

10084



รายงานการวิจัย

ปีงบประมาณ 2531



อิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน
ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศนอกฤดูการ

EFFECT OF RATE AND TIME OF NITROGEN APPLICATION
ON GROWTH AND YIELD OF OFF-SEASON TOMATO

RCH
SB . . .
349
รชชชช

โดย

ลงทะเบียน.....
เลขทะเบียน 101069
วันเดือนปี 22 JUN 2000

นางสมิตรา ภู่วโรดม

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง



บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ สีดาห้างฉัตร x TK 520 x MOTORED ที่ปลูกนอกฤดูกลาง ในดินชุดบางกอกที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนเมษายน ถึงกันยายน 2531 ประกอบด้วยดำรับการทดลองดังนี้ ปุ๋ยไนโตรเจน 3 อัตราคือ 15, 25, 35 กิโลกรัม N/ไร่ และระยะเวลาการใส่ปุ๋ย 3 ระยะคือ (1) ใส่ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า (2) แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งหนึ่งพร้อมย้ายกล้า และอีกครึ่งหนึ่งภายหลังย้ายกล้า 25-30 วัน (3) แบ่งใส่ 3 ครั้ง 1/3 พร้อมย้ายกล้า 1/3 ภายหลังย้ายกล้า 25-30 อีก 1/3 ภายหลังย้ายกล้า 40-50 วัน วางแผนการทดลองแบบ factorial randomized block ผลการทดลองปรากฏว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่ต่างกัน ทำให้จำนวนช่อดอก จำนวนดอก เปอร์เซ็นต์การติดผล จำนวนผล น้ำหนักผลเฉลี่ยของมะเขือเทศ น้ำหนักผลผลิต แตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ผลผลิตที่ได้รับจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 25 และ 35 กก.N/ไร่ มีค่าไม่แตกต่างกันคือ 542.5 และ 623.5 กรัม/ต้น ตามลำดับ ส่วนระยะเวลาการใส่ไม่มีอิทธิพลต่อค่าดังกล่าวข้างต้นของมะเขือเทศ อย่างไรก็ตามสำหรับอิทธิพลร่วมระหว่างอัตรา และระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน พบว่าทำให้จำนวนช่อดอก จำนวนดอก และน้ำหนักผลแตกต่างกันทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การติดผล จำนวนผล น้ำหนักผลเฉลี่ยในทางสถิติ เมื่อนิยามอัตราปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 35 กก.N/ไร่ จะให้จำนวนดอก จำนวนผล น้ำหนักผลผลิตสูงสุดดังนี้คือ 184.75 ดอก/ต้น 26.19 ผล/ต้น และ 623.56 กรัม/ต้น ตามลำดับ

Abstract



Field experiment was conducted to study the effect of rate and time of nitrogen application on growth and yield of off season tomato (Var. SIDAHANDCHUT x TK 520 x MOTORED) in Bangkok Soil Series at King Mongkut's Institute of Technology, Ladkrabang, Bangkok during April to September, 1988. Three rates of nitrogen (15, 25, 35 kgN/rai) and three timing of nitrogen application (all at transplanting; 1/2 at transplanting, 1/2 at 25-30 days after transplanting; 1/3 at transplanting, 1/3 at 25-30 days after transplanting, 1/3 at 40-50 days after transplanting) were studied. It was found that number of inflorescences, percentage of fruit set, number of fruit, average fruit weight, and yield were significantly affected by rate of N application. In contrast, time of N application has no effect on the above parameters. Highest yield, 623.5 and 542.5 g/plant, were obtained from N application of 25 and 35 kgN/rai, respectively. Interaction between rate and time of N application significantly affect number of inflorescences, number of flower and yield but no affect on percentage of fruit set, number of fruit and average fruit weight.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	1
สารบัญภาพ	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลอง	14
สรุปผลการทดลอง	16
เอกสารอ้างอิง	18
ภาคผนวก	26

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อจำนวนช่อดอก (ช่อ/ต้น) ของมะเขือเทศ	20
2.	แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อจำนวนดอก (ดอก/ต้น) ของมะเขือเทศ	20
3.	แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การติดผล (เปอร์เซ็นต์/ต้น) ของมะเขือเทศ	22
4.	แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อจำนวนผล (ผล/ต้น) ของมะเขือเทศ	22
5.	แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อน้ำหนักผลผลิต (กรัม/ต้น) ของมะเขือเทศ	24
6.	แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อน้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัม/ผล) ของมะเขือเทศ	24

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อจำนวนช่อดอกของมะเขือเทศ	21
2. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อจำนวนดอกของมะเขือเทศ	21
3. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศ	23
4. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อจำนวนผลของมะเขือเทศ	23
5. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อน้ำหนักผลผลิตของมะเขือเทศ	25
6. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อน้ำหนักผลเฉลี่ยของมะเขือเทศ	25

คำนำ

ธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการเจริญเติบโต และการกำหนดผลผลิตของพืช จากการศึกษาที่พืชต้องการไนโตรเจนในปริมาณสูง แต่ดินส่วนใหญ่มีไนโตรเจนอยู่ในปริมาณต่ำ ไม่เพียงพอต่อความต้องการ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจึงมีความสำคัญมากต่อผลผลิตทางการเกษตร

ประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนสำหรับพืชแต่ละชนิดขึ้นกับปริมาณ และเวลาที่ใส่ปุ๋ย ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณน้อยเกินไปจะทำให้ผลผลิตต่ำ ในขณะที่เดียวกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณมากเกินไป นอกจากจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูงแล้ว ยังอาจทำให้ผลผลิตต่ำเนื่องจากพืชเกิดสภาพเผื่อใบขึ้น ส่วนด้านระยะเวลา การใส่ปุ๋ยครั้งละมาก ๆ อาจทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนในรูปของไนเตรท (NO_3) โดยขบวนการ leaching หรือ N_2 โดยขบวนการ denitrification ในทางกลับกันการใส่ปุ๋ยน้อย ๆ แต่บ่อยครั้งเกินไปทำให้สิ้นเปลืองแรงงานมาก ซึ่งยังผลให้ต้นทุนการผลิตสูง

การปลูกมะเขือเทศนอกฤดูกาลในบริเวณภาคกลางของประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากมะเขือเทศนอกฤดูมีราคาสูงมาก ปัญหาสำคัญประการหนึ่งของการปลูกมะเขือเทศนอกฤดูกาลคือผลผลิตต่ำ ทั้งนี้เพราะการติดผลของมะเขือเทศส่วนใหญ่ ต้องการอุณหภูมิกลางวันประมาณ $15 - 20^{\circ}$ ซี. หากอุณหภูมิสูงกว่านี้จะทำให้การติดผลน้อยลง จึงได้มีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศที่ทนร้อนขึ้นเพื่อใช้ในบริเวณภาคกลาง (สมภพ จิตะวสันต์ โครงการพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศ ในแหล่งปลูกเขตลาดกระบัง ติดต่อกับเป็นการส่วนตัว) อย่างไรก็ตาม การที่จะให้ได้ผลผลิตสูงนั้นจะต้องมีการใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยสำหรับมะเขือเทศนอกฤดูกาลยังขาดแคลนอยู่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้ได้มา ซึ่งข้อมูลทั้งอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ย เพื่อเผยแพร่ให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของอัตรา และระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมะเขือเทศนอกฤดูกาลพันธุ์ลูกผสม สีดาห้างฉัตร x TK 520 x MOTORED

การตรวจเอกสาร

มะเขือเทศเป็นพืชผักที่จัดอยู่ใน Family Solanaceae หรือ Family Night-shade Genus Lycopersicon มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Lycopersicon esculentum พืชใน Family นี้มีลักษณะประจำตัวพิเศษ คือ ในต้นจะมีสารประเภทอัลคาลอยด์ สำหรับในผลมะเขือเทศสารอัลคาลอยด์ที่พบคือ โทมาทิน (tomatin) ซึ่งไม่เป็นพิษกับคนและสัตว์

