

#### บทที่ 4

##### ผลการทดลอง

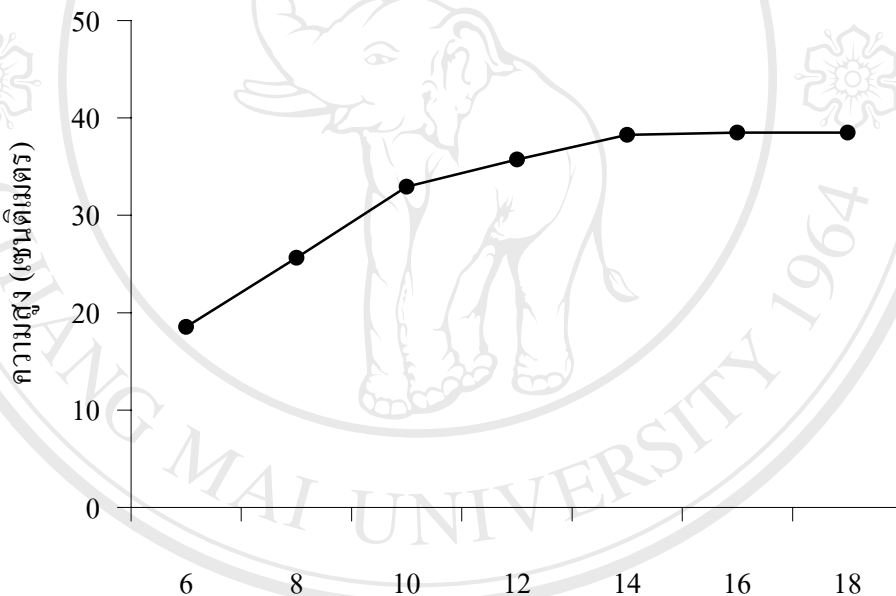
#### 1. การทดลองที่ 1 การเจริญเติบโตและปริมาณการสะสมธาตุอาหารในปทุมมาในระยะการเจริญต่างกัน

การปลูกปทุมมาพันธุ์ Chiangmai Pink โดยใช้หัวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 1.95 เซนติเมตร จำนวนตุ้มรากเฉลี่ย 3.2 ตุ้ม ในถุงพลาสติกสีดำขนาด 6 x 12 นิ้ว โดยใช้ดินผสมซึ่งประกอบด้วย ดิน:ทราย:แกลบดิบ:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:1:1:1 เป็นวัสดุปลูก เมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 2545 พบว่า หัวพันธุ์เริ่มงอกประมาณ 30 วันหลังปลูก จากนั้นจึงเริ่มให้สารละลายธาตุอาหารซึ่งประกอบด้วย แอมโมเนียมไนเตรท 61 กรัมต่อลิตร แอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต 37 กรัมต่อลิตร โพแทสเซียมไนเตรท 103.5 กรัมต่อลิตร แมกนีเซียมซัลเฟต 42 กรัมต่อลิตร แคลเซียมคลอไรด์ 72 กรัมต่อลิตร กรดบอริก 0.247 กรัมต่อลิตร แมงกานีสซัลเฟต 0.446 กรัมต่อลิตร ซิงค์ซัลเฟต 0.23 กรัมต่อลิตร คอปเปอร์ซัลเฟต 0.02 กรัมต่อลิตร โมลิบดีนัมออกไซด์ 0.013 กรัมต่อลิตร และเหล็กคีเลต 0.611 กรัมต่อลิตร สารละลายที่ได้ผสมน้ำในอัตรา 1:200 รดให้แก่พืชสัปดาห์ครั้ง ครั้งละ 3 ลิตรต่อตารางเมตร ให้ผลการเจริญเติบโต ดังต่อไปนี้

## 1.1 การเจริญเติบโต

### 1.1.1 ความสูงของต้น

การวัดความสูงของปทุมมาวัดจากขอบกระบะถึงปลายใบที่สูงที่สุดเมื่อรวบใบขึ้นทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยเริ่มวัดตั้งแต่สัปดาห์ที่เริ่มให้สารละลายธาตุอาหาร (6 สัปดาห์หลังปลูก) จนกระทั่งมีการเจริญเติบโตสูงสุดก่อนเข้าสู่ระยะพักตัวพบว่า ความสูงเฉลี่ยของต้นปทุมมามีความสูงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในช่วงสัปดาห์เริ่มให้สารละลายธาตุอาหารจนถึงสัปดาห์ที่ 14 หลังปลูก และความสูงเฉลี่ยของปทุมมาเริ่มคงที่หลังจากสัปดาห์ที่ 14 โดยมีความสูงของต้นสูงสุดเฉลี่ย 38.5 เซนติเมตร (ภาพที่ 4)



เวลาหลังปลูก (สัปดาห์)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

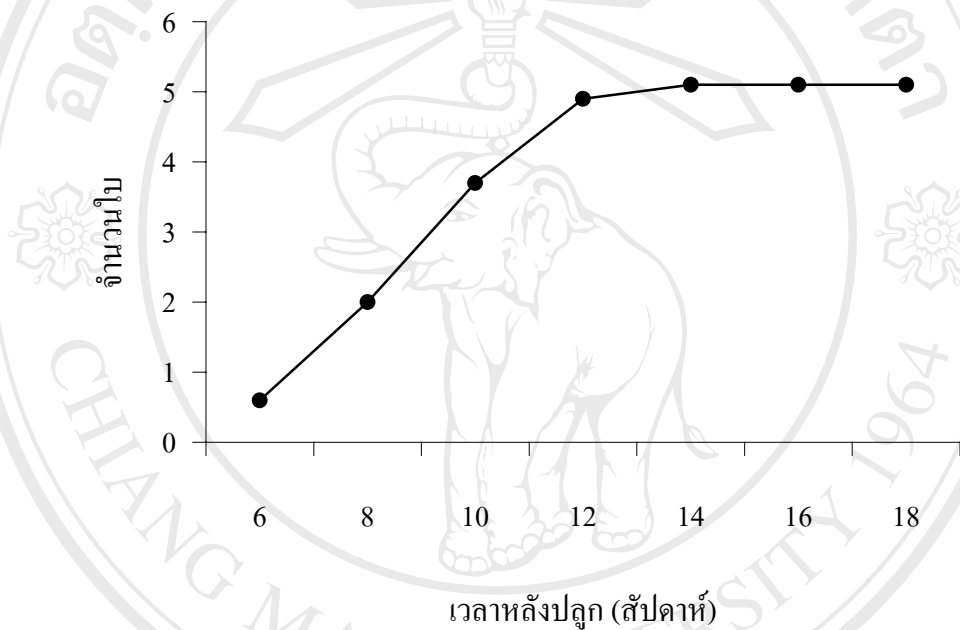
Copyright © by Chiang Mai University

ภาพที่ 4 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของปทุมมาที่ปลูกในดินผสม

All rights reserved

### 1.1.2 จำนวนใบ

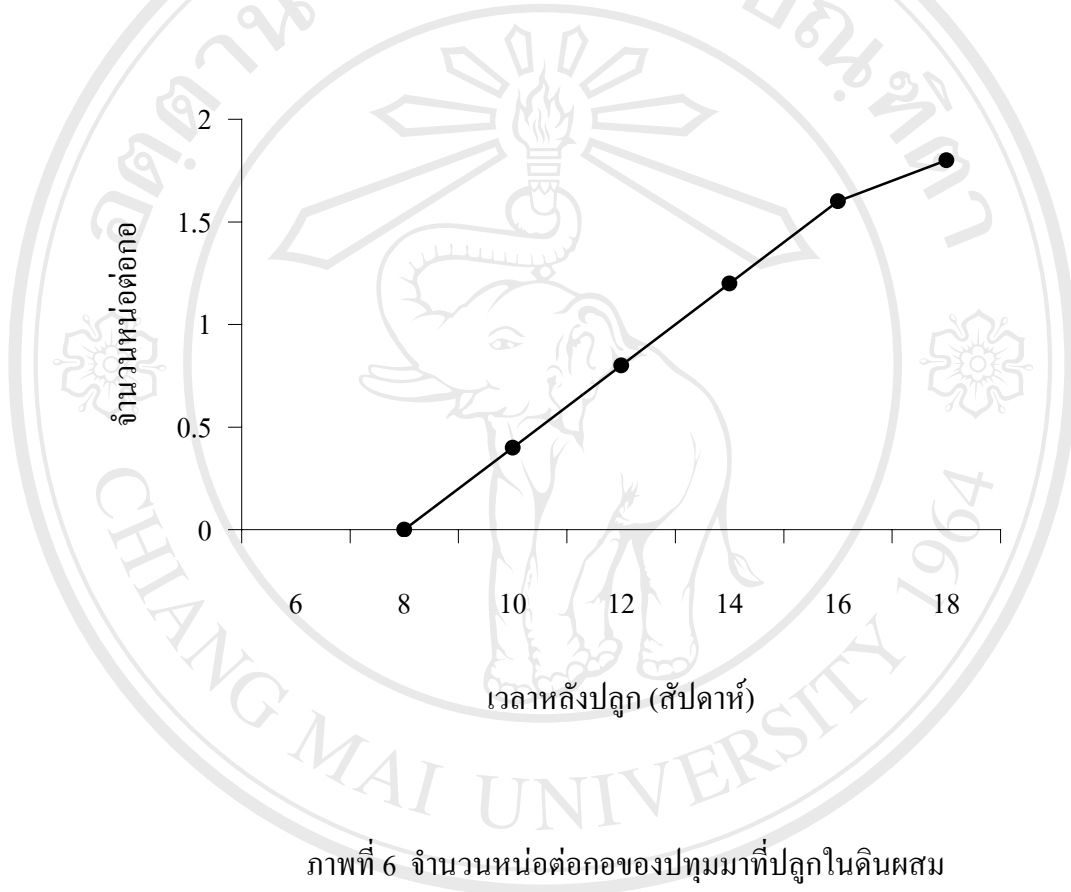
จากการนับจำนวนใบของปทุมมาทุกๆ 2 สัปดาห์ ตั้งแต่ 6 สัปดาห์หลังปลูกจนกระทั่งมีการเจริญเติบโตสูงสุดก่อนเข้าสู่ระยะพักตัว พบว่า จำนวนใบเฉลี่ยของต้นปทุมมามีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในช่วงสัปดาห์ที่ 6-12 หลังปลูก และเริ่มคงที่หลังจากสัปดาห์ที่ 12 หลังปลูก มีจำนวนใบสูงสุดเฉลี่ย 5.1 ใบ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 จำนวนใบของปทุมมาที่ปลูกในดินผสม

### 1.1.3 จำนวนหน่อตอก

จากการนับจำนวนหน่อของปทุมมา ในช่วงสัปดาห์ที่เริ่มให้สารละลายธาตุอาหาร (6 สัปดาห์หลังปลูก) จนถึงสัปดาห์ที่ 8 หลังปลูกยังไม่มีการเพิ่มของจำนวนหน่อตอก แต่หลังจาก 8 สัปดาห์เป็นต้นไป จำนวนหน่อของปทุมมาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง โดยปทุมมามีจำนวนหน่อสูงสุดเฉลี่ย 1.8 หน่อตอก (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 จำนวนหน่อตอกของปทุมมาที่ปลูกในดินผสม

### 1.1.4 คุณภาพดอก ปริมาณ และคุณภาพหัวพันธุ์

จากการวัดความยาวก้านดอก และความยาวช่อดอก โดยวัดเมื่อดอกบานเต็มที่ พบว่า มีค่าเฉลี่ย 30.10 และ 14.40 เซนติเมตร ตามลำดับ มีจำนวนกลีบประดับบนต่อช่อเฉลี่ย 11.70 กลีบ

การนับจำนวนหัวใหม่ วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวใหม่ และนับจำนวนตุ่มรากใหม่ต่อหัว โดยเก็บหัวพันธุ์ปทุมมาในระยะที่ปักชำเต็มที่คือ ส่วนของลำต้น ใบ และกาบใบเหี่ยวแห้งทั้งหมด (อายุ 34 สัปดาห์หลังปลูก) พบว่า มีจำนวนหัวใหม่เฉลี่ย 3.70 หัว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวใหม่เฉลี่ย 2.20 เซนติเมตร และมีจำนวนตุ่มรากใหม่ต่อหัวเฉลี่ย 4.76 ตุ่ม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณภาพดอก ปริมาณ และคุณภาพหัวพันธุ์ของปทุมมาที่ปลูกในดินผสม

ความยาว ก้านดอก (เซนติเมตร)	ความยาว ช่อดอก (เซนติเมตร)	จำนวนกลีบ ประดับบน ต่อช่อ	จำนวน หัวใหม่	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง กลางหัวใหม่ (เซนติเมตร)	จำนวน ตุ่มรากใหม่ ต่อหัว
30.10	14.40	11.70	3.70	2.20	4.76

### 1.2 ปริมาณธาตุอาหารสะสมในส่วนของพืช ในระยะการเจริญเติบโตต่างกัน

การวิเคราะห์ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม ในระยะการเจริญเติบโต 4 ระยะคือ

ระยะที่ 1 หัวพันธุ์เริ่มต้นที่ใช้ปลูก

ระยะที่ 2 ระยะเจริญเติบโตทางใบ เมื่อต้นสูง 15-25 เซนติเมตร (อายุ 8 สัปดาห์หลังปลูก)

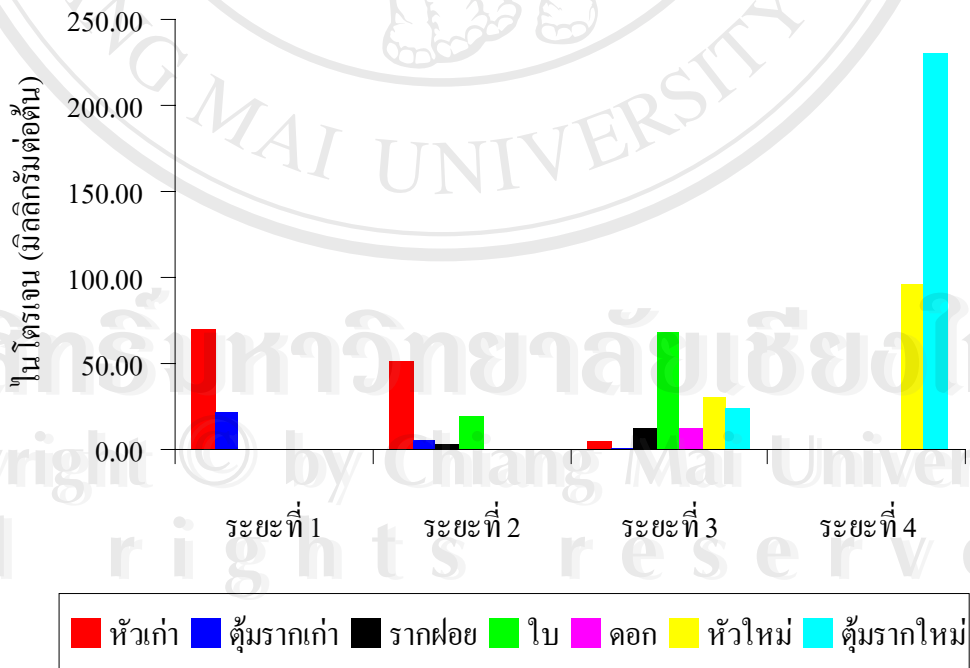
ระยะที่ 3 ช่วงออกดอกในระยะดอกจริงดอกแรกบาน (อายุ 14 สัปดาห์หลังปลูก)

ระยะที่ 4 ระยะพักตัว (อายุ 34 สัปดาห์หลังปลูก)

