าแห้ง ใบไม้ ฟางข้าว ชังข้าวโพด กากอ้อยจากโรงงานน้ำตาล และแกลบจากโรงสีข้าว ซึ่งเลื่อยจากโรงงานแปรรูปไม้เป็นต้น มาหมักในรูปของการกองซ้อนกันบนพื้นดิน หรืออยู่ในหลุม เพื่อให้ผ่านกระบวนการย่อยสลายให้เน่าเปื่อยเสียก่อนโดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์จนกระทั่งได้สารอินทรีย์วัตถุที่มีความคงทน ไม่มีกลิ่น มีสีน้ำตาลปนดำ

ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาจากสิ่งขับถ่ายของสัตว์เลี้ยง เช่น โค กระบือ สุกร เป็ด ไก่ และห่าน ฯลฯ โดยอาจจะใช้ในรูปแบบปุ๋ยคอกแบบสด แบบแห้ง หรือนำไปหมักให้เกิดการย่อยสลายก่อนแล้ว

ค่อนข้างนำไปใช้ได้ ซึ่งต้องคำนึงถึงชนิดของดินและพืชที่ปลูกด้วยโดยเฉพาะการใช้แบบสดอาจทำให้เกิดความร้อน และมีการดึงดูดอาหารบางตัวไปใช้ในการย่อยสลายมูลสัตว์ ซึ่งอาจจะทำให้พืชเหี่ยวตายได้ การใช้ปุ๋ยคอกนั้น นอกจากจะมีประโยชน์ในการช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืชในดินแล้วยังช่วยทำให้ดินโปร่งและร่วนซุย ทำให้การเตรียมดินง่าย การตั้งตัวของต้นกล้าเร็วทำให้มีโอกาสรอดได้มากด้วย

ปุ๋ยพืชสด เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการปลูกพืชบำรุงดินซึ่งได้แก่พืชตระกูลถั่วต่าง ๆ แล้วทำการไถกลบเมื่อพืชเจริญเติบโตมากที่สุด ซึ่งเป็นช่วงที่กำลังออกดอกพืชตระกูลถั่วที่ควรใช้เป็นปุ๋ยพืชสดควรมีอายุสั้น มีระบบรากลึก ทนแล้ง ทนโรคและแมลงได้ดี เป็นพืชที่ปลูกง่าย และมีเมล็ดมาก ตัวอย่างพืชเหล่านี้ก็ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วลาย ปอเทือง ถั่วขอ ถั่วแปบ และโสน เป็นต้น

ข้อดีของปุ๋ยอินทรีย์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป)

ปุ๋ยอินทรีย์เป็นวัสดุที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) สูง เมื่อมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีสารอินทรีย์ในปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งมีประจุลบ ดูดซับอนุภาคของธาตุอาหารพืชที่มีประจุบวกได้ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี

- ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยลดความเป็นพิษของธาตุอาหารบางชนิด เช่น อลูมิเนียม แมงกานีส และโซเดียม

- ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดต่างของดิน ทำให้การเปลี่ยนแปลงไม่รวดเร็วจนเป็นอันตรายต่อพืช

- ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น เพิ่มช่องว่างระหว่างเม็ดดิน เพิ่มปริมาณก๊าซออกซิเจนในดินซึ่งจะส่งเสริมให้ระบบรากของพืชเจริญเติบโตได้ดี ทำให้รากดูดน้ำและธาตุอาหารได้มากขึ้น

- ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ทำให้ดินมีความชุ่มชื้น ลักษณะดังกล่าวจะลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน

ข้อจำกัดของปุ๋ยอินทรีย์

- ปุ๋ยอินทรีย์มีธาตุอาหารพืชน้อยกว่าปุ๋ยเคมีในน้ำหนักปุ๋ยเท่ากัน และถูกปลดปล่อยออกมาอย่างช้าๆ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์จึงเห็นผลช้ากว่าปุ๋ยเคมีและควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชให้ตรงเวลาที่พืชต้องการได้ยาก

- การใช้ต้องใช้ในปริมาณมากจึงจะให้ธาตุอาหารเพียงพอแก่พืช จะมีปัญหาเรื่องค่าขนส่งเพราะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น