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ระบบราก มะเขือเทศมีระบบรากแก้ว (tap root system) ถ้ารากแก้วถูกทำลายโดยการย้ายปลูก มะเขือเทศจะสร้างรากแขนง (lateral root) และรากขน (fibrous root) มากทดแทน สำหรับมะเขือเทศที่ปลูกแบบหยอดเมล็ด และไม่มีการย้ายกล้าก็จะมีรากแก้วที่แข็งแรง ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม มะเขือเทศสามารถสร้างรากพิเศษ (adventitious root) บนลำต้นเหนือดิน รากมะเขือเทศจะเจริญลึกลงไปใต้ดินประมาณ 2-3 ฟุต และเจริญตามแนวนอนประมาณ 4-5 ฟุต

ลำต้น ต้นอ่อนจะมีลำต้นขนาดเล็กกลม เพราะ มีขนอ่อนซึ่งเปลี่ยนรูปมาจาก epidermis ต้นแก่มีลำต้นเป็นเหลี่ยมแข็ง ต้นเป็นประเภท herbaceous dicotyledon หรือ herbaceous perennial มะเขือเทศสามารถแตกกิ่งก้านสาขาที่สมบูรณ์เท่าลำต้นประธานได้ ถ้าปล่อยให้ตาข้างที่อยู่ต่ำกว่าช่อดอกแรกมีการเจริญเติบโต

ใบ ใบมะเขือเทศมีสีเขียวปนเทา ใบลักษณะย่น เรียว เป็นใบรวม ประกอบด้วยใบย่อย 7-9 ใบ ใบยาวประมาณ 5-10 นิ้ว การจัดเรียงของใบบนลำต้นเป็นแบบ odd pinnate บนผิวใบมีเซลล์ที่แปรสภาพเป็นขน

ช่อดอกและดอก ช่อดอกมะเขือเทศเรียกว่า ทรัสส์ (truss) หรืออินฟลอเรสเซนซ์ (inflorescence) หรือคลัสเตอร์ (cluster) ลักษณะการจัดเรียงของดอกบนช่อเป็นแบบ โมโนแซเลียล ซิม (Monochasial cyme) ใน 1 ช่อ มีประมาณ 2-6 ดอก ดอกมีสีเหลืองสดใส มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอก (petal) อย่างละ 5 กลีบ เกสรตัวผู้ (stamen) ประกอบด้วยอับเรณู (anther) รูปรียาว 5 อันเชื่อมติดกันเป็นรูปหลอดกลางตั้งที่มียอดเกสรตัวเมีย (stigma) สอดอยู่ตรงกลางส่งให้ยอดเกสรตัวเมียอยู่ในระดับใกล้เคียงกับปลายอับเรณู

ผล เป็นแบบเบอร์รี่ (berry) คือ ผลเดี่ยวที่มีเมล็ดอยู่ภายใน fleshy mesocarp เมล็ดติดอยู่บนผนังรังไข่ แบบ axial รูปร่าง ขนาด และสีของผลแล้วแต่พันธุ์ ทรงผลมีตั้งแต่กลมแบน (oblate) กลม (globular) จนถึงกลมรี (elongate) สีของผลขึ้นอยู่กับเม็ดสีซึ่งมีอยู่ 2 ชนิดคือ lycopene ทำให้เกิดสีแดง และ carotene ทำให้เกิดสีเหลือง สีส้ม และสีน้ำตาลอ่อน

พันธุ์มะเขือเทศ มะเขือเทศที่ปลูกกันแบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ พวกทอดยอด (indeterminate) และพวกไม่ทอดยอด (determinate) สำหรับพันธุ์มะเขือเทศที่ใช้ปลูกกันอยู่ทั่วไป ส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์ทางการค้า คือ พันธุ์ที่ผลิตขึ้นมาสำหรับขายให้ผู้ปลูกโดยเฉพาะ สำหรับพันธุ์ทางการค้าจะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ พันธุ์ลูกผสม (hybrid variety) เป็นพันธุ์ใหม่จากการผสม จะมีลักษณะเด่น แข็งแรงสูงสุด แต่เมื่อปลูกไปแล้วจะเก็บเมล็ดทำพันธุ์ไม่ได้ กับอีกลักษณะหนึ่งคือ พันธุ์มาตรฐานหรือพันธุ์ผสมเปิด (standard or open pollinated variety) เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะสม่ำเสมอเก็บเมล็ดพันธุ์มาขยายพันธุ์ต่อไปได้ ปัจจุบันพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกกันอยู่แพร่หลายได้แก่

ก. พวกไม่ทอดยอด ได้แก่ มาร์โกลบ (Marglobe), Homestead 24, Pink ponderosa, Manapal, Manalvcie, Floradel เป็นต้น

ข. พวกไม่ทอดยอด ได้แก่ พันธุ์สีดา (Porter), VF 134-1-2, กาเหมาต์-เอฟ, SVRDC-4 เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งมะเขือเทศตามลักษณะการใช้ประโยชน์ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. สำหรับรับประทานสด ได้แก่พันธุ์ ฟลอราเดล, มาสเตอร์ เบอร์ 3, มานาपाल, คาลิปโซ เป็นต้น

2. สำหรับส่งโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่พันธุ์ โรมาวีเอฟ 134-1-2, คาลเจ, โรมาวีเอฟ เป็นต้น

สำหรับพันธุ์มะเขือเทศ ซึ่งคณะกรรมการด้านปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศแนะนำให้ปลูกในพื้นที่ภาคกลางมีดังนี้

ปลูกในฤดู มาสเตอร์ เบอร์ 3 มาโกลบ, ฟลอราเดล, มานาपाल, คาลิปโซ, สีดา มก. เป็นต้น

ปลูกนอกฤดู L-22, KL-2, สีดา และ SVRDC 4 เป็นต้น

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อมะเขือเทศ

มะเขือเทศเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกประเภท แต่จะเจริญได้ดีที่สุดในดินร่วนซุยมีอินทรีย์วัตถุสูง มีค่า pH เหมาะสม ซึ่งอยู่ประมาณในช่วง 5.5-6.8 ถ้า pH สูงหรือต่ำกว่านี้ ผลผลิตจะลดลง (Deanon, 1976) แร่ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โบแทสเซียม และซิลิเคอร์ ซึ่งต้องการเป็นปริมาณมาก และโบรอน เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โมลิบดีนัม ซึ่งต้องการเป็นเพียงปริมาณเล็กน้อย แต่หากขาดพืชจะแสดงอาการผิดปกติ

อุณหภูมิกลางวันที่เหมาะสมสำหรับการสร้างดอกของมะเขือเทศ ประมาณ 20-25°C อุณหภูมิกลางคืน ประมาณ 15-20°C (Went, 1945) ระยะ vegetative part ประมาณ 50-60 วัน หลังปลูก ต่อจากนั้นจะเป็นระยะ reproductive part มะเขือเทศเป็นพืชที่ชอบแสงแดดจัด ช่วงแสงที่เหมาะสมสำหรับการสร้างดอกมะเขือเทศควรอยู่ระหว่าง 8-16 ชั่วโมง ถ้ากลางวันสั้นและกลางคืนยาวจะทำให้เกิดใบลาย โดยใบจะมีเส้นสีเหลืองสลับเขียว ซึ่งเกิดจากการแตกสลายของ chloroplast ในใบพืช นอกจากนั้นคุณภาพของแสงยังมีอิทธิพลต่อการเจริญของมะเขือเทศอีกด้วย โดยแสงสีน้ำเงินจะทำให้ข้อของมะเขือเทศสั้นกว่าแสงสีแดง (นิพนธ์ 2523)

แหล่งปลูกมะเขือเทศในประเทศไทย

แหล่งปลูกมะเขือเทศที่สำคัญกระจายอยู่ทุกภาคของประเทศ ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงพื้นที่และผลผลิตของแต่ละภาคปรากฏว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูกมะเขือเทศมากที่สุดรวมพื้นที่ปลูก 25,886 ไร่ หรือ 52.02% ของพื้นที่เพาะปลูกทั่วประเทศ ได้ผลผลิตเป็นน้ำหนักสด 33,569 ตัน หรือ 54.24% ของผลผลิตรวมทั้งประเทศ ภาคที่ปลูกมากรองลงมาคือภาคเหนือคิดเป็น 29.58% ของพื้นที่เพาะปลูกทั่วประเทศ และ 28.24% ของผลผลิตทั้งหมด และภาคตะวันออก 11.53% และ 13.26% ของเนื้อที่เพาะปลูกและผลผลิตรวมตามลำดับ ส่วนภาคใต้ ภาคตะวันตกและภาคกลาง ปลูกมะเขือเทศก็น้อยมาก (สมภพ 2530)

