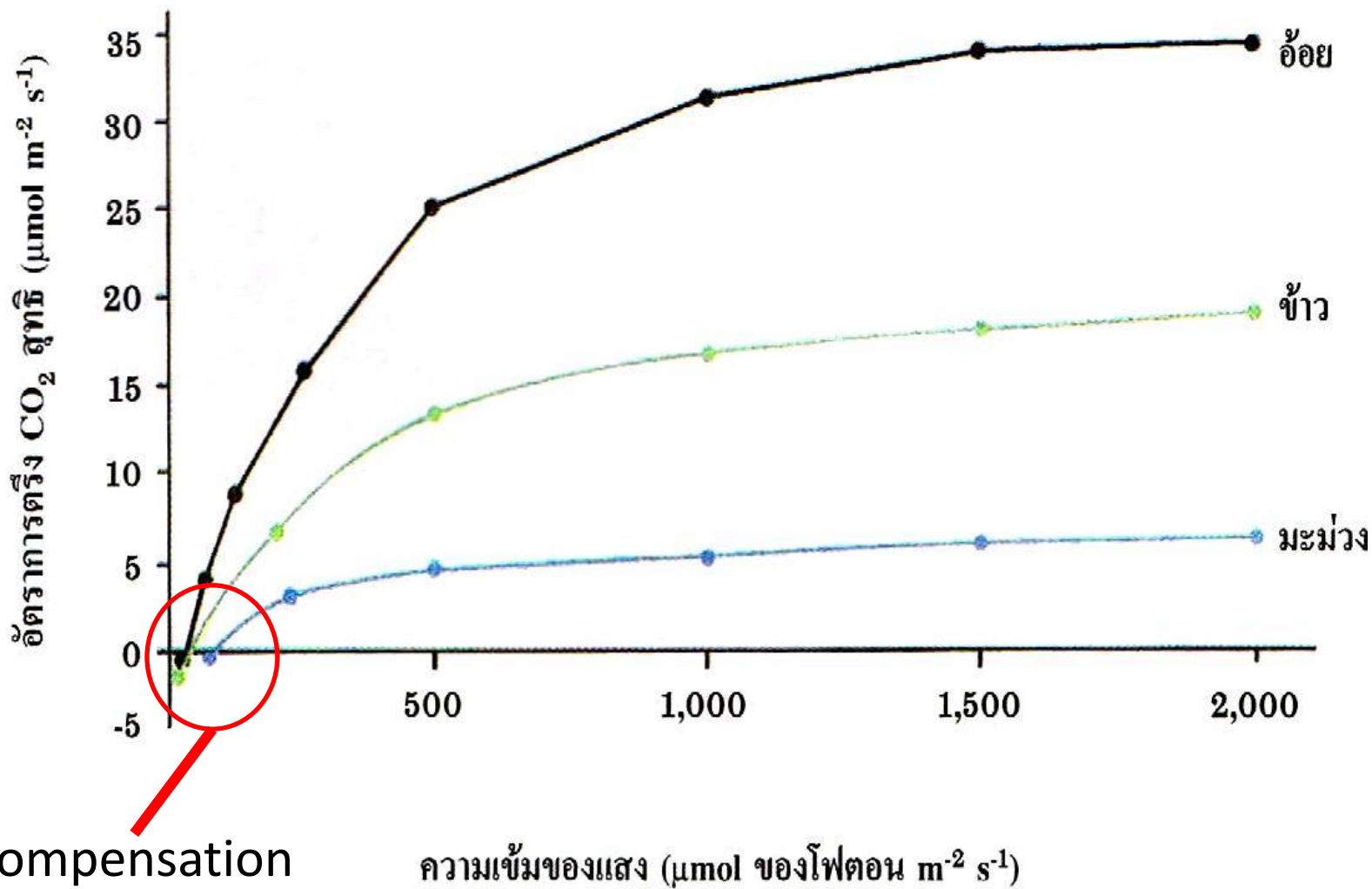


ปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์  
ด้วยแสง

## แสงและความเข้มของแสง

แสงอาทิตย์ที่ส่องมายังโลกมีปริมาณแตกต่างกันไปขึ้นกับตำแหน่งบนพื้นโลกและฤดูกาล แสงบางส่วนจะถูกดูดและสะท้อนโดยบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก แสงที่สามารถส่องผ่านบรรยากาศกระทบผิวใบ พืชสามารถดูดกลืนได้เพียงร้อยละ 40 ในร้อยละ 40 นี้ จะเกิดการสะท้อนและส่องผ่านไปร้อยละ 8 สูญเสียไปในรูปความร้อนร้อยละ 8 ส่วนอีกร้อยละ 19 สูญเสียไปในกระบวนการเมแทบอลิซึมของพืช มีเพียงร้อยละ 5 เท่านั้นที่พืชนำไปใช้สร้างคาร์โบไฮเดรตด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง



Light compensation point

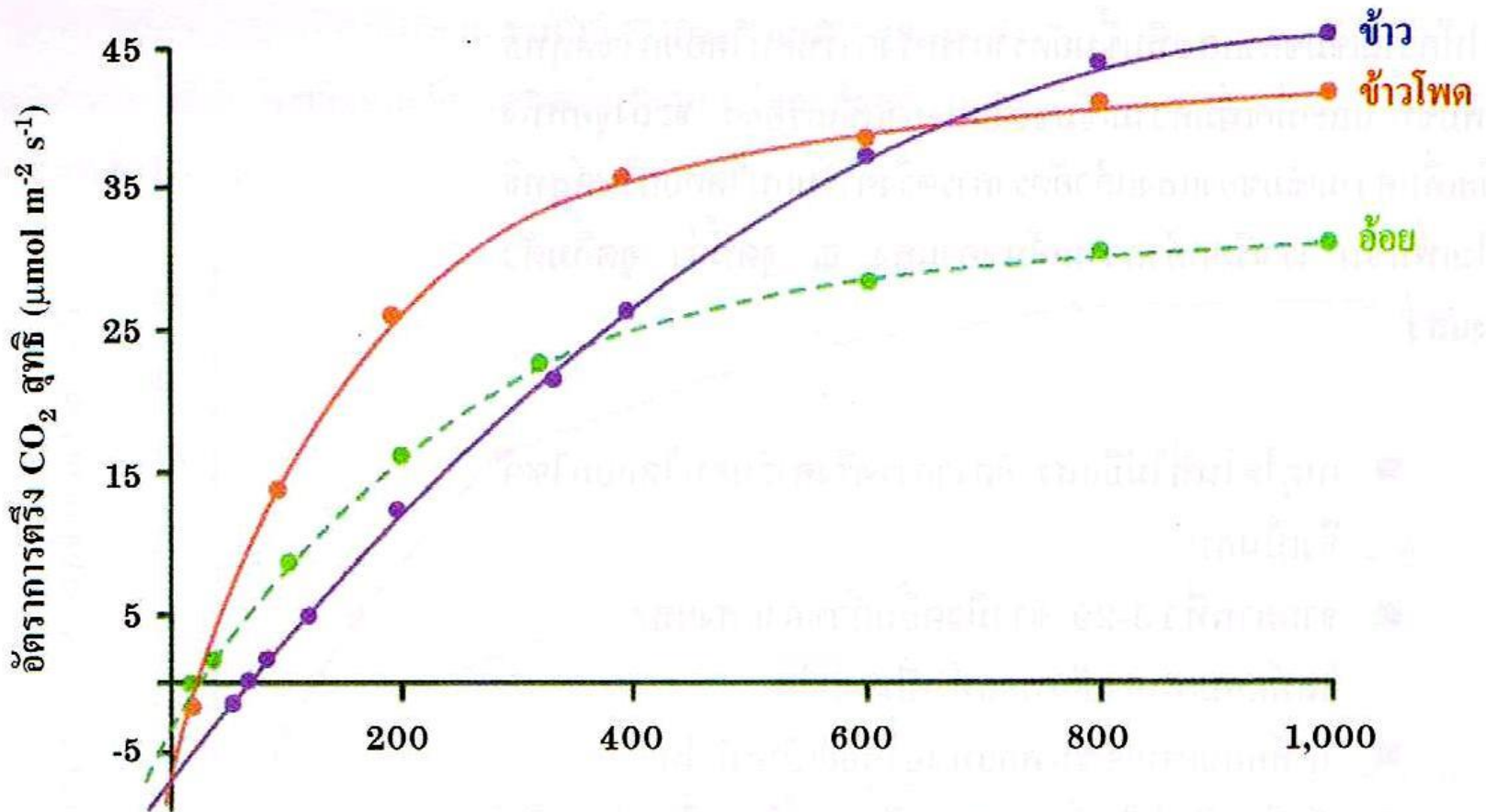
- ในที่มีอัตราการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิเป็นลบ นั่นคือ คาร์บอนไดออกไซด์ถูกปล่อยออกมาเนื่องจากการหายใจ เมื่อความเข้มของแสงเพิ่มขึ้นจนกระทั่งอัตราการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจเท่ากับอัตราการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์จากการสังเคราะห์ด้วยแสงเรียกจุดที่ความเข้มแสงนี้ว่า **ไลท์คอมเพนเซชันพอยท์**

