

631.81092

0:76

ว.3

อิทธิพลของปุ๋ย N,P,K ที่มีต่อผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1

ปริญญาโท

ของ

อศล สุวรรณโณ

1 ก.พ. 2527

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สิงหาคม 2526

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

153237

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปฏิญานพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

<u>ศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร</u>	ประธาน	<u>ศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร</u>	ประธาน
<u>ศาสตราจารย์ ดร. อรุณ</u>	กรรมการ	<u>ศาสตราจารย์ ดร. อรุณ</u>	กรรมการ
<u>ศาสตราจารย์ ดร. อรุณ</u>	กรรมการ	<u>ศาสตราจารย์ ดร. อรุณ</u>	กรรมการ
<u>อัครวิทย์ กาฬแก้ว</u>	กรรมการ	<u>อัครวิทย์ กาฬแก้ว</u>	กรรมการ
		<u>อัครวิทย์ กาฬแก้ว</u>	กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือและแนะนำอย่างดียิ่งจาก อาจารย์เสริมสิน ศิริวัฒนา ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์สาคร ศรีนันทวัน ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อาจารย์สุวิทย์ นั้วคำรงกุล หัวหน้าสถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานี และอาจารย์วิลาวัลย์ ลาขโรจน์ กองการ จัดสรรน้ำและบำรุงรักษากรมชลประทาน กรรมการที่ปรึกษา ท่านอาจารย์ทั้งสี่ได้กรุณาให้ คำปรึกษา แนะนำในด้านการค้นคว้าทดลอง และกรุณาตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์ฉบับนี้อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สุรพล อุปติสฺสกุล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์สมสร วังน้อยน้อย สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำในด้านการวางแผนทดลองและการ วิเคราะห์ผลการทดลอง

ขอขอบพระคุณ คุณนิพนธ์ บุราช คุณราเชนทร์ พันธรักษ์ คุณไพฑูรย์ ทองตะเภา คุณวีระ ภูตะมี และคุณปรานอม ขวัญวิเชียร เจ้าหน้าที่เกษตร สถานีทดลองเกษตร ชลประทานปัตตานี ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำตลอดจนช่วยเหลืองานในด้านการทดลอง อย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณ คุณเฉลิม วัตะทะกั้น คุณพนัส ภูตะมี คุณสังวาล หีบทอง คุณทองสุข เขียมรัตน์ คุณเจิม วรรณะ คุณปุ่น ไทบุรี คุณสำร่าย พรหมมา คุณสมพร วรรณรัตน์ คุณสุบัน เรืองสง่า คุณหยก แก้วเขียว คุณชื่น หนูพรม คุณโฮม สาธิพรรณ คุณหนู โอชาลัมพวัน คุณเปี่ยม จุลธรรมา คุณราตรี สบาย คุณแตงออน สาธิพรรณ คุณจำรัส เนียมเพชร คุณชนบ แก้วมณี คุณชุมพล วรรณะ และคุณเจริญ ดองสุวรรณ คนงาน สถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานี ที่กรุณาให้ความช่วยเหลืองานทดลองตั้งแต่ต้นจนกระทั่ง งานทดลองได้สำเร็จดั่งใจด้วยดี

สุดท้ายนี้กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และขอขอบคุณ คุณจำเนียร สุวรรณโณ คุณสุรินทร์ ชัยชูโชค คุณสมใจ อุบล ที่คอยกระตุ้น ให้งานกำลังใจ ส่งเสริมและสนับสนุน การศึกษาของผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา จนกระทั่งประสบความสำเร็จ

ออกด สุวรรณโณ

สารบัญ

บทที่	เนื้อหา	หน้า
1	บทนำ	1
	คำนำ	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
	คำจำกัดความและศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	7
	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะเขือเทศ	7
	ลักษณะมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1	8
	อิทธิพลของดินฟ้าอากาศกับมะเขือเทศ	8
	อิทธิพลของโรคและแมลง	10
	อิทธิพลของปุ๋ย N, P, K	10
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	16
	สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง	16
	กลุ่มตัวอย่าง	17
	แบบแผนการทดลอง	17
	การเตรียมแปลงทดลอง	20
	การเพาะกล้า	20
	การให้ปุ๋ย	21

การปฏิบัติดูแลรักษา	21
การเก็บรวบรวมข้อมูล	22
การวิเคราะห์ข้อมูล	22
4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง	23
ผลการทดลอง	23
จำนวนผลมะเขือเทศ	23
น้ำหนักผลมะเขือเทศ	23
การวิเคราะห์ผลการทดลอง	26
จำนวนผลมะเขือเทศ	26
น้ำหนักผลมะเขือเทศ	33
5 สรุปผล อภิปรายผลและขอเสนอแนะ	42
สรุปผลการทดลอง	42
อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน	42
อิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัส	43
อิทธิพลของปุ๋ยโปแตสเซียม	43
อิทธิพลรวม	44
อภิปรายผลการทดลอง	44
อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน	44
อิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัส	45
อิทธิพลของปุ๋ยโปแตสเซียม	46
อิทธิพลรวม	47

๒๒๒

๒๒๒

ขอเสนอแนะ	48
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก	55

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	คุณสมบัติของดินในแปลงทดลอง	16
2	อัตราปุ๋ยในแต่ละกลุ่มการทดลอง	18
3	จำนวนผลมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	24
4	น้ำหนักผลมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	25
5	จำนวนผลแก่เฉลี่ยต่อต้น ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการ ใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	26
6	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนผลแก่ต่อต้น ของมะเขือเทศ พันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน ...	28
7	จำนวนผลทั้งหมดเฉลี่ยต่อต้น ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จาก การใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	29
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนผลทั้งหมดต่อต้น ของ มะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตรา ต่าง ๆ กัน	32
9	น้ำหนักผลแก่เฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	33
10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลแก่ (กิโลกรัมต่อไร่) ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	36

11	น้ำหนักผลทั้งหมดเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน.....	37
12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลทั้งหมด (กิโลกรัมต่อไร่) ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตรา ต่าง ๆ กัน	40
13	จำนวนผลแก่ต่อต้นและน้ำหนักผลแก่ (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อเก็บผล ครั้งที่ 1 ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	56
14	จำนวนผลแก่ต่อต้นและน้ำหนักผลแก่ (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อเก็บผล ครั้งที่ 2 ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	57
15	จำนวนผลแก่ต่อต้น และน้ำหนักผลแก่ (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อเก็บผล ครั้งที่ 3 ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	58
16	จำนวนผลแก่ต่อต้น และน้ำหนักผลแก่ (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อเก็บผล ครั้งที่ 4 ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	59
17	จำนวนผลอ่อนต่อต้น และน้ำหนักผลอ่อน (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อเก็บผล ครั้งที่ 4 ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	60

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แผนผังการทดลอง	19
2	จำนวนผลแล็กเฉลี่ยต่อต้น ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	27
3	จำนวนผลทั้งหมดเฉลี่ยต่อต้น ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	31
4	น้ำหนักผลแล็กเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	35
5	น้ำหนักผลทั้งหมดเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน	39
6	ลักษณะแปลงทดลอง	61
7	ต้นกลามะเขือเทศอายุ 8 วัน	61
8	การย้ายปลูกต้นกลามะเขือเทศ (อายุ 21 วัน)	62
9	มะเขือเทศเริ่มติดดอก (อายุ 47 วัน)	62
10	มะเขือเทศ R ₁ จากการใส่ปุ๋ย N ₀ P ₀ K ₀	63
11	มะเขือเทศ R ₁ จากการใส่ปุ๋ย N ₀ P ₀ K ₁	63
12	มะเขือเทศ R ₁ จากการใส่ปุ๋ย N ₀ P ₁ K ₀	64
13	มะเขือเทศ R ₁ จากการใส่ปุ๋ย N ₀ P ₁ K ₁	64
14	มะเขือเทศ R ₁ จากการใส่ปุ๋ย N ₁ P ₀ K ₀	65
15	มะเขือเทศ R ₁ จากการใส่ปุ๋ย N ₁ P ₀ K ₁	65
16	มะเขือเทศ R ₁ จากการใส่ปุ๋ย N ₁ P ₁ K ₀	66
17	มะเขือเทศ R ₁ จากการใส่ปุ๋ย N ₁ P ₁ K ₁	66
18	มะเขือเทศ R ₁ จากการใส่ปุ๋ย N ₂ P ₀ K ₀	67

19	มะเขือเทศ R ₁	จากการใส่ปุ๋ย N ₂ P ₀ K ₁	.....	67
20	มะเขือเทศ R ₁	จากการใส่ปุ๋ย N ₂ P ₁ K ₀	.....	68
21	มะเขือเทศ R ₁	จากการใส่ปุ๋ย N ₂ P ₁ K ₁	.....	68
22	มะเขือเทศ R ₂	จากการใส่ปุ๋ย N ₀ P ₀ K ₀	.....	69
23	มะเขือเทศ R ₂	จากการใส่ปุ๋ย N ₀ P ₀ K ₁	.....	69
24	มะเขือเทศ R ₂	จากการใส่ปุ๋ย N ₀ P ₁ K ₀	.....	70
25	มะเขือเทศ R ₂	จากการใส่ปุ๋ย N ₀ P ₁ K ₁	.....	70
26	มะเขือเทศ R ₂	จากการใส่ปุ๋ย N ₁ P ₀ K ₀	.....	71
27	มะเขือเทศ R ₂	จากการใส่ปุ๋ย N ₁ P ₀ K ₁	.....	71
28	มะเขือเทศ R ₂	จากการใส่ปุ๋ย N ₁ P ₁ K ₀	.....	72
29	มะเขือเทศ R ₂	จากการใส่ปุ๋ย N ₁ P ₁ K ₁	.....	72
30	มะเขือเทศ R ₂	จากการใส่ปุ๋ย N ₂ P ₀ K ₀	.....	73
31	มะเขือเทศ R ₂	จากการใส่ปุ๋ย N ₂ P ₀ K ₁	.....	73
32	มะเขือเทศ R ₂	จากการใส่ปุ๋ย N ₂ P ₁ K ₀	.....	74
33	มะเขือเทศ R ₂	จากการใส่ปุ๋ย N ₂ P ₁ K ₁	.....	74
34	มะเขือเทศ R ₃	จากการใส่ปุ๋ย N ₀ P ₀ K ₀	.....	75
35	มะเขือเทศ R ₃	จากการใส่ปุ๋ย N ₀ P ₀ K ₁	.....	75
36	มะเขือเทศ R ₃	จากการใส่ปุ๋ย N ₀ P ₁ K ₀	.....	76
37	มะเขือเทศ R ₃	จากการใส่ปุ๋ย N ₀ P ₁ K ₁	.....	76
38	มะเขือเทศ R ₃	จากการใส่ปุ๋ย N ₁ P ₀ K ₀	.....	77
39	มะเขือเทศ R ₃	จากการใส่ปุ๋ย N ₁ P ₀ K ₁	.....	77
40	มะเขือเทศ R ₃	จากการใส่ปุ๋ย N ₁ P ₁ K ₀	.....	78
41	มะเขือเทศ R ₃	จากการใส่ปุ๋ย N ₁ P ₁ K ₁	.....	78

ภาพประกอบ

หน้า

42	มะเขือเทศ	R ₃	จากการใส่ปุ๋ย	N ₂ P ₀ K ₀	.....	79
43	มะเขือเทศ	R ₃	จากการใส่ปุ๋ย	N ₂ P ₀ K ₁	.....	79
44	มะเขือเทศ	R ₃	จากการใส่ปุ๋ย	N ₂ P ₁ K ₀	.....	80
45	มะเขือเทศ	R ₃	จากการใส่ปุ๋ย	N ₂ P ₁ K ₁	.....	80

คำนำ

มะเขือเทศเป็นพืชที่มนุษย์รู้จักและปลูกเพื่อใช้ผลเป็นอาหารมาเป็นเวลานานแล้ว เข้าใจกันว่าพันธุ์ดั้งเดิมอยู่ในทวีปอเมริกาตอนใต้ แล้วได้แพร่หลายไปยังถิ่นต่าง ๆ ที่มีสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสม ไม่มีผู้ใดทราบว่ามะเขือเทศเข้ามาในประเทศไทยเมื่อใด แต่สันนิษฐานว่าต้องรู้จักและปลูกกันมาเป็นเวลานานแล้ว (สมัย เจริญรัก และวัน ไชยแก้ว 2501 : 237) มะเขือเทศเป็นพืชที่ปลูกง่ายและเจริญงอกงามดีในเขตร้อน ดังนั้นจึงเหมาะที่จะปลูกในประเทศไทยมาก ระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกมะเขือเทศคือในฤดูหนาว ปลายฤดูหนาว และปลายฤดูฝน (สุธี วุฒิพงษ์ 2520 : 32) แต่ในระยะฤดูฝนมะเขือเทศจะให้ผลผลิตต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากในฤดูนี้มีสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของศัตรูมะเขือเทศหลายชนิด รวมทั้งปริมาณและความเข้มของแสงที่มะเขือเทศได้รับก็ไม่เพียงพอ จึงเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศต่ำกว่าในฤดูอื่น ๆ (ศรีสมวงศ์ มานิตย์ 2522 : 179)

ปัจจุบันประชาชนนิยมบริโภคมะเขือเทศกันอย่างแพร่หลาย เพราะมะเขือเทศมีคุณค่าทางอาหารสูงอันประกอบด้วย ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน แร่ธาตุและวิตามินต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อร่างกาย สามารถนำไปรับประทานสด และประกอบอาหารได้หลายชนิด นอกจากนี้ยังผลิตเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปในแบบต่าง ๆ อาทิเช่น มะเขือเทศบรรจุกระป๋อง น้ำมะเขือเทศ ซอสมะเขือเทศและอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี จึงนับได้ว่ามะเขือเทศเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่ง (เบลเยี่ยม เจริญพานิช 2522 : 102) แต่ผลผลิตของมะเขือเทศที่ปลูกภายในประเทศยังไม่พอเพียงกับความต้องการของผู้บริโภค จำเป็นต้องสั่งจากต่างประเทศเข้ามาเพิ่มเติมทุก ๆ ปี เช่นในปี พ.ศ. 2522 ประเทศไทยได้สั่งมะเขือเทศในรูปของมะเขือเทศสด

มะเขือเทศบรรจุกระป๋อง น้ำมะเขือเทศ และซอสมะเขือเทศจากประเทศต่าง ๆ เข้ามา เช่น ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เป็นต้น เป็นจำนวนเงินถึง 7,086,844 บาท (Department of Customs Bangkok. 1979 : 8 - 29) ทั้งนี้ก็เพราะว่าการปลูกมะเขือเทศในประเทศไทยยังประสบความล้มเหลว เนื่องจากพันธุ์มะเขือเทศส่วนใหญ่ที่ปลูกในประเทศไทย เป็นพันธุ์ที่นำมาจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นักปรับปรุงพันธุ์ในต่างประเทศได้ทำการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมของประเทศนั้น ๆ จึงขาดลักษณะเหมาะสมที่จะนำมาปลูกในบ้านเรา เพราะฉะนั้นการที่จะได้มาซึ่งพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมของประเทศไทย จึงจำเป็นต้องมีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมาใหม่ (ถาวร โกวิทยากร และ สราวุธ บุศราภูล 2519 : 8) จากเหตุผลดังกล่าวมาทำให้หน่วยงานของรัฐหลายหน่วยงาน อาทิเช่น กรมส่งเสริมการเกษตร กรมชลประทาน มหาวิทยาลัยและวิทยาลัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั่วทุกภาคของประเทศไทย ได้ริเริ่มโครงการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศขึ้น เพื่อคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ตลอดจนมีความต้านทานต่อโรคและแมลงได้เป็นอย่างดี โดยการสนับสนุนของสภาวิจัยแห่งชาติ (เบลเยี่ยม เจริญพานิช 2521 : 68 - 69)

ทางภาคใต้มีหน่วยงานของรัฐหลายหน่วยงาน ที่เข้าร่วมโครงการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศดังกล่าว อาทิเช่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา วิทยาเขตเกษตรกรรมตรัง จังหวัดตรัง เป็นต้น เมื่อเดือนสิงหาคม - ตุลาคม พ.ศ. 2524 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์มะเขือเทศที่ผ่านการทดสอบความต้านทานโรคเหี่ยวในเรือนกระจกของมหาวิทยาลัย จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ 2 - 42 (SVRDC 3 // VC 9-1), 3 - 42 (KL-2 // VC 9-1), 3 - 4 - 8 (KL-2 // VC8-1), 4 - 4 - 10 (KL-2 // VC8-1) และ SEES (S24-1 // VC8-1) ผลการทดลองพบว่าสายพันธุ์

3 - 4 - 8 (KL-2 // VC8-1) ให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือ 4 - 4 - 10 (KL-2 // VC8-1) (วิลาวัลย์ ลาชโรจน์ อรสา ศิริประภาพงษ์ และสุนันทา สมพงษ์ 2525 : ไม่มีเลขหน้า)

ปี พ.ศ. 2523 สถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานี ตำบลลุโป อำเภอบึงเมือง จังหวัดยะลา ได้คัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศ เพื่อหาพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางภาคใต้ของประเทศไทย โดยคัดเลือกจากมะเขือเทศจำนวน 12 สายพันธุ์ ได้แก่พันธุ์ Manapal, Tropic VF, Mighty boy, มขอ. 1, L₁, L₆, Kewalo, TNBR, Saturn, Ventura, 360 Fortune และ VC 9-1 ผลการทดลองปรากฏว่ามะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมที่สุด รองลงมาได้แก่พันธุ์ L₁, L₆, Saturn และ Kewalo ส่วนอีก 7 สายพันธุ์ เป็นพันธุ์ที่ไม่เหมาะสมเนื่องจากไม่มีความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหี่ยว (tomato leaf curl) และโรคเหี่ยว (wilt) มีอัตราการตายสูง 90 - 95 เปอร์เซ็นต์ (กรมชลประทาน สถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานี 2523 : ไม่มีเลขหน้า) และปี พ.ศ. 2525 สถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานีได้นำมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 มาทดลองปลูกเพื่อหาวิธีการและปริมาณการให้น้ำที่เหมาะสม ผลการทดลองปรากฏว่า การให้น้ำแบบ Furrow ปริมาณ 40 มิลลิเมตรในระยะ 8 วันต่อครั้ง มะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จะให้ผลผลิตดีที่สุด (กรมชลประทาน สถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานี 2525 : ไม่มีเลขหน้า)

แต่การศึกษาเฉพาะเรื่องการให้น้ำอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ เนื่องจากยังมีปัจจัยอย่างอื่นอีกที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ โดยเฉพาะเรื่องปุ๋ย ซึ่งเป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่าธาตุอาหารพืชเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญมาก (อรุณ ทรงมณี 2509 : 4 - 7) ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมากและในดินมักจะขาดแคลนคือ ธาตุปุ๋ย (fertilizer elements) อันได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม (ชวิน เจริญธรรม 2517 : 49) ที่แตกต่างกัน

มีความต้องการธาตุอาหารแตกต่างกันออกไป เช่น ผักขมและผักกาดซึ่งเป็นพืชที่ปลูกเพื่อบริโภคใบ ต้องการไนโตรเจนจากปุ๋ยในปริมาณค่อนข้างสูง ส่วนพืชที่ปลูกเพื่อบริโภครากที่มีเนื้อ เช่น มันเทศ ต้องการไนโตรเจนค่อนข้างต่ำ จากการทดลองปลูกผักกาดและมันเทศในดินร่วนปนทรายที่ระบายน้ำได้ดีในภาคกลางของรัฐจอร์เจีย ผลการทดลองปรากฏว่า ผักกาดต้องการไนโตรเจน 80 - 200 ปอนด์ P_2O_5 ประมาณ 80 ปอนด์ และ K_2O ประมาณ 40 ปอนด์ ต่อเนื้อที่ปลูกสองไร่ครึ่ง ส่วนมันเทศต้องการไนโตรเจน P_2O_5 และ K_2O อย่างละ 30 - 40 ปอนด์ (เสาวลักษณ์ ภูมิวสันะ 2520 : 252 - 253) จะเห็นได้ว่าในการสร้างความเจริญเติบโต และเพิ่มผลผลิตให้กับพืชทุกชนิด จำเป็นที่จะต้องใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ในอัตราที่เหมาะสมกับพืชชนิดนั้น ๆ (สวัสดี วีระเดช 2519 : 209)

จากเหตุผลดังกล่าวมาทำให้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ในการปลูกมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 ถ้าได้ใส่ปุ๋ยในอัตราที่เหมาะสมก็น่าจะเป็นการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นได้อีกทางหนึ่ง ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาถึงอิทธิพลของปุ๋ย N, P, K ที่มีต่อผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อหาอัตราส่วนผสมของปุ๋ย N, P, K ที่ทำให้มะเขือเทศให้ผลผลิตสูงสุด

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ปริมาณปุ๋ย N, P, K ในอัตราส่วนผสมต่างกัน ทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศต่างกัน

ความสำคัญของการศึกษากันคว่ำ

ทำให้ทราบอัตราส่วนผสมของปุ๋ย N, P, K ที่ทำให้มะเขือเทศให้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับเกษตรกรผู้ปลูก ตลอดจนนักวิชาการและผู้ที่เกี่ยวข้องในการศึกษาอัตราปุ๋ย N, P, K ที่เหมาะสมต่อไป

