

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

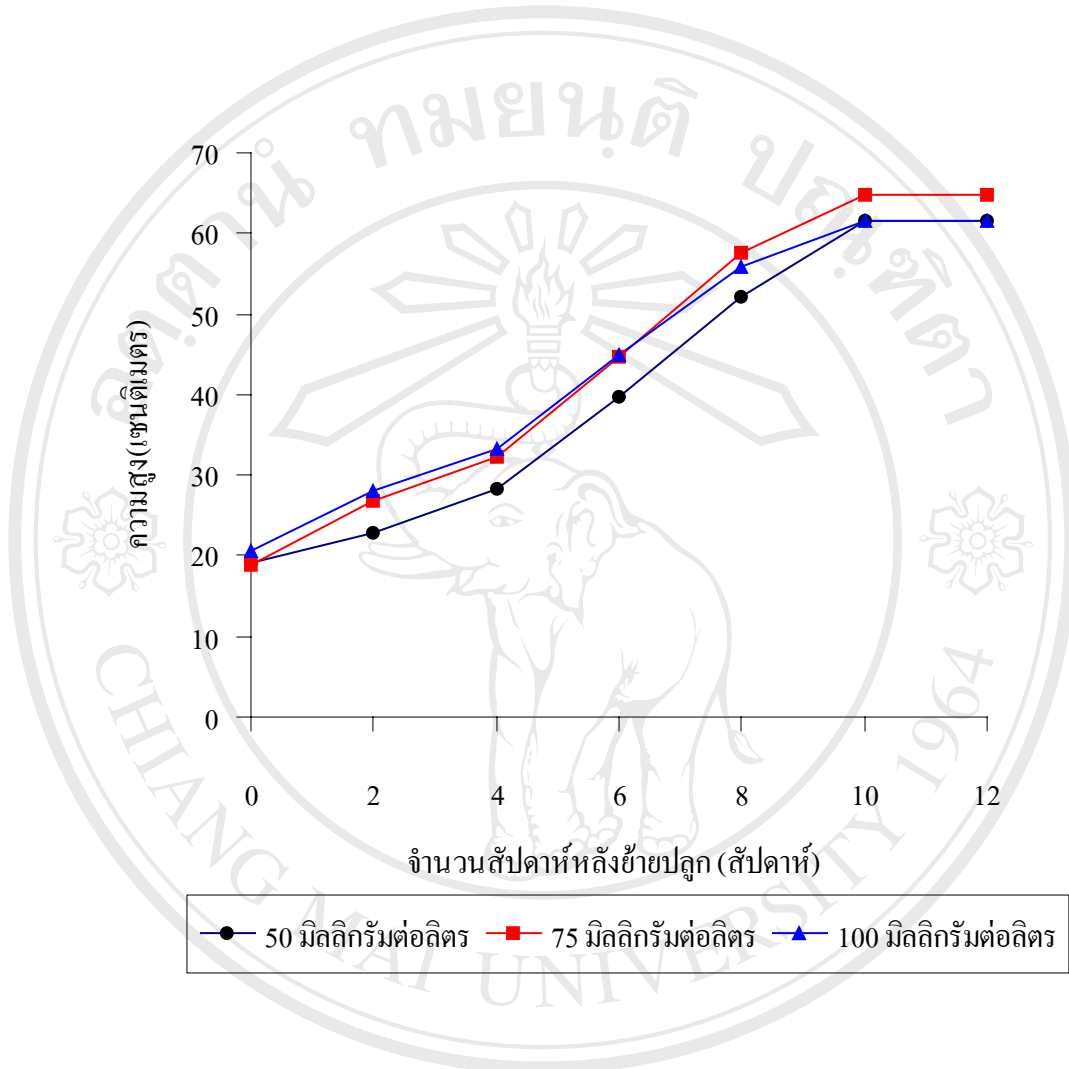
#### 1. การทดลองที่ 1 ผลของไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ

ย้ายปลูกหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศพันธุ์ คอยคำ 23 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.0-3.0 เซนติเมตร มีใบที่คลี่แล้ว 2 ใบ ความสูงประมาณ 10 เซนติเมตร โดยใช้ทรายผสมเพอร์ไลต์ อัตราส่วน 2:1 เป็นวัสดุปลูก เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2546 จึงเริ่มให้สารละลายธาตุอาหารที่ประกอบด้วยความเข้มข้นของไนโตรเจนแตกต่างกัน 3 ระดับคือ 50 75 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนธาตุอาหารอื่นพืชได้รับเท่ากันในทุกกรรมวิธีคือ ฟอสฟอรัส 100.18 มิลลิกรัมต่อลิตร โพแทสเซียม 199.79 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลเซียม 82.55 มิลลิกรัมต่อลิตร และแมกนีเซียม 68.18 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยให้สารละลายธาตุอาหารสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 0.5 ลิตร ต่อต้น เริ่มบันทึกผลการเจริญเติบโต ดังผลการทดลองต่อไปนี้

#### 1.1 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ

##### 1.1.1 ความสูงของต้น

การวัดความสูงของว่านสี่ทิศโดยวัดจากโคนต้นถึงปลายใบที่สูงที่สุดเมื่อรวบใบขึ้นทุกๆ 2 สัปดาห์ เริ่มวัดตั้งแต่สัปดาห์ที่ย้ายปลูก (ให้สารละลายธาตุอาหาร) จนกระทั่งมีการเจริญเติบโตสูงสุดก่อนเข้าสู่ระยะพักตัว พบว่า ความสูงเฉลี่ยของว่านสี่ทิศมีความสูงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงสัปดาห์ที่ย้ายปลูกจนถึงสัปดาห์ที่ 4 หลังย้ายปลูก เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในช่วงสัปดาห์ที่ 4 จนถึงสัปดาห์ที่ 10 หลังย้ายปลูก และความสูงเฉลี่ยของว่านสี่ทิศเริ่มคงที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 10 หลังย้ายปลูก (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความสูงของว่านสี่ทิศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

จากตารางที่ 1 เมื่อนำความสูงของว่านสี่ทิศไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ หลังได้รับไนโตรเจนความเข้มข้นระดับต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงในสัปดาห์ย้ายปลูกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 หลังย้ายปลูก ว่านสี่ทิศเริ่มมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันทางสถิติ โดยว่านสี่ทิศที่ได้รับไนโตรเจนความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความสูง 28.00 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าว่านสี่ทิศที่ได้รับไนโตรเจนความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในสัปดาห์ที่ 4 หลังย้ายปลูก อัตราการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศยังคงเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในช่วงสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 หลังย้ายปลูก ความสูงของว่านสี่ทิศมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 6 หลังย้ายปลูก การให้ไนโตรเจนความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดคือ 45.00 เซนติเมตร และในสัปดาห์ที่ 8 หลังย้ายปลูก การให้ไนโตรเจน 75 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 57.55 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าว่านสี่ทิศที่ได้รับไนโตรเจนความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความสูงของว่านสี่ทิศไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเข้าสู่สัปดาห์ที่ 10 และ 12 หลังย้ายปลูก

ตารางที่ 1 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความสูงของว่านสี่ทิศ (เซนติเมตร)

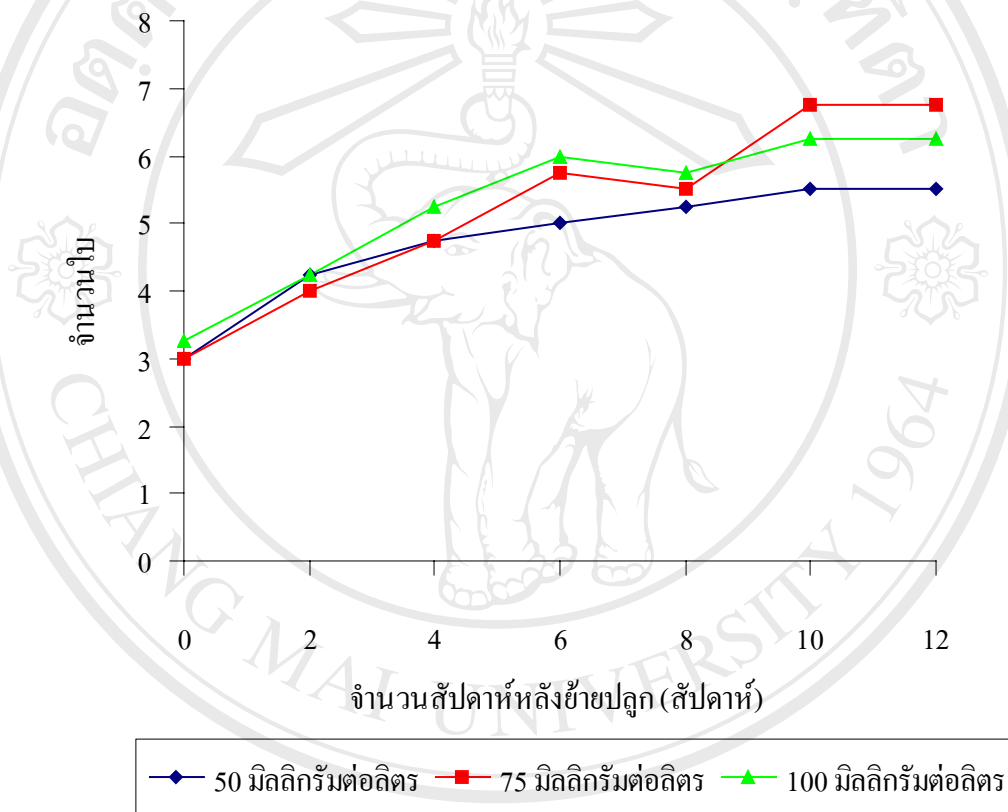
ไนโตรเจน (มิลลิกรัม ต่อลิตร)	จำนวนสัปดาห์หลังย้ายปลูก (สัปดาห์) <sup>1/</sup>						
	0	2	4	6	8	10	12
50	19.00	22.75 b	28.38	39.75 b	52.15 b	61.45	61.45
75	18.75	26.88 ab	32.23	44.75 ab	57.55 a	64.70	64.70
100	20.65	28.00 a	33.35	45.00 a	55.80 ab	61.45	61.45
LSD <sub>0.05</sub>	NS	4.25	NS	5.23	5.33	NS	NS

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 1.1.2 จำนวนใบ

ภาพที่ 2 จากการนับจำนวนใบของว่านสี่ทิศทุกๆ 2 สัปดาห์ ตั้งแต่สัปดาห์ย้ายปลูก (เริ่มให้สารละลายธาตุอาหาร) จนกระทั่งมีการเจริญเติบโตก่อนเข้าสู่ระยะพักตัว พบว่า จำนวนใบเฉลี่ยของว่านสี่ทิศมีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในช่วงสัปดาห์ที่ 0-6 หลังย้ายปลูก ลดลงเล็กน้อยในสัปดาห์ที่ 8 และ เริ่มคงที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 10 หลังย้ายปลูก



