

การศึกษาปริมาณการใช้น้ำของแก้วมังกร ปีที่ 2
Study on Consumptive Use of Dragon Fruit (2nd year)

กัณฑสิณี แจ้งปุย¹ วีระ ศรีสะอาด¹ นางสาวสุจิน จรุงศักดิ์²
นายสิโรจน์ ประคุณหังสิต² ผัน ศรีมา¹
Kantasinee Chaengpui¹ Weera Srisa-ad¹ Sujin Charoonsak²
Sirode Prakunhungsit² Phun Srma¹

บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณการใช้น้ำของแก้วมังกรพันธุ์เนื้อขาวเปลือกแดง *Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. & Rose. อายุต้น 1 ปี จนถึง อายุต้น 2 ปี ทำการศึกษาที่สถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 2 (พิษณุโลก) อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2556 ถึง วันที่ 30 เมษายน 2557 รวม 365 วัน ได้วัดค่าปริมาณการใช้น้ำของแก้วมังกร (ET) โดยใช้ถังวัดการใช้น้ำแบบระบายน้ำ (Percolation Type Lysimeter) ได้ค่าปริมาณการใช้น้ำของต้นแก้วมังกร รวมเท่ากับ 1400.41 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 มิลลิเมตรต่อวัน และบันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศโดยเครื่องมือซึ่งติดตั้งอยู่ในสถานีตรวจอากาศตั้งอยู่ใกล้เคียงกับแปลงศึกษา แล้วนำมาคำนวณหาค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) รวม 6 สูตร ได้แก่ Modified Penman, Penman Montith, E-pan, Blaney Criddle, Radiation และ Hargreaves ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.02, 3.92, 3.39, 3.93, 4.41 และ 4.72 มิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ และนำค่าปริมาณการใช้น้ำของแก้วมังกรในถังทดลอง (ET) และค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) ทั้ง 6 สูตร มาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์พืช (K_c) ของทั้ง 6 สูตร ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.79, 1.00, 1.16, 0.98, 0.90 และ 0.82 ตามลำดับ และค่า K_p (ET/E) เฉลี่ยเท่ากับ 0.99

คำสำคัญ: ปริมาณการใช้น้ำของพืช สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช ค่าการระเหย ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง และแก้วมังกร

¹ สถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 2 (พิษณุโลก) อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก 65150

Irrigation Water Management Experiment Station 2 (Phitsanulok), Phompiram District, Phitsanulok 65150

² ส่วนการใช้น้ำชลประทาน 811 ถนนสามเสน แขวงถนนนครชัยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

Irrigation Water Management Division, 811 Samsen Road, Thanonnakhonchaisi, Dusit, Bangkok 10300

Abstract

A field study was conducted to determine consumptive use of Dragon Fruit (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. & Rose.) at The Irrigation Experiment Station 2 (Phitsanulok), Phompiram District, Phitsanulok province from May 1, 2013 to April 30, 2014. Evapotranspiration (ET) of Dragon Fruit was measured directly by a percolation type lysimeter. The result showed that the consumptive use (ET) of Dragon Fruit was 1400.41 mm/year or 3.83 mm/day. The average Reference Crop Evapotranspiration (ET_0) by various estimation method namely Modified Penman, Penman Montith, E-pan, Blaney Criddle, Radiation and Hargreaves were 5.02, 3.92, 3.39, 3.93, 4.41 and 4.72 mm/day respectively. The Crop coefficient (K_c) calculate on average Evapotranspiration (ET) with the Reference Crop Evapotranspiration (ET_0) from 6 methods, averages were 0.79, 1.00, 1.16, 0.98, 0.90 and 0.82 respectively. The ET/E or K_p average was 0.99.

keywords : Consumptive Use, Crop Coefficient ; K_c , Evaporation), ET/E (K/p) ,
Reference Crop Evapotranspiration : ET_0 , Dragon Fruit

คำนำ (Introduction)