ขอบเขตของการศึกษากันคว่ำ

1. การศึกษากันคว่ำครั้งนี้ใช้มะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 ซึ่งได้เมล็ดพันธุ์จากสถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานี ตำบลยุโป อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
2. ทำการทดลองที่สถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานี ในแปลงทดลอง B5 ซึ่งมีเนื้อที่ 1 ไร่ (40 x 40 ตารางเมตร)
3. ปุ๋ย ใช้ปุ๋ย N, P, K ในอัตราต่าง ๆ กันโดย
 - ปุ๋ย N ได้จากแม่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21 เปอร์เซ็นต์ N)
 - ปุ๋ย P ได้จากแม่ปุ๋ยคัลเบรียลเปอร์ฟอสเฟต (40 เปอร์เซ็นต์ P_2O_5)
 - ปุ๋ย K ได้จากแม่ปุ๋ยโปแตสเซียมคลอไรด์ (60 เปอร์เซ็นต์ K_2O)
4. การให้น้ำ ให้แบบ Furrow
5. ระยะเวลาทำการทดลอง เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนธันวาคม 2525 ถึงเดือนเมษายน 2526
6. ตัวแปรในการศึกษากันคว่ำครั้งนี้
 - 6.1 ตัวแปรอิสระ อัตราปุ๋ย N, P, K ระดับต่าง ๆ
 - 6.2 ตัวแปรตาม ผลผลิตของมะเขือเทศ

คำจำกัดความและศัพท์เฉพาะ

1. ปุ๋ย หมายถึงสารที่ใส่ลงไปในดิน โดยมีความประสงค์ที่จะให้ธาตุอาหารเพิ่มเติมแก่พืช เพื่อให้พืชได้มีธาตุอาหารเพียงพอต่อความต้องการในการให้ผลผลิตได้สูงสุด

2. แม่น้ำ หมายถึงแม่น้ำที่มีน้ำไหลเพียงอย่างเดียว
3. แม่น้ำในโตรเจน หมายถึงแม่น้ำที่มีไนโตรเจน (N : nitrogen)
4. แม่น้ำฟอสฟอรัส หมายถึงแม่น้ำที่มีฟอสฟอรัสในรูปของกรดฟอสฟอริก (P_2O_5 : phosphoric acid)
5. แม่น้ำโปแตสเซียม หมายถึงแม่น้ำที่มีโพแทสเซียมในรูปของโปแตสเซียมออกไซด์ (K_2O : potassium oxide)
6. อัตราน้ำ หมายถึงน้ำหนักของ N, P_2O_5 หรือ K_2O เป็นกิโลกรัมต่อไร่
7. ระดับน้ำ N, P, K หมายถึงจำนวนอัตราน้ำ N, P_2O_5 และ K_2O ตามลำดับ ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
8. ผลผลิต หมายถึง จำนวนและน้ำหนักผลของมะเขือเทศดังนี้
 - 8.1 จำนวนและน้ำหนักผลแก่ที่รับประทานได้ทั้งหมด
 - 8.2 จำนวนและน้ำหนักผลทั้งหมด โดยรวมเอาทั้งผลแก่ที่รับประทานได้ทั้งหมดกับผลอ่อนจากการเก็บผลผลิตครั้งสุดท้าย
9. การให้น้ำแบบ Furrow หมายถึงการให้น้ำแบบให้น้ำไหลผ่านไปตามร่องระหว่างร่องปลูก

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะเขือเทศ

มะเขือเทศเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Lycopersicon
esculentum Mill. (Bailey. 1953 : 1931) อยู่ใน family Solanaceae
จัดเป็นพืชล้มลุกฤดูเดียว แต่บางชนิดอาจเป็นพืช 2 ฤดู

ลำต้นของมะเขือเทศในระยะต้นกล้า มีลักษณะกลม อ่อน เปราะ ตั้งตรง
มีขนปกคลุม เมื่อเจริญเติบโตมากขึ้นลำต้นจะมีลักษณะเป็นเหลี่ยมแข็ง และแตกกิ่งก้าน
สาขาเรียงตัวแบบสลับ เมื่อกิ่งยาวประมาณ 1 - 2 ฟุต ลำต้นจะทอดลงสู่ดินชูยอดขึ้น
และลำต้นส่วนที่สัมผัสดินจะมี adventitious root เกิดขึ้นทั่วไป ใบมีลักษณะเป็น
ใบรวม ยาวประมาณ 5 - 10 นิ้ว จัดเรียงตัวแบบสลับ ในหนึ่งก้านใบประกอบด้วย
ใบย่อย 7 - 9 ใบ เข้าคู่แบบตรงกันข้าม มีขนปกคลุม ขอบใบหยัก ดอกเป็นดอกช่อ
ประกอบด้วยดอกย่อย 4 - 5 ดอก แยกดอกสลับกันทางตรงข้าม ดอกย่อยแต่ละ
ดอกมีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ หรือมากกว่า มีลักษณะยาวเรียวคล้ายใบหอก กลีบเลี้ยงจะมี
ขนาดสั้นกว่ากลีบดอก แต่ในระยะเป็นผลกลีบเลี้ยงจะขยายขนาดใหญ่ขึ้น และยังคง
ติดอยู่กับผล กลีบดอกมี 5 กลีบ รูปร่างคล้ายใบหอก ติดกันเป็นหลอด สีเหลือง
เมื่อบานกลีบจะโค้งออก เกสรตัวผู้มี 5 อัน แต่ละอันประกอบด้วยอับเรณูขนาดใหญ่
และก้านอับเรณูสั้น ติดอยู่กับกลีบดอกทำให้เกิดเป็นรูปกรวยหุ้มล้อมรอบเกสรตัวเมีย
ซึ่งมี 1 อัน ผลเป็นแบบผลสดที่มีเนื้อ (fleshy fruits) เมื่งังรังไข่ที่เจริญเป็นผล
จะมีลักษณะเป็นเนื้อนิ่ม (berry) (Thomson. 1949 : 481)

มะเขือเทศเป็นพืชผสมตัวเอง ในพันธุ์ที่มีก้านเกสรตัวเมียยาวมีโอกาสผสม
ข้ามได้ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในพันธุ์ที่มีก้านเกสรตัวเมียสั้น มีโอกาสผสมข้าม

ได้ประมาณ 0.58 เปอร์เซ็นต์ ผลของมะเขือเทศมีขนาด รูปร่าง และสีไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ทรงผลมีทั้งแก่ทรงกลมถึงยาวรี สีของผลขึ้นอยู่กับเม็ดสี 2 ชนิดคือ ไลโคปีน (lycopene) เป็นเม็ดสีที่ทำให้ผลมีสีแดง แคโรทีน (carotene) เป็นเม็ดสีที่ทำให้ผลมีสีเหลืองเข้มหรือน้ำตาลอ่อน เมล็ดมีสีน้ำตาลอ่อน หรือสีน้ำตาลปนเหลือง มีลักษณะแบนคล้ายรูปไข่ จำนวนเมล็ดขึ้นอยู่กับพันธุ์และขนาดของผล (Hawthorn and Pollard. 1954 : 447 - 448)

ลักษณะมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1

มะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 มีลำต้นลักษณะเป็นทรงพุ่ม ใบมีขนาดเล็กสีเขียวเข้ม ขอบใบหยักมาก ทรงผลมีลักษณะกลม ผลอ่อนมีสีเขียวเข้ม เมื่อแก่จัดมีสีแดงเข้ม ผลมีเนื้อหนา รสค่อนข้างเปรี้ยว ทนทานต่อโรคใบหงิกเหลืองและโรคเหี่ยวได้ดี เหมาะที่จะปลูกในแถบภาคใต้ (กรมชลประทาน สถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานี 2523 : ไม่มีเลขหน้า)

อิทธิพลของดินฟ้าอากาศกับมะเขือเทศ

มะเขือเทศเจริญได้ในดินเกือบทุกชนิด ตั้งแต่ดินทรายจนกระทั่งดินเหนียว (Thomson. 1949 : 482) แต่ดินที่เหมาะสมที่สุดคือดินร่วน ที่ระบายน้ำได้ดีและมีชีวมีตสูง ในดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6 - 6.5 มะเขือเทศจะเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูง ถ้าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมากหรือน้อยกว่านี้การเจริญเติบโตจะไม่ดี เนื่องจากธาตุอาหารบางอย่างจะถูกเปลี่ยนจากรูปที่เป็นประโยชน์ไปเป็นรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (รังสรรค์ คันเต้ง 2513 : 26 - 27)

มะเขือเทศเป็นพืชที่ไม่ทนฝน แต่ทนแล้งได้ดี (อนงค์ จันทศรีกุล 2516 : 279) ฤดูที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมะเขือเทศ คือตั้งแต่ฤดูหนาวเป็นต้นไป ในฤดูดังกล่าวนี้มะเขือเทศจะให้ผลผลิตสูง เพราะไม่มีโรคและแมลงรบกวนมากมายเหมือนฤดูอื่น สำหรับฤดูฝนก็ปลูกได้เหมือนกัน แต่ผลผลิตที่ได้นั้นต่ำกว่าฤดูอื่น (สมัย เจริญรัก และวัน ไชยแก้ว 2501 : 237) เพราะว่าในฤดูฝนมะเขือเทศได้รับปริมาณและความเข้มของแสงต่ำ ที่ประเทศโคลัมเบีย ได้ทดลองเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ Tuckcross V และพันธุ์ Tuckcross 533 กับอัตราการสังเคราะห์แสง ผลการทดลองปรากฏว่าอัตราการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้นเมื่อมะเขือเทศได้รับปริมาณแสงเพิ่มขึ้น และพบว่าถ้าความเข้มของแสงต่ำ จะทำให้ใบของมะเขือเทศบาง มีปริมาณของคาร์โบไฮเดรตในใบต่ำ ทำให้มะเขือเทศเติบโตช้าและให้ผลผลิตต่ำ นอกจากนี้คุณภาพของแสงก็ยังมีอิทธิพลต่อคุณภาพของผล และการสุกของผลมะเขือเทศด้วย ได้มีการทดลองที่มหาวิทยาลัยโรไลนา ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าแสงสีแดงช่วยในการเจริญและการสุกของผล แสงสีน้ำเงินช่วยทำให้สีของผลเด่นชัด เพราะไปกระตุ้นการสร้างสารไลโคปีนในผิวของผล อุณหภูมิก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อผลผลิตของมะเขือเทศ เพราะอุณหภูมิมีผลต่อการสร้างการสะสมอาหารและการใช้อาหารภายในพืช โดยทั่ว ๆ ไปมะเขือเทศจะไม่ชอบอุณหภูมิสูงในเวลากลางคืน เนื่องจากจะทำให้อัตราการหายใจสูง และมีการใช้อาหารสะสมมาก อาหารสะสมที่เหลือจึงไม่เพียงพอต่อการสร้างตาดอก และการเจริญของผล (สุรนนท์ สุภัทรพันธุ์ 2523 : 3 - 4) ในปี ค.ศ. 1953 มอร์เทนเซน และบูลลาร์ด (Mortensen and Bullard. 1966 : 161 citing Went. 1953 : 456 - 460) ได้ทำการทดลองพบว่า มะเขือเทศจะให้ผลผลิตที่สุกถ้าอุณหภูมิตอนกลางวันอยู่ในช่วง 70 - 80 องศาฟาเรนไฮต์ และ 50 - 70 องศาฟาเรนไฮต์ ในตอนกลางคืน ในปี ค.ศ. 1957 ไอบิก (Ibid. 1966 : 161 citing Went. 1957 : 83 - 94) พบว่าอุณหภูมิกลางวันที่เหมาะสมต่อการสร้างตาดอก และการติดดอกคือ

64 องค์าฟาเรนไฮต์ การคิดผลนับว่าเป็นอุปสรรคสำหรับการปลูกมะเขือเทศในเมืองไทย เนื่องจากอุณหภูมิโดยเฉลี่ยทั่วไปมักจะ ไม่เหมาะสำหรับการผลิต โดยเฉพาะอุณหภูมิในฤดูร้อนและฤดูฝน (สุรนนต์ สุภัทรพันธุ์ 2523 : 4)

อิทธิพลของโรคและแมลง

โรคและแมลงนับเป็นปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ที่ทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศต่ำ พบว่าแมลงที่สำคัญที่ทำให้เกิดปัญหากับการปลูกมะเขือเทศ คือพวกแมลงปากดูดทั้งหลาย เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อน เป็นต้น เนื่องจากเป็นตัวพาหะนำโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสมาสู่มะเขือเทศ โรคที่ทำความเสียหายให้กับมะเขือเทศและพบอยู่เสมอได้แก่ โรคใบหงิก โรคเหี่ยว โรคใบจุดต่าง ๆ โรคใบค่าง โรคใบแห้ง โรคกันเน่า และโรครากปม เป็นต้น (พิศาล ศิริขร 2522 : 33 - 37)

อิทธิพลของปุ๋ย N, P, K

นีอท์ (Knott. 1949 : 260) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่มะเขือเทศ ทำให้มะเขือเทศมีผลผลิตสูงขึ้น และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสจะทำให้มะเขือเทศติดผลดีขึ้น

พาโบล และซามูเอลส์ (Pablo and Samuels. 1955 : 77 - 82) ได้ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ย N, P, K ที่มีต่อผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ Plama ซึ่งปลูกในดิน Coto Clay ผลปรากฏว่า เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 100 ปอนด์ต่อเอเคอร์ (19.9 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 200 ปอนด์ต่อเอเคอร์ (39.8 กิโลกรัมต่อไร่) จะทำให้มะเขือเทศมีผลผลิตสูงสุด และพบว่า การใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมไม่ทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศเพิ่มขึ้น

ชาร์มา และมานน์ (Sharma and Mann. 1971 : 228 - 233)

ทดลองปลูกมะเขือเทศพันธุ์ Rosa Ruby ในดินร่วนปนทราย ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 30, 60 และ 90 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (4.8, 9.6 และ 14.4 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 50, 100 และ 150 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (8, 16 และ 24 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยโปแตสเซียมอัตรา 80 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (12.8 กิโลกรัมต่อไร่) ผลปรากฏว่า จำนวนแขนงของมะเขือเทศจะเพิ่มขึ้น เมื่อได้รับระดับของฟอสฟอรัสสูงขึ้น ส่วนการให้นิโตรเจนจะทำให้ลำต้นของมะเขือเทศสูงขึ้น มีจำนวนแขนงและจำนวนใบต่อแขนงเพิ่มขึ้น

ยูโซ (Uzo. 1971 : 65 - 74) ทดลองปลูกมะเขือเทศพันธุ์ Dwarf Gem ในดินร่วนปนทราย ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินแตกต่างกัน พบว่า การปลูกมะเขือเทศพันธุ์ Dwarf Gem ในดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติจะทำให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 220 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (35.2 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 99 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (15.84 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยโปแตสเซียมอัตรา 658 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (105.2 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนในดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงจะให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 98 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (15.68 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยโปแตสเซียมอัตรา 146 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (32.52 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสไม่จำเป็นต้องใส่เลย

ลาโชเวอร์ (Lachover. 1972 : 165 - 177) ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยโปแตสเซียมที่มีต่อผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ Roma ในดิน 4 ชนิด โดยใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมอัตรา 40 กิโลกรัมต่อเอเคอร์ (17.5 กิโลกรัมต่อไร่) และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 กิโลกรัมต่อเอเคอร์ (17.5 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 100 กิโลกรัมต่อเอเคอร์ (43.9 กิโลกรัมต่อไร่) เป็นปุ๋ยรองพื้น พบว่าแม้จะมีปริมาณโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium)

ในดินทั้ง 4 ชนิดแตกต่างกัน แต่การใส่โปแตสเซียมลงไปจะทำให้มะเขือเทศมีผลผลิตสูงขึ้นกว่าที่ไม่ได้ใส่โปแตสเซียมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ซีเลอร์ และฟอสเตอร์ (Zehler and Forster. 1972 : 1 - 6) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยโปแตสเซียมต่อการติดผล ผลผลิตและระยะเวลาที่มะเขือเทศจะเก็บเกี่ยวได้ โดยใช้ปุ๋ยโปแตสเซียมอัตรา 0, 60, 240 และ 960 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (0, 9.6, 38.4 และ 153.6 กิโลกรัมต่อไร่) ผลปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมจะทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศเพิ่มขึ้น และพบว่าการใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมในอัตราค่า 0 และ 60 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (0 และ 9.6 กิโลกรัมต่อไร่) จะทำให้ผลมะเขือเทศสุกเร็วขึ้น ส่วนในอัตราสูง 240 และ 960 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (38.4 และ 153.6 กิโลกรัมต่อไร่) จะทำให้ระยะการเจริญเติบโตของมะเขือเทศและระยะการติดดอกติดผลยาวขึ้น

ฟาน อีซิงกา (Van Eysinga. 1971 : 1 - 10) ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัสที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ โดยใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0, 5, 10 และ 20 กิโลกรัมต่อเนื้อที่ 100 ตารางเมตร (0, 80, 160 และ 320 กิโลกรัมต่อไร่) ผลปรากฏว่าปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 20 กิโลกรัมต่อเนื้อที่ 100 ตารางเมตร (320 กิโลกรัมต่อไร่) เป็นอัตราที่เหมาะสมที่สุด

อดัมส์ วินเซอร์ และดอนัลด์ (Adams, Winsor and Donald. 1973 : 123 - 133) ทดลองปลูกมะเขือเทศในดินร่วน แล้วให้ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยโปแตสเซียมในรูปของสารละลาย โดยใช้ไนโตรเจนที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 100, 150, 200 และ 250 พีพีเอ็ม และโปแตสเซียม 3 ระดับ คือ 200, 300 และ 400 พีพีเอ็ม ผลปรากฏว่า การให้ปุ๋ยไนโตรเจนจะทำให้ความสูงของลำต้น ความยาวของใบ จำนวนดอกต่อต้น จำนวนผลต่อต้นของมะเขือเทศเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และพบว่าการให้ไนโตรเจนที่มีความเข้มข้น 250 พีพีเอ็มร่วมกับโปแตสเซียม 400 พีพีเอ็ม มะเขือเทศจะให้ผลผลิตสูงสุด

ดอส อีแวน และจอห์นสัน (Doss, Evan and Johnson. 1975 : 435 - 437) ได้ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมกับมะเขือเทศ โดยใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0, 65, 130, 195 และ 260 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (0, 10.4, 20.8, 31.2 และ 41.6 กิโลกรัมต่อไร่) ผลปรากฏว่าการให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 65 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (10.4 กิโลกรัมต่อไร่) เป็นอัตราที่เหมาะสมใน 2 ปีแรก เพราะไม่แตกต่างกับอัตราสูงอื่น ๆ ส่วนในปีที่ 3 พบว่าอัตรา 130 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (20.8 กิโลกรัมต่อไร่) เป็นอัตราที่เหมาะสม ดังนั้นอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมกับมะเขือเทศคือ 65 - 130 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (10.4 - 20.8 กิโลกรัมต่อไร่)

โซบุโล ฟาเยมิ และแอกบูลา (Sobulo, Fayemi and Agboola. 1975 : 129 - 135) ได้ทดลองเพื่อศึกษาผลการตอบสนองของมะเขือเทศต่อปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโปแตสเซียม ในเขตซาวานนา (Savannah) ประเทศไนจีเรีย พบว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมคือ 60 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (9.6 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยฟอสฟอรัส ปุ๋ยโปแตสเซียมในอัตรา 20 - 50 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (3.2 - 9.6 กิโลกรัมต่อไร่)

ชาวกูรี และเด (Chaudhuri and De. 1975 : 57 - 62) ได้ทดลองปลูกมะเขือเทศพันธุ์ Pusa Ruby ในดินร่วนปนทราย โดยให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40, 80 และ 120 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (6.4, 12.8 และ 19.2 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 20, 40 และ 60 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (3.2, 6.4 และ 9.6 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยโปแตสเซียมอัตรา 60 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (9.6 กิโลกรัมต่อไร่) พบว่า ถ้าให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 80 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (12.8 กิโลกรัมต่อไร่) จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 24.5 เปอร์เซ็นต์ ในปีแรก และ 31.3 เปอร์เซ็นต์ในปีที่สอง ถ้าให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 120 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (19.2 กิโลกรัมต่อไร่) จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 25.2 เปอร์เซ็นต์ในปีแรก และ 40.1 เปอร์เซ็นต์ในปีที่สอง เมื่อทำการเปรียบเทียบกับที่ให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา

40 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (6.4 กิโลกรัมต่อไร่) และพบว่าการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 40 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (6.4 กิโลกรัมต่อไร่) จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 16.5 เปอร์เซ็นต์ในปีแรก และ 21.0 เปอร์เซ็นต์ในปีที่สอง ถ้าให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 60 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (9.6 กิโลกรัมต่อไร่) จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 17.0 เปอร์เซ็นต์ในปีแรก และ 25.1 เปอร์เซ็นต์ในปีที่สอง เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 20 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (3.2 กิโลกรัมต่อไร่) และพบว่าถ้าให้ทั้งปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสฟอรัสพร้อมกัน จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 79.7 เปอร์เซ็นต์ในปีแรก และ 151.9 เปอร์เซ็นต์ในปีที่สอง

อับราฮัม และคนอื่นๆ (Abrams and others. 1975 : 28 - 34) ได้ทดลองปลูกมะเขือเทศพันธุ์ Floradel ในดินร่วนเหนียว ซึ่งมีธาตุโปแตสเซียมในระดับสูง ผลปรากฏว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เหมาะสมคือ 224 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (35.84 กิโลกรัมต่อไร่)

ชนิต อยู่เรือนงาม (ชนิต อยู่เรือนงาม 2521 : 113 - 114) ได้ทดลองปลูกมะเขือเทศพันธุ์สีดา ในดินชุดลัดขีซึ่งคุณสมบัติของดินเป็นดินร่วนตะกอน โดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์สูตร 10 - 12 - 10 อัตรา 40, 80, 160 และ 320 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 3 ชนิด คือ ปุ๋ยมูลค่างควา ปุ๋ยมูลเป็ด ปุ๋ยเทศบาล 901 แต่ละชนิดในอัตรา 1,200, 1,500 และ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ผลปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 160 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลค่างควาอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ จะให้ผลผลิตสูงสุด