ให้ผลการทดลองดังนี้

### 1.2.1 ปริมาณธาตุไนโตรเจน

จากภาพที่ 7 พบว่า เมื่อเริ่มปลูก ไนโตรเจนในส่วนของหัวเริ่มต้น (ระยะที่ 1) มีปริมาณเฉลี่ย 70.04 มิลลิกรัมต่อต้น ซึ่งมากกว่าตุ่มรากที่มีไนโตรเจนเฉลี่ย 22.66 มิลลิกรัมต่อต้น ต่อมาในระยะที่ 2 ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ ปริมาณไนโตรเจนสะสมในหัวลดลงเหลือ 50.78 มิลลิกรัมต่อต้น และลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อพืชเข้าสู่ระยะออกดอก (ระยะที่ 3) เหลือเพียง 4.46 มิลลิกรัมต่อต้น ส่วนในตุ่มรากปริมาณไนโตรเจนลดลงตลอดระยะเวลาของการเจริญเติบโตจาก 5.85 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 2 เป็น 1.01 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 3 ในขณะที่ใบและรากฝอยมีปริมาณไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ระยะออกดอก โดยไนโตรเจนในใบระยะที่ 2 เฉลี่ย 19.57 มิลลิกรัมต่อต้น เพิ่มขึ้นเป็น 68.58 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 3 ส่วนปริมาณไนโตรเจนในรากฝอยระยะที่ 2 เฉลี่ย 3.37 มิลลิกรัมต่อต้น เพิ่มขึ้นเป็น 12.29 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 3 ในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) พบว่า ส่วนของลำต้นใต้ดินมีการสร้างหัวใหม่และตุ่มรากใหม่ขึ้น มีปริมาณไนโตรเจนสะสมในหัวใหม่และตุ่มรากใหม่ในระยะที่ 3 เฉลี่ย 30.04 มิลลิกรัมต่อต้น และ 24.77 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนไนโตรเจนในดอกมีปริมาณเฉลี่ย 12.45 มิลลิกรัมต่อต้น จนกระทั่งเข้าสู่ระยะพักตัว (ระยะที่ 4) หัวใหม่และตุ่มรากใหม่มีปริมาณไนโตรเจนสะสมเพิ่มขึ้นเป็น 96.33 มิลลิกรัมต่อต้น และ 230.05 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ



ภาพที่ 7 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในอวัยวะต่างๆ ของปทุมมาในระยะ การเจริญต่างกัน

ตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในส่วนต่างๆ ของปทุมมาพบว่า ระยะการเจริญเติบโตทั้ง 4 ระยะ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไนโตรเจนในส่วนต่างๆ ของปทุมมามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในระยะที่ 1 (ระยะเริ่มปลูก) ไนโตรเจนในส่วนหัวมีมากที่สุดคือ 3.96 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าในส่วนของตุ่มรากซึ่งมีความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ย 1.36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในระยะที่ 2 หัวเก๋ายังคงมีความเข้มข้นของไนโตรเจนมากที่สุดคือ 4.63 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเข้าสู่ระยะออกดอก (ระยะที่ 3) มีการสร้างหัวใหม่และตุ่มรากใหม่ขึ้น พบว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวใหม่มีมากที่สุดคือ 2.48 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าในใบ หัวเก๋ ดอก ตุ่มรากใหม่ รากฝอย และตุ่มรากเก่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในส่วนของตุ่มรากเก่ามีความเข้มข้นของไนโตรเจนน้อยที่สุดคือ 0.38 เปอร์เซ็นต์ ในระยะพักตัว (ระยะที่ 4) หัวใหม่มีความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยมากกว่าตุ่มรากใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ย 4.42 และ 1.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของไนโตรเจนในส่วนต่างๆ ของปทุมมาในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

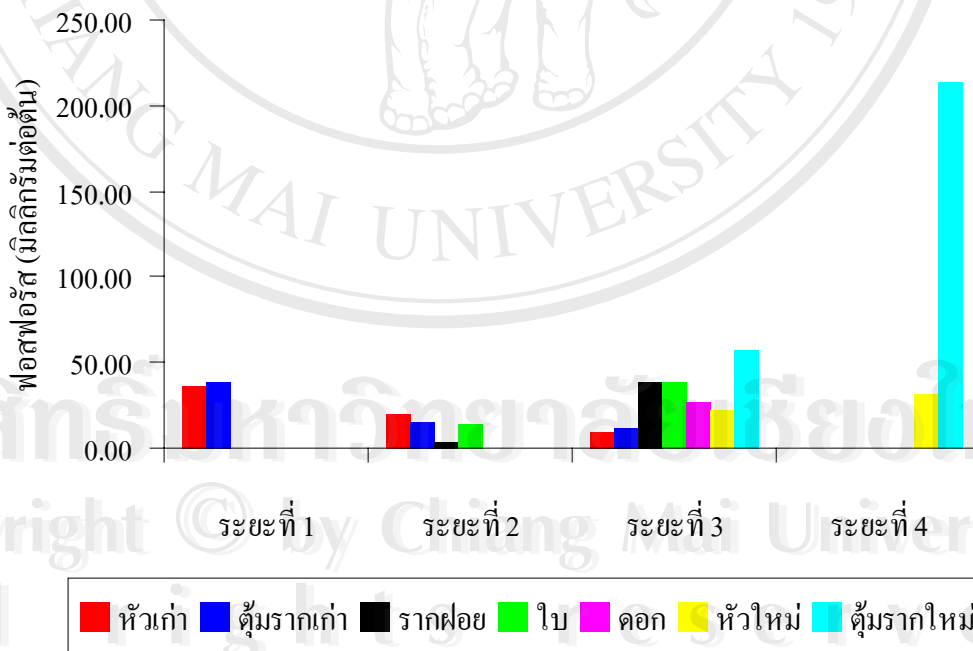
ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของไนโตรเจน <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)			
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3	ระยะที่ 4
หัวเก๋	3.96 a	4.63 a	1.03 c	- <sup>2/</sup>
ตุ่มรากเก่า	1.36 b	1.19 bc	0.38 d	-
รากฝอย	-	1.03 c	0.66 cd	-
ใบ	-	1.91 b	1.77 b	-
ดอก	-	-	0.72 cd	-
หัวใหม่	-	-	2.48 a	4.42 a
ตุ่มรากใหม่	-	-	0.72 cd	1.35 b
LSD <sub>0.05</sub>	1.08	0.85	0.38	0.66

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกัน ในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

<sup>2/</sup> ไม่มีส่วนของพืช

### 1.2.2 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส

เมื่อเริ่มปลูก ในหัวมีฟอสฟอรัสเฉลี่ย 36.51 มิลลิกรัมต่อต้น ซึ่งน้อยกว่า  
 ต้นที่มีฟอสฟอรัสเฉลี่ย 38.61 มิลลิกรัมต่อต้น และปริมาณฟอสฟอรัสสะสมในหัวและต้นราก  
 ลดลงตลอดระยะเวลาของการเจริญเติบโต โดยระยะที่ 2 ในหัวมีฟอสฟอรัสเฉลี่ย 19.76 มิลลิกรัมต่อต้น  
 และ 8.96 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) ส่วนของต้นรากมีฟอสฟอรัสเฉลี่ย 14.88  
 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 2 และ 11.27 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 3 ในขณะที่รากฝอยและใบมี  
 ปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ระยะออกดอก โดยฟอสฟอรัสในรากฝอยระยะที่ 2 เฉลี่ย 3.90  
 มิลลิกรัมต่อต้น และ 38.16 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 3 ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสในใบระยะที่ 2  
 เฉลี่ย 14.57 มิลลิกรัมต่อต้น เพิ่มขึ้นเป็น 38.31 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 3 และพบว่าในระยะนี้มี  
 ปริมาณฟอสฟอรัสสะสมในดอก หัวใหม่และต้นรากใหม่ เฉลี่ย 27.11 21.90 และ 56.66 มิลลิกรัม  
 ต่อต้น ตามลำดับ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะพักตัว (ระยะที่ 4) หัวใหม่และต้นรากใหม่มีปริมาณ  
 ฟอสฟอรัสสะสม เพิ่มขึ้นเป็น 31.89 มิลลิกรัมต่อต้น และ 214.18 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ  
 (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสในอวัยวะต่างๆ ของปทุมมาในระยะเวลาการเจริญต่างกัน



จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในส่วนต่างๆ ของปทุมมาดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า เมื่อเริ่มปลูก (ระยะที่ 1) ใน ส่วนของหัวและตุ้มรากมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อพืชเข้าสู่ระยะ ที่ 2 ซึ่งมีการเจริญเติบโตทางใบ ส่วนต่างๆ ของปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยแตก ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยส่วนของตุ้มรากเก่ามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.86 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หัวเก่า ใบ และรากฝอย มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ย 2.21 1.53 และ 1.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในระยะที่ 3 ระยะออกดอก พบว่า ใบมีความเข้มข้น ของฟอสฟอรัสเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 1.06 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในส่วน อื่นไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเข้าสู่ระยะพักตัว (ระยะที่ 4) พบว่า หัวใหม่และตุ้มรากใหม่มีความ เข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ย 1.57 และ 1.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในส่วนต่างๆ ของปทุมมาในแต่ละระยะการเจริญ เติบโต

ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)			
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3	ระยะที่ 4
หัวเก่า	1.91	2.21 b	2.05 a	<sup>2/</sup>
ตุ้มรากเก่า	1.81	2.86 a	2.03 a	-
รากฝอย	-	1.17 d	1.85 a	-
ใบ	-	1.53 c	1.06 b	-
ดอก	-	-	1.40 ab	-
หัวใหม่	-	-	1.80 a	1.57
ตุ้มรากใหม่	-	-	1.42 ab	1.23
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.35	0.68	NS

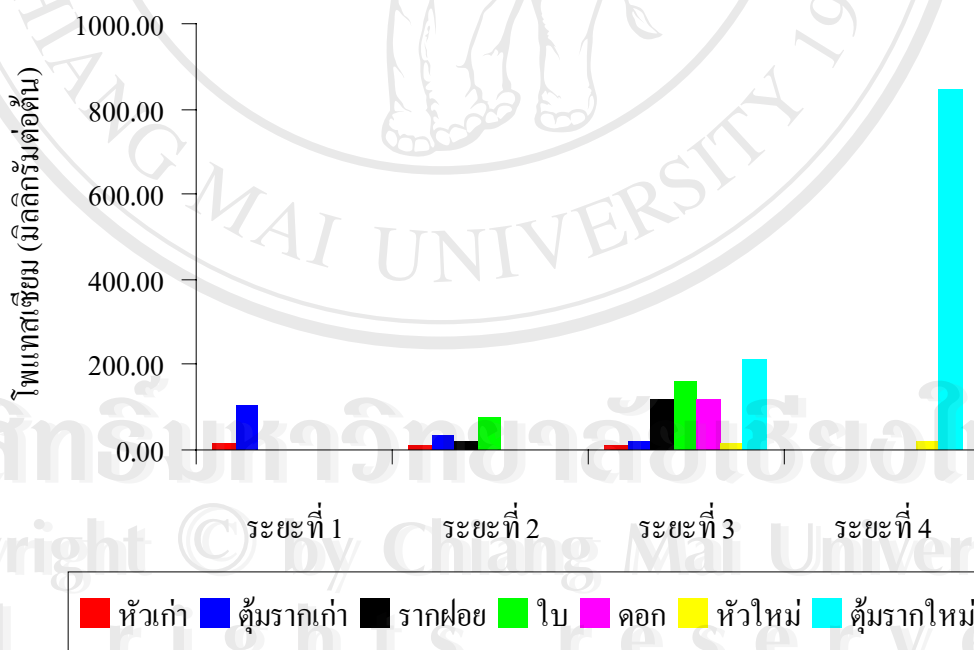
<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

<sup>2/</sup> ไม่มีส่วนของพืช

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 1.2.3 ปริมาณธาตุโพแทสเซียม

จากภาพที่ 9 พบว่า ในหัวที่ใช้ปลูกมีปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ย 12.29 มิลลิกรัมต่อต้น ซึ่งน้อยกว่าตุ้มรากที่มีโพแทสเซียมเฉลี่ย 102.08 มิลลิกรัมต่อต้น และปริมาณโพแทสเซียมสะสมในหัวและตุ้มรากลดลงตลอดระยะเวลาของการเจริญเติบโต โดยในระยะที่ 2 หัวมีโพแทสเซียมเฉลี่ย 9.05 มิลลิกรัมต่อต้น และ 7.29 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) ส่วนของตุ้มรากในระยะที่ 2 มีโพแทสเซียมเฉลี่ย 35.02 มิลลิกรัมต่อต้น และ 21.07 มิลลิกรัมต่อต้น ในระยะที่ 3 ในขณะที่รากฝอยและใบมีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ระยะออกดอก โดยโพแทสเซียมในรากฝอยระยะที่ 2 เฉลี่ย 17.20 มิลลิกรัมต่อต้น เพิ่มขึ้นเป็น 118.82 มิลลิกรัมต่อต้น ในระยะที่ 3 ส่วนปริมาณโพแทสเซียมในใบระยะที่ 2 เฉลี่ย 75.12 มิลลิกรัมต่อต้น เพิ่มขึ้นเป็น 161.88 มิลลิกรัมต่อต้น ในระยะที่ 3 และพบว่า ในระยะนี้มีปริมาณโพแทสเซียมสะสมในดอกหัวใหม่และตุ้มรากใหม่ เฉลี่ย 118.90 11.74 และ 210.44 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะพักตัว (ระยะที่ 4) หัวใหม่และตุ้มรากใหม่มีปริมาณโพแทสเซียมสะสม เพิ่มขึ้นเป็น 18.56 มิลลิกรัมต่อต้น และ 843.92 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ



ภาพที่ 9 การเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมในอวัยวะต่างๆ ของปทุมมาในระยะเวลาการเจริญต่างกัน

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในส่วนต่างๆ ของปทุมมา พบว่า ในระยะที่ 1 หัวพันธุ์ที่ใช้ปลูก มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ย 0.82 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าในตุ่มรากเก่าซึ่งมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ย 4.72 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพืชเข้าสู่ระยะที่ 2 มีการเจริญเติบโตทางใบ ส่วนของใบมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยมากที่สุดคือ 7.27 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับในส่วนของรากฝอยและตุ่มรากเก่า ที่มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ย 5.44 และ 5.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่หัวเก่ามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 0.89 เปอร์เซ็นต์ ในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) ตุ่มรากเก่ามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยมากที่สุดเฉลี่ย 7.43 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ดอก รากฝอย และตุ่มรากใหม่ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในระยะพักตัว (ระยะที่ 4) ความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในส่วนของตุ่มรากใหม่มากกว่าในส่วนของหัวใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ย 5.73 และ 0.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของโพแทสเซียมในส่วนต่างๆ ของปทุมมาในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

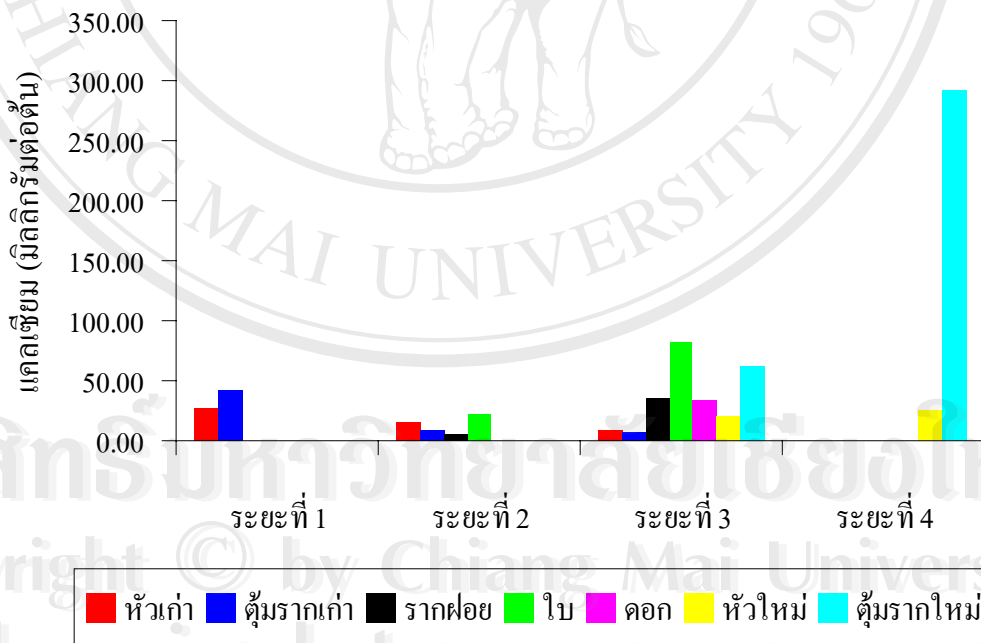
ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของโพแทสเซียม <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)			
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3	ระยะที่ 4
หัวเก่า	0.82 b	0.89 b	1.56 c	<sup>2/</sup>
ตุ่มรากเก่า	4.72 a	5.27 a	7.43 a	-
รากฝอย	-	5.44 a	6.41 ab	-
ใบ	-	7.27 a	4.90 b	-
ดอก	-	-	6.77 ab	-
หัวใหม่	-	-	1.10 c	0.38 b
ตุ่มรากใหม่	-	-	5.81 ab	5.73 a
LSD <sub>0.05</sub>	2.96	3.33	1.90	1.15

