ประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันในจังหวัดขอนแก่น

Water se fficiency of oil palm in Khon Kaen Province

วิชณีย์ ออมทรัพย์สิน[1*], สุจิตรา พรหมเชื้อ[1] และ วราวุธ ชูธรรมธัช[1]

Vichanee Ormzubsin[1*], Sujittra Promchuea[1] and Warawuth Chouthummatouch[1]

บทคัดย่อ: การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมัน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการและประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันในสภาพการจัดการน้ำที่ต่างกัน โดยศึกษาการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างเวลา 7.00 – 11.00 น. ของปาล์มน้ำมันลูกผสมจำนวน 6 พันธุ์ คือ สุราษฎร์ธานี 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ในสภาพอาศัยน้ำฝนและมีการให้น้ำ 150 ลิตรต่อต้นต่อวัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่นในปีพ.ศ. 2553 ผลการศึกษาพบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงและค่านำไหลปากใบของปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำมีค่าสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน แต่อัตราการคายน้ำมีค่าต่ำกว่า 22 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำจึงสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน 58.9 เปอร์เซ็นต์ และจากการเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝนพบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2 และ 5 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3, 4 และ 6 แสดงว่า มีแนวโน้มทนแล้งดีกว่า

คำสำคัญ: ปาล์มน้ำมัน อัตราการสังเคราะห์แสง การตอบสนองทางสรีรวิทยา ค่านำไหลปากใบ ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

Abstract: The study of water use efficiency in oil palm was conducted at the Khon Kaen Agricultural Research and Development Center in 2010, to investigate some physiological responses of oil palm to different water regimes. Leaf net photosynthesis was measured between 7.00-11.00 am. on oil palm cv. Suratthani 1, 2, 3, 4, 5 and 6 grown under rainfed- and irrigated condition with 150 liters per day/plant. The results indicated that photosynthesis rate and stomatal conductance of oil palm grown under irrigated condition were higher than those of rainfed oil palm, but transpiration rate was lower at about 22 percent. Thus the water use efficiency of the irrigated oil palm was 58.9 percent which washigher than the rainfed oil palm. Results indicate that the water use efficiency of oil palm cv. Suratthani 1, 2 and 5 were highe than cv. Suratthani 3, 4 and 6. This can be implied that they would be more tolerant to drought.

Key words: oil palm, photosynthetic rate, physiological response, stomatal conductance, water use efficiency

[1]ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี กรมวิชาการเกษตร

[1] Suratthani Oil Palm Research Center, Department of Agriculture

*Corresponding author: kkuaggie@yahoo.com

บทนำ

ปาล์มน้ำมัน (*Elais guineensis* Jacq.) เป็นพืชน้ำมันที่มีศักยภาพสูงในการให้ผลิตในเขตร้อนชื้น โดยให้ผลผลิตน้ำมันสูงกว่าเรพซีดและถั่วเหลือง 6.4 เท่า และ 9.5 เท่า ตามลำดับ ซึ่งจากศักยภาพการให้น้ำมันดังกล่าวส่งผลให้มีการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีการขยายไปในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งบางแหล่งมีปริมาณน้ำฝนน้อยจึงจำเป็นต้องมีการให้น้ำ และเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ให้ผลผลิตตลอดปี จึงมีความต้องการปัจจัยการผลิตอย่างเต็มที่ เพื่อการเจริญเติบโตด้านลำต้นและผลผลิต ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกในปัจจุบัน ทำให้ฤดูกาลมีการเปลี่ยนแปลงและปริมาณน้ำใช้ด้านการเกษตรที่ลดลง จึงจำเป็นต้องมีพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เหมาะสมเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ซึ่งประสิทธิภาพการใช้น้ำเป็นดัชนีที่นิยมใช้ในการคัดเลือกพันธุ์พืชทนแล้ง หรือสังเคราะห์แสงได้ดีโดยใช้น้ำน้อย และเนื่องจากการศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาและประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันในประเทศไทยมีน้อยมาก จึงได้ศึกษาลักษณะดังกล่าวของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีจำนวน 6 พันธุ์ 1-6 เพื่อจะได้มีข้อมูลพื้นฐานในการคัดเลือกพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกที่มีสภาพภูมิอากาศแตกต่างกัน