สุรัชย์ หมั่นสังข์ (สุรัชย์ หมั่นสังข์ 2523 : 43) ได้ทดลองปลูกมะเขือเทศพันธุ์สีดาในดินชุดปากช่องและดินชุดรังสิต ซึ่งเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปต่างกันคือ แอมโมเนียมซัลเฟต โซเดียมไนเตรท และยูเรีย โดยแต่ละรูปมี 4 ระดับคือ 9.6, 14.4, 19.2 และ 24.0 กิโลกรัมต่อไร่ ผลปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปต่างกันไม่ทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศในดิน

ชุดปากช่องแตกต่างกัน และพบว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมในดินชุดปากช่องคือ 24 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนในดินชุดรังสิตพบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนรูปแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 24 กิโลกรัมต่อไร่ มะเขือเทศจะให้ผลผลิตสูงสุด

พิพัฒน์ สุวัชรังกูร (พิพัฒน์ สุวัชรังกูร 2523 : 168) ได้ทดลองปลูก มะเขือเทศพันธุ์สีดา โดยใช้ดินชุดปากช่องซึ่งเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว โดยใช้ปุ๋ย ไนโตรเจน 3 ระดับ (0, 15 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยฟอสฟอรัส 3 ระดับ (0, 18 และ 36 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยโปแตสเซียม 3 ระดับ (0, 15 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่) ผลปรากฏว่า อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมได้แก่ ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 36 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่ได้ใส่ปุ๋ย โปแตสเซียมเลย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง

การทดลองครั้งนี้กระทำ ณ แปลงทดลอง B5 สถานีทดลองเกษตรชลประทาน
ปัตตานี ตำบลยูโป อำเภอมือเบ่ง จังหวัดยะลา ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2525
ถึงเดือนเมษายน 2526

จะได้เก็บตัวอย่างดินจากแปลงทดลอง วิเคราะห์คุณสมบัติดินที่ภาคปฐพีวิทยา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตาราง 1 คุณสมบัติของดินในแปลงทดลอง

รายการ	ค่าวิเคราะห์
ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดิน	4.4
อินทรีย์วัตถุ (organic matter)	0.3 เปอร์เซ็นต์
ไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen)	141.5 ppm N
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus)	86.0 ppm P ₂ O ₅
โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium)	45.0 ppm K ₂ O
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable calcium)	540.0 me ต่อดิน 100 กรัม
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable magnesium)	30.0 me ต่อดิน 100 กรัม

ตาราง 1 (ต่อ)

รายการ	ค่าวิเคราะห์
เนื้อดิน (texture)	ดินร่วนปนทราย (Sandy loam)
ดินเหนียว (clay)	17.0 เปอร์เซ็นต์
ซิลต์ (silt)	24.0 เปอร์เซ็นต์
ทราย (sand)	57.0 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มตัวอย่าง

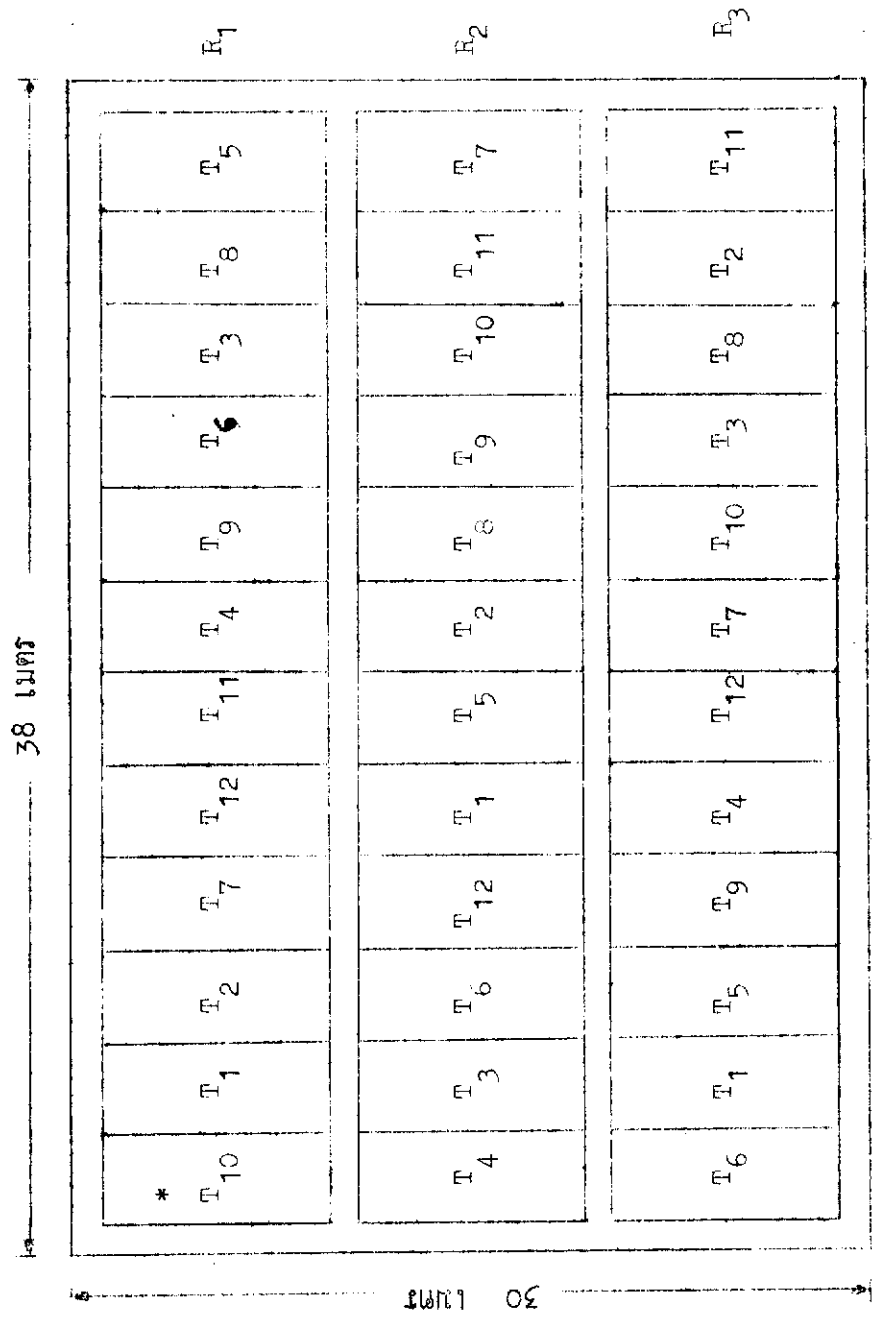
ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างเป็นมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากสถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานี

แบบแผนการทดลอง

การทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block ทำ 3 ซ้ำ (replications) แต่ละซ้ำมี 12 กลุ่มการทดลอง (treatments) โดยใช้ปุ๋ย N 3 ระดับ คือ 0, 15 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ P_2O_5 และ K_2O ชนิดละ 2 ระดับ คือ 0 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่ ดังแสดงในตาราง 2 และภาพประกอบ 1

ตาราง 2 อัตราปุ๋ยแต่ละกลุ่มการทดลอง

อัตราปุ๋ยที่ (treatment no.)	สัญลักษณ์ (symbol)	อัตราปุ๋ย	
		กิโลกรัมต่อไร่	กรัมต่อกองรวมการทดลอง
		N - P ₂ O ₅ - K ₂ O	N - P ₂ O ₅ - K ₂ O
1	N ₀ P ₀ K ₀	0 - 0 - 0	0 - 0 - 0
2	N ₀ P ₀ K ₁	0 - 0 - 15	0 - 0 - 225
3	N ₀ P ₁ K ₀	0 - 15 - 0	0 - 225 - 0
4	N ₀ P ₁ K ₁	0 - 15 - 15	0 - 225 - 225
5	N ₁ P ₀ K ₀	15 - 0 - 0	225 - 0 - 0
6	N ₁ P ₀ K ₁	15 - 0 - 15	225 - 0 - 225
7	N ₁ P ₁ K ₀	15 - 15 - 0	225 - 225 - 0
8	N ₁ P ₁ K ₁	15 - 15 - 15	225 - 225 - 225
9	N ₂ P ₀ K ₀	30 - 0 - 0	450 - 0 - 0
10	N ₂ P ₀ K ₁	30 - 0 - 15	450 - 0 - 225
11	N ₂ P ₁ K ₀	30 - 15 - 0	450 - 225 - 0
12	N ₂ P ₁ K ₁	30 - 15 - 15	450 - 225 - 225



R = Replication

T = Treatment

* = กลุ่มการทดลองหรือแปลงทดลองย่อย

ภาพประกอบ 1 แผนผังการทดลอง

การเตรียมแปลงทดลอง

1. การเตรียมดิน

โดยการไถ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ไถตะ ครั้งที่ 2 และ 3 ไถพรวน การไถพรวนครั้งที่ 3 ห่างจากครั้งที่ 2 ประมาณ 1 เดือน

2. การปรับปรุงดิน

แก้ความเป็นกรดของดิน โดยใช้ปูนขาว (burnt lime or hydrated lime) อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะการไถพรวนครั้งที่ 2

3. การยกร่องปลูก

ในแต่ละกลุ่มการทดลอง หรือแปลงทดลองย่อย (plot or experimental unit) ซึ่งมีขนาดกว้าง 3.00 เมตร ยาว 8.00 เมตร ยกเป็น 3 ร่องปลูก แต่ละร่องปลูกมีขนาดกว้าง 0.60 เมตร ยาว 8.00 เมตร สูง 0.30 เมตร ระหว่างร่องปลูกทำเป็นร่องน้ำ ขนาดกว้าง 0.40 เมตร

4. การปลูก

ปลูกแบบแถวเดี่ยว ระยะระหว่างต้น 0.50 เมตร ร่องปลูกละ 15 ต้น รวมเป็น 45 ต้นต่อกลุ่มการทดลองหรือแปลงทดลองย่อย

การเพาะกล้า

ใช้ดินจากแปลงทดลองที่ย่อยแล้ว ผสมกับมูลวัวอัตราส่วน 1 : 1 แล้วบรรจุใส่ถุงพลาสติกขนาด 5 x 5 นิ้ว เพื่อใช้เพาะกล้ามะเขือเทศ 6 - 8 เมล็ดต่อถุง เพาะลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร ต้นกล้าอายุประมาณ 1 สัปดาห์ เริ่มถอนต้นกล้าทิ้งให้เหลือ 3 - 4 ต้น เมื่ออายุได้ประมาณ 2 สัปดาห์ ถอนต้นกล้าให้เหลือเพียง 1 ต้น และอายุได้ 3 สัปดาห์ จึงนำไปปลูกในแปลงทดลอง

การไถปุ๋ย

1. ไถมูลวัวเป็นปุ๋ยรองพื้น ใต้ในอัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น หรือประมาณ 3 ต้นต่อไร่
2. ปุ๋ย N, P, K อัตราต่าง ๆ ให้โดยการแบ่งใส่ 3 ครั้งดังนี้
ครั้งที่ 1 $\frac{1}{3}$ (N + P + K) ใส่ก่อนปลูกโดยคลุกกับดินตอนเตรียมหลุมปลูก
ครั้งที่ 2 $\frac{1}{3}$ (N + P + K) ใส่หลังจากมะเขือเทศตั้งตัวแล้ว (10 - 15 วันหลังปลูก)
ครั้งที่ 3 $\frac{1}{3}$ (N + P + K) ใส่หลังจากครั้งที่ 2 แล้วประมาณ 20 วัน

การปฏิบัติดูแลรักษา

1. การปลูกซ่อม ถ้าต้นมะเขือเทศที่ปลูกตายไป ต้องทำการปลูกซ่อมภายใน 1 - 2 สัปดาห์หลังจากปลูก
2. การให้น้ำ ให้แบบ Furrow ปริมาณ 40 มิลลิเมตร ในระยะ 8 วันต่อครั้ง
3. การพรวนดิน พรวนดิน 2 สัปดาห์ต่อครั้งหลังจากปลูก พร้อมทั้งการพูนดินโคนต้น จนกระทั่งมะเขือเทศออกดอกจึงงดการพรวนดิน
4. การทำค้าง ใช้ไม้รวกยาวประมาณ 1.5 เมตร บักลงใกล้ ๆ โคนต้น แล้วจึงยึดลำต้นและกิ่งเข้ากับไม้รวกหลวม ๆ ด้วยเชือกไนลอน เพื่อป้องกันต้นมะเขือเทศล้ม สะดวกต่อการบำรุงรักษาและเก็บเกี่ยวผลผลิต การทำค้างทำพร้อมกับการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และการพรวนดินครั้งแรก
5. การกำจัดวัชพืช ทำทุก ๆ 2 สัปดาห์

6. การป้องกันกำจัดศัตรูมะเขือเทศ ใช้ฟรากรากรองก้นหลุมก่อนปลูก อัตรา 3 - 4 กรัมต่อต้น ใช้โคเพนเอ็ม 45 ฉีดป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อราพร้อมกับไคทาฟอสในการกำจัดหนอนและแมลง โดยฉีดทุก ๆ สัปดาห์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เริ่มเก็บผลของมะเขือเทศเมื่อผิวของผลมีสีเหลืองส้มจนถึงสีแดงจัด 1 สัปดาห์ต่อครั้ง โดยเก็บจากร่องกลางของแปลงทดลองย่อย ยกเว้น 2 ต้นที่อยู่หัว และท้ายร่องปลูก ครั้งสุดท้ายเก็บผลหมดทั้งต้นรวมทั้งผลอ่อนด้วย บันทึกข้อมูลทุกครั้ง ที่เก็บผลผลิตคือ จำนวนและน้ำหนักผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทดสอบความแตกต่างของผลผลิตมะเขือเทศที่ได้รับปุ๋ย N, P, K ในอัตราต่าง ๆ กันตามแบบแผนการทดลอง

ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ในการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ย N, P, K ที่มีต่อผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 ได้ผลดังนี้

ผลการทดลอง

1. จำนวนผลมะเขือเทศ

จากผลการทดลองดังตาราง 3 ปรากฏว่า อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน N ปุ๋ยฟอสฟอรัส P และปุ๋ยโปแตสเซียม K ในอัตราต่าง ๆ กัน ทำให้จำนวนผลของมะเขือเทศแตกต่างกัน มะเขือเทศที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_2 (30 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยฟอสฟอรัสในระดับ P_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยโปแตสเซียมในระดับ K_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีจำนวนผลแก่และจำนวนผลทั้งหมดสูงสุด

2. น้ำหนักผลมะเขือเทศ

จากผลการทดลองดังตาราง 4 ปรากฏว่า อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน N ปุ๋ยฟอสฟอรัส P และปุ๋ยโปแตสเซียม K ในอัตราต่าง ๆ กัน ทำให้น้ำหนักผลของมะเขือเทศแตกต่างกัน มะเขือเทศที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_2 (30 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยฟอสฟอรัสในระดับ P_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยโปแตสเซียมในระดับ K_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีน้ำหนักผลแก่และน้ำหนักผลทั้งหมดสูงสุด

ตาราง 3 จำนวนผลมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

อัตราปุ๋ย	จำนวนผลแยกต้น				จำนวนผลรวมต้น				เฉลี่ย จำนวนผลทั้งหมด
	เฉลี่ย				เฉลี่ย				
	R 1	R 2	R 3	เฉลี่ย	R 1	R 2	R 3	เฉลี่ย	
$\text{N}_0\text{P}_0\text{K}_0$	16.9	18.8	17.5	17.7	3.1	3.2	4.0	3.4	21.1
$\text{N}_1^{\text{PK}}\text{O}_1$	25.9	20.7	26.0	24.2	4.0	3.9	5.2	4.4	28.6
$\text{N}_2^{\text{PK}_2}\text{O}_1$	27.3	20.7	24.2	24.1	5.4	3.5	5.4	4.8	28.9
$\text{N}_3^{\text{PK}_3}\text{O}_1$	31.9	28.9	25.4	28.7	8.6	6.5	6.5	7.2	35.9
$\text{N}_4^{\text{PK}_4}\text{O}_1$	37.2	32.5	28.7	32.8	9.5	6.7	7.9	8.0	40.8
$\text{N}_5^{\text{PK}_5}\text{O}_1$	37.5	35.8	30.5	34.6	8.8	7.6	8.6	8.3	42.9
$\text{N}_6^{\text{PK}_6}\text{O}_1$	36.2	42.0	34.2	37.5	9.3	8.4	7.6	8.4	45.9
$\text{N}_7^{\text{PK}_7}\text{O}_1$	38.6	40.8	38.4	39.3	10.0	7.8	7.1	8.3	47.6
$\text{N}_8^{\text{PK}_8}\text{O}_1$	43.5	50.8	39.9	44.7	9.8	11.1	9.0	10.0	54.7
$\text{N}_9^{\text{PK}_9}\text{O}_1$	47.5	52.5	38.6	46.2	12.1	10.7	10.2	11.0	57.2
$\text{N}_{10}^{\text{PK}_{10}}\text{O}_1$	56.3	58.7	40.6	51.9	12.5	18.0	12.5	14.3	66.2
$\text{N}_{11}^{\text{PK}_{11}}\text{O}_1$	61.0	56.3	47.7	55.0	15.0	18.6	14.4	16.0	71.0

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

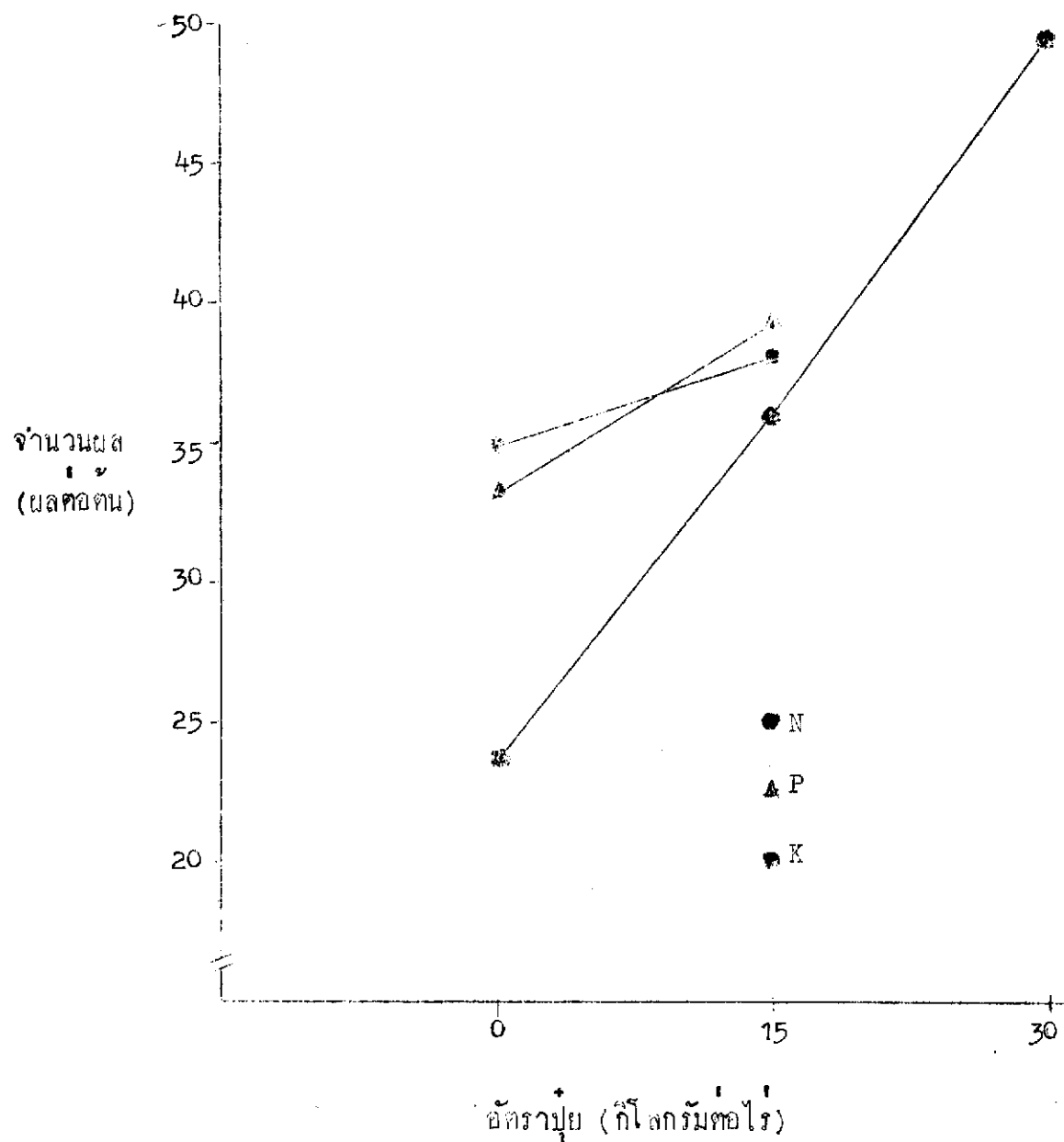
1. จำนวนผลมะเขือเทศ

1.1 จำนวนผลแก่ของมะเขือเทศ

ตาราง 5 จำนวนผลแก่เฉลี่ยต่อต้น ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

อัตราปุ๋ย	P ₀		P ₁		เฉลี่ย N
	K ₀	K ₁	K ₀	K ₁	
N ₀	17.7	24.2	24.1	28.7	N ₀ 23.7
N ₁	32.8	34.6	37.5	39.3	N ₁ 36.0
N ₂	44.7	46.2	51.9	55.0	N ₂ 49.4
เฉลี่ย P	P ₀	33.4	P ₁	39.4	
เฉลี่ย K	K ₀	34.6	K ₁	38.0	

