

## สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	2
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	15
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
ผลการทดลองที่ 1	26
ผลการทดลองที่ 2	44
ผลการทดลองที่ 3	146
บทที่ 5 วิจัยรณัผลการทดลอง	165
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	174
เอกสารอ้างอิง	176
ภาคผนวก	181
ประวัติผู้เขียน	186

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ความสูงของต้น (เซนติเมตร) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	28
2 จำนวนใบของว่านสี่ทิศเมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	30
3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว (เซนติเมตร) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	31
4 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	32
5 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	33
6 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	34
7 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	35
8 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	36
9 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	37
10 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	38
11 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	39
12 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	40
13 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	41
14 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	42
15 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสี่ทิศ	43

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ความสูงของต้น (เซนติเมตร) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	28
2 จำนวนใบของว่านสี่ทิศเมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	30
3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว (เซนติเมตร) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	31
4 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	32
5 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	33
6 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	34
7 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	35
8 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	36
9 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	37
10 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	38
11 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	39
12 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	40
13 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	41
14 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับไนโตรเจนที่ระดับต่างกัน	42
15 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสี่ทิศ	43

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
16 ความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศเมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	48
17 ความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศเมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	48
18 ความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศเมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	49
19 ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศ	49
20 ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศ	50
21 ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศ	50
22 ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศ	51
23 ความเข้มข้นของธาตุอาหารเฉลี่ยในหัว ราก ใบและรวมทั้งต้นของต้นกล้าว่านสี่ทิศที่นำมาใช้ปลูก	52
24 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	53
25 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	53
26 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	54
27 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	55
28 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	55

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
29 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างฟอสฟอรัสและ โปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	56
30 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและ โปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	57
31 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	58
32 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	58
33 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโปแทสเซียมต่างกัน	59
34 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	59
35 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างไนโตรเจนและ โปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	60
36 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างฟอสฟอรัสและ โปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	60
37 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและ โปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	61
38 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	62
39 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	62
40 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโปแทสเซียมต่างกัน	63
41 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	64

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
42 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	64
43 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	65
44 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	66
45 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	67
46 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	67
47 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	68
48 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	69
49 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	69
50 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	70
51 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	71
52 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	72
53 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	72
54 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	73

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
55 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	73
56 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	74
57 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	74
58 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	75
59 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	76
60 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	76
61 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	77
62 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	77
63 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	78
64 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	78
65 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	79
66 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	80
67 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	80

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
68 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	81
69 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	82
70 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	82
71 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	83
72 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	84
73 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	85
74 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	85
75 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	86
76 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	86
77 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	87
78 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	87
79 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	88
80 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	89



สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
81 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	89
82 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	90
83 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	91
84 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	91
85 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	92
86 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	93
87 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	94
88 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	94
89 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	95
90 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	96
91 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	96
92 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	97
93 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	98

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
94 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	99
95 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	99
96 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	100
97 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	101
98 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	101
99 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	102
100 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	103
101 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	104
102 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	104
103 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	105
104 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	105
105 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	106
106 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	106

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
107 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	107
108 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	108
109 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	108
110 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	109
111 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	110
112 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	110
113 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	111
114 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	112
115 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	113
116 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	113
117 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	114
118 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	114
119 ผลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	115

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
120 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างฟอสฟอรัสและ โปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	115
121 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและ โปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	116
122 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	117
123 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	118
124 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโปแทสเซียมต่างกัน	118
125 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	119
126 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างไนโตรเจนและ โปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	120
127 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างฟอสฟอรัสและ โปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	120
128 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและ โปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	121
129 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	122
130 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	122
131 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโปแทสเซียมต่างกัน	123
132 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	123

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
133 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	124
134 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2	124
135 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	125
136 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	126
137 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	126
138 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	127
139 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	128
140 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	128
141 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	129
142 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3	130
143 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	131
144 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	131
145 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	132

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
146 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสีทิส ระยะที่ 3	133
147 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสีทิส ระยะที่ 3	133
148 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสีทิส ระยะที่ 3	134
149 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสีทิส ระยะที่ 3	135
150 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวว่านสีทิสระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	136
151 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวว่านสีทิสระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	136
152 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวว่านสีทิสระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	137
153 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 3	138
154 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 3	138
155 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 3	139
156 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 3	140
157 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสีทิสระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน	141
158 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสีทิสระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน	141

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
159 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากงวான்สี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน	142
160 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของงวான்สี่ทิศ ระยะที่ 3	143
161 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของงวான்สี่ทิศ ระยะที่ 3	143
162 ผลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและ โพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของงวான்สี่ทิศ ระยะที่ 3	144
163 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของงวான்สี่ทิศ ระยะที่ 3	145
164 ความสูงของงวான்สี่ทิศ(เซนติเมตร) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	148
165 จำนวนใบของงวான்สี่ทิศเมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	150
166 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว(เซนติเมตร) เมื่อได้รับความเข้มข้นของแคลเซียมต่างกัน	152
167 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	153
168 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	154
169 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก(เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	155
170 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	156
171 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	157
172 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	158
173 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	159
174 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	160
175 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	161

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
176 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	162
177 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	163
178 ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน	164



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved



สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความสูงของว่านสี่ทิศ	27
2 ผลของระดับของไนโตรเจนต่อจำนวนใบของว่านสี่ทิศ	29
3 ความสูงและจำนวนใบของว่านสี่ทิศหลังจากได้รับไนโตรเจนความเข้มข้นต่างกัน	30
4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวของว่านสี่ทิศหลังจากได้รับไนโตรเจนความเข้มข้นต่างกัน	31
5 ความสูงต้น(เช่นติเมตร)ของว่านสี่ทิศที่ได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่างกัน	45
6 จำนวนใบของว่านสี่ทิศที่ได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่างกัน	46
7 ความสูงของต้น(เช่นติเมตร) เมื่อได้รับความเข้มข้นของแคลเซียมต่างกัน	147
8 จำนวนใบของว่านสี่ทิศเมื่อได้รับความเข้มข้นของแคลเซียมต่างกัน	149
9 ความสูงและจำนวนใบของว่านสี่ทิศที่ได้รับแคลเซียมความเข้มข้นต่างกัน	151
10 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวของว่านสี่ทิศที่ได้รับแคลเซียมความเข้มข้นต่างกัน	152