



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมชลประทาน)

ปริญญา

วิศวกรรมชลประทาน

วิศวกรรมชลประทาน

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาความต้องการน้ำและวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง

The Study on Water Requirement and Optimal Water Application to Cassava

นามผู้วิจัย นายปวิตร น้ำค้าง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์บัญชา ขวัญยืน, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิมิตร เจริญนันทพัฒน์, M.Eng.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาความต้องการน้ำและวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง

The Study on Water Requirement and Optimal Water Application to Cassava

โดย

นายปริวัตร น้ำค้าง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมชลประทาน)

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปริวรรต นํ้าค้าง 2555: การศึกษาความต้องการน้ำและวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมัน
สำปะหลัง ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมชลประทาน) สาขาวิศวกรรม
ชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
รองศาสตราจารย์บัญชา ขวัญยืน, Ph.D. 175 หน้า

งานวิจัยนี้มีแนวคิดการพัฒนาการปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทย โดยประยุกต์ใช้การ
ให้น้ำชลประทาน โดยมีเป้าหมายในการประเมินหาวิธีการให้น้ำชลประทานที่เหมาะสมสำหรับ
มันสำปะหลัง รวมถึงหาค่าปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลัง ซึ่งประเมินผลลัพธ์เป็นค่า
สัมประสิทธิ์การใช้น้ำมันสำปะหลัง เพื่อสามารถนำผลลัพธ์ไปประยุกต์สำหรับแต่ละพื้นที่

สำหรับกิจกรรมหลักของงานวิจัยที่ได้ดำเนินการประกอบไปด้วย การรวบรวมข้อมูลการ
ใช้น้ำของมันสำปะหลัง สภาพปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา การทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของ
มันสำปะหลัง ประสิทธิภาพการให้น้ำ ค่าลงทุนและดำเนินการ ผลผลิต ผลตอบแทนและปัญหา
ภายใต้เงื่อนไขสิ่งแวดล้อมเดียวกัน เพื่อให้สามารถประเมินหาค่าสัมประสิทธิ์การให้น้ำ และหา
วิธีการให้น้ำชลประทานที่มีความเหมาะสมที่สุด

การประเมินความต้องการน้ำมันสำปะหลังพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำมันสำปะหลัง
เฉลี่ยเท่ากับ 0.61 คิดเป็นปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลังเท่ากับ 592.77 มม./ฤดูกาล และผล
ประเมินการให้น้ำแก่มันสำปะหลังพบว่า การให้น้ำสามารถเพิ่มผลผลิตในการวิจัยได้สูงสุดถึง
13.77 ตัน/ไร่ ซึ่งให้ผลตอบแทนสูงสุดเท่ากับ 17,210.82 บาท/ไร่/ปี มากกว่าการทำแบบเกษตร
น้ำฝน 81.24% หรือ 3,227.92 บาท/ไร่/ปี โดยชลประทานน้ำหยดให้ประสิทธิภาพการให้น้ำสูงสุด
71.42%

การศึกษาความต้องการน้ำและวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง สามารถ
นำมาประยุกต์ในการพัฒนาการปลูกมันสำปะหลัง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจเลือกใช้
วิธีการให้น้ำภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเลือกใช้วิธีการให้น้ำ

Pariwat Numkhang 2012: The Study on Water Requirement and Optimal Water Application to Cassava. Master of Engineering (Irrigation Engineering), Major Field: Irrigation Engineering, Department of Irrigation Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Bancha Kwanyoun, Ph.D. 175 pages.

The main objective of this research was to improve crop production of cassava using irrigation. The optimum crop water requirement and appropriate irrigation method were evaluated in the experimental field. The crop coefficient for cassava would be calculated to be distributed as the standard for the country. The main activities were to review previous study on crop water requirement, to implement the experiment in order to define crop coefficient according to the specific climatic and environmental conditions, to evaluate irrigation efficiency, and to estimate cost, benefit and profit for cultivation of cassava under various irrigation methods. As a result, the crop coefficient and the most promising irrigation technique could be identified.

From the experiment, the results showed that the annual average value of crop coefficient was about 0.61 and the annual crop water requirement was about 592.77 mm. The maximum yield under irrigation was 13.77 ton/rai and the net present value for the benefit on five year period was 17,210.82 bath/rai. This benefit was higher than rainfed cultivation about 81.24% or 3,277.92 bath/rai. The drip irrigation gave the highest irrigation efficiency at 71.42%. The result from this study could be used to identify crop water requirement and to improve cassava cultivation under irrigation. The irrigation methods had been compared and their suitability under water and environmental condition were discussed and analyzed.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. บัญชา ขวัญยืน ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ให้ช่วยเหลือแนะนำในการวางแผนงานวิจัย ตลอดจนให้คำปรึกษา และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้รายงานการวิจัยสำเร็จลุล่วง รศ.สันติ ทองพำนัก หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน ที่ช่วยให้คำปรึกษา และช่วยอนุมัติในด้านต่าง ๆ ของงานวิจัย และอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมชลประทานทุกท่านสำหรับคำปรึกษา และความช่วยเหลือให้งานวิจัยลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพันธ์ชัย บุญเพ็ญ หัวหน้าสถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ ที่ได้อนุเคราะห์สถานที่ และอุปกรณ์ทดลอง คุณสุภกิจ ดันวิบูลย์ศักดิ์ คุณวัชรภ ภูทองสุข และคุณสรชัย สิทธิรักษ์ เจ้าหน้าที่สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ ที่ได้สนับสนุนการทดลอง ข้อมูลการใช้น้ำของมันเป็นสำปะหลัง และรวมถึงการปฏิบัติงาน คุณประยูร กาญจนสมภพ เจ้าหน้าที่ด้านอคูนิยมวิทยา สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ ที่ได้อำนวยความสะดวกช่วยเหลือข้อมูลด้านอคูนิยมวิทยา เจ้าหน้าที่ และคนงานทุกท่านในสถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในงานทดลอง

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่ได้อบรมเลี้ยงดูสั่งสอนการดำเนินชีวิต การศึกษา และเป็นกำลังใจให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ประโยชน์อันเนื่องมาจากรายงานวิจัยฉบับนี้ ขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่ และคณาจารย์ทุกท่าน ซึ่งได้เมตตาอบรมสั่งสอนชี้แนะความรู้จนถึงปัจจุบัน

ปรีวัตร น้ำค้าง

ตุลาคม 2555

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(7)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(9)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลและวิจารณ์	31
ผล	31
วิจารณ์	46
สรุปและข้อเสนอแนะ	54
สรุป	54
ข้อเสนอแนะ	56
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	58
ภาคผนวก	60
ภาคผนวก ก คำปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถังวัดการใช้น้ำของพีช	61
ภาคผนวก ข ข้อมูลอุตุณิยมวิทยา	114
ภาคผนวก ค รายละเอียดการคำนวณการใช้น้ำพีชของอ้างอิงด้วยวิธี Penman-Monteith	139
ภาคผนวก ง รายละเอียดการคำนวณการใช้น้ำของพีชอ้างอิงด้วยวิธี Epan	150
ภาคผนวก จ รายละเอียดการเตรียมถังวัดการใช้น้ำของพีช	154
ภาคผนวก ฉ รายละเอียดเครื่องมือตรวจวัดในสถานีอุตุณิยมวิทยา	158
ภาคผนวก ช รายละเอียดการให้น้ำด้วย Cut Throat Flume ขนาด 10 × 90 ซม.	161
ภาคผนวก ซ รายละเอียดการให้น้ำชลประทานแบบสปริงเกลอร์	165
ภาคผนวก ฌ รายละเอียดการให้น้ำชลประทานแบบน้ำหยด	167

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ญ รายละเอียดการคำนวณหาค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	
สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)	169
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	175

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ช่วงอายุการเจริญเติบโต และค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของม้นสำปะหลังของ FAO 56	32
2 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของม้นสำปะหลังจากการศึกษาด้วยวิธีของ Penman – Monteith และ Epan	32
3 คุณสมบัติของดินภายในแปลงสาธิต A9, A10 และ A11	34
4 ประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานร่องคู	35
5 ประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานฉีดฝอย	36
6 ประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานน้ำหยด	37
7 ผลผลิตมันสำปะหลังที่ได้จากการทดลอง	38
8 ราคามันสำปะหลังตั้งแต่ มกราคม 2549 – สิงหาคม 2554	38
9 ค่าลงทุน และผลตอบแทนของชลประทานร่องคู	42
10 ค่าลงทุน และผลตอบแทนของชลประทานฉีดฝอย	43
11 ค่าลงทุน และผลตอบแทนของชลประทานน้ำหยด	44
12 ค่าลงทุน และผลตอบแทนของเกษตรน้ำฝน	45
13 ค่าลงทุน และผลตอบแทนของเกษตรน้ำฝนที่ได้จากการสำรวจของ สมาคมแปงมันสำปะหลังไทยปี 2552/2553	52

ตารางผนวกที่

1 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน มีนาคม 2551	62
2 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน เมษายน 2551	63
3 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน พฤษภาคม 2551	64
4 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน มิถุนายน 2551	65
5 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน กรกฎาคม 2551	66
6 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน สิงหาคม 2551	67
7 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน กันยายน 2551	68
8 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน ตุลาคม 2551	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
9 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน พฤศจิกายน 2551	70
10 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน ธันวาคม 2551	71
11 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน มกราคม 2552	72
12 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน กุมภาพันธ์ 2552	73
13 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน มีนาคม 2551	74
14 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน เมษายน 2551	75
15 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน พฤษภาคม 2551	76
16 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน มิถุนายน 2551	77
17 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน กรกฎาคม 2551	78
18 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน สิงหาคม 2551	79
19 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน กันยายน 2551	80
20 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน ตุลาคม 2551	81
21 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน พฤศจิกายน 2551	82
22 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน ธันวาคม 2551	83
23 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน มกราคม 2552	84
24 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน กุมภาพันธ์ 2552	85
25 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน มีนาคม 2551	86
26 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน เมษายน 2551	87
27 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน พฤษภาคม 2551	88
28 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน มิถุนายน 2551	89
29 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน กรกฎาคม 2551	90
30 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน สิงหาคม 2551	91
31 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน กันยายน 2551	92
32 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน ตุลาคม 2551	93
33 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน พฤศจิกายน 2551	94
34 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน ธันวาคม 2551	95

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
35 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน มกราคม 2552	96
36 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน กุมภาพันธ์ 2552	97
37 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน มีนาคม 2551	98
38 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน เมษายน 2551	99
39 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน พฤษภาคม 2551	100
40 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน มิถุนายน 2551	101
41 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน กรกฎาคม 2551	102
42 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน สิงหาคม 2551	103
43 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน กันยายน 2551	104
44 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน ตุลาคม 2551	105
45 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน พฤศจิกายน 2551	106
46 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน ธันวาคม 2551	107
47 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน มกราคม 2552	108
48 ค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน กุมภาพันธ์ 2552	109
49 สรุปค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง A	110
50 สรุปค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง B	111
51 สรุปค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง C	112
52 สรุปค่าปริมาณการส่งน้ำ และระบายน้ำของถัง D	113
53 อุตุณิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน มีนาคม 2551	114
54 อุตุณิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน เมษายน 2551	115
55 อุตุณิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน พฤษภาคม 2551	116
56 อุตุณิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน มิถุนายน 2551	117

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
57 อุตุนิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน กรกฎาคม 2551	118
58 อุตุนิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน สิงหาคม 2551	119
59 อุตุนิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน กันยายน 2551	120
60 อุตุนิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน ตุลาคม 2551	121
61 อุตุนิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน พฤศจิกายน 2551	122
62 อุตุนิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน ธันวาคม 2551	123
63 อุตุนิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน มกราคม 2552	124
64 อุตุนิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน กุมภาพันธ์ 2552	125
65 ค่าสัมประสิทธิ์ถาดวัดการระเหย U.S. Class A pan (K_p)	152
66 ข้อมูลปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน Cut throat Flume 10×90 cm	162
67 เวลาการให้น้ำโดยชลประทานฉีดฝอย	166
68 เวลาการให้น้ำโดยชลประทานน้ำหยด	168

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 องค์ประกอบของการใช้น้ำของม้นสำปะหลัง	4
2 ปัจจัยที่มีผลการใช้น้ำของพืช	5
3 ตำแหน่งสถานีอุตุนิยมวิทยา พื้นที่ทดลองถึงวัดการใช้น้ำของพืช และแปลงทดลองหาวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับม้นสำปะหลัง ภายในสถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่)	14
4 องค์ประกอบของถึงวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ (percolation type lysimeter)	15
5 แผนผังพื้นที่จำลองสภาพแวดล้อมของถึงวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ	16
6 สถานีอุตุนิยมวิทยาภายในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่)	20
7 แปลงสาธิตปลูกม้นสำปะหลังแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (RCBD)	23
8 ตำแหน่ง cut throat flume ขนาด 10 × 90 ซม. หน้าแปลงทดลอง T ₁ R ₁ , T ₁ R ₂ และ T ₁ R ₃	24
9 วัดระดับน้ำ cut throat flume ขนาด 10 × 90 ซม. เมื่อระดับน้ำเริ่มคงที่	25
10 แผนผังการวางระบบชลประทานฉีดฝอย	26
11 แผนผังการวางระบบชลประทานน้ำหยด	26
12 แผนผังพื้นที่ควบคุมการเก็บเกี่ยวผลผลิตม้นสำปะหลังภายในแปลงทดลอง	28
13 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของช่วงระยะการเจริญเติบโตกับค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของม้นสำปะหลังจากการศึกษา และค่าที่ได้จากการคำนวณ	33
14 ราคาดม้นสำปะหลังตั้งแต่ มกราคม 2549 – สิงหาคม 2554	39
15 พฤติกรรมการซึมน้ำของชลประทานร่องคู	47
16 การเปลี่ยนแปลงของร่องคูก่อนการให้น้ำครั้งแรก และหลังการให้น้ำครั้งสุดท้าย	48
17 การเปลี่ยนแปลงความสูงของหัวจ่ายน้ำเนื่องจากทรงพุ่มของพันธุ์ม้นสำปะหลัง	49

ภาพผนวกที่

1 รูปแบบของการติดตั้งถาดวัดการระเหยในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ	151
2 เตรียมพื้นที่สำหรับวางถึงวัดการใช้น้ำของพืช	155
3 การวัดระดับสำหรับวางถึงวัดการใช้น้ำของพืช	155

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
4 การต่อท่อระบายน้ำของถังวัดการใช้น้ำของพืช	156
5 ร่องถังด้วยกรวดละเอียดที่กั้นถังวัดการใช้น้ำของพืช 5 ซม.	156
6 การเตรียมดินลงถังวัดการใช้น้ำของพืช	157
7 พื้นที่จำลองสภาพแวดล้อมการเพาะปลูก (หลังการเก็บเกี่ยว)	157
8 ถาดวัดการระเหยแบบ U.S. Class A pan และที่วัดความเร็วลม (Wind Speed Measurement)	159
9 เครื่องวัดฝน (Rain gauge)	159
10 เครื่องวัดความกดอากาศบาโรมิเตอร์ (Barometer)	160
11 เครื่องวัดแสงแดดแบบแคมป์เบลสโตกส์ (Campbell-Stokes Recorder)	160

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

As	=	available specific gravity.
ET	=	Evapotranspiration.
ET _o	=	Reference Crop Evapotranspiration.
°C	=	degree Celsius.
FAO	=	Food and Agricultural Organization of the United Nation.
FC	=	Field Capacity.
hr	=	hour.
K _c	=	Crop Coefficient.
m	=	metre.
m ²	=	square metre.
m ³	=	cubic metre.
mm	=	millimetre.
pH	=	Potential of Hydrogen Ion.
PWP	=	Permanent Wilting Point.
s	=	second.

การศึกษาความต้องการน้ำและวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง

The Study on Water Requirement and Optimal Water Application to Cassava

คำนำ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวความคิดของการให้น้ำมันสำปะหลัง เพื่อประเมินหาผลของแต่ละวิธีการให้น้ำทั้งในด้านผลผลิต ประสิทธิภาพการให้น้ำ และเศรษฐศาสตร์ของชลประทานร่องคู ชลประทานฝาด และชลประทานน้ำหยด โดยเปรียบเทียบกับเกษตรน้ำฝน เพื่อสรุปผลแนวทางของงานวิจัย

ประเด็นสำคัญหลักของการศึกษาหาความต้องการน้ำของมันสำปะหลัง และวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังนั้นมีประเด็นสำคัญเนื่องจากมันสำปะหลังนั้นเป็นพืชเศรษฐกิจหลัก และพืชพลังงานทดแทนสำคัญที่มีการปลูกแบบการเกษตรน้ำฝนเป็นหลัก สาเหตุเพราะยังขาดองค์ความรู้ด้านงานวิจัยที่มีการส่งเสริมด้านการให้น้ำเพื่อพัฒนาการปลูกมันสำปะหลังอย่างจริงจัง เพื่อใช้เป็นแนวทางอ้างอิงในการตัดสินใจเลือกวิธีการปลูกมันสำปะหลังทั้งแบบเกษตรน้ำฝน และเมื่อมีการให้น้ำว่ามีความเหมาะสมเพียงใด ดังนั้นการศึกษานี้จึงมุ่งเน้นศึกษาหาความต้องการน้ำเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบการให้น้ำมันสำปะหลังของการทดลองวิจัย โดยผลการสังเคราะห์ของการวิจัยสามารถนำไปใช้อ้างอิงประกอบการตัดสินใจ และวางแผนการบริหารจัดการน้ำของการปลูกมันสำปะหลังสำหรับกลุ่มเกษตรกร และผู้สนใจ ให้มีความเข้าใจทางเลือกสำหรับการปลูกมันสำปะหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผลตอบแทนอย่างเหมาะสม

สำหรับงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นศึกษาสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลัง (crop coefficient; K_c) เพื่อใช้เป็นข้อมูลการคำนวณความต้องการน้ำของรอบเวรชลประทานสำหรับพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง เพื่อใช้ศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลความแตกต่างของวิธีการให้น้ำ ซึ่งสามารถนำไปใช้อ้างอิงในการคาดการณ์ค่าชลภาระ (water duty) และเศรษฐศาสตร์ของการปลูกมันสำปะหลังในเขตพื้นที่ชลประทานของประเทศไทย โดยการศึกษาวิจัยนี้ได้รับความอนุเคราะห์เพื่อข้อมูล และสถานที่ทดลองวิจัยภายในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่)

วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้เพื่อศึกษาความต้องการน้ำ และวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังในเขตพื้นที่ชลประทานของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ในงานวิจัยดังนี้

1. ศึกษาความสัมพันธ์การใช้น้ำของมันสำปะหลัง (K_c) เพื่อใช้คำนวณค่าความต้องการน้ำของรอบเวรชลประทานสำหรับมันสำปะหลังเพื่อการให้น้ำ และการประยุกต์ใช้พัฒนาการปลูกมันสำปะหลังในเชิงการเกษตรแบบประณีต และใช้ในการประเมินค่าชลภาวะของมันสำปะหลังภายในเขตโครงการชลประทาน
2. ศึกษาทดลองการให้น้ำมันสำปะหลังของชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย และชลประทานน้ำหยด โดยเปรียบเทียบกับเกษตรน้ำฝนด้านผลผลิต ประสิทธิภาพการให้น้ำ ค่าลงทุน และผลตอบแทน เพื่อสังเคราะห์เปรียบเทียบผลของวิธีการให้น้ำแก่มันสำปะหลัง

ขอบเขตการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความต้องการน้ำ และวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง ซึ่งแบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน คือ

1. การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลัง (K_c) โดยใช้ปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลังโดยใช้ถังวัดการใช้น้ำของพืช (lysimeter) และปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยอาศัยข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ซึ่งทำการศึกษาคทดลอง และเก็บข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาภายในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่)
2. การศึกษาวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง โดยใช้ข้อมูลของสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลัง (K_c) เพื่อใช้ในการคำนวณหาความต้องการน้ำของรอบเวรชลประทานสำหรับพื้นที่การปลูกมันสำปะหลังภายในแปลงทดลองของสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่) โดยเก็บข้อมูลด้านผลผลิต ประสิทธิภาพการให้น้ำ ค่าลงทุน และผลตอบแทนของแต่ละวิธีการให้น้ำ

การตรวจเอกสาร

บทนี้เป็นการศึกษาสรุปข้อมูล หลักการ แนวคิด และวิธีการของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อประยุกต์ใช้หลักการสำคัญ รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ มาเชื่อมโยงใช้ในงานวิจัย โดยจะเน้นด้าน ปริมาณการใช้น้ำของพืช (consumptive use) วิธีการให้น้ำ (irrigation methods) และการตอบสนอง ด้านผลผลิตต่อปริมาณน้ำที่ได้รับ (yield response to water) ดังนั้นเนื้อหาการตรวจเอกสารสามารถ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่

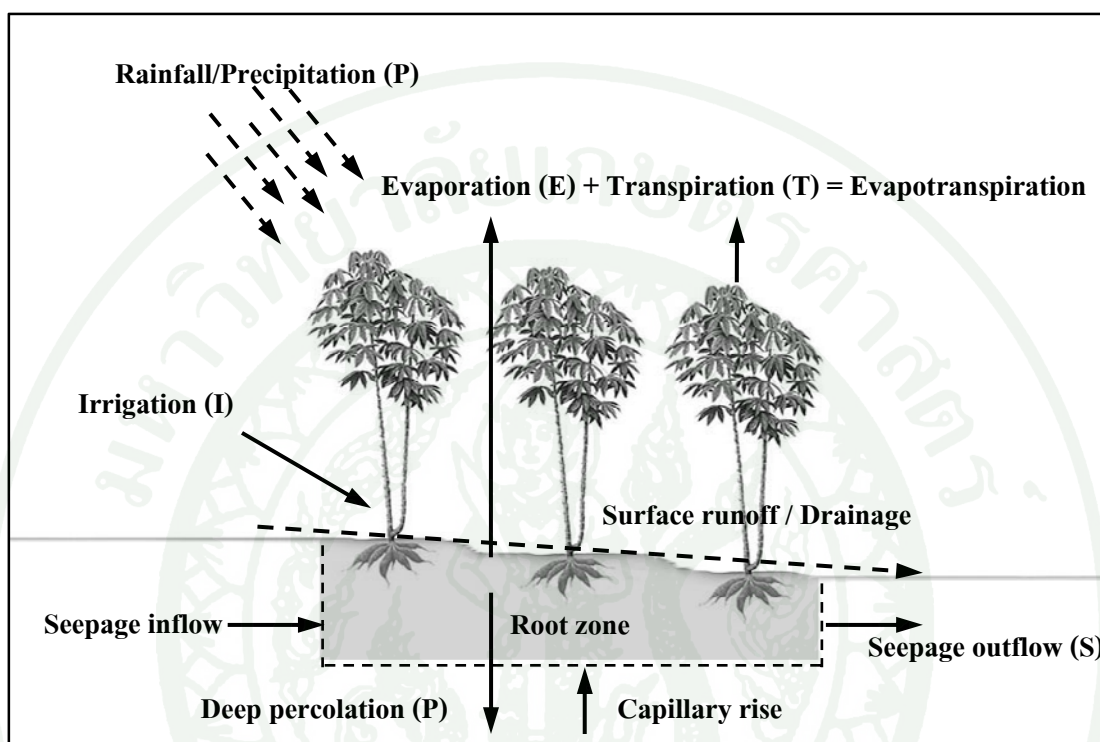
1. สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลัง (crop coefficient; K_c) เป็นค่าคงที่ของพืชที่ได้ จากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำของพืช (evapotranspiration; ET) โดยตรวจวัดได้จากถัง วัดการใช้น้ำของพืช (lysimeter) กับผลการคำนวณของการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยอาศัยข้อมูลทาง อุตุนิยมิวิทยา (reference crop evapotranspiration; ET_0) ค่าสัมประสิทธิ์พืชจะมีค่าแตกต่างกัน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช และช่วงการเจริญเติบโตของพืชเป็นสำคัญ
2. แนวคิด หลักการ และวิธีการ โดยจะกล่าวถึงวิธีการให้น้ำ ประสิทธิภาพการให้น้ำที่มีผล ต่อการเปลี่ยนแปลงด้านผลผลิต และข้อคิดเห็นจากผลการวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการทดลองการให้ น้ำของพืชชนิดต่างๆ

การใช้น้ำของมันสำปะหลัง

1. ความต้องการใช้น้ำของมันสำปะหลัง

มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta* Crantz) เป็นพืชเขตร้อน (lowland tropics) สามารถทน ความแห้งแล้งได้ดี เจริญเติบโตได้ดีในเขตพื้นที่อุณหภูมิเฉลี่ยมากกว่า 25 องศาเซลเซียส ชอบสภาพ แสงแดดจัดเฉลี่ย 10 – 12 ชม./วัน ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 500 – 1,500 มม. ซึ่งดินที่มีความเหมาะสม แก่การปลูกมันสำปะหลังควรเป็นดินที่มีการระบายน้ำดี ค่าความเป็นกรดด่างระหว่าง pH4.5 – pH8 โดยปริมาณน้ำที่มันสำปะหลังใช้ และสูญเสียในการเจริญเติบโตนั้นประกอบไปด้วย การคายระเหย ของน้ำ (evapotranspiration) การไหลบ่าของน้ำท่าผิวดิน (surface runoff) การสูญเสียน้ำโดยการซึม ผ่านด้านข้างเกินเขตรากพืชตามแนวนอน (seepage) และการสูญเสียน้ำโดยน้ำซึมลึกผ่านเกินเขต

รากพืชตามแนวดิ่ง (deep percolation) ซึ่งองค์ประกอบของการใช้น้ำของมันเป็นค่าลบแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของปริมาณการใช้น้ำของมันเป็นค่าลบ

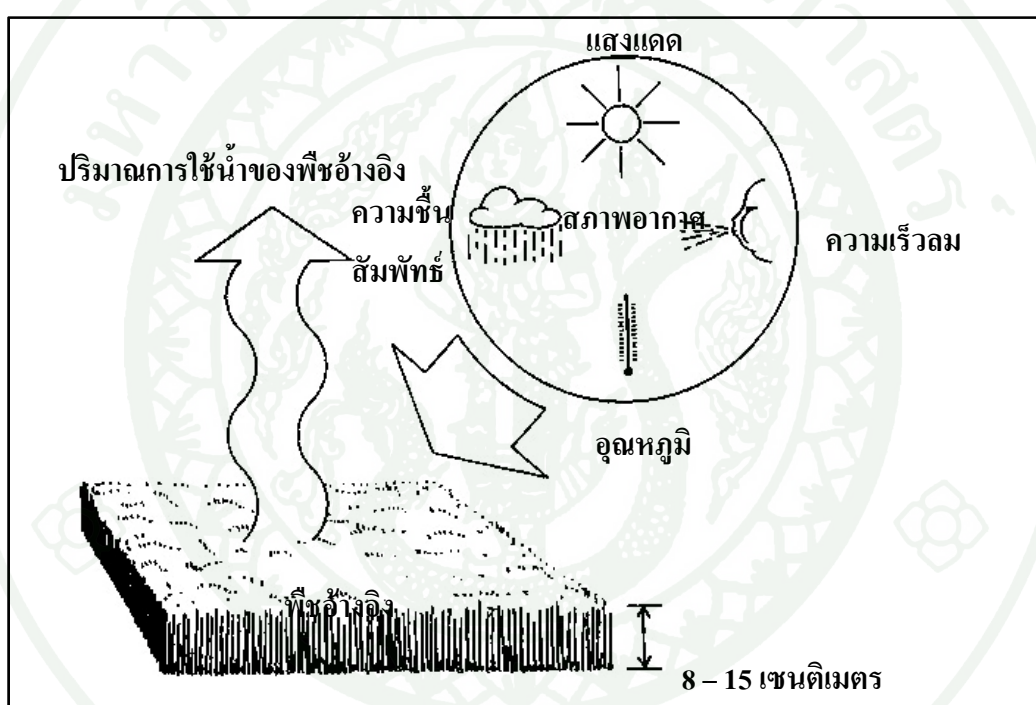
การวัดหาปริมาณการใช้น้ำของมันเป็นค่าลบสามารถหาจากหลักสมดุลน้ำ (water balance) ซึ่งมีตัวแปรต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 1 โดย Aboukhaled *et al.* (1982) ได้นำหลักการมาประยุกต์ใช้สร้างถึงวัดการใช้น้ำของพืช (lysimeter) และสามารถนำมาสรุปเป็นสูตรการคำนวณดังสมการที่ 1

$$ET = P + I - D \quad (1)$$

โดย ET = ปริมาณการใช้น้ำของพืชแท้จริง
P = ปริมาณน้ำฝน (precipitation)
I = ปริมาณน้ำชลประทาน (irrigation)
D = ปริมาณน้ำที่ซึมเกินเขตราก (deep percolation) และปริมาณน้ำระบาย (drainage)

2. ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้น้ำของม้นลำปะหลัง

การใช้น้ำของม้นลำปะหลัง และพืชชนิดอื่นๆ นั้นมีปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการใช้น้ำ ได้แก่ ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศแวดล้อม ชนิดของพืช ช่วงอายุของพืช และรวมถึงการบริหารจัดการของสภาพแวดล้อมรอบพื้นที่ของพืชนั้น (Allen *et al.*, 1998) โดยนักวิจัยได้ทำการศึกษาคิดค้นวิธีการหาการใช้น้ำของพืชโดยใช้ข้อมูลทางอุตุนิยมิวิทยา โดยใช้พืชตัวแทนเป็นพืชอ้างอิงของการทดลองดังภาพที่ 2 เรียกวิธีการนี้ว่า การใช้น้ำของพืชอ้างอิง



ภาพที่ 2 ปัจจัยที่มีผลการใช้น้ำของพืช

ที่มา: Brouwer and Heibloem (1986)

การคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงในอดีตนั้นประเทศไทยนิยมใช้วิธีการของ Modified Penman ซึ่งให้ผลการคำนวณที่ถูกต้องแม่นยำไม่เพียงพอเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการของ Penman – Monteith โดย Allen *et al.* (1998) ซึ่งได้ปรับปรุงวิธีการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยเพิ่มตัวแปรที่มีผลต่อการใช้น้ำของพืช เพื่อให้มีความถูกต้องใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการวัดตรงในสนามมากยิ่งขึ้น โดยเมื่อนำค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิงมาปรับแก้กับค่าสัมประสิทธิ์การใช้

น้ำของพืช Doorenbos and Pruitt (1997) จะได้ผลของปริมาณการใช้น้ำของพืช ณ ช่วงเวลานั้นๆ ที่ต้องการทราบได้

โดยในส่วนนี้จะกล่าวถึงผลงานที่ผ่านมาของการศึกษาวิธีการหาปริมาณการใช้น้ำของพืช ในหลากหลายรูปแบบเพื่อเป็นแนวทางการศึกษาวิจัยของการทดลองนี้

ซูพันธ์ (2547) ศึกษาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยอาศัยข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาด้วยวิธีการของ Penman Monteith คุณสมบัตินี้การใช้ของข้าวกับการหาปริมาณการใช้น้ำของข้าวด้วยวิธีหลักสมดุลพลังงานจากตัวแปร 3 ค่า ได้แก่ พลังงานรังสีแสงอาทิตย์สุทธิ พลังงานความร้อนในอากาศ และพลังงานความร้อนในดิน โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม NOAA/AVHRR และการเก็บข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาจากสถานีตรวจวัดอากาศพบว่า ค่าที่ได้จากวิธีการหลักสมดุลพลังงานมีความแตกต่างจากการหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง 15.24% และมีสหสัมพันธ์ 0.78

พันธ์พิทย์ (2542) ทำการปลูกหญ้านวลน้อย (*Zoysia matrella* (L) Merr) ในถังการวัดการใช้น้ำของพืชแบบไฮดรอลิก (hydraulic weighing lysimeter) ใช้เป็นตัวแทนของพืชอ้างอิงเปรียบเทียบกับวิธีการหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธีของ FAO Penman, Penman 1963 และ Penman – Monteith เพื่อสรุปความเหมาะสมของวิธีการหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง และรวมถึงตัวแปรที่มีผลต่อการหาปริมาณการใช้น้ำของพืช โดยพบว่า วิธีของ Penman – Monteith นั้นมีผลการทดลองความใกล้เคียงมากที่สุดเท่ากับ 5.973 มม./วัน ซึ่งค่าการใช้น้ำของพืชที่วัดได้จากถังการใช้น้ำเท่ากับ 5.732 มม./วัน โดยวิธีการ FAO Penman และ Penman 1963 เท่ากับ 5.323 มม./วัน และ 4.800 มม./วัน ตามลำดับ ซึ่งในส่วนของการวิจัยพบว่า ตัวแปรด้านอุณหภูมิอากาศนั้นมีอิทธิพลต่อปริมาณการใช้น้ำของพืชมากที่สุด

Ko *et al.* (2009) ศึกษาหาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของฝ้าย และข้าวฟ่างในช่วงอายุต่างๆ โดยใช้ถังการใช้น้ำของพืช และการคำนวณจากสูตรการหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของ ASCE (American Society of Civil Engineers) โดยเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชของ FAO Paper 56 (Allen *et al.*, 1998) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำที่ได้จากการทดลองของฝ้ายมีค่าระหว่าง 0.20 - 1.50 และข้าวฟ่างมีค่าระหว่าง 0.10 - 1.70 ซึ่งค่าจาก FAO Paper 56 ของฝ้ายมีค่าระหว่าง 0.35 - 1.20 และข้าวฟ่างมีค่าระหว่าง 0.20 - 1.15 โดยค่าที่ได้มีความใกล้เคียงมาก และยอมรับได้สามารถอ้างอิงใช้ในงานด้านชลประทานได้

Mohan and Arumugam (1994) ศึกษาสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของฝ้าย ข้าวฟ่าง และข้าวเดือย โดยใช้ถ่วงวัดการของพืชหาปริมาณการใช้น้ำของพืช และปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธีของ Modified Penman ซึ่งนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชจาก FAO Paper 56 Allen *et al.* (1998) โดยเปรียบเทียบ 4 ช่วงการเจริญเติบโตพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชที่ได้จากการศึกษา และค่าของ FAO Paper 56 มีความแตกต่างในบางช่วงอายุ ดังนั้นชี้ให้เห็นว่าการใช้น้ำของพืชนั้นจะมีความแตกต่างโดยขึ้นอยู่กับปัจจัย เช่น ช่วงอายุพืช และสภาพแวดล้อมของพื้นที่ ซึ่งการศึกษาจำเป็นต้องมีการศึกษาซ้ำๆ ให้ได้ค่ามาตรฐานของพื้นที่ทำการวิจัย

อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นการหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธี Penman – Monteith (Allen *et al.*, 1998) ซึ่งเป็นวิธีที่มีความทันสมัย และแม่นยำที่สุดในปัจจุบัน และการหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธี Epan (Brouwer and Heibloem, 1986) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ตัวแปรในการคำนวณน้อยอาศัยเพียงค่าการระเหยจากถาดวัดการระเหย U.S. Class A Pan และลดความยุ่งยากในกรณีที่มีข้อมูลในการคำนวณไม่เพียงพอสำหรับการหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธี Penman – Monteith (Allen *et al.*, 1998)

การให้น้ำมันสำปะหลัง

1. วิธีการให้น้ำ

วิธีการให้น้ำ (irrigation methods) เป็นวิธีการส่งน้ำแก่พืชเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการเจริญเติบโตของพืช เมื่อปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอต่อความต้องการเจริญเติบโตของพืช โดยวิธีการให้น้ำนั้นสามารถแบ่งได้เป็น ชลประทานผิวดิน (surface irrigation) ชลประทานฉีดฝอย (sprinkler irrigation) และชลประทานน้ำหยด (drip irrigation) ซึ่งการเลือกวิธีการให้น้ำนั้น สามารถพิจารณาจากปัจจัยของสภาพแวดล้อมของพื้นที่ ชนิดของพืช ชนิดของดิน เทคโนโลยี ประสิทธิภาพ แรงงาน ค่าใช้จ่าย และผลประโยชน์ที่ได้รับ (Brouwer *et al.*, 1988)

2. การให้น้ำและผลผลิตมันสำปะหลัง

Doorenbos and Kassam (1979) อธิบายว่า “น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการสร้างผลผลิตของพืช และการใช้น้ำที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดย่อมให้ผลผลิตที่สูงตอบสนองกลับมาเช่นกัน ดังนั้น

สามารถกล่าวได้ว่าในการส่งน้ำในปริมาณที่เท่ากันของวิธีการให้น้ำที่แตกต่างกัน โดยวิธีการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพลดประทานที่สูงย่อมให้ปริมาณที่ส่งให้แก่พืชได้มากกว่าหรือมีความเพียงพอต่อการสร้างผลผลิตที่สูงกว่า” โดย Brouwer *et al.* (1988) กล่าวถึง การเลือกวิธีการให้น้ำนั้น ย่อมมีข้อดี และข้อเสีย เพื่อหาวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่นั้นๆ จึงจำเป็นต้องมีการทดสอบภายใต้ขอบเขตสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้นๆ

เจริญศักดิ์ (2532) กล่าวว่า “ปริมาณความชื้นที่มันสำปะหลังได้รับตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโตมีผลต่อจำนวนหัวต่อต้น มันสำปะหลังเริ่มเอาอาหารไปเก็บที่ราก ที่เรียกว่า การลงหัว เมื่ออายุประมาณเดือนครึ่งถึง 2 เดือนหลังจากปลูก และหลังจาก 4 เดือนไปแล้วไม่มีการลงหัวเพิ่ม แต่จะขยายหัวให้ใหญ่ขึ้นจนกระทั่งเก็บเกี่ยว”

แต่อย่างไรก็ตามวิธีการให้น้ำแต่ละวิธีการนั้นย่อมมีค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกัน และรวมไปถึงปริมาณน้ำต้นทุนที่ใช้สำหรับการให้แก่พืช ซึ่งจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการให้มีความเหมาะสมเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด หรือผลตอบแทนที่เหมาะสมแก่การลงทุน

จักรกฤษณ์ และ สมยศ (2551) ศึกษาเพื่อสนับสนุนทฤษฎีการตอบสนองการเจริญเติบโตของขมิ้นชันต่อการให้น้ำที่แตกต่างกัน ซึ่งมีข้อมูลการศึกษาน้อยมาก โดยเลือกวิธีการทดลองแบบกลุ่มบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design; RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ โดยคิดอัตราการให้น้ำที่ 1.0, 0.7, 0.5, 0.3 และ 0.1 จากความต้องการน้ำของขมิ้นชันพบว่า อัตราการให้น้ำ 1.0 มีผลผลิตที่สูงสุด และอัตราการให้น้ำ 0.1 มีผลผลิตต่ำที่สุดสามารถสรุปได้ว่า ปริมาณผลผลิตนั้นแปรผันตรงกับอัตราการให้น้ำของขมิ้นชัน

นพศุล (2550) ศึกษาหาปริมาณ และความถี่การให้น้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง โดยวิธีทดลองแบบกลุ่มบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design; RCBD) ซึ่งใช้ 8 ดำหรับการทดลอง 3 ซ้ำ คือ การให้น้ำ 30 มม./เดือน แบ่งการให้น้ำเป็น 1, 2 และ 3 ครั้ง การให้น้ำ 45 มม./เดือน แบ่งการให้น้ำเป็น 1, 2 และ 3 ครั้ง การให้น้ำ 60 มม./เดือน แบ่งการให้น้ำเป็น 2 และ 3 ครั้ง เปรียบเทียบกับเกษตรกรน้ำฝนพบว่า การให้น้ำ 60 มม./เดือน แบ่งการให้น้ำเป็น 3 ครั้ง ให้ผลผลิต 9,107.0 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งมากกว่าเกษตรกรแบบน้ำฝน ให้ผลผลิต 5,228.1 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งการให้น้ำที่แบ่งการให้น้ำให้ 3 ครั้ง ให้ผลผลิต 8,365.8 กิโลกรัม/ไร่, 8,183.4 กิโลกรัม/ไร่ และ 9,107.0 กิโลกรัม/ไร่ ที่การให้น้ำ 30 มม./เดือน, 45 มม./เดือน และ 60 มม./เดือน ตามลำดับ แต่เมื่อนำผลมา

เปรียบเทียบกับการให้น้ำที่แบ่งการให้น้ำให้ 2 ครั้ง นั้นให้ผลผลิต 7,364.6 กิโลกรัม/ไร่, 8,920.0 กิโลกรัม/ไร่ และ 8,826.7 กิโลกรัม/ไร่ ที่การให้น้ำ 30 มม./เดือน, 45 มม./เดือน และ 60 มม./เดือน ตามลำดับ ให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกับการแบ่งการให้น้ำ 3 ครั้ง ซึ่งในด้านการบริหารจัดการการให้น้ำ 2 ครั้ง/เดือน เป็นความถี่ชลประทานที่ดีที่สุด

สุเมศ และคณะ (2547) ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 เกษตรศาสตร์ 50 และระยะของ 5 ที่ปลูกในดินชุดมาบอนซึ่งเป็นดินร่วนปนทราย ณ สถานีวิจัยเขานินช้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ ที่ระยะ 120 x 120 เซนติเมตร, 100 x 100 เซนติเมตร, 120 x 80 เซนติเมตร, 80 x 80 เซนติเมตร และ 120 x 50 เซนติเมตร พบว่า ระยะปลูกไม่มีผลต่อผลผลิต และปริมาณแป้ง แต่จะมีผลต่อจำนวนต้นต่อพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น โดยมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 สามารถปลูกได้ดีทุกระยะการปลูก แต่ระยะ 80 x 80 เซนติเมตร และ 120 x 80 เซนติเมตร มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงสุด พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยะที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงสุดที่ระยะ 80 x 80 เซนติเมตร และ 100 x 100 เซนติเมตร และพันธุ์ระยะของ 5 ระยะที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงสุดทุกระยะ ยกเว้นระยะ 80 x 80 เซนติเมตร และ 120 x 50 เซนติเมตร

โอภาส (2553) ศึกษาถึงแนวทางการให้น้ำมันสำปะหลังสามารถเพิ่มทั้งผลผลิต และป้องกันเพลี้ยแป้ง โดยการปรับการเกษตรน้ำฝนมาเป็นการปลูกมันสำปะหลังแบบมีการให้น้ำ พบว่า การปลูกมันสำปะหลังโดยการให้น้ำมีผลผลิตเพิ่มขึ้นได้มากกว่า 10 ตัน/ไร่ และมีความเห็นว่าการให้น้ำเป็นการสร้างสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยให้เหมาะสมกับแมลงตัวห้ำและตัวเบียนที่อยู่ในธรรมชาติ แต่ไม่เหมาะสมกับแมลงศัตรูพืชอย่างเพลี้ยแป้ง โดยแมลงตัวห้ำและตัวเบียนมีปริมาณลดลงในช่วงฤดูแล้ง

Citin and Bilgel (2001) ศึกษาความเหมาะสมของวิธีการให้น้ำในการปลูกฝ้ายด้วยวิธีการชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย และชลประทานน้ำหยดพบว่า ชลประทานน้ำหยดให้ผลผลิตของฝ้ายสูงสุดเท่ากับ 4,380 กิโลกรัม/ไร่ และวิธีการให้น้ำที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ ชลประทานฉีดฝอยเท่ากับ 3,380 กิโลกรัม/ไร่ สาเหตุมาจากชลประทานฉีดฝอยนั้นทำให้ดอกฝ้ายเกิดความเสียหายทำให้ผลผลิตลดลง กล่าวคือ วิธีการให้น้ำนั้นแต่ละวิธีนั้นจะมีความเหมาะสมต่อชนิดของพืชที่ปลูกแตกต่างกัน และไม่มีความเหมาะสมกับพืชบางชนิดเช่น ชลประทานฉีดฝอยจะไม่เหมาะสมกับพืชดอกบางชนิด เป็นต้น

