การให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบ ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม

Influences of amino acid chelate foliar fertilizer on growth and seed quality of hybrid tomato seeds

อารีรัตน์ พยุงธรรม[1], วรรณวิภา แก้วประดิษฐ์[1] และ บุญมี ศิริ[1*]

Areerat Phayungtham[1], Wanwipa Kaewpradit[1] and Boonmee Siri[1*]

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบผลของการให้ปุ๋ยทางใบต่อการเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ โดยให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบ 2 สูตร คือ FCB และ FZP ที่ระดับความเข้มข้น 2.0 มิลลิลิตร/น้ำ 1 ลิตร และ 3.0 มิลลิลิตร/น้ำ 1 ลิตร ทุกสัปดาห์ ก่อน และหลังออกดอกเปรียบเทียบกับสูตรปุ๋ยทางใบที่ใช้อยู่เดิม ดำเนินการทดลอง ในแปลงปลูกของเกษตรกร 3 ราย ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และตรวจสอบธาตุอาหารในส่วนต่างๆของพืชที่ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำการทดลองปี 2553เป็นระยะเวลานาน 10 เดือน ผลการทดลองพบว่า ความสูงของพืช น้ำหนัก 1,000 เมล็ดต่อผล,จำนวนเมล็ดต่อผล ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบแก่มะเขือเทศลูกผสมมีการตอบสนองและให้ผลผลิตที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมและพบว่าจำนวนผลที่เป็นก้นเน่าของกลุ่มที่ได้รับปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบทั้ง 2 สูตร ทุกๆ ความเข้มข้น มีปริมาณลดลงกว่ากลุ่มที่ใช้ปุ๋ยสูตรเดิม ส่วนคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในด้านความงอกที่เพาะในห้องปฏิบัติการ และสภาพเรือนทดลอง พบว่าการให้ปุ๋ยทางใบมีผลทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ การวิเคราะห์ธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของต้นพืชและในเมล็ดพันธุ์ พบว่าธาตุอาหารส่วนใหญ่สะสมอยู่ในต้น และใบพืช มีธาตุอาหารไปสู่เมล็ดน้อยโดยเฉพาะ แคลเซียม และโบรอน อีกทั้งยัง พบว่าการให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบทั้ง 2 สูตร มีความสัมพันธ์ด้านบวกกับน้ำหนักเมล็ดพันธุ์โดยเฉพาะธาตุ Cu, B และ Fe และความงอกที่เพาะในห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองเมื่อมีการให้ธาตุอาหารคุณภาพเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ พบว่าปริมาณการเกิดโรคก้นเน่าของผลมะเขือเทศลดลงเมื่อได้รับปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบ โดยเฉพาะธาตุ P, K, Mn, Cu, Zn และ B

คำสำคัญ: คุณภาพเมล็ดพันธุ์, อะมิโนคีเลต, ธาตุอาหารพืช,เมล็ดพันธุ์ผักลูกผสม

ABSTRACT: The objective of this study was to test the application of amino acid chelate foliar fertilizers on the changes of growth, yield and quality of tomato seeds. The treatments consisted of two levels (FCB and FZP) of fertilizer formulas with two levels of concentrations (2 ml/l and 3 ml/l) weekly at vegetative stage and after flowering. The experiment was conducted at three production areas at Amphur Muang in Khon Kaen. Seed quality laboratory at seed processing plant, Faculty of Agriculture Department, Khon Kaen University and analysis the nutrient in various parts of the plant at Department of Soil Science, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. Experiment in 2010 for a period of 10 months.There were not significant differences among treatments for plant height, number of fruits,seeds per fruitand 1,000-Seed weight.However, weekly application seemed to give higher yield than control treatment.And found that the number of the Blossum end rod per plant

[1] ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นขอนแก่น 40002
Department of Plant Science and Agricultural Resource, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

* Corresponding author: boonmee@kku.ac.th

of a group that received fertilizer, Amino chelate fertilizer formula every 2 concentrationreduced than that of the original fertilizer formula. Weekly application of foliar fertilizers resulted in greater seed germination of more than 90%. Plant analysis indicated that most of the nutrients were accumulated in the plants and small amount of nutrients were trans-located to seeds especially for calcium and boron. Applications of both fertilizer formulas had positivecorrelations with seed weight, especiallythe only elements Cu, B andFe.Germination under laboratory conditions and greenhouse conditions, both before and after storage in control and ambient condition,indicating that the application of amino acid chelate foliar fertilizers could improve seed quality. Also found that the amount of bottom end rot of the tomato decreased when the leaves for fertilizer elements, especially P, K, Ca, Mn, Cu, Zn and B.
Keywords: seed quality, amino acid chelate, foliar application,Hybrid vegetable seeds

