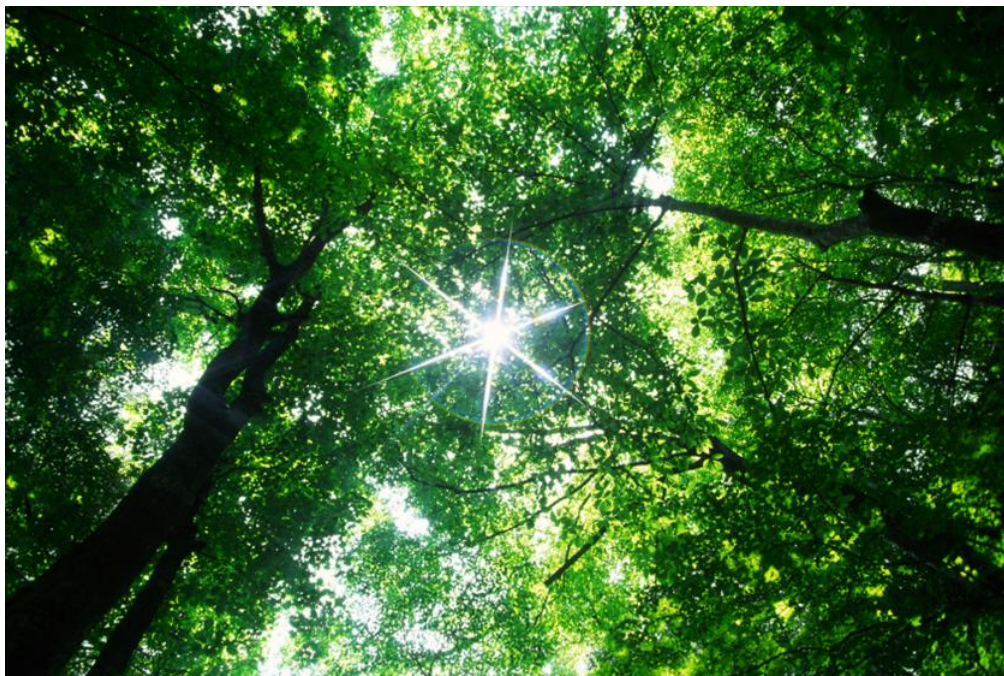


การปลูกต้นไม้ กับ การแก้ปัญหาโลกร้อน!

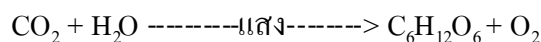
รุ่งเพชร แจ่มแจ้ง¹



รูปที่ 1 ต้นไม้ช่วยดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศเพื่อลดปัญหาโลกร้อนแต่อย่าลืมว่าต้นไม้ต้องการน้ำเป็นปริมาณมาก
(ที่มา : <http://www.abc.net.au/environment/articles/2010/02/09/2813980.htm>)

ดังที่เราๆ ท่านๆ ได้ทราบกันแล้วว่า ทัว โลกมีการณรงค์ให้มีการปลูกต้นไม้ เพื่อดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกที่เป็นปัญหาทำให้เกิดภาวะโลกร้อนขึ้น คณะกรรมการแก้ไขปัญหาโลกร้อนของออสเตรเลีย (The Liberal Party's climate change policy) จึงได้ออกประกาศเชิญชวนให้ร่วมกันปลูกต้นไม้จำนวน 20 ล้านต้นเพื่อชดเชยกับปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ประเทศออสเตรเลียปลดปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศของโลก แต่ Derek Eamus นักสรีรวิทยาของพืช (Plant Physiologist) และนักสรีรวิทยาทางด้านนิเวศวิทยา (Ecophysiology) ของ UTS (University of Technology Sydney) แย้งว่ามันอาจไม่ใช่การแก้ปัญหานี้ เพราะหากพิจารณาถึงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่จะถูกดูดซับไว้จากการปลูกต้นไม้ 20 ล้านต้นนั้น จะพบว่า เมื่อคำนวณจากต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น 50 เซนติเมตร (ขนาดมาตรฐานต้นไม้ใหญ่) จำนวน 20 ล้านต้น พบว่าแต่ละต้นจะดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปเปลี่ยนเป็นเนื้อไม้ได้ประมาณ 341 กิโลกรัมซึ่งครั้งหนึ่ง (170 กิโลกรัม) เป็นธาตุคาร์บอน ดังสมการ