แหล่งปลูกมะเขือเทศนอกฤดูที่ใหญ่ที่สุด ได้แก่ จังหวัดหนองคาย รองลงมาได้แก่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สำหรับภาคกลางได้แก่ กรุงเทพฯ และจังหวัดใกล้เคียงเช่น นครปฐม สมุทรสาคร เป็นต้น

การผลิตมะเขือเทศนอกฤดูหนาว

ถึงแม้ว่ามะเขือเทศเป็นพืชเขตร้อน แต่การผลิตมะเขือเทศในประเทศไทยจะให้ผลผลิตที่ดีที่สุดในช่วงฤดูหนาว ส่วนการผลิตมะเขือเทศในสภาพอุณหภูมิสูงคือ ในฤดูร้อน และฤดูฝน พบว่า แทบไม่ได้ผลผลิตเลยเมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกมะเขือเทศในฤดูหนาว ทั้งนี้เพราะมะเขือเทศพันธุ์ที่ปลูกในฤดูหนาวไม่สามารถให้ผลผลิตได้สูงเมื่อปลูกในสภาพนอกฤดูหนาว (มาณี 2524)

สมภพ (2530) กล่าวว่า อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการชักนำให้เกิดการติดผลของมะเขือเทศ อุณหภูมิที่ต่ำกว่า 13°C หรือสูงกว่า 32.5°C อาจทำให้อับเรณูเป็นหมัน ถ้าอับเรณูมีชีวิตก็ไม่สามารถงอกหลอดละอองเกสร หรือการเจริญของหลอดละอองเกสรเพื่อเข้าผสมกับไข่ไม่ประสบผลสำเร็จ สภาพอุณหภูมิสูงจะทำให้การลำเลียงอาหาร น้ำ ภายในลำต้นลดลง คาร์โบไฮเดรตจะถูกนำไปใช้ในการสร้างใบมากกว่าการสร้างดอก ทำให้อับเรณูขาดอาหาร นอกจากนี้อุณหภูมิสูงจะกระตุ้นให้ก้านชูยอดเกสรตัวเมียยืดยาวสูงกว่าอับเรณู เปอร์เซนต์การผสมตัวเองจึงลดลง ทำให้ดอกร่วงมาก

Hewitt and Curtis (1948) ได้กล่าวถึง การพัฒนาของตาดอกและดอกว่า เป็นระยะที่ต้องการอาหารที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทันที เพื่อใช้ในการพัฒนาอวัยวะต่าง ๆ แต่เมื่ออยู่ในสภาพอุณหภูมิสูงมีผลทำให้การหายใจเพิ่มขึ้น จึงเกิดการใช้คาร์โบไฮเดรตมากกว่าปกติ และเกิดดอกน้อยลง โดยเฉพาะในพันธุ์ที่ไม่ทนร้อน และ Verkerk (1955) ได้รายงานว่ ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของลำต้นมะเขือเทศ ยาว 1 เซนติเมตร ที่ปลูกในสภาพอุณหภูมิสูงมีน้ำหนักน้อยกว่าที่ ปลูกในสภาพอุณหภูมิปกติ จำนวนช่อดอกจะน้อยลง ดอกร่วงมากขึ้นมีเพียง 2-3 ดอกแรกในช่อที่ 1 และ 2 เท่านั้นที่สามารถติดผลได้

Work (1962) พบว่า มะเขือเทศเมื่อได้รับอุณหภูมิสูงในช่วงแบ่งตัวแบบ miosis ของ macro และ microspore cell จะทำให้ pollen tetrad และ macrospore mother cell ในรังไข่สลายไป ทำให้การพัฒนาสำช้ำออกไป นอกจากนี้ยังพบว่าสภาพอุณหภูมิสูง ทำให้ก้านดอกเกสรตัวเมีย (style) ยื่นโผล่พ้นอับเรณู (anther cap) ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อขบวนการถ่ายละอองเกสร (pollination) เนื่องจากเรณู (pollen grain) ส่วนใหญ่จะร่วงลงดินมากกว่าที่จะตกลงบนยอดของ stigma การที่เกิดลักษณะผิดปกติดังกล่าว เนื่องมาจาก ความผันแปรของหน่วยพันธุกรรม แต่ลักษณะดังกล่าวจะถ่ายทอดได้ไม่มากนัก (Ahmahi and Stevens, 1979)

ความสำคัญของธาตุไนโตรเจนต่อผลผลิตมะเขือเทศ

นอกจากพันธุ์แล้วปุ๋ยก็ยังเป็นปัจจัยอีกอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อผลผลิตของมะเขือเทศในประเทศเขตร้อน ในประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่มีการให้ปุ๋ยน้อยมากทำให้ผลผลิตที่ได้ค่อนข้างต่ำ (AVRDC, 1978) ธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของมะเขือเทศเป็นอย่างมาก พืชสามารถดูดไนโตรเจนไปใช้ได้ทั้งรูปแอมโมเนียม (NH_4) และไนเตรท (NO_3) จากการศึกษาสารประกอบของไนโตรเจนสำหรับมะเขือเทศในประเทศอังกฤษพบว่า แอมโมเนียมซัลเฟตให้คุณภาพผลสูงสุด แต่จะทำให้ดินปลูกเป็นกรดมากขึ้น และเนื่องจากไนโตรเจนเป็นธาตุที่สูญเสียไปจากดินได้ง่ายในดินปลูก จึงแนะนำให้แบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กันคือ ก่อนปลูก เมื่อช่อดอกแรกติดผล และครั้งสุดท้ายเมื่อช่อดอกที่ 3-5 ติดผล

Borma (1969) ทำการทดลองใช้ปุ๋ย NPK (2 : 2 : 3) อัตรา 350 กิโลกรัม/เฮกตาร์ (56 กก./ไร่) ในขณะที่เขาคพบว่า ไนโตรเจนในระดับต่ำจะทำให้ผลสุกช้า แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของไนโตรเจนจะทำให้อัตราส่วนของผลสุกสม่ำเสมอดีขึ้น

Angelov (1974) รายงานว่า เมื่อใช้ปุ๋ย 360 กิโลกรัม N/เฮกตาร์ (56.7 กิโลกรัม/ไร่) รวมกับ 240 กิโลกรัม P/เฮกตาร์ (38.4 กิโลกรัม/ไร่) และ 240 กิโลกรัม K/เฮกตาร์ (38.4 กิโลกรัม/ไร่) สำหรับพันธุ์ indeterminate จะได้รับผลผลิตมะเขือเทศ 72,287 กิโลกรัม/เฮกตาร์ (11,525 กิโลกรัม/ไร่) ส่วนพันธุ์ determinate จะให้ผลผลิต 74,203 กิโลกรัม/เฮกตาร์ (11,872 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งปุ๋ยสูตรนี้ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

Ignatov (1974) ศึกษาการใช้ปุ๋ยจากอัตรา 120 กิโลกรัม/เฮกตาร์ (192 กิโลกรัม/ไร่) ทั้งไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ถึงอัตรา 240 กิโลกรัม/เฮกตาร์ (38.4 กิโลกรัม/ไร่) พบว่า จะทำให้ผลผลิต ขนาด และคุณภาพของมะเขือเทศเพิ่มขึ้น

Anand และ Muthukrishnan (1974) รายงานว่า เมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 50, 100, 150, 200 และ 250 กิโลกรัม N /เฮกตาร์ (8, 16, 24, 32, 40 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) นั้น ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนถึงระดับ 150 กิโลกรัม N/เฮกตาร์ (24 กิโลกรัม N/ไร่) ซึ่งเป็นอัตราที่เหมาะสม โดยทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 58% เมื่อเทียบกับที่ไม่ใช้ปุ๋ย