บทนำ

เมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยหนึ่งในอุตสาหกรรมการเกษตรที่สำคัญและมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่จะเข้าสู่กระบวนการแปรรูปเนื่องจากเป็นวัตถุดิบพื้นฐานและสร้างรายได้แก่เกษตรกรไทย หากแยกประเภทการส่งออกเมล็ดพันธุ์ที่ส่งออกมากที่สุดในปี 2552 คิดเป็นร้อยละ 60.27 ของมูลค่าส่งออกทั้งหมด คือ เมล็ดพันธุ์ผัก ได้แก่ แตงโม แตงกวา มะเขือเทศ และพริก และประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกมากที่สุดเป็นอันดับ 11 ในเอเชีย-แปซิฟิก ซึ่งส่วนของมะเขือเทศมีมูลค่าการส่งออกประมาณ 30-45 ล้านบาท (สมาคมเมล็ดพันธุ์, 2553)ทั้งนี้ เนื่องจากประเทศไทยมีลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศที่หลากหลายเหมาะแก่การผลิตเมล็ดพันธุ์คุณภาพ แต่อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันตลาดเมล็ดพันธุ์มีคู่แข่งและการแข่งขันที่สูงขึ้น ดังนั้นผลผลิตที่ส่งออกจึงจำเป็นต้องมีคุณภาพสูงในด้านความงอก และความเร็วในการงอกที่สม่ำเสมอกัน แต่ในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมมักจะประสบกับปัญหาดินมีสภาพเป็นกรดและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำซึ่งเป็นอุปสรรคต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชหลายชนิดส่งผลให้พืชแสดงอาการขาดธาตุชนิดต่างๆ โดยเฉพาะแคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และแมงกานีส (Mn) ทำให้มีการติดเมล็ดน้อย เมล็ดพันธุ์อ่อนแอ ความงอกต่ำและไม่สม่ำเสมอ (ศุภลักษณ์, 2549) ส่วนการขาดโบรอน (B) มีผลต่อการสร้างดอก การผสมเกสร มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมในการสร้างและพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ (จานุลักษณ์, 2541) จากความสำคัญของธาตุอาหารและปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ จึงมีความจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยทางใบเนื่องจากธาตุอาหารในปุ๋ยทางใบมีบทบาท ทำให้เอนไซม์ย่อยแป้งในเอนโดสเปิร์มของเมล็ดให้มีโมเลกุลขนาดเล็กลงสำหรับใช้ในการงอก (Hanson,1984) และ Dunger (1962) กล่าวว่าการแตกของผลมะเขือเทศเนื่องมาจากการขาดโบรอน ควรจะพ่นตั้งแต่ระยะต้นกล้าด้วยสารละลายโบรอน 0.3-0.4 เปอร์เซ็นต์ พ่นครั้งแรกในแปลงเพาะก่อนการย้ายปลูก และพ่นครั้งที่สอง 3-4 สัปดาห์หลังการย้ายปลูก เพื่อเพิ่มธาตุอาหารในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตตามที่พืชต้องการ ในรูปของอะมิโนคีเลต (amino-acid chelate) ซึ่งเป็นสารอินทรีย์เคมีที่ใบสามารถนำไปสังเคราะห์โปรตีนได้เร็วกว่าในรูปของยูเรียเนื่องจากยูเรียยังต้องแปรสภาพเป็น NH4+ และช่วยให้พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้รวดเร็วเพิ่มขึ้น (Heldt, 1997) นอกจากนี้ ยังพบว่าการให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบสูตรและความเข้มข้นที่แตกต่างกันมีผลทำให้การเจริญเติบโต คุณภาพเมล็ดพันธุ์ของพริกหวาน และมะเขือเทศลูกผสมเพิ่มขึ้น (บุญมี และคณะ, 2553) และหลังจากการฉีดพ่นปุ๋ยใบแล้วจึงติดตามวิเคราะห์ธาตุอาหารในต้นพืช และในเมล็ดพันธุ์พร้อมทั้งตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ในด้านความงอก และความเร็วในการงอก ซึ่งการวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิธีการให้ปุ๋ยทางใบในรูปแบบของอะมิโนคีเลตที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตเมล็ดพันธุ์ในอุตสาหกรรมการผลิตเมล็ดพันธุ์ของประเทศไทยต่อไป

วิธีการศึกษา

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของการให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบสูตรต่างกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศลูกผสม

แปลงทดลองสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจะใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมากกว่าการผลิตผลสดและต้องการธาตุไนโตรเจน 15-20 กม./ไร่ ธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอย่างละ 20-25 กม./ไร่ ใส่ปุ๋ยแต่งหน้า 3 ครั้งหลังจากย้ายปลูก 20 40 และ 60 วัน หรือระยะเริ่มออกดอก ติดผลขนาดเล็กและเก็บเกี่ยวครั้งแรก ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กม./ไร่ และสูตร 12-12-17 อัตรา 50 และ 30 กม./ไร่ หลังจากนั้นให้ปุ๋ยทางใบแก่มะเขือเทศลูกผสมโดยดำเนินการในแปลงผลิตของเกษตรกร จำนวน 3 ราย ในจังหวัดขอนแก่น วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) และขนาดของแปลงย่อย 1.20×4.0ตร.ม. โดยใช้ตัวอย่างมะเขือเทศแต่ละแปลงย่อย จำนวน 20 ต้น ทุกกรรมวิธีทำ 4 ซ้ำ ใช้ปุ๋ยทางใบ 2 สูตร FCB (Liquid Amino Acid Foliar Ca, B) และ FZP (Liquid Amino Acid Foliar Mg, B, Cu, Fe, Zn, Mo, Ni) ความเข้มข้น 2 อัตรา (2.0 และ 3.0 มล./ล.) และระยะเวลาการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบจะให้ทุกๆสัปดาห์ ก่อนและหลังออกดอก ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ดังนี้ T1 = กลุ่มควบคุม (ใช้ปุ๋ยทางใบในรูป DETA ปุ๋ยสูตรเดิมของบริษัทผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์), T2 (FCB2), T3 (FCB3), T4 (FZP2) และT5 (FZP3) ปุ๋ยทั้งสองสูตรปุ๋ยใช้ความเข้มข้น 2.0 และ 3.0 มล./ล. ตามลำดับ จากนั้น เก็บและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับดินและพืช โดยสุ่มตัวอย่างดินจากแปลงปลูกที่ระดับความลึก 0-20 ซม. ก่อนการปลูกมะเขือเทศจากแปลงเกษตรกรทั้ง 3 ราย นำมาผึ่งให้แห้ง (air died) บดและร่อนด้วยตะแกรงขนาด 80 เมช เพื่อนำมาตรวจสอบลักษณะของดินทางด้านคุณสมบัติทางฟิสิกส์, เคมี ได้แก่ ค่า pH, ปริมาณอินทรียวัตถุ (organic matter), ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์(NO_3^-) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus),โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K), แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable Ca), โบรอนในดิน (B) และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (cation exchange capacity,CEC) และนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์ เปอร์เซ็นต์ sand, เปอร์เซ็นต์ silt, เปอร์เซ็นต์ clay, Textural class ด้านข้อมูลเกี่ยวกับพืช ทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1)ส่วนของใบและลำต้น 2)ส่วนของเมล็ดพืชหลังการเก็บเกี่ยว นำส่วนของต้นและใบจำนวน 5 ต้นต่อแปลงย่อย มาสับแล้วลดความชื้นด้วยตู้อบแห้งใช้อุณหภูมิ 70°ซ เป็นเวลานาน 72 ชม.หลังจากนั้นนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต นำส่วนของเมล็ดโดยการสุ่มแต่วิธีการจากแต่ละแปลงย่อย ปริมาณ 10 กรัม ลดความชื้นและบดตัวอย่างพืชเพื่อทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารต่างๆ คือ N, P, K, Ca, Fe, Mn, Cu, Zn, B จากนั้นทำการวิเคราะห์องค์ประกอบผลผลิตในด้าน ความสูง สุ่มตัวอย่างของแต่ละแปลงย่อยเก็บข้อมูลทุกๆ 15 วัน, จำนวนผลต่อต้น สุ่มตัวอย่างของแต่ละแปลงย่อยจำนวน 10 ต้นต่อแปลง นับจำนวนผลดีและผลเสียแล้วหาค่าเฉลี่ยจำนวนผลต่อต้นและเปอร์เซ็นต์ผลดี-ผลเสีย (ก้นผลเน่าดำ), จำนวนเมล็ดต่อผล สุ่มตัวอย่างของแต่ละแปลงย่อยจำนวน 10 ต้นต่อแปลง นับจำนวนเมล็ดดีและเมล็ดเสียแล้วหาค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อผล และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สุ่มเอาตัวอย่างเมล็ดพันธุ์แต่ละแปลงย่อยจำนวน 10 ต้นต่อแปลง ทำการชั่งแล้วหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อ 1,000 เมล็ด (ที่ความชื้นเมล็ด 6 %MC)