Holzapfel *et al.* (2004) ศึกษาผลของประสิทธิภาพการให้น้ำที่แตกต่างกันด้วยการปลูกกุเบอรรี่ โดยควบคุมประสิทธิภาพการให้น้ำตั้งแต่ 20% – 133% ของปริมาณความต้องการใช้น้ำของกุเบอรรี่ โดยระบบชลประทานน้ำหยด และชลประทานฉีดฝอยพบว่า ประสิทธิภาพการให้น้ำ 20% – 80% ในปีแรกนั้นชลประทานน้ำหยดให้ผลผลิตน้อยกว่าชลประทานฉีดฝอย ส่วนตั้งแต่ปีที่ 2 เป็นต้นไป ผลผลิตที่ได้ทั้งจากชลประทานน้ำหยด และชลประทานฉีดฝอย โดยประสิทธิภาพการให้น้ำตั้งแต่ 25% – 133% จะได้ผลผลิตที่เท่ากัน เมื่อสรุปผลการวิเคราะห์โดยรวมพบว่า เมื่อประสิทธิภาพการให้น้ำสูงขึ้นก็ตอบสนองกับผลผลิตที่เพิ่มขึ้น แม้ว่าวิธีการให้น้ำที่แตกต่างกัน แต่มีประสิทธิภาพ และปริมาณน้ำที่เท่ากันย่อมมีผลผลิตที่ไม่แตกต่างกันด้วยเช่นกัน

ดังนั้นจากข้อมูลการศึกษาที่ผ่านมาด้านวิธีการให้น้ำ และประสิทธิภาพการให้น้ำ ซึ่งมีผลเกี่ยวข้องกับด้านผลผลิต สามารถสรุปว่า ผลผลิตของพืชจะตอบสนองต่อการให้น้ำ และวิธีการให้น้ำ รวมถึงประสิทธิภาพการให้น้ำ โดยแต่วิธีการให้น้ำนั้นจะมีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไรนั้นก็ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชเท่านั้น

อุปกรณ์และวิธีการ

งานวิจัยนี้แบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน คือ การหาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลัง ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์ร่วมมือจากสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่) ตั้งอยู่ หมู่ที่ 1 ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม โดยได้รับความเอื้อเฟื้อข้อมูลการทดลองหาปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลัง และข้อมูลทางอุตุนิยมนิเทศศาสตร์ สำหรับการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังของงานวิจัยนี้ รวมถึงพื้นที่แปลงทดลองสำหรับในส่วนของงานวิจัยวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง โดยมีรายละเอียดแบ่งแยกตามลักษณะการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลสำหรับใช้ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลัง

เนื่องจากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลัง จำเป็นต้องใช้ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลังแท้จริงจากการทดลองในภาคสนาม และปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Allen et al., 1998) ควบคู่กัน เพื่อใช้คำนวณโดยวิธีการของ Doorenbos and Pruitt (1977) จำเป็นต้องใช้ข้อมูลดังต่อไปนี้

1.1 ข้อมูลภูมิอากาศรายวัน ได้แก่ อุณหภูมิอากาศสูงสุด และต่ำสุด ($^{\circ}\text{C}$), ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด และต่ำสุด (%), ความเร็วลมเฉลี่ย (เมตร/วินาที), ความยาวนานของแสงแดด (ชม./วัน), ค่าการระเหยจากถาดวัดการระเหยแบบ U.S Class A pan (มม./วัน) และปริมาณฝน (มม.) ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้จากสถานีอุตุนิยมวิทยาภายในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่)

1.2 ข้อมูลดิน ข้อมูลส่วนนี้จะแสดงถึงคุณสมบัติทางกายภาพของดินภายในถึงวัดการใช้น้ำของพืช ได้แก่ ความชื้นชลประทาน (%), จุดเหี่ยวเฉาถาวร (%), ความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ (%) และความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน

1.3 ข้อมูลการจัดการ หมายถึง การบันทึกรายละเอียดการปฏิบัติงานในแปลงทดลอง เช่น ปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลัง ปริมาณการระบายออกจากถึงวัดการใช้น้ำ ปริมาณน้ำฝน และข้อมูลทางอุตุนิยมนิเทศศาสตร์รายวัน เป็นต้น

2. ข้อมูลสำหรับใช้ศึกษาวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง

2.1 ข้อมูลภูมิอากาศรายวัน ได้แก่ อุณหภูมิอากาศสูงสุด และต่ำสุด ($^{\circ}\text{C}$), ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด และต่ำสุด (%), ความเร็วลมเฉลี่ย (เมตร/วินาที), ความยาวนานของแสงแดด (ชม./วัน), ค่าการระเหยจากผิวดินการระเหยแบบ U.S Class A pan (มม./วัน) และปริมาณฝน (มม.) ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้จากสถานีอุตุนิยมวิทยาภายในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่)

2.2 ลักษณะประจำพันธุ์ของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 โดยอ้างอิงจากข้อมูลของมูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย เพื่อเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการวิจัยหลังการให้น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลด้านผลผลิต

2.3 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลัง ที่ได้จากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังของงานวิจัยนี้

2.4 ข้อมูลดิน ข้อมูลส่วนนี้จะแสดงถึงคุณสมบัติทางกายภาพของดินภายในถึงวัดการใช้น้ำของพืช ได้แก่ ความชื้นชลประทาน (%), จุดเหี่ยวเฉาถาวร (%), ความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ (%) และความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน

2.5 ข้อมูลความชื้น เป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดภายในแปลงทดลอง ซึ่งทำการตรวจวัดความชื้นก่อนให้น้ำ ความชื้นหลังให้น้ำ และความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้

2.6 ข้อมูลการให้น้ำ เป็นข้อมูลที่คำนวณได้จากปริมาณความต้องการน้ำของมันสำปะหลังและฝนใช้การของช่วงระยะเวลานั้น เพื่อนำประเมินหาความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ และความต้องการน้ำของรอบเวรชลประทานในแต่ละครั้ง

2.7 ข้อมูลการจัดการ หมายถึง การบันทึกรายละเอียดการปฏิบัติงานในแปลงทดลอง เช่น ปริมาณความต้องการน้ำของมันสำปะหลัง ฝนใช้การ ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยารายวัน และความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ เป็นต้น

วิธีการ

การศึกษาความต้องการน้ำ และวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังมีขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลัง ซึ่งได้รับการอนุเคราะห์ร่วมมือสนับสนุนข้อมูลการทดลองหาปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลังโดยใช้ถึงวัดการใช้น้ำของพืช และข้อมูลอุณหภูมิตามสภาพในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่) เพื่อใช้คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงสำหรับคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลัง เพื่อต่อยอดงานวิจัยในส่วนของการศึกษาวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง ซึ่งจำเป็นมากในส่วนของวางแผนการให้น้ำ รวมถึงความต้องการน้ำของรอบเวอร์ชลประทาน ดังนั้นสามารถแจกแจงรายละเอียดการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลัง

การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังนั้นได้รับความอนุเคราะห์ร่วมมือสนับสนุนข้อมูลการทดลองหาปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลังโดยถึงวัดการใช้น้ำของพืช และข้อมูลทางอุณหภูมิตามที่ตรวจวัดได้ภายในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่) ดังที่กล่าวถึงในข้างต้น ซึ่งสถานที่ตั้งของถึงวัดการใช้น้ำของพืช และสถานีอุณหภูมิตามที่นั้นตั้งอยู่ภายใต้ขอบเขตเดียวกันภายในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่) ดังภาพที่ 3 จึงเชื่อมั่นได้ว่าข้อมูลมีความน่าเชื่อถือไม่คลาดเคลื่อน สามารถใช้คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

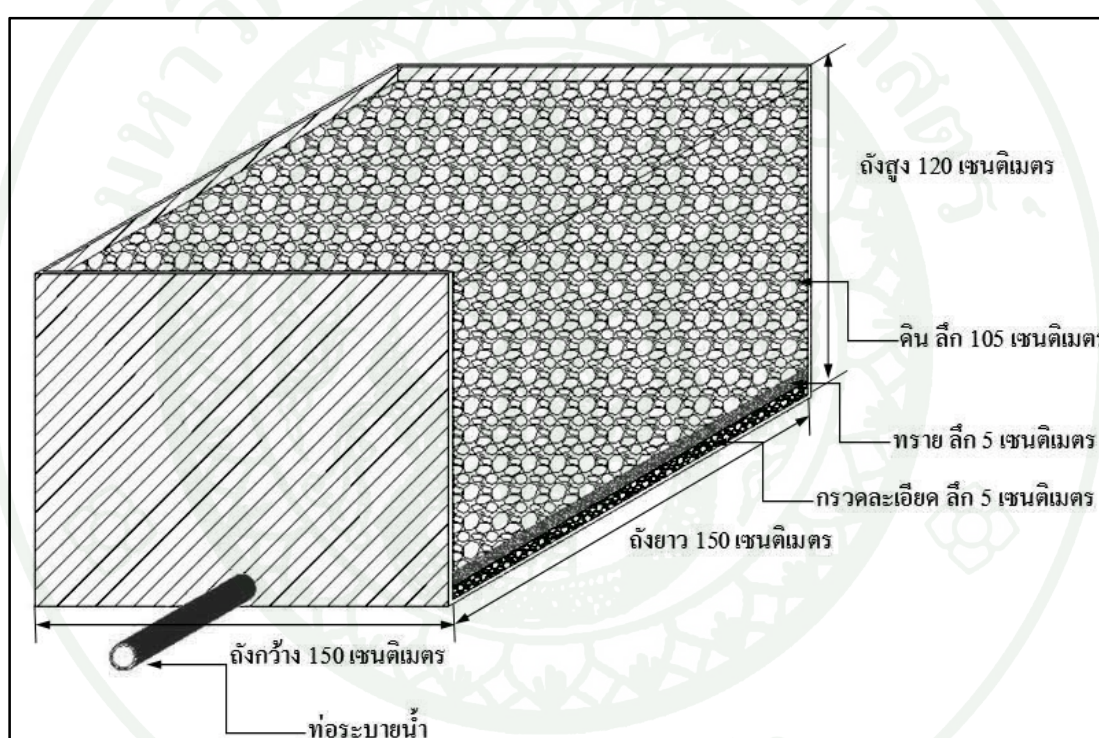
1.1 การศึกษาปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลัง

การศึกษาปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลังโดยใช้ถึงวัดการใช้น้ำของพืชนั้นได้รับความอนุเคราะห์ร่วมมือสนับสนุนข้อมูลจากสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่) ดังที่กล่าวมาข้างต้น แต่อย่างไรก็ตามในส่วนองงานวิจัยนี้เป็นส่วนการวิเคราะห์คำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลัง ดังนั้นเพื่อให้ความเข้าใจในส่วนองวิธีการทดลองจึงขอแสดงส่วนองรายละเอียดขั้นตอนดังต่อไปนี้



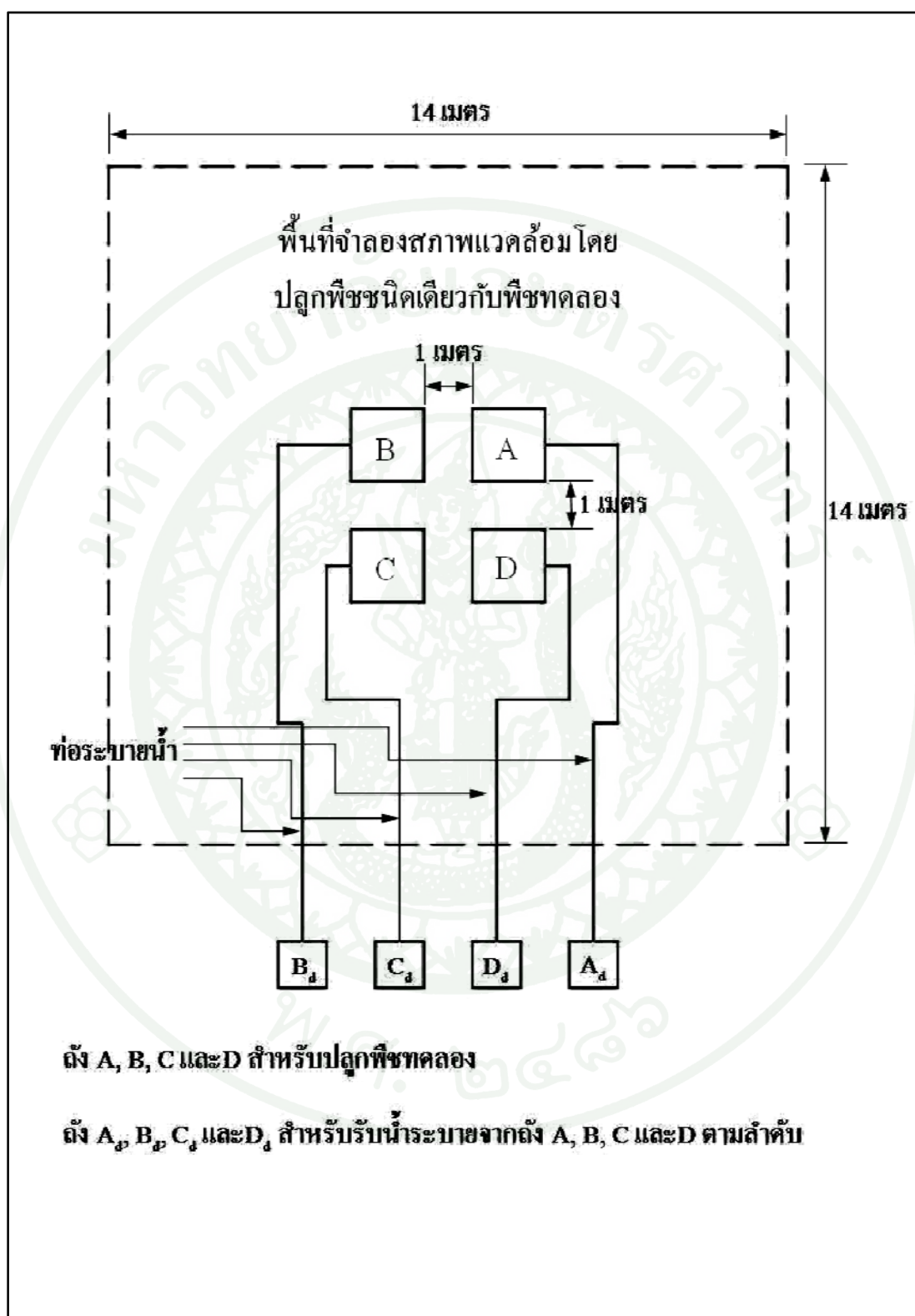
ภาพที่ 3 ตำแหน่งสถานีสูดุนิยมวิทยา พื้นที่ทดลองถึงวัดการใช้น้ำของพืช และแปลงทดลองหาวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังภายในสถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่)

1.1.1 การเตรียมถังวัดการใช้น้ำของพืช โดยงานวิจัยนี้ใช้ถังวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ (percolation type lysimeter) จำนวน 4 ถัง แบ่งเป็นถัง A, B, C และ D โดยในแต่ละถัง ขนาดกว้าง 1.5 เมตร ยาว 1.5 เมตร และลึก 1.2 เมตร รองก้นถังด้วยกรวดละเอียดลึก 5 ซม. ตามด้วยชั้นที่ 2 เป็นทรายลึก 5 ซม. และดินลึก 105 ซม. ดังภาพที่ 4 โดยเตรียมถังวัดการใช้น้ำของพืชในพื้นที่จำลองสภาพแวดล้อม ดังภาพที่ 5 ซึ่งมีรายละเอียดการเตรียมแปลงทดลองดังภาคผนวก จ โดยพื้นที่การทดลองวิจัยอยู่ในแปลงสาธิต A12 ดังภาพที่ 3 ซึ่งแสดงถึงตำแหน่งสถานีอุดุนิยมวิทยา และแปลงทดลองการศึกษาวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง



ภาพที่ 4 องค์ประกอบของถังวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำ (percolation type lysimeter)

1.1.2 เก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของดินภายในถังวัดการใช้น้ำของพืช ถัง A, B, C และ D ที่ระยะความลึก 30 ซม. และ 60 ซม. สำหรับหาความชื้นชลประทาน (field capacity, FC) จุดเหี่ยวเฉาถาวร (permanent wilting point, PWP) และความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน (apparent specific gravity, A_s) ในแต่ละถัง เพื่อใช้คำนวณหาความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ และความต้องการน้ำของมันสำปะหลังที่ต้องส่งเพื่อรักษาความชื้นชลประทานของถังวัดการใช้น้ำของพืชให้อยู่ในระดับคงที่



ภาพที่ 5 แผนผังพื้นที่จำลองสภาพแวดล้อมของถังวัดการใช้ น้ำของพืชแบบระบายน้ำ

1.1.3 เตรียมความชื้นภายในถังวัดการใช้น้ำของพืชถึง A, B, C และ D ให้พร้อมอยู่ในระดับความชื้นชลประทาน โดยการให้น้ำจนถึงเขตอิมน้ำ (saturation zone) ปล่อน้ำส่วนที่เกินโดยการระบายน้ำออกจากถังวัดการใช้น้ำของพืชผ่านทางท่อระบายน้ำจนระดับความชื้นลดลงถึงระดับความชื้นชลประทาน และตรวจวัดจากการชูดินที่ระดับความลึก 30 ซม. ซึ่งเป็นเขตความลึกของเขตรากพืชที่สามารถดูดไปใช้ได้ดี (วิบูลย์, 2526) เหมาะกับมันสำปะหลังที่เป็นพืชรากตื้น เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินดังสมการที่ 2 (วิบูลย์, 2526) โดยนำดินตัวอย่างมาชั่งน้ำหนักก่อนเข้าเตาอบดิน และหลังอบดินเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น

$$P_w = (W_w/W_s) \times 100 \quad (2)$$

โดย P_w = เปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยเทียบกับน้ำหนักของดินแห้ง
 W_w = น้ำหนักของน้ำในดิน
 W_s = น้ำหนักของดินที่อบให้แห้งโดยเตาอบ

1.1.4 เตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 จำนวน 196 ท่อนพันธุ์ โดยแต่ละถังวัดการใช้น้ำของพืชจะปลูกท่อนพันธุ์จำนวน 4 ท่อนพันธุ์ต่อ 1 ถัง รวม 16 ท่อนพันธุ์ เพื่อป้องกันกรณีการไม่งอกของท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง ในส่วนของ 180 ท่อนพันธุ์ จะทำการปลูกรอบพื้นที่ถังวัดการใช้น้ำของพืช โดยระยะการปลูก 1 เมตร $\times$ 1 เมตร เพื่อจำลองสภาพแวดล้อมภายในพื้นที่วิจัยของถังวัดการใช้น้ำของพืชให้มีความใกล้เคียงแปลงเพาะปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด

1.1.5 เก็บตัวอย่างดินเป็นระยะเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นดังสมการที่ 2 ของในแต่ละถังวัดการใช้น้ำของพืชเพื่อสังเกตความชื้น และมีการให้น้ำเพื่อเพิ่มความชื้นภายในถังวัดการใช้น้ำของพืชให้อยู่ในระดับความชื้นชลประทานตลอดการวิจัย เพื่อความถูกต้องของข้อมูลในการทดลอง โดยปริมาณน้ำที่ต้องส่งให้ถึงระดับความชื้นชลประทานสามารถวิเคราะห์ได้จากสมการที่ 3 (วิบูลย์, 2526)

$$d = \frac{P_w \times A_s \times D}{100} \quad (3)$$

เมื่อ d = ความลึกของน้ำที่จะต้องส่งให้แก่พืช (มม.)
 P_w = ความชื้นที่ต้องให้แก่ดินจนถึงระดับความชื้นชลประทาน (%)

	=	FC – PWP
FC	=	ความชื้นที่จุดความชื้นชลประทาน (%)
PWP	=	ความชื้นที่จุดเหี่ยวเฉาถาวร (%)
A _s	=	ความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน
D	=	ความลึกของเขตรากหรือความลึกของดินที่ต้องการส่งน้ำ (มม.)

แต่ในกรณีของการวิจัยนี้ P_w วิเคราะห์หาได้ความชื้นชลประทาน (FC) หักลบกับความชื้นที่เหลืออยู่ภายในดินตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์

1.1.6 เก็บข้อมูลการให้น้ำ การระบายน้ำของแต่ละถังวัดการใช้น้ำของพืช รวมถึงฝนใช้การที่ตกภายในพื้นที่ เพื่อประเมินความชื้นที่มันสำปะหลังนำไปใช้ในแต่ละถังวัดการใช้น้ำของพืช โดยใช้หลักสมมูลน้ำของ Aboukhaled et al. (1982) ดังสมการที่ 1 อย่างไรก็ตามนั้นต้องคำนึงถึงปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลัง (ET) ของแต่ละถังวัดการใช้น้ำของพืชต่อจำนวนท่อนพันธุ์ที่งอกภายในถังวัดการใช้น้ำของพืชโดยเฉลี่ยคิดเป็น 1 ต้นพันธุ์ต่อ 1 ถังวัดการใช้น้ำของพืช

1.2 การศึกษาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง

ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงเป็นการศึกษาการใช้น้ำของพืชตัวแทนเพื่อศึกษาอัตราการใช้น้ำของพืชในเขตพื้นที่นั้นๆ โดยนิยมใช้พืชตัวแทนที่มีความสูงเฉลี่ย 10 ซม. – 15 ซม. สำหรับนำมาใช้เป็นพืชอ้างอิง ซึ่งกลุ่มนักวิจัยได้ทำการศึกษาดัชนีต่างๆ ที่มีผลต่อการใช้น้ำของพืชมาสังเคราะห์เป็นสูตรเอมไพริคอล (empirical formula) โดยใช้ตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยาในการวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง สำหรับงานวิจัยนี้จะใช้วิธีหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของ Penman – Monteith (Allen et al., 1998) ดังสมการที่ 4 ที่ได้รับการยอมรับว่ามีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุดในปัจจุบัน รายละเอียดของตัวแปรต่างๆ และการคำนวณดังกล่าวพบใน ค

$$ET_0 = \left[\frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)} \right] \quad (4)$$

เมื่อ	ET ₀	=	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./วัน, mm/day)
	Δ	=	ค่าความชันของความดันไอน้ำอิ่มตัว (Saturated vapor Pressure)

		ที่อุณหภูมิอากาศ (กิโลปาสกาล/องศาเซลเซียส; kPa / °C)
R_n	=	รังสีแสงอาทิตย์สุทธิ (เมกกะจูล/ตร.ม./วัน; MJ/m ² /day)
G	=	ปริมาณความร้อนในดิน (เมกกะจูล/ตร.ม./วัน; MJ/m ² /day)
γ	=	ค่าคงที่ไซโครเมตริก (psychrometric constant) (กิโลปาสกาล/องศาเซลเซียส; kPa / °C)
T	=	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส; °C)
u_2	=	ความเร็วลมที่ระดับความสูง 2 เมตร (เมตร/วินาที; m/s)
e_s	=	ความดันไอน้ำอิ่มตัว (กิโลปาสกาล; kPa)
e_a	=	ความดันไอน้ำอากาศ (กิโลปาสกาล; kPa)

อย่างไรก็ตามวิธีหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของ Penman – Monteith (Allen et al., 1998) นั้นมีความยุ่งยากซับซ้อน ต้องใช้ตัวแปรทางอุณหภูมิมิวิทยาที่มีความละเอียดสูง ซึ่งผู้ที่ไม่มี ความเชี่ยวชาญเพียงพออาจเกิดความผิดพลาด และไม่สามารถรวบรวมตัวแปรข้อมูลได้ครบถ้วน สำหรับการนำมาวิเคราะห์ ดังนั้นการวิจัยนี้ได้เสนอวิธีหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของ Epan (Brouwer and Heibloem, 1986) ดังสมการที่ 5 ซึ่งวิธีการที่ง่าย สะดวกต่อการใช้งาน ใช้เพียงค่า อัตราการระเหยของภาควัดการระเหยแบบ U.S. Class A pan ในการคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำ ของพืชอ้างอิง ซึ่งมีรายละเอียดของตัวแปรต่างๆ และการคำนวณดังภาคผนวก ง

$$ET_0 = K_p \times E_{pan} \quad (5)$$

เมื่อ	ET_0	=	ปริมาณการใช้น้ำของพื้นอ้างอิง (มม./วัน)
	K_p	=	ค่าสัมประสิทธิ์ของภาควัดการระเหยแบบ U.S. Class A pan โดย ค่าเฉลี่ยของประเทศไทยประมาณ 0.85
	E_{pan}	=	ค่าการระเหยที่วัดจากภาควัดการระเหยแบบ U.S. Class A pan (มม./วัน)

โดยกระบวนการเก็บข้อมูลทางอุณหภูมิมิวิทยาเพื่อใช้สำหรับการคำนวณหาการใช้น้ำของพืช อ้างอิงนั้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.2.1 สำหรับการรวบรวมข้อมูลทางอุตุนิมวิทยาสามารถศึกษารวบรวมข้อมูลได้จาก สถานีอุตุนิมวิทยาที่อยู่ใกล้เคียงมากที่สุด เพื่อความถูกต้องของพื้นที่นั้นๆ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้รับความอนุเคราะห์ร่วมมือด้านข้อมูลจากสถานีอุตุนิมวิทยาภายในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่) ดังภาพที่ 6 โดยใช้ข้อมูลการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของ Penman – Monteith (Allen et al., 1998) ได้แก่ อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด ความเร็วลม และความยาวนานของแสงแดด สำหรับในส่วนข้อมูลที่ใช้คำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงของ Epan (Brouwer and Heibloem, 1986) ใช้เพียงข้อมูลค่าการระเหยจากถาดวัดการระเหย U.S. Class A pan และปริมาณน้ำฝนรายวันเท่านั้น ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ใน สถานีอุตุนิมวิทยามีรายละเอียดดังภาคผนวก ก



ภาพที่ 6 สถานีอุตุนิมวิทยาภายในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่)

1.2.2 ทำการวิเคราะห์จากข้อมูลทางอุตุนิมวิทยาที่รวบรวมได้จากสถานีอุตุนิมวิทยา มหาปริมาณการใช้น้ำของพืชด้วยวิธี Penman – Monteith (Allen et al., 1998) โดยมีรายละเอียดการคำนวณ ดังภาคผนวก ก และ Epan (Brouwer and Heibloem, 1986) โดยมีรายละเอียดการคำนวณ ดังภาคผนวก ง เพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังของงานวิจัยนี้

1.3 การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันเป็นสำปะหลัง

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชนั้นเป็นตัวแปรค่าคงที่ซึ่งได้มาจากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้น้ำของพืช (ET) และปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_0) ดังสมการที่ 6 โดยค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำจะมีความแปรผันตามกับ ชนิดของพืช ช่วงอายุ และช่วงการเจริญเติบโต รวมไปถึงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่นั้นๆ (Doorenbos and Pruitt, 1977)

$$ET = K_c \times ET_0 \quad (6)$$

เมื่อ	ET	=	ปริมาณการใช้น้ำของพืชแท้จริง (มม./วัน)
	K_c	=	สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช
	ET_0	=	ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มม./วัน)

จากสมการที่ (6) สามารถเปลี่ยนรูปสมการเพื่อใช้หาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (K_c) ดังสมการที่ (7)

$$K_c = ET / ET_0 \quad (7)$$

ดังนั้นสามารถแสดงรายละเอียดของการหาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันเป็นสำปะหลังโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.3.1 ทำการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันเป็นสำปะหลัง (ET) โดยใช้ข้อมูลจากการทดลองหาปริมาณการใช้น้ำของมันเป็นสำปะหลังโดยใช้ถังวัดการใช้น้ำของพืช และค่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_0) ซึ่งค่าของชุดข้อมูลที่ได้ต้องเป็นช่วงเวลาเดียวกันคำนวณในสมการที่ 7 เพื่อผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงถึงค่าตัวแทนของสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของช่วงเวลานั้นๆ

1.3.2 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันเป็นสำปะหลังที่ได้จากข้อมูลที่ได้จากปริมาณใช้น้ำของพืชอ้างอิงของ Penman – Monteith (Allen et al., 1998) และ Epan (Brouwer and Heibloem, 1986) กับค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันเป็นสำปะหลังจาก FAO Paper 56 (Allen et al.,

1998) เพื่อตรวจสอบความแนวโน้มของพฤติกรรมของค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของม้นสำปะหลังว่ามีความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยอย่างไร

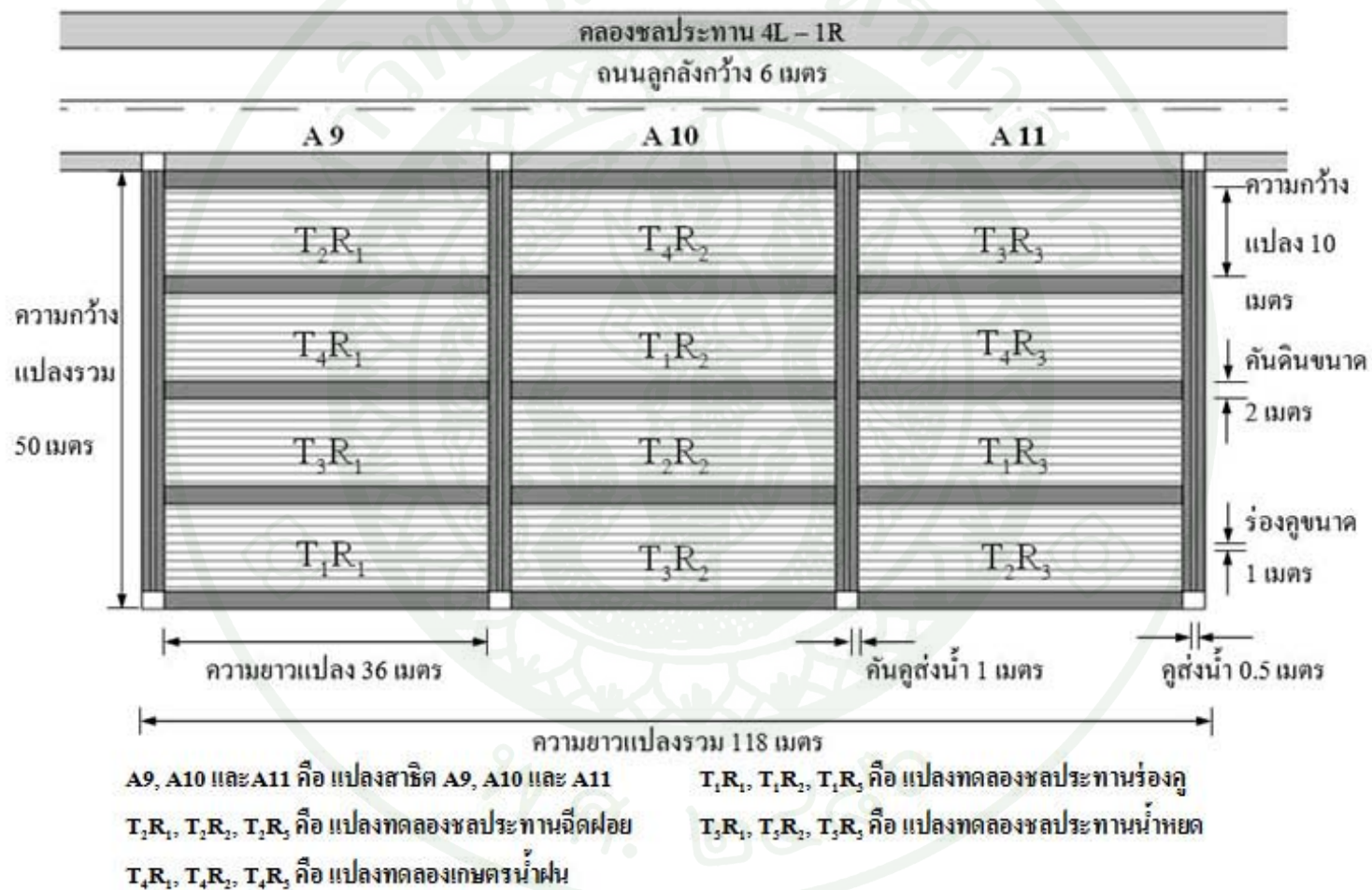
2. การศึกษาวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง

สำหรับการศึกษาวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลังสามารถอธิบายวิธีการดำเนินงานภายในแปลงสาธิตภายในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่) แปลง A9, A10 และ A11 ดังภาพที่ 3 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 การเตรียมแปลงทดลอง โดยเริ่มจากการไถเตรียมหน้าดินไว้ประมาณ 7 วัน ก่อนทำการยกร่อง และทำการแบ่งแปลงสาธิตแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design; RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ 4 ดำหรับการทดลองดังภาพที่ 7 โดยแต่ละแปลงขนาดกว้าง 10 เมตร ยาว 36 เมตร ยกร่องระยะ 1 เมตร จำนวน 10 ร่องต่อแปลง โดยด้านยาวมีคันดินกว้าง 2 เมตร เพื่อป้องกันน้ำจากแปลงด้านข้างมารบกวนระบบ ส่วนด้านกว้างมีคันดินกว้าง 2.5 เมตร คันด้วยคูส่งน้ำขนาด 0.5 เมตร เพื่อใช้ในการส่งน้ำแบบร่องคู และคันดินช่วยในการป้องกันน้ำจากแปลงด้านข้างมารบกวนระบบ ซึ่งแต่ละแปลงมีการสุ่มจับสลากแบบไม่ให้โอกาสคือการนำสลากออกเพื่อการสุ่มครั้งต่อไป เพื่อวางระบบแปลงทดลองโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- แปลงทดลองชลประทานร่องคู (T_1R_1 , T_1R_2 และ T_1R_3)
- แปลงทดลองชลประทานฉีดฝอย (T_2R_1 , T_2R_2 และ T_2R_3)
- แปลงทดลองชลประทานน้ำหยด (T_3R_1 , T_3R_2 และ T_3R_3)
- แปลงทดลองเกษตรน้ำฝน (T_4R_1 , T_4R_2 และ T_4R_3)

หลังจากการสุ่มเพื่อเตรียมแปลงทดลองดังภาพที่ 7 ทำการขุดดินแต่ละแปลงเพื่อส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการปฐพีวิทยา เพื่อหาคุณสมบัติของดิน และปริมาณแร่ธาตุภายในดิน โดยตัวอย่างดินที่ได้ต้องทำการหลีกเลี่ยงจากการโดนแสงอาทิตย์ เพื่อป้องกันการสลายตัวของแร่ธาตุบางชนิด ซึ่งจะส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนของการวิจัย



ภาพที่ 7 แปลงสาธิตปลูกมันสำปะหลังแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (RCBD)

2.2 เลือกกระชการปลูกท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง โดยศึกษาจากงานวิจัยของสุเมศ และคณะ (2547) ศึกษากระชการปลูกที่เหมาะสมของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 เกษตรศาสตร์ 50 และกระชการ 5 ที่ปลูกในดินชุดมาบบอน ซึ่งมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 สามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกกระชการปลูก โดยงานวิจัยนี้เลือกกระชการปลูกที่ 1 เมตร $\times$ 1 เมตร เพื่อความสะดวกสำหรับการประเมินด้านผลผลิต

2.3 ดำเนินการวางระบบชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย และชลประทานน้ำหยดของแต่ละแปลงทดลอง ซึ่งระบบชลประทานฉีดฝอย และชลประทานน้ำหยด ได้รับการร่วมมือจากบริษัท เอ. ที. ซี. ซัพพลาย (1993) จำกัด ทั้งด้านการออกแบบ อุปกรณ์ และการวางระบบการให้น้ำ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.1 ชลประทานร่องคู (T_1) เป็นการชลประทานผิวดิน (surface irrigation) ซึ่งควบคุมการให้น้ำด้วย cut throat flume ขนาด 10×90 ซม. หน้าแปลงทดลอง T_1R_1 , T_1R_2 และ T_1R_3 ดังภาพที่ 8 โดยรายละเอียดของปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน cut throat flume ขนาด 10×90 ซม. ดังภาคผนวก ข



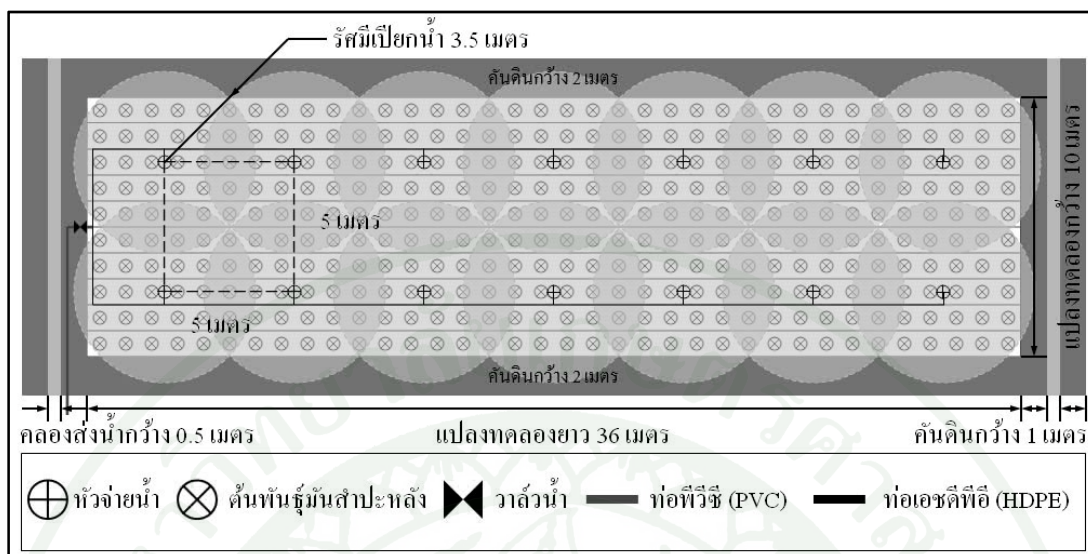
ภาพที่ 8 ตำแหน่ง cut throat flume ขนาด 10×90 ซม. หน้าแปลงทดลอง T_1R_1 , T_1R_2 และ T_1R_3

ชลประทานร่องคูกระทำโดยการให้น้ำผ่านทางคลองส่งน้ำขนาด 0.5 เมตร ที่ทำการสร้างไว้ตอนเตรียมแปลงสาธิต โดยปล่อยให้น้ำไหลผ่าน cut throat flume จนระดับน้ำคงที่แล้วทำการตรวจวัดระดับน้ำเพื่อคำนวณเวลาการส่งน้ำดังภาพที่ 9 ซึ่งอ้างอิงจากภาคผนวก ข



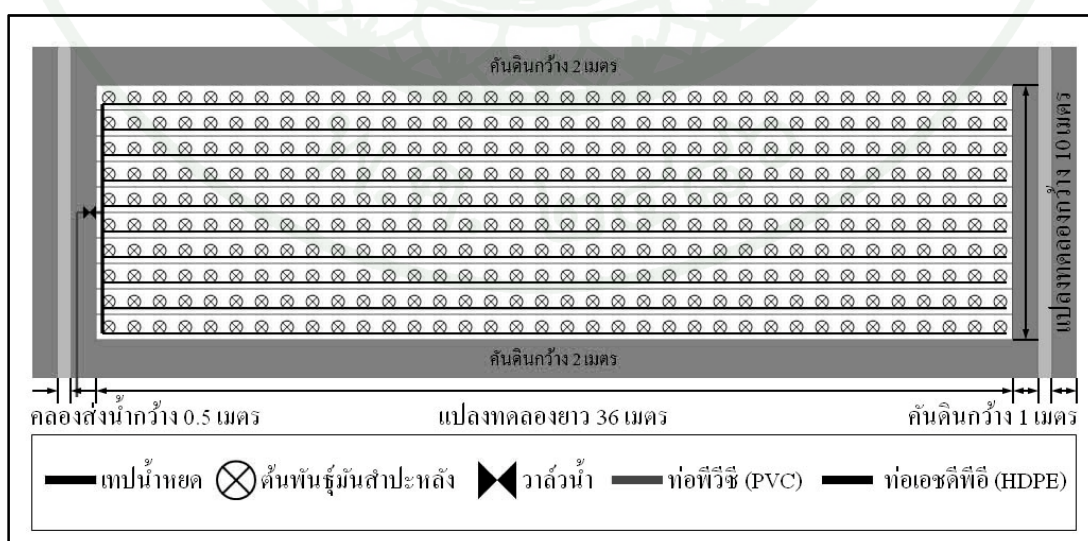
ภาพที่ 9 การวัดระดับน้ำ cut throat flume ขนาด 10×90 ซม. เมื่อระดับน้ำเริ่มคงที่

2.3.2 ชลประทานฉีดฝอย (T_2) (sprinkler irrigation) เป็นวิธีการให้น้ำภายใต้แรงดัน (pressurized irrigation) โดยเลือกใช้หัวจ่ายน้ำกลุ่ม modular group รุ่น anti-ant -ขนาดหัวฉีด (nozzle) 1.5 มม. อัตราการจ่ายน้ำ 120 ลิตร/ชม. รัศมีการเปิยนน้ำ 3.5 เมตร ที่แรงดันน้ำขนาด 2 บาร์ ซึ่งเป็นรุ่นที่ป้องกันมดเข้าไปอุดหัวจ่ายน้ำหลังไม่ได้ใช้งานเป็นเวลานาน และให้ขนาดเม็ดน้ำค่อนข้างใหญ่สามารถลดอัตราการกระจายตัวของเม็ดน้ำตามกระแสลมเพื่อลดความคลาดเคลื่อนของความชื้นที่ถูกพัดพาไปแปลงทดลองด้านข้างโดยแรงลม โดยมีการออกแบบวางระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำเท่ากับ 5×5 เมตร ซึ่งจะได้ระยะพื้นที่เปียกน้ำของแต่ละหัวจ่ายน้ำที่ทับกันสม่ำเสมอ (Melby, 1995) ดังภาพที่ 10 โดยรายละเอียดการให้น้ำ ดังภาคผนวก ข



ภาพที่ 10 แผนผังการวางระบบชลประทานน็อคฝอย

2.3.3 ชลประทานน้ำหยด (T_3) (trickle/drip irrigation) เป็นวิธีการให้น้ำภายใต้แรงดัน (pressurized irrigation) โดยเลือกใช้เทปน้ำหยดที่มีระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำที่ 30 ซม. ซึ่งเหมาะกับดินที่มีลักษณะเป็นดินเหนียวปนทรายภายในแปลงทดลองที่มีพื้นที่เปียกน้ำค่อนข้างแคบ (มนตร์ , 2534) เทปน้ำหยดที่ใช้รุ่น metzerplas LIN16 อัตราการจ่ายน้ำที่ 1.2 ลิตร/ชม. ที่แรงดันน้ำขนาด 1 บาร์ ซึ่งใช้เทปน้ำหยด 1 เส้น/ร่องคู ดังภาพที่ 11 โดยมีรายละเอียดการให้น้ำ ดังภาคผนวก ฅ



ภาพที่ 11 แผนผังการวางระบบชลประทานน้ำหยด

2.3.4 การเกษตรน้ำฝน (T_4) (rainfed) เป็นการทำการเกษตรโดยอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว โดยการปลูกมันสำปะหลังภายในประเทศไทยนั้นยังมีการปลูกเกษตรน้ำฝนกันอย่างแพร่หลาย ดังนั้นการเกษตรน้ำฝนจึงนำมาใช้เป็นตัวแทนควบคุมเปรียบเทียบชลประทานร่องคู ชลประทานนิตฝอย และชลประทานน้ำหยด สำหรับการวิจัย