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการปลูกมะเขือเทศพันธุ์ลูกผสม 3 สายพันธุ์ระหว่าง สีด้าห้างฉัตร xTK 520 x MOTORED ซึ่งคัดเลือกสายพันธุ์บริสุทธิ์จนถึงชั่วที่ 6 โดย สมภพ จิตะวสันต์ และคณะ มะเขือเทศพันธุ์นี้มีขนาดผลโตปานกลาง ลักษณะผลแบบ oblate เมื่อผลแก่จัดจะมีสีส้มปนแดง (รูปที่ 1 ภาคผนวก) ทำการทดลองที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ซึ่งเป็นดินชุดบางกอก (Bangkok Series Low Phase) ระหว่างวันที่ 19 เมษายน ถึง 16 กันยายน 2531 โดยวางแผนการทดลองแบบ factorial randomized block ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัย ก. ปุ๋ยไนโตรเจนมี 3 ระดับ คือ

A₁ อัตรา 15 กก.N/ไร่

A₂ อัตรา 25 กก.N/ไร่

A₃ อัตรา 35 กก.N/ไร่

ปัจจัย ข. ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย 3 ระยะคือ

B₁ ใส่ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า

B₂ แบ่งใส่ 2 ครั้งเท่า ๆ กัน (1/2 พร้อมย้ายกล้า, 1/2 หลังย้ายกล้า 25-30 วัน)

B₃ แบ่งใส่ 3 ครั้งเท่า ๆ กัน (1/3 พร้อมย้ายกล้า, 1/3 หลังย้ายกล้า 25-30 วัน และ 1/3 หลังย้ายกล้า 45-50 วัน)

ในการทดลองแต่ละซ้ำ ได้เพิ่มตัวรับการทดลองอีก 1 ตัวรับคือ Control รวมเป็น 10 ตัวรับการทดลอง ดังนี้

1. Control ไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแก่มะเขือเทศ
2. A₁B₁ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 กก.N/ไร่ โดยใส่ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า
3. A₁B₂ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 กก.N/ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งเท่า ๆ กัน
4. A₁B₃ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 กก.N/ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้งเท่า ๆ กัน
5. A₂B₁ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 25 กก.N/ไร่ โดยใส่ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า
6. A₂B₂ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 25 กก.N/ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งเท่า ๆ กัน
7. A₂B₃ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 25 กก.N/ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้งเท่า ๆ กัน
8. A₃B₁ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 35 กก.N/ไร่ โดยใส่ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า
9. A₃B₂ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 35 กก.N/ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งเท่า ๆ กัน
10. A₃B₃ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 35 กก.N/ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้งเท่า ๆ กัน

ทุกตำรับการทดลองได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตรา 25 กก. P_2O_5 /ไร่ และปุ๋ยโปแตสเซียม
อัตรา 10 กก. K_2O /ไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้น ทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ ใช้แปลงทดลองขนาด 1 x 8 ม.
ระยะปลูก 50x70 ซม. ปลูกเป็นแถวคู่สลับกันปลาจำนวน 1 ต้นต่อหลุม ต้นกล้าที่ปลูกเพาะจากเมล็ดใน
ถุงพลาสติก มีอายุ 15 วัน

การเก็บข้อมูลกระทำหลังย้ายปลูก 2 สัปดาห์ โดยได้บันทึกความสูง ทรงพุ่ม จำนวนช่อดอก
จำนวนดอก จำนวนผล น้ำหนักผลผลิตของมะเขือเทศ น้ำหนักผลผลิต สำหรับการเก็บผลจะกระทำเมื่อสี
ผิวของผลเป็นสีเขียวอมส้มจนถึงสีส้มแดง บันทึกรูปร่างลักษณะผล การเก็บผลครั้งสุดท้าย เมื่อวันที่ 16
กันยายน 2531 สำหรับรายละเอียดของข้อมูลที่ศึกษาได้แก่ ความสูงของต้นมะเขือเทศ ทรงพุ่มมะเขือเทศ
จำนวนช่อดอก จำนวนดอก เปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศ จำนวนผลมะเขือเทศ น้ำหนักผลเฉลี่ย
ของมะเขือเทศ น้ำหนักผลผลิตของมะเขือเทศ ทำการเก็บข้อมูลทุก 7 วัน หลังจากย้ายปลูกมะเขือ
เทศแล้ว 2 สัปดาห์

ผลการทดลอง

จำนวนช่อดอกมะเขือเทศ

จำนวนช่อดอกมะเขือเทศต่อต้น ตลอดอายุการเก็บเกี่ยว ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 และ รูปที่ 1 จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่างกันทำให้จำนวนช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 และ 35 กก.N/ไร่ ให้จำนวนช่อดอกสูงสุดคือ 31.08 และ 31.49 ช่อ/ต้น ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ย N ในอัตรา 15 กก.N/ไร่ ให้จำนวนช่อดอก 25.5 ช่อ/ต้น สำหรับระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนช่อดอกในทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ยครั้งเดียว แบ่งใส่ 2 ครั้ง และแบ่งใส่ 3 ครั้ง จะได้จำนวนช่อดอกตามลำดับดังนี้คือ 29.5, 30.8 และ 28.8 ช่อ/ต้น

เมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลร่วมระหว่างอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยพบว่า ทำให้จำนวนช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก.N/ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ให้จำนวนช่อดอกสูงสุดคือ 41.7 ช่อ/ต้น รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 กก.N/ไร่ ใส่ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า ให้จำนวนช่อดอกเท่ากับ 34.6 ช่อ/ต้น ส่วนการใส่ปุ๋ย N อัตรา 15 กก.N/ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ให้จำนวนช่อดอกต่ำสุดคือ 17.1 ช่อ/ต้น

จำนวนดอกมะเขือเทศ

จำนวนดอกต่อต้นมะเขือเทศ ตลอดอายุการเก็บเกี่ยว 150 วัน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 และรูปที่ 2 จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่างกัน ทำให้จำนวนดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก.N/ไร่ ให้จำนวนดอกสูงสุดคือ 184.8 ดอก/ต้น รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 กก.N/ไร่ ให้จำนวนดอกเท่ากับ 154.5 ดอก/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ย N ในอัตรา 15 กก.N/ไร่ ให้จำนวนดอกต่ำสุดคือ 126.30 ดอก/ต้น สำหรับระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนดอกในทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง 2 ครั้ง และ 3 ครั้ง จะทำให้ได้จำนวนดอกตามลำดับดังนี้คือ 156.75, 157.37 และ 151.48 ดอก/ต้น

เมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลร่วมระหว่างอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยพบว่า จะทำให้จำนวนดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก.N/ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ให้จำนวนดอกสูงสุดคือ 236.5 ดอก/ต้น รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 กก.N/ไร่ ใส่ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้าให้จำนวนดอกเท่ากับ 176.3 ดอก/ต้น ส่วนการใส่ปุ๋ย N อัตรา 15 กก.N/ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ให้จำนวนดอกต่ำสุดคือ 85.3 ดอก/ต้น

เปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศ

เปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศต่อต้น แสดงไว้ในตารางที่ 3 และรูปที่ 3 จากตารางพบว่า การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่างกันทำให้เปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 กก.N/ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์การติดผลสูงสุดคือ 17.0% รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก.N/ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์การติดผลเท่ากับ 14.1% ส่วนการใส่ปุ๋ย N อัตรา 15 กก.N/ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์การติดผลต่ำสุดคือ 11.8% สำหรับระยะเวลาการใส่ปุ๋ยและอิทธิพลร่วมระหว่างอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่มีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์การติดผลในทางสถิติ เมื่อพิจารณาเฉพาะระยะเวลาการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง แบ่งใส่ 2 ครั้ง และแบ่งใส่ 3 ครั้ง จะให้เปอร์เซ็นต์การติดผลตามลำดับดังนี้คือ 12.26, 14.65 และ 16.04 % และเมื่อพิจารณาแต่ละตำรับการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 กก.N/ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์การติดผลสูงสุดคือ 20.4% รองลงมาคือการใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 กก.N/ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ให้เปอร์เซ็นต์การติดผลเท่ากับ 17.0 % ส่วนการใส่ปุ๋ย N อัตรา 15 กก.N/ไร่ ใส่ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้าจะให้เปอร์เซ็นต์การ ติดผลต่ำสุดคือ 9.7%