วิธีการศึกษา

การตอบสนองทางสรีรวิทยาและประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 6 พันธุ์

ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาและประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี จำนวน 6 พันธุ์ คือ สุราษฎร์ธานี 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 4 ปี 6 เดือน ในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น โดยเปรียบเทียบระหว่างปาล์มน้ำมันที่เจริญเติบโตโดยอาศัยน้ำฝนและปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำ 150 ลิตรต่อต้นต่อวัน โดยใช้เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์แสงระบบเปิด (LiCor 6400 Portable Photosynthesis System ของ LiCor, Lincoln, NE) วัดใบย่อยของทางใบที่ 17 จำนวน 2 ใบย่อยต่อต้น (5 ค่าต่อใบย่อย) จำนวน 3 ต้นต่อพันธุ์ และวัดทุกชั่วโมง ระหว่างเวลา 07.00-11.00 น. จากนั้นหาค่าเฉลี่ยอัตราการสังเคราะห์แสง, ค่านำไหลปากใบ, อัตราการคายน้ำและประสิทธิภาพการใช้น้ำ (อัตราการสังเคราะห์แสง/อัตราการคายน้ำ)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การตอบสนองทางสรีรวิทยาและประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 6 พันธุ์

จากการวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันพบว่า การให้น้ำมีผลทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงเฉลี่ยและค่านำไหลปากใบของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีทั้ง 6 พันธุ์สูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 14.7 และ 52.3 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับ Chaves (1991) ซึ่งรายงานว่า เมื่อพืชมีความเครียดน้ำ อัตราการสังเคราะห์แสงและค่านำไหลปากใบของพืชจะลดลง แต่เนื่องจากอัตราการคายน้ำของปาล์มน้ำมันที่มีการให้น้ำมีค่าต่ำกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 22 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปาล์มน้ำมันที่มีการให้น้ำมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 58.7 เปอร์เซ็นต์ (**Table 1**) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาศักยภาพของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 อายุ 7 ปี ที่มีการให้น้ำต่างกัน โดยประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันที่ได้รับน้ำ 1.2 เท่าของค่าระเหยน้ำมีค่าสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน 54.6 เปอร์เซ็นต์ (วิชณีย์ และคณะ, 2553) สำหรับประสิทธิภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีที่ให้น้ำมีค่าระหว่าง 3.04-5.22 mmolCO_2assimilate/mol H_2O ซึ่งใกล้เคียงกับประสิทธิ- ภาพการใช้น้ำของปาล์มน้ำมันลูกผสม DxP อายุ

6 ปี ณ รัฐเคดาห์ ประเทศมาเลเซียที่มีค่า 3.95 และ 4.42 mmolCO_2 assimilate/mol H_2O (Roslan and Haniff, 2007)

และจากการเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานีในสภาพอาศัยน้ำฝน พบว่า ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2 และ 5 มีความเหมาะสมมากกว่าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3, 4 และ 6 เนื่องจากมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูง มีความสามารถเก็บกักน้ำได้ดีกว่า (อัตราการคายน้ำต่ำกว่า) และปาล์มน้ำมันที่ไม่เหมาะสมสำหรับสภาพอาศัยน้ำฝนคือ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 4 เนื่องจากอัตราการสังเคราะห์แสงเฉลี่ยและประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าต่ำที่สุด สำหรับในสภาพที่มีการให้น้ำพบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงเฉลี่ยของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3 มีค่าสูงสุด แต่เนื่องจากอัตราการคายน้ำมีค่าสูงทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำกว่าปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 6 ดังนั้นการเลือกพันธุ์ปาล์มน้ำมันสำหรับแหล่งปลูกที่ให้น้ำ ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 6 น่าจะเป็นพันธุ์ที่ควรเลือกเป็นอันดับต้น เนื่องจากมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามในการเลือกพันธุ์ปาล์มน้ำมันให้เหมาะสมกับแหล่งปลูกควรพิจารณาการให้ผลผลิตประกอบด้วย

สรุป

ปาล์มน้ำมันที่ให้น้ำมีอัตราการสังเคราะห์แสงและค่านำไหลปากใบสูงกว่าปาล์มน้ำมันที่อาศัยน้ำฝน เนื่องจากมีน้ำเพียงพอ และจากอัตราการคายน้ำที่มีค่าต่ำจึงทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำมีค่าสูงกว่า สำหรับการเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ในสภาพอาศัยน้ำฝนพบว่าปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2 และ 5 มีแนวโน้มทนต่อความเครียดน้ำหรือสภาพแล้งได้ดีกว่าเนื่องจากประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่า และในสภาพที่มีการให้น้ำพบว่า ปาล์มน้ำมันพันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี 3 มีแนวโน้มที่จะเจริญเติบโตได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ เนื่องจากมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูง อย่างไรก็ตามการผลิตปาล์มน้ำมันควรมีการปลูกในพื้นที่ที่เหมาะสมปริมาณฝนไม่น้อยกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี และให้น้ำในช่วงแล้งหากช่วงแล้งนานกว่า 3 เดือน เนื่องจากปาล์มน้ำมันมีการให้ผลผลิตตลอดทั้งปี หากปัจจัยน้ำไม่เพียงจะส่งผลกระทบต่อการให้ผลผลิตเป็นอย่างมาก

เอกสารอ้างอิง

วิชณีย์ ออมทรัพย์สิน, สุจิตรา พรหมเชื้อ, สุรกิตติ ศรีกุล และวราวุธ ชูธรรมธัช. 2553. การศึกษาศักยภาพของปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1 ต่อการให้น้ำระดับต่างกัน. รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2552-2553 ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

Chaves, M.M. 1991. Effects of water deficits on carbon assimilation. Journal of Experimental Botany 42 : 1-16.

Mohd Roslan, M. N. and H. Mohd Haniff. 2007. Technique for Determining Water Use Efficiency (WUE) in oil palm. MPOB Information Series. No. 354. MOP

Table 1 Physiological performance of 6 oil palm cultivars growing under rainfed and irrigated condition at the Khon Kaen Agricultural Research and Development Center in 2010.

Condition/ Oil palm cultivars	Photosynthesis rate ($\mu molCO_2 m^{-2} s^{-1}$)	Stomatal conductance ($mmolH_2Om^{-2} s^{-1}$)	Transpiration rate ($mmolH_2Om^{-2} s^{-1}$)	Water Use Efficiency ($mmolCO_2$assimilate/mol H_2O)
		Rainfed		
Suratthani 1	14.7±0.70	182±36.1	5.71±0.47	2.68±0.53
Suratthani 2	15.8±1.46	184±27.1	5.45±0.40	2.69±0.59
Suratthani 3	15.5±0.37	155±14.6	8.67±2.16	2.11±0.30
Suratthani 4	13.3±1.34	188±61.2	6.14±1.31	2.08±0.27
Suratthani 5	17.2±2.13	192±29.1	5.13±0.25	2.77±0.78
Suratthani 6	17.6±1.11	154±50.7	5.94±0.98	2.45±0.87
Mean	15.7	176	6.17	2.46
		Irrigated		
Suratthani 1	17.2±0.52	244±25.0	5.20±0.49	3.56±0.29
Suratthani 2	18.6±1.00	254±24.5	4.77±0.33	4.05±0.50
Suratthani 3	21.1±2.50	230±25.8	5.03±0.45	4.52±0.76
Suratthani 4	15.5±2.08	257±26.2	4.70±0.18	3.04±0.34
Suratthani 5	18.3±1.06	300±35.2	5.73±0.21	3.08±0.29
Suratthani 6	17.2±1.98	321±103.9	3.45±1.53	5.22±1.33
Mean	18.0	268	4.81	3.91
% Different from Rainfed	+14.7	+52.3	-22.0	+58.9