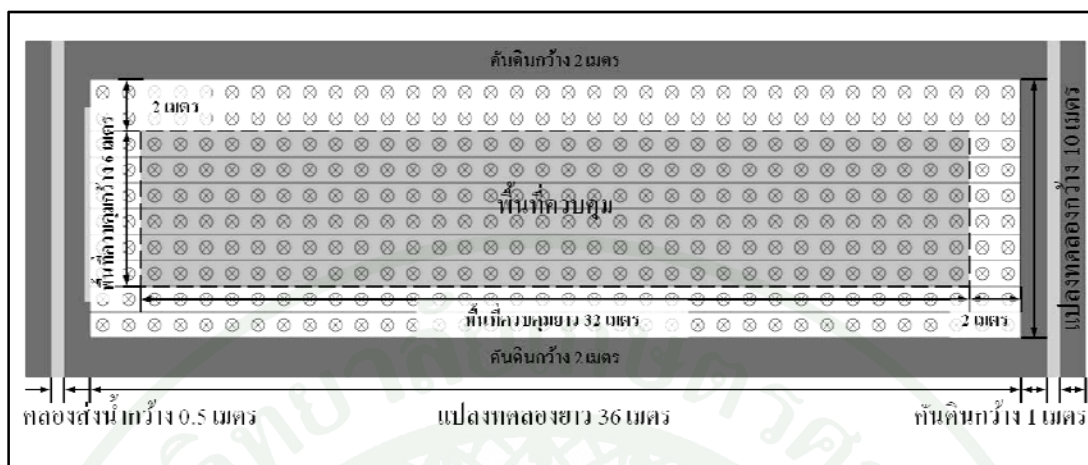
2.4 เลือกความถี่ชลประทานโดยศึกษาจากงานวิจัยของ นพสุต (2550) ผลของปริมาณ และ อัตราการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของมันสำปะหลังพบว่า ที่ความถี่การให้น้ำ 3 ครั้ง/เดือน ให้ผลผลิตสูงถึง 8,365.8 กิโลกรัม/ไร่, 8,183.4 กิโลกรัม/ไร่ และ 9,107.0 กิโลกรัม/ไร่ ที่การให้น้ำ 30 มม./เดือน, 45 มม./เดือน และ 60 มม./เดือน ตามลำดับ โดยที่ความถี่ 2 ครั้ง/เดือน นั้น ให้ผลผลิต 7,364.6 กิโลกรัม/ไร่, 8,920.0 กิโลกรัม/ไร่ และ 8,826.7 กิโลกรัม/ไร่ ที่การให้น้ำ 30 มม./เดือน, 45 มม./เดือน และ 60 มม./เดือน ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตที่มีความใกล้เคียงกันมาก เมื่อมองถึงแง่การบริหารจัดการ การให้น้ำ 2 ครั้ง/เดือน มีความเหมาะสมสำหรับการเลือกใช้น้ำมากกว่า

2.5 เก็บข้อมูลการวิจัย เป็นส่วนของการเก็บข้อมูลทางสถิติเพื่อนำมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างของชลประทานแบบร่องคู ชลประทานนิตฝอย ชลประทานน้ำหยด และเกษตรน้ำฝน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.5.1 เก็บข้อมูลความชื้นของดินก่อน และหลังการให้น้ำ เพื่อตรวจสอบความชื้นก่อนการให้น้ำ และความชื้นหลังการให้น้ำ ดังสมการที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานร่องคู ชลประทานนิตฝอย และชลประทานน้ำหยด รวมถึงประเมินหาปริมาณการใช้น้ำของพืช

2.5.2 เก็บข้อมูลฝนใช้เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลทางสถิติอ้างอิงกับเกษตรน้ำฝน และปริมาณความชื้นที่ได้รับจากฝนใช้การภายในแปลงทดลอง รวมถึงนำมาเปรียบเทียบกับผลผลิตของเกษตรน้ำฝนจากการวิจัย กับผลผลิตโดยเฉลี่ยของเกษตรกรที่ได้รับ

2.6 การเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง นั้นควบคุมการเก็บเกี่ยวผลผลิตภายในพื้นที่ควบคุมการทดลอง โดยเว้นระยะเข้ามาจากขอบนอกสุดของแปลงทดลองข้างละ 2 เมตร ซึ่งได้ขนาดพื้นที่ควบคุมกว้าง 6 เมตร ยาว 32 เมตร ดังภาพที่ 12 เพื่อลดปัญหาความแปรปรวนของตัวแปรสำคัญด้านผลผลิตอันเนื่องมาจากปริมาณน้ำที่ไหลซึมจากแปลงด้านข้างหรือเมื่อน้ำที่หุดลอยมาจากประตวนนิตฝอย ดังนั้นสามารถอธิบายรายละเอียดการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ดังนี้



ภาพที่ 12 แผนผังพื้นที่ควบคุมการเก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลังภายในแปลงทดลอง

2.6.1 เก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลัง ทำการสุ่มเลือกตัวแทนผลผลิตมันสำปะหลังเพื่อนำมาเป็นตัวอ้างอิงผลผลิตโดยรวมของแปลงทดลองนั้น ซึ่งวิธีการสุ่มเลือกทำโดยการสุ่มตัวแทนของพื้นที่เก็บตัวอย่างมันสำปะหลังขนาด 4 เมตร × 4 เมตร จำนวน 2 พื้นที่ภายในพื้นที่ควบคุมของการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังของแปลงทดลองดังภาพที่ 12 เพื่อลดความยุ่งยากในการตรวจวัด ดังนั้น ผลผลิตมันสำปะหลังที่ได้จากการสุ่มตัวแทนเพื่อนำมาตรวจวัดเก็บข้อมูลด้าน น้ำหนักของผลผลิต จำนวนผลผลิตหัวมันสำปะหลังต่อต้น ความยาวของหัวมันสำปะหลัง และขนาดเส้นรอบวงของหัวมันสำปะหลัง ซึ่งผลที่ได้จะนำมาหาค่าเฉลี่ยของผลผลิตมันสำปะหลังต่อต้น แต่ในส่วนของด้าน น้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตมันสำปะหลังนั้นสามารถนำมาเป็นตัวแทนคำนวณหาน้ำหนักของผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่ดังสมการที่ 8

$$\text{น้ำหนักผลผลิต (กก./ไร่)} = \text{น้ำหนักผลผลิต (กก./ต้น)} \times \text{จำนวนต้น (ต้น/ไร่)} \quad (8)$$

2.6.2 วัดเปอร์เซ็นต์แป้งของผลผลิตมันสำปะหลังของชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย ชลประทานน้ำหยด และเกษตรน้ำฝน โดยใช้ผลผลิตที่ได้จากตัวแทนการสุ่มตรวจจากข้อ 2.4.1 เพื่อนำมาตรวจวัดค่าเปอร์เซ็นต์แป้งของผลผลิต ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์ร่วมมือจากโรงงานแป้งมันสำปะหลังบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี สำหรับการวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์แป้งของชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย ชลประทานน้ำหยด และเกษตรน้ำฝน เพื่อใช้อ้างอิงด้านราคาของผลผลิตมันสำปะหลังว่าสามารถผ่านมาตรฐานด้านราคาที่ได้ คุณภาพของผลผลิตมันสำปะหลัง

2.7 วิเคราะห์ผลการศึกษาชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย ชลประทานน้ำหยด และเกษตรน้ำฝน เพื่อสังเคราะห์หาการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับสำปะหลัง โดยสามารถประเมินจากตัวแปรสำคัญดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.7.1 ประสิทธิภาพการให้น้ำ เป็นตัวแปรสำคัญหนึ่งสำหรับการตัดสินใจเลือกวิธีการให้น้ำ ซึ่งมีปัจจัยด้านแหล่งน้ำเป็นสิ่งสำคัญ โดยประสิทธิภาพการให้น้ำนั้นบ่งชี้ถึงปริมาณน้ำที่พืชใช้รวมทั้งน้ำที่ซึมลงดินต่อปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่ต้องส่งให้ โดยประสิทธิภาพการให้น้ำนั้นสามารถตรวจวัดจากตัวอย่างดินที่ระยะความลึก 30 ซม. ซึ่งเป็นเขตความลึกของเขตรากพืชที่สามารถดูดไปใช้ได้ดี (วิบูลย์, 2526) เหมาะกับมันสำปะหลังที่เป็นพืชรากตื้น เพื่อหาประสิทธิภาพการให้น้ำ โดยการสุ่มตัวอย่างที่บริเวณหัวแปลง กลางแปลง และท้ายแปลงภายในพื้นที่ควบคุมดังกล่าวที่ 12 เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำหลังการใช้งานไประยะเวลาหนึ่ง และสังเกตสาเหตุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการให้น้ำ

2.7.2 ผลผลิตมันสำปะหลัง เป็นตัวแปรหลักสำคัญที่ชี้วัดผลของตัวแปรควบคุมของชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย และชลประทานน้ำหยด โดยเกษตรน้ำฝนเป็นตัวแปรเปรียบเทียบในการทดลอง ซึ่งปริมาณผลผลิตสามารถประเมินได้ดังสมการที่ 8 อย่างไรก็ตามนั้นตัวแปรด้านผลผลิตจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงผลตอบแทนที่ได้รับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าลงทุนของระบบการให้น้ำ

2.7.3 ค่าลงทุน เป็นตัวแปรเริ่มแรกในการตัดสินใจในการลงทุนเลือกระบบการให้น้ำมันสำปะหลัง ซึ่งค่าลงทุนจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ค่าลงทุนเริ่มต้น (initial cost) ได้แก่ ค่าเตรียมแปลง (ไถดะ ไถแปร และยกร่อง) และค่าของระบบการให้น้ำ ในส่วนที่ 2 คือ ค่าใช้จ่ายส่วนของการให้น้ำ ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าไฟฟ้า ปุ๋ย และรวมถึงค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต

2.7.4 ราคามันสำปะหลัง เป็นตัวแปรหนึ่งที่ค่อนข้างมีความแปรปรวนขึ้นซึ่งอยู่กับเขตพื้นที่ และช่วงเวลา รวมถึงเปอร์เซ็นต์แป้งหรือคุณภาพผลผลิตมันสำปะหลัง โดยงานทดลองวิจัยนี้จะเป็นราคาผลผลิตในเขตจังหวัดกาญจนบุรี และราชบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม 2549 – สิงหาคม 2554 สำหรับการพิจารณา

2.7.5 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการให้น้ำกับผลผลิตมันสำปะหลัง การเปรียบเทียบนี้เพื่อหาข้อสนับสนุนสมมติฐานของ โอภาส (2553) ที่กล่าวว่า การให้น้ำสามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ดังนั้นเมื่อประสิทธิภาพการให้น้ำที่สูงหมายถึง ปริมาณน้ำที่ส่งถึงแก่พืชที่มีเปอร์เซ็นต์มากขึ้นซึ่งผลผลิตควรมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

2.7.6 ค่าลงทุน และผลตอบแทน เป็นการเปรียบเทียบเพื่อหาผลตอบแทนที่ดีที่สุด อย่างไรก็ตามการประเมินค่าลงทุน และผลกำไรนั้นจะมีค่าความแปรปรวนด้านราคาของมันสำปะหลัง ดังนั้นการประเมินจะต้องวิเคราะห์โดยการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value; NPV) ของโครงการ เพื่อคำนวณมูลค่าสุทธิโดยรวมเมื่อสิ้นสุดโครงการ รวมถึงสัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (benefit/cost ratio; B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (internal rate of return; IRR) ของโครงการ

ผลและวิจารณ์

ผล

1. การศึกษาปริมาณการใช้น้ำของม้นสำปะหลังของประเทศไทย

การศึกษาปริมาณการใช้น้ำของม้นสำปะหลัง ได้ทดลองโดยใช้ถังวัดการใช้น้ำของพืชแบบระบายน้ำภายในแปลงสาธิต A12 และข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาจากสถานีอุตุนิยมวิทยาภายในสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่) ดังภาพที่ 3 ตั้งอยู่เส้นรุ้งที่ $13^{\circ} 57' 09''$ เหนือ และระยะแวงที่ $99^{\circ} 58' 02''$ ตะวันออก สูงกว่าระดับทะเลปานกลาง 7.80 เมตร ระหว่างวันที่ 10 มีนาคม 2551 – 11 กุมภาพันธ์ 2552 โดยได้ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของม้นสำปะหลัง เปรียบเทียบในส่วนของตัวแปรที่มีผลการใช้น้ำของม้นสำปะหลัง สามารถแจกแจงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1.1 อิทธิพลที่มีผลต่อการใช้น้ำของม้นสำปะหลัง

สิ่งสำคัญที่มุ่งเน้นในส่วนนี้คือ ศึกษาอิทธิพลที่มีผลต่อการใช้น้ำของม้นสำปะหลัง ได้แก่ ช่วงอายุของม้นสำปะหลัง และสภาพแวดล้อมโดยรอบที่มีผลต่อการใช้น้ำของม้นสำปะหลัง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 ช่วงอายุของพืชนั้นแสดงถึงช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตของม้นสำปะหลัง จากการสังเกต และศึกษาจำนวนวันในแต่ละระยะของช่วงการเจริญเติบโต พิจารณาได้ 4 ช่วงระยะตามรายงานที่อ้างอิงจาก Allen *et al.* (1998) ได้แก่ ช่วงเริ่มปลูก (intitail), ช่วงพัฒนาการเจริญเติบโต (crop development), ช่วงกลางของอายุพืช (mid season) และช่วงปลายของอายุพืช (late season) โดยจำแนกจำนวนวันของแต่ละช่วงการเจริญเติบโต ดังตารางที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของม้นสำปะหลังจากการทดลอง (observe data) ดังตารางที่ 2 โดยพิจารณาแต่ละช่วงการเจริญเติบโตโดยการสร้างกราฟ ดังภาพที่ 13

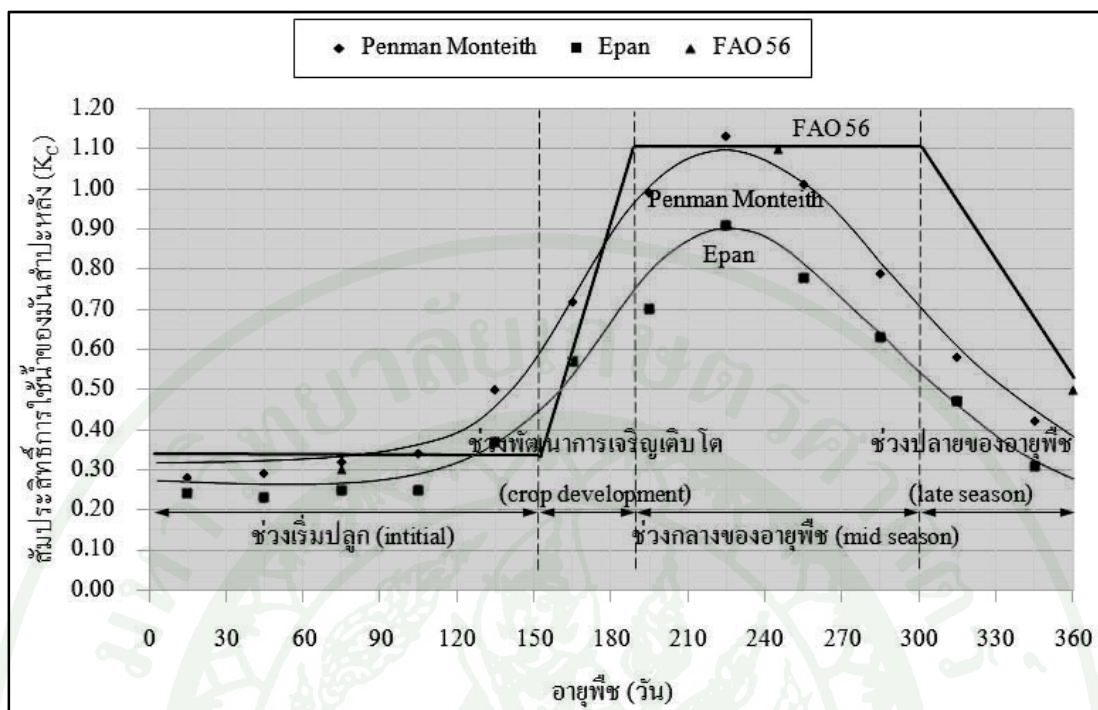
ตารางที่ 1 ช่วงอายุการเจริญเติบโต และค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังจาก FAO 56

ช่วงการเจริญเติบโต	ระยะเวลา (วัน)	K_c
ช่วงเริ่มปลูก (initial)	1 – 150	0.3
ช่วงพัฒนาการเจริญเติบโต (crop development)	151 - 190	-
ช่วงกลางของอายุพืช (mid season)	191 - 300	1.1
ช่วงปลายของอายุพืช (late season)	301 - 360	0.5

ที่มา: Allen *et al.* (1998)

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของน้ำมันสำปะหลังจากการด้วยวิธีของ Penman – Monteith และ Epan

เดือน	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของน้ำมันสำปะหลังโดย (K_c) โดยวิธี	
	Penman Monteith	Epan
1	0.28	0.24
2	0.29	0.23
3	0.32	0.25
4	0.34	0.25
5	0.50	0.37
6	0.72	0.57
7	0.99	0.70
8	1.13	0.91
9	1.01	0.78
10	0.79	0.63
11	0.58	0.47
12	0.42	0.31
เฉลี่ย	0.61	0.47



ภาพที่ 13 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของช่วงระยะการเจริญเติบโตกับค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของ มันสำปะหลังจากการศึกษา และค่าที่ได้จากการคำนวณ

1.1.2 สภาพแวดล้อมโดยรอบที่มีผลต่อการใช้น้ำของ มันสำปะหลังจากการศึกษาของ พันธุ์พิชัย (2542) ได้ศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยปลูกหญ้าฉนวนน้อย (*Zoysia matrella* (L) Merr) ในถังการวัดการใช้น้ำของพืชแบบไฮดรอลิก (hydraulic weighing lysimeter) ใช้เป็นตัวแทนของพืชอ้างอิงเปรียบเทียบกับวิธีการหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ด้วยวิธีของ FAO Penman, Penman 1963 และ Penman – Monteith พบว่า ตัวแปรที่มีผลต่อการใช้น้ำของพืชนอกเหนือจากช่วงอายุของพืช โดยเลือกใช้พืชอ้างอิงซึ่งสามารถควบคุมตัวแปรด้านการเจริญเติบโตได้คือ ตัวแปรด้านอุณหภูมิอากาศด้านอุณหภูมิอากาศนั้นเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการใช้น้ำของพืชมากที่สุด กล่าวคือ สภาพแวดล้อมด้านอากาศของแต่ละพื้นที่จะมีผลต่อการใช้น้ำของพืชที่แตกต่างกัน หรืออีกนัยหนึ่งค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของ มันสำปะหลังที่ได้ ทำการศึกษาจากประเทศอื่นจะไม่สามารถนำมาใช้ในพื้นที่แตกต่างกันได้ ซึ่งงานวิจัยนี้จะเป็นการศึกษาที่ได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของ มันสำปะหลังของเขตประเทศไทยที่ความแม่นยำที่สุด

2. การศึกษาการปลูกมันสำปะหลังโดยมีการให้น้ำ

การศึกษาการปลูกมันสำปะหลังโดยมีการให้น้ำ ได้ทำทดลองโดยใช้การแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ 4 ดำหรับการทดลอง แบ่งเป็นชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย และชลประทานน้ำหยด โดยใช้เกษตรกรน้ำฝนเป็นตัวแปรควบคุมการทดลอง เพื่อศึกษาความแตกต่างของการให้น้ำแต่ละวิธีที่อิทธิพลต่อผลผลิตมันสำปะหลัง ซึ่งทำการทดลองภายในแปลงสาธิต A9, A10 และ A11 ดังภาพที่ 3 ของสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 5 (แม่กลองใหญ่) ระหว่างวันที่ 24 เมษายน 2552 – 17 มีนาคม 2553 เพื่อหาวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง สามารถแจกแจงรายละเอียดของผลการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

2.1 ประสิทธิภาพการให้น้ำ

สิ่งสำคัญที่มุ่งเน้นในส่วนนี้คือ ประสิทธิภาพการให้น้ำ เป็นอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำที่พืชใช้รวมทั้งน้ำที่ซึมลงดินต่อปริมาณน้ำชลประทานทั้งหมดที่ต้องส่งให้ของชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย และชลประทานน้ำหยด ซึ่งตรวจวัดหาความชื้นที่เปลี่ยนแปลงก่อนการให้น้ำ และหลังการให้น้ำ โดยการเก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจวัดภายในแปลงทดลองย่อยดังตารางที่ 3 เพื่อใช้ศึกษาประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย และชลประทานน้ำ

ตารางที่ 3 คุณสมบัติของดินภายในแปลงสาธิต A9, A10 และ A11

ลักษณะ	แปลงสาธิต			หมายเหตุ
	A9	A10	A11	
ทราย	35.8%	29.8%	33.4%	วัดที่ระดับ
ดินตะกอนทราย	37.2%	42.2%	39.2%	ความลึก
ดินเหนียว	27.0%	28.0%	27.4%	30 ซม.
ลักษณะเนื้อดิน	ดินร่วนเหนียว	ดินร่วนเหนียว	ดินร่วนเหนียว	
ความชื้นชลประทาน (FC)	23.5	23.3	22.8	
จุดเหี่ยวเฉาถาวร (PWP)	8.9	10.8	9.4	
ความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้	14.6	12.5	13.4	

2.1.1 ชลประทานร่องคู จากการทดลองเก็บความชื้นก่อนให้น้ำ และหลังให้น้ำ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานร่องคูที่อายุพืช 116 วัน ซึ่งมีการให้น้ำครั้งแรกเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำเริ่มแรกของระบบ โดยมีการตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำครั้งที่ 2 ที่อายุพืช 237 วัน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำเมื่อมีการใช้งานระบบการให้น้ำไปช่วงเวลาหนึ่ง และ การตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำครั้งที่ 3 ที่อายุพืช 299 วัน ซึ่งเป็นการให้น้ำครั้งสุดท้ายของการทดลอง โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานร่องคู

ครั้งที่	อายุพืช	การให้น้ำ มม.	แปลง	ประสิทธิภาพการให้น้ำ (%)			รวมเฉลี่ย (%)
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1	116 วัน	12.4	T ₁ R ₁	94.51	36.48	18.03	42.64
			T ₁ R ₂	86.45	25.55	9.05	
			T ₁ R ₃	72.13	29.44	12.11	
2	237 วัน	80.0	T ₁ R ₁	97.36	55.38	45.97	58.60
			T ₁ R ₂	85.43	51.88	28.70	
			T ₁ R ₃	77.65	47.59	37.46	
3	299 วัน	35.0	T ₁ R ₁	96.40	36.57	6.72	42.48
			T ₁ R ₂	88.35	25.87	3.49	
			T ₁ R ₃	79.62	32.64	12.63	

หมายเหตุ การให้น้ำคำนวณจากความต้องการใช้น้ำของพืชอ้างอิงกับสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังของรอบเวรชลประทาน ณ ช่วงเวลานั้น หักลบกับฝนใช้การ

2.1.2 ชลประทานฉีดฝอย จากการทดลองเก็บความชื้นก่อนให้น้ำ และหลังให้น้ำ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานฉีดฝอยที่อายุพืช 116 วัน ซึ่งมีการให้น้ำครั้งแรกเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำเริ่มแรกของระบบ โดยมีการตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำครั้งที่ 2 ที่อายุพืช 237 วัน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำเมื่อมีการใช้งานระบบการให้น้ำไป

ช่วงเวลาหนึ่ง และ การตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำครั้งที่ 3 ที่อายุพืช 299 วัน ซึ่งเป็นการให้น้ำครั้งสุดท้ายของการทดลอง โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานชนิดฝอย

ครั้งที่	อายุพืช	การให้น้ำ มม.	แปลง	ประสิทธิภาพการให้น้ำ (%)			รวมเฉลี่ย (%)
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1	116 วัน	12.4	T ₂ R ₁	69.38	62.85	64.48	65.92
			T ₂ R ₂	71.42	66.74	63.68	
			T ₂ R ₃	69.73	64.42	60.58	
2	237 วัน	80.0	T ₂ R ₁	64.37	62.79	59.71	62.35
			T ₂ R ₂	63.82	59.86	61.34	
			T ₂ R ₃	65.47	63.57	60.18	
3	299 วัน	35.0	T ₂ R ₁	68.11	58.72	59.45	63.40
			T ₂ R ₂	71.62	64.43	62.74	
			T ₂ R ₃	69.13	57.69	58.70	

หมายเหตุ การให้น้ำคำนวณจากความต้องการใช้น้ำของพืชอ้างอิงกับสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมัน
ลำปะหลังของรอบเวรชลประทาน ณ ช่วงเวลานั้น หักลบกับฝนใช้การ

2.1.3 ชลประทานน้ำหยด จากการทดลองเก็บความชื้นก่อนให้น้ำ และหลังให้น้ำ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานน้ำหยดที่อายุพืช 116 วัน ซึ่งมีการให้น้ำครั้งแรกเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำเริ่มแรกของระบบ โดยมีการตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำครั้งที่ 2 ที่อายุพืช 237 วัน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำเมื่อมีการใช้งานระบบการให้น้ำไปช่วงเวลาหนึ่ง และ การตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำครั้งที่ 3 ที่อายุพืช 299 วัน ซึ่งเป็นการให้น้ำครั้งสุดท้ายของการทดลอง โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานน้ำหยด

ครั้งที่	อายุพืช	การให้น้ำ มม.	แปลง	ประสิทธิภาพการให้น้ำ (%)			รวมเฉลี่ย (%)
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1	116 วัน	12.4	T ₃ R ₁	70.58	69.87	67.42	70.37
			T ₃ R ₂	72.16	70.51	69.48	
			T ₃ R ₃	71.37	72.56	69.37	
2	237 วัน	80.0	T ₃ R ₁	74.58	73.52	73.41	72.25
			T ₃ R ₂	74.21	71.65	71.64	
			T ₃ R ₃	72.37	69.73	69.15	
3	299 วัน	35.0	T ₃ R ₁	74.55	72.37	69.85	71.64
			T ₃ R ₂	72.13	71.79	69.72	
			T ₃ R ₃	74.56	70.87	68.96	

หมายเหตุ การให้น้ำคำนวณจากความต้องการใช้น้ำของพืชอ้างอิงกับสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของม้น
สำปะหลังของรอบเวรชลประทาน ณ ช่วงเวลานั้น หักลบกับฝนใช้การ

2.2 ผลผลิตมันสำปะหลัง

สิ่งสำคัญที่มุ่งเน้นในส่วนนี้คือ ผลผลิตมันสำปะหลังที่ได้จากการทดลองชลประทาน
ร่องคู ชลประทานนิตฝอย ชลประทานน้ำหยด และเกษตรน้ำฝน โดยแบ่งแปลงทดลองเป็นแบบสุ่ม
บล็อกสมบูรณ์ (RCBD) เพื่อเป็นการจำกัดตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ทางธรรมชาติ โดยมีรายละเอียด
ของผลผลิต ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลผลิตมันสำปะหลังที่ได้จากการทดลอง

วิธีการ	ผลผลิตมันสำปะหลัง (ตัน/ไร่)						เฉลี่ย
	บล็อก 1		บล็อก 2		บล็อก 3		
	แปลง	น้ำหนัก	แปลง	น้ำหนัก	แปลง	น้ำหนัก	
ชลประทานร่องคู	T ₁ R ₁	7.78	T ₁ R ₂	10.22	T ₁ R ₃	12.05	10.02
ชลประทานฉีดฝอย	T ₂ R ₁	10.66	T ₂ R ₂	11.86	T ₂ R ₃	18.80	13.77
ชลประทานน้ำหยด	T ₃ R ₁	10.80	T ₃ R ₂	12.48	T ₃ R ₃	10.45	11.24
เกษตรน้ำฝน	T ₄ R ₁	6.93	T ₄ R ₂	7.58	T ₄ R ₃	9.12	7.88

หมายเหตุ บล็อก 1 คือ แปลงสาธิต A9, บล็อก 2 คือ แปลงสาธิต A10 และบล็อก 3 คือ แปลงสาธิต A11

2.3 ราคาผลผลิตมันสำปะหลัง

สิ่งที่มุ่งเน้นในส่วนนี้คือ ราคาผลผลิตมันสำปะหลัง ซึ่งทำการทดลองภายในเขตพื้นที่ จังหวัดนครปฐม ดังนั้นราคามันสำปะหลังจะอ้างอิงจากราคาในพื้นที่รับซื้อมันสำปะหลังของเขต จังหวัดนครปฐม โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 8 และภาพที่ 14

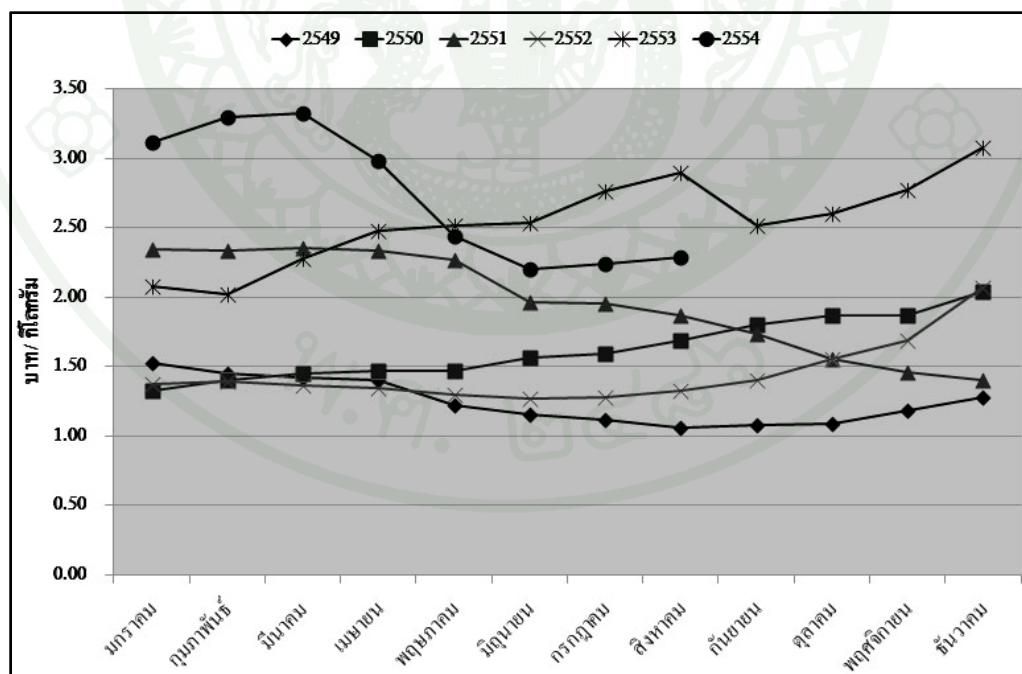
ตารางที่ 8 ราคามันสำปะหลังตั้งแต่ มกราคม 2549 – สิงหาคม 2554

ปี	ราคามันสำปะหลัง (บาท/กิโลกรัม)					
	2549	2550	2551	2552	2553	2554
มกราคม	1.52	1.33	2.35	1.37	2.08	3.11
กุมภาพันธ์	1.45	1.41	2.33	1.40	2.02	3.30
มีนาคม	1.42	1.45	2.36	1.37	2.28	3.32
เมษายน	1.40	1.47	2.34	1.34	2.48	2.98
พฤษภาคม	1.22	1.47	2.27	1.30	2.52	2.44

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ปี	ราคามันสำปะหลัง (บาท/กิโลกรัม)					
	2549	2550	2551	2552	2553	2554
มิถุนายน	1.15	1.57	1.97	1.27	2.54	2.20
กรกฎาคม	1.12	1.60	1.95	1.28	2.77	2.24
สิงหาคม	1.06	1.69	1.87	1.33	2.90	2.29
กันยายน	1.08	1.80	1.74	1.41	2.51	-
ตุลาคม	1.08	1.86	1.55	1.55	2.60	-
พฤศจิกายน	1.18	1.87	1.46	1.69	2.78	-
ธันวาคม	1.28	2.04	1.40	2.07	3.08	-

ที่มา: ราคามันสำปะหลังที่เปอร์เซ็นต์แป้งเกิน 25% ของเขตจังหวัดกาญจนบุรี และราชบุรี



ภาพที่ 14 สถิติราคามันสำปะหลังตั้งแต่ มกราคม 2549 – สิงหาคม 2554

ที่มา: ราคามันสำปะหลังที่เปอร์เซ็นต์แป้งเกิน 25% ของเขตจังหวัดกาญจนบุรี และราชบุรี

แต่อย่างไรก็ตามนั้นรัฐบาลได้มีนโยบายการประกันราคามันสำปะหลัง โดยนายกอรรถศักดิ์ สภาวสุ รองนายกรัฐมนตรี กล่าวถึง นโยบายประกันราคาของมันสำปะหลังว่า “หากราคาประกันที่ 1.70 บาท/กิโลกรัม และราคาอ้างอิงธนาคารเกษตรและสหกรณ์ ประกาศไว้ที่ 1.50 บาท ธนาคารเกษตรและสหกรณ์จะช่วยจ่ายส่วนต่างอีก 0.20 บาท/กิโลกรัม คุณจำนวนตันที่ประกันไว้ เกษตรกรจะได้เงินส่วนนั้นไป ซึ่งเกษตรกรจะยังไม่ขู่มันมาขายในวันนั้นก็ได้อีก แต่เกษตรกรจะขายในวันไหนก็ได้ในราคาตลาด” โดยราคาประกันกำหนดราคาประกันหัวมันสำปะหลังสดเชื้อแป้ง 25% กิโลกรัมละ 1.70 บาท (ตามมติคณะรัฐมนตรีวันที่ 26 พ.ค.52) โดยใช้เกณฑ์ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศ (กิโลกรัมละ 1.21 บาท) บวกค่าขนส่ง (กิโลกรัมละ 0.15 บาท) และผลตอบแทนให้เกษตรกรร้อยละ 25 (กิโลกรัมละ 0.34 บาท) โดยการซื้อ-ขาย ให้เป็นไปตามการค้าปกติ

2.4 ค่าลงทุนและผลตอบแทน

สิ่งที่มุ่งเน้นในส่วนนี้คือ ค่าลงทุน และผลตอบแทน ของชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย และชลประทานน้ำหยด เปรียบเทียบเกษตรกรน้ำฝน โดยประเมินที่ระยะของโครงการ 5 ปี ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ระบบชลประทานฉีดฝอย และชลประทานน้ำหยด จะชำรุดทรุดโทรม และต้องมีการเปลี่ยนใหม่ทั้งระบบ ซึ่งการประเมินค่าลงทุน และผลตอบแทน จึงเป็นระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.4.1 ชลประทานร่องคู จากการทดลองเก็บข้อมูลค่าลงทุน ค่าใช้จ่ายการให้น้ำ ผลผลิต และราคาผลผลิต เพื่อคำนวณหาค่าลงทุน และผลตอบแทน ซึ่งในส่วนของการใช้จ่ายการให้น้ำนั้นจะเน้นในส่วนของการใช้สำหรับการให้น้ำ ซึ่งคิดเป็นค่าแรงงานเป็นหน่วยชั่วโมง ที่อ้างอิงจากอัตราค่าแรงงานของลูกจ้างชั่วคราวของจังหวัดนครปฐม โดยการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value; NPV) ของโครงการ เพื่อมาหามูลค่าสุทธิโดยรวมเมื่อสิ้นสุดโครงการ รวมถึงสัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (benefit/cost ratio; B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (internal rate of return; IRR) ของโครงการ โดยประเมินจากอัตราดอกเบี้ยของธนาคารเกษตร และสหกรณ์ที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 7 % ของลูกค้ารายคน (เกษตรกร และบุคคล) ของปี 2554 ดังตารางที่ 9

2.4.2 ชลประทานฉีดฝอย จากการทดลองเก็บข้อมูลค่าลงทุน ค่าใช้จ่ายการให้น้ำ ผลผลิต และราคาผลผลิต เพื่อคำนวณหาค่าลงทุน และผลตอบแทนซึ่งในส่วนของการใช้จ่ายการให้น้ำนั้นจะเน้นในส่วนของการใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในการให้น้ำ ซึ่งประเมินจากเครื่องสูบน้ำรุ่น EBARA CMA-

1.50m ขนาด 1 แรงม้า 1.1 กิโลวัตต์ และคำนวณจากอัตราค่าไฟฟ้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ประเภทที่ 7 สูบน้ำเพื่อการเกษตร (อัตรา 100 หน่วยแรก เท่ากับ 0.6452 บาท/หน่วย) โดยการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value; NPV) ของโครงการ เพื่อหามูลค่าสุทธิโดยรวมเมื่อสิ้นสุดโครงการ รวมถึงสัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (benefit/cost ratio; B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (internal rate of return; IRR) ของโครงการ โดยประเมินจากอัตราดอกเบี้ยของธนาคารเกษตร และสหกรณ์ที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 7 % ของลูกค้ารายคน (เกษตรกร และบุคคล) ของปี 2554 ดังตารางที่ 10 และการเปรียบเทียบค่าลงทุน

2.4.3 ชลประทานน้ำหยด จากการทดลองเก็บข้อมูลค่าลงทุน ค่าใช้จ่ายการให้น้ำ ผลผลิต และราคาผลผลิต เพื่อคำนวณหาต้นทุน และผลตอบแทนซึ่งในส่วนของการให้น้ำนั้นจะเน้นในส่วนของการใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในการให้น้ำ ซึ่งประเมินจากเครื่องสูบน้ำรุ่น EBARA CMA-0.50m ขนาด 0.5 แรงม้า 0.37 กิโลวัตต์ และคำนวณจากอัตราค่าไฟฟ้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ประเภทที่ 7 สูบน้ำเพื่อการเกษตร (อัตรา 100 หน่วยแรก เท่ากับ 0.6452 บาท/หน่วย) โดยการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value; NPV) ของโครงการ เพื่อหามูลค่าสุทธิโดยรวมเมื่อสิ้นสุดโครงการ รวมถึงสัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (benefit/cost ratio; B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (internal rate of return; IRR) ของโครงการ โดยประเมินจากอัตราดอกเบี้ยของธนาคารเกษตร และสหกรณ์ที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 7 % ของลูกค้ารายคน (เกษตรกร และบุคคล) ของปี 2554 ดังตารางที่ 11

2.4.4 เกษตรน้ำฝน จากการทดลองเก็บข้อมูลค่าลงทุน ผลผลิต และราคาผลผลิต เพื่อคำนวณหาต้นทุน และผลตอบแทน ซึ่งไม่มีค่าใช้จ่ายการให้น้ำ โดยการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value; NPV) ของโครงการ เพื่อหามูลค่าสุทธิโดยรวมเมื่อสิ้นสุดโครงการ รวมถึงสัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (benefit/cost ratio; B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (internal rate of return; IRR) ของโครงการ โดยประเมินจากอัตราดอกเบี้ยของธนาคารเกษตร และสหกรณ์ที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 7 % ของลูกค้ารายคน (เกษตรกร และบุคคล) ของปี 2554 ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 9 ค่าลงทุน และผลตอบแทนของชลประทานร่องคู

ปีที่	ค่าลงทุนเริ่มต้น		ค่าใช้จ่ายในการให้น้ำ			ปุ๋ย	ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต		รวม	ผลตอบแทน	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ		
	เตรียมแปลง	ระบบให้น้ำ	ค่าแรงงาน				NPV						
			บาท/ไร่	บาท/ไร่	บาท/ช.ม.						บาท/ไร่	บาท/ไร่/ปี	
													บาท/ไร่
1	900.00	0.00	50.00	100.00	2,400.00	1,834.00	150.00	1,503.00	6,637.00	20,240.40	12,713.47		
2	900.00	0.00	50.00	100.00	2,400.00	1,834.00	150.00	1,503.00	6,637.00	27,354.60	18,095.58		
3	900.00	0.00	50.00	100.00	2,400.00	1,834.00	150.00	1,503.00	6,637.00	17,034.00	8,487.07		
4	900.00	0.00	50.00	100.00	2,400.00	1,834.00	150.00	1,503.00	6,637.00	17,034.00	7,931.87		
5	900.00	0.00	50.00	100.00	2,400.00	1,834.00	150.00	1,503.00	6,637.00	17,034.00	7,412.96		
มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ยต่อปีของโครงการ (NPV)						=	10,928.19		บาท/ไร่				
สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C)						=	3.01						
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)						=	45%						

หมายเหตุ - ค่าลงทุนเริ่มต้น (intitial cost) ของชลประทานร่องคู ค่าเตรียมแปลงคิดจาก ค่าไถแปร 600 บาท ค่าไถตะ 100 บาท และค่ายกร่อง 200 บาท ซึ่งใช้ร่องคูในการให้น้ำเป็นตัวย่อยอยู่แล้ว

- ราคารับน้ำสำหรับโครงการปีที่ 1 และ 2 คำนวณจากราคาต้นทุนน้ำหลังจากตารางที่ 9 และปีที่ 3 - 5 คำนวณจากราคาประกันของรัฐบาล

ตารางที่ 10 ค่าลงทุน และผลตอบแทนของชลประทานนิจฝอย

ปีที่	ค่าลงทุนเริ่มต้น		ค่าใช้จ่ายในการให้น้ำ			ปุ๋ย	ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต		รวม	ผลตอบแทน	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ		
	เตรียมแปลง	ระบบให้น้ำ	ค่าไฟฟ้า				บาท/ไร่	บาท/ตัน			บาท/ไร่	บาท/ไร่	NPV
			หน่วย	บาท/ไร่	บาท/ไร่/ปี								บาท/ไร่
1	900.00	6,630.00	8.80	5.68	136.27	1,834.00	150.00	2,065.50	11,565.77	27,815.40	15,186.58		
2	900.00	0.00	8.80	5.68	136.27	1,834.00	150.00	2,065.50	4,935.77	37,592.10	28,523.35		
3	900.00	0.00	8.80	5.68	136.27	1,834.00	150.00	2,065.50	4,935.77	23,409.00	15,079.70		
4	900.00	0.00	8.80	5.68	136.27	1,834.00	150.00	2,065.50	4,935.77	23,409.00	14,093.23		
5	900.00	0.00	8.80	5.68	136.27	1,834.00	150.00	2,065.50	4,935.77	23,409.00	13,171.23		
มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ยต่อปีของโครงการ (NPV)						=	17,210.82		บาท/ไร่				
สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C)						=	4.26						
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)						=	51%						

หมายเหตุ - ค่าลงทุนเริ่มต้น (intitital cost) ของชลประทานนิจฝอย ค่าเตรียมแปลงคิดจาก ค่าไถแปร 600 บาท ค่าไถตะ 100 บาท และค่าयर่อง 200 บาท

ถึงแม้ว่าเป็นชลประทานนิจฝอยก็ต้องมีการयर่องเพื่อปลูกมันสำปะหลัง

- ค่าลงทุนเริ่มต้น (intitital cost) ของชลประทานนิจฝอย นั้นในส่วนของระบบให้น้ำนั้นไม่คิดรวมกับค่าเครื่องสูบน้ำรุ่น EBARA CMA-1.50m
- ราคารมันสำปะหลังของโครงการปีที่ 1 และ 2 คำนวณจากราคามันสำปะหลังจากตารางที่ 9 และปีที่ 3 - 5 คำนวณจากราคาประกันของรัฐบาล

ตารางที่ 11 ค่าลงทุน และผลตอบแทนของชลประทานน้ำหยด

ปีที่	ค่าลงทุนเริ่มต้น		ค่าใช้จ่ายในการให้น้ำ			ปุ๋ย	ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต		รวม	ผลตอบแทน	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
	เตรียมแปลง	ระบบให้น้ำ	ค่าไฟฟ้า				บาท/ตัน	บาท/ไร่			NPV
			หน่วย	บาท/ไร่	บาท/ไร่/ปี						บาท/ไร่
1	900.00	7,920.00	4.40	2.84	68.13	1,834.00	150.00	1,686.00	12,408.13	22,704.80	9,623.06
2	900.00	0.00	4.40	2.84	68.13	1,834.00	150.00	1,686.00	4,488.13	30,685.20	22,881.57
3	900.00	0.00	4.40	2.84	68.13	1,834.00	150.00	1,686.00	4,488.13	19,108.00	11,934.20
4	900.00	0.00	4.40	2.84	68.13	1,834.00	150.00	1,686.00	4,488.13	19,108.00	11,153.50
5	900.00	0.00	4.40	2.84	68.13	1,834.00	150.00	1,686.00	4,488.13	19,108.00	10,423.82
มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ยต่อปีของโครงการ (NPV)						=	13,203.23		บาท/ไร่		
สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C)						=	3.56				
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)						=	44%				

