

## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

# โครงการ ศึกษาการออกดอกของมังคุดเมื่อกระตุ้นด้วยสภาวะเครียดน้ำ

Studty on Mangosteen Flowering as Water Stress Induced

โดย นายชัยวัฒน์ มครเพศ และ นายสุมิตร คุณเจตน์

กันยายน 2554

## สัญญาเลขที่ RDG5120024

### รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

# โครงการ ศึกษาการออกดอกของมังคุดเมื่อกระตุ้นด้วยสภาวะเครียดน้ำ

### Studty on Mangosteen Flowering as Water Stress Induced

คณะผู้วิจัย สังกัด

นายชัยวัฒน์ มครเพศ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชและภูมิทัศน์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

วิทยาเขตจันทบุรี

นายสุมิตร คุณเจตน์ คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา

วิทยาเขตสารสนเทศจันทบุรี

ชุดโครงการ "ไม้ผลและผลิตภัณฑ์จากไม้ผล"

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

กันยายน 2554

#### **Executive Summary**

#### Project Title: Study on Mangosteen Flowering as Water Stress Induced

Early season of mangosteen production is a grower requirement for higher fruit quality with good price improvement. Water stress induced by simulated temporatory waterlogging or mild-drought stress with above ground covering shealth under canopy could be provide for orchard practice, however, the limitation is the complicated procedure and of management with higher expense

#### **Objective:**

- To confirm that simulated temporatory waterlogging or mild-drought stress by above ground covering shealth under canopy to physiological change and induce early season of mangosteen
- 2. To induce the earlier flowering and harvesting before rainy season for leading to marketable price

#### **Methodology:**

- Simulated temporatory waterlogging for about 30-75 days continuously in mid September 2008 and 2009
- Mild-drought stress by above ground covering shealth under canopy for about 40-60 days continuously in mid September 2008 and 2009

#### **Result:**

Both procedures can induce the physiological change and earlier flowering of mangosteen about 3-5 weeks (the succeesful procedure depends on optimum periodical procedure)

#### บทคัดย่อ

คำเนินงานทดลองโดยการท่วมขังน้ำ และการคลุมโคนต้นมังคุดอายุ 10 ปี โดยทำการทดลอง จำนวน 4 แปลงในพื้นที่อำเภอเขาคิชฌกูฎ จังหวัดจันทบุรี ในปี 2551 ถึง 2552 พบว่า ต้นมังคุดที่ได้รับ สภาวะเครียดน้ำ จากการท่วมขังน้ำและการคลุมโคนต้น มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของมังคุด ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนตุลาคม ทั้งปี 2551 และ 2552 โดยค่า leaf water potential, leaf chlorophyll index, CO, assimilation, chlorophyll fluorescence และค่า soil water potential ที่ระดับดินลึก 60 เซ็นติเมตร มีผล ต่อการออกดอกของมังคุด ในแปลงทดลองที่ดำเนินการ 2 ปีต่อเนื่องกันด้วยการท่วมขังน้ำที่ระดับความ ลึก 30 เซนติเมตร พบว่า การท่วมขังน้ำโดยธรรมชาติในช่วงเดือนกันยายน และการขังน้ำบริเวณโคนต้น นาน 30 วัน มีแนวโน้มช่วยให้มังคุดมีการออกดอกเร็วกว่าต้นที่ไม่ขังน้ำ ประมาณ 3-5 สัปดาห์ และ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ก่อนต้นที่ไม่ขังน้ำ ประมาณ 1-2 สัปดาห์ เป็นที่น่าสังเกตว่าการท่วมขังน้ำโดย ธรรมชาติ มีแนวโน้มช่วยให้การออกดอกมากกว่าทรีตเมนท์อื่น อย่างไรก็ตามการขังน้ำ นาน 75 วัน จะมี การออกดอกช้า และมีการออกดอกน้อยกว่าต้นที่ได้รับการขังน้ำ นาน 30 วันและต้นควบคุม ส่วนแปลง ทคลองที่ดำเนินการในปี 2552 เพียงปีเดียว ทุกทรีตเมนต์มีการออกคอกไม่แตกต่างกัน แต่ต้นมังคุดที่ ใค้รับการขังน้ำนาน 30 วัน จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้มากกว่าทรีตเมนต์อื่นในช่วงต้นฤค สำหรับการ คลุมโคนมังคุดอย่างต่อเนื่องนาน 50 วัน และมีการให้น้ำชลประทานช้ากว่าปกติ 50 วัน ทำให้การออก คอกช้ากว่า และมีการออกคอกน้อยกว่าต้นที่ไม่คลุมโคนต้น และมีผลต่อการเจริญเติบโตของผลมังคุค ซึ่ง ทำให้ผลมังคุดมีขนาดเล็กลง สำหรับการไม่คลุมโคนต้น และมีการให้น้ำชลประทาน 2 เท่าในอัตรา 16 ลิตร/นาที/ต้น ในช่วงปลายฤคฝน มีแนวโน้มช่วยให้การออกคอกมากกว่าการให้น้ำในอัตราปกติ 8 ลิตร/ นาที/ต้น จึงมีปริมาณผลผลิตสูงกว่าในทรีตเมนต์อื่นๆ และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากในช่วงต้นฤดู และกลางฤดู

#### Abstract

The experiment of 10 years mangosteen by simulated temporatory waterlogging condition and above ground covering shealth were modified in 2008-2009 of 4 field trials in Amphur Kao Kitchakud, Chanthaburi province. Result showed that, water stress as affected by waterlogging and above ground covering shealth at the end of rainy season about late of October 2008 and 2009 induced physiological change as leaf water potential, leaf chlorophyll index, CO, assimilation, chlorophyll fluorescence and soil water potential at 60 cm as affect to flowering of mangosteen. In mangosteen trial field as 2 years continuously conduced by 30 cm depth waterlogging, natural waterlogging during September and 30 days temporatory waterlogging trended to induce earlier flowering than trees no waterlogging about 3-5 weeks and could be 1-2 weeks early harvesting. It is remarkable that natural waterlogging trended to induce more flowering than other treatments. However, the waterlogging implement of too long period at 75 days affected to later and lower flowering than 30 days temporatory waterlogging and control. In mangosteen trial field as only in 2009 conduced, all treatments were no different flowering, but 30 days temporatory waterlogging could be more harvesting than other treatments in early season. For 50 days above ground covering shealth under canopy and 50 days late irrigation affected to later and lower flowering than tree no covering and affect to fruit growth as small fruit. For no covering and 2 times irrigation rate at 16 litres/min./tree in late rainy season trended to increase higher percentage of flowering than the normal rate at 8 litres/min./tree, therefor had higher yield than other treatments and could be more harvesting in early and mid season.

# สารบัญ

	หน้า
Executive Summary	i
บทคัดย่อ	ii
Abstract	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญตารางผนวก	vi
สารบัญภาพ	viii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	4
วิธีทคลอง	4
ผลการทดลอง	11
การทดลองที่ 1	11
การทดลองที่ 2	31
วิจารณ์	48
สรุป	50
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก	50

# สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงระดับความเครียดของน้ำในใบมังคุด (18 ต.ค.51 และ 3 ม.ค.52)	12
2	แสดงค่า leaf chlorophyll index (SPAD meter) หลังจากหยุดการท่วมขังน้ำ 5 วัน	
	(23 ธ.ค.51)	13
3	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังคุดในแต่ละทรีตเมนต์ที่	
	ได้รับน้ำท่วม เปรียบเทียบกับต้นควบคุม ในการทดลองปี 2551	21
4	แสดงการเปลี่ยนแปลงขนาดของผลมังคุดหลังจากการใค้รับน้ำท่วมขังในช่วงก่อน	
	ออกดอกปี 2551	24
5	แสดงระดับอุณหภูมิภายในดินที่ 8 วันหลังจากกลุมโกนต้น (16 พ.ย.51)	33
6	แสดงระดับความเครียดของน้ำในใบมังคุด (3 พ.ย.51 และ 9 ธ.ค.51)	34
7	แสดงค่า leaf chlorophyll index (SPAD meter) หลังจากหยุคคลุมโคน 5 วัน (3 ม.ค.52)	34
8	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดคลุมโคน 5 วัน (2 ม.ค.52)	35
9	แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังจากหยุดคลุมโคน 4 วัน (1 ม.ค.52)	36
10	เปอร์เซ็นต์การออกคอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังคุดในแต่ละทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำ	
	ชลประทานเปรียบเทียบกับต้นควบคุม	38
11	แสดงการเปลี่ยนแปลงขนาดของผลมังคุดหลังจากการได้รับน้ำชลประทานในลักษณะ	
	แตกต่างกันในช่วงก่อนออกดอก	41

## สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากขังน้ำ 1 วัน (5 ต.ค.51)	56
2	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากขังน้ำ 6 วัน (10 ต.ค.51)	56
3	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากขังน้ำ 14 วัน (18 ต.ค.51)	57
4	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากขังน้ำ 25 วัน (29 ต.ค.51)	57
5	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 6 วัน	
	(9 W.U.51)	58
6	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 8 วัน	
	(11 W.U.51)	58
7	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 14 วัน	
	(17 W.U.51)	59
8	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 32 วัน	
	(5 ซ.ค.51)	59
9	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 37 วัน	
	(10 ซ.ค.51)	60
10	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 44 วัน	
	(17 ธ.ค.51)	60
11	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 45 วัน	
	(18 f.A.51)	61
12	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งสอง 13 วัน	
	(31 T.A.51)	61
13	แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดก่อนขังน้ำ (4 ต.ค.51)	62
14	แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังขังน้ำครั้งแรก 26 วัน	
	(30 ต.ก.51)	62

# สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
15	แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังหยุดขังน้ำครั้งแรก 9 วัน	
	(12 W.U.51)	63
16	แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังหยุดขังน้ำครั้งแรก 12 วัน	
	(15 W.U.51)	63
17	แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังหยุดขังน้ำครั้งแรก 32 วัน	
	(5 ธ.ก.51)	64
18	แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังหยุดขังน้ำครั้งแรก 33 วัน	
	(6 ธ.ก.51)	64
19	แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังหยุดขังน้ำครั้งแรก 37 วัน	
	(10 ธ.ค.51)	65
20	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังคุดในแต่ละทรีตเมนต์	
	ที่ได้รับน้ำท่วมเปรียบเทียบกับต้นควบคุม	65
21	แสดงระคับความเครียดของน้ำในดินที่ 26 วันหลังการคลุมโคนต้น (4 ธ.ค.51)	66
22	แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 43 วันหลังการคลุมโคนต้น (21 ธ.ค.51)	66
23	แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 5 วันหลังหยุดกลุมโคนต้น (2 ม.ค.52)	67
24	แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 13 วันหลังหยุดกลุมโคนต้น (10 ม.ค.52)	) 67
25	แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 18 วันหลังหยุดกลุมโคนต้น (15 ม.ค.52)	) 68
26	แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 24 วันหลังหยุดกลุมโกนต้น (21 ม.ค.52)	) 68
27	แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 42 วันหลังหยุดกลุมโกนต้น (8 ก.พ.52)	69
28	แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 44 วันหลังหยุดกลุมโกนต้น (10 ก.พ.52	) 69
29	แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 52 วันหลังหยุคคลุมโคนต้น (18 ก.พ.52	) 70
30	เปอร์เซ็นต์การออกคอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังคุดในแต่ละทรีตเมนต์ที่ได้รั	บ
	น้ำชลประทานเปรียบเทียบกับต้นควบคุม	70

# สารบัญตารางภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงแนวคันดินและการขังน้ำในต้นมังคุดในการทดลอง ปี 2551 และ 2552	8
2	แสดงการดำเนินการขังน้ำกับต้นมังคุดตามทรีตเมนต์ที่กำหนดในการทดลอง	
	ปี 2551 และ 2552	9
3	แสดงการคลุมโคนต้นมังคุดในการทดลองปี 2551	9
4	แสดงติดตั้ง tensiometer โคนต้นมังกุดปี 2552	9
5	แสดงการคลุมโคนต้นมังคุดในการทคลองปี 2552	9
6	แสดงติดตั้ง tensiometer โคนต้นมังกุดปี 2552	9
7	แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (C°) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ปริมาณน้ำฝน (mm)	
	(ต.ค.) 51,52)จากสถานีตรวจวัด อุตุนิยมวิทยาการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี	
	ราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี	10
8	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า transpiration rate ของต้นมังคุคที่ทดลองในปี 2551	14
9	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า stomatal conductance ของต้นมังคุคที่ทดลองในปี 2551	15
10	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า net assimilation rate ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551	16
11	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า Fo ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551	17
12	แสคงการเปลี่ยนแปลงของค่า Fm ของต้นมังคุคที่ทคลองในปี 2551	18
13	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า Fv ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551	18
14	แสคงการเปลี่ยนแปลงของค่า Fv/Fm ของต้นมังคุคที่ทคลองในปี 2551	19
15	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังใน	
	ปี 2551 แปลงที่ 1	20
16	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1	
	หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2551 แปลงที่ 1	20
17	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังใน	
	ปี 2552	21

ภาพที่		หน้า
18	แสคงเปอร์เซ็นต์การออกคอกสะสมของมังคุดในแปลงทคลองที่ 1	
	หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2552	22
19	แสคงเปอร์เซ็นต์การออกคอกของมังคุดในแปลงทคลองที่ 2 หลังจากได้รับน้ำท่วมขัง	
	ในปี 2552	22
20	แสคงเปอร์เซ็นต์การออกคอกสะสมของมังคุคในแปลงทคลองที่ 2	
	หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2552	23
21	แสดงจำนวนผลมังคุคที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออก	เดอก
	ของมังกุดในปี 2551	25
22	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อ	การ
	ออกคอกของมังคุดในปี 2551	25
23	แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออเ	าดอก
	ของมังคุดในปี 2551	26
24	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อ	การ
	ออกดอกของมังกุดในปี 2551	26
25	แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออก	เคอก
	ของมังกุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	27
26	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อ	การ
	ออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	27
27	แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทคลองผลน้ำท่วมขังต่อการออก	เคอก
	ของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	28
28	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อก	การ
	ออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	28

ภาพที่		หน้า
29	แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการ	
	ออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	29
30	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขัง	
	ต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	29
31	แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทคลองผลน้ำท่วมขังต่อการ	
	ออกคอก ของมังคุคในปี 2552 (แปลงที่ 2)	30
32	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขัง	
	ต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	30
33	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า soil water potential ที่ระดับลึก 30 เซ็นติเมตร ของต้นมังคุด	
	ที่ทดลองคลุมโคนต้นเพื่อบังคับการออกดอกในปี 2551	32
34	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า soil water potential ที่ระดับลึก 60 เซ็นติเมตร ของต้นมังคุด	
	ที่ทดลองคลุม โคนต้นเพื่อบังคับการออกดอกในปี 2551	32
35	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากคลุมโคนต้นและ	
	ได้รับการให้น้ำในปี 2551	37
36	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1	
	หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2551	37
37	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทคลองที่ 1	
	หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552	39
38	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทคลองที่ 1	
	หลังจากคลุมโคนต้นและใด้รับการให้น้ำในปี 2552	40
39	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทคลองที่ 2 หลังจากคลุมโคนต้นและ	
	ใด้รับการให้น้ำในปี 2552	40
40	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทคลองที่ 2	
	หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552	41

ภาพที่		หน้า
41	แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อ	
	การออกดอกของมังคุดในปี 2551	43
42	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้น	
	ต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551	43
43	แสดงน้ำหนักผลมังคุคที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อ	
	การออกดอกของมังคุดในปี 2551	44
44	แสดงน้ำหนักผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคน	
	ต้นต่อการออกคอกของมังคุคในปี 2551	44
45	แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อ	
	การออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	45
46	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เกี่บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้น	
	ต่อการออกคอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	45
47	แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการ	
	ออกคอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	46
48	แสดงน้ำหนักผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคน	
	ต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	46
49	แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทคลองการคลุมโคนต้นต่อ	
	การออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	47
50	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เกี่บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้น	
	ต่อการออกคอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	47
51	แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออ	ก
	คอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	48

ภาพที่		หน้า
52	แสดงน้ำหนักผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุม โคนต้น	
	ต่อการออกคอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	48

มังคุดเป็น ไม้ผลที่มีศักยภาพสูง แต่การผลิตในปัจจุบันยังมีปัญหาอย่างต่อเนื่องมาโดย ตลอด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพราคาตกต่ำในช่วงที่ผลผลิตออกมามาก ประกอบกับคุณภาพของผลผลิตซึ่ง เกิดเนื้อแก้วยาง ใหล ในช่วงที่ฝนตกชุกทำให้เป็นอุปสรรคต่อการคัดเลือกผลมังคุดที่มีคุณภาพเพื่อการ ส่งออก ในปัจจุบันแนวทางการแก้ ใจปัญหาดังกล่าวยัง ไม่สามารถดำเนิน ได้อย่างเป็นรูปธรรม

เป็นที่ทราบกันดีว่ามังคุดที่ออกดอกติดผลในช่วงต้นฤดูกาลนั้นเกษตรกรจะสามารถขาย ได้ราคาที่สูงกว่าในช่วงกลางหรือปลายฤดูกาลอย่างเห็นได้ชัด ดังเช่นในฤดูกาลผลิตมังคุดปี 2551 ของ จังหวัดจันทบุรี ต้นเดือนเมษายนเกษตรกรจะขายมังคุดเกรดคุณภาพได้ถึง 105-110 บาท/กก. มังคุด คุณภาพต่ำ (ตกไซด์) จะมีราคา 35-40 บาท/กก. แต่เมื่อถึงช่วงตลอดเดือนพฤษภาคม ซึ่งฝนตกชุกมังคุด เกิดเนื้อแก้วยางใหลมากราคามังคุดเกรดคุณภาพจะลดลงเหลือ 18-20 บาท ในขณะที่มังคุดคุณภาพต่ำ (ตกใชด์) จะมีราคาเพียง 5-8 บาท/กก. แม้ว่าช่วงปลายฤดูกาลผลิตมังคุด ตลอดเดือนมิถุนายนราคามังคุดจะ สูงขึ้นได้อีกเพียงเล็กน้อยเท่านั้นคือ มังคุดเกรดคุณภาพ 30-35 บาท มังคุดคุณภาพต่ำ (ตกใชด์) จะมีราคา 10-14 บาท/กก. (สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี, 2551)

