

โครงการวิศวกรรมชลประทาน

(02207499)

ที่ 8/2552

เรื่อง

อิทธิพลของการขาดน้ำที่มีต่อผลผลิตของดาวเรือง

Deficit Irrigation Effects on Marigold Yield

โดย

นางสาวธนาพร มัชฌาเมฆ

นางสาวสุภาวดี ภูชัย

เสนอ

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา-ชลประทาน)

พ.ศ. 2552

ใบรับรองโครงการวิศวกรรมชลประทาน
ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เรื่อง : อิทธิพลของการขาดน้ำที่มีต่อผลผลิตของดาวเรือง

Deficit Irrigation Effects on Marigold Yield

นามผู้ทำโครงการ

นางสาวธนาพร มัชฌาเมฆ

นางสาวสุภาวดี ภูชัย

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

.....

(อ.ชูพันธุ์ ชมภูจันทร์)

...../...../.....

หัวหน้าภาควิชา

.....

(รศ.สันติ ทองพำนัก)

...../...../.....

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : อิทธิพลของการขาดน้ำที่มีต่อผลผลิตของดาวเรือง

โดย : นางสาว ธนาพร มัชฌาเมฆ

นางสาว สุภางค์ ภูชัย

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ :

(อ. ชูพันธุ์ ชมภูจันทร์)

...../...../.....

โครงการวิศวกรรมนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณความต้องการใช้น้ำและ ผลของการจำกัดการให้น้ำที่มีผลต่อผลผลิตของดาวเรือง ที่ปลูกเป็นไม้กระถางระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึงเดือนมกราคม 2553 ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม แบ่งระยะการเจริญเติบโตออกเป็น 4 ระยะ คือ ระยะเด็ดยอด ระยะการเจริญเติบโต ระยะออกดอก และระยะดอกโรย กำหนดปริมาณความต้องการ ใช้น้ำของพืชในแต่ละวันจากผลต่างของน้ำหนักจากการชั่งน้ำหนักกระถางก่อนและหลังรดน้ำทุกวัน พบว่า ปริมาณความต้องการ ใช้น้ำของดาวเรืองแปรผันตามระยะเวลาการเจริญเติบโต โดยในแต่ละระยะการเจริญเติบโต กรณีปลูกในดินร่วนปนทรายมีปริมาณความต้องการใช้น้ำ เท่ากับ 11.34, 14.50, 16.76, 15.61 มิลลิเมตรตามลำดับ และกรณีปลูกในดินเหนียว เท่ากับ 12.42, 15.38, 16.69, 15.80 มิลลิเมตรตามลำดับ

นอกจากนี้ได้ทดลอง กรณีจำกัดการให้น้ำแต่ละช่วงการเจริญเติบโต กรณีไม่เด็ดยอด และกรณีมีพลาสติกคลุมหน้าดิน พบว่า กรณีจำกัดการให้น้ำและกรณีไม่เด็ดยอดมี ปริมาณความต้องการ ใช้น้ำใกล้เคียงกับกรณีปลูกแบบปกติ ยกเว้นกรณีมีพลาสติกคลุมหน้าดิน จะมีปริมาณการใช้น้ำน้อยกว่ากรณีอื่นๆ ในขณะที่ผลผลิต ของดาวเรืองดอกสมบูรณ์จะมีขนาดใกล้เคียงกันทุกกรณี ยกเว้นกรณีมีพลาสติกคลุมหน้าดินจะมีขนาดเล็กกว่ากรณีอื่นๆ และพบว่ากรณีปลูกในดินเหนียว และไม่เด็ดยอดจะมีขนาดใหญ่ที่สุด อย่างไรก็ตามการปลูกดาวเรืองแบบไม่เด็ดยอดนั้นจะทำให้ลำต้นไม่แข็งแรงและกิ่งหักง่าย

ABSTARCT

Title : Deficit Irrigation Effects on Marigold Yield

By : Miss Thanaporn Matchamek

Miss Supang Puchai

Project Advisor :

(Mr. Chuphan Chomphuchan)

The objective of this project was to study of crop water requirement and deficit irrigation effects on marigold yield of a potted plant during October 2009 to January 2010, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom Province. Growth stages divided into four phases from top to cool growth and long flowering period sprinkle flowers. The pot weighed. Crop water requirement determined from the difference of weighted pot before and after watering every day. The result showed that crop water requirement of marigold varies according to time of growth each term growth if planted in sandy loam with the crop water requirement was 11.34, 14.50, 16.76 and 15.61 mm, respectively. And if planted in the clay was 12.42, 15.38, 16.69 and 15.80 mm, respectively

In addition, to test irrigation deficit each case the growth if not cool, and if the plastic cover soils. The result showed that the case of water deficit and if not balance the water requirement if plants close of normal unless the plastic cover soils the crop water requirement than other case. While the yield of marigold flowers are completely similar size in all case. Unless the plastic cover soils will be small the other cases and found that if planted in clay and not cool to have the largest size. However, planting marigolds the balance will not cool the stem is not strong and fragile branohes.

คำนิยม

โครงการวิศวกรรมเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณท่าน อาจารย์ชูพันธุ์ ชมภูจันทร์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในด้านต่าง ๆ อาทิ เช่น การเลือกหัวข้อโครงการ การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติการทดลอง ตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อย นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณ

- พี่น้อม เกษตรกรผู้ปลูกดาวเรืองที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับดาวเรือง
 - คุณรัชภูมิ บานแย้ม หัวหน้าฟาร์มมหาวิทยาลัย และเจ้าหน้าที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยที่เอื้อเฟื้อสถานที่และให้คำแนะนำระหว่างการทดลอง
 - อาจารย์คณิตพันธุ์ สิทธิเทศานนท์ ที่เอื้อเฟื้ออุปกรณ์การทดลอง เช่น ตาชั่ง
- สุดท้ายนี้ผู้จัดทำขอขอบคุณทุกท่านที่กล่าวมาอย่างจริงใจ
- รศ.สันติ ทองพำนัก กรรมการสอบโครงการที่ให้คำแนะนำในเรื่องต่างๆอันเป็นประโยชน์ในการจัดทำโครงการ
 - ผศ.ดร พงศธร โสภานุพันธุ์ กรรมการสอบโครงการที่ให้คำแนะนำในเรื่องต่างๆ

คณะผู้จัดทำ

2552

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 คำนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	
2.1 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช (Crop Water Requirement)	3
2.2 ปริมาณการใช้น้ำของพืช (Consumptive Use of Water หรือ Evapotranspiration)	3
2.3 การหาปริมาณการใช้น้ำของพืช	4
2.4 การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET _o)	5
2.5 ดาวเรือง	7
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	
3.1 อุปกรณ์	10
3.2 วิธีการทดลอง	10
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
4.1 การคำนวณปริมาณการใช้น้ำของดาวเรือง	16
4.2 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรือง	17
4.3 ผลผลิตของดาวเรือง	24
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	
5.1 สรุปผลการทดลอง	26
5.2 วิจารณ์ผลการทดลอง	27
5.3 ข้อเสนอแนะ	28
เอกสารอ้างอิง	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	32
ภาคผนวก ข	41
ภาคผนวก ค	47
ประวัติผู้จัดทำ	59

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่	
3.1 การเพาะกล้าดาวเรืองในถาดเพาะกล้า	13
3.2 โรงเรือนกลางแจ้งที่มุงหลังคาด้วยพลาสติกกันยูวีและล้อมด้วยตาข่าย	13
3.3 การชั่งน้ำหนักของดาวเรืองก่อนการให้น้ำแต่ละวัน	14
3.4 (ก) ดอกดาวเรืองที่สมบูรณ์ และ (ข) ดอกดาวเรืองที่ไม่สมบูรณ์	14
3.5 แสดงการวัดขนาดดอกดาวเรืองพันธุ์ที่สมบูรณ์	15
4.1 กราฟเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบูด้า สำหรับการให้น้ำทุกวัน	21
4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบูด้า กรณีที่มีการให้น้ำตามปกติแต่ไม่เด็ดยอด	21
4.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบูด้า กรณีมีการให้น้ำตามปกติ แต่มีการคลุมพลาสติก	22
4.4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบูด้า	22
4.5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบูด้า กรณีที่มีการจำกัดการให้น้ำในช่วงที่ 2 (ระยะการเจริญเติบโต)	23
4.6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบูด้า กรณีที่มีการจำกัดการให้น้ำในช่วงที่ 3 (ระยะออกดอก)	23
4.7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบจำนวนดอกดาวเรืองพันธุ์บาบูด้า	25
4.8 กราฟแสดงการเปรียบเทียบขนาดดอกดาวเรืองพันธุ์บาบูด้า	25
ภาพผนวกที่	
ก1 ดาวเรืองพันธุ์อเมริกัน (American Marigolds)	32
ก2 ดาวเรืองฝรั่งเศส (French Marigolds)	33
ก3 ดาวเรืองพันธุ์ลูกผสม (Mule Marigolds หรือ Afro American Marigold)	
การขยายพันธุ์	
ก4 แสดงโรคหนอนขนอบ	38
ก5 แสดงโรคใบไหม้	39
ข1 กราฟแสดงค่า ET ที่คิดโดยวิธี Penman Montieith	46

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่	
3.1 รูปแบบการแบ่งกลุ่มการให้น้ำดาวเรือง	12
4.1 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบูด้า	20
4.2 ผลผลิตของดาวเรืองพันธุ์บาบูด้า	24
ตารางผนวกที่	
ค 1 ปริมาณการคายระเหยน้ำของดินเหนียว (mm)	48
ค 2 ปริมาณการคายระเหยน้ำของดินเหนียว (mm)	52
ค 3 การเปรียบเทียบค่า ET เฉลี่ยเทียบกับ ET-Penman Monteith	55

บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

น้ำเป็นปัจจัยที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช การให้น้ำน้อยเกินไปทำให้พืชเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ มีรากตื้น ทำให้มีการสะสมของเกลือจนเป็นอันตรายแก่พืช และการให้น้ำมากเกินไปทำให้มีการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์และยังทำให้เกิดปัญหาแก่พืช เช่น ปริมาณออกซิเจนในดินบริเวณรากพืชลดลง เกิดการนำพาอนุภาคดินและชะล้างธาตุอาหารออกไปจากพื้นที่หรือกระถางปลูก แต่ ในสภาวะปัจจุบันนี้พื้นที่หลายแห่งของโลกรวมถึงประเทศไทยประสบปัญหาความแห้งแล้งที่ทวีความรุนแรงขึ้นทุกปี พืชที่ปลูกได้รับความเสียหายอย่างมาก น้ำเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าและแหล่งน้ำคุณภาพดีสำหรับเกษตรกรหายากขึ้นทุกที ดังนั้นการ จัดการน้ำในการเกษตรจึงจำเป็นต้องใช้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (สนั่น, 2540 อ้างใน ศิริเพ็ญ, 2547)

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่ปลูกง่าย เลี้ยงง่าย โตเร็ว ใช้เวลาการผลิติด้านมาก และดอกสามารถบานอยู่ได้หลายวัน นิยมนำมาตัดดอกและปลูกในกระถางเพื่อนำไปตกแต่งอาคารสถานที่ (สมเพียร, 2526) และนำมาจัดช่อหรือนำมาร้อยพวงมาลัยเพื่อบูชาพระ เนื่องจากดาวเรืองมีการเจริญเติบโตในแต่ละฤดูแตกต่างกันโดยในช่วงวันยาว (ฤดูฝนหรือฤดูร้อน) ดาวเรืองมีช่วงการเจริญเติบโตทางกิ่งใบยาวขึ้น และมีอายุการวางประดับสั้น ส่วนดาวเรืองที่ปลูกในช่วงวันสั้น (ฤดูหนาว) ช่วงเจริญเติบโตทางกิ่งใบจะสั้นลง ทรงพุ่มไม่สูงและออกดอกเร็ว อายุการวางประดับยาวขึ้น (ศิริเพ็ญ, 2547) จึงทำให้เกษตรกรไม่นิยมปลูกดาวเรืองในฤดูร้อนเพราะออกดอกช้า ประกอบกับ ดาวเรืองเป็นพืชที่ดูแลค่อนข้างยากเพราะมีโรคและศัตรูพืชค่อนข้างมากจึงไม่คุ้มค่าการลงทุน

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาปริมาณความต้องการใช้น้ำ และผลของการจำกัดการให้น้ำที่มีผลต่อผลผลิตของดาวเรืองที่ปลูกในกระถางโดยทดสอบการจำกัดปริมาณการให้น้ำในแต่ละระยะการเจริญเติบโต รวมทั้งทดสอบการคลุมพลาสติกหน้าดิน และการไม่เด็ดยอดของดาวเรือง ผลจากการทดลอง จะช่วยให้ทราบผลผลิตจากการจำกัดปริมาณการให้น้ำในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อให้ทราบถึงวิธีการปลูกที่ได้ผลผลิตดีและมีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อประมาณความต้องการใช้น้ำและเปรียบเทียบผลผลิตของดาวเรืองเมื่อมีการจำกัดปริมาณการให้น้ำในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา : เดือนตุลาคม 2552 ถึงเดือนมกราคม 2553
2. สถานที่ทำการทดลอง : ฟาร์มมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
3. พันธุ์พืชที่ทำการทดลอง : ดาวเรืองพันธุ์บานูดำ
4. ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช (Crop Water Requirement) ในที่นี้หมายถึง ปริมาณการใช้น้ำของพืช หรือการคายระเหยน้ำ (Evapotranspiration) รวมกับปริมาณน้ำที่สูญเสียไปเนื่องจากการซึมลึกลงในดินหรือน้ำที่ระบายออกจากกระถาง (Percolation)

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช (Crop Water Requirement)

สำนักงานชลประทานที่ 15 (ม.ป.ป.) กล่าวว่าปริมาณน้ำที่พืชต้องการ (Crop Water Requirement) เป็นปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้จริง ๆ รวมกับปริมาณน้ำที่ต้องสูญเสียไป เนื่องจากการระเหยจากผิวดินหรือผิวน้ำ (Evapotranspiration) แล้วยังต้องรวมปริมาณน้ำอีกส่วนหนึ่งที่สูญเสียไป เนื่องจากการซึมลึกกลงไปในดิน (Percolation) ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการปลูกข้าว

ฉะนั้นปริมาณความต้องการใช้น้ำในแปลงก็คือ ผลรวมของปริมาณความต้องการใช้น้ำของพืช (Evapotranspiration) กับปริมาณน้ำที่สูญเสียไปเนื่องจากการซึมลึกลงในดิน(Percolation)

$$\text{Crop Water Requirement} = \text{Evapotranspiration} + \text{Percolation} \dots \dots \dots (2.1)$$

ปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้ สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\text{CWR} = \text{LP} + \text{N} + \text{FC} \dots \dots \dots (2.2)$$

$$\text{FC} = \text{ETc} + \text{P}$$

$$\text{CWR} = \text{Crop water Requirement}$$

$$\text{LP} = \text{Land Preparation}$$

$$\text{N} = \text{Nursery}$$

$$\text{FC} = \text{Field Crop Requirement}$$

2.2 ปริมาณการใช้น้ำของพืช (Consumptive Use of Water หรือ Evapotranspiration)

วินูลย์ (2526) กล่าวว่า ปริมาณการใช้น้ำของพืช (Consumptive Use of Water หรือ Evapotranspiration) หมายถึง ปริมาณน้ำทั้งหมดที่สูญเสียจากพื้นที่แปลงเพาะปลูกสู่บรรยากาศในรูปของไอน้ำ ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

2.2.1 การคายน้ำ (Transpiration) คือการที่พืชคายน้ำจากดิน ไหลผ่าน ไปลำต้น ไปสู่ใบและสูญเสียไปในบรรยากาศในรูปของไอน้ำทางรูใบ โดยถ้าดินมีความชื้นมากพออยู่ตลอดเวลา อัตราที่

พืชดูดน้ำจากดินขึ้นอยู่กับอัตราการคายน้ำ ในทางตรงกันข้ามถ้าความชื้นในดินลดลงจนไม่พอเพียงต่อความต้องการน้ำของพืช อัตราการคายน้ำขึ้นอยู่กับอัตราที่พืชดูดน้ำจากดิน ในความเป็นจริงการคายน้ำก็คือ การระเหย (Evaporation) ของน้ำในช่องอากาศระหว่างเซลล์ของใบและแพร่กระจายออกจากรูใบสู่บรรยากาศ เพราะฉะนั้น การคายน้ำจะขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นของไอน้ำบริเวณรอบ ๆ ใบ โดยสรุปก็คือ ถ้าอากาศยิ่งแห้งหรือยิ่งมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำมากเท่าใดก็ยิ่งมีการคายน้ำมากขึ้นเท่านั้น โดยส่วนมากพืชจะคายน้ำก็ต่อเมื่อพืชมีน้ำใช้ตลอดเวลา ถ้าหากความชื้นในดินลดลงหรืออัตราการคายน้ำสูงกว่าอัตราที่พืชดูดได้จากดิน รูใบจะปิดและการคายน้ำก็จะลดลงหรือหยุดการคายน้ำ โดยการที่พืชหยุดการคายน้ำจะทำให้เกิดผลเสียแก่พืช เพราะการที่พืชไม่มีการคายน้ำจะทำให้เซลล์เหี่ยวและลดการสังเคราะห์แสง ซึ่งจะเป็นผลให้การเจริญเติบโตของพืชต้องหยุดชะงัก การป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายดังกล่าว อาจป้องกันได้โดยพยายามจัดน้ำให้พืชนั้นมีน้ำใช้เพียงพอตลอดเวลา และทำให้ดินมีคุณสมบัติที่จะทำให้อากาศสามารถแผ่กระจายออกไปได้กว้างขวางและลึก ซึ่งจะทำให้พืชสามารถดูดน้ำไปใช้ได้อย่างเพียงพออยู่เสมอ (สุวรรณณี, 2544)

2.2.2 การระเหย (Evaporation) เป็นการแพร่กระจายของน้ำในรูปไอน้ำจากผิวน้ำสู่บรรยากาศ อัตราการระเหยนั้นจะขึ้นอยู่กับลักษณะของผิวที่มีการระเหย ความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ลม และความกดดันบรรยากาศ ในที่นี้การระเหยของน้ำจากพื้นที่เพาะปลูกขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่างด้วยกัน เช่น วิธีการให้น้ำ ดิน พืชที่ปลูก (สุวรรณณี, 2544)

2.3 การหาปริมาณการใช้น้ำของพืช

วิธีหาปริมาณการใช้น้ำของพืชสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย การตรวจวัดปริมาณการใช้น้ำของพืช (ET measurements) การคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (ET computed from meteorological data) และ การประมาณปริมาณการใช้น้ำของพืชจากการระเหยจากถาดวัด (ET estimated from pan evaporation)

2.3.1 การตรวจวัดปริมาณการใช้น้ำของพืช (ET measurements) แบ่งได้เป็น 2 แนวทางคือ

(1) การตรวจวัดโดยตรง (Direct measurement) ได้แก่ การใช้ถังวัดการใช้น้ำของพืช (lysimeters) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทวัดแบบไม่เกี่ยวข้องกับน้ำหนัก (non-weighing lysimeters) และประเภทวัดโดยเกี่ยวข้องกับน้ำหนัก (weighing lysimeters)

(2) การตรวจวัดทางอ้อม (Indirect measurement) เป็นการวัดพารามิเตอร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องแล้วจึงนำมาคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชโดยอาจใช้วิธีการสมดุลน้ำ (Water balance) และวิธีการสมดุลพลังงาน (Energy balance)

2.3.2 การคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (ET computed from meteorological data) เป็นวิธีการที่ไม่ได้วัดปริมาณน้ำที่ระเหยไปโดยตรงแต่จะใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการระเหยมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์กับการระเหย แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

(1) วิธีคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชโดยใช้ข้อมูลอุณหภูมิ (Temperature base estimating methods) เช่น วิธีของ Blaney-Criddle

(2) วิธีคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชโดยใช้ข้อมูลรังสีแสงอาทิตย์ (Radiation Methods) เช่น วิธีของ Makkink

(3) วิธีคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชโดยใช้ข้อมูลหลายชนิดร่วมกัน (Combination methods) เช่น วิธีของ Penman

สำหรับในประเทศไทย นิยมใช้การคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยาตามแนวทางของ Penman เพราะใช้ข้อมูลที่มีองค์ประกอบหลายๆอย่างที่มีผลต่อการใช้น้ำของพืชมาอยู่ในสมการ ผลการคำนวณที่ได้จึงใกล้เคียงกับค่าที่วัดได้ดีกว่าวิธีอื่นๆ (วิบูลย์, 2526)

2.3.3 การประมาณปริมาณการใช้น้ำของพืชจากการระเหยจากถาดวัด (ET estimated from pan evaporation) ถาดวัดระเหยถือเป็นเครื่องมือหลักในการประมาณปริมาณการใช้น้ำของพืชจากการระเหยจากถาดวัดซึ่งถาดวัดมีหลายรูปแบบและที่ใช้งานในสถานีตรวจอากาศของอุตุนิยมวิทยาเป็นถาดวัดระเหยแบบ Class A หรือถาดแบบฝังดิน ซึ่งเป็นมาตรฐานขององค์กรอุตุนิยมโลก ในการประมาณปริมาณการใช้น้ำจากถาดวัดการระเหยสามารถทำได้ง่ายกว่าวิธีอื่นโดยการคำนวณตามหลักการสมดุลน้ำ ค่าที่วัดได้จากถาดวัดการระเหยยังไม่เป็นค่าเดียวกับปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ET_0 เนื่องจากสภาพของถาดวัดการระเหยกับลักษณะของพื้นผิวอ้างอิงมีความแตกต่างกัน

2.4 การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_0)

การคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_0) โดยอาศัยข้อมูลภูมิอากาศอาจทำได้หลายวิธีด้วยกัน สูตรที่ใช้คำนวณนั้นมีตั้งแต่สูตรเอมไพริคอลอย่างง่าย ๆ ซึ่งต้องการข้อมูลเพียงอย่างเดียวหรือสองอย่าง จนกระทั่งถึงสูตรที่ต้องการข้อมูลหลายอย่างและมีการคำนวณยุ่งยากอย่างไรก็ตาม ไม่จำเป็นว่าสูตรที่ยุ่งยากและต้องการข้อมูลหลายอย่างจะให้ค่าถูกต้องดีกว่าสูตรง่าย ๆ

