



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ศึกษาการออกดอกของมังคุดเมื่อกระตุ้นด้วยสภาวะเครียดน้ำ

Study on Mangosteen Flowering as Water Stress Induced

โดย นายชัยวัฒน์ มกรเทศ และ นายสุมิตร คุณเจตน์

กันยายน 2554

สัญญาเลขที่ RDG5120024

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ศึกษาการออกดอกของมังคุดเมื่อกระตุ้นด้วยสภาวะเครียดน้ำ

Study on Mangosteen Flowering as Water Stress Induced

คณะผู้วิจัย

นายชัยวัฒน์ มกรเพศ

สังกัด

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชและภูมิทัศน์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

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 temporary waterlogging or mild-drought stress with above ground covering sheath under canopy could be provide for orchard practice, however, the limitation is the complicated procedure and of management with higher expense

Objective:

1. To confirm that simulated temporary waterlogging or mild-drought stress by above ground covering sheath 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:

1. Simulated temporary waterlogging for about 30-75 days continuously in mid September 2008 and 2009
2. Mild-drought stress by above ground covering sheath 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 successful procedure depends on optimum periodical procedure)

บทคัดย่อ

ดำเนินงานทดลองโดยการท่วมขังน้ำ และการคลุมโคนต้นมังคุดอายุ 10 ปี โดยทำการทดลองจำนวน 4 แปลงในพื้นที่อำเภอเขาชะเมา จังหวัดจันทบุรี ในปี 2551 ถึง 2552 พบว่า ต้นมังคุดที่ได้รับสภาวะเครียดน้ำ จากการท่วมขังน้ำและการคลุมโคนต้น มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของมังคุด ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนตุลาคม ทั้งปี 2551 และ 2552 โดยค่า leaf water potential, leaf chlorophyll index, CO_2 assimilation, chlorophyll fluorescence และค่า soil water potential ที่ระดับดินลึก 60 เซนติเมตร มีผลต่อการออกดอกของมังคุด ในแปลงทดลองที่ดำเนินการ 2 ปีต่อเนื่องกันด้วยการท่วมขังน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร พบว่า การท่วมขังน้ำโดยธรรมชาติในช่วงเดือนกันยายน และการขังน้ำบริเวณโคนต้นนาน 30 วัน มีแนวโน้มช่วยให้มังคุดมีการออกดอกเร็วกว่าต้นที่ไม่ขังน้ำ ประมาณ 3-5 สัปดาห์ และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ก่อนต้นที่ไม่ขังน้ำ ประมาณ 1-2 สัปดาห์ เป็นที่น่าสังเกตว่าการท่วมขังน้ำโดยธรรมชาติ มีแนวโน้มช่วยให้การออกดอกมากกว่าทรีตเมนต์อื่น อย่างไรก็ตามการขังน้ำ นาน 75 วัน จะมีการออกดอกช้า และมีการออกดอกน้อยกว่าต้นที่ได้รับการขังน้ำ นาน 30 วันและต้นควบคุม ส่วนแปลงทดลองที่ดำเนินการในปี 2552 เพียงปีเดียว ทุกทรีตเมนต์มีการออกดอกไม่แตกต่างกัน แต่ต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำนาน 30 วัน จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากกว่าทรีตเมนต์อื่นในช่วงต้นฤดู สำหรับการคลุมโคนมังคุดอย่างต่อเนื่องนาน 50 วัน และมีการให้น้ำชลประทานช้ากว่าปกติ 50 วัน ทำให้การออกดอกช้ากว่า และมีการออกดอกน้อยกว่าต้นที่ไม่คลุมโคนต้น และมีผลต่อการเจริญเติบโตของผลมังคุด ซึ่งทำให้ผลมังคุดมีขนาดเล็กลง สำหรับการไม่คลุมโคนต้น และมีการให้น้ำชลประทาน 2 เท่าในอัตรา 16 ลิตร/นาที่/ต้น ในช่วงปลายฤดูฝน มีแนวโน้มช่วยให้การออกดอกมากกว่าการให้น้ำในอัตราปกติ 8 ลิตร/นาที่/ต้น จึงมีปริมาณผลผลิตสูงกว่าในทรีตเมนต์อื่นๆ และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากในช่วงต้นฤดู และกลางฤดู

Abstract

The experiment of 10 years mangosteen by simulated temporary waterlogging condition and above ground covering sheath 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 sheath at the end of rainy season about late of October 2008 and 2009 induced physiological change as leaf water potential, leaf chlorophyll index, CO₂ assimilation, chlorophyll fluorescence and soil water potential at 60 cm as affect to flowering of mangosteen. In mangosteen trial field as 2 years continuously conducted by 30 cm depth waterlogging, natural waterlogging during September and 30 days temporary 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 temporary waterlogging and control. In mangosteen trial field as only in 2009 conducted, all treatments were no different flowering, but 30 days temporary waterlogging could be more harvesting than other treatments in early season. For 50 days above ground covering sheath 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
วิธีทดลอง	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	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังคุดในแต่ละทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำท่วม เปรียบเทียบกับต้นควบคุม ในการทดลองปี 2551	21
4	แสดงการเปลี่ยนแปลงขนาดของผลมังคุดหลังจากการได้รับน้ำท่วมขังในช่วงก่อนออกดอกปี 2551	24
5	แสดงระดับอุณหภูมิภายในดินที่ 8 วันหลังจากคลุมโคนต้น (16 พ.ย.51)	33
6	แสดงระดับความเครียดของน้ำในใบมังคุด (3 พ.ย.51 และ 9 ธ.ค.51)	34
7	แสดงค่า leaf chlorophyll index (SPAD meter) หลังจากหยุดคลุมโคน 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	เปอร์เซ็นต์การออกดอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังคุดในแต่ละทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำชลประทานเปรียบเทียบกับต้นควบคุม	38
11	แสดงการเปลี่ยนแปลงขนาดของผลมังคุดหลังจากการได้รับน้ำชลประทานในลักษณะแตกต่างกันในช่วงก่อนออกดอก	41

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมิ่งคุดหลังจากขังน้ำ 1 วัน (5 ต.ค.51)	56
2	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมิ่งคุดหลังจากขังน้ำ 6 วัน (10 ต.ค.51)	56
3	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมิ่งคุดหลังจากขังน้ำ 14 วัน (18 ต.ค.51)	57
4	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมิ่งคุดหลังจากขังน้ำ 25 วัน (29 ต.ค.51)	57
5	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมิ่งคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 6 วัน (9 พ.ย.51)	58
6	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมิ่งคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 8 วัน (11 พ.ย.51)	58
7	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมิ่งคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 14 วัน (17 พ.ย.51)	59
8	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมิ่งคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 32 วัน (5 ธ.ค.51)	59
9	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมิ่งคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 37 วัน (10 ธ.ค.51)	60
10	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมิ่งคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 44 วัน (17 ธ.ค.51)	60
11	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมิ่งคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งแรก 45 วัน (18 ธ.ค.51)	61
12	แสดงค่า leaf gas exchange ในใบมิ่งคุดหลังจากหยุดขังน้ำครั้งสอง 13 วัน (31 ธ.ค.51)	61
13	แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมิ่งคุดก่อนขังน้ำ (4 ต.ค.51)	62
14	แสดงค่า chlorophyll fluorescence ในใบมิ่งคุดหลังขังน้ำครั้งแรก 26 วัน (30 ต.ค.51)	62

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

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

สารบัญตารางภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงแนวคันดินและการขังน้ำในต้นมังคุดในการทดลอง ปี 2551 และ 2552	8
2	แสดงการดำเนินการขังน้ำกับต้นมังคุดตามทริตเมนต์ที่กำหนดในการทดลอง ปี 2551 และ 2552	9
3	แสดงการคลุมโคนต้นมังคุดในการทดลองปี 2551	9
4	แสดงติดตั้ง tensiometer โคนต้นมังคุดปี 2552	9
5	แสดงการคลุมโคนต้นมังคุดในการทดลองปี 2552	9
6	แสดงติดตั้ง tensiometer โคนต้นมังคุดปี 2552	9
7	แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ปริมาณน้ำฝน (mm) (ต.ค.) 51,52)จากสถานีตรวจวัด อุดุณิยมวิทยาการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี	10
8	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า transpiration rate ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551	14
9	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า stomatal conductance ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551	15
10	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า net assimilation rate ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551	16
11	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า F_o ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551	17
12	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า F_m ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551	18
13	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า F_v ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551	18
14	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า F_v/F_m ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551	19
15	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2551 แปลงที่ 1	20
16	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2551 แปลงที่ 1	20
17	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2552	21

สารบัญตารางภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
18	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2552	22
19	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 2 หลังจากได้รับน้ำท่วมขัง ในปี 2552	22
20	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 2 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2552	23
21	แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอก ของมังคุดในปี 2551	25
22	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2551	25
23	แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอก ของมังคุดในปี 2551	26
24	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2551	26
25	แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอก ของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	27
26	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	27
27	แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอก ของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	28
28	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการ ออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	28

สารบัญตารางภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
29	แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	29
30	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	29
31	แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	30
32	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	30
33	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า soil water potential ที่ระดับลึก 30 เซนติเมตร ของต้นมังคุดที่ทดลองคลุมโคนต้นเพื่อบ่งคับการออกดอกในปี 2551	32
34	แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า soil water potential ที่ระดับลึก 60 เซนติเมตร ของต้นมังคุดที่ทดลองคลุมโคนต้นเพื่อบ่งคับการออกดอกในปี 2551	32
35	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2551	37
36	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2551	37
37	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552	39
38	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552	40
39	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 2 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552	40
40	แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 2 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552	41

สารบัญตารางภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
41	แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551	43
42	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551	43
43	แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551	44
44	แสดงน้ำหนักผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551	44
45	แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	45
46	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	45
47	แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	46
48	แสดงน้ำหนักผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)	46
49	แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	47
50	แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	47
51	แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	48

สารบัญตารางภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
52	แสดงน้ำหนักรวมของมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้น ต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)	48

คำนำ

มังคุดเป็นไม้ผลที่มีศักยภาพสูง แต่การผลิตในปัจจุบันยังมีปัญหาอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพราคาคต่ำในช่วงที่ผลผลิตออกมามาก ประกอบกับคุณภาพของผลผลิตซึ่งเกิดเนื้อแกว้ยางไหล ในช่วงที่ฝนตกชุกทำให้เป็นอุปสรรคต่อการคัดเลือกผลมังคุดที่มีคุณภาพเพื่อการส่งออก ในปัจจุบันแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวยังไม่สามารถดำเนินได้อย่างเป็นรูปธรรม

เป็นที่ทราบกันดีว่ามังคุดที่ออกดอกติดผลในช่วงต้นฤดูกลั่นนั้นเกษตรกรจะสามารถขายได้ราคาที่สูงกว่าในช่วงกลางหรือปลายฤดูกลั่นอย่างเห็นได้ชัด ดังเช่นในฤดูกลั่นผลิตมังคุดปี 2551 ของจังหวัดจันทบุรี ต้นเดือนเมษายนเกษตรกรจะขายมังคุดเกรดคุณภาพได้ถึง 105-110 บาท/กก. มังคุดคุณภาพต่ำ (ตกไซค์) จะมีราคา 35-40 บาท/กก. แต่เมื่อถึงช่วงตลอดเดือนพฤษภาคม ซึ่งฝนตกชุกมังคุดเกิดเนื้อแกว้ยางไหลมาราคามังคุดเกรดคุณภาพจะลดลงเหลือ 18-20 บาท ในขณะที่มังคุดคุณภาพต่ำ (ตกไซค์) จะมีราคาเพียง 5-8 บาท/กก. แม้ว่าช่วงปลายฤดูกลั่นผลิตมังคุด ตลอดเดือนมิถุนายนราคามังคุดจะสูงขึ้นได้อีกเพียงเล็กน้อยเท่านั้นคือ มังคุดเกรดคุณภาพ 30-35 บาท มังคุดคุณภาพต่ำ (ตกไซค์) จะมีราคา 10-14 บาท/กก. (สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี, 2551)

ในทางปฏิบัตินั้นได้มีผลิตมังคุดเร็วกว่าฤดูกาลปกติในบางพื้นที่ซึ่งเอื้ออำนวยเช่นภาคใต้ ในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช จะมีฝนทิ้งช่วงประมาณเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม ซึ่งเป็นระยะที่เพียงพอสำหรับกระตุ้นให้ต้นมังคุดเกิดสภาพเครียดน้ำและออกดอกได้ และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณปลายเดือนธันวาคมคิดเป็นผลผลิตนอกฤดูประมาณ 5% ของผลผลิตทั้งหมด ราคาที่ขายได้ประมาณ 120-140 บาท/กก. (ธนาคารกรุงเทพ จำกัด, 2551) ซึ่งจากการศึกษาของพงษ์ศักดิ์ (2547) พบว่าการใช้แผ่นพลาสติกคลุมโคนต้นมังคุดสามารถชักนำให้มังคุดออกดอกได้เร็วกว่าปกติประมาณ 2 สัปดาห์ ซึ่งโดยปกติในพืชยืนต้นหลายชนิดมีรายงานว่า การควบคุมให้น้ำโดยการกักน้ำ (regulated deficit irrigation) ซึ่งเป็นวิธีการบังคับให้ต้นพืชได้รับช่วงขาดน้ำในระยะต้นฤดูก่อนการออกดอก เพื่อช่วยลดการเจริญทางด้านกิ่งใบลง และตามด้วยการให้น้ำในระดับปกติ ซึ่งการกักน้ำในช่วงเวลาและระดับที่เหมาะสมดังกล่าวจะช่วยให้พืชมีการออกดอกและติดผลได้เป็นอย่างดี แต่การกักน้ำในช่วงระยะเวลาที่ยาวนาน หรือกักน้ำใน

ระดับรุนแรงเกินไปจะทำให้การออกดอกจะถูกยับยั้งในพืชหลายชนิด ตามรายงานของ Goode และ Ingram (1971) ที่มีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 2 ใน 4 ปี จากสวนแอปเปิ้ลที่ได้รับน้ำฝนตามธรรมชาติร่วมกับการให้น้ำระบบชลประทาน พบว่าในช่วงดังกล่าวต้นแอปเปิ้ลจะมีการออกดอกแปรปรวนไปถึง 71% เช่นเดียวกับการปลูกพีแคนนัท (*Carya illinoensis*) ทางตะวันออกเฉียงใต้ของสหรัฐซึ่งเมื่อมีการให้น้ำชลประทานในระดับที่เพียงพอจะช่วยให้มีการออกดอกก่อนฤดู และผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น (Worley, 1982; Stein et al., 1989) โดยที่ระยะแห้งแล้งช่วงต้นฤดูร้อนช่วงสั้นๆ จะมีผลในการกระตุ้นการเกิดตาดอกและยับยั้งการพักตัวของตาดอกในพืชหลายชนิด เช่นในโกโก้ ปกติจะมีการออกดอกเพียงเล็กน้อยในช่วงฤดูแล้ง แต่จะมีการออกดอกคึกคักหลังจากที่ได้รับน้ำหรือดินมีความชื้นในระดับปานกลางในช่วงต่อมา (Sale, 1970a) และในสภาพที่อากาศมีความชื้นสูงต้นโกโก้จะมีการออกดอกดีกว่าในสภาพความชื้นในอากาศต่ำ (Sale, 1970b) มีรายงานว่าในมะนาวเปอร์เซีย (*Citrus latifolia*) ซึ่งเป็นพืชที่ต้องการความเครียดน้ำในระดับสูงจึงจะสามารถช่วยกระตุ้นการออกดอกได้ดี (Southwick and Davenport, 1986) ส่วนในพืชเขตร้อนนั้นกลไกการออกดอกเนื่องมาจากการกักน้ำนั้นน่าจะมีความแตกต่างกันออกไป โดยการกักน้ำน่าจะมีผลทั้งการกระตุ้นหรือยับยั้งการออกดอก ซึ่งการออกดอกของพืชลักษณะนี้การแตกใบอ่อนของพืชจะไม่มีผลต่อการยับยั้งการออกดอก (Davenport, 1994) แต่กลับพบว่าในพืชพวกสัสนั้นการให้น้ำค่อนข้างมาก จะทำให้มีแต่การแตกใบอ่อน โดยสัสมักจะออกดอกได้ดีต่อเมื่อมีการกักน้ำในระดับและช่วงเวลาที่เหมาะสม และน่าสังเกตว่าสัสมันมีใบค่อนข้างน้อยจะตอบสนองต่อการกักน้ำเพื่อบังคับการออกดอกได้ดี ดังนั้นใบจึงไม่น่าจะจำเป็นต่อการบังคับการออกดอกในสัสม (Southwick and Davenport, 1986) เช่นเดียวกันในมะม่วงจะออกดอกได้หลังผ่านช่วงแห้งแล้งระยะสั้นๆ (Gongolly et al., 1957) อย่างไรก็ตามความเครียดน้ำไม่น่าจะมีผลโดยตรงกับการออกดอกของมะม่วง แต่กลับมีผลในการยับยั้งการเกิดตาดอกมากกว่า ซึ่งตามปกติใบของมะม่วงจะมีผลต่อการออกดอก ดังนั้น ทฤษฎีที่กล่าวว่าใบอ่อนจะไปมีผลยับยั้งการออกดอกจึงไม่น่าจะเป็นจริงในมะม่วง (Singh, 1960; Davenport, 1990, 1994) ซึ่งกลไกการออกดอกแบบนี้พบในลิ้นจี่เช่นกัน (Menzel, 1983; Menzel and Simpson, 1990) ในกาแฟความเครียดน้ำจะช่วยให้การลดการพักตัวของตาดอก ก่อนการกระตุ้นการออกดอกด้วยฝนหรือการให้น้ำ (Piringer and Borthwick, 1955) การปลูกส้มเลมอน (*Citrus limon*) ในหมู่เกาะซิริลีของอิตาลีเกษตรกรจะ

มีเทคนิคการกักน้ำในช่วงฤดูร้อนจนกระทั่งใบเริ่มเหี่ยวเพื่อกระตุ้นการออกดอกของส้ม (Barbera et al., 1985) โดยส้มเลมอนแต่ละสายพันธุ์ตอบสนองต่อการกักน้ำแตกต่างกันคือสายพันธุ์ Eureka, Femminella, Villafranca และ Fino จะตอบสนองต่อการกักน้ำได้ดีกว่าสายพันธุ์ Lisbon หรือ Interdonata (Shalhevet & Levy, 1990) นอกจากนั้นการได้รับความเครียดน้ำในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวจะมีผลต่อการออกดอกในฤดูถัดไป โดยในพีช (*Prunus persica*) พบว่าต้นที่ได้รับความเครียดน้ำหลังการเก็บเกี่ยวจะมีการออกดอกเพิ่มขึ้นถึง 40 % ในปีต่อมา (Larson et al., 1988) เช่นเดียวกับในแพร์ (*Pyrus communis*) การกักน้ำในช่วงที่มีการเจริญของผลจะทำให้ผลผลิตในฤดูถัดไปเพิ่มสูงขึ้น (Mitchell et al., 1984, 1986) ในอังกฤษมีการกักน้ำกับแอปเปิ้ล 2 ระยะคือ ระยะแรกช่วงดอกบานปลายเดือนกรกฎาคม ระยะที่สองช่วงกลางเดือนกันยายน ด้วยเทคนิคนี้จะสามารถผลิตแอปเปิ้ลได้ 2 รุ่น (Jones, 1987)

จากการสังเกตในสภาพธรรมชาติต้นมังคุดที่ถูกน้ำท่วมบางพื้นที่ จะมีการออกดอกได้ก่อนฤดูกาลปกติ ซึ่งมีรายงานไว้ในไม้ผลหลายชนิดเช่น ส้ม (Labanauskas et al. 1972), แอปเปิ้ล (Olien 1989) อโวคาโด (Slowick et al. 1979), บลูเบอร์รี่ (Herath and Eaton 1968) และชมพู (Hsu et al. 1999; กาญจนนา, 2547) สภาพน้ำท่วมยังจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนของระดับคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนซึ่งมักจะมีความสัมพันธ์กับการกระตุ้นการออกดอกและติดผลในพืชเหล่านี้ได้ อย่างไรก็ตามการท่วมขังของน้ำมักจะทำให้เกิดผลกระทบในด้านลบกับพืช เช่นในส้ม 'Miyachi' iyo (*Citrus iyo* hort. Ex Tanaka) ซึ่งได้รับน้ำท่วมในช่วงสั้นๆ ประมาณ 1 เดือน ในช่วงปลายเดือนกรกฎาคม พบว่าน้ำท่วมจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของผลและคุณภาพผลในปีที่ได้รับน้ำท่วม โดยขนาดผล น้ำหนักผล ปริมาณกรด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในต้นส้มที่ได้รับน้ำท่วมจะมีการออกดอกในฤดูใบไม้ผลิถัดไปสูงขึ้น แต่เปอร์เซ็นต์การติดผลลดลงถึง 2 เท่า และการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลผลิตในปีถัดมาลดลงอย่างเห็นได้ชัดทั้งขนาดผล น้ำหนักผล ปริมาณกรด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณน้ำตาล และต้นส้มที่ได้รับน้ำท่วมจะไม่มีการออกดอกในอีกปีถัดมา (Bhusal et al., 2003)