ในทางปฏิบัตินั้นได้มีผลิตมังคุดเร็วกว่าฤดูกาลปกติในบางพื้นที่ซึ่งเอื้ออำนวยเช่นภาคใต้ ในเขตจังหวัดนกรศรีธรรมราช จะมีฝนทิ้งช่วงประมาณเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม ซึ่งเป็นระยะที่เพียงพอ สำหรับกระตุ้นให้ต้นมังคุดเกิดสภาพเครียดน้ำและออกดอกได้ และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ ปลายเดือนธันวาคมคิดเป็นผลผลิตนอกฤดูประมาณ 5% ของผลผลิตทั้งหมด ราคาที่ขายได้ประมาณ 120-140 บาท/กก. (ธนาคารกรุงเทพ จำกัด, 2551) ซึ่งจากการศึกษาของพงษ์ศักดิ์ (2547) พบว่าการใช้แผ่น พลาสติกคลุมโคนต้นมังคุดสามารถชักนำให้มังคุดออกดอกได้เร็วกว่าปกติประมาณ 2 สัปดาห์ ซึ่งโดย ปกติในพืชยืนต้นหลายชนิดมีรายงานว่าการควบคุมให้น้ำโดยการกักน้ำ (regulated deficit irrigation) ซึ่ง เป็นวิธีการบังคับให้ต้นพืชได้รับช่วงขาดน้ำในระยะต้นฤดูก่อนการออกดอก เพื่อช่วยลดการเจริญทางด้าน กิ่งใบลง และตามด้วยการให้น้ำในระดับปกติ ซึ่งการกักน้ำในช่วงเวลาและระดับที่เหมาะสมดังกล่าวจะ ช่วยให้พืชมีการออกดอกและติดผลได้เป็นอย่างดี แต่การกักน้ำในช่วงระยะเวลาที่ยาวนาน หรือกักน้ำใน

ระดับรุนแรงเกินไปจะทำให้การออกคอกจะถูกยับยั้งในพืชหลายชนิด ตามรายงานของ Goode และ Ingram (1971) ที่มีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 2 ใน 4 ปี จากสวนแอปเปิ้ลที่ได้รับน้ำฝนตาม ธรรมชาติร่วมกับการให้น้ำระบบชลประทาน พบว่าในช่วงคั่งกล่าวต้นแอปเปิ้ลจะมีการออกคอก แปรปรวนไปถึง 71% เช่นเดียวกับการปลูกพีแคนนัท (Carya illinoensis) ทางตะวันออกเฉียงใต้ของ สหรัฐซึ่งเมื่อมีการให้น้ำชลประทานในระดับที่เพียงพอจะช่วยให้มีการออกดอกก่อนฤดู และผลผลิตเพิ่ม สูงขึ้น (Worley, 1982; Stein et al.,1989) โดยที่ระยะแห้งแล้งช่วงต้นฤดูร้อนช่วงสั้นๆ จะมีผลในการ กระตุ้นการเกิดตาดอกและยับยั้งการพักตัวของตาดอกในพืชหลายชนิด เช่นในโกโก้ ปกติจะมีการออก คอกเพียงเล็กน้อยในช่วงฤดูแล้ง แต่จะมีการออกดอกดกมากหลังจากที่ได้รับน้ำหรือดินมีความชื้นใน ระดับปานกลางในช่วงต่อมา (Sale, 1970a) และในสภาพที่อากาศมีความชื้นสงต้นโกโก้จะมีการออกดอก คกกว่าในสภาพความชื้นในอากาศต่ำ (Sale, 1970b) มีรายงานว่าในมะนาวเปอร์เซีย (Citrus latifolia) ซึ่ง เป็นพืชที่ต้องการความเครียดน้ำในระดับสูงจึงจะสามารถช่วยกระตุ้นการออกดอกได้ดี (Southwick and Davenport, 1986) ส่วนในพืชเขตร้อนนั้นกลไกการออกดอกเนื่องมาจากการกักน้ำนั้นน่าจะมีความ แตกต่างกันออกไป โดยการกักน้ำน่าจะมีผลทั้งการกระตุ้นหรือยับยั้งการออกดอก ซึ่งการออกดอกของ พืชลักษณะนี้การแตกใบอ่อนของพืชจะ ไม่มีผลต่อการยับยั้งการออกคอก(Davenport,1994) แต่กลับพบว่า ในพืชพวกส้มนั้นการให้น้ำค่อนข้างมาก จะทำให้มีแต่การแตกใบอ่อน โคยส้มจะออกคอกได้ก็ต่อเมื่อมี การกักน้ำในระดับและช่วงเวลาที่เหมาะสม และน่าสังเกตว่าส้มที่มีใบค่อนข้างน้อยจะตอบสนองต่อการ กักน้ำเพื่อบังคับการออกดอกได้ดี ดังนั้นใบจึงไม่น่าจะจำเป็นต่อการบังคับการออกดอกในส้ม (Southwick and Davenport, 1986) เช่นเดียวกันในมะม่วงจะออกดอกได้หลังผ่านช่วงแห้งแล้งระยะสั้นๆ (Gongolly et al.. 1957) อย่างไรก็ตามความเครียดน้ำไม่น่าจะมีผลโดยตรงกับการออกดอกของมะม่วง แต่กลับมีผลใน การยับยั้งการเกิดตาดอกมากกว่า ซึ่งตามปกติใบของมะม่วงจะมีผลต่อการออกดอก ดังนั้น ทฤษฎีที่กล่าว ว่าใบอ่อนจะไปมีผลยับยั้งการออกดอกจึงไม่น่าจะเป็นจริงในมะม่วง (Singh,1960;Davenport,1990,1994) ซึ่งกลไกการออกดอกแบบนี้พบในลิ้นจี่เช่นกัน (Menzel, 1983; Menzel and Simpson, 1990) ในกาแฟ ความเครียดน้ำจะช่วยในการลดการพักตัวของตาดอก ก่อนการกระตุ้นการออกดอกด้วยฝนหรือการให้น้ำ (Piringer and Borthwick, 1955) การปลูกส้มเลมอน (Citrus limon) ในหมู่เกาะซิชิลีของอิตาลีเกษตรกรจะ

มีเทคนิคการกักน้ำในช่วงฤดูร้อนจนกระทั่งใบเริ่มเหี่ยวเพื่อกระตุ้นการออกดอกของส้ม (Barbera et al., 1985) โดยส้มเลมอนแต่ละสายพันธุ์ตอบสนองต่อการกักน้ำแตกต่างกันคือสายพันธุ์ Eureka, Femminella, Villafranca และ Fino จะตอบสนองต่อการกักน้ำได้ดีกว่าสายพันธุ์ Lisbon หรือ Interdonata (Shalhevet & Levy, 1990) นอกจากนั้นการได้รับความเครียดน้ำในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวจะมีผลต่อการออกดอกในฤดู ถัดไป โดยในพืช (Prunus persica) พบว่าต้นที่ได้รับความเครียดน้ำหลังการเก็บเกี่ยวจะมีการออกดอก เพิ่มขึ้นถึง 40 % ในปีต่อมา (Larson et al., 1988) เช่นเดียวกับในแพร์ (Pyrus communis) การกักน้ำในช่วง ที่มีการเจริญของผลจะทำให้ผลผลิตในฤดูถัดไปเพิ่มสูงขึ้น (Mitchell et al., 1984, 1986) ในอังกฤษมีการ กักน้ำกับแอปเปิ้ล 2 ระยะคือ ระยะแรกช่วงดอกบานปลายเดือนกรกฎาคม ระยะที่สองช่วงกลางเดือน กันยายน ด้วยเทคนิคนี้จะสามารถผลิตแอปเปิล ใต้ 2 รุ่น (Jones, 1987)

จากการสังเกตในสภาพธรรมชาติดันมังกุดที่ถูกน้ำท่วมบางพื้นที่ จะมีการออกดอกได้ก่อนฤดูกาล ปกติ ซึ่งมีรายงานว่าในไม้ผลหลายชนิดเช่น ส้ม (Labanauskas et al. 1972), แอปเปิ้ล (Olien 1989) อโวกา โด (Slowick et al. 1979), บลูเบอรี่ (Herath and Eaton 1968) และชมพู่ (Hsu et al. 1999; กาญจนา, 2547) สภาพน้ำท่วมขังจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนของระดับการ์โบไฮเครตและในโครเจนซึ่งมักจะ มีความสัมพันธ์กับการกระตุ้นการออกดอกและติดผลในพืชเหล่านี้ได้ อย่างไรก็ตามการท่วมขังของน้ำ มักจะทำให้เกิดผลกระทบในด้านลบกับพืช เช่นในส้ม 'Miyauchi' iyo (Citrus iyo hort. Ex Tanaka) ซึ่ง ได้รับน้ำท่วมในช่วงสั้นๆ ประมาณ 1 เดือน ในช่วงปลายเดือนกรกฎาคม พบว่าน้ำท่วมจะมีผลต่อการ เจริญเติบโตของผลและกุณภาพผลในปีที่ได้รับน้ำท่วม โดยขนาดผล น้ำหนักผล ปริมาณกรด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในต้นส้มที่ได้รับน้ำท่วมขังจะมีการออกดอกในฤดู ใบไม้ผลิถัดไปสูงขึ้น แต่เปอร์เซ็นต์การติดผลลดลงถึง 2 เท่า และการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลผลิต ในปีถัดมาลดลงอย่างเห็นได้ชัดทั้งขนาดผล น้ำหนักผล ปริมาณกรด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณน้ำตาล และต้นส้มที่ได้รับน้ำท่วมจะไม่มีการออกดอกในอีกปีถัดมา (Bhusal et al.,2003)

ในการทดลองครั้งนี้เพื่อเป็นการพิสูจน์สมมติฐานที่ว่า ทั้งการชักนำให้ต้นมังคุดเกิดสภาวะเครียด น้ำได้เร็วขึ้นโดยได้รับสภาวะเครียดจากความแห้งแล้งและสภาพน้ำท่วมขัง จะสามารถกระตุ้นให้มังคุด ออกดอกได้เร็วขึ้นกว่าต้นควบคุม

#### วัตถุประสงค์

- 1. เพื่อศึกษาผลของสภาวะเครียดน้ำ จากการท่วมขังน้ำ และการคลุมโคนต้นต่อการเปลี่ยนแปลง ทางสรีรวิทยาและออกดอกของมังคุดในช่วงปลายฤดูฝน เพื่อนำไปปรับใช้กับเกษตรกรชาวสวนเพื่อเพิ่ม มูลค่า และคุณภาพผลมังคุดต่อไป
- 2. เพื่อให้สามารถควบคุมการออกดอกของมังคุดให้เร็วขึ้น และเก็บเกี่ยวมังคุดได้ก่อนช่วงฝนตก ชุก ซึ่งทำให้ผลมังคุดสามารถจำหน่ายได้ราคาดี และมีคุณภาพดี

#### วิธีทดลอง

ในช่วงเดือนมิถุนายน 2551 ทำการคัดเลือกต้นมังคุดอายุประมาณ 10-12 ปี ในพื้นที่เดียวกัน จำนวน 12 ต้น ที่มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน โดยเป็นมังคุดจากสวนของเกษตรกร ต.พลวง อ. เขาคิชฌกูฎ จ.จันทบุรี ในสภาพที่ลุ่ม 2 แปลง จำนวน 24 ต้น และ แปลงมังคุดของมหาวิทยาลัยเทค โนโลยีราชมงคล ตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี 2 แปลงในสภาพที่ดอน 2 แปลงอีก จำนวน 24 ต้น รวมเป็น ต้นมังคุดทั้งหมด ที่ใช้ในการทดลองทั้งสิ้น 48 ต้น การเตรียมความพร้อมของต้นมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว โดยการให้ปุ๋ยและ น้ำอย่างสม่ำเสมอเช่นเดียวกับวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ

### การทดลองที่ 1 การให้น้ำท่วมขังเพื่อบังคับการออกดอกของมังคุด

ใช้พื้นที่สวนมังคุดของเกษตรกร ต.พลวง อ.เขาคิชฌกูฎ จ.จันทบุรี โดยการคัดต้นมังคุดในแปลง ปลูกที่มีอายุประมาณ 12 ปี จำนวน 12 ต้น โดยในช่วงปลายเดือนกันยายน 2551 ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูฝน ต้นมังคุดผ่านการสะสมอาหารพร้อมออกดอก และต้นมังคุดในทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำท่วมขังโดยธรรมชาติ จะได้รับน้ำท่วมขังในระยะนี้ สำหรับทรีตเมนต์ที่มีการขังน้ำบริเวณใต้ทรงพุ่มจะทำคันดินสูงประมาณ 80 เซ็นติเมตร แล้วใช้พลาสติกใสแบบ LLDPE มาปูแนบติดทับตั้งแต่ขอบด้านนอกของคันดิน คลุมทับไป จนตลอดแนวคันดินที่ทำเป็นขอบรอบต้นมังคุดทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันการพังทลายของขอบคันดินและ

ป้องกันการรั่วซึมของน้ำ และมีการควบคุมระดับน้ำให้คงที่ตลอดการทดลองเพื่อเลียนแบบการท่วมของ น้ำโดยธรรมชาติ (สำหรับขังน้ำต้นมังคุดจำนวน 12 ต้น) เมื่อเตรียมคันดินรอบโคนต้นมังคุดที่กำหนด พร้อมแล้ว ในวันที่ 4 ตุลาคม 2551 เริ่มดำเนินการขังน้ำต้นมังคุดตามทรีตเมนต์ที่กำหนด โดยวางแผนการ ทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย

ทรีตเมนต์ที่ 1 ต้นควบคุม (ไม่ได้รับน้ำท่วมขังโดยธรรมชาติ และการขังน้ำ)

ทรีตเมนต์ที่ 2 ได้รับการท่วมขังของน้ำโดยธรรมชาติในช่วงกลางเดือนกันยายนระดับลึก
30 เซ็นติเมตร เป็นเวลา 15 วัน (ต้นมังคุดซึ่งปลูกในบริเวณเดียวกับแปลง
ทดลอง และได้รับน้ำท่วมขังเป็นประจำทุกปี โดยในปีที่ทดลองมีช่วงระยะ
การท่วม และระดับความลึกของน้ำตามที่ระบุข้างต้น)

ทรีตเมนต์ที่ 3 ขังน้ำลึก 30 เซ็นติเมตร ใต้ทรงพุ่มต้นต่อเนื่อง เป็นเวลา 30 วัน (ระดับความ ลึกของน้ำ และระยะเวลาใกล้เคียงกับความลึกของการท่วมน้ำในสภาพ

ธรรมชาติ)

ทรีตเมนต์ที่ 4 ขังน้ำลึก 30 เซ็นติเมตร ใต้ทรงพุ่มต้นต่อเนื่อง เป็นเวลา 75 วัน (ระดับความ ลึกของน้ำ และระยะเวลาที่นานกว่าการท่วมของน้ำในสภาพธรรมชาติ)

โดยในการทดลองปีแรกเริ่มดำเนินการขังน้ำในทรีตเมนต์ที่ 3 และ 4 ในวันที่ 4 ตุลาคม 2551 พร้อมกัน และในทรีตเมนต์ที่ 3 หยุดขังน้ำในวันที่ 11 พฤศจิกายน 2551 ส่วนทรีตเมนต์ที่ 4 หยุดขังน้ำในวันที่ 18 ธันวาคม 2551 (การขังน้ำและรักษาระดับน้ำที่เกิดการรั่วซึมด้วยการเติมน้ำด้วยน้ำคลองที่คูดผ่าน ท่อ PVC ขึ้นมาเติมในช่วงเช้าและเย็นในช่วงเวลาเดียวกันในแต่ละวัน)

ส่วนการทดลองปีที่สองทำการทดลองซ้ำในต้นมังคุดต้นเดิม โดยเริ่มดำเนินการขังน้ำใน ทรีตเมนต์ที่ 3 และ 4 ในวันที่ 24 ตุลาคม 2552 พร้อมกัน และ ในทรีตเมนต์ที่ 3 หยุดขังน้ำในวันที่ 23 พฤศจิกายน 2552 ส่วนทรีตเมนต์ที่ 4 หยุดขังน้ำในวันที่ 7 มกราคม 2553 (การขังน้ำและรักษาระดับน้ำ ด้วยการเติมน้ำด้วยน้ำคลองที่ดูดผ่านท่อ PVC ขึ้นมาเติมในช่วงเช้าและเย็นในช่วงเวลาเดียวกันในแต่ละ วัน) นอกจากนั้นการทดลองในปีที่สองได้เพิ่มแปลงทดลองที่ 2โดยใช้พื้นที่สวนมังคุดเกษตรกร ต.พลวง

อ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี ซึ่งมีสภาพเป็นพื้นที่คอน ไม่มีการท่วมของน้ำโดยธรรมชาติ วางแผนการทดลอง แบบ CRD โดยคัดเลือกต้นมังคุดที่มีอายุประมาณ 10 ปี จำนวน 12 ต้น

> ทรีตเมนต์ที่ 1 ต้นควบคุมไม่ขังน้ำ ทรีตเมนต์ที่ 2 ขังน้ำลึก 30 เซ็นติเมตร ใต้ทรงพุ่ม นาน 30 วัน ทรีตเมนต์ที่ 3 ขังน้ำลึก 30 เซ็นติเมตร ใต้ทรงพุ่ม นาน 60 วัน

