



สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี
ในดินเหนียวสีดำแหล่งปลูกข้าวโพด

The Effectiveness of Pillet Chicken Manure on Partial Substitution of Chemical Fertilizers
Applied to a Black Clayey Soil in Corn Belt Area



T099572

โดย

นางสาว เทพอารี จิ่งสถาปัตยกรรมศาสตร์

พ.ศ.
๓๐๓๔๓
๒๕๔๕

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 99572
วัน,เดือน,ปี..... 16 Jun 2003

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
พุทธศักราช 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาปฐพีวิทยา

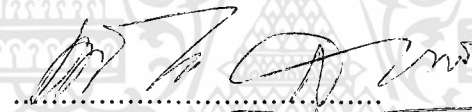
เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี
ในดินเหนียวสีดำแหล่งปลูกข้าวโพด

The Effectiveness of Pillet Chicken Manure on Partial Substitution of Chemical Fertilizers
Applied to a Black Clayey Soil in Corn Belt Area

โดย

นางสาว เทพารีย์ จิงสถาปัตยกรรมศาสตร์



(ผศ.ดร.เทียนชัย สุวรรณเวช)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 20 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2546

ภาควิชารับรองแล้ว



.....
(รศ.ดร.อภิศักดิ์ โพธิ์บัน)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ 20 เดือน พ.ค. พ.ศ. 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.เทียนชัย สุวรรณเวช อาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชา
ปรัชญา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ณ ภาควิชาปรัชญา และท่านอื่น ๆ ในสถาบันแห่งนี้
ที่ได้ให้ความเมตตา อบรมสั่งสอน ให้ความรู้ และชี้แนะ ในด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลา 4 ปี ที่
ข้าพเจ้าได้ศึกษาอยู่ ณ สถาบันแห่งนี้ และขอขอบพระคุณทางกรมวิชาการเกษตร และ เจ้าหน้าที่ที่
เกี่ยวข้อง ที่ทำให้การทดลองครั้งนี้ประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ คุณนุจรี บุญแปลง นักวิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการภาควิชาปรัชญา
วิทยา ที่ให้คำแนะนำ และ ให้ความสะดวกในด้านต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ พรทิวา กัญยวงศา และ คุณอนงนาฏ ศรีประโชติ ที่กรุณาช่วย
ตอบคำถามในทุกข้อสงสัย รวมถึง คุณสมจิตร มังนาค เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ ที่ให้ความ
เมตตา ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และเอื้อเฟื้อ มาโดยตลอด ในการทำการทดลองครั้งนี้ จนเสร็จ
สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณรุ่นพี่ ที่คอยให้คำแนะนำ และเพื่อน ๆ ที่คอยช่วยเหลือมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และ สมาชิกในครอบครัวทุกท่าน ที่
คอยสนับสนุน ให้กำลังใจ ช่วยเหลือ ในด้านการศึกษาและในทุก ๆ ด้าน จนกระทั่งข้าพเจ้าประสบ
ความสำเร็จในวันนี้

เทพอารี จิ่งสถาปัตยกรรม

พฤษภาคม 2546

การศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี
ในดินเหนียวสีดำแหล่งปลูกข้าวโพด

The Effectiveness of Pilet Chicken Manure on Partial Substitution of Chemical Fertilizers
Applied to a Black Clayey Soil in Corn Belt Area

บทคัดย่อ

การทดลองนี้เป็นการศึกษา ผลตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด ในอัตราต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อการให้ผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของข้าวโพด เมื่อปลูกในดินเหนียวสีดำ

ทำการทดลองปลูกข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว พันธุ์นครสวรรค์72 ในดินเหนียวสีดำ ซึ่งเป็นชุดดินลพบุรี (Very fine,montmorillonitic,isohyperthermic,Typic Pellustents) โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ ดำรับการทดลอง ประกอบด้วย (1) 0-0-0 , (2) 10-0-0 , (3) 5-4.4-4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.), (4) 10-5-5 , (5) 10-5-5 (+132 กก.มูลไก่อัดเม็ด) , (6) 10-8.8-8.6 และ (7) 10-8.8-8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.) ซึ่งมีอัตราปุ๋ยอยู่ในรูปของ N, P₂O₅ และ K₂O คิดเป็นจำนวนกิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

ผลการทดลอง ปรากฏว่า ความสูงของต้นข้าวโพด ที่ใส่ปุ๋ยเคมี กับ ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเกิดสภาพแห้งแล้งในช่วงการเจริญเติบโตเป็นระยะเวลาค่อนข้างนาน ส่งผลให้การเจริญเติบโตไม่เป็นไปตามปกติ แต่สำหรับการดูดใช้ธาตุอาหารหลักของต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน พบว่า เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นข้าวโพด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 10 กก./ไร่ ขึ้นไป มีแนวโน้มที่จะทำให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นข้าวโพดสูงขึ้น แต่เมื่อมีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสรวมด้วย กลับมีแนวโน้มที่เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนจะลดลง ซึ่งเกิดจากผลของ Dilution effect สำหรับความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในต้นข้าวโพด มีความแตกต่างกันในระหว่างดำรับการทดลองต่าง ๆ ถึงแม้จะมีความแตกต่างกัน แต่ก็แตกต่างกันเฉพาะ 2 ดำรับการทดลองเท่านั้น ส่วนดำรับการทดลองอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในต้นข้าวโพด ในระหว่างดำรับการทดลองต่าง ๆ ก็ไม่แตกต่างกันด้วย

สำหรับน้ำหนักฝักแห้งข้าวโพด และ ผลผลิตเมล็ดของข้าวโพดจากดำรับการทดลองต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกัน สาเหตุอาจจะเนื่องมาจากต้นข้าวโพดประสบความแห้งแล้งในช่วงที่กำลังเจริญเติบโต จึงอาจมีผลกระทบต่อผลผลิตตอนท้ายของข้าวโพดด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	i
สารบัญตาราง	ii
สารบัญภาพ	iii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	4
ตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	15
ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	19
สรุปผลการทดลอง	35
เอกสารอ้างอิง	36
ภาคผนวก	42



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด (เซนติเมตร) ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน	20
ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของไนโตรเจนในต้นข้าวโพด ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน	22
ตารางที่ 3 ความเข้มข้นเฉลี่ยของฟอสฟอรัส (ppm) ในต้นข้าวโพด ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน	25
ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของโพแทสเซียมในต้นข้าวโพด ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน	28
ตารางที่ 5 น้ำหนักฝักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพด ในแต่ละ Treatment	30
ตารางที่ 6 น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยของข้าวโพด ในแต่ละ Treatment	33

ภาคผนวก

	หน้า
ตารางที่ 7 ความสูงของต้นข้าวโพด (เซนติเมตร) เมื่อมีอายุ 60 วัน	43
ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน	44
ตารางที่ 9 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (ppm) ในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน	45
ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน	46
ตารางที่ 11 น้ำหนักฝักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพด (กก./ไร่)	47
ตารางที่ 12 น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยของข้าวโพด (กก./ไร่)	48

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1	กราฟแสดงความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด (เซนติเมตร) ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน	21
รูปที่ 2	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของไนโตรเจนในต้นข้าวโพด ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน	23
รูปที่ 3	กราฟแสดงความเข้มข้นเฉลี่ยของฟอสฟอรัส (ppm) ในต้นข้าวโพด ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน	26
รูปที่ 4	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของโพแทสเซียมในต้นข้าวโพด ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน	29
รูปที่ 5	กราฟแสดงน้ำหนักฝักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพด ในแต่ละ Treatment	31
รูปที่ 6	น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยของข้าวโพด ในแต่ละ Treatment	34

คำนำ

ข้าวโพด (*Zea mays* L.) เป็นธัญพืชและพืชไร่ชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย และของโลก เนื่องจาก เมล็ดข้าวโพดมีคุณค่าทางอาหารสูง และสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ซึ่งได้แก่ การใช้เป็นอาหารมนุษย์, อาหารสัตว์ และในอุตสาหกรรม อีกทั้งในปัจจุบันยังได้ถูกแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น แป้งข้าวโพด ของว่างขบเคี้ยว (Snack foods) อาหารเช้า (Breakfast cereal), Pop corn, เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ หรือสารที่ให้ความหวานต่าง ๆ เช่น Dextrose, High-fructose corn syrup หรือ Maltodextrins เป็นต้น หรือนำไปทำเป็นสบู่อข้าวโพด (กุลวดี, 2538)

ผลผลิตข้าวโพดที่ผลิตได้นอกจากจะใช้เพื่อบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังเหลือส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ (ธีรศักดิ์, 2537) แต่ในปัจจุบันมีความต้องการข้าวโพดภายในประเทศอยู่เป็นจำนวนมาก เนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ ทำให้ผลผลิตข้าวโพดที่ผลิตได้ต้องนำมาใช้ภายในประเทศเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้การส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศน้อยลงทุกปี ในปี 2542/43 ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดและผลิตภัณฑ์ข้าวโพดเพียง 11.4% ของปริมาณการใช้ข้าวโพดทั้งหมดของโลก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2543ก) และในปี 2543/44 มีการส่งออกเพียง 24,429 ตัน คิดเป็นมูลค่า 337.91 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2544) ซึ่งต่ำกว่าประเทศอื่นอยู่มาก โดยแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญของประเทศไทยอยู่ในภาคเหนือ โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งมีพื้นที่ปลูกมากกว่าครึ่งของทั้งประเทศ รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคกลาง ตามลำดับ. จังหวัดที่ปลูกข้าวโพดกันมาก ได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์, นครราชสีมา, ลพบุรี, เลย, นครสวรรค์ และ สระแก้ว (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2543ข) จากสถิติการเกษตรของประเทศไทยในปีเพาะปลูก 2543/44 พบว่า ประเทศไทยผลิตข้าวโพดได้ เท่ากับ 4,396,779 ตัน จากเนื้อที่ปลูกข้าวโพดทั้งหมด 8,155,074 ไร่ คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 582 กก./ไร่ เมื่อเทียบกับรายงานผลผลิตเฉลี่ยของข้าวโพดของโลก นั้นสูงถึง 677 กก./ไร่ ซึ่งหากต้องการเพิ่มผลผลิตโดยการขยายพื้นที่นั้น ไม่สามารถทำได้อีกแล้ว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่แทน ซึ่งการยกระดับผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ให้สูงขึ้นนั้น สามารถทำได้ถ้าปัญหาในการผลิตได้รับการแก้ไข ด้วยการศึกษาค้นคว้า วิจัย ในด้านเมล็ดพันธุ์ การใช้น้ำของพืช การปฏิบัติดูแลรักษาที่ถูกต้อง การป้องกันและกำจัดโรคและแมลง รวมทั้งการจัดการด้านดินและปุ๋ย (นิรนาม, 2542)

เพราะฉะนั้น แนวทางหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาที่เป็นไปได้และให้ผลผลิตสูง คือ การใช้น้ำบำรุงดิน และได้มีผู้พยายามค้นคว้าและวิจัยตลอดมา แต่ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดในเขตร้อนลดลง คือ การขาดธาตุไนโตรเจนในดิน โดยทำให้ผลผลิตของข้าวโพดใน

กลุ่มประเทศแถบเอเชียลดลง ประมาณ 10 – 50 % สำหรับประเทศไทย ความแตกต่างกันของ ชนิดดิน และ สภาพแวดล้อม และ การขาดธาตุไนโตรเจนในดินมีผลกระทบต่อพื้นที่ปลูกข้าวโพด ประมาณ 3.2 ล้านไร่ หรือประมาณ 36.6 % ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดทั้งประเทศ ซึ่งมีจำนวนถึง 8.2 ล้านไร่ และทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลงประมาณ 20 % (สมรัก, 2542) นับว่าเป็นปัญหา สำคัญที่ต้องเร่งแก้ไข เพื่อยกระดับผลผลิตต่อไร่ของประเทศให้เพิ่มสูงขึ้น และวิธีการแก้ไขที่มี ความเป็นไปได้มากที่สุด ทางหนึ่งก็คือ การใช้ปุ๋ยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน จากรายงานผล การวิจัยในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ในเขต จังหวัดนครสวรรค์ พบว่าถ้าปลูกในดินเหนียวสีแดง จำเป็น ต้องใส่ปุ๋ย 10 – 5 – 0 กก./ไร่ แต่ถ้าเป็น ดินเหนียวสีดำ จะต้องใส่ปุ๋ย 10 N กก./ ไร่ จึงจะสามารถ เพิ่มผลผลิตและให้ผลตอบแทนคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ (นิรนาม, 2543ข)

อย่างไรก็ตาม การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวติดต่อกันเป็นเวลานาน อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อ สภาพทางกายภาพและเคมีของดิน ซึ่งแตกต่างกับปุ๋ยอินทรีย์ ที่สามารถปรับปรุงคุณสมบัติต่าง ๆ ของดินได้ในเวลาเดียวกัน นอกจากนี้ ปุ๋ยอินทรีย์ยังปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาช้า ๆ เป็น ประโยชน์ต่อพืชอย่างต่อเนื่อง ช่วยทำให้ดินร่วนซุย รากพืชสามารถแผ่กระจายซอนไซไปในดินได้ สะดวก และลดการสูญเสียธาตุอาหารลงสู่เบื้องล่าง และยังช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุ บางธาตุในดิน (จันทร์ฉาย, 2535).