- ไม่สามารถปรับแต่งปุ๋ยอินทรีย์ให้เหมาะสมกับดินและพืชได้เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่ได้จากซากพืชและสัตว์ทำให้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆมีส่วนระหว่างธาตุอาหารพืชชนิดต่างๆ ผันแปรในช่วงที่แคบมากเมื่อเทียบกับปุ๋ยเคมีดังนั้น จึงไม่สามารถใช้ปรับสมดุลของธาตุอาหารในดินได้ ตัวอย่างเช่น หากดินขาด ธาตุฟอสฟอรัส แต่มีไนโตรเจนอยู่เพียงพอหรือใกล้เคียงจะเพียงพอ หากใส่

ปุ๋ยมูลไก่อลงไปในดินด้วย ทำให้ดิน มีไนโตรเจนมากเกินไปหากจะใส่ปุ๋ยมูลไก่อมากจนดินมีฟอสฟอรัสเพียงพอแก่พืช

– ปุ๋ยอินทรีย์อาจมีธาตุโลหะหนักและสารพิษอื่นๆติดมา เช่น ปุ๋ยหมักที่ทำจากขยะอาจมีธาตุโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว ปรอท ติดมาเป็นจำนวนมากได้หากขยะที่นำมาหมักเป็นปุ๋ยที่มีธาตุโลหะดังกล่าวปะปนอยู่

ปุ๋ยเคมี คือสารประกอบอนินทรีย์ที่ให้ธาตุอาหารพืช เป็นสารประกอบที่ผ่านกระบวนการผลิตทางเคมี เมื่อใส่ลงไปในดินที่มีความชื้นที่เหมาะสมปุ๋ยเคมีจะละลายให้พืชดูดไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว มีอยู่ 2 ประเภท คือ

ปุ๋ยเดี่ยวหรือแม่ปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยพวกแอมโมเนียมซัลเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์ ฯลฯ ซึ่งเป็นสารประกอบทางเคมีมีธาตุอาหาร ปุ๋ยคือ N หรือ P หรือ K เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยหนึ่งหรือสองธาตุแล้วแต่ชนิดของสารประกอบที่เป็นแม่ปุ๋ยนั้น ๆ มีปริมาณของธาตุอาหารปุ๋ยที่คงที่ เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต มีไนโตรเจน 20% N ส่วนโพแทสเซียมไนเตรต มีไนโตรเจน 13% N และโพแทสเซียม 46% K₂O อยู่ร่วมกันสองธาตุ

ปุ๋ยผสม ได้แก่ ปุ๋ยที่มีการนำเอาแม่ปุ๋ยหลาย ๆ ชนิดมาผสมรวมกัน เพื่อให้ปุ๋ยที่ผสมได้มีปริมาณและสัดส่วนของธาตุอาหาร N P และ K ตามที่ต้องการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ปุ๋ยที่มีสูตรหรือเกรดปุ๋ยเหมาะที่จะใช้กับพืชและดินที่แตกต่างกัน ปุ๋ยผสมนี้จะมีขายอยู่ในท้องตลาดทั่วไปเพราะนิยมใช้กันมาก ปัจจุบันเทคโนโลยีในการทำปุ๋ยผสมได้พัฒนาไปไกลมากสามารถผลิตปุ๋ยผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสม่ำเสมอ มีการปั้นเป็นเม็ดขนาดสม่ำเสมอสะดวกในการใส่ลงไปในไร่ นา ปุ๋ยพวกนี้เก็บไว้นานๆ จะไม่จับกันเป็นก้อนแข็งสะดวกแก่การใช้เป็นอย่างยิ่ง

ข้อดีของปุ๋ยเคมี (กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป)

- การใช้ทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่อหน่วยผลผลิตต่ำ ปุ๋ยเคมีมักมีปริมาณธาตุปุ๋ยในปริมาณสูง กล่าวคือ มีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่ละลายน้ำ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 (ตามที่กรมวิชาการเกษตรรับขึ้นทะเบียน) โดยน้ำหนัก ซึ่งสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์หลายเท่าตัว ทำให้ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ต้องใช้น้อยกว่าปุ๋ยอินทรีย์หลายเท่า

-สามารถใช้เพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืชตามเวลาที่พืชต้องการได้ปุ๋ยเคมีมีหลากหลายทั้งในด้านชนิดและปริมาณอาหารในปุ๋ย จึงสามารถเลือกหรือนำปุ๋ยต่างชนิดมา ผสมกันให้มีธาตุอาหารเหมาะกับดินและพืชได้

-สามารถใช้เพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินตามเวลาที่พืชต้องการได้ในบางกรณีจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยในช่วงเวลาที่เหมาะสมหลังปลูกพืช

ข้อจำกัดของปุ๋ยเคมี

- ปุ๋ยเคมีบางชนิดทำให้ความเป็นกรดต่างของดินเปลี่ยนไป ปุ๋ยเคมีบางชนิด เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมชนิดต่าง ๆ ทำให้ดินเป็นกรดบางชนิดทำให้ดินเป็นด่าง เช่น แคลเซียมไนเตรททำให้เป็นด่าง

- ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงอาจทำให้พืชสะสมไนเตรทมากเกินไป ปุ๋ยที่ให้ไนโตรเจนทุกชนิด (รวมทั้งปุ๋ยอินทรีย์) หากใส่มากเกินไปจะทำให้พืชใช้ไนเตรทที่ดูดเข้าไปหมด และสะสมในพืชมากเกินไประดับความปลอดภัย โดยปกติอัตราปุ๋ยที่ไม่เกินอัตราที่พืชเริ่มให้ผลผลิตสูงสุดจะ เป็นอัตราที่ปลอดภัย

- ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงอาจทำให้การชะล้างไนเตรทลงสู่แหล่งน้ำเพิ่มขึ้น ปุ๋ยไนโตรเจนที่อยู่ในรูปที่ไม่ใช่ไนเตรท เมื่อใส่ลงไปในดินจะถูกเปลี่ยนเป็นไนเตรทการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ลงไปในดินจึงเป็นการเพิ่มไนเตรทแก่ดินซึ่งอาจมีผลทำให้มีการชะล้างไนเตรทออกจากดินลงสู่แหล่งน้ำมากขึ้น จนถึงขั้นเป็นอันตรายต่อสัตว์หรือคนที่ดื่มน้ำ

คำแนะนำการใช้ปุ๋ย

การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
1.อินทรีย์วัตถุ (OM,%)		
<1	ปุ๋ย N 30 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ย N 2/3 ส่วน รองก้นร่องตอนปลูกและส่วนที่เหลือใส่เมื่อข้าวโพด อายุได้ 30 วัน
1-2	ปุ๋ย N 20 กก./ไร่	
>2	ปุ๋ย N 15 กก./ไร่	
2.ฟอสฟอรัส (P,มก./กก)		
<10	ปุ๋ย P ₂ O ₅ 10 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ย P รองก้นร่องตอนปลูก
10-15	ปุ๋ย P ₂ O ₅ 10-5 กก./ไร่	
>15	ปุ๋ย P ₂ O ₅ 5-0 กก./ไร่	
3.โพแทสเซียม (K,มก./กก)		
	ปุ๋ย K ₂ O 10 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ย K รองก้นร่องตอนปลูก
60-100	ปุ๋ย K ₂ O 10-5 กก./ไร่	
>100	ปุ๋ย K ₂ O 5-0 กก./ไร่	

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ.2560

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อข้าวโพดหวาน

การใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ จะช่วยให้ตั้งตัวได้ดีและเจริญเติบโตงอกงามได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ เนื่องจากดินทรายมีอินทรีย์วัตถุต่ำมาก การใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ลงไปจะทำให้ดินอุ้มน้ำ และปุ๋ยได้ดีขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550) ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยที่ได้จากการหมักเศษพืช เช่น หญ้าแห้ง ใบไม้ ฟางข้าว โดยการหมักให้เกิดการย่อยสลายเน่าเปื่อยก่อน ปุ๋ยหมักที่ได้จะประกอบด้วยจุลินทรีย์ สารอินทรีย์ต่างๆ ที่มีธาตุอาหารเหมาะสมสำหรับพืช ปุ๋ยหมักที่ดีจะมีกลิ่นหอมมีใยสีขาวของเชื้อราในระหว่างการหมัก มีความชื้นประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ (อภิชาติ, มปป.) การทำปุ๋ยเป็นการนำเศษพืชมา กองขึ้นจากพื้นดินประมาณ 30-40 เซนติเมตร แล้วโรยปุ๋ยคอกผสมปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ เช่น 15-15-15 ประมาณ 1-5 กิโลกรัม ใช้สารเร่งจุลินทรีย์ เช่น สารเร่ง ชูปเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ชอง ละลายในน้ำ 20 ลิตร รด ในกองปุ๋ยหมักในแต่ละชั้นต่อเศษพืชหนัก 1,000 กิโลกรัม แล้วกองเศษพืชซ้อนทับลงไปอี แล้วโรยปุ๋ยคอกผสมปุ๋ยเคมีจนสูงประมาณ 1.5 เมตร การทำแต่ละชั้นต้องรดน้ำให้ชื้นเพื่อให้เน่า เปื่อยเร็วขึ้น หมักทิ้งไว้ 3-4 สัปดาห์ ก็ทำการกลับกองปุ๋ย ทุก 2 สัปดาห์ ถ้ากองปุ๋ยแห้งเกินไปก็รดน้ำ ให้ชุ่มทำเช่นนี้ 3-4 ครั้ง เศษพืชจะเน่าเปื่อยและมีสภาพเป็นปุ๋ยหมัก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550) ปุ๋ย หมักมีสมบัติปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน โดยทำให้อินทรีย์วัตถุของดินเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ดิน ร่วนโปร่งมีการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำได้ดีขึ้น (มุกดา, 2544)

ปุ๋ยเคมี เป็นปุ๋ยที่ได้จากการผลิตหรือสังเคราะห์ทางอุตสาหกรรมแร่ธาตุต่างๆ ที่ได้ตาม ธรรมชาติหรือเป็นผลพลอยได้ของโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดปุ๋ยเคมีแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ปุ๋ย เดี่ยวและปุ๋ยเชิงผสม มีธาตุอาหารหลักคือไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อยู่ในรูปของ สารเคมี และสามารถปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์แก่พืชได้ง่ายและเร็ว ดังนั้นจากศักยภาพของชุดดิน บ้านทอนซึ่งมีปัญหาด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำจึงไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกนั้น จึง จำเป็นต้องมีการปรับปรุงดินให้เหมาะสมก่อนทำการเพาะปลูก ซึ่งแนวทางที่สามารถที่จะปรับปรุง ความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ คือการใช้ปุ๋ยจึงมีความจำเป็นที่ต้องเปรียบเทียบผลของปุ๋ยอินทรีย์และ ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

ศิราณี (2557) การศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตพืชในชุดดิน บ้านทอน เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี โดย แบ่งเป็น 5 สิ่งทดลอง ประกอบด้วยสิ่งทดลอง ที่ 1) ทดลองควบคุม สิ่งทดลองที่ 2) ปุ๋ยคอก 2 ตัน สิ่ง ทดลองที่ 3) ปุ๋ยหมัก 2 ตัน สิ่งทดลองที่ 4) ปุ๋ยหมัก 2 ตันร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสิ่งทดลองที่ 5) ปุ๋ยคอก 2 ตันร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อ ไร่ ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตจน ครบอายุ 45 วัน โดยวัดความสูงของต้นข้าวโพดหวาน

น้ำหนักราก และน้ำหนักแห้ง พบว่า สิ่งทดลองควบคุมมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด ส่วนสิ่งทดลองที่ใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีทำให้การเจริญเติบโต และน้ำหนักแห้งของข้าวโพด เพิ่มมากที่สุด (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลของปุ๋ยอินทรีย์และอนินทรีย์ต่อความสูงของข้าวโพด

Treatment	Height (cm.)	Fresh weight (g)	Dry weight(g)
control	45.00 ^c	32.01 ^c	5.83 ^c
manure	87.00 ^b	102.53 ^b	21.97 ^b
compost	55.00 ^c	35.78 ^c	6.41 ^c
Compostปุ๋ยหมัก + 15-15-15	91.00 ^b	101.94 ^b	22.58 ^b
manure ปุ๋ยคอก+ 15-15-15	115.00 ^a	167.81 ^a	38.48 ^a
F-test	**	**	**
CV (%)	15.32	24.99	27.98

ที่มา: ศิราณี (2557)

ผลผลิตและการเติบโตของข้าวโพดหวาน

สมพร และคณะ (2561) วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีผลต่อการเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินชุดดินพัทลุง ประกอบด้วย 5 สิ่งทดลอง ได้แก่ 1) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (chemical fertilizer based on soil analysis, CFBSA) 2) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปอเทือง 2,000 กก.นน.แห้ง/ไร่ 3) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลไก่ 2,000 กก.นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+ChM_{2,000}) 4) ปุ๋ยเคมี ตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลสุกร 2,000 กก.นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+PM_{2,000}) และ 5) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับมูลโค 2,000 กก.นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+CM_{2,000}) ผลการทดลอง พบว่า สิ่งทดลอง การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน และมากกว่า การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาผลตอบแทนภายหลังหัก ต้นทุนค่าปุ๋ยแล้ว พบว่าการใช้สิ่งทดลอง CFBSA+CJ_{2,000} ให้ผลตอบแทนสูงสุด (13,867 บาท/ไร่) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อผลผลิตของข้าวโพดหวาน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักฝักสดทั้ง เปลือกเฉลี่ย (กก./ไร่) ¹	น้ำหนักฝักสดปอก เปลือกเฉลี่ย (กก./ไร่) ¹	รายได้ภายหลังหัก ต้นทุน ค่าปุ๋ย (บาท/ไร่)
1. CFBSA	1,703.1 ^b	1,251.5 ^b	13,045
2. CFBSA+CJ _{2,000}	2,055.9 ^a	1,481.2 ^a	13,867
3. CFBSA+ChM _{2,000}	2,064.3 ^a	1,488.1 ^a	11,934
4. CFBSA+PM _{2,000}	2,081.1 ^a	1,493.9 ^a	12,069
5. CFBSA+CM _{2,000}	2,036.1 ^a	1,468.4 ^a	13,709
F-test	*	*	
C.V. (%)	16.7	14.9	

¹ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวสทมภ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ที่มา: สมพร และคณะ (2561)

Sofyan, *et al.* (2021) ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยมูลวัว) และปุ๋ยอนินทรีย์ต่อการดูดซึมธาตุอาหารและผลผลิตของข้าวโพดหวาน (*Zea mays saccharata* Sturt) ในดินตะกอนที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับต่ำถึงปานกลาง ประกอบด้วย 10 ทริทเมนต์และ 3 การจำลองแบบ การศึกษาคือดังนี้ A = การควบคุม, B = ได้รับปุ๋ยตามมาตรฐาน NPK, C = ได้รับปุ๋ยอินทรีย์ อย่างเดียว, D = $\frac{1}{4}$ NPK + C, E = $\frac{1}{2}$ NPK + C, F = $\frac{3}{4}$ NPK + C, G = B + C, H = $\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{1}{4}$ ปุ๋ยอินทรีย์, I = $\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{1}{2}$ ปุ๋ยอินทรีย์ และ J = $\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{3}{4}$ ปุ๋ยอินทรีย์ พบว่า ทริทเมนต์ I ($\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{1}{2}$ ปุ๋ยอินทรีย์) ทำให้พืชสามารถดูดธาตุอาหาร N, P และ K ได้สูงสุด (52.11, 80.85 และ 54.17 มก. ของ N, P และ K ในพืช ตามลำดับ) (ตารางที่ 3) และมีน้ำหนักข้าวโพดหวานมากที่สุด (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 Nutrients Uptake with Organic Fertilizer and Inorganic Fertilizer on Sweet Corn

Treatment	N-Uptake (mg plant ⁻¹)	P-Uptake (mg plant ⁻¹)	K-Uptake (mg plant ⁻¹)
A = Control	12.55 a	46.03 a	18.95 a
B = Standard NPK	24.34 c	64.34 d	37.25 e
C = 0 NPK + 1 organic fertilizer	14.97 b	54.97 b	24.74 b
D = ¼ NPK + 1 organic fertilizer	16.15 ab	56.15 b	25.90 b
E = ½ NPK + 1 organic fertilizer	19.08 b	59.08 c	30.45 c
F = ¾ NPK + 1 organic fertilizer	25.84 c	65.84 d	33.11 c
G = 1 NPK + 1 organic fertilizer	29.84 cd	69.84 e	36.07 d
H = ¾ NPK + ¼ organic fertilizer	31.21 de	71.21 ef	36.61 d
I = ¾ NPK + ½ organic fertilizer	52.11 f	80.85 h	54.17 g
J = ¾ NPK + ¾ organic fertilizer	37.03 e	77.03 g	48.32 f

Numbers in each column followed by a common letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test at 5% of significance

ที่มา: Sofyan, *et al.* (2021)

องค์ประกอบของผลที่สังเกตได้ ได้แก่ ฝักของน้ำหนักรักข้าวโพด ฝักของเส้นผ่านศูนย์กลางข้าวโพด และฝักของความยาวของข้าวโพดหวาน ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นความแตกต่างในผลกระทบของการบำบัดส่วนประกอบของข้าวโพดหวาน

ตารางที่ 4 The ear of corn weight, ear of corn diameter and ear of corn length of sweet corn

Treatments	Ear of Corn Weight (g)	Ear of Corn Diameter (cm)	Ear of Corn Length (cm)
A = Control	147,33 a	3,69 a	22,60 a
B = Standard NPK	339,00 d	5,03 bc	23,13 a
C = 0 NPK + 1 organic fertilizer	159,00 a	4,24 ab	22,67 a
D = ¼ NPK + 1 organic fertilizer	216,00 b	4,47 abc	23,80 a

Treatments	Ear of Corn Weight (g)	Ear of Corn Diameter (cm)	Ear of Corn Lenght (cm)
E = $\frac{1}{2}$ NPK + 1 organic fertilizer	268,00 c	4,64 bc	24,40 b
F = $\frac{3}{4}$ NPK + 1 organic fertilizer	274,67 c	4,71 bc	24,63 b
G = 1 NPK + 1 organic fertilizer	319,00 d	4,83 bc	24,53 b
H = $\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{1}{4}$ organic fertilizer	330,00 d	4,93 bc	24,07 b
I = $\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{1}{2}$ organic fertilizer	407,33 e	5,43 c	24,60 b
J = $\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{3}{4}$ organic fertilizer	393,00 e	5,13 bc	24,67 b

Numbers in each column followed by a common letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test at 5% of significance

ที่มา: Sofyan, *et al.* (2021)

สรุป

ในการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตข้าวโพดหวานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จากผลวิจัยที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดที่มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานอยู่ในปริมาณที่สูง ได้แก่ มูลสุกร มูลไก่ และปอเทือง จะทำให้ผลผลิตข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้นกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนอยู่ในปริมาณที่ต่ำกว่า ได้แก่ มูลโค อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ นอกจากจะเพิ่มปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นแก่ข้าวโพดหวานแล้ว อาจจะมีผลทำให้ค่าพีเอชของดินเพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์เหล่านี้จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้พืชมีการเจริญเติบโตดีและทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ อัจฉรา นันทกิจ สมปอง หมื่นแจ้ง และไพโรจน์ พันธุ์พุกข์. 2551. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพกับการผลิตข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 2 ในชุดดินวังสะพุง. วารสารวิชาการเกษตร 28(1) : 82-90.
- ศิราณี วงศ์กระจ่าง. 2557. ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ในชุดดินบ้านทอน. วารสารแก่นเกษตร 42 (ฉบับพิเศษ 2) : 360-362.
- สมพร ด้ายศ เปรมฤดี ด้ายศ และจินารัตน์ สายแก้ว. 2561. การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อการเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวานในชุดดินพัทลุง. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร 2(1) : 73-80.
- อรอนงค์ บัวดำ ปราโมทย์ พรสุริยา และประพฤติ พรหมสมบูรณ์. 2559. ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดหวาน 2 พันธุ์. วิทยาศาสตร์เกษตร 47(2) (พิเศษ) : 617-620.
- E T Sofyan D S Sara and Y Machfud. 2019. The effect of organic and inorganic fertilizer applications on N, P-uptake, K-uptake and yield of sweet corn (Zea mays saccharata Sturt). IOP Conf. Series : Earth and Environmental Science 393.