

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	2
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	18
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
ผลการทดลองที่ 1	33
ผลการทดลองที่ 2	67
บทที่ 5 วิจัยการทดลอง	99
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	105
เอกสารอ้างอิง	107
ภาคผนวก	113
ประวัติผู้เขียน	148

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 องค์ประกอบสารละลายธาตุอาหาร	20
2 อัตราส่วนของสารเคมีในน้ำยาที่ใช้คั่งน้ำออกจากเซลล์	21
3 องค์ประกอบของสารละลายธาตุอาหารการทดลองที่ 2	31
4 ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของต้นคองคิงเมื่อได้รับความเข้มข้นของไนโตรเจนในระดับต่างกัน	36
5 ค่าเฉลี่ยของจำนวนดอกต่อต้นของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	37
6 ค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้นของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	38
7 ค่าเฉลี่ยความยาวของหัวใหม่ของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	40
8 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของหัวคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	42
9 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักรวมของต้นคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	44
10 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบ และปริมาณไนโตรเจนรวมในใบของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	45
11 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของไนโตรเจนในหัว และปริมาณไนโตรเจนรวมในหัวของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	46
12 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของไนโตรเจนในราก และปริมาณไนโตรเจนรวมในรากของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	47
13 ค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนรวม (ใบ หัว และราก) ของต้นคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	49
14 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของกรดอะมิโนในใบ และปริมาณกรดอะมิโนรวมในใบของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	50
15 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของกรดอะมิโนในหัว และปริมาณกรดอะมิโนรวมในหัวของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	51
16 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของกรดอะมิโนในราก และปริมาณกรดอะมิโนรวมในรากของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	52

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
17	ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดอะมิโนรวม (ใบ หวี และราก) ของต้นคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	54
18	ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโปรตีนในใบ และปริมาณโปรตีนรวมในใบของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	55
19	ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโปรตีนในหวี และปริมาณโปรตีนรวมในหวีของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	56
20	ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโปรตีนในราก และปริมาณโปรตีนรวมในรากของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	57
21	ค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนรวม (ใบ หวี และราก) ของต้นคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	59
22	ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโคลชิซินในใบ และปริมาณโคลชิซินรวมในใบของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	60
23	ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโคลชิซินในหวี และปริมาณโคลชิซินรวมในหวีของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	61
24	ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโคลชิซินในเมล็ดคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	62
25	ค่าเฉลี่ยปริมาณโคลชิซินรวม (ใบ และหวี) ของต้นคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	64
26	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของต้นคองคิงเมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	69
27	ค่าเฉลี่ยของจำนวนดอกต่อต้นของคองคิงเมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	70
28	ค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้นของคองคิงเมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	71
29	ค่าเฉลี่ยความยาวของหัวใหม่ของคองคิงเมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	73
30	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของหัวคองคิงเมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	75
31	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักรวมของต้นคองคิงเมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	77
32	ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นและปริมาณไนโตรเจนรวมในใบของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	78

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
33 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นและปริมาณไนโตรเจนรวมในหัวของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	79
34 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นและปริมาณไนโตรเจนรวมในรากของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	80
35 ค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนรวม (ใบ และหัว) ของต้นคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	82
36 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นและปริมาณกรดอะมิโนรวมในใบของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	83
37 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นและปริมาณกรดอะมิโนรวมในหัวของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	84
38 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นและปริมาณกรดอะมิโนรวมในรากของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	85
39 ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดอะมิโนรวม (ใบ และหัว) ของต้นคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	87
39 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นและปริมาณโปรตีนรวมในใบของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	88
40 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นและปริมาณโปรตีนรวมในหัวของคองคิงเมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	89
41 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นและปริมาณโปรตีนรวมในรากของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	90
43 ค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนรวม (ใบ และหัว) ของต้นคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	92
44 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นและปริมาณโคลชิซินรวมในใบของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในระดับต่างกัน	93
45 ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นและปริมาณโคลชิซินรวมในหัวของคองคิงที่ได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	94

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
46	ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของโคลชิซินในเมล็ดคองคิงที่ได้รับไนโตรเจน ในรูปต่างกัน	95
47	ค่าเฉลี่ยปริมาณ โคลชิซินรวม (ใบ และหัว) ของต้นคองคิงที่ได้รับไนโตรเจน ในรูปต่างกัน	97

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 สูตร โครงสร้างของโคลชิซิน	6
2 ดอกดิ่งปลูกในถังสารละลายธาตุอาหาร	23
3 ความสูงเฉลี่ยของต้นดอกดิ่งเมื่อได้รับใน โตรเจนที่ความเข้มข้นต่างกัน	34
4 ความสูงของต้นดอกดิ่งในระยะที่ 1 (29 วันหลังปลูก) เมื่อได้รับใน โตรเจนที่ความเข้มข้นต่างกัน	34
5 ค่าเฉลี่ยความยาวของหัวดอกดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตเมื่อได้รับใน โตรเจนที่ความเข้มข้นต่างกัน	39
6 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของหัวดอกดิ่งในแต่ละระยะ ของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับใน โตรเจนที่ความเข้มข้นต่างกัน	41
7 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของต้นดอกดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับใน โตรเจนที่ความเข้มข้นต่างกัน	43
8 ค่าเฉลี่ยปริมาณใน โตรเจนรวมในต้นดอกดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับ ใน โตรเจนที่ความเข้มข้นต่างกัน	48
9 ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดอะมิโนรวมในต้นดอกดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับ ใน โตรเจนที่ความเข้มข้นต่างกัน	53
10 ค่าเฉลี่ยปริมาณ โปรตีนรวมในต้นดอกดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับใน โตรเจนที่ความเข้มข้นต่างกัน	58
11 ค่าเฉลี่ยปริมาณ โคลชิซินรวมในต้นดอกดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับใน โตรเจนที่ความเข้มข้นต่างกัน	63
12 ภาพตัดตามขวางของรากดอกดิ่งในกรรมวิธีต่างๆ แสดงเนื้อเยื่อลำเลียง เมื่อได้รับใน โตรเจนที่ความเข้มข้นต่างกัน (236X)	65
12 (ต่อ) ภาพตัดตามขวางของรากดอกดิ่งในกรรมวิธีต่างๆ แสดงเนื้อเยื่อลำเลียง เมื่อได้รับใน โตรเจนที่ความเข้มข้นต่างกัน (236X)	66
13 ความสูงเฉลี่ยของต้นดอกดิ่งเมื่อได้รับใน โตรเจน ในรูปต่างกัน	67

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
14 ความสูงของต้นดิ่งในระยะที่ 1 (29 วันหลังปลูก) เมื่อได้รับไนโตรเจน ในรูปต่างกัน	68
15 ค่าเฉลี่ยความยาวของหัวดองดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	72
16 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของหัวดองดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	74
17 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของต้นดองดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	76
18 ค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนรวมในต้นดองดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	81
19 ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดอะมิโนรวมในต้นดองดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	86
20 ค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนรวมในต้นดองดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	91
21 ค่าเฉลี่ยปริมาณโคลชิซินรวมในต้นดองดิ่งในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต เมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน	96
22 ภาพตัดตามขวางของรากดองดิ่งในกรรมวิธีต่างๆ แสดงเนื้อเยื่อลำเลียง เมื่อได้รับไนโตรเจนในรูปต่างกัน (236X)	98