¹ สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก, 65000



เนื่องจาก 170 kg carbon = 14166 mol และ carbondioxide 1 mol = 44 g

จึงเทียบเท่ากับ 623 กิโลกรัมของคาร์บอนไดออกไซด์ (14166 x 44 = 623304 กรัม)

ดังนั้น เมื่อคำนวณจากการปลูกต้นไม้ จำนวน 20 ล้านต้น เมื่อต้นไม้โตได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร จะได้ผลการเก็บกักคาร์บอนไดออกไซด์ได้รวม 12 ล้านตัน ซึ่งจะต้องใช้เวลาหลายปีที่จะให้ต้นไม้โตจนได้ขนาด 50 เซนติเมตร หากสมมติว่าต้องใช้เวลา 10 ปี และต้นไม้มีการเจริญเติบโตสม่ำเสมอ นั้นหมายความว่าคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกดูดซับได้ 1.2 ล้านตันต่อปี เมื่อเราปลูกต้นไม้ 20 ล้านต้น ซึ่งแน่นอนว่าเป็นจำนวนต้นไม้ที่ไม่น้อยทีเดียว ขณะนี้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศออสเตรเลียมีจำนวน 400 ล้านตันต่อปี สรุปว่าการปลูกต้นไม้ 20 ล้านต้นนั้น จะดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 0.3 เปอร์เซ็นต์ต่อปีเท่านั้น

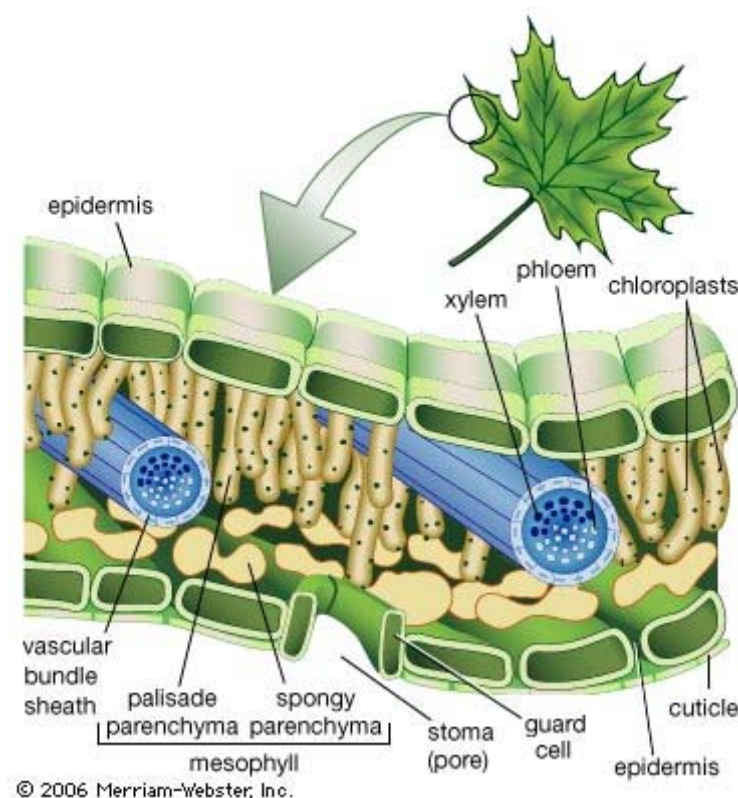


รูปที่ 2 การสังเคราะห์ด้วยแสง

(ที่มา : http://www.itp.ac.th/~sciences/science/main_body1.html)