ทรีตเมนต์ที่มีการขังน้ำใต้ทรงพุ่มจะทำกันดินโดยน้ำดินบรรจุในถุงพลาสติกใส PE ขนาด 10x15 นิ้ว มาวางเรียงรอบทรงพุ่มเป็นรูปวงกลมจำนวน 3 ชั้น สูงประมาณ 40 เซ็นติเมตร นำแผ่นพลาสติกใส แบบ LLDPE มาปูแนบติดทับตั้งแต่ขอบค้านนอกของกันถุงบรรจุดิน คลุมทับไปจนตลอดแนวกันถุง บรรจุดิน เพื่อป้องกันการพังทลายของขอบคันถุงบรรจุดิน และป้องกันการรั่วซึมของน้ำ และมีการ ควบคุมระดับน้ำให้คงที่เช่นเดียวกับการทดลองในแปลงที่ 1

### การทดลองที่ 2 การคลุมโคนต้นเพื่อบังคับการออกดอกของมังคุด

ใช้พื้นที่แปลงมังคุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ต.พลวง อ.เขาคิชฌกูฎ จ.จันทบุรี เนื่องจากแปลงทคลองเป็นที่คอน ดินมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย ไม่สามารถ ขังน้ำได้ จึงเลือกใช้การควบคุมสภาวะเครียดน้ำโดยใช้วิธีการคลุมโคน และการให้น้ำชลประทาน ในช่วง ต่อเนื่องจากปลายฤดูฝน ทำการคัดต้นมังคุดในแปลงปลูกที่มีอายุประมาณ 10 ปี จำนวน 12 ต้น โดยวาง แผนการทคลองแบบ CRD และคำเนินการตามทรีตเมนต์ที่กำหนด ในช่วงปลายเคือนกันยายน 2551

ทรีตเมนต์ที่ 1 คลุมโคนต้นมังคุด โดยทำการปรับแต่งคันดินโคนต้นมังคุดเป็นเนินสูงประมาณ 15 เซ็นติเมตร และใช้วัสดุที่หาซื้อได้ง่ายในท้องตลาดซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันไม่ให้น้ำฝนใหลซึมลง สู่ดินด้านล่าง แต่น้ำในดินสามารถระเหยผ่านได้ จึงใช้ แผ่นผ้ากระสอบสานขนาด 4x6 ตารางเมตร คลุม โคนต้นบนมูลดิน โดยคลุมต่อเนื่องเป็นเวลา 50 วัน เนื่องจากมังคุดเป็นพืชที่มีระบบรากลึก ต้องใช้ ระยะเวลากักน้ำให้เกิดความเครียดที่ยาวนานกว่าปกติ โดยทำการคลุมโคนต้นตั้งแต่วันที่ 8 พฤศจิกายน 2551 ถึงวันที่ 28 ธันวาคม 2551

ทรีตเมนต์ที่ 2 ไม่คลุมโคนต้น เริ่มให้น้ำต้นมังคุดด้วยหัวน้ำเหวี่ยง อัตราที่เกษตรกรใช้ตามปกติ 8 ลิตร/นาที/ต้น เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์ เริ่มในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน 2551 ซึ่งเป็นช่วงที่ต้น มังคุดมีความสมบูรณ์เต็มที่ และยังเป็นช่วงที่ยังมีฝนตกอยู่

ทรีตเมนต์ที่ 3 ไม่คลุมโคนต้น เริ่มให้น้ำต้นมังคุดด้วยหัวน้ำเหวี่ยง อัตราสูงกว่าปกติ 2 เท่าที่ 16 ลิตร/นาที/ต้น เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์ เริ่มในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน 2551 โดยในทรีตเมนต์ที่ 1 หลังจากเอาแผ่นพลาสติกออกแล้วให้น้ำในอัตราปกติ 8 ลิตร/นาที/ต้น เป็น เวลานาน 1 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์ เช่นเดียวกับในทรีตเมนต์ที่ 2

โดยการให้น้ำในทรีตเมนต์ต่างๆตามอัตราที่กำหนดจะใช้ระดับความดันน้ำ 0.5 กิโลกรัม/ตาราง เซ็นติเมตร

ส่วนการทดลองปีที่ 2 ทำการทดลองซ้ำในต้นมังคุดต้นเดิม และเพิ่มแปลงทดลองอีกหนึ่งแปลง ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันและมีอายุต้นใกล้เคียงกัน โดยเป็นแปลงมังคุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี โดยในช่วงหลังฤดูการเก็บเกี่ยวมังคุดในเดือนกรกฎาคม 2552 ทำการตัดแต่งกิ่ง และบำรุงรักษาต้นมังคุดด้วยการใส่ปุ๋ยและฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง และ ดำเนินการตามทรีตเมนต์ที่กำหนดคือ

ทรีตเมนต์ที่ 1 คลุมโคนต้นมังคุดเป็นรูปเต็นท์ โดยทำโครงไม้ไผ่เป็นรูปถั่วสามเหลี่ยมทาบติดกับ ต้นมังคุดที่ระดับสูงประมาณ 50 เซ็นติเมตร และใช้แผ่นผ้ากระสอบสานขนาด 4x6 ตารางเมตร มุงคลุม ทับบนโครงหลังคา โดยคลุมต่อเนื่องเป็นเวลา 50 วัน โดยทำการคลุมโคนต้นตั้งแต่วันที่ 16 ตุลาคม 2552 ถึงวันที่ 5 ชันวาคม 2552

ทรีตเมนต์ที่ 2 ไม่คลุมโคนต้น เริ่มให้น้ำต้นมังคุดด้วยหัวน้ำเหวี่ยง อัตราที่เกษตรกรใช้ตามปกติ 8 ลิตร/นาที/ต้น เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์ เริ่มในช่วงกลางเคือนตุลาคม 2552

ทรีตเมนต์ที่ 3 ไม่คลุมโคนต้น เริ่มให้น้ำต้นมังคุดด้วยหัวน้ำเหวี่ยง อัตราสูงกว่าปกติ 2 เท่า ที่ 16 ลิตร/นาที/ต้น เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์ เริ่มในช่วงกลางเดือนตุลาคม 2552 โดยในทรีตเมนต์ที่ 1 หลังจากเอาแผ่นพลาสติกออกแล้วให้น้ำในอัตราปกติ 8 ลิตร/นาที/ต้น เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์ เช่นเดียวกับในทรีตเมนต์ที่ 2

### ทำการเก็บข้อมูลได้แก่

- 1. ระยะเวลาการออกดอก หลังจากการหยุดตกของฝนในช่วงปลายฤดูฝน
- 2. เปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุด โดยการนับจำนวนตาดอกของมังคุดที่ทยอยออกมาในแต่ละ สัปดาห์ แล้วนำมาคำนวณเปรียบเทียบกับจำนวนตายอดทั้งหมดของมังคุดในแต่ละต้น
- 3. ผลผลิตของมังคุด โดยชั่งน้ำหนักผลผลิตต่อต้น
- 4. ค่าความเครียดน้ำในใบ (leaf water potential) โดยเก็บตัวอย่างใบมังคุดในช่วง 10.00-11.00 น. แล้วนำมาวัดด้วยเครื่อง pressure chamber
- 5. ค่าความเครียดน้ำในดิน (soil water potential) ที่ระดับความลึก 30 และ 60 เซนติเมตร
- 6. ค่าดัชนีคลอ โรฟิลในใบ (leaf chlorophyll index) โดยใช้เครื่อง SPAD meter
- 7. ค่า leaf gas exchange ซึ่งวัดในที่มีสภาพอากาศปลอดโปร่งช่วง 10.00-11.00 น. ซึ่งเป็นช่วงที่ ปากใบมีการเปิดสูงสุดได้แก่ ค่าการสังเคราะห์แสง (photosisthesis : Pn)

ค่าการคายน้ำ (transpiration : Tr) ค่าเหนี่ยวนำปากใบ (stomatal conductance)

โดยใช้เครื่อง portable gas exchange ADC รุ่น LCi





a **b** ภาพที่ 1 แสดงแนวคันดินและการขังน้ำในต้นมังคุดในการทดลอง ปี 2551 และ 2552





ภาพที่ 2 แสดงการดำเนินการขังน้ำกับต้นมังคุดตามทรีตเมนต์ที่กำหนดในการทดลองปี 2551 และ 2552





ภาพที่ 3 แสดงการคลุมโคนต้นมังคุดในการทดลองปี 2551

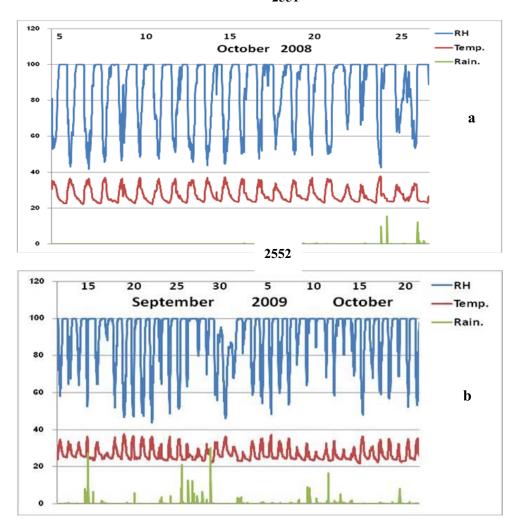






ภาพที่ 5 แสดงการคลุมโคนต้นมังคุดในการทดลองปี 2552 ภาพที่ 6 แสดงติดตั้ง tensiometerโคนต้นมังคุดปี 2552





ภาพที่ 7 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (C°) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ปริมาณน้ำฝน (mm) (ต.ค. 51,52) จากสถานีตรวจวัด อุตุนิยมวิทยาการเกษตร มหาวิทยาลัยเทค โนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี

#### ผลการทดลอง

## การทดลองที่ 1 การให้น้ำท่วมขังเพื่อบังคับการออกดอกของมังคุด ความเครียดของน้ำในใบ

กวามเครียดของน้ำในใบมังคุดก่อนการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน หลังจากดำเนินการขังน้ำ กับต้นมังคุด 2 สัปดาห์ พบว่าความเครียดของน้ำในใบมังคุดะมีค่าลดต่ำลงอย่างเห็นได้ชัดโดยเฉพาะ อย่างยิ่งในทรีตเมนต์ที่ได้รับการท่วมขังของน้ำเป็นเวลา 30 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่มังคุดมีใบค่อนข้างแก่จะมีค่า ความเครียดของน้ำในใบแตกต่างจากต้นควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ในขณะ ที่ทรีตเมนต์ที่ได้รับ การท่วมขังน้ำ นาน 75 วัน ซึ่งเริ่มได้รับการท่วมน้ำพร้อมกัน กลับมีค่าความเครียดของน้ำในใบสูงกว่า โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับต้นควบคุม และต้นที่ได้รับน้ำท่วมขังตามธรรมชาติในช่วงกลางเดือน กันยายน เนื่องจากต้นมังคุดในทรีตเมนต์นี้มีการแตกใบอ่อนและการขังน้ำอยู่ในช่วงใบยังไม่แก่เต็มที่ และเป็นที่น่าสังเกตว่าในทรีตเมนต์นี้ที่ได้รับการท่วมขังของน้ำยาวนานถึง 2.5 เดือนนั้นกลับไม่มีการลด ต่ำลงของค่าความเครียดของน้ำในใบแตกต่างจากต้นควบคุมแต่อย่างใด เมื่อหยุดการขังของน้ำแล้ว (ตารางที่ 1) และเห็นได้ชัดว่าในทรีตเมนต์ที่หยุดการขังน้ำเร็วกว่าจะมีความเครียดของน้ำในคินลดระดับ ได้ต่ำกว่าในทรีตเมนต์ที่มีการขังน้ำล่าออกไปอีก 1.5 เดือน (ตารางที่ 3) ต้นมังคุดที่ได้รับการท่วมน้ำ ธรรมชาติและต้นควบคุม มีค่าความเครียดน้ำเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากสภาพดินแห้งเพิ่มมากขึ้นหลังจากที่ หยุดขังแล้ว ซึ่งในช่วงระยะเวลาดังกล่าวไม่มีฝนตก ส่วนต้นมังคุดที่ขังน้ำ 75 วันแล้ว ยังคงสภาพ ความเครียดต่อเนื่องจากการขังน้ำ จึงส่งผลให้มังคุดออกดอกได้เร็วขึ้น

**ตารางที่ 1** แสดงระดับความเครียดของน้ำในใบมังคุด (18 ต.ค.51 และ 3 ม.ค.52)

	ความเครียดของน้ำในใบมังคุด (MPa)				
ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ก่อนการทดลอง	หลังจากเริ่มขังน้ำ	หลังหยุดขังน้ำในทุก		
		ต่อเนื่องได้ 14 วัน	ทรีตเมนต์ 16 วัน		
ต้นควบคุม	-0.36	- 0.39 a <sup>+</sup>	- 0.66 ab		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตาม	0.20	0.55	0.66.1		
ธรรมชาติ	-0.38	- 0.55 a	- 0.66 ab		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำต่อเนื่อง	0.27	0.01 L	0.721		
นาน 30 วัน	-0.37	- 0.91 b	- 0.72 b		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำต่อเนื่อง	0.27	- 0.46 a	- 0.64 a		
นาน 75 วัน	-0.37	- 0.46 a	- 0.64 a		
F-Test	NS	**	*		
CV. (%)	2.64	21.02	20.08		

- + = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT
- \* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- \*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

### ค่าดัชนีชี้วัดคลอโรฟิลล์ในใบ

ค่าดัชนีชี้วัดคลอโรฟิลล์ในใบมังคัดที่ทำการทดลองในแต่ละทรีตเมนต์มีค่าที่ใกล้เคียงกันยกเว้นใน ทรีตเมนต์ที่ต้นมังคุดได้รับน้ำท่วมขังนาน 75 วัน จะมีค่าต่ำสุด เนื่องจากต้นมังคุดในทรีตเมนต์นี้มีการแตก ใบอ่อนและต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานานจะทำให้รากพืชขาดอากาศในการ หายใจ และขาดพลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของธาตุอาหาร ทำให้การเคลื่อนที่ของในโตรเจนลดลง จึงทำ ให้มีค่าดัชนีชี้วัดคลอโรฟิลล์ในใบมีค่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับต้นมังคุดในทรีต เมนต์อื่น (ตารางที่ 2) แสดงว่าต้นมังคุดที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติจะมีสีใบเข้มสุด น่าจะมี แนวโน้มว่าต้นมังคุดในทรีตเมนต์นี้มีการสะสมอาหารได้สูงและพร้อมต่อการออกดอก จึงมีการออกดอกสูง กว่าทรีตเมนต์อื่น

ตารางที่ 2 แสดงค่า leaf chlorophyll index (SPAD meter) หลังจากหยุดการท่วมขังน้ำ 5 วัน (23 ธ.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ค่า SPAD
ต้นควบคุม	65.46 ab <sup>+</sup>
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	69.04 b
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	64.93 ab
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	62.15 a
F-Test	**
CV. (%)	9.05

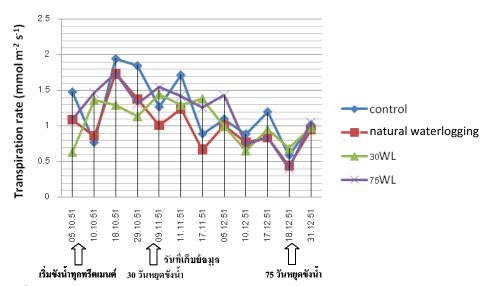
<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามค้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค้วยวิธี DMRT

### การเปลี่ยนแปลงของค่าการแลกเปลี่ยนก๊าซในใบ (leaf gas exchange)

#### อัตราการคายระเหย (transpiration rate)

การวัดอัตราการกายระเหยน้ำของใบมังกุด จะเลือกวัดในวันที่มีสภาพอากาศปลอดโปร่ง มี
แสงแคดส่องเป็นปกติ มีเมฆค่อนข้างน้อย และช่วงเวลาที่วัดอยู่ระหว่างเวลา 10.00-11.00 น. มังกุดจะมี
การเปิดปากใบสูงสุดในรอบวัน และช่วงหลังจากหยุดขังน้ำ ในต้นที่ทำการทดลองในทรีตเมนต์ต่างๆ มี
ค่าอัตราการกายระเหยน้ำเปลี่ยนแปลงขึ้นลงโดยตลอด เนื่องจากค่าการเปิดปากใบขึ้นอยู่กับปัจจัย
สภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ แสงแดด และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจึงทำให้ค่าอัตราการกายระเหย
ของต้นมังกุดมีแนวโน้มลดลงในทุกทรีตเมนต์ ซึ่งค่าการเปิดปากใบมีความสัมพันธ์กับค่าความเครียดของ
น้ำในใบ หลังจากหยุดขังน้ำ ต้นมังกุดที่ได้รับการขังน้ำและต้นควบกุมจะมีค่าการเปิดปากใบและค่า
ความเครียดน้ำของใบลดลง ซึ่งในระยะนี้ต้นมังกุดจะเริ่มออกดอกเพิ่มขึ้นด้วย (ภาพที่ 8)

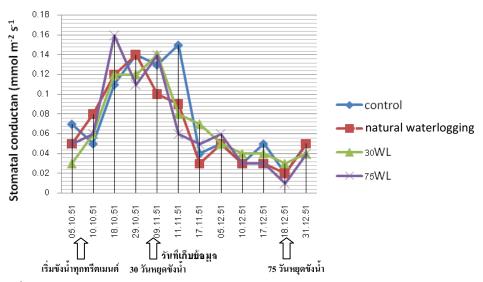
<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99%



ภาพที่ 8 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า transpiration rate ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551

### ค่าการเหนี่ยวนำของปากใบ (stomatal conductance)

ค่าการเหนี่ยวนำของปากใบในต้นมังคุดที่ทำการทดลองในแต่ละทรีตเมนต์ มีการเปลี่ยนแปลงขึ้น ลงตลอดเวลา และในช่วงท้ายของการเก็บข้อมูลค่าการเหนี่ยวนำของปากใบมีค่าลดลงอย่างเด่นชัดในทุก ทรีตเมนต์ (ภาพที่ 9) ซึ่งแสดงว่าในช่วงแรกของการขังน้ำนั้นปากใบมังคุดจะเปิดมากกว่าช่วงหยุดขังน้ำ ซึ่งเกิดจากในช่วงแรกของการขังน้ำมีอัตราการคายระเหยและความเครียดของน้ำในใบที่มีค่าต่ำ แสดงให้ เห็นว่าในช่วงแรกต้นมังคุดที่ได้รับน้ำท่วมขังจะมีระดับความเครียดที่ต่ำกว่าช่วงช่วงหยุดขังน้ำ ซึ่งต้น มังคุดเริ่มแทงตาดอก