การทดลองที่ 2 ทดสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ให้ปุ๋ยทางใบ หลังจากการเก็บเกี่ยว การเร่งอายุและหลังการเก็บรักษาในสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน

โดยนำเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ผลิตจากแปลงปลูกของเกษตรกรจากวิธีการที่ใช้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตสูตรต่างๆ ตามที่กำหนดมาตรวจสอบเปรียบเทียบ คุณภาพเมล็ดพันธุ์และความแข็งแรงในลักษณะต่างๆ โดยตรวจสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์ สุ่มเมล็ดพันธุ์หลังจากเก็บเกี่ยว

มาชั่งน้ำหนักประมาณ 5 กรัมนำตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่อุณหภูมิ 103°ซ เป็นเวลา17 ชม.ตามวิธีของ ISTA (2004)จากนั้นตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยวโดยนำเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ผลิตจากแปลงปลูกของเกษตรกรจากวิธีการที่ใช้ปุ๋ยสูตรต่างๆ ตามที่กำหนด มาตรวจสอบคุณภาพความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งความงอกของเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการจะสุ่มนับเมล็ดจำนวน 100 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ มาตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์โดยวิธี Top of paper (TP) และนำไปไว้ในตู้เพาะความงอกที่มีอุณหภูมิสลับ 20-30 องศาเซลเซียส แล้วประเมินผลของความงอกหลังเพาะเมื่อต้นกล้างอกที่อายุ 5 วันและวันสุดท้ายวันที่ 14 โดยตรวจนับต้นกล้างอกปกติ (ISTA, 2004) จากนั้นรายงานผลเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอกและความงอกของเมล็ดพันธุ์ในเรือนทดลองนั้นจะสุ่มนับเมล็ดมะเขือเทศ 100 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ เพาะลงในถาดเพาะที่มีวัสดุพีทมอ (peatmos) ในสภาพเรือนทดลอง ให้น้ำ 2 ครั้งต่อวัน ประเมินความงอกหลังเพาะเมื่อต้นกล้างอกที่อายุ 5 วันและวันสุดท้ายวันที่ 14โดยตรวจนับต้นกล้างอกปกติ (ISTA, 2004) จากนั้นรายงานผลเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอก

$$\text{ความงอกของเมล็ด(\%)} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่งอกเป็นต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนเมล็ดที่ปลูก}} \times 100$$

ความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองตรวจนับจำนวนเมล็ดที่งอกเป็นต้นกล้าปกติและจำนวนวันที่งอกตั้งแต่เริ่มเพาะจนถึงวันสุดท้าย (final count) จากนั้นนำผลการนับมาคำนวณหาความเร็วในการงอกของเมล็ดจาก

$$\text{ความเร็วในการงอก} = \frac{\text{จ.น.ต้นกล้าปกติ 5 วันหลังเพาะ}}{\text{จ.น.วันที่ตรวจนับครั้งแรก (5วัน)}} + \frac{\text{จ.น.ต้นกล้าปกติ 14 วันหลังเพาะ}}{\text{จ.น.วันที่นับครั้งสุดท้าย (14 วัน)}}$$

การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หลังการเร่งอายุโดยนำเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ผลิตจากแปลงปลูกของเกษตรกรจากวิธีการที่ใช้ปุ๋ยสูตรต่างๆ ตามที่กำหนดมาตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยใช้ตู้เร่งอายุเมล็ดพันธุ์ ใช้อุณหภูมิ 42°ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ สุ่มตัวอย่างออกจากตู้เร่งอายุมาเพาะความงอกทุกๆ2วันเป็นเวลา 10วันจากนั้นตรวจสอบคุณภาพความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ตามข้อที่ 2และวัดค่าการนำไฟฟ้า (Electrical-conductivity, EC)จากนั้นทำการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บรักษาใน สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันโดยนำเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ผลิตจากแปลงปลูกของเกษตรกรจากวิธีการที่ใช้ปุ๋ยสูตรต่างๆ ตามที่กำหนด ลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ในระดับ 6-7 % แล้วนำมาบรรจุในถุงพลาสติกที่มีความหนา 0.2 มม. แล้วปิดผนึกด้วยเครื่องปิดผนึกไฟฟ้าแล้วนำไปเก็บรักษาในห้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทั้งที่ไม่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมและห้องที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อม โดยมีอุณหภูมิที่ 15°ซ และความชื้นสัมพัทธ์ 50 % จากนั้นสุ่มเมล็ดพันธุ์ในถุงพลาสติกขนาดเล็กออกมาตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในลักษณะต่างๆ ด้านคุณภาพความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ตรวจสอบทุกเดือน เป็นระยะเวลา 8 เดือน

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลความแปรปรวน (Analysis of variance) ของข้อมูลในแต่ละลักษณะโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ SAS (Statistical Analysis System Version 9.1) ตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีโดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของธาตุอาหารในพืช ในเมล็ด กับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธี Correlation analysis