เมื่อมีการปลูกต้นไม้ แน่นอนว่ามันต้องมีการลำเลียงน้ำของพืชเกิดขึ้นด้วย พบว่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก ๆ 1 โมเลกุล นั้น ต้องมีการระเหยน้ำเกิดขึ้น และมีการสูญเสียน้ำสู่บรรยากาศถึง 150 – 1000 โมเลกุล นอกจากนั้นประเทศออสเตรียยังมีพื้นที่แห้งแล้งที่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำ ประชากรมีความต้องการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้น หากมีการปลูกต้นไม้ 20 ล้านต้น ดังกล่าวข้างต้นก็จะยิ่งทำให้ปัญหาเกี่ยวกับน้ำจะยิ่งรุนแรงมากขึ้น

การดูดซึบคาร์บอนไดออกไซด์ของใบพืช จะเกิดขึ้นได้เมื่อปากใบ (stoma) เปิด และการเปิดปิดของปากใบจะถูกระตุ้นโดยแสงอาทิตย์ จากนั้นจึงจะเกิดขบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงซึ่งเป็นการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์เก็บไว้ในรูปของสารอินทรีย์ในพืชทำให้พืชเจริญเติบโต ในขณะที่มีการเปิดของปากใบ (จำนวนปากใบมีจำนวนนับพันต่อพื้นที่หนึ่งตารางเซนติเมตรของใบ) พลังงานจากแสงอาทิตย์จะทำให้ไอน้ำระเหยออกจากปากใบแล้วแพร่ออกสู่อากาศในชั้น บรรยากาศ เรียกขบวนการนี้ว่า การคายน้ำของพืช (transpiration)



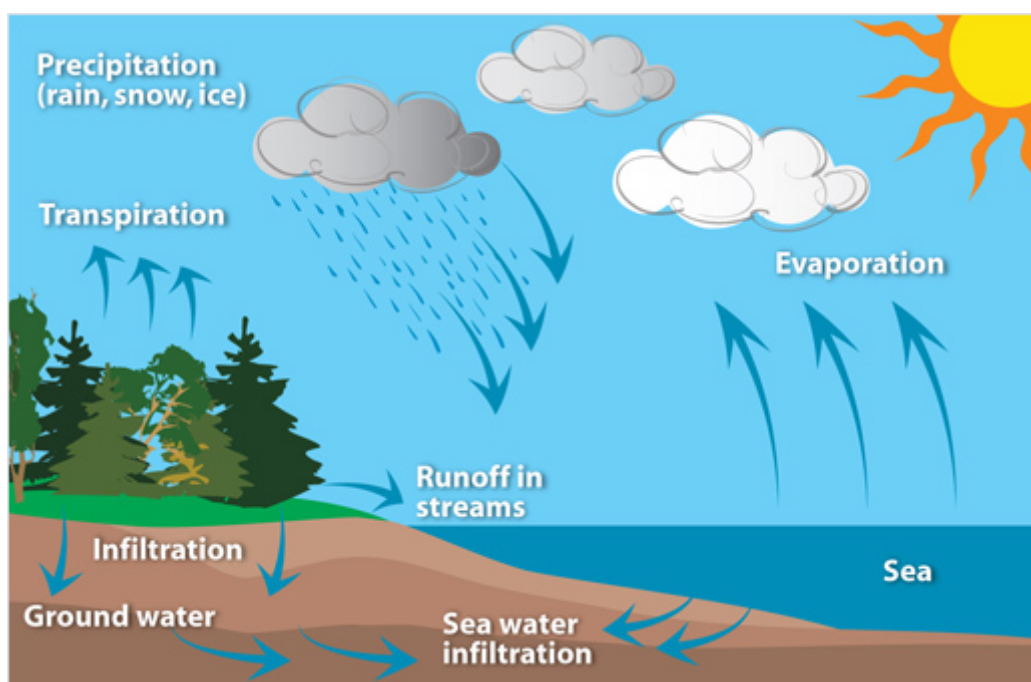
รูปที่ 3 โครงสร้างภาคตัดขวางของใบพืช

(ที่มา : <http://www.britannica.com/EBchecked/topic-art/101396/66079/>

Structures-of-a-leaf-The-epidermis-is-often-covered-with)

ในการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ 1 โมเลกุล จะมีการสูญเสียไอน้ำ 150 โมเลกุลโดยประมาณ ดังนั้นในการสังเคราะห์แสงจะมีอัตราส่วนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ : การสูญเสียไอน้ำ เท่ากับ 1 : 150 และปริมาณคาร์บอนที่ถูกตรึงไว้นี้จะถูกใช้ไปประมาณครึ่งหนึ่งในขบวนการหายใจ (respiration) ซึ่งขบวนการหายใจจะเป็นการเผาผลาญสารอาหาร เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่อากาศอีกครั้งนั่นเอง นั่นหมายความว่าทุกๆ 1 โมเลกุลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เมื่อถูกตรึงไว้จะมีการสูญเสียไอน้ำประมาณ 300 โมเลกุลจากดิน ดังนั้น ถ้าพืชมีอัตราการคายน้ำ 1 มิลลิเมตรต่อวันต่อพื้นที่ดิน 1 ตารางเมตร จะคิดเป็นการสูญเสียไอน้ำ เท่ากับ 365 ล้านลิตรต่อปีทีเดียว หรือสำหรับพื้นที่ขนาด 100 ตารางกิโลเมตรก็จะมีการสูญเสียไอน้ำ 36.5 พันล้านลิตรต่อปี นับเป็นปริมาณมากขนาดเท่ากับสระว่ายน้ำมาตรฐานโอลิมปิกถึง 14,000 แห่ง

ผลกระทบต่อแหล่งน้ำที่อาจจะเกิดตามมาเมื่อมีการปลูกพืช 20 ล้านต้นดังกล่าว คือการหมุนเวียนของปริมาณน้ำในดิน เมื่อมีฝนที่ตกลงบนแผ่นดิน ส่วนหนึ่งจะซึมลงสู่ใต้ผิวดินและไหลลงสู่ทะเล มหาสมุทร อีกส่วนหนึ่งไหลไปตามพื้นดินลงสู่แม่น้ำ ลำธารและมหาสมุทรและพร้อมที่จะเริ่มวัฏจักรใหม่อีกครั้งด้วยการระเหยเป็นไอกลายเป็นเมฆที่เมื่อกลั่นตัวก็จะเป็นฝนที่ตกลงบนแผ่นดิน น้ำที่ซึมผ่านชั้นดินลงสู่ใต้ผิวดิน เรียกว่า น้ำซึมผ่าน (infiltration) และกลายเป็นน้ำบาดาลหรือน้ำใต้ดิน (groundwater) ต่อไป ถ้าปริมาณฝนที่ตกมากกว่าความสามารถในการดูดซับของแผ่นดิน น้ำส่วนที่เหลือจะไหลไปตามผิวดิน เรียกว่า น้ำไหลผ่าน (runoff) ลงสู่แม่น้ำ ลำธาร และมหาสมุทร น้ำที่อยู่ในดินบางส่วนพืชจะดูดไปใช้งานและคายกลับคืนสู่บรรยากาศด้วยกระบวนการคายน้ำ (transpiration) และบางส่วนจะระเหย (evaporation) โดยตรงกลับสู่บรรยากาศเช่นเดียวกับน้ำที่อยู่ในแม่น้ำ ลำธาร ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การหมุนเวียนของน้ำ

(ที่มา : http://www.cw42.no/omvann_bedrift.html)