<sup>1/</sup>ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกัน ในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

<sup>2/</sup>ไม่มีส่วนของพืช

### 1.2.4 ปริมาณธาตุแคลเซียม

จากภาพที่ 10 พบว่า ในหัวที่ใช้ปลูก (ระยะที่ 1) มีปริมาณแคลเซียมเฉลี่ย 26.44 มิลลิกรัมต่อต้น ซึ่งน้อยกว่าตุ้มรากที่มีแคลเซียมเฉลี่ย 42.16 มิลลิกรัมต่อต้น ต่อมาปริมาณแคลเซียมสะสมในหัวและตุ้มรากลดลงตลอดระยะของการเจริญเติบโต โดยปริมาณแคลเซียมในหัวลดลงเป็น 15.32 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 2 (มีการเจริญเติบโตทางใบ) และ 8.29 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) ส่วนของตุ้มรากเก่ามีแคลเซียมลดลงจาก 8.68 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 2 เป็น 6.72 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 3 ในขณะที่รากฝอยและใบมีปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นในระยะออกดอก โดยแคลเซียมในรากฝอยระยะที่ 2 เฉลี่ย 5.42 มิลลิกรัมต่อต้น เพิ่มขึ้นเป็น 35.49 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 3 ส่วนปริมาณแคลเซียมในใบระยะที่ 2 เฉลี่ย 21.74 มิลลิกรัมต่อต้น เพิ่มขึ้นเป็น 81.16 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 3 ในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) พบว่า มีปริมาณแคลเซียมสะสมในดอก หัวใหม่และตุ้มรากใหม่ เฉลี่ย 33.10 20.30 และ 60.95 มิลลิกรัมต่อต้นตามลำดับ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะพักตัว (ระยะที่ 4) หัวใหม่และตุ้มรากใหม่มีปริมาณแคลเซียมสะสมเพิ่มขึ้นเป็น 24.79 มิลลิกรัมต่อต้น และ 290.94 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ



ภาพที่ 10 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคลเซียมในอวัยวะต่างๆ ของปทุมมาในระยะเวลาการเจริญต่างกัน

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแคลเซียมในส่วนต่างๆ ของปทุมมาดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่า เมื่อเริ่มปลูก (ระยะที่ 1) หัวและตุ้มรากมีความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อพืชเข้าสู่ระยะที่ 2 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบเฉลี่ย 2.17 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับส่วนของหัวเก่าซึ่งมีความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1.59 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับความเข้มข้นของแคลเซียมในรากฝอยและตุ้มรากเก่า ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 2.01 และ 1.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในระยะที่ 3 (ระยะออกดอก) พบว่า ใบมีความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.22 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับในดอก หัวใหม่และตุ้มรากใหม่ เมื่อพืชเข้าสู่ระยะที่ 4 (ระยะพักตัว) พบว่า ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวใหม่และตุ้มรากใหม่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแคลเซียมในส่วนต่างๆ ของปทุมมาในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของแคลเซียม <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)			
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3	ระยะที่ 4
หัวเก่า	1.37	1.59 b	1.91 ab	<sup>2/</sup>
ตุ้มรากเก่า	1.25	1.84 ab	1.90 abc	-
รากฝอย	-	2.01 a	1.84 abc	-
ใบ	-	2.17 a	2.22 a	-
ดอก	-	-	1.65 bc	-
หัวใหม่	-	-	1.71 bc	1.37
ตุ้มรากใหม่	-	-	1.50 c	1.67
LSD <sub>0.05</sub>	NS	0.40	0.40	NS

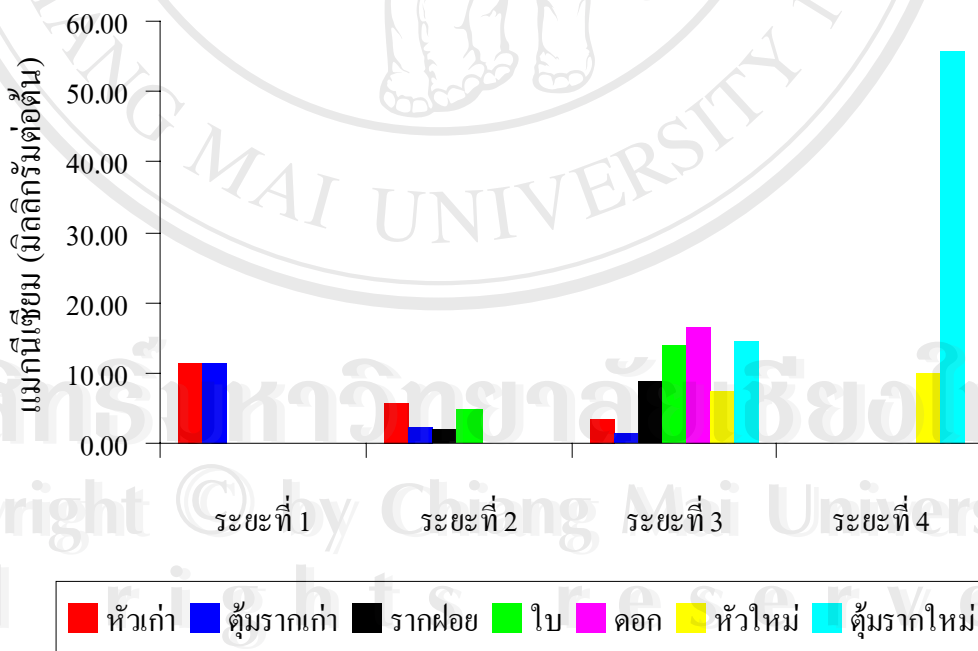
<sup>1/</sup>ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

<sup>2/</sup>ไม่มีส่วนของพืช

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 1.2.5 ปริมาณธาตุแมกนีเซียม

จากภาพที่ 11 พบว่า ในระยะที่ 1 เมื่อเริ่มปลูก หัวและตุ้มรากมีปริมาณแมกนีเซียมเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยในหัวมีปริมาณแมกนีเซียมเฉลี่ย 11.37 มิลลิกรัมต่อต้น ในขณะที่ตุ้มรากที่มีแมกนีเซียมเฉลี่ย 11.36 มิลลิกรัมต่อต้น ปริมาณแมกนีเซียมสะสมในหัวและตุ้มรากลดลงตลอดระยะเวลาของการเจริญเติบโต โดยในระยะที่ 2 หัวมีแมกนีเซียมเฉลี่ย 5.64 มิลลิกรัมต่อต้น และ 3.29 มิลลิกรัมต่อต้น ในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) ส่วนของตุ้มรากมีแมกนีเซียมเฉลี่ย 2.26 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 2 และ 1.46 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 3 ในขณะที่รากฝอยและใบมีปริมาณแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ระยะออกดอก โดยแมกนีเซียมในรากฝอยระยะที่ 2 เฉลี่ย 2.00 มิลลิกรัมต่อต้น เพิ่มขึ้นเป็น 8.75 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 3 ส่วนปริมาณแมกนีเซียมในใบระยะที่ 2 เฉลี่ย 4.92 มิลลิกรัมต่อต้น เพิ่มขึ้นเป็น 14.03 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 3 ในระยะออกดอก (ระยะที่3) พบว่า มีปริมาณแมกนีเซียมสะสมในดอก หัวใหม่และตุ้มรากใหม่ เฉลี่ย 16.47 7.51 และ 14.62 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ จนกระทั่งเข้าสู่ระยะพักตัว (ระยะที่ 4) หัวใหม่และตุ้มรากใหม่มีปริมาณแมกนีเซียมสะสมเพิ่มขึ้นเป็น 9.94 มิลลิกรัมต่อต้น และ 55.72 มิลลิกรัมต่อต้นตามลำดับ



ภาพที่ 11 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแมกนีเซียมในอวัยวะต่างๆ ของปทุมมาในระยะเวลาการเจริญต่างกัน

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแมกนีเซียมในส่วนต่างๆ ของปทุมมาพบว่า ระยะเวลาเจริญเติบโตทั้ง 4 ระยะ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแมกนีเซียมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6) โดยในระยะที่ 1 หัวพันธุ์เริ่มต้นที่ใช้ปลูกมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยมากกว่าในคัมราก ในระยะที่ 2 ส่วนของรากฝอยมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.73 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับแมกนีเซียมที่ใบและคัมรากเก่า ที่มีค่าเฉลี่ย 0.54 และ 0.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในระยะที่ 3 (ระยะออกดอก) พบว่า ดอกมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ย มากที่สุดคือ 0.93 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกับค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแมกนีเซียมในส่วนอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ในระยะที่ 4 ระยะพักตัว พบว่า ความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่มากกว่าคัมรากใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ย 0.49 และ 0.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแมกนีเซียมในส่วนต่างๆ ของปทุมมาในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

ส่วนของพืช	ความเข้มข้นของแมกนีเซียม <sup>1/</sup> (เปอร์เซ็นต์)			
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3	ระยะที่ 4
หัวเก่า	0.56 a	0.67 ab	0.75 b	<sup>2/</sup>
คัมรากเก่า	0.41 b	0.47 c	0.40 c	-
รากฝอย	-	0.73 a	0.43 c	-
ใบ	-	0.54 bc	0.39 c	-
ดอก	-	-	0.93 a	-
หัวใหม่	-	-	0.61 b	0.49 a
คัมรากใหม่	-	-	0.36 c	0.32 b
LSD <sub>0.05</sub>	0.08	0.14	0.15	0.04

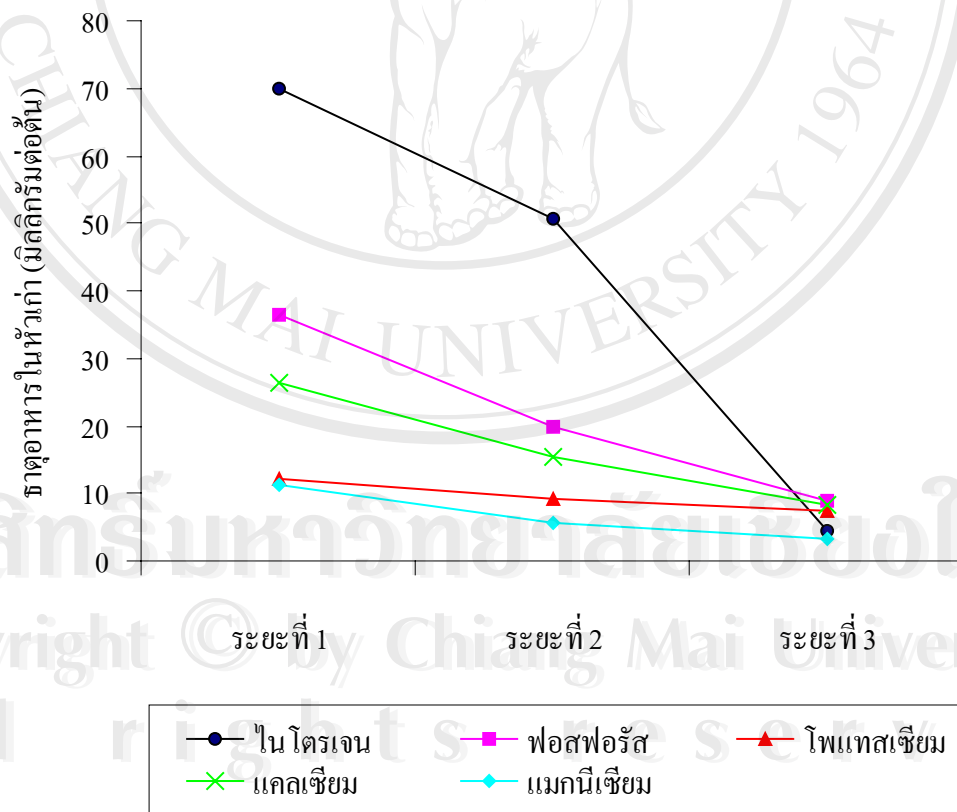
<sup>1/</sup>ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

<sup>2/</sup>ไม่มีส่วนของพืช

### 1.3 การสะสมธาตุอาหารตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตของปทุมมา

#### 1.3.1 หัวเก่า

จากภาพที่ 12 พบว่า ในระยะที่ 1 หัวเริ่มต้นที่ใช้ปลูกมีปริมาณธาตุไนโตรเจนสะสมมากที่สุดเฉลี่ย 70.04 มิลลิกรัมต่อต้น รองลงมาคือ ธาตุฟอสฟอรัส แคลเซียม โพแทสเซียมและแมกนีเซียม มีปริมาณเฉลี่ย 36.51 26.44 12.29 และ 11.37 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ ต่อมาปริมาณธาตุอาหารสะสมในหัวลดลงตลอดระยะเวลาของการเจริญเติบโต โดยปริมาณไนโตรเจนในหัวลดลงเป็น 50.78 มิลลิกรัมต่อต้นในระยะที่ 2 (มีการเจริญเติบโตทางใบ) และมีปริมาณฟอสฟอรัส แคลเซียม โพแทสเซียมและแมกนีเซียมสะสมเฉลี่ย 19.76 15.32 9.05 และ 5.64 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ ในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) พบว่า ปริมาณธาตุไนโตรเจนลดลงเหลือเพียง 4.46 มิลลิกรัมต่อต้น ซึ่งในระยะนี้หัวมีการสะสมธาตุไนโตรเจนน้อยกว่าฟอสฟอรัส แคลเซียมและโพแทสเซียม ซึ่งมีปริมาณเฉลี่ย 8.96 8.29 และ 7.29 มิลลิกรัมต่อต้น ส่วนแมกนีเซียมสะสมในหัวมีน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.29 มิลลิกรัมต่อต้น

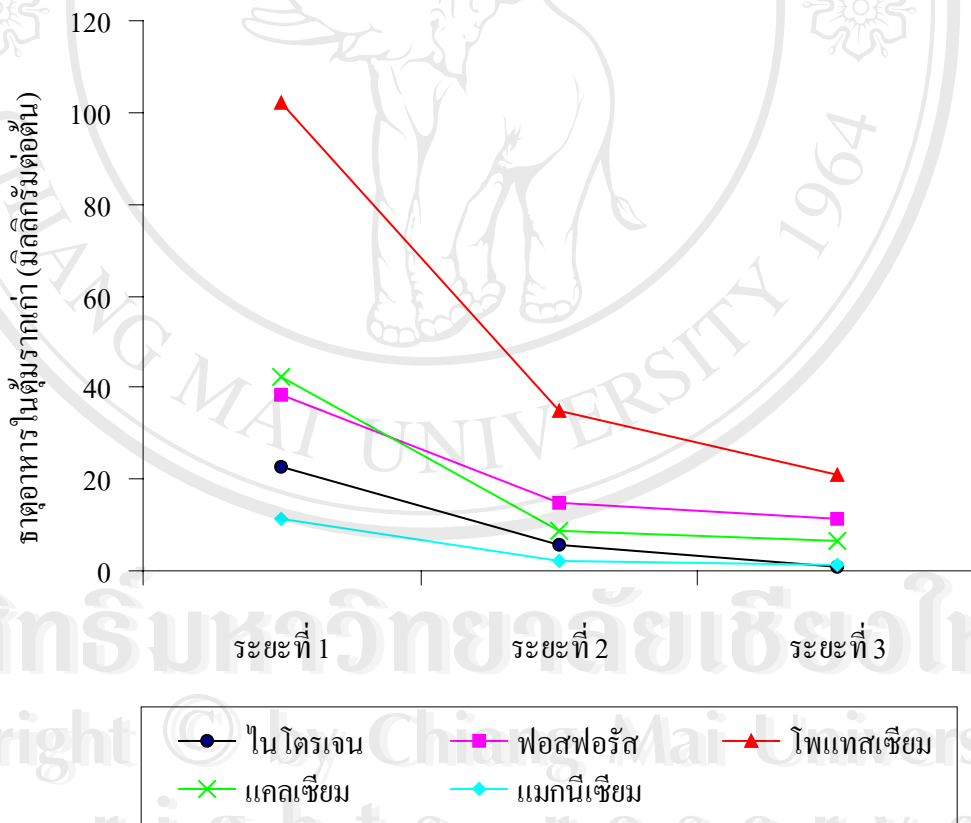


ภาพที่ 12 การสะสมปริมาณธาตุอาหารในหัวเก่าของปทุมมาตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโต



### 1.3.2 ตุ่มรากเก่า

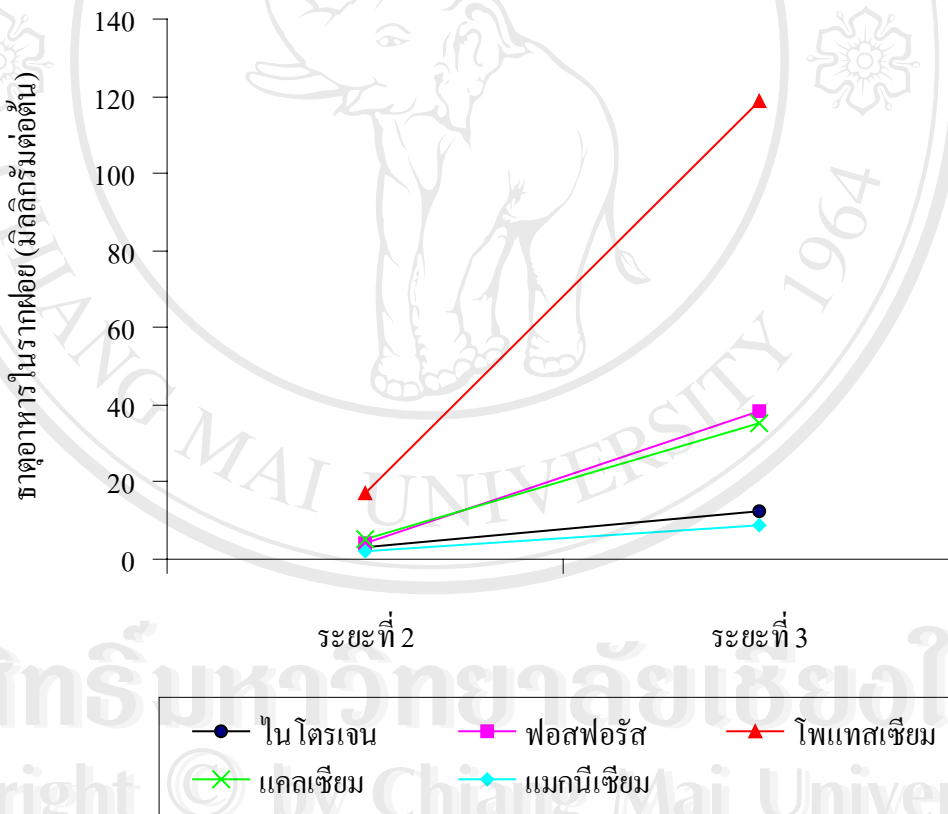
จากภาพที่ 13 พบว่า ปริมาณธาตุอาหารสะสมในตุ่มรากลดลงตลอดระยะเวลาของการเจริญเติบโต โดยเมื่อเริ่มปลูก (ระยะที่1) ตุ่มรากมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมสะสมมากที่สุดเฉลี่ย 102.08 มิลลิกรัมต่อต้น มากกว่าการสะสมแคลเซียม ฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและแมกนีเซียม ซึ่งมีปริมาณเฉลี่ย 42.16 38.61 22.66 และ 11.36 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ ต่อมาในระยะที่ 2 (มีการเจริญเติบโตทางใบ) ตุ่มรากมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมสะสมลดลงเป็น 35.02 มิลลิกรัมต่อต้น มากกว่าการสะสมฟอสฟอรัส แคลเซียม ไนโตรเจนและแมกนีเซียม ที่มีปริมาณเฉลี่ย 14.88 8.68 5.85 และ 2.26 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ ในระยะที่ 3 (ระยะออกดอก) พบว่า ตุ่มรากมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมลดลงเหลือ 21.07 มิลลิกรัมต่อต้น มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียมและไนโตรเจนรองลงมาเฉลี่ย 11.27 6.72 1.46 และ 1.01 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ



ภาพที่ 13 การสะสมปริมาณธาตุอาหารในตุ่มรากเก่าของปทุมมาตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโต

### 1.3.3 รากฝอย

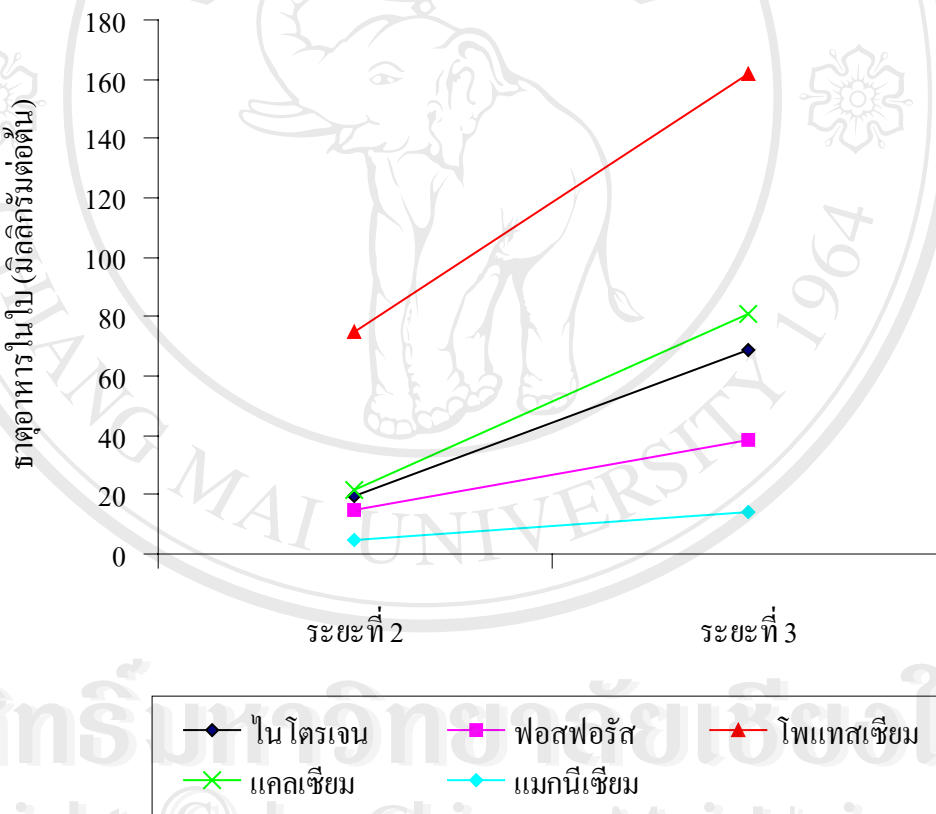
จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารสะสมในรากฝอยของปทุมมา โดยเริ่มวิเคราะห์ในระยะที่ 2 ซึ่งมีการเจริญเติบโตทางใบ พบว่า รากฝอยมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมสะสมมากที่สุดเฉลี่ย 17.20 มิลลิกรัมต่อต้น มากกว่าการสะสมแคลเซียม ฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและแมกนีเซียม ที่มีปริมาณเฉลี่ย 5.42 3.90 3.37 และ 2.00 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ และปริมาณธาตุอาหารสะสมเพิ่มขึ้นในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) โดยมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมสะสมเพิ่มขึ้นเป็น 118.82 มิลลิกรัมต่อต้น มากกว่าการสะสมฟอสฟอรัส แคลเซียม ไนโตรเจนและแมกนีเซียม ซึ่งมีปริมาณเฉลี่ย 38.16 38.49 12.29 และ 8.75 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 การสะสมปริมาณธาตุอาหารในรากฝอยของปทุมมาตลอดระยะการเจริญเติบโต

### 1.3.4 ใบ

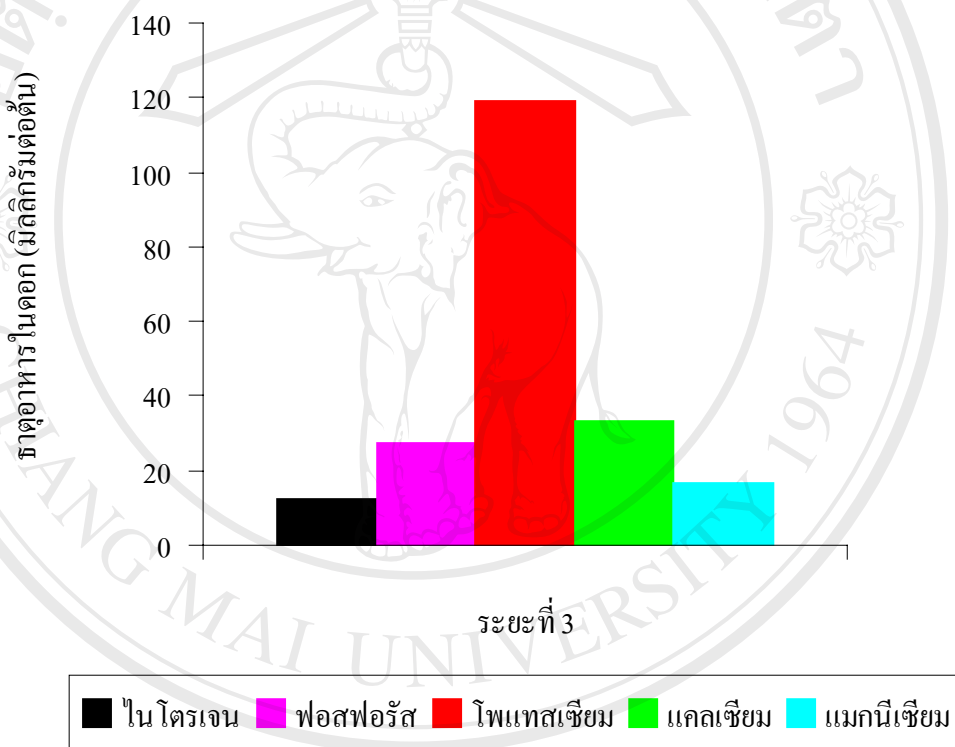
จากภาพที่ 15 การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารสะสมในใบของปทุมมา โดยเริ่มวิเคราะห์ในระยะที่ 2 (มีการเจริญเติบโตทางใบ) พบว่า ใบมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมสะสมมากที่สุดเฉลี่ย 75.12 มิลลิกรัมต่อต้น มากกว่าการสะสมแคลเซียม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและแมกนีเซียม ซึ่งมีปริมาณเฉลี่ย 21.74 19.57 14.57 และ 4.92 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ และปริมาณธาตุอาหารสะสมเพิ่มขึ้นในระยะที่ 3 (ระยะออกดอก) โดยมีปริมาณธาตุโพแทสเซียม แคลเซียม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและแมกนีเซียมสะสมเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 161.88 81.16 68.58 38.31 และ 14.03 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ



ภาพที่ 15 การสะสมปริมาณธาตุอาหารในใบของปทุมมาตลอดระยะการเจริญเติบโต

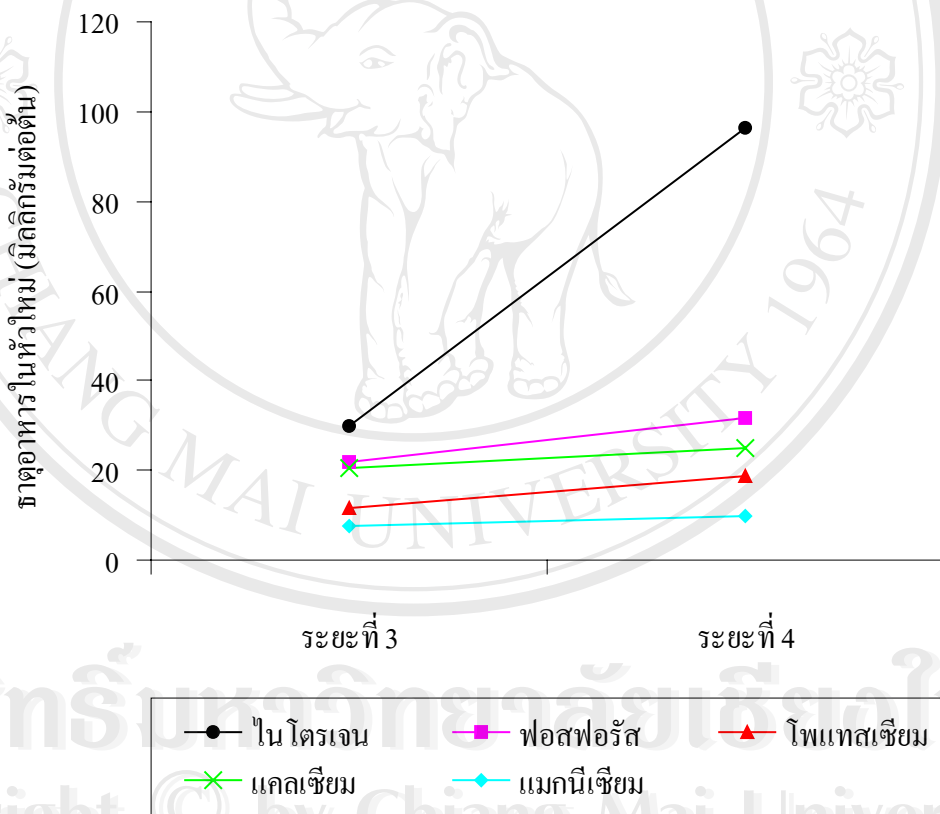
### 1.3.5 ดอก

จากภาพที่ 16 การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารสะสมในดอกของปทุมมา ในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) พบว่า มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมสะสมมากที่สุดเฉลี่ย 118.90 มิลลิกรัมต่อต้น มากกว่าการสะสมแคลเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียมและไนโตรเจน ซึ่งมีปริมาณเฉลี่ย 33.10 27.11 16.47 และ 12.45 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ



### 1.3.6 หัวใหม่

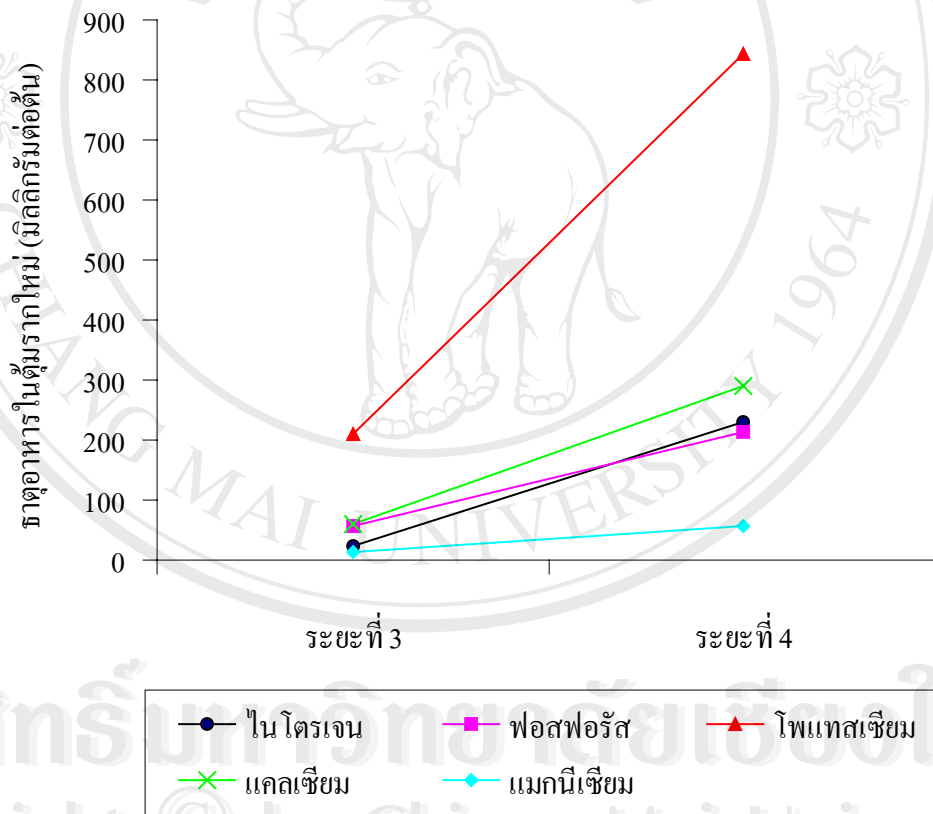
จากภาพที่ 17 พบว่า เริ่มมีหัวใหม่เกิดขึ้นในระยะที่ 3 (ระยะออกดอก) โดยหัวใหม่มีปริมาณธาตุไนโตรเจนสะสมมากที่สุดเฉลี่ย 30.04 มิลลิกรัมต่อต้น รองลงมาคือ ธาตุฟอสฟอรัส แคลเซียม โพแทสเซียมและแมกนีเซียม มีปริมาณเฉลี่ย 21.90 20.30 11.74 และ 7.51 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ ต่อมาปริมาณธาตุอาหารสะสมในหัวใหม่เพิ่มขึ้นในระยะที่ 4 (ระยะพักตัว) โดยปริมาณไนโตรเจนสะสมในหัวใหม่เพิ่มขึ้นเป็น 96.33 มิลลิกรัมต่อต้น และมีปริมาณฟอสฟอรัส แคลเซียม โพแทสเซียม และแมกนีเซียมสะสมเฉลี่ย 31.89 24.79 18.56 และ 9.94 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ



ภาพที่ 17 การสะสมปริมาณธาตุอาหารในหัวใหม่ของปทุมมาตลอดระยะการเจริญเติบโต

### 1.3.7 คู้มรากใหม่

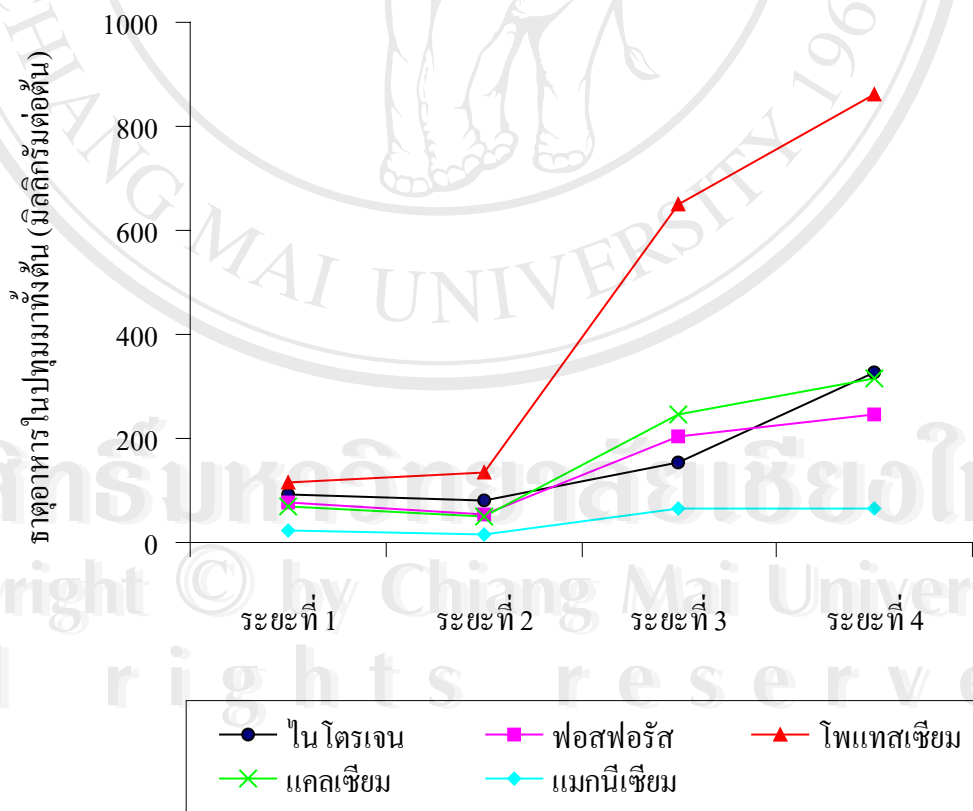
จากภาพที่ 18 พบว่า ในระยะที่ 3 (ระยะออกดอก) มีคู้มรากใหม่เกิดขึ้น โดยคู้มรากใหม่มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมสะสมมากที่สุดเฉลี่ย 210.44 มิลลิกรัมต่อต้น รองลงมาคือ ธาตุแคลเซียม ฟอสฟอรัส ไนโตรเจนและแมกนีเซียม มีปริมาณเฉลี่ย 60.95 56.66 24.77 และ 14.62 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ ต่อมาในระยะที่ 4 (ระยะพักตัว) คู้มรากใหม่มีปริมาณธาตุอาหารสะสมเพิ่มขึ้น โดยมีปริมาณโพแทสเซียมสะสมเพิ่มขึ้นเป็น 843.92 มิลลิกรัมต่อต้น และมีปริมาณแคลเซียม ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและแมกนีเซียมสะสมเฉลี่ย 290.94 230.05 214.18 และ 55.72 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ



ภาพที่ 18 การสะสมปริมาณธาตุอาหารในคู้มรากใหม่ของปทุมมาตลอดระยะการเจริญเติบโต

### 1.3.8 ปทุมมาทั้งต้น

จากภาพที่ 19 พบว่า ในระยะที่ 1 เมื่อเริ่มปลูก ปทุมมามีการสะสม โปแทสเซียมมากที่สุดเฉลี่ย 114.37 มิลลิกรัม มากกว่าการสะสมไนโตรเจน แคลเซียม ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียม ซึ่งมีปริมาณเฉลี่ย 92.70 86.60 75.12 และ 22.73 มิลลิกรัม ตามลำดับ ต่อมาในระยะที่ 2 (มีการเจริญเติบโตทางใบ) มีการสะสมโปแทสเซียมเพิ่มขึ้นเป็น 136.39 มิลลิกรัม ในขณะที่ปริมาณการสะสมธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม และแมกนีเซียมลดลงเป็น 79.57 53.11 51.16 และ 14.82 มิลลิกรัม ตามลำดับ เมื่อเข้าสู่ระยะออกดอก (ระยะที่ 3) มีการสะสมโปแทสเซียมเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 650.14 มิลลิกรัม และมีปริมาณการสะสมธาตุแคลเซียม ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน และแมกนีเซียมเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 246.01 202.37 153.60 และ 66.13 มิลลิกรัม ตามลำดับ ในระยะที่ 4 (ระยะพักตัว) มีการสะสมโปแทสเซียมเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 862.48 มิลลิกรัม และมีการสะสมธาตุไนโตรเจน แคลเซียม และฟอสฟอรัสรองลงมา โดยมีปริมาณการสะสมเฉลี่ย 326.38 315.73 และ 246.07 มิลลิกรัม ตามลำดับ ส่วนธาตุแมกนีเซียม ปทุมมามีการสะสมลดลงเพียงเล็กน้อยเฉลี่ย 65.66 มิลลิกรัม



ภาพที่ 19 การสะสมปริมาณธาตุอาหารในปทุมมาทั้งต้นตลอดระยะการเจริญเติบโต

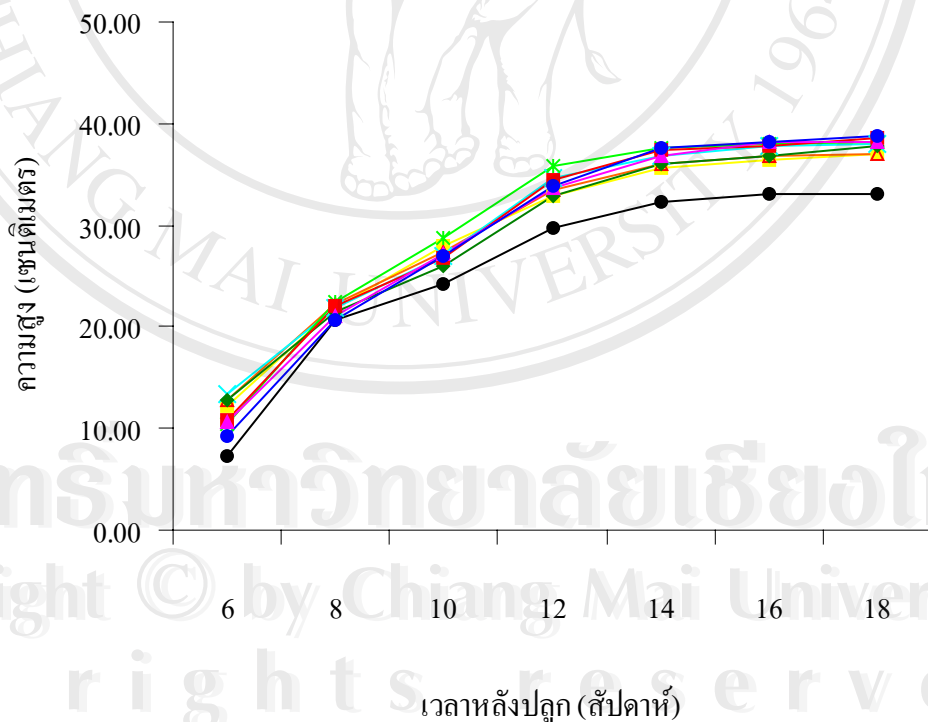
## 2. การทดลองที่ 2 ผลของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตของปทุมมา

จากการศึกษาการให้สารละลายธาตุอาหารที่ประกอบด้วยระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน 3 ระดับ คือ 50 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 3 ระดับคือ 50 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามกรรมวิธีต่างกัน 9 กรรมวิธี ให้แก่ปทุมมาพันธุ์ Chiangmai Pink ส่วนธาตุอาหารอื่นพืชได้รับในความเข้มข้นเท่ากัน ให้ผลการทดลองดังนี้

### 2.1 การเจริญเติบโตของปทุมมา

#### 2.1.1 ความสูงของต้น

การวัดความสูงของต้นปทุมมาพันธุ์ Chiangmai Pink จากขอบกระบะถึงปลายใบที่สูงที่สุดเมื่อรวบใบขึ้น โดยเริ่มวัดตั้งแต่ 6 สัปดาห์หลังปลูกจนกระทั่งมีการเจริญเติบโตสูงสุดก่อนเข้าสู่ระยะพักตัวพบว่า ความสูงเฉลี่ยของต้นปทุมมาทั้ง 9 กรรมวิธีมีความสูงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องตั้งแต่สัปดาห์ให้สารละลายธาตุอาหาร (6 สัปดาห์ หลังปลูก) จนถึงสัปดาห์ที่ 14 หลังปลูกและเริ่มคงที่หลังจากสัปดาห์ที่ 14 (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 ความสูงเฉลี่ยของต้นปทุมมาที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารความเข้มข้นต่างกัน



จากตารางที่ 7 เมื่อนำความสูงของปทุมมาเมื่ออายุ 18 สัปดาห์หลังปลูก ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยหลักคือ ไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความสูงของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความสูงเฉลี่ย 37.95 และ 38.52 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ความสูงเฉลี่ยของปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความสูงของปทุมมา

ตารางที่ 7 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความสูงของต้น

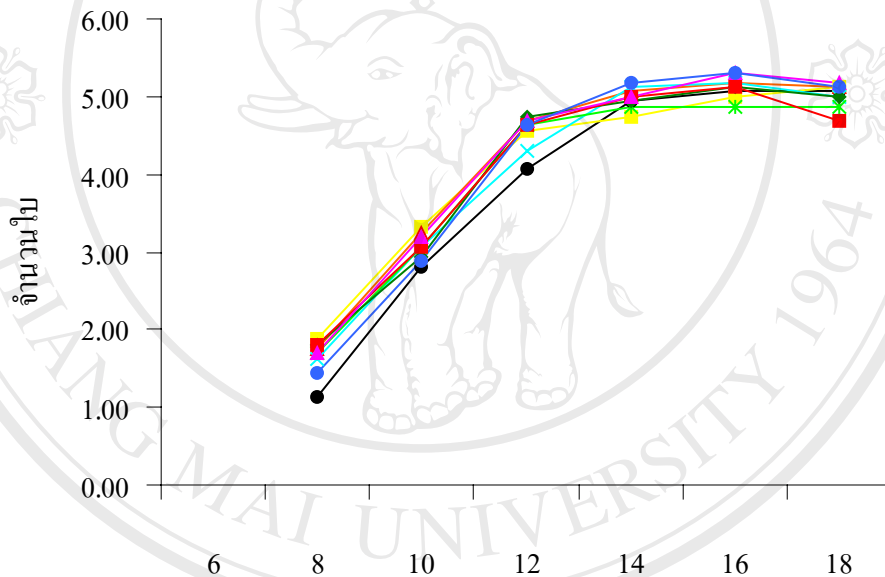
ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	33.11	36.94	36.97	35.67 b
100	38.00	38.13	37.72	37.95 a
200	38.63	38.25	38.69	38.52 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	36.58	37.77	37.79	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.1.2 จำนวนใบ

การนับจำนวนใบที่คลี่แล้วของต้นปทุมมาพันธุ์ Chiangmai Pink โดยเริ่มวัดตั้งแต่ 8 สัปดาห์หลังปลูกจนกระทั่งมีการเจริญเติบโตก่อนเข้าสู่ระยะพักตัว (18 สัปดาห์หลังปลูก) พบว่า จำนวนใบเฉลี่ยของต้นปทุมมาทั้ง 9 กรรมวิธีมีจำนวนใบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในช่วงสัปดาห์ที่ 8-14 และจำนวนใบของปทุมมาก่อนข้างคองที่ตั้งตั้งแต่สัปดาห์ที่ 14 หลังปลูก (ภาพที่ 21) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า จำนวนใบต่อต้นของต้นปทุมมาทุกกรรมวิธีทดลองตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตก่อนเข้าสู่ระยะพักตัวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



เวลาหลังปลูก (สัปดาห์)



ภาพที่ 21 จำนวนใบเฉลี่ยของต้นปทุมมาที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารความเข้มข้นต่างกัน

เมื่อนำจำนวนใบเฉลี่ยของปทุมมาที่มีการเจริญเติบโตสูงสุด (16 สัปดาห์ หลังปลูก) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยหลักคือ ไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อจำนวนใบของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อจำนวนใบต่อดัน และปัจจัยทั้งสอง ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อจำนวนใบเฉลี่ยของปทุมมา (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อจำนวนใบต่อดัน

