

รุ่งนภา แก้วทองราช 2552: ศักยภาพการสังเคราะห์แสงของใบผักโขม ปริญา
 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร) สาขาเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร
 โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
 ศาสตราจารย์สุนทรียังษ์ชวัลย์, Ph.D. 89 หน้า

ศึกษาศักยภาพการสังเคราะห์แสงของใบผักโขมเพื่อสร้างฐานข้อมูลของพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์แบบ C4 โดยวัดเส้นตอบสนองต่อแสง ประสิทธิภาพการใช้แสงของระบบแสงสอง ปริมาณคลอโรฟิลล์ และการตอบสนองต่อคาร์บอนไดออกไซด์ของผักโขมใบสีเขียว 2 สายพันธุ์ คือ AS202 และ AS220 กับผักโขมใบสีแดง 2 สายพันธุ์ คือ AS041-B และ AS224-A นอกจากนี้ได้วัดการแลกเปลี่ยนแก๊สในรอบวันเพื่อประเมินบทบาทของสภาพอากาศต่ออัตราการแลกเปลี่ยนแก๊สของใบผักโขม

ผักโขมทั้ง 4 สายพันธุ์ มีอัตราสังเคราะห์แสงรวมสูงสุด (P_m) สูงเท่ากับ $49-66 \mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ขณะใบอายุ 8-10 วัน และมีจุดความเข้มแสงอิ่มตัวสูงถึง $1,000 \mu\text{molPPF m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ อัตราเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนสูงสุดทั้งระบบ (ETR_{max}) มีค่าในช่วง $181-212 \mu\text{molE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ มีค่านำไหลปากใบสูงสุด (g_{s2000}) $386-559 \text{ mmolH}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ผักโขมมีจุดชดเชยคาร์บอนไดออกไซด์ (Γ) เข้าใกล้ศูนย์ คือมีค่าเพียง $0-2 \mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}$ และมีค่าประสิทธิภาพการบ่งชี้เลขน ($g_m^{CO_2}$) สูงถึง $475-577 \text{ mmolCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ทั้งยังใช้ปริมาณอิเล็กตรอนต่อหนึ่งหน่วยคาร์บอนไดออกไซด์ที่ตรงได้ต่ำอยู่ที่ $3.3 - 4.1 \text{ molCO}_2 \text{ mol}^{-1} \text{ E}$ ผลการวัดรอบวันพบว่าอัตราสังเคราะห์แสงสุทธิ (A) มีค่าต่ำกว่า P_m ประมาณ 40% ปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สของใบ คือค่านำไหลปากใบ ประเด็นที่น่าสนใจคืออุณหภูมิใบสูงถึง 39°C ไม่ส่งผลกระทบต่ออัตราการแลกเปลี่ยนแก๊สและประสิทธิภาพการบ่งชี้เลขน ทั้งนี้เพราะอัตราคายน้ำที่สูงทำให้ใบมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศตลอดทั้งวัน นอกจากนี้ยังพบว่าสีใบไม่มีบทบาทต่อศักยภาพการสังเคราะห์แสงของผักโขม เนื่องจากค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องมีค่าอยู่ในระดับใกล้เคียงกันในผักโขมใบสีเขียวและสีแดง

Rungnapa Kaewthongrach 2009: Leaf Photosynthetic Potential of Amaranth (*Amaranthus tricolor*). Master of Science (Agricultural Biotechnology), Major Field: Agricultural Biotechnology, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Professor Suntaree Yingjajaval, Ph.D. 89 pages.

Leaf photosynthesis potential of Amaranth (*Amaranthus tricolor*), a C4 dicotyledon plant was evaluated. Measurements of light response curve, quantum efficiency of PSII electron transport, chlorophyll content and CO₂ compensation were made for 4 lines of Amaranth, namely the green leaf lines of AS202 and AS220 and the red leaf lines of AS041-B and AS224-A. In addition, one diurnal measurement was made to study the effect of atmospheric conditions on the leaf gas exchange.

The maximum gross photosynthesis rates (P_m) of Amaranth were very high of 49–66 $\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ at leaf age of 8–10 days after full expansion. The light saturation point (I_s) was about 1,000 $\mu\text{molPPF m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, the maximum rate of linear whole-chain electron transport rates (ETR_{max}) were 181–212 $\mu\text{molE m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ and the maximum stomatal conductance (g_{s2000}) ranged between 386–559 $\text{mmolH}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. The CO₂ compensation (Γ) of Amaranth were as low as 0–2 $\mu\text{molCO}_2 \text{ mol}^{-1}$, while the levels of carboxylation efficiency or mesophyll conductance ($g_m^{\text{CO}_2}$) were very high of 475–577 $\text{mmolCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Only 3.3–4.1 moles of electron were required for each mole of CO₂ fixed. During the day, the net photosynthesis rates (A) were around 40% lower than P_m . The most crucial limiting factor was the stomatal conductance. The interesting result was that the elevated leaf temperature of up to 39°C showed no effect on the gas exchange rates, as the high transpiration rate maintained the leaf temperature to be lower than the air's the whole day. In addition, the color of the leaf did not relate to leaf photosynthetic potential, as all the relevant parameters showed little difference between the green and the red leaves of Amaranth.