ในการทดลองครั้งนี้เพื่อเป็นการพิสูจน์สมมติฐานที่ว่า ทั้งการชักนำให้ต้นมังคุดเกิดสภาวะเครียดน้ำได้เร็วขึ้น โดยได้รับสภาวะเครียดจากความแห้งแล้งและสภาพน้ำท่วมขัง จะสามารถกระตุ้นให้มังคุดออกดอกได้เร็วขึ้นกว่าต้นควบคุม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของสภาวะเครียดน้ำ จากการท่วมขังน้ำ และการคลุมโคนต้นต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและออกดอกของมังคุดในช่วงปลายฤดูฝน เพื่อนำไปปรับใช้กับเกษตรกรชาวสวนเพื่อเพิ่มมูลค่า และคุณภาพผลมังคุดต่อไป
2. เพื่อให้สามารถควบคุมการออกดอกของมังคุดให้เร็วขึ้น และเก็บเกี่ยวมังคุดได้ก่อนช่วงฝนตกชุก ซึ่งทำให้ผลมังคุดสามารถจำหน่ายได้ราคาดี และมีคุณภาพดี

วิธีทดลอง

ในช่วงเดือนมิถุนายน 2551 ทำการคัดเลือกต้นมังคุดอายุประมาณ 10-12 ปี ในพื้นที่เดียวกัน จำนวน 12 ต้น ที่มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน โดยเป็นมังคุดจากสวนของเกษตรกร ต.พลวง อ. เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี ในสภาพที่ลุ่ม 2 แปลง จำนวน 24 ต้น และ แปลงมังคุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี 2 แปลงในสภาพที่ดอน 2 แปลงอีก จำนวน 24 ต้น รวมเป็น ต้นมังคุดทั้งหมดที่ใช้ในการทดลองทั้งสิ้น 48 ต้น การเตรียมความพร้อมของต้นมังคุดหลังการเก็บเกี่ยว โดยการให้น้ำและน้ำอย่างสม่ำเสมอเช่นเดียวกับวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ

การทดลองที่ 1 การให้น้ำท่วมขังเพื่อบ่งชี้การออกดอกของมังคุด

ใช้พื้นที่สวนมังคุดของเกษตรกร ต.พลวง อ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี โดยการคัดต้นมังคุดในแปลงปลูกที่มีอายุประมาณ 12 ปี จำนวน 12 ต้น โดยในช่วงปลายเดือนกันยายน 2551 ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูฝน ต้นมังคุดผ่านการสะสมอาหารพร้อมออกดอก และต้นมังคุดในทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำท่วมขังโดยธรรมชาติ จะได้รับน้ำท่วมขังในระยะนี้ สำหรับทรีตเมนต์ที่มีการขังน้ำบริเวณใต้ทรงพุ่มจะทำคันดินสูงประมาณ 80 เซนติเมตร แล้วใช้พลาสติกใสแบบ LLDPE มาปูแนบติดทับตั้งแต่ขอบด้านนอกของคันดิน คลุมทับไปจนตลอดแนวคันดินที่ทำเป็นขอบรอบต้นมังคุดทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันการพังทลายของขอบคันดินและ

ป้องกันการรั่วซึมของน้ำ และมีการควบคุมระดับน้ำให้คงที่ตลอดการทดลองเพื่อเลียนแบบการท่วมของน้ำโดยธรรมชาติ (สำหรับขังน้ำต้นมัจจุจำนวน 12 ต้น) เมื่อเตรียมคันดินรอบโคนต้นมัจจุที่กำหนดพร้อมแล้ว ในวันที่ 4 ตุลาคม 2551 เริ่มดำเนินการขังน้ำต้นมัจจุตามทริตเมนต์ที่กำหนด โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย

ทริตเมนต์ที่ 1 ต้นควบคุม (ไม่ได้รับน้ำท่วมขังโดยธรรมชาติ และการขังน้ำ)

ทริตเมนต์ที่ 2 ได้รับการท่วมขังของน้ำโดยธรรมชาติในช่วงกลางเดือนกันยายนระดับลึก 30 เซนติเมตร เป็นเวลา 15 วัน (ต้นมัจจุซึ่งปลูกในบริเวณเดียวกับแปลงทดลอง และได้รับน้ำท่วมขังเป็นประจำทุกปี โดยในปีที่ทดลองมีช่วงระยะเวลาการท่วม และระดับความลึกของน้ำตามที่ระบุข้างต้น)

ทริตเมนต์ที่ 3 ขังน้ำลึก 30 เซนติเมตร ได้ทรงพุ่มต้นต่อเนื่อง เป็นเวลา 30 วัน (ระดับความลึกของน้ำ และระยะเวลาใกล้เคียงกับความลึกของการท่วมน้ำในสภาพธรรมชาติ)

ทริตเมนต์ที่ 4 ขังน้ำลึก 30 เซนติเมตร ได้ทรงพุ่มต้นต่อเนื่อง เป็นเวลา 75 วัน (ระดับความลึกของน้ำ และระยะเวลาที่นานกว่าการท่วมของน้ำในสภาพธรรมชาติ)

โดยในการทดลองปีแรกเริ่มดำเนินการขังน้ำในทริตเมนต์ที่ 3 และ 4 ในวันที่ 4 ตุลาคม 2551 พร้อมกัน และในทริตเมนต์ที่ 3 หยุดขังน้ำในวันที่ 11 พฤศจิกายน 2551 ส่วนทริตเมนต์ที่ 4 หยุดขังน้ำในวันที่ 18 ธันวาคม 2551 (การขังน้ำและรักษาระดับน้ำที่เกิดการรั่วซึมด้วยการเติมน้ำด้วยน้ำคลองที่ดูดผ่านท่อ PVC ขึ้นมาเติมในช่วงเช้าและเย็นในช่วงเวลาเดียวกันในแต่ละวัน)

ส่วนการทดลองปีที่สองทำการทดลองซ้ำในต้นมัจจุต้นเดิม โดยเริ่มดำเนินการขังน้ำใน

ทริตเมนต์ที่ 3 และ 4 ในวันที่ 24 ตุลาคม 2552 พร้อมกัน และในทริตเมนต์ที่ 3 หยุดขังน้ำในวันที่ 23 พฤศจิกายน 2552 ส่วนทริตเมนต์ที่ 4 หยุดขังน้ำในวันที่ 7 มกราคม 2553 (การขังน้ำและรักษาระดับน้ำด้วยการเติมน้ำด้วยน้ำคลองที่ดูดผ่านท่อ PVC ขึ้นมาเติมในช่วงเช้าและเย็นในช่วงเวลาเดียวกันในแต่ละวัน) นอกจากนั้นการทดลองในปีที่สองได้เพิ่มแปลงทดลองที่ 2 โดยใช้พื้นที่สวนมัจจุเกษตรกร ต.พลวง

อ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี ซึ่งมีสภาพเป็นพื้นที่ดอน ไม่มีการท่วมของน้ำโดยธรรมชาติ วางแผนการทดลองแบบ CRD โดยคัดเลือกต้นมังคุดที่มีอายุประมาณ 10 ปี จำนวน 12 ต้น

ทรีตเมนต์ที่ 1 ต้นควบคุมไม่ขังน้ำ

ทรีตเมนต์ที่ 2 ขังน้ำลึก 30 เซนติเมตร ได้ทรงพุ่ม นาน 30 วัน

ทรีตเมนต์ที่ 3 ขังน้ำลึก 30 เซนติเมตร ได้ทรงพุ่ม นาน 60 วัน

ทรีตเมนต์ที่มีการขังน้ำได้ทรงพุ่มจะทำคันดินโดยนำดินบรรจุในถุงพลาสติกใส PE ขนาด 10x15 นิ้ว มาวางเรียงรอบทรงพุ่มเป็นรูปวงกลมจำนวน 3 ชั้น สูงประมาณ 40 เซนติเมตร นำแผ่นพลาสติกใสแบบ LLDPE มาปูแนบติดทับตั้งแต่ขอบด้านนอกของคันดินบรรจุดิน คลุมทับไปจนตลอดแนวคันดินบรรจุดิน เพื่อป้องกันการพังทลายของขอบคันดินบรรจุดิน และป้องกันการรั่วซึมของน้ำ และมีการควบคุมระดับน้ำให้คงที่เช่นเดียวกับการทดลองในแปลงที่ 1

การทดลองที่ 2 การคลุมโคนต้นเพื่อบังคับการออกดอกของมังคุด

ใช้พื้นที่แปลงมังคุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ต.พลวง อ.เขาคิชฌกูฏ จ.จันทบุรี เนื่องจากแปลงทดลองเป็นพื้นที่ดอน ดินมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย ไม่สามารถขังน้ำได้ จึงเลือกใช้การควบคุมสภาวะเครียดน้ำโดยใช้วิธีการคลุมโคน และการให้น้ำชลประทาน ในช่วงต่อเนื่องจากปลายฤดูฝน ทำการคัดต้นมังคุดในแปลงปลูกที่มีอายุประมาณ 10 ปี จำนวน 12 ต้น โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD และดำเนินการตามทรีตเมนต์ที่กำหนด ในช่วงปลายเดือนกันยายน 2551

ทรีตเมนต์ที่ 1 คลุมโคนต้นมังคุด โดยทำการปรับแต่งคันดิน โคนต้นมังคุดเป็นเนินสูงประมาณ 15 เซนติเมตร และใช้วัสดุที่หาซื้อได้ง่ายในท้องตลาดซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันไม่ให้น้ำฝนไหลซึมลงสู่ดินด้านล่าง แต่น้ำในดินสามารถระเหยผ่านได้ จึงใช้ แผ่นผ้ากระสอบสานขนาด 4x6 ตารางเมตร คลุมโคนต้นบนมูลดิน โดยคลุมต่อเนื่องเป็นเวลา 50 วัน เนื่องจากมังคุดเป็นพืชที่มีระบบรากลึก ต้องใช้ระยะเวลาการให้น้ำให้เกิดความเครียดที่ยาวนานกว่าปกติ โดยทำการคลุมโคนต้นตั้งแต่วันที่ 8 พฤศจิกายน 2551 ถึงวันที่ 28 ธันวาคม 2551

ทริตเมนต์ที่ 2 ไม่คลุมโคนต้น เริ่มให้น้ำต้นมังกูดด้วยหัวน้ำเหวี่ยง อัตราที่เกษตรกรใช้ตามปกติ 8 ลิตร/นาที่/ต้น เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์ เริ่มในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน 2551 ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นมังกูดมีความสมบูรณ์เต็มที่ และยังเป็นช่วงที่ยังมีฝนตกอยู่

ทริตเมนต์ที่ 3 ไม่คลุมโคนต้น เริ่มให้น้ำต้นมังกูดด้วยหัวน้ำเหวี่ยง อัตราสูงกว่าปกติ 2 เท่าที่ 16 ลิตร/นาที่/ต้น เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์ เริ่มในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน 2551

โดยในทริตเมนต์ที่ 1 หลังจากเอาแผ่นพลาสติกออกแล้วให้น้ำในอัตราปกติ 8 ลิตร/นาที่/ต้น เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์ เช่นเดียวกับในทริตเมนต์ที่ 2

โดยการให้น้ำในทริตเมนต์ต่างๆตามอัตราที่กำหนดจะใช้ระดับความดันน้ำ 0.5 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

ส่วนการทดลองปีที่ 2 ทำการทดลองซ้ำในต้นมังกูดต้นเดิม และเพิ่มแปลงทดลองอีกหนึ่งแปลงซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันและมีอายุต้นใกล้เคียงกัน โดยเป็นแปลงมังกูดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี โดยในช่วงหลังฤดูการเก็บเกี่ยวมังกูดในเดือนกรกฎาคม 2552 ทำการตัดแต่งกิ่ง และบำรุงรักษาด้านมังกูดด้วยการใส่ปุ๋ยและฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง และดำเนินการตามทริตเมนต์ที่กำหนดคือ

ทริตเมนต์ที่ 1 คลุมโคนต้นมังกูดเป็นรูปเตนท์ โดยทำโครงไม้ไผ่เป็นรูปจั่วสามเหลี่ยมทาบติดกับต้นมังกูดที่ระดับสูงประมาณ 50 เซนติเมตร และใช้แผ่นผ้ากระสอบสานขนาด 4x6 ตารางเมตร มุงคลุมทับบนโครงหลังคา โดยคลุมต่อเนื่องเป็นเวลา 50 วัน โดยทำการคลุมโคนต้นตั้งแต่วันที่ 16 ตุลาคม 2552 ถึงวันที่ 5 ธันวาคม 2552

ทริตเมนต์ที่ 2 ไม่คลุมโคนต้น เริ่มให้น้ำต้นมังกูดด้วยหัวน้ำเหวี่ยง อัตราที่เกษตรกรใช้ตามปกติ 8 ลิตร/นาที่/ต้น เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์ เริ่มในช่วงกลางเดือนตุลาคม 2552

ทริตเมนต์ที่ 3 ไม่คลุมโคนต้น เริ่มให้น้ำต้นมังกูดด้วยหัวน้ำเหวี่ยง อัตราสูงกว่าปกติ 2 เท่า ที่ 16 ลิตร/นาที่/ต้น เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์ เริ่มในช่วงกลางเดือนตุลาคม 2552

โดยในทริตเมนต์ที่ 1 หลังจากเอาแผ่นพลาสติกออกแล้วให้น้ำในอัตราปกติ 8 ลิตร/นาที่/ต้น เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ทุกสัปดาห์ เช่นเดียวกับในทริตเมนต์ที่ 2

ทำการเก็บข้อมูลได้แก่

1. ระยะเวลาการออกดอก หลังจากการหยุดตกของฝนในช่วงปลายฤดูฝน
2. เปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุด โดยการนับจำนวนตาดอกของมังคุดที่ทยอยออกมาในแต่ละสัปดาห์ แล้วนำมาคำนวณเปรียบเทียบกับจำนวนตาดอกทั้งหมดของมังคุดในแต่ละต้น
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. ค่าดัชนีคลอโรฟิลล์ในใบ (leaf chlorophyll index) โดยใช้เครื่อง SPAD meter
7. ค่า leaf gas exchange ซึ่งวัดในที่ที่มีสภาพอากาศปลอดโปร่งช่วง 10.00-11.00 น. ซึ่งเป็นช่วงที่ปากใบมีการเปิดสูงสุดได้แก่ ค่าการสังเคราะห์แสง (photosynthesis : Pn)
ค่าการคายน้ำ (transpiration : Tr)
ค่าเหนี่ยวนำปากใบ (stomatal conductance)
โดยใช้เครื่อง portable gas exchange ADC รุ่น LCi



a



b

ภาพที่ 1 แสดงแนวคันดินและการขังน้ำในต้นมังคุดในการทดลอง ปี 2551 และ 2552



a



b

ภาพที่ 2 แสดงการดำเนินการขึงน้ำกับต้นมังคุดตามทริตเมนต์ที่กำหนดในการทดลองปี 2551 และ 2552



ภาพที่ 3 แสดงการคลุมโคนต้นมังคุดในการทดลองปี 2551



ภาพที่ 4 แสดงติดตั้ง tensiometer โคนต้นมังคุดปี 2551

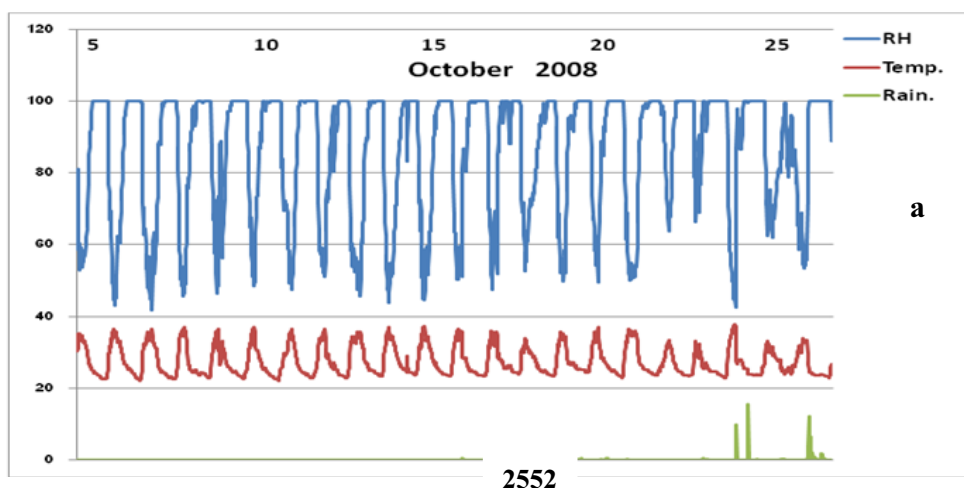


ภาพที่ 5 แสดงการคลุมโคนต้นมังคุดในการทดลองปี 2552

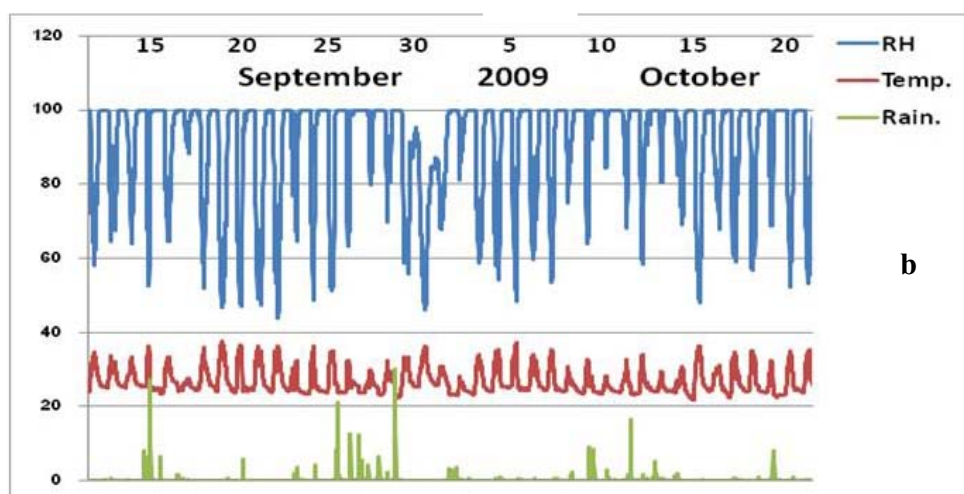


ภาพที่ 6 แสดงติดตั้ง tensiometer โคนต้นมังคุดปี 2552

2551



2552



ภาพที่ 7 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ปริมาณน้ำฝน (mm) (ต.ค. 51,52) จากสถานีตรวจวัด อุตุณิยมวิทยาการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การให้น้ำท่วมขังเพื่อบังคับการออกดอกของมังคุด