แก้วมังกรเป็นผลไม้สุขภาพที่กำลังได้รับความนิยมในการบริโภคเพิ่มขึ้น สามารถรับประทานได้ทุกเพศทุกวัย มีทั้งสรรพคุณทางยา คุณค่าทางโภชนาการ มีสารที่มีประโยชน์คือ มิวซิเลจ (Mucilage) มีลักษณะคล้ายวุ้นเจลช่วยดูดซับน้ำในร่างกาย และควบคุมระดับกลูโคสในคนที่เป็โรคนเบาหวานในชนิดที่ไม่ต้องใช้อินซูลินได้ สามารถช่วยในการบรรเทาโรคโลหิตจางช่วยเพิ่มธาตุเหล็กให้แก่ร่างกาย ช่วยในการป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือดหัวใจอุดตัน มะเร็งลำไส้ และต่อมลูกหมาก ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันของกระดูกและฟัน มีกากใยสูงและให้แคลอรีต่ำ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, มปป.)

ปี 2556 ประเทศไทยมีปริมาณการนำเข้าแก้วมังกร 15,602,458 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 419,875,226 บาท (กรมศุลกากร, 2557ก) และมีปริมาณการส่งออก 196,947 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 11,422,881 บาท (กรมศุลกากร, 2557ข) ปัจจุบันผลผลิตภายในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการและผลผลิตออกเป็นฤดูกาล ทำให้ต้องนำเข้าจากประเทศเวียดนาม ซึ่งมีคุณภาพและรสชาติไม่ดื่เท่าที่ควร ปัจจุบันเกษตรกรนิยมชักนำให้แก้วมังกรออกผลนอกฤดูกาลเพื่อที่จะขายได้ในราคาที่สูง โดยเฉพาะช่วงเทศกาลปีใหม่และตรุษจีน ซึ่งในประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกแก้วมังกรส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดจันทบุรี ตราด เชียงใหม่ เลย และกำแพงเพชร เป็นต้น แก้วมังกรเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกชนิด ดินต้องระบายน้ำดี น้ำไม่ท่วมขัง ดินที่เหมาะสมคือ ดินทราย ดินร่วนปนทราย และดินเหนียวปนทราย pH อยู่ระหว่าง 5.3-6.7 หากเป็นดินต่างแก้วมังกรจะเจริญเติบโตช้า รากหยั่งลึก 15-30 เซนติเมตร ความสูงจากระดับน้ำทะเล 100-800 เมตร ปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีต้องสม่ำเสมอ ไม่ชอบร่มเงา (Mizrahi and Nerd, 1999) ต้นแก้วมังกรชอบน้ำพอดี กล่าวคือ

บริเวณที่ปลูกน้ำต้องไม่ท่วมขัง ไม่แฉะ แต่ต้องมีความชื้นพอดี ไม่แห้งเกินไป ทั้งบริเวณโคนและบริเวณที่รากหา
กิน ปริมาณน้ำที่ให้อุ่นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น การคลุมดิน สภาพดิน ฤดูกาล แสงแดด อุณหภูมิ ความชื้น
สัมพัทธ์ในอากาศขณะนั้น และกระแสลม ซึ่งล้วนมีอิทธิพลกับการระเหยน้ำจากผิวดิน หลังจากการปลูกต้นแก้ว
มังกรในระยะ 2-3 เดือนแรก ต้นแก้วมังกรอาจต้องการน้ำต้นละ 2.5-5.0 ลิตร เมื่ออายุมากขึ้นความต้องการน้ำ
ก็มากขึ้นตามไปด้วย (สุรพงษ์, 2545) แก้วมังกรเป็นพืชในตระกูลกระบองเพชร จึงทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่คิด
ว่าแก้วมังกรไม่ชอบน้ำหรือการปลูกไม่ต้องรดน้ำก็ได้ แต่ความเป็นจริงพืชทุกชนิดต้องการน้ำในการเจริญเติบโต
แต่จะต้องการในปริมาณที่แตกต่างกันออกไป ในการปลูกพืชจำเป็นต้องรู้ว่าพืชแต่ละชนิดต้องให้น้ำปริมาณ
เท่าไรจึงจะเหมาะสมและให้ผลผลิตสูง ซึ่งถ้าจะเป็นการปลูกแก้วมังกรเพื่อการค้าจำเป็นต้องมีการให้น้ำในช่วง
ฤดูแล้งหรือช่วงที่ไม่มีฝน ซึ่งการศึกษาหาปริมาณการใช้น้ำของแก้วมังกรครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาณน้ำ
ที่แก้วมังกรใช้ในการเจริญเติบโต (Crop Evapotranspiration; ET) หาค่า $ET/E (K_p)$ ค่าการคายระเหยของ
พืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ET_0) และค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของแก้วมังกร (Crop
coefficient; K_c) ของต้นแก้วมังกรอายุ 1 ปี จนถึง อายุต้น 2 ปี ซึ่งผลการศึกษาที่ได้สามารถนำไปใช้ใน
การศึกษาหาปริมาณการใช้น้ำที่เหมาะสมในการปลูกแก้วมังกรเพื่อการค้าต่อไป และเพื่อให้การให้น้ำ
ชลประทานในการปลูกแก้วมังกรมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด

อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Method)

ทำการศึกษาในถังวัดการใช้น้ำแบบระบายน้ำ (Percolation Type Lysimeter) ประกอบด้วยถัง
ปลูกพืช 4 ถัง ขนาด 1.5x1.5x1.5 เมตร และถังรับน้ำระบาย 4 ถัง ขนาด 1.0x1.0x1.0 เมตร

ปริมาณการใช้น้ำของพืช = (ปริมาณน้ำที่ให้แก่พืช + ปริมาณน้ำฝน (ถ้ามีฝนตก)) - น้ำระบาย

กำหนดการให้น้ำแก่ต้นแก้วมังกรจะให้ทุก 3 วัน ที่ความลึกของน้ำ 20 มิลลิเมตร (ยกเว้น ช่วงเดือน
สิงหาคม - พฤศจิกายน 2556 เพราะมีฝนตกชุก มีน้ำระบายมาก จึงลดปริมาณการให้น้ำลงเหลือที่ความลึกของ
น้ำ 15 มิลลิเมตร) โดยทำการเจาะดินวัดความชื้นก่อนการส่งน้ำและหลังการส่งน้ำทุกครั้ง

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาปีที่ 2 จึงใช้ต้นแก้วมังกรที่ปลูกอยู่แล้วในถัง lysimeter ต่อจาก
การศึกษาในปีที่ 1 โดยแต่ละถังจะปลูกต้นแก้วมังกร 4 ต้น และมีค้ำที่ทำด้วยท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
8 นิ้ว สูงจากพื้นดิน 1.80 เมตร

การดูแลรักษา การใส่ปุ๋ย ช่วงออกดอก ติดผล (อายุต้น 13-19 เดือน) ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 จำนวน
20 กรัมต่อต้น เดือนละครั้ง และช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น (อายุต้น 20-24 เดือน) ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15
จำนวน 20 กรัมต่อต้น เดือนละครั้ง การกำจัดวัชพืช ใช้คนถอนสัปดาห์ละครั้ง

การเก็บข้อมูล ได้แก่ ปริมาณน้ำที่ให้แก่ต้นแก้วมังกรและน้ำระบาย ข้อมูลผลผลิต คือ จำนวนผล
น้ำหนักผล ความยาวและความกว้างผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้หรือความหวานของผล ($^{\circ}$ Brix) และ
ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของดินที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร

คุณสมบัติของดิน	ค่าวิเคราะห์			
	ถึง A	ถึง B	ถึง C	ถึง D
Sand (%)	20.6	17.6	20.6	23.2
Silt (%)	38.8	41.8	39.8	38.2
Clay (%)	40.6	40.6	39.6	38.6
pH	6.8	6.8	6.9	7.0
Organic matter (%)	2.2	2.1	3.7	2.9
Field Capacity	28.1	30.5	30.9	34.8
Wilting point	14.9	16.9	18.6	21.8
Available Moisture	13.2	13.6	12.3	13.0
As	1.54	1.42	1.50	1.49

ที่มา : สำนักวิจัยและพัฒนา, 2555

ผลการศึกษา (Result)

ผลผลิตแก้วมังกร

เดือนมิถุนายน มีจำนวนผลเฉลี่ย 2 ผลต่อถัง น้ำหนักผลเฉลี่ยต่อผล 342.0 กรัม ความกว้างผลเฉลี่ย 7.2 เซนติเมตร ความยาวผลเฉลี่ย 11.7 เซนติเมตร และความหวานเฉลี่ย 11.1 °Brix