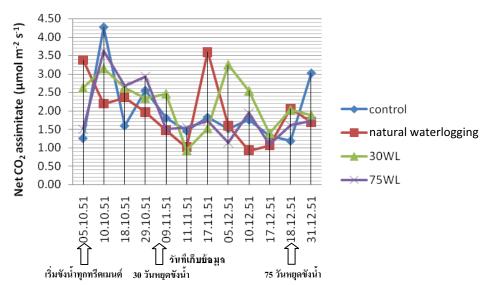


ภาพที่ 9 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า stomatal conductance ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551

#### ค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนใดออกไซด์ (CO<sub>2</sub> assimilation)

ค่าการนำเข้าก๊าซการ์บอนไดออกไซด์เป็นค่าที่แสดงถึงกระบวนการสังเคราะห์ของพืช พบว่า ในต้นมังกุดที่ทำการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงของค่าการนำเข้าก๊าซการ์บอนไดออกไซด์ เพิ่มขึ้นและ ลดลงเป็นช่วงๆ โดยมีข้อน่าสังเกตว่าในทรีตเมนต์ที่มีการท่วมของน้ำตามสภาพธรรมชาติและทรีตเมนต์ที่ ได้รับการขังน้ำนาน 30 วัน พบว่าค่าการนำเข้าก๊าซการ์บอนไดออกไซด์จะมีค่าลดลงตลอดช่วงการขังน้ำ และกลับมีค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างเด่นชัดหลังการหยุดขังน้ำแล้ว (ภาพที่ 10) ซึ่งสอดคล้องกับการเก็บข้อมูลค่า ความเครียดของน้ำในใบที่มีค่าลดค่ำลง ค่าอัตราการคายระเหยและค่าการเหนี่ยวนำของปากใบ ที่ ค่อนข้างต่ำ และค่า chlorophyll fluorescence ในส่วนของค่า Fv และ Fv/Fm ที่ลดต่ำอย่างเห็นได้ชัด ในช่วงหลังหยุดขังน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งในต้นที่ได้รับการขังน้ำนาน 30 วัน โดยที่ค่า leaf chlorophyll index หลังหยุดการขังน้ำมีค่าสูงกว่าทรีตเมนต์อื่นเช่นกัน ดังนั้นดังนั้นต้นมังกุดจึงมีความพร้อมในการ ออกดอกมากกว่า จึงออกดอกได้เร็วกว่า ในขณะที่การเพิ่มขึ้นและลดลงอย่างรวดเร็วของค่าการนำเข้าก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์น่าจะเกิดจากการปิดเปิดปากใบ ต้นมังกุดที่ได้รับน้ำท่วมขังตามธรรมชาติ และการ ขังน้ำนาน 30 วัน จะมีค่าการนำเข้าก๊าซการ์บอนไดออกไซด์สูงกว่าทรีตเมนต์อื่น ทำให้มีการสะสมอาหาร ได้มากขึ้น เมื่อได้รับสภาพความเครียดจึงมีการออกดอกสูงกว่าทรีตเมนต์อื่น คำการนำเข้าก๊าซ

การ์บอนใดออกไซด์มีความผันแปรเกิดขึ้นเนื่องจากในช่วงเริ่มขังน้ำต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำทุกทรีต แมนต์จะมีค่าการนำเข้าก๊าซการ์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าต้นควบคุม เพราะต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำจะเกิด สภาพเครียดจึงทำให้การสังเคราะห์แสงดลลง ส่วนต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำโดยธรรมชาติและการขังน้ำ นาน 30 วัน จะมีค่าการนำเข้าก๊าซการ์บอนไดออกไซด์สูงกว่าทรีตเมนต์อื่น เพราะต้นมังคุดหลังจากผ่าน การขังน้ำแล้วจะสามารถฟื้นสภาพต้นได้ และดินยังมีความชื้นสูงอยู่ จึงทำให้การสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น ส่วนต้นควบคุมเกิดสภาพความเครียดเนื่องจากความชื้นในดินลดลง และต้นที่ได้รับการขังน้ำนานมาก ปากใบจะปิดทำให้การเคลื่อนที่ของน้ำและธาตุอาหารลดลง จึงมีการสังเคราะห์แสงลดลง ซึ่งข้อมูลที่ได้ สามารถนำไปใช้อธิบายการสร้างและการสะสมอาหาร เพื่อให้ต้นมีความสมบูรณ์สามารถชักนำการออก ดอกได้ง่ายและเร็วขึ้น

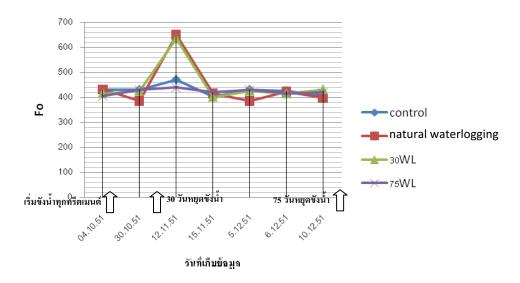


ภาพที่ 10 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า net assimilation rate ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551

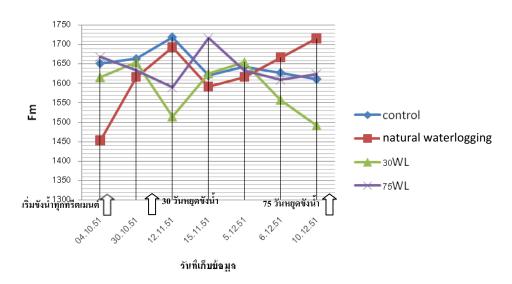
### การเปลี่ยนแปลงค่า chlorophyll fluorescence

ทั้งก่อนและระหว่างการท่วมขังของน้ำ ตลอดจนหลังการท่วมขังของน้ำเห็นความแตกต่างของค่า chlorophyll fluorescence ทั้ง Fo (minimal fluorescence) Fm (maximal fluorescence) Fv (variable fluorescence) และ Fv/Fm (potential quantum yield) ได้ไม่เค่นชัดนัก และพบความแตกต่างทางสถิติของค่า Fo และ Fv/Fm

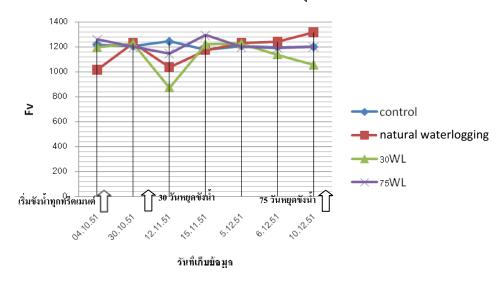
(ภาพที่ 11 และ 14, ตารางผนวกที่ 13-19) โดยเห็นได้ชัดว่าในทรีตเมนต์ที่มีการท่วมขังน้ำโดยธรรมชาติ และทรีตเมนต์ที่ได้รับการขังน้ำนาน 30 วัน จะมีค่าFv และ Fv/Fm ที่ลดต่ำอย่างเห็นได้ชัด ในช่วงหลัง หยุดขังน้ำ น่าจะเกิดจากต้นมังคุดในทรีตเมนต์ดังกล่าวผ่านพ้นสภาพความเครียดแล้ว ซึ่งจะมีผลทำให้ต้น มังคุดมีการเตรียนสภาพความพร้อมสำหรับการดอกได้ดีขึ้น ในขณะที่ทรีตเมนต์ที่ได้รับการขังน้ำ นาน 75 วัน และต้นควบคุมมีค่าดังกล่าวคงที่ ซึ่งน่าจะเกิดจากต้นมังคุดดังกล่าวกำลังอยู่ในสภาพเครียดอย่าง ต่อเนื่อง



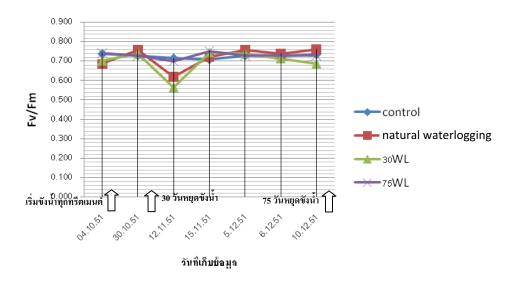
ภาพที่ 11 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า Fo ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551



ภาพที่ 12 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า Fm ของต้นมังกุดที่ทดลองในปี 2551



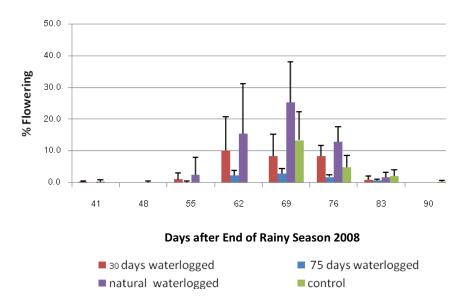
ภาพที่ 13 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า Fv ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551



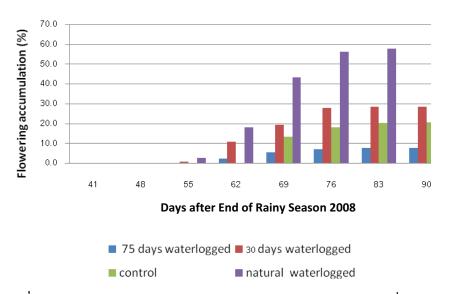
ภาพที่ 14 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า Fv/Fm ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551

#### การออกดอก

จากการศึกษาผลของน้ำท่วมขังที่มีผลต่อการออกดอกของมังคุด พบว่าแปลงทดลองที่ 1 ทั้ง 2 ปี ใน ทรีตเมนต์ที่มีการท่วมขังของน้ำตามธรรมชาติกลางเดือนกันยายนเป็นเวลา 15 วัน และการขังน้ำนาน 30 วัน จะเริ่มออกดอก หลังจากฝนทิ้งช่วงในปลายฤดูฝนนาน 41 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับในทรีตเมนต์ที่มีการ ท่วมขังน้ำต่อเนื่อง นาน 75 วัน จะมีการออกดอกช้ากว่า คือเริ่มออกดอกที่ระยะ 62 วัน หลังจากฝนทิ้งช่วง ในขณะที่ต้นควบคุมมีการออกดอกช้าที่สุด คือ 69 วันหลังฝนทิ้งช่วง แสดงว่าด้นมังคุดที่ได้รับน้ำท่วมขังโดยธรรมชาติ และการขังน้ำนาน 30 วัน จะมีการออกได้เร็วกว่าต้นควบคุมประมาณ 3-5 สัปดาห์ และทุก ทรีตเมนต์มีการออกดอกสูงที่สุดในช่วง 69 วันหลังฝนทิ้งช่วง โดยในต้นควบคุมมีการออกดอก 13.5% และต้นที่ได้รับการขังน้ำโดยธรรมชาติมีการออกดอก 25.4% ส่วนต้นมังคุดที่ได้รับน้ำขังนาน 30 วัน และ 75 วัน จะมีการออกดอก 8.4% และ 2.9% ตามลำดับ ทั้งนี้ต้นมังคุดที่ได้รับน้ำขังตามธรรมชาติและการขังน้ำนาน 30 วัน จะมีการออกดอกสูงกว่าทรีตเมนต์อื่น (ตารางที่ 3) สำหรับการทดลองในปีที่ 2 พบว่าผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลองในปีแรก ส่วนแปลงทดลองที่ 2 พบว่าต้นมังคุดในทรีตเมนต์ควบคุม จะมีการออกดอกได้เร็วกว่าดันที่ขังน้ำนาน 30 และ 60 วัน แต่ต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำในระยะเวลา ดังกล่าวมีการออกดอกสูงมากกว่าต้นควบคุมในช่วงกลางฤดู ส่วนต้นควบคุมจะมีการออกดอกมากในช่วงปลายฤดู (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 15 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2551



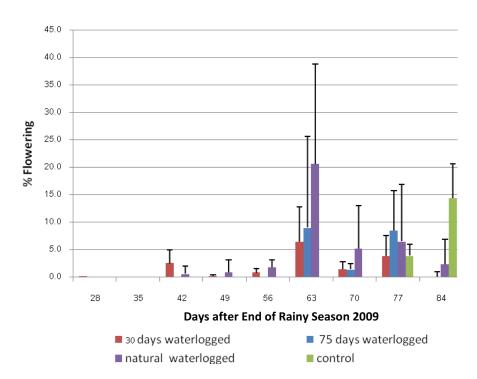
ภาพที่ 16 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังกุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2551 แปลงที่ 1

**ตารางที่ 3** แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังกุดในแต่ละทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำท่วม เปรียบเทียบกับต้นควบกุม ในการทดลองปี 2551

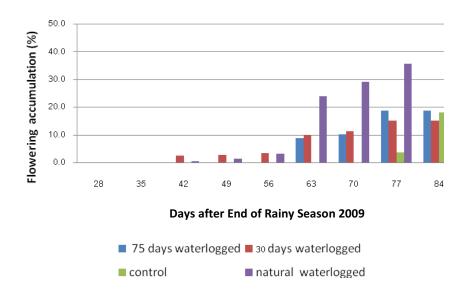
ทรีตเมนต์	วันหลังจากฝนทิ้งช่วงในช่วงปลายฤดูฝน							
	41	48	55	62	69	76	83	90
ต้นควบคุม	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5 a <sup>+</sup>	4.9 ab	2.1	0.4
ต้นที่ขังน้ำธรรมชาติ	0.2	0.1	2.4	15.4	25.4 b	12.9 с	1.6	0.1
ขังน้ำนาน 30 วัน	0.1	0.0	1.0	10.1	8.4 a	8.4 b	0.8	0.0
ขังน้ำนาน 75 วัน	0.0	0.0	0.2	2.3	2.9 a	1.8 a	0.7	0.0
F-test	NS	NS	NS	NS	**	**	NS	NS
C.V. (%)	241.8	225.8	298.1	119.1	68.3	49.4	110.5	124.0

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

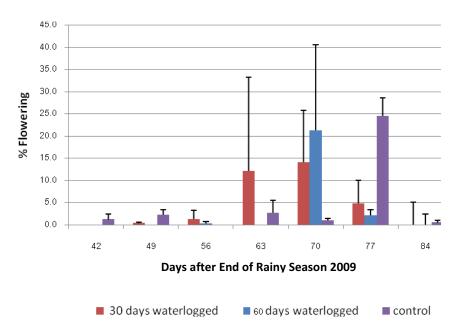
<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



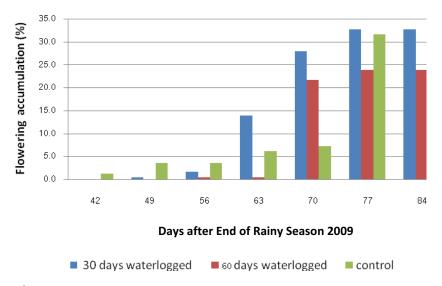
ภาพที่ 17 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังกุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2552



ภาพที่ 18 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2552



ภาพที่ 19 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 2 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2552



ภาพที่ 20 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 2 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2552

### การเจริญเติบโตของผล

การเจริญเติบโตของผลมังคุดในช่วง 1-3 เดือนแรกนั้นมีแนวโน้มว่าต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำนาน 75 วัน จะมีการเจริญของผลที่เร็วกว่าที่สุด ซึ่งสังเกตได้ว่าผลมีขนาดใหญ่กว่า น่าจะเป็นเพราะในทรีตเมนต์ นี้มีจำนวนผลต่ำสุด โดยที่มังคุดที่ได้รับการท่วมขังของน้ำตามธรรมชาติจะมีการเจริญของผลช้าที่สุด (ตารางที่ 4) ซึ่งอาจจะเนื่องจากในทรีตเมนต์นี้มีการออกดอกที่น้อยจะมีการเจริญของผลที่เร็วกว่า ในทรีต เมนต์ที่มีการออกดอกที่ดกกว่า (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของผลมังคุดหลังจากการ ได้รับน้ำท่วมขังในช่วง ก่อนออกดอก (ซม.)

