195738

พรชัย ไพบูลย์ 2550: ศักยภาพการสังเคราะห์แสงของใบปาล์มน้ำมันระหว่างสายต้นที่ได้จากเนื้อเยื่อและต้นที่ได้จากเมล็ด ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร) สาขาเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา ประธานกรรมการที่ปรึกษา: ศาสตราจารย์สุนทรี ยิ่งชัชวาลย์, Ph.D. 85 หน้า

ข้อมูลผลผลิตทะลายสดของปาล์มน้ำมัน บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) เฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ. 2538-2546 ภายใต้สภาพการจัดการและการดูแลเดียวกัน แสดงว่า ผลผลิตมีระดับในช่วง 3-4 ตัน/ไร่ การศึกษานี้ต้องการสร้างข้อมูลด้านศักยภาพการสังเคราะห์แสงของใบปาล์ม โดยเลือกตัวอย่างจากสายต้น (clone) ที่ให้ผลผลิตสูง (Hi) ปานกลาง (Me) และต่ำ (Lo) และต้นที่ขยายพันธุ์จากเมล็ด (Sd, นำเข้าจากประเทศคอสตาริก้า) ต้นมีอายุ 14 ปี พารามิเตอร์ที่ศึกษา ได้แก่ ปริมาณคลอโรฟิลล์และดรรชนีความเขียว ประสิทธิภาพการใช้แสงสูงสุดของระบบ PSII (Φ_{dark}) เส้นตอบสนองต่อแสง จุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (Γ) และค่านำไหลเมสโซฟิลล์ (g_m) ของใบย่อยของทางใบที่ 13 และ 17 (นับจากใบยอดที่คลี่เต็มที่)

ปริมาณคลอโรฟิลล์และดรรชนีความเขียวของใบปาล์มเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วตั้งแต่ทางใบที่ 1 และมีค่าสูงคงที่เมื่อถึงทางใบที่ 9 โดยมีค่าคลอโรฟิลล์รวมสูงสุด 1.2 g m^{-2} สัดส่วนระหว่างปริมาณคลอโรฟิลล์เอต่อบีมีค่าอยู่ในช่วง 2.64 – 3.99 ค่าที่ต่ำกว่า 3 แสดงว่า ใบปาล์มเริ่มถูกบดบังแสงจากใบด้านบนตั้งแต่ทางใบที่ 25-30 เป็นต้นไป วัดศักยภาพการตอบสนองต่อแสงโดยใช้หลักการแลกเปลี่ยนแก๊ส กำหนดให้อากาศภายในกล่องบรรจุใบมีอุณหภูมิ 28C ความชื้นสัมพัทธ์ 75-80% แรงดึงระเหยน้ำของอากาศ (VPD_{air}) ไม่เกิน 1 kPa เพื่อให้ปากใบเปิดได้เต็มที่ พบว่า ค่า Φ_{dark} ของใบปาล์มแต่ละตัวอย่างมีค่าไม่แตกต่างกันอยู่ในช่วง 0.80-0.83 กระบวนการสังเคราะห์แสงของใบปาล์มถูกจำกัดเมื่อความเข้มแสงต่ำกว่า 1300 µmol PPF m^{-2} s^{-1} ใบของสายต้น Hi มีศักยภาพการสังเคราะห์แสงสูงสุด พิจารณาจากค่านำไหลปากใบสูงสุด ($g_{s,max}$) มีค่า 218 mmol H_2O m^{-2} s^{-1} อัตราสูงสุดของการเคลื่อนย้ายอิเลคตรอนทั้งระบบ (J_{max}) มีค่าอยู่ในช่วง 158-189 µmol E m^{-2} s^{-1} จึงส่งผลให้อัตราสังเคราะห์แสงรวมสูงสุด (P_m) ของใบสายต้น Hi มีค่าอยู่ในช่วง 20.3-22.5 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1} ในขณะที่สายต้น Lo มีศักยภาพการสังเคราะห์แสงต่ำสุด โดยมีค่า $g_{s,max}$135 mmol H_2O m^{-2} s^{-1} ค่า J_{max} 114-152 µmol E m^{-2} s^{-1} และ P_m 13.3-18.7 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1} ในขณะที่กระบวนการด้าน carboxylation ช่วงของค่า Γ เท่ากับ 56-78 µmol CO_2 mol^{-1} air และค่า g_m 60-106 mmol CO_2 m^{-2} s^{-1} พารามิเตอร์ของศักยภาพการสังเคราะห์แสงของใบปาล์มน้ำมันที่ได้ ทำให้กล่าวได้ว่าใบปาล์มน้ำมันมีอัตราสังเคราะห์แสงสุทธิที่สูงมากเมื่อเทียบกับไม้ผลยืนต้น และมีความแตกต่างกันระหว่างตัวอย่างที่มีระดับผลผลิตทะลายสดต่างกัน

195738

Pornchai Paiboon 2007: Leaf Photosynthetic Potential of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) : A Comparison between Trees from Tissue Culture and Seed. Master of Science (Agricultural Biotechnology), Major Field: Agricultural Biotechnology, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Professor Suntaree Yingjajaval, Ph.D. 85 pages.

The fresh fruit bunch yield of oil palm of Chumporn Palm Oil Industry Public Company Limited, averaged during 1995-2003, ranged from 18.7-25.0 ton ha^{-1} under the same management. This study wants to acquire data on photosynthesis capacity of oil palm, with the above materials selected based on their yields, namely, 3 clones of high (Hi), medium (Me) and low (Lo) and one seed line from Costa Rica (Sd). The trees are 14 years old. Parameters obtained from leaflets of fronds 13 and 17 include chlorophyll content and SPAD index, PSII quantum efficiency, light response, CO_2 compensation (Γ) and mesophyll conductance (g_m).

The chlorophyll content and SPAD index increase rapidly from the 1st frond and reach the plateau in the 9th frond. The maximum total chlorophyll content is 1.2 g m^{-2}. The ratio of chlorophyll a:b varies from 2.64-3.99. The 25th to 30th fronds with the ratio of less than 3 indicate that the fronds are shaded by the canopy. The photosynthesis potential is evaluated using gas exchange measurement system with the leaf chamber maintained at 28C, RH 75-80% and air vapor pressure deficit (VPD_{air}) not over 1 kPa to maximize stomatal opening. The maximum quantum efficiency (Φ_{dark}) is not different among the lines, being 0.80-0.83. Net photosynthesis rate is found to be limited by radiation of less than 1300 µmol PPF m^{-2} s^{-1}.
Clone Hi has the best performance with the highest gross photosynthesis rate (P_m) of 20.3-22.5 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}, resulting from having the highest stomatal conductance ($g_{s,max}$) of 218 mmol H_2O m^{-2} s^{-1} and the highest rate of linear whole-chain electron transport (J_{max}) in the range of 158-189 µmol E m^{-2} s^{-1}. The clone Lo has the lowest capacity with P_m of 13.3-18.7 µmol CO_2 m^{-2} s^{-1}, $g_{s,max}$ 135 mmol H_2O m^{-2} s^{-1} and J_{max} 114-152 µmol E m^{-2} s^{-1}. On the carboxylation process of oil palm, the Γ is in the range of 56-78 µmol CO_2 mol^{-1} air and g_m 60-106 mmol CO_2 m^{-2} s^{-1}. All the parameters show that oil palm has a high assimilation rate in comparison with other fruit trees and the high photosynthesis capacity is one of the factors contributing to the corresponding high yield.