หมายเหตุ - ค่าลงทุนเริ่มต้น (intitital cost) ของชลประทานน้ำหยด ค่าเตรียมแปลงคิดจาก ค่าไถแปร 600 บาท ค่าไถตะ 100 บาท และค่าयर่อง 200 บาท ถึงแม้ว่าเป็นชลประทานชนิดฝอยก็ต้องการयर่องเพื่อปลูกมันสำปะหลัง

- ค่าลงทุนเริ่มต้น (intitital cost) ของชลประทานน้ำหยด นั้นในส่วนของระบบให้น้ำนั้น ไม่คิดรวมกับค่าเครื่องสูบน้ำรุ่น EBARA CMA-0.50m

- ราคารมันสำปะหลังของโครงการปีที่ 1 และ 2 คำนวณจากราคามันสำปะหลังจากตารางที่ 9 และปีที่ 3 - 5 คำนวณจากราคาประกันของรัฐบาล

ตารางที่ 12 ค่าลงทุน และผลตอบแทนของเกษตรน้ำฝน

ปีที่	ค่าลงทุนเริ่มต้น	ปุ๋ย	ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต		รวม	ผลตอบแทน	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
	เตรียมแปลง						NPV
	บาท/ไร่		บาท/ไร่	บาท/ตัน		บาท/ไร่	บาท/ไร่
1	900.00	1,834.00	150.00	1,182.00	3,916.00	15,917.60	11,216.46
2	900.00	1,834.00	150.00	1,182.00	3,916.00	15,917.60	10,482.68
3	900.00	1,834.00	150.00	1,182.00	3,916.00	15,917.60	9,796.91
4	900.00	1,834.00	150.00	1,182.00	3,916.00	15,917.60	9,156.02
5	900.00	1,834.00	150.00	1,182.00	3,916.00	15,917.60	8,557.02
มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ยต่อปีของโครงการ (NPV)					=	9,841.82	บาท/ไร่
สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C)					=	4.06	
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)					=	57%	

หมายเหตุ - ค่าลงทุนเริ่มต้น (initial cost) ของเกษตรน้ำฝน ค่าเตรียมแปลงคิดจาก ค่าไถแปร 600 บาท ค่าไถดะ 100 บาท และค่าขี๋ยอง 200 บาท โดยไม่มีค่าระบบให้น้ำ และค่าใช้จ่ายในการให้น้ำ

- ราคารับน้ำสำหรับโครงการปีที่ 1 และ 2 คำนวณจากราคาต้นทุนน้ำหลังจากตารางที่ 9 และปีที่ 3 - 5 คำนวณจากราคาประกันของรัฐบาล

วิจารณ์

1. การศึกษาปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลังในประเทศไทย

จากผลการทดลองเพื่อศึกษาปริมาณการใช้น้ำของมันสำปะหลังนั้นพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังทั้งที่ได้จากการทดลองในสนาม และค่าที่ได้จากการค้นคว้าของ Allen *et al.* (1998) เมื่อพิจารณาค่าการใช้น้ำจากสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังที่ช่วงเริ่มปลูกเฉลี่ย 0.26 – 0.35 โดยมีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงที่พืชมีการพัฒนาการเจริญเติบโตซึ่งตรงกับช่วงที่มันสำปะหลังเริ่มสะสมหัว (เจริญศักดิ์, 2532) จนถึงค่าของสัมประสิทธิ์เริ่มคงที่ในช่วงกลางของอายุพืช มีค่าเฉลี่ย 0.78 – 1.10 และมีแนวโน้มลดลงในช่วงปลายของอายุพืช มีค่าเฉลี่ย 0.31 – 0.50 ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมแก่การเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยแนวโน้มการใช้น้ำของมันสำปะหลังก็สอดคล้องกับพฤติกรรมพืชโดยทั่วไปที่มีการใช้น้ำมากในช่วงการสร้างผลผลิต และมีการใช้น้ำลดลงก่อนมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตหรือช่วงที่ผลแก่ และค่าที่ได้จากการหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงวิธีของ Penman – Monteith (Allen *et al.*, 1998) นั้นให้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังที่มีความละเอียดแม่นยำกว่าการหา ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงวิธีของ Epan (Brouwer and Heibloem, 1986)

2. การศึกษาการปลูกมันสำปะหลังโดยวิธีการให้น้ำต่างๆ

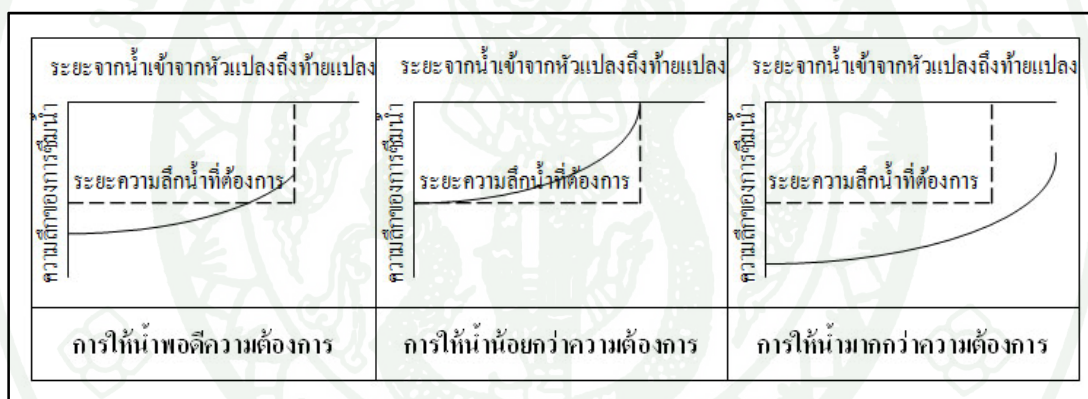
2.1 ประสิทธิภาพการให้น้ำ

จากผลการทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย และชลประทานน้ำหยดพบว่า การให้น้ำชลประทานน้ำหยดมีประสิทธิภาพการให้น้ำตลอดทั้งฤดูการสูงสุดของการทดลองเฉลี่ย 71.42% รองลงมาคือ ชลประทานฉีดฝอยเท่ากับ 63.89% และอันดับสุดท้ายคือ ชลประทานร่องคูเท่ากับ 47.90% ซึ่งประสิทธิภาพการให้น้ำนั้นเป็นไปตามทฤษฎีของวินูลย์ (2526) โดยมีรายละเอียดของประสิทธิภาพการให้น้ำ ดังต่อไปนี้

2.1.1 ชลประทานร่องคู จากการสังเกตประสิทธิภาพการให้น้ำ ณ 3 ช่วงระยะเวลา คือ การให้น้ำครั้งแรก ที่อายุพืช 116 วัน การให้น้ำที่อายุพืช 237 วัน และการให้น้ำครั้งสุดท้าย ที่อายุพืช 299 วัน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำหลังมีการใช้งานระบบการให้น้ำเพื่อสังเกตความ

เปลี่ยนแปลงไปของระบบการให้น้ำพบว่า เมื่อประเมินประสิทธิภาพการให้น้ำที่อายุพืช 116 วัน ปริมาณการให้น้ำ 12.4 มม. เท่ากับ 42.64% ประสิทธิภาพการให้น้ำที่อายุพืช 237 วัน ปริมาณการให้น้ำ 80.0 มม. เท่ากับ 58.60% และประสิทธิภาพการให้น้ำที่อายุพืช 299 วัน ปริมาณการให้น้ำ 35.0 มม. เท่ากับ 42.48% ดังตารางที่ 4 ซึ่งเกิดความแตกต่างของประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานร่องคูจากสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1.1.1 สาเหตุจากปริมาณน้ำที่ต้องให้ต่อการให้น้ำในแต่ละครั้ง ซึ่งการให้น้ำของชลประทานร่องคูนั้นเป็นการให้น้ำจากหัวแปลงไปท้ายแปลง ถ้ากรณีที่ให้น้ำน้อยเกินไปส่งผลทำให้ น้ำไม่ถึงท้ายแปลง ถ้ากรณีที่ให้น้ำมากเกินไป แม้ว่าน้ำจะถึงท้ายแปลงก็จะสูญเสียน้ำที่ซึมลึกเกินเขตรากที่หัวแปลง ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 พฤติกรรมการซึมน้ำของชลประทานร่องคู

2.1.1.2 สาเหตุจากตัวระบบชลประทานที่มีความทรุดโทรม ไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ เนื่องจากหัวมันสำปะหลังที่ดันร่องคูพังทลายลงมาจนไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นดังภาพที่ 16 ที่แสดงถึงสภาพของร่องคูที่อายุพืช 116 วัน และ 299 วัน

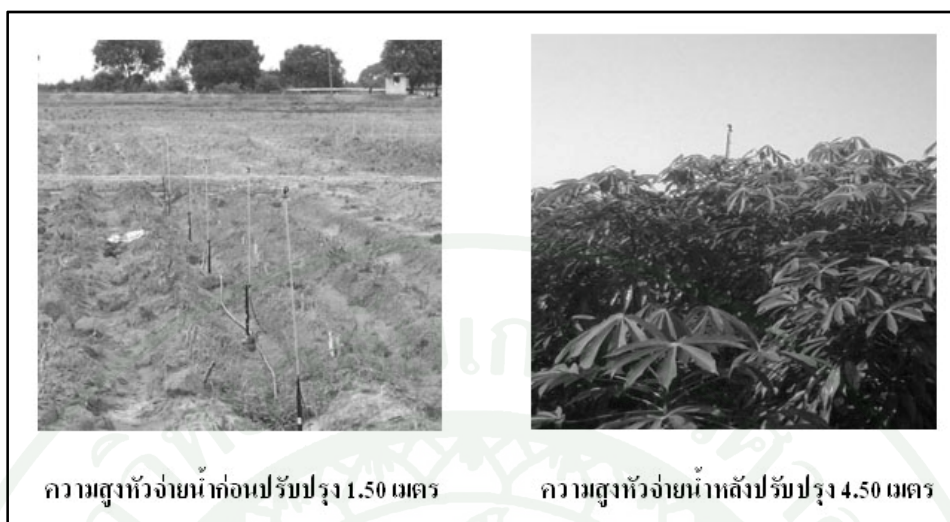


ภาพที่ 16 การเปลี่ยนแปลงของร่องคูก่อนการให้น้ำครั้งแรก และหลังการให้น้ำครั้งสุดท้าย

2.1.2 ชลประทานฝืดฝอย จากการสังเกตประสิทธิภาพการให้น้ำ ณ 3 ช่วงระยะเวลา คือ การให้น้ำครั้งแรก ที่อายุพืช 116 วัน การให้น้ำที่อายุพืช 237 วัน และการให้น้ำครั้งสุดท้าย ที่อายุพืช 299 วัน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำหลังมีการใช้งานระบบการให้น้ำเพื่อสังเกตความเปลี่ยนแปลงไปของระบบการให้น้ำพบว่า ชลประทานฝืดฝอยนั้นเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพการให้น้ำของค่อนข้างมีความสม่ำเสมอตลอดทั้งฤดูกาลเฉลี่ย 63.89% แต่ต้องมีการปรับปรุงตัวระบบชลประทานฝืดฝอยหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

2.1.2.1 ระบบท่อทางการส่งน้ำที่มีการเสื่อมสภาพ และเสียหายการกระทำของสัตว์ หรือความผิดพลาดของตัวเกษตรกรทำให้เกิดการรั่วซึมในตัวระบบการให้น้ำ อีกส่วนหนึ่งคือ ส่วนของระบบกรองน้ำที่มีการอุดตัน ส่งผลทำให้มีความสามารถในการจ่ายน้ำลดลง

2.1.2.2 ระดับความสูงของหัวจ่ายน้ำที่ต้องมีการปรับปรุงเนื่องจากในช่วงเริ่มปลูกนั้นดินพันธุ์มันสำปะหลังยังมีขนาดเล็ก ซึ่งหัวจ่ายน้ำที่ระดับสูงเกินไปส่งผลการสูญเสียน้ำที่เกิดขึ้นกระแสดม ส่วนในช่วงหลังเมื่อทรงพุ่มของมันสำปะหลังนั้นเจริญเติบโตจนบดบังหัวจ่ายน้ำ ซึ่งจำเป็นต้องเพิ่มระดับหัวจ่ายน้ำให้สูงขึ้นเพียงพอต่อการให้น้ำดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 การเปลี่ยนแปลงความสูงของหัวจ่ายน้ำเนื่องจากทรงพุ่มของพันธุ์มันสำปะหลัง

2.1.1 ชลประทานฉีดฝอย จากการสังเกตประสิทธิภาพการให้น้ำ ณ 3 ช่วงระยะเวลา คือ การให้น้ำครั้งแรก ที่อายุพืช 116 วัน การให้น้ำที่อายุพืช 237 วัน และการให้น้ำครั้งสุดท้าย ที่อายุพืช 299 วัน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการให้น้ำหลังมีการใช้งานระบบการให้น้ำเพื่อสังเกตความเปลี่ยนแปลงไปของระบบการให้น้ำพบว่า ประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานน้ำหยดค่อนข้างสม่ำเสมอมีค่าเฉลี่ย 71.42% แต่โดยปกติแล้วชลประทานน้ำหยดนั้นจะมีประสิทธิภาพการให้น้ำเฉลี่ยประมาณ 75% - 95% ซึ่งน้อยกว่าปกติอันเนื่องมาจากการมีการให้น้ำครั้งแรกหลังจากการวางระบบให้น้ำนั้นทั้งช่วงเวลาค่อนข้างนาน ผลอันเนื่องมาจากการมีปริมาณฝนในช่วงปีที่ทำการทดลองมาก ซึ่งฝนใช้การเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำของมันสำปะหลัง จึงไม่จำเป็นต้องมีการให้น้ำแรกของการทดลองส่งผลทำให้ระบบมีการเสื่อมสภาพเนื่องจากขาดการใช้งานมานาน

2.2 ผลผลิตมันสำปะหลัง

จากผลการทดลองเพื่อศึกษาผลผลิตมันสำปะหลังพบว่า เมื่อมีการให้น้ำมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งโอภาส (2553) ซึ่งศึกษาถึงแนวทางการให้น้ำมันสำปะหลังสามารถเพิ่มทั้งผลผลิต ผลผลิต และป้องกันเพลี้ยแป้ง โดยการปรับการเกษตรน้ำฝนมาเป็นการปลูกมันสำปะหลังแบบมีการให้น้ำสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่า 10 ตัน/ไร่ จากค่าเฉลี่ยผลผลิตมันสำปะหลังของแต่ละแปลงย่อยดังตารางที่ 8 พบว่า ผลผลิตมันสำปะหลังจากชลประทานฉีดฝอยให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 13.77 ตัน/ไร่ รองลงมาคือ ชลประทานน้ำหยดให้ผลผลิตเฉลี่ย 11.24 ตัน/ไร่ ชลประทานร่องคูให้

ผลผลิตเฉลี่ย 10.02 ตัน/ไร่ และสุดท้ายเกษตรกรน้ำฝนให้ผลผลิตเฉลี่ย 7.88 ตัน/ไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาโดยรวมจากส่วนของแปลงทดลอง A9 (บล็อก 1), A10 (บล็อก 2) และ A11 (บล็อก 3) พบว่า ที่แปลงทดลอง A11 ให้ผลผลิตมากกว่าแปลง A10 และ A9 ตามลำดับ สาเหตุเกิดจากระดับน้ำใต้ดิน ซึ่งแปลงทดลอง A11 จะอยู่สูงกว่า แปลง A10 และ A9 ตามลำดับ ส่งผลทำให้ปริมาณน้ำใต้ดินของแปลงที่อยู่ระดับต่ำกว่ามีปริมาณน้ำใต้ดินที่สูงกว่าพื้นที่ระดับที่สูงกว่าซึ่งส่งผลทำให้วิธีการเกษตรน้ำฝนนั้นมีผลผลิตสูงมากกว่าปกติ และของเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในช่วงเวลาเดียวกัน และเขตพื้นที่เดียวกันที่ได้สูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยจากการสำรวจของสมาคมแปงมันสำปะหลังไทยปี 2552/2553 ที่ผลผลิตเฉลี่ย 3.567 ตัน/ไร่

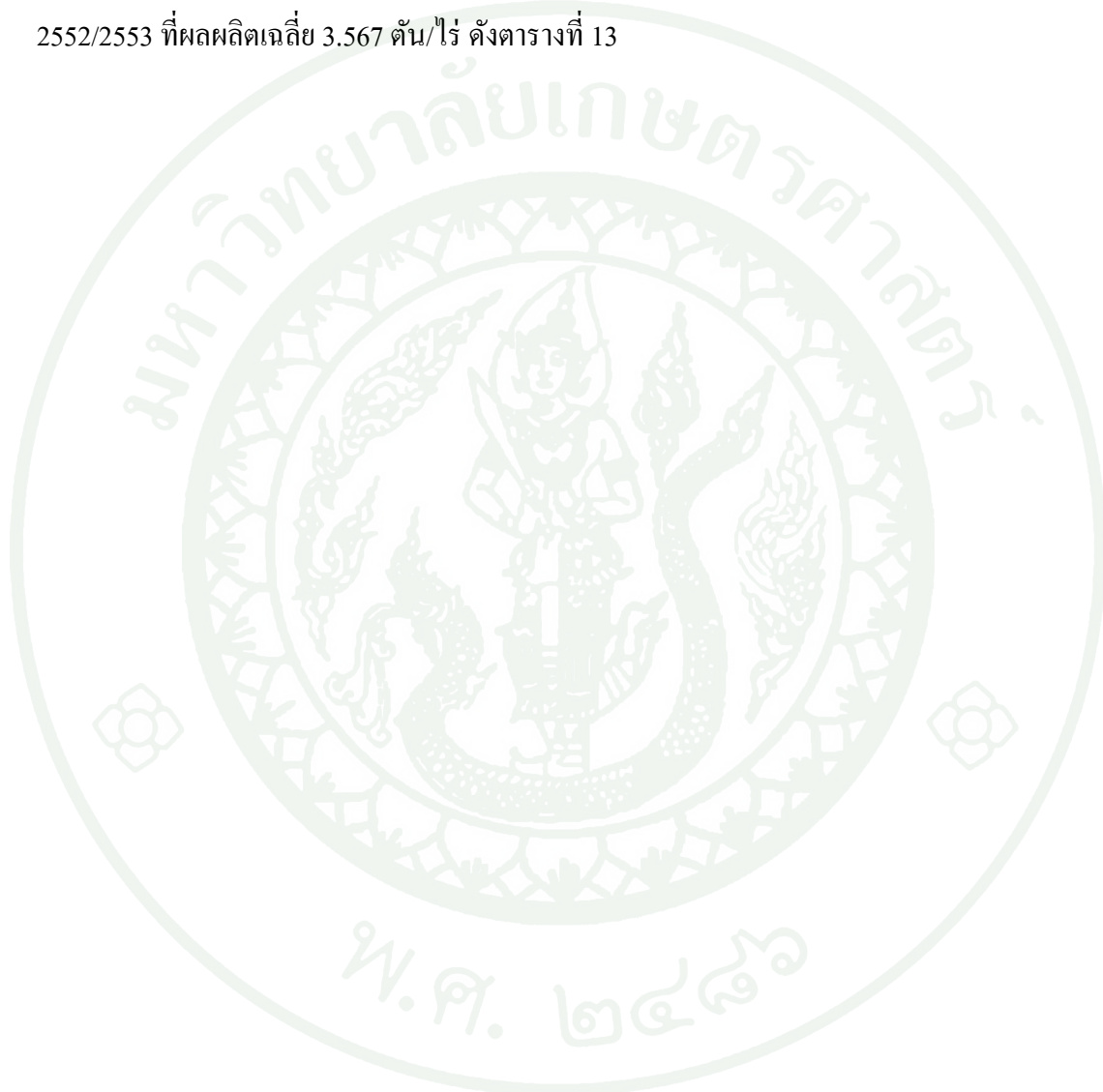
2.3 ราคาผลผลิตมันสำปะหลัง

จากผลการรวบรวมข้อมูลราคาผลผลิตมันสำปะหลังพบว่า ราคาผลผลิตโดยเฉลี่ยมีแนวโน้มแปรผันตามสถานะของตลาดที่ต้องการผลผลิตมันสำปะหลัง โดยจากภาพที่ 14 พบว่า ราคาผลผลิตมันสำปะหลังมีแนวโน้มราคาที่สูงขึ้นอันเนื่องมาจากเกิดโรคเพลี้ยแป้งระบาดหนักในปี 2552/2553 ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตของเกษตรกรลดลง ทำให้ราคาจึงสูงขึ้นตามความต้องการของตลาด แต่อย่างไรก็ตามนั้นรัฐบาลได้ส่งเสริมการประกันราคาผลผลิตมันสำปะหลัง ซึ่งเชื่อมั่นได้ว่าผลผลิตจะราคาไม่ตกต่ำกว่า 1.7 บาท/กิโลกรัม ในกรณีผลผลิตมันสำปะหลังเกินความต้องการของตลาด

2.4 ค่าลงทุนและผลตอบแทน

จากผลการทดลองเพื่อศึกษาค่าลงทุน และผลตอบแทนของชลประทานร่องคู ชลประทานฉีดฝอย ชลประทานน้ำหยด และเกษตรน้ำฝน เมื่อเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ 5 ปี โดยเฉลี่ย (NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) ของการทดลองพบว่า ชลประทานฉีดฝอยให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ 5 ปี โดยเฉลี่ย (NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) สูงสุดของการให้น้ำที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) 17,210.82 บาท/ไร่/ปี สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) 4.26 และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 51% แต่ต้องยอมรับว่า อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) ของชลประทานฉีดฝอยนั้นน้อยกว่าเกษตรน้ำฝนที่ 57% เนื่องจากการเกษตรน้ำฝนเป็นวิธีการให้น้ำที่ต้องลงทุนค่าแรงงาน ค่าไฟฟ้า และระบบการให้น้ำ ทำให้อัตราผลตอบแทน

ภายในโครงการจึงมีผลลัพธ์ที่ดีกว่า แต่อย่างไรก็ตามผลลัพธ์ที่ได้จากเกษตรกรน้ำฝนที่ได้จากการทดลองนั้นมีความแปรปรวนจากน้ำใต้ดิน ดังนั้นในส่วนของวิจารณ์จะของแสดงรายละเอียดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) โดยคำนวณจากผลผลิตที่ได้จากการสำรวจของสมาคมแปงมันสำปะหลังไทยปี 2552/2553 ที่ผลผลิตเฉลี่ย 3.567 ตัน/ไร่ ดังตารางที่ 13



ตารางที่ 13 ค่าลงทุน และผลตอบแทนของเกษตรน้ำฝนที่ได้จากการสำรวจของสมาคมเป็งมันสำปะหลังไทยปี 2552/2553

ปีที่	ค่าลงทุนเริ่มต้น	ปุ๋ย	ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต		รวม	ผลตอบแทน	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
	เตรียมแปลง						NPV
	บาท/ไร่		บาท/ไร่	บาท/ตัน			บาท/ไร่
1	900.00	1,834.00	150.00	535.05	3,269.05	7,205.34	3,678.78
2	900.00	1,834.00	150.00	535.05	3,269.05	7,205.34	3,438.11
3	900.00	1,834.00	150.00	535.05	3,269.05	7,205.34	3,213.19
4	900.00	1,834.00	150.00	535.05	3,269.05	7,205.34	3,003.00
5	900.00	1,834.00	150.00	535.05	3,269.05	7,205.34	2,806.54
มูลค่าปัจจุบันสุทธิเฉลี่ยต่อปีของโครงการ (NPV)					=	3,227.92	บาท/ไร่
สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C)					=	2.20	
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)					=	34%	

หมายเหตุ - ค่าลงทุนเริ่มต้น (initial cost) ของเกษตรน้ำฝน ค่าเตรียมแปลงคิดจาก ค่าไถแปร 600 บาท ค่าไถดะ 100 บาท และค่าขกร่อง 200 บาท โดยไม่มีค่าระบบให้น้ำ และค่าใช้จ่ายในการให้น้ำ

- ราคารับมันสำปะหลังของโครงการปีที่ 1 และ 2 คำนวณจากราคามันสำปะหลังจากตารางที่ 9 และปีที่ 3 - 5 คำนวณจากราคาประกันของรัฐบาล

จากผลการคำนวณผลผลิตที่ได้จากการสำรวจของสมาคมเป้งมันสำปะหลังไทยปี 2552/2553 เมื่อเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ 5 ปี โดยเฉลี่ย (NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) ของการคำนวณพบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 3,227.92 บาท/ไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) 2.20 และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 34% ซึ่งผลที่ได้รับมีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับมันสำปะหลังที่มีการให้น้ำมาก บ่งชี้ให้เห็นได้ว่าการให้น้ำมันสำปะหลังสามารถเพิ่มผลตอบแทนให้เกษตรกรได้ รวมถึงชี้ให้เห็นว่า การลงทุนของระบบการให้น้ำมีความเสี่ยงน้อยกว่า โดยพิสูจน์จาก สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) ของการให้น้ำ จากการทดลอง แต่อย่างไรก็ตามพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งเป็นหลัก และสภาพพื้นดินเป็นดินทราย และดินร่วนปนทราย ดังนั้นวิธีการให้น้ำที่เหมาะสม ควรเป็นวิธีการที่มีการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และให้น้ำอย่างเหมาะสมในช่วงเวลาที่ มันสำปะหลังจะเกิดวิกฤติจากการขาดน้ำ ซึ่งชลประทานน้ำหยดเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสม และสามารถเจาะจงปริมาณน้ำที่ให้เฉพาะในเขตรากพืช ซึ่งลดความเสี่ยงเปลืองของน้ำจากส่วนที่ไม่ จำเป็นที่ต้องมีการให้น้ำได้

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. การศึกษาหาค่าการใช้น้ำของมันสำปะหลังในประเทศไทย

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังที่ได้จากการทดลอง โดยใช้ค่าของปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธี Penman – Monteith (Allen et al., 1998) นั้นมีค่าที่ตรงกว่าวิธี Epan (Brouwer and Heibloem, 1986) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำต่ำสุดเท่ากับ 0.28 และสูงสุดเท่ากับ 1.10 โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 0.61 ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังที่ดีที่สุดของประเทศไทยในตอนนี้ ซึ่งเป็นค่าการคำนวณที่ได้จากการหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงที่ละเอียดที่สุดในปัจจุบัน

2. การศึกษาการปลูกมันสำปะหลังโดยมีการให้น้ำ

2.1 ประสิทธิภาพการให้น้ำ

ประสิทธิภาพการให้น้ำที่ได้จากการทดลองนั้นมีความสอดคล้องกับทฤษฎีของ วิบูลย์ (2526) ซึ่งชลประทานน้ำหยดเป็นวิธีการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพสูงสุด รองลงมาคือ ชลประทานฉีดฝอย และชลประทานผิวดิน ตามลำดับ โดยชลประทานผิวดินของการทดลองนี้จะใช้ชลประทานร่องคูเป็นตัวแทน แต่ประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานน้ำหยดในการทดลองนั้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 71.42% ซึ่งน้อยกว่ามาตรฐานของประสิทธิภาพการให้น้ำของชลประทานน้ำหยดเฉลี่ยอยู่ที่ 75% - 95% โดยมีสาเหตุมาจากปริมาณฝนใช้การที่เพียงพอต่อความต้องการน้ำในช่วงแรก จึงยังไม่ต้องการมีการให้น้ำจนมันสำปะหลังอายุ 116 วัน จึงมีการให้น้ำครั้งแรก ส่งผลให้ประสิทธิภาพการให้น้ำลดลง เนื่องจากระบบไม่ได้ใช้งานมานาน ทำให้ต้องส่งน้ำเพื่อให้เต็มระบบก่อนการให้น้ำ

2.2 ผลผลิตมันสำปะหลัง

ผลผลิตมันสำปะหลังที่ได้จากการทดลองพบว่า จากการแปรปรวนของน้ำใต้ดินภายในแปลงทดลองนั้นส่งผลทำให้ชลประทานฉุดปล่อยให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 13.77 ตัน/ไร่ เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากน้ำใต้ดินมาส่งเสริมปริมาณน้ำในส่วนที่ขาดจากประสิทธิภาพที่ขาดหายไป รองลงมาคือ ชลประทานน้ำหยดให้ผลผลิตเฉลี่ย 11.24 ตัน/ไร่ ซึ่งมีความขัดแย้งงานวิจัย Holzapfel *et al.* (2004) ที่ผลผลิตจะสูงขึ้นแปรผันตามประสิทธิภาพการให้น้ำที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งการทดลองนี้ได้รับอิทธิพลจากน้ำใต้ดินส่งผลทำให้ประสิทธิภาพการให้น้ำที่สูงของชลประทานน้ำหยดกลับได้รับปริมาณน้ำที่เกินความเพียงพอซึ่งไม่เหมาะกับมันสำปะหลังที่ไม่ชอบความชื้นที่มากเกินไป จึงส่งผลต่อผลผลิตที่ลดลง ส่วนชลประทานร่องคู และเกษตรน้ำฝนให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.02 ตัน/ไร่ และ 7.88 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งก็ได้รับอิทธิพลจากน้ำใต้ดินเช่นกัน โดยเฉพาะผลผลิตของเกษตรน้ำฝนนั้นที่ได้ผลผลิตที่สูงขึ้นกว่าเกษตรกรของพื้นที่โดยรอบที่ปลูกในช่วงเวลาเดียวกัน

2.3 ราคาผลผลิตมันสำปะหลัง

จากนโยบายการประกันราคาผลผลิตมันสำปะหลังของรัฐบาลนั้นสร้างเชื่อมั่นของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังได้ว่าผลผลิตจะไม่ต่ำกว่า 1.70 บาท/กิโลกรัม และจะได้ราคาสูงขึ้นเมื่อตลาดมีความต้องการผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้นเนื่องจากในปี พ.ศ. 2555 กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ (DITP) ได้คาดการณ์ว่าจะมีแนวโน้มการส่งออกเพิ่มขึ้น 2.49% จากอุตสาหกรรมผลิตเอทานอลที่ขยายตัวในจีนเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลทำให้มีความต้องการผลผลิตมันสำปะหลังที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลต่อราคาผลผลิตที่จะเพิ่มสูงขึ้นตามความต้องการของตลาด

2.4 ค่าลงทุนและผลตอบแทน

ค่าลงทุนและผลตอบแทนของงานวิจัยนี้ ซึ่งผลโดยรวมของงานวิจัยหลังจากมีการให้น้ำจากชลประทานร่องคู ชลประทานฉุดปล่อย และชลประทานน้ำหยด เปรียบเทียบเกษตรน้ำฝน ซึ่งทุกวิธีการได้รับผลกระทบจากอิทธิพลของน้ำใต้ดินที่เกิดขึ้นจากการทดลอง พบว่า การให้น้ำกับมันสำปะหลังทุกวิธีการนั้นให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าการทำเกษตรน้ำฝนเพียงอย่างเดียว และจากผลผลิตที่ได้จากการสำรวจของสมาคมแป้งมันสำปะหลังไทยปี 2552/2553 ซึ่งเป็นตัวแทนผลผลิตของเกษตรกรน้ำฝนของเกษตรกร ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกับการทดลองวิจัยนี้ มาเปรียบเทียบกับวิธีการให้น้ำที่ให้

ผลตอบแทนสูงสุดในการทดลองคือ ชลประทานฉีดฝอยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ต่อปีเฉลี่ย 17,210.82 บาท/ไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) 4.26 และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 51% ซึ่งมากกว่าค่าเฉลี่ยที่ประเมินจากค่าที่ได้การสำรวจของสมาคมแ่งมันสำปะหลังไทยปี 2552/2553 โดยมีปัจจุบันสุทธิ (NPV) ต่อปีเฉลี่ย 3,227.92 บาท/ไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) 2.20 และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 34% หรือมีมูลค่าสุทธิเพิ่มขึ้นถึง 81.24% เห็นได้ชัดเจนว่าการให้น้ำมันสำปะหลังอย่างมีประสิทธิภาพสามารถให้ผลตอบแทนได้ดีกว่าเกษตรกรน้ำฝน

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาหาการใช้ของน้ำของมันสำปะหลังของประเทศไทย

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของมันสำปะหลังได้จากการทดลองนั้น ได้ทำการทดลองกับมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ซึ่งอาจจะมีค่าค่อนข้างเฉพาะมันสำปะหลังพันธุ์นี้ แต่อย่างไรก็ตามนั้นค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำที่ได้จากการทดลอง ก็สามารถนำไปใช้อ้างกับมันสำปะหลังพันธุ์อื่นๆ ได้ สำหรับงานที่ไม่ต้องการข้อมูลที่มีความละเอียดมาก

2. การศึกษาการปลูกมันสำปะหลังโดยมีการให้น้ำ

การปลูกมันสำปะหลังโดยวิธีการให้น้ำต่างๆ นั้นมีข้อเสนอแนะ ซึ่งสามารถแจกแจงตามการให้น้ำแต่ละวิธีดังต่อไปนี้

2.1 ชลประทานร่องคู เป็นวิธีการให้น้ำที่จำเป็นต้องมีปริมาณแหล่งน้ำต้นทุนที่มากเกินไปพอสมควร ใกล้เคียงพื้นที่เพาะปลูก และมีระดับน้ำที่สูงกว่าแปลงเพาะปลูก รวมถึงต้องมีแรงงานควบคุมการให้น้ำแต่ละแปลง ลักษณะพื้นที่ควรมีความลาดเทไม่เกิน 2 % เหมาะสมกับดินทุกชนิดยกเว้นดินทราย รวมถึงต้องมีการซ่อมแซมร่องคูให้อยู่ในสภาพพร้อมสำหรับการให้น้ำอยู่เสมอ แต่ก็ยังเป็นระบบการให้น้ำที่มีค่าลงทุนเริ่มต้นที่ราคาไม่สูงมากนัก

2.2 ชลประทานฉีดฝอย เป็นวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมกับพืชทุกชนิด ยกเว้นกลุ่มพืชดอก ไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานควบคุมในการให้น้ำ เหมาะสมกับดินทุกชนิดโดยปรับอัตราการจ่ายน้ำให้มี

น้อยกว่าอัตราการดูดซึมของดิน สามารถให้น้ำได้ทุกลักษณะพื้นที่ แต่จะมีข้อจำกัดในเรื่องของ กระแสลม ซึ่งมีผลต่อพื้นที่เปียกน้ำ แต่สำหรับพืชที่มีความสูงมาก และเจริญเติบโตเร็ว เช่น มัน ลำปะลั้ นั้นควรเตรียมระดับของหัวจ่ายน้ำเป็นสองช่วง เพื่อลดระดับความต่างของหัวจ่ายน้ำ และต้นพืช โดยถ้าวัดระดับหัวจ่ายน้ำสูงเกินไปทำให้มีเมื่อน้ำจากหัวจ่ายน้ำกระจายตัวตามกระแสลม เกินพื้นที่เพาะปลูก แต่ถ้าหัวจ่ายน้ำต่ำกว่าต้นพืชทำให้มีเมื่อน้ำโดนขวางโดยต้นพืชทำให้การกระจาย ตัวไม่ทั่วถึง แต่ก็เป็นการให้น้ำที่มีค่าลงทุนเริ่มต้นที่ราคาค่อนข้างสูง

2.3 ชลประทานน้ำหยด เป็นวิธีการให้น้ำเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับพืชทุกชนิด เหมาะสม กับดินทุกชนิด ทุกลักษณะพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำต้นทุนอย่างจำกัด เป็นวิธีการ ให้น้ำชลประทานที่มีราคาค่อนข้างสูง ใช้แรงงานในการควบคุมการส่งน้ำน้อย ในกรณีที่ใช้เทปน้ำ หยดตัวอย่างเช่นในการวิจัย สามารถเพิ่มเทปน้ำหยดอีก 1 เส้น เป็น 2 เส้นแบบขนานเพื่อเพิ่มอัตรา การจ่ายน้ำ เพื่อลดเวลาการทำงานอีกวิธีหนึ่งได้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

จักรกฤษณ์ วิวัฒน์ภิญโญ และ สมยศ เดชภักดินมมงคล. 2551. ผลของการให้น้ำในระดับที่แตกต่างกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของขมิ้นชัน. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46 (สาขาพืช): 473 -480

เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์. 2546. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับมันสำปะหลัง, น. 1 – 34. ใน วิจารณ์ วิชุกิจ. มันสำปะหลัง การผลิต การแปรรูป การใช้ประโยชน์. การพัฒนาศักยภาพการผลิตและการตลาดมันสำปะหลัง, กรุงเทพฯ

ชูพันธุ์ ชมพูนันท์. 2547. วิธีสำรวจระยะไกลสำหรับประเมินการใช้น้ำในนาข้าว: กรณีศึกษาโครงการชลประทานเจ้าพระยาฝั่งตะวันตก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พันธ์ทิพย์ พีชมงคล. 2542. การศึกษาความเหมาะสมและความสำคัญของตัวแปรของสูตรเพนแมนในสถานะลมฟ้าอากาศของสถานีอุตุนิยมวิทยานครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นพศุล สมุทรทอง. 2550. ผลของปริมาณและอัตราการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิบูลย์ บุญขจรกุล. 2526. หลักการชลประทาน. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. ม.ป.ป. ข้อมูลทั่วไป. พันธุ์มันสำปะหลัง. ห้วยบง 60. แหล่งที่มา: <http://www.tapiocthailand.org.html>, 21 พฤศจิกายน 2550.

Aboukhaled, A., Alfaro, A., Smith, M. 1982. **Lysimeter**. Irrigation and Drainage Paper 39 Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M., 1998. **Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirement**. Irrigation and Drainage Paper 56 Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Brouwer, C. K. Prins, M. Kay and M. Heibloem. 1988. Irrigation Water Management: **Irrigation Methods**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Brouwer, C. and M. Heibloem. 1986. Irrigation Water Management: **Irrigation Water Needs**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Cetin, O. and L. Bilgel. 2002. Effect of difference irrigation method on shedding and yield of cotton. **Agricultural Water Management 54** : 1–15.
- Doorenbos, J. and A.H.Kassam, 1979. **Yield response to water**. Irrigation and Drainage Paper 33. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Holzapfel, E.A., R.F. Hepp, and M.A. Mariño. 2004. Effect of irrigation on fruit production in blueberry **Agricultural Water Management 67**: 173–184.
- Mohan, S. and Arumugam, N. 1994. Crop coefficients of major crops in South India. **Agricultural Water management 26**: 67 – 80.
- Ko, J., Piccinni, G., Marek, T., Howell, T. 2009. Determination of growth – stage – specific crop coefficients (K_c) of cotton and wheat. **Agricultural Water management 96**: 1,691 – 1,697.