ภาพที่ 2 ผลของระดับของไนโตรเจนต่อจำนวนใบของว่านสี่ทิศ

เมื่อนำจำนวนใบของว่านสี่ทิศไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติหลังได้รับไนโตรเจนความเข้มข้นระดับต่างๆ พบว่า จำนวนใบของว่านสี่ทิศในแต่ละช่วงสัปดาห์หลังได้รับไนโตรเจนความเข้มข้นในระดับต่างกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตจนถึงก่อนระยะพักตัว การให้ไนโตรเจนความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีแนวโน้มว่าว่านสี่ทิศมีจำนวนใบมากกว่าการให้ไนโตรเจนความเข้มข้น 50 และ 75 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อจำนวนใบของว่านสี่ทิศ

ไนโตรเจน (มิลลิกรัม ต่อลิตร)	จำนวนสัปดาห์หลังย้ายปลูก (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
50	3.00	4.25	4.75	5.00	5.25	5.50	5.50
75	3.00	4.00	4.75	5.75	5.50	6.25	6.25
100	3.25	4.25	5.25	6.00	5.75	6.25	6.25
LSD <sub>0.05</sub>	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 3 ความสูงและจำนวนใบของว่านสี่ทิศหลังจากได้รับไนโตรเจนความเข้มข้นต่างกัน

### 1.1.3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว

จากตารางที่ 3 จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวของว่านสี่ทิศเพื่อศึกษาผลของระดับไนโตรเจนต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว พบว่า การให้ไนโตรเจนความเข้มข้น 75 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวใหญ่ที่สุด คือ 4.45 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว 3.75 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว <sup>1/</sup> (เซนติเมตร)
50	4.17 ab
75	4.45 a
100	3.75 b
LSD <sub>0.05</sub>	0.43

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )



ภาพที่ 4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวของว่านสี่ทิศหลังจากได้รับไนโตรเจนความเข้มข้นต่างกัน

## 1.2 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารของว่านสี่ทิศ

### 1.2.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์)

#### 1.2.1.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว

จากตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตทั้ง 3 ระยะ มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวเพิ่มขึ้น โดยในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านสี่ทิศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ ว่านสี่ทิศได้รับไนโตรเจนในระดับ 75 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวเฉลี่ย 2.24 และ 2.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะพักตัว (ระยะที่ 3) พบว่า การให้ไนโตรเจนในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวเฉลี่ย 4.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 75 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
50	0.62	1.73 b	3.04 c
75	0.62	2.24 a	4.07 b
100	0.66	2.33 a	4.85 a
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.38	0.69

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 1.2.1.2 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ

จากตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในใบของว่านสี่ทิศ พบว่า เมื่อเริ่มปลูก (ระยะที่ 1) ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศมีเพิ่มขึ้น โดยว่านสี่ทิศที่ได้รับไนโตรเจนในระดับ 75 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบเฉลี่ย 2.51 และ 2.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>	
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2
50	1.95	2.11 b
75	1.98	2.51 a
100	2.00	2.53 a
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.17

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



### 1.2.1.3 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก

การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตทั้ง 3 ระยะ มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากเพิ่มขึ้น โดยในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ ว่านสี่ทิศได้รับไนโตรเจนในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากเฉลี่ย 3.04 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 75 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะพักตัว (ระยะที่ 3) พบว่า การให้ไนโตรเจนในระดับ 75 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากเฉลี่ย 3.48 และ 4.23 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
50	1.42	1.92 c	2.69 b
75	1.37	2.40 b	3.48 ab
100	1.44	3.04 a	4.23 a
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.26	1.11

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## 1.1.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์)

### 1.1.2.1 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว

จากตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในหัวของว่านสีทิส พบว่า ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตทั้ง 3 ระยะ มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวเพิ่มขึ้น โดยในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ว่านสีทิสมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ ว่านสีทิสได้รับไนโตรเจนในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวเฉลี่ย 1.98 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 75 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะพักตัว (ระยะที่ 3) พบว่า ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวว่านสีทิสเมื่อได้รับระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่างกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 7 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวว่านสีทิส

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
50	1.56	1.95 a	2.34
75	1.73	1.41 b	2.30
100	1.60	1.98 a	2.40
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.17	NS

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 1.1.2.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ

จากตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในใบของว่านสี่ทิศ พบว่า เมื่อเริ่มปลูก (ระยะที่ 1) ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศลดลง โดยว่านสี่ทิศที่ได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบเฉลี่ย 2.94 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 75 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 8 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>	
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2
50	3.78	2.94 a
75	3.29	2.37 b
100	3.79	2.51 b
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.30

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 1.1.2.3 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก

การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตทั้ง 3 ระยะ มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากเพิ่มขึ้น โดยในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ ว่านสี่ทิศได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 และ 75 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากเฉลี่ย 2.39 และ 2.45 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะพักตัว (ระยะที่ 3) พบว่า ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศเมื่อได้รับระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 9 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
50	1.40	2.39 a	2.41
75	1.49	2.45 a	2.65
100	1.43	1.84 b	2.33
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.27	NS

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 1.1.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์)

#### 1.1.3.1 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว

จากตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตทั้ง 3 ระยะ มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวลดลง และทุกระยะการเจริญเติบโต ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 10 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์)		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
50	12.52	7.37	3.53
75	12.80	6.70	3.55
100	12.66	7.49	3.44
LSD <sub>0.05</sub>	NS	NS	NS

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 1.1.3.2 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ

จากตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในใบของว่านสี่ทิศ พบว่า ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบลดลงในระยะที่ 2 และทุกระยะการเจริญเติบโต ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 11 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์)	
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2
50	16.93	14.45
75	17.61	14.73
100	16.78	14.98
LSD <sub>0.05</sub>	NS	NS

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 1.1.3.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก

จากตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ระยะที่ 2 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากลดลงเล็กน้อย และลดลงอย่างรวดเร็วในระยะพักตัว และทุกระยะการเจริญเติบโตว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 12 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก (เปอร์เซ็นต์)		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
50	11.47	11.09	4.57
75	11.63	10.81	4.21
100	11.35	11.14	3.84
LSD <sub>0.05</sub>	NS	NS	NS

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 1.1.4 ความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์)

#### 1.1.4.1 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว

จากตารางที่ 13 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า ในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนถึงระยะพักตัว (ระยะที่ 3) พบว่า การให้ไนโตรเจนในระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวเฉลี่ย 2.77 และ 2.95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 75 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 13 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
50	2.32	2.79	2.77 a
75	2.38	3.01	2.42 b
100	2.28	2.76	2.95 a
LSD <sub>0.05</sub>	NS	NS	0.30

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



#### 1.1.4.2 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ

จากตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในใบของว่านสี่ทิศ พบว่า ในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบของว่านสี่ทิศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ พบว่า การให้น้ำในโตรเจนในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตรว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของแคลเซียมในใบเฉลี่ย 3.61 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับในโตรเจนที่ระดับ 75 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 14 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในใบว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>	
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2
50	2.67	3.61 a
75	2.66	2.95 b
100	2.58	2.98 b
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.40

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 1.1.4.3 ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก

จากตารางที่ 15 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ พบว่า การให้น้ำในโตรเจนในระดับ 75 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากเฉลี่ย 3.39 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับในโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะที่ 3 ระยะพักตัว ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 15 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
50	2.28	2.98 b	3.21
75	2.25	3.39 a	3.44
100	2.25	3.04 b	3.27
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.26	NS

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

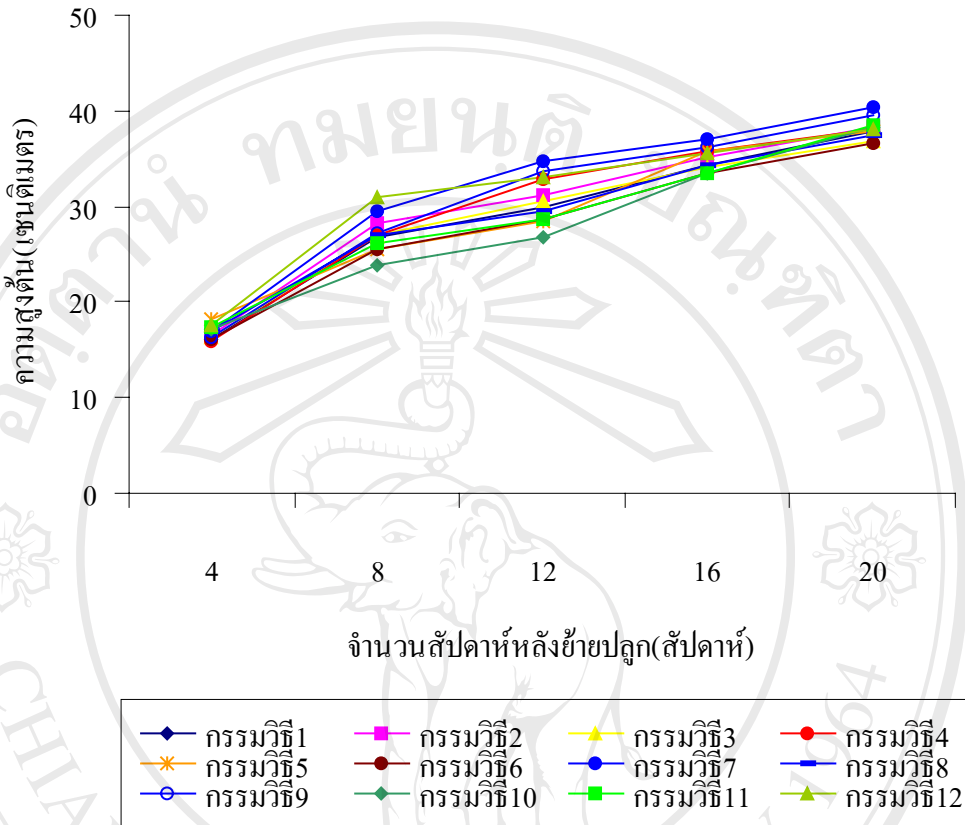
## 2. การทดลองที่ 2 ผลของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

ปลูกต้นกล้าของว่านสี่ทิศที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2545 ในระบบ ภาดปลูก (ตัดแปลง) มีการหมุนเวียนของสารละลายธาตุอาหารตั้งแต่เวลา 8.00 น. - 17.00 น. โดยใช้ กรวดเป็นวัสดุยึดส่วนลำต้น ให้พืชได้รับสารละลายธาตุอาหารโดยมีระดับไนโตรเจนแตกต่างกัน 2 ระดับคือ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ฟอสฟอรัส 2 ระดับคือ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โพแทสเซียม 3 ระดับคือ 100 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนธาตุอาหารอื่นพืชได้รับเท่ากันในทุกกรรมวิธีคือ ฟอสฟอรัส 100.18 มิลลิกรัมต่อลิตร โพแทสเซียม 199.79 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลเซียม 82.55 มิลลิกรัมต่อลิตร และแมกนีเซียม 68.18 มิลลิกรัมต่อลิตร เริ่มบันทึกผลการเจริญเติบโต ดังผลการทดลองต่อไปนี้