เมื่อพิจารณาอิทธิพลของปุ๋ย N,P,K ในอัตราต่าง ๆ กัน จากตาราง 5 และภาพประกอบ 2 แสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N₂ (30 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้จำนวนผลแก่ของมะเขือเทศมากกว่าระดับ N₁ และ N₀ (15 และ 0 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N₁ (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้จำนวนผลแก่ของมะเขือเทศมากกว่าระดับ N₀ (0 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยฟอสฟอรัสในระดับ P₁ (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้จำนวนผลแก่ของมะเขือเทศมากกว่าระดับ P₀ (0 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยโปแตสเซียมในระดับ K₁ (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้จำนวนผลแก่ของมะเขือเทศมากกว่าระดับ K₀ (0 กิโลกรัมต่อไร่)



ภาพประกอบ 2 จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N, P, K อัตราต่าง ๆ กัน

ตาราง 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนผลแตกต้น ของมะเขือเทศ
พันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

Source of variation	df	SS	MS
Replications	2	252.82	126.41 **
Treatments	11	4456.17	405.11 **
N	2	3985.80	1992.90 **
N _{linear}	1	3983.53	3983.53 **
N _{quadratic}	1	2.28	2.28
P	1	316.40	326.40 **
NP	2	17.90	8.95
K	1	93.44	93.44 *
NK	2	25.11	12.56
PK	1	0.01	0.01
NPK	2	7.51	3.75
Error	22	351.81	15.99
Total	35	5060.80	

C.V. 10.99%

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

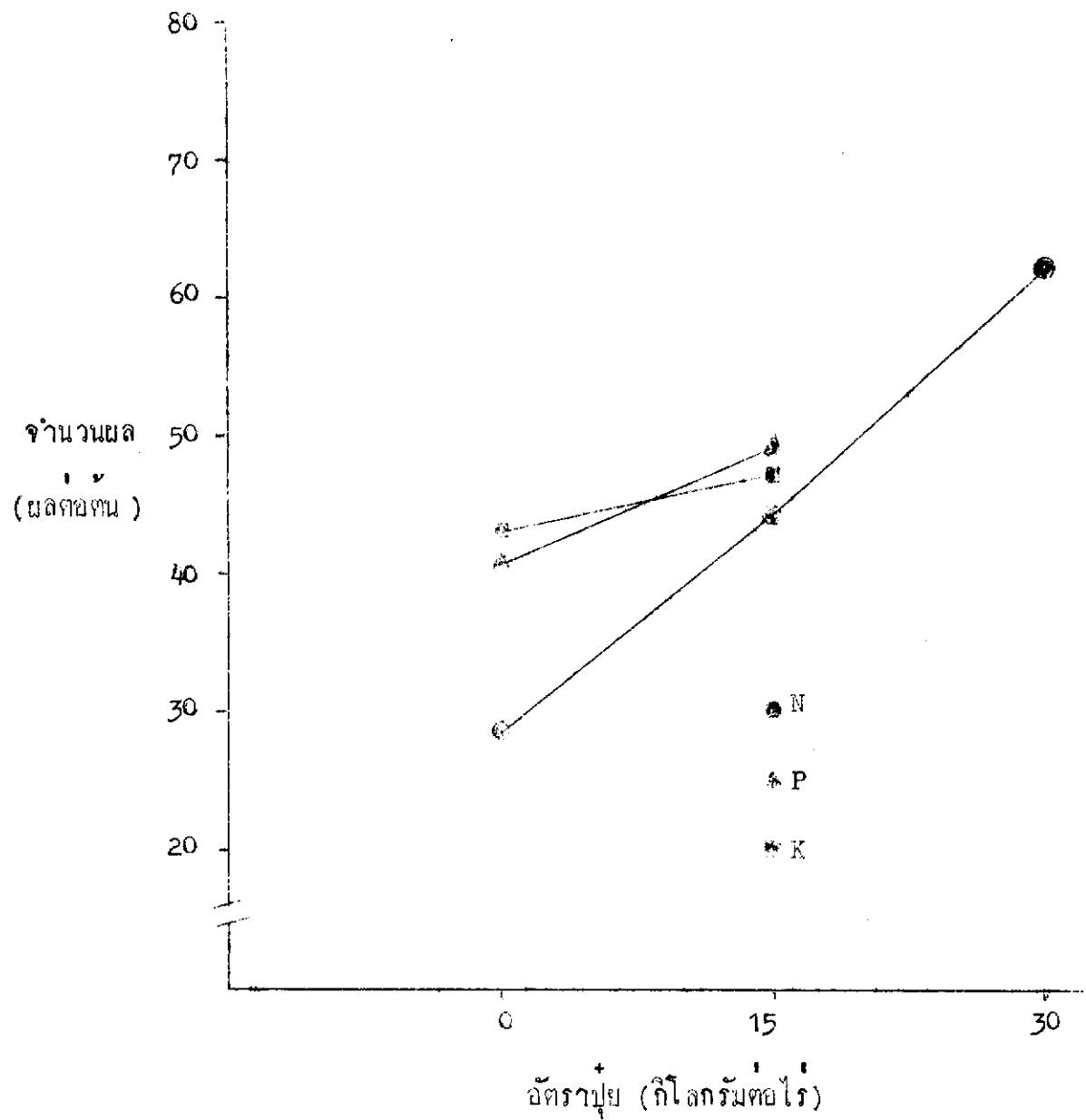
จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่างกัน มีอิทธิพลทำให้จำนวนผลแก่ของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่า ผลการตอบรับของมะเขือเทศเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_0, N_1 และ N_2 (0, 5 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ ทำให้จำนวนผลแก่ของมะเขือเทศเพิ่มขึ้นซึ่งอยู่ในรูปเส้นตรง ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราต่างกันมีอิทธิพลทำให้จำนวนผลแก่ของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และปุ๋ยโปแตสเซียมในอัตราต่างกันมีอิทธิพลทำให้จำนวนผลแก่ของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อิทธิพลรวมของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสฟอรัส ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโปแตสเซียม ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโปแตสเซียม ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโปแตสเซียม ต่อจำนวนผลแก่ของมะเขือเทศ ไม่แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 จำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศ

ตาราง 7 จำนวนผลทั้งหมดเฉลี่ยต่อต้น ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N, P, K อัตราต่าง ๆ กัน

อัตราปุ๋ย	F_0		F_1		เฉลี่ย N
	K_0	K_1	K_0	K_1	
N_0	21.2	28.6	28.8	35.9	N_0 28.6
N_1	40.8	42.9	45.9	47.6	N_1 44.3
N_2	54.7	57.2	66.2	71.1	N_2 62.3
เฉลี่ย P	P_0	40.9	P_1	49.2	
เฉลี่ย K	K_0	42.9	K_1	47.2	

เมื่อพิจารณาอิทธิพลของปุ๋ย N, P, K ในอัตราต่าง ๆ กันจากตาราง 7 และภาพประกอบ 3 แสดงให้เห็นว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_2 (30 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้จำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศมากกว่าระดับ N_1 และ N_0 (15 และ 0 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้จำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศมากกว่าระดับ N_0 (0 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยฟอสฟอรัสในระดับ P_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้จำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศ มากกว่าระดับ P_0 (0 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยโปแตสเซียมในระดับ K_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้จำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศมากกว่าระดับ K_0 (0 กิโลกรัมต่อไร่)



ภาพประกอบ 3 จำนวนผลทั้งหมดเฉลี่ยต่อต้น ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1
จากการใส่ปุ๋ย N, P, K อัตราต่าง ๆ กัน

ตาราง 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศพันธุ์
VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

Source of variation	d.f.	SS	MS
Replications	2	322.22	161.11 **
Treatments	11	7736.97	703.36 **
N	2	6804.37	3402.19 **
N _{linear}	1	6793.94	6793.94 **
N _{quadratic}	1	10.43	10.43
P	1	625.84	625.84 **
NP	2	94.29	47.15
K	1	163.42	163.42 *
NK	2	44.87	22.44
PK	1	0.60	0.60
NPK	2	3.58	1.79
Error	22	511.49	23.25
Total	35	8570.68	

C.V. 10.70%

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 8 พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่างกัน
มีอิทธิพลทำให้จำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .01 และพบว่าผลการตอบสนองของมะเขือเทศเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_0 , N_1 และ N_2 (0, 15 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ ทำให้จำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศเพิ่มขึ้นซึ่งอยู่ในรูปเส้นตรง ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราต่างกันมีอิทธิพลทำให้จำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และปุ๋ยโปแตสเซียมในอัตราต่างกันมีอิทธิพลทำให้จำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อิทธิพลรวมของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสฟอรัส ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโปแตสเซียม ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโปแตสเซียม ปุ๋ยไนโตรเจนปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโปแตสเซียม ต่อจำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศ ไม่แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

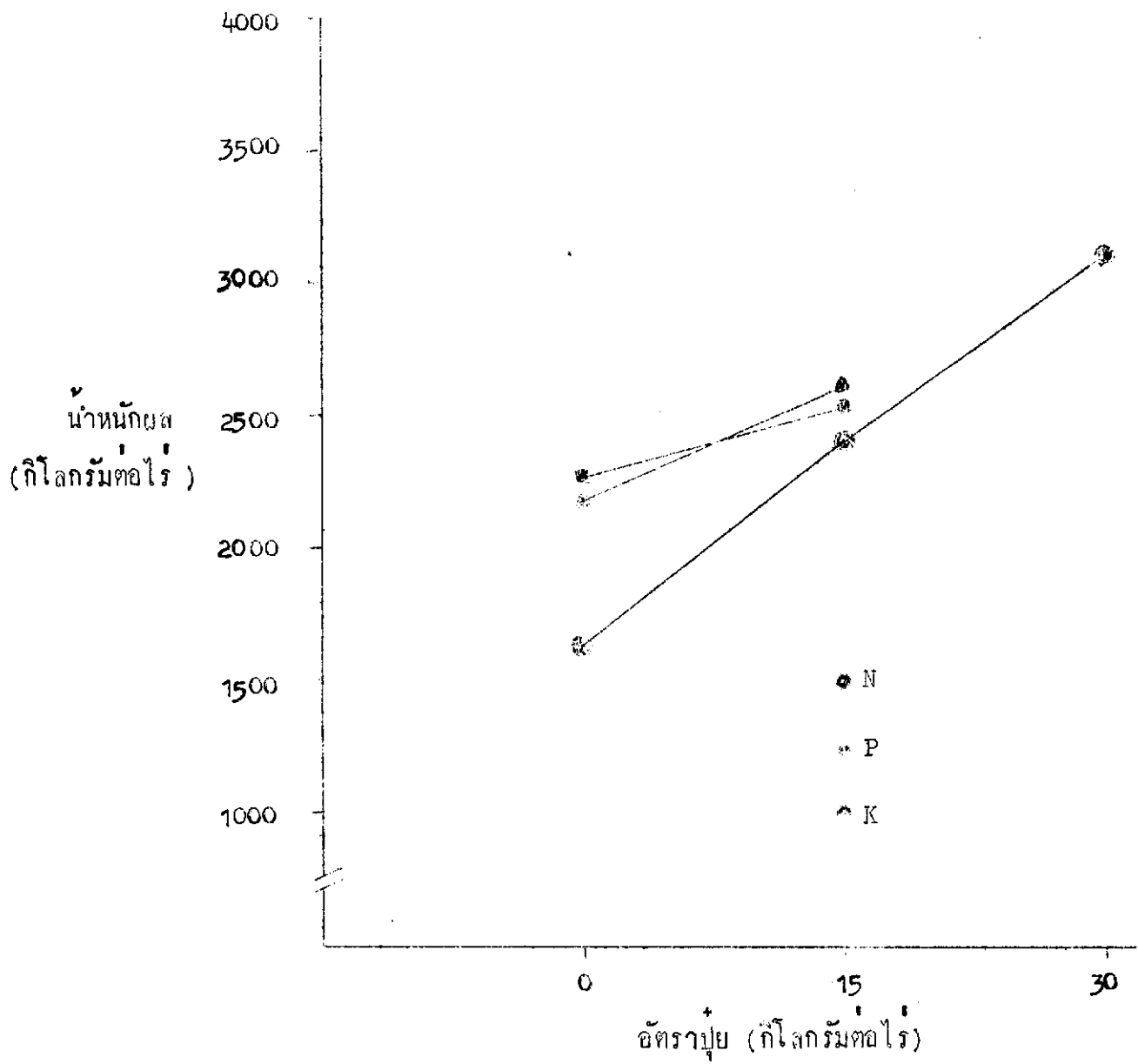
2. น้ำหนักผลมะเขือเทศ

2.1 น้ำหนักผลแก่ของมะเขือเทศ

ตาราง 9 น้ำหนักผลแก่เฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใช้ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

อัตราปุ๋ย	P_0		P_1		เฉลี่ย N
	K_0	K_1	K_0	K_1	
N_0	1127.8	1648.3	1655.7	2108.3	N_0 1635.0
N_1	2108.2	2361.0	2512.9	2680.9	N_1 2415.8
N_2	2848.8	3064.5	3201.0	3564.7	N_2 3169.8
เฉลี่ย P	P_0	2193.1	P_1	2620.6	
เฉลี่ย K	K_0	2242.4	K_1	2571.3	

เมื่อพิจารณาอิทธิพลของปุ๋ย N, P, K ในอัตราต่าง ๆ กัน จากตาราง 9 และภาพประกอบ 4 แสดงให้เห็นว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_2 (30 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้น้ำหนักผลแก่ของมะเขือเทศมากกว่าระดับ N_1 และ N_0 (15 และ 0 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้น้ำหนักผลแก่ของมะเขือเทศมากกว่าระดับ N_0 (0 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยฟอสฟอรัสในระดับ P_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้น้ำหนักผลแก่ของมะเขือเทศมากกว่าระดับ P_0 (0 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยโปแตสเซียมในระดับ K_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้น้ำหนักผลแก่ของมะเขือเทศมากกว่าระดับ K_0 (0 กิโลกรัมต่อไร่)



ภาพประกอบ 4 น้ำหนักผลเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N, P, K อัตราต่าง ๆ กัน

ตาราง 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลแก่ (กิโลกรัมต่อไร่) ของ
มะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

Source of variation	d.f.	SS	MS
Replications	2	1278023.20	639011.60**
Treatments	11	16923923.49	1538538.50**
N	2	14133378.14	7066689.07**
N _{linear}	1	14131978.01	14131978.01**
N _{quadratic}	1	1400.09	1400.09
P	1	1644165.10	1644165.10**
NP	2	26090.06	13045.03
K	1	973938.75	973938.75**
NK	2	121127.56	60563.78
PK	1	4.30	4.30
NPK	2	25219.58	12609.79
Error	22	2062150.72	93734.12
Total	35	20264097.41	

C.V. 12.72%

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่างกัน
มีอิทธิพลทำให้น้ำหนักผลแก่ของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

และพบว่าผลการตอบสนองของมะเขือเทศเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_0 , N_1 และ N_2 (0, 15 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ ทำให้น้ำหนักผลแก่ของมะเขือเทศเพิ่มขึ้นซึ่งอยู่ในรูปเส้นตรง ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราต่างกันมีอิทธิพลทำให้น้ำหนักผลแก่ของมะเขือเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และปุ๋ยโปแตสเซียมในอัตราต่างกันมีอิทธิพลทำให้น้ำหนักผลแก่ของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อิทธิพลรวมของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสฟอรัส ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโปแตสเซียม ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโปแตสเซียม ปุ๋ยไนโตรเจนปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโปแตสเซียมก่อน้ำหนักผลแก่ของมะเขือเทศ ไม่แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

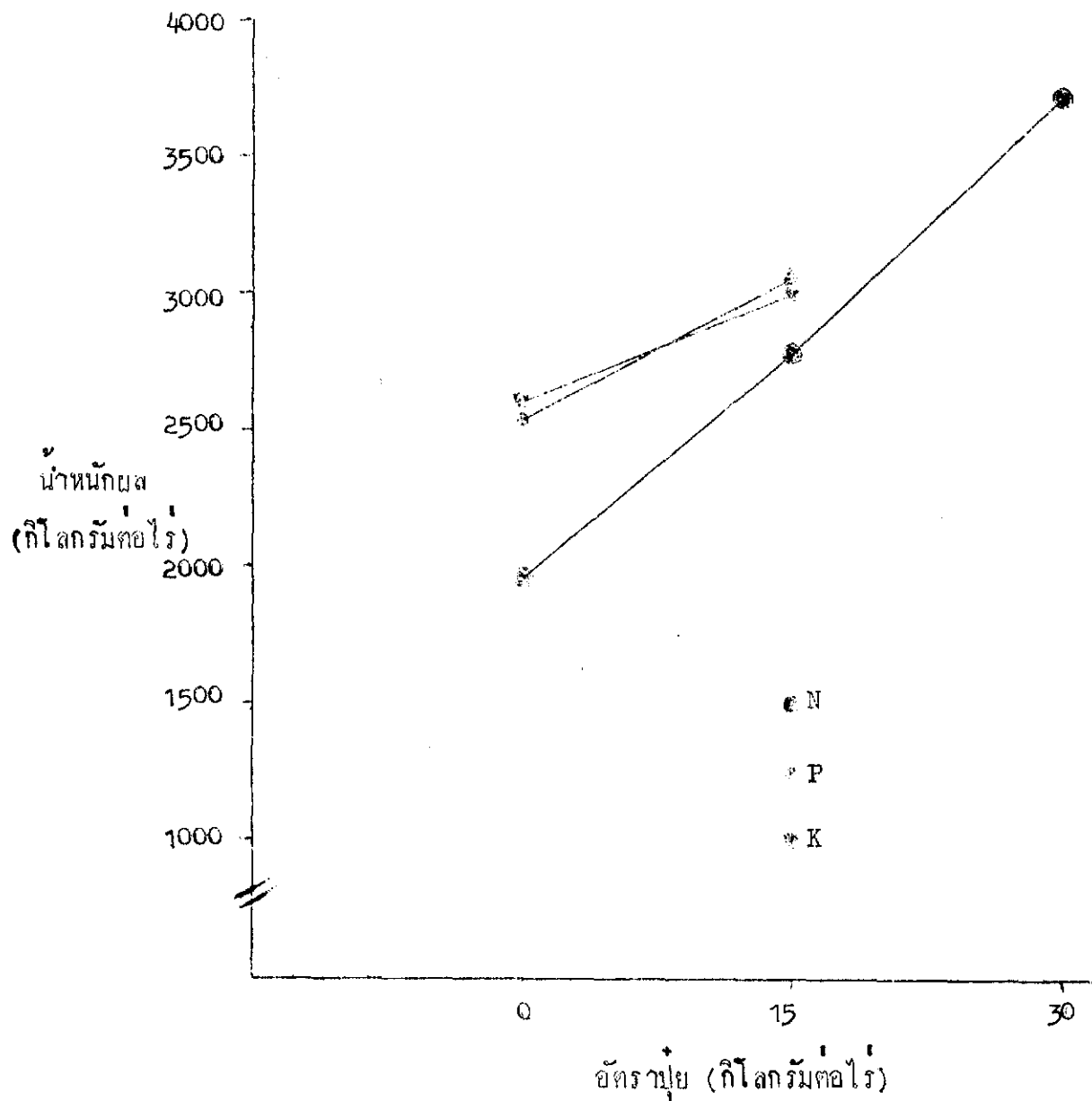
2.2 น้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศ

ตาราง 11 น้ำหนักผลทั้งหมดเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

อัตราปุ๋ย	P_0		P_1		เฉลี่ย N
	K_0	K_1	K_0	K_1	
N_0	1314.0	1905.0	1920.4	2416.8	N_0 1889.0
N_1	2447.8	2734.3	2903.8	3108.0	N_1 2798.5
N_2	3296.4	3607.0	3817.2	4243.8	N_2 3741.1
เฉลี่ย P	P_0 2550.8		P_1 3068.3		
เฉลี่ย K	K_0 2616.6		K_1 3002.5		

เมื่อพิจารณาอิทธิพลของปุ๋ย N,P,K ในอัตราต่าง ๆ กัน จากตาราง 11 และภาพประกอบ 5 แสดงให้เห็นว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_2 (30 กิโลกรัมต่อไร่)

มีผลทำให้น้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศมากกว่าระดับ N_1 และ N_0 (15 และ 0 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้น้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศมากกว่าระดับ N_0 (0 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยฟอสฟอรัสในระดับ P_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้น้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศมากกว่าระดับ P_0 (0 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยโปแตสเซียมในระดับ K_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้น้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศมากกว่าระดับ K_0 (0 กิโลกรัมต่อไร่)



ภาพประกอบ 5 น้ำหนักผลทั้งหมดเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N, P, K อัตราต่าง ๆ กัน

ตาราง 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลทั้งหมด (กิโลกรัมต่อไร่)
ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

Source of variation	d.f.	SS	MS
Replications	2	1387534.35	693767.18**
Treatments	11	24538842.53	2230803.87**
N	2	20582921.53	10291460.77**
N _{linear}	1	20580720.42	20580720.42**
N _{quadratic}	1	2201.16	2201.16
P	1	2410929.00	2410929.00**
NP	2	48081.87	24040.94
K	1	1340153.47	1340153.47**
NK	2	134882.83	67441.42
P-K	1	925.23	925.23
NPK	2	20948.60	10474.30
Error	22	2078114.83	94459.77
Total	35	28004491.71	