ความเครียดของน้ำในใบ

ความเครียดของน้ำในใบมังคุดก่อนการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน หลังจากดำเนินการขังน้ำกับต้นมังคุด 2 สัปดาห์ พบว่าความเครียดของน้ำในใบมังคุดจะมีค่าลดต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทรีตเมนต์ที่ได้รับการท่วมขังของน้ำเป็นเวลา 30 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่มังคุดมีใบค่อนข้างแก่จะมีค่าความเครียดของน้ำในใบแตกต่างจากต้นควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ในขณะที่ทรีตเมนต์ที่ได้รับการท่วมขังน้ำ นาน 75 วัน ซึ่งเริ่มได้รับการท่วมน้ำพร้อมกัน กลับมีค่าความเครียดของน้ำในใบสูงกว่า โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับต้นควบคุม และต้นที่ได้รับน้ำท่วมขังตามธรรมชาติในช่วงกลางเดือนกันยายน เนื่องจากต้นมังคุดในทรีตเมนต์นี้มีการแตกใบอ่อนและการขังน้ำอยู่ในช่วงใบยังไม่แก่เต็มที่ และเป็นที่น่าสังเกตว่าในทรีตเมนต์นี้ที่ได้รับการท่วมขังของน้ำยาวนานถึง 2.5 เดือนนั้นกลับไม่มีการลดต่ำลงของค่าความเครียดของน้ำในใบแตกต่างจากต้นควบคุมแต่อย่างใด เมื่อหยุดการขังของน้ำแล้ว (ตารางที่ 1) และเห็นได้ชัดว่าในทรีตเมนต์ที่หยุดการขังน้ำเร็วกว่า จะมีความเครียดของน้ำในดินลดระดับได้ต่ำกว่าในทรีตเมนต์ที่มีการขังน้ำล่าออกไปอีก 1.5 เดือน (ตารางที่ 3) ต้นมังคุดที่ได้รับการท่วมน้ำธรรมชาติและต้นควบคุม มีค่าความเครียดน้ำเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากสภาพดินแห้งเพิ่มมากขึ้นหลังจากที่หยุดขังแล้ว ซึ่งในช่วงระยะเวลาดังกล่าวไม่มีฝนตก ส่วนต้นมังคุดที่ขังน้ำ 75 วันแล้ว ยังคงสภาพความเครียดต่อเนื่องจากการขังน้ำ จึงส่งผลให้มังคุดออกดอกได้เร็วขึ้น

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

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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าดัชนีชี้วัดคลอโรฟิลล์ในใบ

ค่าดัชนีชี้วัดคลอโรฟิลล์ในใบมังคุดที่ทำการทดลองในแต่ละทรีตเมนต์มีค่าที่ใกล้เคียงกันยกเว้นในทรีตเมนต์ที่ต้นมังคุดได้รับน้ำท่วมขังนาน 75 วัน จะมีค่าต่ำสุด เนื่องจากต้นมังคุดในทรีตเมนต์นี้มีการแตกใบอ่อนและต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานานจะทำให้รากพืชขาดอากาศในการหายใจ และขาดพลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของธาตุอาหาร ทำให้การเคลื่อนที่ของไนโตรเจนลดลง จึงทำให้มีค่าดัชนีชี้วัดคลอโรฟิลล์ในใบมีค่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับต้นมังคุดในทรีตเมนต์อื่น (ตารางที่ 2) แสดงว่าต้นมังคุดที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติจะมีสีใบเข้มสุด น่าจะมีแนวโน้มว่าต้นมังคุดในทรีตเมนต์นี้มีการสะสมอาหารได้สูงและพร้อมต่อการออกดอก จึงมีการออกดอกสูงกว่าทรีตเมนต์อื่น

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

ทรีตเมนต์ช่วงมั่งคุดก่อนออกดอก	ค่า SPAD
ต้นควบคุม	65.46 ab ⁺
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	69.04 b
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	64.93 ab
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	62.15 a
F-Test	**
CV. (%)	9.05

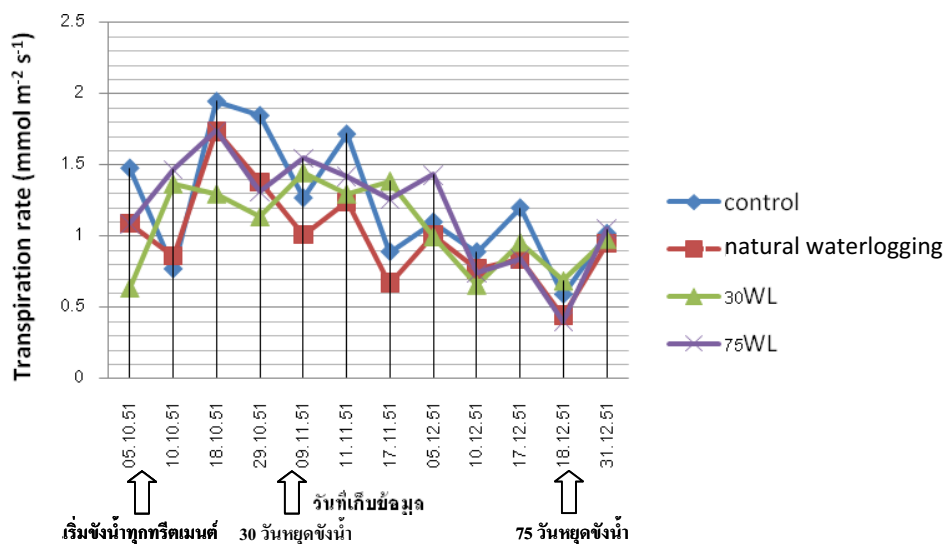
+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99%

การเปลี่ยนแปลงของค่าการแลกเปลี่ยนก๊าซในใบ (leaf gas exchange)

อัตราการคายระเหย (transpiration rate)

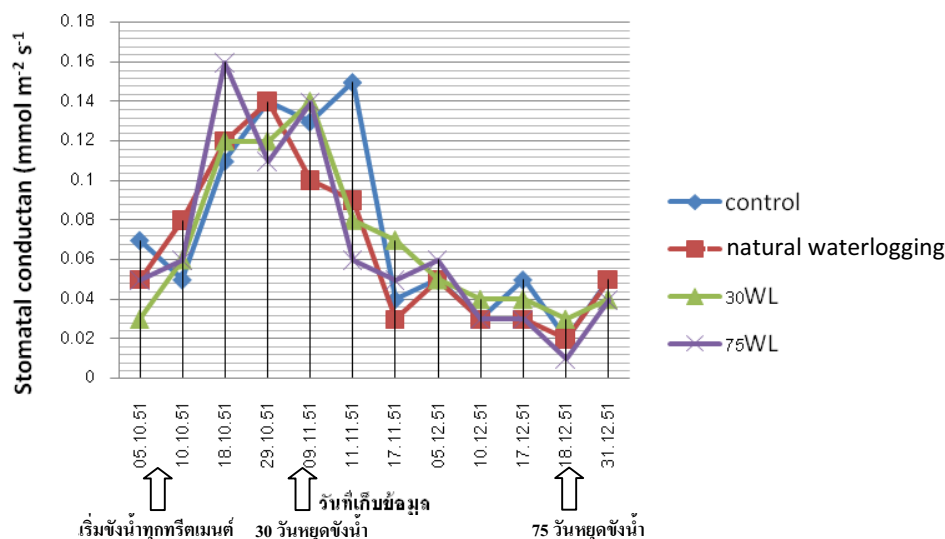
การวัดอัตราการคายระเหยน้ำของใบมั่งคุด จะเลือกวัดในวันที่มีสภาพอากาศปลอดโปร่ง มีแสงแดดส่องเป็นปกติ มีเมฆค่อนข้างน้อย และช่วงเวลาที่วัดอยู่ระหว่างเวลา 10.00-11.00 น. มั่งคุดจะมีการเปิดปากใบสูงสุดในรอบวัน และช่วงหลังจากหยุดขังน้ำ ในต้นที่ทำการทดลองในทรีตเมนต์ต่างๆ มีค่าอัตราการคายระเหยน้ำเปลี่ยนแปลงขึ้นลงโดยตลอด เนื่องจากค่าการเปิดปากใบขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ แสงแดด และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจึงทำให้ค่าอัตราการคายระเหยของต้นมั่งคุดมีแนวโน้มลดลงในทุกทรีตเมนต์ ซึ่งค่าการเปิดปากใบมีความสัมพันธ์กับค่าความเครียดของน้ำในใบ หลังจากหยุดขังน้ำ ต้นมั่งคุดที่ได้รับการขังน้ำและต้นควบคุมจะมีค่าการเปิดปากใบและค่าความเครียดน้ำของใบลดลง ซึ่งในระยะนี้ต้นมั่งคุดจะเริ่มออกดอกเพิ่มขึ้นด้วย (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า transpiration rate ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551

ค่าการเหนี่ยวนำของปากใบ (stomatal conductance)

ค่าการเหนี่ยวนำของปากใบในต้นมังคุดที่ทำการทดลองในแต่ละทรีตเมนต์ มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงตลอดเวลา และในช่วงท้ายของการเก็บข้อมูลค่าการเหนี่ยวนำของปากใบมีค่าลดลงอย่างเด่นชัดในทุกทรีตเมนต์ (ภาพที่ 9) ซึ่งแสดงว่าในช่วงแรกของการขังน้ำนั้นปากใบมังคุดจะเปิดมากกว่าช่วงหยุดขังน้ำ ซึ่งเกิดจากในช่วงแรกของการขังน้ำมีอัตราการคายระเหยและความเครียดของน้ำในใบที่มีค่าต่ำ แสดงให้เห็นว่าในช่วงแรกต้นมังคุดที่ได้รับน้ำท่วมขังจะมีระดับความเครียดที่ต่ำกว่าช่วงช่วงหยุดขังน้ำซึ่งต้นมังคุดเริ่มแทงตาออก

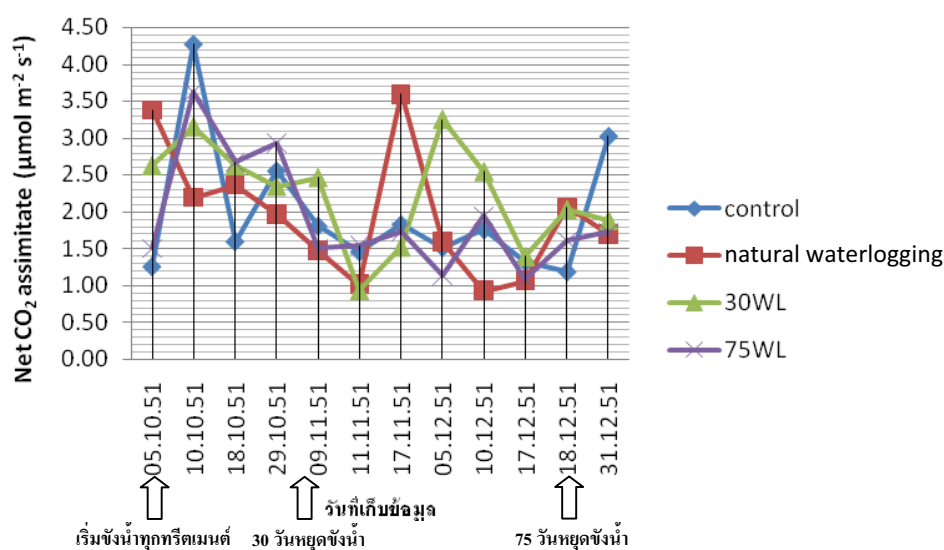


ภาพที่ 9 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า stomatal conductance ของต้นมัน้คุดที่ทดลองในปี 2551

ค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ assimilation)

ค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นค่าที่แสดงถึงกระบวนการสังเคราะห์ของพืช พบว่า ในต้นมัน้คุดที่ทำการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงของค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพิ่มขึ้นและลดลงเป็นช่วงๆ โดยมีข้อสังเกตว่าในทรีตเมนต์ที่มีการท่วมของน้ำตามสภาพธรรมชาติและทรีตเมนต์ที่ได้รับการขังน้ำนาน 30 วัน พบว่าค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะมีค่าลดลงตลอดช่วงการขังน้ำ และกลับมีค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างเด่นชัดหลังการหยุดขังน้ำแล้ว (ภาพที่ 10) ซึ่งสอดคล้องกับการเก็บข้อมูลค่าความเครียดของน้ำในใบที่มีค่าลดต่ำลง ค่าอัตราการคายระเหยและค่าการเหี่ยวเฉาของปากใบ ที่ค่อนข้างต่ำ และค่า chlorophyll fluorescence ในส่วนของค่า F_v และ F_v/F_m ที่ลดต่ำอย่างเห็นได้ชัด ในช่วงหลังหยุดขังน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในต้นที่ได้รับการขังน้ำนาน 30 วัน โดยที่ค่า leaf chlorophyll index หลังหยุดการขังน้ำมีค่าสูงกว่าทรีตเมนต์อื่นเช่นกัน ดังนั้นดังนั้นต้นมัน้คุดจึงมีความพร้อมในการออกดอกมากกว่า จึงออกดอกได้เร็วกว่า ในขณะที่การเพิ่มขึ้นและลดลงอย่างรวดเร็วของค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น่าจะเกิดจากการปิดเปิดปากใบ ต้นมัน้คุดที่ได้น้ำท่วมขังตามธรรมชาติ และการขังน้ำนาน 30 วัน จะมีค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าทรีตเมนต์อื่น ทำให้มีการสะสมอาหารได้มากขึ้น เมื่อได้รับสภาพความเครียดจึงมีการออกดอกสูงกว่าทรีตเมนต์อื่น ค่าการนำเข้าก๊าซ

คาร์บอนไดออกไซด์มีความผันแปรเกิดขึ้นเนื่องจากในช่วงเริ่มขังน้ำต้นมังกุดที่ได้รับการขังน้ำทุกทริตเมนต์จะมีค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าต้นควบคุม เพราะต้นมังกุดที่ได้รับการขังน้ำจะเกิดสภาพเครียดจึงทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง ส่วนต้นมังกุดที่ได้รับการขังน้ำโดยธรรมชาติและการขังน้ำนาน 30 วัน จะมีค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าทริตเมนต์อื่น เพราะต้นมังกุดหลังจากผ่านการขังน้ำแล้วจะสามารถฟื้นสภาพต้นได้ และดินยังมีความชื้นสูงอยู่ จึงทำให้การสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น ส่วนต้นควบคุมเกิดสภาพความเครียดเนื่องจากความชื้นในดินลดลง และต้นที่ได้รับการขังน้ำนานมาก ปากใบจะปิดทำให้การเคลื่อนที่ของน้ำและธาตุอาหารลดลง จึงมีการสังเคราะห์แสงลดลง ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้อธิบายการสร้างและการสะสมอาหาร เพื่อให้ต้นมีความสมบูรณ์สามารถชักนำการออกดอกได้ง่ายและเร็วขึ้น

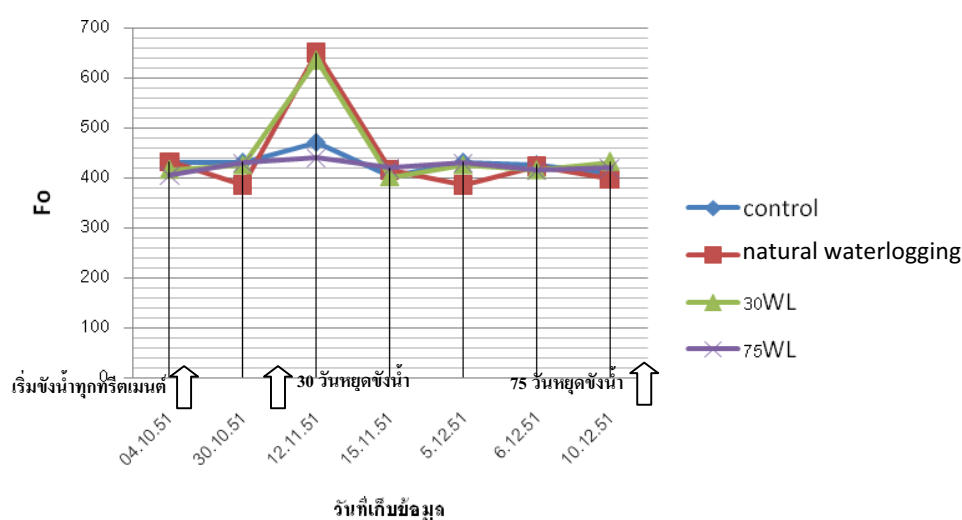


ภาพที่ 10 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า net assimilation rate ของต้นมังกุดที่ทดลองในปี 2551

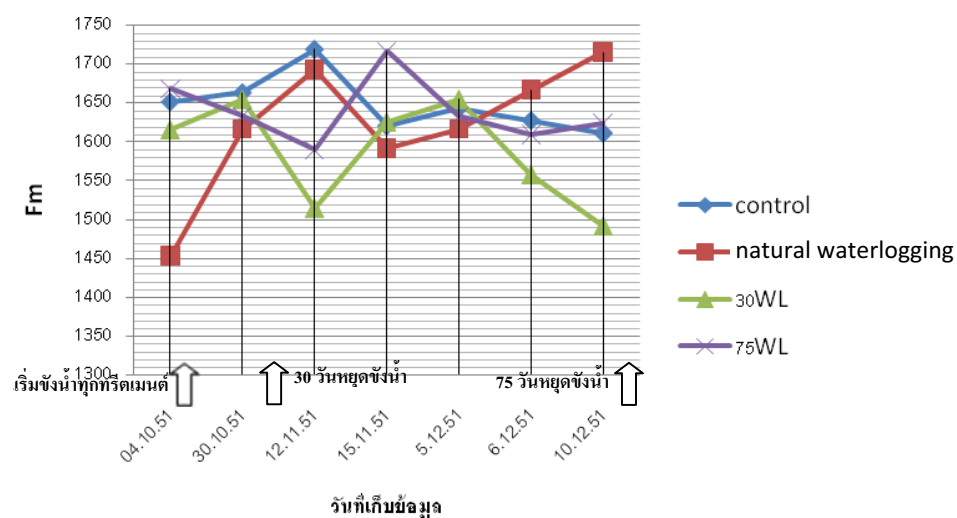
การเปลี่ยนแปลงค่า chlorophyll fluorescence

ทั้งก่อนและระหว่างการท่วมขังของน้ำ ตลอดจนหลังการท่วมขังของน้ำเห็นความแตกต่างของค่า chlorophyll fluorescence ทั้ง F_o (minimal fluorescence) F_m (maximal fluorescence) F_v (variable fluorescence) และ F_v/F_m (potential quantum yield) ได้ไม่เด่นชัดนัก และพบความแตกต่างทางสถิติของค่า F_o และ F_v/F_m

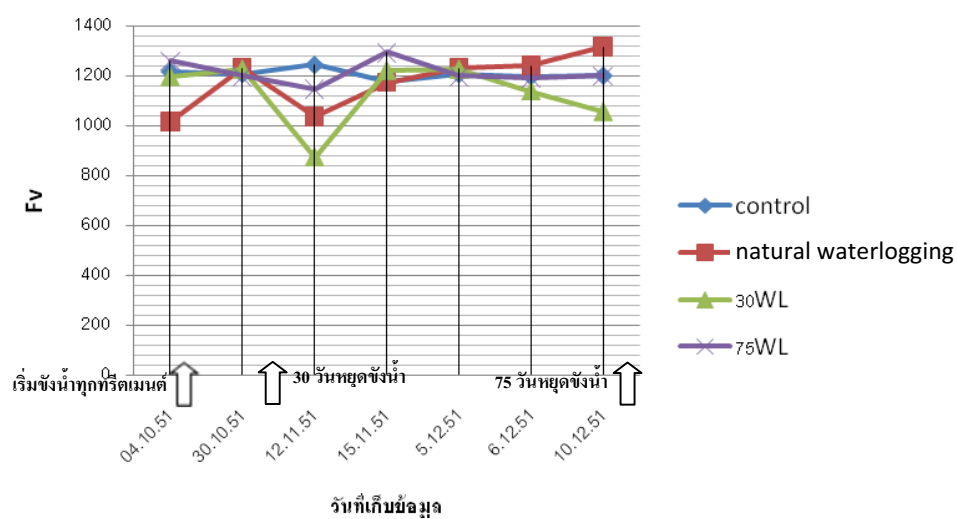
(ภาพที่ 11 และ 14, ตารางผนวกที่ 13-19) โดยเห็นได้ชัดว่าในทริตเมนต์ที่มีการท่วมขังน้ำโดยธรรมชาติ และทริตเมนต์ที่ได้รับการขังน้ำนาน 30 วัน จะมีค่า F_v และ F_v/F_m ที่ลดต่ำอย่างเห็นได้ชัด ในช่วงหลังหยุดขังน้ำ น่าจะเกิดจากต้นมัน้คุดในทริตเมนต์ดังกล่าวผ่านพ้นสภาพความเครียดแล้ว ซึ่งจะมีผลทำให้ต้นมัน้คุดมีการเตรียมสภาพความพร้อมสำหรับการออกได้ดีขึ้น ในขณะที่ทริตเมนต์ที่ได้รับการขังน้ำ นาน 75 วัน และต้นควบคุมมีค่าดังกล่าวคงที่ ซึ่งน่าจะเกิดจากต้นมัน้คุดดังกล่าวกำลังอยู่ในสภาพเครียดอย่างต่อเนื่อง