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตและผลผลิต

จากผลการทดลองการให้ปุ๋ยทางใบแก่มะเขือเทศลูกผสมในอัตราความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ในแปลงผลิตของเกษตรกร จำนวน 1 ราย พบว่า การเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยเฉพาะเมื่อให้ปุ๋ย FZP ในอัตรา 3.0 มล./ล. มีความสูงที่ระดับสูงสุด 99.3 ซม. เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมสูงเพียง 89.1ซม. ซึ่งการที่พืชได้รับปุ๋ยทางใบมีผลทำให้ความสูงต้นสูงกว่ากลุ่มควบคุมนั้นเนื่องจากปุ๋ยใบทั้ง 2 สูตร ประกอบไปด้วยธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช เช่น Ca, B, Mg, B, Cu, Fe, Zn, Mo, Ni สอดคล้องกับ Solaiman and Rabbani (2006) รายงานว่า ความสูงของมะเขือเทศเป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญต่อการแสดงถึงการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดยมะเขือเทศที่ได้รับปุ๋ย ไนโตรเจน อัตรา 200 กก./ไร่ + ฟอสฟอรัสอัตรา 35 กก./ไร่ + โพแทสเซียมอัตรา 80 กก./ไร่ และ กำมะถัน อัตรา 15 กก./ไร่ มีผลทำให้ความสูงต้นเพิ่มขึ้นเป็น 72.02 ซม. เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีความสูงเพียง 56.73 ซม. และสอดคล้องกับ Rahman et al. (1996) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยมูลโคร่วมกับปุ๋ยอื่นๆ มีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ ในแง่ของความสูงต้น การใช้มูลโคอย่างเดียวในอัตราที่สูงขึ้นมีผลทำให้ความสูงต้นเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ฟอสฟอรัสเป็นธาตุหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการเจริญเติบโตของพืช เพราะเป็นธาตุที่เป็นส่วนประกอบของ phospholipids sugar phosphate nucleic acid nucleotides และ coenzyme บางชนิดที่มีบทบาทสำคัญใน energy metabolism ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด โดยเป็นส่วนประกอบของ sugar phosphate และ coenzyme โดยเฉพาะ ATP (adenosine triphosphate) ซึ่งทำหน้าที่เหมือนกับ energy carrier ในพืช จึงทำให้พืชเจริญเติบโตและแข็งแรง สร้างราก แตกแขนง และกิ่งก้าน ช่วยในการสร้างดอกและเมล็ด ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดียิ่งขึ้น (วิศิษฐ์และบุญทอง, 2525; สันติภาพ, 2528; Mengel and Kirkby, 1987) ส่วนในเกษตรกรรายที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการให้ปุ๋ยทางใบทุกสัปดาห์ มะเขือเทศลูกผสมมีการตอบสนองได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับ Chapagain and Wiesman (2003) พบว่า การให้ปุ๋ยทางใบ MKP or Nutri-Vant-PeaK แก่มะเขือเทศ และ Direkvandi et al, (2008) ทดลองให้ N fertilizer และ bio-fertilizer 2 ระดับ กับมะเขือเทศ 2 สายพันธุ์พบว่ากลุ่มที่ได้รับปุ๋ย N fertilizer และ bio-fertilizer มีผลทำให้ความสูงต้นของมะเขือเทศสูงกว่ากลุ่มที่ควบคุมแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกันกับ บุญมี และคณะ (2553) ศึกษาผลของการให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบมีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและพริกหวานลูกผสม พบว่า ความสูงต้นของมะเขือเทศและพริกหวานลูกผสมเมื่อได้รับปุ๋ย FM และ FCB ทุกๆ อัตราการฉีดพ่นทุกๆ สัปดาห์และ 2 สัปดาห์ มีแนวโน้มว่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมแม้ความสูงต้นไม่มีความแตกต่างกันนอกจากนี้ Rafque and Muhsi (2004), Yildirim et al, (2007) กล่าวว่า ปุ๋ยยูเรียและปุ๋ย Amino mix หรือ amino vit plus ที่ให้ทางใบช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ความยาวต้น จำนวนหน่อ จำนวนใบต่อต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของสควอช และ Al-Said and Kamal (2008), El-Shabasi andS.A Mahfouz (2005), Awad et al, (2007) ได้พิสูจน์และพบว่า กรดอะมิโนมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อกิจกรรมทางสรีรวิทยาของพืช และช่วยเพิ่มคลอโรฟิลล์ในพืช นอกจากนี้ยัง พบว่าการให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลต มีผลทำให้แตงกวามีจำนวนเมล็ดสมบูรณ์และน้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ ปุ๋ยอะมิโนคีเลตมีคุณสมบัติเป็นเป็นคีเลตชนิดกรดอะมิโนที่มีน้ำหนักเบาและมีขนาดเล็กสามารถแทรกซึมผ่านใบได้ภายใน 2-3 ชั่วโมงหลังจากฉีดพ่นให้แก่พืช (Bradley, 2010) ดังนั้น มะเขือเทศที่ได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตจากปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบทั้งสูตร FCB และ FZP จึงทำให้มีความสูงกว่ากลุ่มควบคุม(Table 1)

