

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

การทดลองที่ 1 เป็นการทดลองการให้ปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ในระดับต่าง ๆ กัน ซึ่งได้จากแอมโมเนียมไนเตรด โซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต และโปแตสเซียมซัลเฟต ให้แก่ต้นกล้าดอกบานชื่น ผลของการทดลอง ใช้อาหารพืชในระดับต่างๆ จำนวน 28 กรรมวิธี (รวมกรรมวิธีควบคุม) โดยใช้ระยะเวลาหลังจากต้นกล้าได้รับอาหารพืชในแต่ละกรรมวิธีทุกวัน รวม 8 ครั้ง แล้ววัดผลได้ดังนี้

ผลของไนโตรเจน

ไนโตรเจนที่ให้แก่ต้นกล้ามีผลต่อคุณภาพของราก ความสูงของลำต้น และน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลของการให้ไนโตรเจนที่ระดับต่างๆ ที่มีต่อ คุณภาพของราก ความสูงของลำต้น และน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก

ระดับของไนโตรเจน (มิลลิโมลต่อลิตร)	คุณภาพของราก	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)	น้ำหนักแห้งของต้นรวมราก (มิลลิกรัม)
2.5	2.33	4.11	38.72
5.0	2.54	4.58	49.29
7.5	2.69	4.55	56.42
LSD.0.05	0.109	0.344	2.278

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า การให้ไนโตรเจน 2.5 5.0 และ 7.5 มิลลิโมล นั้นให้ค่าเฉลี่ยของคุณภาพของราก 2.33 2.54 และ 2.69 ตามลำดับ ความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ แต่ในแง่ของความสูงของลำต้น การให้ไนโตรเจน 5.0 และ 7.5 มิลลิโมล ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยเป็น 4.58 และ 4.55 เซนติเมตร ตามลำดับนั้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามการให้ไนโตรเจนที่ 2 ระดับดังกล่าว ทำให้ความสูงของลำต้นเฉลี่ยดีกว่า การให้ไนโตรเจน 2.5 มิลลิโมล ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเพียง 4.11 เซนติเมตร ในกรณีของน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก พบว่า ไนโตรเจน 2.5 มิลลิโมล ให้น้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ย 38.72 มิลลิกรัม ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับการให้ไนโตรเจนที่ระดับ 5.0 และ 7.5 มิลลิโมล ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยเป็น 49.29 และ 56.42 มิลลิกรัมตามลำดับ นอกจากนั้นแล้ว การให้ไนโตรเจน 5.0 มิลลิโมล ยังมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับไนโตรเจน 7.5 มิลลิโมลอีกด้วย

ผลของฟอสฟอรัส

การให้ฟอสฟอรัสที่ระดับต่างๆ นั้น ไม่มีผลต่อคุณภาพของรากและความสูงของลำต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก(ตารางที่ 2) กล่าวคือ ฟอสฟอรัส 1.0 และ 2.0 มิลลิโมล ให้ความสูงของลำต้นเฉลี่ยเท่ากัน คือ 4.48 เซนติเมตร และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ฟอสฟอรัส 3.0 มิลลิโมล ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยเป็น 4.29 เซนติเมตร แต่ในกรณีของน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก ฟอสฟอรัส 1.0 และ 2.0 มิลลิโมล ให้น้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ยเป็น 48.86 และ 49.31 มิลลิกรัมตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ระดับนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติกับการให้ฟอสฟอรัส 3.0 มิลลิโมล ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยเป็น 46.25 มิลลิกรัม

ตารางที่ 2 แสดงผลของการให้ฟอสฟอรัสที่ระดับต่างๆ ที่มีต่อ คุณภาพของราก
ความสูงของลำต้น และน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก

ระดับของฟอสฟอรัส (มิลลิโมลต่อลิตร)	คุณภาพของราก	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)	น้ำหนักแห้งของต้นรวมราก (มิลลิกรัม)
1.0	2.54	4.48	48.86
2.0	2.50	4.48	49.31
3.0	2.52	4.29	46.25
LSD 0.05	0.109	0.344	2.278

ผลของ ไบโอดีเอส เชื้อยิม

ระดับต่างๆ ของ ไบโอดีเอส เชื้อยิมที่ให้นั้น ไม่มีผลต่อคุณภาพของราก ความสูงของลำต้น และน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลของการให้ไบโอดีเอส เชื้อยิมที่ระดับต่างๆ ที่มีต่อ คุณภาพของราก
ความสูงของลำต้น และน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก

ระดับของ ไบโอดีเอส เชื้อยิม (มิลลิโมลต่อลิตร)	คุณภาพของราก	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)	น้ำหนักแห้งของต้นรวมราก (มิลลิกรัม)
2.0	2.52	4.48	47.49
4.0	2.54	4.43	48.84
6.0	2.48	4.34	48.09
LSD 0.05	0.109	0.344	2.278

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างไนโตรเจนต่อ ฟอสฟอรัส ไนโตรเจนต่อโปแตสเซียม ฟอสฟอรัสต่อโปแตสเซียม และไนโตรเจนต่อฟอสฟอรัสต่อโปแตสเซียม ทั้งในแง่คุณภาพของราก ความสูงของลำต้น และน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก ดังแสดงผลที่ได้ในตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4 แสดงผลของการให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส ที่มีต่อคุณภาพของราก

ระดับของไนโตรเจน (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของฟอสฟอรัส (มิลลิโมลต่อลิตร)		
	1.0	2.0	3.0
2.5	2.36	2.23	2.41
5.0	2.49	2.54	2.58
7.5	2.76	2.73	2.58

NS.

ตารางที่ 5 แสดงผลของการให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส ที่มีต่อความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)

ระดับของไนโตรเจน (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของฟอสฟอรัส (มิลลิโมลต่อลิตร)		
	1.0	2.0	3.0
2.5	4.21	4.19	3.94
5.0	4.63	4.62	4.50
7.5	4.59	4.63	4.44

NS.

ตารางที่ 6 แสดงผลของการให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส ที่มีต่อน้ำหนักแห้งของต้น
รวมราก (มิลลิกรัม)

ระดับของไนโตรเจน (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของฟอสฟอรัส (มิลลิโมลต่อลิตร)		
	1.0	2.0	3.0
2.5	39.58	40.16	36.41
5.0	51.25	48.34	48.27
7.5	55.76	59.43	54.06

NS.