เสมอไป การที่จะเลือกใช้สูตรใดสูตรหนึ่งมาคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืชที่ต้องการนั้น จะต้องพิจารณาจากลักษณะของงาน ความละเอียดถูกต้องที่ต้องการ ข้อมูลที่มีอยู่ และเครื่องมือ เครื่องใช้ที่จะนำมาใช้ ข้อมูล เป็นต้น วิธีคำนวณการใช้น้ำของพืชที่กล่าวถึง ได้แก่ วิธีของ Thornthwaite วิธีของ Blaney-Criddle วิธีของ Makkink วิธีของ Jensen-Haise วิธีของ Penman

ในปี ค.ศ.1990 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ FAO ได้แนะนำให้ใช้สูตร Penman-Monteith สำหรับคำนวณ ETo แทนสูตร Modified Penman ของ Doorenbos, J. and W.O. Pruitt ปัจจุบันในต่างประเทศถือว่า Penman-Monteith น่าจะเป็นวิธีการคำนวณ ETo ที่ถูกต้องแม่นยำกว่า วิธีอื่นๆ ได้ศึกษาเปรียบเทียบการคำนวณ ETo ของ 6 วิธี คือ Penman Monteith, Makkink, Priestley – Taylor, Turc, Hargreaves – Samani และ Thornthwaite โดยใช้ข้อมูลจาก 3 สถานีใน North Carolina ซึ่งในการศึกษาได้เลือกวิธี Penman – Monteith เป็นวิธีมาตรฐานในการเปรียบเทียบ ETo รายเดือน ซึ่งจะพบว่าค่า ETo ที่คำนวณโดย Penman – Monteith มีค่าอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยของอีก 5 วิธีที่เหลือ

2.5 ดาวเรือง

2.5.1 ประวัติความเป็นมา

ไพโรจน์ (2544) กล่าวว่า ดาวเรืองมีถิ่นกำเนิดในประเทศเม็กซิโก ต่อมา มีผู้นำเข้าไปปลูกในยุโรป เนื่องจากเป็นไม้ที่ปลูกง่ายเลี้ยงง่าย อีกทั้งดอกมีความสวยงาม จึงเป็นที่นิยมปลูกอย่างแพร่หลาย ใช้เป็นดอกไม้หน้าแท่นบูชาพระนางเมรี และเนื่องจากดอกดาวเรืองดั้งเดิมมีเพียงสีเดียวคือ สีเหลือง จึงเรียกชื่อไม้ดอกชนิดนี้ว่า Mary's gold ต่อมาจึงเพี้ยนไปเป็น Marigolds นอกจากนี้ดาวเรืองจะปลูกเป็นไม้ประดับและไม้กระถางแล้ว ยังใช้ประโยชน์เป็นพืชสีเขียวโดยใช้เป็นสีเขียวมาตั้งแต่สมัยโบราณ และในปัจจุบันยังใช้ดอกดาวเรืองผสมในอาหารสัตว์เป็นอาหารเสริมอีกด้วย

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่คนไทยรู้จักกันดีชนิดหนึ่งเป็นดอกไม้ที่ปลูกง่าย โตเร็ว คงทนต่อสภาพแวดล้อม มีสีสันสดใสสะดุดตา ดอกมีลักษณะกลมสวยงาม กลีบดอกจัดเรียงเป็นระเบียบ กลีบดอกชิดแน่นกับฐานดอกไม้หลอดง่าย อายุการใช้งานนานประมาณ 7-10 วัน นอกจากนี้ดาวเรืองยังเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 60-70 วัน ก็สามารถตัดจำหน่ายได้ รวมทั้งดาวเรืองยังเป็นพืชที่ขึ้นได้ดีทุกสภาพพื้นที่และทุกฤดูกาลของประเทศ และเป็นไม้ดอกสามารถทำรายได้ให้กับผู้ปลูกสูง ในปัจจุบันการปลูกดาวเรือง นอกจากจะปลูกเพื่อตัดดอกขายแล้ว สามารถปลูกลงกระถางหรือถุงพลาสติกเพื่อใช้ประดับตามอาคารบ้านเรือนและสถานที่ต่าง ๆ รวมทั้งมีการปลูกเพื่อเก็บเมล็ดส่งโรงงานอาหารสัตว์อีกด้วยแหล่งปลูก ดาวเรืองที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดพะเยา ลำปาง นนทบุรี ราชบุรี สุพรรณบุรี สมุทรสาคร อุตรธานี และกรุงเทพฯ

2.5.2 ลักษณะดาวเรือง

ดาวเรือง (Marigold) เป็นชื่อที่คนไทยทั่วไปรู้จักกันดี มีชื่อภาษาท้องถิ่นทางภาคเหนือว่า "ดอกคำปู้จู้" ซึ่งหมายถึง ดอกไม้ที่มีกลีบสีเหลืองคล้ายทองคำ ดาวเรืองเป็นพืชล้มลุกทรงพุ่มอายุสั้นหรือหลายปี มีความสูงตั้งแต่ 30-60 ซม. ใบมีลักษณะ เป็นใบประกอบเหมือนขนนกเรียวยาวออกตรงข้ามกัน ดอกมีลักษณะเป็นแบบดอกรวมหรือดอกออกเป็นดอกเดี่ยว กระจุกอยู่ปลายยอดประกอบด้วยดอกย่อยเล็ก ๆ เป็นจำนวนมากอัดซ้อนกันแน่นอยู่บนฐานรองดอกดอกมีสีเหลืองส้ม ครีมน้ำ และขาว มีตั้งแต่ขนาดเล็ก คือประมาณ 1 นิ้ว จนถึงขนาดใหญ่ประมาณ 4 นิ้ว และเมื่อตัดลำต้นกิ่งก้านหรือใบจะมีกลิ่นเหม็นทำให้แมลงไม่รบกวน นอกจากนี้ภายในรากของดาวเรืองมีสารชนิดหนึ่งคือ แอลฟา เทอร์เทียนิล (α - terthienyl) ซึ่งเป็นสารที่สามารถควบคุมปริมาณไส้เดือนฝอยในดินได้เป็นอย่างดี ใบย่อยรูปรีหรือรูปหอกแกมขอบขนาน โคนใบสอบ ปลายใบแหลม กลีบดอกวงนอกมีลักษณะเป็นรูปร่างน้ำ โคนดอกเป็นหลอดเล็ก ปลายดอกเป็นรอยหยัก กลิ่นหอมฉุน

2.5.3 การใช้ประโยชน์

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่ง นอกจากจะมีความสำคัญทางเศรษฐกิจแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ได้อีกด้วย การนำดาวเรืองไปใช้ประโยชน์สรุปได้ดังนี้

(1) ปลูกประดับเพื่อความสวยงาม ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่มีความสวยงาม กลีบดอกสีเหลืองเรียงอัดกันแน่น และมีอายุการใช้งานนาน ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับปลูกเพื่อประดับอาคาร บ้านเรือนและสถานที่ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเพลิดเพลินตา สบายใจ

(2) ปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ในการป้องกันแมลง เนื่องจากดาวเรืองเป็นสารที่มีกลิ่นเหม็น (ฉุน) แมลงไม่ชอบ จึงสามารถใช้เป็นเกราะป้องกันแมลงให้แก่พืชอื่น ๆ ด้วย นอกจากนี้รากของดาวเรืองยังมีสารชนิดหนึ่งซึ่งช่วยลดปริมาณไส้เดือนฝอยในดินได้

(3) ปลูกเพื่อจำหน่าย มีดังนี้

(3.1) ใช้ทำพวงมาลัย ปัจจุบันนิยมนำดอกดาวเรืองมาร้อยพวงมาลัยกันมาก ไม่ว่าจะเป็นพวงมาลัยไหว้พระ หรือพวง มาลัยสำหรับคล้องคอในงานพิธีต่าง ๆ การตัดดอกดาวเรืองสำหรับใช้ประโยชน์ในด้านนี้จะต้องให้มีก้านดอกสั้น ๆ หรือให้เหลือเฉพาะดอก

(3.2) ใช้ปักแจกัน เนื่องจากดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่ลักษณะกลมเรียงตัวกันแน่นเป็นระเบียบ และมีสีที่สวยงาม จึงมีคนนิยมนำมาปักแจกันมาก ไม่ว่าจะเป็นแจกันตั้งตามโต๊ะรับแขกตามห้องพระ หรือแจกันประกอบโต๊ะหมู่บูชา การตัดดอกดาวเรืองเพื่อนำมาปักแจกันนี้ ควรตัดให้มีก้านดอกยาวประมาณ 18-20 นิ้ว มัดดอกดาวเรืองเป็นกำ ๆ แล้วใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ห่อเพื่อให้ดอกดาวเรืองคงความสดอยู่ได้นาน ๆ

(3.3) การปลูกลงกระถางหรือถุงเพื่อประดับอาคารสถานที่ ปัจจุบันมีการนำกระถางหรือถุงดาวเรืองมาประดับอาคารสถานที่กันมากขึ้น เพราะสามารถ ใช้งานได้ง่าย ใช้งานได้เป็นเวลานาน ไม่ว่าจะเป็งานพิธีต่าง ๆ เช่น งานนิทรรศการ งานพระราชทานปริญญาบัตร หรือแม้แต่งานพิธีตามอาคารบ้านเรือนการปลูกลงดาวเรืองเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านนี้ ก็เหมือนกับการปลูกลงดาวเรืองโดยทั่วไป เพียงแต่เป็นการปลูกลงในกระถางหรือถุง แทนที่จะปลูกลงในแปลง พอดอกดาวเรืองเริ่มบานก็นำไปใช้ประโยชน์หรือจำหน่ายได้

(3.4) จำหน่ายให้กับโรงงานผลิตอาหารสัตว์ เนื่องจากดาวเรืองเป็นพืชที่สารแซนโทฟิล (Xanthophyll) สูง จึงสามารถนำไปเป็นส่วนผสมอาหารสัตว์ได้ดี โดยเฉพาะอาหารของของไก่ไข่จะทำให้ไข่แดงมีสีแดงสดใส่น่ากินยิ่งขึ้น

(4) สรรพคุณกับการแก้โรคต่างๆ

(4.1) ดอก น้ำที่กลั่นจากดอกแก้อาการอักเสบของตาและขงแก้ไข้จับหนือแก้พุพอง หรือนำมาต้มเป็นยาแก้โรคหัด แก้ไข้ทรพิษ หรือถ้ามีอาการปวดฟกซ้ำ ให้เอาดอกมาทาถูตรงบริเวณนั้น แผลงกัดต่อยก็ทำได้แก้ริดสีดวงทวาร เป็นยาฟอกเลือด ขับลม ละลายเสมหะ ไอ หลมดลมอักเสบนำมาตากแห้งแล้วบดเป็นผงใช้เป็นยาคัดฤทธิ์ได้ หรือกินเป็นอาหาร แก้โรคต่อมน้ำเหลืองในเด็ก

(4.2) ใบ ใช้ทาแผลเน่าเปื่อยฝีต่าง ๆ น้ำคั้นจําใบใช้หยอด แก้เจ็บหู และถ้าเกิดอาการท้องผูกให้นำใบคั้นเอาน้ำทานซึ่งจะมีรสเผ็ดร้อน

(4.3) ต้น นำมาชงกินเป็นยาแก้โรคศิษาน แผลเรื้อรังและแก้เส้นเลือดพอง, เป็นยาขมเจริญอาหาร ขับหนือ ขับพยาธิ แก้คลื่นเหียนอาเจียน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Garcia Navarro and Evans (1999) อ้างใน วันชัย (2525) ได้ศึกษาการใช้น้ำของไม้ทรงพุ่ม 4 ชนิดที่ปลูกลงในกระถาง พบว่าการเว้นช่วงการให้น้ำทำให้พืชใช้น้ำประมาณ 65-70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการรดน้ำทุกวันแต่ทำให้พื้นที่ใบลดลงซึ่งอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของพืชได้

ฉันทิตา (2549) ได้ศึกษาการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์ Yellow Galore ที่ปลูกลงเป็นไม้ดอกกระถาง ซึ่งวางบนพื้นผิว 2 ชนิด คือ พื้นดินและพื้นดินที่ปูทับด้วยแกลบ และให้น้ำต่างกัน พบว่าการใช้น้ำเพิ่มขึ้นตามขนาดของทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้น

ศิริเพ็ญ (2547) ได้ศึกษาประเมินการใช้น้ำในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของดาวเรืองพันธุ์ Yellow Galore ที่ปลูกลงเป็นไม้กระถางในฤดูหนาว พบว่าการใช้น้ำ ของดอกดาวเรืองผันแปรตามระยะการเจริญเติบโตมากกว่าสภาพอากาศในแต่ละวัน

กิ่งกานต์ (2541) ได้ศึกษาอิทธิพลของการขาดน้ำที่ระยะต่างๆของการเจริญเติบโตที่มีต่อพัฒนาการและผลผลิตของข้าวโพด 3 พันธุ์ พบว่าผลกระทบของการขาดน้ำ ทำให้ความสูงของต้น ความสูงของตำแหน่งฝักลดลง การสร้างใบต่อต้นน้อย

นเรศ (2547) ได้ศึกษาผลกระทบต่อการขาดน้ำของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิก 984 พบว่า ความสูงและผลผลิตของข้าวโพดลดลง แต่มีมีข้าวโพดตายเนื่องจากการขาดน้ำ

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาปริมาณการใช้น้ำของดาวเรือง ได้ทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 26 ธันวาคม 2552 ถึงวันที่ 10 มกราคม 2553 โดยทำการทดลองในฟาร์มมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม ในโรงเรือนกลางแจ้งที่มีหลังคาคลุมด้วยพลาสติกกันยูวี โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองและขั้นตอนวิธีการทดลองดังต่อไปนี้

3.1 อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย

1. กระจกพลาสติกขนาดมาตรฐานขนาด 6 นิ้ว จำนวน 36 กระจก พร้อมถาดรองกระจก
2. พีทมอสสำหรับเพาะกล้า
3. ถาดเพาะกล้า
4. โรงเรือนกลางแจ้ง
5. พลาสติกคลุมดิน
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. กระบอกตวง
8. พลาสติกคลุมดิน
9. ปุ๋ยและยาฆ่าแมลง
10. พลาสติกกันยูวี
11. ไม้รวก
12. ตาข่าย

3.2 วิธีการทดลอง

1. เพาะกล้าโดยใช้พีทมอสลงในถาดเพาะกล้าประมาณ 3 ใน 4 ของหลุม จากนั้นใส่เมล็ดดาวเรืองลงในหลุม หลุมละ 1 เมล็ด แล้วเติมดินลงจนเต็ม ดังแสดงในภาพที่ 3.1 จากนั้นรดน้ำทุกวัน และควรนำถาดเพาะกล้าออกมารับแสงแดดบ้าง เช่นแสงแดดในตอนเช้า แต่ไม่ควรออกมา

รับแสงแดดมาจนเกินไป เนื่องจากพืชใช้แสงในการเจริญเติบโต แต่ถ้าได้รับแสงมากเกินไปจะทำให้เป็นอันตรายต่อต้นกล้า

2. เตรียมโรงเรือน โดยใช้โรงเรือนสำเร็จรูปของฟาร์มมหาวิทยาลัยแล้วคลุมหลังคาด้วยพลาสติกกันยูวีเพื่อป้องกันน้ำฝนลงในกระถาง และคลุมตาข่ายรอบโรงเรือนเพื่อป้องกันลม เนื่องจากมีลมพัดค่อนข้างแรงซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของดาวเรืองได้ ดังแสดงในภาพที่ 3.2

3. หลังจากเพาะกล้าเป็นเวลา 27 วัน ย้ายต้นดาวเรืองลงปลูกในกระถางขนาด 6 นิ้ว โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 18 กระถาง โดยกลุ่มแรกปลูกโดยใช้ดินร่วนปนทราย ส่วนกลุ่มที่สองปลูกโดยใช้ดินเหนียว นอกจากนี้ในแต่ละกลุ่มได้แบ่งรูปแบบการให้น้ำเป็น 6 กลุ่มย่อย ดังแสดงในตารางที่ 3.1 จากนั้นย้ายกระถางเข้าไปไว้ในโรงเรือนกลางแจ้ง แล้วให้น้ำโดยไม่จำกัดน้ำเพื่อให้ต้นดาวเรืองตั้งตัวประมาณ 4-5 วัน

4. หลังจากวันเพาะกล้า 30 วัน งดให้น้ำ 1 วันเพื่อไม่ให้เกิดน้ำระบายออกจากกระถาง จากนั้นจึงทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้น แล้วเริ่มให้น้ำแก่ดาวเรืองประมาณ 300 มิลลิลิตรทุกต้น

5. ในวันถัดมา ทำการชั่งน้ำหนักก่อนการให้น้ำ ดังแสดงในภาพที่ 3.3 จากนั้นนำค่าน้ำหนักที่เริ่มต้นลบกับน้ำหนักที่ชั่งวันถัดมาก่อนให้น้ำ จะได้ค่าปริมาณน้ำที่พืชใช้ (รวมน้ำระบาย) ในแต่ละวัน

6. หลังจากเพาะกล้าประมาณ 37 – 40 วันให้ทำการเด็ดยอดคู่ที่ 3 ออก โดยนับจากคู่ล่างสุด และเว้นช่วงการให้น้ำในกลุ่มที่จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 1

7. หลังจากการเพาะกล้า 72 วัน จะให้น้ำตามปกติในกลุ่มที่จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 1 แต่จะเว้นช่วงการให้น้ำในกลุ่มที่จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 2

8. หลังจากการเพาะกล้า 99 วัน จะให้น้ำตามปกติในกลุ่มที่จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 2 แล้วเว้นการให้น้ำในกลุ่มที่จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 3 นอกจากนี้ปริมาณน้ำที่ให้แก่พืชจากเดิม 300 มิลลิลิตรต่อวันต้องเพิ่มเป็น 600 มิลลิลิตรต่อวัน เนื่องจากช่วงที่ 3 เป็นช่วงที่ดาวเรืองเริ่มออกดอก ซึ่งทำให้ดาวเรืองมีความต้องการน้ำเพิ่มมากขึ้น

9. การบำรุงรักษาดาวเรือง โดยการใส่ปุ๋ยสูตรเสมอ (15-15-15) ทุก 15 วันและกำจัดศัตรูพืชโดยการพ่นยาฆ่าแมลงทุก 7 วัน

10. การนับจำนวนดอกจะนับหลังจากดอกดาวเรืองออกดอกบานเต็มที่ที่ได้ประมาณ 3-5 วัน โดยลักษณะของกลีบดอกจะบานออกไม่มีม้วนของโค้งเข้าไปใน ซึ่งจะมีลักษณะซ้อนกันแน่น จึงเรียกว่าดอกสมบูรณ์ ดังภาพที่ 3.4 การวัดขนาดดอกจะวัดจากขอบด้านหนึ่งของดอก ไปยังอีกด้านหนึ่ง ดังภาพที่ 3.5

ตารางที่ 3.1 รูปแบบการแบ่งกลุ่มการให้น้ำดาวเรือง

	การให้น้ำ			
	ช่วงเด็ด ยอด	ช่วง เจริญ เติบโต	ช่วงออก ดอก	ช่วงดอก โรย
	ให้น้ำทุกวัน (มีการเด็ดยอด)	/	/	/
ดิน	ให้น้ำทุกวัน (ไม่มีการเด็ดยอด)	/	/	/
ร่วน	ให้น้ำทุกวัน (มีพลาสติกคลุมหน้าดิน)	/	/	/
ปน	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 1 (ระยะเด็ดยอด)	X	/	/
ทราย	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 2 (ระยะการเจริญเติบโต)	/	X	/
	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 3 (ระยะออกดอก)	/	/	X
	ให้น้ำทุกวัน (มีการเด็ดยอด)	/	/	/
	ให้น้ำทุกวัน (ไม่มีการเด็ดยอด)	/	/	/
ดิน	ให้น้ำทุกวัน (มีพลาสติกคลุมหน้าดิน)	/	/	/
เหนียว	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 1 (ระยะเด็ดยอด)	X	/	/
	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 2 (ระยะการเจริญเติบโต)	/	X	/
	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 3 (ระยะออกดอก)	/	/	X
หมายเหตุ / ไม่จำกัดการให้น้ำ				
X จำกัดการให้น้ำ				



ภาพที่ 3.1 การเพาะกล้าดาวเรืองในถาดเพาะกล้า



ภาพที่ 3.2 โรงเรือนกลางแจ้งที่มุงหลังคาด้วยพลาสติกกันยูวีและล้อมด้วยตาข่าย



ภาพที่ 3.3 การชั่งน้ำหนักของดาวเรืองก่อนการให้น้ำแต่ละวัน



(ก)



(ข)

ภาพที่ 3.4 (ก) ดอกดาวเรืองที่สมบูรณ์ และ (ข) ดอกดาวเรืองที่ไม่สมบูรณ์



ภาพที่ 3.5 แสดงการวัดขนาดดอกดาวเรืองพันธุ์ที่สมบูรณ์

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การคำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรือง

จากการทดลอง ชั่งน้ำหนักเริ่มต้นให้เป็น W_i แล้วทิ้งไว้ 1 วันแล้วทำการชั่งน้ำหนัก ให้เป็น W_j และนำไปวิเคราะห์หาปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรือง ดังรายละเอียดปรากฏอยู่ในตารางผนวกที่ ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างการหาปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองโดยใช้ข้อมูลของดาวเรืองพันธุ์บาบูดำ อายุพืช 31 วัน ที่ให้น้ำทุกวัน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตัวอย่างแสดงการคำนวณหาปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรือง

วันที่ 31 ชั่งน้ำหนักเริ่มต้นก่อนให้น้ำ (W_i) เท่ากับ 2,700 กรัม เติมน้ำ 300 มิลลิลิตร

วันที่ 32 ชั่งน้ำหนักกระถางหลังจากให้น้ำไปแล้ว 1 วัน (W_j) เท่ากับ 2,738 กรัม

น้ำหนักที่หายไป

$$\begin{aligned} W &= W_i - W_j \\ &= (2700 + 300) - 2738 \\ &= 262 \quad \text{กรัม} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาตรน้ำที่หายไป

$$= 262 \quad \text{มม.}^3$$

เส้นผ่าศูนย์กลางของปากถัง

$$\begin{aligned} &= 6 \quad \text{นิ้ว} \\ &= 17.5 \quad \text{เซนติเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้นพื้นที่หน้าตัด

$$\begin{aligned} &= \pi \times \left(\frac{17.5}{2}\right)^2 \\ &= 240.528 \quad \text{เซนติเมตร}^2 \end{aligned}$$

ปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรือง

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{262}{240.528}\right) \times 10 \\ &= 10.89 \quad \text{มิลลิเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาณความต้องการใช้น้ำของดอกดาวเรืองที่อายุพืช 31 วันเท่ากับ 10.89 มิลลิเมตร

4.2 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรือง

จากวิธีการคำนวณดังกล่าวสามารถวิเคราะห์หาปริมาณความต้องการใช้น้ำรายวันของดาวเรืองทั้ง 6 กลุ่มที่ทำการศึกษา (ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1-2) จากนั้นจึงได้สรุปผลการคำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองโดยจำแนกตามช่วงระยะการเจริญเติบโต ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1 ถึงภาพที่ 4.6 ซึ่งผลการเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำในแต่ละกลุ่มได้ผลดังต่อไปนี้

จากตารางที่ 4.1 พบว่ากรณีที่ปลูกในดินร่วนปนทรายและกรณีที่ปลูกในดินเหนียว ช่วงจำกัดการให้น้ำ ปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองไม่ต่างจากกรณีอื่น แต่กรณีให้น้ำทุกวัน แต่มีพลาสติกคลุมหน้าดินจะมีปริมาณความต้องการใช้น้ำน้อยกว่ากรณีอื่น เนื่องจากกรณีให้น้ำทุกวัน แต่มีพลาสติกคลุมหน้าดิน เป็นการคายน้ำ ไม่มีการระเหยที่ผิวดิน

จากกราฟเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำในภาพที่ 4.1 ถึง 4.6 พบว่า การใช้น้ำของดาวเรืองที่ปลูกในดินร่วนปนทรายจะเพิ่มขึ้นและจะสูงที่สุดในช่วงที่มีการออกดอก แต่ปริมาณความต้องการใช้น้ำจะลดลงเมื่อถึงระยะดอกโรยทุกกรณีศึกษา ส่วนปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองที่ปลูกในกระถางดินเหนียวนั้นจะมีความต้องการใช้น้ำมากกว่าการใช้น้ำของดาวเรืองที่ปลูกในดินร่วนปนทรายตั้งแต่ช่วงแตกยอดจะกระทั่งช่วงเจริญเติบโต และจะมีปริมาณความต้องการใช้น้ำน้อยกว่าในช่วงที่ออกดอก

จากภาพที่ 4.1 กรณีให้น้ำทุกวันและมีการตัดยอด พบว่าตลอดช่วงการเพาะปลูกของดาวเรือง กรณีปลูกในดินร่วนปนทรายมีปริมาณความต้องการใช้น้ำรวม 1,117.01 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 14.89 มิลลิเมตรต่อวัน) ส่วนกรณีปลูกในดินเหนียวมีปริมาณความต้องการใช้น้ำรวม 1,153.34 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 15.38 มิลลิเมตรต่อวัน) ทั้งนี้ช่วงแตกยอดกรณีปลูกในดินเหนียวจะมีความต้องการใช้น้ำสูงกว่าดินร่วนปนทรายเนื่องจากดินที่อยู่กระถางดินเหนียวนั้นอาจมีขนาดใกล้เคียงกัน ทำให้มีอัตราส่วนช่องว่างระหว่างเม็ดดินจำนวนมาก ส่วนปริมาณความต้องการใช้น้ำของกรณีปลูกในดินร่วนปนทรายจะเพิ่มขึ้น ในช่วงแตกยอดและจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ และมีค่ามากที่สุดที่ 17.25 มิลลิเมตร เมื่ออายุพืช 80 – 82 วันหลังการเพาะเมล็ด ซึ่งเป็นช่วงออกดอก

จากภาพที่ 4.2 กรณีให้น้ำทุกวันแต่ไม่มีการตัดยอด พบว่าตลอดช่วงการเพาะปลูกของดาวเรือง กรณีปลูกในดินร่วนปนทรายมีปริมาณความต้องการใช้น้ำรวม 1124.52 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 14.99 มิลลิเมตรต่อวัน) ส่วนกรณีที่ปลูกในดินเหนียวมีปริมาณความต้องการใช้น้ำรวม 1115.04 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 14.87 มิลลิเมตรต่อวัน) ทั้งนี้ช่วงตัดยอดถึงช่วงออกดอกอายุพืชประมาณ 35-77 วันหลังการเพาะเมล็ด กรณีปลูกในดินเหนียวจะมีปริมาณความต้องการใช้น้ำสูงกว่ากรณีปลูกในดินร่วนปนทราย ช่วงออกดอกถึงช่วงดอกโรยปริมาณความต้องการใช้น้ำกรณีปลูกใน ดินร่วนปนทราย สูงกว่าดินเหนียว และมากที่สุดที่ 17.43 มิลลิเมตร เมื่ออายุพืช 82-84 วันหลังการเพาะเมล็ด ซึ่งเป็นช่วงออกดอก

จากภาพที่ 4.3 กรณีให้น้ำทุกวันแต่มีพลาสติกคลุมหน้าดินพบว่าตลอดช่วงการเพาะปลูกของดาวเรือง กรณีปลูกในดินร่วนปนทรายมีปริมาณความต้องการใช้น้ำรวม 832.73 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 11.10 มิลลิเมตรต่อวัน) ส่วนกรณีที่ปลูกในดินเหนียวมีปริมาณความต้องการใช้น้ำ รวม 737.77 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 10.39 มิลลิเมตรต่อวัน) ทั้งนี้ประมาณวันที่ 38-48 วันหลังการเพาะเมล็ด ปริมาณความต้องการใช้น้ำกรณีปลูกในดินเหนียวจะสูงกว่ากรณีปลูกในดินร่วนปนทราย ช่วงการเจริญเติบโตอายุพืชประมาณ 53 วันหลังการเพาะเมล็ด กรณีที่ปลูกในดินร่วนปนทราย มีปริมาณความต้องการใช้น้ำสูงกว่ากรณีที่ปลูกในดินเหนียว ช่วงออกดอกถึงช่วงดอกโรยปริมาณความต้องการใช้น้ำของดินร่วนปนทรายจะลดลงแต่ปริมาณความต้องการใช้น้ำของดินเหนียวจะค่อนข้างคงที่

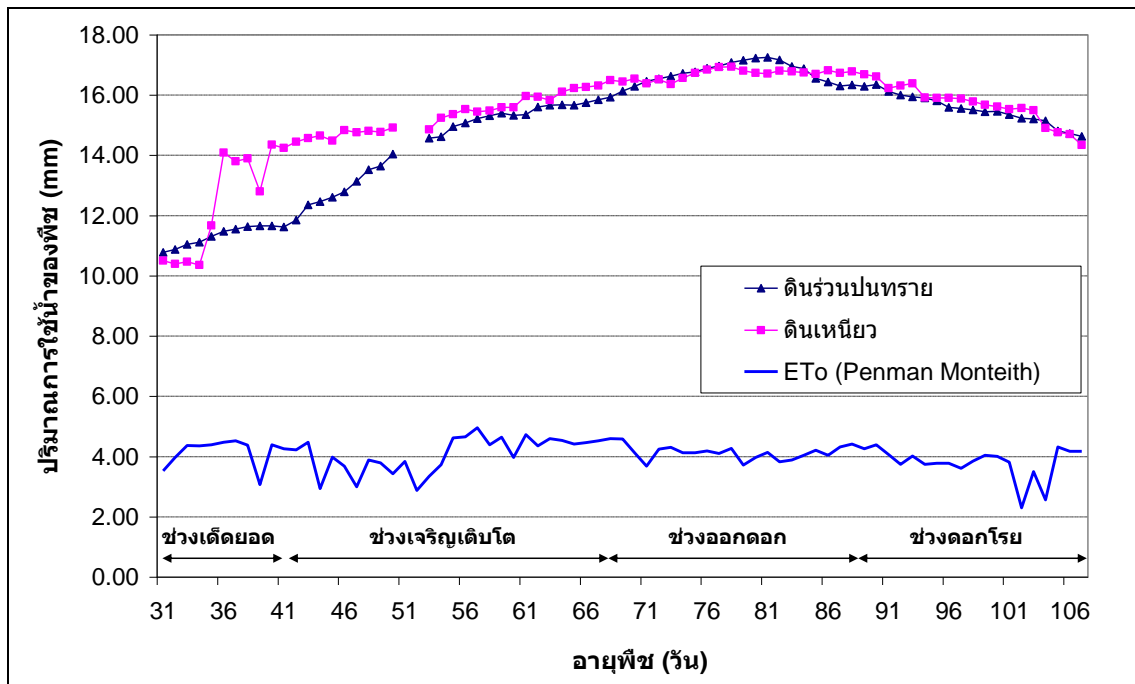
จากภาพที่ 4.4 กรณีจำกัดการให้น้ำช่วงที่ 1 (ช่วงตัดยอด) พบว่า ตลอดช่วงการเพาะปลูกของดาวเรืองกรณีปลูกในดินร่วนปนทรายมีปริมาณความต้องการใช้น้ำรวม 1,110.27 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 14.80 มิลลิเมตรต่อวัน) ส่วนกรณีที่ปลูกในดินเหนียวมีปริมาณความต้องการใช้น้ำรวม 1,089.05 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 14.72 มิลลิเมตรต่อวัน) ทั้งนี้ปริมาณความต้องการใช้น้ำช่วง ตัดยอดกรณีปลูกในดินร่วนปนทรายจะสูงกว่าของดินเหนียว ช่วงการเจริญเติบโต กรณีปลูกในดินร่วนปนทราย จะมีความต้องการใช้น้ำน้อยกว่าดินเหนียว เมื่ออายุพืชประมาณ 68 วันหลังการเพาะ เมล็ด ปริมาณความต้องการใช้น้ำกรณีปลูกใน ดินร่วนปนทรายจะสูงกว่าดินเหนียวและมีค่ามากที่สุดที่ 17.30 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นช่วงออกดอก ส่วนช่วงดอกโรยปริมาณความต้องการใช้น้ำกรณีปลูกในดินร่วนปนทรายและกรณีที่ปลูกในดินเหนียวลดลงใกล้เคียงกัน

จากภาพที่ 4.5 กรณีจำกัดการให้น้ำช่วงที่ 2 (ช่วงการเจริญเติบโต) พบว่าตลอดช่วงการเพาะปลูกของดาวเรือง กรณีปลูกในดินร่วนปนทรายมีปริมาณความต้องการใช้น้ำรวม 1,102.71 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 14.70 มิลลิเมตรต่อวัน) ส่วนกรณีที่ปลูกในดินเหนียวมีปริมาณความต้องการใช้น้ำรวม 1,124.47 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 14.99 มิลลิเมตรต่อวัน) ทั้งนี้ช่วงนี้ขุดดินจนถึงช่วงการเจริญเติบโต อายุพืชประมาณ 35-73 วันหลังจากการเพาะเมล็ด กรณีปลูกในดินเหนียวมีปริมาณความต้องการใช้น้ำสูงกว่ากรณีการปลูกในดินร่วนปนทราย เมื่ออายุพืชประมาณ 80 วันหลังการเพาะเมล็ด ซึ่งเป็นช่วงออกดอกถึงช่วงดอกโรย ปริมาณความต้องการใช้น้ำของดินร่วนจะสูงกว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำของดินเหนียวและมีค่ามากที่สุดที่ 17.43 มิลลิเมตร เมื่ออายุพืช 80-87 วันหลังการเพาะเมล็ด ซึ่งเป็นช่วงออกดอก

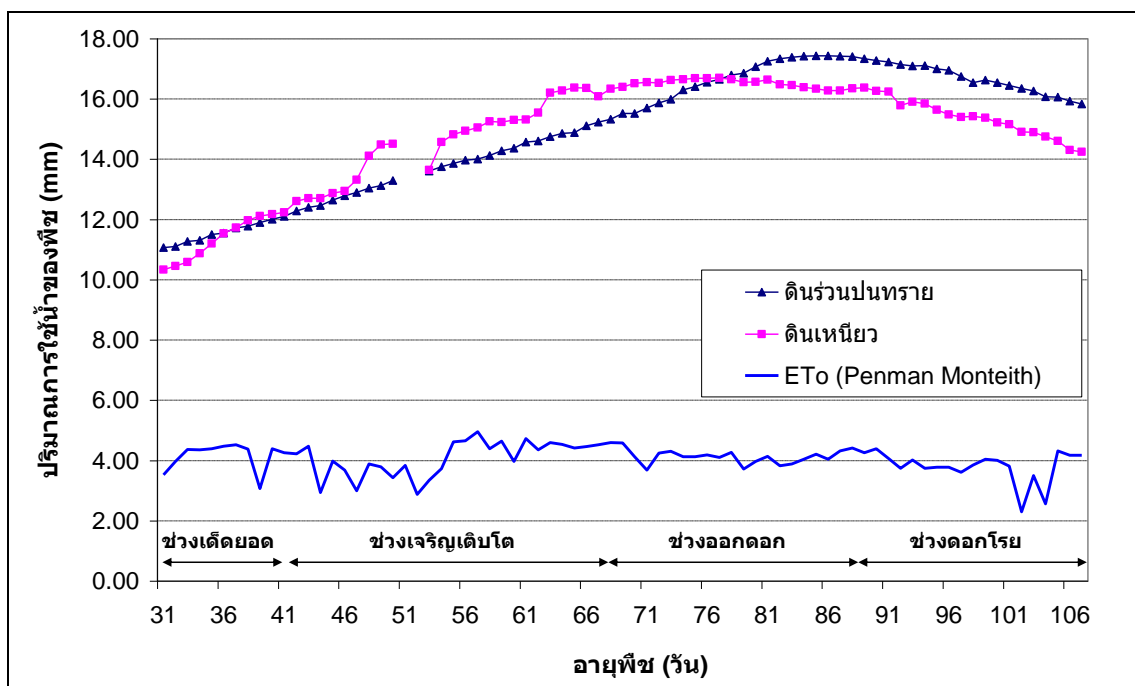
จากภาพที่ 4.6 กรณีจำกัดการให้น้ำช่วงที่ 3 (ช่วงออกดอก) พบว่าตลอดช่วงการเพาะปลูกของดาวเรือง กรณีปลูกในดินร่วนปนทรายมีปริมาณความต้องการใช้น้ำรวม 1,102.71 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 14.74 มิลลิเมตรต่อวัน) ส่วนกรณีที่ปลูกในดินเหนียวมีปริมาณความต้องการใช้น้ำรวม 1,112.66 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 14.84 มิลลิเมตรต่อวัน) ทั้งนี้ช่วงนี้ขุดดินจนถึงช่วงออกดอกอายุพืชประมาณ 36-72 วันหลังการเพาะเมล็ด กรณีปลูกในดินเหนียวจะมีปริมาณความต้องการใช้น้ำสูงกว่ากรณีที่ปลูกในดินร่วนปนทราย ช่วงออกดอกถึงช่วง ดอกโรยปริมาณความต้องการใช้น้ำกรณีปลูกใน ดินร่วนปนทราย จะมีปริมาณการใช้น้ำสูงกว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำกรณีปลูกใน ดินเหนียวและมากที่สุดที่ 17.41 มิลลิเมตร เมื่ออายุ 86-88 วันหลังการเพาะเมล็ด ซึ่งเป็นช่วงออกดอก

ตารางที่ 4.1 ปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บางบูดำ

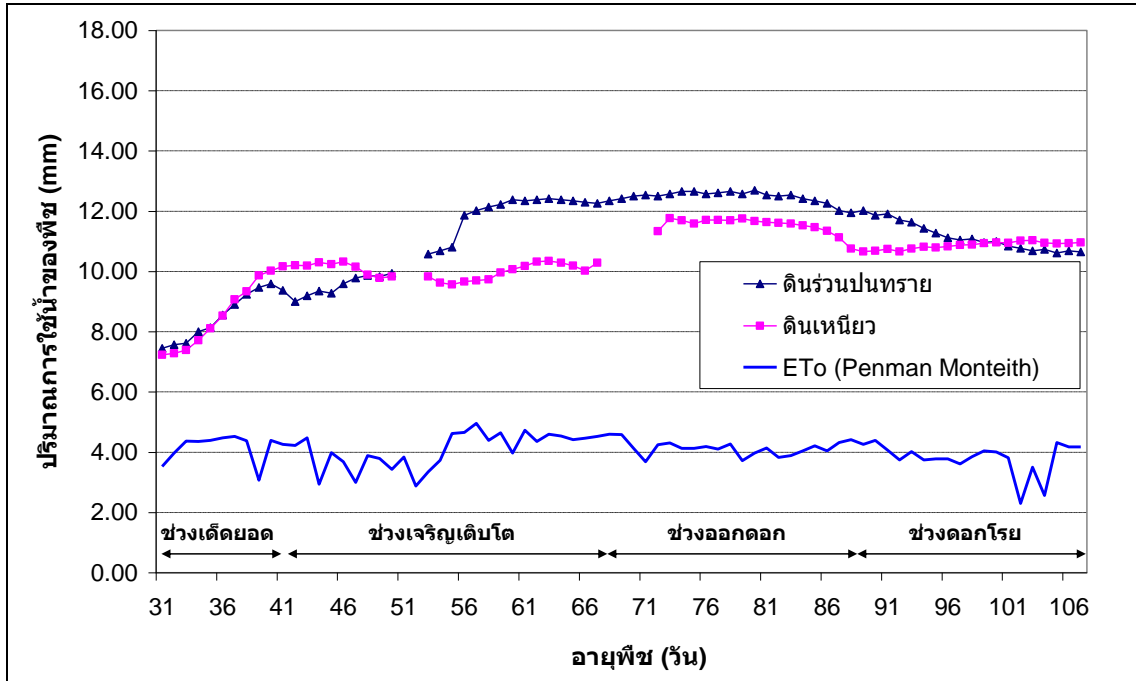
		ปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรือง (มม. ต่อวัน)			
		ช่วงตัด ยอด	ช่วง เจริญ เติบโต	ช่วงออก ดอก	ช่วงดอก โรย
ดิน ร่วน	ให้น้ำทุกวัน มีการตัดยอด	11.34	14.50	16.76	15.61
	ให้น้ำทุกวัน ไม่มีการตัดยอด	11.57	13.85	16.68	16.73
	ให้น้ำทุกวัน มีพลาสติกคลุมหน้าดิน	8.54	11.09	12.50	11.24
ทราย	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 1 (ระยะตัดยอด)	(11.33)	14.03	16.83	15.83
	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 2 (ระยะการเจริญเติบโต)	11.30	(13.75)	16.64	15.98
	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 3 (ระยะออกดอก)	11.28	13.63	(16.62)	16.29
ดิน เหนียว	ให้น้ำทุกวัน มีการตัดยอด	12.42	15.38	16.69	15.80
	ให้น้ำทุกวัน ไม่มีการตัดยอด	11.38	14.7	16.53	15.45
	ให้น้ำทุกวัน มีพลาสติกคลุมหน้าดิน	8.61	10.11	11.81	10.87
	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 1 (ระยะตัดยอด)	(10.62)	14.57	16.37	15.60
	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 2 (ระยะการเจริญเติบโต)	11.73	(14.94)	16.40	15.56
	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 3 (ระยะออกดอก)	11.14	14.78	(16.44)	15.46



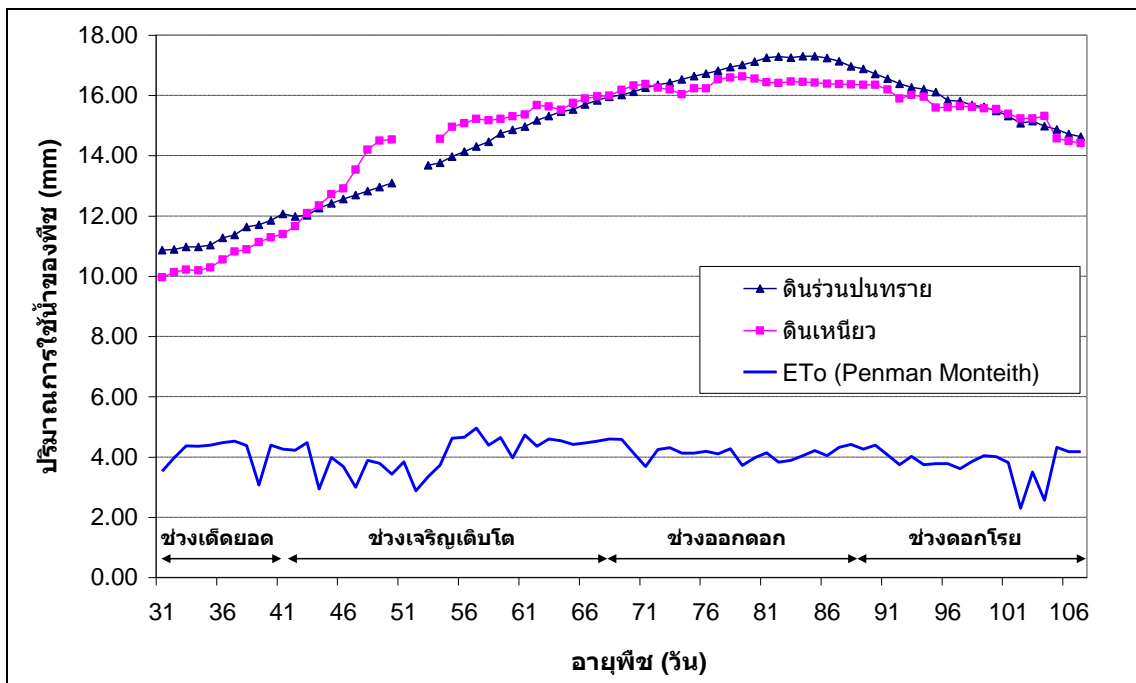
ภาพที่ 4.1 กราฟเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบุด้า
สำหรับการให้น้ำทุกวัน