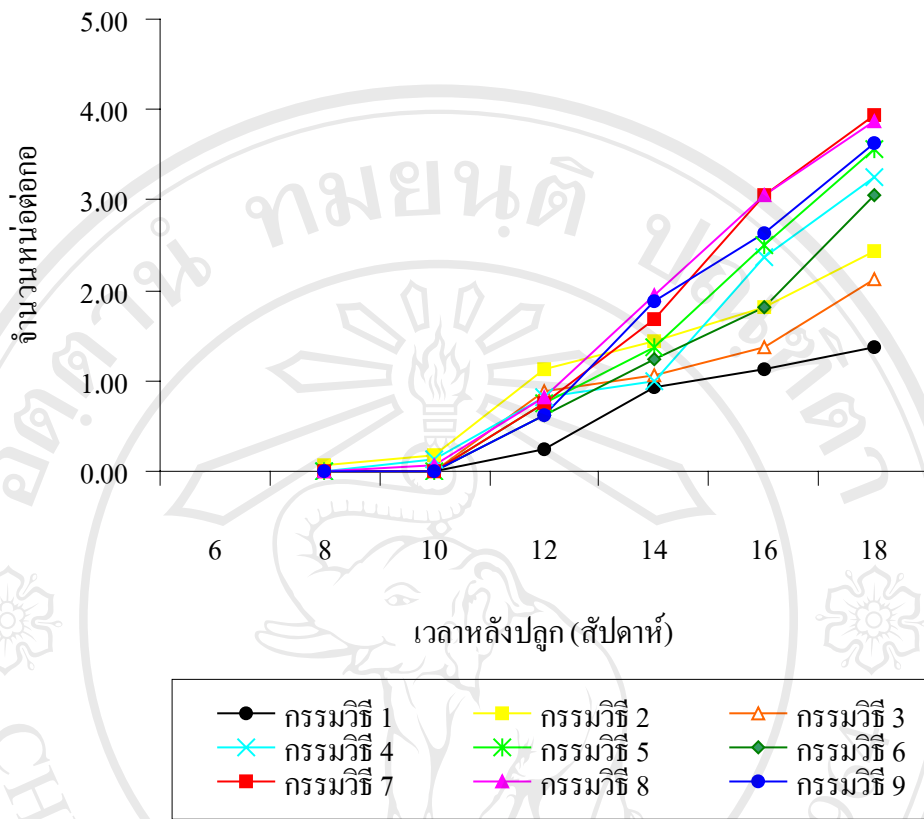
ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	5.06	5.00	5.19	5.08
100	5.19	4.88	5.13	5.06
200	5.13	5.31	5.31	5.25
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	5.13	5.06	5.21	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.1.3 จำนวนหน่อตอก

จากการนับจำนวนหน่อตอกของปทุมมา โดยเริ่มนับตั้งแต่อายุ 8 สัปดาห์หลังปลูกจนกระทั่งมีการเจริญเติบโตก่อนเข้าสู่ระยะพักตัว พบว่า ในช่วงอายุ 8 สัปดาห์ หลังปลูกจนถึงสัปดาห์ที่ 10 หลังปลูก ทุกกรรมวิธีทดลองมีการเพิ่มของจำนวนหน่อตอกน้อยมาก แต่หลังจากนั้นพบว่ามีจำนวนหน่อตอกเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง (ภาพที่ 22)

เมื่อนำจำนวนหน่อตอกของปทุมมาเมื่ออายุ 18 สัปดาห์หลังปลูกไป วิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อจำนวนหน่อของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนหน่อตอกเฉลี่ย 5.35 หน่อตอก ซึ่งมากกว่า การได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของ ระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมใน ระดับต่างก็มีจำนวนหน่อตอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกันต่อจำนวนหน่อตอกของปทุมมา (ตารางที่ 9 และภาพที่ 23)



ภาพที่ 22 จำนวนหน่อเฉลี่ยต่อท่อนของต้นปทุมมาที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารความเข้มข้นต่างกัน

ตารางที่ 9 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อจำนวนหน่อต่อท่อน

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	2.56	3.50	3.13	3.06 c
100	4.00	4.50	3.75	4.08 b
200	5.25	5.56	5.25	5.35 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	3.94	4.52	4.04	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 23 จำนวนหน่อต่อกอของปทุมมาหลังจากได้รับสารละลายธาตุอาหารความเข้มข้นต่างกัน

## 2.2 คุณภาพดอก ปริมาณ และคุณภาพหัวพันธุ์

### 2.2.1 ความยาวก้านดอก

จากตารางที่ 10 เมื่อนำความยาวก้านดอกของปทุมมาโดยวัดเมื่อดอกบานเต็มที่ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความยาวก้านดอกเฉลี่ยของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความยาวก้านดอกเฉลี่ยของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความยาวก้านดอกเฉลี่ยของปทุมมา

ตารางที่ 10 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความยาวก้านดอก

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	29.49	32.87	32.28	31.55
100	33.34	32.90	31.86	32.70
200	32.91	32.13	33.28	32.77
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	31.91	32.63	32.47	

NSไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.2.2 ความยาวช่อดอก

จากตารางที่ 11 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความยาวช่อดอกของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความยาวช่อดอกเฉลี่ย 15.87 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียมพบว่า ความยาวช่อดอกเฉลี่ยของปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความยาวช่อดอกของปทุมมา

ตารางที่ 11 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความยาวช่อดอก

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	14.61	14.96	15.13	14.90 b
100	15.44	15.31	15.06	15.27 b
200	15.87	15.88	15.86	15.87 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	15.31	15.38	15.35	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

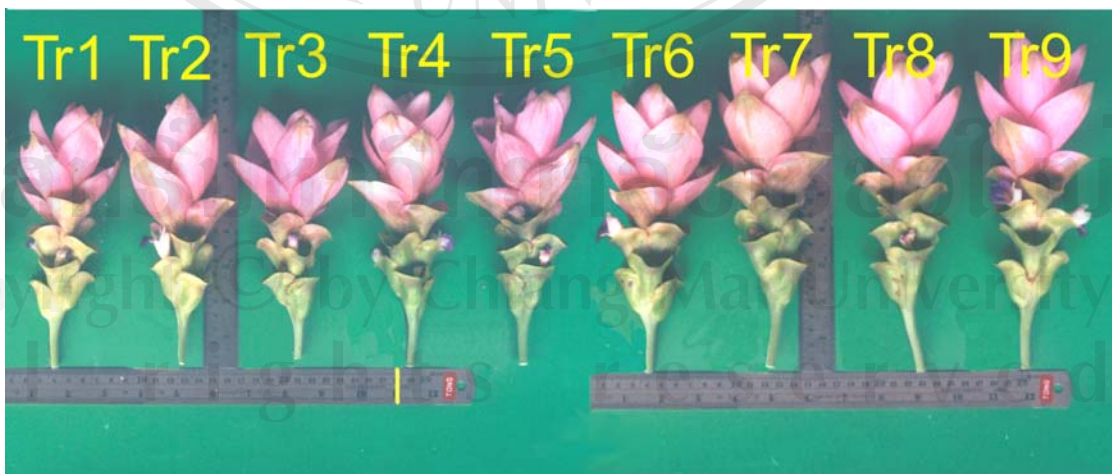
### 2.2.3 จำนวนกลีบประดับบน

จากการนับจำนวนกลีบประดับของปทุมมาโดยนับเมื่อดอกบานเต็มที่ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยหลักคือ ไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อจำนวนกลีบประดับเฉลี่ยของปทุมมา พบว่าระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อจำนวนกลีบประดับเฉลี่ยของปทุมมาอย่างมีนัยสำคัญ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อจำนวนกลีบประดับเฉลี่ยของปทุมมา (ตารางที่ 12 และภาพที่ 24)

ตารางที่ 12 ผลของของ ความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อจำนวนกลีบประดับบน

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	12.81	13.44	13.06	13.10
100	13.63	13.38	13.19	13.40
200	13.69	13.69	13.19	13.52
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	13.38	13.50	13.15	

NS ไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 24 ความยาวช่อดอกและจำนวนกลีบประดับบนของปทุมมาหลังจากได้รับสารละลายธาตุอาหารความเข้มข้นต่างกัน

### 2.2.4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวใหม่

จากตารางที่ 13 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวใหม่เฉลี่ยของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวใหม่เฉลี่ยของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวใหม่เฉลี่ยของปทุมมา

ตารางที่ 13 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวใหม่

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	2.10	2.12	2.04	2.09
100	2.25	2.24	2.05	2.18
200	2.08	2.20	2.17	2.15
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	2.14	2.19	2.09	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



### 2.2.5 จำนวนหัวใหม่

จากตารางที่ 14 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อจำนวนหัวใหม่ของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีจำนวนหัวใหม่เฉลี่ย 5.17 หัว ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า จำนวนหัวใหม่เฉลี่ยของปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อจำนวนหัวใหม่ของปทุมมา โดยปทุมมาที่ได้รับไนโตรเจนความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตรร่วมกับโปแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรรมวิธีที่ 8) มีจำนวนหัวใหม่เฉลี่ยมากที่สุดคือ 6.50 หัว มากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 14 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อจำนวนหัวใหม่

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	3.50 cde	2.75 e	3.00 de	3.08 b
100	4.75 b	4.50 bc	2.75 e	4.00 b
200	4.00 bcd	6.50 a	5.00 b	5.17 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	4.08	4.58	3.58	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.2.6 จำนวนตุ้มรากใหม่ต่อหัว

จากตารางที่ 15 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อจำนวนตุ้มรากใหม่ต่อหัวของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับโปแทสเซียมในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีจำนวนตุ้มรากใหม่ต่อหัวเฉลี่ย 5.98 หัว ซึ่งมากกว่าการได้รับโปแทสเซียมที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนต่อจำนวนตุ้มรากใหม่ต่อหัว พบว่า จำนวนตุ้มรากใหม่ต่อหัวเฉลี่ยของปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจนในระดับต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อจำนวนตุ้มรากใหม่ต่อหัวเฉลี่ยของปทุมมา

ตารางที่ 15 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อจำนวนตุ้มรากใหม่ต่อหัว

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	4.38	4.83	4.94	4.72
100	4.01	5.23	7.06	5.43
200	5.29	4.41	5.94	5.21
เฉลี่ย <sup>1/</sup>	4.59 b	4.82 b	5.98 a	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

## 2.3 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในปทุมมา ในระยะการเจริญเติบโตต่างกัน

การวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในระยะการเจริญเติบโต 4 ระยะคือ

ระยะที่ 1 หัวพันธุ์เริ่มต้นที่ใช้ปลูก

ระยะที่ 2 ระยะเจริญเติบโตทางใบ เมื่อต้นสูง 15-25 ซม. (อายุ 8 สัปดาห์หลังปลูก)

ระยะที่ 3 ช่วงออกดอกในระยะดอกจริงดอกแรกบาน (อายุ 14 สัปดาห์หลังปลูก)

ระยะที่ 4 ระยะพักตัว (อายุ 34 สัปดาห์หลังปลูก)

ให้ผลการทดลองดังนี้

### 2.3.1 ระยะที่ 1 หัวพันธุ์เริ่มต้นที่ใช้ปลูก

#### 2.3.1.1 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในหัวและคัมรากของปทุมมา

จากตารางที่ 16 พบว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารเฉลี่ยในหัวพันธุ์ของปทุมมาที่นำมาใช้ในการทดลองนี้ประกอบด้วยไนโตรเจน 3.31 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 1.94 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 2.94 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 1.34 เปอร์เซ็นต์ และแมกนีเซียม 0.55 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของคัมรากประกอบด้วยไนโตรเจน 1.10 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 1.53 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 7.12 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 0.83 เปอร์เซ็นต์ และแมกนีเซียม 0.33 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 16 ความเข้มข้นของธาตุอาหารเฉลี่ยในหัวและคัมรากของปทุมมาที่ใช้ปลูก

ธาตุอาหาร	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)	
	หัว	คัมราก
ไนโตรเจน	3.31	1.10
ฟอสฟอรัส	1.94	1.53
โพแทสเซียม	2.94	7.12
แคลเซียม	1.34	0.83
แมกนีเซียม	0.55	0.33

## 2.3.2 ระยะที่ 2 ระยะเจริญเติบโตทางใบ (8 สัปดาห์หลังปลูก)

### 2.3.2.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจน

#### 2.3.2.1.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว

จากตารางที่ 17 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นเฉลี่ยของไนโตรเจนในหัวของปทุมมา เมื่ออายุ 8 สัปดาห์หลังปลูก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวเฉลี่ย 3.99 และ 3.65 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในโตรเจนที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวของปทุมมา โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวของปทุมมามีมากที่สุดเฉลี่ย 4.64 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 17 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในหัวของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	1.03 d	1.37 d	3.34 c	1.91 b
100	3.43 c	3.40 c	4.12 ab	3.65 a
200	4.64 a	3.57 bc	3.77 bc	3.99 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	3.03	2.78	3.75	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.1.2 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในตุ้มราก

จากตารางที่ 18 เมื่อนำตุ้มรากของปทุมมาในระยะเวลาที่มีการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นเฉลี่ยของไนโตรเจนในตุ้มรากของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นเฉลี่ยของไนโตรเจนในตุ้มรากของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นเฉลี่ยของไนโตรเจนในตุ้มรากของปทุมมา

ตารางที่ 18 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในตุ้มรากของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	1.13	1.16	1.17	1.15
100	1.08	0.87	1.24	1.06
200	1.19	1.06	1.47	1.24
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.13	1.03	1.29	

NSไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.1.3 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ

จากตารางที่ 19 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นเฉลี่ยของไนโตรเจนในใบของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมาที่มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบเฉลี่ย 2.29 และ 2.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้ไนโตรเจนที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในใบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในใบของปทุมมา โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 50 มิลลิกรัมต่อลิตร และระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมาที่มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบเฉลี่ย 2.71 และ 2.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 19 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในใบของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	1.68 c	1.68 c	2.03 b	1.80 b
100	2.06 b	2.09 b	2.50 a	2.22 a
200	2.71 a	2.10 b	2.06 b	2.29 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	2.15	1.96	2.20	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.1.4 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากฝอย

จากตารางที่ 20 เมื่อนำรากฝอยของปทุมมาในระยะเวลาที่มีการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นเฉลี่ยของไนโตรเจนในรากฝอยของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากฝอยของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในรากฝอยของปทุมมา โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากฝอยของปทุมมามีมากที่สุดเฉลี่ย 1.59 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 20 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในรากฝอยของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	1.17 cd	1.15 cd	1.34 b	1.22
100	1.28 bc	1.32 b	1.36 b	1.32
200	1.59 a	1.29 bc	1.06 d	1.31
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.35	1.25	1.25	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส

#### 2.3.2.2.1 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัว

จากตารางที่ 21 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัวปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวเฉลี่ย 2.71 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาที่ได้รับโปแทสเซียม 50 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวของปทุมมาเฉลี่ย 2.70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โปแทสเซียมที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัวของปทุมมา

ตารางที่ 21 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในหัวของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	2.32	2.35	2.35	2.34 b
100	2.69	2.04	2.36	2.36 b
200	3.10	2.55	2.50	2.71 a
เฉลี่ย <sup>2/</sup>	2.70 a	2.31 b	2.40 ab	

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

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )



### 2.3.2.2.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตุ้มราก

จากตารางที่ 22 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตุ้มรากของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตุ้มรากเฉลี่ย 2.46 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตุ้มรากไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในตุ้มรากของปทุมมา โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตุ้มรากเฉลี่ยมากที่สุดคือ 2.66 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 22 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในตุ้มรากของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.89 e	1.68 cd	1.34 de	1.30 b
100	1.96 bcd	0.96 e	0.85 e	1.26 b
200	2.66 a	2.16 abc	2.55 ab	2.46 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.84	1.60	1.58	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.2.3 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในใบของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมาที่มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบเฉลี่ย 1.92 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในใบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในใบของปทุมมา โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และโปแทสเซียม 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมาที่มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบเฉลี่ย 1.99 และ 1.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในใบของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	1.38 c	1.40 c	1.70 b	1.49 b
100	1.39 c	1.40 c	1.31 c	1.37 c
200	1.92 a	1.99 a	1.85 ab	1.92 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.56	1.60	1.62	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