C.V. 10.94%

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 12 พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่างกัันมีอิทธิพลทำให้น้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่า ผลการตอบสนองของมะเขือเทศเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_0 , N_1 และ N_2 (0, 15 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ ทำให้น้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศเพิ่มขึ้น ซึ่งอยู่ในรูปเส้นตรง ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราต่างกัันมีอิทธิพลทำให้น้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และปุ๋ยโปแตสเซียมในอัตราต่างกัันมีอิทธิพลทำให้น้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อิทธิพลร่วมของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสฟอรัส ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโปแตสเซียม ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโปแตสเซียม ปุ๋ยไนโตรเจนปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโปแตสเซียม ค่อนำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศ ไม่แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

จากผลการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ย N, P, K ที่มีต่อผลผลิตของมะเขือเทศ พันธุ์ VC 9-1 เพื่อหาอัตราส่วนผสมของปุ๋ย N, P, K ที่ทำให้มะเขือเทศให้ผลผลิตสูงสุด โดยทำการทดลองในสภาพไร่นา ที่สถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานี ก่อนทำการทดลองได้วิเคราะห์คุณสมบัติดินจากแปลงทดลอง ปรากฏว่าเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (Sandy loam) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.3 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนทั้งหมด 141.5 พีพีเอ็ม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 86 พีพีเอ็ม โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 45 พีพีเอ็ม ทำการทดลองครั้งนี้ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ระดับ (0, 15 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยฟอสฟอรัส 2 ระดับ (0 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยโพแทสเซียม 2 ระดับ (0 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำมี 12 กลุ่มการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน

ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_0, N_1 และ N_2 (0, 15 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่) มีผลทำให้จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่และน้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าผลการตอบสนองของมะเขือเทศเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_0, N_1 และ N_2 ตามลำดับนั้น ทำให้จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่และน้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศเพิ่มขึ้นซึ่งอยู่ในรูปเส้นตรง (ตาราง 6, 8, 10 และ 12) มะเขือเทศที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_2 (30 กิโลกรัมต่อไร่) มีจำนวนผลแก่

จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่และน้ำหนักผลทั้งหมดสูงสุด คือจำนวนผลแก่ 49 ผล
ต่อต้น จำนวนผลทั้งหมด 62 ผลต่อต้น น้ำหนักผลแก่ 3169.8 กิโลกรัมต่อไร่
และน้ำหนักผลทั้งหมด 3741.1 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 5, 7, 9, 11 และ
ภาพประกอบ 2, 3, 4, 5)

2. อิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัส

ปุ๋ยฟอสฟอรัสในระดับ P_0 และ P_1 (0 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่)
มีผลทำให้จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่และน้ำหนักผลทั้งหมดของ
มะเขือเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ตาราง 6, 8, 10
และ 12) และพบว่า ผลการตอบสนองของมะเขือเทศเมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสนั้น ทำให้
จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่และน้ำหนักผลทั้งหมดเพิ่มขึ้น การใส่ปุ๋ย
ฟอสฟอรัสในระดับ P_1 (15 กิโลกรัมต่อไร่) ทำให้มะเขือเทศมีจำนวนผลแก่ 39
ผลต่อต้น จำนวนผลทั้งหมด 49 ผลต่อต้น น้ำหนักผลแก่ 2620.6 กิโลกรัมต่อไร่
และน้ำหนักผลทั้งหมด 3068.3 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 5, 7, 9, 11 และ
ภาพประกอบ 2, 3, 4, 5)

3. อิทธิพลของปุ๋ยโปแตสเซียม

ปุ๋ยโปแตสเซียมในระดับ K_0 และ K_1 (0 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่)
มีผลทำให้จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05 (ตาราง 6 และ 8) และทำให้น้ำหนักผลแก่ น้ำหนักผลทั้งหมด
ของมะเขือเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ตาราง 10 และ
12) และพบว่าผลการตอบสนองของมะเขือเทศเมื่อใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมนั้น ทำให้
จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่และน้ำหนักผลทั้งหมดเพิ่มขึ้น การใส่

ปุ๋ยโปแตสเซียมในระดับ K_2 (15 กิโลกรัมต่อไร่) ทำให้มะเขือเทศมีจำนวนผลแก่ 38 ผลต่อต้น จำนวนผลทั้งหมด 47 ผลต่อต้น น้ำหนักผลแก่ 2571.3 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักผลทั้งหมด 3002.5 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 5, 7, 9, 11 และภาพประกอบ 2, 3, 4, 5)

4. อิทธิพลรวม

อิทธิพลรวมของปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยฟอสฟอรัส ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโปแตสเซียม ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโปแตสเซียม ปุ๋ยไนโตรเจนปุ๋ยฟอสฟอรัส และปุ๋ยโปแตสเซียม ต่อจำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่และน้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศไม่แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 6, 8, 10 และ 12)

ก็แสดงว่าอัตราส่วนผสมของปุ๋ย N, P, K ที่ทำให้มะเขือเทศให้ผลผลิตสูงสุด ได้แก่ ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยโปแตสเซียมอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ จากตาราง 3 และ 4 จะเห็นว่าอัตราส่วนผสมของปุ๋ย N, P, K ในอัตรานี้ ทำให้มะเขือเทศให้ผลผลิตสูงสุด มีจำนวนผลแก่ 55 ผลต่อต้น จำนวนผลทั้งหมด 71 ผลต่อต้น น้ำหนักผลแก่ 3564.7 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักผลทั้งหมด 4243.8 กิโลกรัมต่อไร่

อภิปรายผลการทดลอง

1. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน

จากผลการทดลองพบว่าปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่างกัน มีอิทธิพลทำให้จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่และน้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศ

แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าผลการตอบสนองของมะเขือเทศต่อปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ N_0 , N_1 และ N_2 (0, 15 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับนั้น ทำให้จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่และน้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศเพิ่มขึ้น ซึ่งอยู่ในรูปของเส้นตรง ดังนั้นก็ยังสามารถเพิ่มผลผลิตของมะเขือเทศให้สูงขึ้นอีกได้ หากเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนให้สูงกว่านี้ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการรายงานของ สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน (สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน 2523 : 384) ว่าเมื่อดินมีปริมาณไนโตรเจนที่พอเหมาะ จะช่วยกระตุ้นให้พืชเจริญเติบโตมีความแข็งแรง ควบคุมการออกดอกออกผลของพืช ช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น โดยเฉพาะพืชที่ให้ผลและเมล็ด และผลการทดลองของ ฟิชเชอร์ (Fisher. 1971 : 273 - 276) ชาร์มา และ มานน์ (Sharma and Mann. 1973 : 407 - 412) ชาวกูรี และ เก (Chaudhuri and De. 1975 : 57 - 62) พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศเพิ่มขึ้น วิทท์เวอร์ และเทวเนอร์ (Wittwer and Teubner. 1957 : 125 - 129) วิทท์เวอร์ และ ฮอนมา (Wittwer and Honma. 1969 : 23) รายงานว่า เมื่อมะเขือเทศได้รับปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นจะผลิตดอกเพิ่มขึ้น ฟาน อีซิงกา (van Eysinga. 1971 : 1 - 17) พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับมะเขือเทศ ผลมะเขือเทศจะร่วงน้อยลง ทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศเพิ่มขึ้น อัดัมส์ วินเซอร์ และดอนัลด์ (Adams, Winsor and Donald. 1973 : 123 - 133) รายงานว่า จำนวนดอกต่อต้น จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตของมะเขือเทศจะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

2. อิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัส

จากผลการทดลองพบว่าปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราต่างกัน มีอิทธิพลทำให้จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่และน้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศ

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าผลการตอบสนองของมะเขือเทศเมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสนั้น ทำให้จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่ และน้ำหนักผลทั้งหมดเพิ่มขึ้น ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ พาโบล และซามูเอลส์ (Pablo and Samuels. 1955 : 79 - 80) ซิมป์สัน (Simpson. 1961 : 1 - 12) ฟาน อีซิงกา (van Esinga. 1971 : 1 - 10) ชาร์มา และมานน์ (Sharma and Mann. 1973 : 407 - 412) พบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสจะทำให้จำนวนผล น้ำหนักผลของมะเขือเทศเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิทท์เวอร์ และฮอนมา (Wittwer and Hanma. 1969 : 23) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส จะทำให้จำนวนดอกของมะเขือเทศเพิ่มขึ้น

3. อิทธิพลของปุ๋ยโปแตสเซียม

จากผลการทดลองพบว่า ปุ๋ยโปแตสเซียมในอัตราต่างกัน มีอิทธิพลทำให้จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมดของมะเขือเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 น้ำหนักผลแก่น้ำหนักผลทั้งหมด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าผลการตอบสนองของมะเขือเทศเมื่อใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมนั้น ทำให้จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่และน้ำหนักผลทั้งหมดเพิ่มขึ้น ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ ลาโซเวอร์ (Lachover. 1972 : 162 - 177) อัดัมส์ วินเซอร์ และดอนัลด์ (Adams, Winsor and Donald. 1973 : 123 - 133) โซบูลโล ฟาเยมิ และแอกบูลา (Sobulo, Fayemi and Agboola. 1975 : 133 - 134) พบว่า การใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใส่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เบคฟอร์ด (Bedford. 1975 : 443 - 445) รายงานว่า การเพิ่มความเข้มข้นของธาตุโปแตสเซียมในสารละลายธาตุอาหาร ทำให้อัตราการเจริญเติบโต

ของต้นกล้ามะเขือเทศเพิ่มขึ้น ซีเลอร์ และฟอสเตอร์ (Zehler and Forster. 1972 : 1 - 6) พบว่า การใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมในอัตราค่าจะทำให้ผลมะเขือเทศแก่เร็วขึ้น ส่วนการใส่ในอัตราสูงจะทำให้การเจริญเติบโตและระยะการออกดอก ออกผลของมะเขือเทศยาวนาน ทำให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น

4. อิทธิพลรวม

จากผลการทดลองพบว่า อิทธิพลรวมระหว่างปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัส และปุ๋ยโปแตสเซียม ไม่ทำให้จำนวนผลแก่ จำนวนผลทั้งหมด น้ำหนักผลแก่และ น้ำหนักผลทั้งหมดของมะเขือเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิเคราะห์ คินในแปลงทดลองพบว่าปริมาณธาตุอาหารค่า และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัสและ ปุ๋ยโปแตสเซียมในอัตราต่าง ๆ จากการทดลอง อาจยังไม่เพียงพอที่จะทำให้ มะเขือเทศให้ผลผลิตสูงสุด เพราะจากการทดลองพบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัส และปุ๋ยโปแตสเซียม ทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศเพิ่มขึ้นในลักษณะ เดียวกัน ซึ่งอยู่ในรูปเส้นตรง กล่าวคือไม่แสดงอิทธิพลรวมระหว่างอัตราปุ๋ยต่าง ๆ และผลผลิตของมะเขือเทศยังมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นอีก หากเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัส และปุ๋ยโปแตสเซียมให้สูงกว่านี้ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผล การทดลองของ ชาร์มา และมานน์ (Sharma and Mann. 1973 : 407 - 412) ซึ่งได้ทดลองปลูกมะเขือเทศพันธุ์ Pusa Ruby ในดินร่วนปนทราย ใส่ปุ๋ย ไนโตรเจนอัตรา 50, 100 และ 150 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (8, 16 และ 24 กิโลกรัมต่อไร่) ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 30, 60 และ 90 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (4.8, 9.6 และ 14.4 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยโปแตสเซียมอัตรา 80 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (12.8 กิโลกรัมต่อไร่) พบว่าอิทธิพลรวมระหว่างปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัส และปุ๋ยโปแตสเซียม ต่อจำนวนผลและน้ำหนักผลแก่ต่อต้นของมะเขือเทศ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

สำหรับผู้สนใจจะทำการศึกษาคต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้คือ

1. ควรจะได้ศึกษาถึงอิทธิพลของปุ่ม N,P,K ที่มีต่อผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 คต่อไป โดยเพิ่มอัตราปุ่ม N,P,K ให้สูงกว่านี้ เพื่อหาอัตราส่วนผสมของปุ่ม N,P,K ที่ทำให้มะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 ให้ผลผลิตสูงสุดต่อไปอีก

2. ควรจะได้ศึกษาถึงอิทธิพลของปุ่ม N,P,K ที่มีต่อคุณภาพของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของผลมะเขือเทศ จากการใส่ปุ่ม N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ชลประทาน, กรม สถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานี การทดสอบพันธุ์มะเขือเทศ
รับประทานสด เมษายน 2523, ไม่มีเลขหน้า อักขรนา

_____ งานทดลองให้น้ำมะเขือเทศในระยะเวลาและปริมาณต่างกัน เมษายน
2525, ไม่มีเลขหน้า อักขรนา

ชวิน เจริญธรรม "หลักการใช้ปุ๋ย" พัฒนาที่ดิน 11(111) : 49 - 51
สิงหาคม 2517

ถาวร โกวิทยากร และสราวุฒิ บุศรากร "ผลผลิตของมะเขือเทศบางพันธุ์
จากโครงการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ มหาวิทยาลัยขอนแก่น" เกษตร
4(2) : 8 - 11 มีนาคม - เมษายน 2519

ธนิศ อยู่เรือนงาม อิทธิพลของอัตราของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยอินทรีย์บางชนิดที่มีต่อ
มะเขือเทศในดินชุดดักดิบ ปรินิพนธ์ วท.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2511, 144 หน้า อักขรนา

เบลเยี่ยม เจริญธานี "การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ กรมวิชาการเกษตรร่วมกับ
สถาบันอื่น ๆ " รายงานสรุปผลการทดลองพืชสวน 2521 กองพืชสวน
กรมวิชาการเกษตร 2521, 146 หน้า อักขรนา

_____ "การปลูกมะเขือเทศ" วิทยาสารกองพืชสวน 3(3) : 102 - 104
มิถุนายน 2522

พิพัฒน์ สุวัชรังกุล ผลกระทบของปุ๋ยอินทรีย์บางชนิดต่อมะเขือเทศที่ปลูกโดย
ใช้ดินชุดปากช่อง ปรินิพนธ์ วท.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523,
183 หน้า อักขรนา

พิศาล ศิริวิตร "โรคที่สาเหตุของมะเขือเทศ" แกนเกษตร 7(1) : 33 - 38

มกราคม - กุมภาพันธ์ 2522

รังสรรค์ คันเต็ง "การปลูกมะเขือเทศ" วารสารพืชสวน 6(3) : 25 - 30

กรกฎาคม - กันยายน 2513

วิลาวัลย์ ลาขโรจน์ อรสา ศิริประภาวณิช และสุนันทา สมพงษ์ สรุปผลการประชุมปฏิบัติการด้านการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศครั้งที่ 8 คณะอนุกรรมการ

ประสานงานวิจัยและพัฒนาพืชผัก 2525, ไม่มีเลขหน้า อักขระ

ศรีสมวงศ์ นามิย์ "การปลูกมะเขือเทศ" กสิกร 52(3) : 179 - 187

พฤษภาคม - มิถุนายน 2522

สมัย เจริญรัต และวัน ไชยแก้ว "มะเขือเทศ" กสิกร 31(3) : 237 - 241

พฤษภาคม 2501

สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน ปฐพีวิทยาเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 4 โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม

2523, 673 หน้า

สวัสดิ์ วีระเดช คู่มือหลักและวิธีการเกษตรกรรมประเทศร้อน พิมพ์อักษร 2519,

610 หน้า

สุธี วุฒิพงษ์ "ที่ว่างข้างบ้าน (ปลูกมะเขือเทศ)" ต้นไม้ใบหญ้า 2(5) : 32

พฤศจิกายน 2520

สุรัชย์ หมั่นสังข์ การศึกษากิจกรรมของรูปและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและ

ปริมาณวิตามินซีในผลมะเขือเทศที่ปลูกในดินร่วนซุยของและดินทรายรังสิต ปรินญาพนธ์

วท.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523, 160 หน้า อักขระ

สุรพันธ์ สุภัทรพันธุ์ "ข้อคิดในการสร้างสายพันธุ์มะเขือเทศ" วารสารพืชสวน

15(3) : 1 - 5 กรกฎาคม - กันยายน 2523

อนงค์ จันทรศรีกุล "ทำอย่างไร กสิกรจึงจะปลูกมะเขือเทศได้ตลอดปีโดยไม่มีโรค

สำคัญระบาค" กสิกร 46(4) : 279 - 286 กรกฎาคม 2516

- Abdalla, A.A. and K.Verkerk. "Temperature and Nitrogen Nutrition in Relation to Flowering and Fruiting in Tomatoes," Netherlands Journal of Agricultural Science. 18 : 111 - 115, 1970.
- Abrams, R. and others. "Effect of Fertilizer N, P, K, Ca, Mg and Si on Tomato Yields in an Oxisol," The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico. 59 : 26 - 34, January, 1975.
- Adams, P., G.W. Winsor and J.D. Donald. "The Effects of Nitrogen, Potassium and Sub-Irrigation on the Yield, Quality and Composition of Single-Truss Tomatoes," The Journal of Horticultural Science. 48 : 123 - 133, January, 1973.
- Bailey, L.H. The Standard Cyclopedia of Horticulture. Vol. II, p. 1931 - 1932. New York, The Macmillan Company, 1953.
- Bedford, R.T. "Effect of Potassium Nutrition of Leaf Protein Concentrations and Growth of Young Tomato Plants," Plant and Soil. 42 : 441 - 451, 1975.
- Chaudhuri, B.B. and R.De. "Effect of Soil and Foliar Application of Nitrogen and Phosphorus on the Yield of Tomato," Soil Science and Plant Nutrients. 21 : 57 - 62, March-December, 1975.
- Department of Customs, Bangkok. Foreign Trade Statistics of Thailand. Bangkok, Technique and Statistics Division Department of Customs, 1979. (various paging)
- Doss, B.D., E.Evan and W.A. Johnson. "Rate of Nitrogen and Irrigation for Tomatoes," Journal of the American Society for Horticultural Science. 100 : 435 - 437, July, 1975.
- Edmonds, J.B., T.L.Senn and F.S.Andrews. หลักวิชาพืชสวน แปลโดย เสาวลักษณ์ ภูมิวิสนะ 2520, 369 หน้า
- Fisher, K.J. "Effects of Nitrogen Supply in Nutrients Culture on Fruit Yield in the First Truss of the Tomato," The Journal of Horticultural Science. 46 : 273 - 276, July, 1971.
- Hawthorn, Leslie R. and Leonard H.Pollard. Vegetable and Flower Seed Production. New York, The Blakiston Company, Inc., 1945. 626 p.

- Ignatioff, Valadimer. and Harold J. Page. การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ แปลโดย อรุณ ทรงมณี 2509, 143 หน้า
- Knott, James Edward. Vegetable Growing. 4 th.ed., Philadelphia, Lea and Febiger, 1949. 314 p.
- Lachover, D. "The Effects of Potassium on a "Roma" Variety of Processing Tomato, with Special Reference to Potassium Uptake, Yield and Quality," Quatilas Plantarum et Materiae Vegetabiles. 21(3) : 165 - 177, 1972.
- Mortensen, Ernest. and Ervin T. Bullard. Handbook of Tropical and Sub-Tropical Horticulture. Washington, D.C., Department of State Agency for International Development, 1964. 260 p.
- Pablo, Landrau Jr. and George Samuels. "Influence of Fertilizers on the Yield of the Plamar Variety of Tomatoes on a Coto Clay," Journal of Agriculture of University of Puerto Rico. 39(1) : 77 - 82, January, 1955.
- Sharma, C.B. and H.S. Mann. "Effects of Phosphatic Fertilizers at Varying Levels of Nitrogen and Phosphate on the Quality of Tomato Fruits," The Indian Journal of Horticulture. 28 : 228 - 233, September, 1971.
- _____ "Effect of Phosphatic Fertilizers at Varying Phosphate and Nitrogen Levels on Fruiting Behaviour of Tomato," The Indian Journal of Horticulture. 30 : 407 - 412, March, 1973.
- Simpson, K. "Factor Influencing Uptake of Phosphorus in Southeast Scotland," Soil Science. 92 : 1 - 14, 1961.
- Snedecor, G.W. and W.G. Cochran. Statistical methods. 6 th.ed., The Iowa State University Press, Ames, Iowa., 1967. 593 p.
- Sobulo, R.A., A.A. Fayemi and A. Agboola. "Nutrient Requirement of Tomatoes," Experimental Agriculture. 11 : 129 - 135, 1975.
- Thomson, Homer C. Vegetable crops. 4th.ed., New York, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1949. 611 p.

Uzo, J.O. "Effects of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on the Yield of Tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) in the Humid Tropics," Horticultural Research. 11 : 65 - 74, 1971.

Van Eysinga, T.P.N.L.Rooda. "Fertilization of Tomatoes with Nitrogen," Agricultural Research Report. Wageningen, Center for Agricultural Publishing and Documentation, No. 754, 1971. 17 p.

_____. "Fertilization of Tomatoes with Phosphate," Agricultural Research Report. Wageningen, Center for Agricultural Publishing and Documentation, No. 755, 1971. 10 p.

Wittwer, S.H. and S. Honma. Greenhouse Tomatoes Guidelines for Successful Production. Michigan State University Press, 1969. 95 p.

Wittwer, S.H. and F.G.Teubner. "The Effect of Temperature and Nitrogen Nutrition on Flower Formation in the Tomato," American Journal of Botany. 44 : 125 - 129, 1957.

Zehler, E. and H.Forster. "Yield Potential of Tomatoes in Relation to Potassium Nutrition," Potash Review. No. 8/22, 1972. 6 p.