ตารางที่ 7 แสดงผลของการให้ไนโตรเจนร่วมกับโปแตสเซียม ที่มีต่อคุณภาพของราก

ระดับของไนโตรเจน (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของโปแตสเซียม (มิลลิโมลต่อลิตร)		
	2.0	4.0	6.0
2.5	2.27	2.38	2.35
5.0	2.54	2.57	2.50
7.5	2.76	2.68	2.62

NS.

ตารางที่ 8 แสดงผลของการให้น้ำในโตรเจนร่วมกับโปแตสเซียม ที่มีต่อความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)

ระดับของไนโตรเจน (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของโปแตสเซียม (มิลลิโมลต่อลิตร)		
	2.0	4.0	6.0
2.5	4.23	4.04	4.08
5.0	4.58	4.62	4.56
7.5	4.65	4.62	4.39

NS.

ตารางที่ 9 แสดงผลของการให้น้ำในโตรเจนร่วมกับโปแตสเซียม ที่มีต่อน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก (มิลลิกรัม)

ระดับของไนโตรเจน (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของโปแตสเซียม (มิลลิโมลต่อลิตร)		
	2.0	4.0	6.0
2.5	37.68	39.76	38.70
5.0	49.52	49.55	48.80
7.5	55.26	57.21	56.78

NS.

ตารางที่ 10 แสดงผลของการให้ฟอสฟอรัสร่วมกับ ไบโตนส์เซียม ที่มีต่อคุณภาพของราก

ระดับของฟอสฟอรัส (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของ ไบโตนส์เซียม (มิลลิโมลต่อลิตร)		
	2.0	4.0	6.0
1.0	2.50	2.54	2.57
2.0	2.51	2.53	2.46
3.0	2.56	2.56	2.44

NS.

ตารางที่ 11 แสดงผลของการให้ฟอสฟอรัสร่วมกับ ไบโตนส์เซียม ที่มีต่อความสูงของลำต้น
(เซนติเมตร)

ระดับของฟอสฟอรัส (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของ ไบโตนส์เซียม (มิลลิโมลต่อลิตร)		
	2.0	4.0	6.0
1.0	4.56	4.37	4.50
2.0	4.48	4.56	4.40
3.0	4.41	4.34	4.13

NS.

ตารางที่ 12 แสดงผลของการให้ฟอสฟอรัสร่วมกับ โปแตสเซียม ที่มีต่อน้ำหนักแห้งของต้น
รวมราก (มิลลิกรัม)

ระดับของฟอสฟอรัส (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของ โปแตสเซียม (มิลลิโมลต่อลิตร)		
	2.0	4.0	6.0
1.0	48.39	48.55	49.65
2.0	48.15	50.65	49.14
3.0	45.92	47.32	45.50

NS.

ตารางที่ 13 แสดงผลของการให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส และ โปแตสเซียมที่มีต่อคุณภาพ
ของราก

ระดับของ ไนโตรเจน (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของฟอสฟอรัส (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของ โปแตสเซียม (มิลลิโมลต่อลิตร)		
		2.0	4.0	6.0
1.0	1.0	2.13	2.45	2.5
	2.5	2.25	2.23	2.23
	3.0	2.43	2.48	2.33
5.0	1.0	2.53	2.48	2.48
	2.0	2.50	2.58	2.55
	3.0	2.60	2.65	2.48
7.5	1.0	2.85	2.7	2.73
	2.0	2.78	2.8	2.60
	3.0	2.65	2.55	2.53

NS.

ตารางที่ 14 แสดงผลของการให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมที่มีต่อความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)

ระดับของไนโตรเจน (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของฟอสฟอรัส (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของ โปแตสเซียม (มิลลิโมลต่อลิตร)		
		2.0	4.0	6.0
2.5	1.0	4.35	4.01	4.26
	2.0	4.25	4.13	4.21
	3.0	4.08	3.97	3.76
5.0	1.0	4.51	4.62	4.77
	2.0	4.63	4.75	4.50
	3.0	4.61	4.50	4.41
7.5	1.0	4.82	4.48	4.47
	2.0	4.57	4.82	4.48
	3.0	4.54	4.56	4.42

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ NS.
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางที่ 15 แสดงผลของการให้ไนโตรเจนร่วมกับฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมที่มีต่อ น้ำหนักแห้งของต้นรวมราก (มิลลิกรัม)

ระดับของไนโตรเจน (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของฟอสฟอรัส (มิลลิโมลต่อลิตร)	ระดับของโปแตสเซียม (มิลลิโมลต่อลิตร)		
		2.0	4.0	6.0
2.5	1.0	37.89	39.27	41.56
	2.0	38.24	42.69	39.57
	3.0	36.92	37.33	34.97
5.0	1.0	50.31	51.51	51.94
	2.0	50.59	47.56	46.88
	3.0	47.66	49.58	47.58
7.5	1.0	56.97	54.86	55.44
	2.0	55.62	61.70	60.98
	3.0	53.18	55.06	53.94

NS.

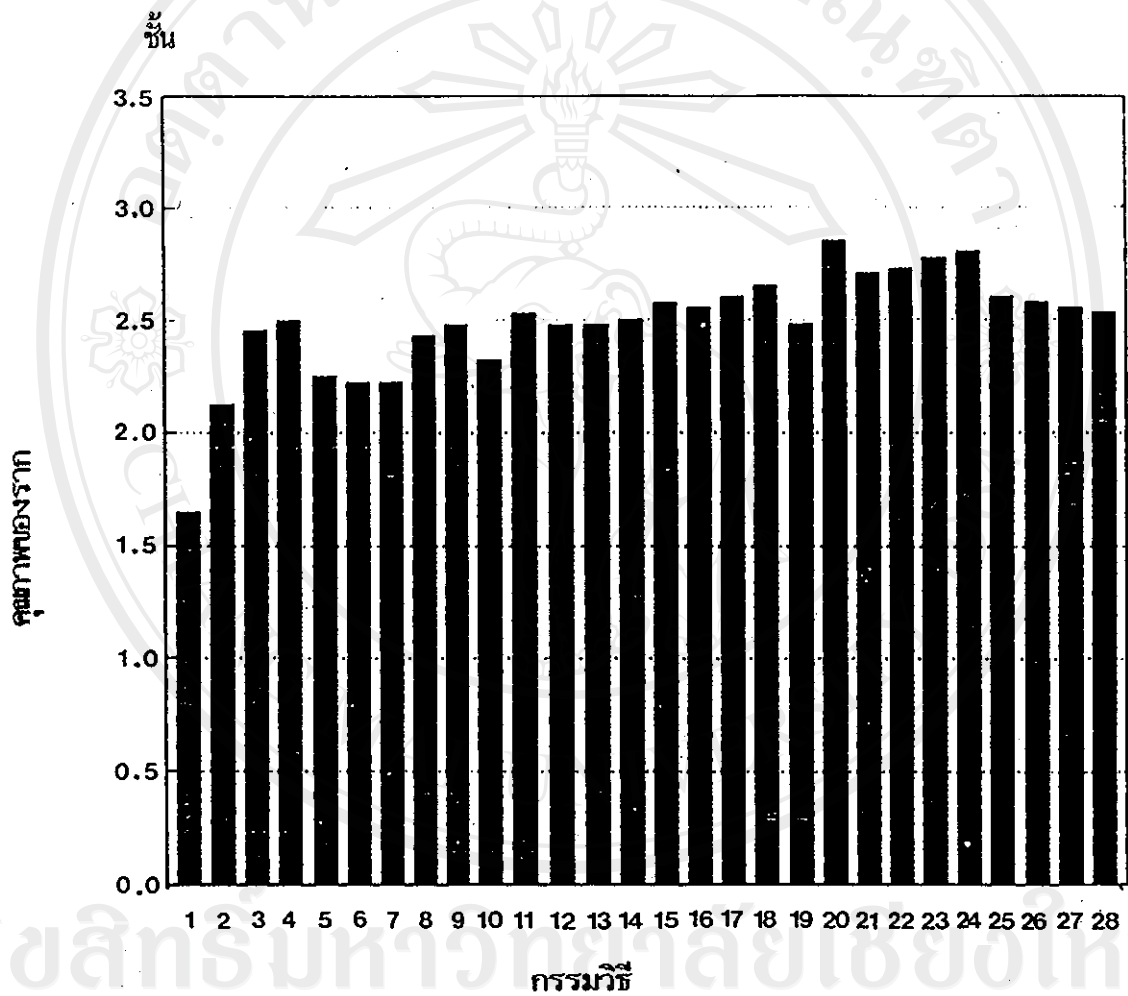
เมื่อทำการพิจารณาผลการทดลองที่ได้ร่วมกับกรรมวิธีควบคุม สามารถวัดผลได้ดังนี้

คุณภาพของราก

คุณภาพของราก กำหนดขึ้น โดยพิจารณาจากปริมาณการแตกแขนงพร้อมทั้งจำนวนราก โดยมีการจัดแบ่งชั้นคุณภาพรากเป็น 5 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 มีปริมาณของรากรวม 2-3 แขนง รากมีขนาดสั้น รากหอม จนกระทั่งถึงชั้นที่ 5 มีปริมาณของรากรวมมาก รากมีขนาดยาว รากแข็งแรง สมบูรณ์ ดังแสดงในภาพที่ 1 จากการประเมินชั้นคุณภาพของรากเฉลี่ยของต้นกล้าในแต่ละกรรมวิธี (ภาคผนวกตารางที่ 10) พบว่า กรรมวิธีที่ได้รับอาหารพืช จะให้คุณภาพของรากเฉลี่ยดีกว่า กรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 16 ส่วนในกลุ่มของกรรมวิธีที่ได้รับอาหารพืชนั้น พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อันเนื่องมาจากผลของไนโตรเจนแต่เพียงอย่างเดียว (ภาคผนวกตารางที่ 13) โดยที่ชั้นคุณภาพของรากเฉลี่ยสูงสุด ในกรรมวิธีที่ 20

ตารางที่ 16 แสดงชั้นคุณภาพของรากในแต่ละกรรมวิธี ของการทดลองที่ 1

กรรมวิธี	ระดับของธาตุอาหารที่ใช้			ชั้นคุณภาพของรากเฉลี่ย
	N	P	K	
1	0	0	0	1.65
2	1	1	1	2.13
3	1	1	2	2.45
4	1	1	3	2.50
5	1	2	1	2.25
6	1	2	2	2.22
7	1	2	3	2.22
8	1	3	1	2.43
9	1	3	2	2.47
10	1	3	3	2.32
11	2	1	1	2.53
12	2	1	2	2.47
13	2	1	3	2.47
14	2	2	1	2.50
15	2	2	2	2.58
16	2	2	3	2.55
17	2	3	1	2.60
18	2	3	2	2.65
19	2	3	3	2.47
20	3	1	1	2.85
21	3	1	2	2.70
22	3	1	3	2.73
23	3	2	1	2.78
24	3	2	2	2.80
25	3	2	3	2.60
26	3	3	1	2.58
27	3	3	2	2.55
28	3	3	3	2.50
LSD 0.05				0.333



กราฟที่ 1

แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพของรากเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีทดลอง
ในการทดลองที่ 1

โดยให้ค่าเฉลี่ยเป็น 2.85 ได้รับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม 7.5 1.0 และ 2.0 มิลลิโมลตามลำดับ

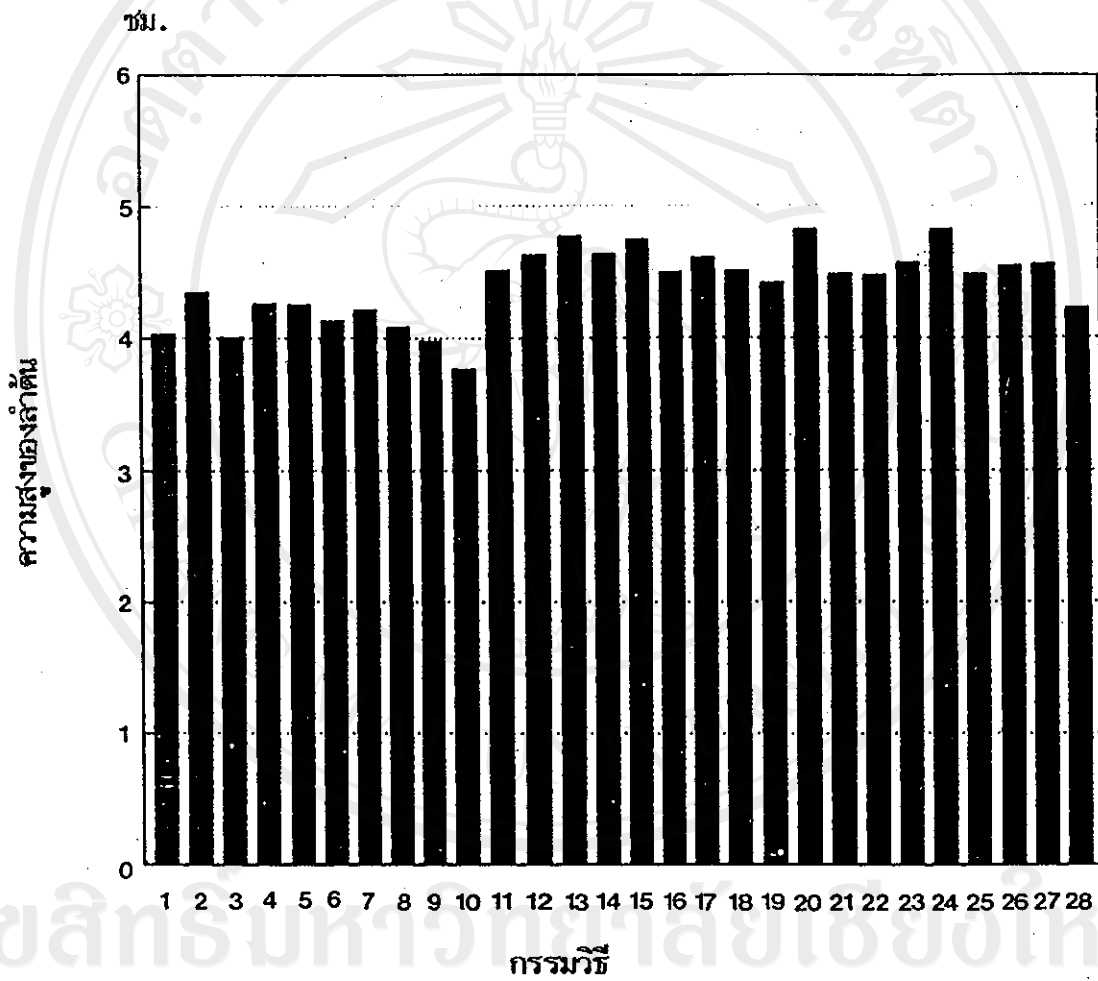
ส่วนในกรรมวิธีอื่นๆ ที่ให้ชั้นคุณภาพของรากเฉลี่ยรองลงมาจากกรรมวิธีที่ 20 ได้แก่ กรรมวิธีที่ 24 ได้รับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม 7.5 2.0 และ 4.0 มิลลิโมล ตามลำดับ ให้ชั้นคุณภาพของรากเฉลี่ยเป็น 2.80 ในกรรมวิธีที่ 11 15 16 17 18 20 21 22 23 24 25 26 และ 27 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในชั้นคุณภาพของรากเฉลี่ย โดยให้ค่าเฉลี่ย 2.53-2.85 ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ซึ่งได้รับอาหารพืชทั้ง 3 ชนิด ในปริมาณที่ต่ำสุด คือได้รับไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม 2.5 1.0 และ 2.0 มิลลิโมล ตามลำดับ ให้ชั้นคุณภาพของรากเฉลี่ยต่ำสุด คือ 2.13 ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 3 5 6 7 8 และ 10 และกรรมวิธีที่ 1 (กรรมวิธีควบคุม) ให้ชั้นคุณภาพของรากเฉลี่ยต่ำสุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2-28 ให้ค่าเฉลี่ยเป็น 1.65 ซึ่งกรรมวิธีนี้ต้นกล้าไม่ได้รับอาหารพืชทั้ง 3 ชนิด

ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้น ทำการวัดจากส่วน โคนที่อยู่เหนือผิว เครื่องปลูกจนถึง โคน ใบคู่บนสุด พบว่า กรรมวิธีที่ได้รับอาหารพืช จะให้ความสูงของลำต้นเฉลี่ยดีกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 11) ดังแสดงในตารางที่ 17 ส่วนในกลุ่มของกรรมวิธีที่ได้รับอาหารพืชนั้นพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อันเนื่องมาจากผลของไนโตรเจนแต่เพียงอย่างเดียว (ภาคผนวกตารางที่ 14) โดยความสูงของลำต้นเฉลี่ยสูงสุด ในกรรมวิธีที่ 20 และ 24 ให้ความสูงเฉลี่ยเป็น 4.82 เซนติเมตร ซึ่งทั้ง 2 กรรมวิธีได้รับไนโตรเจน 7.5 มิลลิโมล แต่ปริมาณของฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมในกรรมวิธีที่ 20 เป็น 1.0 และ 2.0 มิลลิโมล และกรรมวิธีที่ 24 เป็น 2.0 และ 4.0 มิลลิโมล ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 2 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 และ 27 นั้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความสูงของลำต้นเฉลี่ย 4.53-4.82

ตารางที่ 17 แสดงความสูงของลำต้นเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี ในการทดลองที่ 1

กรรมวิธี	ระดับของธาตุอาหารที่ใช้			ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)
	N	P	K	
1	0	0	0	4.03
2	1	1	1	4.35
3	1	1	2	4.01
4	1	1	3	4.26
5	1	2	1	4.25
6	1	2	2	4.13
7	1	2	3	4.21
8	1	3	1	4.08
9	1	3	2	3.97
10	1	3	3	3.76
11	2	1	1	4.51
12	2	1	2	4.62
13	2	1	3	4.77
14	2	2	1	4.63
15	2	2	2	4.75
16	2	2	3	4.49
17	2	3	1	4.61
18	2	3	2	4.50
19	2	3	3	4.41
20	3	1	1	4.82
21	3	1	2	4.48
22	3	1	3	4.47
23	3	2	1	4.57
24	3	2	2	4.82
25	3	2	3	4.48
26	3	3	1	4.54
27	3	3	2	4.56
28	3	3	3	4.22
LSD 0.05				0.522



กราฟที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของลำต้นเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีทดลองในการทดลองที่ 1

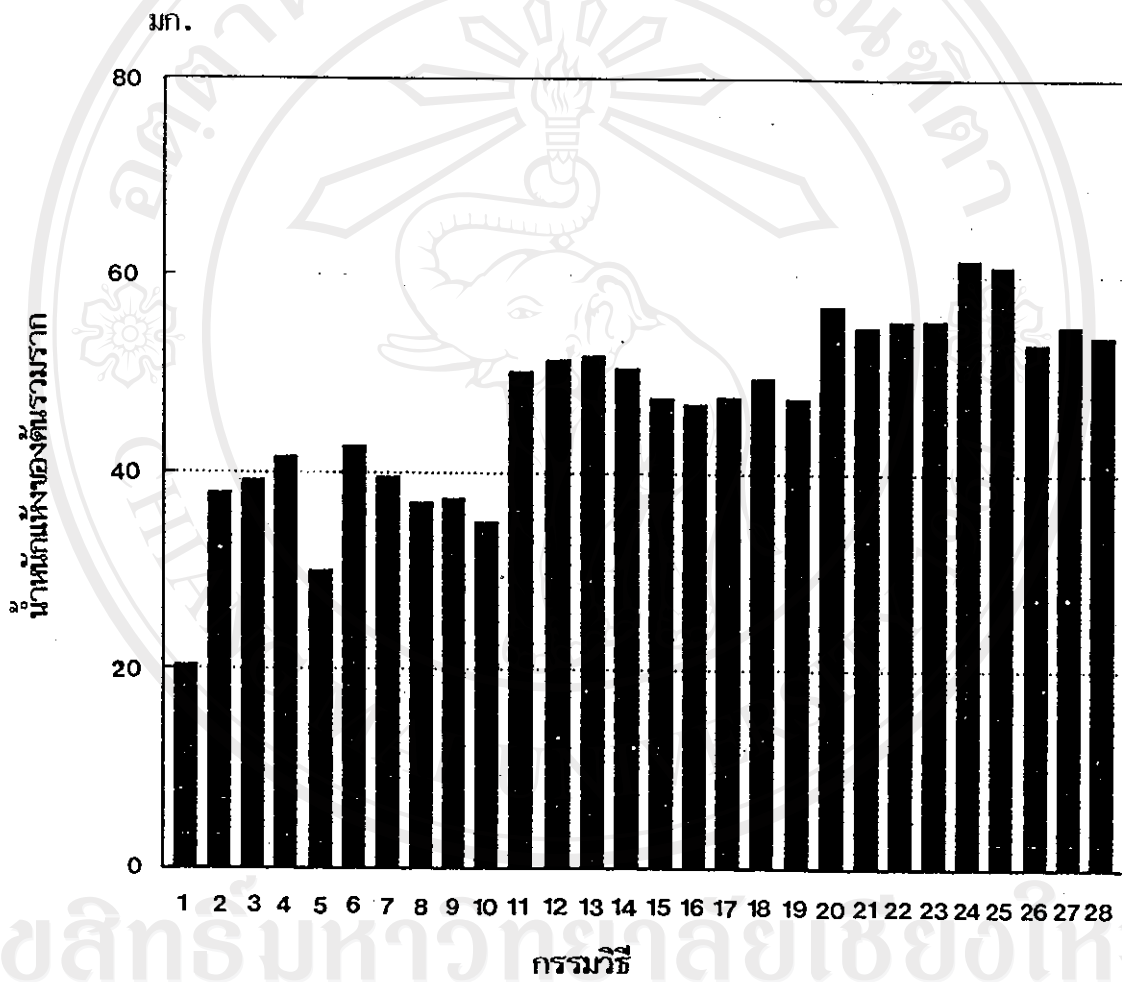
เซนติเมตร ส่วนในกรรมวิธีที่ 10 ได้รับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โปแตสเซียม 2.5 3.0 และ 6.0 มิลลิโมลตามลำดับ ให้ค่าเฉลี่ยของความสูงของลำต้น 3.76 เซนติเมตร นั้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 4 5 6 7 8 9 และ 28 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความสูงของลำต้น 3.97 - 4.26 เซนติเมตร

น้ำหนักแห้งของต้นรวมราก

ผลการทดลองที่ได้ พบว่า กรรมวิธีที่ได้รับอาหารพืช ให้น้ำหนักแห้งของต้นรวมราก ต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาคผนวกตารางที่ 12) ดังแสดงในตารางที่ 18 ส่วนในกลุ่มของกรรมวิธีที่ได้รับอาหารพืชนั้น พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อันเนื่องมาจากผลของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส (ภาคผนวกตารางที่ 15) โดยน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ย ในกรรมวิธีที่ 24 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 61.70 มิลลิกรัม ซึ่งได้รับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม 7.5 2.0 และ 4.0 มิลลิโมลตามลำดับ กรรมวิธีที่ให้ผลรองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 25 ให้น้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ยเป็น 60.98 มิลลิกรัม ซึ่งได้รับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม 7.5 2.0 และ 6.0 มิลลิโมลตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่ 20 21 22 23 24 25 และ 27 นั้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก 54.86-61.70 มิลลิกรัม ส่วนกรรมวิธีที่ 26 และ 28 นั้น มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก 53.18 และ 53.93 มิลลิกรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 24 ส่วนกรรมวิธีที่ได้รับอาหารพืช และให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากต่ำสุด คือ กรรมวิธีที่ 10 ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยเป็น 37.97 มิลลิกรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 3 4 5 7 8 และ 9 ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก 36.92-41.56 มิลลิกรัม และในกรรมวิธีที่ 1 ซึ่งเป็นกรรมวิธีควบคุม ให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งของต้นรวมราก 20.51 มิลลิกรัม นั้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2-28

ตารางที่ 18 แสดงน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากในแต่ละกรรมวิธีของการทดลองที่ 1
กรรมวิธี

กรรมวิธี	ระดับของธาตุอาหารที่ใช้			น้ำหนักแห้งของต้นรวมราก (มิลลิกรัม)
	N	P	K	
1	0	0	0	20.51
2	1	1	1	37.89
3	1	1	2	39.27
4	1	1	3	41.56
5	1	2	1	38.24
6	1	2	2	42.69
7	1	2	3	39.57
8	1	3	1	36.92
9	1	3	2	37.33
10	1	3	3	34.97
11	2	1	1	50.31
12	2	1	2	51.51
13	2	1	3	51.94
14	2	2	1	50.59
15	2	2	2	47.56
16	2	2	3	46.88
17	2	3	1	47.66
18	2	3	2	49.58
19	2	3	3	47.58
20	3	1	1	56.97
21	3	1	2	54.86
22	3	1	3	55.44
23	3	2	1	55.62
24	3	2	2	61.70
25	3	2	3	60.98
26	3	3	1	53.18
27	3	3	2	55.06
28	3	3	3	53.93
LSD 0.05				7.343



กราฟที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ย
ของแต่ละกรรมวิธีทดลอง ในการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 2

จากผลการทดลองที่ 1 เมื่อพิจารณาจากระดับของธาตุอาหารพืชที่ให้ จะเห็นได้ว่า ในโตรเจนที่ระดับ 7.5 มิลลิโมลให้น้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ยสูงสุด และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับในโตรเจนในระดับ 2.5 และ 5.0 มิลลิโมล การให้ฟอสฟอรัส ที่ระดับ 1.0 และ 2.0 มิลลิโมล ให้ผลการทดลองดีที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ฟอสฟอรัสที่ระดับ 3.0 มิลลิโมล ส่วน โปแตสเซียมที่ให้ในการทดลองนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามเมื่อทำการพิจารณาโดยรวมแล้ว การให้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โปแตสเซียมของกรรมวิธีที่ 24 คือ 7.5 2.0 และ 4.0 มิลลิโมลตามลำดับนั้น ให้ผลการทดลองดีที่สุด ทั้งในแง่ของคุณภาพของราก ความสูงของลำต้น และน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากซึ่งวัดได้เป็น 2.80 4.82 เซนติเมตร และ 61.70 มิลลิกรัม ตามลำดับ ในขณะที่หากพิจารณาถึงส่วนเฉลี่ย ของในโตรเจนที่ระดับ 7.5 มิลลิโมลนี้จะให้ค่าเฉลี่ยของคุณภาพของราก ความสูงของลำต้น และน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเป็น 2.67 4.55 เซนติเมตร และ 56.41 มิลลิกรัม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 20 ซึ่งได้รับ ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม 7.5 1.0 และ 2.0 มิลลิโมลตามลำดับนั้น ให้คุณภาพของราก ความสูงของลำต้น และน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเป็น 2.85 4.82 เซนติเมตร และ 56.97 มิลลิกรัมตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 24 แต่หากพิจารณาถึงน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากโดยเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของในโตรเจนที่ระดับ 7.5 มิลลิโมลแล้ว จะเห็นว่าน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากในกรรมวิธีที่ 24 สูงกว่าค่าเฉลี่ยถึง 9.38 เปอร์เซ็นต์ แต่ในกรรมวิธีที่ 20 นั้น น้ำหนักแห้งของต้นรวมรากสูงกว่าค่าเฉลี่ยเพียง 0.99 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำผลการทดลองมาใช้ในการทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นการทดสอบความเข้มข้นที่เหมาะสม การนำกรรมวิธีที่ 20 ซึ่งมี ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม อยู่ในระดับต่ำที่สุดนั้น เมื่อนำมาใช้ในการลดความเข้มข้นลง อาจจะทำให้ผลการทดลองมีความคลาดเคลื่อนได้ เพราะจากการทดลองที่ 1 นั้น ผลของการทดลองที่ได้

เป็นผลเนื่องมาจากในระดับของไนโตรเจนมากกว่าฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม

ฉะนั้นในการทดลองที่ 2 จึงนำเอากรรมวิธีที่ 24 ซึ่งประกอบด้วยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม 7.5 2.0 และ 4.0 มิลลิโมล ตามลำดับ มาใช้ โดยมีผลรวมของความเข้มข้นเป็น 13.5 มิลลิโมล กำหนดให้เป็นความเข้มข้น 1 เท่า แล้วปรับระดับความเข้มข้นให้เพิ่มขึ้นและลดลงรวม 8 ระดับ คือ 0.25 0.75 1.00 1.25 1.50 1.75 และ 2.00 (3.76 6.75 10.12 13.50 16.88 20.25 23.62 และ 27.00 มิลลิโมล ตามลำดับ) โดยให้ต้นกล้าได้รับอาหารพืชในแต่ละกรรมวิธี วันละ 1 ครั้ง รวม 8 ครั้ง แล้ววัดผลได้ดังนี้

คุณภาพของราก

จากผลการทดลอง การให้อาหารพืชที่ประกอบด้วย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กันนั้น ในแง่ของชั้นคุณภาพของรากเฉลี่ย พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

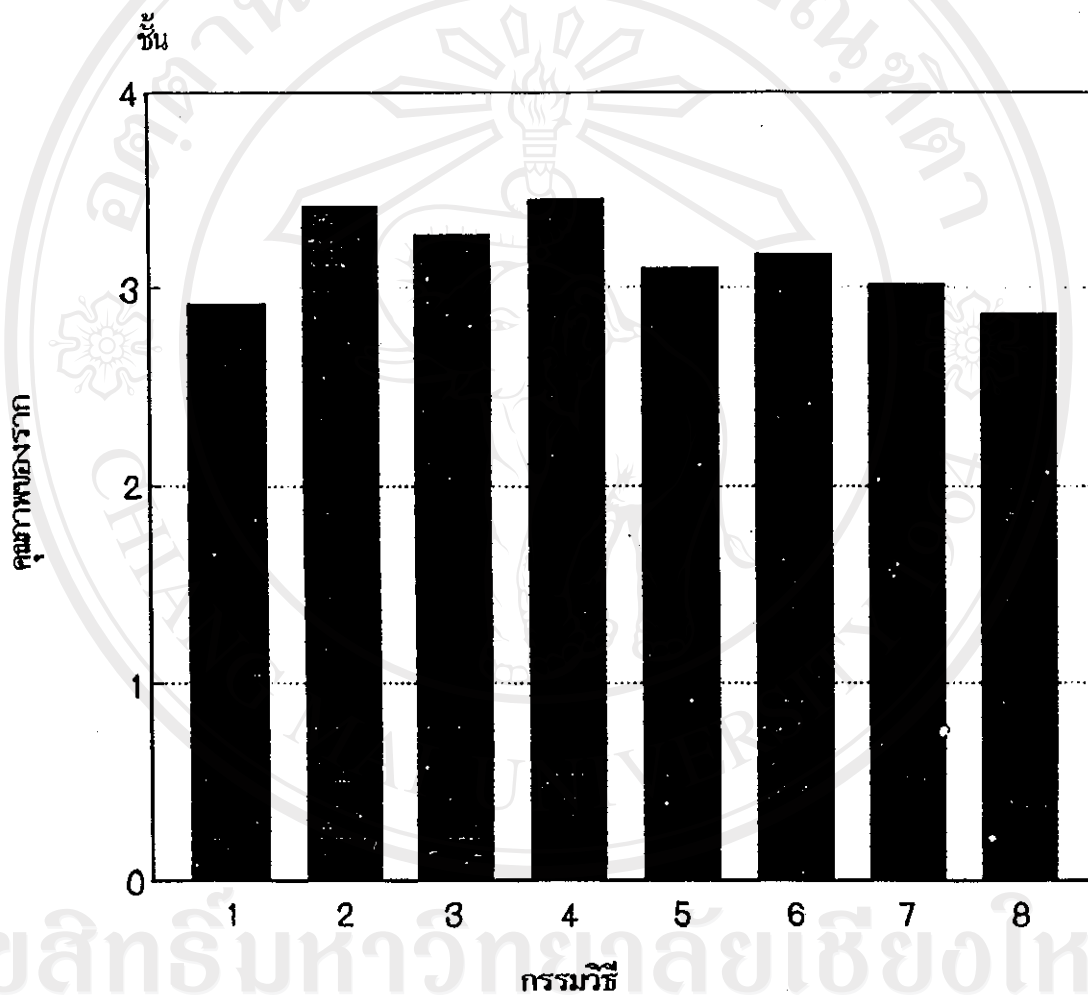
ดังแสดงในตารางที่ 19 ชั้นคุณภาพของรากเฉลี่ยดีที่สุดในกรรมวิธีที่ 4 คือ 3.45 ซึ่งได้รับอาหารพืชที่ความเข้มข้น 1.00 เท่า รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ 2 3 และ 6 ซึ่งให้ค่าชั้นคุณภาพของรากเฉลี่ย 3.17-3.42 ส่วนในกรรมวิธีที่ 1 5 7 และ 8 นั้น ได้รับอาหารพืชที่ความเข้มข้น 0.25 1.25 1.75 และ 2.00 เท่าตามลำดับ ให้ชั้นคุณภาพของรากเฉลี่ยเป็น 2.92 3.10 3.02 และ 2.87 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่ 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 19 แสดงชั้นคุณภาพของรากเจลีย์ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ
ของอาหารพืชในการทดลองที่ 2

กรรมวิธี	ระดับความเข้มข้น	คุณภาพของรากเจลีย์
1	0.25	2.92
2	0.50	3.42
3	0.75	3.27
4	1.00	3.45
5	1.25	3.1
6	1.50	3.17
7	1.75	3.02
8	2.00	2.87
LSD 0.05		0.278

ความสูงของลำต้น

จากผลการทดลอง ในแง่ของความสูงของลำต้นเจลีย์ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 20 โดยที่ความสูงของลำต้นเจลีย์ดีที่สุดในกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งได้รับอาหารพืชที่ความเข้มข้น 1.00 เท่า ให้ความสูงของต้นเจลีย์ 6.32 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 2 3 5 6 และ 7 ความสูงของลำต้นเจลีย์อยู่ระหว่าง 5.65-5.99 เซนติเมตร ส่วนในกรรมวิธีที่ 1 และ 8 นั้น มีค่าความสูงของลำต้นเจลีย์แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2-7 ความเข้มข้นของอาหารพืชที่ได้รับคือ 0.25 และ 2.00 เท่าตามลำดับ ซึ่งทำให้ความสูงของลำต้นเจลีย์เป็น 5.40-5.60 เซนติเมตร



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

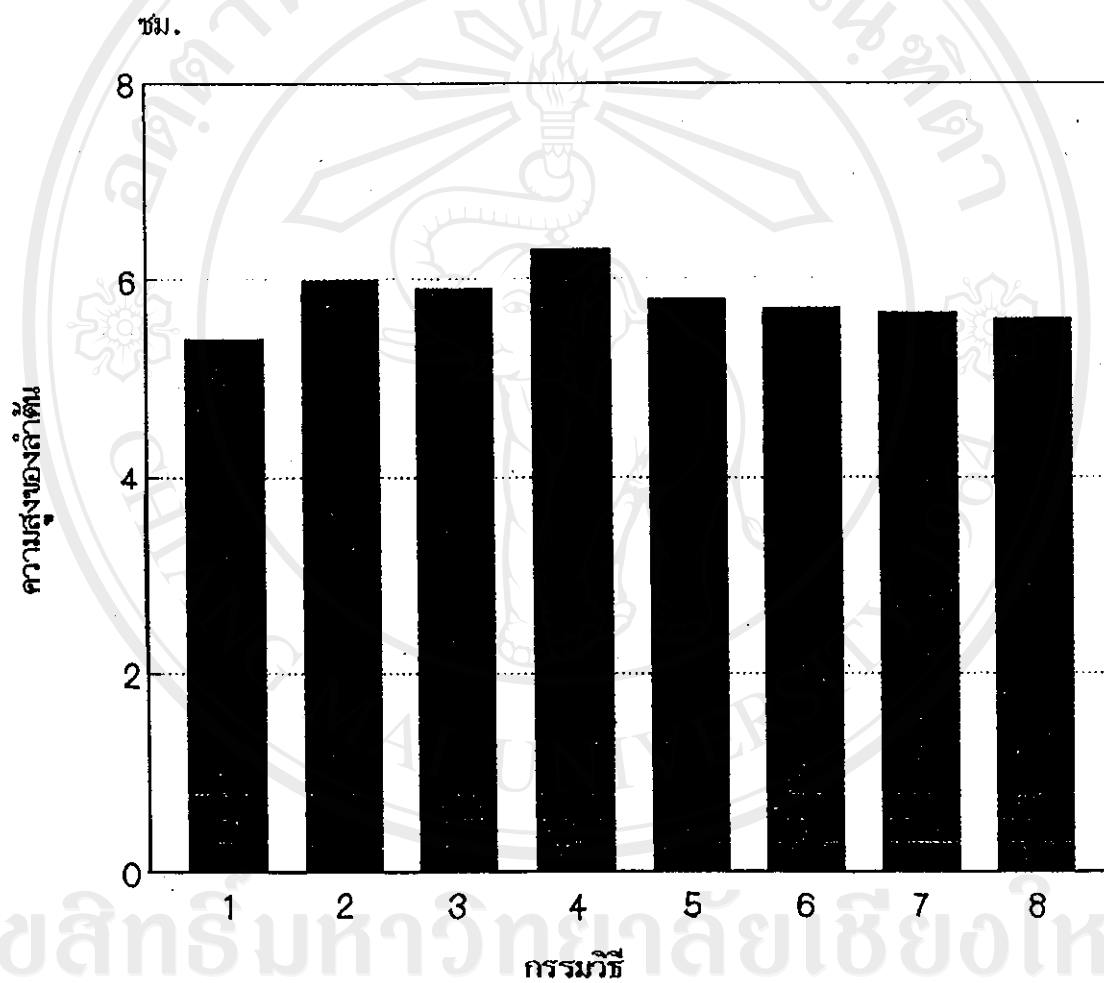
กราฟที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนของรากเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีทดลองในการทดลองที่ 2