	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผลมังคุด (ซม.)				
ทรีตเมนต์ช่วงมังคุคก่อนออกดอก	ระยะหลังจากการออกดอก				
	1 เดือน	2 เคือน	3 เคือน		
ต้นควบคุม	1.92 b <sup>+</sup>	3.23 ab	4.72 ab		
์ ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	1.82 a	3.07 a	4.40 a		
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	1.89 ab	2.96 a	4.46 ab		
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	1.93 b	3.43 b	4.96 b		
F-Test	*	**	**		
CV. (%)	4.73	6.62	8.39		

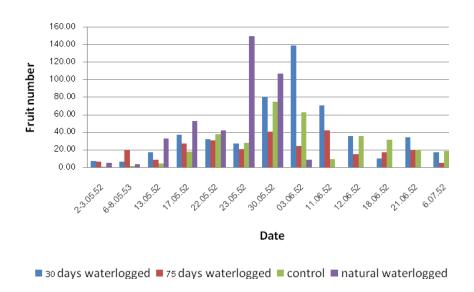
<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามค้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค้วยวิธี DMRT

### ผลผลิต

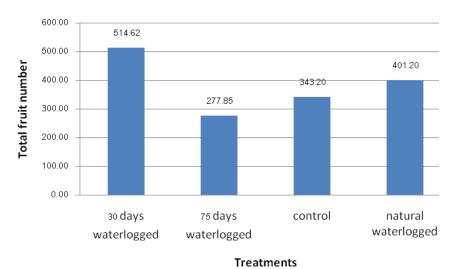
จากผลการทดลอง พบว่า การท่วมขังน้ำที่มีต่อการออกดอกของมังคุด ในแปลงทดลองที่ 1 ทั้งปี 2 ปี ทรีตเมนต์ที่ได้รับการท่วมขังโดยธรรมชาติและการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้ก่อนต้นที่ไม่ท่วมน้ำ ประมาณ 1-2 สัปดาห์ ในขณะที่การทดลองในแปลงที่ 2 ต้นมังคุดที่ขังน้ำมีการ ออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ไม่แตกต่างกับต้นควบคุม ทั้งนี้ต้นมังคุดที่ได้รับการท่วมขังน้ำโดย ธรรมชาติ และการขังน้ำนาน 30 วัน จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปริมาณมากกว่าทรีตเมนต์อื่น ในช่วงต้นฤดูและกลางฤดู ส่วนปี 2552 แปลงทดลองที่ 2 ต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำนาน 30 วัน จะ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากกว่าทรีตเมนต์อื่นในช่วงต้นฤดู (ภาพที่ 21-31)

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

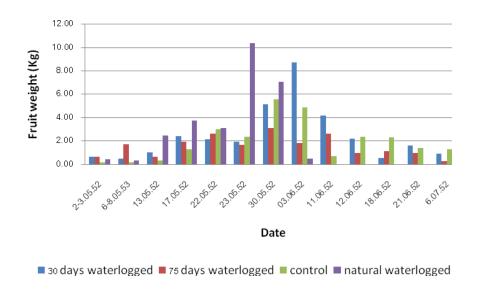
<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



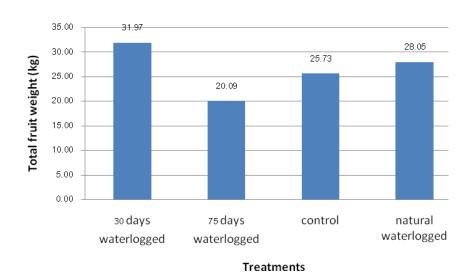
ภาพที่ 21 แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอก ของมังคุดในปี 2551



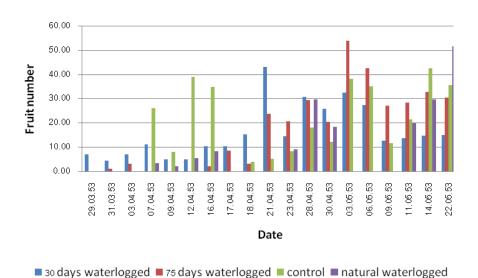
ภาพที่ 22 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2551



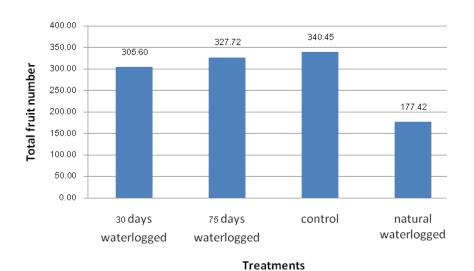
ภาพที่ 23 แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอก ของมังคุดในปี 2551



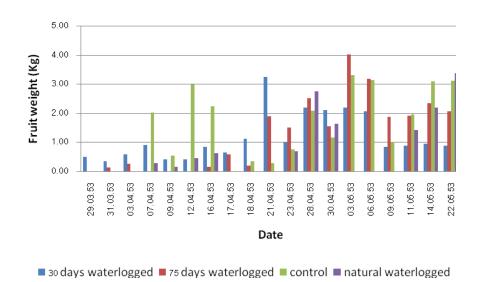
ภาพที่ 24 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2551



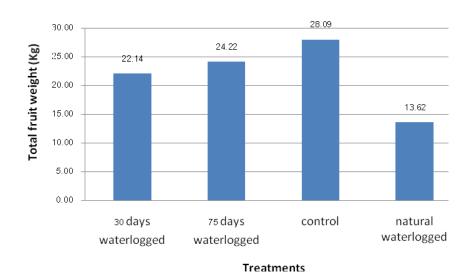
ภาพที่ 25 แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอก ของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



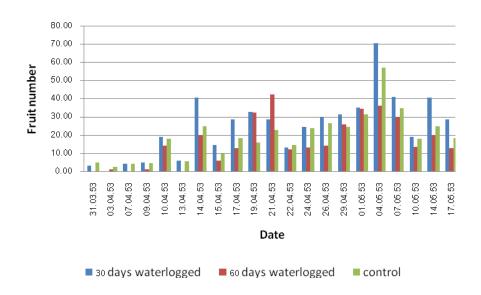
ภาพที่ 26 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



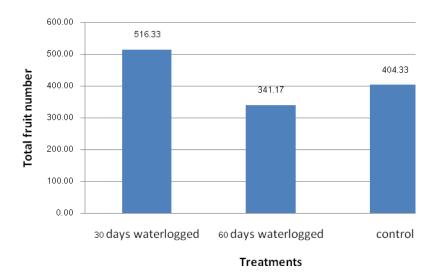
ภาพที่ 27 แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอก ของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



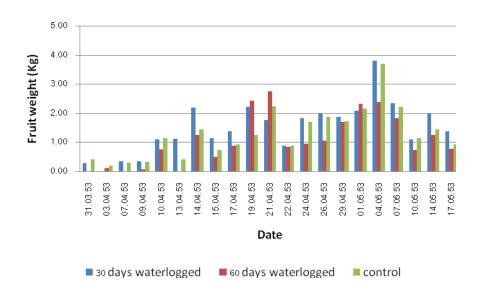
ภาพที่ 28 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



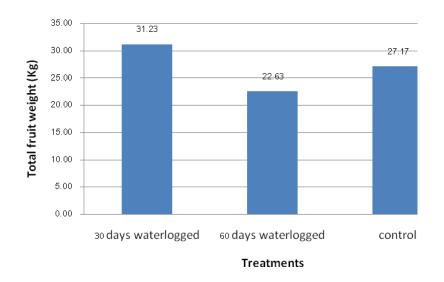
ภาพที่ 29 แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอก ของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)



ภาพที่ 30 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)



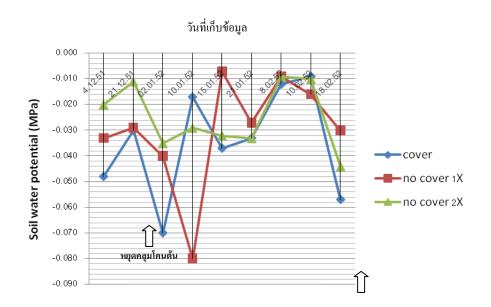
ภาพที่ 31 แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอก ของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)



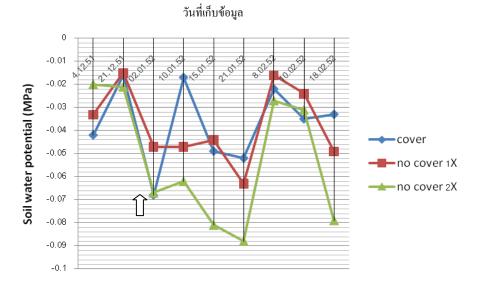
ภาพที่ 32 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)

# การทดลองที่ 2 การคลุมโคนต้นเพื่อบังคับการออกดอกของมังคุด ความเครียดของน้ำในดิน

การคลุมโคนต้นมังคุดอย่างต่อเนื่องนาน 50 วัน มีผลให้ระดับความชื้นในดินลดลงค่อนข้างช้า กว่าในทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำตามปกติ และ 2 เท่าของปกติ อย่างเห็นได้ชัด (ไม่ได้แสดงข้อมูล) เนื่องจาก แผ่นผ้ากระสอบสานสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝนเข้าสู่พื้นที่ใต้ทรงพุ่มของมังคุดอย่างได้ผล หลังจากนั้น 3 สัปดาห์ความชื้นในดินจะลดลงต่ำกว่าในต้นที่ให้น้ำชลประทานตามปกติในดินระดับที่ ระดับความลึก 30 เซ็นติเมตร ในขณะที่ระดับความลึก 60 เซ็นติเมตร ยังมีความชื้นเหลืออย่ โดยการ สังเกตจากการเปลี่ยนแปลงของค่าความเครียดน้ำในดินที่วัดจาก tensiometer (ตารางผนวกที่ 21) แม้ว่า หลังจากการหยดคลมโคนต้นแล้วในทรีตเมนต์ที่มีการคลมโคนต้นจะมีค่าความเครียดของน้ำในดินที่ลด ต่ำอยู่ (ตารางผนวกที่ 23) น่าจะเกิดจากการให้น้ำกับต้นมังคุดในทรีตเมนต์นี้มีความชื้นสะสมไม่เพียงพอ ต่างจากทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำมาอย่างต่อเนื่อง จึงมีค่าความเครียดน้ำสูงกว่า การให้น้ำชลประทานอย่าง ต่อเนื่องทุกสัปดาห์จะมีผลทำให้ค่าความเครียดของน้ำในดินเพิ่มขึ้นและลดลงอยู่ตลอดเวลา อย่างไรก็ตาม ในช่วงที่มังคุดมีการออกดอกอย่างเต็มที่นั้นจะมีค่าความเครียดของน้ำในดินที่ระดับถ่างถดลงต่ำสุดอยู่ ในช่วง 0.81-0.88 MPa แม้ในต้นที่ได้รับน้ำชลประทาน 2 เท่าของอัตราปกติกีตาม (ตารางผนวกที่ 25 และ 26) ในช่วงระหว่างการคลุมโคนต้น ในมังคุดที่คลุมโคนต้น การเปลี่ยนแปลงระดับความเครียดของน้ำใน ้คินที่ระดับความลึก 30 เซ็นติเมตรมีค่าลดต่ำกว่าในทรีตเมนต์อื่นอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่ความเครียดน้ำ ในดินที่ระดับความลึก 60 เซ็นติเมตร มีค่าไม่แตกต่างกันกับทรีตเมนต์อื่นมากนัก (ภาพที่ 33 และ 34) ค่า ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก 30 เซ็นติเมตร จะบอกความชื้นในดินที่ระดับดินชั้นบน ซึ่งเป็น บริเวณที่มีรากของมังคุดอยู่หนาแน่น ส่วนค่าความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก 60 เซ็นติเมตร จะ บอกความชื้นในดินที่ระดับดินชั้นล่าง ซึ่งปกติต้นมังคุดจะมีระบบรากลึกกว่าไม้ผลชนิดอื่นๆ



ภาพที่ 33 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า soil water potential ที่ระดับลึก 30 เซ็นติเมตร ของต้นมังคุดที่ ทดลองคลุม โคนต้นเพื่อบังคับการออกดอกในปี 2551



ภาพที่ 34 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า soil water potential ที่ระดับลึก 60 เซ็นติเมตร ของต้นมังคุดที่ ทดลองคลุมโคนต้นเพื่อบังคับการออกดอกในปี 2551

### อุณหภูมิในดิน

ต้นมังคุดที่ได้รับการคลุมโคนต้นจะมีอุณหภูมิดินสูงกว่าต้นที่ได้รับน้ำชลประทานโคยเฉพาะ อย่างยิ่งต้นที่ได้รับน้ำชลประทาน 2 เท่า ของอัตราปกติ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีความแตกต่างของ อณหภูมิกว่า 5 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** แสดงระดับอุณหภูมิภายในดินที่ 8 วันหลังจากกลุมโคนต้น (16 พ.ย.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	อุณหภูมิภายในดินที่บริเวณโคนต้นมังคุด
มวงเทหตุมงทรย์ผมอนอนเผลม	(องศาเซลเซียส)
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	30.00 b <sup>+</sup>
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	28.00 ab
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	24.88 a
F-Test	*
CV. (%)	7.22

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

# ความเครียดของน้ำในใบมังคุด

ความเครียดของน้ำในใบมังคุดทั้งก่อนและหลังการคลุมโคนต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในทรีตเมนต์ต่างๆ (ตารางที่ 6) การคลุมโคนต้นมังคุด ต่อเนื่องนาน 50 วัน ทำให้ ความชื้นในดินลดลง มีค่า ความเครียดดินสูงขึ้น แต่ไม่มีผลทำให้ค่าความเครียดของของน้ำในใบลดลงแตกต่างจากการไม่คลุมโคนต้น ดังนั้นการคลุมโคนต้นไม่สามารถชักนำให้ต้นมังคุดมีค่าความเครียดของน้ำในใบลดต่ำลงมากเท่าที่ควร น่าจะเป็นสาเหตุให้ต้นมังคุดในทรีตเมนต์นี้มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกต่ำและออกดอกช้า การทดลองนี้ แตกต่างจากการทดลองท่วมขังน้ำที่ช่วงท้ายการทดลองค่าความเครียดน้ำในใบเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

**ตารางที่ 6** แสดงระดับความเครียดของน้ำในใบมังคุด (3 พ.ย.51 และ 9 ธ.ค.51)

	ความเครียดของน้ำในใบมังคุด (MPa)				
ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกคอก	ก่อนคลุมโคนต้น 5 วัน	หลังหยุดคลุม โคนต้น 30 วัน			
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.73	- 0.32			
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	- 0.81	- 0.38			
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	- 0.76	- 0.29			
F-Test	NS	NS			
CV. (%)	21.02	68.48			

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### ค่าดัชนีชี้วัดคลอโรฟิลล์ในใบ

ต้นที่ได้รับความเครียดน้ำจากการคลุมโคนต้น จะมีค่าดัชนีชี้วัดคลอโรฟิลล์ในใบสูงกว่าต้นที่ไม่
กลุมโคน จึงสีใบเข้ม ให้ผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ต้นมังคุดที่ได้รับความเครียดจากการ
ท่วมขังน้ำโดยธรรมชาติและการขังน้ำนาน 30 วัน จะมีค่านี้สูงเช่นเดียวกัน ส่วนต้นมังคุดที่ได้รับน้ำในอัตราที่สูงคือ 2 เท่าของอัตราปกติ จะมีผลให้มีสีเขียวของใบจางลง โดยให้ค่าดัชนีคลอโรฟิลล์ในใบต่ำกว่าอย่างมี
นัยสำคัญยิ่งกับทรีตเมนต์ที่ให้น้ำในอัตราปกติ (ตารางที่ 7) แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าในต้นมังคุดไม่คลุมโคนต้น
จะมีค่าดัชนีคลอโรฟิลล์ในใบมีค่าต่ำอย่างเห็นได้ชัด น่าจะเนื่องจากแปลงมังคุดที่ใช้ทดลองการท่วมขังของ
น้ำจะมีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงกว่าสีใบมังคุดจึงเข้มกว่า

ตารางที่ 7 แสดงค่า leaf chlorophyll index (SPAD meter) หลังจากหยุดคลุมโคน 5 วัน (3 ม.ค.52)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ค่า SPAD
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	63.23 c <sup>+</sup>
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	58.35 b
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	54.81 a
F-Test	**
CV. (%)	9.91

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99%

## การเปลี่ยนแปลงของค่าการแลกเปลี่ยนก๊าซในใบ (leaf gas exchange)

มีแนวโน้มว่าในทรีตเมนต์ที่คลุมโคนต้นอย่างต่อเนื่องจะให้ค่า อัตราการคายระเหย (Tr) ค่าการ เหนี่ยวนำของปากใบ (Gs) และ ค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Pn) ต่ำกว่าในทรีตเมนต์อื่น ในขณะ ที่ในทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำในอัตราปกติจะให้ค่าดังกล่าวสูงสุด แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 8) จะเห็นได้ว่าต้นมังคุดที่มีการคลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน จะมีค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ต่ำกว่าทรีตเมนต์อื่น เนื่องจากต้นมังคุดอยู่ในสภาพเครียดจากการขาดน้ำเป็นระยะเวลานานจึงทำให้มีการ สังเคราะห์แสงต่ำ มีการสะสมอาหารน้อยกว่าต้นที่ไม่คลุมโคน เป็นที่น่าสังเกตว่าในทรีตเมนต์ที่คลุมโคน ต้นจะมีค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ต่ำกว่าทรีตเมนต์อื่นอย่างเห็นชัด และต่ำกว่าในการทดลอง ขังน้ำ น่าจะเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมของแปลงมังคุดที่ทดลองคลุมโคนต้นมีสภาพอุณหภูมิที่สูง และมี สภาพที่โล่งต้นมังคุดจึงต้องปรับตัวด้วยการปิดปากใบ ค่า Pn จะบ่งบอกความสามารถในการสังเคราะห์แสง ถ้าค่านี้มีค่าสูง จะทำให้การสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นได้ดี และมีการสะสมอาหารได้มาก ซึ่งส่งผลต่อการออก ดอกได้ดี และผลมีการเจริญเติบโตได้ดี

ตารางที่ 8 แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดคลุมโคน 5 วัน (2 ม.ค.52)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange				
	Tr	Gs	Pn		
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	0.53	0.01	1.19		
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	0.66	0.02	1.28		
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	0.61	0.02	1.22		
F-Test	NS	NS	NS		
CV. (%)	55.86	0.00	78.16		

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

# การเปลี่ยนแปลงค่า chlorophyll fluorescence

การคลุมโคนต้นอย่างต่อเนื่องจะให้ค่า  $F_o$  ต่ำกว่าทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำทั้งอัตราปกติ และอัตรา มากกว่าปกติ 2 เท่า โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และมีค่า  $F_m$  ที่ต่ำ ในขณะที่ ค่า  $F_v$  สูง จึงมีผลให้ค่า  $F_v/F_m$  ในทรีตเมนต์ที่คลุมโคนต้นมีค่าสูงกว่าทรีตเมนต์อื่น แม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างทาง สถิติ (ตารางที่ 38) ซึ่งตรงข้ามกับต้นมังคุดที่ได้รับน้ำท่วมขังในการทดลองที่ 1 ซึ่งจะมีค่า  $F_v/F_m$  ลดต่ำลง อย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 9 แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังจากหยุดคลุมโคน 4 วัน (1 ม.ค.52)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	chlorophyll fluorescence					
นามเทพลา วาทวน์มแดนกถแบกแ	Fo	Fm	Fv	Fv/Fm		
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	382 a <sup>+</sup>	1553	1171	0.749		
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	401 b	1561	1160	0.737		
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	404 b	1561	1157	0.735		
F-Test	**	NS	NS	NS		
CV. (%)	7.70	15.82	20.92	6.04		