ภาคผนวก

ตาราง 13 จำนวนผลแก่ต่อต้นและน้ำหนักผลแก่ (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อเก็บผลครั้งที่ 1 ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

อัตราปุ๋ย	น้ำ						เฉลี่ย	
	1		2		3		จำนวน ผลแก่	น้ำหนัก ผลแก่
	จำนวน ผลแก่ ต่อต้น	น้ำหนัก ผลแก่ กก./ไร่	จำนวน ผลแก่ ต่อต้น	น้ำหนัก ผลแก่ กก./ไร่	จำนวน ผลแก่ ต่อต้น	น้ำหนัก ผลแก่ กก./ไร่		
$N_0P_0K_0$	1.5	110.9	1.2	105.6	1.0	72.8	1.2	96.4
$N_0P_0K_1$	2.0	162.1	1.8	137.3	1.6	121.9	1.8	140.4
$N_0P_1K_0$	1.4	126.7	2.4	183.2	1.9	145.1	1.9	151.7
$N_0P_1K_1$	3.2	243.7	2.3	153.6	1.8	138.7	2.4	178.7
$N_1P_0K_0$	3.3	270.4	3.2	227.2	1.9	149.6	2.8	215.7
$N_1P_0K_1$	2.2	185.9	3.3	228.0	2.2	174.6	2.6	196.2
$N_1P_1K_0$	3.1	265.1	3.5	266.9	2.1	153.3	2.9	228.4
$N_1P_1K_1$	2.4	190.7	3.9	295.2	2.6	188.8	3.0	224.9
$N_2P_0K_0$	4.3	308.5	4.3	371.2	2.7	227.7	3.8	302.5
$N_2P_0K_1$	5.3	422.9	4.1	301.4	2.8	200.5	4.1	308.3
$N_2P_1K_0$	4.9	328.8	4.1	337.1	2.9	212.8	4.0	292.9
$N_2P_1K_1$	5.7	429.6	3.6	280.8	3.2	235.2	4.2	315.2

ตาราง 14 จำนวนผลผลิตต่อต้น และน้ำหนักผลแก่ (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อเก็บผลครั้งที่ 2 ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

อัตราปุ๋ย	น้ำ						เฉลี่ย	
	1		2		3			
	จำนวน ผลแก่ ต่อต้น	น้ำหนัก ผลแก่ กก./ไร่	จำนวน ผลแก่ ต่อต้น	น้ำหนัก ผลแก่ กก./ไร่	จำนวน ผลแก่ ต่อต้น	น้ำหนัก ผลแก่ กก./ไร่	จำนวน ผลแก่	น้ำหนัก ผลแก่
$N_0P_0K_0$	4.4	291.5	3.8	263.5	5.0	340.5	4.4	298.5
$N_0P_0K_1$	4.5	327.5	5.3	341.1	6.5	437.6	5.4	368.7
$N_0P_1K_0$	5.4	363.2	3.8	270.9	5.2	375.7	4.8	336.6
$N_0P_1K_1$	8.4	603.5	6.5	481.9	7.0	459.7	7.3	515.0
$N_1P_0K_0$	10.7	677.6	6.7	474.7	7.5	486.4	8.3	546.2
$N_1P_0K_1$	9.2	675.2	6.4	485.6	9.1	497.1	8.2	552.6
$N_1P_1K_0$	7.7	553.3	7.1	521.6	9.7	508.8	8.2	527.9
$N_1P_1K_1$	8.0	616.8	7.1	540.8	11.4	593.9	8.8	583.8
$N_2P_0K_0$	9.1	651.2	6.0	406.1	9.6	652.3	8.2	569.9
$N_2P_0K_1$	9.5	680.0	8.4	589.1	7.8	543.5	8.6	604.2
$N_2P_1K_0$	16.0	1089.3	8.4	548.5	8.2	610.9	10.9	749.6
$N_2P_1K_1$	12.7	969.9	10.2	748.2	10.7	647.7	11.2	788.6

ตาราง 15 จำนวนผลแก่คอตน์ และน้ำหนักผลแก่ (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อเก็บผลครั้งที่ 3
ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

อัตราปุ๋ย	น้ำ						เฉลี่ย	
	1		2		3			
	จำนวน ผลแก่ คอตน์	น้ำหนัก ผลแก่ กก./ไร่	จำนวน ผลแก่ คอตน์	น้ำหนัก ผลแก่ กก./ไร่	จำนวน ผลแก่ คอตน์	น้ำหนัก ผลแก่ กก./ไร่	จำนวน ผลแก่	น้ำหนัก ผลแก่
$N_0P_0K_0$	2.3	140.6	2.8	184.0	3.4	246.7	2.8	190.4
$N_0P_0K_1$	3.5	272.3	2.9	223.5	4.4	387.2	3.6	294.3
$N_0P_1K_0$	3.3	240.5	3.1	199.7	4.5	271.5	3.6	237.2
$N_0P_1K_1$	3.3	228.5	3.4	226.9	3.8	304.8	3.5	253.4
$N_1P_0K_0$	4.0	252.0	6.6	454.4	4.8	382.2	5.2	362.9
$N_1P_0K_1$	5.0	351.2	7.7	478.2	5.1	406.9	5.9	412.1
$N_1P_1K_0$	4.7	348.3	8.0	537.9	7.9	523.5	6.9	469.9
$N_1P_1K_1$	5.2	307.7	10.3	688.0	6.4	434.4	7.3	476.7
$N_2P_0K_0$	6.4	452.6	11.1	661.1	8.6	656.5	8.7	590.1
$N_2P_0K_1$	7.3	540.8	9.4	698.9	8.2	556.3	8.3	598.7
$N_2P_1K_0$	8.7	597.1	11.1	659.2	7.5	527.2	9.1	594.5
$N_2P_1K_1$	9.6	649.3	12.4	838.7	9.1	537.4	10.4	675.1

ตาราง 16 จำนวนผลแก่ตอต้น และน้ำหนักผลแก่ (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อเก็บผลครั้งที่ 4
ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่างๆ กัน

อัตราปุ๋ย	น้ำ						เฉลี่ย	
	1		2		3			
	จำนวน ผลแก่ ต่อต้น	น้ำหนัก ผลแก่ กก./ไร่	จำนวน ผลแก่ ต่อต้น	น้ำหนัก ผลแก่ กก./ไร่	จำนวน ผลแก่ ต่อต้น	น้ำหนัก ผลแก่ กก./ไร่	จำนวน ผลแก่	น้ำหนัก ผลแก่
N P K 0 0 0	8.7	486.9	11.0	574.4	8.1	566.1	9.3	542.5
N P K 0 0 1	15.9	1067.2	10.7	672.8	13.5	794.4	13.4	844.8
N P K 0 1 0	17.2	1126.4	11.4	831.5	12.6	832.8	13.7	930.2
N P K 0 1 1	17.0	1236.8	16.7	1246.9	12.8	1000.0	15.5	1161.2
N P K 1 0 0	19.2	1068.8	15.8	820.8	14.5	1060.5	16.5	983.4
N P K 1 0 1	21.1	1580.2	18.4	976.5	14.1	1043.5	17.9	1200.1
N P K 1 1 0	20.7	1399.2	23.4	1820.8	14.5	1038.7	19.5	1286.2
N P K 1 1 1	23.0	1712.0	19.5	1314.4	18.0	1160.0	20.2	1395.5
N ₂ P ₀ K ₀	23.7	1406.4	29.4	1513.6	19.0	1239.2	24.0	1386.4
N ₂ P ₀ K ₁	25.4	1488.8	30.6	1870.1	19.8	1301.3	25.3	1553.4
N ₂ P ₁ K ₀	26.7	1616.0	35.1	1856.0	22.0	1220.0	27.9	1564.0
N ₂ P ₁ K ₁	33.0	2368.3	30.1	1685.1	24.7	1304.0	29.3	1785.9

ตาราง 17 จำนวนผลอ่อนต่อต้น และน้ำหนักผลอ่อน (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อเก็บผลครั้งที่ 4
ของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1 จากการใส่ปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ กัน

อัตราปุ๋ย	น้ำ						เฉลี่ย	
	1		2		3			
	จำนวน | ผลอ่อน | ต่อต้น	น้ำหนัก | ผลอ่อน | กก./ไร่	จำนวน | ผลอ่อน | ต่อต้น	น้ำหนัก | ผลอ่อน | กก./ไร่	จำนวน | ผลอ่อน | ต่อต้น	น้ำหนัก | ผลอ่อน | กก./ไร่	จำนวน | ผลอ่อน | ต่อต้น	น้ำหนัก | ผลอ่อน | ต่อต้น
N ₀ P ₀ K ₀	3.1	142.1	3.2	250.9	4.0	165.6	3.4	186.2
N ₀ P ₀ K ₁	4.0	237.0	3.9	259.2	5.2	273.8	4.4	256.7
N ₀ P ₁ K ₀	5.4	308.3	3.5	238.2	5.4	247.4	4.8	264.6
N ₀ P ₁ K ₁	8.6	323.8	6.5	293.9	6.5	307.7	7.2	308.5
N ₁ P ₀ K ₀	9.5	392.0	6.7	300.5	7.9	326.4	8.0	339.6
N ₁ P ₀ K ₁	8.8	383.5	7.6	301.3	8.6	435.2	8.3	373.3
N ₁ P ₁ K ₀	9.3	456.0	8.4	316.0	7.6	402.1	8.4	391.4
N ₁ P ₁ K ₁	10.0	542.1	7.8	415.7	7.1	323.4	8.3	427.1
N ₂ P ₀ K ₀	9.8	418.6	11.1	424.3	9.0	499.8	10.0	447.6
N ₂ P ₀ K ₁	12.1	650.2	10.7	439.4	10.2	537.9	11.0	542.5
N ₂ P ₁ K ₀	12.5	529.9	18.0	688.3	12.5	630.4	14.3	616.2
N ₂ P ₁ K ₁	15.0	684.0	18.6	691.7	14.4	661.6	16.0	679.1



ภาพประกอบ 6 ลักษณะแปลงทดลอง



ภาพประกอบ 7 ต้นกล้ามะเขือเทศอายุ 8 วัน



ภาพประกอบ 8 การย้ายปลูกลูกมะเขือเทศ (อายุ 21 วัน)



ภาพประกอบ 9 มะเขือเทศเริ่มติดดอก (อายุ 47 วัน)



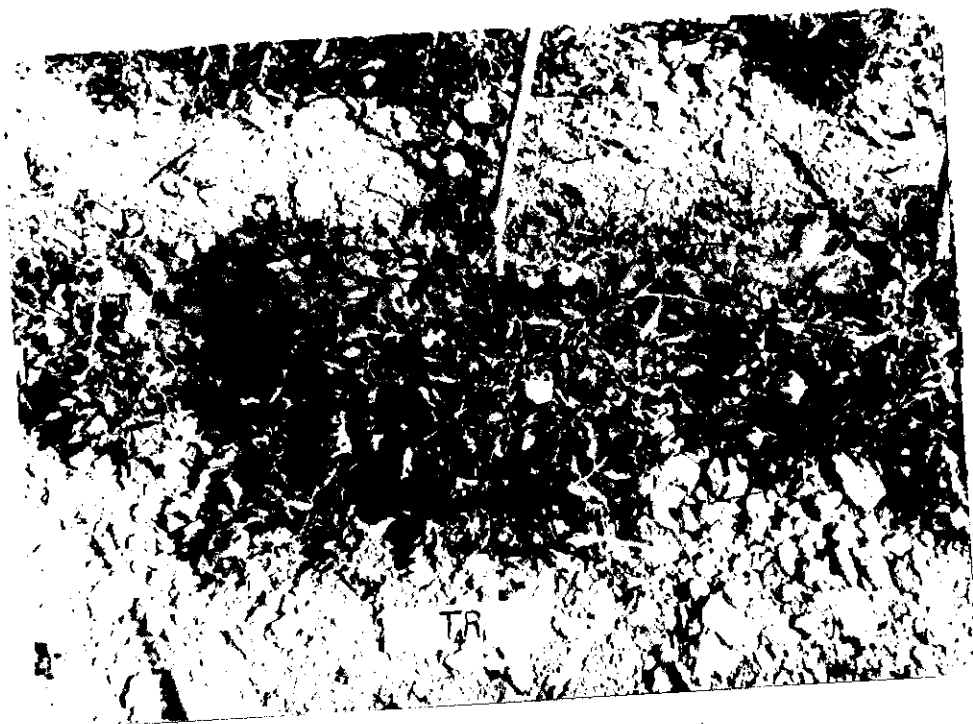
ภาพประกอบ 10 มะเขือเทศ R_1 จากการใส่ปุ๋ย $N_0P_0K_0$



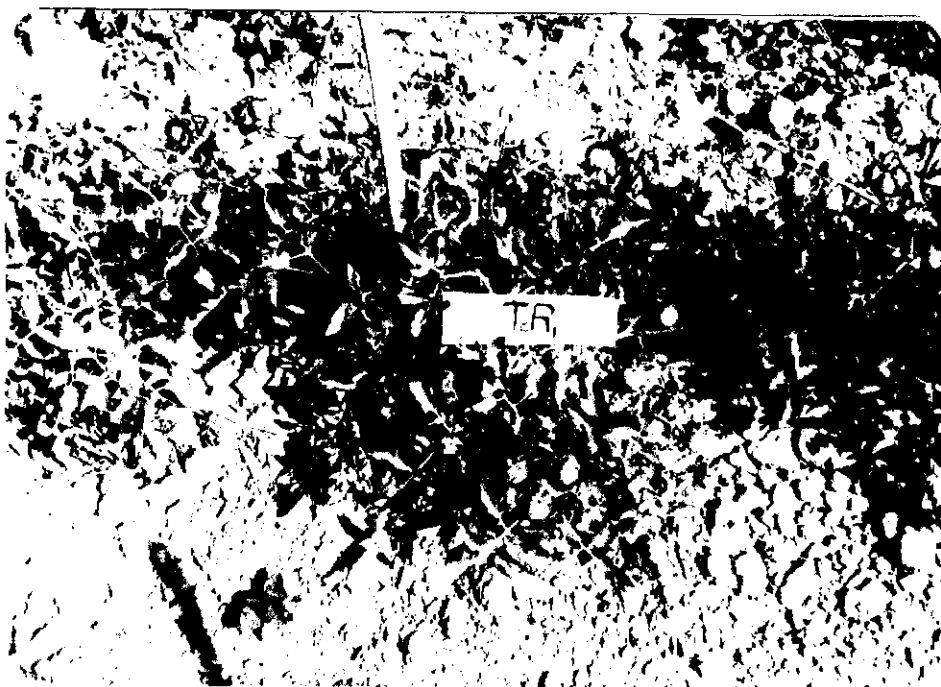
ภาพประกอบ 11 มะเขือเทศ R_1 จากการใส่ปุ๋ย $N_0P_0K_1$



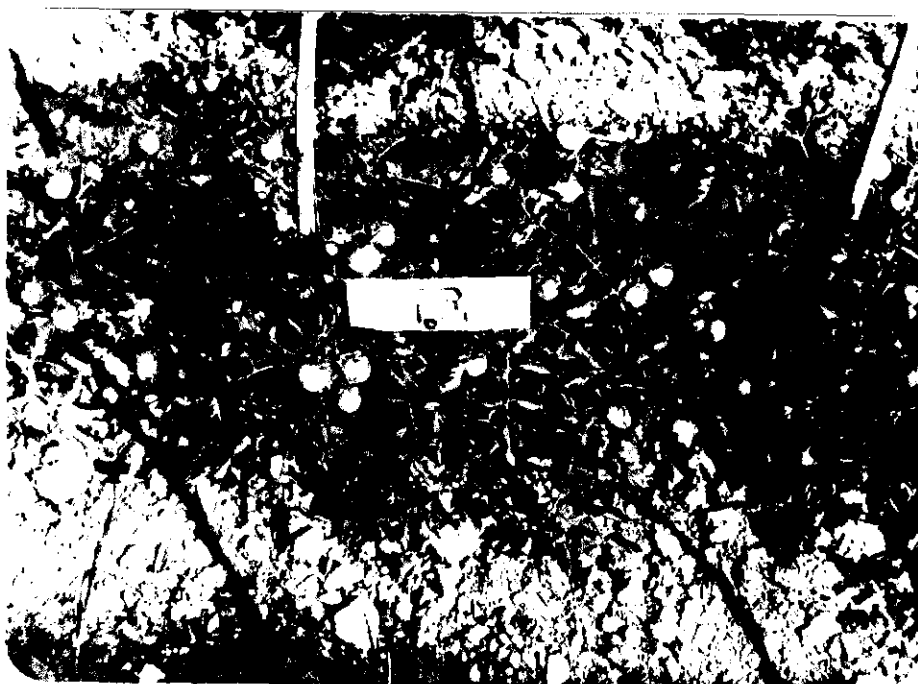
ภาพประกอบ 12 มะเขือเทศ R_1 จากการใส่ปุ๋ย $N_0P_1K_0$



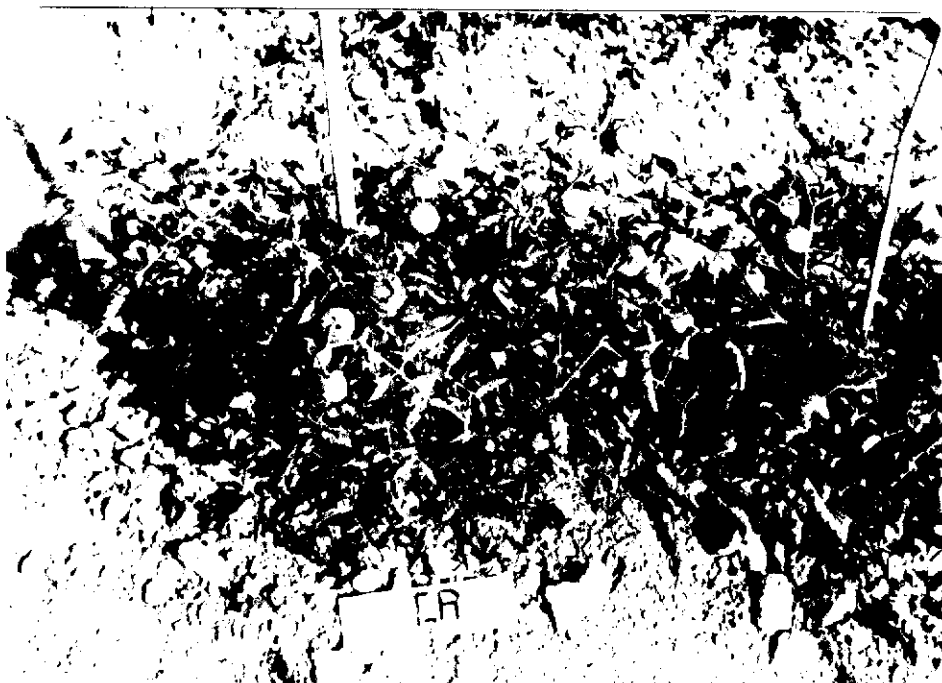
ภาพประกอบ 13 มะเขือเทศ R_1 จากการใส่ปุ๋ย $N_0P_1K_1$



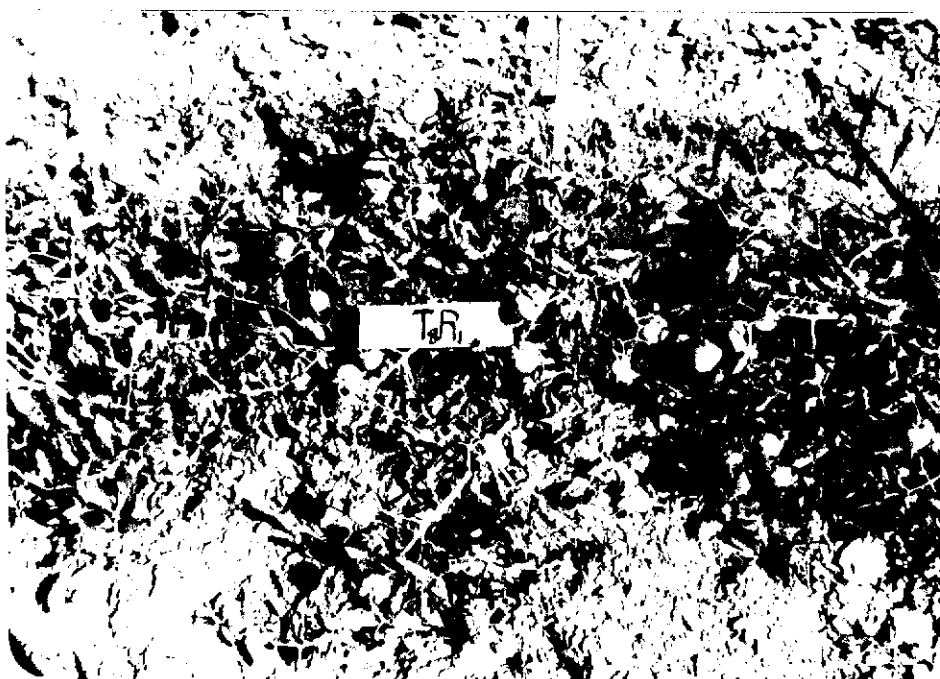
ภาพประกอบ 14 มะเขือเทศ R_1 จากการใส่ปุ๋ย $N_1P_0K_0$