( **light compensation point** )

เมื่อให้ความเข้มของแสงเพิ่มขึ้นอัตราการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิจะเพิ่มขึ้น และเมื่อเพิ่มความเข้มของแสงมากขึ้นเรื่อยๆ จะถึงจุดหนึ่งที่เมื่อเพิ่มความเข้มของแสงแล้วอัตราการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิจะไม่เพิ่มขึ้น เราเรียกค่าความเข้มของแสง ณ จุดนี้ว่า **จุดอิ่มตัวของแสง**

- เนื่องจากพืชในที่มีร่มมีอัตราการหายใจต่ำกว่าพืชที่อยู่กลางแจ้งจึงมีการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิ เป็นศูนย์ได้ที่ระดับความเข้มแสงต่ำ ดังนั้นพืชในที่มีร่มจึงมีไลท์คอมเพนเซชันพอยท์ต่ำกว่าพืชที่อยู่กลางแจ้งในพืชส่วนใหญ่จะมีจุดอิ่มตัวของแสงในช่วงแสงประมาณ **300 – 1000** ไมโครโมล ของโฟตอน

# คาร์บอนไดออกไซด์



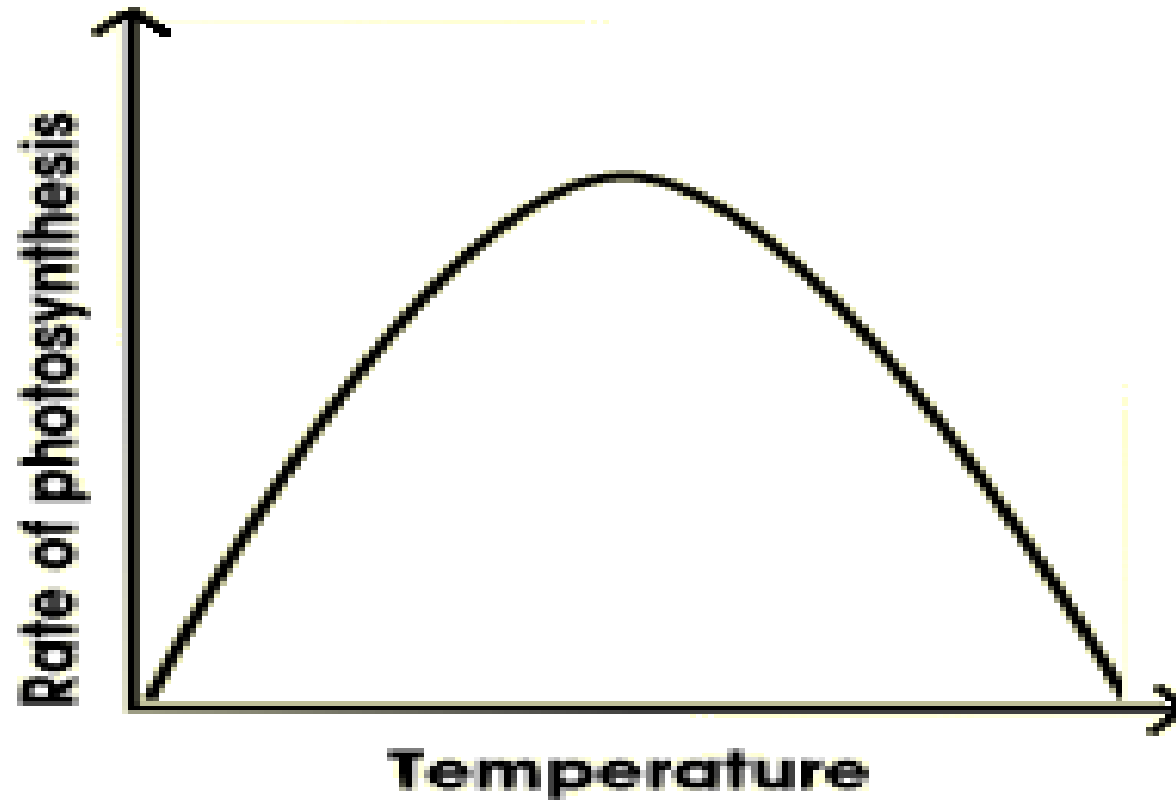
ความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ (ppm)

- จากภาพจะเห็นว่าที่ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำมากพืชสังเคราะห์ด้วยแสงได้น้อยเพราะขาดคาร์บอนไดออกไซด์ แต่เมื่อความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศเพิ่มขึ้น พืชจะสามารถตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากขึ้น
- ถ้าอัตราการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงน้อยกว่าอัตราการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการหายใจ อัตราการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิจะเป็นลบ

- แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ไปถึงความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ระดับหนึ่งที่ทำให้ อัตราการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเท่ากับอัตราการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการหายใจเรียกความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ ณ จุดนี้ว่า **คาร์บอนไดออกไซด์คอมเพนเซชันพอยท์** ซึ่งเป็นจุดที่พืชมีอัตราการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิเท่ากับศูนย์และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์มากขึ้น อัตราการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์จะมากกว่าอัตราการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจ นั่นก็คืออัตราการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิเป็นบวก



# อุณหภูมิ



1. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลงเนื่องจากอัตราการหายใจและอัตราโฟโตเรสไพเรชันเพิ่มขึ้นการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์จึงลดลงด้วย
2. เมื่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงมาก ๆ จะมีผลทำให้สมบัตการเป็นเยื่อเลือกผ่านของเยื่อหุ้มออร์แกเนลล์ต่างๆที่จำเป็นต่อการทำงานของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงสูญเสียความสามารถไปด้วยทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง
3. เมื่ออุณหภูมิสูงจะทำให้เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเสียหายไปได้

## ปริมาณน้ำที่พืชได้รับ

เมื่อพืชขาดน้ำอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงจะลดลง เนื่องจากปากใบของพืชจะปิดเพื่อลดการคายน้ำ ซึ่งทำให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แพร่เข้าสู่ปากใบได้ยาก สำหรับในสภาพน้ำท่วมหรือดินชุ่มไปด้วยน้ำ ทำให้รากพืชขาดแก๊สออกซิเจนที่ใช้ในการหายใจ ซึ่งมีผลกระทบต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง

# อายุใบ

ในพืชที่อ่อนหรือแก่เกินไปจะมีความสามารถในการสังเคราะห์ด้วยแสงต่ำกว่าใบพืชที่เจริญเติบโตเต็มที่ เพราะว่าใบที่อ่อนเกินไปการพัฒนาของคลอโรพลาสต์ยังไม่เจริญเต็มที่ส่วนใบที่แก่เกินไปจะมีการสลายตัวของกรานูมและคลอโรฟิลล์มีผลทำให้การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชลดลงไปด้วย

# ธาตุอาหาร

- จากที่ศึกษามาแล้วจะทราบว่า สิ่งมีชีวิตที่สังเคราะห์ด้วยแสงจะต้องมีธาตุอาหารที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยเฉพาะคลอโรฟิลล์ และยังต้องมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์
- ธาตุแมกนีเซียมและไนโตรเจนเป็นธาตุสำคัญในองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ การขาดธาตุเหล่านี้ส่งผลให้พืชเกิดอาการใบเหลืองซีดที่เรียกว่า คลอโรซิส (**chlorosis**) เนื่องจากใบขาดคลอโรฟิลล์
- ธาตุเหล็กจำเป็นต่อการสร้างคลอโรฟิลล์และเป็นองค์ประกอบของไซโทโครม ซึ่งเป็นตัวถ่ายอิเล็กตรอนส่วนธาตุแมงกานีสและคลอรีนจำเป็นต่อกระบวนการแตกตัวของน้ำในปฏิกิริยาการสังเคราะห์ด้วยแสง การขาดธาตุอาหารต่างๆ ที่กล่าวมานี้จะมีผลให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลงด้วย