ปุ๋ยคอกเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ซึ่งมีธาตุอาหารในปริมาณที่สูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ โดยเฉพาะปุ๋ยคอกที่ได้จากมูลสัตว์ปีก จะมีธาตุอาหารพืชสูงกว่าปุ๋ยคอกทั่ว ๆ ไปประมาณ 2 เท่า เหมาะสำหรับไร่ถั่ว, ข้าวโพด และพืชกินใบทั้งหลาย (อาวูธ, 2536) ซึ่งปัจจุบันมีการเลี้ยงสัตว์ปีก เพื่อการค้า เพิ่มมากขึ้นจนกลายเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ปริมาณมูลสัตว์จึงเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน มาก จากการคำนวณปริมาณสัตว์เลี้ยงของศูนย์สถิติการเกษตร ค่าเฉลี่ยการถ่ายมูลสัตว์ปีก พบว่า ในปีหนึ่ง ๆ ประเทศไทยจะมีมูลสัตว์ปีกประมาณ 2.34 ล้านตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2535) จากการวิเคราะห์ทางเคมี (พิรัชณาและคณะ, 2540) พบว่ามูลไก่มีปริมาณ 3.77 %N, 1.89 %P และ 1.76 % K ซึ่งมีธาตุไนโตรเจน สูงกว่ามูลสัตว์ชนิดอื่น ๆ ที่นิยมนำมาทำเป็น ปุ๋ยอินทรีย์ และนอกจากจะช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินแล้ว ยังช่วยลดมลภาวะให้กับสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจาก วัสดุของเสียทางการเกษตร อีกทั้งปุ๋ยอินทรีย์ยังมีราคาถูกกว่าปุ๋ยเคมีอย่างชัดเจน (นิรนาม, 2541ก) แต่ถ้าใช้มูลไก่สด อาจจะไม่สะอาดอยู่หลายประการ จึงได้มีการนำมูลไก่ มาอัดเม็ดเป็นปุ๋ย เพราะก่อให้เกิดผลดีทั้งในด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช และอยู่ใน รูปที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการเก็บรักษา ขนย้าย และนำไปใช้

ในปัจจุบัน การปลูกพืชทำให้นดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ลงไปมาก เนื่องจากมีการปลูกพืช มาเป็นเวลานาน โดยเฉพาะดินส่วนใหญ่ที่ใช้ในการปลูกข้าวโพดนั้นอาจจะมีธาตุอาหารที่จำเป็น เหลืออยู่ไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตสูงสุดของข้าวโพด อีกทั้งในปัจจุบัน

ไม่สามารถเพิ่มพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดได้อีก ดังนั้น การให้ปุ๋ยบำรุงดินโดยการศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมกับข้าวโพดควบคู่ไปกับการรักษาสภาพแวดล้อม และความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้ข้าวโพดได้รับธาตุอาหารที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตซึ่งสามารถทำได้ง่าย มีความเป็นไปได้สูง และ ยังสามารถเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้นได้อีกด้วย จึงนับเป็นเรื่องที่จำเป็น และมีความสำคัญอย่างยิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์การทดลอง

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลตอบสนองของข้าวโพดที่มีต่อปุ๋ยเคมีและปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด ว่าจะสามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีได้มากน้อยเพียงใด
3. เพื่อศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารหลักในข้าวโพด เมื่อมีการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ดและปุ๋ยเคมีในอัตราแตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ข้าวโพด จัดเป็นหญ้าชนิดหนึ่ง อยู่ในตระกูล *Gramineae* ลักษณะใบหยาบและสาก ๆ มีความแตกต่างกันมากระหว่างพันธุ์ ข้าวโพดในแถบต่าง ๆ อาจมีความสูงตั้งแต่ 30 เซนติเมตร จนถึง 7.5 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น 2.5 – 5.0 เมตร มีรากเป็นระบบแบบรากฝอย สามารถเจริญแผ่กระจายรอบลำต้น รากมีประมาณ 1 เมตร และหยั่งลึกลงไปในดินได้ 2.1 – 2.4 เมตร ลำต้นแข็งได้แน่น ประกอบด้วยข้อและปล้อง บริเวณข้อมีเนื้อเยื่อเจริญ ซึ่งเป็นจุดกำเนิดรากตา และรอยกาบใบ โดยทั่วไปมี 14 ข้อ มีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมีย อยู่บนต้นเดียวกัน แต่แยกกันอยู่คนละตำแหน่ง โดยช่อดอกตัวผู้ อยู่ที่ส่วนยอดของลำต้น ส่วนช่อดอกตัวเมีย เกิดจากรากที่มุมข้อที่ 6 นับจากใบธงลงมา (นพพรและคณะ, 2542) รังไข่แต่ละรังจะมีก้านเกสรตัวเมีย หรือไหมข้าวโพด (style) ที่ยาวยื่นออกมาจากฝัก ช่อดอกตัวผู้จะโปรยละอองเกสรอยู่ยาวนาน 5 – 8 วัน เมื่อตกลงบนไหมข้าวโพด ก็จะตกลงไปผสมกับไข่ เนื่องจากข้าวโพดมีปริมาณคลอโรฟิลล์ที่ผิวใบมาก พวกท่ออาหารต่าง ๆ จึงหล่อหุ้มด้วยเนื้อเยื่อคลอโรฟิลล์ ทำให้มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์อาหารได้ดี เมื่อพืชโตเต็มที่อาหารที่สังเคราะห์ได้ เช่น น้ำตาล แป้ง และสารประกอบไนโตรเจนต่าง ๆ จะถูกลำเลียงไปเก็บไว้ในใบและลำต้น จนกระทั่งมีการผสมพันธุ์ สารประกอบเหล่านี้ ก็จะถูกส่งไปที่เมล็ด กลายเป็นผลผลิตของข้าวโพดต่อไป. (กฤษฎา, 2531)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ลักษณะดิน ข้าวโพดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนเหนียวปนทราย และมีความสามารถเก็บกักความชื้นได้ดี หน้าดินมีความลึกประมาณ 60 เซนติเมตร มีการระบายน้ำได้ดี ควรมีค่า pH อยู่ระหว่าง 6 – 7 มีความอุดมสมบูรณ์ มีแร่ธาตุอาหารพืชเพียงพอ รวมทั้งมีธาตุฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม ไม่ต่ำกว่า 100 ppm (สุจิตร, 2539)

สภาพพื้นที่ ข้าวโพดสามารถปลูกได้ดีในสวนต่าง ๆ ของโลก ตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 50 องศาเหนือ ไปจนถึง 50 องศาใต้ และจะให้ผลผลิตที่ดี ในพื้นที่ดอนหรือที่ลุ่ม ไม่มีน้ำท่วมขัง ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 50 – 1,000 เมตร และมีความลาดเอียง 0 – 5 เปอร์เซ็นต์ (นิรนาม, 2543ก)

สภาพอากาศ ข้าวโพดที่ปลูกในเขตร้อนและกึ่งร้อนเป็นพืชวันสั้น ดังนั้นการปลูกในสภาพกลางวันยาวจะทำให้อายุการออกดอก และการสุกแก่ยี่ดระยะออกไป ข้าวโพดจะเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 19 องศาเซลเซียส หรือในสภาพที่อุณหภูมิกลางวันในช่วงฤดูปลูกต่ำกว่า 13 องศาเซลเซียส การสร้างน้ำหนักแห้งของข้าวโพด 1 กิโลกรัม ใช้น้ำประมาณ 235 กิโลกรัม แต่ถ้าความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ต้องใช้น้ำถึง 435 กิโลกรัม

ปริมาณการใช้น้ำของข้าวโพด ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตจะแตกต่างกัน ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตจนถึงอายุ 45 วัน การใช้น้ำจะเริ่มจากที่ความต้องการน้อยมากแล้วเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงประมาณ 4 มิลลิเมตรต่อวัน ในช่วงออกดอกและผสมพันธุ์จะใช้น้ำมากที่สุดถึง 8-9 มิลลิเมตรต่อวัน ถ้าระยะออกดอกและผสมพันธุ์มีอากาศร้อนและความชื้นของอากาศต่ำความต้องการน้ำอาจสูงถึง 12 - 13 มิลลิเมตรต่อวันก็ได้ แต่หลังระยะผสมพันธุ์แล้วปริมาณน้ำที่ข้าวโพดใช้ลดลงตามลำดับ จนเหลือเพียง 1 - 1.5 มิลลิเมตรต่อวัน ดังนั้นถ้าข้าวโพดขาดน้ำในช่วงก่อนออกดอกเล็กน้อย ไปจนถึงระยะผสมพันธุ์เล็กน้อยจะมีผลทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุด เพราะเป็นระยะที่ต้องการน้ำและธาตุอาหารสูง แต่ถ้าหากได้รับน้ำมากเกินไป ลำต้นจะสูงและอวบ ทำให้มีการหักล้มเพิ่มขึ้นและอ่อนแอต่อโรค. (นพพรและคณะ, 2542)

ฤดูปลูก สามารถปลูกข้าวโพดได้ทั้ง ต้นฤดูฝน (เมษายน - มิถุนายน) และปลายฤดูฝน (กรกฎาคม - สิงหาคม) ขึ้นอยู่กับ สภาพดินฟ้าอากาศของพื้นที่แต่ละแห่ง โดยทั่วไปข้าวโพดที่ปลูกต้นฤดูฝน จะให้ผลดีกว่าข้าวโพดที่ปลูกปลายฤดูฝน ถ้ามีฝนตกสม่ำเสมอดี และสำหรับพื้นที่ที่มีน้ำชลประทานสามารถปลูกข้าวโพดได้ตลอดปี (นิรนาม, 2543ข)

ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 72 (NSX 9210)

เป็นพันธุ์ที่พัฒนาโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่ รับผิดชอบพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อปี 2542 เป็นข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว เมล็ดสีเหลือง มีอายุเก็บเกี่ยว 110 - 120 วัน มีความสูงต้น 210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร อายุวันออกไหม 56 วัน เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 79 เปอร์เซ็นต์ (นิรนาม, 2545) มีรากและลำต้นที่แข็งแรงไม่หักล้มง่าย ให้ผลผลิตเฉลี่ย 950 กิโลกรัมต่อไร่ มีความต้านทานต่อโรคน้ำค้างและราสนิมได้ดี ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ง่าย แต่ผลผลิตต่ำประมาณ 300 - 400 กิโลกรัมต่อไร่ มีข้อฝักเหนียว หากเก็บด้วยมือ ควรปล่อยให้แห้งสนิทก่อน (เฉลิมพล, 2545)

ชนิดของดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดในประเทศไทย

ดินเหนียวสีดำ, ดินเหนียวสีน้ำตาลและ ดินเหนียวสีแดง, ดินร่วนเหนียวสีน้ำตาล , และดินทรายหรือดินร่วนทราย เป็นดินที่พบส่วนใหญ่ในท้องถิ่นที่ปลูกข้าวโพดเป็นอันดับหนึ่ง (นิรนาม, 2540) โดยแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญของประเทศไทย อยู่ในเขตรอยต่อระหว่าง ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีชุดดินที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวโพดที่อยู่ในแหล่งปลูกข้าวโพด คือ ชุดดินลพบุรี ชุดดินตากลี ชุดดินชัยบาดาล ชุดดินวังไธ และชุดดินปากช่อง เป็นต้น (ประดิษฐ์, 2541)

สำหรับดินเหนียวสีดํา (Very fine, montmorillonitic, isohyperthermic, Typic Pellusterts) เป็นดินไร้พบในท้องที่ จังหวัด สระบุรี ลพบุรี นครสวรรค์ กาญจนบุรี เพชรบูรณ์ นครราชสีมา และ อุทัยธานี ในบริเวณที่มีเขาหินปูนและ จะอยู่ติดกับดินเหนียวสีแดง แต่ดินเหนียวสีดําจะอยู่ที่ราบใน ระดับที่ต่ำกว่า เป็นดินที่ถูกจัดอยู่ในอันดับ (Order) Vertisols และ Mollisols ซึ่งดินกลุ่มนี้จะมี ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง (มากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์) และมีความชื้นในดินสูงกว่าดินกลุ่มอื่น ๆ บางแห่ง จะมีก้อนหินปูนสีขาวปะปนอยู่บนผิวดิน มีความหนาแน่นรวมตั้งแต่ต่ำถึงสูง ($1.28 - 2.18 \text{ Mg m}^{-3}$) นอกจากนี้ยังมีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในปริมาณค่อนข้างสูงอีกด้วย โดยเฉพาะ ผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีจะได้ประมาณ 400 – 500 กิโลกรัมต่อไร่ (นิรนาม, 2541ข)

อย่างไรก็ตาม ผลผลิตข้าวโพดในดินเหนียวสีดําซึ่งจัดอยู่ในชุดดินลพบุรี ซึ่งปลูกข้าวโพด มาเป็นเวลานาน โดยไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ ส่งผลให้ผลผลิต ข้าวโพดอยู่ในระดับต่ำ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ สามารถได้ผลผลิตข้าวโพดสูงถึง 946 กิโลกรัมต่อไร่. (นิรนาม, 2542).

การศึกษาสภาพดินและการใช้ปุ๋ยบำรุงดิน

ดินที่พบส่วนมากในพื้นที่ปลูกข้าวโพดในประเทศไทย เป็นพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกมาเป็น เวลานาน จึงทำให้สมบัติทางกายภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดินเสื่อมลง การใส่ปุ๋ยเคมีแก่ข้าว โพดจึงเป็นการเพิ่มธาตุอาหารที่สำคัญและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ได้แก่ ธาตุ ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ส่วนวัสดุอินทรีย์หรือปุ๋ยอินทรีย์ ก็จำเป็นสำหรับการปรับ บรุงดิน และ รักษาสมบัติต่าง ๆ ของดิน เพราะสามารถที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของข้าวโพดให้ สูงขึ้นได้อีกด้วย

ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากสิ่งขับถ่ายของสัตว์เลี้ยง เช่น โค กระบือ ไก่ เป็ด และฟาร์ม เพราะ เมื่อสัตว์กินอาหารเข้าไปอาหารจะถูกย่อยสลายไม่หมด โดยเฉลี่ยทั่วไปแล้ว ปริมาณ 3/4 ของไนโตรเจน 4/5 ของฟอสฟอรัส 9/10 ของโพแทสเซียม จะยังคงเหลืออยู่ในมูลสัตว์ที่ถ่ายออกมา ดังนั้นปุ๋ยคอกจึงเป็นแหล่งธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ สารอินทรีย์ในปุ๋ยคอกยังช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ของพืช ทำให้ดินมีการระบายน้ำและอากาศดีขึ้นช่วยเพิ่มความคงทนให้แก่เม็ดดินและช่วยรักษา หน้าดินไว้ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน ซึ่งมีผลทำให้กิจ กรรมต่าง ๆ ของจุลินทรีย์ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ (พิรัชณาและคณะ, 2540)

Panchaban และ Pipatveerat (1975) ได้ทดลองใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 800 และ 1600 กิโลกรัมต่อไร่ กับปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 8 และ 16 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา 8 และ 16 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า ปุ๋ยคอกสามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้กับดิน และนอกจากนี้ ยังมีการ

ทดลองเปรียบเทียบการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ ชนิดต่าง ๆ คือ ปุ๋ยพืชสด ช้างข้าว และปุ๋ยคอก ปรากฏว่า ปุ๋ยคอกเมื่อสลายตัวแล้วให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าปุ๋ยพืชสด และช้างข้าว

ปุ๋ยคอกให้ธาตุอาหารในลักษณะต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน เพราะ มีผลตกค้างยาวนานกว่าปุ๋ยเคมี จากการทดลองของ Salter (1939) แสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการใส่ปุ๋ยคอกติดต่อกัน 20 ปี แล้วหยุดใช้ปุ๋ยคอก พบว่าหลังจากนั้น ดินก็ยังคงให้ผลผลิตของข้าวบาร์เลย์ สูงกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอกเลย และจากการรายงานของ Sluijsmans และ Kolenbrader (1977) แสดงให้เห็นลักษณะการตอบสนองของ พืชต่อธาตุไนโตรเจนในปุ๋ยคอกในระยะยาว ไม่ว่าจะใส่ปุ๋ยเหล่านั้นเพียงครั้งเดียว หรือใส่เป็นประจำทุก ๆ ปี ซึ่งสรุปได้ว่าปุ๋ยคอกเป็นปุ๋ยที่มีลักษณะที่สามารถควบคุมความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารได้ แต่ก็ขึ้นอยู่กับ ความชื้น ธรรมชาติ และความซับซ้อนของอินทรีย์สารในปุ๋ย กิจกรรมของจุลินทรีย์ดินและสิ่งแวดล้อมดิน สำหรับ ผลต่อสมบัติทางกายภาพของดินนั้น พบว่า การใส่ปุ๋ยคอกเป็นประจำช่วยให้เกิดเม็ดดินมากขึ้น และลดความหนาแน่นรวมของดิน ผลเหล่านี้จะปรากฏชัดในดินเนื้อหยาบ ในกรณีดินเนื้อละเอียดนั้น ปุ๋ยคอกช่วยให้ความสามารถในการซึมซับน้ำเพิ่มมากขึ้น