### 2.1 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโต

#### 2.1.1 ความสูงของต้น (เซนติเมตร)

การวัดความสูงของว่านสี่ทิศโดยวัดจากโคนถึงปลายใบที่สูงที่สุดเมื่อรวบใบขึ้นทุก 4 สัปดาห์ โดยเริ่มวัดตั้งแต่สัปดาห์หลังย้ายปลูก 4 สัปดาห์ จนกระทั่งมีการเจริญเติบโตสูงสุดก่อนเข้าสู่ระยะพักตัว พบว่า ความสูงเฉลี่ยของว่านสี่ทิศเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 4 – 8 หลังย้ายปลูก ต่อมาความสูงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและต่อเนื่องจนถึงสัปดาห์ที่ 20 หลังย้ายปลูก (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของว่านสี่ทิศที่ได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่างกัน

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

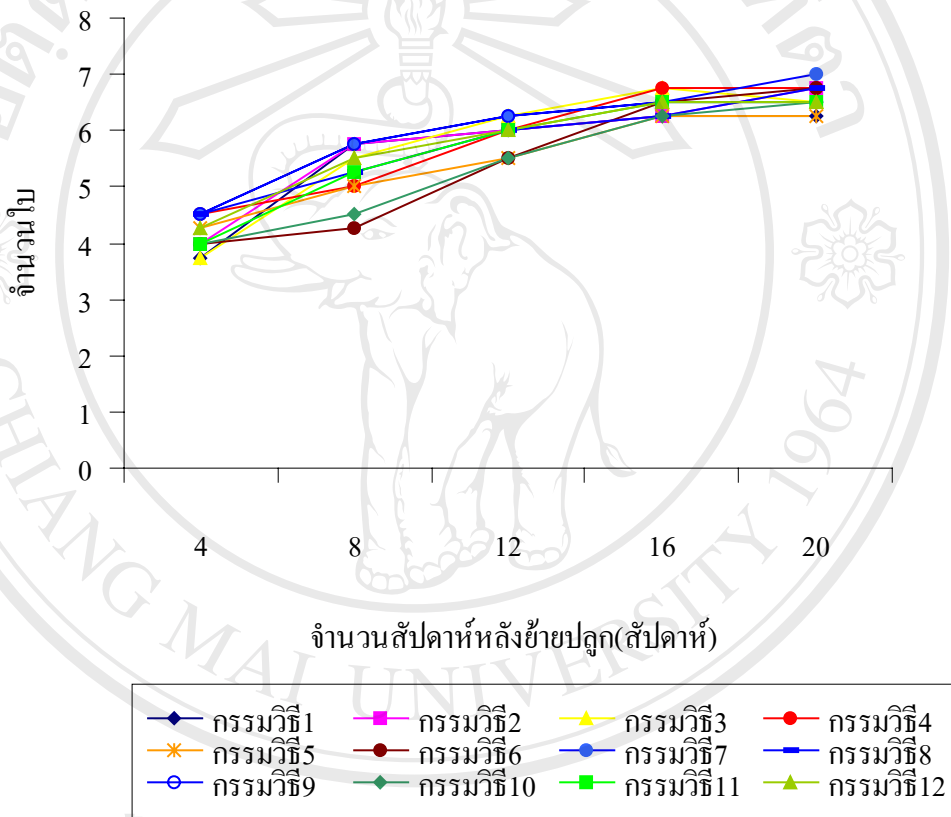
จากการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติความสูงของต้นว่านสี่ทิศใน สัปดาห์ที่ 20 หลังย้ายปลูก พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ไม่มีผลทำให้ความสูงของต้นแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 16 17 และ 18)

ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย ระหว่างไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ กัน และการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของทั้งสามปัจจัยต่อความสูงต้น พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 20 21 และ 22)

### 2.1.2 จำนวนใบ

ภาพที่ 6 จากการนับจำนวนใบของว่านสี่ทิศทุกๆ 4 สัปดาห์ ตั้งแต่สัปดาห์หลังย้ายปลูก 4 สัปดาห์ จนกระทั่งมีการเจริญเติบโตสูงสุดก่อนเข้าสู่ระยะพักตัว พบว่า จำนวนใบเฉลี่ยของว่านสี่ทิศมีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 4 – 8 หลังย้ายปลูก และเริ่มคงที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 12 หลังย้ายปลูก



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ภาพที่ 6 จำนวนใบของว่านสี่ทิศที่ได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่างกัน

#### ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติของจำนวนใบในสัปดาห์ที่ 20 หลังย้ายปลูก พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมไม่มีผลทำให้จำนวนใบแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 16 17 และ 18)

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย ระหว่างไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ในไนโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม และการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของทั้งสามปัจจัยต่อจำนวนใบ พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 20 21 และ 22)

### 2.1.3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว (เซนติเมตร)

#### ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

เมื่อพืชเข้าสู่ระยะพักตัวจึงจุดหัวพันธุ์ขึ้นมาทำความสะอาดและบันทึกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวพันธุ์ จากการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ไนโตรเจนมีผลต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว โดยไนโตรเจนเมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวเฉลี่ย 3.05 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 16) ส่วนระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมไม่มีผลทำให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 17 และ 18)

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย ระหว่างไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ในไนโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน และการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของทั้งสามปัจจัยต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 20 21 และ 22)

ตารางที่ 16 ความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศเมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความสูง <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)	จำนวนใบ <sup>NS</sup>	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว <sup>1/</sup> (เซนติเมตร)
100	38.53	6.50	3.05 a
200	37.77	6.67	2.61 b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 17 ความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศเมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความสูง <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)	จำนวนใบ <sup>NS</sup>	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)
50	38.08	6.50	2.75
100	38.23	6.67	2.90

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 18 ความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศเมื่อได้รับระดับ  
โพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของ โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความสูง <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)	จำนวนใบ <sup>NS</sup>	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)
100	37.75	6.56	2.78
200	38.08	6.69	2.94
300	38.62	6.50	2.76

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 19 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้น  
ผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความสูง <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)	จำนวนใบ <sup>NS</sup>	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส			
100	50	38.43	6.33	2.97
	100	38.63	6.67	3.12
200	50	37.73	6.67	2.53
	100	37.82	6.67	2.68

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ตารางที่ 20 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความสูง <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)	จำนวนใบ <sup>NS</sup>	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม			
100	100	37.38	6.38	2.97
	200	39.13	6.63	3.08
	300	39.09	6.50	3.09
200	100	38.13	6.75	2.59
	200	37.04	6.75	2.80
	300	38.15	6.50	2.43

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 21 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความสูง <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)	จำนวนใบ <sup>NS</sup>	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม			
50	100	38.05	6.50	2.83
	200	37.25	6.50	2.83
	300	38.93	6.50	2.60
100	100	37.45	6.63	2.73
	200	38.91	6.88	3.06
	300	38.31	6.50	2.92

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 22 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความสูง จำนวนใบ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวว่านสี่ทิศ

ไนโตรเจน	ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความสูง <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)	จำนวนใบ <sup>NS</sup>	ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางหัว <sup>NS</sup> (เซนติเมตร)	
	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม				
100	50	100	37.85	6.25	3.00	
		200	37.80	6.25	2.89	
		300	39.63	6.50	3.04	
	100	100	36.90	6.50	2.94	
		200	40.45	7.00	3.28	
		300	38.55	6.50	3.15	
	200	50	100	38.25	6.75	2.66
			200	36.70	6.75	2.77
			300	38.23	6.50	2.17
100		100	38.00	6.75	2.52	
		200	37.38	6.75	2.84	
		300	38.08	6.50	2.70	

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## 2.2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืช

โดยการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ในระยะการเจริญเติบโต 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ต้นกล้าเมื่อย้ายปลูก ระยะที่ 2 ระยะหลังปลูก 5 เดือน และระยะที่ 3 ระยะพักตัว ให้ผลการทดลองดังนี้

### 2.2.1 ระยะที่ 1 (เริ่มย้ายปลูก)

#### 2.2.1.1 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในหัว ราก และใบของว่านสี่ทิศ (เปอร์เซ็นต์)

จากตารางที่ 23 พบว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารเฉลี่ยในหัวของต้นกล้าว่านสี่ทิศที่นำมาใช้ในการทดลองนี้ประกอบด้วยไนโตรเจน 0.56 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.65 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 0.52 เปอร์เซ็นต์ และแคลเซียม 1.03 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของรากประกอบด้วยไนโตรเจน 0.88 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.66 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 0.67 เปอร์เซ็นต์ และแคลเซียม 1.39 เปอร์เซ็นต์ ในใบของว่านสี่ทิศประกอบด้วยไนโตรเจน 0.66 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.52 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 0.60 เปอร์เซ็นต์ และแคลเซียม 1.12 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งต้นประกอบด้วยไนโตรเจน 2.10 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 1.83 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 1.79 เปอร์เซ็นต์ และแคลเซียม 3.52 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 23 ความเข้มข้นของธาตุอาหารเฉลี่ยในหัว ราก ใบและรวมทั้งต้นของต้นกล้าว่านสี่ทิศที่นำมาใช้ปลูก

ธาตุอาหาร	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร(เปอร์เซ็นต์) <sup>NS</sup>			
	หัว	ราก	ใบ	รวม
ไนโตรเจน	0.56	0.88	0.66	2.10
ฟอสฟอรัส	0.65	0.66	0.52	1.83
โพแทสเซียม	0.52	0.67	0.60	1.79
แคลเซียม	1.03	1.39	1.10	3.52

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## 2.2.2 ระยะที่ 2 (5 เดือนหลังย้ายปลูก)

### 2.2.2.1 ไนโตรเจน

#### 2.2.2.1.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว (เปอร์เซ็นต์)

##### ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากการทดลอง พบว่า การให้ไนโตรเจนระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้หัวว่านที่ศึกษามีความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ย 1.16 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ไนโตรเจนที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 24) การให้ฟอสฟอรัสที่ระดับความเข้มข้นต่างกันไม่มีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัว (ตารางที่ 25) ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านที่ศึกษามีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวเฉลี่ย 1.28 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 24 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านที่ศึกษาระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.02 b
200	1.16 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 25 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านที่ศึกษาระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	1.08
100	1.10

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 26 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.28 a
200	1.10 b
300	0.89 c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัสไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 27) ส่วนไนโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวพันธุ์ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 1.48 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 28) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 1.38 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 27 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	0.96
	100	1.07
200	50	1.21
	100	1.12

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 28 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	1.07 bc
	200	1.12 b
	300	0.85 d
200	100	1.48 a
	200	1.07 bc
	300	0.94 cd