เดือนกรกฎาคม มีจำนวนผลเฉลี่ย 10.8 ผลต่อถัง น้ำหนักผลเฉลี่ยต่อผล 381.7 กรัม ความกว้างผลเฉลี่ย 7.6 เซนติเมตร ความยาวผลเฉลี่ย 11.5 เซนติเมตร และความหวานเฉลี่ย 11.6 °Brix

เดือนสิงหาคม มีจำนวนผลเฉลี่ย 20.8 ผลต่อถัง น้ำหนักผลเฉลี่ยต่อผล 309.9 กรัม ความกว้างผลเฉลี่ย 7.0 เซนติเมตร ความยาวผลเฉลี่ย 10.5 เซนติเมตร และความหวานเฉลี่ย 11.6 °Brix

เดือนกันยายน มีจำนวนผลเฉลี่ย 4.3 ผลต่อถัง น้ำหนักผลเฉลี่ยต่อผล 348.8 กรัม ความกว้างผลเฉลี่ย 7.1 เซนติเมตร ความยาวผลเฉลี่ย 10.4 เซนติเมตร และความหวานเฉลี่ย 11.1 °Brix

เดือนตุลาคม มีจำนวนผลเฉลี่ย 2 ผลต่อถัง น้ำหนักผลเฉลี่ยต่อผล 465.2 กรัม ความกว้างผลเฉลี่ย 7.9 เซนติเมตร ความยาวผลเฉลี่ย 11.5 เซนติเมตร และความหวานเฉลี่ย 12.0 °Brix

เดือนพฤศจิกายน มีจำนวนผลเฉลี่ย 0.5 ผลต่อถัง น้ำหนักผลเฉลี่ยต่อผล 263.0 กรัม ความกว้างผลเฉลี่ย 6.8 เซนติเมตร ความยาวผลเฉลี่ย 10.0 เซนติเมตร และความหวานเฉลี่ย 11.9 °Brix

ปริมาณการใช้น้ำจากการคายระเหย (Evapotranspiration, ET) ของแก้วมังกร (ตารางที่ 2)

ปริมาณการใช้น้ำจากการคายระเหย (Evapotranspiration, ET) เฉลี่ยของแก้วมังกรรายวัน ที่อายุ ต้น 13-24 เดือน เท่ากับ 5.14, 2.97, 4.36, 3.60, 4.15, 3.27, 3.36, 3.44, 3.90, 3.36, 3.70 และ 4.74 มิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ เฉลี่ยตลอดการเก็บข้อมูล 12 เดือน เท่ากับ 3.83 มิลลิเมตรต่อวัน

ค่า Overall pan coefficient (ET/E) ของแก้วมังกร (ตารางที่ 2)

ค่า Overall pan coefficient (ET/E) ของแก้วมังกรรายเดือนที่อายุต้น 13-24 เดือน เท่ากับ 0.92, 0.71, 1.15, 0.93, 1.21, 0.99, 1.07, 1.19, 1.24, 0.87, 0.79 และ 0.81 เฉลี่ยการเก็บข้อมูล 12 เดือน เท่ากับ 0.99

ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ET_o) จากสูตรต่างๆ ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2556 ถึง วันที่ 30 เมษายน 2557 (ตารางที่ 3) มีค่าดังนี้