จากการทดลองของ อานาจ สุวรรณฤทธิ์ (2537) ได้ทำการทดลองในกระถางใหญ่เพื่อเปรียบเทียบผลของสารอินทรีย์ มูลไก่, ปุ๋ยหมัก และ ปุ๋ยเคมี ต่อข้าวโพด ประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจน และความแน่นทึบของดิน ผลปรากฏว่า มูลไก่ให้ผลผลิตเมล็ดและน้ำหนักแห้งรวมของข้าวโพดสูงที่สุด รองลงมาคือ ปุ๋ยเคมีอัตราต่ำ (8-8-4 กก. N, P₂O₅, K₂O/ไร่) ร่วมกับปุ๋ยเคมีซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ 2.5 - 4.0 เท่า ปุ๋ยมูลไก่ทำให้ข้าวโพดดูดไนโตรเจนจากปุ๋ยยูเรียที่ใส่ในอัตราต่ำได้น้อยลงจากร้อยละ 25.6 เป็น 7.5 ส่วนสารอินทรีย์อื่นและปุ๋ยหมัก ก็แสดงแนวโน้มที่จะทำให้ข้าวโพดดูดไนโตรเจนจากปุ๋ยยูเรียได้น้อยลง และมูลไก่กับปุ๋ยเคมียังแสดงแนวโน้มที่จะให้ผลตกค้างในทางดีต่อข้าวโพดที่ปลูกตามมาสูงที่สุด ในส่วนของความแข็งที่ระดับ 5 - 10 ซม. ของดินหลังการปลูกข้าวโพดครั้งที่ 1 สารทุกชนิดต่างแสดงแนวโน้มที่จะให้ความแข็งแรงของดินลดลง ยกเว้นกรดฮิวมิกซึ่งจะทำให้ความแข็งแรงของดินที่ระดับความลึก 5 ซม. ลดลงเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราต่ำนอกจากนี้การใช้ปุ๋ยคอกเป็นประจำยังทำให้ ดินมีแนวโน้มที่จะต้านทานการเปลี่ยนแปลง pH มากขึ้น และ ช่วยเพิ่ม CEC ของดินด้วย อีกทั้งยังทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์มากขึ้น เพราะปุ๋ยคอกไปทำปฏิกิริยากับ Fe และ Al เกิดปฏิกิริยา Chelation ป้องกันไม่ให้ Fe, Al ตรึงฟอสฟอรัสในดิน และ พัทธการ (2537) พบว่า การใช้ปุ๋ยคอก 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ในผักกาดหัว สามารถปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีของดิน และ ยกกระตือรือร้นอินทรีย์วัตถุในดิน อีกทั้งยังเพิ่มปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และ กำมะถัน ให้สูงขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด

การนำปุ๋ยคอกแบบสดใส่ลงในดินที่ปลูกพืชแล้วอาจทำให้พืชเหี่ยวหรือตายได้ เนื่องจากเกิดการย่อยสลายปุ๋ยคอกสดทำให้เกิดความร้อนและมีการตรึงไนโตรเจนจากดินไปใช้ทำให้ดินบริเวณนั้นขาดไนโตรเจน พืชก็จะเหลืองตายได้ และอาจมีความไม่สะดวกในหลาย ๆ ด้าน

การทำปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหาได้ โดยมีข้อดี(นวลศรี, 2545) ต่าง ๆ ได้แก่

1. การอัดเม็ดเป็นรูปแบบที่ช่วยเพิ่มมูลค่าการตลาดของปุ๋ยอินทรีย์ให้สูงขึ้น
2. สามารถเพิ่มคุณค่าปุ๋ยด้วยการผสมปุ๋ยเคมี ซึ่งจะช่วยลดการสูญเสียของปุ๋ยเคมี ที่จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยจะค่อย ๆ ปลดปล่อยธาตุอาหาร ให้แก่ต้นพืชทำให้ไม่จำเป็นต้องใส่บ่อยครั้ง
3. การทำปุ๋ยให้แห้งเป็นการช่วยเพิ่มความเข้มข้นของธาตุอาหาร ลดภาระในการขนส่ง ลดกิจกรรมในการย่อยสลายของจุลินทรีย์ จึงลดปัญหาเรื่องกลิ่นตลอดจนความปลอดภัยของผู้ใช้
4. การทำเป็นเม็ดทำให้ลดปริมาตรลง ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการเก็บรักษาและขนย้าย
5. เป็นการกำจัดวัสดุเหลือใช้ ที่คุ้มค่าและเหมาะสม
6. เกษตรกรสามารถผลิตได้เอง โดยใช้อุปกรณ์ที่หาได้ง่าย

นอกจากนี้ นวลศรี (2545) ได้ทำการศึกษาทดลองเกี่ยวกับคุณภาพและประสิทธิภาพของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ต่อการตอบสนองของพืชพบว่า มีประสิทธิภาพสามารถทดแทนปุ๋ยเคมี คือ มีคุณสมบัติเป็นปุ๋ยละลายช้า ซึ่งจะช่วยลดการสูญเสียอันเป็นข้อเสียของปุ๋ยเคมีได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้การละลายและความแข็งแรงของปุ๋ยอินทรีย์ที่อัดเม็ดร่วมกับปุ๋ยเคมีดีขึ้น เนื่องจากมีการเชื่อมประสานของผลึกเกลือแทรกระหว่างอนุภาคในเม็ดปุ๋ยไม่เกิดสภาพเปียกน้ำยากเหมือนปุ๋ยหมักที่แห้งเกินไป จนมีอุปสรรคในการดูดซับน้ำ

ปุ๋ยคอกที่ได้จากมูลสัตว์ปีก จะมีธาตุอาหารพืชสูงกว่าปุ๋ยคอกทั่ว ๆ ไปประมาณ 2 เท่า เหมาะสำหรับไร่ถั่ว, ข้าวโพด และพืชกินใบทั้งหลาย (อารุธ, 2536) จากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่ามูลไก่มีปริมาณ 3.77%N, 1.89 %P และ 1.76%K ซึ่งมีธาตุไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัสสูงกว่ามูลสัตว์ชนิดอื่น ๆ ที่นิยมนำมาทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์ (พิรัชมาและคณะ, 2540) ในการศึกษาทางด้านคุณภาพทางเคมีและชีวภาพของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด พบว่า ปกติ มูลไก่ ซึ่งมีธาตุไนโตรเจนสูง จะเกิดการสูญเสียในรูปของก๊าซแอมโมเนีย เมื่อหมักทิ้งไว้โดยไม่มีตัวดูดซับ ดังนั้น การใช้แกลบหรือ ขี้เลื่อยผสมกับมูลไก่ในอัตรา 3 : 1 หรือ 3 : 2 จะช่วยยับยั้งและชะลอการสูญเสียไนโตรเจนในช่วงหนึ่งเดือนแรกของการบ่มลงได้ประมาณ 60% และเมื่อนำมาอัดเม็ดแล้ว ลดความชื้นให้เหลือประมาณ 10% นอกจากจะเพิ่มความแข็งแรงของเม็ดปุ๋ยเพิ่มขึ้นแล้ว ยังทำให้มีความเข้มข้นของธาตุ

อาหารเพิ่มขึ้น และจะไม่มีกิจกรรมของจุลินทรีย์หลงเหลืออยู่ ทำให้ปุ๋ยอัดเม็ดเก็บไว้ได้นานโดยไม่ส่งกลิ่นเหม็น (นวลศรี, 2545)

ชลวุฒิ (2542) ได้ศึกษาการจัดการดินและปุ๋ยในระบบการปลูกพืชที่มีข้าวโพดเป็นพืชแรก คือ การปลูก ข้าวโพด-ข้าวฟ่าง ข้าวโพด-ทานตะวัน และข้าวโพด-ถั่วแปบ พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ให้ผลผลิตสูงสุด 938 กก./ไร่ สูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยมูลไก่อย่างเดียว ซึ่งให้ผลผลิต 783 และ 807 กก./ไร่ ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

อนุสรณ์ (2544) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของการอัดเม็ด วิธีการใส่ และเวลาในการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ดต่อผลผลิตของข้าวโพด พบว่า ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ดอัตราสูงให้ผลสูงกว่าปุ๋ยไม่ปั้นเม็ด วิธีและเวลาใส่ที่เหมาะสมที่สุด สำหรับปุ๋ยปั้นเม็ด กรณีนี้คือ การใส่เป็นแถบก่อนปลูกสำหรับฟอสฟอรัส และการใส่แบบคลุกตอนปลูกสำหรับโพแทสเซียม

ธาตุอาหารและผลการตอบสนองต่อปุ๋ยของข้าวโพดและพืชไร่อื่น ๆ

มงคล และคณะ (2529) ได้ทดลองใช้ปุ๋ยกับข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ที่ปลูกในดินเหนียวสีแดง ในท้องที่จังหวัดนครสวรรค์, พิษณุโลก และ นครราชสีมา จากผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดมีผลตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนมากที่สุด ผลผลิตข้าวโพดจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่เพิ่มขึ้น ไนโตรเจนอัตรา 1 กก./ไร่ เพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้ถึง 257 กก./ไร่ และ ประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจน 1 กก./ไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้ประมาณ 26 กก./ไร่ สำหรับปุ๋ยฟอสเฟต ซึ่งจะตอบสนองน้อยกว่าปุ๋ยไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยฟอสเฟต อัตรา 10 กก. P_2O_5 /ไร่ เพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้ 199 กก./ไร่ แต่ประสิทธิภาพของปุ๋ยฟอสเฟต 1 กก. P_2O_5 /ไร่ เพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้ 12 กก./ไร่ หรือให้ผลประมาณครึ่งหนึ่งของปุ๋ยไนโตรเจน ส่วนปุ๋ยโพแทช การตอบสนองมีน้อยมาก และยังมีความแปรปรวนอยู่ เนื่องจากดินเหนียวสีแดงชนิดนี้ มีธาตุอาหารโพแทสเซียมอยู่ในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการของข้าวโพด (> 100 ppm) ดังนั้นการใส่ปุ๋ยโพแทชในอัตรา 5 กก. K_2O /ไร่ ให้ผลผลิตเพิ่มเพียง 14 กก./ไร่ และประสิทธิภาพของปุ๋ยโพแทช 1 กก. / K_2O /ไร่ เพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้เพียง 3 กก./ไร่ เท่านั้น

ดิศสพันธุ์ และคณะ (2531) ที่ได้ทำการศึกษาการใช้ปุ๋ยในระบบการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชหลัก ทำการทดลองในไร่กลีกร อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี ระหว่างปี 2533-2534 โดยใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 3 อัตรา คือ 0,10,20 กก./ไร่ แล้วพบว่าปุ๋ยไนโตรเจนจำเป็นอย่างยิ่งในการยกระดับผลผลิต และอัตราที่เหมาะสมคือ 10 กก./ไร่

สันติ และคณะ (2532) ได้ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยเคมีต่อระบบการปลูกพืช ข้าวโพดหวาน-ถั่วเขียวผิวดำในดินชุดกำแพงแสน อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์ พบว่าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยมี pH 5.7, OM 3.5%, P และ K 70 และ 375 ppm ตามลำดับนั้น ข้าวโพดหวานที่ปลูกในปีที่ 1

แปลงที่ได้รับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยให้ผลผลิต 1,528-1,834 กก./ไร่ ส่วนในปีที่ 2 ก็ให้ผลผลิตไม่แตกต่างเช่นเดียวกับปีแรก โดยแปลงที่ได้รับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิต 1,159-1,283 กก./ไร่

สุพัฒน์ และคณะ (2532) ได้ทดลองการตอบสนองต่อปุ๋ยของข้าวโพดหวานในสภาพไร่ที่เป็นดินสีแดง เขตพื้นที่บ้านห้วยทราย ตำบลแม่บึง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้ปุ๋ย N, P₂O₅ และ K₂O 3 อัตรา กับข้าวโพดพันธุ์ HSSW ในระหว่าง เดือนมิถุนายน – กันยายน ปรากฏว่า ข้าวโพดให้การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนมากที่สุด คือ มีจำนวนฝักทั้งหมดเพิ่มขึ้น ตามอัตราปุ๋ยที่ใส่เพิ่มจาก 0 – 20 – 20 เป็น 10 – 20 – 20 และ 20 – 20 – 20 ซึ่งจำนวนฝักทั้งหมดเพิ่มขึ้นจาก 6,966 ฝัก/ไร่ เป็น 8,466 และ 9,733 ฝัก/ไร่ ตามลำดับ ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียม ข้าวโพดให้การตอบสนองไม่ชัดเจนนัก จากอัตรา 20 - 0 - 20 เป็น 20 - 10 - 20 จำนวนฝักทั้งหมดลดลงเล็กน้อยจาก 10,166 ฝัก/ไร่ เป็น 9,800 ฝัก/ไร่ ส่วนปุ๋ยโพแทสเซียม จากอัตรา 20 - 20 - 0 เป็น 20 - 20 - 10 จำนวนฝักเพิ่มขึ้นจาก 10,066 ฝัก/ไร่ เป็น 11,600 ฝัก/ไร่ ส่วนการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราสูงสุด คือ 20 - 20 - 20 มีแนวโน้มทำให้จำนวนฝักลดลงแต่อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมที่สุด คือ 20 - 20 - 10 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่

เวช และคณะ (2533) ได้ศึกษาผลของการใส่ปุ๋ย NPK ให้แก่ข้าวโพด ซึ่งปลูกถั่วเขียวเป็นพืชตาม โดยวางแผนแบบ Split plot, Main plot เป็นผลตกค้างของปุ๋ยเคมีสูตร 0 - 0 - 0, 20 - 0 - 0, 20 - 10 - 0 และ 20 - 10 - 10 กก./ไร่ของ N, P₂O₅ และ K₂O และปัจจัยรองประกอบด้วยปุ๋ยเคมี 4 อัตรา เช่นเดียวกันกับอัตราของปุ๋ยเคมีในปัจจัยหลัก ที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง จ.สุโขทัย ผลการทดลองในปีที่ 1 และ 2 พบว่า ผลตกค้างของปุ๋ยเคมีใน Main plot นั้น ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ แต่ผลผลิตของข้าวโพดใน Sub plot แตกต่างกันทางสถิติ โดยข้าวโพดที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตต่ำสุด 454 กก./ไร่ ส่วนข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยเคมีแต่ละตำรับ ให้ผลผลิต 740 – 773 กก./ไร่

จากผลการทดลองของ หวัง และคณะ (2534) ซึ่งทำการศึกษ้อัตราปุ๋ย NPK ที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดในเขตภาคกลาง โดยทำการทดลองกระจายไปในแหล่งปลูกข้าวโพดที่เป็นดินเหนียวสีดำ ชุดดินตาคลี โดยใช้ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ตำรับปุ๋ยจัดอยู่ในรูป central composite ประกอบด้วยอัตราปุ๋ย N, P₂O₅ และ K₂O อย่างละ 5 ระดับ รวม 20 ตำรับปุ๋ย ผลการทดสอบในปีที่ 4 พบว่า แปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเลย (0 - 0 - 0) ให้ผลผลิตเฉลี่ยค่อนข้างสูง 753 กก./ไร่ ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสเฟตเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิต ข้าวโพดไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสเฟตให้ผลผลิตเฉลี่ย 745 และ 727 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่ถ้าใส่ไนโตรเจนและฟอสเฟตอัตราอย่างละ 5 - 10 กก./ไร่ จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 4 - 11 % และ 6 - 11 % ตามลำดับ สำหรับข้าวโพดไม่ใส่

ปุ๋ยโพแทช ให้ผลผลิตเฉลี่ย 832 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยโพแทชไม่ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด

กฤษณ์ และคณะ (2538) ทำการประเมินความสามารถของระบบการปลูกพืชที่มีข้าวโพดเป็นพืชหลักกับการใช้ปุ๋ยที่ สถานีทดลองพืชสวนเพชรบุรี มีระบบการปลูกพืช 3 ระบบ จากการศึกษาพบว่า น้ำหนักเมล็ดจากระบบปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 602 กก./ไร่ โดยที่ทุกระบบได้รับปุ๋ย 10 – 10 – 10 กก./ไร่ ของ N, P₂O₅ และ K₂O