บริเวณที่มีการปลูกพืชไร่ พื้นที่ดินแห่งนั้นก็จะมีการสูญเสียน้ำในรูปของการคายน้ำของพืชน้อยกว่าบริเวณที่มีการปลูกพืชยืนต้น เพราะพืชยืนต้นมีการคายน้ำตลอดปี และมีระบบรากลึกจึงสามารถดูดซับน้ำฝนไว้ได้มาก ส่วนพืชไร่ไม่ได้มีการใช้น้ำตลอดทั้งปีและมีระบบรากตื้นกว่าทำให้การดูดซับน้ำมีน้อยกว่า โดยรวมแล้วสัดส่วนของปริมาณน้ำฝนที่จะสูญเสียผ่านการคายน้ำของพืชจะเกิดมากกว่าในพื้นที่ที่มีการปลูกพืชยืนต้น ทำให้มีน้ำเหลืออยู่ในแหล่งน้ำ ลำธาร หรือน้ำใต้ดินน้อยกว่าด้วย

อัตราการคายน้ำของพืช ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. อุณหภูมิ อัตราการคายน้ำแปรผันตามอุณหภูมิ เพราะอุณหภูมิสูงมีผลทำให้ปากใบของพืชเปิด ทำให้มีการคายน้ำออกสู่อากาศ
2. ความชื้นสัมพัทธ์ อัตราการคายน้ำจะแปรผกผันกับความชื้นสัมพัทธ์ เพราะการระเหยของน้ำจะเกิดได้ยากถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูง
3. กระแสลม อัตราการคายน้ำจะสูงขึ้นเมื่อมีกระแสลม เพราะการเคลื่อนที่ของอากาศจะทำให้ความชื้นสัมพัทธ์บริเวณปากใบต่ำลงเนื่องจากอากาศที่แห้งจะมีการเคลื่อนเข้ามาแทนที่อากาศที่มีความชื้นสูงบริเวณปากใบ
4. ความชื้นในดิน เมื่อความชื้นในดินลดลงจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง และพืชอาจมีการทิ้งใบ เป็นผลทำให้อัตราการคายน้ำก็จะลดน้อยลง
5. ชนิดของพืช พืชแต่ละชนิดมีอัตราการคายน้ำที่แตกต่างกัน พืชทนแล้ง เช่น ตะบองเพชร และพืชอวบน้ำ จะมีอัตราการคายน้ำต่ำกว่าพืชอื่นๆ

ดังนั้น การปลูกพืชเพื่อแก้ไขปัญหาสภาพโลกร้อนนั้น เป็นเรื่องที่ต้องทำความเข้าใจอย่างรอบคอบ เพื่อพิจารณาว่าสิ่งที่จะได้กับผลที่จะเสีย อย่างไหนจะมากกว่ากัน และการเลือกปลูกต้นไม้ต้องคำนึงด้วยว่าจะปลูกพืชอะไร ที่ไหน จะส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ อย่างไร อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Derek Eamus. ABC Environment : Trees drink water, remember. 9 กุมภาพันธ์ 2553 [online] เข้าถึงได้จาก <http://www.abc.net.au/environment/articles/2010/02/09//2813980.htm> (วันที่สืบค้น : 1 กรกฎาคม 2553)
2. การสังเคราะห์ด้วยแสง : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต หน้า 9 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.ttp.ac.th/~sciences/science/main_body1.html (วันที่สืบค้น : 1 กรกฎาคม 2553)
3. โครงสร้างของใบ : ใบ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.bitamica.com/EBchecked/topic-art/101396/66079/Structures-of-a-leaf-The-epidermis-is-often-covered-with> (วันที่สืบค้น : 1 กรกฎาคม 2553)
4. The Water Cycle: Transpiration [online] เข้าถึงได้จาก <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycletranspiration.html> (วันที่สืบค้น : 1 กรกฎาคม 2553)
5. Hydrologic cycle [online] เข้าถึงได้จาก http://www.cw42.no/omvann_bedrift.html (วันที่สืบค้น : 2 กรกฎาคม 2553)