จำนวนผลมะเขือเทศ

จำนวนผลมะเขือเทศต่อต้น ตลอดอายุการเก็บเกี่ยว 150 วัน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4 และรูปที่ 4 จากตารางพบว่า การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่างกันทำให้จำนวนผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 และ 25 กก.N/ไร่ ให้จำนวนผลใกล้เคียงกันคือ 26.2 และ 25.30 ผล/ต้น ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ย N อัตรา 15 กก.N/ไร่ ให้จำนวนผลเฉลี่ยเพียง 14.4 ผล/ต้น สำหรับระยะเวลาการใส่ปุ๋ย และอิทธิพลร่วมระหว่างอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่มีผลต่อจำนวนผลในทางสถิติ เมื่อพิจารณาเฉพาะระยะเวลาการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง แบ่งใส่ 2 ครั้ง และแบ่งใส่ 3 ครั้ง จะทำให้ได้จำนวนผลตามลำดับดังนี้คือ 19.2, 23.2, 23.4 ผล/ต้น และเมื่อพิจารณาแต่ละตำรับการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก.N/ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง มีแนวโน้มให้จำนวนผลสูงสุดคือ 34.2 ผล/ต้น รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 กก.N/ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ให้จำนวนผลเท่ากับ 26.6 ผล/ต้น ส่วนการใส่ปุ๋ย N อัตรา 15 กก.N/ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ให้จำนวนผลต่ำสุดคือ 10.6 ผล/ต้น

น้ำหนักผลผลิตของมะเขือเทศ

น้ำหนักผลผลิตของมะเขือเทศ (กรัมต่อต้น) ตลอดอายุการเก็บเกี่ยวได้แสดงไว้ในตารางที่ 5 และรูปที่ 5 จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่างกันทำให้น้ำหนักผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก./ไร่ ให้ผลผลิตคือ 623.5 และ 542.5 กรัม/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ย N อัตรา 15 กก./ไร่ ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 360.9 กรัม/ต้น ซึ่งแตกต่างจากดำรับการทดลองที่ได้รับปุ๋ยในอัตรา 35 กก./ไร่ สำหรับระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่มีผลต่อน้ำหนักผลผลิตในทางสถิติโดยที่การใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง แบ่งใส่ 2 ครั้ง และแบ่งใส่ 3 ครั้ง จะให้ผลผลิตเท่ากับ 441.1, 517.6 และ 568.2 กรัม/ต้น ตามลำดับ สำหรับอิทธิพลร่วมระหว่างอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยทำให้น้ำหนักผลผลิต แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 872.5 กรัม/ต้น รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ให้ผลผลิตเท่ากับ 565.9 กรัม/ต้น ส่วนการใส่ปุ๋ย N อัตรา 15 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 266.1 กรัม/ต้น

น้ำหนักผลเฉลี่ยของมะเขือเทศ

น้ำหนักผลเฉลี่ยของมะเขือเทศ (กรัมต่อผล) ตลอดอายุการเก็บเกี่ยว ได้แสดงไว้ในตารางที่ 6 และรูปที่ 6 จากผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่างกันทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 15 กก./ไร่ ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยสูงสุดคือ 25.7 กรัม/ผล รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก./ไร่ ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 24.0 กรัม/ผล ซึ่งทั้ง 2 ดำรับการทดลองนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 กก./ไร่ ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยต่ำสุดคือ 22.0 กรัม/ผล สำหรับระยะเวลาการใส่ปุ๋ยและอิทธิพลร่วมระหว่างอัตราและระยะเวลา การใส่ปุ๋ยไม่มีผลต่อน้ำหนักผลเฉลี่ยในทางสถิติ เมื่อพิจารณาเฉพาะระยะเวลาการใส่ปุ๋ยพบว่า การใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง แบ่งใส่ 2 ครั้ง และแบ่งใส่ 3 ครั้ง จะให้น้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 23.3, 23.8 และ 24.5 กรัม/ผล ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาแต่ละดำรับการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ย N อัตรา 15 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง มีแนวโน้มจะให้น้ำหนักผลเฉลี่ยสูงสุดคือ 27.1 กรัม/ผล รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 26.1 กรัม/ผล ส่วนการใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยต่ำสุดคือ 21.5 กรัม/ผล

การวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองปรากฏว่า อิทธิพลของอัตราปุ๋ยในระดับต่าง ๆ กัน ทำให้จำนวนช่อดอก จำนวนดอก จำนวนผล น้ำหนักผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การใส่ปุ๋ย อัตรา 25 และ 35 กก./ไร่ จะทำให้จำนวนช่อดอก จำนวนดอก จำนวนผล น้ำหนักผลผลิตสูงกว่าอัตรา 15 กก./ไร่ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Adams et.al. (1973) ที่รายงานว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของไนโตรเจน จะทำให้จำนวนดอก/ต้น จำนวนผล/ต้น และน้ำหนักเฉลี่ยของผลเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงจะช่วยส่งเสริมการเจริญทางลำต้นดีขึ้น ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (Hisatomi, 1972)

สำหรับระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่ทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศแตกต่างกันทางสถิติ ผลการทดลองนี้คล้ายคลึงกับรายงานของ Tanev (1974) ซึ่งทดลองโดยใช้ยูเรีย แอมโมเนียมไนเตรท ureaform และพบว่าชนิดของปุ๋ย, การใส่ปุ๋ยเพียงครั้งเดียว หรือแบ่งใส่ มีอิทธิพลต่อผลผลิต และคุณภาพของมะเขือเทศเพียงเล็กน้อย นอกจากนี้ Rankov (1969) ยังพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 120 กก./เฮกตาร์ ครั้งเดียว หรือแบ่งใส่หลายครั้ง ไม่มีอิทธิพลต่อผลผลิตมะเขือเทศ อย่างไรก็ตาม การแบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง มีแนวโน้มจะให้ผลผลิตสูงกว่าการใส่ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า ทั้งนี้เพราะเนื่องจากการใส่ปุ๋ยครั้งเดียวที่ละมาก ๆ อาจทำให้ปุ๋ยไนโตรเจนสูญหาย และไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช การแบ่งใส่จึงทำให้พืชได้รับธาตุไนโตรเจน ในปริมาณที่พอเหมาะกับการเจริญเติบโตยังผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

สำหรับอิทธิพลร่วมระหว่างอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน พบว่ามีผลต่อจำนวนช่อดอก จำนวนดอก น้ำหนักผลผลิตในทางสถิติ โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยอัตรา 35 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง จะให้ผลผลิตดีกว่าอัตรา 25 และ 15 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง

เมื่อพิจารณาผลของการทดลองครั้งนี้พบว่า ผลที่ได้แตกต่างจากการปลูกในฤดูกาลมากดังตารางข้างล่าง

	การทดลองครั้งนี้	ปลูกในฤดูกาล (สมภพ, 2530)
ช่อดอก/ต้น	29.6	45.8
ดอก/ต้น	155.2	236
% ติดผล/ต้น	14.3	52.1
ผล/ต้น	21.97	123
น้ำหนักผลผลิต/ต้น	509.0	3,955.2
น้ำหนักผลเฉลี่ย/ผล	23.93	32.16

จากตารางจะเห็นว่าค่าทุกค่าที่ศึกษามีค่าต่ำกว่าการปลูกในฤดูกลางมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อพิจารณาผลผลิตที่ได้รับจะพบว่า มีค่าประมาณ 13 % ของการปลูกในฤดูกลางเท่านั้น ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า มะเขือเทศพันธุ์ที่ใช้ในการศึกษานี้ อาจไม่เหมาะสมกับการปลูกนอกฤดูกลาง พันธุ์มะเขือเทศที่ใช้ ยังมีความแปรปรวนสูงมาก ดังจะเห็นจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย ซึ่งมีค่าสูงมาก (รูป 1-6) จึงทำให้ค่าที่ได้ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ก็ไม่เหมาะสมคือ มีโรคและแมลงรบกวนมาก โดยเฉพาะโรครากปม ซึ่งเกิดจากไส้เดือนฝอย (Meloidogyne spp.)