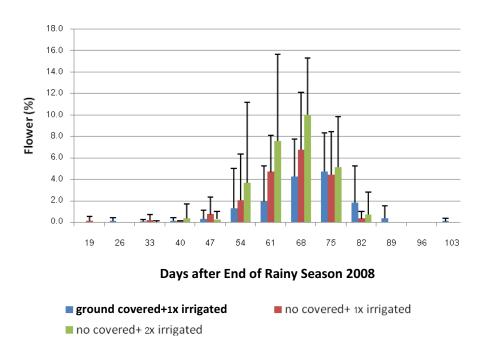
<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิชี DMRT

#### การออกดอก

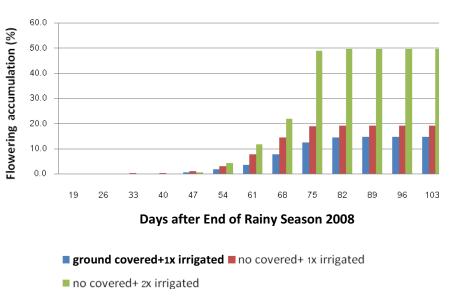
จากการศึกษาผลของการให้น้ำชลประทานต่อการออกดอกของมังคุด พบว่า แปลงทดลองที่ 1 ปีที่ 1 ทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำในอัตราปกติ จะมีการออกดอกที่เร็วสุดคือ 19 วันหลังฝนทิ้งช่วง ในปีแรก ในขณะ ที่ทรีตเมนต์ที่มี การคลุมโคนด้นต่อเนื่องนั้น มังคุดจะมีการออกเร็วรองลงไปคือ 26 วันหลังฝนทิ้งช่วง แต่มี การออกดอกที่ต่ำมากเพียง 0.1% ในขณะที่ทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำอัตรา 2 เท่า ของอัตราปกติจะมีการออก ดอกช้าสุด คือที่ 40 วันหลังฝนทิ้งช่วง แต่ในทรีตเมนต์นี้จะมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกสูงกว่าในทรีตเมนต์อื่น ในปีที่ 2 ต้นมังคุดทั้งสองแปลงทุกทรีตเมนต์ มีการออกดอกที่ไม่แตกต่างกัน โดยต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคน และได้รับน้ำชลประทาน 2 เท่า จะมีการออกดอกมากกว่าทรีตเมนต์อื่นในช่วงกลางฤดู และมีเปอร์เซ็นต์การ ออกดอกสูงกว่าทรีตเมนต์อื่น ทั้งนี้จะเห็นว่าต้นมังคุดที่คลุมโคนต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน ต้นมังคุดจะเกิด สภาพความเครียดมากเกินไป จะทำให้เกิดการออกดอกช้าในช่วงปีแรก ส่วนการให้น้ำชลประทานทำให้ต้น มังคุดมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ต้นมังคุดดังกล่าวจึงมีความพร้อมในการออกดอกได้มากกว่าต้นมังคุดที่ คลุมโคน (ตารางที่ 10)

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 35 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการ ให้น้ำในปี 2551



ภาพที่ 36 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2551

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์การออกดอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังคุดในแต่ละทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำ ชลประทานเปรียบเทียบกับต้นควบคุม

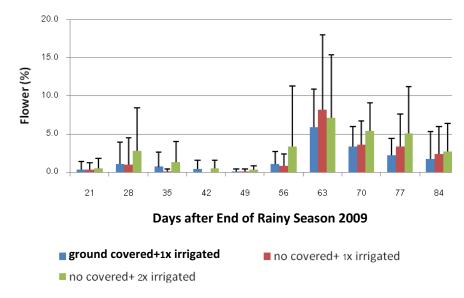
ทรีตเมนต์	วันห	ลังจาก	ฝนทิ้งช่	วงในช่ว	งปลายเ	ฤดูฝน							
	19	26	33	40	47	54	61	68	75	82	89	96	103
คลุมโคนต้น (ควบคุม)	0.0	0.1	0.0	0.1	0.3	1.3	1.9 a <sup>+</sup>	4.2 a	4.7	1.8	0.3	0.0	0.1
ไม่คลุมโคน ให้น้ำปกติ	0.1	0.0	0.2	0.1	0.7	2.0	4.7 ab	6.7ab	4.4	0.3	0.0	0.0	0.0
ไม่คลุมโคน ให้น้ำ 2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	3.7	7.6 b	10.0b	5.1	0.7	0.0	0.0	0.0
เท่า													
F-test	-	-	NS	NS	NS	NS	*	*	NS	NS	-	-	-
C.V. (%)	-	-	399.7	504.3	256.1	231.2	114.4	68.6	87.2	244.8	-	-	-

- + = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT
- = ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติเนื่องจากไม่มีความแปรปรวนในข้อมูล

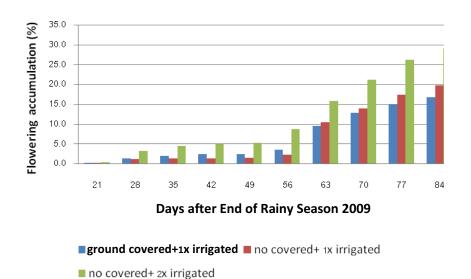
NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ \* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ในการทดลองปี 2552 ได้ดำเนินการทดลองซ้ำกับดันมังกุดเดิมในแปลงทดลองที่ 1 พบว่าต้นมังกุด
ทุกทรีตเมนต์จะมีการออกดอกแบ่งเป็น 2 ช่วง โดยมังกุดจะเริ่มออกดอกที่ 21 วันหลังจากฝนหยุดตกในช่วง
ปลายฤดูฝน โดยในทรีตเมนต์ที่มีการกลุมโกนต้น และให้น้ำในอัตราปกติจะเริ่มมีการออกดอกเท่ากับดัน
มังกุดที่ไม่กลุมกนต้นและมีการให้น้ำอัตรปกติคือ 0.3% ส่วนด้นมังกุดที่ไม่กลุมโกนต้นและให้น้ำในอัตรา 2
เท่าของปกติจะมีการออกดอก 0.5% หลังจากนั้น สัปดาห์ต้นมังกุดจะมีการออกดอกสูงขึ้น โดยในทรีต
เมนต์ที่กลุมโกนต้นและให้น้ำอัตราปกติจะมีการออกดอก 1.1% ซึ่งใกล้เกียงกับต้นมังกุดที่ไม่กลุมโกนต้น
และให้น้ำในอัตรปกติที่มีการออกดอก 1.0% ในขณะที่ต้นมังกุดที่ไม่กลุมโกนต้นและได้รับน้ำอัตราเพิ่มขึ้น
เป็น 2 เท่าจะมีการออกดอกสูงกว่าคือ 2.8% และดันมังกุดทุกทรีตเมนต์จะมีการออกดอกในช่วงที่สองสูงกว่า
ช่วงแรกมาก กือหลังจากฝนหยุดตกแล้ว 63 วันต้นมังกุดทุกทรีตเมนต์จะมีการออกดอกสูงสุด โดยต้นมังกุด
ที่กลุมโดนต้น และให้น้ำในอัตราปกติจะมีการออกดอก 5.9% ต้นที่ไม่กลุมโดนและให้น้ำอัตราเพิ่มเป็น 2 เท่า
ของอัตรปกติจะมีการออกดอก 7.1% และมีแนวโน้มว่าต้นมังกุดในทรีตเมนต์นี้ยังคงมีเปอร์เซ็นต์การออก
ดอกสูงกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ ในช่วงท้ายของฤดูกาล (ภาพที่ 5)

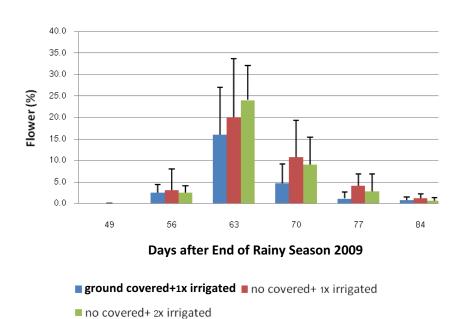
สำหรับในแปลงทคลองที่ 2 นั้น ต้นมังคุดจะเริ่มออกดอกที่ 56 วันหลังจากฝนหยุดตก โดยต้นมังคุดที่ คลุมโคนต้น และได้รับน้ำอัตราปกติจะมีการออกดอกเท่ากับต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคนต้นซึ่งได้รับน้ำอัตรา ปกติคือ 2.6% ส่วนต้นที่ไม่คลุมโคนต้นและได้รับน้ำในอัตราเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าจะมีการออกดอกสูงกว่าคือ 3.2% ต้นมังคุดทั้งหมดจะมีการออกดอกสูงสุดที่ 63 วันหลังฝนหยุดตก โดยต้นมังคุดที่คลุมโคนต้นจะมีการ ออกดอก 16.1% ต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคนต้นและได้รับน้ำอัตราปกติจะมีการออกดอกสูงสุด 24.1% ในขณะที่ ต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคนต้น และได้รับน้ำพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า จะมีการออกดอก 20.1% หลังจากนั้นการออก ดอกของมังคุดในทุกทรีตเมนต์จะลดต่ำลง โดยที่ทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า จะมีการออก ดอกลดลงในอัตราที่ต่ำกว่าทรีตเมนต์อื่น (ภาพที่ 6)



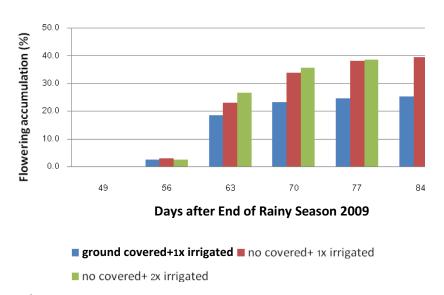
ภาพที่ 37 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552



ภาพที่ 38 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552



ภาพที่ 39 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 2 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการ ให้น้ำในปี 2552



ภาพที่ 40 แสคงเปอร์เซ็นต์การออกคอกสะสมของมังคุคในแปลงทคลองที่ 2 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552

### การเจริญเติบโตของผล

การเจริญเติบโตของผลมังคุดในช่วง 1-3 เดือนแรกนั้นมีแนวโน้มว่าต้นมังคุดที่ได้รับการคลุมโคน อย่างต่อเนื่อง จะมีขนาดผลที่เจริญช้าที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเดือนแรกของการเจริญเติบโตซึ่งพบ ความแตกต่างทางสถิติกับในทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำในอัตราปกติ และ 2 เท่าของอัตราปกติ ถึงแม้ว่าต้นมังคุด ในทรีตเมนต์ที่ได้รับการคลุมโคนอย่างต่อเนื่องจะมีผลที่ดกน้อยกว่าในทรีตเมนต์อื่นอย่างเห็นได้ชัดก็ตาม (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 แสดงการเปลี่ยนแปลงขนาดของผลมังคุดหลังจากการ ได้รับน้ำชลประทานในลักษณะ แตกต่างกันในช่วงก่อนออกดอก

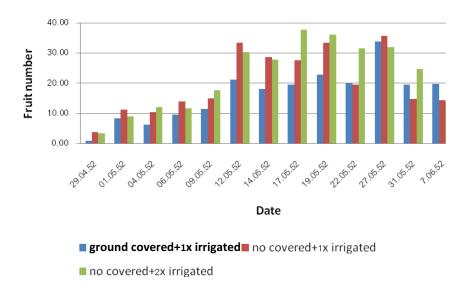
ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ระยะหลังจากการออกดอก				
มวดเทหผล างทงน์ผมเดหลอมเผลม	1 เคือน	2 เคือน	3 เคือน		
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	1.74 a <sup>+</sup>	3.16 a	4.90		
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	1.86 b	3.41 ab	4.98		
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	1.88 b	3.44 b	4.97		
F-Test	**	*	NS		
CV. (%)	5.76	10.19	4.47		

- + = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT
- \* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%
- \*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

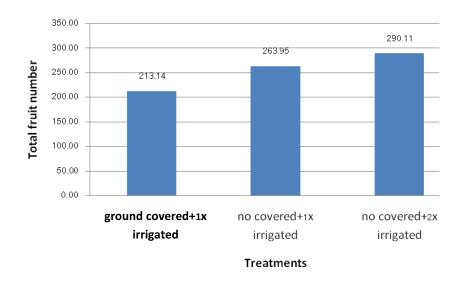
NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

### ผลผลิต

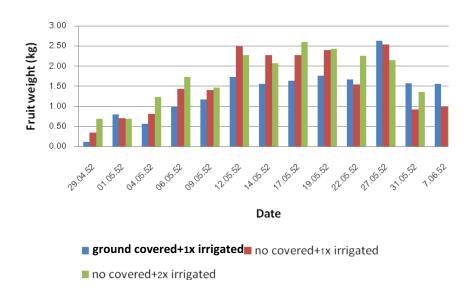
การคลุมโคนต้นมังคุด ไม่ได้มีผลทำให้มังคุดสามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วกว่าการไม่คลุม
โคนต้น แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าในทรีตเมนต์ที่ไม่คลุมโคนต้น แต่ให้น้ำในอัตราสูงกว่าปกติ 2 เท่า จะมี
ปริมาณผลผลิตสูงกว่าในทรีตเมนต์อื่นๆ จากการทดลองทั้ง 2 ปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี 2552
ได้ผลในลักษณะดังกล่าวทั้งสองแปลง (ภาพที่ 41-52) ทั้งนี้ต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคน และให้น้ำชลประทาน
2 เท่า สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปริมาณมากกว่าทรีตเมนต์อื่นทั้งในช่วงต้นฤดูและกลางฤดู



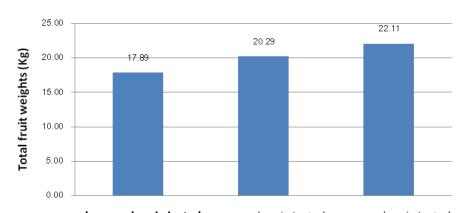
ภาพที่ 41 แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออก ดอกของมังคุดในปี 2551



ภาพที่ 42 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2551



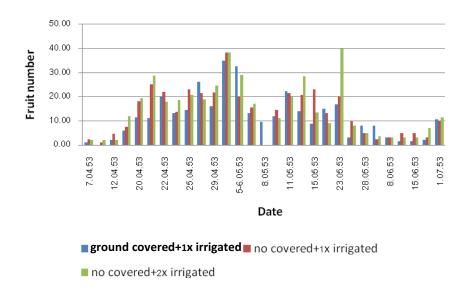
ภาพที่ 43 แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออก ดอกของมังคุดในปี 2551



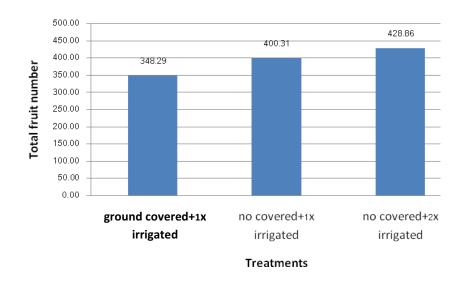
 $\textbf{ground covered+1x irrigated} \\ \text{no covered+1x irrigated no covered+2x irrigated} \\$ 

#### **Treatments**

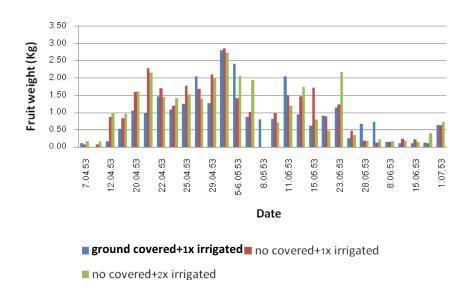
ภาพที่ 44 แสดงน้ำหนักผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อ การออกดอกของมังคุดในปี 2551



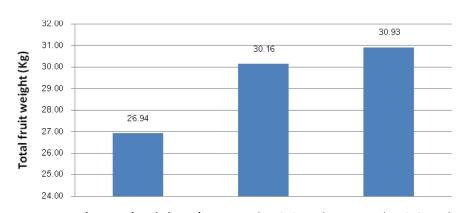
ภาพที่ 45 แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุม โคนต้นต่อการออก ดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



ภาพที่ 46 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



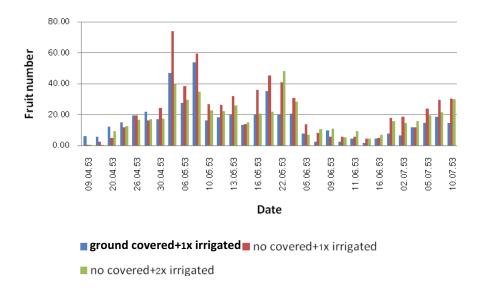
ภาพที่ 47 แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออก ดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



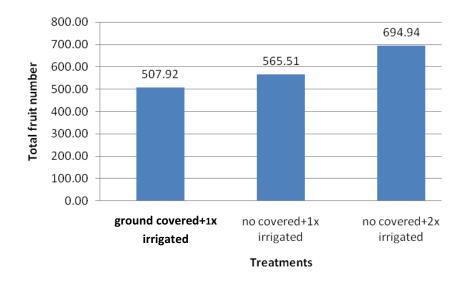
ground covered+1x irrigated no covered+1x irrigated no covered+2x irrigated

#### Treatments

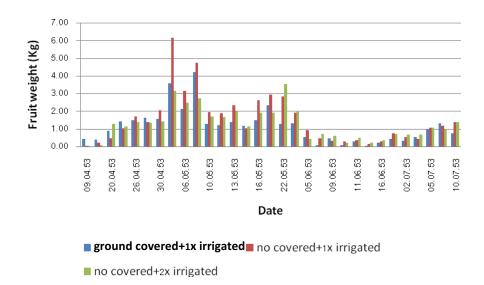
ภาพที่ 48 แสดงน้ำหนักผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อ การออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



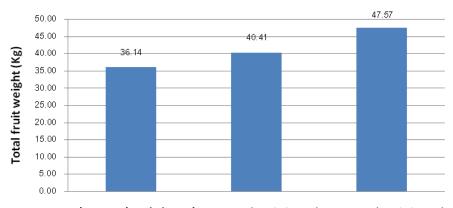
ภาพที่ 49 แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออก ดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)



ภาพที่ 50 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)