- Modified Penman เฉลี่ยรายวันในแต่ละเดือนเท่ากับ 6.49, 4.98, 4.31, 4.48, 4.24, 4.49, 3.84, 3.73, 4.37, 5.62, 6.55 และ 7.16 มิลลิเมตร เฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 5.02 มิลลิเมตรต่อวัน
- Penman Monteith เฉลี่ยรายวันในแต่ละเดือนเท่ากับ 5.15, 4.13, 3.63, 3.73, 3.50, 3.57, 3.05, 2.83, 3.11, 4.10, 4.77 และ 5.50 มิลลิเมตร เฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 3.92 มิลลิเมตรต่อวัน
- Pan Method เฉลี่ยรายวันในแต่ละเดือนเท่ากับ 4.75, 3.58, 3.22, 3.27, 2.92, 2.82, 2.67, 2.46, 2.67, 3.30, 3.99 และ 4.98 มิลลิเมตร เฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 3.39 มิลลิเมตรต่อวัน
- Blaney Criddle เฉลี่ยรายวันในแต่ละเดือนเท่ากับ 4.20, 4.06, 3.98, 3.77, 3.66, 3.34, 3.13, 3.35, 3.49, 4.18, 4.79 และ 5.28 มิลลิเมตร เฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 3.93 มิลลิเมตรต่อวัน
- Radiation เฉลี่ยรายวันในแต่ละเดือนเท่ากับ 5.31, 4.16, 3.55, 3.68, 3.61, 3.92, 3.34, 3.49, 4.52, 5.34, 5.65 และ 6.35 มิลลิเมตร เฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 4.41 มิลลิเมตรต่อวัน
- Hargreaves เฉลี่ยรายวันในแต่ละเดือนเท่ากับ 5.91, 4.97, 4.67, 4.63, 4.39, 4.22, 4.03, 3.67, 4.06, 4.68, 5.38 และ 6.00 มิลลิเมตร เฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 4.72 มิลลิเมตรต่อวัน

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของแก้วมังกร (K_c) จากสูตรต่างๆ ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2556 ถึง วันที่ 30 เมษายน 2557 (ตารางที่ 4) มีค่าดังนี้

- Modified Penman มีค่าเท่ากับ 0.79, 0.60, 1.01, 0.80, 0.98, 0.73, 0.87, 0.92, 0.89, 0.60, 0.56 และ 0.66 เฉลี่ยเท่ากับ 0.79
- Penman Monteith มีค่าเท่ากับ 1.00, 0.72, 1.20, 0.96, 1.19, 0.92, 1.10, 1.22, 1.25, 0.82, 0.78 และ 0.86 เฉลี่ยเท่ากับ 1.00
- Pan Method มีค่าเท่ากับ 1.08, 0.83, 1.35, 1.10, 1.42, 1.16, 1.26, 1.40, 1.46, 1.02, 0.93 และ 0.95 เฉลี่ยเท่ากับ 1.16
- Blaney Criddle มีค่าเท่ากับ 1.22, 0.73, 1.10, 0.95, 1.14, 0.98, 1.07, 1.03, 1.12, 0.80, 0.77, และ 0.90 เฉลี่ยเท่ากับ 0.98
- Radiation มีค่าเท่ากับ 0.97, 0.71, 1.23, 0.98, 1.15, 0.83, 1.01, 0.99, 0.86, 0.63, 0.65 และ 0.75 เฉลี่ยเท่ากับ 0.90
- Hargreaves มีค่าเท่ากับ 0.87, 0.60, 0.93, 0.78, 0.95, 0.78, 0.83, 0.94, 0.96, 0.72, 0.69 และ 0.79 เฉลี่ยเท่ากับ 0.82

ค่าผลผลิตเชิงเศรษฐศาสตร์ (Economic yield; Ey)

ค่าผลผลิตเชิงเศรษฐศาสตร์ (Economic yield; Ey) ของแก้วมังกร โดยคำนวณตั้งแต่แก้วมังกรอายุ 1 ปี ถึง 2 ปี รวมระยะเวลา 1 ปี ถึง A, B, C และ D มีค่าเท่ากับ 3.41, 3.28, 4.95 และ 5.71 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เฉลี่ยทั้ง 4 ถึง เท่ากับ 4.34 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

วิจารณ์ผลการศึกษา (Discussion)

ค่าปริมาณการใช้น้ำของแก้วมังกรในถังทดลอง (ET) ในช่วงที่ฝนตก ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม มีค่าค่อนข้างแปรปรวนอาจเกิดจากเมื่อฝนตกทำให้ดินมีความชื้นสูง บางช่วงเวลาอาจสูงกว่าความชื้นชลประทานมีผลทำให้แรงดึงความชื้นของเม็ดดินลดต่ำลง ทำให้มีการสูญเสียน้ำไปกับการระเหยทางผิวดินสูงขึ้น ส่งผลให้ค่าปริมาณการใช้น้ำของแก้วมังกรสูงขึ้นตามไปด้วย