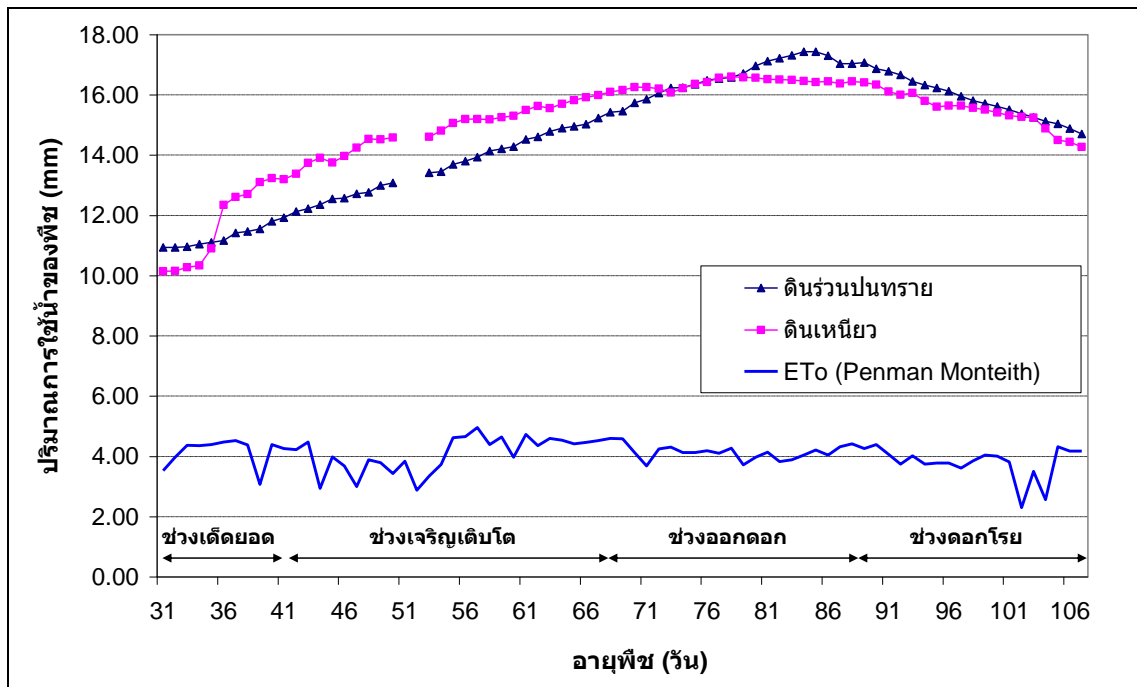
ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบุด้า
กรณีที่มีการให้น้ำตามปกติแต่ไม่เตี้ยยอด



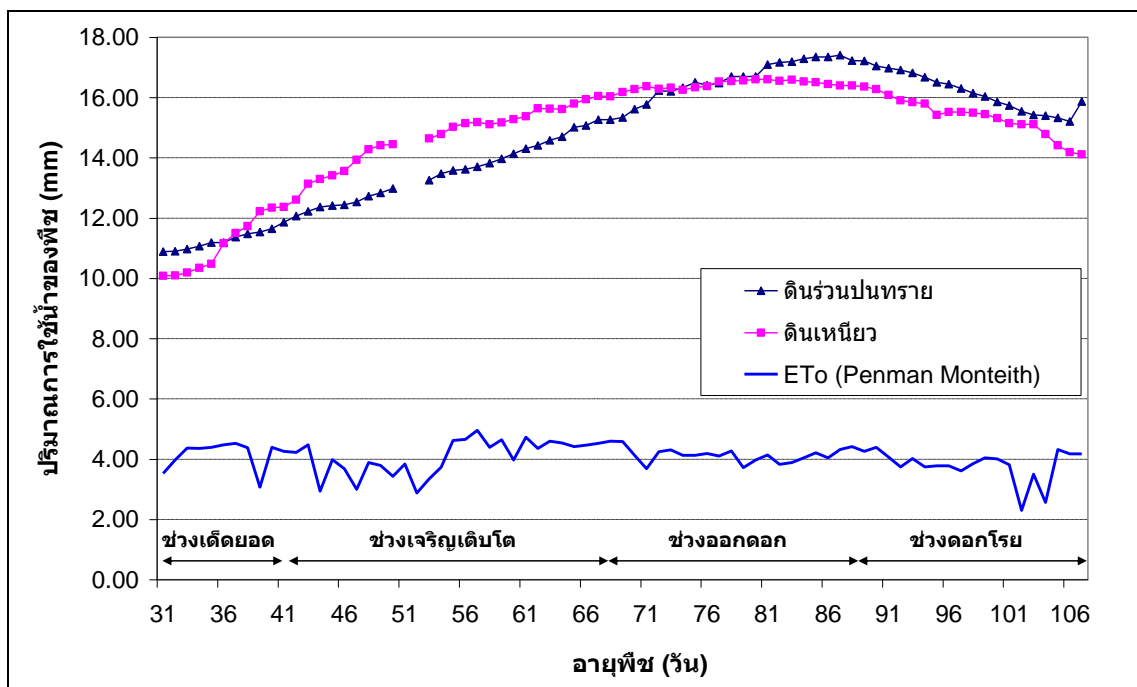
ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบูดำ
กรณีมีการให้น้ำตามปกติ แต่มีการคลุมพลาสติก



ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบูดำ
กรณีที่มีการจำกัดการให้น้ำในช่วงที่ 1 (ระยะเตี้ยยอด)



ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบูดำ
กรณีที่มีการจำกัดการให้น้ำในช่วงที่ 2 (ระยะการเจริญเติบโต)



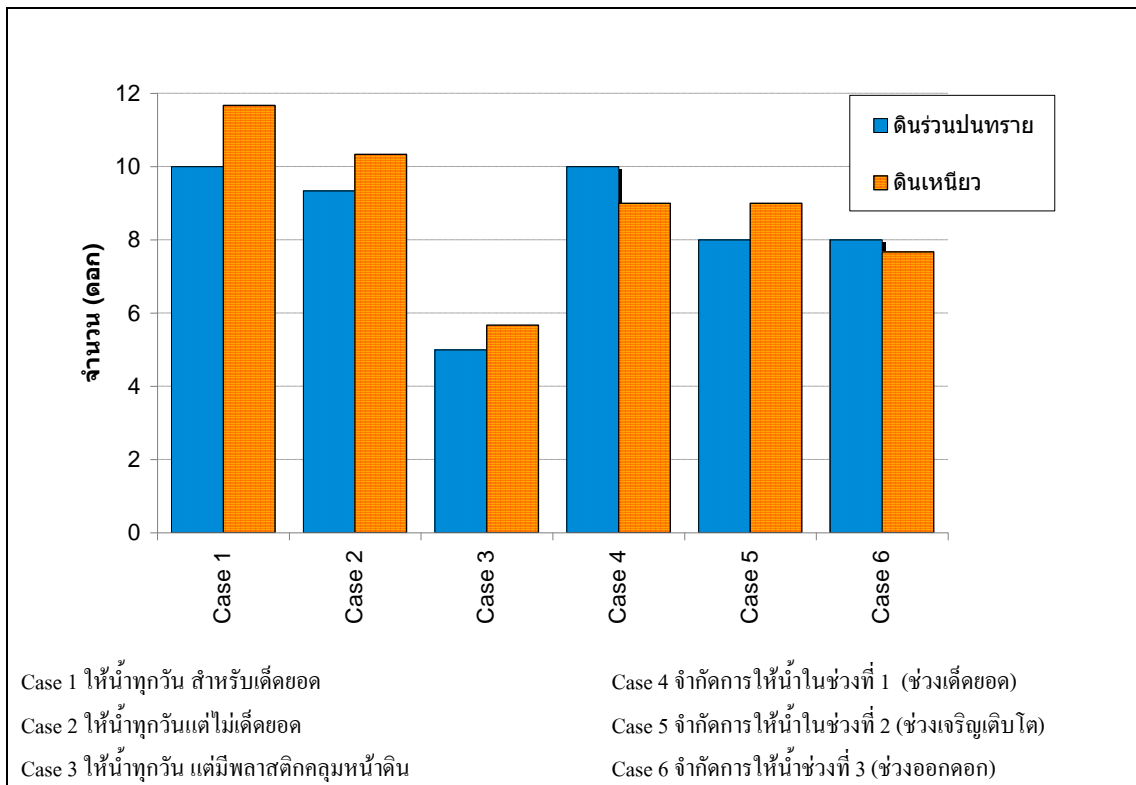
ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บาบูดำ
กรณีที่มีการจำกัดการให้น้ำในช่วงที่ 3 (ระยะออกดอก)

4.3 ผลผลิตของดาวเรือง

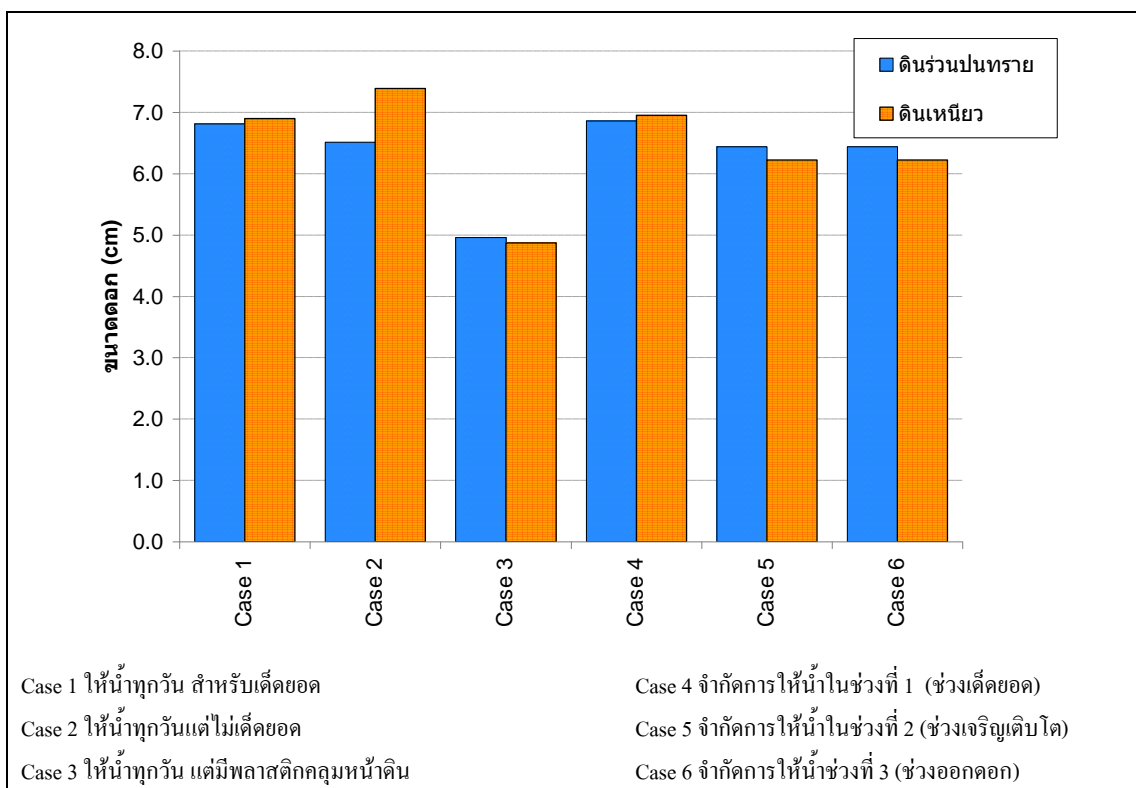
จากตารางที่ 4.2 พบว่าดาวเรืองพันธุ์บาบูด้าในกรณี ปลูกในดินร่วนปนทรายนั้นจะมีจำนวนดอกและขนาดดอกไม่แตกต่างกันมากนัก โดยมีจำนวนดอกประมาณ 8-10 ดอกต่อต้น และขนาดดอกเฉลี่ยประมาณ 6.4 – 6.9 เซนติเมตร ยกเว้นกรณีที่มีพลาสติกคลุมหน้าดินที่จะมีจำนวนดอกเพียง 5 ดอก และขนาดดอกเพียง 5.0 เซนติเมตร ในกรณีที่ปลูกดินร่วนปนทรายและในกรณีที่ปลูกในดินเหนียวจะมีขนาดดอกที่ใกล้เคียงกัน แต่ดาวเรืองที่ปลูกในดินเหนียว กรณีให้น้ำทุกวันแต่ไม่เด็ดยอด จะมีขนาดดอกใหญ่กว่ากรณีอื่นๆ ดังแสดงในภาพที่ 4.8

ตารางที่ 4.2 ผลผลิตของดาวเรืองพันธุ์บาบูด้า

		ผลผลิต	
		จำนวน (ดอก)	ขนาด (cm)
	ให้น้ำทุกวัน มีการเด็ดยอด	10	6.8
ดิน	ให้น้ำทุกวัน ไม่มีการเด็ดยอด	9	6.5
ร่วน	ให้น้ำทุกวัน มีพลาสติกคลุมหน้าดิน	5	5.0
ปน	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 1 (ระยะเด็ดยอด)	10	6.9
ทราย	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 2 (ระยะการเจริญเติบโต)	8	6.4
	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 3 (ระยะออกดอก)	8	6.4
	ให้น้ำทุกวัน มีการเด็ดยอด	12	6.9
	ให้น้ำทุกวัน ไม่มีการเด็ดยอด	10	7.4
ดิน	ให้น้ำทุกวัน มีพลาสติกคลุมหน้าดิน	6	4.9
เหนียว	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 1 (ระยะเด็ดยอด)	9	6.9
	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 2 (ระยะการเจริญเติบโต)	9	6.2
	จำกัดการให้น้ำช่วงที่ 3 (ระยะออกดอก)	8	6.2



ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบจำนวนดอกดาวเรืองพันธุ์บาบูดำ



ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงการเปรียบเทียบขนาดดอกดาวเรืองพันธุ์บาบูดำ

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

ดาวเรืองเป็นไม้ที่ปลูกง่ายและได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์มากขึ้น จึงจำเป็นต้องทราบค่าปริมาณการใช้น้ำของดอกดาวเรืองในช่วงต่างๆ ตลอดฤดูกาลเพาะปลูก เพื่อจะได้กำหนดปริมาณการใช้น้ำที่จะให้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จึงได้มีการจัดทำวิจัยครั้งนี้ขึ้นมาเพื่อ ศึกษาปริมาณความต้องการใช้น้ำของดอกดาวเรืองพันธุ์บานูต้าที่ปลูกในดินต่างชนิดกันและเปรียบเทียบผลผลิตกรณีจำกัดการให้น้ำในช่วงอายุต่างๆ อีกทั้งยังศึกษาเปรียบเทียบกรณี การปลูกที่มีการตัดยอดและไม่ตัดยอด และการใช้พลาสติกคลุมหน้าดิน จากการทดลองพบว่า

1. ค่าปริมาณความต้องการใช้น้ำ (การคายระเหยรวมน้ำระบาย) ของดาวเรืองพันธุ์บานูต้า ทุกกรณีจะสูงกว่าการใช้น้ำของพืชอ้างอิง เนื่องจากปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองเป็นปริมาณการใช้น้ำซึ่งรวมน้ำระบายด้วย
2. กรณีการให้น้ำทุกวันมีการตัดยอดในช่วงของการเจริญเต็มโตที่ ปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองกรณีกระถางที่ปลูกในดินเหนียวจะสูงกว่าที่ปลูกในดินร่วนปนทราย ในขณะที่กรณีจำกัดการให้น้ำ กรณีกระถางที่ปลูกในดินร่วนปนทรายจะมีปริมาณความต้องการใช้น้ำสูงกว่าที่ปลูกในดินเหนียว
3. ปริมาณความต้องการน้ำของดาวเรืองที่ตัดยอดกรณีปลูกในดินร่วนปนทรายใกล้เคียงกับปริมาณความต้องการน้ำของดาวเรืองที่ไม่ตัดยอด แต่กรณีที่ปลูกในดินเหนียวปริมาณความต้องการน้ำของดาวเรืองที่จะตัดยอดจะมากกว่าปริมาณความต้องการน้ำของดาวเรืองที่ไม่ตัดยอด
4. ปริมาณความต้องการน้ำของดาวเรือง กรณีมีพลาสติกคลุมหน้าดินกระถางที่ปลูกในดินร่วนปนทรายจะใกล้เคียงกับที่ปลูกในดินเหนียว แต่มีปริมาณความต้องการน้ำน้อยกว่ากรณีไม่มีพลาสติกคลุม เนื่องจากกรณีมีพลาสติกคลุมเป็นปริมาณการคายน้ำรวมกับน้ำระบาย ส่วนกรณีไม่มีพลาสติกคลุมเป็นปริมาณการคายระเหยรวมกับน้ำระบาย
5. จำนวนผลผลิตของดาวเรืองกรณีให้น้ำทุกวันมีการตัดยอด ปลูกในดินเหนียวจะมีจำนวนมากกว่ากรณีปลูกในดินร่วนปนทราย ส่วนกรณีจำกัดการให้น้ำ กรณีปลูกในดินร่วนปนทรายใกล้เคียงกับกรณีปลูกในดินเหนียว สำหรับกรณีตัดยอดจะให้ผลผลิตมากกว่ากรณีตัดยอด และกรณีมีพลาสติกคลุมหน้าดินจะให้ผลผลิตน้อยกว่ากรณีไม่มีพลาสติกคลุมหน้าดินถึงสองเท่า

6. ขนาดผลผลิตของดาวเรืองดอกสมบูรณ์ จะมีขนาดใกล้เคียงกันเกือบทุกกรณี ยกเว้นกรณี มีพลาสติกคลุมหน้าดินจะมีขนาดเล็กกว่ากรณีอื่นๆ และกรณีที่ปลูกในดินเหนียวและไม่เด็ดยอดจะมีขนาดใหญ่ที่สุด

5.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการศึกษาปริมาณ ความต้องการใช้น้ำในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของดาวเรือง พบว่า ดาวเรืองใช้น้ำเพิ่มขึ้นตามระยะการเจริญเติบโต ค่าการคายระเหยน้ำ (ETc) ของดาวเรืองในช่วงแรก ๆ ของการเจริญเติบโตส่วนใหญ่มาจากส่วนที่ระเหยจากผิวดินเพราะต้นดาวเรืองยังมีขนาดเล็ก เมื่อต้นดาวเรืองมีขนาดโตขึ้นมีใบมาปกคลุมกระถางมากขึ้น ค่า ETc จากส่วนการคายน้ำจะมีสัดส่วนมากขึ้น โดยในระยะออกดอกนั้นจะมีการใช้น้ำสูงสุด ดังแสดงในตารางที่ 4.1 การทดลองนี้สิ้นสุดลงที่ระยะดอกเริ่มโรยซึ่งถือว่าหมดอายุการประดับเนื่องจากการปลู กดาวเรืองในกระถางจะใช้ประโยชน์ในการประดับอาคาร สถานที่ต่าง ๆ และหากบันทึกข้อมูลต่อไปปริมาณความต้องการใช้น้ำน่าจะลดลงเหมือนกับพืชชนิดอื่นๆ ซึ่งมีการคายน้ำลดลงเมื่อเข้าสู่ ระยะดอกโรย (สมาน,2535 อ้างใน ฉันทิตา,2549)

ปริมาณการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์ Yellow Galore ในระยะเด็ดยอดนั้นค่า ETc เท่ากับ 7.18 มิลลิเมตร/วัน (ศิริเพ็ญ,2547) เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองในครั้งนี้ พบว่า ปริมาณความต้องการใช้น้ำของดาวเรืองพันธุ์บางุด้ามีอัตราการใช้น้ำมากกว่าเนื่องจากการทดลองครั้งนี้ปริมาณความต้องการใช้น้ำนั้นคือการคายระเหยรวม น้ำระบาย ดังนั้นหากต้องการทดลองในครั้งต่อไป ควรมีการปิดกันกระถางเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำระบาย นอกจากนี้ การใช้น้ำต่างกันั้นอาจเกิดจากความแตกต่างของขนาดทรงพุ่ม ระยะการเจริญเติบโต เวลาที่ใช้ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต และยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต เช่น อุณหภูมิ รั้งสีจากดวงอาทิตย์ ความเร็วลม ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ จำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงแดด ทำให้เกิดการใช้น้ำที่แตกต่างกัน (วิบูลย์,2526 อ้างใน ศิริเพ็ญ,2547)

ในการผลิตไม้ดอกกระถางนั้นเกษตรกรแต่ละรายอาจมีระบบการผลิตที่ต่างกัน เช่น การใช้กระถางหรือภาชนะที่มีสีรูปร่างต่างกัน วัสดุปลูกที่ต่างกันทำให้ความโปร่งและความสามารถในการอุ้มน้ำต่างกัน การวางภาชนะปลูกบนพื้นผิวชนิดอื่นๆ อีก เช่น บนพลาสติกปูพื้น บนหิน ปริมาณน้ำที่ให้กับพืช วิธีการให้น้ำรูปแบบต่างๆ กัน เช่น สปริงเกอร์ ระบบน้ำหยด อาจมีผลต่อการใช้น้ำของพืช ซึ่งสามารถลดการสูญเสียน้ำได้หลายวิธี เช่น การใช้วัสดุคลุมดินเพื่อลดการระเหยของน้ำ การทำให้ดินปลูกอุ้มน้ำได้ดีโดยใส่อินทรีย์วัตถุ (สายพันธ์, 2537 อ้างใน ฉันทิตา, 2549) จึงควร

ทำการศึกษาความต้องการน้ำของดาวเรืองและไม้ดอกกระถางชนิดอื่นๆ ในสภาพการผลิตต่างๆ ต่อไป เพื่อเป็นข้อมูลที่จะช่วยให้การให้น้ำในการผลิตพืชมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ในการทดลองกรณีจำกัดการให้น้ำ สำหรับในโครงการนี้ได้ทดลองงดการให้น้ำในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต เป็นระยะเวลา 2 วัน พบว่าทำให้ต้นดาวเรืองเกิด อาการเหี่ยวเฉา ซึ่งถ้าหากงดการให้น้ำติดต่อกันเกินกว่า 2 วันจะทำให้ต้นดาวเรืองเหี่ยวเฉาถาวร ได้ อย่างไรก็ตาม การจำกัดการให้น้ำส่งผลต่อผลผลิตของดาวเรือง น้อยมาก เนื่องจากไม่ว่าจะให้น้ำตามปกติและจำกัดการให้น้ำ ผลผลิตที่มีจำนวนดอกและขนาดดอกใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงอาจจะไม่จำเป็นต้องมีการให้น้ำทุกวัน เพราะจะเป็นการสิ้นเปลืองน้ำและเสียเวลาในการให้น้ำ นอกจากนี้ชนิดของดินก็ไม่มีผลต่อผลผลิต เพราะกรณีที่ปลูกในดินเหนียวและกรณีที่ปลูกในดินร่วนปนทราย ผลผลิตที่ได้ทั้งขนาดและจำนวนดอกก็มีค่าใกล้เคียงกัน และปริมาณความต้องการใช้น้ำก็สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน ไม่แตกต่างกันมากนัก