ภาคผนวก



ตารางผนวกที่ 1 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน มีนาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	3.31	7.44	เขื่อนน้ำ
2 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40	5.40	“
3 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.89	4.26	“
4 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	3.14	“
5 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	2.35	“
6 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	1.83	“
7 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	1.48	“
8 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	1.17	“
9 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.97	“
10 มี.ค .51	1	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.39	0.87	ปลูก
11 มี.ค .51	2	-	8.89	20.00	0.00	0.00	0.92	2.06	
12 มี.ค .51	3	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	4.27	
13 มี.ค .51	4	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.90	2.03	
14 มี.ค .51	5	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.36	0.82	
15 มี.ค .51	6	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.34	
16 มี.ค .51	7	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.10	0.22	
17 มี.ค .51	8	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.14	
18 มี.ค .51	9	-	8.89	20.00	0.00	0.00	0.04	0.09	
19 มี.ค .51	10	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	
20 มี.ค .51	11	-	8.89	20.00	0.00	0.00	0.04	0.09	
21 มี.ค .51	12	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.09	
22 มี.ค .51	13	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 มี.ค .51	14	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 มี.ค .51	15	1	0.00	0.00	3.50	7.88	0.00	0.00	
25 มี.ค .51	16	-	68.35	153.78	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 มี.ค .51	17	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	1.73	
27 มี.ค .51	18	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	1.42	
28 มี.ค .51	19	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.73	
29 มี.ค .51	20	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.35	
30 มี.ค .51	21	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.21	
31 มี.ค .51	22	2	0.00	0.00	0.40	0.90	0.06	0.13	
รวม			112.79	253.78	3.90	8.775	6.97	15.69	กีดเฉพาะช่วงปลูก

ตารางผนวกที่ 2 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน เมษายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 เม.ย .51	23	-	21.0	47.25	0.00	0.00	0.02	0.05	
2 เม.ย .51	24	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	
3 เม.ย .51	25	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	
4 เม.ย .51	26	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 เม.ย .51	27	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 เม.ย .51	28	-	0.0	0.00	11.60	26.10	0.00	0.00	
7 เม.ย .51	29	3	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 เม.ย .51	30	-	1.7	3.78	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 เม.ย .51	31	-	0.0	0.00	0.00	0.00	1.20	2.71	
10 เม.ย .51	32	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.48	1.08	
11 เม.ย .51	33	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.23	0.52	
12 เม.ย .51	34	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.11	0.25	
13 เม.ย .51	35	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.05	0.10	
14 เม.ย .51	36	4	0.0	0.00	3.00	6.75	0.15	0.33	
15 เม.ย .51	37	-	2.3	5.28	0.00	0.00	0.02	0.05	
16 เม.ย .51	38	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 เม.ย .51	39	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	
18 เม.ย .51	40	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 เม.ย .51	41	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 เม.ย .51	42	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 เม.ย .51	43	5	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 เม.ย .51	44	-	4.2	9.45	5.30	11.93	0.00	0.00	
23 เม.ย .51	45	-	0.0	0.00	1.20	2.70	0.00	0.00	
24 เม.ย .51	46	-	0.0	0.00	18.10	40.73	0.00	0.00	
25 เม.ย .51	47	-	0.0	0.00	3.40	7.65	0.00	0.00	
26 เม.ย .51	48	-	0.0	0.00	8.80	19.80	0.00	0.00	
27 เม.ย .51	49	-	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 เม.ย .51	50	6	0.0	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
29 เม.ย .51	51	-	0.0	0.00	44.50	100.13	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
30 เม.ย .51	52	-	0.0	0.00	1.30	2.93	0.00	0.00	
รวม			29.23	65.76	97.60	219.60	2.30	5.18	

ตารางผนวกที่ 3 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน พฤษภาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 พ.ค .51	53	-	0.00	0.00	7.30	16.43	0.00	0.00	
2 พ.ค .51	54	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 พ.ค .51	55	-	0.00	0.00	6.30	14.18	0.00	0.00	
4 พ.ค .51	56	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 พ.ค .51	57	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 พ.ค .51	58	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
7 พ.ค .51	59	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 พ.ค .51	60	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 พ.ค .51	61	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 พ.ค .51	62	-	0.00	0.00	0.60	1.35	0.00	0.00	
11 พ.ค .51	63	-	0.00	0.00	4.90	11.03	0.00	0.00	
12 พ.ค .51	64	-	0.00	0.00	23.00	51.75	0.00	0.00	
13 พ.ค .51	65	-	0.00	0.00	1.60	3.60	0.00	0.00	
14 พ.ค .51	66	-	0.00	0.00	21.10	47.48	0.00	0.00	
15 พ.ค .51	67	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 พ.ค .51	68	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 พ.ค .51	69	-	0.00	0.00	3.50	7.88	0.00	0.00	
18 พ.ค .51	70	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 พ.ค .51	71	8	0.00	0.00	2.40	5.40	0.00	0.00	
20 พ.ค .51	72	-	0.00	0.00	1.00	2.25	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
21 พ.ค .51	73	-	0.00	0.00	10.70	24.08	0.00	0.00	
22 พ.ค .51	74	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 พ.ค .51	75	-	0.00	0.00	0.60	1.35	0.00	0.00	
24 พ.ค .51	76	-	0.00	0.00	6.90	15.53	0.00	0.00	
25 พ.ค .51	77	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 พ.ค .51	78	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 พ.ค .51	79	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 พ.ค .51	80	-	0.00	0.00	5.20	11.70	0.00	0.00	
29 พ.ค .51	81	-	0.00	0.00	6.60	14.85	0.00	0.00	
30 พ.ค .51	82	-	0.00	0.00	12.40	27.90	0.00	0.00	
31 พ.ค .51	83	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			0.00	0.00	114.10	256.73	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 4 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน มิถุนายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 มิ.ย .51	84	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 มิ.ย .51	85	9	0.00	0.00	8.90	20.03	0.00	0.00	
3 มิ.ย .51	86	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
4 มิ.ย .51	87	-	0.00	0.00	7.20	16.20	0.00	0.00	
5 มิ.ย .51	88	-	0.00	0.00	35.40	79.65	0.00	0.00	
6 มิ.ย .51	89	-	0.00	0.00	14.60	32.85	0.00	0.00	
7 มิ.ย .51	90	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 มิ.ย .51	91	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 มิ.ย .51	92	-	0.00	0.00	9.00	20.25	0.00	0.00	
10 มิ.ย .51	93	-	0.00	0.00	2.20	4.95	0.00	0.00	
11 มิ.ย .51	94	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 มิ.ย .51	95	-	0.00	0.00	21.60	48.60	0.00	0.00	
13 มิ.ย .51	96	-	0.00	0.00	1.90	4.28	0.00	0.00	
14 มิ.ย .51	97	-	0.00	0.00	1.50	3.38	0.00	0.00	
15 มิ.ย .51	98	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 มิ.ย .51	99	10	0.00	0.00	2.90	6.53	0.00	0.00	
17 มิ.ย .51	100	-	0.00	0.00	2.70	6.08	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
18 มิ.ย .51	101	-	0.00	0.00	4.50	10.13	0.00	0.00	
19 มิ.ย .51	102	-	0.00	0.00	8.30	18.68	0.00	0.00	
20 มิ.ย .51	103	-	0.00	0.00	0.90	2.03	0.00	0.00	
21 มิ.ย .51	104	-	0.00	0.00	0.80	1.80	0.00	0.00	
22 มิ.ย .51	105	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 มิ.ย .51	106	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 มิ.ย .51	107	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 มิ.ย .51	108	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 มิ.ย .51	109	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 มิ.ย .51	110	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 มิ.ย .51	111	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 มิ.ย .51	112	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 มิ.ย .51	113	11	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
รวม			0.00	0.00	122.80	276.30	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 5 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน กรกฎาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ก.ค .51	114	-	4.04	9.08	31.80	71.55	0.00	0.00	
2 ก.ค .51	115	-	0.00	0.00	0.00	0.00	4.38	9.85	
3 ก.ค .51	116	12	0.00	0.00	3.30	7.43	0.09	0.20	
4 ก.ค .51	117	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ก.ค .51	118	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ก.ค .51	119	13	0.00	0.00	3.50	7.88	0.00	0.00	
7 ก.ค .51	120	-	2.59	5.83	4.50	10.13	0.00	0.00	
8 ก.ค .51	121	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ก.ค .51	122	14	0.00	0.00	1.40	3.15	0.00	0.00	
10 ก.ค .51	123	-	4.06	9.14	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ก.ค .51	124	-	0.00	0.00	0.00	0.00	9.07	20.42	
12 ก.ค .51	125	15	0.00	0.00	2.50	5.63	0.00	0.00	
13 ก.ค .51	126	-	2.58	5.81	2.50	5.63	0.00	0.00	
14 ก.ค .51	127	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	
15 ก.ค .51	128	16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ก.ค .51	129	-	2.23	5.03	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ก.ค .51	130	-	0.00	0.00	15.30	34.43	1.49	3.35	ฝนใช้การเพียงพอ
18 ก.ค .51	131	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ก.ค .51	132	-	2.80	6.30	14.60	32.85	0.00	0.00	
20 ก.ค .51	133	-	0.00	0.00	0.50	1.13	0.00	0.00	
21 ก.ค .51	134	18	0.00	0.00	18.40	41.40	0.00	0.00	
22 ก.ค .51	135	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
23 ก.ค .51	136	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ก.ค .51	137	19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ก.ค .51	138	-	2.98	6.71	4.10	9.23	0.00	0.00	
26 ก.ค .51	139	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ก.ค .51	140	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ก.ค .51	141	-	2.73	6.14	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 ก.ค .51	142	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ก.ค .51	143	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ก.ค .51	144	-	2.36	5.31	3.20	7.20	0.00	0.00	
รวม			26.37	59.34	105.60	237.60	15.04	33.85	

ตารางผนวกที่ 6 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน สิงหาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ส.ค .51	145	-	0.00	0.00	15.40	34.65	0.00	0.00	ไม่มีน้ำระบาย
2 ส.ค .51	146	22	0.00	0.00	2.40	5.40	0.00	0.00	
3 ส.ค .51	147	-	19.56	44.02	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ส.ค .51	148	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ส.ค .51	149	23	0.00	0.00	0.50	1.13	0.00	0.00	
6 ส.ค .51	150	-	3.72	8.37	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ส.ค .51	151	-	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
8 ส.ค .51	152	24	0.00	0.00	2.30	5.18	0.00	0.00	
9 ส.ค .51	153	-	19.41	43.68	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ส.ค .51	154	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ส.ค .51	155	25	0.00	0.00	3.30	7.43	0.00	0.00	
12 ส.ค .51	156	-	39.96	89.91	2.90	6.53	0.00	0.00	
13 ส.ค .51	157	-	0.00	0.00	2.60	5.85	0.00	0.00	
14 ส.ค .51	158	26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 ส.ค .51	159	-	24.32	54.71	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ส.ค .51	160	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ส.ค .51	161	27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 ส.ค .51	162	-	43.30	97.42	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ส.ค .51	163	-	0.00	0.00	1.80	4.05	0.00	0.00	
20 ส.ค .51	164	28	0.00	0.00	0.70	1.58	0.00	0.00	
21 ส.ค .51	165	-	21.82	49.09	4.90	11.03	0.00	0.00	
22 ส.ค .51	166	-	0.00	0.00	0.70	1.58	0.00	0.00	
23 ส.ค .51	167	29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ส.ค .51	168	-	13.80	31.06	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ส.ค .51	169	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ส.ค .51	170	30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ส.ค .51	171	-	39.31	88.45	12.20	27.45	0.00	0.00	
28 ส.ค .51	172	-	0.00	0.00	0.50	1.13	0.00	0.00	
29 ส.ค .51	173	31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ส.ค .51	174	-	7.92	17.81	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ส.ค .51	175	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			233.12	524.52	50.60	113.85	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 7 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน กันยายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ก.ย .51	176	32	0.00	0.00	0.70	1.58	0.00	0.00	
2 ก.ย .51	177	-	50.66	113.99	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ก.ย .51	178	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.12	
4 ก.ย .51	179	33	0.00	0.00	21.60	48.60	0.00	0.00	
5 ก.ย .51	180	-	16.16	36.35	1.80	4.05	0.32	0.72	
6 ก.ย .51	181	-	0.00	0.00	1.70	3.83	0.11	0.24	
7 ก.ย .51	182	34	0.00	0.00	0.80	1.80	0.00	0.00	
8 ก.ย .51	183	-	30.14	67.81	4.20	9.45	0.12	0.28	
9 ก.ย .51	184	-	0.00	0.00	1.90	4.28	0.00	0.00	
10 ก.ย .51	185	35	0.00	0.00	10.40	23.40	0.00	0.00	
11 ก.ย .51	186	-	13.99	31.48	3.20	7.20	0.00	0.00	
12 ก.ย .51	187	-	0.00	0.00	5.50	12.38	0.17	0.39	
13 ก.ย .51	188	36	0.00	0.00	14.20	31.95	0.00	0.00	
14 ก.ย .51	189	-	10.80	24.30	3.30	7.43	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
15 ก.ย .51	190	-	0.00	0.00	4.00	9.00	0.06	0.14	
16 ก.ย .51	191	37	0.00	0.00	1.40	3.15	0.00	0.00	
17 ก.ย .51	192	-	27.88	62.73	0.00	0.00	0.05	0.12	
18 ก.ย .51	193	-	0.00	0.00	10.00	22.50	0.00	0.00	
19 ก.ย .51	194	38	0.00	0.00	17.40	39.15	0.00	0.00	
20 ก.ย .51	195	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
21 ก.ย .51	196	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ก.ย .51	197	39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ก.ย .51	198	-	34.94	78.62	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ก.ย .51	199	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.22	
25 ก.ย .51	200	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ก.ย .51	201	-	42.29	95.16	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ก.ย .51	202	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.12	
28 ก.ย .51	203	41	0.00	0.00	34.30	77.18	0.00	0.00	
29 ก.ย .51	204	-	3.56	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ก.ย .51	205	-	0.00	0.00	2.40	5.40	0.00	0.00	
รวม			230.42	518.44	138.80	312.30	1.04	2.34	

ตารางผนวกที่ 8 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน ตุลาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุ (วัน)	ครั้งที่ เก็บ	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ต.ค.51	206	42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	
2 ต.ค.51	207	-	4.38	9.85	3.90	8.78	0.00	0	
3 ต.ค.51	208	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	2.13	
4 ต.ค.51	209	43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ต.ค.51	210	-	17.72	39.87	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ต.ค.51	211	-	0.00	0.00	4.40	9.90	0.00	0.00	
7 ต.ค.51	212	44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ต.ค.51	213	-	30.67	69.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ต.ค.51	214	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.53	
10 ต.ค.51	215	45	0.00	0.00	5.40	12.15	0.00	0.00	
11 ต.ค.51	216	-	32.74	73.66	5.70	12.83	0.00	0.00	
12 ต.ค.51	217	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.34	
13 ต.ค.51	218	46	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
14 ต.ค.51	219	-	19.35	43.54	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 ต.ค.51	220	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ต.ค.51	221	47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ต.ค.51	222	-	4.94	11.12	0.60	1.35	0.00	0.00	
18 ต.ค.51	223	-	0.00	0.00	7.90	17.78	0.46	1.04	
19 ต.ค.51	224	48	0.00	0.00	33.90	76.28	0.00	0.00	
20 ต.ค.51	225	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.63	ฝนใช้การเพียงพอ
21 ต.ค.51	226	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ต.ค.51	227	49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ต.ค.51	228	-	33.26	74.84	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ต.ค.51	229	-	0.00	0.00	26.80	60.30	0.15	0.34	
25 ต.ค.51	230	50	0.00	0.00	22.80	51.30	0.48	1.07	
26 ต.ค.51	231	-	0.00	0.00	1.70	3.83	0.34	0.76	ฝนใช้การเพียงพอ
27 ต.ค.51	232	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ต.ค.51	233	51	0.00	0.00	84.50	190.1	0.00	0.00	
29 ต.ค.51	234	-	0.00	0.00	0.00	0.00	36.8	82.79	ฝนใช้การเพียงพอ
30 ต.ค.51	235	-	0.00	0.00	30.5	68.63	2.11	4.74	
31 ต.ค.51	236	52	0.00	0.00	38.3	86.18	5.92	13.33	
รวม			143.0	321.8	266.8	600.3	47.8	107.7	

ตารางผนวกที่ 9 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน พฤศจิกายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 พ.ย.51	237	-	0.00	0.00	1.30	2.93	0.31	0.70	ฝนใช้การเพียงพอ
2 พ.ย.51	238	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.79	
3 พ.ย.51	239	53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.11	
4 พ.ย.51	240	-	21.93	49.34	0.00	0.00	0.08	0.18	
5 พ.ย.51	241	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.82	
6 พ.ย.51	242	54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.32	
7 พ.ย.51	243	-	19.61	44.13	12.00	27.00	0.00	0.00	
8 พ.ย.51	244	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.11	
9 พ.ย.51	245	55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	
10 พ.ย.51	246	-	80.64	181.45	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 พ.ย.51	247	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 พ.ย.51	248	56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13 พ.ย.51	249	-	52.50	118.12	0.00	0.00	0.00	0.00	
14 พ.ย.51	250	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.12	
15 พ.ย.51	251	57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	
16 พ.ย.51	252	-	9.83	22.11	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 พ.ย.51	253	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	
18 พ.ย.51	254	58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 พ.ย.51	255	-	26.92	60.57	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 พ.ย.51	256	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.55	
21 พ.ย.51	257	59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 พ.ย.51	258	-	20.62	46.40	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 พ.ย.51	259	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.30	
24 พ.ย.51	260	60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 พ.ย.51	261	-	21.96	49.41	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 พ.ย.51	262	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.13	
27 พ.ย.51	263	61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 พ.ย.51	264	-	20.62	46.40	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 พ.ย.51	265	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.07	
30 พ.ย.51	266	62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	
รวม			274.64	617.93	13.30	29.93	1.93	4.33	

ตารางผนวกที่ 10 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน ธันวาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ธ.ค.51	267	-	29.11	65.49	0.00	0.00	0.13	0.30	
2 ธ.ค.51	268	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.41	
3 ธ.ค.51	269	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ธ.ค.51	270	-	28.39	63.88	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ธ.ค.51	271	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.37	
6 ธ.ค.51	272	64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.32	
7 ธ.ค.51	273	-	25.44	57.25	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ธ.ค.51	274	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ธ.ค.51	275	65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ธ.ค.51	276	-	20.57	46.29	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ธ.ค.51	277	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.80	
12 ธ.ค.51	278	66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.20	
13 ธ.ค.51	279	-	26.24	59.04	0.00	0.00	0.00	0.00	
14 ธ.ค.51	280	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.22	
15 ธ.ค.51	281	67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ธ.ค.51	282	-	26.24	59.04	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ธ.ค.51	283	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.50	
18 ธ.ค.51	284	68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ธ.ค.51	285	-	26.28	59.14	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 ธ.ค.51	286	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	
21 ธ.ค.51	287	69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ธ.ค.51	288	-	25.86	58.19	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ธ.ค.51	289	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.20	
24 ธ.ค.51	290	70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ธ.ค.51	291	-	23.23	52.26	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ธ.ค.51	292	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.14	
27 ธ.ค.51	293	71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ธ.ค.51	294	-	25.83	58.12	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 ธ.ค.51	295	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.25	
30 ธ.ค.51	296	72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ธ.ค.51	297	-	26.62	59.90	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			254.72	573.11	0.00	0.00	1.56	3.51	

ตารางผนวกที่ 11 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน มกราคม 2552

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ม.ค.52	298	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 ม.ค.52	299	73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ม.ค.52	300	-	18.77	42.24	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ม.ค.52	301	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	
5 ม.ค.52	302	74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ม.ค.52	303	-	15.73	35.39	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ม.ค.52	304	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ม.ค.52	305	75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ม.ค.52	306	-	24.36	54.81	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ม.ค.52	307	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.12	
11 ม.ค.52	308	76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 ม.ค.52	309	-	28.77	64.73	0.00	0.00	0.00	0.00	
13 ม.ค.52	310	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	
14 ม.ค.52	311	77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 ม.ค.52	312	-	20.20	45.45	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ม.ค.52	313	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	
17 ม.ค.52	314	78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 ม.ค.52	315	-	26.92	60.57	0.00	0.00	0.01	0.03	
19 ม.ค.52	316	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 ม.ค.52	317	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 ม.ค.52	318	-	1.93	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ม.ค.52	319	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	
23 ม.ค.52	320	80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ม.ค.52	321	-	28.39	63.88	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ม.ค.52	322	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ม.ค.52	323	81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ม.ค.52	324	-	13.48	30.33	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ม.ค.52	325	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 ม.ค.52	326	82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ม.ค.52	327	-	15.62	35.15	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ม.ค.52	328	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			194.18	436.90	0.00	0.00	0.14	0.31	

ตารางผนวกที่ 12 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง A เดือน กุมภาพันธ์ 2552

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ก.พ.52	329	83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 ก.พ.52	330	-	23.35	52.54	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ก.พ.52	331	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ก.พ.52	332	84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ก.พ.52	333	-	14.78	33.26	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ก.พ.52	334	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ก.พ.52	335	85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ก.พ.52	336	-	25.87	58.21	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ก.พ.52	337	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ก.พ.52	338	86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ก.พ.52	339	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	เก็บผลผลิต
12 ก.พ.52	340	-	-	-	-	-	-	-	
13 ก.พ.52	341	87	-	-	-	-	-	-	
14 ก.พ.52	342	-	-	-	-	-	-	-	
15 ก.พ.52	343	-	-	-	-	-	-	-	
16 ก.พ.52	344	-	-	-	-	-	-	-	
17 ก.พ.52	345	-	-	-	-	-	-	-	
18 ก.พ.52	346	-	-	-	-	-	-	-	
19 ก.พ.52	347	-	-	-	-	-	-	-	
20 ก.พ.52	348	-	-	-	-	-	-	-	
21 ก.พ.52	349	-	-	-	-	-	-	-	
22 ก.พ.52	350	-	-	-	-	-	-	-	
23 ก.พ.52	351	-	-	-	-	-	-	-	
24 ก.พ.52	352	-	-	-	-	-	-	-	
25 ก.พ.52	353	-	-	-	-	-	-	-	
26 ก.พ.52	354	-	-	-	-	-	-	-	
27 ก.พ.52	355	-	-	-	-	-	-	-	
28 ก.พ.52	356	-	-	-	-	-	-	-	
รวม			64.00	144.01	0.00	0.00	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 13 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน มีนาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	4.60	10.34	เซ็ดน้ำ
2 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	3.08	6.92	“
3 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	2.27	5.10	“
4 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	3.50	“
5 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	2.71	“
6 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	2.14	“
7 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	1.80	“
8 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	1.47	“
9 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	1.26	“
10 มี.ค .51	1	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.54	1.22	ปลูก
11 มี.ค .51	2	-	8.89	20.00	0.00	0.00	1.30	2.92	
12 มี.ค .51	3	-	0.00	0.00	0.00	0.00	2.35	5.29	
13 มี.ค .51	4	-	4.44	10.00	0.00	0.00	1.11	2.49	
14 มี.ค .51	5	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.55	1.23	
15 มี.ค .51	6	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.79	
16 มี.ค .51	7	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.22	0.49	
17 มี.ค .51	8	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.34	
18 มี.ค .51	9	-	8.89	20.00	0.00	0.00	0.05	0.12	
19 มี.ค .51	10	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	
20 มี.ค .51	11	-	8.89	20.00	0.00	0.00	0.04	0.08	
21 มี.ค .51	12	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.08	
22 มี.ค .51	13	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	
23 มี.ค .51	14	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 มี.ค .51	15	-	0.00	0.00	3.50	7.88	0.00	0.00	
25 มี.ค .51	16	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 มี.ค .51	17	-	60.94	137.12	0.00	0.00	0.05	0.11	
27 มี.ค .51	18	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.17	
28 มี.ค .51	19	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	
29 มี.ค .51	20	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	
30 มี.ค .51	21	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 มี.ค .51	22	2	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
รวม			105.39	237.12	3.90	8.775	6.92	15.56	คิดเฉพาะช่วงปลูก

ตารางผนวกที่ 14 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน เมษายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 เม.ย .51	23	-	28.56	64.26	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 เม.ย .51	24	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 เม.ย .51	25	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 เม.ย .51	26	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 เม.ย .51	27	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 เม.ย .51	28	3	0.00	0.00	11.60	26.10	0.00	0.00	
7 เม.ย .51	29	-	1.81	4.063	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 เม.ย .51	30	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 เม.ย .51	31	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 เม.ย .51	32	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.09	
11 เม.ย .51	33	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.59	
12 เม.ย .51	34	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	
13 เม.ย .51	35	-	3.48	7.83	0.00	0.00	0.36	0.81	
14 เม.ย .51	36	-	0.00	0.00	3.00	6.75	0.06	0.14	
15 เม.ย .51	37	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 เม.ย .51	38	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 เม.ย .51	39	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
18 เม.ย .51	40	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 เม.ย .51	41	-	3.49	7.843	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 เม.ย .51	42	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 เม.ย .51	43	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 เม.ย .51	44	-	3.49	7.843	5.30	11.93	0.00	0.00	
23 เม.ย .51	45	-	0.00	0.00	1.20	2.70	0.00	0.00	
24 เม.ย .51	46	-	0.00	0.00	18.10	40.73	0.00	0.00	
25 เม.ย .51	47	-	0.00	0.00	3.40	7.65	0.00	0.00	
26 เม.ย .51	48	-	0.00	0.00	8.80	19.80	0.00	0.00	
27 เม.ย .51	49	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 เม.ย .51	50	6	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
29 เม.ย .51	51	-	0.92	2.067	44.50	100.13	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
30 เม.ย .51	52	-	0.00	0.00	1.30	2.93	0.00	0.00	
รวม			41.74	93.91	97.60	219.60	0.76	1.70	

ตารางผนวกที่ 15 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน พฤษภาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 พ.ค .51	53	-	0.00	0.00	7.30	16.43	0.00	0.00	
2 พ.ค .51	54	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 พ.ค .51	55	-	0.00	0.00	6.30	14.18	0.00	0.00	
4 พ.ค .51	56	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 พ.ค .51	57	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 พ.ค .51	58	-	11.76	26.46	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
7 พ.ค .51	59	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 พ.ค .51	60	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 พ.ค .51	61	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 พ.ค .51	62	-	0.00	0.00	0.60	1.35	0.00	0.00	
11 พ.ค .51	63	-	0.00	0.00	4.90	11.03	0.00	0.00	
12 พ.ค .51	64	-	0.00	0.00	23.00	51.75	0.00	0.00	
13 พ.ค .51	65	-	0.00	0.00	1.60	3.60	0.00	0.00	
14 พ.ค .51	66	-	0.00	0.00	21.10	47.48	0.00	0.00	
15 พ.ค .51	67	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 พ.ค .51	68	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 พ.ค .51	69	-	0.00	0.00	3.50	7.88	0.00	0.00	
18 พ.ค .51	70	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 พ.ค .51	71	8	0.00	0.00	2.40	5.40	0.00	0.00	
20 พ.ค .51	72	-	4.11	9.24	1.00	2.25	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
21 พ.ค .51	73	-	0.00	0.00	10.70	24.08	0.00	0.00	
22 พ.ค .51	74	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 พ.ค .51	75	-	0.00	0.00	0.60	1.35	0.00	0.00	
24 พ.ค .51	76	-	0.00	0.00	6.90	15.53	0.00	0.00	
25 พ.ค .51	77	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 พ.ค .51	78	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 พ.ค .51	79	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 พ.ค .51	80	-	0.00	0.00	5.20	11.70	0.00	0.00	
29 พ.ค .51	81	-	0.00	0.00	6.60	14.85	0.00	0.00	
30 พ.ค .51	82	-	0.00	0.00	12.40	27.90	0.00	0.00	
31 พ.ค .51	83	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			15.87	35.70	114.10	256.73	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 16 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน มิถุนายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 มิ.ย .51	84	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 มิ.ย .51	85	9	0.00	0.00	8.90	20.03	0.00	0.00	
3 มิ.ย .51	86	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 มิ.ย .51	87	-	0.00	0.00	7.20	16.20	0.00	0.00	
5 มิ.ย .51	88	-	0.00	0.00	35.40	79.65	0.00	0.00	
6 มิ.ย .51	89	-	0.00	0.00	14.60	32.85	0.00	0.00	
7 มิ.ย .51	90	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 มิ.ย .51	91	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 มิ.ย .51	92	-	0.00	0.00	9.00	20.25	0.00	0.00	
10 มิ.ย .51	93	-	0.00	0.00	2.20	4.95	0.00	0.00	
11 มิ.ย .51	94	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 มิ.ย .51	95	-	0.00	0.00	21.60	48.60	0.00	0.00	
13 มิ.ย .51	96	-	0.00	0.00	1.90	4.28	0.00	0.00	
14 มิ.ย .51	97	-	0.00	0.00	1.50	3.38	0.00	0.00	
15 มิ.ย .51	98	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 มิ.ย .51	99	10	0.00	0.00	2.90	6.53	0.00	0.00	
17 มิ.ย .51	100	-	0.00	0.00	2.70	6.08	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
18 มิ.ย .51	101	-	0.00	0.00	4.50	10.13	0.00	0.00	
19 มิ.ย .51	102	-	0.00	0.00	8.30	18.68	0.00	0.00	
20 มิ.ย .51	103	-	0.00	0.00	0.90	2.03	0.00	0.00	
21 มิ.ย .51	104	-	0.00	0.00	0.80	1.80	0.00	0.00	
22 มิ.ย .51	105	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 มิ.ย .51	106	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 มิ.ย .51	107	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 มิ.ย .51	108	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 มิ.ย .51	109	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 มิ.ย .51	110	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 มิ.ย .51	111	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 มิ.ย .51	112	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 มิ.ย .51	113	11	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
รวม			0.00	0.00	122.80	276.30	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 17 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน กรกฎาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ก.ค .51	114	-	4.37	9.84	31.80	71.55	0.00	0.00	
2 ก.ค .51	115	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ก.ค .51	116	12	0.00	0.00	3.30	7.43	2.36	5.30	
4 ก.ค .51	117	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	2.10	ฝนใช้การเพียงพอ
5 ก.ค .51	118	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ก.ค .51	119	13	0.00	0.00	3.50	7.88	0.00	0.00	
7 ก.ค .51	120	-	3.05	6.87	4.50	10.13	0.00	0.00	
8 ก.ค .51	121	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ก.ค .51	122	14	0.00	0.00	1.40	3.15	0.00	0.00	
10 ก.ค .51	123	-	2.04	4.60	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ก.ค .51	124	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 ก.ค .51	125	15	0.00	0.00	2.50	5.63	0.00	0.00	
13 ก.ค .51	126	-	0.00	0.00	2.50	5.63	0.00	0.00	
14 ก.ค .51	127	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 ก.ค .51	128	16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ก.ค .51	129	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ก.ค .51	130	-	0.00	0.00	15.30	34.43	0.00	0.00	
18 ก.ค .51	131	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ก.ค .51	132	-	0.00	0.00	14.60	32.85	2.08	4.68	ฝนใช้การเพียงพอ
20 ก.ค .51	133	-	0.00	0.00	0.50	1.13	0.00	0.00	
21 ก.ค .51	134	18	0.00	0.00	18.40	41.40	1.45	3.27	
22 ก.ค .51	135	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
23 ก.ค .51	136	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ก.ค .51	137	19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ก.ค .51	138	-	0.00	0.00	4.10	9.23	0.00	0.00	
26 ก.ค .51	139	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ก.ค .51	140	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ก.ค .51	141	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 ก.ค .51	142	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ก.ค .51	143	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ก.ค .51	144	-	0.00	0.00	3.20	7.20	0.00	0.00	
รวม			9.468	21.303	105.60	237.60	6.82	15.35	

ตารางผนวกที่ 18 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน สิงหาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ส.ค. 51	145	-	0.00	0.00	15.40	34.65	0.00	0.00	ไม่มีน้ำระบาย
2 ส.ค. 51	146	22	0.00	0.00	2.40	5.40	0.00	0.00	
3 ส.ค. 51	147	-	8.35	18.79	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ส.ค. 51	148	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ส.ค. 51	149	23	0.00	0.00	0.50	1.13	0.00	0.00	
6 ส.ค. 51	150	-	3.96	8.90	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ส.ค. 51	151	-	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
8 ส.ค. 51	152	24	0.00	0.00	2.30	5.18	0.00	0.00	
9 ส.ค. 51	153	-	16.60	37.35	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ส.ค. 51	154	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ส.ค. 51	155	25	0.00	0.00	3.30	7.43	0.00	0.00	
12 ส.ค. 51	156	-	33.58	75.55	2.90	6.53	0.00	0.00	
13 ส.ค. 51	157	-	0.00	0.00	2.60	5.85	0.00	0.00	
14 ส.ค. 51	158	26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 ส.ค. 51	159	-	10.42	23.44	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ส.ค. 51	160	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ส.ค. 51	161	27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 ส.ค. 51	162	-	33.85	76.17	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ส.ค. 51	163	-	0.00	0.00	1.80	4.05	0.00	0.00	
20 ส.ค. 51	164	28	0.00	0.00	0.70	1.58	0.00	0.00	
21 ส.ค. 51	165	-	36.94	83.11	4.90	11.03	0.00	0.00	
22 ส.ค. 51	166	-	0.00	0.00	0.70	1.58	0.00	0.00	
23 ส.ค. 51	167	29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ส.ค. 51	168	-	24.30	54.68	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ส.ค. 51	169	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ส.ค. 51	170	30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ส.ค. 51	171	-	25.37	57.08	12.20	27.45	0.00	0.00	
28 ส.ค. 51	172	-	0.00	0.00	0.50	1.13	0.00	0.00	
29 ส.ค. 51	173	31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ส.ค. 51	174	-	27.08	60.92	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ส.ค. 51	175	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			220.44	495.99	50.60	113.85	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 19 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน กันยายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ก.ย .51	176	32	0.00	0.00	0.70	1.58	0.00	0.00	
2 ก.ย .51	177	-	49.11	110.50	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ก.ย .51	178	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ก.ย .51	179	33	0.00	0.00	21.60	48.60	0.00	0.00	
5 ก.ย .51	180	-	11.04	24.85	1.80	4.05	0.00	0.00	
6 ก.ย .51	181	-	0.00	0.00	1.70	3.83	0.00	0.00	
7 ก.ย .51	182	34	0.00	0.00	0.80	1.80	0.00	0.00	
8 ก.ย .51	183	-	30.14	67.81	4.20	9.45	0.00	0.00	
9 ก.ย .51	184	-	0.00	0.00	1.90	4.28	0.00	0.00	
10 ก.ย .51	185	35	0.00	0.00	10.40	23.40	0.00	0.00	
11 ก.ย .51	186	-	15.50	34.88	3.20	7.20	0.00	0.00	
12 ก.ย .51	187	-	0.00	0.00	5.50	12.38	0.00	0.00	
13 ก.ย .51	188	36	0.00	0.00	14.20	31.95	0.00	0.00	
14 ก.ย .51	189	-	0.00	0.00	3.30	7.43	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
15 ก.ย .51	190	-	0.00	0.00	4.00	9.00	0.00	0.00	
16 ก.ย .51	191	37	0.00	0.00	1.40	3.15	0.00	0.00	
17 ก.ย .51	192	-	9.82	22.1	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 ก.ย .51	193	-	0.00	0.00	10.00	22.50	0.00	0.00	
19 ก.ย .51	194	38	0.00	0.00	17.40	39.15	0.00	0.00	
20 ก.ย .51	195	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
21 ก.ย .51	196	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ก.ย .51	197	39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ก.ย .51	198	-	30.66	68.98	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ก.ย .51	199	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ก.ย .51	200	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ก.ย .51	201	-	48.09	108.2	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ก.ย .51	202	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ก.ย .51	203	41	0.00	0.00	34.30	77.18	0.00	0.00	
29 ก.ย .51	204	-	2.53	5.69	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ก.ย .51	205	-	0.00	0.00	2.40	5.40	0.00	0.00	
รวม			196.89	443.01	138.80	312.30	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 20 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน ตุลาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ต.ค.51	206	42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	
2 ต.ค.51	207	-	3.27	7.35	3.90	8.78	0.00	0.0	
3 ต.ค.51	208	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ต.ค.51	209	43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ต.ค.51	210	-	12.16	27.37	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ต.ค.51	211	-	0.00	0.00	4.40	9.90	0.00	0.00	
7 ต.ค.51	212	44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ต.ค.51	213	-	36.38	81.86	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ต.ค.51	214	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.31	
10 ต.ค.51	215	45	0.00	0.00	5.40	12.15	0.00	0.00	
11 ต.ค.51	216	-	13.75	30.94	5.70	12.83	0.00	0.00	
12 ต.ค.51	217	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.42	
13 ต.ค.51	218	46	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
14 ต.ค.51	219	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
15 ต.ค.51	220	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ต.ค.51	221	47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ต.ค.51	222	-	5.39	12.12	0.60	1.35	0.00	0.00	
18 ต.ค.51	223	-	0.00	0.00	7.90	17.78	0.44	0.98	
19 ต.ค.51	224	48	0.00	0.00	33.90	76.28	0.00	0.00	
20 ต.ค.51	225	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.54	ฝนใช้การเพียงพอ
21 ต.ค.51	226	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ต.ค.51	227	49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ต.ค.51	228	-	14.70	33.07	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ต.ค.51	229	-	0.00	0.00	26.80	60.30	0.11	0.25	
25 ต.ค.51	230	50	0.00	0.00	22.80	51.30	0.45	1.02	
26 ต.ค.51	231	-	0.00	0.00	1.70	3.83	0.21	0.48	ฝนใช้การเพียงพอ
27 ต.ค.51	232	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ต.ค.51	233	51	0.00	0.00	84.50	190.13	0.00	0.00	
29 ต.ค.51	234	-	0.00	0.00	0.00	0.00	24.67	55.50	ฝนใช้การเพียงพอ
30 ต.ค.51	235	-	0.00	0.00	30.5	68.63	2.15	4.83	
31 ต.ค.51	236	52	0.00	0.00	38.3	86.18	4.23	9.51	
รวม			85.65	192.72	266.80	600.30	32.82	73.84	

ตารางผนวกที่ 21 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน พฤศจิกายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 พ.ย.51	237	-	0.00	0.00	1.30	2.93	0.18	0.41	
2 พ.ย.51	238	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.13	
3 พ.ย.51	239	53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.69	
4 พ.ย.51	240	-	20.65	46.46	0.00	0.00	0.10	0.24	
5 พ.ย.51	241	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.42	
6 พ.ย.51	242	54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.22	
7 พ.ย.51	243	-	54.18	121.9	12.00	27.00	0.00	0.00	
8 พ.ย.51	244	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.54	
9 พ.ย.51	245	55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	
10 พ.ย.51	246	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
11 พ.ย.51	247	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 พ.ย.51	248	56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13 พ.ย.51	249	-	70.85	159.41	0.00	0.00	0.00	0.00	
14 พ.ย.51	250	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 พ.ย.51	251	57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 พ.ย.51	252	-	22.17	49.88	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 พ.ย.51	253	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 พ.ย.51	254	58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 พ.ย.51	255	-	21.37	48.08	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 พ.ย.51	256	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 พ.ย.51	257	59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 พ.ย.51	258	-	18.36	41.30	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 พ.ย.51	259	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 พ.ย.51	260	60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 พ.ย.51	261	-	27.89	62.75	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 พ.ย.51	262	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 พ.ย.51	263	61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 พ.ย.51	264	-	17.96	40.42	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 พ.ย.51	265	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 พ.ย.51	266	62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			253.42	570.20	13.30	29.93	1.19	2.68	

ตารางผนวกที่ 22 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน ธันวาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ธ.ค.51	267	-	20.16	45.36	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 ธ.ค.51	268	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ธ.ค.51	269	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ธ.ค.51	270	-	19.15	43.09	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ธ.ค.51	271	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ธ.ค.51	272	64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ธ.ค.51	273	-	20.16	45.36	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ธ.ค.51	274	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ธ.ค.51	275	65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ธ.ค.51	276	-	18.36	41.30	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ธ.ค.51	277	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 ธ.ค.51	278	66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13 ธ.ค.51	279	-	22.36	50.30	0.00	0.00	0.00	0.00	
14 ธ.ค.51	280	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 ธ.ค.51	281	67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ธ.ค.51	282	-	22.76	51.22	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ธ.ค.51	283	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 ธ.ค.51	284	68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ธ.ค.51	285	-	28.56	64.26	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 ธ.ค.51	286	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 ธ.ค.51	287	69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ธ.ค.51	288	-	21.37	48.08	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ธ.ค.51	289	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ธ.ค.51	290	70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ธ.ค.51	291	-	23.60	53.09	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ธ.ค.51	292	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ธ.ค.51	293	71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ธ.ค.51	294	-	23.76	53.45	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 ธ.ค.51	295	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ธ.ค.51	296	72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ธ.ค.51	297	-	21.34	48.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			241.56	543.52	0.00	0.00	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 23 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน มกราคม 2552

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ม.ค.52	298	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 ม.ค.52	299	73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ม.ค.52	300	-	19.53	43.94	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ม.ค.52	301	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ม.ค.52	302	74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ม.ค.52	303	-	12.64	28.44	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ม.ค.52	304	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ม.ค.52	305	75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ม.ค.52	306	-	18.73	42.15	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ม.ค.52	307	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ม.ค.52	308	76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 ม.ค.52	309	-	24.24	54.53	0.00	0.00	0.00	0.00	
13 ม.ค.52	310	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
14 ม.ค.52	311	77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 ม.ค.52	312	-	20.71	46.59	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ม.ค.52	313	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ม.ค.52	314	78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 ม.ค.52	315	-	20.16	45.36	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ม.ค.52	316	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 ม.ค.52	317	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 ม.ค.52	318	-	16.92	38.08	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ม.ค.52	319	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ม.ค.52	320	80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ม.ค.52	321	-	16.55	37.23	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ม.ค.52	322	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ม.ค.52	323	81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ม.ค.52	324	-	32.00	72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ม.ค.52	325	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 ม.ค.52	326	82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ม.ค.52	327	-	9.02	20.30	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ม.ค.52	328	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			190.50	428.62	0.00	0.00	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 24 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง B เดือน กุมภาพันธ์ 2552

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ก.พ.52	329	83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 ก.พ.52	330	-	13.40	30.14	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ก.พ.52	331	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ก.พ.52	332	84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ก.พ.52	333	-	11.26	25.33	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ก.พ.52	334	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ก.พ.52	335	85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ก.พ.52	336	-	17.72	39.88	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ก.พ.52	337	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ก.พ.52	338	86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ก.พ.52	339	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	เก็บผลผลิต
12 ก.พ.52	340	-	-	-	-	-	-	-	
13 ก.พ.52	341	87	-	-	-	-	-	-	
14 ก.พ.52	342	-	-	-	-	-	-	-	
15 ก.พ.52	343	-	-	-	-	-	-	-	
16 ก.พ.52	344	-	-	-	-	-	-	-	
17 ก.พ.52	345	-	-	-	-	-	-	-	
18 ก.พ.52	346	-	-	-	-	-	-	-	
19 ก.พ.52	347	-	-	-	-	-	-	-	
20 ก.พ.52	348	-	-	-	-	-	-	-	
21 ก.พ.52	349	-	-	-	-	-	-	-	
22 ก.พ.52	350	-	-	-	-	-	-	-	
23 ก.พ.52	351	-	-	-	-	-	-	-	
24 ก.พ.52	352	-	-	-	-	-	-	-	
25 ก.พ.52	353	-	-	-	-	-	-	-	
26 ก.พ.52	354	-	-	-	-	-	-	-	
27 ก.พ.52	355	-	-	-	-	-	-	-	
28 ก.พ.52	356	-	-	-	-	-	-	-	
รวม			42.38	95.35	0.00	0.00	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 25 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน มีนาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	9.01	เซ็ดน้ำ
2 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	2.37	5.33	“
3 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11	4.75	“
4 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.52	3.43	“
5 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	2.64	“
6 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	2.03	“
7 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	1.54	“
8 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	1.21	“
9 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.98	“
10 มี.ค .51	1	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.39	0.87	ปลูก
11 มี.ค .51	2	-	8.89	20.00	0.00	0.00	0.79	1.78	
12 มี.ค .51	3	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	4.16	
13 มี.ค .51	4	-	4.44	10.00	0.00	0.00	1.20	2.69	
14 มี.ค .51	5	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.56	1.27	
15 มี.ค .51	6	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.4	
16 มี.ค .51	7	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.08	0.18	
17 มี.ค .51	8	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	
18 มี.ค .51	9	-	8.89	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 มี.ค .51	10	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.14	
20 มี.ค .51	11	-	8.89	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 มี.ค .51	12	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 มี.ค .51	13	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 มี.ค .51	14	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 มี.ค .51	15	-	0.00	0.00	3.50	7.88	0.00	0.00	
25 มี.ค .51	16	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 มี.ค .51	17	-	59.38	133.61	0.00	0.00	0.12	0.27	
27 มี.ค .51	18	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.24	
28 มี.ค .51	19	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.13	
29 มี.ค .51	20	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 มี.ค .51	21	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 มี.ค .51	22	2	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
รวม			103.83	233.61	3.90	8.775	5.41	11.30	คิดเฉพาะช่วงปลูก

ตารางผนวกที่ 26 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน เมษายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 เม.ย .51	23	-	29.82	67.09	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 เม.ย .51	24	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 เม.ย .51	25	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 เม.ย .51	26	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 เม.ย .51	27	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 เม.ย .51	28	3	0.00	0.00	11.60	26.10	0.00	0.00	
7 เม.ย .51	29	-	2.23	5.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 เม.ย .51	30	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.70	
9 เม.ย .51	31	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.41	
10 เม.ย .51	32	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.11	
11 เม.ย .51	33	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 เม.ย .51	34	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13 เม.ย .51	35	-	2.81	6.32	0.00	0.00	0.00	0.00	
14 เม.ย .51	36	-	0.00	0.00	3.00	6.75	0.00	0.00	
15 เม.ย .51	37	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 เม.ย .51	38	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 เม.ย .51	39	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 เม.ย .51	40	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 เม.ย .51	41	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 เม.ย .51	42	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 เม.ย .51	43	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 เม.ย .51	44	-	3.91	8.79	5.30	11.93	0.00	0.00	
23 เม.ย .51	45	-	0.00	0.00	1.20	2.70	0.00	0.00	
24 เม.ย .51	46	-	0.00	0.00	18.10	40.73	0.00	0.00	
25 เม.ย .51	47	-	0.00	0.00	3.40	7.65	0.00	0.00	
26 เม.ย .51	48	-	0.00	0.00	8.80	19.80	0.00	0.00	
27 เม.ย .51	49	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 เม.ย .51	50	6	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
29 เม.ย .51	51	-	0.00	0.00	44.50	100.13	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
30 เม.ย .51	52	-	0.00	0.00	1.30	2.93	0.00	0.00	
รวม			38.76	87.20	97.60	219.60	0.54	1.22	