การวิเคราะห์องค์ประกอบผลผลิต พบว่า น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อผล ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จำนวนผลต่อต้นของมะเขือเทศในเกษตรกรรายที่ 1 และ 2 มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเฉพาะเมื่อให้ปุ๋ย FZP ในอัตรา 2.0-3.0 มล./น้ำ 1 ลิตร มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ 24.27-35.36 ผล/ต้น เนื่องจาก ธาตุอาหารที่พืชได้รับจากปุ๋ยอะมิโนคีเลตทั้ง 2 สูตร ต่างก็มีความสำคัญในการสร้างผลผลิตของพืช คือ ธาตุทองแดง เป็นส่วนประกอบของน้ำย่อยในพืช ซึ่งมีผลต่อการปรุงอาหารยังผลต่อการเจริญเติบโตและการติดดอกออกผล ธาตุแมงกานีสมีบทบาทในการสั่งเคราะห์แสง เป็นตัวกระตุ้นการทำงานของน้ำย่อยในต้นพืช และยังควบคุมกิจกรรมของธาตุเหล็กและไนโตรเจนที่ช่วยในการสร้างดอกออกติดผลและการเจริญเติบโตในต้นพืช ธาตุโบรอนช่วยให้พืชดูดเอาธาตุแคลเซียมและไนโตรเจนไปใช้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพมาก ขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Bishu,Chapagain and Wiesman (2003) พบว่า การให้สารละลาย KCl แก่มะเขือเทศทำให้จำนวนผลต่อต้นและน้ำหนักผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และซึ่งสอดคล้องกับ Solaiman andRabbani (2006) พบว่าปุ๋ย N P K S มีผลทำให้จำนวนผลต่อต้นเพิ่มขึ้นและมีอัตราการติดผลน้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด และ Varis and George (1985) รายงานว่า ระดับของยูเรียมีผลต่อการติดผลของมะเขือเทศ ซึ่งสอดคล้องกับ บุญมี และคณะ (2553) ได้ศึกษาผลของการให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบมีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศและพริกหวานลูกผสม พบว่า จำนวนผลต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อผล ของมะเขือเทศและพริกหวานลูกผสมเมื่อได้รับปุ๋ย FM และ FCB ทุกๆ อัตราการฉีดพ่นทุกๆ สัปดาห์และ 2 สัปดาห์ มีผลทำให้ผลผลิตส่วนใหญ่สูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับ Solaiman และ Rabbani (2006) พบว่าปุ๋ย N P K S มีผลทำให้จำนวนผลต่อต้นเพิ่มขึ้นและมีอัตราการติดผลน้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด และ Varis and George (1985) รายงานว่า ระดับของยูเรียมีผลต่อการติดผลของมะเขือเทศ ส่วนในเกษตรกรรายที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน (Table 1) และจำนวนผลที่เป็นก้นเน่าในกลุ่มที่ได้รับปุ๋ยอะมิโนคีเลต สูตร FCB และ FZP มีจำนวนลดลงกว่ากลุ่มที่ควบคุมเห็นได้ชัดเจน ในเกษตรกรรายที่ 1 และ 2 มีความแตกต่างกันในทางสถิติ เนื่องจากกลุ่มที่ได้รับปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบส่วนประกอบของปุ๋ยมีธาตุ โบรอน จึงมีผลทำให้มะเขือเทศมีจำนวนก้นผลดำน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งยงยุทธ (2547) กล่าวว่าธาตุโบรอน ทำหน้าที่กระตุ้นการทำงานของ enzyme ต่างๆ ที่จำเป็นในกระบวนการสลายแป้งและน้ำตาล การดึงดูดธาตุแคลเซียมของรากให้พืชเอาไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้ามะเขือเทศขาดธาตุดังกล่าวจะทำให้เกิดโรคก้นผลดำ สอดคล้องกับ Chapagain and Wiesman (2003) ได้เปรียบเทียบการให้ปุ๋ยทางใบกับมะเขือเทศหลังจากย้ายปลูก 40,70 และ 100 วัน พบว่า มะเขือที่ได้รับปุ๋ย Nutri-Vant-Peak มีการเน่าเสียของผล 2.60% และแผลที่ผล 3.22% ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมที่มีการเน่าเสียของผลและแผล 4.16 และ 7.81% นอกจากนี้ยังพบว่ามะเขือที่ได้รับปุ๋ย Nutri-Vant-Peak ผลมีความเหนียว 58% สูงกว่าในกลุ่มควบคุมมีความเหนียว 48.80% (Table 1)

ด้านคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม

หลังจากทดลองการให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบแก่มะเขือเทศลูกผสมในอัตราความเข้มข้นที่แตกต่างกันในแปลงผลิตของเกษตรกร จำนวน 3 ราย แล้วนำมาตรวจสอบความงอก ความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม หลังการเก็บเกี่ยว และความงอก ความเร็วในการงอกหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม พบว่าการให้ปุ๋ย FCB และ FZP ทุกระดับความเข้มข้น มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์อยู่ในเกณฑ์สูงกว่า 90 %Hanson (1984) กล่าวว่าเนื่องจากธาตุอาหารในปุ๋ยทางใบมีบทบาททำให้เอนไซม์ย่อยแป้งในเอนโดสเปิร์มของเมล็ดให้มีโมเลกุลขนาดเล็กลงสำหรับใช้ในการงอก เห็นได้ชัดเจนในเกษตรกรรายที่ 1 และ 3 มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับ Chapagain and Wiesman (2003) พบว่า มะเขือเทศที่ได้รับปุ๋ย

Nutri-Vant-PeaKF หลังจากย้ายปลูก 40,70 และ 100 วัน โดยการพ่นทางใบมีผลต่อคุณภาพของมะเขือเทศ โดยทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้น และความเร็วในการงอกพบว่ากลุ่มที่ได้รับปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบงอกได้เร็วและสม่ำเสมอกว่ากลุ่มที่ควบคุม และสอดคล้องกับ บุญมี และคณะ (2553) และบุญมี และคณะ (2554) พบว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์พริกหวานเมื่อได้รับปุ๋ย FM และ FCB ทุกๆ อัตราการฉีดพ่นทุกๆ สัปดาห์และ 2 สัปดาห์ มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่มีความงอกสูงกว่า 90 % สำหรับผลของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ พบว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการในเกษตรกรรายที่ 1 และ 2 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนรายที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน ด้านความเร็วในการงอกหลังเร่งอายุ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่ากลุ่มที่ได้รับปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบ ทั้งสองสูตรทุกๆอัตราความเข้มข้นทำให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมงอกได้เร็วและสม่ำเสมอกว่ากลุ่มที่ควบคุมเช่นเดียวกัน (Table 2-3)

Table 1 Influences of the different amino acid chelate foliar on plant height, number of fruits/plant, seeds / fruit,1,000 seed weigh andblossom end rod/plant of tomato of the three farmer plots.