ภาพที่ 51 แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออก ดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)



ground covered+1x irrigatedno covered+1x irrigated no covered+2x irrigated

#### **Treatments**

ภาพที่ 52 แสดงน้ำหนักผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อ การออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)

### ີ່ ຈາງ ໝໍ

จากการศึกษาผลของความเครียดน้ำจากการขังน้ำและการคลุมโคนต้นที่มีผลต่อการออกดอกของ มังคุดต่อเนื่องในช่วงปี 2551 และ 2552 พบว่า ต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำโดยธรรมชาติและการขังน้ำ นาน 30 วัน มีค่าดัชนีชี้วัดคลอโรฟิลล์ในใบมีค่าสูงสอดคล้องกับต้นที่คลุมโคนต้น แต่มีค่าความเครียดน้ำ ในใบ การนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และค่า chlorophyll fluorescence แตกต่างจากการคลุมโคนต้น อาจเนื่องมาจากการคลุมโคนต้น ทำให้เกิดสภาพเครียดเกิดขึ้นช้าๆ จึงทำให้มีการตอบสนองทางสรีรวิทยา ไม่แตกต่างในแต่ละทรีตเมนต์ และต้นมังคุดที่ทำการทดลองอาจจะมีความสมบูรณ์ของต้นที่แตกต่างกัน ส่วนการขังน้ำสภาพเครียดจะเกิดขึ้นได้รวดเร็ว และมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของมังคุด มากกว่าการคลุมโคนต้น จึงเห็นความแตกต่างในแต่ละทรีตเมนต์ได้ชัดเจน

สำหรับการออกดอกของมังคุด พบว่า วิธีการท่วมขังน้ำโคนดันและการคลุมโคนดัน มีผลต่อการ ออกดอกของมังคุดที่แตกต่างกัน โดยดันมังคุดที่ใค้รับน้ำท่วมขังจะมีการออกดอกช้ำกว่าการ โดย ธรรมชาติและการขังน้ำ นาน 30 วัน มีแนวโน้มทำให้ต้นมังคุดมีการออกดอกได้เร็วกว่าต้นควบคุม ประมาณ 3-5 สัปดาห์ เพราะว่าสภาพน้ำท่วมขังจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของระดับ การ์โบไฮเดรตและในโตรเจน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการกระคุ้นการออกดอกในพืชหลายชนิด (ถาญจนา, 2547) การขังน้ำรอบโคนดั้นมีความแตกต่างจากการท่วมขังน้ำโดยธรรมชาติ กล่าวคือ การขังน้ำโดย ธรรมชาติเป็นท่วมขังน้ำจากแม่น้ำ ซึ่งสามารถท่วมขังได้ทั้งพื้นที่และต่อเนื่องกัน จึงทำให้ต้นมังคุดได้รับ ความเครียดต่อเนื่อง ในขณะที่การท่วมขังน้ำรอบโคนดั้น อาจจะมีรากของต้นมังคุดเพียงบางส่วนที่ไม่ได้ รับสภาพความเครียดจากการขังน้ำ และอาจจะมีการรั่วซึมของน้ำออกจากกันดินทำให้การควบคุมระคับ น้ำทำใด้ยาก จึงได้รับสภาพความเครียดน้อยกว่าการ ท่วมน้ำตามธรรมชาติ ส่วนการกลุมโคนดัน นาน 50 วัน และมีการให้น้ำชลประทานหลังจากฝนทิ้งช่วง นาน 50 วัน ไม่มีผลทำให้การออกดอกของมังคุดที่มีการขังน้ำ นาน 75 วัน จะเห็นได้ว่าด้นมังคุดที่ได้รับสภาพ เครียดทั้งจากการท่วมขังน้ำและการกลุมโคนดิดต่อกันนาน ทำให้การออกดอกช้ามากขึ้น เนื่องจากต้น มังคุดที่ได้รับความเครียดในช่วงระยะเวลาที่นานกินไป และรุนแรงเกินไปจะทำให้การออกดอกถูกอับยั้ง

ได้ (พงษ์ศักดิ์, 2547) แต่มีข้อน่าสังเกตจากการทคลองนี้ว่า มังคุดต้นที่ไม่คลุมโคนต้นซึ่งมีการให้น้ำ ชลประทานในอัตราสูงขึ้น 2 เท่าจะให้ผลผลิตที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Sale (1970 b) ที่กล่าว ว่าโกโก้จะมีการออกดอกดาในสภาพที่มีความชื้นดินสูง ทั้งนี้การทคลองไม่คลุมโคนต้น และที่มีการให้ น้ำชลประทาน ในแปลงทคลองที่ 1 สามารถออกดอกได้เร็วกว่าการขังน้ำทุกวิธีการทั้ง 2 ปี เนื่องมาจาก แปลงทคลองมีสภาพเป็นที่คอน ดินมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย ไม่เหมาะสำหรับการท่วมขังน้ำ การ ให้น้ำชลประทานจึงเป็นการกระคุ้นให้มีการพัฒนาของตาดอกได้ดีขึ้น ส่วนแปลงทคลองที่ 2 เป็นที่ราบ ดินมีสภาพชุ่มน้ำ จึงมีช่วงระยะการออกดอกไม่แตกต่างจากการขังน้ำมากนัก ดังนั้นในสภาพแปลงปลูกที่ เป็นที่ดอน การใช้วิธีการให้น้ำชลประทานต่อเนื่องหลังจากฝนหยุดแล้ว น่าจะเหมาะสมสำหรับการ กระตุ้นการออกดอกของมังคุด ส่วนการท่วมขังน้ำ น่าจะใช้ได้กับสภาพแปลงปลูกที่เป็นที่ลุ่ม ดินชุ่มน้ำ แต่การทำกันกั้นน้ำ ต้องใช้ต้นทุนสูง และมีการจัดการค่อนข่างยุ่งยาก จึงไม่อาจนำมาใช้ได้ในสภาพแปลง ปลูกมังคุดทางการค้า

อย่างไรก็ตามในการทดลองครั้งนี้ ทั้งการบังคับท่วมขังน้ำและการคลุมโคนต้นมังคุดนั้น ดำเนินการที่ค่อนข้างล่าช้า ซึ่งถ้ามีการเตรียมความพร้อมและดำเนินการที่เร็วกว่านี้ น่าที่จะสามารถ บังคับให้มังคุดมีการออกดอกติดผลที่เร็วกว่านี้ได้ แต่เมื่อพิจารณาจากข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาของช่วง เดือนตุลาคมทั้งของปี 2551 และปี 2552 นั้นช่วงปลายเดือนตุลาคมยังคงมีฝนตกอยู่ ดังนั้นในช่วงดังกล่าว ต้นมังคุดในแปลงทดลองจึงยังไม่น่าที่จะเกิดความเครียดน้ำตามธรรมชาติในช่วงปลายฤดูฝนมากนัก

อนึ่งเทคนิควิธีการดำเนินการเพื่อบังคับสภาพน้ำในมังคุดนั้นจำเป็นที่จะต้องดัดแปลงเทคนิคหรือ วิธีการให้ดีกว่านี้ เช่นการขังน้ำเพื่อบังคับการออกดอกของมังคุดนั้นจำเป็นต้องหาวิธีป้องกันการรั่วซึม ของน้ำออกทางด้านล่าง และด้านข้างของคันดินด้วย จึงทำให้ระดับความรุนแรงเนื่องจากความเสียหาย ของต้นมังคุดที่เกิดจากการขังน้ำนาน 75 วันไม่เกิดขึ้น ในส่วนของการคลุมโคนต้นนั้นการคลุมโคนต้น ในลักษณะทำเป็นกระโจมจะมีความเหมาะสมกว่าการการคลุมโคนในลักษณะวางแผ่นผ้ากระสอบสาน คลุมแบนราบไปกับพื้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะให้ผลในการควบคุมการระบายความชื้นในดินบริเวณพื้นที่ ใต้ทรงพุ่มของต้นมังคุดได้ดีกว่า ดังเช่นการทดลองในปีที่สอง (ปี2552) ซึ่งได้มีการทำโครงไม้ไผ่ให้มี แกนสันกลางสูงประมาณ 1 เมตร แล้วจึงนำแผ่นผ้ากระสอบสานมาคลุมทับให้มีลักษณะเป็นรูปกระโจม

ในการใช้น้ำท่วมขังเพื่อบังคับการออกดอกของมังคุดนั้นจะเห็นได้ชัดว่าการทดลองในแปลงที่ 1 ซึ่งเป็น แปลงในสภาพพื้นที่ลุ่มที่มีน้ำท่วมถึงได้ในสภาพธรรมชาติ ในปีแรก (ปี2551) พบว่าในทรีตเมนต์ที่มีน้ำ ท่วมตามธรรมชาติในช่วงปลายเดือนสิงหาคมจนถึงต้นเดือนกันยายน ในระยะเวลาประมาณ 10 วัน จะมี ผลทำให้การออกดอกของมังคุดเร็ว และมีประสิทธิภาพดีกว่าการขังน้ำโดยใช้มูลดินที่ทำขึ้นแม้ว่าจะใช้ เวลานานกว่าคือ 30-75 วันก็ตาม ส่วนการทดลองซ้ำในแปลงเดียวกันในปีที่สอง (ปี 2552) ในทรีตเมนต์ เดียวกันนี้ น้ำท่วมในสภาพธรรมชาติเกิดในระยะเวลาค่อนข้างสั้น คือเกิดน้ำท่วมในช่วงกลางเดือน กันยายนเพียงระยะเวลาแล่ 3-5 วัน ซึ่งน่าจะสั้นไป จึงมีผลทำให้การออกดอกของมังคุดในทรีตเมนต์ที่มี การท่วมของน้ำตามสภาพธรรมชาติมีการออกดอกล่อนข้างน้อยกว่าในปีก่อน ซึ่งการท่วมของน้ำตาม สภาพธรรมชาตินั้นแม้ว่าจะเกิดในช่วงเวลาสั้น แต่มีประสิทธิภาพสูงเนื่องจากเป็นการท่วมของน้ำอย่าง ต่อเนื่อง ต่างจากการท่วมขังของน้ำโดยใช้กันดินกั้นน้ำซึ่งมีการรั่วไหลของน้ำค่อนข้างมาก ต้องมีการเติม น้ำทุกวัน เพื่อรักษาระดับน้ำให้คงที่ตลอดเวลา ซึ่งดำเนินการได้ยากมาก

การเก็บเกี่ยวผลผลิต ต้นมังคุดที่ได้รับการท่วมขังน้ำโดยสภาพธรรมชาติ และขังน้ำนาน 30 วัน ใน แปลงทดลองที่ 1 ทั้ง2 ปี จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วกว่า 1-2 สัปดาห์ ส่วนในปีที่ 2 แปลงทดลองที่ 2 ทุกทรีตเมนต์มีการเก็บเกี่ยวในช่วงระยะเวลาเดียวกัน แต่ต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำจะสามารถเก็บเกี่ยว ผลผลิตได้ปริมาณมากในช่วงต้นและกลางฤดู ส่วนการคลุมโคนต้นและการให้น้ำชลประทานทุกทรีตเมนต์ จะเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ทั้งนี้การไม่คลุมโคนและให้น้ำชลประทาน 2 เท่า จะสามารถ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปริมาณมากกว่าทรีตเมนต์อื่นในช่วงต้นและกลางฤดู

### สรุป

- 1. ต้นมังคุดที่ได้รับสภาวะเครียดน้ำ จากการท่วมขังน้ำและการคลุมโคนต้น มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทาง สรีรวิทยาของมังคุด โดยค่า leaf water potential, leaf chlorophyll index, CO2 assimilation, chlorophyll fluorescence และค่า soil water potential ที่ระดับดินชั้นล่าง มีผลต่อการออกดอกของมังคุด
- 2. ต้นมังคุดที่ได้รับน้ำท่วมขังโดยสภาพธรรมชาติ และการท่วมขังน้ำ นาน 30 วัน มีแนวโน้ม ช่วยให้มังคุด มีการออกดอกเร็วขึ้นประมาณ 3-5 สัปดาห์ ส่วนการท่วมขังน้ำด้วยวิธีดัดแปลงจากธรรมชาติ เป็น ระยะเวลา ถึง 75 วัน ส่งผลกระทบต่อการออกดอกช้าและมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกน้อยกว่าทุกทรีตเมนต์

- 3. การคลุมโคนมังคุดอย่างต่อเนื่อง และมีการให้น้ำชลประทานช้ำกว่าปกติ 50 วัน จะมีผลต่อการออกดอก ช้าและทำให้การเจริญเติบโตของผลมีขนาดเล็กลง ส่วนการให้น้ำชลประทานต่อเนื่องในช่วงปลายฤดูฝน มีผลทำให้การออกดอกได้เร็วขึ้น และมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดมากกว่าการคลุมโคนต้น และ การให้น้ำชลประทานในอัตราที่สูง มีแนวโน้มช่วยให้เปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดสูงกว่าการให้ น้ำในอัตราปกติ
- 4. การเก็บเกี่ยวผลผลิต ต้นมังคุดที่ได้รับการท่วมขังน้ำโดยสภาพธรรมชาติ และขังน้ำนาน 30 วัน จะเก็บ เกี่ยวผลผลิตได้เร็วกว่า 1-2 สัปดาห์ และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ปริมาณมากในช่วงต้นและกลางฤดู ส่วนการคลุมโคนต้นและการให้น้ำชลประทานทุกทรีตเมนต์จะเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงระยะเวลา เดียวกัน ทั้งนี้การไม่คลุมโคน และให้น้ำชลประทาน 2 เท่า จะสามารถเก็บผลผลิตได้ในปริมาณ มากกว่าทรีตเมนต์อื่นในช่วงกลางฤดู

### เอกสารอ้างอิง

กาญจนา สุทธิกุล. 2547. ชมพู่ : หนึ่งในความภาคภูมิใจของคนไต้หวัน. เคหการเกษตร. 28(5) : 62-68.

ธนาคารกรุงเทพ จำกัด. 2551. มังคุด นอกฤดูเมืองคอน ออกขายสูงตลาดกว่า 5 พันตัน. สรุปข่าวเพื่อคนงาน ไทยในได้หวัน (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก

www.bbl.com.tw/news/newscount.asp?mon=News200701.pdf สืบค้นวันที่ 10 สิงหาคม 2551

- พงษ์ศักดิ์ โฉมเฉลา.2547. การจัดการน้ำที่เหมาะสมต่อการกระตุ้นการออกดอกของมังคุด. ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี. 2551. สถานการณ์การเก็บเกี่ยวไม้ผล จังหวัดจันทบุรี ปี 2551(ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก

http://chanthaburi.doae.go.th/report/harvest\_51/harvest%20productivity%20crops51.htm สืบค้นวันที่ 10 สิงหาคม 2551

- Barbera, G., G. Fatta del Boseo and B. LoCascio. 1985. Effects of water stress on lemon summer bloom. The "Forzatura" technique in the Sicilian citrus industry. Acta Hort. 171: 391-397.
- Bhusal, R.C., J.M. Onguso, A.B.M.S. Hossain, A.R. El-Shereif and F. Mizutani. 2003. Effects of Short Term Flooding on Fruit Growth, Fruit Quality and Flowering of Miyauchi'iyo (Citrus iyo hort. ex Tanaka) Tan gor Trees. Bull. Exp. Farm Fac. Agr., Ehime Univ. 25: 1-7.
- Davenport, T. L. 1990. Citrus flowering. Hort. Rev. 12: 349-408.
- Davenport, T. L. 1994. Beneficial effects of water stress. Pp. 16-20 in T. L. Davenport & H. M. Harrington (eds.), Plant stress in the tropical environment. U.S. Dept. Agric., Washington, DC.
- Goode, J. E. and J. Ingrain. 1971. The effect of irrigation on the growth, cropping, and nutrition of Cox's Orange Pippin apple trees. J. Hort. Sci. 46: 195-208.
- Gongolly, S. R., R. Singh, S. L. Katyal and D. Singh. 1957. The mango. 1CAR, New Delhi.
- Herath, H.M.E. and G.W. Eaton.1968. Some effects of water table, pH, and nitrogen fertilization upon growth and nutrient-element content of high bush blueberry plants. J. Am. Soc Hort Sci. 92:274–283.
- Hsu, Y.M., M.J. Tseng and C.H. Lin. 1999. The fluctuation of carbohydrates and nitrogen compounds in flooded wax-apple trees. Bot Bull Acad. Sin. 40:193–198.
- Jones, H. G. 1987. Repeat flowering in apple caused by water stress or defoliation. Trees 1: 135-138.

- Labanauskas, C.K., L.H. Stolzy and M.F. Handy. 1972. Concentrations and total amount of nutrients in citrus seedlings (*Citrus sinensis* 'Osbeck9) and in soil as influenced by different soil oxygen treatment. Proc. Soil Sci. Soc .Am. 36:454–457.
- Larson, K. D., T. M. DeJong and R. S. Johnson. 1988. Physiological growth responses of mature peach trees to postharvest water stress. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113: 296-300.
- Menzel, C.M. 1983. The control of floral initiation in lychee: A review. Sci. Hort. 21:201-215.
- Menzel, C.M. and D.R. Simpson. 1990. Effect of environment on growth and flowering of lychee (*Litchi chinensis* Sonn.). Acta Hort. 275: 161-166.
- Mitchell, P. D., P. H. Jerie & D. J. Chalmers. 1984. The effects of regulated water deficits on pear tree growth, flowering, fruit growth and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109: 604-606.
- Mitchell, P. D., D. J. Chalmers, P. H. Jerie & G. Burge. 1986. The use of initial withholding of irrigation and tree spacing to enhance the effect of regulated deficit irrigation in pear trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111: 854-864.
- Olien, W.C. 1989. Seasonal soil waterlogging influences water relations and leaf nutrient content of bearing apple trees. J. Amer. Soc. Hort Sci. 114:537–542.
- Piringer, A. A. and H. A. Borthwick. 1955. Photoperiodic responses in coffee. Turrialba 5: 72-77.

- Sale, P.J.M. 1970a. Growth, flowering and fruiting of cacao under controlled soil moisture conditions.
  J. Hort. Sci. 45: 99-118.
- Sale, P.J.M. 1970b. Growth and flowering of cacao under controlled atmospheric relative humidities.