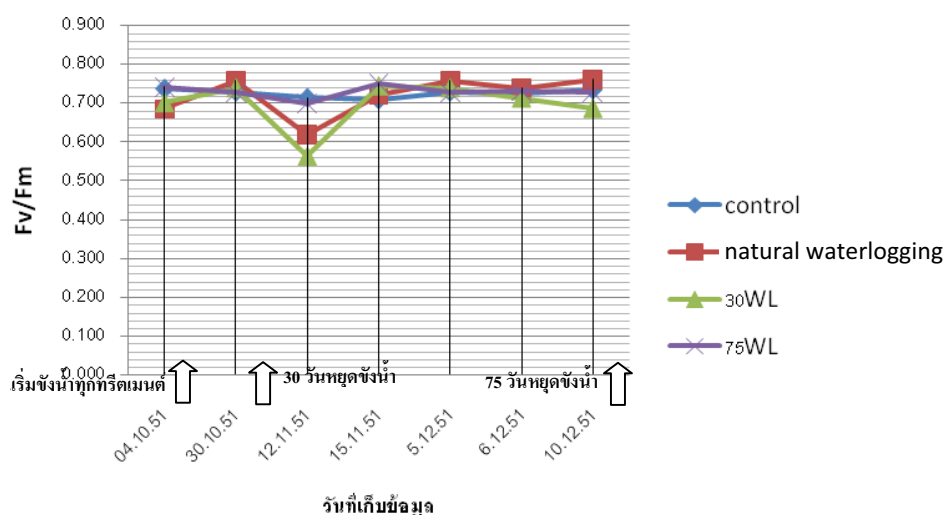
ภาพที่ 11 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า F_o ของต้นมัน้คุดที่ทดลองในปี 2551



ภาพที่ 12 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า Fm ของต้นมังกูดที่ทดลองในปี 2551



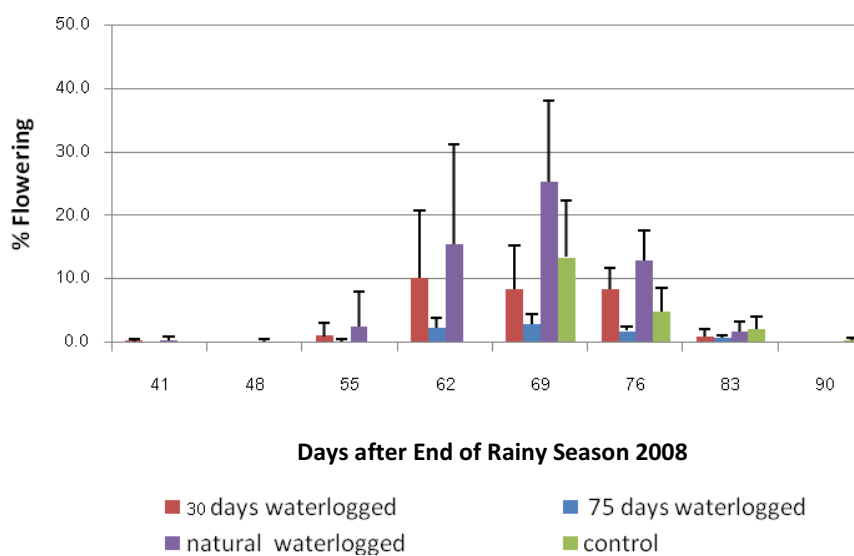
ภาพที่ 13 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า Fv ของต้นมังกูดที่ทดลองในปี 2551



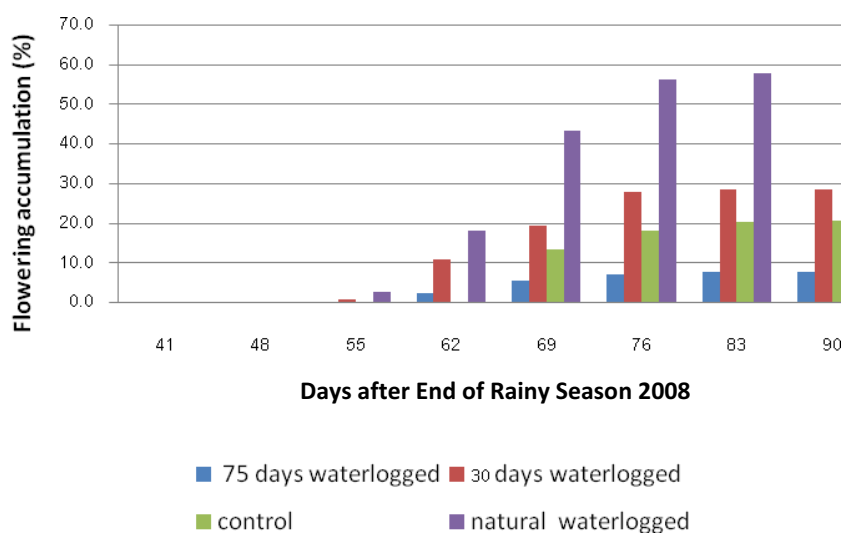
ภาพที่ 14 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า F_v/F_m ของต้นมังคุดที่ทดลองในปี 2551

การออกดอก

จากการศึกษาผลของน้ำท่วมขังที่มีผลต่อการออกดอกของมังคุด พบว่าแปลงทดลองที่ 1 ทั้ง 2 ปี ในทรีตเมนต์ที่มีการท่วมขังของน้ำตามธรรมชาติกลางเดือนกันยายนเป็นเวลา 15 วัน และการขังนํ้านาน 30 วัน จะเริ่มออกดอก หลังจากฝนทิ้งช่วงในปลายฤดูฝนนาน 41 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับในทรีตเมนต์ที่มีการท่วมขังน้ำต่อเนื่อง นาน 75 วัน จะมีการออกดอกช้ากว่า คือเริ่มออกดอกที่ระยะ 62 วัน หลังจากฝนทิ้งช่วง ในขณะที่ต้นควบคุมมีการออกดอกช้าที่สุด คือ 69 วันหลังฝนทิ้งช่วง แสดงว่าต้นมังคุดที่ได้รับน้ำท่วมขังโดยธรรมชาติ และการขังนํ้านาน 30 วัน จะมีการออกได้เร็วกว่าต้นควบคุมประมาณ 3-5 สัปดาห์ และทุกทรีตเมนต์มีการออกดอกสูงที่สุดในช่วง 69 วันหลังฝนทิ้งช่วง โดยในต้นควบคุมมีการออกดอก 13.5% และต้นที่ได้รับการขังน้ำโดยธรรมชาติมีการออกดอก 25.4% ส่วนต้นมังคุดที่ได้รับน้ำขังนาน 30 วัน และ 75 วัน จะมีการออกดอก 8.4% และ 2.9% ตามลำดับ ทั้งนี้ต้นมังคุดที่ได้รับน้ำขังตามธรรมชาติและ การขังนํ้านาน 30 วัน จะมีการออกดอกสูงกว่าทรีตเมนต์อื่น (ตารางที่ 3) สำหรับการทดลองในปีที่ 2 พบว่าผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลองในปีแรก ส่วนแปลงทดลองที่ 2 พบว่าต้นมังคุดในทรีตเมนต์ควบคุม จะมีการออกดอกได้เร็วกว่าต้นที่ขังนํ้านาน 30 และ 60 วัน แต่ต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำในระยะเวลาดังกล่าวมีการออกดอกสูงมากกว่าต้นควบคุมในช่วงกลางฤดู ส่วนต้นควบคุมจะมีการออกดอกมากในช่วงปลายฤดู (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 15 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2551



ภาพที่ 16 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2551 แปลงที่ 1

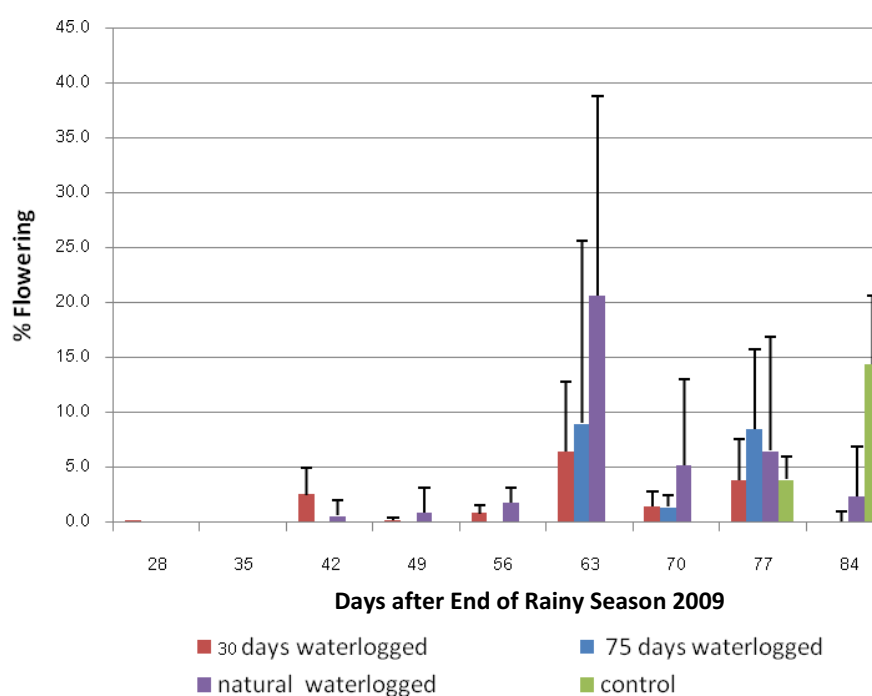
ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังคุดในแต่ละทริตเมนต์ที่ได้รับน้ำท่วมเปรียบเทียบกับต้นควบคุม ในการทดลองปี 2551

ทริตเมนต์	วันหลังจากฝนทิ้งช่วงในช่วงปลายฤดูฝน							
	41	48	55	62	69	76	83	90
ต้นควบคุม	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5 a ⁺	4.9 ab	2.1	0.4
ต้นที่ขังน้ำธรรมชาติ	0.2	0.1	2.4	15.4	25.4 b	12.9 c	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

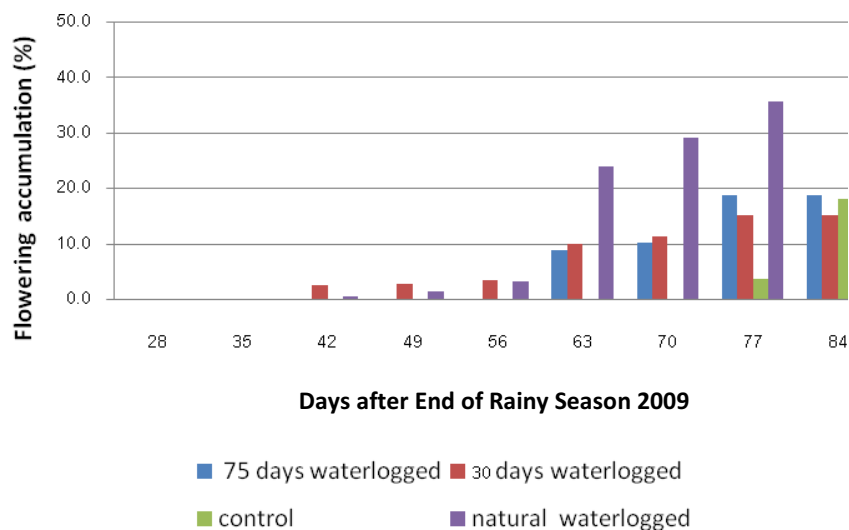
+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

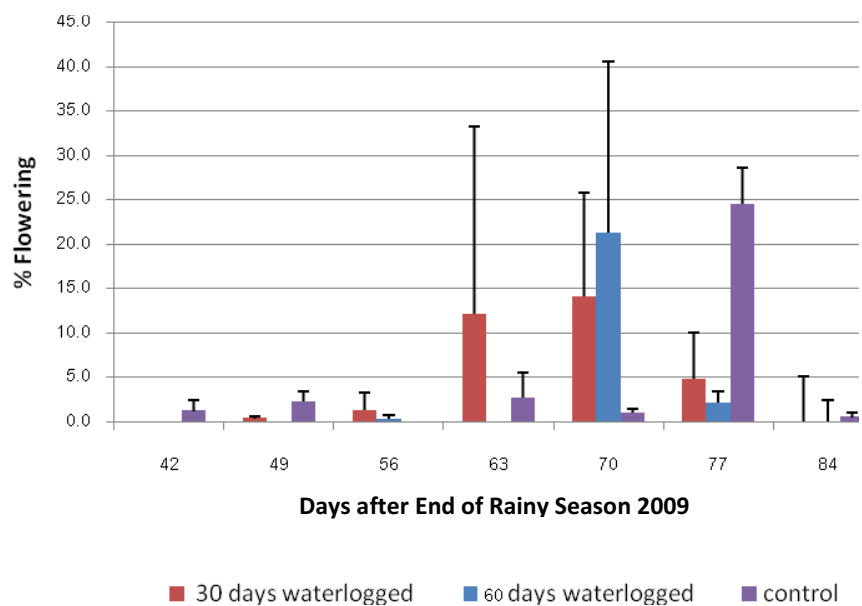
** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



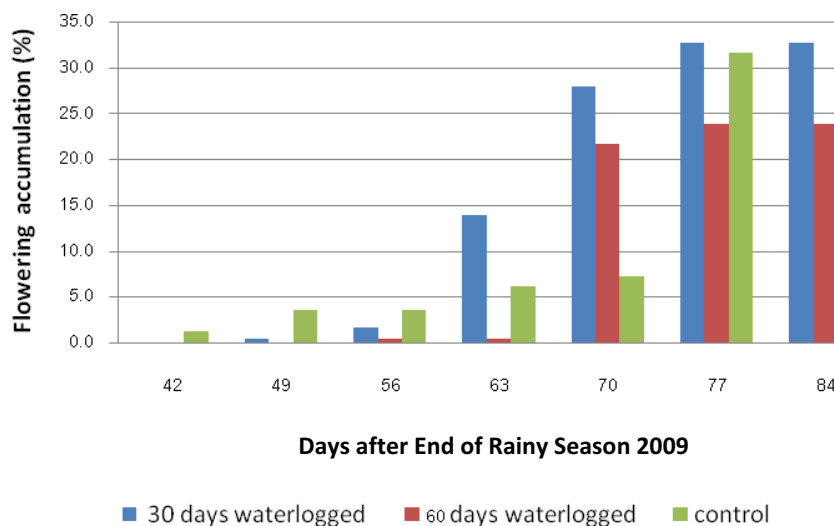
ภาพที่ 17 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากได้รับน้ำท่วมขังในปี 2552



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 น่าจะเป็นเพราะในทรีตเมนต์นี้มีจำนวนผลต่ำสุด โดยที่มังคุดที่ได้รับการท่วมขังของน้ำตามธรรมชาติจะมีการเจริญของผลช้าที่สุด (ตารางที่ 4) ซึ่งอาจจะเนื่องจากในทรีตเมนต์นี้มีการออกดอกที่น้อยจะมีการเจริญของผลที่เร็วกว่า ในทรีตเมนต์ที่มีการออกดอกที่ดกกว่า (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของผลมังคุดหลังจากการได้รับน้ำท่วมขังในช่วงก่อนออกดอก (ชม.)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผลมังคุด (ชม.) ระยะหลังจากการออกดอก		
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน
ต้นควบคุม	1.92 b ⁺	3.23 ab	4.72 ab
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	1.82 a	3.07 a	4.40 a
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน	1.89 ab	2.96 a	4.46 ab
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	1.93 b	3.43 b	4.96 b
F-Test	*	**	**
CV. (%)	4.73	6.62	8.39

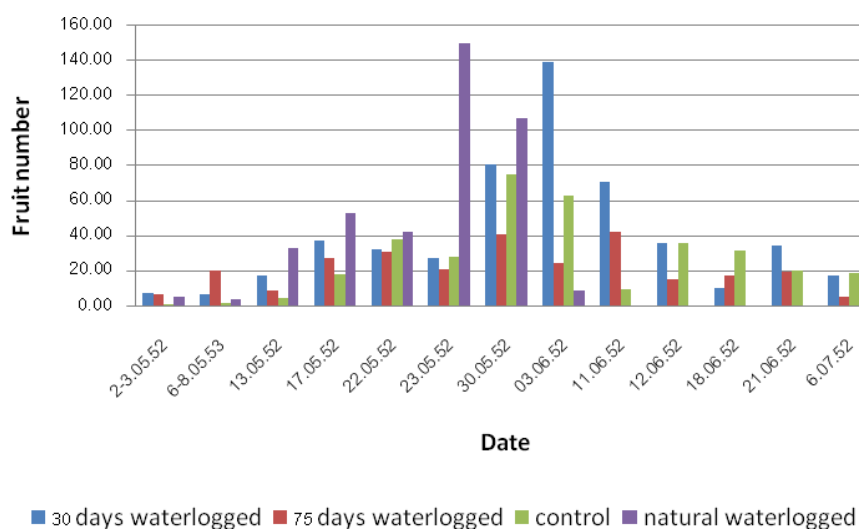
+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

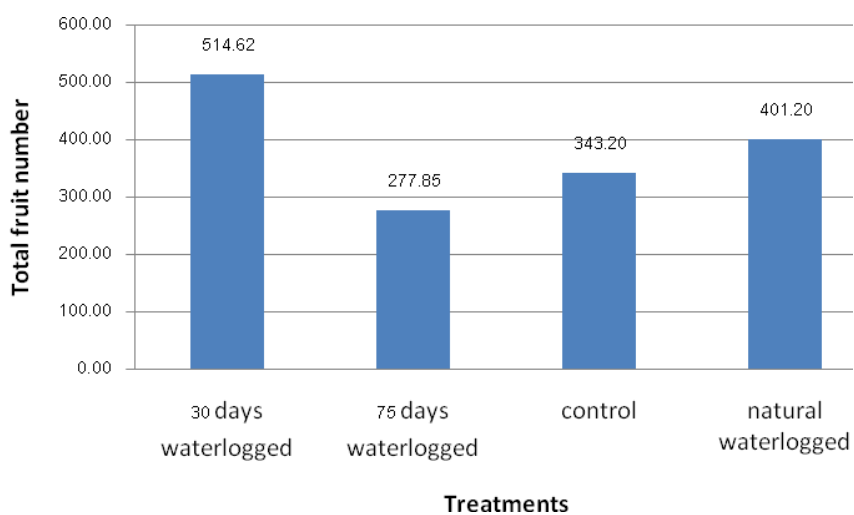
** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ผลผลิต

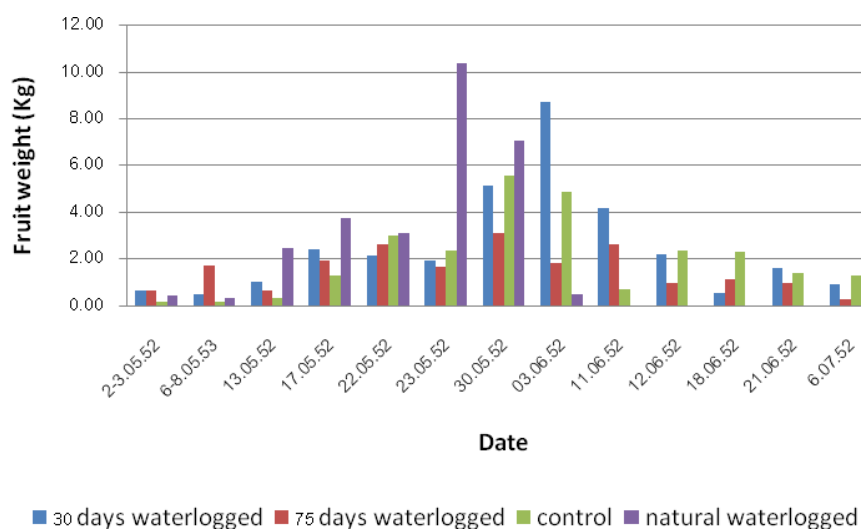
จากผลการทดลอง พบว่า การท่วมขังน้ำที่มีต่อการออกดอกของมังคุด ในแปลงทดลองที่ 1 ทั้งปี 2 ปี ทรีตเมนต์ที่ได้รับการท่วมขังโดยธรรมชาติและการท่วมขังน้ำนาน 30 วัน จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ก่อนต้นที่ไม่ท่วมขัง ประมาณ 1-2 สัปดาห์ ในขณะที่การทดลองในแปลงที่ 2 ต้นมังคุดที่ขังน้ำมีการออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ไม่แตกต่างกับต้นควบคุม ทั้งนี้ต้นมังคุดที่ได้รับการท่วมขังน้ำโดยธรรมชาติ และการขังน้ำนาน 30 วัน จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปริมาณมากกว่าทรีตเมนต์อื่นในช่วงต้นฤดูและกลางฤดู ส่วนปี 2552 แปลงทดลองที่ 2 ต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำนาน 30 วัน จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากกว่าทรีตเมนต์อื่นในช่วงต้นฤดู (ภาพที่ 21-31)