Farmers	Treatments[/2]	Plant height [/1] (cm)	Number of fruits[/1]/plant	Seeds / fruit (seed)	1,000 Seed weight (g)	Blossom end rod/plant (fruit)
Farmer 1	Control	89.1 b	26.10 c	113.25	2.81	5.44 a
	FCB2	90.5 b	28.80 bc	116.75	2.77	3.10 b
	FCB3	92.8 ab	27.47 bc	120.75	2.86	2.36 bc
	FZP2	92.3 ab	33.00 a	115.25	2.68	0.36 bc
	FZP3	99.3 a	30.70 ab	117.75	2.64	0.56 bc
	F-Test	*	*	ns	ns	**
	C.V. (%)	4.77	8.63	8.11	8.20	7.87
Farmer 2	Control	91.1	25.23 c	107.00	2.88	6.01 a
	FCB2	98.0	31.13 b	115.25	2.79	0.79 b
	FCB3	97.7	28.33 bc	120.25	2.97	1.51 b
	FZP2	99.6	26.96 bc	104.75	2.88	1.31 b
	FZP3	100.1	35.36 a	107.50	2.79	0.62 b
	F-Test	ns	*	ns	ns	*
	C.V. (%)	5.32	11.25	6.91	6.94	6.39
Farmer 3	Control	92.7	26.93	113.50	2.88	3.82
	FCB2	95.1	24.27	115.00	3.07	3.89
	FCB3	101.5	28.10	117.75	3.00	4.04
	FZP2	95.6	25.87	110.00	2.93	3.16
	FZP3	99.2	28.30	114.00	2.77	2.59
	F-Test	*	ns	ns	ns	ns
	C.V. (%)	2.96	3.70	7.11	7.84	7.11

ns, *, ** non-significant, significant at p≤0.05 and p≤0.01 level. respectively.

[1/]Means within a column followed by the same letter are not different significantly according to DMRT.

[2/]control: company requirement, FCB2:Liquid Amino Acid Foliar Ca, B 2 cc. /l, FCB3: Liquid Amino Acid Foliar Ca, B 3 cc. /l, FZP2:Liquid Amino Acid Foliar Mg, B, Cu, Fe, Zn, Mo, Ni 2 cc. /l, FZP3:Liquid Amino Acid Foliar Mg, B, Cu, Fe, Zn, Mo, Ni 3 cc. /l.

Table 2 Germination percentage and speed of germination under laboratory and field conditions of tomato seeds after harvesting ofthe three farmer plots.

Farmers	Treatments[/2]	Germination (%)		Speed of germination	
		(Laboratory) [1/]	(Greenhouse)	(Laboratory) [1/]	(Greenhouse) [1/]
Farmer 1	Control	85.00 b	86.25	9.69	9.14 c
	FCB2	92.00 a	91.25	10.83	9.46 bc
	FCB3	90.50 a	92.50	9.83	10.43 a
	FZP2	90.00 a	92.00	10.21	10.10 ab
	FZP3	93.75 a	90.00	10.81	10.11 ab
	F-test	**	ns	ns	*
	C.V. (%)	2.62	3.96	5.33	4.42
Farmer 2	Control	87.75	88.50	9.85	10.11
	FCB2	87.25	92.25	9.85	9.54
	FCB3	91.25	91.25	10.28	10.48
	FZP2	89.75	92.75	10.88	10.34
	FZP3	91.75	92.25	10.55	10.36
	F-test	ns	ns	ns	ns
	C.V. (%)	6.18	3.95	9.83	7.88
Farmer 3	Control	86.50	86.00 b	9.73 b	9.81 b
	FCB2	92.75	92.00 a	11.19 a	10.63 ab
	FCB3	91.75	91.75 a	10.81 ab	10.66 ab
	FZP2	89.00	91.50 ab	10.34 ab	9.96 ab
	FZP3	92.25	90.25 ab	10.92 ab	10.84 a
	F-test	ns	*	*	*
	C.V. (%)	4.06	3.82	6.82	5.38

ns, *, ** = not significant, significant at p≤0.05 and p≤0.01 level. respectively. date are transform by the arcsine transformation.

[1/]Means within a column followed by the same letters are not different significantly according to DMRT.

[2/] control: company requirement, FCB2: Liquid Amino Acid Foliar Ca, B 2 cc. /l, FCB3: Liquid Amino Acid Foliar Ca, B 3 cc. /l, FZP2:Liquid Amino Acid Foliar Mg, B, Cu, Fe, Zn, Mo, Ni 2 cc. /l, FZP3:Liquid Amino Acid Foliar Mg, B, Cu, Fe, Zn, Mo, Ni 3 cc. /l.

ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในเมล็ดของมะเขือเทศลูกผสม

จากการวิเคราะห์ดินที่ใช้ปลูกมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 3 แปลง มีสภาพเป็นกรด มีค่าอินทรียวัตถุปานกลาง มีปริมาณธาตุอาหารชนิดต่างๆ น้อย และจากการวิเคราะห์ธาตุอาหารในเมล็ดของมะเขือเทศลูกผสม พบว่าการใช้ปุ๋ย FCB และ FZP ทำให้ธาตุอาหารในเมล็ดเพิ่มขึ้นจะเห็นได้ว่าในเกษตรกรทั้ง 3 ราย พบปริมาณธาตุอาหารชนิดต่างๆในเมล็ด โดยเฉพาะธาตุ Cu, B และ Fe มีความแตกต่างกันในทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่อย่างไรก็ตามธาตุอาหารยังไปสู่เมล็ดในปริมาณที่น้อย ซึ่ง ศรีสม (2547) กล่าวว่าเนื่องมาจากส่วนใหญ่แล้วสารละลายธาตุอาหารจะเข้าไปสะสมอยู่ในส่วนของก้านใบและแผ่นใบมากกว่า (Table 4) ส่วนความสัมพันธ์ของธาตุอาหารกับคุณภาพส่วนใหญ่เป็นไปในด้านบวก คือเมื่อมีการให้ธาตุอาหาร คุณภาพเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานทดลองของ Coffelt and Hallock (1986) ที่รายงานว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในเมล็ดถั่วลิสงมีสหสัมพันธ์ (correlation) กับเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเท่ากับ 0.598 รองจากแคลเซียมซึ่งให้ค่าสหสัมพันธ์สูงถึง 0.965 และพบความสัมพันธ์ที่แตกต่างในทางสถิติของ P,K,Mn,Cu และ B ในเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมของเกษตรกรทั้ง 3 รายอีกด้วย (Table 5)

Table 3 Germination percentage and speed of germination under laboratory and field conditions of tomato seeds after to aging test of the three farmer plots.