  J. Hort. Sci. 45:119-132.
- Shalhevet, J. and Y. Levy. 1990. Citrus trees. Pp. 951-986 in B. A. Stewart & D. R. Nielsen (eds.),
  Irrigation of agricultural crops. J. Amer. Soc. Agron., Madison, WI.
- Singh, L. B. 1960. The mango: Botany, cultivation, and utilization. Leonard Hill, London.
- Slowick, K., C.K. Labanauskas, L.H. Stolzy and G.A. Zentmyer. 1979. Influences of rootstocks, soil oxygen, and soil moisture on the uptake and translocation in young avocado plants. J Amer Soc. Hort Sci. 104:172–175.
- Southwiek, S. M. and T. L. Davenport. 1986. Characterization of water stress and low temperature effects on flower induction in citrus. Pl. Physiol. (Lancaster) 81: 26-29.
- Stein, L. A., G. R. McEachern and J. B. Storey. 1989. Summer and fall moisture stress and irrigation scheduling influence pecan growth and production. HortScience 24:607-511.
- Worley, R. E. 1982. Tree yield and nut characteristics of pecans with drip irrigation under humid conditions. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107: 30-34.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากขังน้ำ 1 วัน (5 ต.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange				
ทางเทพลง างทงเม่นแดหลอแผลแ	Tr	Gs	Pn		
ต้นควบคุม	1.48 b <sup>+</sup>	0.07 b	1.25 a		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	1.09 ab	0.05 ab	3.38 b		
ต้นที่ใค้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	0.64 a	0.03 a	2.62 ab		
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	1.09 ab	0.05 ab	1.50 a		
F-Test	**	*	**		
CV. (%)	59.20	81.48	101.92		

- + = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT
- \* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- \*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

**ตารางผนวกที่ 2** แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากขังน้ำ 6 วัน (10 ต.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange					
นาพเทศผม นากนม์ผแดหลดแผดแ	Tr	Gs	Pn			
ต้นควบคุม	0.77 a <sup>+</sup>	0.05 a	4.27 b			
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	0.86 a	0.08 b	2.19 a			
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	1.37 b	0.06 ab	3.15 ab			
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	1.47 b	0.06 ab	3.63 ab			
F-Test	**	**	**			
CV. (%)	42.21	51.54	69.46			

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 3 แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากขังน้ำ 14 วัน (18 ต.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange					
นามเทหมมานทนน์มแดหลดแผลแ	Tr	Gs	Pn			
ต้นควบคุม	1.95 b <sup>+</sup>	0.11 a	1.59			
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	1.74 ab	0.12 ab	2.36			
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	1.30 a	0.12 ab	2.62			
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	1.74 ab	0.16 b	2.67			
F-Test	**	*	NS			
CV. (%)	35.17	57.87	82.97			

- + = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT
- \* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- \*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

**ตารางผนวกที่ 4** แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากขังน้ำ 25 วัน (29 ต.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange					
นามเทพพา 1/11/นั้นแกทกแมดแ	Tr	Gs	Pn			
ดั่นควบคุม	1.85 b <sup>+</sup>	0.14	2.55			
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	1.38 a	0.14	1.96			
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	1.14 a	0.12	2.34			
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	1.31 a	0.11	2.93			
F-Test	**	NS	NS			
CV. (%)	38.69	71.51	89.77			

- + = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT
- \*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 5 แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 6 วัน (9 พ.ย.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange				
นามเทหมา วาทวน์ผมเฉพากแบกเ	Tr	Gs	Pn		
ด้นควบคุม	1.27 ab <sup>+</sup>	1.27 ab <sup>+</sup> 0.13 ab			
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	1.01 a	0.10 a	1.47		
ค้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	1.45 b	1.45 b 0.14 b			
ค้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	1.55 b	1.55 b 0.14 b			
F-Test	**	*	NS		
CV. (%)	32.84 50.61 102.				

- + = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT
- \* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- \*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

**ตารางผนวกที่ 6** แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 8 วัน (11 พ.ย.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange				
นามเทหมา วาทวน์มเบอหออเมลอเ	Tr	Gs	Pn		
ต้นควบคุม	1.72 b <sup>+</sup>	0.15	1.45		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	1.24 a	0.09	1.01		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	1.30 a	0.08	0.93		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	1.42 ab	0.06	1.54		
F-Test	*	NS	NS		
CV. (%)	44.66 163.43 102.5				

- + = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT
- \* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**ตารางผนวกที่ 7** แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 14 วัน (17 พ.ย.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange				
นาดเกษณา วากวน์ผแดหลดแผลแ	Tr	Gs	Pn		
ต้นควบคุม	0.89 a <sup>+</sup>	0.04 a	1.82 a		
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	0.67 a	0.03 a	3.60 b		
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	1.39 b	0.07 b	1.52 a		
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	1.26 b	0.05 a	1.73 a		
F-Test	**	**	**		
CV. (%)	41.86 65.43 87.12				

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

**ตารางผนวกที่ 8** แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 32 วัน (5 **ธ**.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange				
นายเทหยม เขทปน์มแกหกดแมกแ	Tr	Gs	Pn		
ต้นควบคุม	1.10 a <sup>+</sup>	0.05	1.51 a		
ด้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	1.01 a	0.05	1.59 a		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	1.00 a	0.05	3.25 b		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	1.43 b	0.06	1.13 a		
F-Test	*	NS	**		
CV. (%)	54.06	65.80	92.42		

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระคับความเชื่อมั่น 99%

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

**ตารางผนวกที่ 9** แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 37 วัน (10 ธ.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange				
นาดเกาหลา วาทวนั้นแดหลาแดกเ	Tr	Gs	Pn		
ต้นควบคุม	0.89	0.03	1.75 ab <sup>+</sup>		
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	0.77	0.03	0.92 a		
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	0.66	0.04	2.54 b		
ต้นที่ใค้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	0.74	0.03	1.94 ab		
F-Test	NS	NS	**		
CV. (%)	52.51	0.00	84.23		

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ตารางผนวกที่ 10 แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 44 วัน (17 ธ.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange				
นาณชานผล วาทวนใหมาดหลอบผลบ	Tr	Gs	Pn		
ต้นควบคุม	1.20	0.05	1.31		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	0.84	0.03	1.06		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	0.96	0.04	1.39		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	0.84	0.03	1.08		
F-Test	NS	NS	NS		
CV. (%)	46.07	78.60	73.47		

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 11 แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 45 วัน (18 ธ.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange				
นายเทพพา วาทวน์ผแดหลดแผดแ	Tr	Gs	Pn		
ต้นควบคุม	0.59 ab <sup>+</sup>	0.02 ab	1.18		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	0.44 ab	0.02 ab	2.09		
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	0.69 b	0.03 b	2.03		
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	0.40 a	0.01 a	1.60		
F-Test	**	NS			
CV. (%)	35.05 41.27 74.0				

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

**ตารางผนวกที่ 12** แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมังคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งสอง 13 วัน (31 ธ.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange				
เาดเกาหลา วาทวนั้นเเดหดูแผดแ	Tr	Gs	Pn		
ต้นควบคุม	1.02	0.05	3.02 b <sup>+</sup>		
ต้นที่ใค้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	0.95	0.05	1.69 a		
ต้นที่ใค้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	0.98	0.04	1.88 a		
ต้นที่ใค้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	1.05	0.04	1.72 a		
F-Test	NS	NS	**		
CV. (%)	45.75	41.27	65.59		

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระคับความเชื่อมั่น 99%

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 13 แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดก่อนขังน้ำ (4 ต.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	chlorophyll fluorescence			
	Fo	Fm	Fv	Fv/Fm
ต้นควบคุม	432	1652	1220 ab <sup>+</sup>	0.738
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	433	1453	1020 a	0.686
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	418	1616	1198 ab	0.702
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	406	1669	1263 b	0.744
F-Test	NS	NS	*	NS
CV. (%)	11.67	20.44	28.68	15.39

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ตารางผนวกที่ 14 แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังขังน้ำครั้งแรก 26 วัน (30 ต.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	chlorophyll fluorescence			
มวมเทพมม ว <i>าทาน</i> ใชมบดหลดมผลม	Fo	Fm	Fv	Fv/Fm
ต้นควบคุม	433 b <sup>+</sup>	1644	1210	0.730 a
์ ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	386 a	1617	1232	0.760 b
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	427 b	1655	1228	0.740 ab
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	432 b	1633	1201	0.729 a
F-Test	**	NS	NS	*
CV. (%)	10.53	13.09	18.06	6.05

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 15 แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังหยุดขังน้ำครั้งแรก 9 วัน (12 พ.ย.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	chlorophyll fluorescence				
	Fo	Fm	Fv	Fv/Fm	
ต้นควบคุม	473 a <sup>+</sup>	1720 b	1247 b	0.715 b	
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	652 b	1693 b	1041 ab	0.619 ab	
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	638 b	1515 a	876 a	0.565 a	
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	441 a	1590 ab	1149 b	0.701 b	
F-Test	*	*	**	**	
CV. (%)	55.16	18.62	33.49	25.82	

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ตารางผนวกที่ 16 แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังหยุดขังน้ำครั้งแรก 12 วัน (15 พ.ย.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	chlorophyll fluorescence			
ทางเทศผลางทางนั้งแกกกลากมากมา	Fo	Fm	Fv	Fv/Fm
ต้นควบกุม	404 b <sup>+</sup>	1621	1181	0.710
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	416 ab	1592	1176	0.722
ด้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	403 a	1626	1223	0.745
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	420 ab	1717	1297	0.753
F-Test	**	NS	NS	NS
CV. (%)	10.89	17.32	23.64	11.47

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 17 แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังหยุดขังน้ำครั้งแรก 32 วัน (5 ธ.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	chlorophyll fluorescence			
นาดเกษณา วากวน์ผแดนอดแผดแ	Fo	Fm	Fv	Fv/Fm
ต้นควบคุม	433 b <sup>+</sup>	1644	1210	0.730 a
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	386 a	1617	1232	0.760 b
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	427 b	1655	1228	0.740 ab
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	432 b	1633	1201	0.729 a
F-Test	**	NS	NS	*
CV. (%)	10.53	13.09	18.06	6.05

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

**ตารางผนวกที่ 18** แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังหยุดขังน้ำครั้งแรก 33 วัน (6 ธ.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	chlorophyll fluorescence			
นามเทพผม วงทงนั้มแดหลดแมลแ	Fo	Fm	Fv	Fv/Fm
ต้นควบคุม	428	1628	1200	0.727
ต้นที่ใค้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	424	1667	1243	0.739
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	417	1558	1141	0.714
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	415	1610	1195	0.732
F-Test	NS	NS	NS	NS
CV. (%)	9.24	18.83	25.65	9.72

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 19 แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมังคุดหลังหยุดขังน้ำครั้งแรก 37 วัน (10 ธ.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	chlorophyll fluorescence				
นาดเกษณา วากวน์ผแดนอดแผดแ	Fo	Fm	Fv	Fv/Fm	
ต้นควบคุม	408 ab <sup>+</sup>	1611 ab	1203 ab	0.735 ab	
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	398 a	1716 b	1318 b	0.762 b	
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	434 b	1492 a	1058 a	0.688 a	
ต้นที่ใด้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	420 ab	1624 ab	1204 ab	0.731 ab	
F-Test	**	*	**	**	
CV. (%)	8.82	19.02	25.83	9.68	

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ตารางผนวกที่ 20 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังคุดในแต่ละทรีตเมนต์ที่ได้รับ น้ำท่วมเปรียบเทียบกับต้นควบคุม

ทรีตเมนต์		วันหลังจากฝนทิ้งช่วงในช่วงปลายฤดูฝน						
	41	48	55	62	69	76	83	90
ต้นควบคุม	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5 a <sup>+</sup>	4.9 ab	2.1	0.4
ต้นที่ขังน้ำ	0.2	0.1	2.4	15.4	25.4 b	12.9 с	1.6	0.1
ธรรมชาติ								
ขังน้ำนาน 30 วัน	0.1	0.0	1.0	10.1	8.4 a	8.4 b	0.8	0.0
ขังน้ำนาน 75 วัน	0.0	0.0	0.2	2.3	2.9 a	1.8 a	0.7	0.0
F-test	NS	NS	NS	NS	**	**	NS	NS
C.V. (%)	241.8	225.8	298.1	119.1	68.3	49.4	110.5	124.0

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

<sup>\*\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

**ตารางผนวกที่ 21** แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 26 วันหลังการคลุมโคนต้น (4 ธ.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก		
มวงเททผล างทงนั้นแดนคลแผดแ	30 เซ็นติเมตร (MPa)	60 เซ็นติเมตร (MPa)	
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.48	- 0.42	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	- 0.33	- 0.60	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	- 0.20	- 0.53	
F-Test	NS	NS	
CV. (%)	66.68	63.53	

**ตารางผนวกที่ 22** แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 43 วันหลังการคลุมโคนต้น (21 ธ.ค.51)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก		
มวงเททผล างทงนั้งแดกดอบผลบ	30 เซ็นติเมตร (MPa)	60 เซ็นติเมตร (MPa)	
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.30	- 0.16	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	- 0.29	- 0.15	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	- 0.11	- 0.21	
F-Test	NS	NS	
CV. (%)	125.06	172.73	

**ตารางผนวกที่ 23** แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 5 วันหลังหยุดคลุมโคนตัน (2 ม.ค.52)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	กวามเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก		
มวงเททพล วงทงนั้งแดกดอบพถบ	30 เซ็นติเมตร (MPa)	60 เซ็นติเมตร (MPa)	
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.70 b <sup>+</sup>	- 0.68	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	- 0.40 ab	- 0.47	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	- 0.35 a	- 0.67	
F-Test	*	NS	
CV. (%)	39.22	26.46	

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

**ตารางผนวกที่ 24** แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 13 วันหลังหยุดคลุมโคนต้น (10 ม.ค.52)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก		
มว <sub>ิ</sub> มเทหผล 14ท4น์ผมดหถอมผถม	30 เซ็นติเมตร (MPa)	60 เซ็นติเมตร (MPa)	
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.17	- 0.17 a <sup>+</sup>	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	- 0.08	- 0.47 ab	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	- 0.29	- 0.62 b	
F-Test	NS	*	
CV. (%)	119.25	69.20	

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

**ตารางผนวกที่ 25** แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 18 วันหลังหยุคคลุมโคนต้น (15 ม.ค.52)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก		
มวงเททผล างทงน์ผมดหลอบผลบ	30 เซ็นติเมตร (MPa)	60 เซ็นติเมตร (MPa)	
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.37	- 0.49 <sup>+</sup>	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	- 0.07	- 0.44	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	- 0.32	- 0.81	
F-Test	NS	*	
CV. (%)	88.65	37.31	

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

**ตารางผนวกที่ 26** แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 24 วันหลังหยุดคลุมโคนต้น (21 ม.ค.52)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก		
มวดเทหผล 14ท4น์ผมดหถอบผถบ	30 เซ็นติเมตร (MPa)	60 เซ็นติเมตร (MPa)	
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.33	- 0.52 a <sup>+</sup>	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	- 0.27	- 0.63 ab	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	- 0.33	- 0.88 b	
F-Test	NS	*	
CV. (%)	74.97	29.20	

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

<sup>\* =</sup> มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

**ตารางผนวกที่ 27** แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 42 วันหลังหยุดคลุมโคนต้น (8 ก.พ.52)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในคินที่ระดับความลึก		
มวงเทพผม 1/ท/มั่งแก กถุญผถแ	30 เซ็นติเมตร (MPa)	60 เซ็นติเมตร (MPa)	
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.12	- 0.22	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	- 0.09	- 0.16	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	- 0.09	- 0.27	
F-Test	NS	NS	
CV. (%)	91.96	39.66	

**ตารางผนวกที่ 28** แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 44 วันหลังหยุดคลุมโคนต้น (10 ก.พ.52)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก		
มวงเททผล างทงนั้งแดกดอบผลบ	30 เซ็นติเมตร (MPa)	60 เซ็นติเมตร (MPa)	
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.09	- 0.35	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	- 0.16	- 0.24	
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	- 0.10	- 0.31	
F-Test	NS	NS	
CV. (%)	51.39	43.96	

**ตารางผนวกที่ 29** แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 52 วันหลังหยุดคลุมโคนต้น (18 ก.พ.52)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกคอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก					
มวงเททผล างทงนั้นแดนคลแผดแ	30 เซ็นติเมตร (MPa)	60 เซ็นติเมตร (MPa)				
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.57	- 0.33				
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	- 0.30	- 0.49				
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	- 0.44	- 0.79				
F-Test	NS	NS				
CV. (%)	43.22	56.65				

**ตารางผนวกที่ 30** เปอร์เซ็นต์การออกดอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังคุดในแต่ละทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำ ชลประทานเปรียบเทียบกับต้นควบคุม

ทรีตเมนต์	วันหลังจากฝนทิ้งช่วงในช่วงปลายฤดูฝน												
	19	26	33	40	47	54	61	68	75	82	89	96	103
คลุมโคนต้น	0.0	0.1	0.0	0.1	0.3	1.3	1.9 a <sup>†</sup>	4.2 a	4.7	1.8	0.3	0.0	0.1
(ควบคุม)													
ไม่คลุมโคน ให้น้ำ	0.1	0.0	0.2	0.1	0.7	2.0	4.7 al	6.7ab	4.4	0.3	0.0	0.0	0.0
ปกติ													
ไม่คลุมโคน ให้น้ำ	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	3.7	7.6 b	10.0b	5.1	0.7	0.0	0.0	0.0
2 เท่า													
F-test	-	-	NS	NS	NS	NS	*	*	NS	NS	-	-	-
C.V. (%)	-	-	399.7	504.3	256.1	231.2	114.4	68.6	87.2	244.8	-	-	-

<sup>+ =</sup> ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิชี DMRT

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ \* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>- =</sup> ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติเนื่องจากไม่มีความแปรปรวนในข้อมูล