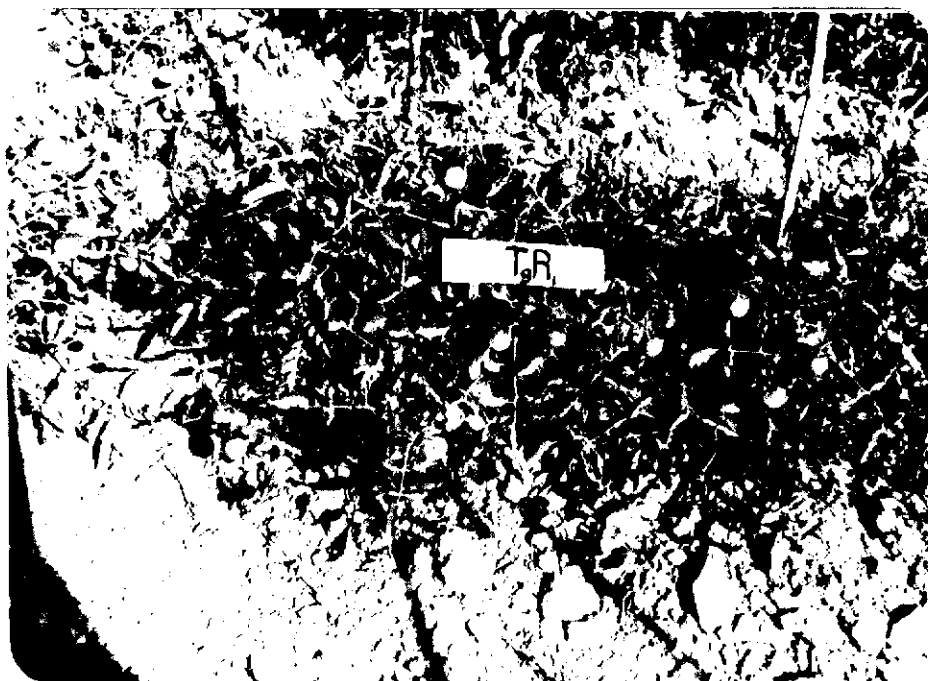
ภาพประกอบ 15 มะเขือเทศ R_1 จากการใส่ปุ๋ย $N_1P_0K_1$



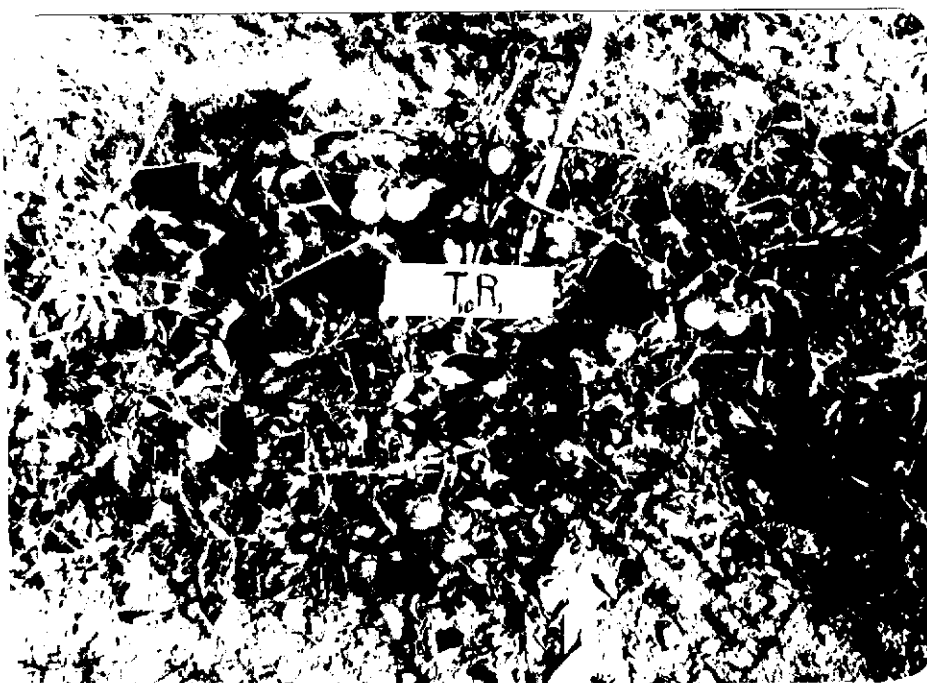
ภาพประกอบ 16 มะเขือเทศ R_1 จากการใส่ปุ๋ย $N_1P_1K_0$



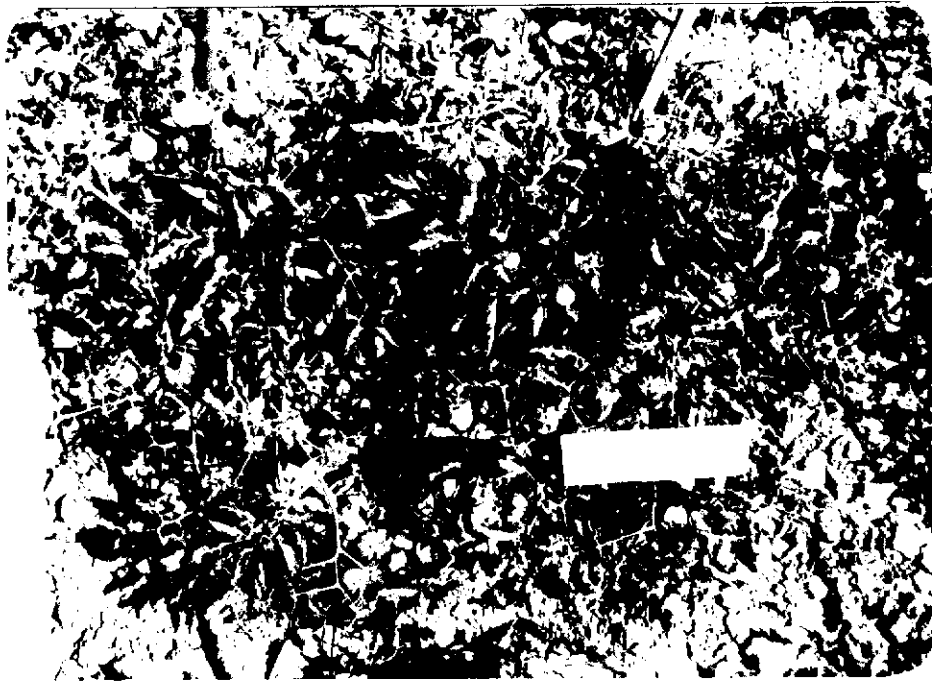
ภาพประกอบ 17 มะเขือเทศ R_1 จากการใส่ปุ๋ย $N_1P_1K_1$



ภาพประกอบ 18 มะเขือเทศ R_1 จากการใส่ปุ๋ย $N_2P_0K_0$



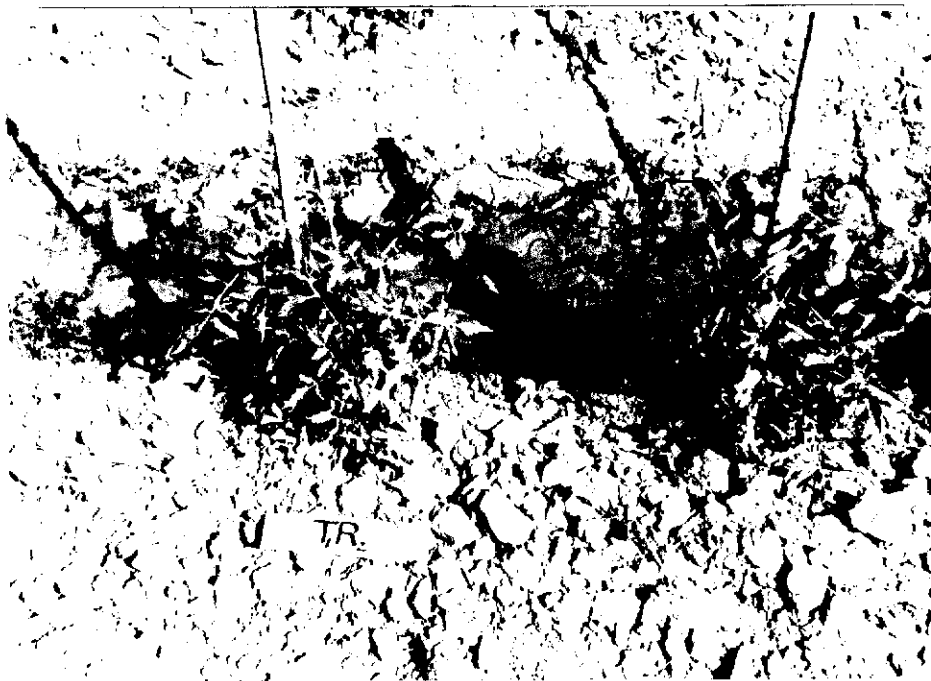
ภาพประกอบ 19 มะเขือเทศ R_1 จากการใส่ปุ๋ย $N_2P_0K_1$



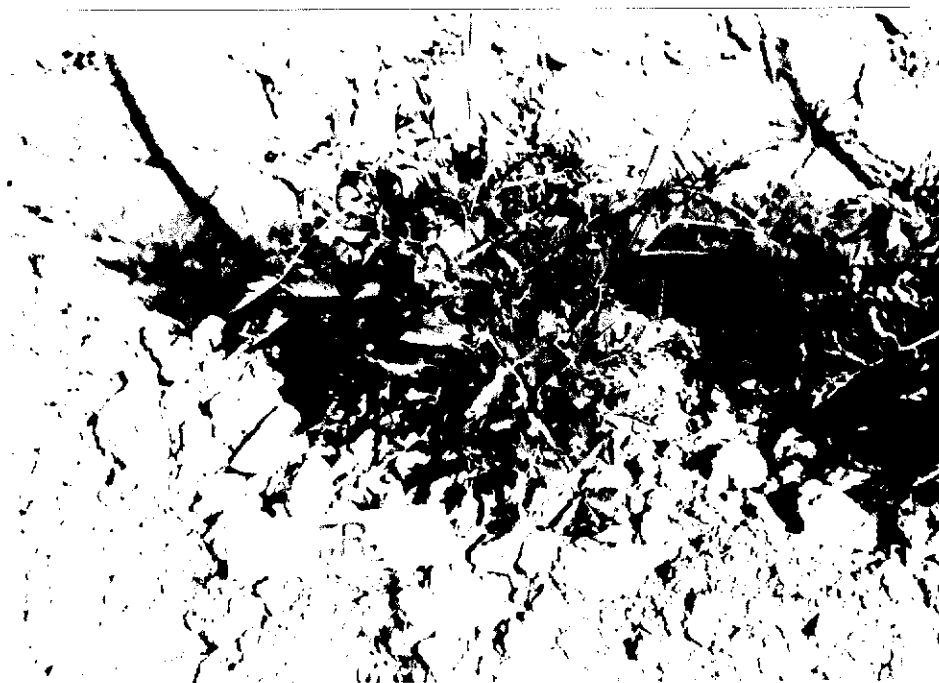
ภาพประกอบ 20 มะเขือเทศ R_1 จากการใส่ปุ๋ย $N_2P_1K_0$



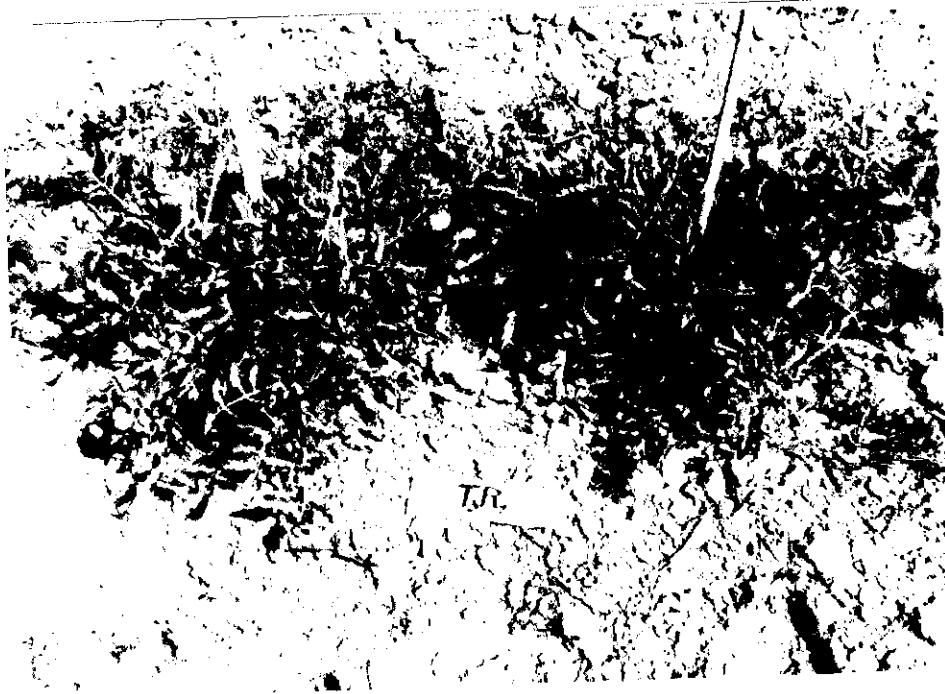
ภาพประกอบ 21 มะเขือเทศ R_1 จากการใส่ปุ๋ย $N_2P_1K_1$



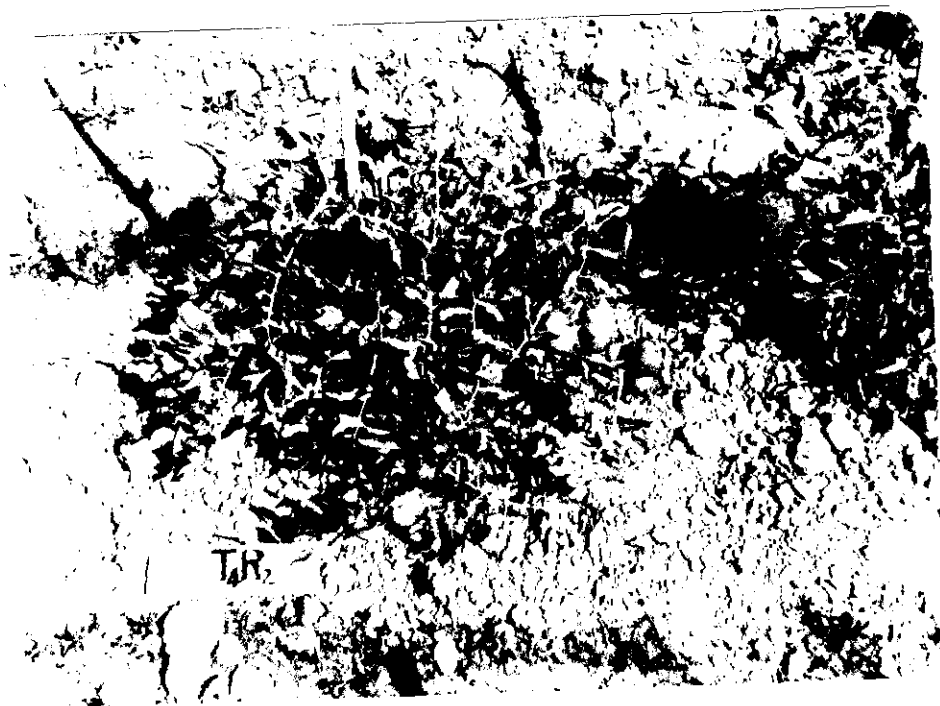
ภาพประกอบ 22 มะเขือเทศ R_2 จากการใส่ปุ๋ย $N^{1+}O^{1+}P^{1+}K^{1+}$



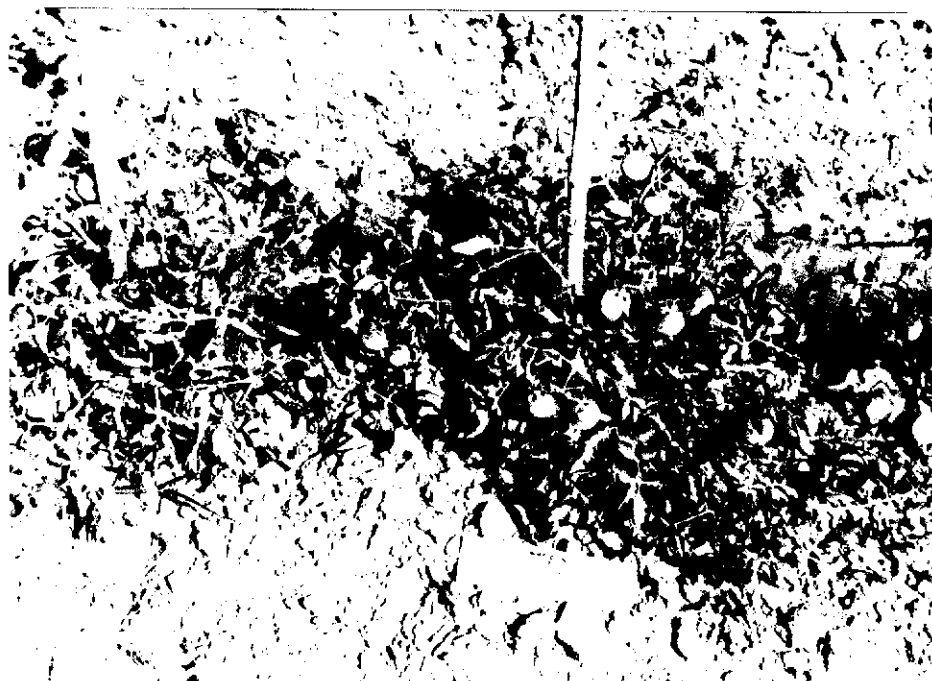
ภาพประกอบ 23 มะเขือเทศ R_2 จากการใส่ปุ๋ย $N^{1+}O^{1+}P^{1+}K^{1+}$



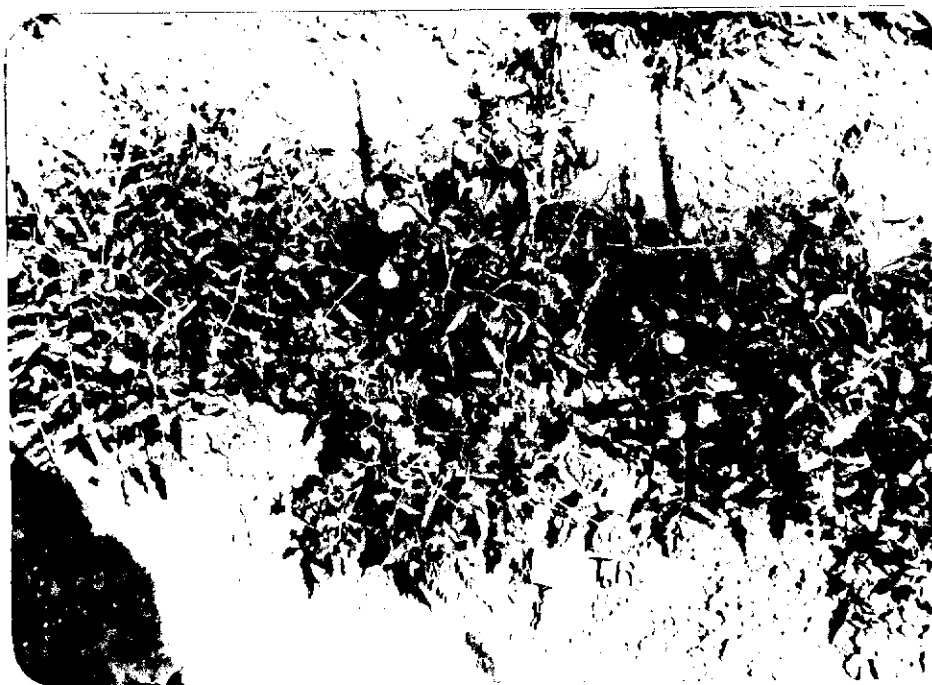
ภาพประกอบ 24 มะเขือเทศ R_2 จากการใส่ปุ๋ย $N_0P_1K_0$



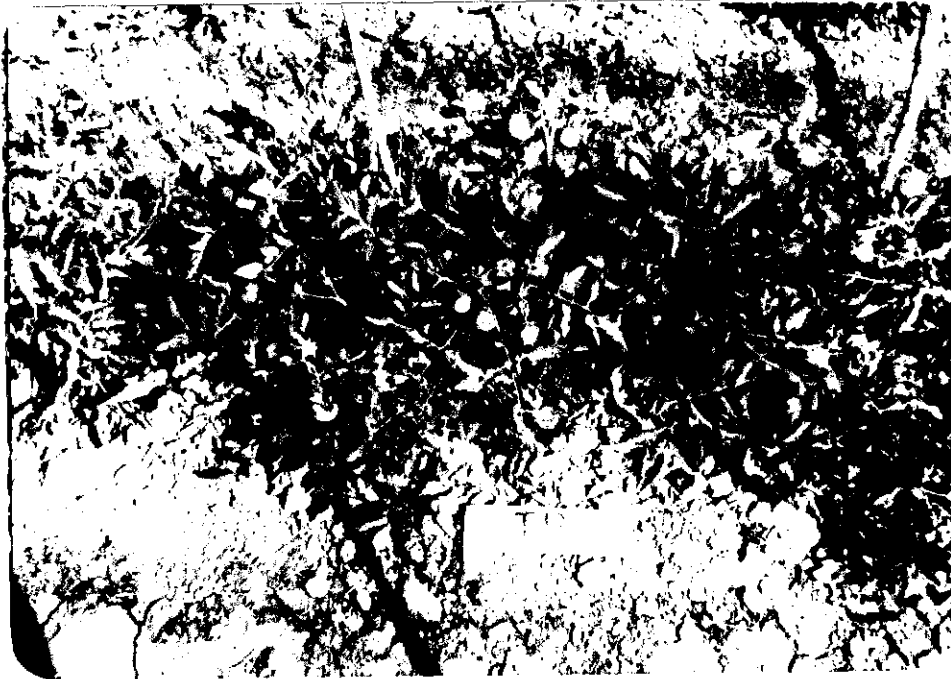
ภาพประกอบ 25 มะเขือเทศ R_2 จากการใส่ปุ๋ย $N_0P_1K_1$