ส่วนการทดลองกรณีไม่เด็ดยอดนั้นดาวเรืองจะเจริญเติบโตเร็วกว่าดาวเรืองที่เด็ดยอด และได้ผลผลิตดีกว่า อย่างไรก็ตามการปลูกดาวเรืองแบบไม่เด็ดยอดนั้นจะทำให้ลำต้นไม่แข็งแรงกิ่งหักง่าย เนื่องจากลำต้นจะสูงกว่าดาวเรืองที่เด็ดยอด

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการตรวจวัดน้ำระบายหลังจากให้น้ำ เมื่อน้ำหยุดไหลออกจากก้นกระถาง หรือปิดก้นกระถางเพื่อไม่ให้มีน้ำระบาย
2. การทดลองครั้งนี้เมื่อมีการให้น้ำแก่ดาวเรืองแล้ว พบว่า เมื่อดินจำนวนหนึ่งหลุดออกจากกระถางพร้อมกับน้ำระบาย ซึ่งอาจทำให้การคำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำผิดพลาด ได้ ดังนั้นควรนำพลาสติกหรือวัสดุอื่นมาปิดด้านล่างกระถาง เพื่อป้องกันไม่ให้เมื่อดินหลุดออกจากกระถาง
3. เมื่อดอกสมบูรณ์ออกเต็มต้นแล้วควรตัดดอก และทดสอบดูการใช้น้ำของดาวเรือง และขนาดดอก รวมถึงจำนวนดอกที่ออกในครั้งต่อไป และนำมาเปรียบเทียบกับครั้งแรก
4. การจัดวางกระถางแบบกระถางเว้นกระถางจะทำให้ดาวเรืองมีขนาดทรงพุ่มที่ใหญ่ ลำต้นไม่สูง

เอกสารอ้างอิง

- ฉันทิดา กระทุ้มแก้ว. 2549. การใช้น้ำของดาวเรืองกระถางที่วางบนพื้นผิวที่ต่างกัน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม, 28 น.
- ไพรัตน์ ทับประเสริฐ. 2546. การศึกษาสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของแตงโม. วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม. 154 น.
- วรรณวิทย์ จำดี. 2546. การใช้น้ำแต่ละระยะการเจริญเติบโตของดาวเรืองที่ปลูกเป็นไม้ดอกกระถาง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม, 20 น.
- วิบูลย์ บุญยธโรกุล. 2526. หลักการชลประทาน. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 274 น.
- ศิริเพ็ญ ชูพงษ์เนศ. 2547. การใช้น้ำในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของดาวเรืองที่ปลูกเป็นไม้ดอกกระถางในฤดูหนาว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม, 17 น.
- สำนักชลประทานที่ 15. ม.ป.ป. การจัดทำรายงานวางโครงการ (Pre-Feasibility Report) แหล่งที่มา <http://irrigation.rid.go.th/rid15/learning%20corner/activity/report.doc,2> เมษายน 2553.
- สุวรรณิ อยู่เต็มสุข. 2544. การศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของการคายน้ำและการคายระเหยของดาวเรืองที่มีต่อการกำหนดการให้น้ำที่ต่างกัน. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม. 62 น.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2526. ไม้ดอกกระถาง. โรงพิมพ์อักษรพิทยา, กรุงเทพฯ. 272 น.
- อภันตริ ยุทธพันธ์. 2551. ดรรชนีความชื้นที่เป็นประโยชน์สำหรับพืชในประเทศไทย. กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ. 49 น.

เอกสิทธิ์ โหมยิตสกุลชัย, 2551. วิศวกรรมชลประทานเบื้องต้น. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม. 88 น.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

พันธุ์ดาวเรือง

ดาวเรืองที่ปลูกกันอยู่โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ดาวเรืองอเมริกัน (American Marigolds) เป็นดาวเรืองที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของทวีปอเมริกา ลำต้นสูงตั้งแต่ 10-40 นิ้ว ดอกสีเหลือง ส้ม ทอง และขาว กลีบ ดอกซ้อนกันแน่น ดอกมีขนาดใหญ่ประมาณ 3-4 นิ้ว ดาวเรืองชนิดนี้มีหลายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เตี้ย สูงประมาณ 10-14 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์ ปาปาย่า (papaya) ไพน์แอปเปิล (pineapple) ปัมพ์กิน (Pumpkin) เป็นต้น พันธุ์สูงปานกลาง สูงประมาณ 14-16 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์อะพอลโล (Apollo) ไวคิง (Ziking) มูนช็อต (Moonshot) เป็นต้น พันธุ์สูงสูงประมาณ 16-36 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์ดับเบิลอีเกิล (Double Egle) ดับบลูน (Doubleloon) ดาวเรืองประเภทนี้เหมาะที่จะปลูกเป็นไม้ตัดดอก



ภาพผนวกที่ ก1 ดาวเรืองพันธุ์อเมริกัน (American Marigolds)

2. ดาวเรืองฝรั่งเศส (French Marigolds) ดาวเรืองฝรั่งเศสเป็นดาวเรืองต้นเล็ก ต้นเป็นพุ่มเตี้ย ๆ สูงประมาณ 6-12 นิ้ว ดอกสีเหลือง ส้ม ทอง น้ำตาลอมแดง และสีแดง ดอกมีขนาดเล็กประมาณ 1.5 นิ้ว นิยมปลูกประดับในแปลงมากกว่าปลูกเพื่อตัดดอก เนื่องจากมีก้านดอกสั้น นอกจากนี้ยังเป็นดาวเรืองที่สามารถลดปริมาณไส้เดือนฝอยที่ทำให้เกิดอาการรากปมในรากพืชได้ ตัวอย่างดาวเรืองฝรั่งเศส ได้แก่

2.1 พันธุ์ดอกชั้นเดียว ดอกมีขนาด 1.5-2 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์เรด มาเรตต้า (Red Marietta) นอธตี้ มาเรตต้า (Naughty Marietta) เอสปานา (España) ลีโอปาร์ด (Leopard) เป็นต้น

2.2 พันธุ์ดอกซ้อน ดอกมีขนาดตั้งแต่ 1.5-3 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์ควีน โซเฟีย (Queen Sophia) สการ์เล็ต โซเฟีย (Scarlet Sophia) โกลเด้น เกต (Golden Gate)



ภาพผนวกที่ ก2 ดาวเรืองฝรั่งเศส (French Marigolds)

3 ดาวเรืองพันธุ์ลูกผสม (Mule Marigolds หรือ Afro American Marigolds) เป็นดาวเรืองลูกผสมระหว่างดาวเรืองอเมริกันและดาวเรืองฝรั่งเศส โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำลักษณะความแข็งแรง ดอกใหญ่ และมีกลีบซ้อนมากของดาวเรืองอเมริกัน รวมเข้ากับลักษณะต้นเดี่ยวทรงพุ่มกะทัดรัด ของดาวเรืองฝรั่งเศส ดาวเรืองลูกผสมให้ดอกเร็วมาก คือเพียง 5 สัปดาห์หลังจากเพาะเมล็ดดอกมีขนาด 2 - 3 นิ้ว ดอกดกและอยู่กับต้นได้ดี ดาวเรืองชนิดนี้มีข้อเสียก็คือเมล็ดจะลีบ ไม่สามารถนำมาเพาะให้เป็นต้นใหม่ได้จึงเรียกว่า ดาวเรืองล่อ เช่นเดียวกับการผสมม้ากับลา มีลูกออกมาเรียกว่า ล่อ ซึ่งเป็นหมัน จึงทำให้เมล็ดมีราคาแพงมาก และการปลูkdาวเรืองด้วยเมล็ดชนิดนี้ ควรใช้เมล็ดในปริมาณ 2 เท่าของจำนวนที่ต้องการ เนื่องจากเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ

ดาวเรืองลูกผสมที่นิยมปลูกมีอยู่หลายพันธุ์ คือ พันธุ์นุกเก็ต (Nugget) ไฟร์เวิร์ก (Fireworks) เรดเซเว่น สตาร์ (Red Sevenstar) และโชว์โบ๊ต (Showboat)



ภาพผนวกที่ 33 ดาวเรืองพันธุ์ลูกผสม (Mule Marigolds หรือ Afro American Marigolds)

การขยายพันธุ์

1. การเพาะเมล็ด เมล็ดดาวเรืองมีขนาดค่อนข้างใหญ่เมื่อเทียบกับเมล็ดไม้ดอกชนิดอื่น ๆ มีรูปร่างยาวรีและมีหางด้วย การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดนี้ทำได้ง่ายและสะดวกมาก เป็นวิธีการที่นิยมปฏิบัติกันและผลผลิตดีกว่าวิธีอื่น โดยนำเมล็ดดาวเรืองมาเพาะในกระบะ หรือแปลงเพาะ หรือเพาะในถุงพลาสติก

1.1 การเพาะเมล็ดในกระบะ กระบะที่จะใช้เพาะอาจเป็นกระบะไม้หรือกระบะพลาสติกก็ได้ วัสดุเพาะประกอบด้วยขุยมะพร้าว ทราย ขี้เถ้าแกลบ ปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 1:1:1:1

1.2 การเพาะเมล็ดในแปลง แปลงที่จะใช้เพาะเมล็ดดาวเรือง ควรเป็นดินร่วนซุยและค่อนข้างละเอียด ขุดแปลงกลับหน้าดินตากไว้ประมาณ 1 สัปดาห์เพื่อฆ่าเชื้อโรคและแมลง จากนั้นนำปุ๋ยคอก (มูลโค มูลเป็ด มูลไก่ เป็นต้น) มาผสมและคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน ข่อยดินให้ละเอียดแล้วปรับหน้าแปลงให้เรียบ

การเพาะเมล็ดทั้งการเพาะในกระบะและในแปลง มีวิธีการปฏิบัติดังนี้

1) ทำร่องบนวัสดุเพาะในกระบะหรือบนแปลงให้ลึกประมาณ 1 เซนติเมตร และให้แต่ละร่องห่างกันประมาณ 5 เซนติเมตร

2) หยอดเมล็ดดาวเรืองในร่อง โดยวางเมล็ดตามแนวนอน หรือปักเมล็ดลงไปแนวตั้งจนมีเมล็ด ให้ส่วนหางชี้ขึ้น ห่างกันประมาณ 3-5 เซนติเมตร แล้วกลบร่องเพื่อกลบเมล็ดดาวเรือง

3) ให้ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ เศษฟาง หรือ อหุ้ย้าแห้งคลุมกระบะเพาะ เพื่อป้องกันความเสียหายเนื่องจากฝนชะ แต่ถ้าเป็นฤดูหนาวก็ควรคลุมพลาสติกเพื่อเพิ่มความร้อนให้กับกระบะหรือ

แปลงเพาะ จะทำให้เมล็ดงอกได้ดีขึ้น หลังจากเพาะได้ประมาณ 3-5 วัน เมล็ดจะงอก และอีกประมาณ 10-12 วัน จึงย้ายต้นกล้าไปปลูกได้

1.3 การเพาะเมล็ดในถุง เนื่องจากเมล็ดดาวเรืองพันธุ์ลูกผสมดี ๆ บางพันธุ์จะเป็นเมล็ดลูกผสมชั่วแรก ซึ่งมีราคาแพงมาก การเพาะเมล็ดในถุงพลาสติกจะทำให้ดูแลรักษาได้สะดวก ปลอดภัยจากมด และจิ้งหรีด โดยเพาะเมล็ดในถุงพลาสติกขนาด 3.5 x 5 นิ้ว เจาะรูก้นถุงเพื่อระบายน้ำ พร้อมกับพับปากถุงลงไปประมาณ 1.5 นิ้ว บรรจุดินหรือวัสดุปลูกที่เตรียมไว้เต็ม น้ำกลุ่กล้ำให้มีความชื้นพอประมาณ อย่าให้แฉะไปลงในถุงโดยไม่อัดแน่น ให้ระดับดินต่ำจากปากถุงประมาณครึ่งเซนติเมตร หยอดเมล็ดลงไปถุงละ 1 เมล็ด โดยวางตามแนวนอน หรือปักเมล็ดลงไปแนวตั้งจนมีเมล็ด ให้ส่วนหางชี้ขึ้น กลบด้วยดินหรือวัสดุปลูกหนาประมาณ 1 เซนติเมตร ซึ่งดินจะพูนปากถุงขึ้นมาเล็กน้อย แต่เมื่อรดน้ำด้วยหัวบัวละเอียด ๆ จนโชก 2-3 ครั้ง ในวันแรกที่เพาะดินจะยุบตัวเสมอปากถุงพอดี ปิดด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ เพื่อช่วยรักษาความชื้น ในวันที่ 2-3 รดน้ำ 2 ครั้ง เช้า-บ่าย ถ้าเมล็ดมีคุณภาพดี เมล็ดจะงอกภายใน 3 วัน นับจากวันเพาะ ดังนั้นในเย็นวันที่ 3 หรือวันที่ 4 เปิดกระดาษออกเพื่อให้ต้นกล้าได้รับแสงแดดเต็มที่ตั้งแต่เช้าวันที่ 4 หรือ 5 เป็นต้นไป ถ้าเปิดกระดาษออกช้า จะทำให้ต้นกล้าอ่อนแอ ต้นจะยืดและล้มพับคอดินได้ง่าย การเพาะเมล็ดลงในถุงพลาสติกหรือภาชนะขนาดเล็กมีผลดีตรงที่เมื่อเมล็ดงอกแล้วไม่จำเป็นต้องย้ายกล้า สามารถเลี้ยงดูต้นกล้าดาวเรืองให้เจริญเติบโตอยู่ในถุงจนกว่าจะมีใบจริง 5-6 คู่ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 23-23 วัน นับจากวันเพาะเมล็ด ซึ่งพร้อมที่จะเด็ดยอดให้เหลือใบจริง 4 คู่ หลังจากเด็ดยอดเรียบร้อยแล้วจึงย้ายปลูกลงแปลงทันที ซึ่งสะดวกสบายและประหยัดทั้งเวลาและแรงงาน การเพาะเมล็ดทุกวิธี หลังจากเปิดกระดาษออกแล้ว ในวันต่อ ๆ ไป รดน้ำวันละ 1-2 ครั้ง เช้า - บ่าย ตามความจำเป็น อย่ารดน้ำมากเกินไป จะทำให้รากเน่าเป็นเหตุให้ต้นตายได้

2. การปักชำ เป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่สามารถทำได้อีกวิธีหนึ่ง ปกติจะไม่นิยมทำแต่เนื่องจากเมล็ดดาวเรืองพันธุ์ดีมีราคาแพง ประจวบกับการปลูกดาวเรืองในช่วงฤดูร้อน ต้นดาวเรืองจะเจริญเติบโตดีมากและออกดอกช้าลงด้วย ดังนั้นการเด็ดยอดช้าลง 2-3 วัน เพื่อให้ส่วนยอดที่จะเด็ดออกมีความยาวประมาณ 3-4 เซนติเมตร เพื่อนำไปปักชำได้สะดวกจะไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพ ของดอกของต้นเดิมและต้นที่ได้จากการปักชำยอด แต่ไม่ควรขยายพันธุ์โดยวิธีนี้กับต้นดาวเรืองที่ปลูกในฤดูหนาว เพราะดาวเรืองที่ปลูกในฤดูหนาวออกดอกเร็ว จะทำให้ดอกทั้งที่ได้จากต้นเดิม และจากต้นที่ได้จากชำยอดมีขนาดเล็กลงและก้านสั้นไม่ได้คุณภาพ ในการเด็ดยอดเพื่อนำไปปักชำ ควรเตรียมภาชนะใส่น้ำไว้รองรับส่วนยอดที่จะเด็ดออกเพราะยอดดาวเรืองที่เด็ดจากต้นแล้วจะเหี่ยวภายใน 4-5 นาที

เท่านั้น นำยอดไปปักชำในจี๊ถั่วกลีบ เพราะเก็บความชื้นได้ดี รดน้ำให้มีความชื้นสม่ำเสมอทุกเช้าเย็น ยอดดาวเรืองจะออกรากภายใน 3-4 วัน และถ้ามีการใช้ฮอร์โมนเร่งราก จะทำให้ดาวเรืองออกรากได้ดียิ่งขึ้น จากนั้นนำไปไว้ให้ถูกแดดอีกประมาณ 3-4 วัน ก็สามารถย้ายไปปลูกในแปลงปลูกได้

การปลูกดาวเรืองเป็นขั้นตอนตั้งแต่การเตรียมแปลง ปลูก การย้ายกล้ามาปลูกในแปลง รวมถึงการปฏิบัติดูแลขั้นตอนในการปฏิบัติดูแลมีดังนี้

1. การเตรียมแปลงปลูก ดินที่จะใช้ปลูกดาวเรืองควรเป็นดินที่ระบายน้ำได้ดี เก็บรักษาความชื้นได้สูง และมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6-5-7.5 แปลงควรมีขนาดกว้างประมาณ 1 เมตร ความยาวตามความเหมาะสมของพื้นที่ ขุดพลิกหน้าดินไว้ประมาณ 1-2 สัปดาห์ เพื่อทำลายเชื้อโรคและแมลงศัตรูพืชใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักลงไป เพื่อเพิ่มธาตุอาหารและปรับโครงสร้างให้ดินโปร่ง จากนั้น จึงย่อยดินให้ละเอียดและปรับหน้าแปลงให้เรียบ แล้วจึงปลูกดาวเรืองโดยให้แต่ละแถว ห่างกัน 30 เซนติเมตร และระยะระหว่างคันห่างกัน 30 เซนติเมตร ถ้าพื้นที่ปลูกเป็นแปลงขนาดใหญ่ ให้เว้นทางเดิน ระหว่างแปลงประมาณ 80 เซนติเมตร แต่ถ้าเป็นที่ลุ่มและยกร่องปลูกก็ไม่ต้องเว้นทางเดินไว้ควรไว้ขอบแปลงริมร่องน้ำไว้เล็กน้อยเพื่อใช้เป็นทางเดิน

2. วิธีการปลูก

1) การเตรียมหลุมปลูก ขุดหลุมในแปลงโดยให้หลุมห่างกัน 30 เซนติเมตร และแต่ละแถวห่างกัน 30 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตหรือปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราหลุมละ 1 ช้อนชา แล้วเกลี่ยดินกลบปุ๋ยเพื่อป้องกันไม่ให้รากดาวเรืองสัมผัสปุ๋ยโดยตรง

2) การย้ายกล้า ควรย้ายกล้าดาวเรืองในตอนเย็น ก่อนย้ายกล้ารดน้ำล่วงหน้า 1 วัน หรือรดน้ำตอนเช้าแล้วย้ายกล้าตอนเย็น และควรใช้ช้อนปลูกขุดต้นกล้า เพื่อให้ดินติดรากต้นกล้ามาด้วย ต้นกล้า จะได้ไม่โทรมและตั้งตัวได้เร็ว

3) การปลูกต้นกล้า ปลูกต้นกล้าหลุมละต้น โดยฝังต้นกล้าลงในหลุมให้โคนต้นอยู่ระดับปากหลุมและกลบดินให้เสมอใบเลี้ยง จากนั้นจึงรีบรดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา

ศัตรูที่สำคัญ

โรค ที่สำคัญและพบบ่อย ๆ คือ

1. โรคเหี่ยว เกิดกับดาวเรืองในขณะเจริญเติบโตเต็มที่และดอกเริ่มจะบาน โดยใบยอดจะแสดงอาการเหี่ยวในตอนสาย ๆ และเหี่ยวมากในช่วงกลางวัน ที่มีแสงแดดจัด แต่ในตอนกลางคืนหรือเช้าตรู่ ต้นจะกลับฟื้นดังเดิม เป็นอยู่เช่นนี้ 3-4 วัน หลังจากนั้นจะเหี่ยวทั้งต้น และตายไปในที่สุด อาการคล้าย

ขาดน้ำเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อราไฟทอปทอรา (Phytophthora) มักเกิดกับดาวเรืองที่ดอกกำลังเริ่มทยอยบาน
 ระยะแรกมีอาการคล้ายกับดาวเรืองขาดน้ำ กล่าวคือ อาการเหี่ยวจะแสดงในตอนกลางวัน ส่วนกลางคืน
 อาการจะปกติ หลังจากนั้นประมาณ 3-4 วัน ดาวเรืองก็จะเหี่ยวทั้งต้นและตายไปในที่สุด

2. โรคใบหงิก จะเกิดกับดาวเรืองในระยะกำลังเจริญเติบโตเต็มที่และเริ่มออกดอก เช่นเดียวกัน
 กับโรคเหี่ยว โดยเกิดกับใบยอดก่อน ใบจะแสดงอาการหงิกม้วน และกรอบนิด ๆ แผ่นใบจะไม่แผ่กาง
 เต็มที่เหมือนใบปกติ ทำให้ดอกเล็กและบางครั้งจะไม่บาน จากการตรวจสอบพบว่าเกิดจากเชื้อไมโครพ
 ลาสมา รักษาไม่ได้ แต่ป้องกันไม่ให้แพร่ระบาดโดยการขุดต้นที่เป็นโรคนี้ออกให้สิ้นซากทันทีที่พบเห็น
 การป้องกันกำจัด ใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา เช่น แมนโคเซ็ป นีดฟอสลับกับคาร์เบนดาซิม
 ประมาณสัปดาห์ละครั้ง และถ้าพบมาก ต้นที่เป็นโรคและตายในแปลงต้องรีบกำจัดทิ้ง

3. โรคราแป้ง เกิดจากเชื้อราชนิดหนึ่งลักษณะอาการ คือจะเห็นสปอร์ของ เชื้อราเป็นฝุ่นสีขาว
 ๆ ตามใบของดาวเรือง ทำให้ใบหยิก การเจริญเติบโตชะงัก ถ้าเป็นมากอาจทำให้ต้นตายในที่สุด การ
 ป้องกันกำจัด โดยการพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น แมนโคเซ็ป ไคแทน-เอ็ม 45 ประมาณ
 สัปดาห์ละครั้ง