มงคล และคณะ (2539) ได้ทำการทดสอบการใช้ปุ๋ยในระบบการปลูกข้าวโพดแซมด้วยถั่วเขียวแดงที่ไร่กสิกร อ.สูงเนิน จ.นครราชสีมา ผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนจำเป็นต่อการเพิ่มน้ำหนักเมล็ดข้าวโพด และจะเพิ่มตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10-10-5 กก./ไร่ ให้น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 861 กก./ไร่ สูงกว่าการปลูกข้าวโพดแซมถั่วเขียวแดงที่ระดับปุ๋ยเดียวกันซึ่งให้น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 785 กก./ไร่

ประดิษฐ์ บุญอำพล (2541) ได้ทำการศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัส กับข้าวโพดพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ในดินเหนียวสีดำ ชุดดินตาคลี (Tk) และดินเหนียวสีแดงชุดดินปากช่อง (Pc) ซึ่งเป็นดินชุดสำคัญในบริเวณพื้นที่ปลูกข้าวโพดประกอบด้วยอัตราปุ๋ย N และ P อย่างละ 4 อัตรา คือ 0, 5, 10 และ 20 กก./ไร่ ของ N และ P₂O₅ ส่วนโพแทสเซียมอัตรา 5 กก./ไร่ เท่ากันทุกอัตราในดินที่ปลูกข้าวโพดติดต่อกันมา และมีการใส่ปุ๋ยเคมีอยู่ก่อนแล้ว จึงทำให้มีธาตุ P ตกค้างในดินจนมีปริมาณสูงพอสมควร สำหรับการปลูกข้าวโพดในดินทั้งสองชนิดนั้น ทั้งชุดดินตาคลี และ ชุดดินปากช่อง ให้ผลผลิตข้าวโพด 742 และ 740 กก./ไร่ ตามลำดับ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเดียวในอัตรา 10 กก./ไร่ สามารถให้ผลผลิตข้าวโพดสูงถึง 786 กก./ไร่ ไม่แตกต่างจากที่ใส่ปุ๋ย N อัตรา 20 กก./ไร่

นอกจากปุ๋ยเคมีแล้ว ก็ยังมีปุ๋ยอินทรีย์ต่าง ๆ ที่สามารถจะให้ธาตุอาหารต่าง ๆ ที่พืชต้องการ อีกทั้งยังสามารถทำให้พืชเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ เช่นเดียวกับปุ๋ยเคมี และการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ก็สามารถเพิ่มผลผลิตให้กับข้าวโพดได้เช่นกัน ดังจะเห็นได้จาก การทดลองของสำเนา และคณะ (2507) ซึ่งได้ทำการทดลองและทดสอบปุ๋ยอินทรีย์กับข้าวโพด ในดินร่วนเหนียวสีแดง ชุดดินปากช่อง ที่สถานีกสิกรรมพระพุทธรบาท จ.ลพบุรี จากผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12 – 12 – 6 ให้ผลผลิตสูงสุด 745 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และไม่ใส่ปุ๋ยเลย

ดำริและองอาจ (2521) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยมูลไก่ ซึ่งมี N 2%, P 6% และ K 3% ในอัตรา 1, 2, 3 และ 4 ตัน/ไร่ ต่อผลผลิตข้าวฟ่างพันธุ์ IS.8719 ที่ปลูกในดินชุดปากช่อง ที่สถานีทดลองพืชไร่ พระพุทธรบาท จากผลการทดลองในปีแรก พบว่า ปุ๋ยมูลไก่ให้ผลผลิตข้าวฟ่างเพิ่มขึ้นจาก 728 เป็น 868 กก./ไร่ ตามอัตราที่ใช้และให้น้ำหนักเมล็ดสูงกว่าแปลงใส่ปุ๋ยเคมีสูตร

10 – 10 – 0 กก. N, P₂O₅, K₂O/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิต 547 กก./ไร่ ในปีที่สอง ทำการวิจัยซ้ำที่เดิม โดยใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 1 ตัน/ไร่ ให้ดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ยกเว้น ดำรับที่ใส่ 4 ตัน/ไร่ ปรากฏว่า การใส่ปุ๋ยมูลไก่ปีละ 1 ตัน/ไร่ ให้ผลผลิตข้าวฟ่างสูงสุด 562 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยมูลไก่เพิ่มขึ้นปีละ 1 ตัน/ไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 10 – 10 – 0 ซ้ำ ยังคงให้ผลผลิตข้าวฟ่างสูงกว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยมูลไก่ 4 ตัน/ไร่ ในปีแรก

อุดม และคณะ (2533) ทำการศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยมูลเปิดต่อผลผลิตและคุณภาพของอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้มูลเปิด 3 อัตรา ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 13 – 13 – 21 จำนวน 3 อัตรา ที่ปลูกในดินร่วนทรายที่ อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี พบว่า ผลผลิตอ้อยเฉลี่ยทั้ง 3 ปี การใส่ปุ๋ยมูลเปิดอัตรา 1,000 กก./ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 6.73 ตัน/ไร่ เมื่อใช้ปุ๋ยมูลเปิดร่วมกับปุ๋ยเคมี ผลผลิตอ้อยเพิ่มสูงขึ้นตามอัตราของมูลเปิดและปุ๋ยเคมี และปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยมูลเปิดอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 50 กก./ไร่ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับผลของปุ๋ยเคมีอัตรา 100 กก./ไร่ โดยให้ค่าเฉลี่ย 6.7 และ 6.9 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

การทดลองของ พร และคณะ (2535) ซึ่งทำการศึกษา อิทธิพลและผลตกค้างของปุ๋ยเคมีปุ๋ยมูลไก่ ที่ขบ่ารุงดินบางชนิด และหินฟอสเฟต ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในดินชุดปากช่อง ได้ดำเนินติดต่อกันมาในช่วงฤดูฝน (เดือนกรกฎาคม – พฤศจิกายน) ปี 2522-2533 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่าง อำเภอปากช่อง จังหวัด นครราชสีมา ประกอบด้วย 10 ดำรับการทดลอง จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตที่ได้จากแปลงที่ใส่ปุ๋ยมูลไก่เพียงอย่างเดียว ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตของข้าวโพดรวมทั้ง 10 ปี สูงที่สุด และมีความแตกต่างจากค่าผลผลิตของแปลงที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยและแปลงอื่น ๆ ที่เหลือ ดังนั้นจะเห็นได้ว่า มูลไก่เป็นปุ๋ยที่มีอิทธิพลและผลตกค้างทำให้ผลผลิตของข้าวโพดเพิ่มขึ้น

จากการทดลองเปรียบเทียบผลของ ปุ๋ยอินทรีย์กับการไม่ใส่ปุ๋ย และการใช้ปุ๋ยเคมี ที่มีต่อผลผลิตข้าวโพด เมื่อปลูกในชุดดินตาดาลีซึ่งเป็นดินเหนียวสีดำ ปรากฏว่า การใส่ปุ๋ยคอก(มูลไก่) 1,000 กก. และการปลูกถั่วเขียวก่อนปลูกข้าวโพด ทำให้ผลผลิตข้าวโพดสูงกว่าที่ใส่ปุ๋ยเคมี หรือที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลย โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยคอก(มูลไก่) ให้ผลผลิตข้าวโพดสูงกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ย 37 เปอร์เซ็นต์ (นิรนาม, 2536)

อนนท์ (2537) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการเพิ่มผลผลิตข้าว จากการใส่มูลไก่ 3 อัตรา มูลวัว 3 อัตรา และปุ๋ยหมักฟางข้าว 3 อัตรา โดยปุ๋ยอินทรีย์ทุกชนิดและทุกอัตราใส่ในระยะเวลา 1, 7 และ 14 วันก่อนปักดำ เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี 8 - 4 - 0 กก. N, P₂O₅, K₂O/ไร่ โดยทำการทดลองที่สถานีทดลองข้าวชัยนาท สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง และ ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก โดยใช้พันธุ์ข้าว 2 พันธุ์ คือ ข้าวพันธุ์ กข23 และ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ผลการทดลองสรุปได้ว่า ข้าวพันธุ์ กข23 ตอบสนองต่อมูลไก่ได้ดีที่อัตรา 600 – 1200 กก./ไร่ ส่วนข้าวขาวดอก

มะลิ 105 ตอบสนองต่อมูลไก่ได้ดีที่อัตรา 300 – 600 กก./ไร่ ส่วนมูลวัวอัตรา 1500-3000 กก./ไร่ หรือ ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 2000-4000 กก./ไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวทั้ง 2 พันธุ์ ได้อย่างเด่นชัดเช่นกัน

ศุภชัย และคณะ (2539) ซึ่งทำการศึกษาค้นคว้าการใช้ปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแหล่งน้ำ ชลประทานที่สถานีการใช้น้ำชลประทานแม่กลองใหญ่ จ.นครปฐม ซึ่งเป็นดินชุดกำแพงแสน ติดต่อกัน 2 ปี โดยทำการปลูกข้าวโพดในฤดูแล้ง (มกราคม-เมษายน) จากผลการศึกษาพบว่า การใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตราต่าง ๆ ไม่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดแต่อย่างใด ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 28 – 28 – 0 อัตราต่าง ๆ มีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลผลิตอย่างเด่นชัด และการใช้ปุ๋ยมูลไก่ร่วมกับปุ๋ยเคมี ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใส่ปุ๋ย

ดิศสพันธุ์ และคณะ (2542) ได้ศึกษาอิทธิพลของมูลวัว วัสดุเหลือใช้จากโรงงานผงชูรส และปุ๋ยไนโตรเจน ต่อผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ลูกผสมที่ปลูกในดินชุดราชบุรี ที่ไร่กสิกร อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี จากผลการทดลองในฤดูปลูกที่ 1 และ 2 ปรากฏว่า การใส่ปุ๋ยมูลวัว 2 อัตรา คือ 500 และ 1,000 กก./ไร่ มีแนวโน้มเพิ่มผลผลิตเล็กน้อย แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ กับการไม่ใส่ปุ๋ยมูลวัว ส่วนการใส่ปุ๋ย 30 กก./ไร่ ให้น้ำหนักฝักสูงที่สุด

ในส่วนของการดูใช้ธาตุอาหารของข้าวโพด จากการทดลองของ ดานู (2544) ทำการศึกษาผลตกค้างระยะยาวของปุ๋ยฟอสเฟตที่มีต่อผลผลิตและการดูใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดที่ปลูกบนชุดดินสติ๊ก ในไร่กสิกร ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จากการศึกษาผลตกค้างของวัสดุอินทรีย์ พบว่า แปลงที่เคยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 3.2 ตัน/ไร่ ติดต่อกัน 3 ปี มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตและปริมาณการดูใช้ฟอสฟอรัสของข้าวโพด สูงกว่า แปลงที่มีการไถกลบตอซึ่งหลังการเก็บเกี่ยว สำหรับผลตกค้างของปุ๋ยฟอสเฟตแต่ละชนิด พบว่าดินจากแปลงในกลุ่มที่เคยใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟตแต่เพียงอย่างเดียวและดินจากแปลงในกลุ่มที่เคยใส่หินฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยโมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต มีผลตกค้างของปุ๋ย ทำให้ดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินปริมาณสูง ซึ่งเป็นผลทำให้ผลผลิตของข้าวโพดและปริมาณการดูใช้ฟอสฟอรัส จากแปลงในกลุ่มที่เคยใส่ปุ๋ยโมโนแอมโมเนียมฟอสเฟตสูง และสูงกว่า แปลงที่ไม่เคยใส่ปุ๋ยมาก่อน อย่างเห็นได้ชัด

ศิริชัย (2537) ได้ศึกษาอิทธิพลของวัสดุเหลือใช้อินทรีย์ต่อธาตุอาหารโพแทสเซียมในดินนา ชุดดินนาชุดร้อยเอ็ด พบว่า GML และ มูลไก่เพิ่มปริมาณ K^+ ได้ใกล้เคียงกับปุ๋ยเคมีโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCI) และสามารถเพิ่มการเจริญเติบโต ผลผลิต และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวอีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด พันธุ์นครสวรรค์ 72
2. มูลไก่อัดเม็ด (N 4.35 %, P_2O_5 3.86 %, K_2O 3.72 %)
3. ปุ๋ยเคมี
 - ไนโตรเจน ใช้ปุ๋ย ยูเรีย (45 %N)
 - ฟอสฟอรัส ใช้ปุ๋ย ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (45 % P_2O_5)
 - โพแทสเซียม ใช้ปุ๋ย โพแทสเซียมคลอไรด์ (60 % K_2O)
4. อุปกรณ์เครื่องชั่ง วัชระยะ เครื่องพ่นสารเคมี ถังตาข่ายไนลอน ถังพลาสติก ใส่ปุ๋ย ตัวอย่างดิน พืชและปุ๋ย สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

การวางแผนการทดลอง

ทำการวางแผนการทดลอง แบบ Randomized complete block design หรือ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ

ดำเนินการทดลอง (Treatment) ประกอบด้วยดำเนินการทดลองซึ่งมีจำนวนปุ๋ยคิดเป็น N - P_2O_5 - K_2O จำนวนกิโลกรัมต่อไร่ ดังนี้

1. 0-0-0
2. 10-0-0
3. 5-4.4-4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)
4. 10-5-5
5. 10-5-5 (+ 132 กก.มูลไก่อัดเม็ด)
6. 10-8.8-8.6
7. 10-8.8-8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)

มูลไก่อัดเม็ด ประกอบด้วย N 4.35 % , P_2O_5 3.86 % และ K_2O 3.72 %.