ตารางผนวกที่ 27 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน พฤษภาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 พ.ค .51	53	-	0.00	0.00	7.30	16.43	0.00	0.00	
2 พ.ค .51	54	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 พ.ค .51	55	-	0.00	0.00	6.30	14.18	0.00	0.00	
4 พ.ค .51	56	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 พ.ค .51	57	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 พ.ค .51	58	-	9.89	22.26	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
7 พ.ค .51	59	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 พ.ค .51	60	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 พ.ค .51	61	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 พ.ค .51	62	-	0.00	0.00	0.60	1.35	0.00	0.00	
11 พ.ค .51	63	-	0.00	0.00	4.90	11.03	0.00	0.00	
12 พ.ค .51	64	-	0.00	0.00	23.00	51.75	0.00	0.00	
13 พ.ค .51	65	-	0.00	0.00	1.60	3.60	0.00	0.00	
14 พ.ค .51	66	-	0.00	0.00	21.10	47.48	0.00	0.00	
15 พ.ค .51	67	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 พ.ค .51	68	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 พ.ค .51	69	-	0.00	0.00	3.50	7.88	0.00	0.00	
18 พ.ค .51	70	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 พ.ค .51	71	8	0.00	0.00	2.40	5.40	0.00	0.00	
20 พ.ค .51	72	-	7.65	17.22	1.00	2.25	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
21 พ.ค .51	73	-	0.00	0.00	10.70	24.08	0.00	0.00	
22 พ.ค .51	74	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 พ.ค .51	75	-	0.00	0.00	0.60	1.35	0.00	0.00	
24 พ.ค .51	76	-	0.00	0.00	6.90	15.53	0.00	0.00	
25 พ.ค .51	77	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 พ.ค .51	78	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 พ.ค .51	79	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 พ.ค .51	80	-	0.00	0.00	5.20	11.70	0.00	0.00	
29 พ.ค .51	81	-	0.00	0.00	6.60	14.85	0.00	0.00	
30 พ.ค .51	82	-	0.00	0.00	12.40	27.90	0.00	0.00	
31 พ.ค .51	83	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			17.55	39.48	114.10	256.73	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 28 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน มิถุนายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 มิ.ย.51	84	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 มิ.ย.51	85	9	0.00	0.00	8.90	20.03	0.00	0.00	
3 มิ.ย.51	86	-	22.21	49.98	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
4 มิ.ย.51	87	-	0.00	0.00	7.20	16.20	0.00	0.00	
5 มิ.ย.51	88	-	0.00	0.00	35.40	79.65	0.00	0.00	
6 มิ.ย.51	89	-	0.00	0.00	14.60	32.85	0.00	0.00	
7 มิ.ย.51	90	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 มิ.ย.51	91	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 มิ.ย.51	92	-	0.00	0.00	9.00	20.25	0.00	0.00	
10 มิ.ย.51	93	-	0.00	0.00	2.20	4.95	0.00	0.00	
11 มิ.ย.51	94	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 มิ.ย.51	95	-	0.00	0.00	21.60	48.60	0.00	0.00	
13 มิ.ย.51	96	-	0.00	0.00	1.90	4.28	0.00	0.00	
14 มิ.ย.51	97	-	0.00	0.00	1.50	3.38	0.00	0.00	
15 มิ.ย.51	98	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 มิ.ย.51	99	10	0.00	0.00	2.90	6.53	0.00	0.00	
17 มิ.ย.51	100	-	0.00	0.00	2.70	6.08	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
18 มิ.ย.51	101	-	0.00	0.00	4.50	10.13	0.00	0.00	
19 มิ.ย.51	102	-	0.00	0.00	8.30	18.68	0.00	0.00	
20 มิ.ย.51	103	-	0.00	0.00	0.90	2.03	0.00	0.00	
21 มิ.ย.51	104	-	0.00	0.00	0.80	1.80	0.00	0.00	
22 มิ.ย.51	105	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 มิ.ย.51	106	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 มิ.ย.51	107	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 มิ.ย.51	108	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 มิ.ย.51	109	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 มิ.ย.51	110	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 มิ.ย.51	111	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 มิ.ย.51	112	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 มิ.ย.51	113	11	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
รวม			22.21	49.98	122.80	276.30	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 29 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน กรกฎาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุ (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ก.ค .51	114	-	4.08	9.18	31.80	71.55	0.00	0.00	
2 ก.ค .51	115	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ก.ค .51	116	12	0.00	0.00	3.30	7.43	3.87	8.71	
4 ก.ค .51	117	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
5 ก.ค .51	118	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ก.ค .51	119	13	0.00	0.00	3.50	7.88	0.00	0.00	
7 ก.ค .51	120	-	2.09	4.69	4.50	10.13	0.00	0.00	
8 ก.ค .51	121	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	1.23	
9 ก.ค .51	122	14	0.00	0.00	1.40	3.15	0.00	0.00	
10 ก.ค .51	123	-	24.64	55.44	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ก.ค .51	124	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 ก.ค .51	125	15	0.00	0.00	2.50	5.63	0.00	0.00	
13 ก.ค .51	126	-	16.78	37.75	2.50	5.63	0.00	0.00	
14 ก.ค .51	127	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	1.73	
15 ก.ค .51	128	16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ก.ค .51	129	-	19.53	43.94	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ก.ค .51	130	-	0.00	0.00	15.30	34.43	0.00	0.00	
18 ก.ค .51	131	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ก.ค .51	132	-	0.00	0.00	14.60	32.85	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
20 ก.ค .51	133	-	0.00	0.00	0.50	1.13	1.52	3.42	
21 ก.ค .51	134	18	0.00	0.00	18.40	41.40	0.00	0.00	
22 ก.ค .51	135	-	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	4.86	ฝนใช้การเพียงพอ
23 ก.ค .51	136	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ก.ค .51	137	19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ก.ค .51	138	-	18.60	41.86	4.10	9.23	0.00	0.00	
26 ก.ค .51	139	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ก.ค .51	140	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ก.ค .51	141	-	24.11	54.24	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 ก.ค .51	142	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ก.ค .51	143	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ก.ค .51	144	-	26.96	60.67	3.20	7.20	0.06	0.14	
รวม			136.79	307.77	105.60	237.60	8.93	20.09	

ตารางผนวกที่ 30 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน สิงหาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ส.ค.51	145	-	0.00	0.00	15.40	34.65	0.00	0.00	
2 ส.ค.51	146	22	0.00	0.00	2.40	5.40	0.00	0.00	
3 ส.ค.51	147	-	6.08	13.69	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ส.ค.51	148	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ส.ค.51	149	23	0.00	0.00	0.50	1.13	0.00	0.00	
6 ส.ค.51	150	-	40.45	91.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ส.ค.51	151	-	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
8 ส.ค.51	152	24	0.00	0.00	2.30	5.18	0.00	0.00	
9 ส.ค.51	153	-	27.73	62.39	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ส.ค.51	154	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ส.ค.51	155	25	0.00	0.00	3.30	7.43	0.00	0.00	
12 ส.ค.51	156	-	34.42	77.44	2.90	6.53	0.00	0.00	
13 ส.ค.51	157	-	0.00	0.00	2.60	5.85	0.00	0.00	
14 ส.ค.51	158	26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 ส.ค.51	159	-	18.06	40.63	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ส.ค.51	160	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ส.ค.51	161	27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 ส.ค.51	162	-	39.40	88.64	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ส.ค.51	163	-	0.00	0.00	1.80	4.05	0.00	0.00	
20 ส.ค.51	164	28	0.00	0.00	0.70	1.58	0.00	0.00	
21 ส.ค.51	165	-	20.10	45.22	4.90	11.03	0.00	0.00	
22 ส.ค.51	166	-	0.00	0.00	0.70	1.58	0.00	0.00	
23 ส.ค.51	167	29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ส.ค.51	168	-	9.52	21.42	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ส.ค.51	169	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ส.ค.51	170	30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ส.ค.51	171	-	50.86	114.44	12.20	27.45	0.00	0.00	
28 ส.ค.51	172	-	0.00	0.00	0.50	1.13	0.00	0.00	
29 ส.ค.51	173	31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ส.ค.51	174	-	0.19	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ส.ค.51	175	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			246.80	555.31	50.60	113.85	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 31 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน กันยายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ก.ย .51	176	32	0.00	0.00	0.70	1.58	0.00	0.00	
2 ก.ย .51	177	-	9.92	22.33	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ก.ย .51	178	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ก.ย .51	179	33	0.00	0.00	21.60	48.60	0.00	0.00	
5 ก.ย .51	180	-	21.41	48.17	1.80	4.05	0.00	0.00	
6 ก.ย .51	181	-	0.00	0.00	1.70	3.83	0.00	0.00	
7 ก.ย .51	182	34	0.00	0.00	0.80	1.80	0.00	0.00	
8 ก.ย .51	183	-	25.48	57.32	4.20	9.45	0.00	0.00	
9 ก.ย .51	184	-	0.00	0.00	1.90	4.28	0.00	0.00	
10 ก.ย .51	185	35	0.00	0.00	10.40	23.40	0.00	0.00	
11 ก.ย .51	186	-	13.99	31.48	3.20	7.20	0.00	0.00	
12 ก.ย .51	187	-	0.00	0.00	5.50	12.38	0.00	0.00	
13 ก.ย .51	188	36	0.00	0.00	14.20	31.95	0.00	0.00	
14 ก.ย .51	189	-	0.00	0.00	3.30	7.43	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
15 ก.ย .51	190	-	0.00	0.00	4.00	9.00	0.00	0.00	
16 ก.ย .51	191	37	0.00	0.00	1.40	3.15	0.00	0.00	
17 ก.ย .51	192	-	12.84	28.90	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 ก.ย .51	193	-	0.00	0.00	10.00	22.50	0.00	0.00	
19 ก.ย .51	194	38	0.00	0.00	17.40	39.15	0.00	0.00	
20 ก.ย .51	195	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
21 ก.ย .51	196	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ก.ย .51	197	39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ก.ย .51	198	-	24.91	56.04	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ก.ย .51	199	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ก.ย .51	200	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ก.ย .51	201	-	31.71	71.35	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ก.ย .51	202	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ก.ย .51	203	41	0.00	0.00	34.30	77.18	0.00	0.00	
29 ก.ย .51	204	-	2.71	6.09	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ก.ย .51	205	-	0.00	0.00	2.40	5.40	0.00	0.00	
รวม			142.97	321.68	138.80	312.30	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 32 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน ตุลาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ต.ค.51	206	42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	
2 ต.ค.51	207	-	3.16	7.11	3.90	8.78	0.00	0.0	
3 ต.ค.51	208	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ต.ค.51	209	43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ต.ค.51	210	-	43.11	97.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ต.ค.51	211	-	0.00	0.00	4.40	9.90	0.00	0.00	
7 ต.ค.51	212	44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ต.ค.51	213	-	32.06	72.13	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ต.ค.51	214	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ต.ค.51	215	45	0.00	0.00	5.40	12.15	0.00	0.00	
11 ต.ค.51	216	-	6.99	15.73	5.70	12.83	0.00	0.00	
12 ต.ค.51	217	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13 ต.ค.51	218	46	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
14 ต.ค.51	219	-	9.44	21.24	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
15 ต.ค.51	220	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ต.ค.51	221	47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ต.ค.51	222	-	5.53	12.45	0.60	1.35	0.00	0.00	
18 ต.ค.51	223	-	0.00	0.00	7.90	17.78	0.25	0.56	
19 ต.ค.51	224	48	0.00	0.00	33.90	76.28	0.00	0.00	
20 ต.ค.51	225	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	2.54	ฝนใช้การเพียงพอ
21 ต.ค.51	226	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ต.ค.51	227	49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ต.ค.51	228	-	20.50	46.12	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ต.ค.51	229	-	0.00	0.00	26.80	60.30	1.06	2.39	
25 ต.ค.51	230	50	0.00	0.00	22.80	51.30	0.70	1.57	
26 ต.ค.51	231	-	0.00	0.00	1.70	3.83	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
27 ต.ค.51	232	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ต.ค.51	233	51	0.00	0.00	84.50	190.13	0.00	0.00	
29 ต.ค.51	234	-	0.00	0.00	0.00	0.00	23.78	53.50	ฝนใช้การเพียงพอ
30 ต.ค.51	235	-	0.00	0.00	30.5	68.63	2.76	6.21	
31 ต.ค.51	236	52	0.00	0.00	38.3	86.18	1.08	2.43	
รวม			120.79	271.78	266.80	600.30	30.76	69.20	

ตารางผนวกที่ 33 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน พฤศจิกายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 พ.ย.51	237	-	0.00	0.00	1.30	2.93	0.04	0.10	
2 พ.ย.51	238	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.71	
3 พ.ย.51	239	53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.93	
4 พ.ย.51	240	-	19.11	43.00	0.00	0.00	0.16	0.37	
5 พ.ย.51	241	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.53	
6 พ.ย.51	242	54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.19	
7 พ.ย.51	243	-	65.61	147.63	12.00	27.00	0.00	0.00	
8 พ.ย.51	244	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.34	
9 พ.ย.51	245	55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.69	
10 พ.ย.51	246	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.18	ฝนใช้การเพียงพอ
11 พ.ย.51	247	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 พ.ย.51	248	56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13 พ.ย.51	249	-	45.15	101.59	0.00	0.00	0.00	0.00	
14 พ.ย.51	250	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 พ.ย.51	251	57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 พ.ย.51	252	-	19.98	44.96	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 พ.ย.51	253	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	
18 พ.ย.51	254	58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 พ.ย.51	255	-	16.36	36.82	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 พ.ย.51	256	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 พ.ย.51	257	59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 พ.ย.51	258	-	63.56	143.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 พ.ย.51	259	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 พ.ย.51	260	60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 พ.ย.51	261	-	28.10	63.22	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 พ.ย.51	262	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 พ.ย.51	263	61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 พ.ย.51	264	-	17.81	40.07	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 พ.ย.51	265	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	
30 พ.ย.51	266	62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
รวม			275.68	620.29	13.30	29.93	1.82	4.10	

ตารางผนวกที่ 34 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน ธันวาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ธ.ค.51	267	-	25.92	58.31	0.00	0.00	0.04	0.10	
2 ธ.ค.51	268	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	
3 ธ.ค.51	269	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ธ.ค.51	270	-	21.95	49.39	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ธ.ค.51	271	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.30	
6 ธ.ค.51	272	64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.20	
7 ธ.ค.51	273	-	19.98	44.96	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ธ.ค.51	274	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ธ.ค.51	275	65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ธ.ค.51	276	-	18.60	41.85	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ธ.ค.51	277	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.60	
12 ธ.ค.51	278	66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.20	
13 ธ.ค.51	279	-	21.78	49.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
14 ธ.ค.51	280	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.30	
15 ธ.ค.51	281	67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ธ.ค.51	282	-	20.82	46.85	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ธ.ค.51	283	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.20	
18 ธ.ค.51	284	68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ธ.ค.51	285	-	21.67	48.75	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 ธ.ค.51	286	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.30	
21 ธ.ค.51	287	69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ธ.ค.51	288	-	21.78	49.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ธ.ค.51	289	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.30	
24 ธ.ค.51	290	70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ธ.ค.51	291	-	25.15	56.59	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ธ.ค.51	292	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ธ.ค.51	293	71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ธ.ค.51	294	-	19.98	44.96	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 ธ.ค.51	295	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ธ.ค.51	296	72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ธ.ค.51	297	-	18.60	41.86	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			236.24	531.54	0.00	0.00	1.16	2.60	

ตารางผนวกที่ 35 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน มกราคม 2552

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ม.ค.52	298	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 ม.ค.52	299	73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ม.ค.52	300	-	19.36	43.56	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ม.ค.52	301	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ม.ค.52	302	74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ม.ค.52	303	-	14.16	31.85	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ม.ค.52	304	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ม.ค.52	305	75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ม.ค.52	306	-	13.92	31.31	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ม.ค.52	307	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ม.ค.52	308	76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 ม.ค.52	309	-	32.21	72.48	0.00	0.00	0.00	0.00	
13 ม.ค.52	310	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.09	
14 ม.ค.52	311	77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 ม.ค.52	312	-	21.21	47.72	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ม.ค.52	313	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
17 ม.ค.52	314	78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 ม.ค.52	315	-	17.81	40.07	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ม.ค.52	316	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	
20 ม.ค.52	317	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 ม.ค.52	318	-	21.17	47.63	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ม.ค.52	319	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ม.ค.52	320	80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ม.ค.52	321	-	15.96	35.91	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ม.ค.52	322	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ม.ค.52	323	81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ม.ค.52	324	-	18.60	41.86	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ม.ค.52	325	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 ม.ค.52	326	82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ม.ค.52	327	-	12.47	28.06	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ม.ค.52	328	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			186.87	420.45	0.00	0.00	0.05	0.12	

ตารางผนวกที่ 36 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน กุมภาพันธ์ 2552

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ก.พ.52	329	83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 ก.พ.52	330	-	19.74	44.41	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ก.พ.52	331	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ก.พ.52	332	84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ก.พ.52	333	-	8.92	20.07	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ก.พ.52	334	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ก.พ.52	335	85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ก.พ.52	336	-	26.63	59.91	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ก.พ.52	337	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ก.พ.52	338	86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ก.พ.52	339	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	เก็บผลผลิต
12 ก.พ.52	340	-	-	-	-	-	-	-	
13 ก.พ.52	341	87	-	-	-	-	-	-	
14 ก.พ.52	342	-	-	-	-	-	-	-	
15 ก.พ.52	343	-	-	-	-	-	-	-	
16 ก.พ.52	344	-	-	-	-	-	-	-	
17 ก.พ.52	345	-	-	-	-	-	-	-	
18 ก.พ.52	346	-	-	-	-	-	-	-	
19 ก.พ.52	347	-	-	-	-	-	-	-	
20 ก.พ.52	348	-	-	-	-	-	-	-	
21 ก.พ.52	349	-	-	-	-	-	-	-	
22 ก.พ.52	350	-	-	-	-	-	-	-	
23 ก.พ.52	351	-	-	-	-	-	-	-	
24 ก.พ.52	352	-	-	-	-	-	-	-	
25 ก.พ.52	353	-	-	-	-	-	-	-	
26 ก.พ.52	354	-	-	-	-	-	-	-	
27 ก.พ.52	355	-	-	-	-	-	-	-	
28 ก.พ.52	356	-	-	-	-	-	-	-	
รวม			55.284	124.390	0.00	0.00	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 37 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน มีนาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	8.09	เซตน้ำ
2 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	2.36	5.30	“
3 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.76	3.95	“
4 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	2.67	“
5 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	1.95	“
6 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	1.49	“
7 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	1.15	“
8 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.89	“
9 มี.ค .51	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.74	“
10 มี.ค .51	1	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.30	0.67	ปลูก
11 มี.ค .51	2	-	8.89	20.00	0.00	0.00	0.43	0.96	
12 มี.ค .51	3	-	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	2.27	
13 มี.ค .51	4	-	4.44	10.00	0.00	0.00	1.07	2.40	
14 มี.ค .51	5	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.52	1.17	
15 มี.ค .51	6	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.45	
16 มี.ค .51	7	-	4.44	10.00	0.00	0.00	0.07	0.16	
17 มี.ค .51	8	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	
18 มี.ค .51	9	-	8.89	20.00	0.00	0.00	0.01	0.03	
19 มี.ค .51	10	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	
20 มี.ค .51	11	-	8.89	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 มี.ค .51	12	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.11	
22 มี.ค .51	13	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	
23 มี.ค .51	14	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 มี.ค .51	15	1	0.00	0.00	3.50	7.88	0.00	0.00	
25 มี.ค .51	16	-	43.39	97.63	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 มี.ค .51	17	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 มี.ค .51	18	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 มี.ค .51	19	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 มี.ค .51	20	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 มี.ค .51	21	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 มี.ค .51	22	2	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
รวม			87.84	197.63	3.90	8.775	3.71	8.35	คิดเฉพาะช่วงปลูก

ตารางผนวกที่ 38 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน เมษายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 เม.ย .51	23	-	14.70	33.07	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 เม.ย .51	24	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 เม.ย .51	25	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 เม.ย .51	26	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 เม.ย .51	27	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 เม.ย .51	28	3	0.00	0.00	11.60	26.10	0.00	0.00	
7 เม.ย .51	29	-	1.34	3.02	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 เม.ย .51	30	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 เม.ย .51	31	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 เม.ย .51	32	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 เม.ย .51	33	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.62	
12 เม.ย .51	34	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	
13 เม.ย .51	35	-	2.81	6.32	0.00	0.00	0.29	0.65	
14 เม.ย .51	36	-	0.00	0.00	3.00	6.75	0.08	0.19	
15 เม.ย .51	37	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	
16 เม.ย .51	38	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 เม.ย .51	39	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 เม.ย .51	40	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 เม.ย .51	41	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 เม.ย .51	42	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 เม.ย .51	43	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 เม.ย .51	44	-	2.98	6.71	5.30	11.93	0.00	0.00	
23 เม.ย .51	45	-	0.00	0.00	1.20	2.70	0.03	0.07	
24 เม.ย .51	46	-	0.00	0.00	18.10	40.73	0.00	0.00	
25 เม.ย .51	47	-	0.00	0.00	3.40	7.65	0.00	0.00	
26 เม.ย .51	48	-	0.00	0.00	8.80	19.80	0.00	0.00	
27 เม.ย .51	49	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 เม.ย .51	50	6	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
29 เม.ย .51	51	-	0.87	1.95	44.50	100.13	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
30 เม.ย .51	52	-	0.00	0.00	1.30	2.93	0.00	0.00	
รวม			22.70	51.07	97.60	219.60	0.71	1.59	

ตารางผนวกที่ 39 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน พฤษภาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 พ.ค .51	53	-	0.00	0.00	7.30	16.43	0.00	0.00	
2 พ.ค .51	54	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 พ.ค .51	55	-	0.00	0.00	6.30	14.18	0.00	0.00	
4 พ.ค .51	56	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 พ.ค .51	57	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 พ.ค .51	58	-	2.80	6.30	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
7 พ.ค .51	59	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 พ.ค .51	60	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 พ.ค .51	61	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 พ.ค .51	62	-	0.00	0.00	0.60	1.35	0.00	0.00	
11 พ.ค .51	63	-	0.00	0.00	4.90	11.03	0.00	0.00	
12 พ.ค .51	64	-	0.00	0.00	23.00	51.75	0.00	0.00	
13 พ.ค .51	65	-	0.00	0.00	1.60	3.60	0.00	0.00	
14 พ.ค .51	66	-	0.00	0.00	21.10	47.48	0.00	0.00	
15 พ.ค .51	67	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 พ.ค .51	68	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 พ.ค .51	69	-	0.00	0.00	3.50	7.88	0.00	0.00	
18 พ.ค .51	70	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 พ.ค .51	71	8	0.00	0.00	2.40	5.40	0.00	0.00	
20 พ.ค .51	72	-	7.65	17.22	1.00	2.25	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
21 พ.ค .51	73	-	0.00	0.00	10.70	24.08	0.00	0.00	
22 พ.ค .51	74	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 พ.ค .51	75	-	0.00	0.00	0.60	1.35	0.00	0.00	
24 พ.ค .51	76	-	0.00	0.00	6.90	15.53	0.00	0.00	
25 พ.ค .51	77	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 พ.ค .51	78	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 พ.ค .51	79	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 พ.ค .51	80	-	0.00	0.00	5.20	11.70	0.00	0.00	
29 พ.ค .51	81	-	0.00	0.00	6.60	14.85	0.00	0.00	
30 พ.ค .51	82	-	0.00	0.00	12.40	27.90	0.00	0.00	
31 พ.ค .51	83	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			10.45	23.52	114.10	256.73	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 40 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน มิถุนายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 มิ.ย .51	84	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 มิ.ย .51	85	9	0.00	0.00	8.90	20.03	0.00	0.00	
3 มิ.ย .51	86	-	22.77	51.24	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
4 มิ.ย .51	87	-	0.00	0.00	7.20	16.20	0.00	0.00	
5 มิ.ย .51	88	-	0.00	0.00	35.40	79.65	0.71	1.60	
6 มิ.ย .51	89	-	0.00	0.00	14.60	32.85	0.13	0.29	
7 มิ.ย .51	90	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 มิ.ย .51	91	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 มิ.ย .51	92	-	0.00	0.00	9.00	20.25	0.00	0.00	
10 มิ.ย .51	93	-	0.00	0.00	2.20	4.95	0.00	0.00	
11 มิ.ย .51	94	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 มิ.ย .51	95	-	0.00	0.00	21.60	48.60	0.00	0.00	
13 มิ.ย .51	96	-	0.00	0.00	1.90	4.28	0.00	0.00	
14 มิ.ย .51	97	-	0.00	0.00	1.50	3.38	0.00	0.00	
15 มิ.ย .51	98	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 มิ.ย .51	99	10	0.00	0.00	2.90	6.53	0.00	0.00	
17 มิ.ย .51	100	-	0.00	0.00	2.70	6.08	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
18 มิ.ย .51	101	-	0.00	0.00	4.50	10.13	0.00	0.00	
19 มิ.ย .51	102	-	0.00	0.00	8.30	18.68	0.00	0.00	
20 มิ.ย .51	103	-	0.00	0.00	0.90	2.03	0.00	0.00	
21 มิ.ย .51	104	-	0.00	0.00	0.80	1.80	0.00	0.00	
22 มิ.ย .51	105	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 มิ.ย .51	106	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 มิ.ย .51	107	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 มิ.ย .51	108	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 มิ.ย .51	109	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 มิ.ย .51	110	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 มิ.ย .51	111	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 มิ.ย .51	112	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 มิ.ย .51	113	11	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
รวม			22.77	51.24	122.80	276.30	0.84	1.89	

ตารางผนวกที่ 41 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน กรกฎาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ก.ค .51	114	-	39.10	87.97	31.80	71.55	0.00	0.00	
2 ก.ค .51	115	-	0.00	0.00	0.00	0.00	4.44	9.98	
3 ก.ค .51	116	12	0.00	0.00	3.30	7.43	0.00	0.00	
4 ก.ค .51	117	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
5 ก.ค .51	118	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ก.ค .51	119	13	0.00	0.00	3.50	7.88	0.00	0.00	
7 ก.ค .51	120	-	11.20	25.20	4.50	10.13	1.52	3.42	
8 ก.ค .51	121	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ก.ค .51	122	14	0.00	0.00	1.40	3.15	0.00	0.00	
10 ก.ค .51	123	-	13.30	29.92	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ก.ค .51	124	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 ก.ค .51	125	15	0.00	0.00	2.50	5.63	0.00	0.00	
13 ก.ค .51	126	-	23.02	51.80	2.50	5.63	0.00	0.00	
14 ก.ค .51	127	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 ก.ค .51	128	16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ก.ค .51	129	-	21.92	49.32	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ก.ค .51	130	-	0.00	0.00	15.30	34.43	0.00	0.00	
18 ก.ค .51	131	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ก.ค .51	132	-	0.00	0.00	14.60	32.85	1.83	4.11	ฝนใช้การเพียงพอ
20 ก.ค .51	133	-	0.00	0.00	0.50	1.13	0.00	0.00	
21 ก.ค .51	134	18	0.00	0.00	18.40	41.40	0.00	0.00	
22 ก.ค .51	135	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.78	ฝนใช้การเพียงพอ
23 ก.ค .51	136	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ก.ค .51	137	19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ก.ค .51	138	-	19.87	44.70	4.10	9.23	0.00	0.00	
26 ก.ค .51	139	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ก.ค .51	140	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ก.ค .51	141	-	26.59	59.82	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 ก.ค .51	142	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ก.ค .51	143	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ก.ค .51	144	-	32.84	73.90	3.20	7.20	0.00	0.00	
รวม			187.84	422.63	105.60	237.60	8.13	18.29	

ตารางผนวกที่ 42 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน สิงหาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ส.ค. 51	145	-	0.00	0.00	15.40	34.65	0.00	0.00	
2 ส.ค. 51	146	22	0.00	0.00	2.40	5.40	0.00	0.00	
3 ส.ค. 51	147	-	6.08	13.69	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ส.ค. 51	148	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ส.ค. 51	149	23	0.00	0.00	0.50	1.13	0.00	0.00	
6 ส.ค. 51	150	-	40.45	91.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ส.ค. 51	151	-	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
8 ส.ค. 51	152	24	0.00	0.00	2.30	5.18	0.00	0.00	
9 ส.ค. 51	153	-	27.73	62.39	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ส.ค. 51	154	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ส.ค. 51	155	25	0.00	0.00	3.30	7.43	0.00	0.00	
12 ส.ค. 51	156	-	34.42	77.44	2.90	6.53	0.00	0.00	
13 ส.ค. 51	157	-	0.00	0.00	2.60	5.85	0.00	0.00	
14 ส.ค. 51	158	26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 ส.ค. 51	159	-	18.06	40.63	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ส.ค. 51	160	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ส.ค. 51	161	27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 ส.ค. 51	162	-	39.40	88.64	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ส.ค. 51	163	-	0.00	0.00	1.80	4.05	0.00	0.00	
20 ส.ค. 51	164	28	0.00	0.00	0.70	1.58	0.00	0.00	
21 ส.ค. 51	165	-	20.10	45.22	4.90	11.03	0.00	0.00	
22 ส.ค. 51	166	-	0.00	0.00	0.70	1.58	0.00	0.00	
23 ส.ค. 51	167	29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ส.ค. 51	168	-	9.52	21.42	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ส.ค. 51	169	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ส.ค. 51	170	30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ส.ค. 51	171	-	50.86	114.44	12.20	27.45	0.00	0.00	
28 ส.ค. 51	172	-	0.00	0.00	0.50	1.13	0.00	0.00	
29 ส.ค. 51	173	31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ส.ค. 51	174	-	0.19	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ส.ค. 51	175	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			246.80	555.31	50.60	113.85	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 43 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง D เดือน กันยายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ก.ย .51	176	32	0.00	0.00	0.70	1.58	0.00	0.00	
2 ก.ย .51	177	-	46.30	104.18	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ก.ย .51	178	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.14	
4 ก.ย .51	179	33	0.00	0.00	21.60	48.60	0.00	0.00	
5 ก.ย .51	180	-	0.00	0.00	1.80	4.05	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
6 ก.ย .51	181	-	0.00	0.00	1.70	3.83	0.00	0.00	
7 ก.ย .51	182	34	0.00	0.00	0.80	1.80	0.00	0.00	
8 ก.ย .51	183	-	25.02	56.29	4.20	9.45	0.00	0.00	
9 ก.ย .51	184	-	0.00	0.00	1.90	4.28	0.00	0.00	
10 ก.ย .51	185	35	0.00	0.00	10.40	23.40	0.00	0.00	
11 ก.ย .51	186	-	8.74	19.67	3.20	7.20	0.00	0.00	
12 ก.ย .51	187	-	0.00	0.00	5.50	12.38	0.00	0.00	
13 ก.ย .51	188	36	0.00	0.00	14.20	31.95	0.00	0.00	
14 ก.ย .51	189	-	0.00	0.00	3.30	7.43	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
15 ก.ย .51	190	-	0.00	0.00	4.00	9.00	0.00	0.00	
16 ก.ย .51	191	37	0.00	0.00	1.40	3.15	0.00	0.00	
17 ก.ย .51	192	-	5.92	13.31	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 ก.ย .51	193	-	0.00	0.00	10.00	22.50	0.00	0.00	
19 ก.ย .51	194	38	0.00	0.00	17.40	39.15	0.00	0.00	
20 ก.ย .51	195	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
21 ก.ย .51	196	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ก.ย .51	197	39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ก.ย .51	198	-	31.16	70.12	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ก.ย .51	199	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ก.ย .51	200	40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ก.ย .51	201	-	31.16	70.12	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ก.ย .51	202	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ก.ย .51	203	41	0.00	0.00	34.30	77.18	0.00	0.00	
29 ก.ย .51	204	-	2.62	5.90	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ก.ย .51	205	-	0.00	0.00	2.40	5.40	0.00	0.00	
รวม			150.93	339.59	138.80	312.30	0.06	0.14	

ตารางผนวกที่ 44 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน ตุลาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ต.ค.51	206	42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	
2 ต.ค.51	207	-	2.54	5.71	3.90	8.78	0.00	0.0	
3 ต.ค.51	208	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ต.ค.51	209	43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ต.ค.51	210	-	10.23	23.02	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ต.ค.51	211	-	0.00	0.00	4.40	9.90	0.00	0.00	
7 ต.ค.51	212	44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ต.ค.51	213	-	22.82	51.34	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ต.ค.51	214	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.47	
10 ต.ค.51	215	45	0.00	0.00	5.40	12.15	0.00	0.00	
11 ต.ค.51	216	-	18.04	40.58	5.70	12.83	0.00	0.00	
12 ต.ค.51	217	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.53	
13 ต.ค.51	218	46	0.00	0.00	0.40	0.90	0.00	0.00	
14 ต.ค.51	219	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ฝนใช้การเพียงพอ
15 ต.ค.51	220	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ต.ค.51	221	47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ต.ค.51	222	-	4.76	10.71	0.60	1.35	0.00	0.00	
18 ต.ค.51	223	-	0.00	0.00	7.90	17.78	0.45	1.01	
19 ต.ค.51	224	48	0.00	0.00	33.90	76.28	0.00	0.00	
20 ต.ค.51	225	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.59	ฝนใช้การเพียงพอ
21 ต.ค.51	226	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ต.ค.51	227	49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ต.ค.51	228	-	23.77	53.48	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ต.ค.51	229	-	0.00	0.00	26.80	60.30	0.12	0.28	
25 ต.ค.51	230	50	0.00	0.00	22.80	51.30	0.50	1.13	
26 ต.ค.51	231	-	0.00	0.00	1.70	3.83	0.22	0.50	ฝนใช้การเพียงพอ
27 ต.ค.51	232	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ต.ค.51	233	51	0.00	0.00	84.50	190.13	0.00	0.00	
29 ต.ค.51	234	-	0.00	0.00	0.00	0.00	23.55	52.98	ฝนใช้การเพียงพอ
30 ต.ค.51	235	-	0.00	0.00	30.5	68.63	2.15	4.83	
31 ต.ค.51	236	52	0.00	0.00	38.3	86.18	4.23	9.51	
รวม			82.15	184.83	266.80	600.30	31.92	71.83	

ตารางผนวกที่ 45 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน พฤศจิกายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 พ.ย.51	237	-	0.00	0.00	1.30	2.93	0.18	0.40	
2 พ.ย.51	238	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.31	
3 พ.ย.51	239	53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.66	
4 พ.ย.51	240	-	55.53	124.95	0.00	0.00	0.16	0.36	
5 พ.ย.51	241	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.21	
6 พ.ย.51	242	54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.11	
7 พ.ย.51	243	-	22.15	49.83	12.00	27.00	0.29	0.65	
8 พ.ย.51	244	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.42	
9 พ.ย.51	245	55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.11	
10 พ.ย.51	246	-	34.13	76.80	0.00	0.00	0.36	0.80	
11 พ.ย.51	247	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.56	
12 พ.ย.51	248	56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.44	
13 พ.ย.51	249	-	27.09	60.95	0.00	0.00	0.14	0.32	
14 พ.ย.51	250	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.27	
15 พ.ย.51	251	57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.21	
16 พ.ย.51	252	-	70.58	158.80	0.00	0.00	0.08	0.17	
17 พ.ย.51	253	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.16	
18 พ.ย.51	254	58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.11	
19 พ.ย.51	255	-	19.47	43.81	0.00	0.00	0.04	0.09	
20 พ.ย.51	256	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	
21 พ.ย.51	257	59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	
22 พ.ย.51	258	-	20.86	46.93	0.00	0.00	0.01	0.03	
23 พ.ย.51	259	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	
24 พ.ย.51	260	60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 พ.ย.51	261	-	24.53	55.19	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 พ.ย.51	262	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	
27 พ.ย.51	263	61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 พ.ย.51	264	-	18.02	40.54	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 พ.ย.51	265	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	
30 พ.ย.51	266	62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	
รวม			292.36	657.80	13.30	29.93	2.95	6.63	

ตารางผนวกที่ 46 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน ธันวาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ธ.ค.51	267	-	12.81	28.82	0.00	0.00	0.09	0.20	
2 ธ.ค.51	268	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	
3 ธ.ค.51	269	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ธ.ค.51	270	-	20.92	47.06	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ธ.ค.51	271	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.70	
6 ธ.ค.51	272	64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	
7 ธ.ค.51	273	-	20.54	46.21	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ธ.ค.51	274	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ธ.ค.51	275	65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ธ.ค.51	276	-	21.28	47.89	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ธ.ค.51	277	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.90	
12 ธ.ค.51	278	66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.20	
13 ธ.ค.51	279	-	22.61	50.87	0.00	0.00	0.00	0.00	
14 ธ.ค.51	280	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.20	
15 ธ.ค.51	281	67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ธ.ค.51	282	-	24.91	56.04	0.00	0.00	0.00	0.00	
17 ธ.ค.51	283	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	
18 ธ.ค.51	284	68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ธ.ค.51	285	-	22.57	50.79	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 ธ.ค.51	286	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.20	
21 ธ.ค.51	287	69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ธ.ค.51	288	-	19.47	43.81	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ธ.ค.51	289	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.20	
24 ธ.ค.51	290	70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ธ.ค.51	291	-	26.16	58.87	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ธ.ค.51	292	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ธ.ค.51	293	71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ธ.ค.51	294	-	17.64	39.69	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 ธ.ค.51	295	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ธ.ค.51	296	72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ธ.ค.51	297	-	19.05	42.86	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			227.96	512.91	0.00	0.00	1.29	2.90	

ตารางผนวกที่ 47 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน มกราคม 2552

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ม.ค.52	298	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 ม.ค.52	299	73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ม.ค.52	300	-	11.56	26.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ม.ค.52	301	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ม.ค.52	302	74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ม.ค.52	303	-	12.81	28.82	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ม.ค.52	304	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ม.ค.52	305	75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ม.ค.52	306	-	20.20	45.45	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ม.ค.52	307	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ม.ค.52	308	76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 ม.ค.52	309	-	39.82	89.59	0.00	0.00	0.00	0.00	
13 ม.ค.52	310	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	
14 ม.ค.52	311	77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
15 ม.ค.52	312	-	24.91	56.04	0.00	0.00	0.00	0.00	
16 ม.ค.52	313	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
17 ม.ค.52	314	78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
18 ม.ค.52	315	-	18.02	40.54	0.00	0.00	0.00	0.00	
19 ม.ค.52	316	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 ม.ค.52	317	79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
21 ม.ค.52	318	-	18.40	41.39	0.00	0.00	0.00	0.00	
22 ม.ค.52	319	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
23 ม.ค.52	320	80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24 ม.ค.52	321	-	11.42	25.70	0.00	0.00	0.00	0.00	
25 ม.ค.52	322	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
26 ม.ค.52	323	81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
27 ม.ค.52	324	-	11.84	26.65	0.00	0.00	0.00	0.00	
28 ม.ค.52	325	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
29 ม.ค.52	326	82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
30 ม.ค.52	327	-	22.72	51.12	0.00	0.00	0.00	0.00	
31 ม.ค.52	328	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
รวม			191.69	431.30	0.00	0.00	0.01	0.03	

ตารางผนวกที่ 48 ค่าปริมาณการให้น้ำ และระบายน้ำของถัง C เดือน กุมภาพันธ์ 2552

วัน/เดือน/ปี	อายุพืช (วัน)	ครั้งที่ เก็บดิน	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย		หมายเหตุ
			มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	
1 ก.พ.52	329	83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2 ก.พ.52	330	-	15.79	35.53	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 ก.พ.52	331	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4 ก.พ.52	332	84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5 ก.พ.52	333	-	5.71	12.85	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 ก.พ.52	334	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
7 ก.พ.52	335	85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8 ก.พ.52	336	-	29.61	66.62	0.00	0.00	0.00	0.00	
9 ก.พ.52	337	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10 ก.พ.52	338	86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
11 ก.พ.52	339	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	เก็บผลผลิต
12 ก.พ.52	340	-	-	-	-	-	-	-	
13 ก.พ.52	341	87	-	-	-	-	-	-	
14 ก.พ.52	342	-	-	-	-	-	-	-	
15 ก.พ.52	343	-	-	-	-	-	-	-	
16 ก.พ.52	344	-	-	-	-	-	-	-	
17 ก.พ.52	345	-	-	-	-	-	-	-	
18 ก.พ.52	346	-	-	-	-	-	-	-	
19 ก.พ.52	347	-	-	-	-	-	-	-	
20 ก.พ.52	348	-	-	-	-	-	-	-	
21 ก.พ.52	349	-	-	-	-	-	-	-	
22 ก.พ.52	350	-	-	-	-	-	-	-	
23 ก.พ.52	351	-	-	-	-	-	-	-	
24 ก.พ.52	352	-	-	-	-	-	-	-	
25 ก.พ.52	353	-	-	-	-	-	-	-	
26 ก.พ.52	354	-	-	-	-	-	-	-	
27 ก.พ.52	355	-	-	-	-	-	-	-	
28 ก.พ.52	356	-	-	-	-	-	-	-	
รวม			51.11	115.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

ตารางผนวกที่ 49 สรุปค่าปริมาณการให้น้ำและระบายน้ำของถัง A

ช่วงเวลา	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย	
	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร
ช่วงเตรียมก่อนปลูก	288.89	650.00	0.00	0.00	25.62	57.64
10 มี.ค. 2551 - 31 มี.ค. 2551	112.79	253.78	3.90	8.78	6.97	15.69
1 เม.ย. 2551 - 30 เม.ย. 2551	29.23	65.76	97.60	219.60	2.30	5.18
1 พ.ค. 2551 - 31 พ.ค. 2551	0.00	0.00	114.10	256.73	0.00	0.00
1 มิ.ย. 2551 - 30 มิ.ย. 2551	0.00	0.00	122.80	276.30	0.00	0.00
1 ก.ค. 2551 - 31 ก.ค. 2551	26.37	59.34	105.60	237.60	15.04	33.85
1 ส.ค. 2551 - 31 ส.ค. 2551	233.12	524.52	50.60	113.85	0.00	0.00
1 ก.ย. 2551 - 30 ก.ย. 2551	230.42	518.44	138.80	312.30	1.04	2.34
1 ต.ค. 2551 - 31 ต.ค. 2551	143.06	321.88	266.80	600.30	47.87	107.70
1 พ.ย. 2551 - 30 พ.ย. 2551	274.64	617.93	13.30	29.93	1.93	4.33
1 ธ.ค. 2551 - 31 ธ.ค. 2551	254.72	573.11	0.00	0.00	1.56	3.51
1 ม.ค. 2552 - 31 ม.ค. 2552	194.18	436.90	0.00	0.00	0.14	0.31
1 ก.พ. 2552 - 11 ก.พ. 2552	64.00	144.01	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางผนวกที่ 50 สรุปค่าปริมาณการให้น้ำและระบายน้ำของถัง B

ช่วงเวลา	ตารางส่งน้ำ		น้ำฝน		ตารางน้ำระบาย	
	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร	มม.	ลิตร
ช่วงเตรียมก่อนปลูก	288.89	650.00	0.00	0.00	11.50	25.88
10 มี.ค. 2551 - 31 มี.ค. 2551	105.39	237.12	3.90	8.78	6.92	15.56
1 เม.ย. 2551 - 30 เม.ย. 2551	41.74	93.91	97.60	219.60	0.76	1.70
1 พ.ค. 2551 - 31 พ.ค. 2551	15.87	35.70	114.10	256.73	0.00	0.00
1 มิ.ย. 2551 - 30 มิ.ย. 2551	0.00	0.00	122.80	276.30	0.00	0.00
1 ก.ค. 2551 - 31 ก.ค. 2551	9.47	21.30	105.60	237.60	6.82	15.35
1 ส.ค. 2551 - 31 ส.ค. 2551	220.44	495.99	50.60	113.85	0.00	0.00
1 ก.ย. 2551 - 30 ก.ย. 2551	196.89	443.01	138.80	312.30	0.00	0.00
1 ต.ค. 2551 - 31 ต.ค. 2551	85.65	192.72	266.80	600.30	32.82	73.84
1 พ.ย. 2551 - 30 พ.ย. 2551	253.42	570.20	13.30	29.93	1.19	2.68
1 ธ.ค. 2551 - 31 ธ.ค. 2551	241.56	543.52	0.00	0.00	0.00	0.00
1 ม.ค. 2552 - 31 ม.ค. 2552	190.50	428.62	0.00	0.00	0.00	0.00
1 ก.พ. 2552 - 11 ก.พ. 2552	42.38	95.35	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางผนวกที่ 51 สรุปค่าปริมาณการให้น้ำและระบายน้ำของถัง C

ช่วงเวลา	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย	
	มม.	ลิตร	มม.		มม.	ลิตร
ช่วงเตรียมก่อนปลูก	288.89	650.00	0.00	0.00	1.23	2.76
10 มี.ค. 2551 - 31 มี.ค. 2551	103.83	233.61	3.90	8.78	5.41	11.30
1 เม.ย. 2551 - 30 เม.ย. 2551	38.76	87.20	97.60	219.60	0.54	1.22
1 พ.ค. 2551 - 31 พ.ค. 2551	17.55	39.48	114.10	256.73	0.00	0.00
1 มิ.ย. 2551 - 30 มิ.ย. 2551	22.21	49.98	122.80	276.30	0.00	0.00
1 ก.ค. 2551 - 31 ก.ค. 2551	136.79	307.77	105.60	237.60	8.93	20.09
1 ส.ค. 2551 - 31 ส.ค. 2551	246.80	555.31	50.60	113.85	0.00	0.00
1 ก.ย. 2551 - 30 ก.ย. 2551	142.97	321.68	138.80	312.30	0.00	0.00
1 ต.ค. 2551 - 31 ต.ค. 2551	120.79	271.78	266.80	600.30	30.76	69.20
1 พ.ย. 2551 - 30 พ.ย. 2551	275.68	620.29	13.30	29.93	1.82	4.10
1 ธ.ค. 2551 - 31 ธ.ค. 2551	236.24	531.54	0.00	0.00	1.16	2.60
1 ม.ค. 2552 - 31 ม.ค. 2552	186.87	420.45	0.00	0.00	0.05	0.12
1 ก.พ. 2552 - 11 ก.พ. 2552	55.28	124.39	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางผนวกที่ 52 สรุปค่าปริมาณการให้น้ำและระบายน้ำของถัง D