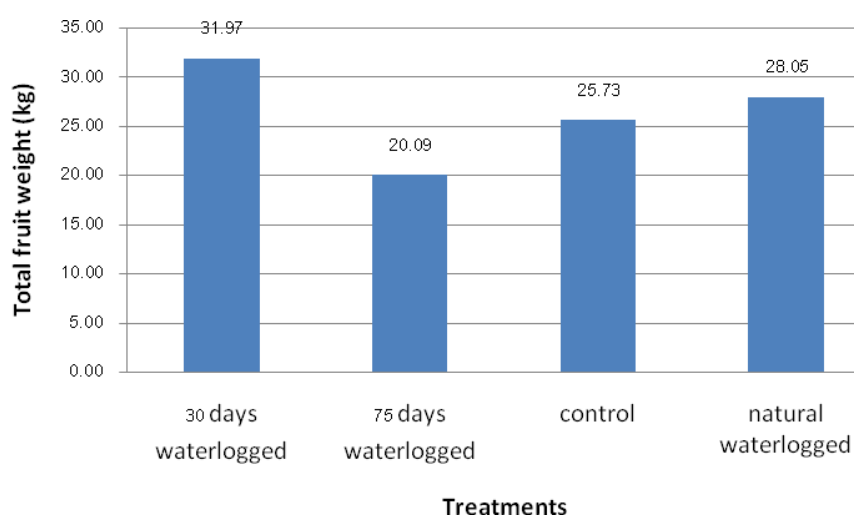
ภาพที่ 21 แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551



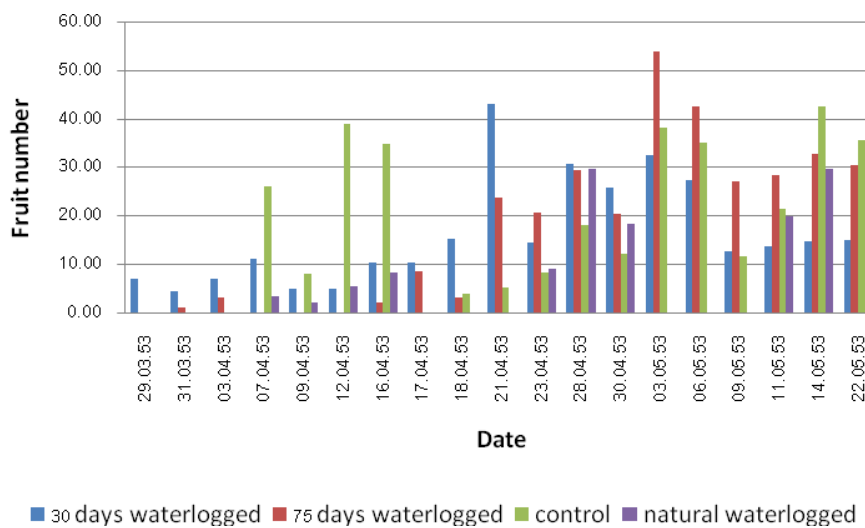
ภาพที่ 22 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551



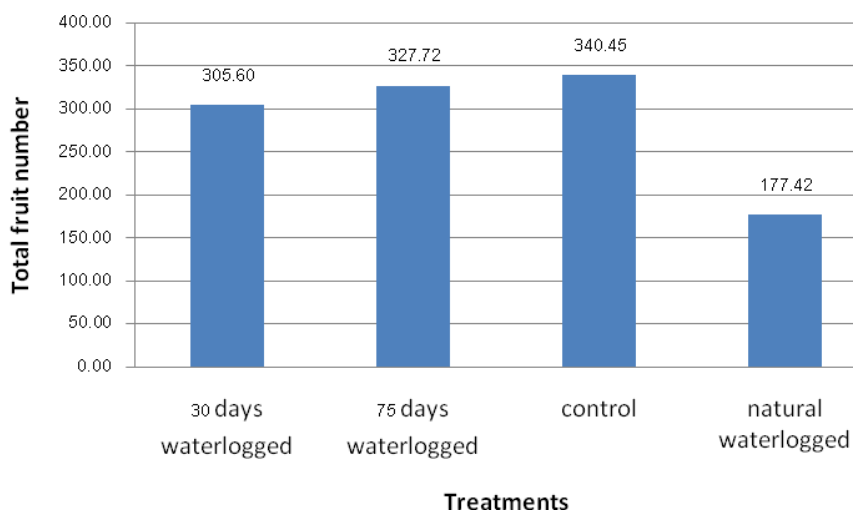
ภาพที่ 23 แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551



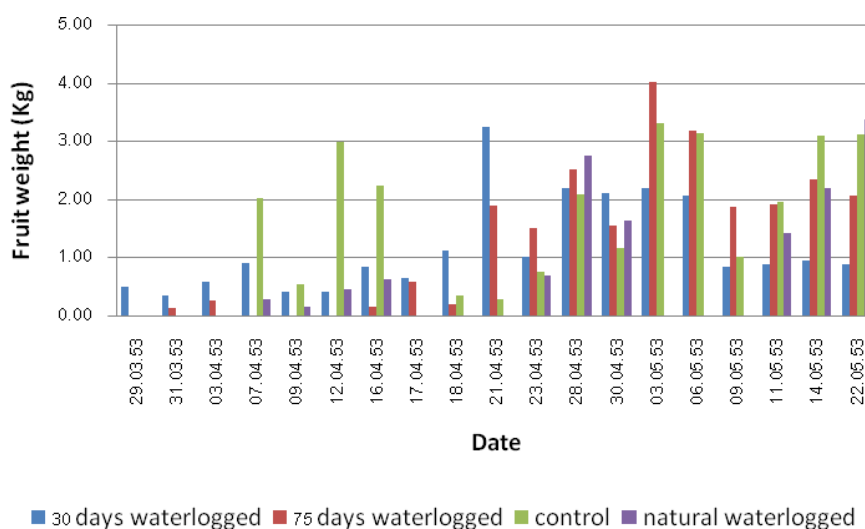
ภาพที่ 24 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551



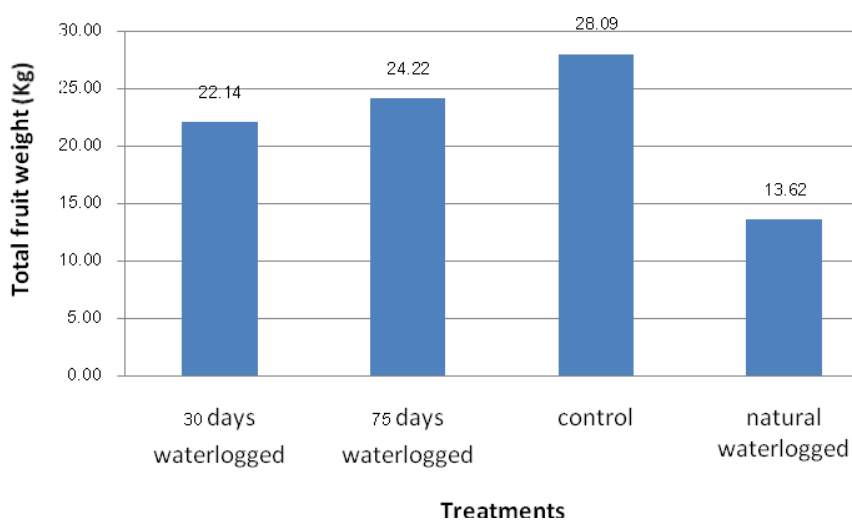
ภาพที่ 25 แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



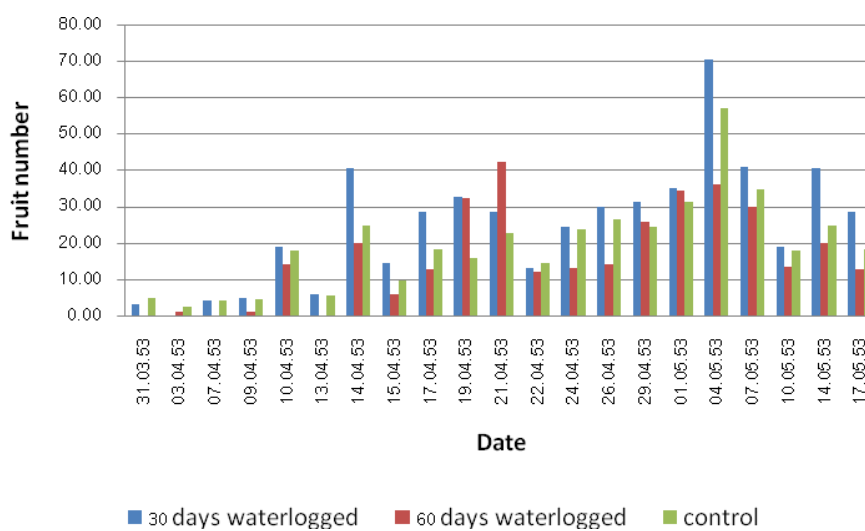
ภาพที่ 26 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



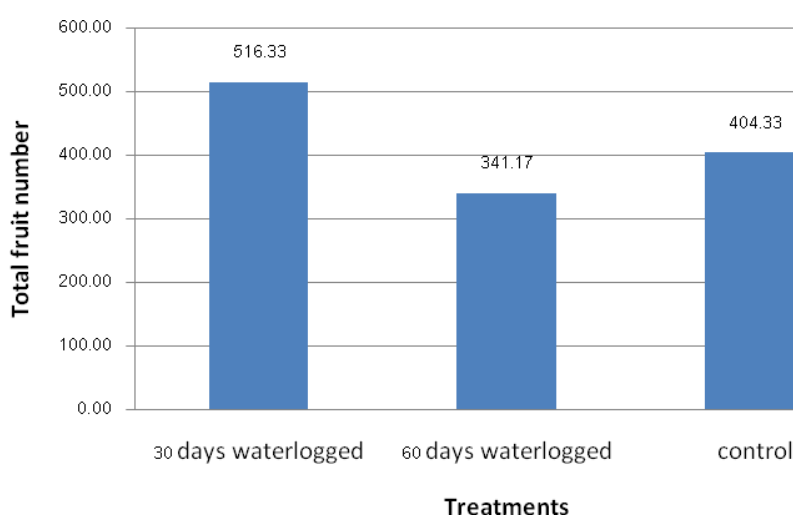
ภาพที่ 27 แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



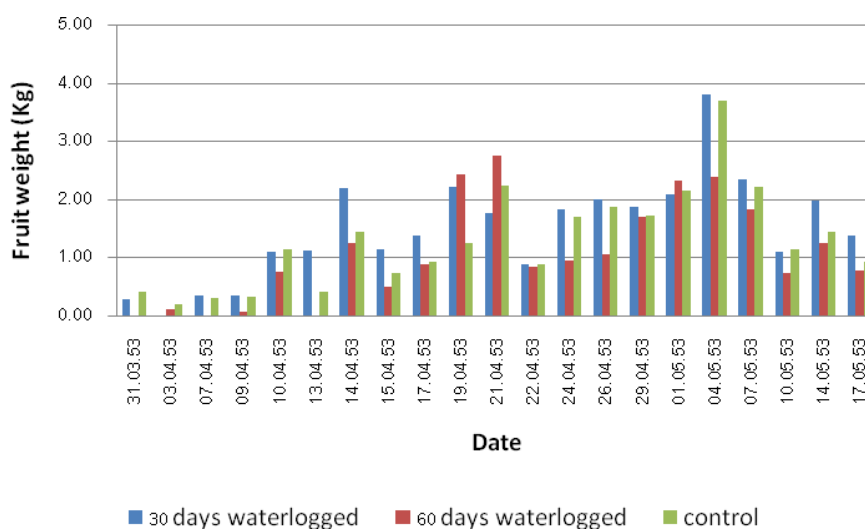
ภาพที่ 28 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



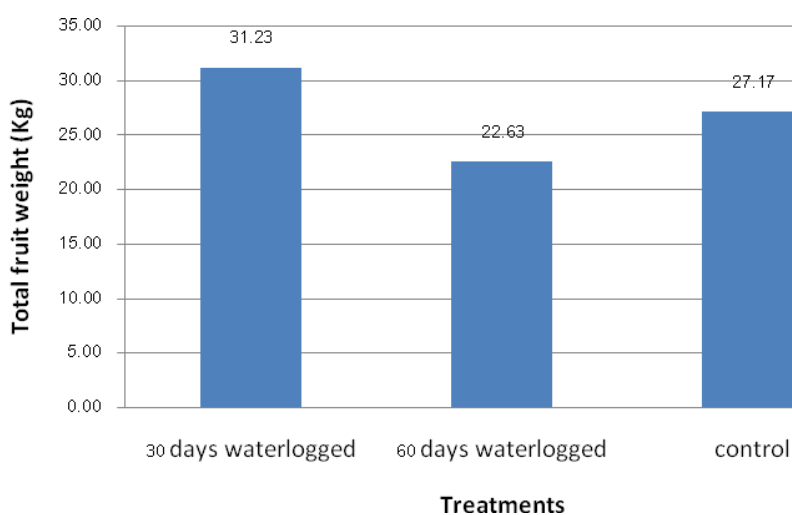
ภาพที่ 29 แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)



ภาพที่ 30 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)



ภาพที่ 31 แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)

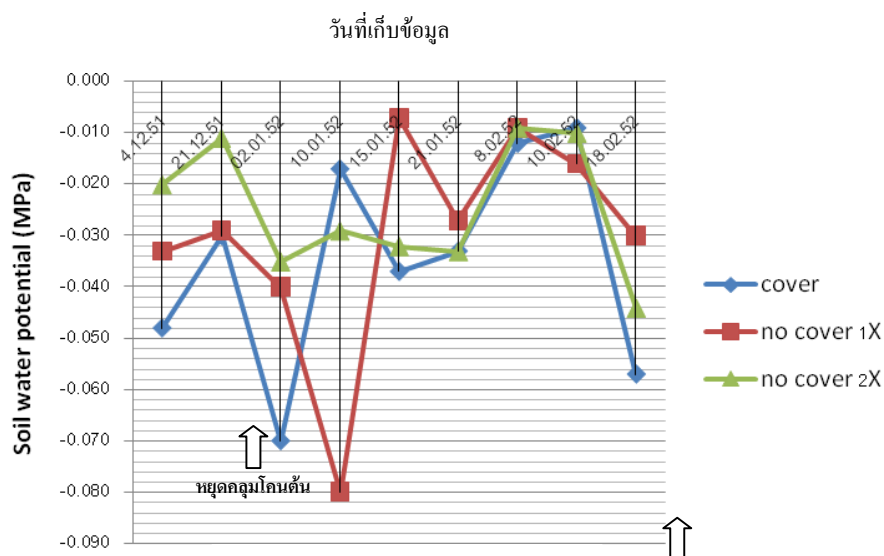


ภาพที่ 32 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองผลน้ำท่วมขังต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)

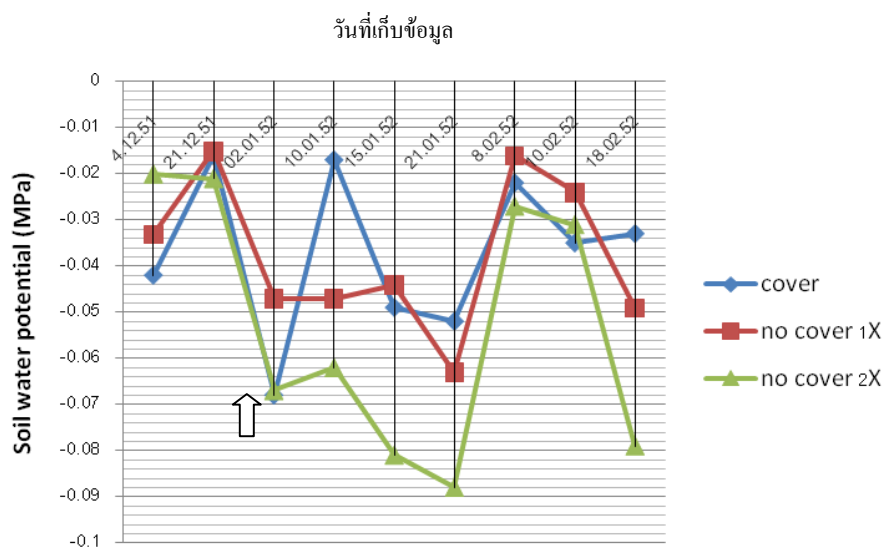
การทดลองที่ 2 การคลุมโคนต้นเพื่อป้องกันการออกดอกของมังคุด

ความเครียดของน้ำในดิน

การคลุมโคนต้นมังคุดอย่างต่อเนื่องนาน 50 วัน มีผลให้ระดับความชื้นในดินลดลงค่อนข้างช้ากว่าในทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำตามปกติ และ 2 เท่าของปกติ อย่างเห็นได้ชัด (ไม่ได้แสดงข้อมูล) เนื่องจากแผ่นผ้ากระสอบสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝนเข้าสู่พื้นที่ใต้ทรงพุ่มของมังคุดอย่างได้ผล แต่หลังจากนั้น 3 สัปดาห์ความชื้นในดินจะลดลงต่ำกว่าในต้นที่ให้น้ำชลประทานตามปกติในดินระดับที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ในขณะที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ยังมีความชื้นเหลืออยู่ โดยการสังเกตจากการเปลี่ยนแปลงของค่าความเครียดน้ำในดินที่วัดจาก tensiometer (ตารางผนวกที่ 21) แม้ว่าหลังจากการหยุดคลุมโคนต้นแล้วในทรีตเมนต์ที่มีการคลุมโคนต้นจะมีค่าความเครียดของน้ำในดินที่ลดต่ำอยู่ (ตารางผนวกที่ 23) น่าจะเกิดจากการให้น้ำกับต้นมังคุดในทรีตเมนต์นี้มีความชื้นสะสมไม่เพียงพอต่างจากทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำมาอย่างต่อเนื่อง จึงมีค่าความเครียดน้ำสูงกว่า การให้น้ำชลประทานอย่างต่อเนื่องทุกสัปดาห์จะมีผลทำให้ค่าความเครียดของน้ำในดินเพิ่มขึ้นและลดลงอยู่ตลอดเวลา อย่างไรก็ตามในช่วงที่มังคุดมีการออกดอกอย่างเต็มที่นั้นจะมีค่าความเครียดของน้ำในดินที่ระดับล่างลดลงต่ำสุดอยู่ในช่วง 0.81-0.88 MPa แม้ในต้นที่ได้รับน้ำชลประทาน 2 เท่าของอัตราปกติก็ตาม (ตารางผนวกที่ 25 และ 26) ในช่วงระหว่างการคลุมโคนต้น ในมังคุดที่คลุมโคนต้น การเปลี่ยนแปลงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตรมีค่าลดต่ำกว่าในทรีตเมนต์อื่นอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่ความเครียดน้ำในดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร มีค่าไม่แตกต่างกันกับทรีตเมนต์อื่นมากนัก (ภาพที่ 33 และ 34) ค่าความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร จะบอกความชื้นในดินที่ระดับดินชั้นบน ซึ่งเป็นบริเวณที่มีรากของมังคุดอยู่หนาแน่น ส่วนค่าความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร จะบอกความชื้นในดินที่ระดับดินชั้นล่าง ซึ่งปกติต้นมังคุดจะมีระบบรากลึกกว่าไม่ผลชนิดอื่นๆ



ภาพที่ 33 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า soil water potential ที่ระดับลึก 30 เซนติเมตร ของต้นมังคุดที่ ทดลองคลุมโคนต้นเพื่อป้องกันการออกดอกในปี 2551



ภาพที่ 34 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่า soil water potential ที่ระดับลึก 60 เซนติเมตร ของต้นมังคุดที่ ทดลองคลุมโคนต้นเพื่อป้องกันการออกดอกในปี 2551