Farmers	Treatments[2/]	Germination (%)		Speed of germination	
		(Laboratory) [1/]	(Greenhouse)	(Laboratory) [1/]	(Greenhouse) [1/]
Farmer 1	Control	89.00 c	88.00	11.37	11.29
	FCB2	93.00 a	90.25	12.04	12.04
	FCB3	92.25 ab	90.50	12.66	11.07
	FZP2	91.00 b	91.50	12.03	11.90
	FZP3	92.75ab	91.50	12.79	12.03
	F-test	**	ns	ns	ns
	C.V. (%)	1.22	2.77	8.25	5.55
Farmer 2	Control	88.50 b	86.75b	11.56	11.50
	FCB2	90.75 a	89.50 ab	11.36	11.50
	FCB3	92.25 a	93.00 a	12.05	11.78
	FZP2	91.25 a	91.00 a	12.08	11.70
	FZP3	92.75 a	92.50 a	12.02	12.32
	F-test	*	*	ns	ns
	C.V. (%)	1.57	2.83	6.72	4.39
Farmer 3	Control	89.25	88.00	11.26	10.69
	FCB2	92.00	92.75	11.90	12.15
	FCB3	90.50	90.75	11.44	11.62
	FZP2	91.75	91.25	11.12	11.66
	FZP3	92.00	93.75	12.55	12.22
	F-test	ns	ns	ns	ns
	C.V. (%)	1.83	2.80	5.73	4.49

ns, *, ** non-significant, significant at $p \leq 0.05$ and $p \leq 0.01$ level. respectively.

[1/]Means within a column followed by the same letter are not different significantly according to DMRT. And data to transform by the arcsine transformation.

[2/]control: company requirement, FCB2:Liquid Amino Acid Foliar Ca, B 2 cc. /l, FCB3: Liquid Amino Acid Foliar Ca, B 3 cc. /l, FZP2:Liquid Amino Acid Foliar Mg, B, Cu, Fe, Zn, Mo, Ni 2 cc. /l, FZP3:Liquid Amino Acid Foliar Mg, B, Cu, Fe, Zn, Mo, Ni 3 cc. /l.

Table 4 Plant nutrients of tomato seeds influenced by the different formulas and concentration of foliar fertilizer of the three farmer plots.

Farmers	Treat-ments[/2]	nutrients in sweet pepper seeds[1/]								
		P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B[/1]
		(%)				(ppm)				
Farmer 1	Control	1.01	0.55	0.11	0.47	78.10	184.0	7.15 c	45.25	3.91
	FCB2	1.01	0.54	0.11	0.47	78.10	189.5	7.60bc	44.35	3.66 b
	FCB3	1.02	0.55	0.12	0.48	81.25	190.0	8.72ab	46.50	3.42bc
	FZP2	1.01	0.55	0.11	0.47	78.35	187.0	9.78 a	43.75	3.32 c
	FZP3	1.00	0.54	0.11	0.47	79.05	182.5	9.51 a	44.80	3.21 c
	F-Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	**
	C.V. (%)	0.88	1.91	3.92	1.96	1.96	2.07	5.60	2.46	2.74
Farmer 2	Control	0.90	0.54	0.08	0.41	168.5	87.50	7.33 a	45.05	3.53 a
	FCB2	0.91	0.55	0.08	0.41	110.5	94.15	7.61 a	46.70	3.73 a
	FCB3	0.91	0.53	0.09	0.42	169.5	84.55	7.38 a	47.00	3.08 b
	FZP2	0.91	0.54	0.08	0.42	167.5	84.85	4.70 b	46.95	3.56 a
	FZP3	0.93	0.55	0.08	0.43	108.0	94.40	4.43 b	46.75	3.40 a
	F-Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	**
	C.V. (%)	2.44	2.4	7.71	2.90	4.38	5.05	4.14	3.52	2.34
Farmer 3	Control	0.89	0.54	0.07	0.41	108.0 a	84.85	4.73 c	45.70	3.42 b
	FCB2	0.90	0.53	0.07	0.41	110.0 a	86.20	4.99 bc	48.05	3.27 b
	FCB3	0.90	0.54	0.08	0.40	112.0 a	78.20	5.86 a	47.55	4.37 a
	FZP2	0.89	0.54	0.08	0.40	110.0 a	83.60	6.08 a	48.75	4.23 a
	FZP3	0.92	0.55	0.07	0.42	101.4 b	90.25	5.82 ab	45.60	4.55 a
	F-Test	ns	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	**
	C.V. (%)	2.72	1.42	5.88	2.43	1.69	7.48	5.93	3.19	5.82

ns, *, ** non-significant, significant at p≤0.05 and p≤0.01 level. respectively.

[1/]Means within a column followed by the same letter are not different significantly according to DMRT

[2/]control: company requirement, FCB2:Liquid Amino Acid Foliar Ca, B 2 cc. /l, FCB3: Liquid Amino Acid Foliar Ca, B 3 cc. /l, FZP2:Liquid Amino Acid Foliar Mg, B, Cu, Fe, Zn, Mo, Ni 2 cc. /l, FZP3:Liquid Amino Acid Foliar Mg, B, Cu, Fe, Zn, Mo, Ni 3 cc. /l.

Table 5 correlation coefficient between nutrient of tomato seeds and some seed quality characters the influenced by different of formulas and concentrations of foliar fertilizers of the three farmer plots.

Type of methods	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
blossum end rod/plant (fruit)	0.22	0.20	0.16	0.15	0.07	0.100	0.26	0.02	0.36
1,000 Seed weight (g)	0.56*	0.52 *	0.38	0.41	0.48	0.52 *	0.53 *	0.50	0.56 *
Seed germination in laboratory (%)	0.04	0.05	0.09	0.05	0.04	- 0.06	0.06	0.31	0.15
Seed germination in field (%)	0.07	0.04	0.15	0.06	0.19	0.17	0.05	0.30	0.03
Speed of germination in laboratory	0.13	0.17	0.29	0.14	0.17	0.20	0.10	0.35	0.03
Speed of germination in field	0.35	0.22	0.45	0.39	0.45	0.50	0.24	0.55 *	0.11

* = significant at p≤ 0.05

สรุป

การให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลต FCB และ FZP ทุกระดับความเข้มข้นมีแนวโน้มว่าการให้ปุ๋ยทางใบ มะเขือเทศลูกผสมมีการตอบสนองได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้ปุ๋ยน้ำทั่วไปของบริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์ ซึ่งความสูงต้นและจำนวนผลต่อต้นเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปุ๋ยทางใบ และทำให้จำนวนผลมะเขือเทศที่เป็นโรคก้นเน่าลดลงอย่างชัดเจน นอกจากนี้ความงอกของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมเมื่อได้รับปุ๋ย FCB และ FZP ทุกๆ อัตรา มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่งอกเร็วสม่ำเสมอกัน และมีความงอกสูงกว่า 90 % เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม รวมถึงธาตุอาหารที่ฉีดพ่นทางใบมีความสัมพันธ์กับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในด้านบวก พบธาตุ P, Mg, Fe, Cu, Ca, B และ Zn ทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น