ช่วงเวลา	น้ำชลประทาน		ฝนใช้การ		น้ำระบาย	
	มม.	ลิตร	มม.		มม.	ลิตร
ช่วงเตรียมก่อนปลูก	288.89	650.00	0.00	0.00	26.44	59.49
10 มี.ค. 2551 - 31 มี.ค. 2551	87.84	197.63	3.90	8.78	3.71	8.35
1 เม.ย. 2551 - 30 เม.ย. 2551	22.70	51.07	97.60	219.60	0.71	1.59
1 พ.ค. 2551 - 31 พ.ค. 2551	10.45	23.52	114.10	256.73	0.00	0.00
1 มิ.ย. 2551 - 30 มิ.ย. 2551	22.77	51.24	122.80	276.30	0.84	1.89
1 ก.ค. 2551 - 31 ก.ค. 2551	187.84	422.63	105.60	237.60	8.13	18.29
1 ส.ค. 2551 - 31 ส.ค. 2551	238.81	537.33	50.60	113.85	1.92	4.33
1 ก.ย. 2551 - 30 ก.ย. 2551	150.93	339.59	138.80	312.30	0.06	0.14
1 ต.ค. 2551 - 31 ต.ค. 2551	82.15	184.83	266.80	600.30	31.92	71.83
1 พ.ย. 2551 - 30 พ.ย. 2551	292.36	657.80	13.30	29.93	2.95	6.63
1 ธ.ค. 2551 - 31 ธ.ค. 2551	227.96	512.91	0.00	0.00	1.29	2.90
1 ม.ค. 2552 - 31 ม.ค. 2552	191.69	431.30	0.00	0.00	0.01	0.03
1 ก.พ. 2552 - 11 ก.พ. 2552	51.11	115.00	0.00	0.00	0.00	0.00



ภาคผนวก ข
ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

ตารางผนวกที่ 53 ข้อมูลอุตุณิยวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน มีนาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
1 มี.ค. 51	32.50	22.00	27.25	83.00	40.00	61.50	29.37	0.34	9.53	
2 มี.ค. 51	34.00	20.90	27.45	97.00	37.00	67.00	27.56	0.32	9.53	
3 มี.ค. 51	32.00	18.00	25.00	96.00	29.00	62.50	24.16	0.28	9.31	
4 มี.ค. 51	31.50	18.00	24.75	95.00	30.00	62.50	24.80	0.29	9.54	
5 มี.ค. 51	32.00	18.00	25.00	94.00	35.00	64.50	27.69	0.32	8.68	
6 มี.ค. 51	33.00	19.00	26.00	99.00	32.00	65.50	24.12	0.28	8.28	
7 มี.ค. 51	34.50	20.60	27.55	97.00	39.00	68.00	31.51	0.36	7.19	
8 มี.ค. 51	33.50	22.20	27.85	99.00	47.00	73.00	62.24	0.72	6.17	
9 มี.ค. 51	33.50	22.00	27.75	99.00	46.00	72.50	42.73	0.49	6.62	
10 มี.ค. 51	35.00	23.00	29.00	96.00	38.00	67.00	37.80	0.44	7.19	
11 มี.ค. 51	34.00	23.90	28.95	98.00	48.00	73.00	38.83	0.45	3.54	
12 มี.ค. 51	36.00	24.60	30.30	98.00	39.00	68.50	56.72	0.66	8.68	
13 มี.ค. 51	35.50	19.20	27.35	96.00	40.00	68.00	62.82	0.73	8.62	
14 มี.ค. 51	34.50	25.20	29.85	95.00	39.00	67.00	57.69	0.67	8.68	
15 มี.ค. 51	36.00	25.00	30.50	94.00	40.00	67.00	68.85	0.80	9.25	

ตารางผนวกที่ 53 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
16 มี.ค. 51	36.00	25.00	30.50	97.00	36.00	66.50	77.84	0.90	9.36	
17 มี.ค. 51	37.50	23.00	30.25	93.00	33.00	63.00	63.26	0.73	9.42	
18 มี.ค. 51	36.00	24.00	30.00	96.00	39.00	67.50	78.24	0.91	9.54	
19 มี.ค. 51	36.00	24.30	30.15	94.00	37.00	65.50	55.04	0.64	9.36	
20 มี.ค. 51	36.00	24.80	30.40	96.00	36.00	66.00	67.40	0.78	7.65	
21 มี.ค. 51	36.50	25.00	30.75	95.00	38.00	66.50	67.78	0.78	8.45	
22 มี.ค. 51	37.50	25.00	31.25	96.00	36.00	66.00	65.48	0.76	8.68	
23 มี.ค. 51	37.50	26.00	31.75	97.00	33.00	65.00	61.86	0.72	9.31	
24 มี.ค. 51	34.00	25.20	29.60	94.00	50.00	72.00	38.14	0.44	5.25	
25 มี.ค. 51	35.50	24.00	29.75	97.00	41.00	69.00	59.52	0.69	7.65	
26 มี.ค. 51	36.50	24.30	30.40	94.00	39.00	66.50	63.55	0.74	9.31	
27 มี.ค. 51	37.00	25.40	31.20	94.00	36.00	65.00	63.45	0.73	8.28	
28 มี.ค. 51	36.00	25.30	30.65	94.00	35.00	64.50	77.48	0.90	9.31	
29 มี.ค. 51	37.00	26.00	31.50	95.00	39.00	67.00	71.44	0.83	9.71	
30 มี.ค. 51	37.50	23.90	30.70	94.00	37.00	65.50	66.40	0.77	9.42	
31 มี.ค. 51	37.00	24.00	30.50	96.00	34.00	65.00	49.59	0.57	8.45	

ตารางผนวกที่ 54 ข้อมูลอุตุณิยวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน เมษายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
1 เม.ย. 51	36.00	24.20	30.10	98.00	36.00	67.00	54.43	0.63	8.34	
2 เม.ย. 51	37.00	24.10	30.55	94.00	34.00	64.00	47.32	0.55	7.71	
3 เม.ย. 51	36.00	24.00	30.00	95.00	36.00	65.50	39.89	0.46	9.54	
4 เม.ย. 51	37.00	24.90	30.95	94.00	34.00	64.00	44.90	0.52	8.34	
5 เม.ย. 51	37.50	24.80	31.15	96.00	35.00	65.50	39.93	0.46	9.31	
6 เม.ย. 51	30.00	23.90	26.95	98.00	85.00	91.50	26.75	0.31	0.00	นาฬิกาจักรขัดข้อง
7 เม.ย. 51	32.50	23.00	27.75	98.00	58.00	78.00	33.20	0.38	5.14	
8 เม.ย. 51	36.50	25.00	30.75	99.00	39.00	69.00	49.67	0.57	10.33	
9 เม.ย. 51	37.00	25.90	31.45	98.00	41.00	69.50	62.02	0.72	10.39	
10 เม.ย. 51	38.00	25.60	31.80	98.00	39.00	68.50	76.08	0.88	10.28	
11 เม.ย. 51	37.50	26.50	32.00	99.00	41.00	70.00	66.45	0.77	9.76	
12 เม.ย. 51	37.50	26.20	31.85	99.00	36.00	67.50	58.68	0.68	10.44	
13 เม.ย. 51	35.00	26.00	30.50	99.00	41.00	70.00	63.18	0.73	11.04	
14 เม.ย. 51	33.00	25.20	29.10	94.00	61.00	77.50	28.81	0.33	4.23	
15 เม.ย. 51	38.00	25.20	31.60	97.00	32.00	64.50	46.08	0.53	10.86	

ตารางผนวกที่ 54 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
16 เม.ย. 51	37.00	25.60	31.30	94.00	40.00	67.00	32.93	0.38	10.62	
17 เม.ย. 51	38.00	27.00	32.50	92.00	41.00	66.50	41.57	0.48	8.98	
18 เม.ย. 51	36.00	26.10	31.05	94.00	44.00	69.00	40.34	0.47	9.51	
19 เม.ย. 51	36.50	26.00	31.25	92.00	43.00	67.50	49.06	0.57	5.69	
20 เม.ย. 51	36.50	26.20	31.35	94.00	41.00	67.50	67.12	0.78	10.86	
21 เม.ย. 51	37.50	26.80	32.15	91.00	43.00	67.00	49.78	0.58	10.98	
22 เม.ย. 51	37.00	24.50	30.75	97.00	38.00	67.50	61.02	0.71	10.80	
23 เม.ย. 51	34.50	24.00	29.25	99.00	51.00	75.00	41.53	0.48	9.80	
24 เม.ย. 51	35.00	23.00	29.00	98.00	51.00	74.50	43.81	0.51	8.57	
25 เม.ย. 51	33.50	24.00	28.75	99.00	53.00	76.00	26.90	0.31	3.64	
26 เม.ย. 51	34.00	24.00	29.00	99.00	50.00	74.50	27.27	0.32	7.69	
27 เม.ย. 51	35.00	24.00	29.50	99.00	45.00	72.00	38.80	0.45	6.63	
28 เม.ย. 51	35.00	25.00	30.00	98.00	47.00	72.50	47.69	0.55	6.63	
29 เม.ย. 51	34.50	24.00	29.25	99.00	58.00	78.50	19.12	0.22	4.23	
30 เม.ย. 51	33.50	24.20	28.85	99.00	59.00	79.00	23.36	0.27	2.41	

ตารางผนวกที่ 55 ข้อมูลอุตุณิยมิวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน พฤษภาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
1 พ.ค. 51	32.00	25.00	28.50	99.00	64.00	81.50	23.23	0.27	1.58	
2 พ.ค. 51	33.50	25.10	29.30	98.00	58.00	78.00	48.52	0.56	5.28	
3 พ.ค. 51	31.50	25.20	28.35	97.00	63.00	80.00	43.47	0.50	1.17	
4 พ.ค. 51	33.00	24.30	28.65	98.00	57.00	77.50	30.43	0.35	2.17	
5 พ.ค. 51	34.50	24.80	29.65	91.00	50.00	70.50	50.88	0.59	7.87	
6 พ.ค. 51	35.00	25.00	30.00	97.00	41.00	69.00	77.06	0.89	10.86	
7 พ.ค. 51	35.50	25.00	30.25	89.00	42.00	65.50	55.26	0.64	9.80	
8 พ.ค. 51	36.00	24.30	30.15	94.00	40.00	67.00	74.58	0.86	10.98	
9 พ.ค. 51	35.50	24.90	30.20	95.00	44.00	69.50	74.75	0.87	10.86	
10 พ.ค. 51	36.00	24.50	30.25	96.00	44.00	70.00	56.07	0.65	9.69	
11 พ.ค. 51	33.00	24.80	28.90	98.00	54.00	76.00	22.38	0.26	5.28	
12 พ.ค. 51	32.50	24.70	28.60	98.00	54.00	76.00	35.60	0.41	4.52	
13 พ.ค. 51	31.50	24.90	28.20	98.00	59.00	78.50	26.92	0.31	1.35	
14 พ.ค. 51	33.50	23.20	28.35	98.00	57.00	77.50	25.61	0.30	3.46	
15 พ.ค. 51	33.00	25.00	29.00	98.00	57.00	77.50	23.67	0.27	3.52	

ตารางผนวกที่ 55 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
16 พ.ค. 51	34.00	25.00	29.50	98.00	50.00	74.00	33.53	0.39	8.45	
17 พ.ค. 51	32.50	25.00	28.75	96.00	51.00	73.50	29.61	0.34	3.23	
18 พ.ค. 51	31.00	24.60	27.80	98.00	70.00	84.00	45.17	0.52	0.58	
19 พ.ค. 51	34.00	24.30	29.15	94.00	55.00	74.50	56.98	0.66	9.80	
20 พ.ค. 51	35.00	24.30	29.65	96.00	57.00	76.50	55.71	0.64	8.51	
21 พ.ค. 51	34.00	24.50	29.25	98.00	50.00	74.00	41.02	0.47	5.34	
22 พ.ค. 51	35.50	25.00	30.25	98.00	52.00	75.00	29.51	0.34	4.34	
23 พ.ค. 51	34.00	24.90	29.45	0.00	0.00	0.00	29.09	0.34	10.04	นาฬิกาจักรขัดข้อง
24 พ.ค. 51	35.00	24.00	29.50	98.00	48.00	73.00	33.55	0.39	8.57	
25 พ.ค. 51	35.00	24.30	29.65	99.00	50.00	74.50	41.10	0.48	8.51	
26 พ.ค. 51	35.00	24.90	29.95	95.00	45.00	70.00	31.85	0.37	8.98	
27 พ.ค. 51	35.50	25.20	30.35	96.00	46.00	71.00	34.15	0.40	9.51	
28 พ.ค. 51	35.00	25.20	30.10	96.00	54.00	75.00	42.96	0.50	6.46	
29 พ.ค. 51	33.50	25.10	29.30	97.00	52.00	74.50	21.48	0.25	4.29	
30 พ.ค. 51	34.00	24.00	29.00	97.00	54.00	75.50	22.12	0.26	2.52	
31 พ.ค. 51	34.00	25.00	29.50	97.00	48.00	72.50	25.77	0.30	6.34	

ตารางผนวกที่ 56 ข้อมูลอุตุณิยมิวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน มิถุนายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
1 มิ.ย. 51	35.50	25.60	30.55	0.00	0.00	0.00	28.13	0.33	8.92	นาฬิกาจักรขัดข้อง
2 มิ.ย. 51	34.50	23.80	29.15	99.00	51.00	75.00	32.15	0.37	5.40	
3 มิ.ย. 51	34.50	25.20	29.85	98.00	48.00	73.00	30.89	0.36	8.45	
4 มิ.ย. 51	33.50	24.50	29.00	99.00	59.00	79.00	35.03	0.41	4.52	
5 มิ.ย. 51	35.00	23.10	29.05	99.00	44.00	71.50	43.48	0.50	7.45	
6 มิ.ย. 51	35.50	22.30	28.90	98.00	46.00	72.00	27.24	0.32	8.69	
7 มิ.ย. 51	35.00	24.80	29.90	98.00	48.00	73.00	32.57	0.38	10.62	
8 มิ.ย. 51	35.50	25.10	30.30	98.00	47.00	72.50	37.03	0.43	8.57	
9 มิ.ย. 51	34.50	24.40	29.45	98.00	53.00	75.50	21.42	0.25	5.28	
10 มิ.ย. 51	36.00	25.00	30.50	97.00	41.00	69.00	46.08	0.53	8.98	
11 มิ.ย. 51	35.00	25.00	30.00	97.00	48.00	72.50	37.48	0.43	8.57	
12 มิ.ย. 51	35.00	24.50	29.75	98.00	49.00	73.50	32.20	0.37	8.45	
13 มิ.ย. 51	32.00	24.50	28.25	98.00	53.00	75.50	45.90	0.53	6.35	
14 มิ.ย. 51	31.50	24.20	27.85	98.00	56.00	77.00	46.76	0.54	0.59	
15 มิ.ย. 51	32.00	25.00	28.50	98.00	53.00	75.50	37.71	0.44	2.11	

ตารางผนวกที่ 56 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
16 มิ.ย. 51	34.00	24.20	29.10	98.00	57.00	77.50	38.95	0.45	4.75	
17 มิ.ย. 51	32.00	24.50	28.25	99.00	66.00	82.50	23.24	0.27	0.47	
18 มิ.ย. 51	32.50	24.40	28.45	99.00	62.00	80.50	22.75	0.26	2.52	
19 มิ.ย. 51	31.50	22.40	26.95	98.00	66.00	82.00	32.42	0.38	1.35	
20 มิ.ย. 51	34.50	24.00	29.25	98.00	70.00	84.00	32.09	0.37	6.34	
21 มิ.ย. 51	35.50	23.70	29.60	98.00	45.00	71.50	49.08	0.57	9.51	
22 มิ.ย. 51	34.00	24.20	29.10	97.00	50.00	73.50	44.12	0.51	8.75	
23 มิ.ย. 51	34.00	24.30	29.15	95.00	49.00	72.00	68.57	0.79	10.57	
24 มิ.ย. 51	35.00	24.20	29.60	96.00	49.00	72.50	48.10	0.56	10.57	
25 มิ.ย. 51	34.50	24.70	29.60	97.00	46.00	71.50	53.54	0.62	10.74	
26 มิ.ย. 51	33.50	24.00	28.75	94.00	48.00	71.00	60.64	0.70	6.35	
27 มิ.ย. 51	35.00	25.00	30.00	96.00	43.00	69.50	53.63	0.62	10.57	
28 มิ.ย. 51	33.50	24.30	28.90	96.00	50.00	73.00	49.28	0.57	5.40	
29 มิ.ย. 51	35.00	25.00	30.00	96.00	41.00	68.50	45.62	0.53	10.86	
30 มิ.ย. 51	35.00	25.60	30.30	98.00	51.00	74.50	30.99	0.36	7.40	

ตารางผนวกที่ 57 ข้อมูลอุตุณิยมิวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน กรกฎาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
1 ก.ค. 51	35.00	23.00	29.00	99.00	50.00	74.50	51.48	0.60	3.04	
2 ก.ค. 51	33.00	24.00	28.50	100.00	64.00	82.00	16.42	0.19	2.64	
3 ก.ค. 51	31.00	28.90	29.95	98.00	64.00	81.00	25.72	0.30	1.58	
4 ก.ค. 51	34.50	24.90	29.70	95.00	47.00	71.00	50.59	0.59	8.92	
5 ก.ค. 51	33.00	23.50	28.25	90.00	53.00	71.50	66.27	0.77	5.58	
6 ก.ค. 51	33.00	23.70	28.35	98.00	53.00	75.50	32.80	0.38	2.23	
7 ก.ค. 51	32.00	24.00	28.00	97.00	59.00	78.00	27.20	0.31	2.11	
8 ก.ค. 51	33.50	25.00	29.25	99.00	54.00	76.50	28.61	0.33	4.52	
9 ก.ค. 51	33.00	25.00	29.00	98.00	55.00	76.50	32.07	0.37	4.34	
10 ก.ค. 51	30.50	24.00	27.25	98.00	73.00	85.50	28.31	0.33	0.00	
11 ก.ค. 51	34.00	24.00	29.00	97.00	50.00	73.50	36.45	0.42	7.87	
12 ก.ค. 51	35.50	22.00	28.75	98.00	44.00	71.00	32.39	0.37	9.45	
13 ก.ค. 51	34.00	24.70	29.35	98.00	54.00	76.00	24.37	0.28	7.57	
14 ก.ค. 51	36.00	24.30	30.15	94.00	40.00	67.00	48.70	0.56	9.80	
15 ก.ค. 51	36.50	25.00	30.75	95.00	38.00	66.50	53.63	0.62	10.57	

ตารางผนวกที่ 57 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
16 ก.ค. 51	36.00	26.00	31.00	96.00	56.00	76.00	54.86	0.63	9.80	
17 ก.ค. 51	36.50	25.50	31.00	96.00	61.00	78.50	29.16	0.34	5.58	
18 ก.ค. 51	35.00	25.50	30.25	97.00	61.00	79.00	25.26	0.29	7.45	
19 ก.ค. 51	33.00	24.30	28.65	98.00	56.00	77.00	30.08	0.35	5.28	
20 ก.ค. 51	30.00	24.40	27.20	97.00	72.00	84.50	18.80	0.22	0.00	
21 ก.ค. 51	35.00	23.30	29.15	98.00	48.00	73.00	34.30	0.40	9.57	
22 ก.ค. 51	35.00	24.70	29.85	98.00	57.00	77.50	49.11	0.57	8.98	
23 ก.ค. 51	32.00	24.20	28.10	96.00	55.00	75.50	49.73	0.58	5.35	
24 ก.ค. 51	31.00	23.80	27.40	96.00	55.00	75.50	29.69	0.34	3.17	
25 ก.ค. 51	32.00	23.60	27.80	98.00	56.00	77.00	45.76	0.53	4.23	
26 ก.ค. 51	32.50	24.10	28.30	98.00	57.00	77.50	41.05	0.48	6.63	
27 ก.ค. 51	33.50	24.10	28.80	97.00	45.00	71.00	48.09	0.56	6.64	
28 ก.ค. 51	32.50	24.60	28.55	93.00	51.00	72.00	46.61	0.54	4.76	
29 ก.ค. 51	34.50	25.10	29.80	93.00	46.00	69.50	3.18	0.04	4.40	
30 ก.ค. 51	34.00	25.00	29.50	91.00	46.00	68.50	24.88	0.29	7.51	
31 ก.ค. 51	34.50	25.20	29.85	97.00	44.00	70.50	36.69	0.42	5.28	

ตารางผนวกที่ 58 ข้อมูลอุตุณิยมิวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน สิงหาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
1 ส.ค. 51	31.50	24.10	27.80	98.00	54.00	76.00	27.78	0.32	0.65	
2 ส.ค. 51	31.50	24.20	27.85	98.00	60.00	79.00	22.78	0.26	2.23	
3 ส.ค. 51	34.00	24.30	29.15	98.00	50.00	74.00	35.97	0.42	6.10	
4 ส.ค. 51	35.00	24.80	29.90	95.00	42.00	68.50	49.33	0.57	9.98	
5 ส.ค. 51	35.00	24.40	29.70	95.00	45.00	70.00	72.11	0.83	5.69	
6 ส.ค. 51	33.00	24.20	28.60	95.00	49.00	72.00	64.66	0.75	3.23	
7 ส.ค. 51	31.50	25.00	28.25	95.00	50.00	72.50	40.22	0.47	1.58	
8 ส.ค. 51	35.00	24.20	29.60	97.00	59.00	78.00	23.08	0.27	4.29	
9 ส.ค. 51	34.00	25.10	29.55	95.00	53.00	74.00	38.50	0.45	0.00	
10 ส.ค. 51	34.00	25.00	29.50	96.00	46.00	71.00	43.84	0.51	8.86	
11 ส.ค. 51	31.50	24.80	28.15	96.00	55.00	75.50	22.70	0.26	1.47	
12 ส.ค. 51	32.00	24.10	28.05	96.00	55.00	75.50	23.57	0.27	1.58	
13 ส.ค. 51	33.00	24.00	28.50	96.00	53.00	74.50	22.67	0.26	1.53	
14 ส.ค. 51	35.00	24.00	29.50	96.00	46.00	71.00	44.62	0.52	10.68	
15 ส.ค. 51	35.00	24.40	29.70	92.00	40.00	66.00	42.81	0.50	11.04	

ตารางผนวกที่ 58 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
16 ส.ค. 51	35.00	24.00	29.50	93.00	40.00	66.50	69.24	0.80	11.86	
17 ส.ค. 51	35.00	24.00	29.50	91.00	42.00	66.50	100.55	1.16	9.80	
18 ส.ค. 51	34.50	24.40	29.45	90.00	47.00	68.50	107.79	1.25	6.75	
19 ส.ค. 51	33.50	24.80	29.15	98.00	53.00	75.50	51.53	0.60	2.35	
20 ส.ค. 51	35.00	25.00	30.00	93.00	43.00	68.00	61.36	0.71	5.64	
21 ส.ค. 51	36.50	24.10	30.30	96.00	38.00	67.00	55.53	0.64	8.75	
22 ส.ค. 51	36.00	24.30	30.15	94.00	38.00	66.00	43.50	0.50	9.63	
23 ส.ค. 51	35.00	24.50	29.75	97.00	40.00	68.50	33.96	0.39	9.57	
24 ส.ค. 51	34.50	24.80	29.65	96.00	42.00	69.00	26.54	0.31	2.47	
25 ส.ค. 51	35.00	24.20	29.60	95.00	45.00	70.00	29.80	0.34	5.17	
26 ส.ค. 51	36.00	25.00	30.50	97.00	41.00	69.00	39.28	0.45	8.45	
27 ส.ค. 51	35.50	24.10	29.80	98.00	44.00	71.00	34.72	0.40	8.98	
28 ส.ค. 51	34.50	24.20	29.35	98.00	53.00	75.50	34.32	0.40	7.63	
29 ส.ค. 51	35.00	24.00	29.50	97.00	42.00	69.50	35.57	0.41	8.34	
30 ส.ค. 51	35.50	24.00	29.75	96.00	40.00	68.00	31.41	0.36	7.69	
31 ส.ค. 51	35.50	24.00	29.75	98.00	46.00	72.00	29.69	0.34	5.58	

ตารางผนวกที่ 59 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน กันยายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
1 ก.ย. 51	34.00	24.00	29.00	95.00	52.00	73.50	35.95	0.42	4.75	
2 ก.ย. 51	33.50	24.50	29.00	98.00	51.00	74.50	19.59	0.23	3.64	
3 ก.ย. 51	36.00	24.80	30.40	97.00	43.00	70.00	34.34	0.40	7.57	
4 ก.ย. 51	36.00	21.20	28.60	98.00	41.00	69.50	35.02	0.41	7.40	
5 ก.ย. 51	36.00	24.60	30.30	99.00	43.00	71.00	48.43	0.56	6.63	
6 ก.ย. 51	35.00	25.00	30.00	98.00	42.00	70.00	47.00	0.54	8.92	
7 ก.ย. 51	33.50	25.00	29.25	98.00	54.00	76.00	20.00	0.23	0.00	
8 ก.ย. 51	34.00	24.00	29.00	98.00	53.00	75.50	22.19	0.26	0.00	
9 ก.ย. 51	33.00	24.00	28.50	98.00	58.00	78.00	36.81	0.43	3.05	
10 ก.ย. 51	34.00	24.20	29.10	99.00	56.00	77.50	29.45	0.34	0.59	
11 ก.ย. 51	30.00	24.00	27.00	98.00	71.00	84.50	32.53	0.38	0.47	
12 ก.ย. 51	29.50	24.00	26.75	98.00	71.00	84.50	28.68	0.33	0.35	
13 ก.ย. 51	32.00	24.10	28.05	98.00	60.00	79.00	16.80	0.19	1.23	
14 ก.ย. 51	33.50	25.10	29.30	98.00	55.00	76.50	45.73	0.53	2.17	
15 ก.ย. 51	33.50	24.60	29.05	98.00	56.00	77.00	52.05	0.60	6.63	

ตารางผนวกที่ 59 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
16 ก.ย. 51	31.50	24.50	28.00	98.00	60.00	79.00	48.01	0.56	1.06	
17 ก.ย. 51	29.00	24.10	26.55	96.00	71.00	83.50	36.53	0.42	0.00	
18 ก.ย. 51	32.50	24.00	28.25	98.00	52.00	75.00	51.11	0.59	4.17	
19 ก.ย. 51	33.50	24.00	28.75	98.00	50.00	74.00	3601.00	41.68	6.17	
20 ก.ย. 51	32.50	24.00	28.25	98.00	51.00	74.50	46.68	0.54	3.14	
21 ก.ย. 51	31.50	23.40	27.45	98.00	54.00	76.00	75.78	0.88	0.97	
22 ก.ย. 51	33.00	23.10	28.05	93.00	45.00	69.00	87.92	1.02	6.45	
23 ก.ย. 51	34.50	23.80	29.15	91.00	48.00	69.50	107.01	1.24	7.92	
24 ก.ย. 51	32.50	24.80	28.65	89.00	5.00	47.00	96.40	1.12	4.05	
25 ก.ย. 51	32.00	24.00	28.00	93.00	49.00	71.00	71.09	0.82	3.17	
26 ก.ย. 51	31.50	24.20	27.85	96.00	54.00	75.00	38.79	0.45	0.91	
27 ก.ย. 51	34.50	24.50	29.50	96.00	54.00	75.00	49.53	0.57	8.68	
28 ก.ย. 51	34.50	24.00	29.25	97.00	59.00	78.00	46.79	0.54	5.31	
29 ก.ย. 51	34.50	24.00	29.25	95.00	40.00	67.50	44.58	0.52	5.46	
30 ก.ย. 51	35.00	25.00	30.00	95.00	44.00	69.50	41.42	0.48	5.28	

ตารางผนวกที่ 60 ข้อมูลอุตุณิยมิวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน ตุลาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
1 ต.ค. 51	31.50	25.00	28.25	97.00	66.00	81.50	12.19	0.14	3.25	
2 ต.ค. 51	32.00	23.00	27.50	97.00	66.00	81.50	26.09	0.30	3.37	
3 ต.ค. 51	31.00	23.20	27.10	97.00	70.00	83.50	22.93	0.27	0.63	
4 ต.ค. 51	33.50	23.40	28.45	98.00	61.00	79.50	36.69	0.42	5.14	
5 ต.ค. 51	34.50	24.10	29.30	96.00	56.00	76.00	36.10	0.42	7.08	
6 ต.ค. 51	34.00	24.00	29.00	96.00	56.00	76.00	28.17	0.33	5.20	
7 ต.ค. 51	34.50	23.90	29.20	97.00	56.00	76.50	20.93	0.24	7.48	
8 ต.ค. 51	34.00	23.20	28.60	97.00	62.00	79.50	30.70	0.36	3.37	
9 ต.ค. 51	33.50	24.30	28.90	97.00	56.00	76.50	21.66	0.25	4.34	
10 ต.ค. 51	34.00	24.50	29.25	97.00	51.00	74.00	25.95	0.30	3.08	
11 ต.ค. 51	34.00	23.40	28.70	98.00	56.00	77.00	35.28	0.41	7.19	
12 ต.ค. 51	33.50	24.50	29.00	99.00	52.00	75.50	32.31	0.37	7.37	
13 ต.ค. 51	34.50	24.20	29.35	94.00	47.00	70.50	29.89	0.35	6.22	
14 ต.ค. 51	34.00	24.00	29.00	97.00	50.00	73.50	27.63	0.32	7.88	
15 ต.ค. 51	34.50	25.00	29.75	98.00	48.00	73.00	29.34	0.34	8.76	

ตารางผนวกที่ 60 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
16 ต.ค. 51	34.00	25.40	29.70	98.00	51.00	74.50	30.73	0.36	6.82	
17 ต.ค. 51	33.50	25.10	29.30	98.00	50.00	74.00	64.30	0.74	6.35	
18 ต.ค. 51	31.00	24.10	27.55	95.00	62.00	78.50	38.67	0.45	4.00	
19 ต.ค. 51	28.50	22.90	25.70	98.00	76.00	87.00	25.95	0.30	1.47	
20 ต.ค. 51	33.00	24.10	28.55	99.00	63.00	81.00	27.80	0.32	7.41	
21 ต.ค. 51	34.00	24.60	29.30	99.00	61.00	80.00	24.70	0.29	5.46	
22 ต.ค. 51	34.00	24.00	29.00	100.00	57.00	78.50	31.31	0.36	6.64	
23 ต.ค. 51	34.00	24.40	29.20	100.00	63.00	81.50	31.48	0.36	7.70	
24 ต.ค. 51	32.00	23.80	27.90	100.00	68.00	84.00	34.73	0.40	3.65	
25 ต.ค. 51	31.50	23.50	27.50	100.00	83.00	91.50	29.69	0.34	6.64	
26 ต.ค. 51	30.00	24.80	27.40	100.00	74.00	87.00	29.35	0.34	1.76	
27 ต.ค. 51	31.50	24.40	27.95	97.00	66.00	81.50	29.72	0.34	3.53	
28 ต.ค. 51	31.50	21.20	26.35	98.00	66.00	82.00	33.51	0.39	5.29	
29 ต.ค. 51	30.50	24.70	27.60	98.00	72.00	85.00	21.57	0.25	2.11	
30 ต.ค. 51	31.50	24.00	27.75	98.00	70.00	84.00	24.98	0.29	3.18	
31 ต.ค. 51	32.00	24.00	28.00	98.00	82.00	90.00	21.87	0.25	4.53	

ตารางผนวกที่ 61 ข้อมูลอุตุณิยวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน พฤศจิกายน 2551

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
1 พ.ย. 51	33.50	23.00	28.25	98.00	61.00	79.50	26.18	0.30	5.35	
2 พ.ย. 51	33.00	23.00	28.00	97.00	62.00	79.50	21.28	0.25	7.41	
3 พ.ย. 51	32.00	24.00	28.00	97.00	57.00	77.00	15.21	0.18	5.76	
4 พ.ย. 51	32.50	24.00	28.25	98.00	63.00	80.50	28.89	0.33	4.23	
5 พ.ย. 51	31.00	24.00	27.50	98.00	65.00	81.50	30.43	0.35	3.29	
6 พ.ย. 51	32.00	24.00	28.00	98.00	57.00	77.50	34.79	0.40	6.88	
7 พ.ย. 51	31.00	23.00	27.00	98.00	61.00	79.50	19.81	0.23	3.18	
8 พ.ย. 51	32.50	23.20	27.85	98.00	65.00	81.50	42.41	0.49	7.53	
9 พ.ย. 51	31.00	22.60	26.80	97.00	66.00	81.50	41.25	0.48	7.41	
10 พ.ย. 51	29.50	23.20	26.35	86.00	48.00	67.00	55.92	0.65	6.75	
11 พ.ย. 51	29.00	20.20	24.60	92.00	46.00	69.00	48.96	0.57	4.47	
12 พ.ย. 51	28.00	19.00	23.50	96.00	52.00	74.00	39.62	0.46	7.94	
13 พ.ย. 51	29.00	18.00	23.50	98.00	55.00	76.50	32.00	0.37	7.70	
14 พ.ย. 51	28.50	17.20	22.85	99.00	50.00	74.50	35.84	0.41	7.41	
15 พ.ย. 51	30.00	21.00	25.50	97.00	51.00	74.00	32.94	0.38	7.41	

ตารางผนวกที่ 61 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
16 พ.ย. 51	30.00	22.40	26.20	96.00	65.00	80.50	21.02	0.24	1.41	
17 พ.ย. 51	31.00	23.00	27.00	96.00	52.00	74.00	32.74	0.38	6.64	
18 พ.ย. 51	31.00	24.00	27.50	98.00	52.00	75.00	56.23	0.65	2.41	
19 พ.ย. 51	31.50	24.00	27.75	95.00	55.00	75.00	58.56	0.68	4.47	
20 พ.ย. 51	34.50	21.00	27.75	92.00	50.00	71.00	44.21	0.51	3.47	
21 พ.ย. 51	30.00	21.20	25.60	97.00	48.00	72.50	45.76	0.53	5.35	
22 พ.ย. 51	30.50	21.80	26.15	96.00	52.00	74.00	33.50	0.39	5.76	
23 พ.ย. 51	31.00	21.50	26.25	95.00	55.00	75.00	37.66	0.44	7.41	
24 พ.ย. 51	32.00	24.00	28.00	80.00	58.00	69.00	45.79	0.53	7.59	
25 พ.ย. 51	30.00	22.90	26.45	91.00	59.00	75.00	38.84	0.45	0.76	
26 พ.ย. 51	29.00	22.00	25.50	94.00	56.00	75.00	33.93	0.39	0.82	
27 พ.ย. 51	30.00	21.30	25.65	96.00	39.00	67.50	110.51	1.28	7.76	
28 พ.ย. 51	28.50	18.00	23.25	81.00	39.00	60.00	56.27	0.65	7.47	
29 พ.ย. 51	28.00	18.00	23.00	92.00	40.00	66.00	53.95	0.62	7.88	
30 พ.ย. 51	25.50	18.00	21.75	92.00	38.00	65.00	35.89	0.42	0.23	

ตารางผนวกที่ 62 ข้อมูลอุตุณิยมิวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน ธันวาคม 2551

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
1 ธ.ค. 51	28.00	22.00	25.00	86.00	40.00	63.00	47.37	0.55	7.47	
2 ธ.ค. 51	28.00	17.00	22.50	91.00	42.00	66.50	37.43	0.43	7.41	
3 ธ.ค. 51	29.50	17.00	23.25	96.00	42.00	69.00	28.11	0.33	7.41	
4 ธ.ค. 51	31.00	19.00	25.00	99.00	46.00	72.50	25.88	0.30	7.59	
5 ธ.ค. 51	30.50	21.00	25.75	97.00	43.00	70.00	45.35	0.52	7.76	
6 ธ.ค. 51	27.50	19.30	23.40	94.00	51.00	72.50	33.76	0.39	1.53	
7 ธ.ค. 51	28.00	18.50	23.25	98.00	55.00	76.50	31.31	0.36	4.53	
8 ธ.ค. 51	29.00	16.80	22.90	97.00	41.00	69.00	34.15	0.40	8.74	
9 ธ.ค. 51	28.00	15.50	21.75	97.00	43.00	70.00	28.40	0.33	7.41	
10 ธ.ค. 51	29.00	15.40	22.20	96.00	36.00	66.00	22.78	0.26	7.70	
11 ธ.ค. 51	28.50	16.00	22.25	96.00	38.00	67.00	28.64	0.33	7.82	
12 ธ.ค. 51	29.50	15.20	22.35	95.00	43.00	69.00	24.00	0.28	7.70	
13 ธ.ค. 51	30.50	16.00	23.25	97.00	38.00	67.50	27.39	0.32	7.70	
14 ธ.ค. 51	30.00	17.00	23.50	98.00	44.00	71.00	34.89	0.40	7.88	
15 ธ.ค. 51	29.50	17.20	23.35	98.00	44.00	71.00	26.44	0.31	7.47	

ตารางผนวกที่ 62 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
16 ธ.ค. 51	30.00	18.00	24.00	99.00	46.00	72.50	25.07	0.29	7.70	
17 ธ.ค. 51	29.50	17.10	23.30	99.00	42.00	70.50	33.39	0.39	7.76	
18 ธ.ค. 51	29.00	16.30	22.65	100.00	41.00	70.50	38.01	0.44	7.47	
19 ธ.ค. 51	28.50	16.30	22.40	98.00	41.00	69.50	27.74	0.32	7.64	
20 ธ.ค. 51	29.50	15.20	22.35	98.00	40.00	69.00	25.35	0.29	7.53	
21 ธ.ค. 51	30.00	15.00	22.50	98.00	43.00	70.50	25.02	0.29	7.70	
22 ธ.ค. 51	31.50	17.30	24.40	91.00	38.00	64.50	29.20	0.34	7.47	
23 ธ.ค. 51	30.50	20.00	25.25	95.00	45.00	70.00	33.33	0.39	7.41	
24 ธ.ค. 51	30.00	19.20	24.60	96.00	42.00	69.00	36.86	0.43	8.47	
25 ธ.ค. 51	31.00	20.50	25.75	93.00	40.00	66.50	32.58	0.38	7.41	
26 ธ.ค. 51	29.00	22.00	25.50	88.00	51.00	69.50	54.89	0.64	3.18	
27 ธ.ค. 51	29.00	20.20	24.60	92.00	61.00	76.50	39.76	0.46	5.35	
28 ธ.ค. 51	31.00	20.10	25.55	97.00	48.00	72.50	33.64	0.39	7.64	
29 ธ.ค. 51	30.00	20.20	25.10	91.00	54.00	72.50	31.64	0.37	6.35	
30 ธ.ค. 51	31.50	20.00	25.75	94.00	48.00	71.00	30.97	0.36	7.70	
31 ธ.ค. 51	31.50	21.30	26.40	93.00	46.00	69.50	51.32	0.59	8.47	

ตารางผนวกที่ 63 ข้อมูลอุตุณิยมิวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน มกราคม 2552

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
1 ม.ค. 52	29.50	21.00	25.25	71.00	47.00	59.00	54.95	0.64	6.40	
2 ม.ค. 52	28.00	18.80	23.40	80.00	47.00	63.50	50.61	0.59	5.59	
3 ม.ค. 52	29.00	17.20	23.10	89.00	44.00	66.50	33.65	0.39	7.41	
4 ม.ค. 52	29.00	17.20	23.10	96.00	42.00	69.00	34.12	0.39	7.47	
5 ม.ค. 52	31.00	17.10	24.05	93.00	38.00	65.50	24.99	0.29	8.53	
6 ม.ค. 52	31.00	17.20	24.10	97.00	39.00	68.00	23.18	0.27	8.47	
7 ม.ค. 52	31.50	17.00	24.25	93.00	38.00	65.50	27.83	0.32	8.47	
8 ม.ค. 52	30.50	17.80	24.15	96.00	44.00	70.00	33.29	0.39	7.94	
9 ม.ค. 52	28.00	17.00	22.50	96.00	44.00	70.00	57.50	0.67	6.64	
10 ม.ค. 52	25.00	14.20	19.60	69.00	37.00	53.00	60.99	0.71	8.76	
11 ม.ค. 52	25.00	10.20	17.60	78.00	34.00	56.00	3.06	0.04	8.70	
12 ม.ค. 52	26.00	14.10	20.05	85.00	32.00	58.50	47.44	0.55	7.47	
13 ม.ค. 52	26.50	15.00	20.75	85.00	37.00	61.00	38.23	0.44	8.47	
14 ม.ค. 52	25.50	13.00	19.25	89.00	38.00	63.50	39.39	0.46	8.47	
15 ม.ค. 52	25.00	13.80	19.40	90.00	41.00	65.50	34.90	0.40	8.76	

ตารางผนวกที่ 63 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
16 ม.ค. 52	26.50	13.80	20.15	92.00	39.00	65.50	30.99	0.36	8.47	
17 ม.ค. 52	28.00	14.10	21.05	90.00	34.00	62.00	28.10	0.33	8.64	
18 ม.ค. 52	29.50	14.00	21.75	94.00	34.00	64.00	25.44	0.29	8.64	
19 ม.ค. 52	30.00	15.20	22.60	93.00	33.00	63.00	26.46	0.31	7.70	
20 ม.ค. 52	31.00	15.10	23.05	99.00	34.00	66.50	24.61	0.28	7.94	
21 ม.ค. 52	31.50	15.80	23.65	99.00	37.00	68.00	22.73	0.26	8.47	
22 ม.ค. 52	31.50	17.80	24.65	99.00	39.00	69.00	27.77	0.32	7.70	
23 ม.ค. 52	32.50	18.00	25.25	99.00	43.00	71.00	24.84	0.29	7.59	
24 ม.ค. 52	31.50	19.80	25.65	99.00	50.00	74.50	26.73	0.31	7.41	
25 ม.ค. 52	30.50	19.60	25.05	92.00	49.00	70.50	24.52	0.28	4.53	
26 ม.ค. 52	34.00	20.10	27.05	97.00	38.00	67.50	32.36	0.37	8.64	
27 ม.ค. 52	33.50	22.00	27.75	99.00	46.00	72.50	31.47	0.36	6.64	
28 ม.ค. 52	34.00	20.60	27.30	100.00	41.00	70.50	44.42	0.51	9.00	
29 ม.ค. 52	34.00	21.00	27.50	100.00	47.00	73.50	27.95	0.32	7.53	
30 ม.ค. 52	33.00	21.00	27.00	99.00	44.00	71.50	34.27	0.40	7.41	
31 ม.ค. 52	33.50	21.60	27.55	99.00	39.00	69.00	38.91	0.45	8.47	

ตารางผนวกที่ 64 ข้อมูลอุตุณิยมิวิทยา ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ เดือน กุมภาพันธ์ 2552

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
1 ก.พ. 52	33.50	21.80	27.65	99.00	39.00	69.00	34.29	0.40	7.41	
2 ก.พ. 52	33.00	22.00	27.50	98.00	44.00	71.00	31.58	0.37	7.70	
3 ก.พ. 52	33.50	21.00	27.25	98.00	39.00	68.50	41.00	0.47	7.53	
4 ก.พ. 52	34.00	21.50	27.75	99.00	33.00	66.00	37.14	0.43	8.47	
5 ก.พ. 52	34.00	22.00	28.00	99.00	47.00	73.00	27.88	0.32	8.23	
6 ก.พ. 52	30.00	20.00	25.00	99.00	64.00	81.50	23.23	0.27	2.59	
7 ก.พ. 52	31.50	20.00	25.75	99.00	36.00	67.50	26.77	0.31	8.06	
8 ก.พ. 52	33.00	20.00	26.50	99.00	34.00	66.50	27.42	0.32	8.76	
9 ก.พ. 52	34.00	19.50	26.75	97.00	32.00	64.50	26.79	0.31	8.64	
10 ก.พ. 52	34.00	19.20	26.60	97.00	27.00	62.00	24.79	0.29	9.53	
11 ก.พ. 52	34.00	20.30	27.15	97.00	31.00	64.00	28.40	0.33	9.58	
12 ก.พ. 52	36.50	20.60	28.55	94.00	23.00	58.50	46.58	0.54	8.76	
13 ก.พ. 52	36.00	18.90	27.45	96.00	23.00	59.50	53.74	0.62	9.82	
14 ก.พ. 52	36.00	20.10	28.05	86.00	21.00	53.50	43.28	0.50	9.94	
15 ก.พ. 52	35.50	20.30	27.90	96.00	25.00	60.50	46.09	0.53	9.82	