ถึงที่ใช้ในการศึกษามีการระบายน้ำค่อนข้างช้า เมื่อมีฝนตกลงมาในช่วงปลายเดือนจะทำให้ผลการทดลองที่แบ่งการวิเคราะห์เป็นรายเดือนมีความคลาดเคลื่อน เช่นฝนตกปลายเดือนกันยายนแต่น้ำจากฝนครั้งนี้ระบายต่อเนื่องถึงต้นเดือนตุลาคม เป็นต้น

สรุปผล (Conclusion)

1. แก้วมังกรมีปริมาณการใช้น้ำหรือการคายระเหยที่คำนวณจากการศึกษาโดยใช้ถัง Lysimeter ตั้งแต่อายุต้น 1 ปี - 2 ปี (รวมระยะเวลา 12 เดือน) เท่ากับ 116.70 มิลลิเมตรต่อเดือน หรือ 3.83 มิลลิเมตรต่อวัน
2. ค่า ET/E หรือ K_p ของต้นแก้วมังกรเฉลี่ยเท่ากับ 0.99
- 3 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) จากสูตร Modified Penman, Penman Monteith, Pan Method, Blaney Criddle, Radiation และ Hargreaves เฉลี่ยเท่ากับ 5.02, 3.92, 3.39, 3.93, 4.41 และ 4.72 มิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ
4. ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop coefficient, K_c) ของแก้วมังกร จากสูตร Modified Penman, Penman Monteith, Pan Method, Blaney Criddle, Radiation และ Hargreaves เฉลี่ยเท่ากับ 0.79, 1.00, 1.16, 0.98, 0.90 และ 0.82 ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง (Reference)

กรมศุลกากร. 2557ก. IMPORT EXPORT STATISTICS. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล

<http://internet1.customs.go.th/ext/Statistic/SubStat2550.jsp?hscode=08109092&statType=export&productCodeCheck=Y&countryCheck=null&country=&month=12&year=2557> (1 มิถุนายน 2557)

กรมศุลกากร. 2557ข. IMPORT EXPORT STATISTICS. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล

<http://internet1.customs.go.th/ext/Statistic/SubStat2550.jsp?hscod=08109092&statType=import&productCodeCheck=Y&countryCheck=null&country=&month=12&year=2557> (1 มิถุนายน 2557)

สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. 2545. แก้วมังกร. ฟันนี้พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ. 208 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. มปป. แก้วมังกร สูดยอดผลไม้เพื่อสุขภาพ. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล http://www.acfs.go.th/healthfood/showFood.php?food_id=133. (1 มิถุนายน 2557)

สำนักวิจัยและพัฒนา. 2558. รายงานผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน ของสถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 2 (พิษณุโลก) จังหวัดพิษณุโลก Lab. No. SS. 14b/2555. กลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์. กรมชลประทาน.

Mizrahi, Y. and A. Nerd. 1999. Climbing and columnar cacti: New arid land fruit crops. *In*: J. Janick (ed.), Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA. p. 358–366.

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำที่ใส่ถึง ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำระบาย ปริมาณการคายระเหย ค่าระเหยจากผิวดิน และค่า K'p ของต้นแก้วมังกร ตั้งแต่อายุ 1 ปี ถึง 2 ปี

อายุต้น	วัน เดือน ปี	น้ำที่ใส่ถึง (มม.)	ฝนตก (มม.)	น้ำระบายออก จากถัง (มม.)	ET (มม./เดือน)	ET (มม./วัน)	E (มม./วัน)	K'p (ET/E)
13 เดือน	1-31 พ.ค. 56	138.80	108.00	87.60	159.20	5.14	5.59	0.92
14 เดือน	1-30 มิ.ย. 56	19.90	174.90	105.76	89.04	2.97	4.21	0.71
15 เดือน	1-31 ก.ค. 56	101.60	167.00	133.43	135.17	4.36	3.79	1.15
16 เดือน	1-31 ส.ค. 56	82.90	97.90	69.30	111.50	3.60	3.85	0.93
17 เดือน	1-30 ก.ย. 56	12.70	292.00	180.08	124.62	4.15	3.44	1.21
18 เดือน	1-31 ต.ค. 56	81.80	105.90	86.21	101.49	3.27	3.32	0.99
19 เดือน	1-30 พ.ย. 56	158.80	21.20	79.20	100.80	3.36	3.14	1.07
20 เดือน	1-31 ธ.ค. 56	186.00	14.00	93.28	106.72	3.44	2.89	1.19
21 เดือน	1-31 ม.ค. 57	220.00	0.00	99.12	120.88	3.90	3.14	1.24
22 เดือน	1-28 ก.พ. 57	179.30	0.70	85.94	94.06	3.36	3.85	0.87
23 เดือน	1-31 มี.ค. 57	179.70	29.50	94.60	114.60	3.70	4.70	0.79
24 เดือน	1-30 เม.ย. 57	180.50	39.50	77.67	142.33	4.74	5.86	0.81
รวม		1542.00	1542.00	1050.60	1192.19	1400.41	45.11	47.78
เฉลี่ย		128.50	128.50	87.55	99.35	116.70	3.83	3.98