คำขอบคุณ

บริษัท เวท ซุปพีเรีย คอนซัลแตนท์ จำกัด ที่ให้การสนับสนุนทุนและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยทางใบในการวิจัย บริษัท เอจียูนิเวอร์แซล จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ใช้สถานที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนทุนเผยแพร่งานวิจัยและโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การอนุเคราะห์วัสดุทดลองและสถานที่ในการทำงานวิจัยทั้งหมด

เอกสารอ้างอิง

จานุลักษณ์ ขนบดี. 2541. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

บุญมี ศิริ, ปิยะนุช เทียงดีฤทธิ์, ชินานาตย์ ไกรนารถ, ธีระศักดิ์ สาขามุละ และ อารีรัตน์ พยุงธรรม. 2553. ผลของการให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกหวานลูกผสม. น. 50-59. ใน : ประชุมวิชาการเมล็ดพันธุ์แห่งชาติ ครั้งที่ 7 ระหว่างวันที่ 18-20 พฤษภาคม 2553. ณ โรงแรม ท็อปแลนด์ จังหวัดพิษณุโลก.

บุญมี ศิริ, ปิยะนุช เทียงดีฤทธิ์, ชินานาตย์ ไกรนารถ, ธีระศักดิ์ สาขามุละ และ อารีรัตน์ พยุงธรรม. 2553. ผลของการให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกหวานลูกผสม. น. 449-452. ใน : สัมมนาวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ระหว่างวันที่ 1-3 กันยายน 2553. ณ โรงแรม ดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่.

บุญมี ศิริ และอารีรัตน์ พยุงธรรม.2553. ผลของการให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม. น. 453-456.ใน : สัมมนาวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ระหว่างวันที่ 1-3 กันยายน 2553. ณ โรงแรม ดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่.

บุญมี ศิริ, อารีรัตน์ พยุงธรรม และ มัสยา เอื้อประชา. 2553. ผลของการให้ปุ๋ยอะมิโนคีเลตทางใบต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกหวานลูกผสม. น. 112-120. ใน : การประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 12 วันที่ 24 มกราคม 2554. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น.

พาโชค พงษ์พานิช. 2553. สมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทย ชูยุทธศาสตร์บูมการค้าอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ ปี 2554 สู่ฮับเมล็ดพันธุ์

เอเชียคาดเติบโต 15 % รับภาวะโลกร้อนและความต้องการอาหารพุ่งสูง. http://www.newswit.com/gen/2010-12-29/11e7b91c77d8832ce20c18c9e1b7061b. ค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2553.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2547. การให้ปุ๋ยทางใบ. ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตร กำแพงแสน.

วิศิษฐ์ โชลิตกุล และ บุญทอง ทุ่งมีผล. 2525. ความสำคัญของฟอสฟอรัสในดิน. วารสารดินและปุ๋ย 4:88-90.

ศรีสม สุวรรณวงศ์.2547. การวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศุภลักษณ์ สิงหบุตร. 2549. โรคขาดธาตุอาหารของพืช. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

Al-Said, M.A. and A.M. Kamal, 2008. Effect of folair spray with folic acid and some amino acids and some amino acids on flowering yield and quality of sweet pepper. J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 33:7403-7412.

Awad, El-M.M., A.M. Abd El-Hameed and Z.S. Shall, 2007. Effect of glycine, lysine and nitrogen fertilizer rates on growth, yield and chemical compositionof potato. J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 32:8541-8551.

B.P. Chapagain, Z. Wiesman. 2003. Effect of Nutri-Vant-PeaK foliar spray on plant development, yield, and fruit qualityin greenhouse tomatoes. Hort Sci. 102:177-188.

Bradley K. 2010. Modern Plant Nutriton. A description of amino acid chelate fertilisers and their mode of action. Available: http://www.modernplantnutrition.com.au/pdf/amino%20acid%20description%20web.pdf. Accessed Oct. 1, 2011.

Coffelt, T.A., and D.L. Hallock. 1986. Soil fertility responses of Virginia type peanut cultivars. Agronomy Journal 78:131-137.

Direkvandi S. N., N. A. Ansari and F. S. Dehcordie. 2008. Effect of Different Levels of Nitrogen Fertilizer with Two Types of Bio-Fertilizers on Growth and Yield of Two Cultivars of Tomato (*Lycopersiconesculentum* Mill). Asian Journal of Plant Sciences. 7:757-761.

El-Shabasi, M.S., S.M. Mohamed and S.A. Mahfouz, 2005. Effect of foliar spray with amino acids on growth, yield and chemical composition of garlic plants. The 6th Arabian Conf. for Hort. Ismailia, Egypt.

Mengel, K., and E.A. Kirkby. 1987. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institutes Press: Switzerland.

Hanson, J.B.1984. The function of calcium in plant nutrition. In Advances in Plant Nutrition (P.B. Tinker and A. Louchlieds.) Praeger Publishers. New York.

Heldt, H.W. 1997. Plant Biochemistry and Molecular Biology. Oxford University Press, New York.

ISTA. 2004. The Germination Test. Internation Rules for Seed Testing. Seed Sci. & Technol. Volum 21, Supplement. Zurich, Switzerland.

Rafque, A.K.M.A. and A.A.A. Muhsi, 2004. Effect of micronutrient supplent in growth and development of okra. Bonglasdesh, J. B.t. 33:129-131.

Solaiman A. R. M. and M. G. Rabbani. 2006. Effects of NPKS and cow dung on growth and yield of tomato. Bull. Inst. Trop.Agr., Kyushu Univ. 29:31-37.

Varis S, George RA (1985) The in uence of mineral nutrient on fruit yield, seed yield and quality in tomato. J. Hort Sci. 60:373-376.

Yildirim, E., I. Guvenc; M. Turani and A. Karata, 2007. Effect of foliar urea application on quality growth mineral uptake and yield of broccoli (Brassica oleracea L., var.Italica). Plant soil Environ. 53:120-128.