#### 2.3.2.2.4 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากฝอย

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากฝอยของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากฝอยเฉลี่ย 1.54 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากฝอยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในรากฝอยของปทุมมา โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และโปแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากฝอยเฉลี่ย 1.86 และ 1.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 24 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในรากฝอยของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.87 c	0.92 bc	0.80 cd	0.86 b
100	0.65 d	0.64 d	0.75 cd	0.68 b
200	1.08 b	1.86 a	1.68 a	1.54 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.87	1.14	1.08	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียม

#### 2.3.2.3.1 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัว

จากตารางที่ 25 เมื่อนำส่วนหัวของปทุมมาในระยะเวลาที่มีการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโพแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัว

ตารางที่ 25 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	2.24	3.16	3.01	2.80
100	3.13	2.03	1.79	2.32
200	2.05	2.41	3.00	2.49
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	2.47	2.53	2.60	

NSไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.3.2 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในคูลัมราก

จากตารางที่ 26 เมื่อนำคูลัมรากของปทุมมาในระยะเวลาที่มีการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในคูลัมราก พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโพแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในคูลัมราก และปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในคูลัมราก โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในคูลัมรากมากที่สุดเฉลี่ย 9.89 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 26 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในคูลัมรากของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	3.25 de	6.97 abc	9.89 a	6.70
100	9.19 ab	7.99 abc	2.02 e	6.40
200	5.89 cd	6.79 bc	9.59 ab	7.42
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	6.11	7.25	7.16	

NSไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.3.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในใบระยะที่ 2 ของปทุมมา พบว่า พืชเมื่อได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจนในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในใบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมพบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 200 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบเฉลี่ย 10.38 และ 9.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในใบ

ตารางที่ 27 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในใบของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	8.53	8.97	9.95	9.15
100	8.61	9.50	9.88	9.33
200	7.65	10.25	11.29	9.73
เฉลี่ย <sup>1/</sup>	8.26 b	9.57 a	10.38 a	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.3.4 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากฝอย

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากฝอยของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากฝอยเฉลี่ย 9.79 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า เมื่อได้รับความเข้มข้นของโพแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากฝอยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อการให้โพแทสเซียม 200 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากฝอยเฉลี่ย 8.75 และ 8.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้รับโพแทสเซียมที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร และปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในรากฝอย โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และโพแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากฝอยเฉลี่ย 12.63 และ 12.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในรากฝอยของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	4.97 c	7.42 b	7.32 b	6.57 b
100	4.34 c	5.56 bc	6.34 bc	5.41 b
200	4.12 c	12.61 a	12.63 a	9.79 a
เฉลี่ย <sup>2/</sup>	4.48 b	8.53 a	8.75 a	

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

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

### 2.3.2.4 ความเข้มข้นของแคลเซียม

#### 2.3.2.4.1 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัว

จากตารางที่ 29 เมื่อนำหัวของปทุมมาในระยะที่ 2 (การเจริญเติบโตทางใบ) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัว

ตารางที่ 29 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	1.52	1.57	1.47	1.52
100	1.34	1.42	1.36	1.37
200	1.29	1.44	1.34	1.36
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.38	1.48	1.39	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



#### 2.3.2.4.2 ความเข้มข้นของแคลเซียมในคัมรอก

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในคัมรอกระยะที่ 2 ของปทุมมา พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจนในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในคัมรอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโปแทสเซียมในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแคลเซียมในคัมรอกเฉลี่ย 1.32 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โปแทสเซียมที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในคัมรอก โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตรร่วมกับโปแทสเซียม 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแคลเซียมในคัมรอกเฉลี่ย 1.55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในคัมรอกของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	1.32 b	1.20 bc	0.97 c	1.16
100	1.10 bc	1.12 bc	1.16 bc	1.13
200	1.55 a	0.96 c	0.88 c	1.12
เฉลี่ย <sup>1/</sup>	1.32 a	1.09 b	1.00 b	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.4.3 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในใบของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแคลเซียมในใบเฉลี่ย 1.39 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อการให้โปแทสเซียม 50 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในใบเฉลี่ย 1.39 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับโปแทสเซียมที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมในใบของปทุมมา (ตารางที่ 31)

ตารางที่ 31 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในใบของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	1.32	1.32	1.35	1.33 ab
100	1.42	1.45	1.30	1.39 a
200	1.42	1.26	1.15	1.28 b
เฉลี่ย <sup>2/</sup>	1.39 a	1.34 ab	1.27 b	

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

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

#### 2.3.2.4.4 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากฝอย

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในรากฝอยของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมาที่มีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากฝอยเฉลี่ย 1.73 และ 1.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในรากฝอยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในรากฝอย โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในรากฝอยมากที่สุดเฉลี่ย 2.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 32 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในรากฝอยของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	1.78 ab	1.67 b	1.75 b	1.73 a
100	1.66 b	2.00 a	1.85 ab	1.84 a
200	1.82 ab	1.30 c	1.14 c	1.42 b
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.75	1.66	1.58	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.5 ความเข้มข้นของแมกนีเซียม

#### 2.3.2.5.1 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในหัว

จากตารางที่ 33 เมื่อนำหัวของปทุมมาในระยะเวลาที่มีการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในหัวของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในหัว และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นเฉลี่ยของแมกนีเซียมในหัวของปทุมมา

ตารางที่ 33 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	0.43	0.41	0.47	0.44
100	0.48	0.48	0.41	0.46
200	0.48	0.41	0.31	0.40
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.47	0.43	0.40	

NSไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.5.2 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในคัมรอก

จากตารางที่ 34 เมื่อนำคัมรอกของปทุมมาในระยะเวลาที่มีการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในคัมรอกของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนไม่มีผลต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในคัมรอกของปทุมมา ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียมพบว่า เมื่อพืชได้รับโปแทสเซียมในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในคัมรอกเฉลี่ย 0.36 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โปแทสเซียมที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในคัมรอกของปทุมมา

ตารางที่ 34 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในคัมรอกของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	0.33	0.30	0.27	0.30
100	0.35	0.30	0.28	0.31
200	0.41	0.30	0.31	0.34
เฉลี่ย <sup>1/</sup>	0.36 a	0.30 b	0.29 b	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.2.3.3 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในใบ

จากตารางที่ 35 เมื่อนำใบของปทุมมาในระยะเวลาที่มีการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในใบของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนไม่มีผลต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในใบของปทุมมา ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในใบเฉลี่ย 0.63 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โพแทสเซียมที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในใบ

ตารางที่ 35 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในใบของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	0.54	0.45	0.46	0.48
100	0.65	0.50	0.47	0.54
200	0.69	0.52	0.45	0.55
เฉลี่ย <sup>1/</sup>	0.63 a	0.49 b	0.46 b	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

#### 2.3.2.3.4 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในรากฝอย

จากตารางที่ 36 เมื่อนำรากฝอยของปทุมมาในระยะเวลาที่มีการเจริญเติบโตทางใบ (ระยะที่ 2) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในรากฝอยของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนไม่มีผลต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในรากฝอย ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโปแทสเซียมในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในรากฝอยเฉลี่ย 0.58 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โปแทสเซียมที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในรากฝอย

ตารางที่ 36 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในรากฝอยของปทุมมา ระยะที่ 2

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	0.52	0.45	0.42	0.46
100	0.62	0.54	0.44	0.53
200	0.61	0.53	0.45	0.53
เฉลี่ย <sup>1/</sup>	0.58 a	0.50 b	0.44 b	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3 ระยะที่ 3 ช่วงออกดอกในระยะดอกจริงดอกแรกบาน (อายุ 14 สัปดาห์หลังปลูก)

#### 2.3.3.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจน

##### 2.3.3.1.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวเก่า

จากตารางที่ 37 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวเก่าของปทุมมาในระยะที่ 3 ซึ่งอยู่ในระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวเก่าเฉลี่ย 1.81 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวเก่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวเก่าของปทุมมา

ตารางที่ 37 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในหัวเก่าของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.94	0.99	0.92	0.95 b
100	1.48	1.02	1.13	1.21 b
200	1.62	1.82	1.98	1.81 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.35	1.27	1.34	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



### 2.3.3.1.2 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในคัมรอกเก่า

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในคัมรอกเก่าของปทุมมาในระยะที่ 3 ซึ่งอยู่ในระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของไนโตรเจนในคัมรอกเก่าเฉลี่ย 1.02 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในคัมรอกเก่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในคัมรอกเก่า

ตารางที่ 38 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในคัมรอกเก่าของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.51	0.73	0.56	0.61 b
100	0.96	0.55	0.80	0.77 b
200	0.94	1.02	1.11	1.02 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.80	0.76	0.83	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.3 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวใหม่

จากตารางที่ 39 เมื่อนำหัวใหม่ของปทุมมาในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมา

ตารางที่ 39 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในหัวใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	3.13	2.43	2.89	2.82
100	2.70	3.00	2.34	2.68
200	2.96	2.93	2.73	2.88
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	2.93	2.79	2.66	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.4 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในตุ่มรากใหม่

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในตุ่มรากใหม่ของปทุมมาในระยะที่ 3 ซึ่งอยู่ในระยะออกดอก พบว่าเมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของไนโตรเจนในตุ่มรากใหม่เฉลี่ย 1.46 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในตุ่มรากใหม่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในตุ่มรากใหม่ (ตารางที่ 40)

ตารางที่ 40 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในตุ่มรากใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.78	0.60	0.75	0.71 c
100	0.94	0.72	1.12	0.93 b
200	1.62	1.44	1.33	1.46 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.11	0.92	1.06	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.5 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ

จากตารางที่ 41 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวใจของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในใบใหม่ของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในใบ

ตารางที่ 41 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในใบของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	1.67	1.37	1.66	1.56
100	1.68	1.59	1.67	1.64
200	1.65	1.63	1.87	1.72
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.66	1.53	1.73	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.6 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากฝอย

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในรากฝอยของปทุมมาในระยะที่ 3 ซึ่งอยู่ในระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของไนโตรเจนในรากฝอยเฉลี่ย 2.28 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในรากฝอยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในรากฝอยของปทุมมา (ตารางที่ 42)

ตารางที่ 42 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในรากฝอยของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	1.35	1.36	1.45	1.39 c
100	1.72	1.35	1.67	1.58 b
200	2.20	2.30	2.34	2.28 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.76	1.67	1.82	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.7 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในดอก

จากตารางที่ 43 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในดอกของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของไนโตรเจนในดอกเฉลี่ย 1.02 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ไนโตรเจนที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในดอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในดอกของปทุมมา

ตารางที่ 43 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในดอกของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.97	0.74	0.85	0.85 b
100	0.89	0.87	0.99	0.92 ab
200	1.06	0.95	1.04	1.02 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.98	0.85	0.96	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส

#### 2.3.3.2.1 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวเก่า

จากตารางที่ 44 เมื่อนำหัวเก่าของปทุมมาในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัวเก่าของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัวเก่าของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัวเก่า

ตารางที่ 44 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในหัวเก่าของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	3.21	2.17	2.48	2.62
100	2.73	2.69	2.72	2.71
200	2.65	2.95	2.59	2.73
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	2.86	2.61	2.59	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.2.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตุ้มรากเก่า

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในตุ้มรากเก่าของปทุมมาในระยะออกดอก พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในตุ้มรากเก่า และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในตุ้มรากเก่าของปทุมมา (ตารางที่ 45)

ตารางที่ 45 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในตุ้มรากเก่าของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	3.00	2.93	3.29	3.07
100	2.53	2.91	2.84	2.76
200	2.72	2.76	2.62	2.70
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	2.75	2.87	2.92	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



### 2.3.3.2.3 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวใหม่

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวใหม่ของปทุมมาในระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวใหม่เฉลี่ย 2.64 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ไนโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวใหม่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัวใหม่ (ตารางที่ 46)

ตารางที่ 46 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในหัวใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	2.70	2.42	2.80	2.64 a
100	2.26	2.49	2.54	2.43 ab
200	2.29	2.12	2.41	2.28 b
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	2.42	2.35	2.58	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.4 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตุ้มรากใหม่

จากตารางที่ 47 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตุ้มรากใหม่ของปทุมมาระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตุ้มรากใหม่เฉลี่ย 1.96 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในโตรเจนที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตุ้มรากใหม่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในตุ้มรากใหม่ของปทุมมา โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในตุ้มรากใหม่มากที่สุดเฉลี่ย 2.07 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 47 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในตุ้มรากใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	1.86 ab	1.95 ab	2.07 a	1.96 a
100	1.72 bcd	1.49 de	1.89 ab	1.70 b
200	1.73 bc	1.57 cde	1.44 e	1.58 b
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.77	1.67	1.80	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.5 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ

จากตารางที่ 48 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในใบของปทุมมาในระยะออกดอก พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในใบของปทุมมา

ตารางที่ 48 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในใบของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	1.77	1.46	2.02	1.75
100	1.74	1.54	1.48	1.59
200	1.27	1.25	3.06	1.86
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.59	1.42	2.19	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.6 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากฝอย

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากฝอยของปทุมมาในระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากฝอยเฉลี่ย 2.09 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในโตรเจนที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในรากฝอยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในรากฝอย (ตารางที่ 49)

ตารางที่ 49 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในรากฝอยของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	2.13	2.06	2.09	2.09 a
100	1.63	1.53	1.77	1.64 b
200	1.47	1.61	1.43	1.50 b
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.74	1.73	1.76	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.7 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดอก

จากตารางที่ 50 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดอกของปทุมมา พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดอกเฉลี่ย 1.77 และ 1.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในดอก

ตารางที่ 50 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในดอกของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	1.71	1.78	1.84	1.77 a
100	1.66	1.56	1.92	1.71 a
200	1.27	1.27	1.39	1.31 b
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.55	1.54	1.72	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียม

#### 2.3.3.3.1 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวเก่า

จากตารางที่ 51 เมื่อนำหัวเก่าของปทุมมาในระยะออกดอกไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวเก่าของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโพแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวเก่า และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวเก่าของปทุมมา

ตารางที่ 51 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวเก่าของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	6.05	4.07	5.65	5.26
100	3.24	5.84	5.90	4.99
200	4.96	4.91	3.89	4.59
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	4.75	4.94	5.15	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.2 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในตุ้มรากเก่า

จากตารางที่ 52 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในตุ้มรากเก่าของปทุมมาในระยะออกดอก พบว่าระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโพแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในตุ้มรากเก่าของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในตุ้มรากเก่า

ตารางที่ 52 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในตุ้มรากเก่าของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	8.26	6.53	11.04	8.61
100	6.21	12.13	10.33	9.56
200	9.73	12.62	9.73	10.69
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	8.07	10.43	10.37	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวใหม่

จากตารางที่ 53 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมาในระยะออกดอก พบว่าระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่

ตารางที่ 53 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	1.86	3.65	3.29	2.94
100	2.83	2.01	4.02	2.95
200	2.75	2.25	3.21	2.67
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	2.48	2.64	3.44	

NSไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



### 2.3.3.1.4 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในคัมรอกใหม่

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในคัมรอกใหม่ของปทุมมาระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในคัมรอกใหม่เฉลี่ย 11.21 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในคัมรอกใหม่เฉลี่ย 11.11 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในคัมรอกใหม่ (ตารางที่ 54)

ตารางที่ 54 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในคัมรอกใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	8.65	9.25	9.70	9.20 b
100	8.44	7.04	12.09	9.19 b
200	11.39	10.71	11.53	11.21 a
เฉลี่ย <sup>2/</sup>	9.49 ab	9.00 b	11.11 a	

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

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

### 2.3.3.1.5 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบ

จากตารางที่ 55 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบของปทุมมาในระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบเฉลี่ย 9.73 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบเฉลี่ย 9.90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในใบ

ตารางที่ 55 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในใบของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	8.75	9.19	11.24	9.73 a
100	9.07	7.73	8.02	8.27 ab
200	6.60	6.53	10.42	7.85 b
เฉลี่ย <sup>2/</sup>	8.14 b	7.82 b	9.90 a	

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

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

### 2.3.3.1.6 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากฝอย

จากตารางที่ 56 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากฝอยของปทุมมาระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากฝอยเฉลี่ย 9.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโพแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากฝอยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในรากฝอย

ตารางที่ 56 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในรากฝอยของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	6.47	7.34	8.24	7.35 b
100	8.41	8.70	11.45	9.52 a
200	8.66	8.36	9.27	8.77 ab
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	7.85	8.13	9.65	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.7 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในดอก

จากตารางที่ 57 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในดอกของปทุมมา พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจนในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในดอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับโพแทสเซียมพบว่า เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมาที่มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในดอกเฉลี่ย 911.70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในดอก

ตารางที่ 57 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในดอกของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	10.35	11.02	11.16	10.84
100	8.60	8.88	12.71	10.06
200	9.03	9.45	11.22	9.90
เฉลี่ย <sup>1/</sup>	9.33 b	9.78 b	11.70 a	

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.4 ความเข้มข้นของแคลเซียม

#### 2.3.3.4.1 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวเก่า

จากตารางที่ 58 เมื่อนำหัวเก่าของปทุมมาในระยะออกดอกไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวเก่าของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวเก่าของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวเก่า

ตารางที่ 58 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวเก่าของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	1.11	1.11	1.19	1.13
100	1.10	1.13	1.17	1.13
200	1.20	1.20	1.10	1.17
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.14	1.15	1.15	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.4.2 ความเข้มข้นของแคลเซียมในตุ่มรากเก่า

จากตารางที่ 59 เมื่อนำตุ่มรากเก่าของปทุมมาในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในตุ่มรากเก่าของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในตุ่มรากเก่า และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในตุ่มรากเก่าของปทุมมา

ตารางที่ 59 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในตุ่มรากเก่าของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	1.02	1.46	1.11	1.19
100	1.41	1.02	1.15	1.19
200	1.35	0.93	1.26	1.18
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.26	1.14	1.18	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.3 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวใหม่

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมาในระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวใหม่เฉลี่ย 0.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า การให้โปแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวใหม่เฉลี่ย 0.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โปแทสเซียมที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมา โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวใหม่มากที่สุดเฉลี่ย 0.97 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 60)

ตารางที่ 60 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.68 c	0.97 a	0.89 ab	0.85 a
100	0.76 bc	0.88 ab	0.75 bc	0.80 ab
200	0.78 bc	0.70 c	0.67 c	0.72 b
เฉลี่ย <sup>2/</sup>	0.74 b	0.85 a	0.77 ab	

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

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

#### 2.3.3.1.4 ความเข้มข้นของแคลเซียมในตุ่มรากใหม่

จากตารางที่ 61 เมื่อนำตุ่มรากใหม่ของปทุมมาในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในตุ่มรากใหม่ของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในตุ่มรากใหม่ของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในตุ่มรากใหม่

ตารางที่ 61 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในตุ่มรากใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	0.73	0.65	0.77	0.72
100	0.72	0.66	0.85	0.74
200	0.81	0.75	0.69	0.75
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.75	0.69	0.77	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



### 2.3.3.1.5 ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบ

จากตารางที่ 61 เมื่อนำใบของปทุมมาในระยะออกดอกไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในใบของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในใบของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในใบ

ตารางที่ 62 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในใบของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	1.89	1.74	1.47	1.70
100	1.67	1.87	2.10	1.88
200	1.95	2.45	1.69	2.03
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.84	2.02	1.75	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.6 ความเข้มข้นของแคลเซียมในรากฝอย

จากตารางที่ 63 เมื่อนำรากฝอยของปทุมมาในระยะออกดอก (ระยะที่ 3) ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในรากฝอยของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในรากฝอยของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในรากฝอย

ตารางที่ 63 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในรากฝอยของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	1.40	1.40	1.34	1.38
100	1.32	1.34	1.37	1.34
200	1.51	1.56	1.36	1.48
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.41	1.43	1.36	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.7 ความเข้มข้นของแคลเซียมในดอก

จากตารางที่ 64 เมื่อนำดอกของปทุมมาในระยะออกดอกไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในดอกของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในดอกของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในดอก

ตารางที่ 64 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในดอกของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	1.05	1.08	0.96	1.03
100	1.07	1.19	1.11	1.12
200	1.06	1.06	1.14	1.09
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.06	1.11	1.07	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.5 ความเข้มข้นของแมกนีเซียม

#### 2.3.3.5.1 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในหัวเก่า

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในหัวเก่าของปทุมมาในระยะออกดอก พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในหัวเก่าของปทุมมา ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโปแทสเซียมในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในหัวเก่าเฉลี่ย 0.51 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โปแทสเซียมที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในหัวเก่าของปทุมมา โดยการให้ระดับไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในหัวเก่ามากที่สุดเฉลี่ย 0.65 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 65)

ตารางที่ 65 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวเก่าของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	0.52 abc	0.34 cd	0.32 d	0.39
100	0.65 a	0.40 bcd	0.35 cd	0.47
200	0.37 bcd	0.39 bcd	0.55 ab	0.44
เฉลี่ย <sup>1/</sup>	0.51 a	0.38 b	0.41 ab	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.5.2 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในคัมรากล่ำ

จากตารางที่ 66 เมื่อนำคัมรากล่ำของปทุมมาในระยะออกดอก ไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมในคัมรากล่ำของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในคัมรากล่ำของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในคัมรากล่ำ

ตารางที่ 66 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในคัมรากล่ำของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	0.33	0.38	0.31	0.34
100	0.34	0.30	0.31	0.32
200	0.31	0.31	0.27	0.30
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.33	0.33	0.30	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.5.3 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในหัวใหม่

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมาในระยะที่ 3 ซึ่งอยู่ในระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในหัวใหม่เฉลี่ย 0.57 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในหัวใหม่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่ (ตารางที่ 67)

ตารางที่ 67 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.56	0.59	0.56	0.57 a
100	0.51	0.54	0.50	0.52 ab
200	0.57	0.47	0.40	0.48 b
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.55	0.53	0.48	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.4 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในตุ้มรากใหม่

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมในตุ้มรากใหม่ของปทุมมาในระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในตุ้มรากใหม่เฉลี่ย 0.35 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในตุ้มรากใหม่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในตุ้มรากใหม่ (ตารางที่ 68)

ตารางที่ 68 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในตุ้มรากใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.21	0.22	0.20	0.21 b
100	0.24	0.19	0.28	0.23 b
200	0.42	0.30	0.33	0.35 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.29	0.24	0.27	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.5 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในใบ

จากตารางที่ 69 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมในใบของปทุมมาในระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในใบเฉลี่ย 0.58 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโปแทสเซียมในระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในใบเฉลี่ย 0.60 และ 0.58 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในใบ

ตารางที่ 69 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในใบของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.54	0.52	0.37	0.48 b
100	0.60	0.57	0.52	0.56 ab
200	0.67	0.66	0.42	0.58 a
เฉลี่ย <sup>2/</sup>	0.60 a	0.58 a	0.44 b	

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

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )



### 2.3.3.1.6 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในรากฝอย

จากตารางที่ 70 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมในรากฝอยของปทุมมาในระยะออกดอก พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในรากฝอยเฉลี่ย 0.82 และ 0.77 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า เมื่อพืชได้รับโปแทสเซียมในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในรากฝอยเฉลี่ย 0.87 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมในรากฝอย

ตารางที่ 70 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในรากฝอยของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.77	0.60	0.56	0.65 b
100	0.96	0.76	0.73	0.82 a
200	0.87	0.75	0.70	0.77 a
เฉลี่ย <sup>2/</sup>	0.87 a	0.71 b	0.67 b	

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

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

### 2.3.3.1.7 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในดอก

จากตารางที่ 71 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในดอกของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในดอก และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในดอกของปทุมมา

ตารางที่ 71 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในดอกของปทุมมา ระยะที่ 3

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	0.32	0.40	0.35	0.35
100	0.39	0.38	0.38	0.38
200	0.44	0.36	0.32	0.37
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.38	0.38	0.35	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

## 2.3.4 ระยะที่ 4 ระยะพักตัว (อายุ 34 สัปดาห์หลังปลูก)

### 2.3.4.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจน

#### 2.3.4.1.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวใหม่

จากตารางที่ 72 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัวใหม่ของปทุมมาในระยะพักตัว(ระยะที่ 4) พบว่าระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมไม่มีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวใหม่ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมา

ตารางที่ 72 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในหัวใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 4

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	3.26	3.47	3.36	3.36
100	3.15	2.73	3.05	2.98
200	3.58	3.06	3.76	3.47
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	3.33	3.09	3.39	

NSไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.2 ความเข้มข้นของไนโตรเจนในตุ่มรากใหม่

จากตารางที่ 73 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในตุ่มรากใหม่ของปทุมมาในระยะพักตัว พบว่าเมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของไนโตรเจนในตุ่มรากใหม่เฉลี่ย 0.93เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในตุ่มรากใหม่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนเฉลี่ยในตุ่มรากใหม่

ตารางที่ 73 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์) ในตุ่มรากใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 4

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.38	0.57	0.55	0.50 b
100	0.42	0.31	0.40	0.38 b
200	1.01	0.88	0.90	0.93 a
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.60	0.59	0.62	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส

#### 2.3.3.2.1 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวใหม่

จากตารางที่ 74 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมาระยะพักตัว พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวใหม่เฉลี่ย 1.76 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในโตรเจนที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาที่ได้รับโปแทสเซียม 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในหัวใหม่ของปทุมมามีมากที่สุดเฉลี่ย 1.71 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้โปแทสเซียมที่ระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในหัวใหม่

ตารางที่ 74 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในหัวใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 4

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	1.75	1.74	1.79	1.76 a
100	1.71	1.42	1.58	1.57 b
200	1.68	1.50	1.57	1.58 b
เฉลี่ย <sup>2/</sup>	1.71 a	1.55 b	1.65 ab	

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

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ( $p \leq 0.05$ )

### 2.3.3.2.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในคูลัมรากใหม่

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในคูลัมรากใหม่ของปทุมมาในระยะพักตัว พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในคูลัมรากใหม่เฉลี่ย 1.66 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในคูลัมรากใหม่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสเฉลี่ยในคูลัมรากใหม่ของปทุมมา โดยเมื่อพืชได้รับระดับไนโตรเจน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 50 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในคูลัมรากใหม่เฉลี่ย 1.47 1.77 และ 1.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 75)

ตารางที่ 75 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์) ในคูลัมรากใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 4

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	1.47 a	1.77 a	1.75 a	1.66 a
100	1.12 b	0.77 cd	0.85 bc	0.91 b
200	0.68 cd	0.50 d	0.72 cd	0.64 c
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	1.09	1.01	1.11	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียม

#### 2.3.3.3.1 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวใหม่

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวใหม่ของปทุมมาในระยะพักตัว พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวใหม่เฉลี่ย 2.65 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้รับไนโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโพแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหัวใหม่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่ (ตารางที่ 76)

ตารางที่ 76 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 4

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	2.02	3.10	2.83	2.65 a
100	2.21	2.15	2.40	2.25 ab
200	1.90	1.71	1.65	1.75 b
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	2.04	2.32	2.29	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.1.2 ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในคูลัมรากใหม่

การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมในคูลัมรากใหม่ของปทุมมาในระยะพักตัว พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของโพแทสเซียมในคูลัมรากใหม่เฉลี่ย 9.84 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 100 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโพแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในคูลัมรากใหม่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียมเฉลี่ยในคูลัมรากใหม่ของปทุมมา โดยการให้ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในคูลัมรากใหม่ของปทุมมาเฉลี่ย 10.87 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 77)

ตารางที่ 77 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในคูลัมรากใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 4

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	8.93 bc	9.71 ab	10.87 a	9.84 a
100	8.68 bcd	7.15 de	7.49 cde	7.77 b
200	6.66 e	7.74 cde	8.55 bcd	7.66 b
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	8.10	8.20	8.97	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



### 2.3.3.4 ความเข้มข้นของแคลเซียม

#### 2.3.3.4.1 ความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวใหม่

จากตารางที่ 78 เมื่อนำหัวใหม่ของปทุมมาในระยะพักตัวไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โพแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโพแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมา แต่ปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมา โดยการให้ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นของแคลเซียมในหัวใหม่ของปทุมมาเฉลี่ย 1.10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 78 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 4

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	0.92 b	0.96 b	0.83 b	0.90
100	0.95 b	0.85 b	0.88 b	0.89
200	0.95 b	0.90 b	1.10 a	0.98
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.94	0.90	0.94	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.4.2 ความเข้มข้นของแคลเซียมในคัมรอกใหม่

จากตารางที่ 79 เมื่อนำคัมรอกใหม่ของปทุมมาในระยะพักตัวไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในคัมรอกใหม่ของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในคัมรอกใหม่ของปทุมมา แต่ปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแคลเซียมเฉลี่ยในคัมรอกใหม่ของปทุมมา โดยการให้ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเข้มข้นของแคลเซียมในคัมรอกใหม่ของปทุมมามากที่สุดเฉลี่ย 0.94 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 79 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแคลเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในคัมรอกใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 4

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	0.87 ab	0.76 c	0.80 bc	0.81
100	0.74 c	0.88 ab	0.81 bc	0.81
200	0.94 a	0.73 c	0.83 bc	0.83
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.85	0.79	0.81	

NSไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.5 ความเข้มข้นของแมกนีเซียม

#### 2.3.3.5.1 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในหัวใหม่

จากตารางที่ 80 เมื่อนำหัวใหม่ของปทุมมาในระยะพักตัวไปวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติ เพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมา พบว่า ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน และโปแทสเซียมไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่ของปทุมมา และปัจจัยทั้งสองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในหัวใหม่

ตารางที่ 80 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในหัวใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 4

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>NS</sup>
	50	100	200	
50	0.43	0.42	0.40	0.41
100	0.42	0.43	0.37	0.41
200	0.39	0.37	0.39	0.39
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.42	0.41	0.39	

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

### 2.3.3.5.2 ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในคูลัมรากใหม่

จากตารางที่ 81 การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเนื่องจากไนโตรเจน โปแทสเซียม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมในคูลัมรากใหม่ของปทุมมาระยะพักตัว พบว่า เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในระดับ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ปทุมมามีความเข้มข้นของแมกนีเซียมในคูลัมรากใหม่เฉลี่ย 0.21 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการได้ในไนโตรเจนที่ระดับ 50 และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของระดับความเข้มข้นของโปแทสเซียม พบว่า ปทุมมาเมื่อได้รับความเข้มข้นของโปแทสเซียมในระดับต่างกัน ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในคูลัมรากใหม่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปัจจัยทั้งสองมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ยในคูลัมรากใหม่ของปทุมมา โดยการให้ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และระดับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับโปแทสเซียม 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในคูลัมรากใหม่ของปทุมมาเฉลี่ย 0.23 และ 0.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 81)

ตารางที่ 81 ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจนและโปแทสเซียมต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์) ในคูลัมรากใหม่ของปทุมมา ระยะที่ 4

ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	โปแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)			เฉลี่ย <sup>1/</sup>
	50	100	200	
50	0.18 cd	0.18 cd	0.17 cd	0.18 b
100	0.19 bc	0.21 ab	0.23 a	0.21 a
200	0.22 a	0.16 d	0.17 cd	0.19 b
เฉลี่ย <sup>NS</sup>	0.20	0.18	0.19	

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

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