ตารางที่ 20 แสดงความสูงของลำต้นเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ
ของอาหารพืชในการทดลองที่ 2

กรรมวิธีที่	ระดับความเข้มข้น	ความสูงของลำต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร)
1	0.25	5.40
2	0.50	5.99
3	0.75	5.91
4	1.00	6.32
5	1.25	5.81
6	1.50	5.70
7	1.75	5.65
8	2.00	5.60
LSD 0.05		0.693

น้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ย

จากผลการทดลอง ในแง่ของน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ย พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 21 น้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ยสูงสุดในกรรมวิธีที่ 4 ความเข้มข้นของอาหารพืชที่ให้เป็น 1.00 เท่า ให้น้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ยเป็น 94.61 มิลลิกรัม รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 3 5 6 และ 8 ซึ่งน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 84.63-87.09 มิลลิกรัม กรรมวิธีที่ 2 และ 3 ความเข้มข้นของอาหารพืชที่ให้เป็น 0.50 และ 0.75 เท่า ให้น้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ย 77.59 และ 74.60 มิลลิกรัม ตามลำดับซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 ส่วนในกรรมวิธีที่ 1 ความเข้มข้นของอาหารพืชที่ให้เป็น 0.25 เท่านั้น ให้น้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ย

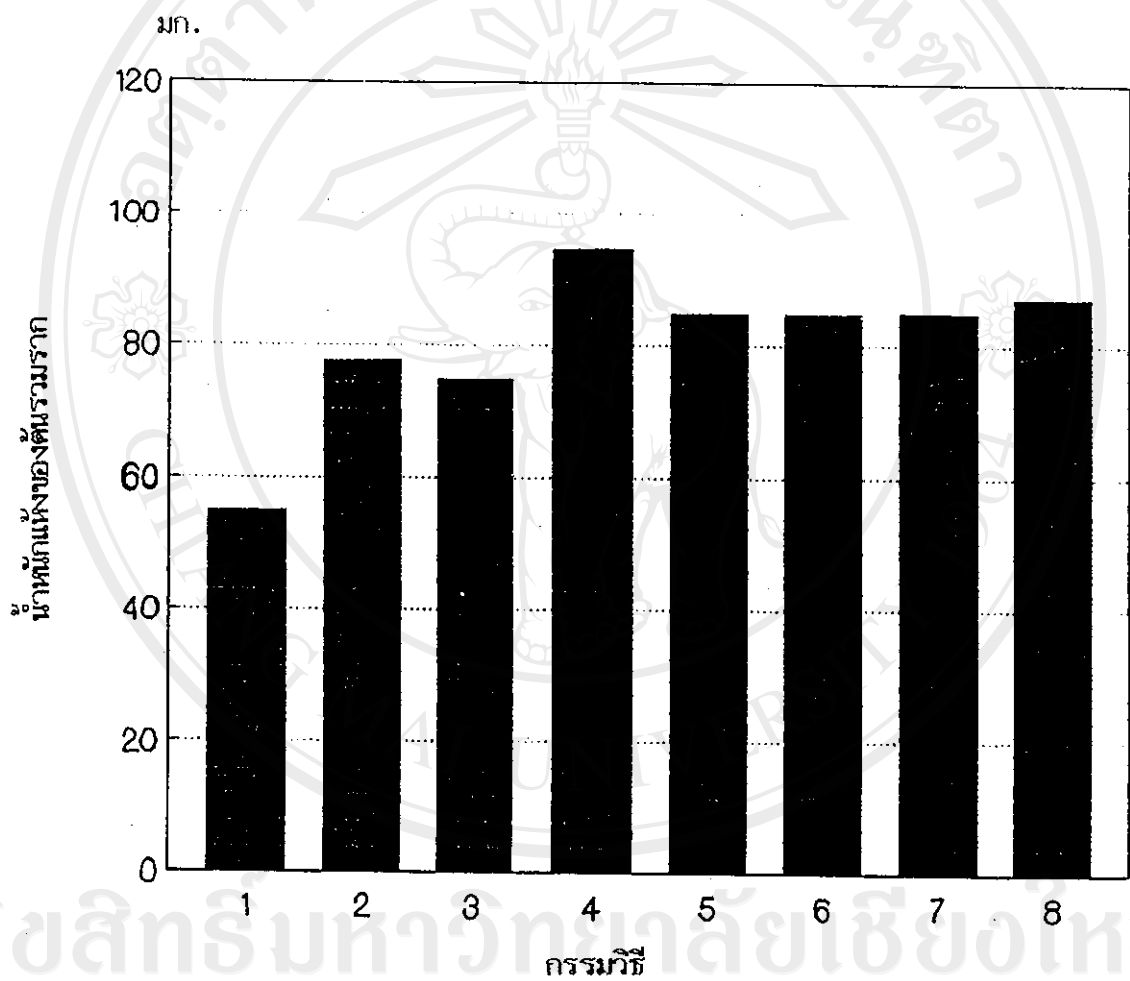


กราฟที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของลำดับเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีทดลองในการทดลองที่ 2

54.93 มิลลิกรัม มีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่ 2-8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 21 แสดงน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ของอาหารพืชในการทดลองที่ 2

กรรมวิธีที่	ระดับความเข้มข้น	น้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ย (มิลลิกรัม)
1	0.25	54.93
2	0.50	77.59
3	0.75	74.60
4	1.00	94.61
5	1.25	84.75
6	1.50	84.63
7	1.75	84.88
8	2.00	87.09
LSD 0.05		15.378



กราฟที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งของต้นรวมรากเฉลี่ย
ของแต่ละกรรมวิธีทดลอง ในการทดลองที่ 2