อุณหภูมิในดิน

ต้นมังคุดที่ได้รับการคลุมโคนต้นจะมีอุณหภูมิดินสูงกว่าต้นที่ได้รับน้ำชลประทาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นที่ได้รับน้ำชลประทาน 2 เท่า ของอัตราปกติ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีความแตกต่างของอุณหภูมิกว่า 5 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงระดับอุณหภูมิภายในดินที่ 8 วันหลังจากคลุมโคนต้น (16 พ.ย.51)

ทริตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	อุณหภูมิภายในดินที่บริเวณ โคนต้นมังคุด (องศาเซลเซียส)
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	30.00 b ⁺
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	28.00 ab
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	24.88 a
F-Test	*
CV. (%)	7.22

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความเครียดของน้ำในใบมังคุด

ความเครียดของน้ำในใบมังคุดทั้งก่อนและหลังการคลุมโคนต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในทริตเมนต์ต่างๆ (ตารางที่ 6) การคลุมโคนต้นมังคุด ต่อเนื่องนาน 50 วัน ทำให้ ความชื้นในดินลดลง มีค่าความเครียดดินสูงขึ้น แต่ไม่มีผลทำให้ค่าความเครียดของของน้ำในใบลดลงแตกต่างจากการไม่คลุมโคนต้น ดังนั้นการคลุมโคนต้นไม่สามารถชักนำให้ต้นมังคุดมีค่าความเครียดของน้ำในใบลดต่ำลงมากเท่าที่ควร น่าจะเป็นสาเหตุให้ต้นมังคุดในทริตเมนต์นี้มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกต่ำและออกดอกช้า การทดลองนี้แตกต่างจากการทดลองท่วมขังน้ำที่ช่วงท้ายการทดลองค่าความเครียดน้ำในใบเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในใบมังคุด (MPa)	
	ก่อนคลุมโคนต้น 5 วัน	หลังหยุดคลุมโคนต้น 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 จะมีค่าดัชนีชี้วัดคลอโรฟิลล์ในใบสูงกว่าต้นที่ไม่คลุมโคน จึงใส่ใบเข็ม ให้ผลการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ต้นมังคุดที่ได้รับความเครียดจากการท่วมขังน้ำโดยธรรมชาติและการขังน้ำนาน 30 วัน จะมีค่านี้สูงเช่นเดียวกัน ส่วนต้นมังคุดที่ได้รับน้ำในอัตราที่สูงคือ 2 เท่าของอัตราปกติ จะมีผลให้มีสีเขียวของใบจางลง โดยให้ค่าดัชนีคลอโรฟิลล์ในใบต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งยกับทรีตเมนต์ที่ให้น้ำในอัตราปกติ (ตารางที่ 7) แต่เป็นที่น่าสนใจว่าในต้นมังคุดไม่คลุมโคนต้น จะมีค่าดัชนีคลอโรฟิลล์ในใบมีค่าต่ำอย่างเห็นได้ชัด น่าจะเนื่องจากแปลงมังคุดที่ใช้ทดลองการท่วมขังของน้ำจะมีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงกว่าสีใบมังคุดจึงเข้มกว่า

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

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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99%

การเปลี่ยนแปลงของค่าการแลกเปลี่ยนก๊าซในใบ (leaf gas exchange)

มีแนวโน้มว่าในทรีตเมนต์ที่คลุมโคนต้นอย่างต่อเนื่องจะให้ค่า อัตราการคายระเหย (Tr) ค่าการเหี่ยวน้ำของปากใบ (G_s) และ ค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (P_n) ต่ำกว่าในทรีตเมนต์อื่น ในขณะที่ทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำในอัตราปกติจะให้ค่าดังกล่าวสูงสุด แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 8) จะเห็นได้ว่าต้นมังคุดที่มีการคลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน จะมีค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ต่ำกว่าทรีตเมนต์อื่น เนื่องจากต้นมังคุดอยู่ในสภาพเครียดจากการขาดน้ำเป็นเวลานานจึงทำให้มีการสังเคราะห์แสงต่ำ มีการสะสมอาหารน้อยกว่าต้นที่ไม่คลุมโคน เป็นที่น่าสังเกตว่าในทรีตเมนต์ที่คลุมโคนต้นจะมีค่าการนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ต่ำกว่าทรีตเมนต์อื่นอย่างเห็นชัด และต่ำกว่าในการทดลองข้างนี้ น่าจะเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมของแปลงมังคุดที่ทดลองคลุมโคนต้นมีสภาพอุณหภูมิที่สูง และมีสภาพที่โล่งต้นมังคุดจึงต้องปรับตัวด้วยการปิดปากใบ ค่า P_n จะบ่งบอกความสามารถในการสังเคราะห์แสง ถ้าค่านี้มีค่าสูง จะทำให้การสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นได้ดี และมีการสะสมอาหารได้มาก ซึ่งส่งผลต่อการออกดอกได้ดี และผลมีการเจริญเติบโตได้ดี

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange		
	Tr	G_s	P_n
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 แม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 38) ซึ่งตรงข้ามกับต้นมังคุดที่ได้รับน้ำท่วมขังในการทดลองที่ 1 ซึ่งจะมีค่า F_v/F_m ลดต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด

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

ทรีตเมนต์ช่วงมั่งคุดก่อนออกดอก	chlorophyll fluorescence			
	<i>Fo</i>	<i>Fm</i>	<i>Fv</i>	<i>Fv/Fm</i>
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	382 a ⁺	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

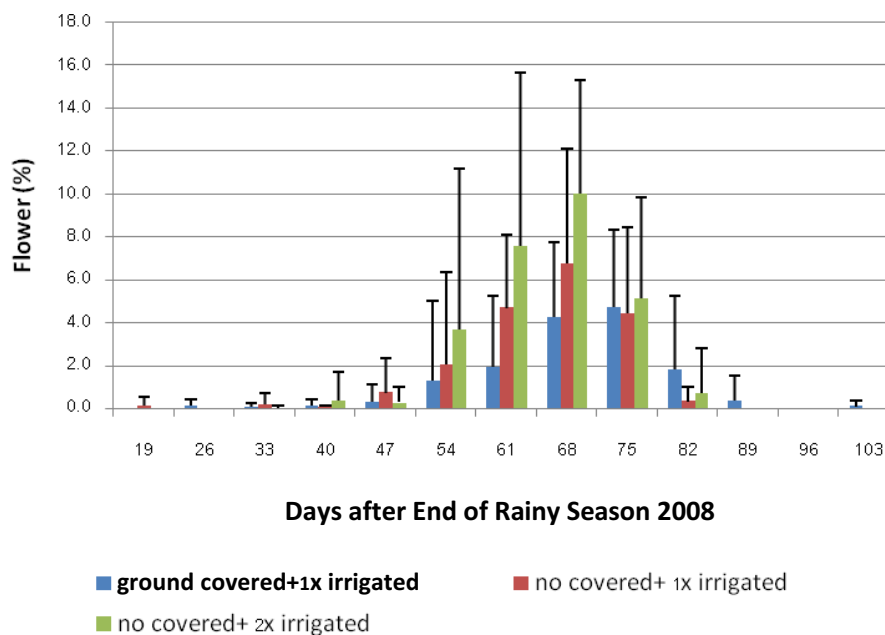
+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99%

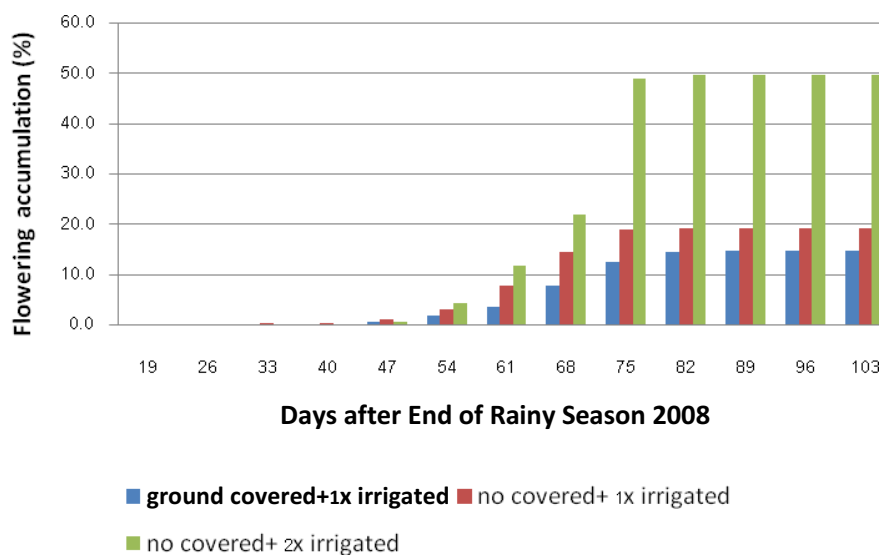
NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การออกดอก

จากการศึกษาผลของการให้น้ำชลประทานต่อการออกดอกของมังคุด พบว่า แปลงทดลองที่ 1 ปีที่ 1 ทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำในอัตราปกติ จะมีการออกดอกที่เร็วที่สุดคือ 19 วันหลังฝนทิ้งช่วง ในปีแรก ในขณะที่ทรีตเมนต์ที่มี การคลุมโคนต้นต่อเนื่องนั้น มังคุดจะมีการออกเร็วรองลงไปคือ 26 วันหลังฝนทิ้งช่วง แต่มีการออกดอกที่ต่ำมากเพียง 0.1% ในขณะที่ทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำอัตรา 2 เท่า ของอัตราปกติจะมีการออกดอกช้าสุด คือที่ 40 วันหลังฝนทิ้งช่วง แต่ในทรีตเมนต์นี้จะมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกสูงกว่าในทรีตเมนต์อื่น ในปีที่ 2 ต้นมังคุดทั้งสองแปลงทุกทรีตเมนต์ มีการออกดอกที่ไม่แตกต่างกัน โดยต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคน และได้รับน้ำชลประทาน 2 เท่า จะมีการออกดอกมากกว่าทรีตเมนต์อื่นในช่วงกลางฤดู และมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกสูงกว่าทรีตเมนต์อื่น ทั้งนี้จะเห็นว่าต้นมังคุดที่คลุมโคนต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน ต้นมังคุดจะเกิดสภาพความเครียดมากเกินไป จะทำให้เกิดการออกดอกช้าในช่วงปีแรก ส่วนการให้น้ำชลประทานทำให้ต้นมังคุดมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ต้นมังคุดดังกล่าวจึงมีความพร้อมในการออกดอกได้มากกว่าต้นมังคุดที่คลุมโคน (ตารางที่ 10)



ภาพที่ 35 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2551



ภาพที่ 36 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2551

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์การออกดอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังคุดในแต่ละทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำ

ชลประทานเปรียบเทียบกับต้นควบคุม

ทรีตเมนต์	วันหลังจากฝนทิ้งช่วงในช่วงปลายฤดูฝน												
	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 ⁺	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 เท่า	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
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

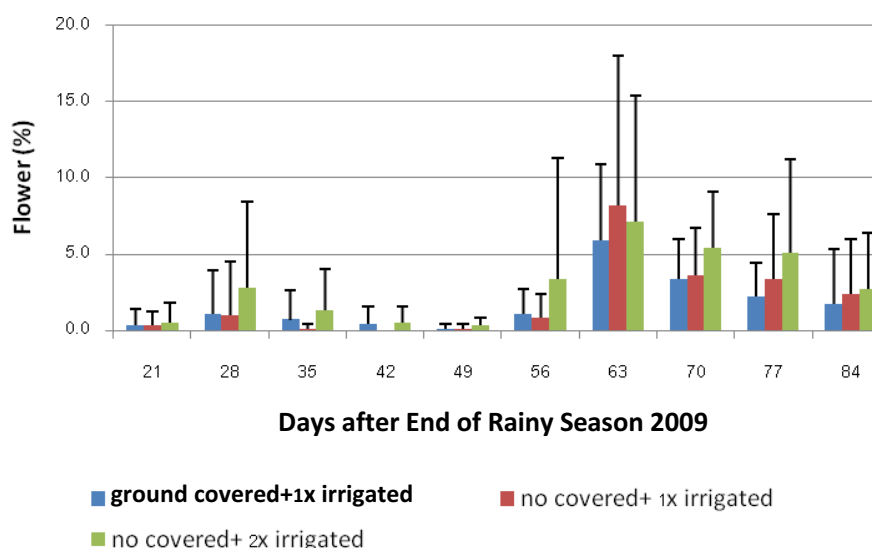
- = ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติเนื่องจากไม่มีความแปรปรวนในข้อมูล

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

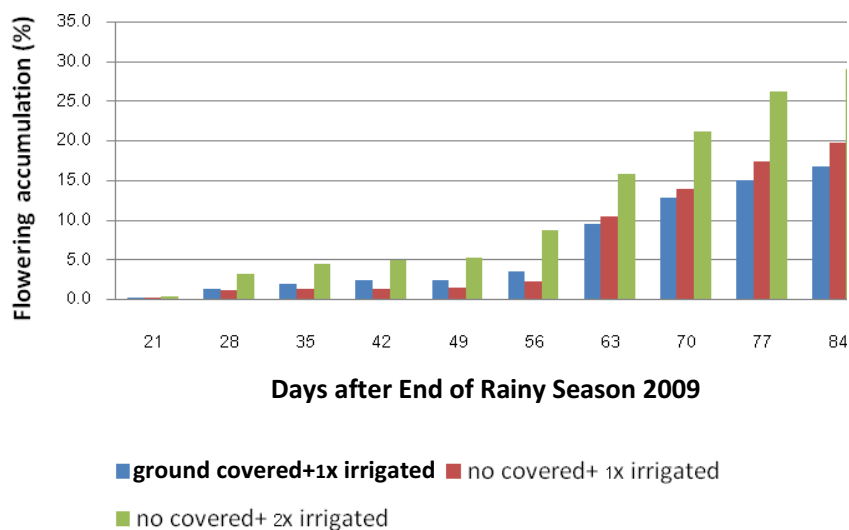
ในการทดลองปี 2552 ได้ดำเนินการทดลองซ้ำกับต้นมังคุดเดิมในแปลงทดลองที่ 1 พบว่าต้นมังคุดทุกทรีตเมนต์จะมีการออกดอกแบ่งเป็น 2 ช่วง โดยมังคุดจะเริ่มออกดอกที่ 21 วันหลังจากฝนหยุดตกในช่วงปลายฤดูฝน โดยในทรีตเมนต์ที่มีการคลุมโคนต้น และให้น้ำในอัตราปกติจะเริ่มมีการออกดอกเท่ากับต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคนต้นและมีการให้น้ำอัตราปกติคือ 0.3% ส่วนต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคนต้นและให้น้ำในอัตรา 2 เท่าของปกติจะมีการออกดอก 0.5% หลังจากนั้น สัปดาห์ต้นมังคุดจะมีการออกดอกสูงขึ้น โดยในทรีตเมนต์ที่คลุมโคนต้นและให้น้ำอัตราปกติจะมีการออกดอก 1.1% ซึ่งใกล้เคียงกับต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคนต้นและให้น้ำในอัตราปกติที่มีการออกดอก 1.0% ในขณะที่ต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคนต้นและได้รับน้ำอัตราเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าจะมีการออกดอกสูงกว่าคือ 2.8% และต้นมังคุดส่วนใหญ่จะมีการออกดอกในช่วงที่สองสูงกว่าช่วงแรกมาก คือหลังจากฝนหยุดตกแล้ว 63 วันต้นมังคุดทุกทรีตเมนต์จะมีการออกดอกสูงสุด โดยต้นมังคุดที่คลุมโคนต้น และให้น้ำในอัตราปกติจะมีการออกดอก 5.9% ต้นที่ไม่คลุมโคนต้นและให้น้ำอัตราปกติจะมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกสูงสุดคือ 8.2% ส่วนต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคนและได้รับน้ำอัตราเพิ่มเป็น 2 เท่าของอัตราปกติจะมีการออกดอก 7.1% และมีแนวโน้มว่าต้นมังคุดในทรีตเมนต์นี้ยังคงมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกสูงกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ ในช่วงท้ายของฤดูกาล (ภาพที่ 5)

สำหรับในแปลงทดลองที่ 2 นั้น ต้นมังคุดจะเริ่มออกดอกที่ 56 วันหลังจากฝนหยุดตก โดยต้นมังคุดที่คลุมโคนต้น และได้รับน้ำอัตราปกติจะมีการออกดอกเท่ากับต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคนต้นซึ่งได้รับน้ำอัตรา

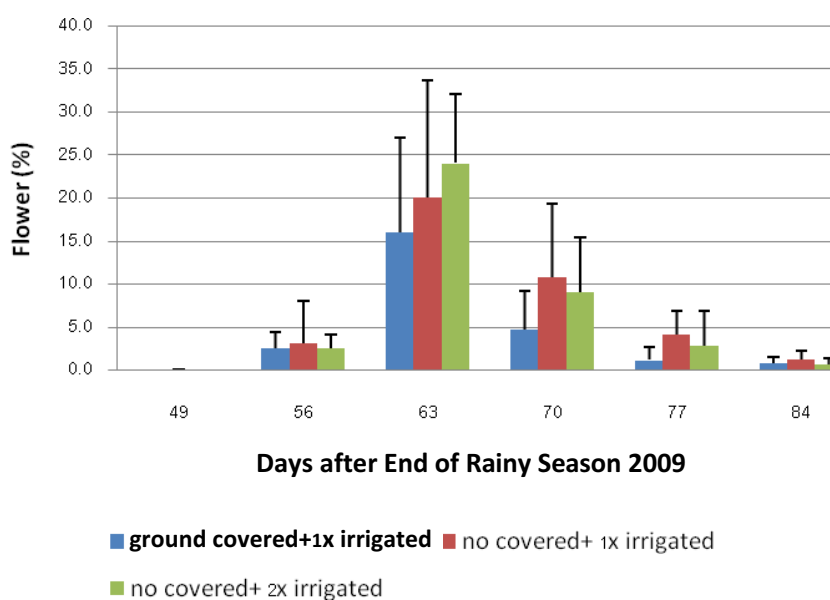
ปกติคือ 2.6% ส่วนต้นที่ไม่คลุมโคนต้นและได้รับน้ำในอัตราเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าจะมีการออกดอกสูงกว่าคือ 3.2% ต้นมังคุดทั้งหมดจะมีการออกดอกสูงสุดที่ 63 วันหลังฝนหยุดตก โดยต้นมังคุดที่คลุมโคนต้นจะมีการออกดอก 16.1% ต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคนต้นและได้รับน้ำอัตราปกติจะมีการออกดอกสูงสุด 24.1% ในขณะที่ต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคนต้น และได้รับน้ำเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า จะมีการออกดอก 20.1% หลังจากนั้นการออกดอกของมังคุดในทุกทรีตเมนต์จะลดต่ำลง โดยที่ทรีตเมนต์ที่มีการให้น้ำเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า จะมีการออกดอกลดลงในอัตราที่ต่ำกว่าทรีตเมนต์อื่น (ภาพที่ 6)



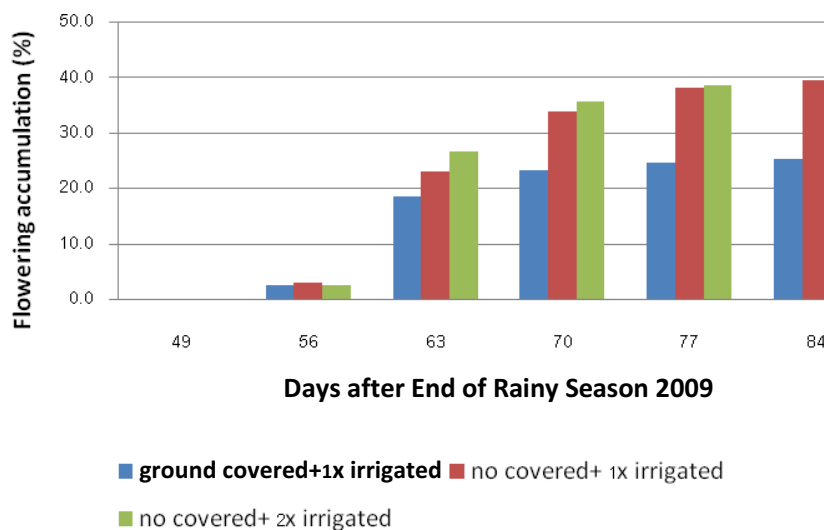
ภาพที่ 37 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1
หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552



ภาพที่ 38 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 1 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552



ภาพที่ 39 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกของมังคุดในแปลงทดลองที่ 2 หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552