4. โรคดอกไหม้ เกิดเชื้อราเข้าทำลายดอกดาวเรือง ทำให้ดอกเป็นสีน้ำตาลจนไม่สามารถเก็บ
 เก็บได้

แมลง

1.1 เพลี้ยไฟ เข้าทำลายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อนและใบอ่อน จะเห็นมีรอยขีดตามใบหรือ
 กลีบเลี้ยงของดอก เพลี้ยไฟจะระบาดมากในช่วงฤดูร้อน การป้องกันกำจัด ใช้สารเทมมิก เอ จี ฝักรอบ ๆ
 โคนต้น โดยฝัองให้ห่างโคนต้นประมาณ 1 ฝ่ามือ หรือนีดพ่นด้วยสารโตกูไรออนสัปดาห์ละครั้ง

1.2 หนอนกระทู้หอม เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน จะเข้าทำลายในขณะที่ดอกดาวเรืองเริ่ม
 บาน หนอนจะกัดกินดอกดาวเรือง ทำให้ดอกเหี่ยวเสียหาย

1.3 หนอนผีเสื้อ เป็นหนอน 3 ชนิด คือ หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย และหนอน
 กระทู้ผัก เกิดจากแม่ผีเสื้อมาวางไข่ไว้บริเวณใบอ่อนและดอกตูม เมื่อหนอนผีเสื้อฟักออกมาเป็นตัว จะ
 กัดกินที่บริเวณดอกตูม จะระบาดมากในฤดูฝนที่มีฝนตกชุก



ภาพผนวกที่ ก4 แสดงโรคหนอนขนใบ



ภาพผนวกที่ ก5 แสดงโรคใบไหม้

การป้องกันกำจัด ฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลง เช่น แกลนเนท ,แคสเลต หรือใช้เชื้อไวรัสทำลายแมลงพวกเอ็น.พี.วี (NPV) ฉีดพ่นในแปลงที่มีหนอนกระทู้หอมระบัด มีดังนี้

- 1.1 ฝั๋งฟูราดาน 3 จี ทันทีกหลังจากเด็ดยอด และต่อ ๆ ไปทุก 15 วัน
- 1.2 พ่นด้วยสารฆ่าแมลงในตอนเช้า 09.00-10.00 น. อาจใช้พอสซ์ 20 เปอร์เซนต์ อีซี หรือแลนเนท หรือคาราเต้ หรืออีโอดาน ที่สำคัญควรพ่นให้ถูกต้อง
- 1.3 หว่านลูกเหม็นที่มีขายในท้องตลาดลงไปบนดิน บริเวณโคนต้นในอัตราต้นละ 1-2 เม็ด กลิ่นของลูกเหม็นในเวลากลางวันขณะถูกแสงแดด จะฉุนมาก ป้องกันไม่ให้ผีเสื้อมาวางไข่
- 1.4 เมื่อมีหนอนระบัด ควรจับหนอนฆ่าถ้าเห็นตัว
- 1.5 พ่นด้วยสารละลายเนมาโทดิก 22 ในเวลาเช้าก่อน 10 โมง หรือหลังบ่าย 4 โมง สารเนมาโทดิกได้จากไส้เดือนฝอยตระกูลคาโปแคซิเป็นไส้เดือนฝอยศัตรูหนอน เป็นการฆ่าหนอนโดยชีววิธี พ่นทุก ๆ 15 วัน หนอนจะถูกทำลายและตายภายใน 24-48 ชั่วโมง สารเนมาโทดิก 22 เป็นสารใหม่แต่

ใช้ได้ดีมาก โดยไม่เป็นพิษกับพืช และคนที่สำคัญคือ เกษตรกรสามารถเตรียมสารนี้ไว้ใช้เองได้ ถ้ารู้วิธีโดยซื้อได้เดือนฝอยมาใช้เพียงครั้งเดียว โดยติดต่อ

ต้นทุนการผลิตและการตลาด

1. ต้นทุนการผลิต

การปลูกดาวเรืองในแปลงปลูกโดยทั่วไปต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่ประกอบด้วยค่าเมล็ดพันธุ์ (เมล็ดละประมาณ 60 สตางค์ - 1 บาท) ปุ๋ย สารเคมี และแรงงาน โดยเฉลี่ยต้นทุนในการผลิตดาวเรืองประมาณไร่ละ 19,120 บาท แต่ถ้าเป็นการปลูกดาวเรืองในถุงพลาสติกหรือปลูกในกระถาง ต้นทุนจะแตกต่างกันไปตามวัสดุที่ใช้ปลูก โดยเฉลี่ยแล้วต้นทุนการผลิตประมาณกระถางละ 5-8 บาท

2. ผลตอบแทนและราคาจำหน่าย

การปลูกดาวเรืองในแปลง พื้นที่ 1 ไร่ จะเก็บผลผลิตได้ประมาณ 37,258 ดอก ราคาโดยเฉลี่ยประมาณดอกละ 1 บาท ดังนั้นผลตอบแทนในการปลูกดาวเรืองประมาณไร่ละ 37,258 บาท

3. ตลาดและแหล่งรับซื้อ

สามารถจำหน่ายได้ตามตลาดสดทั่วไป

ภาคผนวก ข

การหาค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธี Penman Monteith

อกันตรี (2551) กล่าวว่า การคำนวณค่า ET_o ได้ใช้วิธี Reference Evapotranspiration ของ Penman-Monteith method (Allen et. Al., 1998) ซึ่งเป็นวิธีที่องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) แนะนำให้ใช้ สมการประกอบด้วยปัจจัยทางภูมิอากาศที่มีผลต่อการใช้น้ำของพืช ได้แก่ รังสีดวงอาทิตย์ (ความหนาแน่นแสงแดด) อุณหภูมิอากาศ ความชื้น และความเร็วลม ซึ่งมีสมการ ดังนี้

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)} \dots\dots\dots(ข 1)$$

โดยที่

- ET_o = Reference Evapotranspiration หรือ PET [mm/day]
- R_n = ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์สุทธิ [$MJ/m^2, day$]
- G = soil heat flux [$MJ/m^2, day$]
- T = อุณหภูมิ [$^{\circ}C$]
- U_2 = ความเร็วลมที่ความสูง 2 เมตร [m/sec]
- e_s = ความดันไอน้ำอิ่มตัวของบรรยากาศ [kPa]
- e_a = ความดันไอน้ำเฉลี่ยของบรรยากาศ [kPa]
- Δ = ความชันของกราฟความดันไอน้ำอิ่มตัวกับอุณหภูมิที่อุณหภูมิ T [kPa/ $^{\circ}C$]
- γ = psychometric constant [kPa/ $^{\circ}C$]

สำหรับค่าตัวแปรในสมการที่ (ข1) ได้มาจากสมการดังต่อไปนี้

Psychometric constant (γ)

$$\gamma = \frac{c_p P}{\epsilon \lambda} = 0.665 \times 10^{-3} P \dots\dots\dots(ข2)$$

$$P = 101.3 \left(\frac{293 - 0.065z}{293} \right)^{5.26} \dots\dots\dots(ข3)$$

โดยที่

- P = ความดันบรรยากาศมาตรฐานที่ 20 °C ที่ระดับน้ำทะเล [kPa]
 c_p = ความร้อนจำเพาะของอากาศชื้น มีค่า 1.013×10^{-3} MJ/Kg, °C
 λ = ความร้อนแฝงของการระเหย มีค่า 2.45 MJ/Kg
 ϵ = อัตราส่วนน้ำหนักโมเลกุลของไอน้ำต่ออากาศแห้ง = 0.622
 z = ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล [m]

ความชันของกราฟความดันไอน้ำอิ่มตัวกับอุณหภูมิที่อุณหภูมิ T (Slope vapor pressure curve, Δ)

$$\Delta = \frac{4098 \left[0.618 \exp\left(\frac{17.27T}{T+237.3}\right) \right]}{(T+237.3)^2} \dots\dots\dots(\text{ข4})$$

ความดันไอน้ำเฉลี่ยของบรรยากาศ (e_a)

$$e_a = e_s \frac{RH_{\text{mean}}}{100} \dots\dots\dots(\text{ข5})$$

โดยที่

$$RH_{\text{mean}} = \text{ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย [\%]}$$

ความดันไอน้ำอิ่มตัวเฉลี่ยของบรรยากาศ (e_s)

$$e_s = \frac{\left[0.6108 \exp\left(\frac{17.27T_{\text{max}}}{T_{\text{min}} + 237.3}\right) \right] + \left[0.6108 \exp\left(\frac{17.27T_{\text{min}}}{T_{\text{min}} + 237.3}\right) \right]}{2} \dots\dots(\text{ข6})$$

โดยที่

- T_{max} = อุณหภูมิสูงสุด [°C]
 T_{min} = อุณหภูมิต่ำสุด [°C]

ความเร็วลมที่ความสูง 2 เมตร (U_2)

$$U_2 = U_Z \frac{4.87}{\ln(67.8Z - 5.42)} \dots\dots\dots(๗7)$$

โดยที่

$$U_Z = \text{ความเร็วลมวัดที่ระดับความสูง } Z \text{ เหนือพื้นดิน [m/s]}$$

$$Z = \text{ความสูงของเสาวัดลมเหนือพื้นดิน [m]}$$

Soil heat flux (G)

ในการคำนวณ Soil heat flux สำหรับช่วงเวลายาวนาน

$$G = c_s \frac{T_i + T_{i-1}}{\Delta t} \dots\dots\dots(๗8)$$

โดยที่

$$c_s = \text{ความจุความร้อนในดิน [MJ/ m}^2 \text{,}^\circ\text{C]}$$

$$T_i = \text{อุณหภูมิอากาศที่เวลา } i \text{ [}^\circ\text{C]}$$

$$T_{i-1} = \text{อุณหภูมิอากาศที่เวลา } i-1 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

$$\Delta t = \text{ความยาวของช่วงเวลา [day]}$$

$$\Delta z = \text{effective soil depth [m] มีค่า } 0.10-0.20 \text{ m สำหรับช่วงเวลาสั้น}$$

แต่จะมีค่า 2 m หรือมากกว่าสำหรับช่วงรายเดือน

สำหรับขนาดของ Soil heat flux สำหรับวันหรือ 10 วัน จะมีค่าน้อยมากจะละเลยได้ ดังนั้น

$$0=G$$

ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์สุทธิ (R_n)

$$R_n = R_{ns} - R_{nl} \dots\dots\dots(๗9)$$

โดยที่

$$R_{ns} = \text{ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์คลื่นสั้นสุทธิ [MJ/m²,day]}$$

$$R_{nl} = \text{ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์คลื่นยาวสุทธิ [MJ/m²,day]}$$

ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์คลื่นสั้นสุทธิ (R_{ns}) คำนวณจาก

$$R_{ns} = (1 - \alpha) R_s \dots\dots\dots(\text{ข10})$$

$$R_s = \left(0.25 + 0.50_s \frac{n}{N} \right) R_a \dots\dots\dots(\text{ข11})$$

โดยที่

$$\alpha = \text{สัมประสิทธิ์การสะท้อน มีค่า 0.23 สำหรับพืชที่ใช้อ้างอิงในสมการ}$$

$$R_s = \text{ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์คลื่นสั้น [MJ/m²,day]}$$

$$n = \text{ความนานแสงแดด [hour]}$$

$$N = \text{ความนานแสงแดดสูงสุด [hour]}$$

$$R_a = \text{ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ที่ขอบบนของบรรยากาศโลก [MJ/m²,day]}$$

โดย

$$N = \frac{24}{\pi} \omega_s \dots\dots\dots(\text{ข12})$$

$$R_a = \frac{24(60)}{\pi} G_{sc} d_r [\omega_s \sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \sin \omega_s] \dots\dots\dots(\text{ข13})$$

$$d_r = 1 + 0.033 \cos \left(\frac{2\pi}{365} J \right) \dots\dots\dots(\text{ข14})$$

$$\delta = 0.409 \sin \left(\frac{2\pi}{365} J - 1.39 \right) \dots\dots\dots(\text{ข15})$$

$$\omega_s = \arccos[-\tan \phi \tan \delta] \dots\dots\dots(\text{ข16})$$

โดยที่

- G_{sc} = ค่าคงที่สุริยะ มีค่า $0.0820 \text{ MJ/m}^2, \text{min}$
 d_r = ระยะทางสัมพัทธ์ระหว่างโลกและดวงอาทิตย์
 ω_s = sunset hour angle [rad]
 ϕ = ละติจูด [rad]
 δ = solar declination [rad]
 J = วันของปี (Julian day)

ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์คลื่นยาวสุทธิ (R_{nl}) คำนวณจาก

$$R_{nl} = \sigma \left[\frac{T_{\max,K}^4 + T_{\min,K}^4}{2} \right] \left(0.34 - 0.14 \sqrt{e_a} \right) \left(1.35 \frac{R_s}{R_{so}} - 0.35 \right) \dots\dots\dots(\text{ข17})$$

$$R_{so} = (0.75 + 2 \times 10^{-5} Z) R_a \dots\dots\dots(\text{ข18})$$

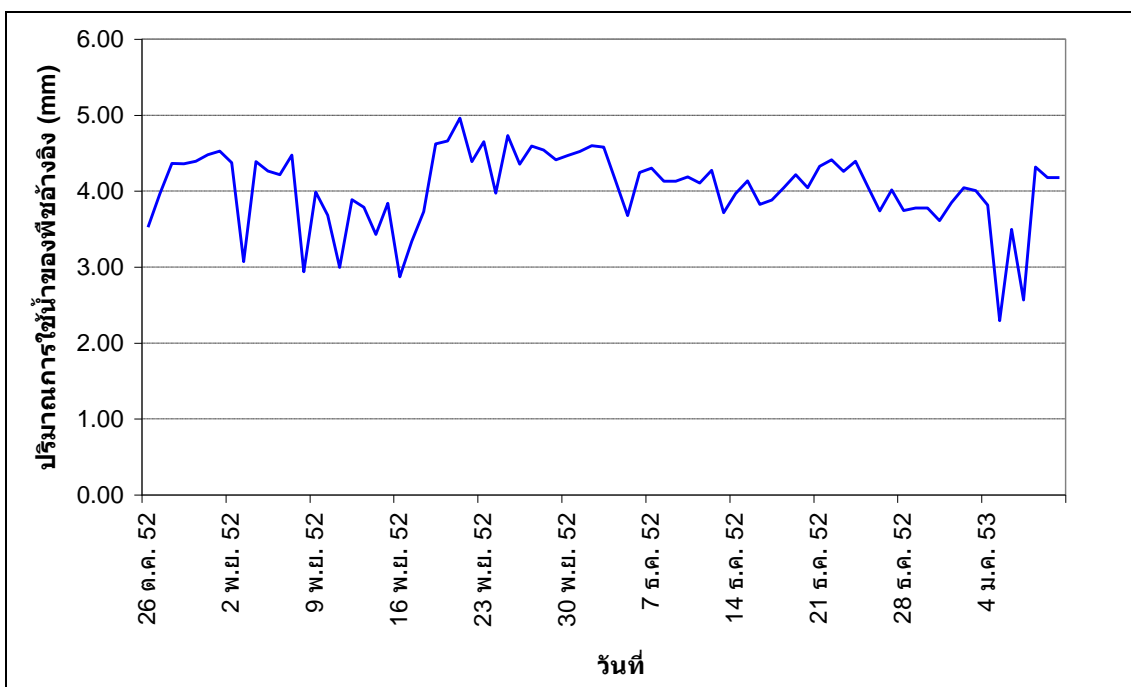
โดยที่

- σ = ค่าคงที่ของ Stefan-Boltzmann มีค่า $4.903 \times 10^{-9} \text{ MJ/K}^4, \text{m}^2, \text{day}$
 $T_{\max,K}$ = อุณหภูมิสูงสุด [K]
 $T_{\min,K}$ = อุณหภูมิต่ำสุด [K]
 R_{so} = ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์คลื่นสั้นเมื่อท้องฟ้าโปร่ง [$\text{MJ/m}^2, \text{day}$]

ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o)

การใช้น้ำของพืชอ้างอิง

จากภาพ แสดงปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) คำนวณโดยวิธี Penman – Monteith โดยใช้ข้อมูลภูมิอากาศจากสถานีอุตุนิยมวิทยานครปฐม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม พบว่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงอยู่ระหว่าง 2.3 ถึง 4.6 mm ซึ่งค่อนข้างจะคงที่เนื่องจากการปลูกหญ้าเพื่อใช้เป็นพืชอ้างอิงนั้นจะต้องมีการควบคุมการเจริญเติบโต ซึ่งปริมาณการใช้น้ำรวมเท่ากับ 310.81 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 4.04 มิลลิเมตรต่อวัน)



ภาพผนวกที่ ข1 กราฟแสดงค่าET_oที่คิดโดยวิธี Penman Montieith

ภาคผนวก ก
ตารางข้อมูลรายวัน

ตารางผนวก ค ที่ 1 ปริมาณการคายระเหยน้ำของดินเหนียว (mm)

อายุพืช	ให้น้ำทุกวัน			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 1			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 2			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 3			เฉลี่ย	คลุมพลาสติก			เฉลี่ย	ไม่เค็ดยอด			เฉลี่ย
	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	T (mm)	T (mm)	T (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)
31	10.89	10.22	10.41	10.51	9.90	10.02	9.98	9.97	10.22	10.22	9.98	10.14	10.30	9.98	9.98	10.09	7.23	7.23	7.27	7.24	10.30	10.26	10.45	10.34
32	10.73	10.14	10.34	10.40	10.18	10.14	10.06	10.13	10.14	10.26	10.06	10.15	10.22	10.02	10.06	10.10	7.31	7.31	7.35	7.32	10.53	10.30	10.53	10.45
33	10.89	10.22	10.30	10.47	10.30	10.26	10.10	10.22	10.30	10.41	10.10	10.27	10.37	10.10	10.10	10.19	7.39	7.27	7.55	7.40	10.65	10.41	10.69	10.58
34	10.77	10.14	10.18	10.36	10.22	10.18	10.18	10.19	10.18	10.65	10.18	10.34	10.65	10.22	10.18	10.35	7.58	7.47	8.25	7.77	10.85	10.61	11.16	10.87
35	12.14	11.40	11.47	11.67	10.30	10.34	10.22	10.28	11.47	11.00	10.22	10.90	10.96	10.26	10.22	10.48	7.62	7.58	9.23	8.15	11.28	10.73	11.59	11.20
36	14.63	13.79	13.83	14.09	10.41	10.45	10.81	10.56	13.83	12.38	10.81	12.34	11.99	10.69	10.81	11.16	7.86	7.66	10.06	8.53	11.83	11.00	11.79	11.54
37	14.34	13.52	13.56	13.81	10.65	10.61	11.20	10.82	13.56	13.09	11.20	12.61	12.38	10.92	11.20	11.50	9.55	8.02	9.59	9.05	11.95	11.28	11.99	11.74
38	14.47	13.56	13.68	13.90	10.73	10.77	11.16	10.89	13.56	13.40	11.16	12.71	12.97	11.08	11.16	11.74	9.94	8.29	9.98	9.41	12.42	11.47	12.03	11.97
39	14.63	9.94	13.83	12.80	10.92	10.89	11.59	11.13	13.83	13.87	11.59	13.10	13.56	11.51	11.59	12.22	10.69	8.10	10.65	9.81	12.34	11.83	12.18	12.12
40	14.88	14.11	14.07	14.35	11.12	11.16	11.59	11.29	14.07	14.03	11.59	13.23	13.87	11.55	11.59	12.34	10.69	8.45	10.65	9.93	12.26	12.18	12.10	12.18
41	14.80	13.95	13.99	14.25	11.28	11.28	11.63	11.40	13.99	13.99	11.63	13.20	13.83	11.63	11.63	12.37	10.65	8.57	10.61	9.94	12.26	12.22	12.22	12.23
42	15.01	14.15	14.19	14.45	11.63	11.55	11.79	11.66	14.19	14.15	11.79	13.37	14.19	11.87	11.79	12.61	10.65	8.76	10.61	10.01	12.61	12.50	12.73	12.61
43	15.13	14.26	14.30	14.57	11.87	11.83	12.58	12.09	14.30	14.34	12.58	13.74	14.34	12.50	12.58	13.14	10.49	8.88	10.57	9.98	12.77	12.65	12.69	12.71
44	15.22	14.38	14.38	14.66	12.22	12.18	12.61	12.34	14.38	14.74	12.61	13.91	14.62	12.65	12.61	13.30	10.53	9.04	10.53	10.03	12.73	12.61	12.77	12.71
45	15.05	14.19	14.23	14.49	12.81	12.58	12.77	12.72	14.23	14.26	12.77	13.75	14.23	13.24	12.77	13.41	10.34	9.23	10.22	9.93	12.89	12.85	12.89	12.88
46	15.38	14.58	14.54	14.83	12.97	12.89	12.89	12.92	14.54	14.46	12.89	13.96	14.38	13.40	12.89	13.56	10.37	9.47	10.30	10.05	13.01	12.93	12.89	12.94
47	15.34	14.46	14.50	14.77	13.75	13.09	13.75	13.53	14.50	14.50	13.75	14.25	14.50	13.56	13.75	13.94	10.18	9.55	10.14	9.96	13.01	13.01	13.95	13.32
48	15.38	14.50	14.54	14.81	14.34	13.75	14.50	14.20	14.54	14.58	14.50	14.54	14.54	13.79	14.50	14.28	9.86	9.67	9.90	9.81	14.34	13.48	14.50	14.11
49	15.34	14.50	14.50	14.78	14.66	14.30	14.54	14.50	14.50	14.54	14.54	14.53	14.62	14.07	14.54	14.41	9.71	9.63	9.75	9.69	15.13	13.79	14.54	14.49
50	15.47	14.66	14.62	14.91	14.54	14.58	14.50	14.54	14.62	14.62	14.50	14.58	14.62	14.23	14.50	14.45	9.75	10.02	9.67	9.81	14.74	14.30	14.50	14.51
51																								
52																								
53	15.38	14.66	14.54	14.86	14.66	14.70			14.54	14.66	14.62	14.61	14.62	14.70	14.62	14.64	9.67	10.22	9.71	9.86	11.79	14.54	14.62	13.65
54	15.84	14.93	14.97	15.25	14.54	14.58	14.54	14.55	14.97	14.93	14.54	14.82	14.97	14.85	14.54	14.79	9.39	10.53	9.35	9.76	14.58	14.58	14.54	14.57