ตารางผนวกที่ 64 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°C)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ความเร็วลม		ความยาวของชั่วโมงวัน	หมายเหตุ
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	กม./ชั่วโมง	เมตร/วินาที	ชั่วโมง	
16 ก.พ. 52	35.50	20.20	27.85	84.00	26.00	55.00	29.53	0.34	9.82	
17 ก.พ. 52	35.50	19.80	27.65	97.00	33.00	65.00	38.81	0.45	9.82	
18 ก.พ. 52	35.50	23.80	29.65	98.00	33.00	65.50	30.97	0.36	7.94	
19 ก.พ. 52	35.50	23.00	29.25	98.00	34.00	66.00	42.79	0.50	9.00	
20 ก.พ. 52	36.50	24.10	30.30	97.00	34.00	65.50	57.27	0.66	9.53	
21 ก.พ. 52	36.00	24.20	30.10	98.00	36.00	67.00	50.52	0.58	9.64	
22 ก.พ. 52	36.00	24.00	30.00	98.00	39.00	68.50	64.11	0.74	9.53	
23 ก.พ. 52	36.00	18.50	27.25	97.00	38.00	67.50	50.79	0.59	10.05	
24 ก.พ. 52	37.00	24.40	30.70	99.00	40.00	69.50	64.52	0.75	10.58	
25 ก.พ. 52	37.00	25.00	31.00	97.00	43.00	70.00	54.16	0.63	10.70	
26 ก.พ. 52	37.00	25.20	31.10	98.00	45.00	71.50	42.55	0.49	10.64	
27 ก.พ. 52	36.50	25.00	30.75	98.00	48.00	73.00	89.67	1.04	10.58	
28 ก.พ. 52	36.50	24.90	30.70	99.00	48.00	73.50	57.75	0.67	10.88	



รายละเอียดการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธี Penman – Monteith

การคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยอาศัยข้อมูลทางอุณหภูมิจากวิธีของ Penman – Monteith โดย Allen *et al.* (1998) จากสมการที่ (4) โดยมีรายละเอียดของตัวแปรในการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ (Latent heat of Vaporization, λ)

$$\lambda = 2.501 - (2.361 \times 10^{-3}) T \quad \text{ก - (1)}$$

โดย λ = ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ (MJ/kg)
 T = อุณหภูมิอากาศ ($^{\circ}\text{C}$)

2. ค่าความชื้นของความดันไอน้ำอิ่มตัว (Saturated vapor Pressure, Δ) ที่อุณหภูมิอากาศ

$$\Delta = \frac{4098 e_s}{(T + 237.3)^2} \quad \text{ก - (2)}$$

โดย Δ = ค่าความชื้นของความดันไอน้ำอิ่มตัว (kPa/ $^{\circ}\text{C}$)
 e_s = ความดันไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิอากาศ (kPa)

3. ค่าคงที่ไซโครเมตริก (Psychrometric Constant, γ)

$$\gamma = 0.00163 \frac{P}{\lambda} \quad \text{ก - (3)}$$

โดย γ = ค่าคงที่ไซโครเมตริก (kPa/ $^{\circ}\text{C}$)
 P = แรงดันบรรยากาศ (kPa)

4. แรงดันบรรยากาศ (Atmospheric Pressure, P)

$$P = P_O \left(\frac{T_{ko} - \alpha(z - z_o)}{T_{ko}} \right)^{\frac{g}{\alpha R}} \quad \text{ก - (4)}$$

โดย	P	=	แรงดันบรรยากาศที่ระดับ z (kPa)
	P _O	=	แรงดันบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง (รทก.) (kPa)
	z	=	ระดับความสูง (m)
	z _o	=	ระดับความสูงอ้างอิง (รทก.) (m)
	g	=	ความเร่งของแรงโน้มถ่วงของโลก (m/s ²)
	R	=	ความถ่วงจำเพาะของก๊าซ = 287 (J /kg/ K)
	T _{ko}	=	อุณหภูมิที่ระดับอ้างอิง (K) $\approx 273 + T$ (°C)
	α	=	ค่าคงที่ของอากาศที่อิมตัว = 0.0065 (K/m)

เมื่อ	P _O	=	101.3 kPa at z _o =	0	m
	T _{ko}	=	(T _{mean} + 273) (K)		

$$P = 101.3 \left(\frac{(T_{\text{mean}} + 273) - 0.0065z}{T_{\text{mean}} + 273} \right)^{5.26} \quad \text{ก - (5)}$$

5. ความดันไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิอากาศ (Saturation Vapour Pressure at Air Temperature, e° (T))

$$e^\circ(T) = 0.6108 \exp \left[\frac{17.27T}{T + 237.3} \right] \quad \text{ก - (6)}$$

เมื่อ	e° (T)	=	ความดันไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิอากาศ (kPa)
-------	--------	---	---

6. ความดันไอน้ำอิ่มตัว (Saturation Vapour Pressure, e_s)

$$e_s = \frac{e^0(T_{\max}) + e^0(T_{\min})}{2} \quad \text{ก - (7)}$$

เมื่อ e_s = ความดันไอน้ำอิ่มตัว (kPa)
 $T_{\max}$ = อุณหภูมิสูงสุด (°C)
 $T_{\min}$ = อุณหภูมิต่ำสุด (°C)

7. ความดันไอน้ำในอากาศ (Actual Vapour Pressure, e_a)

กรณีทราบ $RH_{\max}$ และ $RH_{\min}$

$$e_a = \frac{e^0(T_{\max}) \frac{RH_{\max}}{100} + e^0(T_{\min}) \frac{RH_{\min}}{100}}{2} \quad \text{ก - (8)}$$

กรณีทราบ RH_{mean}

$$e_a = \frac{RH_{\text{mean}}}{100} \left[\frac{e^0(T_{\max}) + e^0(T_{\min})}{2} \right] \quad \text{ก - (9)}$$

เมื่อ e_s = ความดันไอน้ำในอากาศ (kPa)
 $RH_{\max}$ = ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด (%)
 $RH_{\min}$ = ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด (%)

8. ค่าความต่างระหว่างความดันไอน้ำอิ่มตัวกับความดันไอน้ำในอากาศ (Vapour Pressure Deficit)

$$VPD = e_s - e_a \quad \text{ก - (10)}$$

เมื่อ VPD = ค่าความต่างระหว่างความดันไอน้ำอิ่มตัวกับความดันไอน้ำในอากาศ (kPa)

9. ความร้อนของดินที่เปลี่ยนแปลง (Soil Heat Flux, G)

$$G = 0.14(T_{\text{month } n} - T_{\text{month } n-1}) \approx 0 \quad \text{ก - (11)}$$

เมื่อ G = ความร้อนของดินที่เปลี่ยนแปลง ($^{\circ}\text{C}$)

$T_{\text{month } n}$ = อุณหภูมิของเดือน n ($^{\circ}\text{C}$)

$T_{\text{month } n-1}$ = อุณหภูมิของเดือน $n - 1$ ($^{\circ}\text{C}$)

10. รังสีแสงอาทิตย์ที่โลกได้รับ (Extraterrestrial Radiation, R_a)

$$R_a = 37.6d_r (\omega_s \sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \sin \omega_s) \quad \text{ก - (12)}$$

เมื่อ R_a = รังสีแสงอาทิตย์ที่โลกได้รับ ($\text{MJ}/\text{m}^2/\text{day}$)

d_r = ระยะเวลาระหว่างโลก กับดวงอาทิตย์

= $1 + 0.033 \cos(0.0172J)$

δ = มุมเบนของแสงอาทิตย์ตามฤดูกาล (Radian)

= $0.409 \sin(0.0172J - 1.39)$

ϕ = ละติจูด / เส้นรุ้ง (Radian)

ω_s = มุมของดวงอาทิตย์ตามเวลา (Radian)

= $\arccos(-\tan \phi \tan \delta)$

J = จำนวนวันในหนึ่งปี

= $\text{integer}(30.42M - 15.23)$

M = เดือนที่ (1 - 12)

11. ชั่วโมงแสงแดด (Daylight Hours, N)

$$N = 7.64 \omega_s \quad \text{ก - (13)}$$

เมื่อ N = ชั่วโมงแสงแดด (hr)

12. รังสีทั้งหมดที่โลกได้รับ (Net Radiation, R_n)

$$R_n = R_{ns} + R_{nl} \quad \text{ก - (14)}$$

เมื่อ R_n = รังสีทั้งหมดที่โลกได้รับ ($\text{MJ/m}^2/\text{day}$)

R_{ns} = รังสีสั้นที่โลกได้รับ (Net Short Wave Radiation) ($\text{MJ/m}^2/\text{day}$)

= $(1 - \alpha)R_s \approx 0.77R_s$

R_s = รังสีแสงที่มายังโลก (Income Solar Radiation) ($\text{MJ/m}^2/\text{day}$)

= $(0.25 + 0.50 n/N) R_a$

R_{nl} = รังสียาวที่โลกได้รับ (Net Long Wave Radiation) ($\text{MJ/m}^2/\text{day}$)

= $-2.45 \times 10^{-9} (0.9 \frac{n}{N} + 0.1)(0.34 - 0.14 \sqrt{e_a})(T_{kx}^4 + T_{kn}^4)$

T_{kx}^4 = อุณหภูมิสูงสุด (K)

= $273 + T (^{\circ}\text{C})$

T_{kn}^4 = อุณหภูมิต่ำสุด (K)

= $273 + T (^{\circ}\text{C})$

13. ความเร็วลม (Windspeed, U_2)

$$U_2 = U_z \frac{4.87}{\ln(67.8z - 5.42)} \quad \text{ก - (15)}$$

เมื่อ U_z = ความเร็วลมที่ระดับความสูง z (m/s)

U_2 = ความเร็วลมที่ระดับความสูง 2 m (m/s)

z = ระดับความสูงที่ตรวจวัด (m)

14. ความเร็วลมของวัน (Day Wind, U_{day})

$$U_{\text{day}} = \frac{2U(U_{\text{day}}/U_{\text{night}})}{(1 + U_{\text{day}}/U_{\text{night}})} \quad \text{ก - (16)}$$

เมื่อ U_{day} = ความเร็วลมช่วงกลางวัน (7.00 น. – 19.00 น.) (m/s)
 U_{night} = ความเร็วลมช่วงกลางคืน (19.00 น. – 7.00 น.) (m/s)
 U = ความเร็วลมเฉลี่ยตลอดวัน 24 hr (m/s)

โดยค่าโดยประมาณ $U_{\text{day}}/U_{\text{night}} \approx 2$
 $U_{\text{day}} = 1.33U$
 $U_{2\text{day}} = 1.33U_2$

15. ความครึ้มของเมฆ (Cloudiness, n/N ratio)

cloudiness oktas	0	1	2	3	4	5	6	7	8
n/N Ratio	0.95	0.85	0.75	0.65	0.55	0.45	0.30	0.15	-

cloudiness tenths	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n/N Ratio	0.95	0.85	0.80	0.75	0.65	0.55	0.50	0.40	0.30	0.15	-

ตัวอย่างการคำนวณ

หาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธีของ Penman – Monteith ของเดือนเมษายน 2551 โดยใช้ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาของสถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ หมู่ที่ 1 ต. ท่งกว้าง อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม พิกัดเส้นรุ้งที่ $13^{\circ} 57' 09''$ เหนือ ระยะแวงที่ $99^{\circ} 58' 02''$ ตะวันออก สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง 7.80 เมตร ซึ่งมีอุณหภูมิสูงสุด 35.73°C อุณหภูมิต่ำสุด 24.96°C ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 96.67% ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 45.07% ความเร็วลม 0.52 เมตร/วินาที ชั่วโมงแสงกลางวัน 8.09 ชั่วโมง (อุณหภูมิเฉลี่ยเดือนมีนาคม 30.24°C)

1. ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ

$$\begin{aligned}\lambda &= 2.501 - (2.361 \times 10^{-3}) T \\ &= 2.501 - (2.361 \times 10^{-3}) \times 30.35^{\circ}\text{C} = 2.429 \text{ MJ/kg}\end{aligned}$$

2. ค่าความชันของความดันไอน้ำอิ่มตัว

$$\begin{aligned}\Delta &= \frac{4098e_s}{(T + 237.3)^2} \\ &= \frac{4098(4.33\text{kPa})}{(30.35^{\circ}\text{C} + 237.3)^2} = 0.248 \text{ kPa/}^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

3. ค่าคงที่ไโครมิตริก

$$\begin{aligned}\gamma &= 0.00163 \frac{P}{\lambda} \\ \gamma &= 0.00163 \frac{101.2\text{kPa}}{2.429\text{MJkg}^{-1}} = 0.248 \text{ kPa/}^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

4. แรงดันบรรยากาศ

$$P = 101.3 \left(\frac{(T_{\text{mean}} + 273) - 0.0065z}{T_{\text{mean}} + 273} \right)^{5.26}$$

$$P = 101.3 \left(\frac{(30.35^\circ \text{C} + 273) - 0.0065(7.80\text{m})}{30.35^\circ \text{C} + 273} \right)^{5.26} = 101.21 \text{ kPa}$$

5. ความดันไอน้ำอิ่มตัว

$$e_s = \frac{e^0(T_{\max}) + e^0(T_{\min})}{2}$$

$$e_s = \frac{e^0(35.73^\circ \text{C}) + e^0(24.96^\circ \text{C})}{2} = 4.33 \text{ kPa}$$

6. ความดันไอน้ำในอากาศ

$$e_a = \frac{\text{RH}_{\text{mean}}}{100} \left[\frac{e^0(T_{\max}) + e^0(T_{\min})}{2} \right]$$

$$e_a = \frac{70.87\%}{100} \left[\frac{e^0(35.73^\circ \text{C}) + e^0(24.96^\circ \text{C})}{2} \right] = 3.16 \text{ kPa}$$

7. ความร้อนของดินที่เปลี่ยนแปลง

$$G = 0.14(T_{\text{month } n} - T_{\text{month } n-1})$$

$$G = 0.14(30.35^\circ \text{C} - 30.24^\circ \text{C}) = 0.015^\circ \text{C}$$

8. รังสีแสงอาทิตย์ที่โลกได้รับ

$$R_a = 37.6 d_r (\omega_s \sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \sin \omega_s)$$

$$R_a = 37.6(0.984 \text{ rad}) (((1.636 \text{ rad}) \sin(0.243 \text{ rad}) \sin(0.255 \text{ rad})) + \cos((1.636 \text{ rad}) \cos(0.255 \text{ rad}) \sin 1.636 \text{ rad}))$$

$$= 38.37 \text{ MJ/m}^2/\text{day}$$

$$d_r = 1 + 0.033 \cos(0.0172J)$$

$$= 1 + 0.033 \cos(0.0172(120)) = 0.984$$

$$\delta = 0.409 \sin(0.0172J - 1.39)$$

$$= 0.409 \sin((0.0172(120)) - 1.39) = 0.255 \text{ Radian}$$

$$\begin{aligned}
 \omega_s &= \arccos(-\tan \phi \tan \delta) \\
 &= \arccos(-\tan(1.636 \text{ rad}) \tan(0.255 \text{ rad})) = 0.984 \text{ Radian} \\
 J &= \text{integer}(30.42M - 15.23) \\
 J &= \text{integer}(30.42(4) - 15.23) = 120
 \end{aligned}$$

9. ชั่วโมงแสงแดด

$$\begin{aligned}
 N &= 7.64 \omega_s \\
 N &= 7.64 (0.984 \text{ rad}) = 12.10 \text{ hr}
 \end{aligned}$$

10. รังสีทั้งหมดที่โลกได้รับ (Net Radiation, R_n)

$$\begin{aligned}
 R_n &= R_{ns} + R_{nl} \\
 &= 17.18 \text{ MJ/m}^2/\text{day} + (-2.64 \text{ MJ/m}^2/\text{day}) = 14.26 \text{ MJ/m}^2/\text{day} \\
 R_{ns} &= 0.77 R_s \\
 &= 0.77 (22.31 \text{ MJ/m}^2/\text{day}) = 17.18 \text{ MJ/m}^2/\text{day} \\
 R_s &= (0.25 + 0.50 n/N) R_a \\
 &= (0.25 + 0.50 ((8.09 \text{ hr})/(12.20 \text{ hr})) (38.37 \text{ MJ/m}^2/\text{day}) \\
 &= 22.31 \text{ MJ/m}^2/\text{day} \\
 R_{nl} &= -2.45 \times 10^{-9} (0.9 \frac{n}{N} + 0.1) (0.34 - 0.14 \sqrt{e_a}) (T_{kx}^4 + T_{kn}^4) \\
 &= -2.45 \times 10^{-9} (0.9 \frac{8.09 \text{ hr}}{12.20 \text{ hr}} + 0.1) (0.34 - 0.14 \sqrt{3.16 \text{ kPa}}) \\
 &\quad ((273 + 35.73^\circ \text{C})^4 + (273 + 24.96^\circ \text{C})^4) \\
 &= -2.64 \text{ MJ/m}^2/\text{day}
 \end{aligned}$$

12. ความเร็วลม

$$\begin{aligned}
 U_2 &= U_z \frac{4.87}{\ln(67.8z - 5.42)} \\
 U_2 &= (0.52 \text{ ms}^{-1}) \frac{4.87}{\ln((67.8(0.6 \text{ m})) - 5.42)} = 0.71 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

13. ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง

$$ET_o = \left[\frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 U_2)} \right]$$

$$ET_o = \left[\frac{0.408 (0.248 \text{ kPa}^\circ \text{C}) (1425 \text{ MJ/m}^2/\text{day} - 0.015^\circ \text{C}) + 0.248 \text{ kPa}^\circ \text{C} \frac{900}{3035^\circ \text{C} + 273} 0.7 \text{ m/s} (4.33 \text{ kPa} - 3.16 \text{ kPa})}{0.248 \text{ kPa}^\circ \text{C} + 0.248 \text{ kPa}^\circ \text{C} (1 + 0.34 (0.7 \text{ m/s}))} \right]$$

$$ET_o = 3.74 \text{ mm/day}$$

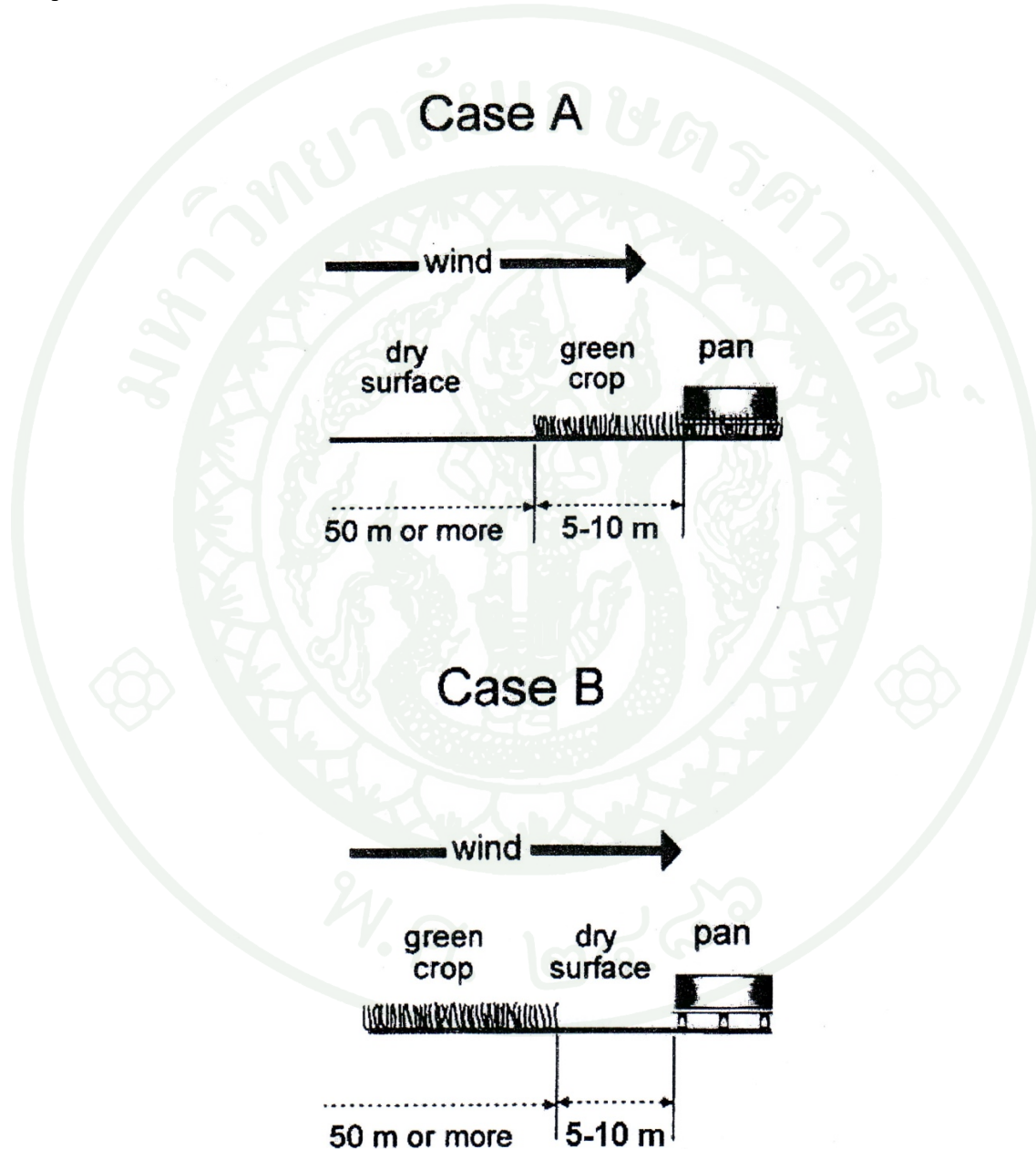


ภาคผนวก ง

รายละเอียดการคำนวณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธี Epan

รายละเอียดการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธี Epan

การคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยอาศัยข้อมูลทางอุตุนิยมหาวิทยาลัยด้วยวิธีของ Epan โดย Hounam (1973) จากสมการที่ (5) โดยมีรายละเอียดของตัวแปรในการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้



ภาพผนวกที่ 1 รูปแบบของการติดตั้งภาควัดการระเหยในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

ที่มา: Doorenbos and Pruitt (1977)

ตารางผนวกที่ 65 ค่าสัมประสิทธิ์การระเหย U.S. Class A pan (K_p)

Class A Pan	Case A: Pan Placed in Short green cropped Area				Case B: Pan Placed in Dry Follow Area			
	$RH_{mean} \%$	< 40	40 - 70	> 70	< 40	40 - 70	> 70	
Wind (km day ⁻¹)	Windward Side Distance of Green Crop (m)				Windward Side Distance of Dry Crop (m)			
< 175	1	0.55	0.65	0.75	1	0.70	0.80	0.85
	10	0.65	0.75	0.85	10	0.60	0.70	0.80
	100	0.70	0.80	0.85	100	0.55	0.65	0.75
	1,000	0.75	0.85	0.85	1,000	0.50	0.60	0.70
175 - 425	1	0.50	0.60	0.65	1	0.65	0.75	0.80
	10	0.60	0.70	0.75	10	0.55	0.65	0.70
	100	0.65	0.75	0.80	100	0.50	0.60	0.65
	1,000	0.70	0.80	0.80	1,000	0.45	0.55	0.60
425 - 700	1	0.45	0.50	0.60	1	0.60	0.65	0.70
	10	0.55	0.60	0.65	10	0.50	0.55	0.65
	100	0.60	0.65	0.70	100	0.45	0.50	0.60
	1,000	0.65	0.70	0.75	1,000	0.40	0.45	0.55
>700	1	0.40	0.45	0.50	1	0.50	0.60	0.65
	10	0.45	0.55	0.60	10	0.45	0.50	0.55
	100	0.50	0.60	0.65	100	0.40	0.45	0.50
	1,000	0.55	0.60	0.65	1,000	0.35	0.40	0.45

ที่มา: Doorenbos and Pruitt (1977)

ตัวอย่างการคำนวณ

หาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงด้วยวิธีของ Penman – Monteith ของเดือนเมษายน 2551 โดยใช้ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาของสถานีวิจัยการใช้น้ำชลประทานที่ 5 แม่กลองใหญ่ หมู่ที่ 1 ต. หุ้งกว้าง อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม พิกัดเส้นรุ้งที่ $13^{\circ} 57' 09''$ เหนือ ระยะแวงที่ $99^{\circ} 58' 02''$ ตะวันออก สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง 7.80 เมตร ซึ่งมีอุณหภูมิสูงสุด 35.73°C อุณหภูมิต่ำสุด 24.96°C ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 96.67% ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 45.07% ความเร็วลม 0.52 เมตร/วินาที ชั่วโมงแสงกลางวัน 8.09 ชั่วโมง การระเหยจากถาดวัดการระเหยแบบ U.S. Class A pan 5.16 มม./วัน

จากตารางภาคผนวกที่ 65

$$K_p = 0.85$$

$$ET_o = K_p \times E_{pan}$$

$$ET_o = 0.85 \times 5.16 \text{ มม./วัน}$$

$$ET_o = 4.77 \text{ มม./วัน}$$



ภาคผนวก จ
รายละเอียดการเตรียมถังวัดการใช้น้ำของพืช



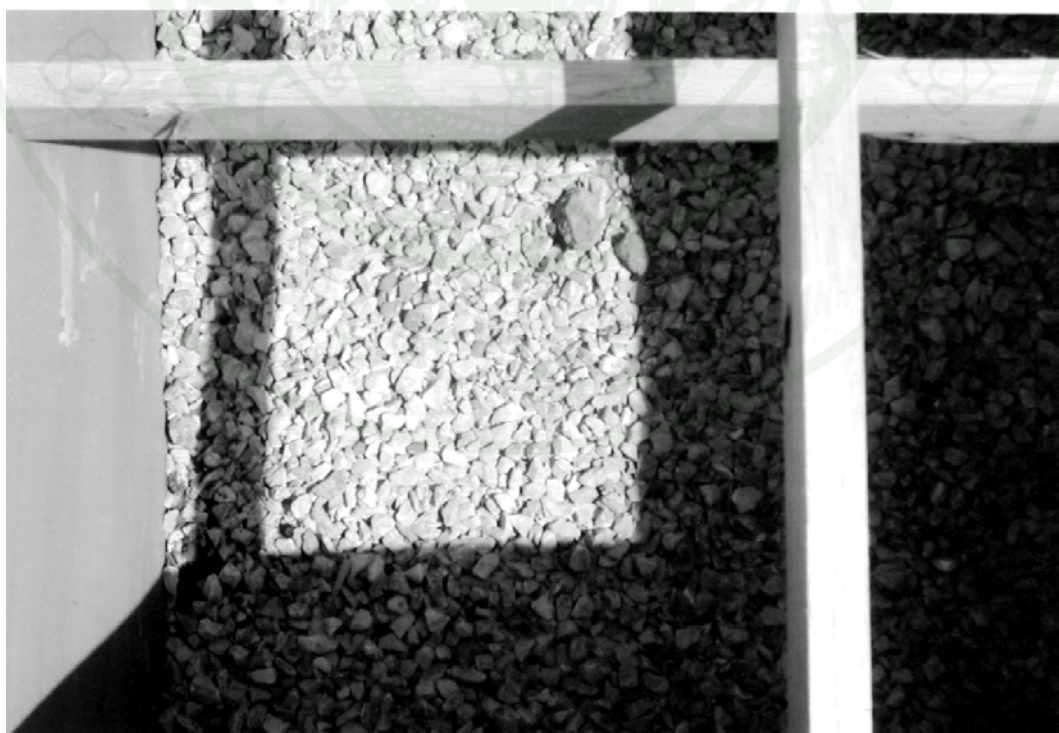
ภาพผนวกที่ 2 เตรียมพื้นที่สำหรับวางถังวัดการใช้น้ำของพืช



ภาพผนวกที่ 3 การวัดระดับสำหรับวางถังวัดการใช้น้ำของพืช



ภาพผนวกที่ 4 การต่อท่อระบายน้ำของถังวัดการใช้น้ำของพืช



ภาพผนวกที่ 5 ร่องถังด้วยกรวดละเอียดที่กั้นถังวัดการใช้น้ำของพืช 5 ซ.ม.



ภาพผนวกที่ 6 การเตรียมดินลงถังวัดการใช้น้ำของพืช



ภาพผนวกที่ 7 พื้นที่จำลองสภาพแวดล้อมการเพาะปลูก (หลังการเก็บเกี่ยว)





ภาพผนวกที่ 8 ถาดวัดการระเหยแบบ U.S. Class A pan และที่วัดความเร็วลม (Wind Speed Measurement)



ภาพผนวกที่ 9 เครื่องวัดฝน (Rain gauge)



ภาพผนวกที่ 10 เครื่องวัดความกดอากาศบาโรมิเตอร์ (Barometer)



ภาพผนวกที่ 11 เครื่องวัดแสงแดดแบบแคมป์เบลสโตกส์ (Campbell-Stokes Recorder)



ภาคผนวก ข

รายละเอียดการให้น้ำด้วย Cut Throat Flume ขนาด 10×90 ซม.

ตารางผนวกที่ 66 ข้อมูลปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน Cut throat Flume 10 × 90 ซม.

พื้นที่ของแปลงเพาะปลูก	360	ตร.ม.	ความต้องการน้ำ 1 มม. เท่ากับ					0.36	ลบ.ม..
ระดับน้ำ (เมตร)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	เวลาการให้น้ำ (นาท)							
		5 มม.	10 มม.	15 มม.	20 มม.	30 มม.	40 มม.	50 มม.	
0.005 - 0.025	0.000	-	-	-	-	-	-	-	
0.030 - 0.050	0.001	30.0	60.0	90.0	120.0	180.0	240.0	300.0	
0.055 - 0.065	0.002	15.0	30.0	45.0	60.0	90.0	120.0	150.0	
0.070 - 0.080	0.003	10.0	20.0	30.0	40.0	60.0	80.0	100.0	
0.085 - 0.090	0.004	7.5	15.0	22.5	30.0	45.0	60.0	75.0	
0.095 - 0.100	0.005	6.0	12.0	18.0	24.0	36.0	48.0	60.0	
0.105 - 0.110	0.006	5.0	10.0	15.0	20.0	30.0	40.0	50.0	
0.115 - 0.120	0.007	4.3	8.6	12.9	17.1	25.7	34.3	42.9	
0.125 - 0.130	0.008	3.8	7.5	11.3	15.0	22.5	30.0	37.5	
0.135	0.009	3.3	6.7	10.0	13.3	20.0	26.7	33.3	
0.140 - 0.145	0.010	3.0	6.0	9.0	12.0	18.0	24.0	30.0	
0.150	0.011	2.7	5.5	8.2	10.9	16.4	21.8	27.3	
0.155 - 0.160	0.012	2.5	5.0	7.5	10.0	15.0	20.0	25.0	
0.165	0.013	2.3	4.6	6.9	9.2	13.8	18.5	23.1	
0.170 - 0.175	0.014	2.1	4.3	6.4	8.6	12.9	17.1	21.4	
0.180	0.015	2.0	4.0	6.0	8.0	12.0	16.0	20.0	
0.185	0.016	1.9	3.8	5.6	7.5	11.3	15.0	18.8	
0.190	0.017	1.8	3.5	5.3	7.1	10.6	14.1	17.6	
0.195 - 0.200	0.018	1.7	3.3	5.0	6.7	10.0	13.3	16.7	
0.205	0.019	1.6	3.2	4.7	6.3	9.5	12.6	15.8	
0.210	0.020	1.5	3.0	4.5	6.0	9.0	12.0	15.0	
0.215	0.021	1.4	2.9	4.3	5.7	8.6	11.4	14.3	
0.220	0.022	1.4	2.7	4.1	5.5	8.2	10.9	13.6	
0.225	0.023	1.3	2.6	3.9	5.2	7.8	10.4	13.0	
0.230	0.024	1.3	2.5	3.8	5.0	7.5	10.0	12.5	
0.235	0.025	1.2	2.4	3.6	4.8	7.2	9.6	12.0	
0.240	0.026	1.2	2.3	3.5	4.6	6.9	9.2	11.5	
0.245	0.027	1.1	2.2	3.3	4.4	6.7	8.9	11.1	
0.250	0.028	1.1	2.1	3.2	4.3	6.4	8.6	10.7	
0.255	0.029	1.0	2.1	3.1	4.1	6.2	8.3	10.3	
0.260	0.030	1.0	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0	10.0	

ตารางผนวกที่ 66 (ต่อ)

พื้นที่ของแปลงเพาะปลูก	360	ตร.ม.	ความต้องการน้ำ 1 มม. เท่ากับ					0.36	ลบ.ม..
ระดับน้ำ (เมตร)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	เวลาการให้น้ำ (นาที)							
		5 มม.	10 มม.	15 มม.	20 มม.	30 มม.	40 มม.	50 มม.	
0.265	0.031	1.0	1.9	2.9	3.9	5.8	7.7	9.7	
0.270	0.032	0.9	1.9	2.8	3.8	5.6	7.5	9.4	
0.275	0.033	0.9	1.8	2.7	3.6	5.5	7.3	9.1	
0.280	0.034	0.9	1.8	2.6	3.5	5.3	7.1	8.8	
0.285	0.035	0.9	1.7	2.6	3.4	5.1	6.9	8.6	
0.290	0.037	0.8	1.6	2.4	3.2	4.9	6.5	8.1	
0.295	0.038	0.8	1.6	2.4	3.2	4.7	6.3	7.9	
0.300	0.039	0.8	1.5	2.3	3.1	4.6	6.2	7.7	
0.305	0.040	0.8	1.5	2.3	3.0	4.5	6.0	7.5	
0.310	0.041	0.7	1.5	2.2	2.9	4.4	5.9	7.3	
0.315	0.043	0.7	1.4	2.1	2.8	4.2	5.6	7.0	
0.320	0.044	0.7	1.4	2.0	2.7	4.1	5.5	6.8	
0.325	0.045	0.7	1.3	2.0	2.7	4.0	5.3	6.7	
0.330	0.046	0.7	1.3	2.0	2.6	3.9	5.2	6.5	
0.335	0.048	0.6	1.3	1.9	2.5	3.8	5.0	6.3	
0.340	0.049	0.6	1.2	1.8	2.4	3.7	4.9	6.1	
0.345	0.050	0.6	1.2	1.8	2.4	3.6	4.8	6.0	
0.350	0.052	0.6	1.2	1.7	2.3	3.5	4.6	5.8	
0.355	0.053	0.6	1.1	1.7	2.3	3.4	4.5	5.7	
0.360	0.054	0.6	1.1	1.7	2.2	3.3	4.4	5.6	
0.365	0.056	0.5	1.1	1.6	2.1	3.2	4.3	5.4	
0.370	0.057	0.5	1.1	1.6	2.1	3.2	4.2	5.3	
0.375	0.059	0.5	1.0	1.5	2.0	3.1	4.1	5.1	
0.380	0.060	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	
0.385	0.062	0.5	1.0	1.5	1.9	2.9	3.9	4.8	
0.390	0.063	0.5	1.0	1.4	1.9	2.9	3.8	4.8	
0.395	0.065	0.5	0.9	1.4	1.8	2.8	3.7	4.6	
0.400	0.066	0.5	0.9	1.4	1.8	2.7	3.6	4.5	
0.405	0.068	0.4	0.9	1.3	1.8	2.6	3.5	4.4	
0.410	0.069	0.4	0.9	1.3	1.7	2.6	3.5	4.3	
0.415	0.071	0.4	0.8	1.3	1.7	2.5	3.4	4.2	

ตารางผนวกที่ 66 (ต่อ)

พื้นที่ของแปลงเพาะปลูก		360	ตร.ม.	ความต้องการน้ำ 1 มม. เท่ากับ				0.36	ลบ.ม..
ระดับน้ำ (เมตร)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	เวลาการให้น้ำ (นาท)							
		5 มม.	10 มม.	15 มม.	20 มม.	30 มม.	40 มม.	50 มม.	
0.420	0.072	0.4	0.8	1.3	1.7	2.5	3.3	4.2	
0.425	0.074	0.4	0.8	1.2	1.6	2.4	3.2	4.1	
0.430	0.076	0.4	0.8	1.2	1.6	2.4	3.2	3.9	
0.435	0.077	0.4	0.8	1.2	1.6	2.3	3.1	3.9	
0.440	0.079	0.4	0.8	1.1	1.5	2.3	3.0	3.8	
0.445	0.080	0.4	0.8	1.1	1.5	2.3	3.0	3.8	
0.450	0.082	0.4	0.7	1.1	1.5	2.2	2.9	3.7	



ตารางผนวกที่ 67 เวลาการให้น้ำโดยชลประทานน็อคฟอย

เวลาให้น้ำ (นาทีก)	น้ำชลประทาน (มม.)	เวลาให้น้ำ (นาทีก)	น้ำชลประทาน (มม.)
5	0.67	155	20.67
10	1.33	160	21.33
15	2.00	165	22.00
20	2.67	170	22.67
25	3.33	175	23.33
30	4.00	180	24.00
35	4.67	185	24.67
40	5.33	190	25.33
45	6.00	195	26.00
50	6.67	200	26.67
55	7.33	205	27.33
60	8.00	210	28.00
65	8.67	215	28.67
70	9.33	220	29.33
75	10.00	225	30.00
80	10.67	230	30.67
85	11.33	235	31.33
90	12.00	240	32.00
95	12.67	245	32.67
100	13.33	250	33.33
105	14.00	255	34.00
110	14.67	260	34.67
115	15.33	265	35.33
120	16.00	270	36.00
125	16.67	275	36.67
130	17.33	280	37.33
135	18.00	285	38.00
140	18.67	290	38.67
145	19.33	295	39.33
150	20.00	300	40.00



ตารางผนวกที่ 68 เวลาการให้น้ำโดยชลประทานน้ำหยด

เวลาให้น้ำ (นาทีก)	น้ำชลประทาน (มม.)	เวลาให้น้ำ (นาทีก)	น้ำชลประทาน (มม.)
5	0.42	155	12.92
10	0.83	160	13.33
15	1.25	165	13.75
20	1.67	170	14.17
25	2.08	175	14.58
30	2.50	180	15.00
35	2.92	185	15.42
40	3.33	190	15.83
45	3.75	195	16.25
50	4.17	200	16.67
55	4.58	205	17.08
60	5.00	210	17.50
65	5.42	215	17.92
70	5.83	220	18.33
75	6.25	225	18.75
80	6.67	230	19.17
85	7.08	235	19.58
90	7.50	240	20.00
95	7.92	245	20.42
100	8.33	250	20.83
105	8.75	255	21.25
110	9.17	260	21.67
115	9.58	265	22.08
120	10.00	270	22.50
125	10.42	275	22.92
130	10.83	280	23.33
135	11.25	285	23.75
140	11.67	290	24.17
145	12.08	295	24.58
150	12.50	300	25.00



ภาคผนวก ญ

รายละเอียดการคำนวณหาค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C)
และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)

รายละเอียดการคำนวณหาค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value, NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิคือ ผลตอบแทนสุทธิของโครงการซึ่งเป็นมูลค่าปัจจุบันของเงินสดสุทธิในแต่ละปีของโครงการ สามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\text{NPV} = \text{มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน} - \text{มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน} \quad \text{ญ - (1)}$$

$$\text{NPV} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \left(\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} + C_0 \right) \quad \text{ญ - (2)}$$

เมื่อ	NPV	=	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value)
	B_t	=	ผลตอบแทนในปีที่ t ($t = 1, 2, 3, \dots, n$)
	C_t	=	ต้นทุนในปีที่ t ($t = 1, 2, 3, \dots, n$)
	C_0	=	ต้นทุนในปีแรก
	i	=	อัตราดอกเบี้ย และอัตราของค่าเสียโอกาส

2. สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุน (B/C)

สัดส่วนผลตอบแทนต่อค่าลงทุนคือ อัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างมูลค่าปัจจุบันสุทธิ กับผลตอบแทนของโครงการในแต่ละปีภายใต้อัตราคิดลด (discount rate) สามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$B/C = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} \div \left(\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} + C_0 \right) \quad \text{ญ - (3)}$$

เมื่อ	B/C	=	อัตราส่วนต่อผลกำไร (benefit/cost ratio)
	B_t	=	ผลตอบแทนในปีที่ t ($t = 1, 2, 3, \dots, n$)
	C_t	=	ต้นทุนในปีที่ t ($t = 1, 2, 3, \dots, n$)

$$C_0 = \text{ต้นทุนในปีแรก}$$

$$i = \text{อัตราดอกเบี้ย และอัตราของค่าเสียโอกาส}$$

3. อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)

อัตราผลตอบแทนภายในโครงการคือ อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการเท่ากับมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุน โดยการหาอัตราคิดลด (discount rate) ซึ่งมีผลทำให้ค่าของผลตอบแทน และต้นทุนเท่ากัน หรือมีค่าเท่ากับ 0 สามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$IRR = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \left(\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} + C_0 \right) = 0 \quad \text{ญ - (4)}$$

เมื่อ

IRR	=	อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (internal rate of return)
B_t	=	ผลตอบแทนในปีที่ t ($t = 1, 2, 3, \dots, n$)
C_t	=	ต้นทุนในปีที่ t ($t = 1, 2, 3, \dots, n$)
C_0	=	ต้นทุนในปีแรก
i	=	อัตราดอกเบี้ย และอัตราของค่าเสียโอกาส

ตัวอย่างการคำนวณ

จากผลการทดลองวิจัยของชลประทานร่องคูสามารถประเมินหาค่าลงทุน และผลตอบแทน
ดังตารางภาคผนวกที่ 70 คิดที่อัตราดอกเบี้ย 7%

ตารางผนวกที่ 70 ค่าลงทุน และผลตอบแทนของชลประทานร่องคู

ปีที่	ค่าลงทุนและดำเนินการ	ผลตอบแทน
	บาท	บาท
1	4,803.00	20,240.40
2	4,803.00	27,354.60
3	4,803.00	17,034.00
4	4,803.00	17,034.00
5	4,803.00	17,034.00

สำหรับการประเมินจำเป็นต้องหามูลค่าปัจจุบันของค่าลงทุน และผลตอบแทนของปีต่าง ๆ
ในโครงการ สามารถแสดงผลได้ดังตารางภาคผนวกที่ 71

ตารางผนวกที่ 71 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของค่าลงทุน และผลตอบแทนของชลประทานร่องคู ที่
อัตราดอกเบี้ย 7 %

ปีที่	ค่าลงทุนและดำเนินการ	ผลตอบแทน	แฟกเตอร์ อัตราดอกเบี้ย 7%	มูลค่าปัจจุบัน (PV)	
				ค่าลงทุนสุทธิ	ผลตอบแทน
	บาท	บาท	บาท	บาท	บาท
1	4,803.00	20,240.40	0.935	4,488.79	18,916.27
2	4,803.00	27,354.60	0.873	4,195.13	23,892.60
3	4,803.00	17,034.00	0.816	3,920.69	13,904.85
4	4,803.00	17,034.00	0.763	3,664.21	12,995.24

ตารางผนวกที่ 71 (ต่อ)

ปีที่	การลงทุนและดำเนินการ	ผลตอบแทน	แฟกเตอร์ อัตราดอกเบี้ย 7%	มูลค่าปัจจุบัน (PV)	
				การลงทุนสุทธิ	ผลตอบแทน
	บาท	บาท	บาท	บาท	บาท
5	4,803.00	17,034.00	0.713	3,424.49	12,145.07

โดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิประเมินจากมูลค่าเริ่มต้นในปีแรกคูณกับแฟกเตอร์อัตราดอกเบี้ยจะสามารถหามูลค่าปัจจุบันสุทธิของปีนั้นๆ ได้โดย

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value, NPV)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \left(\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} + C_o \right)$$

$$\begin{aligned} NPV &= 81,854.04 - 19,693.31 = 62,160.73 \text{ บาท/5 ปี} \\ &= 12,432.15 \text{ บาท/ปี} \end{aligned}$$

2. สัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (B/C)

$$B/C = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} \div \left(\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} + C_o \right)$$

$$B/C = 81,854.04 / 19,693.31 = 4.16$$

3. อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)

$$IRR = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \left(\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} + C_0 \right)$$

$$IRR = 19,735.75 - 19,693.31 = 42.44\%$$

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ	นายปรีวัตร น้ำค้าง
เกิดวันที่	16 สิงหาคม 2527
สถานที่เกิด	อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา-ชลประทาน) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	วิศวกรชลประทาน
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์