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 29 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	1.18 b
	200	1.06 b
	300	1.01 b
100	100	1.38 a
	200	1.14 b
	300	0.77 c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัยพบว่า ทั้งสามปัจจัย มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 1.66 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>1/</sup>	
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	(เปอร์เซ็นต์)	
100	50	100	1.06 cde	
		200	0.95 efg	
		300	0.88 fg	
	100	100	1.09 cd	
		200	1.30 b	
		300	0.82 gh	
	200	50	100	1.30 b
			200	1.17 bc
			300	1.15 c
100		100	1.66 a	
		200	0.98 def	
		300	0.72 h	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )



### 2.1.1.1.2 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากผลการทดลอง พบว่า ระดับไนโตรเจนที่แตกต่างกันมีผลทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากในระยะการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) แตกต่างกันทางสถิติ โดยเมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร รานส์ที่ศึกษาความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากเฉลี่ย 2.56 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ไนโตรเจนที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากเฉลี่ย 1.91 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 31) ส่วนระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่างกันไม่มีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในราก (ตารางที่ 32 และ 33)

ตารางที่ 31 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.91 b
200	2.56 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 32 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	2.21
100	2.26

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 33 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.33
200	2.21
300	2.17

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของสองปัจจัยหลัก พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม (ตารางที่ 34 35 และ 36) จากการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัย ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 34 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	1.89
	100	1.94
200	50	2.54
	100	2.59

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 35 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	1.87
	200	2.03
	300	1.85
200	100	2.80
	200	2.40
	300	2.50

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 36 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	2.23
	200	2.29
	300	2.13
100	100	2.44
	200	2.13
	300	2.22

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 37 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
100	50	100	1.88
		200	1.99
		300	1.79
200	50	100	1.86
		200	2.06
		300	1.91
200	100	100	2.58
		200	2.58
		300	2.47
200	100	100	3.02
		200	2.21
		300	2.53

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 2.1.1.1.3 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากการทดลอง พบว่า การให้ไนโตรเจนระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ใบว่านสีทึบมีความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ย 2.45 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ไนโตรเจนที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 38) การให้ฟอสฟอรัสที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน ไม่มีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในใบ (ตารางที่ 39) ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสีทึบมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบเฉลี่ย 2.47 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 40)

ตารางที่ 38 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบว่านสีทึบระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.16 b
200	2.45 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 39 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบว่านสีทึบระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	2.32
100	2.30

NS ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 40 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.47 a
200	2.19 b
300	2.26 b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและโพแทสเซียมมีปฏิสัมพันธ์กัน ส่วนฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ โดยว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.51 และ 2.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 41) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในใบของว่านสี่ทิศ พบว่า ต้นพืชที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.57 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับต้นที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 42) ส่วนปัจจัยระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ (ตารางที่ 43)

ตารางที่ 41 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	2.12 b
	100	2.20 b
200	50	2.51 a
	100	2.40 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 42 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	2.36 bc
	200	1.90 d
	300	2.21 c
200	100	2.57 a
	200	2.48 ab
	300	2.32 bc

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 43 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	2.51
	200	2.17
	300	2.27
100	100	2.42
	200	2.21
	300	2.26

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved



จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัยพบว่า ทั้งสามปัจจัย มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศ โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร โปแทสเซียม 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.58 และ 2.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และต้นที่ได้รับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โปแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.55 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 44)

ตารางที่ 44 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ <sup>1/</sup>
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โปแทสเซียม	(เปอร์เซ็นต์)
100	50	100	2.44 ab
		200	1.76 e
		300	2.15 cd
100	100	100	2.29 bc
		200	2.05 d
		300	2.26 bc
200	50	100	2.58 a
		200	2.57 a
		300	2.38 ab
100	100	100	2.55 a
		200	2.38 ab
		300	2.26 bc

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

### 2.1.1.2 ฟอสฟอรัส

#### 2.1.1.2.1 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว (เปอร์เซ็นต์)

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากการทดลอง พบว่า การให้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่ระดับความเข้มข้นต่างกันไม่มีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัว (ตารางที่ 45 และ 46) ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร วานสีกีมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวเฉลี่ย 1.34 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 47)

ตารางที่ 45 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัววานสีกีระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.20
200	1.28

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 46 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัววานสีกีระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	1.20
100	1.28

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 47 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.34 a
200	1.24 b
300	1.14 c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่าในโตรเจนและฟอสฟอรัสไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 48) ส่วนในโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวพันธุ์ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับในโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 1.45 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 49) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 1.42 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 50)

ตารางที่ 48 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	1.15
	100	1.26
200	50	1.26
	100	1.30

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 49 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	1.23 bc
	200	1.26 b
	300	1.12 c
200	100	1.45 a
	200	1.22 bc
	300	1.17 bc

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 50 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	1.25 b
	200	1.24 b
	300	1.11 c
100	100	1.42 a
	200	1.24 b
	300	1.18 bc

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัยพบว่า ทั้งสามปัจจัย มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศ โดยเมื่อพืชได้รับระดับ ไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 1.56 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 51)

ตารางที่ 51 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>1/</sup>	
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	(เปอร์เซ็นต์)	
100	50	100	1.18 cd	
		200	1.21 bcd	
		300	1.04 e	
	100	100	1.28 bcd	
		200	1.30 bc	
		300	1.20 d	
	200	50	100	1.33 b
			200	1.27 bcd
			300	1.18 cd
100		100	1.56 a	
		200	1.18 cd	
		300	1.15 de	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

### 2.1.1.1.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากผลการทดลอง พบว่า ระดับไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่แตกต่างกันมีผลทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากในระยะการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) แตกต่างกันอย่างสถิติ โดยเมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากเฉลี่ย 2.07 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 52) และพืชที่ได้รับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากเฉลี่ย 2.06 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้ฟอสฟอรัสที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 53) ส่วนระดับความเข้มข้นของโปแตสเซียมต่างกันไม่มีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในราก (ตารางที่ 54)

ตารางที่ 52 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.79 b
200	2.07 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 53 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	1.79 b
100	2.06 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 54 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.88
200	2.05
300	1.86

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของสองปัจจัยหลัก พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก (ตารางที่ 55 56 และ 57) ส่วนการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัย ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 58)

ตารางที่ 55 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	1.66
	100	1.92
200	50	1.92
	100	2.22

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ตารางที่ 56 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส  
ในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	1.60
	200	1.96
	300	1.80
200	100	2.16
	200	2.14
	300	1.92

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 57 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส  
ในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	1.70
	200	1.93
	300	1.75
100	100	2.06
	200	2.18
	300	1.97

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 58 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
100	50	100	1.35
		200	1.92
		300	1.70
200	50	100	1.86
		200	2.00
		300	1.89
200	100	100	2.05
		200	1.93
		300	1.79
200	100	100	2.27
		200	2.35
		300	2.04

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 2.1.1.1.3 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ

#### ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากผลการทดลอง พบว่า การให้ไนโตรเจนระดับต่างกันไม่ทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 (การเจริญเติบโตทางใบ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 59) ส่วนการให้ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ระดับความเข้มข้นต่างกันมีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในใบ โดยเมื่อพืชได้รับฟอสฟอรัสในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบเฉลี่ย 2.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ฟอสฟอรัสที่ระดับ 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 60) ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบเฉลี่ย 2.97 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 61) ตารางที่ 59 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.62
200	2.76

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 60 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	2.53 b
100	2.85 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 61 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.97 a
200	2.52 b
300	2.59 b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบว่านสี่ทิศ (ตารางที่ 62 และ 64) ส่วนไนโตรเจนและโพแทสเซียมมีปฏิสัมพันธ์กันโดยว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 3.12 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 63)

ตารางที่ 62 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	2.49
	100	2.76
200	50	2.58
	100	2.94

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 63 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	3.12 a
	200	2.19 d
	300	2.56 c
200	100	2.81 bc
	200	2.84 b
	300	2.63 bc

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 64 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	2.85
	200	2.33
	300	2.42
100	100	3.08
	200	2.70
	300	2.77

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัยพบว่า ทั้งสามปัจจัย มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศ โดยเมื่อพืชได้รับระดับ ไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โปแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 3.17 เปอร์เซ็นต์ และต้นที่ได้รับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โปแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 3.13 เปอร์เซ็นต์ มากกว่า การได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับต้นที่ได้รับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โปแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 65)

ตารางที่ 65 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)	
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โปแทสเซียม		
100	50	100	3.07 ab	
		200	2.12 f	
		300	2.27 ef	
	100	100	3.17 a	
		200	2.27 f	
		300	2.84 bc	
	200	50	100	2.63 cd
			200	2.55 de
			300	2.56 cd
100		100	3.00 ab	
		200	3.13 a	
		300	2.70 cd	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

### 2.1.1.3 โปแทสเซียม

#### 2.1.1.3.1 ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์)

##### ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากการทดลอง พบว่า การให้น้ำในโตรเจนระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้หัวว่านสีทึบมีความเข้มข้นของโปแทสเซียมเฉลี่ย 2.55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการให้น้ำในโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 66) การให้ฟอสฟอรัสที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน ไม่มีผลต่อความเข้มข้นของโปแทสเซียมเฉลี่ยในหัว (ตารางที่ 67) ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโปแทสเซียมในระดับ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสีทึบมีความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัวเฉลี่ย 2.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โปแทสเซียมที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 68)

ตารางที่ 66 ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัวว่านสีทึบระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.55 a
200	2.29 b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 67 ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัวว่านสีทึบระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	2.48
100	2.36

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 68 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.12 b
200	2.53 b
300	2.60 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่าในโตรเจนและฟอสฟอรัสไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 69) ส่วนในโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวพันธุ์ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับในโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.80 และ 2.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 70) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.70 และ 2.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 71) จากการศึกษปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัยพบว่า ทั้งสามปัจจัยไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ (ตารางที่ 72)



ตารางที่ 69 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	2.63
	100	2.47
200	50	2.33
	100	2.26

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 70 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	2.11 c
	200	2.80 a
	300	2.73 a
200	100	2.13 c
	200	2.26 c
	300	2.48 b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 71 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสีทึบ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	2.05 d
	200	2.70 a
	300	2.68 a
100	100	2.19 cd
	200	2.36 bc
	300	2.53 ab

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 72 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
100	50	100	2.09
		200	2.97
		300	2.63
200	50	100	2.13
		200	2.63
		300	2.64
200	100	100	2.01
		200	2.43
		300	2.54
200	100	100	2.25
		200	2.09
		300	2.42

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 2.1.1.1.2 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากผลการทดลอง พบว่า ระดับไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่แตกต่างกันไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากในระยะการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 73 และ 74) ส่วนระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมต่างกันมีผลต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในราก พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากเฉลี่ย 7.15 และ 7.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 75)

ตารางที่ 73 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	6.54
200	6.59

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 74 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	6.59
100	6.53

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 75 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	5.31 b
200	7.23 a
300	7.15 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของสองปัจจัยหลัก พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ในไนโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก (ตารางที่ 76 77 และ 78) การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัยได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน(ตารางที่ 79)