ภาพที่ 40 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกสะสมของมังคุดในแปลงทดลองที่ 2
หลังจากคลุมโคนต้นและได้รับการให้น้ำในปี 2552

การเจริญเติบโตของผล

การเจริญเติบโตของผลมังคุดในช่วง 1-3 เดือนแรกนั้นมีแนวโน้มว่าต้นมังคุดที่ได้รับการคลุมโคนอย่างต่อเนื่อง จะมีขนาดผลที่เจริญช้าที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเดือนแรกของการเจริญเติบโตซึ่งพบความแตกต่างทางสถิติกับในทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำในอัตราปกติ และ 2 เท่าของอัตราปกติ ถึงแม้ว่าต้นมังคุดในทรีตเมนต์ที่ได้รับการคลุมโคนอย่างต่อเนื่องจะมีผลที่คกน้อยกว่าในทรีตเมนต์อื่นอย่างเห็นได้ชัดก็ตาม (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 แสดงการเปลี่ยนแปลงขนาดของผลมังคุดหลังจากการได้รับน้ำชลประทานในลักษณะ
แตกต่างกันในช่วงก่อนออกดอก

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ระยะหลังจากการออกดอก		
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	1.74 a ⁺	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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดัง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

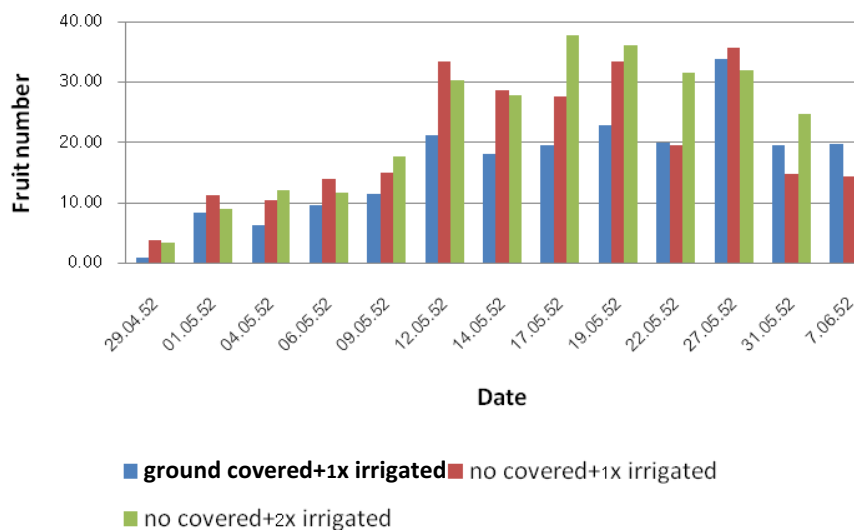
* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

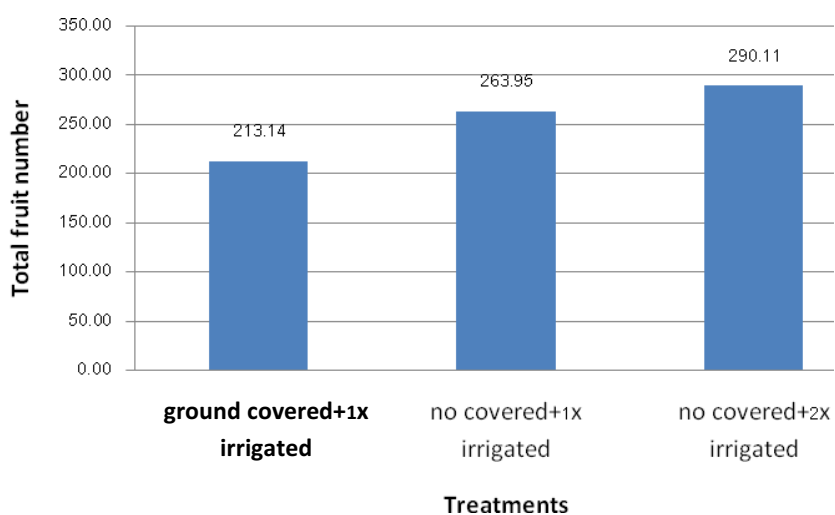
NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ผลผลิต

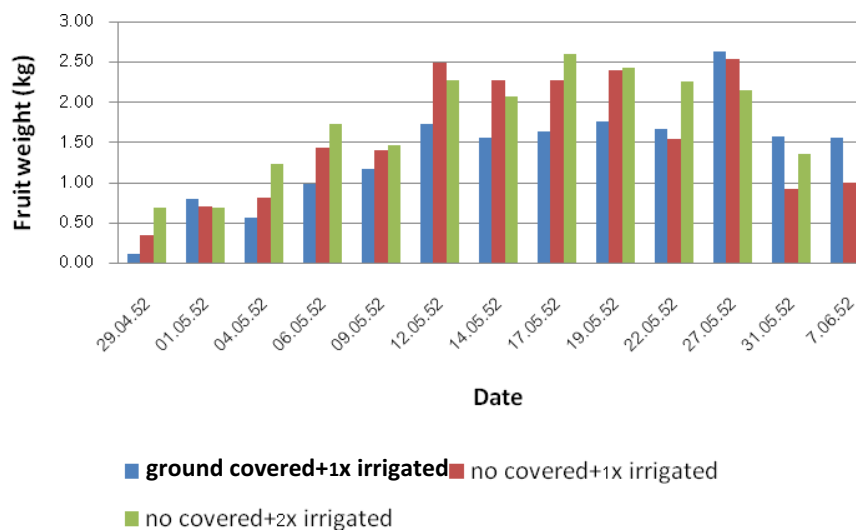
การคลุมโคนต้นมังคุดไม่ได้มีผลทำให้มังคุดสามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วกว่าการไม่คลุมโคนต้น แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าในทรีตเมนต์ที่ไม่คลุมโคนต้น แต่ให้น้ำในอัตราสูงกว่าปกติ 2 เท่า จะมีปริมาณผลผลิตสูงกว่าในทรีตเมนต์อื่นๆ จากการทดลองทั้ง 2 ปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี 2552 ได้ผลในลักษณะดังกล่าวทั้งสองแปลง (ภาพที่ 41-52) ทั้งนี้ต้นมังคุดที่ไม่คลุมโคน และให้น้ำชลประทาน 2 เท่า สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปริมาณมากกว่าทรีตเมนต์อื่นทั้งในช่วงต้นฤดูและกลางฤดู



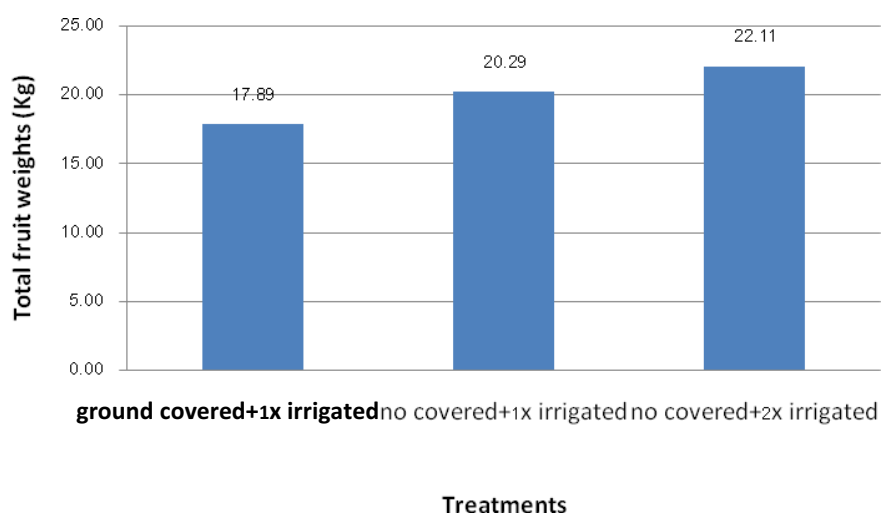
ภาพที่ 41 แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551



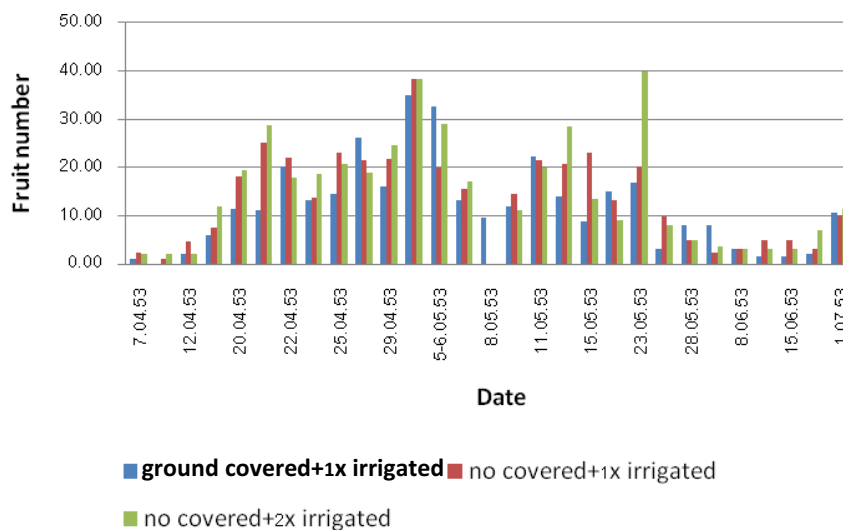
ภาพที่ 42 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551



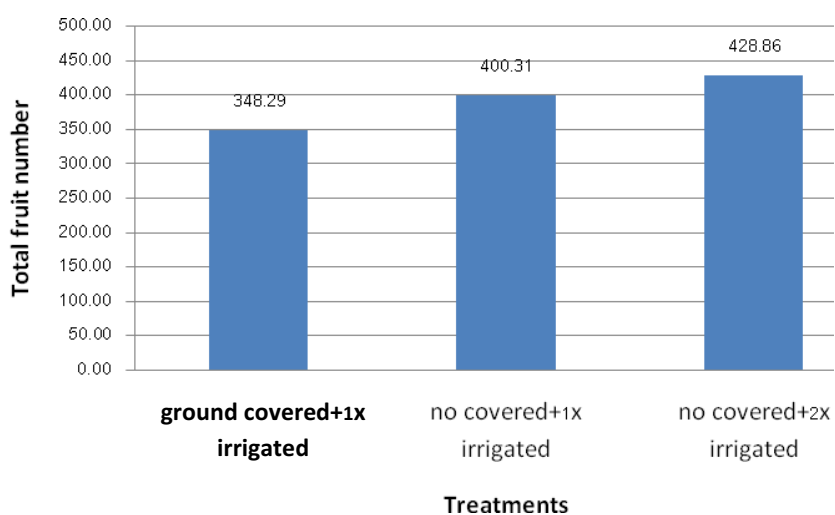
ภาพที่ 43 แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551



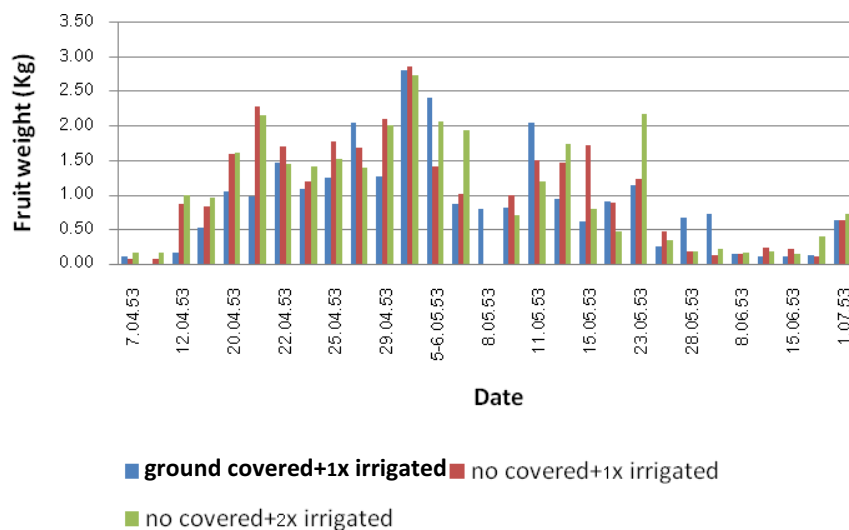
ภาพที่ 44 แสดงน้ำหนักผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2551



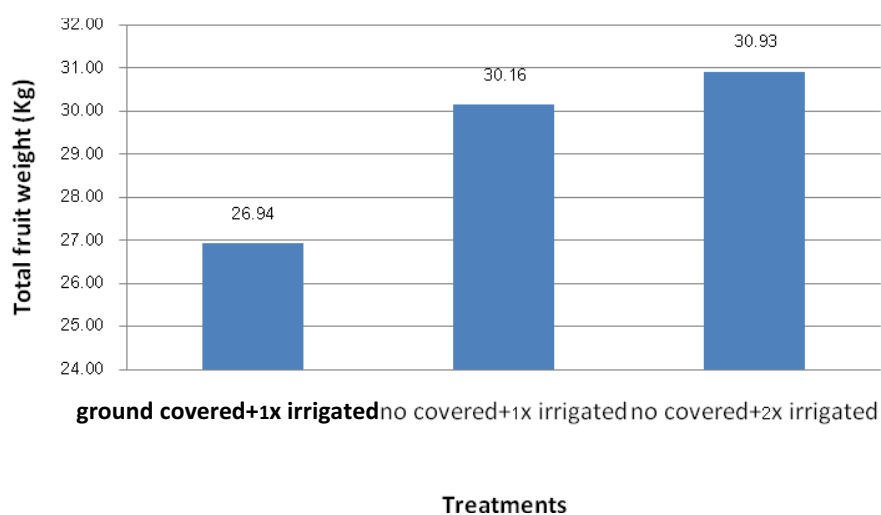
ภาพที่ 45 แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



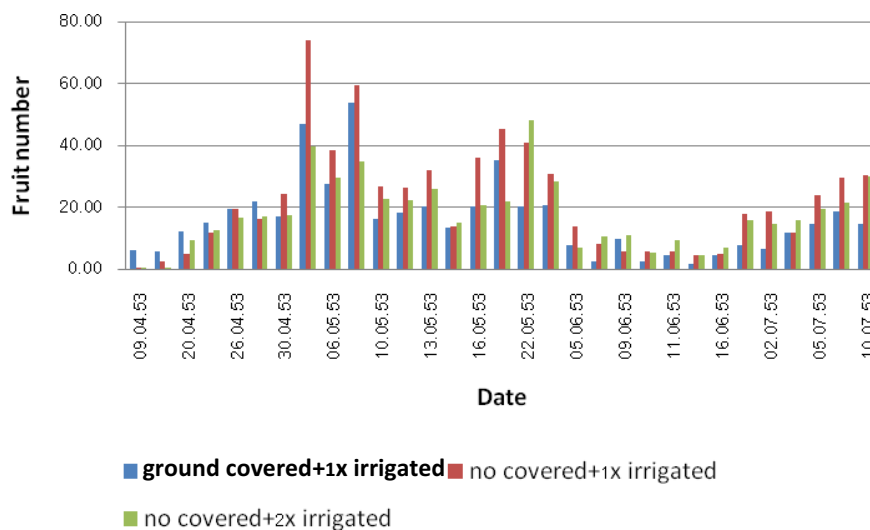
ภาพที่ 46 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



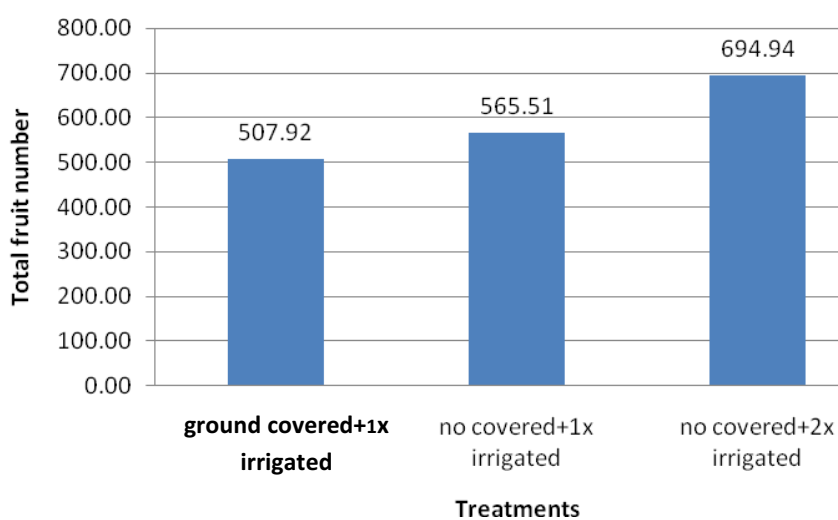
ภาพที่ 47 แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



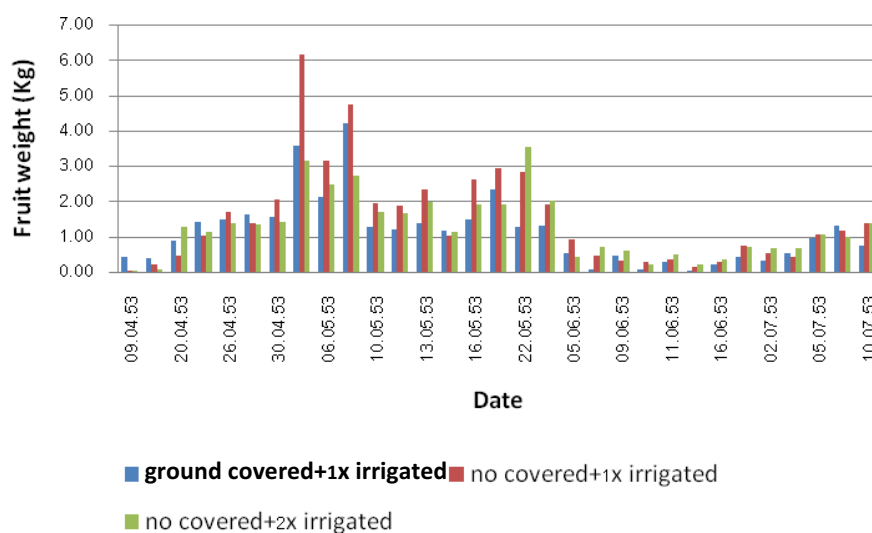
ภาพที่ 48 แสดงน้ำหนักผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 1)



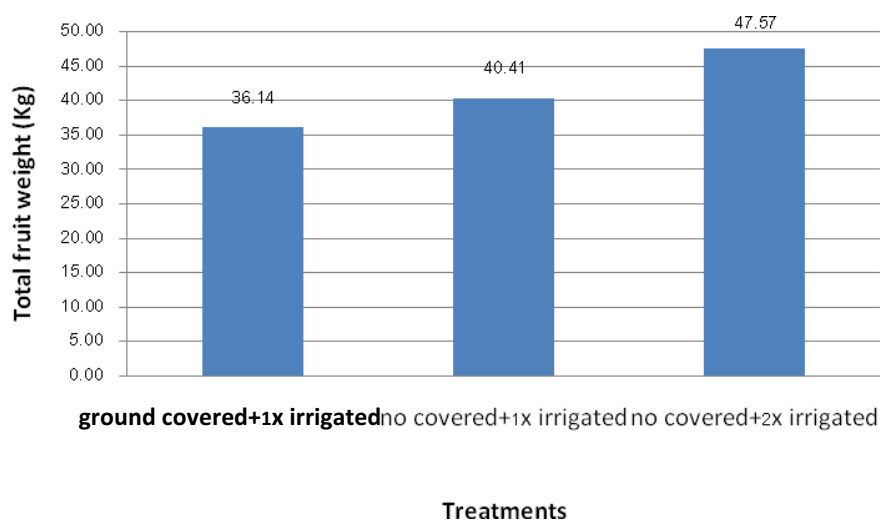
ภาพที่ 49 แสดงจำนวนผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)



ภาพที่ 50 แสดงจำนวนผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)



ภาพที่ 51 แสดงน้ำหนักผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)



ภาพที่ 52 แสดงน้ำหนักผลมังคุดทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวตลอดฤดูกาลจากแปลงทดลองการคลุมโคนต้นต่อการออกดอกของมังคุดในปี 2552 (แปลงที่ 2)