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ย N ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศที่ปลูกนอกฤดูปลูกในเขตลาดกระบัง พอสรุปได้ดังนี้

1. การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่างกันทำให้จำนวนช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 และ 35 กก./ไร่ ให้จำนวนช่อดอกใกล้เคียงกันคือ 31.8 และ 31.5 ช่อ/ต้น ตามลำดับ ส่วนระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่ทำให้จำนวนช่อดอกแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับอิทธิพลร่วมของปัจจัยทั้งสองให้ช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ให้จำนวนช่อดอกสูงสุดคือ 41.6 ช่อ/ต้น

2. การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่แตกต่างกันทำให้จำนวนดอกของมะเขือเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N ในอัตรา 35 กก./ไร่ ให้จำนวนดอกสูงสุดคือ 184.7 ดอก/ต้น ส่วนระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่ทำให้จำนวนดอกแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับอิทธิพลร่วมของปัจจัยทั้งสองให้จำนวนดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ให้จำนวนดอกสูงสุดคือ 236.5 ดอก/ต้น

3. การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่างกันทำให้เปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 กก./ไร่ ให้เปอร์เซ็นต์การติดผลสูงสุดคือ 17.0% และระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์การติดผลแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับอิทธิพลร่วมของปัจจัยทั้งสองไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์การติดผลแตกต่างกันทางสถิติ

4. การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่างกัน ทำให้จำนวนผลของมะเขือเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 และ 25 กก./ไร่ ให้จำนวนผลใกล้เคียงกันคือ 26.2 และ 25.3 ผล/ต้น ตามลำดับ ส่วนระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่ทำให้จำนวนผลแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับอิทธิพลร่วมของปัจจัยทั้งสองไม่ทำให้จำนวนผลแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง มีแนวโน้มให้จำนวนผลสูงสุดคือ 34.2 ผล/ต้น

5. การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่ต่างกันทำให้น้ำหนักผลผลิตของมะเขือเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 และ 25 กก./ไร่ ทำให้น้ำหนักผลผลิตไม่แตกต่างกันคือ 623.5 และ 542.5 ตามลำดับกรัม/ต้น ส่วนระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่ทำให้น้ำหนักผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามการแบ่งใส่ 3 ครั้ง มีแนวโน้มให้น้ำหนักผลผลิตสูงสุดคือ 568.2 กรัม/ต้น สำหรับอิทธิพลร่วมของปัจจัยทั้งสอง ทำให้น้ำหนักผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 872.5 กรัม/ต้น

6. การใส่ปุ๋ย N ในอัตราที่แตกต่างกันทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยของมะเขือเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 15 กก./ไร่ ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยสูงสุดคือ 25.7 กรัม/ผล ส่วนระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่ทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับอิทธิพลร่วมของปัจจัยทั้งสองไม่ทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติกล่าวคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 15 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง มีแนวโน้มให้น้ำหนักผลเฉลี่ยสูงสุดคือ 27.1 กรัม/ผล

จากการทดลองครั้งนี้อาจสรุปได้ว่าอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมกับมะเขือเทศพันธุ์ สีดาห่างฉัตร x TK 520 x MOTORED คือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 25 และ 35 กก./ไร่ จะทำให้ได้ผลผลิตดีกว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 15 กก./ไร่ ส่วนระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไม่ทำให้ผลผลิตมะเขือเทศแตกต่างกันทางสถิติ แต่การแบ่งใส่ปุ๋ยมีแนวโน้มจะให้ผลผลิตสูงสุด สำหรับอัตราและระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยเหมาะสมคือ การใส่ปุ๋ย N อัตรา 35 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ทำให้ได้รับผลผลิตสูงสุด และไม่ก่อให้เกิดผลเสียกับมะเขือเทศ

เอกสารอ้างอิง

- นิพนธ์ ไชยมงคล. 2523. มะเขือเทศ. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร แม่โจ้ เชียงใหม่. 70 หน้า.
- นิพนธ์ ไชยมงคล. 2526. มะเขือเทศ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร แม่โจ้ เชียงใหม่. 146 หน้า.
- มาณี วิวัฒน์วงศ์วนา, ไพบุลย์ วิวัฒน์วงศ์วนา และนิพนธ์ ล้ายอง. 2524. การเปรียบเทียบพันธุ์มะเขือเทศฤดูหนาว. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการครั้งที่ 12 วันที่ 2-7 กุมภาพันธ์ 2524 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- สมภพ จิตะวสันต์. 2530. การผลิตมะเขือเทศเพื่อการค้า. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.
- สุเทวี ศุขปรากการ. 2523. มะเขือเทศ. วารสารพืชสวน. 17 (1) : 13-18.
- Adams' P., G.W.Winsor, and J.D. Donald. 1973. The effects of nitrogen, potassium and sub-irrigation on the yield, quality and composition of single-truss tomatoes. J.Hort.Sci., 48(1) : 123-133.
- Anand, N. and C.R. Muthukrishnan. 1974. Effect of nitrogen fertilization on tomato (Lycopersicon esculentum Mill.). South Indian Hort. 22(3):86-91.
- Angelov, L. 1974. The effect of mineral fertilizers on the yield of determinate and indeterminate tomato cultivars grown in a slightly leached chernozem soil. Grandinarska i Lozarska Nauka. 11(4) : 47-52 (Bg).
- AVRDC. 1978. Proceeding of the 1st International Symposium on Tropical Tomato. AVRDC Puplicatation, Shanbua.
- Borma, L. 1969. The effect of heavy mineral broadcast fertilization and individual top-dressing with saltpetre on tomato yields. Poznaniu. 46 : 3-8 (Pi).
- Deanon, J.R. 1967. Vegetable production in southeast Asia. : McGraw-Hill New York , p. 102,105.
- Doty, W.L. 1981. All about tomato. Chevron Chemical Company, San Francisco. 96 pp.

- Hewitt, E.J. 1966. Sand and water culture methods used in the study of plant nutrition. Common weath Buresu of Horiculture and Plantation Crops. East Malling, Kent, England.
- Hisatomi, T. 1972. Studies on growth control during early forcing of cold-season tomatoes: 3. The effects of soil temperature, Soil moisture, nitrogen supply and planting density on the growth and yield of tomatoes (a 2⁴ factorial experiment). Bulletin of Nara. 4 : 27-35 (Ja).
- Hofstra, J.J. and T.Kosh-Bosma. 1970. Organic phosphate in ammonium and nitrate fed tomato plants. Actabot, neerl. 19 : 546-52.
- Ignatov, B.M. 1974. Fertilizer dressing for early field tomatoes on calcareous chernozem in north-western Bulgaria. Pochvoznanie i Agrokimiya. 9(5) : 91-95 (Bg).
- Miliev, K. 1975. The effect of increasing nitrogen doses on the reproductive behavior of the tomato cultivar triumph grown in artificial nutrient media Gradinarska i Lozarska Nauka., 12(7) : 82-89 (Bg).
- Postiglione, L. 1967. Four year's experimental study on the mineral fertilizin of canning tomatos in Campania. Ann. Fac. Sci. Agrar. Napoli. 2:191-214.
- Tanev, Z. 1974. Urea as a nitrogen source for glasshouse tomatoes. Pochvoznanie i Agrokimiya., 9(6) : 96-105 (Bg).
- Went, F.W. 1945. Plant growth under control condition V. The relation between age, light, variety and moperiodicity of tomato. Amer. J. Bot. 32:469-479.