ตารางที่ 76 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	6.75
	100	6.33
200	50	6.44
	100	6.73

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 77 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	4.93
	200	7.26
	300	7.44
200	100	5.68
	200	7.21
	300	6.87

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 78 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	5.25
	200	7.48
	300	7.06
100	100	5.37
	200	6.99
	300	7.25

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 79 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
100	50	100	4.89
		200	7.55
		300	7.81
200	50	100	4.98
		200	6.96
		300	7.06
200	100	100	5.61
		200	7.40
		300	6.31
200	100	100	5.75
		200	7.01
		300	7.43

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 2.1.1.1.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากผลการทดลอง พบว่า การให้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสระดับต่างกันไม่ทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 (การเจริญเติบโตทางใบ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 80 และ 81) ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบเฉลี่ย 6.54 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 82)

ตารางที่ 80 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	6.09
200	6.24

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 81 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	6.30
100	6.03

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ตารางที่ 82 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	5.64 b
200	6.31 b
300	6.54 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่าในโตรเจนและฟอสฟอรัส ในโตรเจนและโพแทสเซียมไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบว่านสี่ทิศ (ตารางที่ 83 และ 84) ส่วนฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 6.58 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับต้นที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 300 มิลลิกรัมต่อลิตร และต้นที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 85)

ตารางที่ 83 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	6.29
	100	5.88
200	50	6.30
	100	6.18

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 84 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	5.60
	200	6.16
	300	6.50
200	100	5.69
	200	6.46
	300	6.58

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 85 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของว่านสีทศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	5.60 c
	200	6.16 b
	300	6.50 ab
100	100	5.69 c
	200	6.46 ab
	300	6.58 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัยพบว่า ทั้งสามปัจจัย มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของว่านสี่ทิศ โดยเมื่อพืชได้รับระดับ ไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร และโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบเฉลี่ย 6.86 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมากกว่าการ ได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 86)

ตารางที่ 86 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ <sup>1/</sup>	
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	(เปอร์เซ็นต์)	
100	50	100	5.73 e	
		200	6.86 a	
		300	6.29 d	
	100	100	5.46 e	
		200	5.47 e	
		300	6.72 ab	
	200	50	100	5.71 e
			200	6.59 abc
			300	6.61 ab
100		100	5.67 e	
		200	6.32 cd	
		300	6.55 bcd	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### 2.1.1.4 แคลเซียม

##### 2.1.1.4.1 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์)

###### ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากการทดลอง พบว่า การให้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่ระดับความเข้มข้นต่างกันไม่มีผลต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวว่านสี่ทิศ (ตารางที่ 87 และ 88) ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวเฉลี่ย 3.17 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 100 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 89)

ตารางที่ 87 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	3.09
200	2.93

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 88 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	3.02
100	3.00

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 89 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.94 b
200	3.17 a
300	2.93 b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่า ในโตรเจนและฟอสฟอรัสมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และต้นที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 3.19 และ 3.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 90) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และต้นที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 3.27 และ 3.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 92) และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวของว่านสี่ทิศ (ตารางที่ 91) จากการศึกษากฎปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัย พบว่า ทั้งสามปัจจัยหลักไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ (ตารางที่ 93)

ตารางที่ 90 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	3.00 ab
	100	3.19 a
200	50	3.05 a
	100	2.81 b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 91 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	3.04
	200	3.21
	300	3.03
200	100	2.83
	200	3.13
	300	2.83

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 92 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	2.76 c
	200	3.27 a
	300	3.04 ab
100	100	3.11 a
	200	3.06 ab
	300	2.82 bc

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )



ตารางที่ 93 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
100	50	100	2.74
		200	3.30
		300	2.95
200	50	100	3.34
		200	3.11
		300	3.17
200	100	100	2.78
		200	3.24
		300	3.12
200	100	100	2.88
		200	3.01
		300	2.53

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 2.1.1.1.2 ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากผลการทดลอง พบว่า ระดับไนโตรเจนที่แตกต่างกันมีผลทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากในระยะการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) แตกต่างกันทางสถิติ โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากเฉลี่ย 3.14 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 94) ระดับฟอสฟอรัสที่แตกต่างกันไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 95) ส่วนระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมต่างกันมีผลต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในราก พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากเฉลี่ย 3.10 และ 3.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 96)

ตารางที่ 94 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	3.14 a
200	2.82 b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 95 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	3.04
100	2.91

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 96 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.78 b
200	3.10 a
300	3.05 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่า ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสี่ทิศ โดยปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ต้นที่ได้รับระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากเฉลี่ย 3.27 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 97) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียม พบว่า ต้นที่ได้รับระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากเฉลี่ย 3.21 และ 3.35 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 98) ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 3.27 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 99) การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัยได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน(ตารางที่ 100)

ตารางที่ 97 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	3.27 a
	100	3.02 b
200	50	2.82 c
	100	2.81 c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 98 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	2.86 bc
	200	3.21 a
	300	3.35 a
200	100	2.70 c
	200	2.99 b
	300	2.75 c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 99 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	2.75 c
	200	3.27 a
	300	3.11 ab
100	100	2.82 c
	200	2.93 bc
	300	2.99 bc

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 100 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
100	50	100	2.84
		200	3.47
		300	3.49
100	100	100	2.89
		200	2.95
		300	3.21
200	50	100	2.65
		200	3.07
		300	2.73
100	100	100	2.75
		200	2.92
		300	2.77

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 2.1.1.1.3 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากผลการทดลอง พบว่า การให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โปแทสเซียมระดับต่างกันไม่ทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบว่านสี่ทศวรรษที่ 2 (การเจริญเติบโตทางใบ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 101 102 และ 103)

ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสองปัจจัยหลัก ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและโปแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโปแทสเซียม พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน และการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของทั้งสามปัจจัยต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในใบว่านสี่ทศ พบว่า ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 104 105 106 และ 107)

ตารางที่ 101 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบว่านสี่ทศวรรษที่ 2 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	3.49
200	3.52

NS ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 102 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบว่านสี่ทศวรรษที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	3.43
100	3.58

NS ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 103 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	3.41
200	3.44
300	3.67

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 104 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	3.44
	100	3.54
200	50	3.42
	100	3.62

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ตารางที่ 105 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม  
ในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	3.37
	200	3.38
	300	3.72
200	100	3.45
	200	3.50
	300	3.62

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 106 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม  
ในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	3.15
	200	3.53
	300	3.62
100	100	3.67
	200	3.35
	300	3.72

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 107 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในใบของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
100	50	100	3.03
		200	3.66
		300	3.64
200	50	100	3.70
		200	3.10
		300	3.80
200	100	100	3.27
		200	3.40
		300	3.60
200	100	100	3.63
		200	3.60
		300	3.63

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 2.1.3 ระยะที่ 3 (ระยะพักตัว)

#### 2.1.3.1 ไนโตรเจน

##### 2.1.3.1.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว (เปอร์เซ็นต์)

###### ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากการทดลอง พบว่า การให้ไนโตรเจนระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้หัวว่านสีที่ระยะพักตัวมีความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ย 2.02 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ไนโตรเจนที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 108) ส่วนการให้ฟอสฟอรัสที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน ไม่มีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัว (ตารางที่ 109) ผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสีที่สีมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวเฉลี่ย 2.11 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 110)

ตารางที่ 108 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านสีที่ระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.47 b
200	2.02 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 109 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านสีที่ระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	2.25
100	2.18

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 110 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.39 b
200	2.11 a
300	1.74 ab

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย ได้แก่ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวพันธุ์ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.24 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 111) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียม พบว่า พืชที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.56 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 112) ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.27 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 113)

ตารางที่ 111 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	1.56 b
	100	1.38 b
200	50	1.80 ab
	100	2.24 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 112 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	1.18 c
	200	1.66 bc
	300	1.58 bc
200	100	1.59 bc
	200	2.56 a
	300	1.91 b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 113 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	0.83 c
	200	2.27 a
	300	1.94 ab
100	100	1.94 ab
	200	1.95 ab
	300	1.55 b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัยพบว่า ทั้งสามปัจจัย มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร และโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.64 เปอร์เซ็นต์ และต้นที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร โพแทสเซียม 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.58 และ 2.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 114)

ตารางที่ 114 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว <sup>1/</sup>
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	(เปอร์เซ็นต์)
100	50	100	1.06 g
		200	1.90 c
		300	1.73 cd
100	100	100	1.30 f
		200	1.41 f
		300	1.43 ef
200	50	100	0.60 h
		200	2.64 a
		300	2.15 b
100	100	100	2.58 a
		200	2.49 a
		300	1.66 de

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

### 2.1.1.1.2 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากผลการทดลอง พบว่า ระดับไนโตรเจนที่แตกต่างกันมีผลทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากในระยะพักตัว (ระยะที่ 3) แตกต่างกันทางสถิติ โดยเมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสีทึบมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากเฉลี่ย 2.66 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 115) ส่วนระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่างกันไม่มีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในราก (ตารางที่ 116 และ 117)

ตารางที่ 115 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสีทึบระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.72 b
200	2.66 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 116 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสีทึบระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	2.29
100	2.09

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ตารางที่ 117 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.24
200	2.16
300	2.16

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของสองปัจจัยหลัก พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม (ตารางที่ 118 และ 120) แต่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียม โดยพืชที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 100 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากเฉลี่ย 2.88 2.56 และ 2.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 119)

ตารางที่ 118 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	1.78
	100	1.65
200	50	2.79
	100	2.53

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 119 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	1.61 b
	200	1.76 b
	300	1.79 b
200	100	2.88 a
	200	2.56 a
	300	2.54 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 120 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	2.11
	200	2.43
	300	2.32
100	100	2.38
	200	1.89
	300	2.01

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัยพบว่า ทั้งสามปัจจัย มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร โพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 3.22 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับการได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร โพแทสเซียม 300 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 121)

ตารางที่ 121 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
100	50	100	1.67 f
		200	2.05 e
		300	1.62 f
	100	100	1.54 f
		200	1.46 f
		300	1.95 e
200	50	100	2.55 c
		200	2.81 b
		300	3.01 ab
	100	100	3.22 a
		200	2.32 cd
		300	2.07 de

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

### 2.1.1.2 ฟอสฟอรัส

#### 2.1.1.2.1 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว (เปอร์เซ็นต์)

##### ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากการทดลอง พบว่า การให้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่ระดับความเข้มข้นต่างกันมีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัวว่านสี่ทิศระยะพักตัว (ระยะที่ 3) โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวเฉลี่ย 1.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 122) การให้ฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร พืชมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัว 1.57 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้ฟอสฟอรัสที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 123) ส่วนระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัว (ตารางที่ 124)

ตารางที่ 122 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.37 b
200	1.60 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 123 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	1.41 b
100	1.57 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 124 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>NS/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.34 a
200	1.24 b
300	1.14 c