วิจารณ์

จากการศึกษาผลของความเครียดน้ำจากการขังน้ำและการคลุมโคนต้นที่มีผลต่อการออกดอกของมังคุดต่อเนื่องในช่วงปี 2551 และ 2552 พบว่า ต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำโดยธรรมชาติและการขังน้ำนาน 30 วัน มีค่าดัชนีชี้วัดคลอโรฟิลล์ในใบมีค่าสูงสอดคล้องกับต้นที่คลุมโคนต้น แต่มีค่าความเครียดน้ำในใบ การนำเข้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และค่า chlorophyll fluorescence แตกต่างจากการคลุมโคนต้น อาจเนื่องมาจากการคลุมโคนต้น ทำให้เกิดสภาพเครียดเกิดขึ้นซ้ำๆ จึงทำให้มีการตอบสนองทางสรีรวิทยาไม่แตกต่างในแต่ละทรีตเมนต์ และต้นมังคุดที่ทำการทดลองอาจจะมีคุณสมบัติของต้นที่แตกต่างกัน ส่วนการขังน้ำสภาพเครียดจะเกิดขึ้นได้รวดเร็ว และมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของมังคุดมากกว่าการคลุมโคนต้น จึงเห็นความแตกต่างในแต่ละทรีตเมนต์ได้ชัดเจน

สำหรับการออกดอกของมังคุด พบว่า วิธีการท่วมขังน้ำโคนต้นและการคลุมโคนต้น มีผลต่อการออกดอกของมังคุดที่แตกต่างกัน โดยต้นมังคุดที่ได้รับน้ำท่วมขังจะมีการออกดอกช้ากว่าการโดยธรรมชาติและการขังน้ำ นาน 30 วัน มีแนวโน้มทำให้ต้นมังคุดมีการออกดอกได้เร็วกว่าต้นควบคุมประมาณ 3-5 สัปดาห์ เพราะว่าสภาพน้ำท่วมขังจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของระดับคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการกระตุ้นการออกดอกในพืชหลายชนิด (กาญจนา, 2547) การขังน้ำรอบโคนต้นมีความแตกต่างจากการท่วมขังน้ำโดยธรรมชาติ กล่าวคือ การขังน้ำโดยธรรมชาติเป็นท่วมขังน้ำจากแม่น้ำ ซึ่งสามารถท่วมขังได้ทั้งพื้นที่และต่อเนื่องกัน จึงทำให้ต้นมังคุดได้รับความเครียดต่อเนื่อง ในขณะที่การท่วมขังน้ำรอบโคนต้น อาจจะมีรากของต้นมังคุดเพียงบางส่วนที่ไม่ได้รับสภาพความเครียดจากการขังน้ำ และอาจจะมีการรั่วซึมของน้ำออกจากคันดินทำให้การควบคุมระดับน้ำทำได้ยาก จึงได้รับสภาพความเครียดน้อยกว่าการขังน้ำโดยธรรมชาติ จึงมีการออกดอกน้อยกว่าการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ ส่วนการคลุมโคนต้น นาน 50 วัน และมีการให้น้ำชลประทานหลังจากฝนทิ้งช่วงนาน 50 วัน ไม่มีผลทำให้การออกดอกของมังคุดเร็วขึ้น ซึ่งทำให้การออกดอกช้ากว่าการไม่คลุมโคนต้น และมีการให้น้ำปกติ เช่นเดียวกับต้นมังคุดที่มีการขังน้ำ นาน 75 วัน จะเห็นได้ว่าต้นมังคุดที่ได้รับสภาพเครียดทั้งจากการท่วมขังน้ำและการคลุมโคนติดต่อกันนาน ทำให้การออกดอกช้ามากขึ้น เนื่องจากต้นมังคุดที่ได้รับความเครียดในช่วงระยะเวลาที่นานเกินไป และรุนแรงเกินไปจะทำให้การออกดอกถูกยับยั้ง

ได้ (พงษ์ศักดิ์, 2547) แต่มีข้อน่าสังเกตจากการทดลองนี้ว่า มังคุดต้นที่ไม่คลุมโคนต้นซึ่งมีการให้น้ำชลประทานในอัตราสูงขึ้น 2 เท่าจะให้ผลผลิตที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Sale (1970 b) ที่กล่าวว่าโกโก้จะมีการออกดอกในสภาพที่มีความชื้นดินสูง ทั้งนี้การทดลองไม่คลุมโคนต้น และที่มีการให้น้ำชลประทาน ในแปลงทดลองที่ 1 สามารถออกดอกได้เร็วกว่าการขังน้ำทุกวิธีการทั้ง 2 ปี เนื่องจากแปลงทดลองมีสภาพเป็นที่ดอน ดินมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย ไม่เหมาะสำหรับการท่วมขังน้ำ การให้น้ำชลประทานจึงเป็นการกระตุ้นให้มีการพัฒนาของตาดอกได้ดีขึ้น ส่วนแปลงทดลองที่ 2 เป็นที่ราบดินมีสภาพชุ่มน้ำ จึงมีช่วงระยะเวลาการออกดอกไม่แตกต่างจากการขังน้ำมากนัก ดังนั้นในสภาพแปลงปลูกที่เป็นที่ดอน การใช้วิธีการให้น้ำชลประทานต่อเนื่องหลังจากฝนหยุดแล้ว น่าจะเหมาะสมสำหรับการกระตุ้นการออกดอกของมังคุด ส่วนการท่วมขังน้ำ น่าจะใช้ได้กับสภาพแปลงปลูกที่เป็นที่ลุ่ม ดินชุ่มน้ำ แต่การทำคั้นกันน้ำ ต้องใช้ต้นทุนสูง และมีการจัดการค่อนข้างยุ่งยาก จึงไม่อาจนำมาใช้ได้ ในสภาพแปลงปลูกมังคุดทางการค้า

อย่างไรก็ตามในการทดลองครั้งนี้ ทั้งการบังคับท่วมขังน้ำและการคลุมโคนต้นมังคุดนั้น ดำเนินการที่ค่อนข้างล่าช้า ซึ่งถ้ามีการเตรียมความพร้อมและดำเนินการที่เร็วกว่านี้ น่าที่จะสามารถบังคับให้มังคุดมีการออกดอกติดผลที่เร็วกว่านี้ได้ แต่เมื่อพิจารณาจากข้อมูลด้านอุตุนิยิมวิทยาของช่วงเดือนตุลาคมทั้งของปี 2551 และปี 2552 นั้นช่วงปลายเดือนตุลาคมยังคงมีฝนตกอยู่ ดังนั้นในช่วงดังกล่าวต้นมังคุดในแปลงทดลองจึงยังไม่น่าที่จะเกิดความเครียดน้ำตามธรรมชาติในช่วงปลายฤดูฝนมากนัก

อนึ่งเทคนิควิธีการดำเนินการเพื่อบังคับสภาพน้ำในมังคุดนั้นจำเป็นที่จะต้องดัดแปลงเทคนิคหรือวิธีการให้ดีกว่านี้ เช่นการขังน้ำเพื่อบังคับการออกดอกของมังคุดนั้นจำเป็นต้องหาวิธีป้องกันการรั่วซึมของน้ำออกทางด้านล่าง และด้านข้างของคันดินด้วย จึงทำให้ระดับความรุนแรงเนื่องจากความเสียหายของคันมังคุดที่เกิดจากการขังน้ำนาน 75 วันไม่เกิดขึ้น ในส่วนของการคลุมโคนต้นนั้นการคลุมโคนต้นในลักษณะทำเป็นกระโจมจะมีความเหมาะสมกว่าการการคลุมโคนในลักษณะวางแผ่นผ้ากระสอบสานคลุมแบนราบไปกับพื้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะให้ผลในการควบคุมการระบายความชื้นในดินบริเวณพื้นที่ใต้ทรงพุ่มของต้นมังคุดได้ดีกว่า ดังเช่นการทดลองในปีที่สอง (ปี 2552) ซึ่งได้มีการทำโครงไม้ไผ่ให้มีแกนสันกลางสูงประมาณ 1 เมตร แล้วจึงนำแผ่นผ้ากระสอบสานมาคลุมทับให้มีลักษณะเป็นรูปกระโจม

ในการใช้น้ำท่วมขังเพื่อบังคับการออกดอกของมังคุดนั้น จะเห็นได้ชัดว่าการทดลองในแปลงที่ 1 ซึ่งเป็นแปลงในสภาพพื้นที่ลุ่มที่มีน้ำท่วมถึงได้ในสภาพธรรมชาติ ในปีแรก (ปี 2551) พบว่าในทรีตเมนต์ที่มีน้ำท่วมตามธรรมชาติในช่วงปลายเดือนสิงหาคมจนถึงต้นเดือนกันยายน ในระยะเวลาประมาณ 10 วัน จะมีส่วนทำให้การออกดอกของมังคุดเร็ว และมีประสิทธิภาพดีกว่าการขังน้ำโดยใช้มูลดินที่ทำขึ้นแม้ว่าจะใช้เวลา นานกว่าคือ 30-75 วันก็ตาม ส่วนการทดลองซ้ำในแปลงเดียวกันในปีที่สอง (ปี 2552) ในทรีตเมนต์เดียวกันนี้ น้ำท่วมในสภาพธรรมชาติเกิดในระยะเวลาค่อนข้างสั้น คือเกิดน้ำท่วมในช่วงกลางเดือนกันยายนเพียงระยะเวลาแค่ 3-5 วัน ซึ่งน่าจะสั้นไป จึงมีผลทำให้การออกดอกของมังคุดในทรีตเมนต์ที่มีการท่วมของน้ำตามสภาพธรรมชาติดีการออกดอกค่อนข้างน้อยกว่าในปีก่อน ซึ่งการท่วมของน้ำตามสภาพธรรมชาตินั้นแม้ว่าจะเกิดในช่วงเวลาสั้น แต่มีประสิทธิภาพสูงเนื่องจากการท่วมของน้ำอย่างต่อเนื่อง ต่างจากการท่วมขังของน้ำโดยใช้คันดินกั้นน้ำซึ่งมีการรั่วไหลของน้ำค่อนข้างมาก ต้องมีการเติมน้ำทุกวัน เพื่อรักษาระดับน้ำให้คงที่ตลอดเวลา ซึ่งดำเนินการได้ยากมาก

การเก็บเกี่ยวผลผลิต ต้นมังคุดที่ได้รับการท่วมขังน้ำโดยสภาพธรรมชาติ และขังน้ำนาน 30 วัน ในแปลงทดลองที่ 1 ทั้ง 2 ปี จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วกว่า 1-2 สัปดาห์ ส่วนในปีที่ 2 แปลงทดลองที่ 2 ทุกทรีตเมนต์มีการเก็บเกี่ยวในช่วงระยะเวลาเดียวกัน แต่ต้นมังคุดที่ได้รับการขังน้ำจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ปริมาณมากในช่วงต้นและกลางฤดู ส่วนการคลุมโคนต้นและการให้น้ำชลประทานทุกทรีตเมนต์ จะเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ทั้งนี้การไม่คลุมโคนและให้น้ำชลประทาน 2 เท่า จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปริมาณมากกว่าทรีตเมนต์อื่นในช่วงต้นและกลางฤดู

สรุป

1. ต้นมังคุดที่ได้รับสถานะเครียดน้ำ จากการท่วมขังน้ำและการคลุมโคนต้น มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของมังคุด โดยค่า leaf water potential, leaf chlorophyll index, CO₂ assimilation, chlorophyll fluorescence และค่า soil water potential ที่ระดับดินชั้นล่าง มีผลต่อการออกดอกของมังคุด
2. ต้นมังคุดที่ได้รับน้ำท่วมขังโดยสภาพธรรมชาติ และการท่วมขังน้ำ นาน 30 วัน มีแนวโน้ม ช่วยให้มังคุดมีการออกดอกเร็วขึ้นประมาณ 3-5 สัปดาห์ ส่วนการท่วมขังน้ำด้วยวิธีตัดแปลงจากธรรมชาติ เป็นระยะเวลา ถึง 75 วัน ส่งผลกระทบต่อการออกดอกช้าและมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกน้อยกว่าทุกทรีตเมนต์

3. การคลุมโคนม้งคุดอย่างต่อเนื่อง และมีการให้น้ำชลประทานช้ากว่าปกติ 50 วัน จะมีผลต่อการออกดอกช้าและทำให้การเจริญเติบโตของผลมีขนาดเล็กลง ส่วนการให้น้ำชลประทานต่อเนื่องในช่วงปลายฤดูฝน มีผลทำให้การออกดอกได้เร็วขึ้น และมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกของม้งคุดมากกว่าการคลุมโคนต้น และการให้น้ำชลประทานในอัตราที่สูง มีแนวโน้มช่วยให้เปอร์เซ็นต์การออกดอกของม้งคุดสูงกว่าการให้น้ำในอัตราปกติ
4. การเก็บเกี่ยวผลผลิต ต้นม้งคุดที่ได้รับการท่วมขังน้ำโดยสภาพธรรมชาติ และขังน้ำนาน 30 วัน จะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วกว่า 1-2 สัปดาห์ และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ปริมาณมากในช่วงต้นและกลางฤดู ส่วนการคลุมโคนต้นและการให้น้ำชลประทานทุกวิธีหมดจะเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ทั้งนี้การไม่คลุมโคน และให้น้ำชลประทาน 2 เท่า จะสามารถเก็บผลผลิตได้ในปริมาณมากกว่าวิธีหมดอื่นในช่วงกลางฤดู

เอกสารอ้างอิง

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

ธนาคารกรุงเทพ จำกัด. 2551. ม้งคุด นอกฤดูเมืองคอน ออกขายสูงตลาดกว่า 5 พันตัน. สรุปข่าวเพื่อคนงานไทยในใต้หวัน (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก

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

พงษ์ศักดิ์ โฉมเฉลา. 2547. การจัดการน้ำที่เหมาะสมต่อการกระตุ้นการออกดอกของม้งคุด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ.

สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี. 2551. สถานการณ์การเก็บเกี่ยวไม้ผล จังหวัดจันทบุรี ปี 2551(ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก

http://chanthaburi.doe.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'yo (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*. ICAR, 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.
- Southwick, 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)

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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

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

พรีติเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange		
	<i>Tr</i>	<i>Gs</i>	<i>Pn</i>
ต้นควบคุม	0.77 a ⁺	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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

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

พรีติเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange		
	<i>Tr</i>	<i>Gs</i>	<i>Pn</i>
ต้นควบคุม	1.95 b ⁺	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
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	1.74 ab	0.16 b	2.67
F-Test	**	*	NS
CV. (%)	35.17	57.87	82.97

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

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

พรีติเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange		
	<i>Tr</i>	<i>Gs</i>	<i>Pn</i>
ต้นควบคุม	1.85 b ⁺	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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange		
	<i>Tr</i>	<i>Gs</i>	<i>Pn</i>
ต้นควบคุม	1.27 ab ⁺	0.13 ab	1.80
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	1.01 a	0.10 a	1.47
ต้นที่ได้รับการท่วมขังนํ้านาน 30 วัน	1.45 b	0.14 b	2.46
ต้นที่ได้รับการท่วมขังนํ้านาน 75 วัน	1.55 b	0.14 b	1.50
F-Test	**	*	NS
CV. (%)	32.84	50.61	102.38

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange		
	<i>Tr</i>	<i>Gs</i>	<i>Pn</i>
ต้นควบคุม	1.72 b ⁺	0.15	1.45
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	1.24 a	0.09	1.01
ต้นที่ได้รับการท่วมขังนํ้านาน 30 วัน	1.30 a	0.08	0.93
ต้นที่ได้รับการท่วมขังนํ้านาน 75 วัน	1.42 ab	0.06	1.54
F-Test	*	NS	NS
CV. (%)	44.66	163.43	102.51

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

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

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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange		
	<i>Tr</i>	<i>Gs</i>	<i>Pn</i>
ต้นควบคุม	1.10 a ⁺	0.05	1.51 a
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

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

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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange		
	<i>Tr</i>	<i>Gs</i>	<i>Pn</i>
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

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	leaf gas exchange		
	<i>Tr</i>	<i>Gs</i>	<i>Pn</i>
ต้นควบคุม	0.59 ab ⁺	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
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	0.40 a	0.01 a	1.60
F-Test	**	**	NS
CV. (%)	35.05	41.27	74.02

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

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

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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

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

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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

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

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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	chlorophyll fluorescence			
	<i>Fo</i>	<i>Fm</i>	<i>Fv</i>	<i>Fv/Fm</i>
ต้นควบคุม	473 a ⁺	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
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	441 a	1590 ab	1149 b	0.701 b
F-Test	*	*	**	**
CV. (%)	55.16	18.62	33.49	25.82

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	chlorophyll fluorescence			
	<i>Fo</i>	<i>Fm</i>	<i>Fv</i>	<i>Fv/Fm</i>
ต้นควบคุม	404 b ⁺	1621	1181	0.710
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำตามธรรมชาติ	416 ab	1592	1176	0.722
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

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

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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

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

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

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังกุดก่อนออกดอก	chlorophyll fluorescence			
	<i>Fo</i>	<i>Fm</i>	<i>Fv</i>	<i>Fv/Fm</i>
ต้นควบคุม	408 ab ⁺	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
ต้นที่ได้รับการท่วมขังน้ำนาน 75 วัน	420 ab	1624 ab	1204 ab	0.731 ab
F-Test	**	*	**	**
CV. (%)	8.82	19.02	25.83	9.68

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางผนวกที่ 20 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกดอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมังกุดในแต่ละทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำท่วมเปรียบเทียบกับต้นควบคุม

ทรีตเมนต์	วันหลังจากฝนทิ้งช่วงในช่วงปลายฤดูฝน							
	41	48	55	62	69	76	83	90
ต้นควบคุม	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5 a ⁺	4.9 ab	2.1	0.4
ต้นที่ขังน้ำธรรมชาติ	0.2	0.1	2.4	15.4	25.4 b	12.9 c	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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดังนี้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก	
	30 เซนติเมตร (MPa)	60 เซนติเมตร (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

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก	
	30 เซนติเมตร (MPa)	60 เซนติเมตร (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

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 23 แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 5 วันหลังหยุดคลุมโคนต้น (2 ม.ค.52)

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก	
	30 เซนติเมตร (MPa)	60 เซนติเมตร (MPa)
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.70 b ⁺	- 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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก	
	30 เซนติเมตร (MPa)	60 เซนติเมตร (MPa)
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.17	- 0.17 a ⁺
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	- 0.08	- 0.47 ab
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	- 0.29	- 0.62 b
F-Test	NS	*
CV. (%)	119.25	69.20

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 25 แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 18 วันหลังหยุดคลุมโคนต้น (15 ม.ค.52)

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

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

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

ทรีตเมนต์ช่วงมังคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก	
	30 เซนติเมตร (MPa)	60 เซนติเมตร (MPa)
คลุมโคนต้นต่อเนื่องนาน 50 วัน	- 0.33	- 0.52 a ⁺
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำอัตราปกติ	- 0.27	- 0.63 ab
ไม่คลุมโคนต้น ให้น้ำมากกว่าอัตราปกติ 2 เท่า	- 0.33	- 0.88 b
F-Test	NS	*
CV. (%)	74.97	29.20

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

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

ทรีตเมนต์ช่วงมั่งคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก	
	30 เซนติเมตร (MPa)	60 เซนติเมตร (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

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

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

ทรีตเมนต์ช่วงมั่งคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก	
	30 เซนติเมตร (MPa)	60 เซนติเมตร (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

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 29 แสดงระดับความเครียดของน้ำในดินที่ 52 วันหลังหยดคลุมโคนต้น (18 ก.พ.52)

ทรีตเมนต์ช่วงมั่งคุดก่อนออกดอก	ความเครียดของน้ำในดินที่ระดับความลึก	
	30 เซนติเมตร (MPa)	60 เซนติเมตร (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

NS = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 30 เปอร์เซ็นต์การออกดอกในแต่ละช่วงเวลาของต้นมั่งคุดในแต่ละทรีตเมนต์ที่ได้รับน้ำ
ชลประทานเปรียบเทียบกับต้นควบคุม

ทรีตเมนต์	วันหลังจากฝนทิ้งช่วงในช่วงปลายฤดูฝน												
	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	4.2 a	4.7	1.8	0.3	0.0	0.1
ไม่คลุมโคน ให้น้ำ ปกติ	0.1	0.0	0.2	0.1	0.7	2.0	4.7 a	6.7ab	4.4	0.3	0.0	0.0	0.0
ไม่คลุมโคน ให้น้ำ 2 เท่า	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
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	-	-	-

+ = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

- = ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติเนื่องจากไม่มีความแปรปรวนในข้อมูล

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%