ตารางผนวก ค ที่ 1 (ต่อ) ปริมาณการคายระเหยน้ำของดินเหนียว (mm)

อายุพืช	ให้น้ำทุกวัน			เฉลี่ย	ขาดน้ำช่วงที่ 1			เฉลี่ย	ขาดน้ำช่วงที่ 2			เฉลี่ย	ขาดน้ำช่วงที่ 3			เฉลี่ย	คลุมพลาสติก			เฉลี่ย	ไม่ได้คยอด			เฉลี่ย
	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	T (mm)	T (mm)	T (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)
55	15.96	15.05	15.09	15.37	14.97	14.93	14.97	14.96	15.09	15.13	14.97	15.06	15.09	15.01	14.97	15.02	9.35	10.69	9.27	9.77	14.85	14.66	14.97	14.83
56	16.13	15.21	15.25	15.53	15.09	15.05	15.09	15.08	15.25	15.25	15.09	15.20	15.21	15.13	15.09	15.14	9.43	10.77	9.39	9.86	15.01	14.74	15.09	14.95
57	16.05	15.13	15.17	15.45	15.25	15.17	15.25	15.22	15.17	15.17	15.25	15.20	15.09	15.21	15.25	15.18	9.43	10.73	9.43	9.86	14.93	14.97	15.25	15.05
58	16.09	15.17	15.21	15.49	15.17	15.17	15.17	15.17	15.21	15.17	15.17	15.18	15.13	15.05	15.17	15.12	9.47	11.04	9.47	9.99	15.44	15.17	15.17	15.26
59	16.17	15.33	15.29	15.60	15.21	15.25	15.21	15.22	15.29	15.29	15.21	15.26	15.17	15.13	15.21	15.17	9.86	11.24	9.82	10.31	15.25	15.25	15.21	15.23
60	16.17	15.33	15.29	15.60	15.29	15.33	15.29	15.30	15.29	15.33	15.29	15.30	15.25	15.33	15.29	15.29	9.94	11.16	9.94	10.35	15.29	15.33	15.29	15.30
61	16.59	15.64	15.68	15.97	15.29	15.52	15.29	15.37	15.68	15.52	15.29	15.50	15.33	15.52	15.29	15.38	10.06	11.40	10.06	10.51	15.33	15.33	15.29	15.31
62	16.55	15.64	15.64	15.94	15.68	15.68	15.68	15.68	15.64	15.56	15.68	15.63	15.53	15.60	15.68	15.64	10.22	11.55	10.18	10.65	15.48	15.48	15.68	15.55
63	16.42	15.56	15.52	15.84	15.64	15.60	15.64	15.63	15.52	15.52	15.64	15.56	15.60	15.64	15.64	15.63	10.14	11.59	10.10	10.61	16.27	16.19	16.15	16.20
64	16.71	15.84	15.80	16.12	15.52	15.52	15.52	15.52	15.80	15.80	15.52	15.71	15.76	15.56	15.52	15.61	9.98	11.83	10.06	10.62	16.27	16.27	16.31	16.28
65	16.84	15.95	15.92	16.24	15.80	15.72	15.72	15.75	15.92	15.84	15.72	15.82	15.84	15.84	15.72	15.80	9.90	11.99	9.94	10.61	16.43	16.35	16.35	16.37
66	16.88	15.95	15.95	16.26	15.92	15.84	15.92	15.89	15.95	15.88	15.92	15.92	15.92	15.99	15.92	15.94	9.08	12.03	9.75	10.28	16.39	16.43	16.27	16.36
67	16.92	16.03	15.99	16.32	15.95	15.99	15.95	15.97	15.99	16.03	15.95	15.99	16.15	16.03	15.95	16.05	9.55	12.22	9.67	10.48	16.03	16.11	16.11	16.09
68	17.13	16.15	16.19	16.49	15.99	15.99	15.99	15.99	16.19	16.11	15.99	16.10	16.11	15.99	15.99	16.03	9.75	12.42	14.11	12.09	16.27	16.35	16.39	16.33
69	17.09	16.11	16.15	16.45	16.19	16.15	16.19	16.18	16.15	16.15	16.19	16.16	16.23	16.11	16.19	16.18	9.98	12.34	14.11	12.14	16.43	16.35	16.43	16.40
70	17.17	16.23	16.23	16.54	16.31	16.35	16.31	16.32	16.23	16.23	16.31	16.26	16.31	16.23	16.31	16.28	13.87	12.38	13.87	13.37	16.54	16.50	16.50	16.52
71	17.00	16.03	16.11	16.38	16.39	16.35	16.39	16.37	16.07	16.31	16.39	16.26	16.43	16.31	16.39	16.37	13.91	12.42	13.87	13.40	16.58	16.58	16.50	16.56
72	17.13	16.23	16.19	16.52	16.27	16.23	16.27	16.26	16.19	16.15	16.27	16.20	16.39	16.23	16.27	16.30	11.20	12.14	9.63	10.99	16.47	16.58	16.54	16.53
73	16.96	15.99	16.15	16.37	16.19	16.19	16.19	16.19	16.03	15.99	16.19	16.07	16.35	16.43	16.19	16.32	11.24	12.22	11.24	11.57	16.58	16.66	16.62	16.62
74	17.21	16.23	16.27	16.57	16.03	15.92	16.15	16.03	16.27	16.23	16.15	16.22	16.19	16.43	16.15	16.26	11.00	12.38	11.00	11.46	16.58	16.74	16.62	16.65
75	17.38	16.39	16.43	16.73	16.27	16.15	16.27	16.23	16.43	16.39	16.27	16.36	16.35	16.39	16.27	16.33	10.77	12.42	10.85	11.34	16.70	16.66	16.70	16.69
76	17.50	16.50	16.54	16.85	16.23	16.23	16.23	16.23	16.54	16.50	16.23	16.43	16.50	16.39	16.23	16.37	10.81	12.58	10.77	11.38	16.74	16.66	16.66	16.69
77	17.59	16.58	16.62	16.93	16.54	16.50	16.54	16.53	16.62	16.54	16.54	16.57	16.54	16.50	16.54	16.53	10.61	12.61	10.77	11.33	16.66	16.74	16.70	16.70
78	17.59	16.62	16.62	16.94	16.62	16.54	16.62	16.60	16.62	16.58	16.62	16.61	16.50	16.50	16.62	16.54	10.53	12.58	10.61	11.24	16.74	16.58	16.62	16.65

ตารางผนวก ค ที่ 1 (ต่อ) ปริมาณการคายระเหยน้ำของดินเหนียว (mm)

อายุพืช	ให้น้ำทุกวัน			เฉลี่ย	ขาดน้ำช่วงที่ 1			เฉลี่ย	ขาดน้ำช่วงที่ 2			เฉลี่ย	ขาดน้ำช่วงที่ 3			เฉลี่ย	คลุมพลาสติก			เฉลี่ย	ไม่ได้คยอด			เฉลี่ย
	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	T (mm)	T (mm)	T (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)
79	17.46	16.47	16.50	16.81	16.62	16.62	16.62	16.62	16.50	16.62	16.62	16.58	16.54	16.54	16.62	16.57	10.45	12.61	10.69	11.25	16.54	16.50	16.62	16.56
80	17.38	16.39	16.43	16.73	16.50	16.50	16.66	16.56	16.43	16.62	16.66	16.57	16.58	16.58	16.66	16.61	10.45	12.65	10.45	11.19	16.54	16.50	16.66	16.57
81	17.38	16.35	16.43	16.72	16.43	16.39	16.50	16.44	16.43	16.62	16.50	16.52	16.70	16.62	16.50	16.61	10.45	12.61	10.41	11.16	16.66	16.54	16.70	16.64
82	17.46	16.47	16.50	16.81	16.43	16.39	16.43	16.41	16.50	16.58	16.43	16.50	16.62	16.62	16.43	16.56	10.41	12.58	10.45	11.15	16.50	16.43	16.50	16.48
83	17.42	16.47	16.47	16.78	16.47	16.47	16.47	16.47	16.47	16.54	16.47	16.49	16.70	16.62	16.47	16.60	10.41	12.50	10.45	11.12	16.54	16.39	16.47	16.47
84	17.38	16.43	16.43	16.74	16.47	16.43	16.47	16.45	16.43	16.50	16.47	16.47	16.62	16.50	16.47	16.53	10.37	12.42	10.53	11.11	16.50	16.19	16.47	16.39
85	17.34	16.39	16.39	16.70	16.43	16.43	16.43	16.43	16.39	16.47	16.43	16.43	16.58	16.50	16.43	16.50	10.49	12.22	10.45	11.06	16.43	16.15	16.43	16.33
86	17.46	16.50	16.50	16.82	16.39	16.39	16.39	16.39	16.50	16.47	16.39	16.45	16.50	16.47	16.39	16.45	10.45	12.38	10.49	11.11	16.35	16.11	16.39	16.28
87	17.38	16.39	16.43	16.73	16.50	16.31	16.31	16.37	16.43	16.39	16.31	16.37	16.47	16.43	16.31	16.40	10.49	12.26	10.53	11.09	16.31	16.23	16.31	16.28
88	17.42	16.47	16.47	16.78	16.43	16.23	16.43	16.36	16.47	16.47	16.43	16.45	16.47	16.31	16.43	16.40	10.49	12.03	10.53	11.02	16.35	16.27	16.43	16.35
89	17.34	16.35	16.39	16.69	16.47	16.11	16.47	16.35	16.39	16.39	16.47	16.41	16.39	16.23	16.47	16.36	10.61	11.95	10.69	11.08	16.47	16.19	16.47	16.37
90	17.25	16.27	16.31	16.61	16.47	16.11	16.47	16.35	16.31	16.23	16.47	16.33	16.23	16.15	16.47	16.28	10.61	11.95	10.73	11.09	16.19	16.15	16.47	16.27
91	16.80	16.03	15.88	16.24	16.19	16.19	16.19	16.19	15.88	16.27	16.19	16.11	16.15	15.92	16.19	16.09	10.69	11.99	10.77	11.15	16.43	16.11	16.19	16.24
92	16.96	15.95	16.03	16.32	15.88	15.92	15.88	15.89	16.03	16.11	15.88	16.01	16.11	15.72	15.88	15.90	10.61	11.87	10.69	11.06	15.76	15.72	15.88	15.78
93	17.00	16.07	16.07	16.38	16.03	15.99	16.03	16.02	16.07	16.07	16.03	16.06	16.03	15.48	16.03	15.85	10.73	11.71	10.77	11.07	15.92	15.76	16.03	15.90
94	16.51	15.64	15.60	15.92	16.07	15.72	16.07	15.95	15.60	15.72	16.07	15.80	15.92	15.40	16.07	15.80	10.85	11.75	10.81	11.13	15.88	15.60	16.07	15.85
95	16.51	15.60	15.60	15.90	15.60	15.56	15.60	15.59	15.60	15.60	15.60	15.60	15.48	15.21	15.60	15.43	10.77	11.55	10.81	11.04	15.92	15.40	15.60	15.64
96	16.55	15.52	15.64	15.90	15.60	15.60	15.60	15.60	15.64	15.68	15.60	15.64	15.44	1.53	15.60	15.52	10.81	11.63	10.85	11.09	15.52	15.33	15.60	15.48
97	16.55	15.44	15.64	15.88	15.64	15.64	15.64	15.64	15.64	15.64	15.64	15.64	15.40	3.30	15.64	15.52	10.85	11.44	10.89	11.06	15.40	15.17	15.64	15.40
98	16.38	15.48	15.48	15.78	15.64	15.56	15.64	15.61	15.48	15.60	15.64	15.57	15.21	15.64	15.64	15.50	10.89	11.51	10.89	11.09	15.56	15.09	15.64	15.43
99	16.30	15.33	15.40	15.68	15.60	15.52	15.60	15.57	15.40	15.52	15.60	15.51	15.13	15.60	15.60	15.44	10.96	11.44	10.92	11.11	15.56	14.97	15.60	15.38
100	16.21	15.33	15.33	15.62	15.60	15.44	15.60	15.55	15.33	15.33	15.60	15.42	15.25	15.09	15.60	15.31	10.96	11.28	10.96	11.07	15.25	14.82	15.60	15.22
101	16.13	15.21	15.25	15.53	15.40	15.37	15.40	15.39	15.25	15.29	15.40	15.31	15.09	14.93	15.40	15.14	10.92	11.04	10.96	10.98	15.44	14.62	15.40	15.16
102	16.17	15.25	15.29	15.57	15.25	15.21	15.25	15.23	15.29	15.29	15.25	15.27	15.21	14.89	15.25	15.12	11.04	11.00	11.00	11.02	15.17	14.30	15.25	14.91

ตารางผนวก ค ที่ 1 (ต่อ) ปริมาณการคายระเหยน้ำของดินเหนียว (mm)

อายุพืช	ให้น้ำทุกวัน			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 1			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 2			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 3			เฉลี่ย	คลุมพลาสติก			เฉลี่ย	ไม่ได้คายอด			เฉลี่ย
	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	T (mm)	T (mm)	T (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)
103	16.09	15.21	15.21	15.50	15.29	15.13	15.29	15.23	15.21	15.25	15.29	15.25	15.25	14.82	15.29	15.12	11.08	11.08	11.00	11.06	15.13	14.26	15.29	14.89
104	15.42	14.74	14.58	14.91	15.21	15.52	15.21	15.31	14.58	14.85	15.21	14.88	14.85	14.30	15.21	14.79	10.92	10.92	10.96	10.94	15.01	14.03	15.21	14.75
105	15.34	14.46	14.50	14.77	14.58	14.54	14.58	14.57	14.50	14.42	14.58	14.50	14.34	14.30	14.58	14.41	10.92	10.92	10.92	10.92	15.25	13.99	14.58	14.61
106	15.26	14.42	14.42	14.70	14.50	14.46	14.50	14.49	14.42	14.38	14.50	14.44	13.99	14.07	14.50	14.19	10.96	10.81	10.92	10.90	14.50	13.91	14.50	14.30
107	14.88	14.07	14.07	14.34	14.42	14.38	14.42	14.41	14.07	14.30	14.42	14.26	13.95	13.95	14.42	14.11	10.96	10.85	10.96	10.92	14.38	13.95	14.42	14.25

ตารางผนวก ค ที่ 2 ปริมาณการคายระเหยน้ำของดินเหนียว (mm)

อายุพืช	ให้น้ำทุกวัน			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 1			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 2			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 3			เฉลี่ย	คลุมพลาสติก			เฉลี่ย	ไม่เด็ดยอด			เฉลี่ย
	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	T (mm)	T (mm)	T (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)
31	10.81	10.81	10.73	10.78	10.77	10.89	10.92	10.86	10.89	10.96	10.96	10.94	10.89	10.85	10.92	10.89	7.47	7.43	7.47	7.45	11.04	11.08	11.08	11.07
32	10.89	10.92	10.81	10.87	10.85	10.92	10.89	10.89	10.96	10.92	10.92	10.94	10.89	10.92	10.89	10.90	7.55	7.58	7.58	7.57	11.00	11.20	11.12	11.11
33	11.20	11.00	10.92	11.04	10.96	10.96	11.00	10.98	11.04	10.92	10.92	10.96	11.00	11.00	10.92	10.98	7.66	7.55	7.62	7.61	11.12	11.40	11.32	11.28
34	11.32	11.04	11.00	11.12	11.04	10.96	10.92	10.98	11.12	11.00	11.00	11.04	11.08	11.12	11.00	11.07	7.70	8.25	8.06	8.00	11.16	11.47	11.28	11.30
35	11.40	11.47	11.04	11.30	11.12	11.00	10.96	11.03	11.16	11.08	11.08	11.11	11.12	11.32	11.12	11.19	7.62	8.65	8.13	8.13	11.36	11.55	11.59	11.50
36	11.40	11.51	11.51	11.47	11.55	11.16	11.12	11.28	11.24	11.12	11.12	11.16	11.20	11.32	11.04	11.19	7.74	9.27	8.65	8.55	11.40	11.63	11.63	11.55
37	11.51	11.55	11.59	11.55	11.63	11.47	11.00	11.37	11.40	11.44	11.44	11.42	11.40	11.44	11.28	11.37	8.10	9.55	9.08	8.91	11.44	11.79	11.95	11.72
38	11.59	11.63	11.67	11.63	11.71	11.67	11.51	11.63	11.44	11.47	11.47	11.46	11.51	11.51	11.40	11.47	8.37	9.98	9.35	9.23	11.59	11.71	12.03	11.78
39	11.59	11.67	11.71	11.66	11.75	11.79	11.59	11.71	11.63	11.51	11.51	11.55	11.47	11.55	11.59	11.54	8.49	10.45	9.47	9.47	11.51	11.95	12.22	11.89
40	11.59	11.67	11.71	11.66	11.87	11.91	11.79	11.85	11.83	11.79	11.79	11.80	11.71	11.63	11.59	11.65	8.45	10.65	9.67	9.59	11.63	12.03	12.38	12.01
41	11.63	11.59	11.63	11.62	11.99	12.18	12.03	12.06	11.95	11.91	11.91	11.92	11.95	11.91	11.75	11.87	8.84	-	9.90	9.37	11.75	12.22	12.34	12.10
42	11.91	11.87	11.79	11.85	11.75	12.10	12.10	11.99	12.18	12.10	12.10	12.13	12.18	12.06	11.95	12.06	9.00	-	-	9.00	11.95	12.38	12.54	12.29
43	12.58	12.50	11.99	12.35	11.91	11.99	12.18	12.03	12.22	12.22	12.22	12.22	12.38	12.22	12.06	12.22	9.20	-	-	9.20	12.03	12.58	12.61	12.40
44	12.61	12.58	12.22	12.47	12.30	12.22	12.26	12.26	12.38	12.34	12.34	12.35	12.58	12.50	12.03	12.37	9.35	-	-	9.35	12.10	12.50	12.81	12.47
45	12.77	12.69	12.38	12.61	12.42	12.46	12.38	12.42	12.50	12.58	12.58	12.55	12.50	12.58	12.18	12.42	9.27	-	-	9.27	12.34	12.61	12.97	12.64
46	12.89	12.77	12.69	12.78	12.58	12.61	12.50	12.56	12.58	12.58	12.58	12.58	12.54	12.46	12.34	12.44	9.59	-	-	9.59	12.42	12.77	13.16	12.78
47	13.56	12.97	12.89	13.14	12.77	12.73	12.58	12.69	12.61	12.77	12.77	12.72	12.65	12.69	12.26	12.54	9.79	-	-	9.79	12.46	12.97	13.28	12.90
48	13.83	13.56	13.16	13.52	12.89	12.93	12.65	12.82	12.69	12.81	12.81	12.77	12.81	12.89	12.50	12.73	9.86	-	-	9.86	12.58	13.13	13.44	13.05
49	13.99	13.68	13.28	13.65	12.97	13.01	12.89	12.96	12.97	13.01	13.01	12.99	13.05	12.89	12.58	12.84	9.82	-	-	9.82	12.61	13.16	13.60	13.13
50	14.15	14.19	13.79	14.04	13.13	13.16	12.97	13.09	13.05	13.09	13.09	13.07	13.20	12.97	12.77	12.98	9.94	-	-	9.94	12.77	13.36	13.75	13.30
51																								
52																								
53	14.62	14.58	14.50	14.57	13.87	13.75	13.40	13.68	13.44	13.40	13.40	13.41	13.44	13.36	12.97	13.26	10.57	-	-	10.57	13.24	13.48	14.11	13.61
54	14.54	14.66	14.66	14.62	13.95	13.87	13.48	13.77	13.56	13.40	13.40	13.45	13.64	13.64	13.16	13.48	10.69	-	-	10.69	13.40	13.68	14.19	13.75
55	14.97	14.93	14.97	14.96	14.15	14.19	13.56	13.96	13.71	13.68	13.68	13.69	13.75	13.71	13.28	13.58	10.81	-	-	10.81	13.60	13.71	14.26	13.86
56	15.09	15.05	15.09	15.08	14.38	14.26	13.75	14.13	13.83	13.79	13.79	13.81	13.87	13.75	13.24	13.62	11.87	-	-	11.87	13.68	13.79	14.42	13.96
57	15.25	15.17	15.25	15.22	14.58	14.54	13.79	14.30	13.91	13.95	13.95	13.94	13.83	13.91	13.36	13.70	12.03	-	-	12.03	13.64	13.83	14.54	14.00

ตารางผนวก ค ที่ 2 (ต่อ) ปริมาณการคายระเหยน้ำของดินเหนียว (mm)