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Interaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่า ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 125) ส่วนไนโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวพันธุ์ พบว่า วานส์ทิสที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของวานส์ทิสเฉลี่ย 1.77 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 126) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัวของวานส์ทิส พบว่า ต้นที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 100 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของวานส์ทิสเฉลี่ย 1.59 1.61 และ 1.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 127)

ตารางที่ 125 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของวานส์ทิส ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	1.30
	100	1.46
200	50	1.52
	100	1.68

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 126 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	1.30 d
	200	1.32 d
	300	1.51 bc
200	100	1.60 b
	200	1.77 a
	300	1.43 cd

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 127 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	1.31 b
	200	1.47 ab
	300	1.44 ab
100	100	1.59 a
	200	1.61 a
	300	1.50 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัยพบว่า ทั้งสามปัจจัย มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศ โดยเมื่อพืชได้รับระดับ ไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 1.83เปอร์เซ็นต์ มากกว่า การได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับต้นที่ได้รับระดับ ไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 128)

ตารางที่ 128 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)	
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม		
100	50	100	1.22 e	
		200	1.25 e	
		300	1.42 d	
	100	100	1.39 d	
		200	1.39 d	
		300	1.60 c	
	200	50	100	1.39 d
			200	1.70 bc
			300	1.46 d
100		100	1.80 ab	
		200	1.83 a	
		300	1.40 d	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )



### 2.1.1.1.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากผลการทดลอง พบว่า ระดับไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่แตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 129 และ 131) ส่วนระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัสต่างกัน มีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในราก โดยว่านสี่ทิศที่ได้รับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากเฉลี่ย 2.45 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้ฟอสฟอรัสที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากเฉลี่ย 1.64 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 130)

ตารางที่ 129 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.06
200	2.03

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 130 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	1.64 b
100	2.45 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกัน ในแนวตั้ง แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 131 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	1.98
200	2.03
300	2.12

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของสองปัจจัยหลัก พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ในไนโตรเจนและโพแทสเซียม ต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก (ตารางที่ 132 และ 133) แต่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม โดยว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.62 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 134)

ตารางที่ 132 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	1.64
	100	2.47
200	50	1.63
	100	2.43

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 133 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	1.96
	200	1.99
	300	2.22
200	100	2.01
	200	2.07
	300	2.02

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 134 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 2

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	1.52 d
	200	1.76 c
	300	1.63 cd
100	100	2.44 ab
	200	2.29 b
	300	2.62 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

จากการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัย ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และโพแทสเซียม 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.64 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 135 )

ตารางที่ 135 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)	
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม		
100	50	100	1.33 e	
		200	1.75 d	
		300	1.85 d	
	100	100	2.59 ab	
		200	2.22 c	
		300	2.60 ab	
	200	50	100	1.72 d
			200	1.77 d
			300	1.41 e
100		100	2.29 c	
		200	2.36 bc	
		300	2.64 a	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

### 2.1.1.3 โปแทสเซียม

#### 2.1.1.3.1 ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์)

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากการทดลอง พบว่า การให้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่ระดับความเข้มข้นต่างกันไม่มีผลต่อความเข้มข้นของโปแทสเซียมเฉลี่ยในหัว (ตารางที่ 136 และ 137) ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโปแทสเซียมในระดับ 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัวเฉลี่ย 3.70 และ 3.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้โปแทสเซียมที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 138)

ตารางที่ 136 ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	3.49
200	3.38

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 137 ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	3.42
100	3.45

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 138 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.74 b
200	3.70 a
300	3.87 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่าในโตรเจนและฟอสฟอรัสไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 139) ส่วนในโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวพันธุ์ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับในโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 4.02 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 140) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 3.79 และ 3.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และต้นที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 3.61 และ 4.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 141)

ตารางที่ 139 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสีทึบ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	3.49
	100	3.48
200	50	3.34
	100	3.42

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 140 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสีทึบ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	2.87 c
	200	3.57 b
	300	4.02 a
200	100	2.60 c
	200	3.83 ab
	300	3.71 ab

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 141 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสีทึบ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	2.72 b
	200	3.79 a
	300	3.73 a
100	100	2.74 b
	200	3.61 a
	300	4.00 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )



จากการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัย ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และโพแทสเซียม 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวเฉลี่ย 4.52 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 142)

ตารางที่ 142 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)	
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม		
100	50	100	3.04 ef	
		200	3.93 b	
		300	3.51 cd	
	100	100	2.71 fg	
		200	3.21 de	
		300	4.52 a	
	200	50	100	2.42 g
			200	3.65 bc
			300	3.94 b
100		100	2.78 f	
		200	4.01 b	
		300	3.49 cd	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

### 2.1.1.1.2 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากผลการทดลอง พบว่า ระดับไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่แตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากในระยะการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 143 และ 144) ส่วนระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมต่างกัน มีผลต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในราก พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสีทึบมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากเฉลี่ย 6.54 และ 6.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 145)

ตารางที่ 143 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสีทึบระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	5.70
200	6.10

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 144 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสีทึบระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	5.98
100	5.82

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 145 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	4.17 b
200	6.54 a
300	6.99 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัสไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 146) ส่วนไนโตรเจนและโพแทสเซียม ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากว่านสี่ทิศ พบว่าว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 7.35 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 147) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า พืชที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 7.22 และ 6.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และต้นที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 7.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 148) ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาม ปัจจัย พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 149)

ตารางที่ 146 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	5.68
	100	5.72
200	50	6.29
	100	5.91

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 147 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	3.48 e
	200	7.00 ab
	300	6.63 bc
200	100	4.87 d
	200	6.08 c
	300	7.35 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 148 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	4.08 c
	200	7.22 a
	300	6.65 a
100	100	4.26 c
	200	5.85 b
	300	7.33 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 149 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก <sup>NS</sup>
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	(เปอร์เซ็นต์)
100	50	100	3.21
		200	7.63
		300	6.21
200	50	100	3.75
		200	6.37
		300	7.04
200	100	100	4.96
		200	6.82
		300	7.08
200	100	100	4.77
		200	5.33
		300	7.62

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 2.1.1.4 แคลเซียม

#### 2.1.1.4.1 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์)

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากการทดลอง พบว่า การให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน ไม่มีผลต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวว่านสีทึบ (ตารางที่ 150 151 และ 152)

ตารางที่ 150 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวว่านสีทึบระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.27
200	2.17

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 151 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวว่านสีทึบระยะที่ 2 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	2.25
100	2.18

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 152 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	2.25
200	2.25
300	2.15

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวเฉลี่ย 2.41 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 153) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.42 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 154) และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวของว่านสี่ทิศ (ตารางที่ 155)



ตารางที่ 153 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	2.41 a
	100	2.13 b
200	50	2.09 b
	100	2.24 b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 154 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสีทิส ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	2.42 a
	200	2.15 bc
	300	2.24 abc
200	100	2.09 c
	200	2.35 ab
	300	2.07 c

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 155 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสีทศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	2.24
	200	2.24
	300	2.27
100	100	2.27
	200	2.25
	300	2.03
NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัย พบว่า ทั้งสามปัจจัยหลักมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 50 มิลลิกรัมต่อลิตร โพแทสเซียม 100 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศเฉลี่ย 2.53 และ 2.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 156)

ตารางที่ 156 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)	
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม		
100	50	100	2.53 a	
		200	2.17 cde	
		300	2.52 a	
	100	100	100	2.30 bcd
			200	2.13 cdef
			300	1.95 f
		50	100	1.95 f
			200	2.31 bc
			300	2.02 ef
200	100	100	2.24 bcd	
		200	2.38 ab	
		300	2.11 def	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

### 2.1.1.1.2 ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก

ผลของปัจจัยหลัก (Main Effect)

จากผลการทดลอง พบว่า ระดับไนโตรเจนที่แตกต่างกันมีผลทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากในระยะพักตัว (ระยะที่ 3) แตกต่างกันอย่างสถิติ โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากเฉลี่ย 5.34 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการได้ในโตรเจนที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 157) ระดับฟอสฟอรัสที่แตกต่างกันไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 158) ส่วนระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมต่างกันมีผลต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในราก พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากเฉลี่ย 5.38 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 159)

ตารางที่ 157 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับไนโตรเจนต่างกัน

ความเข้มข้นของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	4.88 b
200	5.34 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 158 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากว่านสี่ทิศระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับฟอสฟอรัสต่างกัน

ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
50	5.07
100	5.16

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 159 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากง้วนส์ทิสระยะที่ 3 เมื่อได้รับระดับโพแทสเซียมต่างกัน

ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
100	5.38 a
200	5.04 b
300	4.92 b

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

#### ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Intertaction)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย พบว่าไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากง้วนส์ทิส (ตารางที่ 160 และ 162) แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมมีผลต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในรากของง้วนส์ทิส โดยง้วนส์ทิสที่ได้รับระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของง้วนส์ทิสเฉลี่ย 5.39 เปอร์เซ็นต์ และง้วนส์ทิสที่ได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 100 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของง้วนส์ทิสเฉลี่ย 5.38 4.63 และ 5.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้รับระดับความเข้มข้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 161) การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสามปัจจัยได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของง้วนส์ทิส พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน (ตารางที่ 163)

ตารางที่ 160 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	
100	50	3.00
	100	3.19
200	50	3.05
	100	2.81

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 161 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	โพแทสเซียม	
100	100	5.39 a
	200	4.63 b
	300	4.64 b
200	100	5.38 a
	200	4.63 a
	300	5.20 a

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 162 ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม  
ในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
50	100	5.33
	200	4.97
	300	4.92
100	100	5.44
	200	5.12
	300	4.92

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ตารางที่ 163 ผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศ ระยะที่ 3

ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก <sup>NS</sup> (เปอร์เซ็นต์)
ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
100	50	100	5.19
		200	4.50
		300	4.61
200	50	100	5.58
		200	4.75
		300	4.67
200	100	100	5.46
		200	5.43
		300	5.22
200	100	100	5.29
		200	5.49
		300	5.18

NSไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



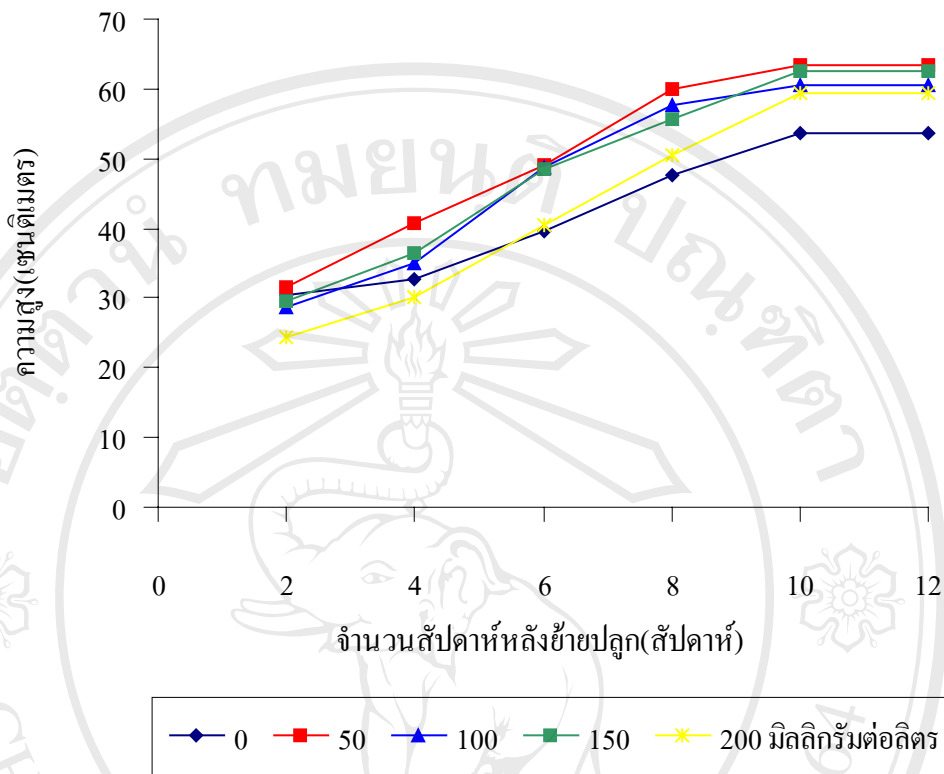
### 3. การทดลองที่ 3 ผลของแคลเซียมต่อการเจริญเติบโตของว่านสี่ทิศ

ย้ายปลูกหัวพันธุ์ว่านสี่ทิศพันธุ์ คอยคำ 23 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.0-3.0 เซนติเมตร มีใบที่คลี่แล้ว 2 ใบ ความสูงประมาณ 10 เซนติเมตร โดยใช้ทรายผสมเพอร์ไลต์ อัตราส่วน 2:1 เป็นวัสดุปลูก เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2546 จึงเริ่มให้สารละลายธาตุอาหารที่ประกอบด้วยความเข้มข้นของแคลเซียมแตกต่างกัน 5 ระดับคือ 0 50 100 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนธาตุอาหารอื่นพืชได้รับเท่ากันในทุกกรรมวิธีคือ ฟอสฟอรัส 100.18 มิลลิกรัมต่อลิตร โพแทสเซียม 199.79 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลเซียม 82.55 มิลลิกรัมต่อลิตร และแมกนีเซียม 68.18 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยให้สารละลายธาตุอาหารสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 0.5 ลิตร ต่อต้น เริ่มบันทึกผลการเจริญเติบโต ดังผลการทดลองต่อไปนี้

#### 3.1 การเจริญเติบโต

##### 3.1.1 ความสูงของต้น (เซนติเมตร)

การวัดความสูงของว่านสี่ทิศโดยวัดจากโคนต้นถึงปลายใบที่สูงที่สุดเมื่อรวบใบขึ้นทุกๆ 2 สัปดาห์ เริ่มวัดตั้งแต่สัปดาห์ที่ย้ายปลูก (ให้สารละลายธาตุอาหาร) จนกระทั่งมีการเจริญเติบโตสูงสุดก่อนเข้าสู่ระยะพักตัว พบว่า ความสูงเฉลี่ยของว่านสี่ทิศมีความสูงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงสัปดาห์ย้ายปลูกจนถึงสัปดาห์ที่ 4 หลังย้ายปลูก เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในช่วงสัปดาห์ที่ 4 จนถึงสัปดาห์ที่ 10 หลังย้ายปลูก และความสูงเฉลี่ยของว่านสี่ทิศเริ่มคงที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 10 หลังย้ายปลูก (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ความสูงของต้น (เซนติเมตร) เมื่อได้รับความเข้มข้นของแคลเซียมต่างกัน

จากตารางที่ 164 เมื่อนำความสูงของว่านสี่ทิศไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติหลังได้รับแคลเซียมความเข้มข้นระดับต่างๆ พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงในสัปดาห์ที่ 2–4 หลังย้ายปลูกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 หลังย้ายปลูก ความสูงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 6 หลังย้ายปลูก การให้แคลเซียมความเข้มข้น 50 100 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่ามีความสูงเฉลี่ย 47.61 48.92 48.50 และ 47.96 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าการไม่ได้รับแคลเซียม และในสัปดาห์ที่ 8 หลังย้ายปลูก การให้แคลเซียมความเข้มข้น 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่ามีความสูงเฉลี่ย 57.30 57.22 และ 59.66 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อมาในสัปดาห์ที่ 10 และ 12 พบว่า ความสูงไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 164 ความสูงของว่านสี่ทิศ (เซนติเมตร) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

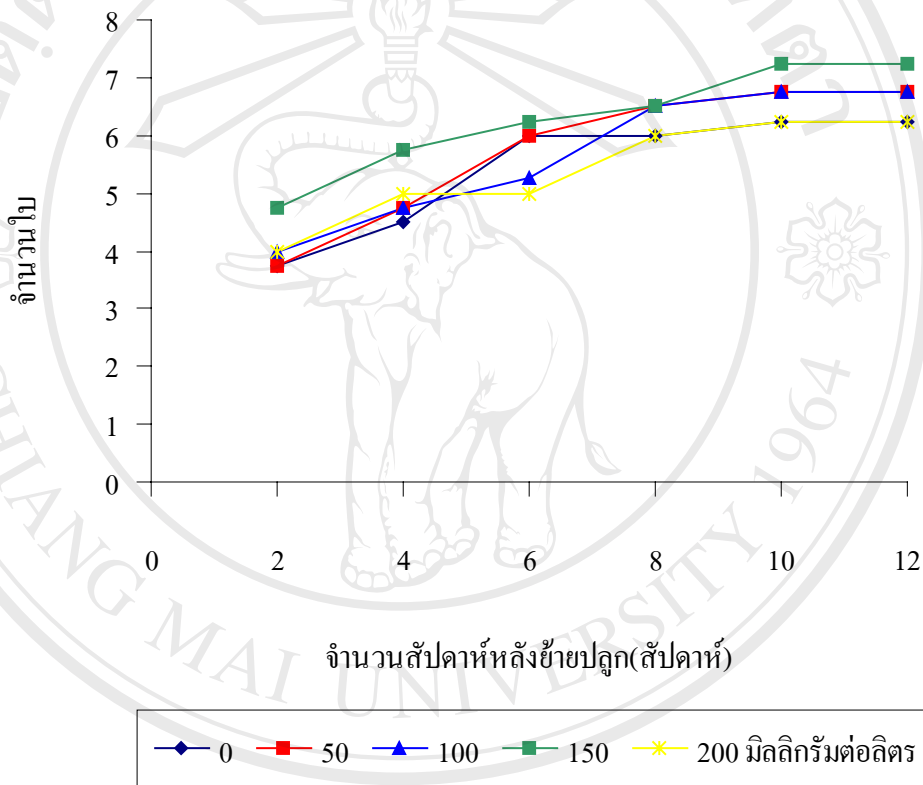
แคลเซียม (มิลลิกรัม ต่อลิตร)	จำนวนสัปดาห์หลังย้ายปลูก (สัปดาห์) <sup>1/</sup>					
	2	4	6	8	10	12
0	30.50	32.75	39.45 b	47.70 b	53.68	53.68
50	31.63	39.94	47.61 a	57.30 a	62.29	62.29
100	29.53	36.99	48.92 a	57.22 a	58.94	58.94
150	30.71	36.23	48.50 a	59.66 a	64.43	64.43
200	28.36	35.13	47.96 a	54.19 ab	60.91	60.91
LSD <sub>0.05</sub>	NS	NS	5.19	6.81	NS	NS

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 3.1.2 จำนวนใบ

ภาพที่ 8 จากการนับจำนวนใบของว่านสี่ทิศทุกๆ 2 สัปดาห์ ตั้งแต่สัปดาห์ย้ายปลูก (เริ่มให้สารละลายธาตุอาหาร) จนกระทั่งมีการเจริญเติบโตก่อนเข้าสู่ระยะพักตัว พบว่า จำนวนใบเฉลี่ยของว่านสี่ทิศมีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในช่วงสัปดาห์ที่ 0-6 และเริ่มคงที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 10 หลังย้ายปลูก



ภาพที่ 8 จำนวนใบของว่านสี่ทิศเมื่อได้รับความเข้มข้นของแคลเซียมต่างกัน

เมื่อนำจำนวนใบของว่านสี่ทิศไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติหลังได้รับ แคลเซียมความเข้มข้นระดับต่างๆ พบว่า จำนวนใบของว่านสี่ทิศในแต่ละช่วงสัปดาห์หลังได้รับ แคลเซียมความเข้มข้นในระดับต่างกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 165)

ตารางที่ 165 จำนวนใบของว่านสี่ทิศเมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

แคลเซียม (มิลลิกรัม ต่อลิตร)	จำนวนสัปดาห์หลังย้ายปลูก (สัปดาห์)					
	2	4	6	8	10	12
0	3.75	4.50	6.00	6.00	6.25	6.25
50	3.75	4.75	6.00	6.50	6.75	6.75
100	4.00	4.75	5.25	6.50	6.75	6.75
150	4.75	5.75	6.25	6.50	7.25	7.25
200	4.00	5.00	5.00	6.00	6.25	6.25
LSD <sub>0.05</sub>	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 9 ความสูงและจำนวนใบของว่านสี่ทิศที่ได้รับแคลเซียมความเข้มข้นต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

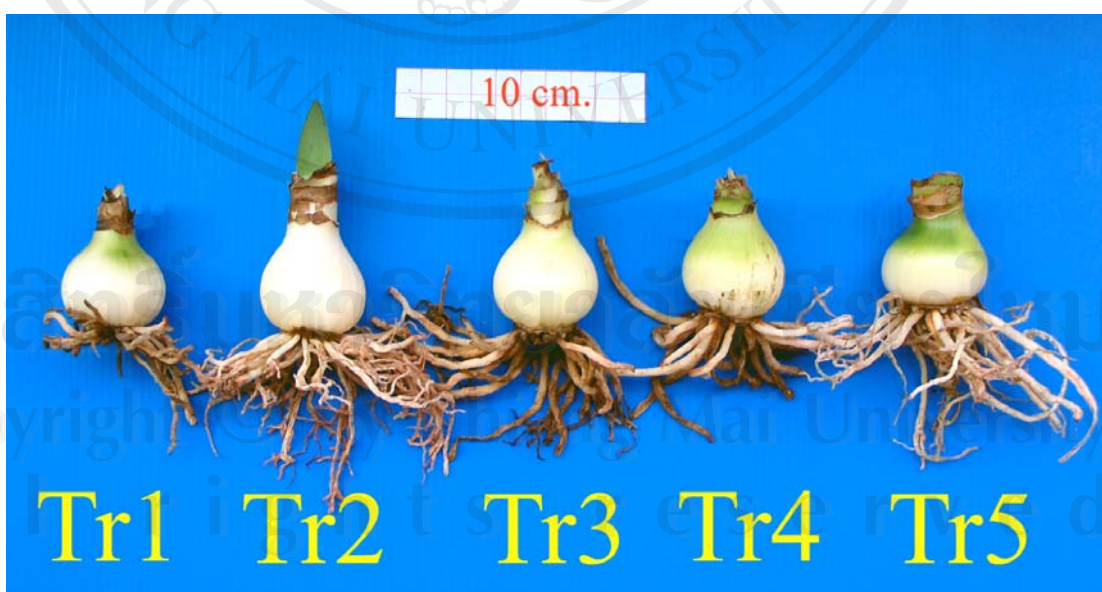
### 3.1.3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว

จากตารางที่ 166 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวของว่านสี่ทิศที่ได้รับความเข้มข้นของแคลเซียมในระดับต่างกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 166 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว (เซนติเมตร) เมื่อได้รับความเข้มข้นของแคลเซียมต่างกัน

แคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัว(เซนติเมตร)
0	4.08
50	4.19
100	4.09
150	3.93
200	3.63
LSD <sub>0.05</sub>	NS

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 10 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวของว่านสี่ทิศที่ได้รับความเข้มข้นความเข้มข้นต่างกัน

## 3.2 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืช

### 3.2.1 ไนโตรเจน

#### 3.2.1.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว (เปอร์เซ็นต์)

จากตารางที่ 167 พบว่า ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตทั้ง 3 ระยะ มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวเพิ่มขึ้น โดยในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวว่านสี่ทิศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ ว่านสี่ทิศได้รับแคลเซียมในระดับ 50 100 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวเฉลี่ย 2.10 2.31 1.96 และ 2.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าว่านสี่ทิศที่ไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะพักตัว (ระยะที่ 3) พบว่าการให้แคลเซียมในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวเฉลี่ย 6.01 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับแคลเซียมที่ระดับ 100 150 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่ไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 167 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
0	0.47	1.21 b	3.61 d
50	0.43	2.10 a	6.01 a
100	0.44	2.31 a	5.37 b
150	0.48	1.96 a	5.03 bc
200	0.48	2.24 a	4.70 c
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.44	0.47

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



### 3.2.1.2 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ

จากตารางที่ 168 พบว่า เมื่อเริ่มปลูก (ระยะที่ 1) ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบของว่านสี่ทิศเพิ่มขึ้น โดยว่านสี่ทิศที่ได้รับแคลเซียมในระดับ 150 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบเฉลี่ย 2.61 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 50 100 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และว่านสี่ทิศที่ไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 168 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>	
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2
0	2.40	1.97 d
50	2.48	2.21 c
100	2.42	2.47 b
150	2.54	2.61 a
200	2.41	2.43 b
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.13

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 3.2.1.3 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก (เปอร์เซ็นต์)

การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตทั้ง 3 ระยะ มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากเพิ่มขึ้น โดยในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ พบว่า ว่านสี่ทิศได้รับแคลเซียมในระดับ 150 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากเฉลี่ย 2.94 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับแคลเซียมที่ระดับ 50 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และว่านสี่ทิศที่ไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะพักตัว (ระยะที่ 3) พบว่า การให้แคลเซียมในระดับ 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากเฉลี่ย 4.88 4.80 และ 4.87 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับแคลเซียมที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และว่านสี่ทิศที่ไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 169)

ตารางที่ 169 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
0	1.46	2.17 c	3.30 c
50	1.44	2.46 bc	4.88 a
100	1.39	2.58 ab	4.80 a
150	1.44	2.94 a	4.87 a
200	1.35	2.38 bc	4.06 b
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.38	0.43

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 3.2.2 ฟอสฟอรัส

#### 3.2.2.1 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว (เปอร์เซ็นต์)

จากตารางที่ 170 พบว่า ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตทั้ง 3 ระยะ มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวเพิ่มขึ้น โดยในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ ว่านสี่ทิศที่ไม่ได้รับแคลเซียมมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวเฉลี่ย 2.29 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับแคลเซียมที่ระดับ 50 100 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะพักตัว (ระยะที่ 3) พบว่า ว่านสี่ทิศที่ไม่ได้รับแคลเซียมมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวเฉลี่ย 2.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับแคลเซียมที่ระดับ 50 100 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 170 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
0	1.08	2.29 a	2.85 a
50	1.05	1.65 b	2.28 b
100	1.02	1.58 bc	2.23 b
150	0.82	1.36 c	1.95 c
200	0.79	1.61 b	1.69 c
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.25	0.27

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 3.2.2.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ (เปอร์เซ็นต์)

จากตารางที่ 171 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในใบของว่านสี่ทิศ พบว่า เมื่อเริ่มปลูก (ระยะที่ 1) ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ พบว่า ว่านสี่ทิศที่ไม่ได้รับแคลเซียมมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบเฉลี่ย 6.20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับแคลเซียมที่ระดับ 50 100 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 171 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>	
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2
0	3.31	6.20 a
50	3.19	2.97 c
100	3.33	3.46 b
150	3.33	2.80 c
200	3.35	2.00 d
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.33

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 3.2.2.3 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก (เปอร์เซ็นต์)

การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ ว่านสี่ทิศที่ไม่ได้รับแคลเซียมและได้รับแคลเซียมในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากเฉลี่ย 4.21 และ 4.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้รับแคลเซียมที่ระดับ 50 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะพักตัว (ระยะที่ 3) พบว่า ว่านสี่ทิศที่ไม่ได้รับแคลเซียม มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากเฉลี่ย 3.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับแคลเซียมที่ระดับ 100 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 172)

ตารางที่ 172 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในราก (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
0	0.94	4.21 a	3.75 a
50	0.95	2.77 b	3.35 ab
100	0.99	4.40 a	3.15 b
150	1.02	1.93 bc	1.76 c
200	1.04	1.15 c	1.42 c
LSD <sub>0.05</sub>	NS	1.04	0.46

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 3.2.3 โปแทสเซียม

#### 3.2.3.1 ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์)

จากตารางที่ 173 พบว่า ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตทั้ง 3 ระยะ มีความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัวลดลง และทุกระยะเวลาการเจริญเติบโต ว่านสีทึบมีความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 173 ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโปแทสเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์) <sup>1)</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
0	6.12	6.40	3.16
50	6.08	6.34	3.21
100	6.06	6.44	3.05
150	5.83	6.48	3.15
200	5.81	6.39	3.23
LSD <sub>0.05</sub>	NS	NS	NS

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 3.2.3.2 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์)

จากตารางที่ 174 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในใบของว่านสี่ทิศ พบว่า ในระยะที่ 1 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของว่านสี่ทิศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนถึงระยะที่ 2 ว่านสี่ทิศมีการเจริญเติบโตทางใบ ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของว่านสี่ทิศที่ได้รับแคลเซียมความเข้มข้น 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 17.30 และ 16.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับของแคลเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และไม่ได้รับแคลเซียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 174 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>	
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2
0	16.38	15.18 c
50	16.19	16.58 ab
100	16.32	15.52 bc
150	16.35	17.30 a
200	16.24	16.96 a
LSD <sub>0.05</sub>	NS	1.13

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 3.2.3.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก (เปอร์เซ็นต์)

จากตารางที่ 175 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในรากของว่านสี่ทิศ พบว่า ในระยะที่ 1 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนถึงระยะที่ 2 ว่านสี่ทิศมีการเจริญเติบโตทางใบ ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากของว่านสี่ทิศที่ได้รับแคลเซียมความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 15.47 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับของแคลเซียม 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อลิตร และไม่ได้รับแคลเซียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะที่ 3 (ระยะพักตัว) ว่านสี่ทิศที่ได้รับแคลเซียมความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากเฉลี่ย 5.37 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับของแคลเซียม 50 150 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และไม่ได้รับแคลเซียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 175 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในราก (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
0	10.59	7.93 d	3.25 d
50	10.37	10.53 c	3.34 d
100	10.35	12.89 b	5.37 a
150	10.15	9.99 c	4.61 b
200	10.34	15.47 a	3.94 c
LSD <sub>0.05</sub>	NS	1.13	0.42

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



### 3.2.4 แคลเซียม

#### 3.2.4.1 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์)

จากตารางที่ 176 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวของว่านสี่ทิศ พบว่า ในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวของว่านสี่ทิศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ พบว่า เมื่อพืชได้รับระดับของแคลเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวเฉลี่ย 3.41 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าว่านสี่ทิศที่ได้รับระดับของแคลเซียม 50 100 150 มิลลิกรัมต่อลิตร และไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะที่ 3 (ระยะพักตัว) พบว่า การให้แคลเซียมในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวเฉลี่ย 3.63 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับแคลเซียมที่ระดับ 50 100 150 มิลลิกรัมต่อลิตร และไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 176 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
0	2.38	2.30 d	2.59 c
50	2.46	2.97 b	3.03 b
100	2.46	2.77 bc	2.96 b
150	2.53	2.67 c	3.14 b
200	2.58	3.41 a	3.63 a
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.29	0.23

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 3.2.4.2 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์)

จากตารางที่ 177 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในใบของว่านสี่ทิศ พบว่า ในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบของว่านสี่ทิศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ พบว่า การให้แคลเซียมในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตรว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของแคลเซียมในใบเฉลี่ย 3.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับแคลเซียมที่ระดับ 50 100 150 มิลลิกรัมต่อลิตร และไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 177 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>	
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2
0	2.51	2.34 d
50	2.52	3.13 b
100	2.55	2.89 c
150	2.59	2.83 c
200	2.63	3.50 a
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.18

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 3.2.4.3 ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก (เปอร์เซ็นต์)

จากตารางที่ 178 พบว่า ในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากของว่านสี่ทิศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ พบว่า การให้แคลเซียมในระดับ 50 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากเฉลี่ย 3.86 4.12 และ 4.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้รับแคลเซียมที่ระดับ 150 มิลลิกรัมต่อลิตร และไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะที่ 3 ระยะพักตัว การให้แคลเซียมในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ว่านสี่ทิศมีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากเฉลี่ย 4.87 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับแคลเซียมที่ระดับ 50 100 150 มิลลิกรัมต่อลิตร และไม่ได้รับแคลเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 178 ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก (เปอร์เซ็นต์) เมื่อได้รับแคลเซียมที่ระดับต่างกัน

ความเข้มข้นของแคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของแคลเซียมในราก (เปอร์เซ็นต์) <sup>1/</sup>		
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3
0	2.47	2.34 b	2.67 c
50	2.52	3.86 a	3.38 b
100	2.57	4.12 a	3.58 b
150	2.57	2.94 b	3.41 b
200	2.57	4.70 a	4.87 a
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.88	0.23

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $P \leq 0.05$ )

NS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