ภาพประกอบ 26 มะเขือเทศ R_2 จากการใส่ปุ๋ย $N_1P_0K_0$



ภาพประกอบ 27 มะเขือเทศ R_2 จากการใส่ปุ๋ย $N_1P_0K_1$



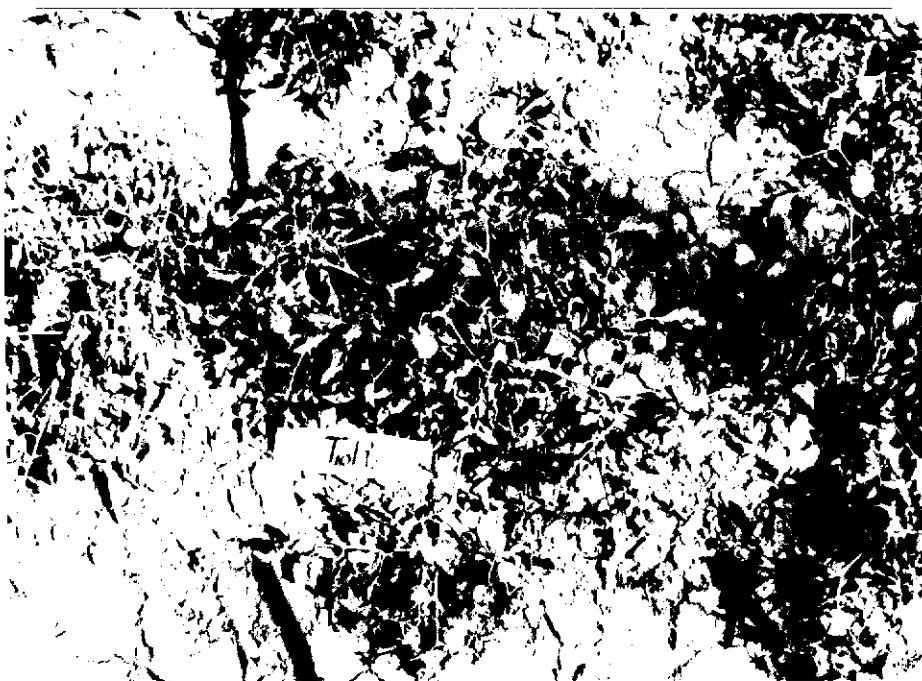
ภาพประกอบ 28 มะเขือเทศ R_2 จากการใส่ปุ๋ย $N_1 P_1 K_0$



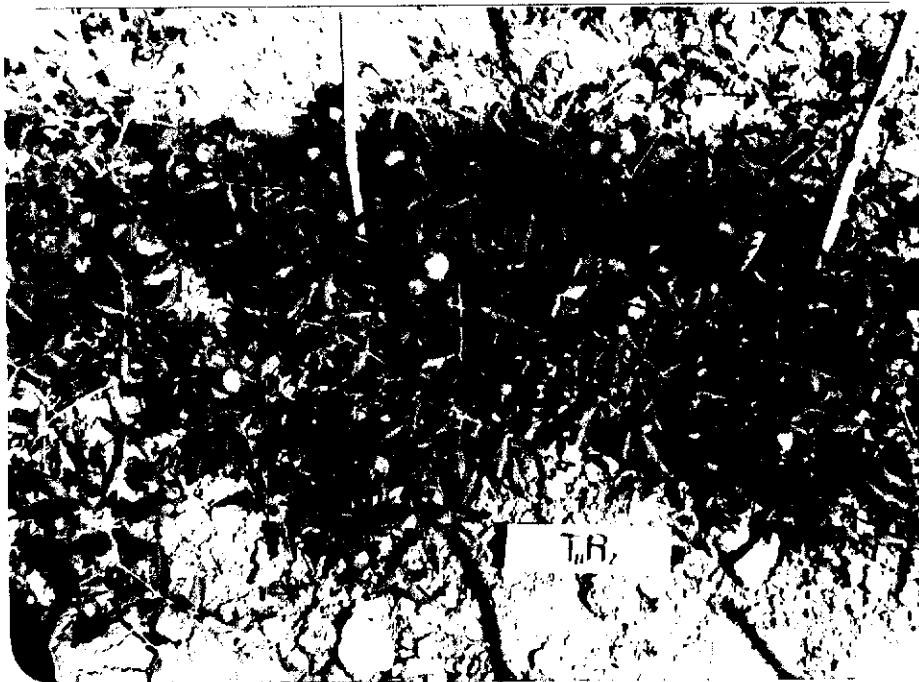
ภาพประกอบ 29 มะเขือเทศ R_2 จากการใส่ปุ๋ย $N_1 P_1 K_1$



ภาพประกอบ 30 มะเขือเทศ R₂ จากการใส่ปุ๋ย N₂P₀K₀



ภาพประกอบ 31 มะเขือเทศ R₂ จากการใส่ปุ๋ย N₂P₀K₁



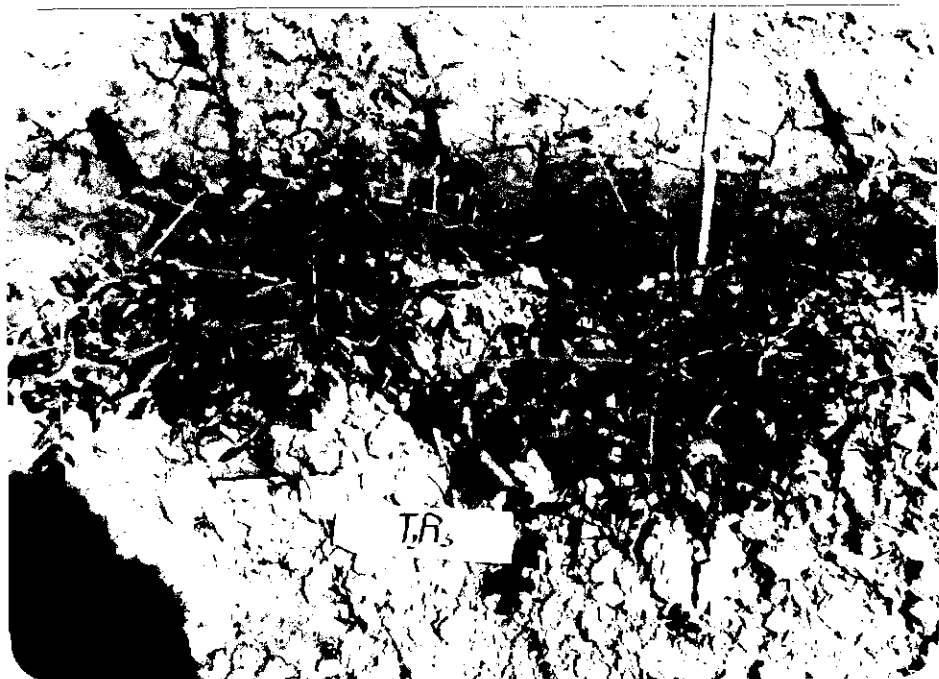
ภาพประกอบ 32 มะเขือเทศ R₂ จากการใส่ปุ๋ย N₂P₁K₀



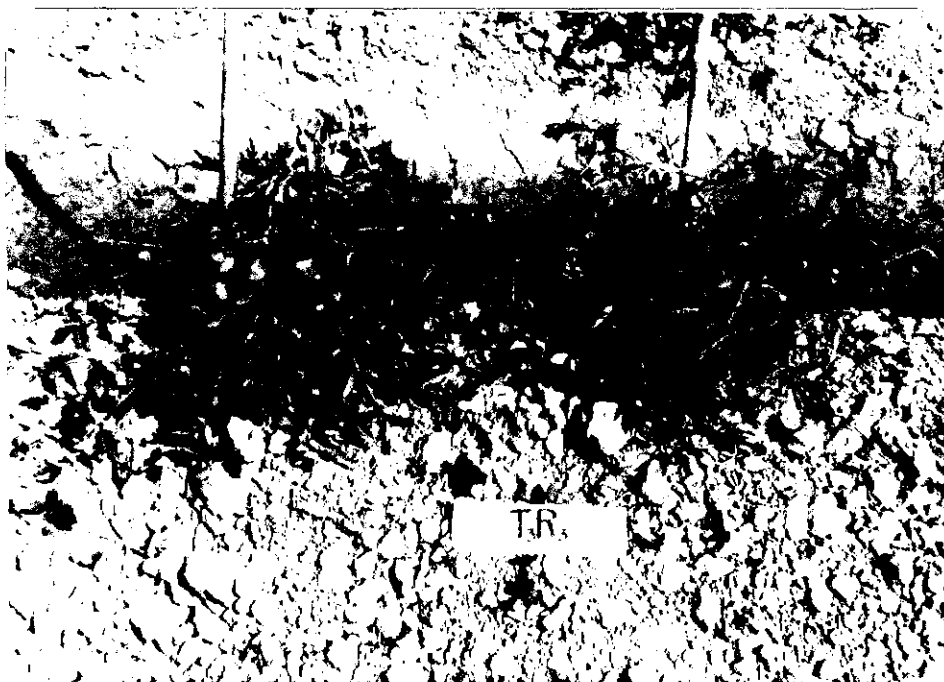
ภาพประกอบ 33 มะเขือเทศ R₂ จากการใส่ปุ๋ย N₂P₁K₁



ภาพประกอบ 34 มะเขือเทศ R_3 จากการใส่ปุ๋ย $N_0P_0K_0$



ภาพประกอบ 35 มะเขือเทศ R_3 จากการใส่ปุ๋ย $N_0P_0K_1$



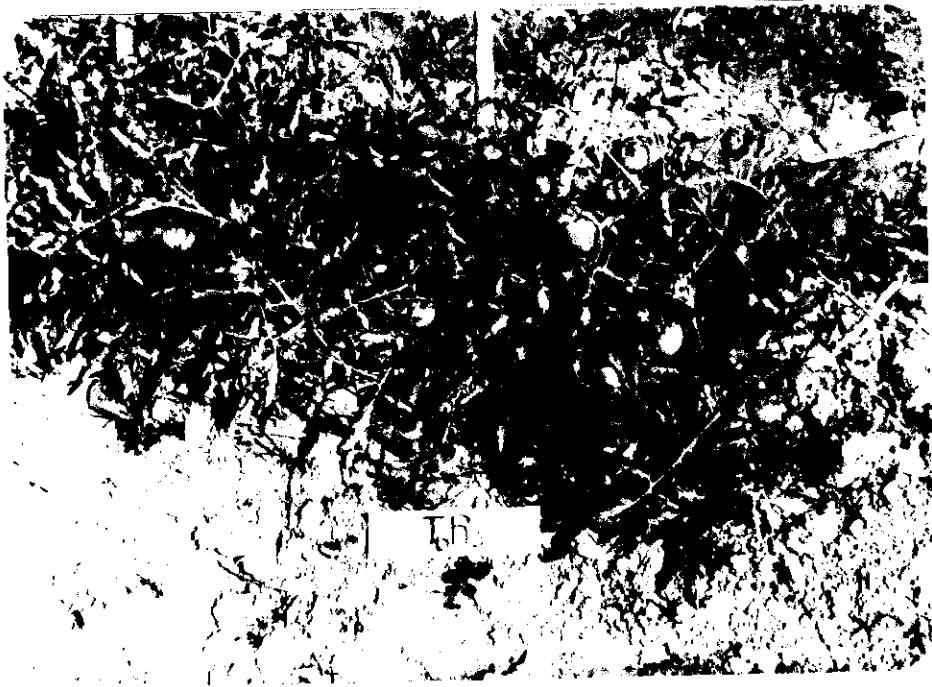
ภาพประกอบ 36 มะเขือเทศ R_3 จากการใส่ปุ๋ย $N_0P_1K_0$



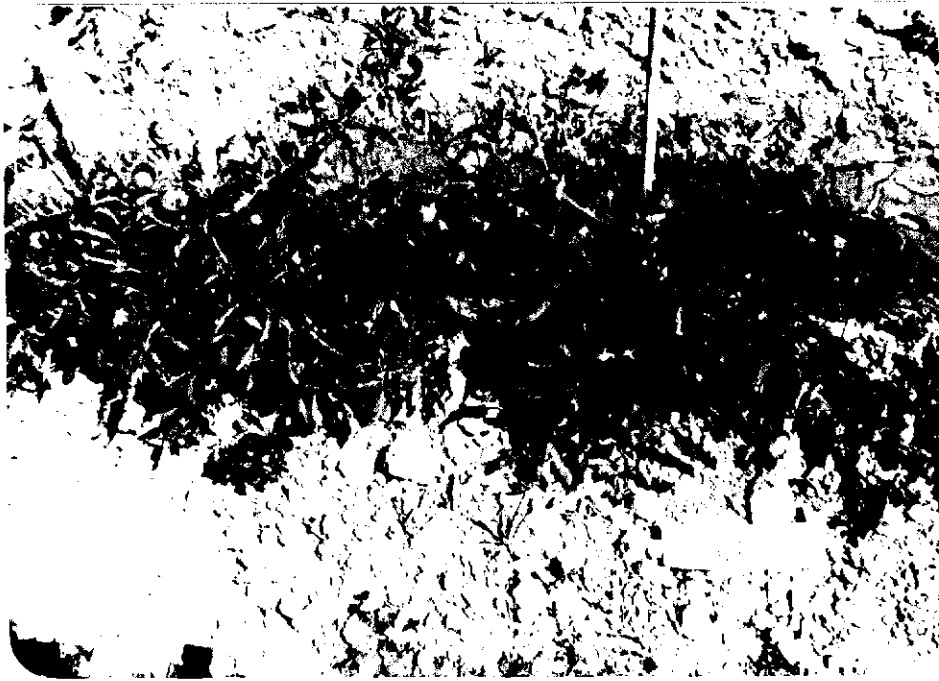
ภาพประกอบ 37 มะเขือเทศ R_3 จากการใส่ปุ๋ย $N_0P_1K_1$



ภาพประกอบ 38 มะเขือเทศ R_3 จากการใส่ปุ๋ย $N_1P_0K_0$



ภาพประกอบ 39 มะเขือเทศ R_3 จากการใส่ปุ๋ย $N_1P_0K_1$



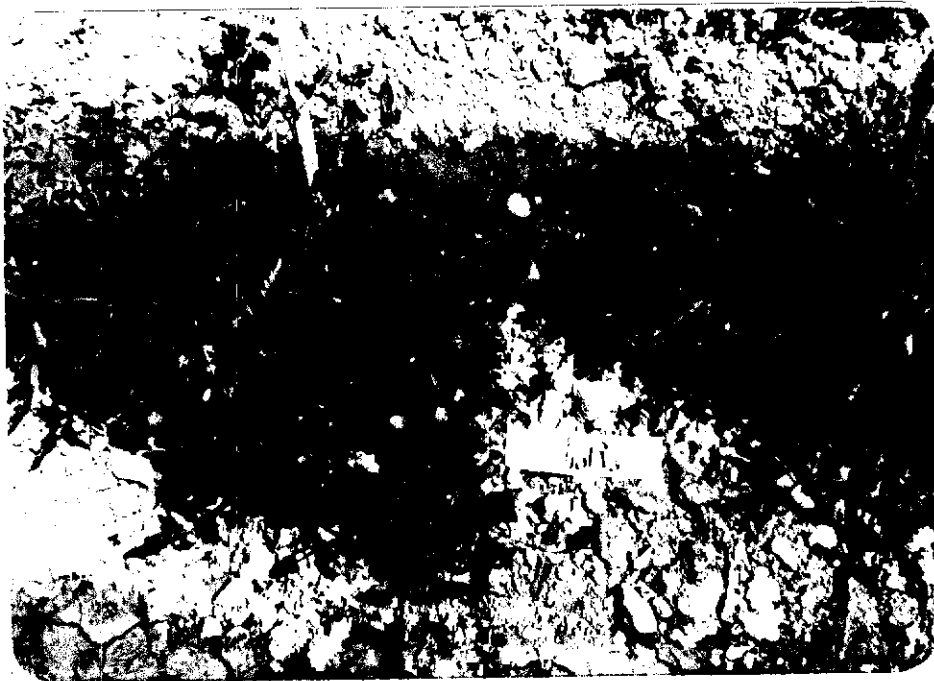
ภาพประกอบ 40 มะเขือเทศ R_3 จากการใส่ปุ๋ย $N_1P_1K_0$



ภาพประกอบ 41 มะเขือเทศ R_3 จากการใส่ปุ๋ย $N_1P_1K_1$



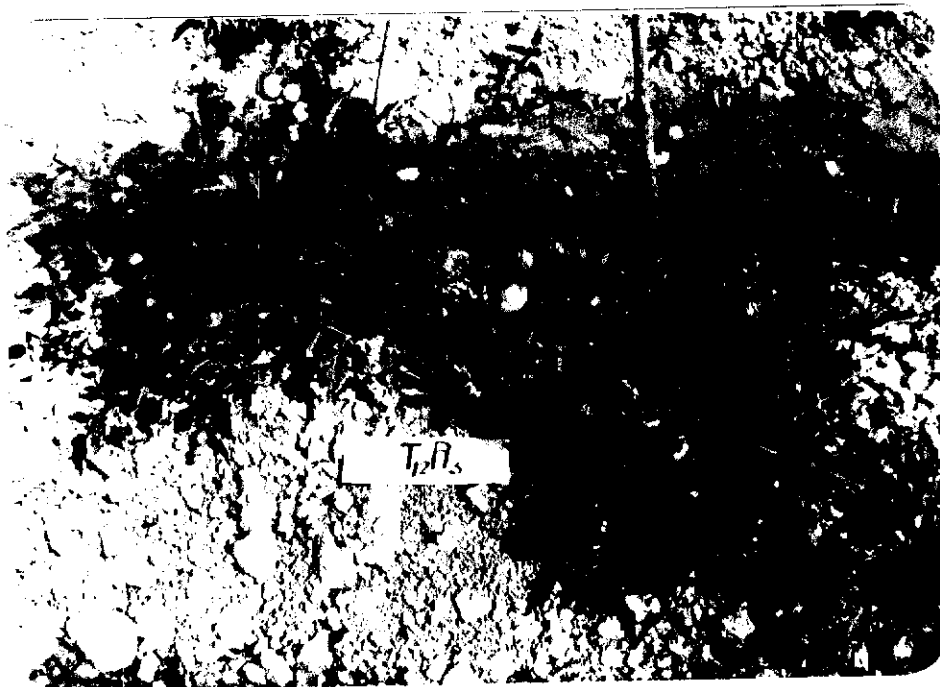
ภาพประกอบ 42 มะเขือเทศ R_3 จากการใส่ปุ๋ย $N_2P_0K_0$



ภาพประกอบ 43 มะเขือเทศ R_3 จากการใส่ปุ๋ย $N_2P_0K_1$



ภาพประกอบ 44 มะเขือเทศ R_3 จากการใส่ปุ๋ย $N_2P_1K_0$



ภาพประกอบ 45 มะเขือเทศ R_3 จากการใส่ปุ๋ย $N_2P_1K_1$

อิทธิพลของปูย N,P,K ที่มีต่อผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1

บทคัดย่อ

ของ

อศล สุวรรณโน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สิงหาคม 2526

การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ย N,P,K ที่มีต่อผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ VC 9-1
ครั้งนี้ ทำการทดลองในสภาพไรนาที่สถานีทดลองเกษตรชลประทานปัตตานี ซึ่งเนื้อดิน
เป็นดินร่วนปนทราย โดยใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ระดับ (0 , 15 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่)
ปุ๋ยฟอสฟอรัส 2 ระดับ (0 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่) และปุ๋ยโปแตสเซียม 2 ระดับ
(0 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่) วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete
Block มี 12 กลุ่มการทดลอง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ผลการทดลองสรุปได้
ดังนี้

1. การให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ มีอิทธิพล
ทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศเพิ่มขึ้นตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ
กับที่ไม่ให้ปุ๋ยไนโตรเจน
2. การให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ มีอิทธิพลทำให้ผลผลิต
ของมะเขือเทศเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ให้ปุ๋ยฟอสฟอรัส
3. การให้ปุ๋ยโปแตสเซียมอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ มีอิทธิพลทำให้ผลผลิต
ของมะเขือเทศเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ให้ปุ๋ย
โปแตสเซียม
4. การให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา
15 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยโปแตสเซียมอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ มีอิทธิพลทำให้
มะเขือเทศให้ผลผลิตสูงสุด
5. อิทธิพลรวมระหว่างปุ๋ย N,P,K อัตราต่าง ๆ ต่อผลผลิตของมะเขือเทศ
ไม่แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

EFFECTS OF N,P,K FERTILIZERS ON THE YIELD
OF TOMATO VARIETY VC 9-1

AN ABSTRACT
BY
ADON SUWANNO

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
August 1983

The yield responses of tomato variety VC 9-1 to N, P and K fertilizers were studied in sandy loam soil at Pattani Agricultural Irrigation Experimental Station. Fertilizer treatments consisted of three levels of nitrogen (0, 15, 30 kg. of N per rai), two levels of phosphorus (0, 15 kg. of P_2O_5 per rai) and two levels of potassium (0, 15 kg. of K_2O per rai). The experiment here reported included 12 fertilizer treatments replicated 3 times in a randomized complete block design.

The use of various fertilizer treatments on the VC 9-1 variety of tomatoes revealed that :

1. The use of 30 kg. of N per rai gave significantly higher yield than either none or 15 kg. of N per rai.

2. The use of 15 kg. of P_2O_5 per rai gave significantly increase in yield over the no-phosphorus fertilizer treatments.

3. The use of 15 kg. of K_2O per rai gave significantly increase in yield over the no-potassium fertilizer treatments.

4. The fertilizer combination of 30 kg. of N per rai, 15 kg. of P_2O_5 per rai and 15 kg. of K_2O per rai gave the highest yield of tomato.

5. Interactions between the fertilizer treatments were not significantly affected the yield of tomato.