อายุพืช	ให้น้ำทุกวัน			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 1			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 2			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 3			เฉลี่ย	คลุมพลาสติก			เฉลี่ย	ไม้เด็ดยอด			เฉลี่ย
	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	T (mm)	T (mm)	T (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)
58	15.33	15.29	15.33	15.31	14.74	14.70	13.95	14.46	14.11	14.15	14.15	14.13	14.07	13.95	13.44	13.82	12.14	-	-	12.14	13.87	13.99	14.50	14.12
59	15.40	15.37	15.44	15.40	15.09	14.97	14.15	14.74	14.19	14.23	14.23	14.21	14.26	14.07	13.56	13.96	12.22	-	-	12.22	13.99	14.19	14.66	14.28
60	15.29	15.33	15.37	15.33	15.17	15.13	14.26	14.85	14.30	14.26	14.26	14.28	14.42	14.19	13.79	14.13	12.38	-	-	12.38	14.19	14.11	14.82	14.37
61	15.33	15.37	15.37	15.35	15.33	15.25	14.34	14.97	14.50	14.54	14.54	14.53	14.58	14.46	13.87	14.30	12.34	-	-	12.34	14.46	14.23	15.01	14.57
62	15.68	15.52	15.60	15.60	15.52	15.44	14.54	15.17	14.58	14.62	14.62	14.61	14.74	14.42	14.07	14.41	12.38	-	-	12.38	14.34	14.38	15.09	14.61
63	15.64	15.68	15.68	15.67	15.68	15.60	14.66	15.31	14.82	14.78	14.78	14.79	14.82	14.70	14.23	14.58	12.42	-	-	12.42	14.58	14.54	15.13	14.75
64	15.64	15.68	15.72	15.68	15.72	15.92	14.74	15.46	14.89	14.89	14.89	14.89	14.93	14.89	14.26	14.70	12.38	-	-	12.38	14.66	14.58	15.33	14.85
65	15.72	15.64	15.64	15.67	15.76	15.88	14.97	15.54	15.01	14.93	14.93	14.96	14.97	15.05	-	15.01	12.34	-	-	12.34	14.82	14.46	15.37	14.88
66	15.92	15.64	15.68	15.75	15.84	16.03	15.25	15.71	15.05	15.01	15.01	15.02	15.05	15.09	-	15.07	12.30	-	-	12.30	15.09	14.74	15.52	15.12
67	15.95	15.84	15.76	15.85	15.92	16.11	15.48	15.84	15.44	15.13	15.13	15.23	15.25	15.29	-	15.27	12.26	-	-	12.26	15.25	14.89	15.56	15.23
68	15.99	15.92	15.88	15.93	16.03	16.15	15.68	15.95	15.64	15.33	15.33	15.43	15.37	15.17	-	15.27	12.34	-	-	12.34	15.21	15.05	15.72	15.33
69	16.19	16.11	16.11	16.14	16.15	16.35	15.56	16.02	15.48	15.44	15.44	15.46	15.33	15.37	-	15.35	12.42	-	-	12.42	15.40	15.25	15.92	15.52
70	16.31	16.27	16.31	16.30	16.23	16.43	15.72	16.13	15.76	15.72	15.72	15.73	15.64	15.60	-	15.62	12.50	-	-	12.50	15.52	15.17	15.88	15.52
71	16.50	16.47	16.43	16.47	16.35	16.39	16.03	16.26	15.92	15.84	15.84	15.86	15.80	15.76	-	15.78	12.54	-	-	12.54	15.68	15.33	16.11	15.71
72	16.62	16.50	16.50	16.54	16.54	16.50	15.99	16.35	16.11	16.03	16.03	16.06	16.23	-	-	16.23	12.50	-	-	12.50	16.03	15.40	16.19	15.88
73	16.70	16.62	16.54	16.62	16.58	16.54	16.15	16.43	16.31	16.19	16.19	16.23	16.15	16.27	-	16.21	12.58	-	-	12.58	15.99	15.68	16.31	15.99
74	16.82	16.74	16.62	16.73	16.70	16.66	16.23	16.53	16.27	16.23	16.23	16.24	16.31	16.35	-	16.33	12.65	-	-	12.65	16.47	15.95	16.50	16.31
75	16.90	16.82	16.58	16.77	16.82	16.78	16.31	16.64	16.35	16.35	16.35	16.35	16.50	-	-	16.50	12.65	-	-	12.65	16.54	16.15	16.54	16.41
76	16.90	16.98	16.82	16.90	16.90	16.86	16.43	16.73	16.50	16.47	16.47	16.48	16.43	16.39	-	16.41	12.58	-	-	12.58	16.58	16.47	16.62	16.56
77	16.98	16.98	16.94	16.96	16.98	16.90	16.58	16.82	16.62	16.50	16.50	16.54	16.54	16.43	-	16.49	12.61	-	-	12.61	16.50	16.70	16.74	16.65
78	17.09	17.06	17.09	17.08	17.13	17.06	16.62	16.94	16.58	16.58	16.58	16.58	16.70	-	-	16.70	12.65	-	-	12.65	16.70	16.82	16.86	16.79
79	17.13	17.13	17.21	17.16	17.25	17.09	16.70	17.02	16.66	16.74	16.74	16.71	16.82	16.58	-	16.70	12.58	-	-	12.58	16.82	16.78	16.98	16.86
80	17.29	17.13	17.25	17.23	17.25	17.21	16.90	17.12	16.94	16.98	16.98	16.96	16.82	16.58	-	16.70	12.69	-	-	12.69	17.02	16.98	17.21	17.07
81	17.13	17.29	17.33	17.25	17.29	17.25	17.21	17.25	17.09	17.13	17.13	17.12	17.09	-	-	17.09	12.54	-	-	12.54	17.09	17.25	17.41	17.25
82	17.02	17.21	17.29	17.17	17.37	17.25	17.25	17.29	17.21	17.21	17.21	17.21	17.21	17.13	-	17.17	12.50	-	-	12.50	17.21	17.29	17.53	17.34
83	16.86	16.90	17.09	16.95	17.13	17.29	17.33	17.25	17.29	17.33	17.33	17.32	17.17	17.21	-	17.19	12.54	-	-	12.54	17.13	17.49	17.53	17.38
84	16.74	16.70	17.21	16.88	17.13	17.41	17.37	17.30	17.41	17.45	17.45	17.43	17.29	-	-	17.29	12.42	-	-	12.42	17.29	17.49	17.49	17.42
85	16.50	16.39	16.78	16.56	17.13	17.41	17.37	17.30	17.41	17.45	17.45	17.43	17.41	17.29	-	17.35	12.34	-	-	12.34	17.41	17.41	17.49	17.43

ตารางผนวก ค ที่ 2 (ต่อ) ปริมาณการคายระเหยน้ำของดินเหนียว (mm)

อายุพืช	ให้น้ำทุกวัน			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 1			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 2			เฉลี่ย	ขนาดน้ำช่วงที่ 3			เฉลี่ย	คลุมพลาสติก			เฉลี่ย	ไม้เด็ดยอด			เฉลี่ย
	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)	T (mm)	T (mm)	T (mm)	(mm)	ET (mm)	ET (mm)	ET (mm)	(mm)
86	16.39	16.35	16.58	16.44	17.02	17.33	17.37	17.24	17.33	17.29	17.29	17.30	17.37	17.33	-	17.35	12.26	-	-	12.26	17.45	17.49	17.37	17.43
87	16.31	16.19	16.43	16.31	16.90	17.21	17.29	17.13	17.25	16.94	16.94	17.04	17.41	-	-	17.41	12.03	-	-	12.03	17.53	17.45	17.29	17.42
88	16.43	16.27	16.31	16.33	16.54	17.13	17.21	16.96	17.17	16.98	16.98	17.04	17.21	17.25	-	17.23	11.95	-	-	11.95	17.53	17.45	17.25	17.41
89	16.47	16.31	16.11	16.30	16.47	17.06	17.13	16.88	17.09	17.06	17.06	17.07	17.09	17.33	-	17.21	12.03	-	-	12.03	17.49	17.41	17.13	17.34
90	16.47	16.43	16.15	16.35	16.27	16.86	17.02	16.71	16.90	16.86	16.86	16.87	16.86	17.25	-	17.06	11.87	-	-	11.87	17.53	17.29	17.02	17.28
91	16.19	16.15	16.03	16.13	15.99	16.78	16.90	16.56	16.86	16.74	16.74	16.78	16.66	17.29	-	16.98	11.91	-	-	11.91	17.53	17.29	16.86	17.23
92	15.88	16.19	15.95	16.01	15.80	16.54	16.82	16.39	16.66	16.66	16.66	16.66	16.62	17.21	-	16.92	11.71	-	-	11.71	17.37	17.33	16.74	17.15
93	16.03	15.99	15.80	15.94	15.72	16.43	16.66	16.27	16.50	16.43	16.43	16.45	16.50	17.13	-	16.82	11.63	-	-	11.63	17.41	17.37	16.50	17.09
94	16.07	15.88	15.76	15.90	15.80	16.31	16.50	16.20	16.43	16.27	16.27	16.32	16.35	17.02	-	16.68	11.44	-	-	11.44	17.33	17.29	16.70	17.11
95	15.92	15.84	15.68	15.81	15.68	16.15	16.50	16.11	16.39	16.15	16.15	16.23	16.11	16.90	-	16.50	11.28	-	-	11.28	17.33	17.25	16.43	17.00
96	15.60	15.64	15.52	15.59	15.48	15.60	16.43	15.84	16.31	16.03	16.03	16.13	15.99	16.90	-	16.45	11.12	-	-	11.12	17.25	17.25	16.35	16.95
97	15.64	15.56	15.48	15.56	15.44	15.56	16.43	15.81	16.11	15.88	15.88	15.95	15.84	16.78	-	16.31	11.04	-	-	11.04	17.17	17.13	15.95	16.75
98	15.64	15.48	15.40	15.51	15.33	15.37	16.35	15.68	15.99	15.72	15.72	15.81	15.56	16.74	-	16.15	11.08	-	-	11.08	16.78	17.02	15.84	16.54
99	15.60	15.40	15.33	15.44	15.25	15.29	16.31	15.61	15.88	15.64	15.64	15.72	15.48	16.58	-	16.03	10.96	-	-	10.96	16.50	16.90	16.47	16.62
100	15.60	15.40	15.37	15.46	15.21	15.09	16.15	15.48	15.72	15.56	15.56	15.61	15.21	16.50	-	15.86	11.00	-	-	11.00	16.43	16.86	16.35	16.54
101	15.40	15.40	15.25	15.35	14.93	14.89	16.11	15.31	15.64	15.44	15.44	15.51	15.05	16.43	-	15.74	10.85	-	-	10.85	16.35	16.74	16.27	16.45
102	15.25	15.29	15.17	15.23	14.58	14.62	16.03	15.08	15.56	15.29	15.29	15.38	14.85	16.23	-	15.54	10.77	-	-	10.77	16.27	16.58	16.19	16.35
103	15.29	15.25	15.09	15.21	14.97	14.58	15.88	15.14	15.60	15.09	15.09	15.26	14.78	16.07	-	15.42	10.69	-	-	10.69	16.19	16.66	15.95	16.27
104	15.21	15.17	15.05	15.14	14.78	14.46	15.72	14.99	15.52	14.93	14.93	15.13	14.82	15.99	-	15.40	10.73	-	-	10.73	15.95	16.50	15.76	16.07
105	14.58	14.93	14.93	14.82	14.58	14.38	15.64	14.87	15.40	14.85	14.85	15.04	14.58	16.07	-	15.33	10.61	-	-	10.61	15.88	16.47	15.84	16.06
106	14.50	14.82	14.85	14.72	14.50	14.07	15.56	14.71	15.25	14.70	14.70	14.88	14.62	15.80	-	15.21	10.69	-	-	10.69	15.72	16.43	15.64	15.93
107	14.42	14.78	14.70	14.63	14.30	13.91	15.68	14.63	15.01	14.54	14.54	14.70	14.54	17.21	-	15.88	10.65	-	-	10.65	15.56	16.47	15.48	15.84

ตารางภาคผนวก ค ที่ 3 การเปรียบเทียบค่า ET เฉลี่ยเทียบกับ ET-Penman Monteith

อายุพืช	ให้น้ำทุกวัน		ขาดน้ำช่วงที่ 1		ขาดน้ำช่วงที่ 2		ขาดน้ำช่วงที่ 3		คลุมพลาสติก		ไม่เด็ดยอด		ET-Penman Monteith (mm)
	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	
31	10.78	10.51	10.86	9.97	10.94	10.14	10.89	10.09	7.45	7.23	11.07	10.34	3.53
32	10.87	10.40	10.89	10.13	10.94	10.15	10.90	10.10	7.57	7.28	11.11	10.45	3.97
33	11.04	10.47	10.98	10.22	10.96	10.27	10.98	10.19	7.61	7.39	11.28	10.58	4.36
34	11.12	10.36	10.98	10.19	11.04	10.34	11.07	10.35	8.00	7.72	11.30	10.87	4.36
35	11.30	11.67	11.03	10.28	11.11	10.90	11.19	10.48	8.13	8.11	11.50	11.20	4.39
36	11.47	14.09	11.28	10.56	11.16	12.34	11.19	11.16	8.55	8.53	11.55	11.54	4.48
37	11.55	13.81	11.37	10.82	11.42	12.61	11.37	11.50	8.91	9.08	11.72	11.74	4.52
38	11.63	13.90	11.63	10.89	11.46	12.71	11.47	11.74	9.23	9.34	11.78	11.97	4.38
39	11.66	12.80	11.71	11.13	11.55	13.10	11.54	12.22	9.47	9.86	11.89	12.12	3.07
40	11.66	14.35	11.85	11.29	11.80	13.23	11.65	12.34	9.59	10.02	12.01	12.18	4.39
41	11.62	14.25	12.06	11.40	11.92	13.20	11.87	12.37	9.37	10.16	12.10	12.23	4.26
42	11.85	14.45	11.99	11.66	12.13	13.37	12.06	12.61	9.00	10.20	12.29	12.61	4.22
43	12.35	14.57	12.03	12.09	12.22	13.74	12.22	13.14	9.20	10.19	12.40	12.71	4.47
44	12.47	14.66	12.26	12.34	12.35	13.91	12.37	13.30	9.35	10.30	12.47	12.71	2.94
45	12.61	14.49	12.42	12.72	12.55	13.75	12.42	13.41	9.27	10.24	12.64	12.88	3.99
46	12.78	14.83	12.56	12.92	12.58	13.96	12.44	13.56	9.59	10.32	12.78	12.94	3.68
47	13.14	14.77	12.69	13.53	12.72	14.25	12.54	13.94	9.79	10.15	12.90	13.32	2.99
48	13.52	14.81	12.82	14.20	12.77	14.54	12.73	14.28	9.86	9.89	13.05	14.11	3.89
49	13.65	14.78	12.96	14.50	12.99	14.53	12.84	14.41	9.82	9.79	13.13	14.49	3.79
50	14.04	14.91	13.09	14.54	13.07	14.58	12.98	14.45	9.94	9.82	13.30	14.51	3.43
51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.84
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.87
53	14.57	14.86	13.68		13.41	14.61	13.26	14.64	10.57	9.82	13.61	13.65	3.34
54	14.62	15.25	13.77	14.55	13.45	14.82	13.48	14.79	10.69	9.63	13.75	14.57	3.73
55	14.96	15.37	13.96	14.96	13.69	15.06	13.58	15.02	10.81	9.56	13.86	14.83	4.62
56	15.08	15.53	14.13	15.08	13.81	15.20	13.62	15.14	11.87	9.67	13.96	14.95	4.66
57	15.22	15.45	14.30	15.22	13.94	15.20	13.70	15.18	12.03	9.69	14.00	15.05	4.96
58	15.31	15.49	14.46	15.17	14.13	15.18	13.82	15.12	12.14	9.73	14.12	15.26	4.39

ตารางภาคผนวก ค ที่ 3 (ต่อ) การเปรียบเทียบค่า ET เฉลี่ยเทียบกับ ET-Penman Monteith

อายุพืช	ให้น้ำทุกวัน		ขาดน้ำช่วงที่ 1		ขาดน้ำช่วงที่ 2		ขาดน้ำช่วงที่ 3		คลุมพลาสติก		ไม่เด็ดยอด		ET-Penman Monteith (mm)
	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	
59	15.40	15.60	14.74	15.22	14.21	15.26	13.96	15.17	12.22	9.97	14.28	15.23	4.65
60	15.33	15.60	14.85	15.30	14.28	15.30	14.13	15.29	12.38	10.07	14.37	15.30	3.97
61	15.35	15.97	14.97	15.37	14.53	15.50	14.30	15.38	12.34	10.18	14.57	15.31	4.73
62	15.60	15.94	15.17	15.68	14.61	15.63	14.41	15.64	12.38	10.32	14.61	15.55	4.35
63	15.67	15.84	15.31	15.63	14.79	15.56	14.58	15.63	12.42	10.35	14.75	16.20	4.59
64	15.68	16.12	15.46	15.52	14.89	15.71	14.70	15.61	12.38	10.28	14.85	16.28	4.54
65	15.67	16.24	15.54	15.75	14.96	15.82	15.01	15.80	12.34	10.19	14.88	16.37	4.41
66	15.75	16.26	15.71	15.89	15.02	15.92	15.07	15.94	12.30	10.02	15.12	16.36	4.47
67	15.85	16.32	15.84	15.97	15.23	15.99	15.27	16.05	12.26	10.28	15.23	16.09	4.52
68	15.93	16.49	15.95	15.99	15.43	16.10	15.27	16.03	12.34		15.33	16.33	4.60
69	16.14	16.45	16.02	16.18	15.46	16.16	15.35	16.18	12.42		15.52	16.40	4.58
70	16.30	16.54	16.13	16.32	15.73	16.26	15.62	16.28	12.50		15.52	16.52	4.13
71	16.47	16.38	16.26	16.37	15.86	16.26	15.78	16.37	12.54		15.71	16.56	3.68
72	16.54	16.52	16.35	16.26	16.06	16.20	16.23	16.30	12.50	11.33	15.88	16.53	4.24
73	16.62	16.37	16.43	16.19	16.23	16.07	16.21	16.32	12.58	11.76	15.99	16.62	4.30
74	16.73	16.57	16.53	16.03	16.24	16.22	16.33	16.26	12.65	11.70	16.31	16.65	4.13
75	16.77	16.73	16.64	16.23	16.35	16.36	16.50	16.33	12.65	11.59	16.41	16.69	4.13
76	16.90	16.85	16.73	16.23	16.48	16.43	16.41	16.37	12.58	11.71	16.56	16.69	4.19
77	16.96	16.93	16.82	16.53	16.54	16.57	16.49	16.53	12.61	11.71	16.65	16.70	4.11
78	17.08	16.94	16.94	16.60	16.58	16.61	16.70	16.54	12.65	11.70	16.79	16.65	4.27
79	17.16	16.81	17.02	16.62	16.71	16.58	16.70	16.57	12.58	11.75	16.86	16.56	3.72
80	17.23	16.73	17.12	16.56	16.96	16.57	16.70	16.61	12.69	11.67	17.07	16.57	3.97
81	17.25	16.72	17.25	16.44	17.12	16.52	17.09	16.61	12.54	11.63	17.25	16.64	4.14
82	17.17	16.81	17.29	16.41	17.21	16.50	17.17	16.56	12.50	11.61	17.34	16.48	3.82
83	16.95	16.78	17.25	16.47	17.32	16.49	17.19	16.60	12.54	11.59	17.38	16.47	3.88
84	16.88	16.74	17.30	16.45	17.43	16.47	17.29	16.53	12.42	11.53	17.42	16.39	4.04

ตารางภาคผนวก ค ที่ 3 (ต่อ) การเปรียบเทียบค่า ET เฉลี่ยเทียบกับ ET-Penman Monteith

อายุพืช	ให้น้ำทุกวัน		ขาดน้ำช่วงที่ 1		ขาดน้ำช่วงที่ 2		ขาดน้ำช่วงที่ 3		คลุมพลาสติก		ไม่เด็ดยอด		ET-Penman Monteith (mm)
	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	
85	16.56	16.70	17.30	16.43	17.43	16.43	17.35	16.50	12.34	11.46	17.43	16.33	4.22
86	16.44	16.82	17.24	16.39	17.30	16.45	17.35	16.45	12.26	11.34	17.43	16.28	4.04
87	16.31	16.73	17.13	16.37	17.04	16.37	17.41	16.40	12.03	11.13	17.42	16.28	4.32
88	16.33	16.78	16.96	16.36	17.04	16.45	17.23	16.40	11.95	10.75	17.41	16.35	4.41
89	16.30	16.69	16.88	16.35	17.07	16.41	17.21	16.36	12.03	10.66	17.34	16.37	4.26
90	16.35	16.61	16.71	16.35	16.87	16.33	17.06	16.28	11.87	10.69	17.28	16.27	4.39
91	16.13	16.24	16.56	16.19	16.78	16.11	16.98	16.09	11.91	10.74	17.23	16.24	4.06
92	16.01	16.32	16.39	15.89	16.66	16.01	16.92	15.90	11.71	10.66	17.15	15.78	3.74
93	15.94	16.38	16.27	16.02	16.45	16.06	16.82	15.85	11.63	10.75	17.09	15.90	4.01
94	15.90	15.92	16.20	15.95	16.32	15.80	16.68	15.80	11.44	10.82	17.11	15.85	3.74
95	15.81	15.90	16.11	15.59	16.23	15.60	16.50	15.43	11.28	10.79	17.00	15.64	3.78
96	15.59	15.90	15.84	15.60	16.13	15.64	16.45	15.52	11.12	10.83	16.95	15.48	3.78
97	15.56	15.88	15.81	15.64	15.95	15.64	16.31	15.52	11.04	10.87	16.75	15.40	3.61
98	15.51	15.78	15.68	15.61	15.81	15.57	16.15	15.50	11.08	10.89	16.54	15.43	3.85
99	15.44	15.68	15.61	15.57	15.72	15.51	16.03	15.44	10.96	10.94	16.62	15.38	4.04
100	15.46	15.62	15.48	15.55	15.61	15.42	15.86	15.31	11.00	10.96	16.54	15.22	4.01
101	15.35	15.53	15.31	15.39	15.51	15.31	15.74	15.14	10.85	10.95	16.45	15.16	3.81
102	15.23	15.57	15.08	15.23	15.38	15.27	15.54	15.12	10.77	11.02	16.35	14.91	2.30
103	15.21	15.50	15.14	15.23	15.26	15.25	15.42	15.12	10.69	11.03	16.27	14.89	3.50
104	15.14	14.91	14.99	15.31	15.13	14.88	15.40	14.79	10.73	10.95	16.07	14.75	2.57
105	14.82	14.77	14.87	14.57	15.04	14.50	15.33	14.41	10.61	10.92	16.06	14.61	4.31
106	14.72	14.70	14.71	14.49	14.88	14.44	15.21	14.19	10.69	10.94	15.93	14.30	4.18
107	14.63	14.34	14.63	14.41	14.70	14.26	15.88	14.11	10.65	10.96	15.84	14.25	4.18
รวมเฉลี่ย	1117.01	1153.34	1110.27	1089.05	1102.71	1124.47	1105.46	1112.66	832.73	737.77	1124.52	1115.04	310.81
	14.89	15.38	14.80	14.72	14.70	14.99	14.74	14.84	11.10	10.39	14.99	14.87	4.04

ตารางภาคผนวก ค ที่ 3 (ต่อ) การเปรียบเทียบค่า ET เฉลี่ยเทียบกับ ET-Penman Monteith

	ให้น้ำทุกวัน		ขาดน้ำช่วงที่ 1		ขาดน้ำช่วงที่ 2		ขาดน้ำช่วงที่ 3		คลุมพลาสติก		ไม่เด็ดยอด		ET-Penman Monteith (mm)
	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	ET-ดิน ร่วน (mm)	ET-ดิน เหนียว (mm)	
สูงสุด	17.25	16.94	17.30	16.62	17.43	16.61	17.41	16.61	12.69	11.76	17.43	16.70	4.96
ต่ำสุด	10.78	10.36	10.86	9.97	10.94	10.14	10.89	10.09	7.45	7.23	11.07	10.34	2.30