ตารางที่ 1. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีต่อจำนวนช่อดอกมะเขือเทศ (ช่อ/ต้น)

ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กก.N/ไร่)			เฉลี่ย
	15 (A ₁)	25 (A ₂)	35 (A ₃)	
ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า (B ₁)	27.2	34.6	26.73	29.51
แบ่ง 2 ครั้ง (B ₂)	32.2	33.2	27.0	30.80
แบ่ง 3 ครั้ง (B ₃)	17.06	27.6	41.66	28.77
เฉลี่ย	25.48	31.80	31.49	29.69

CV 17.68%

LSD ของอัตราปุ๋ย 5% = 9.09

ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย NS

LSD ของ Interaction 5% = 9.09, 1% = 12.52

ตารางที่ 2. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีต่อจำนวนดอกมะเขือเทศ (ดอก/ต้น)

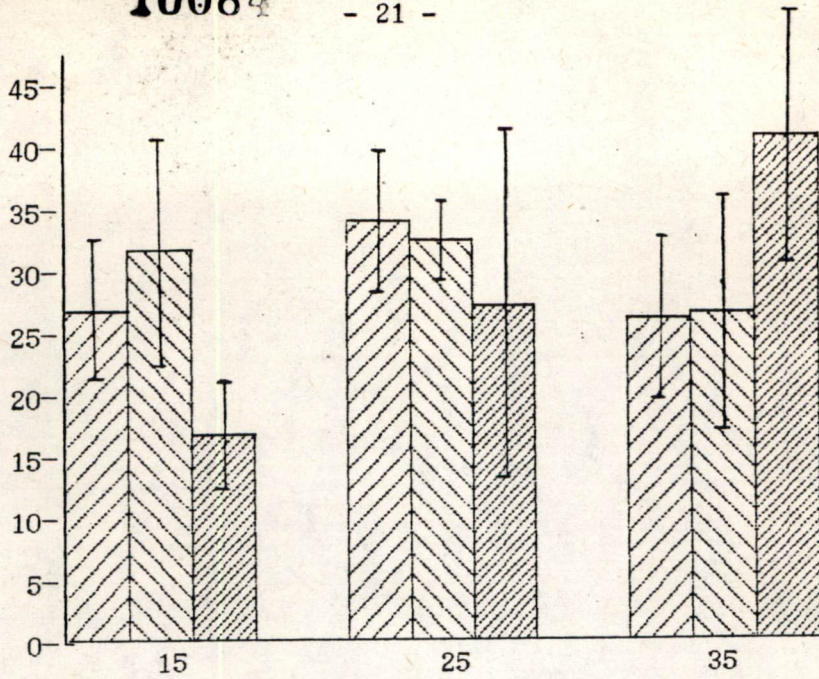
ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กก.N/ไร่)			เฉลี่ย
	15 (A ₁)	25 (A ₂)	35 (A ₃)	
ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า (B ₁)	135.33	176.33	158.6	156.75
แบ่ง 2 ครั้ง (B ₂)	158.06	154.93	159.13	157.37
แบ่ง 3 ครั้ง (B ₃)	85.33	132.4	236.53	151.48
เฉลี่ย	126.30	154.55	184.75	155.2

CV 18.20%

LSD ของอัตราปุ๋ย 5% = 48.90, 1% = 67.37

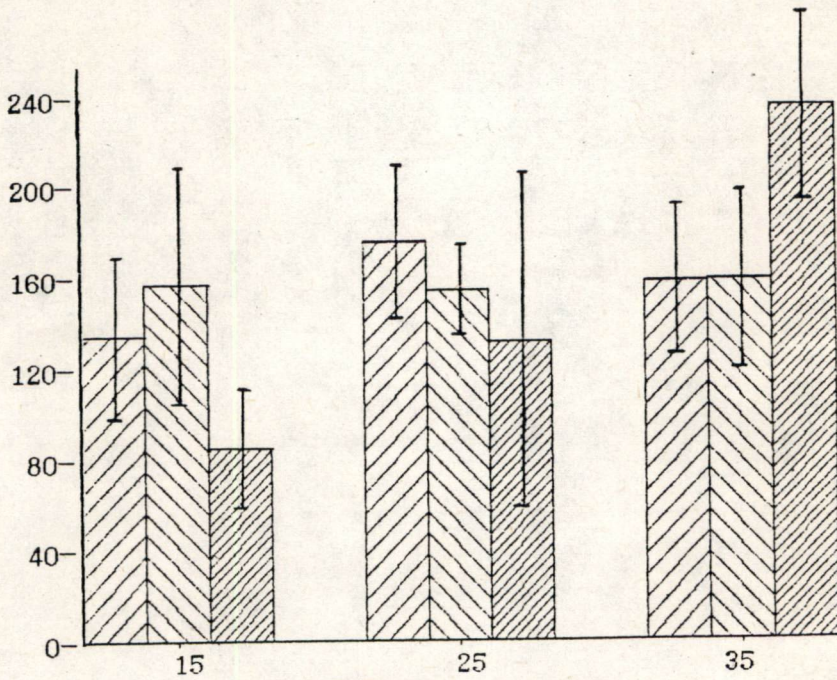
ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย NS

LSD ของ Interaction 5% = 48.90, 1% = 67.37



อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่)

รูปที่ 1. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อจำนวนช่อดอกของมะเขือเทศ



อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่)

รูปที่ 2. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อจำนวนดอกของมะเขือเทศ

— แสดงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (N = 9)

▨ แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง

▧ ใส่ปุ๋ยครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า

▩ แบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง

ตารางที่ 3. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศ (เปอร์เซ็นต์/ต้น)

ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กก.N/ไร่)			เฉลี่ย
	15 (A ₁)	25 (A ₂)	35 (A ₃)	
ครั้งเดียวพร้อมขี้ायกล้ำ (B ₁)	9.72	13.62	13.44	12.26
แบ่ง 2 ครั้ง (B ₂)	12.72	16.99	14.25	14.65
แบ่ง 3 ครั้ง (B ₃)	12.98	20.45	14.70	16.04
เฉลี่ย	11.80	17.02	14.13	14.31

CV 21.61%

LSD ของอัตราปุ๋ย 5% = 5.33, 1% = 7.34

ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย NS

Interaction NS

ตารางที่ 4. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีต่อจำนวนผลมะเขือเทศ (ผล/ต้น)

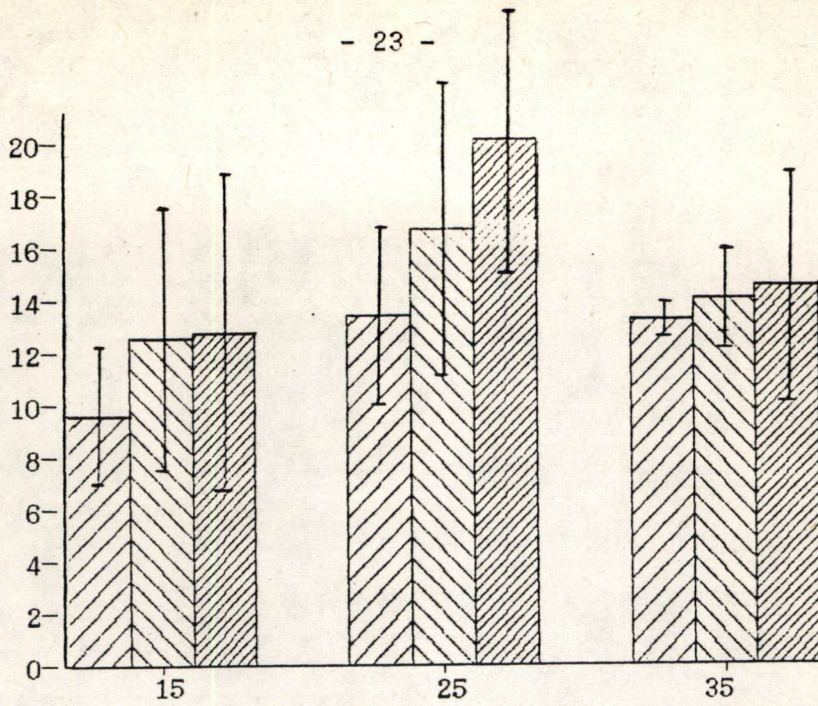
ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กก.N/ไร่)			เฉลี่ย
	15 (A ₁)	25 (A ₂)	35 (A ₃)	
ครั้งเดียวพร้อมขี้ायกล้ำ (B ₁)	12.6	23.86	21.26	19.24
แบ่ง 2 ครั้ง (B ₂)	20.06	26.6	23.06	23.24
แบ่ง 3 ครั้ง (B ₃)	10.6	25.46	34.26	23.44
เฉลี่ย	14.42	25.30	26.19	21.97