ตารางที่ 3 ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration; ET_o) คำนวณจากสูตรต่างๆ (รายเดือน)

วัน เดือน ปี	จำนวน วัน	Modified Penman		Penman Monteith		Pan Method		Blaney Criddle		Radiation		Hargreaves	
		ตลอดช่วง (มม.)	ต่อวัน (มม.)	ตลอดช่วง (มม.)	ต่อวัน (มม.)	ตลอดช่วง (มม.)	ต่อวัน (มม.)	ตลอดช่วง (มม.)	ต่อวัน (มม.)	ตลอดช่วง (มม.)	ต่อวัน (มม.)	ตลอดช่วง (มม.)	ต่อวัน (มม.)
1-31 พ.ค. 56	31	201.34	6.49	159.77	5.15	147.25	4.75	130.10	4.20	164.60	5.31	183.36	5.91
1-30 มิ.ย. 56	30	149.37	4.98	124.01	4.13	107.40	3.58	121.65	4.06	124.78	4.16	149.07	4.97
1-31 ก.ค. 56	31	133.71	4.31	112.61	3.63	99.82	3.22	123.34	3.98	110.16	3.55	144.71	4.67
1-31 ส.ค. 56	31	138.76	4.48	115.60	3.73	101.37	3.27	116.77	3.77	113.96	3.68	143.54	4.63
1-30 ก.ย. 56	30	127.35	4.24	105.02	3.50	87.60	2.92	109.76	3.66	108.33	3.61	131.83	4.39
1-31 ต.ค. 56	31	139.14	4.49	110.77	3.57	87.42	2.82	103.63	3.34	121.58	3.92	130.89	4.22
1-30 พ.ย. 56	30	115.29	3.84	91.57	3.05	80.10	2.67	93.86	3.13	100.14	3.34	120.93	4.03
1-31 ธ.ค. 56	31	115.69	3.73	87.72	2.83	76.26	2.46	103.94	3.35	108.09	3.49	113.68	3.67
1-31 ม.ค. 57	31	135.53	4.37	96.37	3.11	82.77	2.67	108.13	3.49	140.11	4.52	125.77	4.06
1-28 ก.พ. 57	28	157.28	5.62	114.71	4.10	92.40	3.30	116.94	4.18	149.57	5.34	131.16	4.68
1-31 มี.ค. 57	31	203.16	6.55	147.82	4.77	123.69	3.99	148.47	4.79	175.22	5.65	166.67	5.38
1-30 เม.ย. 57	30	214.71	7.16	165.13	5.50	149.40	4.98	158.35	5.28	190.35	6.35	179.91	6.00
รวม	365	1831.32	60.27	1431.09	47.08	1235.48	40.63	1434.93	47.21	1606.89	52.92	1721.51	56.61
เฉลี่ย		152.61	5.02	119.26	3.92	102.96	3.39	119.58	3.93	133.91	4.41	143.46	4.72

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของแก้วมังกร (Crop Coefficient; K_c)