วิธีการทดลอง

การเตรียมดิน, การปลูก และการใส่ปุ๋ย

ไถพรวนดิน ปรับระดับ และเกลี่ยดินซึ่งเป็นดินเหนียวสีดำให้สม่ำเสมอ ทำการวัดขนาดพื้นที่ปลูกเป็นจำนวน 23 x 35 เมตร โดยแบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาด 4.5 x 5.0 เมตร ตามจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดำเนินการทดลองทั้งหมด เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก เพื่อไปทำการวิเคราะห์ทางเคมี ในห้องปฏิบัติการ

ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด โดยวิธีโรยที่ก้นหลุม สำหรับปุ๋ยเคมีใส่ปุ๋ย N เพียงครั้งหนึ่ง ร่วมกับปุ๋ย P และ K ปริมาณทั้งหมด รองพื้นก่อนปลูก ตามดำเนินการทดลองแล้วกลบปุ๋ย จากนั้นจึงหยอดเมล็ดข้าวโพดพันธุ์ นครสวรรค์ 72 ตามระยะปลูก 75 x 25 เซนติเมตร ทำการปลูกข้าวโพด ในวันที่ 23 พฤษภาคม 2545 และ ทำการถอนแยกต้นข้าวโพดให้เหลือ 1 ต้น/หลุม ในวันที่ 7 มิถุนายน 2545

เมื่อต้นข้าวโพด มีอายุ 30 วัน ทำการใส่ปุ๋ย N อีกครั้งหนึ่งที่เหลือ โดยวิธีโรยใส่ข้างแถว แล้วพูนโคนและกำจัดวัชพืช ในวันที่ 15 มิถุนายน 2545

การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

ทำการกำจัดวัชพืช และพ่นสารเคมี ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูข้าวโพด ตามคำแนะนำการปลูกข้าวโพด ตามความจำเป็น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการบันทึก เมื่อต้นข้าวโพด ออกดอกเกสรตัวผู้ จำนวน 75% ในวันที่ 13 กรกฎาคม 2545 และ ทำการวัดความสูงของต้นข้าวโพด เมื่อต้นข้าวโพดมีอายุ 60 วัน เมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2545

การเก็บเกี่ยว

ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพด เมื่อต้นข้าวโพดมีอายุ 110 วัน เมื่อวันที่ 17 กันยายน 2545 ในพื้นที่เก็บเกี่ยว แต่ละแปลงย่อย 3x4 ตารางเมตร นับจำนวนต้นเก็บเกี่ยว และจำนวนฝักข้าวโพด นำไปตากแห้ง ชั่งน้ำหนักฝัก กะเทาะเมล็ด ชั่งน้ำหนักเมล็ด จัดบันทึกข้อมูลตัวเลขเพื่อนำไปวิเคราะห์ในทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ดินและพืช

การวิเคราะห์ดิน

นำตัวอย่างดินมาผึ่งลมให้แห้ง จากนั้นทำการบดดินและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มม. และนำไปวิเคราะห์ทางเคมี

วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

1. ปฏิกริยาดิน (Soil pH)

การวัด pH ใช้อัตราส่วนดิน : น้ำ เท่ากับ 1 : 1 และวัดค่าด้วยเครื่อง pH meter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic matter Content)

โดยนำดินมาบดให้ละเอียดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 0.5 มม. จากนั้นใช้วิธี Walkley and Black (1934) โดยใช้ 1.0 N $K_2Cr_2O_7$ และกรด H_2SO_4 เข้มข้น ใส่ในตัวอย่างดิน เขย่า 1 นาที ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที มี O-phenanthroline เป็น Indicator จากนั้นทำการไทเทรตด้วย 0.5 N $FeSO_4$ จนสารละลายเปลี่ยนจากสีเขียวอมน้ำเงินเป็นสีแดง ทำ Blank เปรียบเทียบ บันทึก ปริมาตรของ $FeSO_4$ ที่ใช้และนำไปคำนวณหาค่า % Organic matter

3. ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available P)

วิเคราะห์ โดยวิธี Olsen

4. ปริมาณ K, Ca และ Mg ที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (Exchangeable K, Ca and Mg)

โดยการสกัดดินด้วยสารละลาย 1 N NH_4OAc ที่ pH 7.0 และวัดปริมาณ ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer หรือ AA สำหรับการวิเคราะห์ ธาตุแคลเซียม และ แมกนีเซียม จะต้องเติมสารละลาย Strontium chloride 25% ของ final volume

การวิเคราะห์พืช

สุ่มเก็บตัวอย่างพืช เมื่อต้นข้าวโพดมีอายุ 60 วัน จำนวน 2 ต้น จากทุกแปลงทดลองย่อยของแต่ละตำรับการทดลอง นำมาชั่งน้ำหนักสด และอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 – 70 °C แล้วนำตัวอย่างพืชไปบดด้วยเครื่อง Wiley cutting mill เพื่อใช้วิเคราะห์ทางเคมีต่อไป

วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างพืช

1. การวิเคราะห์ N ในพืช

ทำการย่อยสลายพืชด้วยวิธี Wet oxidation ที่อุณหภูมิ 380 °C จนได้สารละลายใส ทำการปรับปริมาตร สารละลายใส หรือ Aliquot เป็นปริมาตร 50 ml. และวิเคราะห์ โดยใช้วิธี Kjeldahl method ด้วยวิธีการกลั่น (Steam distillation) โดยใช้ Aliquot จำนวน 5 ml.

2. การวิเคราะห์ P และ K ในพืช

ทำการย่อยสลายพืชด้วยวิธี Acid Mixture Digestion (อัตราส่วน $HNO_3:H_2SO_4:HClO_4$ เท่ากับ 5 : 2 : 1) ที่อุณหภูมิ 206 °C จนได้สารละลายใส ทำการปรับปริมาตร สารละลายใส หรือ Aliquot เป็น 50 ml.

การวิเคราะห์หาฟอสฟอรัส ใช้วิธีการผสมสารละลายด้วย Molybdate – Vanadate Solution ในอัตราส่วน ของ aliquot : น้ำ เท่ากับ 1 : 10 เขย่าและตั้งทิ้งไว้ 20 นาที ให้สารละลายเป็นสีเหลือง และวัดโดยใช้เครื่อง Spectrophotometer วัดค่า % Transmittance ที่ Wavelength 420 nm

ส่วนการวิเคราะห์หาโพแทสเซียม ทำการวัดจากสารละลายที่ใช้วัดฟอสฟอรัส โดยใช้ อัตราส่วน ของ Aliquot : น้ำ เท่ากับ 1 : 10 เช่นเดียวกัน และนำไปวัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

การวิเคราะห์ข้อมูลตัวเลขทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึก ความสูง, น้ำหนักฝักแห้ง และเมล็ด, จำนวนต้นและฝัก และ ข้อมูลที่ได้จากผลการวิเคราะห์ทางเคมีไป ทำการวิเคราะห์ตัวเลขทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT และเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

สถานที่ทดลอง

ไร่กสิกร ตำบลนิคม อำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

ระยะเวลาในการทดลอง

ดำเนินการอยู่ในระหว่างเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2545 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ความสูงของต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน

จากการวิเคราะห์ตัวเลขทางสถิติของความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน ปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1 และรูปที่ 1) โดย Treatment ที่ใส่ปุ๋ย 10 - 8.8 - 8.6 กก./ไร่ ทำให้ต้นข้าวโพดมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 174.6 เซนติเมตร ในขณะที่ Treatment ที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 10 - 5 - 5 กก./ไร่ ทำให้ต้นข้าวโพดมีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 161.2 เซนติเมตร ส่วน Treatment ที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.), 10 - 0 - 0, 5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.), 10 - 5 - 5 (+ 132 กก. มูลไก่อัดเม็ด), 0 - 0 - 0 กก./ไร่ ทำให้ต้นข้าวโพดมีความสูงเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 174.2, 173.4, 168.3, 166.0 และ 164.6 เซนติเมตร ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยเคมี, ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด และปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ดในอัตราต่างๆ กัน ไม่ทำให้ต้นข้าวโพดมีความสูงเฉลี่ยที่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ต้นข้าวโพดประสบความแห้งแล้งอยู่เป็นเวลาดือนาน ขณะที่อยู่ในระยะการเจริญเติบโต ทำให้การเจริญเติบโตไม่เป็นไปตามปกติ และไม่ตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยต่าง ๆ ในด้านการเจริญเติบโตทางลำต้นอีกด้วย

เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน

จากการวิเคราะห์ตัวเลขเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยไนโตรเจนในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน แล้วพบว่า เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของไนโตรเจน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 2 และรูปที่ 2) โดย Treatment ที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 10 - 0 - 0 กก./ไร่ มีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของไนโตรเจนในต้นข้าวโพดสูงสุด เท่ากับ 1.73 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ Treatment ที่ใส่ปุ๋ยเท่ากับ 10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.) มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 1.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วน Treatment รองลงมา คือ Treatment ที่ใส่ปุ๋ยอัตรา เท่ากับ 10 - 8.8 - 8.6, 10 - 5 - 5, 5 - 4.4 - 4.3 กก./ไร่ (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.), 0 - 0 - 0 และ 10 - 5 - 5 (+ 132 กก. มูลไก่อัดเม็ด) ตามลำดับ มีค่าเท่ากับ 1.62, 1.61, 1.51, 1.50 และ 1.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากตารางการทดลอง พบว่า Treatment ที่ใส่ปุ๋ยเท่ากับ 10 - 0 - 0 กก./ไร่ มีความแตกต่างกับทุก Treatment ในขณะเดียวกัน Treatment ที่ใส่ปุ๋ยอัตรา เท่ากับ 10 - 8.8 - 8.6 กก./ไร่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ Treatment ที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 10 - 5 - 5 กก./ไร่ แต่ทั้งสองจะแตกต่างกันทางสถิติกับ Treatment ที่ใส่ปุ๋ยอัตรา เท่ากับ 0 - 0 - 0, 5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.), 10 - 5 - 5 (+ 132 กก. มูลไก่อัดเม็ด) และ 10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)

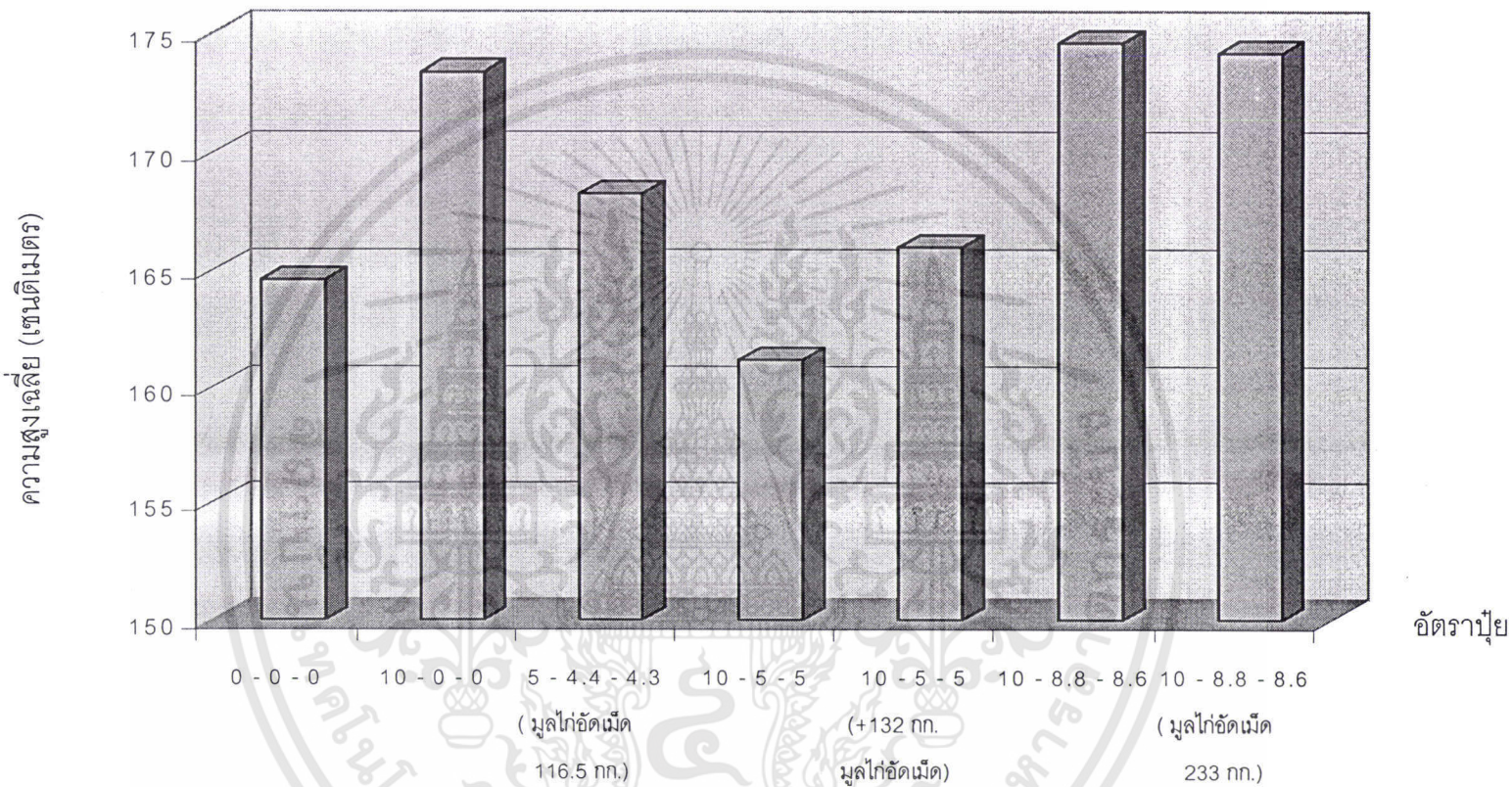
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด (เซนติเมตร) ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน

Treatment	Mean of Plant Height (cm)
0 - 0 - 0	164.6
10 - 0 - 0	173.4
5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)	168.3
10 - 5 - 5	161.2
10 - 5 - 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด)	166.0
10 - 8.8 - 8.6	174.6
10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)	174.2

cv = 5.8 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



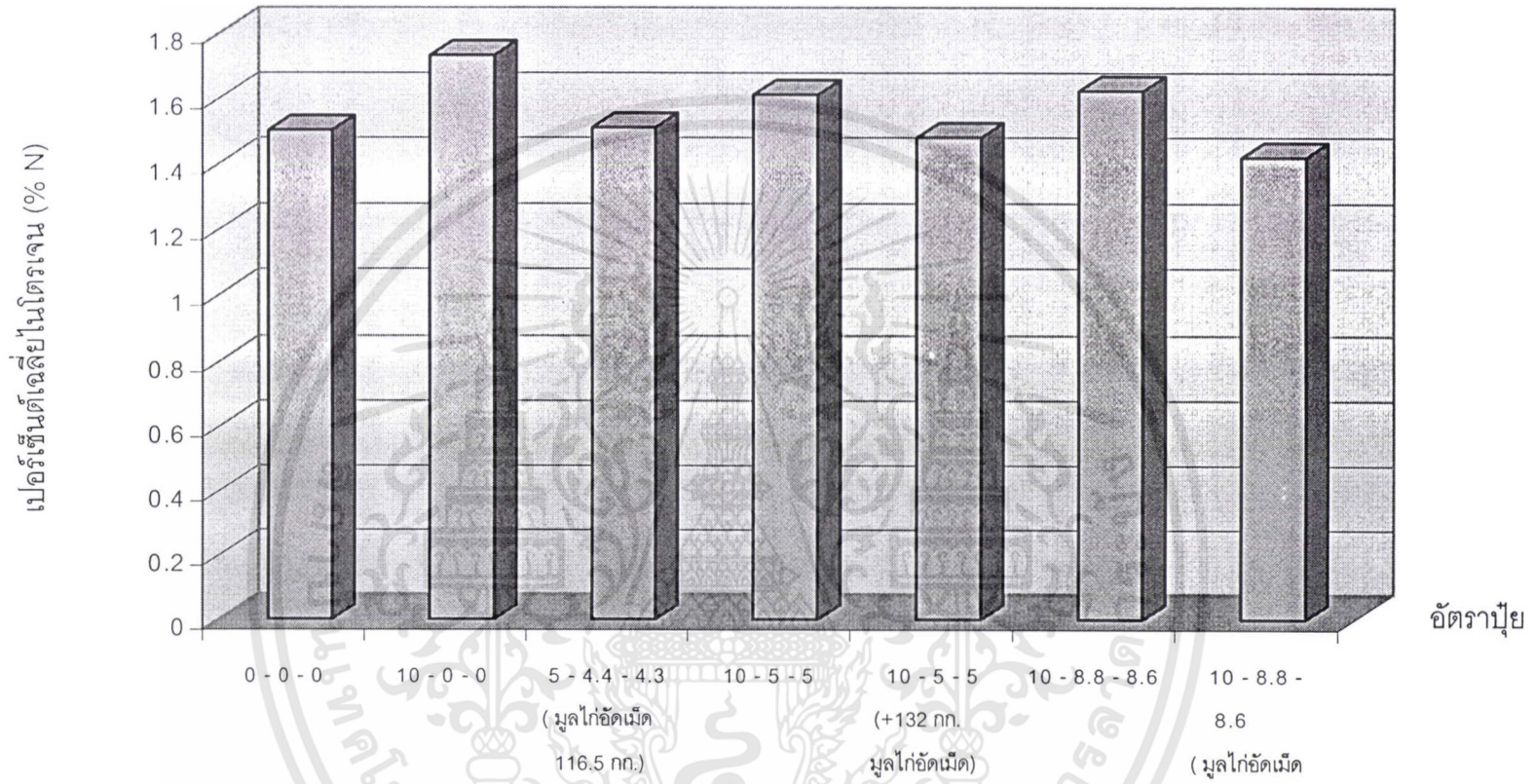
รูปที่ 1 กราฟแสดงความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด (เซนติเมตร) ในแต่ละ Treatment เมื่ออายุ 60 วัน

ตารางที่ 2 เปอร์เซนต์เฉลี่ยของไนโตรเจนในต้นข้าวโพด ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน

Treatment	N Concentration (%)
0 - 0 - 0	1.50 c
10 - 0 - 0	1.73 a
5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)	1.51 c
10 - 5 - 5	1.61 b
10 - 5 - 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด)	1.48 cd
10 - 8.8 - 8.6	1.62 b
10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)	1.42 d

cv = 2.9 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยไนโตรเจนในต้นข้าวโพด ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน

ส่วนการใส่อัตราปุ๋ยใน Treatment 5 – 4.4 – 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ Treatment 0 – 0 – 0, 10 – 5 – 5 (+ 132 กก. มูลไก่อัดเม็ด) แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับ Treatment ที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 10 – 8.8 – 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)

อย่างไรก็ตาม การใส่อัตราปุ๋ยใน Treatment 10 – 5 – 5 (+ 132 กก. มูลไก่อัดเม็ด) และ Treatment 10 – 8.8 – 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.) ไม่มีความแตกต่างกัน

จากผลการทดลองพบว่า เมื่อมีการใส่ไนโตรเจนในอัตราตั้งแต่ 10 กก./ไร่ ขึ้นไป จะทำให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น แต่เมื่อมีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสร่วมด้วย กลับมีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นข้าวโพดลดลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด ที่มีทั้ง N, P, K ร่วมด้วย ทำให้ต้นข้าวโพดเจริญเติบโต และ สร้างมวลชีว เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (จากตารางที่ 1 และรูปที่ 1) แต่การดูใช้ในโตรเจนไม่เพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงต่อกัน จึงเกิดสภาพ Dilution effect ของไนโตรเจนในต้นข้าวโพด

ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ อำนาจ สุวรรณฤทธิ์ (2537) ซึ่งพบว่า มูลไก่ทำให้ข้าวโพดดูดไนโตรเจนจากปุ๋ยยูเรียที่ใส่ในอัตราต่ำ (8 – 8 – 4 กก.N - P₂O₅ - K₂O/ไร่) ได้น้อยลงจากร้อยละ 25.6 เป็น 7.5

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวเลขทางสถิติของ ความเข้มข้นเฉลี่ยฟอสฟอรัสในต้นข้าวโพดเมื่อมีอายุ 60 วัน พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3 และรูปที่ 3) โดย Treatment ที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 10 – 8.8 – 8.6 มีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของฟอสฟอรัสสูงสุดเท่ากับ 1815.20 ppm. ในขณะที่ Treatment ที่มีการใส่ปุ๋ย เท่ากับ 10 – 5 – 5 มีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของฟอสฟอรัสต่ำสุด เท่ากับ 1629.32 ppm. ส่วน Treatment อื่นๆ รองลงมาคือ Treatment ที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 5 – 4.4 – 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.), 10 – 0 – 0, 10 – 8.8 – 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.), 0 – 0 – 0 และ 10 – 5 – 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด) มีความเข้มข้นเฉลี่ยของฟอสฟอรัสในต้นข้าวโพดเท่ากับ 1726.39, 1720.80, 1709.39, 1676.40 และ 1662.04 ppm. ตามลำดับ

Treatment ที่ใส่ปุ๋ย 10 – 8.8 – 8.6 มีความแตกต่างกับ Treatment ที่ใส่ปุ๋ย 10 – 5 – 5 แต่ไม่มีความแตกต่างจาก Treatment อื่นๆ ที่เหลือ ในทำนองเดียวกัน Treatment ที่ใส่ปุ๋ย 10 – 5 – 5 ก็ไม่มีความแตกต่างกับ Treatment อื่นๆ ที่เหลืออีกเช่นกัน อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ย NPK ในอัตราต่างๆ หรือ การไม่ใส่ปุ๋ยเลย ไม่ทำให้การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสของต้นข้าวโพด มีความแตกต่างกันในทางสถิติแต่อย่างใด สาเหตุอาจเป็นเพราะ ความเข้มข้นเฉลี่ยของฟอสฟอรัสในต้นข้าวโพด มีความแปรปรวนมาก เนื่องมาจากความแห้งแล้งในช่วงการเจริญเติบโต ทำให้การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสอันไม่เป็นไปตามปกติ

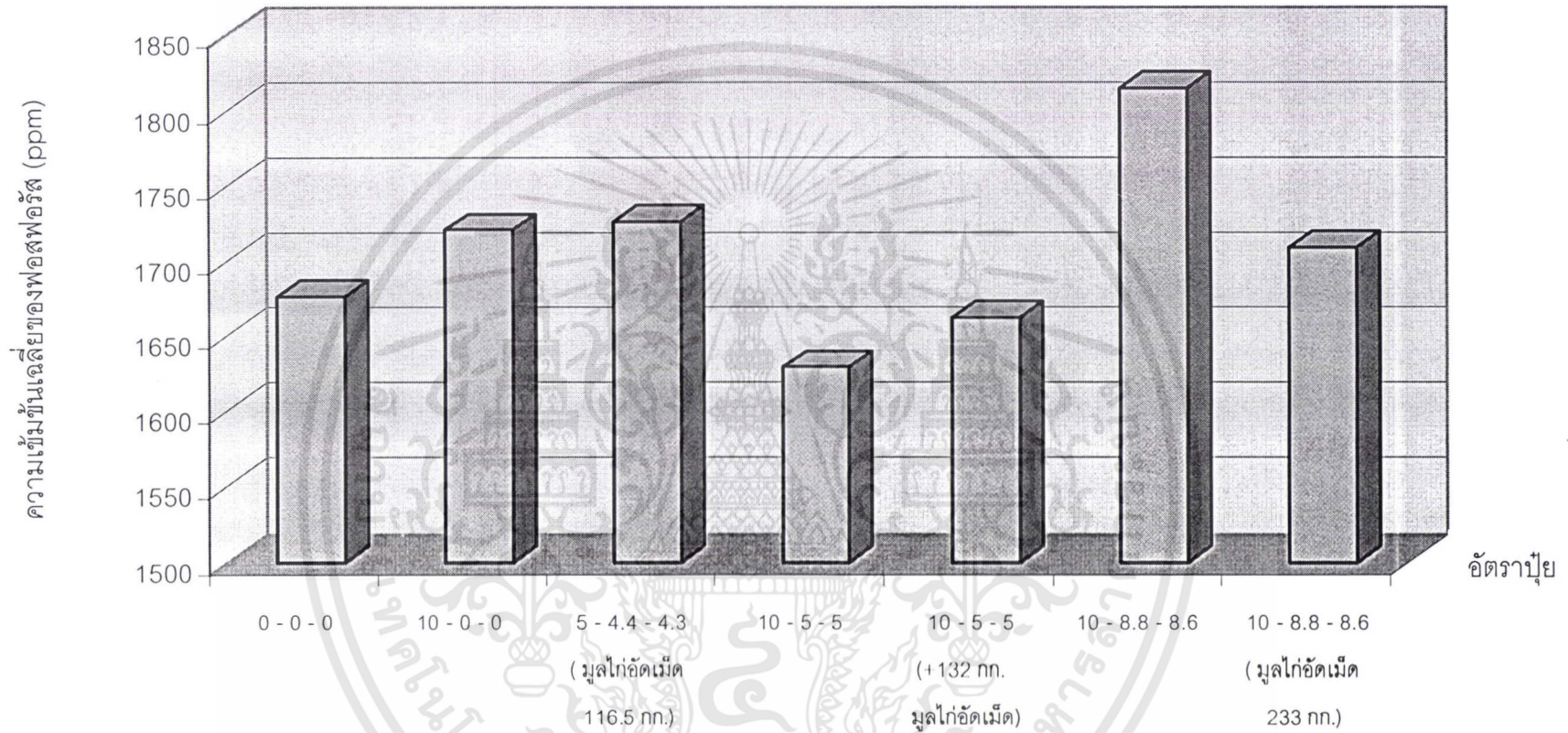
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 ความเข้มข้นเฉลี่ยของฟอสฟอรัส (ppm) ในต้นข้าวโพด ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน

Treatment	P Concentration (ppm)
0 - 0 - 0	1,676.40 ab
10 - 0 - 0	1,720.80 ab
5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)	1,726.39 ab
10 - 5 - 5	1,629.32 b
10 - 5 - 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด)	1,662.04 ab
10 - 8.8 - 8.6	1,815.20 a
10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)	1709.39 ab

CV = 5.8 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3 กราฟแสดงความเข้มข้นเฉลี่ยของฟอสฟอรัส (ppm) ในต้นข้าวโพด ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน

เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน

จากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมเฉลี่ยในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4 และรูปที่ 4) โดย Treatment ที่ใส่อัตราปุ๋ย 5- 4.4 – 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.) และ 10 – 0 – 0 กก./ไร่ ทำให้เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมเฉลี่ยในต้นข้าวโพด สูงสุดเท่ากับ 1.78 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ Treatment ที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย (0 – 0 – 0) มีเปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในต้นข้าวโพดต่ำสุดเท่ากับ 1.64 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับ Treatment 10 – 8.8 – 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.), 10 – 5 – 5 (+ 132 กก. มูลไก่อัดเม็ด) มีเปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในต้นข้าวโพดที่เท่ากับรองลงมา เท่ากับ 1.74 เปอร์เซ็นต์ และรองลงมา คือ Treatment ที่ใส่อัตราปุ๋ย 10 – 5 – 5 กก./ไร่ และ 10 – 8.8 – 8.6 กก./ไร่ มีเปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในต้นข้าวโพดเท่ากับ 1.70 และ 1.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม เมื่อใส่ปุ๋ยในอัตราต่าง ๆ ให้แก่ต้นข้าวโพด ทำให้ต้นข้าวโพดมีแนวโน้มว่าจะดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมได้สูงกว่า ที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเลย

น้ำหนักฝักแห้งข้าวโพด

จากข้อมูลน้ำหนักฝักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพด เมื่อต้นข้าวโพดมีอายุได้ 60 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5 และรูปที่ 5) โดย Treatment ที่ใส่ปุ๋ย 10 – 8.8 – 8.6 กก./ไร่ ทำให้ได้น้ำหนักฝักแห้งข้าวโพดสูงสุด เท่ากับ 790 กก./ไร่ ในขณะที่ Treatment ที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 10 – 5 – 5 กก./ไร่ ทำให้ได้น้ำหนักฝักแห้งข้าวโพดต่ำสุดเท่ากับ 610 กก./ไร่ และสำหรับ Treatment อื่นๆ รองลงมา คือ Treatment ที่ใส่อัตราปุ๋ย 10 – 0 – 0, 10 – 8.8 – 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.), 5 – 4.4 – 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.), 10 – 5 – 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด) และ 0 – 0 – 0 กก./ไร่ มีน้ำหนักฝักแห้ง เท่ากับ 745, 698, 695, 620 และ 618 กก./ไร่ ตามลำดับ

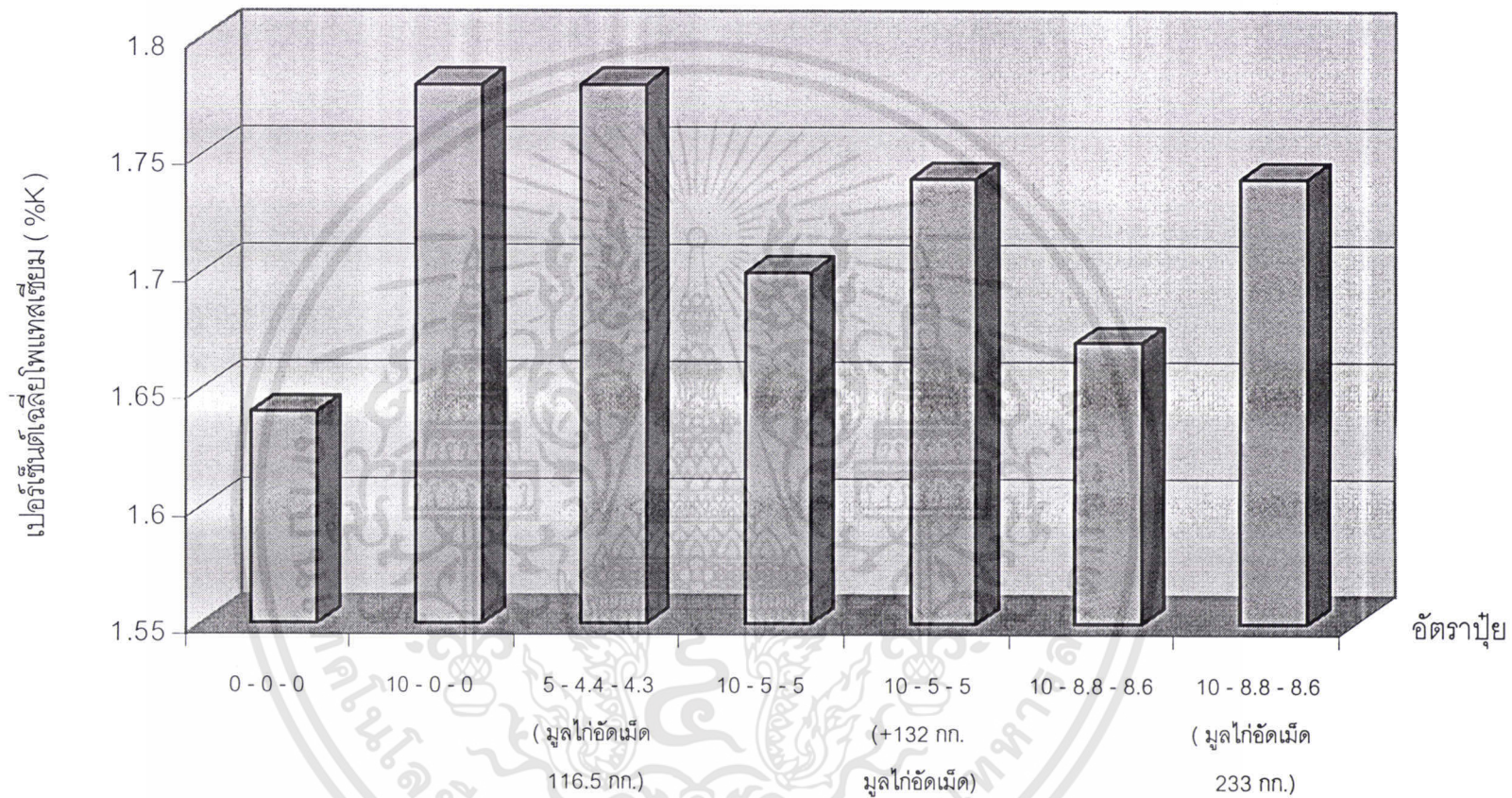
เนื่องจาก ข้อมูลที่ได้มีความแปรปรวนมาก จึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจาก ความแห้งแล้งเป็นเวลาดูค่อนข้างนานที่เกิดขึ้นในช่วงที่ต้นข้าวโพดกำลังเจริญเติบโต ทำให้การเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตไม่เป็นไปตามปกติ เช่นเดียวกับ ผลการศึกษาของ ดิสสพันธ์ และคณะ (2542) ที่พบว่า การใส่ปุ๋ยมูลวัว 2 อัตรา (500 และ 1,000 กก./ไร่) มีแนวโน้มเพิ่มผลผลิตฝักสดของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในดินชุดราชบุรีเล็กน้อย แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการไม่ใส่ปุ๋ยมูลวัว ส่วนการใส่ปุ๋ย 30 กก./ไร่ ให้น้ำหนักฝักสูงสุด รองลงมา ได้แก่การใส่ปุ๋ย GML 1,000 ลิตร/ไร่ และใส่ปุ๋ย 20 กก./ไร่ ตามลำดับ และการใส่ GML 750 ลิตร/ไร่ ให้น้ำหนักฝักต่ำสุด

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของโพแทสเซียมในต้นข้าวโพด ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน

Treatment	K Concentration (%)
0 - 0 - 0	1.64
10 - 0 - 0	1.78
5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)	1.78
10 - 5 - 5	1.70
10 - 5 - 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด)	1.74
10 - 8.8 - 8.6	1.67
10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)	1.74

cv = 10.7 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



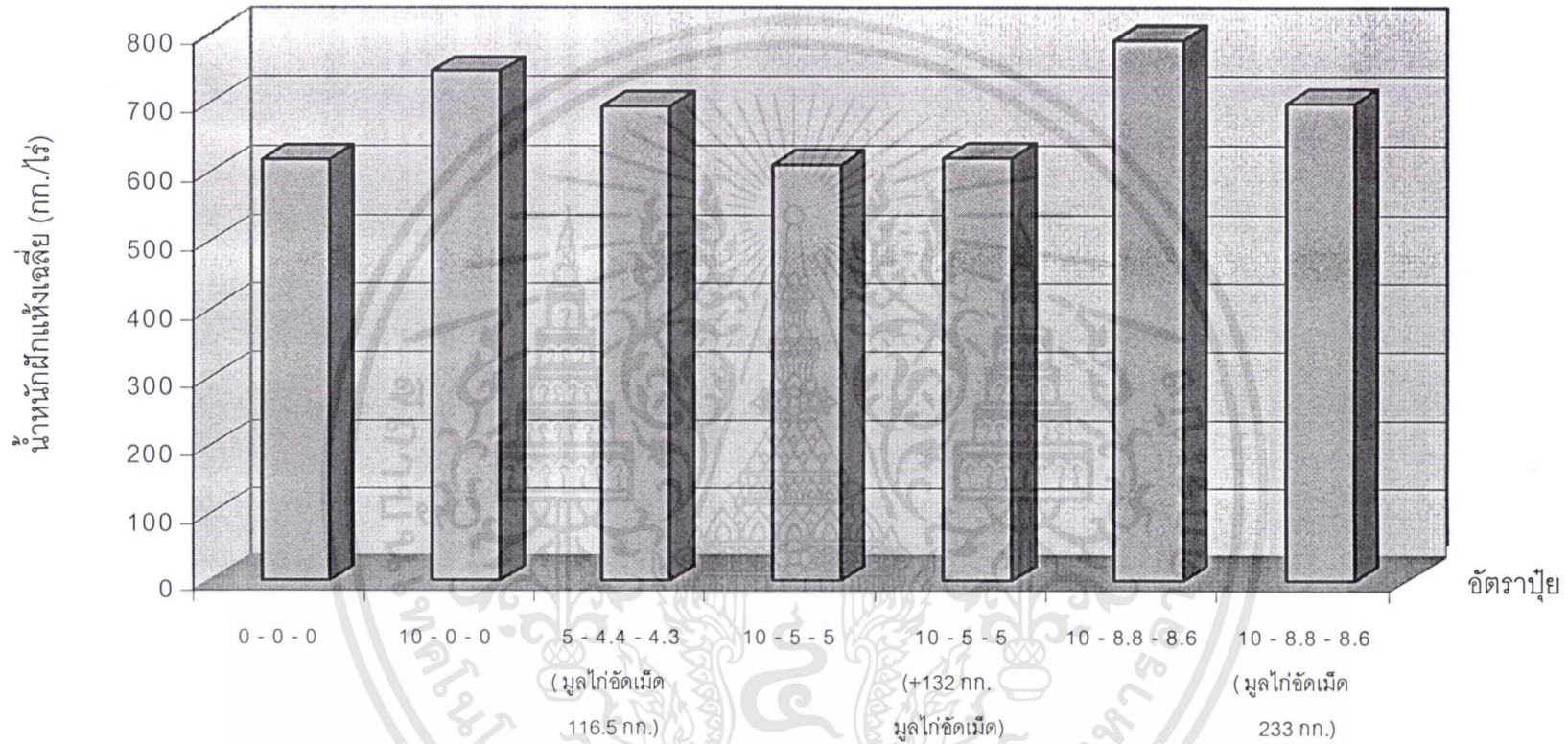
รูปที่ 4 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์คลอโรฟิลล์โพแทสเซียมในต้นข้าวโพด ในแต่ละ Treatment เมื่อมีอายุ 60 วัน

ตารางที่ 5 น้ำหนักฝักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพด ในแต่ละ Treatment

Treatment	Dry Weight of Corn Ears (kg/rai)
0 - 0 - 0	618
10 - 0 - 0	745
5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)	695
10 - 5 - 5	610
10 - 5 - 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด)	620
10 - 8.8 - 8.6	790
10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)	698

CV = 17.2 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 กราฟแสดงน้ำน้กฝักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพด ในแต่ละ Treatment

น้ำหนักเมล็ดข้าวโพด

น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดเฉลี่ย ที่นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 6 และรูปที่ 6) โดย Treatment ที่ใส่อัตราปุ๋ย 10 – 8.8 – 8.6 กก./ไร่ มีน้ำหนักเมล็ดข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 667 กก./ไร่ ในขณะที่เดียวกัน Treatment ที่ใส่ปุ๋ย 10 – 5 – 5 กก./ไร่ มีน้ำหนักเมล็ดข้าวโพดต่ำสุดเท่ากับ 506 กก./ไร่ และ Treatment ที่มีค่ารองลงมาคือ Treatment ที่มีการใส่อัตราปุ๋ยเท่ากับ 10 – 0 – 0, 10 – 8.8 – 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.), 5 – 4.4 – 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.), 10 – 5 – 5 (+ 132 กก.มูลไก่อัดเม็ด) และ 0 – 0 – 0 กก./ไร่ มีน้ำหนักเมล็ดข้าวโพด เท่ากับ 630, 593, 591, 525 และ 522 กก./ไร่ ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่อัดเม็ดในอัตราต่างๆ ไม่ทำให้ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดมีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่เนื่องจาก ต้นข้าวโพดประสบความแห้งแล้งในระยะที่กำลังเจริญเติบโต จึงอาจมีผลกระทบต่อผลผลิต การติดเมล็ด และการสร้างเมล็ด ซึ่งมีผลกระทบต่อเนื้อมาถึง ผลผลิตเมล็ดในตอนท้าย

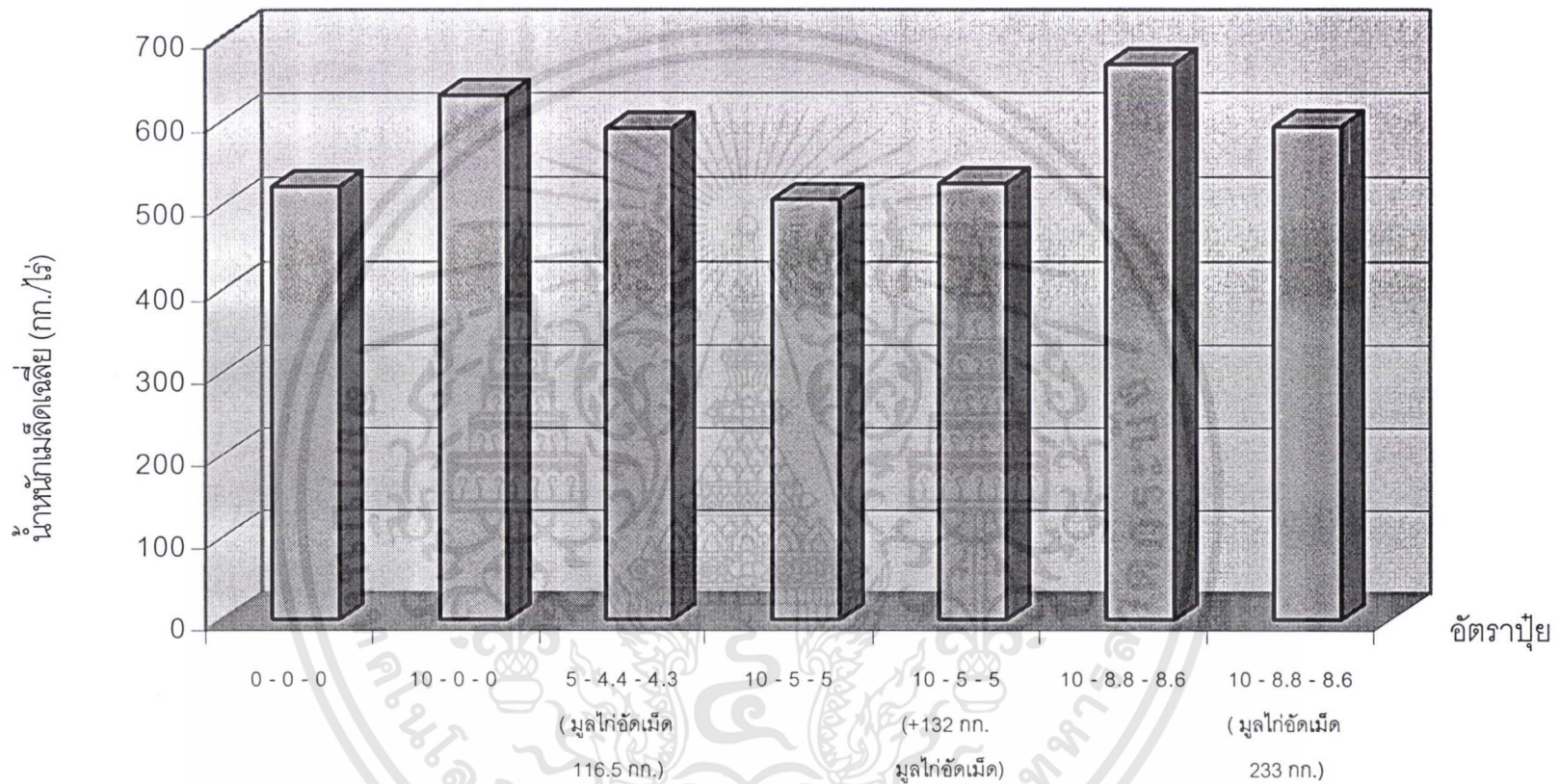


ตารางที่ 6 น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยของข้าวโพด ในแต่ละ Treatment

Treatment	Weights of Corn Seeds (kg/rai)
0 - 0 - 0	522
10 - 0 - 0	630
5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)	591
10 - 5 - 5	506
10 - 5 - 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด)	525
10 - 8.8 - 8.6	667
10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)	593

cv = 17.9 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 กราฟแสดงน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยของข้าวโพด ในแต่ละ Treatment

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของ ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ดร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตราต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโต การดูดใช้ธาตุอาหาร และการให้ผลผลิตของข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 72 ในแปลงทดลองซึ่งเป็นดินเหนียวสีดำ ปรากฏว่า ความสูงของต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในระหว่างตำรับการทดลองต่าง ๆ สาเหตุอาจเนื่องมาจาก การกระทบแล้งในช่วงที่กำลังเจริญเติบโต ทำให้การเจริญเติบโตไม่เป็นไปตามปกติ

สำหรับการตั้งดูธาตุอาหารของข้าวโพด ในส่วนของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดย Treatment ที่ได้รับปุ๋ยเคมีอัตรา 10 - 0 - 0 กก./ไร่ มีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของไนโตรเจนในต้นข้าวโพดสูงสุด เท่ากับ 1.73 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ Treatment ที่ได้รับปุ๋ยอัตรา 10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.) มีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของไนโตรเจนในต้นข้าวโพดต่ำสุด เท่ากับ 1.42 เปอร์เซ็นต์ โดยจะสังเกตเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในอัตราตั้งแต่ 10 กก./ไร่ ขึ้นไป แต่เมื่อมีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสร่วมด้วย กลับมีแนวโน้มที่เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนลดลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ดที่ใช้ มี NPK ร่วมด้วย ทำให้ต้นข้าวโพดเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว จึงเกิดสภาพ Dilution effect ของไนโตรเจนในต้นข้าวโพด

สำหรับความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน ก็มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน แต่คงมีเฉพาะ Treatment ที่ได้รับปุ๋ยเคมีอัตรา 10 - 8.8 - 8.6 กับ Treatment ที่ได้รับปุ๋ยเคมี 10 - 5 - 5 เท่านั้นที่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม Treatment ที่มีการใส่ปุ๋ย NPK ในอัตราต่าง ๆ หรือการไม่ใส่ปุ๋ยเลย ไม่ทำให้การดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสของต้นข้าวโพด มีความแตกต่างกันในทางสถิติแต่อย่างใด ซึ่งสาเหตุ ที่ทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในต้นข้าวโพด มีความแปรปรวนมาก อาจเนื่องมาจาก เกิดความแห้งแล้งในช่วงการเจริญเติบโต ทำให้การดูดใช้ธาตุอาหารของต้นข้าวโพดไม่เป็นไปในลักษณะปกติ

ส่วนเปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน ในแต่ละ Treatment ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อใส่ปุ๋ยในอัตราต่าง ๆ ให้แก่ต้นข้าวโพดทำให้มีแนวโน้มว่า ต้นข้าวโพดจะดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมได้สูงกว่า ที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเลย

สำหรับผลผลิตของข้าวโพดนั้น น้ำหนักฝักแห้งข้าวโพด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในระหว่าง Treatment ต่าง ๆ โดยเฉพาะน้ำหนักเมล็ดข้าวโพดไม่มีความแตกต่างเช่นเดียวกัน ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะต้นข้าวโพดประสบความแห้งแล้งในระยะที่กำลังเจริญเติบโต ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อ การผสมเกสร การติดเมล็ด และการสร้างเมล็ดในตอนท้าย

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2531. พีชไร่ : Guide for Field Crops in the Tropics and the Subtropics. ภาควิชาพีชไร่, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 233 น.
- กฤษณ์ รัตนประทุม, สันติ ธีราภรณ์, หรั่ง มีสวัสดิ์, มงคล พานิชกุล, ประดิษฐ์ บุญอำพล, ดิสสพันธ์ ธรรมาภิรมย์ และ ประสพ วีระกรพานิช. 2538. การประเมินความสามารถของระบบการปลูกพืชที่มีข้าวโพดเป็นพืชหลักกับการใช้ปุ๋ย. หน้า 21. ใน รายงานผลงานวิจัย ปี 2538. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่, กองปฐพีวิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กุลวดี ตรองพาณิชย์ และ สุคนธ์รัตน์ ศรีงาม. 2538. หน้า 88. ใน เอกสารประกอบการประชุมงานแสดงและอุตสาหกรรมโลก อาหารเพื่อมวลมนุษยชาติ. 4 พฤศจิกายน – 16 ธันวาคม 2538 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- จันทร์ฉาย คชานูบาล. 2535. การใช้ปุ๋ยหมักจากอินทรีย์วัตถุเหลือใช้ของโรงงานอุตสาหกรรมสำหรับปลูกผักกาดหอมในดินชุดมาบอน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ปีการศึกษา 2535. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 69 น.
- เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง. 2545. สรุปผลงานวิจัยพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 57 น.
- ชลวดี ละเอียด. 2542. โครงการวิจัยการจัดการดินและปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดในดินเหนียวสีดำชุดดินลพบุรี. หน้า 45 – 46. ใน รายงานประจำปี 2542. ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์, สถานีทดลองพืชไร่พระพุทธบาท, สถานีทดลองพืชไร่เพชรบูรณ์, สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- दानุ ราญภู. 2544. ผลตกค้างระยะยาวของปุ๋ยฟอสเฟตที่มีต่อผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดที่ปลูกบนชุดดินสติก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 99 น.
- ดิสสพันธ์ ธรรมาภิรมย์, สันติ ธีราภรณ์, มงคล พานิชกุล และ ประดิษฐ์ บุญอำพล. 2531. การใช้ปุ๋ยในระบบปลูกพืชข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชหลัก. หน้า 116 – 129. ใน รายงานผลงานวิจัยดินและปุ๋ยพืชไร่ ปี 2531 เล่ม 1. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่, กองปฐพีวิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

- ดารี ถาวรมาศ และ องอาจ ชังธาดา. 2521. ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยมูลไก่ต่อข้าวฟ่างที่ปลูกในดิน
ชุดปากช่อง, อิทธิพลของปุ๋ยมูลไก่ (ปีที่ 2). หน้า 19 – 22. ใน รายงานผลงานวิจัยดินและ
ปุ๋ยพืชไร่ 2521 เล่ม 2. สาขาพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,
กรุงเทพฯ.
- ธีรศักดิ์ มานูพีรพันธ์. 2537. เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการ
เกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 288 น.
- นพพร สายัมพล, เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, รังสฤษฏ์ กาวีดี และ สนธิชัย จันทน์เปรม. 2542.
พืชเศรษฐกิจ. คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ. 471 น.
- นวลศรี โชตินันท์. 2545. ทำปุ๋ยอินทรีย์เม็ดไว้ใช้เอง. หน้า 14 – 15. ใน จดหมายข่าว ผลิตไบ.
กลุ่มวิจัยปุ๋ย. กองปฐพีวิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,
กรุงเทพฯ.
- นิรนาม. 2540. ข้าวโพด คู่มือนักวิชาการ. กองค้นคว้าและการทดลองพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร,
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 51 น.
- _____. 2541ก. การจัดการดินและพืชเพื่อปรับปรุงบำรุงดินอินทรีย์วัตถุต่ำ. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ.
กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 123 น.
- _____. 2541ข. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชไร่อย่างมีประสิทธิภาพ. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์
ของดินและปุ๋ยพืชไร่. กองปฐพีวิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,
กรุงเทพฯ. 60 น.
- _____. 2542. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. หน้า 15 – 16. ใน รายงานประจำปี 2542. สถาบันวิจัยพืชไร่,
กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2543ก. การผลิตข้าวโพดอย่างถูกต้องและเหมาะสม. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์, สถาบัน
วิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 42 น.
- _____. 2543ข. ผลงานวิชาการประจำปี 2543 เล่ม 4. หน้า 25 – 48. ใน เอกสารประกอบการ
ประชุมวิชาการประจำปี 2544. 30 เมษายน – 4 พฤษภาคม 2544 ณ โรงแรมมิราเคิล
แกรนด์ คอนเวนชั่น, กรุงเทพมหานคร. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,
กรุงเทพฯ.
- _____. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 22 น.

มงคล พานิชกุล, หรั่ง มีสวัสดิ์, สันติ ธีราภรณ์, มณฑล เสวตานนท์, ประดิษฐ์ บุญอำพล, วิทยา มาสร้างสรรค์ และ เขียวรัชย์ อารยางกูร. 2529. การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพกับข้าวโพด. *ว.ดินและปุ๋ย*. 8(2) : 97 – 108.

_____, สันติ ธีราภรณ์, หรั่ง มีสวัสดิ์, ประดิษฐ์ บุญอำพล, และ ดิสสพันธ์ ธรรมาภิรมย์. 2539. การทดสอบการใช้ปุ๋ยในระบบการปลูกพืช ข้าวโพดแซมถั่วขึ้นวาง แดง. หน้า 22. ใน รายงานผลงานวิจัย ปี 2539. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปุ๋ยพืชไร่, กองปฐพีวิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ประดิษฐ์ บุญอำพล. 2541. คู่มือการศึกษาวิจัยด้านดินและปุ๋ยกับพืชไร่. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่. กองปฐพีวิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 63 น.

พร รุ่งแจ้ง, สุพจน์ เฟื่องฟูพงศ์, สมชัย ลิ้มอรุณ และ สุรพล เข้าห้อง. 2535. อิทธิพลและผลตกค้างของปุ๋ยเคมี ปุ๋ยมูลไก่ พืชบำรุงดินบางชนิดและหินฟอสเฟต ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. หน้า 40 – 42. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ ข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 23. 20 – 23 กรกฎาคม 2535 ณ โรงแรมแกรนด์ จอมเทียน พาเลส พัทยา. ชลบุรี. กรมวิชาการเกษตร, กรมส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พิรัชมา วาสนานุกุล สุภาพร จันรุ่งเรือง และ ปรัชญา ธัญญาดี. 2540. ปุ๋ยคอก. คู่มือเจ้าหน้าที่ รัฐบาล เรื่อง การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 165 น.

พิทยากร ลิ้มทอง. 2537. การจัดการดินและพืชเพื่อปรับปรุงบำรุงดินอินทรีย์วัตถุต่ำ. หน้า 147. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ศุภชัย แก้วลำไย, หรั่ง มีสวัสดิ์, สันติ ธีราภรณ์, ดิสสพันธ์ ธรรมาภิรมย์ และ ศจี เจริญยิ่ง. 2539. การใช้ปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยเคมี สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแหล่งชลประทาน ในระยะยาว. ใน รายงานผลงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ปี 2539. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่, กองปฐพีวิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 155น.

ศิริชัย ทองวิทย์. 2537. อิทธิพลของวัสดุเหลือใช้อินทรีย์ต่อธาตุอาหารไนโตรเจนและโพแทสเซียม ในดินนา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2538, กรุงเทพฯ. 100 น.

- สมรึก นรเดชานนท์. 2542. โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตข้าวโพดในดินที่มีธาตุไนโตรเจนต่ำ. หน้า 32 – 44. ใน รายงานประจำปี 2542. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์, สถานีทดลองพืชไร่ พระพุทธบาท สถานีพืชไร่เพชรบูรณ์. สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2535. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2534/35. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 369 น.
- _____. 2543ก. สถิติการค้าสินค้าเกษตรกรรมไทยกับต่างประเทศปี 2542. สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 276 น.
- _____. 2543ข. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2542/43. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 311 น.
- _____. 2544. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2543/44. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 320 น.
- สำเนา เพชรฉวี, ปรีชา ประจวบเหมาะ และ ทอง แมนมณฑีเยร. การทดลองและทดสอบปุ๋ย อินทรีย์กับพืชไร่. หน้า 75 – 78. ใน รายงานผลการวิจัยปุ๋ยอินทรีย์ 2506 – 2507. โรงงาน ปุ๋ยอินทรีย์เทศบาลนครกรุงเทพ. กรุงเทพฯ.
- สุจิตร์ ใจจิตร. 2539. การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภาคกลาง. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 53 น.
- สุพัฒน์ วานเครือ, วิโรจน์ วจนานวัช และ พงศ์พันธุ์ จึงอยู่สุข. 2532. การตอบสนองต่อปุ๋ย ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมของข้าวโพดในดินเหนียวสีแดง, 104 – 108 น. ใน รายงานผลการวิจัยประจำปี 2532. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สันติ ธีราภรณ์, ดิสสหันธ์ ธรรมาภิรมย์, ประดิษฐ์ บุญอำพล และ สถาพร จันทสิทธิ์. 2532. อิทธิพลของปุ๋ยเคมีที่มีต่อข้าวโพดหวาน-ถั่วเขียวฝักดำที่ปลูกตามในดินชุดกำแพงแสน. หน้า 89 – 95. ใน รายงานผลงานวิจัยดินและปุ๋ยพืชไร่ ปี 2532 เล่ม 1. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่, กองปฐพีวิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- หรั่ง มีสวัสดิ์, สุทิน คล้ายมนต์, ประसार พรหมสูงวงศ์, ประดิษฐ์ บุญอำพล, สันติ ธีราภรณ์ และ สัมฤทธิ์ ชัยวรรณคุปต์. 2534. อัตราปุ๋ย NPK ที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดในเขตภาค กลาง. หน้า 1 – 5. ใน รายงานผลงานวิจัยดินและปุ๋ยพืชไร่ 2534. กองปฐพีวิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

- อนนท์ สุขสวัสดิ์, พันัส สุวรรณธาดา และ ดิเรก อินดาพรหม. 2537. อิทธิพลของปริมาณและระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว. *ว. วิชาการเกษตร*. 12 (2) : 94 – 101.
- อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์. 2544. การศึกษาอิทธิพลของการอัดเม็ด วิธีการใส่ และเวลาในการใส่ปุ๋ยมูลไก่ต่อผลผลิตและการตั้งดูดธาตุอาหารของข้าวโพด และต่อสมบัติของดิน. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.* 110 น.
- อาวูธ ต้นไซ. 2536. มูลสัตว์ปีก. *ว. เกษตรพระจอมเกล้า*. 11 (3) : 56 – 67.
- อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2537. ผลของกรดฮิวมิก ปุ๋ยหมัก มูลไก่ คีโตกา วิกรีโฟล อโกรสเต็มิน และปุ๋ยเคมีที่ให้ทางดินและทางใบที่มีต่อผลผลิตของข้าวโพด ประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนและความแน่นที่บของดิน. หน้า 15. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 25. 22 – 26 พฤษภาคม 2537 ณ โรงแรมระยองรีสอร์ท, ระยอง. กรมวิชาการเกษตร, กรมส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อุดม รัตนรักษ์, ปรีชา ประจวบเหมาะ และ สมภพ จงรวยทรัพย์. 2533. ประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยมูลเปิดต่อผลผลิตและคุณภาพของอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. หน้า 333 – 341. ใน รายงานผลงานวิจัยดินและปุ๋ยพืชไร่ ปี 2533 เล่ม 2. กลุ่มงานวิจัยดินและปุ๋ยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- เวช ระถิ, สันติ ธีราภรณ์ และ ประดิษฐ์ บุญอำพล. 2533. ผลตกค้างของการใช้ปุ๋ย NPK ต่อผลผลิต ข้าวโพด – ถั่วเขียว ในดินชุดกำแพงแสน. หน้า 5 – 15. ใน รายงานผลงานวิจัยดินและปุ๋ยพืชไร่ ปี 2533 เล่ม 1. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่, กองปฐพีวิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- Panchaban, S., and Pipatveeravat.S. 1975 A study on the effect of different level of organic and inorganic fertilizer on yield of sorghum, pp. 44 – 104. *In Annual Report, KCU-IDRC. Semi Arid Grop Project, Faculty of Agriculture. Khon Keaen University. Khon Keaen.*
- Salter, P.J.,G.Berry and J.D. Williams. 1967. The effect of farmyard manure on matric suction prevailing in a sandy ban soil. *Journal of Soil Science* 18 : 318 – 326.
- Sluijsmans, C.M.and G.J.Kolembander. 1977. The significance of animal manure as a source of nitrogen in soils, pp. 56 – 67. *In Proceeding of the International Seminar on Soil Environment and Fertility Management in Intensive Agriculture. The Society of the Science of Soil and Manure, Japan.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Walkley, A, I. A. Black. 1934. An examination of the method for determining soil, organic Matter and a proposed modification of chormic acid titration method. Soil Science. 37 : 28-38.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ความสูงของต้นข้าวโพด (เซนติเมตร) เมื่อมีอายุ 60 วัน

Treatment	Heights of Corns Plants (cm)			
	I	II	III	IV
0 - 0 - 0	169.9	160.0	150.6	178.0
10 - 0 - 0	162.5	164.9	185.7	180.3
5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)	166.3	163.8	168.7	174.5
10 - 5 - 5	160.8	169.5	159.8	154.8
10 - 5 - 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด)	170.8	164.2	174.7	154.2
10 - 8.8 - 8.6	167.1	162.4	176.9	192.1
10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)	159.8	171.0	183.3	182.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน

Treatment	N Concentration in Corn Plants (%)			
	I	II	III	IV
0-0-0	1.51	1.46	1.49	1.53
10-0-0	1.61	1.73	1.80	1.78
5-4.4-4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)	1.50	1.50	1.56	1.47
10-5-5	1.54	1.66	1.57	1.66
10-5-5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด)	1.45	1.45	1.52	1.48
10-8.8-8.6	1.57	1.59	1.65	1.66
10-8.8-8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)	1.37	1.36	1.47	1.49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (ppm) ในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน

Treatment	P Concentration of Corn Plants (ppm)			
	I	II	III	IV
0 - 0 - 0	1,685.15	1,591.05	1,658.34	1,771.06
10 - 0 - 0	1,530.78	1,598.11	1,865.58	1,888.74
5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)	1,685.48	1,738.41	1,761.03	1,720.63
10 - 5 - 5	1,627.55	1,740.42	1,401.38	1,747.93
10 - 5 - 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด)	1,688.49	1,567.59	1,740.73	1,651.35
10 - 8.8 - 8.6	1,780.58	1,748.25	1,820.06	1,911.89
10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)	1,679.83	1,670.50	1,729.45	1,757.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นตีโพแทสเซียมในต้นข้าวโพด เมื่อมีอายุ 60 วัน

Treatment	K Concentration in Corn Plants			
	(%)			
	I	II	III	IV
0 - 0 - 0	1.63	1.57	1.64	1.72
10 - 0 - 0	1.70	1.59	1.84	1.97
5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)	1.48	2.03	1.59	2.03
10 - 5 - 5	1.70	1.65	1.45	2.01
10 - 5 - 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด)	1.51	1.61	2.18	1.65
10 - 8.8 - 8.6	1.58	1.72	1.65	1.72
10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)	1.65	1.79	1.72	1.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 น้ำหนักฝักแห้งเฉลี่ยของข้าวโพด (กก./ไร่)

Treatment	Dry Weight of Corn Ears (kg/rai)			
	I	II	III	IV
0 - 0 - 0	777	404	593	699
10 - 0 - 0	627	693	791	867
5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)	804	725	605	645
10 - 5 - 5	572	721	557	588
10 - 5 - 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด)	643	628	607	603
10 - 8.8 - 8.6	696	651	792	1,020
10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)	536	623	823	809

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยของข้าวโพด (กก./ไร่)

Treatment	Seed Yield of Corns (kg/rai)			
	I	II	III	IV
0 - 0 - 0	656	340	496	595
10 - 0 - 0	523	576	679	741
5 - 4.4 - 4.3 (มูลไก่อัดเม็ด 116.5 กก.)	683	619	513	548
10 - 5 - 5	473	605	456	489
10 - 5 - 5 (+132 กก. มูลไก่อัดเม็ด)	540	529	523	509
10 - 8.8 - 8.6	579	541	679	869
10 - 8.8 - 8.6 (มูลไก่อัดเม็ด 233 กก.)	452	520	712	689

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้