CV 27.21%

LSD ของอัตราปุ๋ย 5% = 10.34, 1% = 14.25

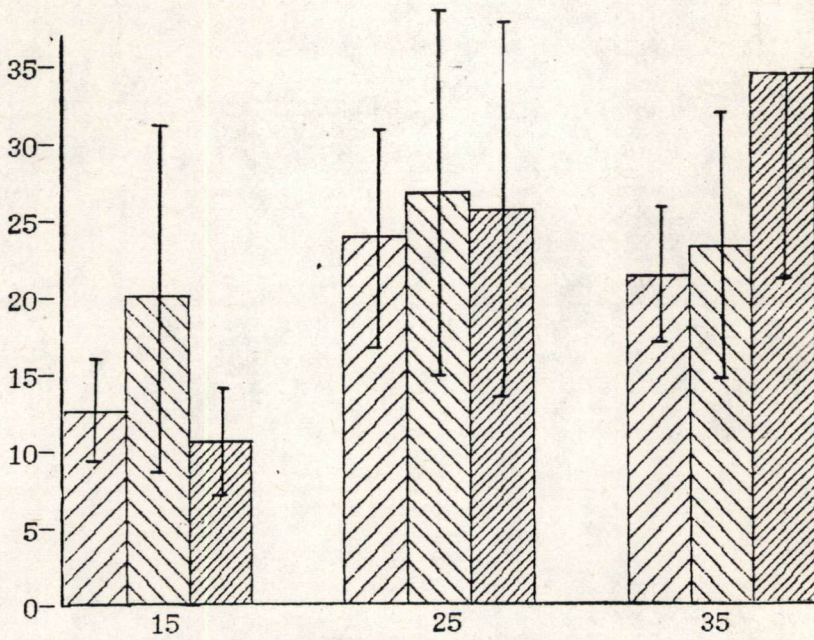
ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย NS

Interaction NS



อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่)

รูปที่ 3. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศ



อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่)

รูปที่ 4. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อจำนวนผลของมะเขือเทศ

— แสดงค่าเพียงเบี่ยงเบนมาตรฐาน (N = 9)

▨ แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง

▧ ใส่ปุ๋ยครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า

▩ แบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง

ตารางที่ 5. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีต่อน้ำหนักผลผลิตของมะเขือเทศ (กรัม/ต้น)

ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กก.N/ไร่)			เฉลี่ย
	15 (A ₁)	25 (A ₂)	35 (A ₃)	
ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า (B ₁)	314.11	518.92	490.43	441.15
แบ่ง 2 ครั้ง (B ₂)	502.53	542.75	507.70	517.66
แบ่ง 3 ครั้ง (B ₃)	266.17	565.97	872.56	568.23
เฉลี่ย	360.93	542.54	623.56	509.01

CV 25.42%

LSD ของอัตราปุ๋ย 5% = 223.98, 1% = 308.61

ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย NS

LSD ของ Interaction 5% = 223.98

ตารางที่ 6. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีต่อน้ำหนักเฉลี่ยของมะเขือเทศ (กรัม/ต้น)

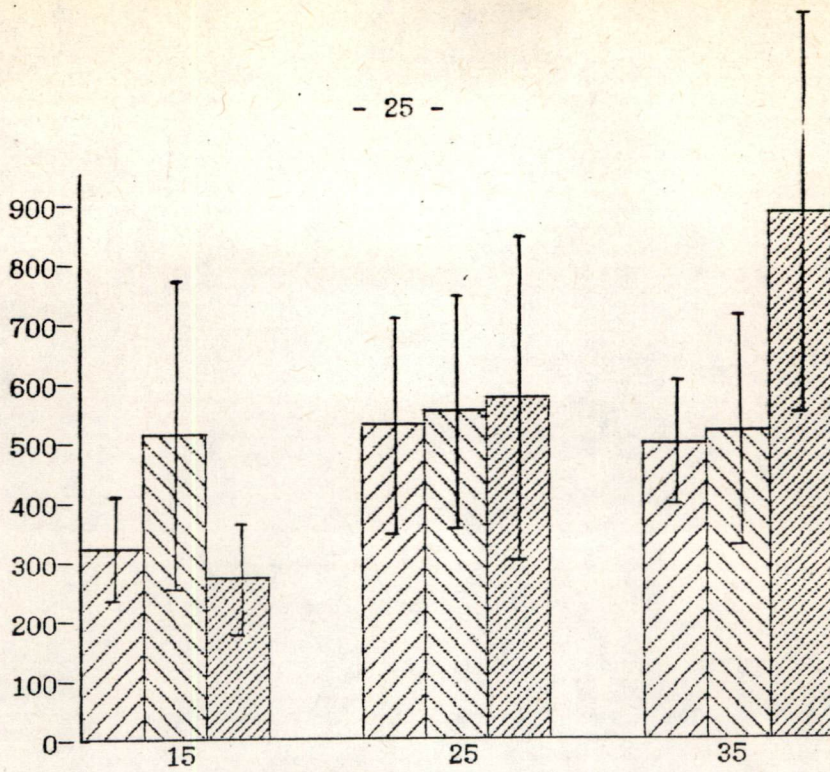
ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กก.N/ไร่)			เฉลี่ย
	15 (A ₁)	25 (A ₂)	35 (A ₃)	
ครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า (B ₁)	24.70	22.36	23.12	23.39
แบ่ง 2 ครั้ง (B ₂)	27.10	21.54	22.97	23.87
แบ่ง 3 ครั้ง (B ₃)	25.40	22.16	26.10	24.55
เฉลี่ย	25.73	22.02	24.06	23.93

CV 8.25%

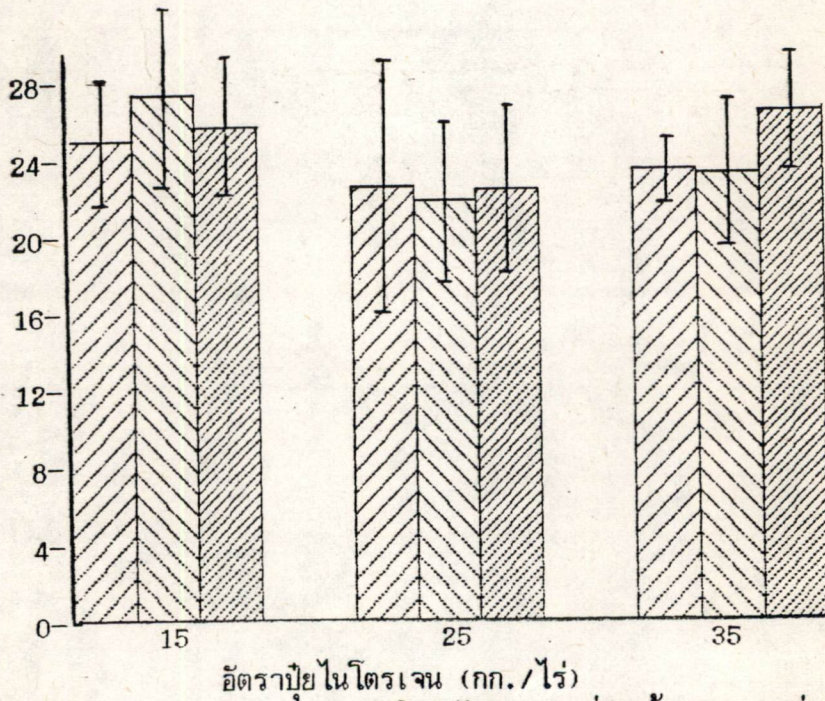
LSD ของอัตราปุ๋ย 5% = 3.35, 1% = 4.61

ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย NS

Interaction NS



รูปที่ 5. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อน้ำหนักผลผลิตของมะเขือเทศ



รูปที่ 6. แสดงอิทธิพลของอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อน้ำหนักผลเฉลี่ยของมะเขือเทศ

— แสดงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (N = 9)

ใส่ปุ๋ยครั้งเดียวพร้อมย้ายกล้า

แบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง

แบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง

๕
ภาคผนวก



แสดงลักษณะผลมะเขือเทศ สีดาห่างจักร x TK520 x MOTORED



101083