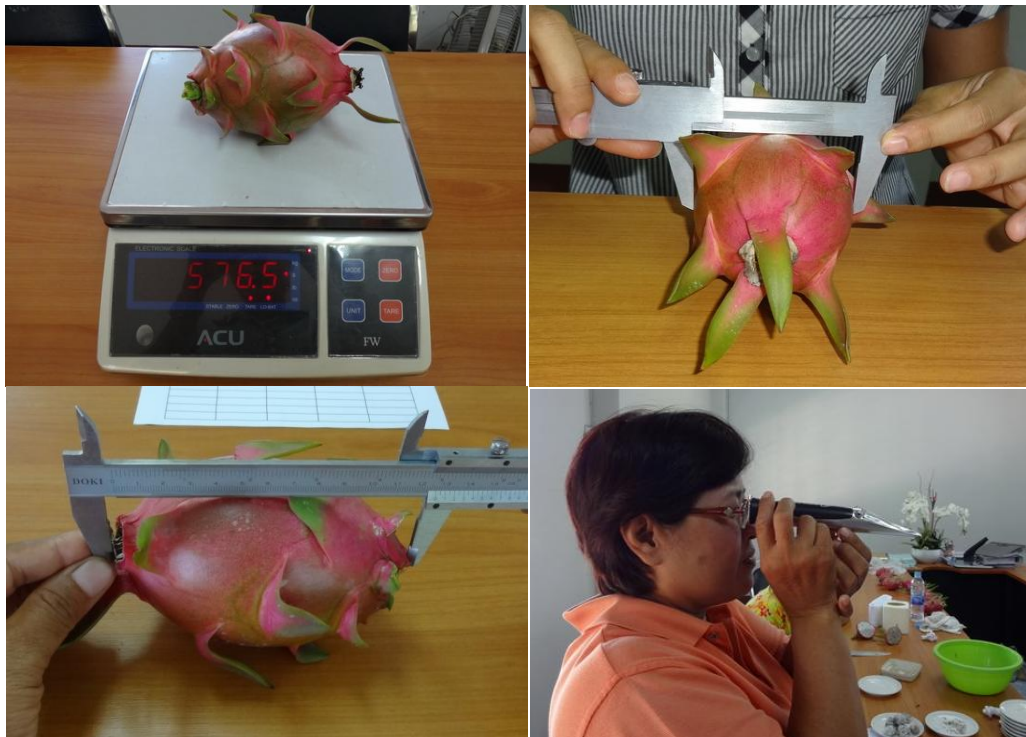
วัน เดือน ปี	จำนวนวัน	K _p (ET/E)	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (K_c) หรือ (ET/ET _o)					
			Modified Penman	Penman Monteith	Pan Method	Blaney Criddle	Radiation	Hargreaves
1-31 พ.ค. 56	31	0.92	0.79	1.00	1.08	1.22	0.97	0.87
1-30 มิ.ย. 56	30	0.71	0.60	0.72	0.83	0.73	0.71	0.60
1-31 ก.ค. 56	31	1.15	1.01	1.20	1.35	1.10	1.23	0.93
1-31 ส.ค. 56	31	0.93	0.80	0.96	1.10	0.95	0.98	0.78
1-30 ก.ย. 56	30	1.21	0.98	1.19	1.42	1.14	1.15	0.95
1-31 ต.ค. 56	31	0.99	0.73	0.92	1.16	0.98	0.83	0.78
1-30 พ.ย. 56	30	1.07	0.87	1.10	1.26	1.07	1.01	0.83
1-31 ธ.ค. 56	31	1.19	0.92	1.22	1.40	1.03	0.99	0.94
1-31 ม.ค. 57	31	1.24	0.89	1.25	1.46	1.12	0.86	0.96
1-28 ก.พ. 57	28	0.87	0.60	0.82	1.02	0.80	0.63	0.72
1-31 มี.ค. 57	31	0.79	0.56	0.78	0.93	0.77	0.65	0.69
1-30 เม.ย. 57	30	0.81	0.66	0.86	0.95	0.90	0.75	0.79
รวม	365	11.87	9.42	12.01	13.96	11.81	10.76	9.83
เฉลี่ย		0.99	0.79	1.00	1.16	0.98	0.90	0.82



ภาพที่ 1 การเจาะดินวัดความชื้น การส่งน้ำโดยวิธีตัดกรด และการตัดแต่งกิ่ง



ภาพที่ 2 ต้นแก้วมังกรอายุ 13 เดือน 15 เดือน และ 24 เดือน



ภาพที่ 3 การเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต