

บทที่ 8

พืชพรรณธรรมชาติกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

สิ่งแวดล้อมธรรมชาติบนพื้นโลกนั้น จะเห็นได้ว่าจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน พืชพรรณธรรมชาติ คือแหล่งพลังงานที่สำคัญที่สุดของทุกสรรพสิ่งมีชีวิตทั้งหลายบนโลก ใบไม้สีเขียวจะเปลี่ยนพลังงานให้เป็นธาตุอาหาร นอกจากนี้ยังสร้างออกซิเจนให้กับโลก จากกระบวนการสังเคราะห์แสง พืชพรรณธรรมชาตินั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับปัจจัยทางภูมิอากาศ อาจกล่าวได้ว่าพืชพรรณธรรมชาติสามารถเป็นเสมือนเครื่องบ่งชี้ประเภทของภูมิอากาศ หรือทั้งภูมิอากาศและพืชพรรณธรรมชาติที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

1. พืชพรรณกับการเจริญเติบโต

ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์แสงของพืช ได้แก่ แสงอาทิตย์ แร่ธาตุที่สำคัญในด้านอาหารสำหรับการเจริญเติบโต ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ ฟอสฟอรัส และ ไนโตรเจน เมื่อปัจจัยเหล่านี้เพียงพอ พืชจะดูดคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศ และน้ำจากดิน ในการสังเคราะห์แสงเพื่อผลิตอาหารไปหล่อเลี้ยงต้นพืชให้เจริญเติบโต ในขณะเดียวกันพืชจะคายออกซิเจนออกมา

ในขณะที่พืชดูดน้ำจากดินเพื่อการเจริญเติบโต พืชจะคายน้ำออกทางใบให้กับ บรรยากาศ ภายหลังจากพืชตายลงกระบวนการ Oxidation เกิดขึ้นโดยออกซิเจนจะถูกนำมาใช้ในการเผาไหม้อย่างรวดเร็ว หรือการเน่าเปื่อยผุพังอย่างช้า ๆ จะด้วยวิธีใดก็ตาม กระบวนการจะเปลี่ยนจากคาร์บอนอินทรีย์วัตถุ (Organic carbon) กลับไปสู่รูปแบบของ คาร์บอนอนินทรีย์วัตถุคือแร่ธาตุต่าง ๆ ในดินต่อไป

กระบวนการสังเคราะห์แสง

สิ่งมีชีวิตในโลกนี้อาศัยพลังงานจากดวงอาทิตย์ พืชก็เช่นกัน ซึ่งพืชจะนำไปใช้ใน กระบวนการสังเคราะห์แสง พืชสีเขียวสามารถนำพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มาสังเคราะห์

อาหารจากวัตถุดิบที่ได้จากอากาศ คือ คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำจากในดิน มาสร้างเป็นคาร์โบไฮเดรต โดยมีแสงสว่าง คลอโรฟิลล์และเอนไซม์ ได้ผลผลิตคือ ออกซิเจน

อาจกล่าวได้ว่ากระบวนการสังเคราะห์แสง เป็นกระบวนการที่พืชสีเขียวเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานเคมี คาร์โบไฮเดรตที่ได้อันดับแรกในรูปน้ำตาล ซึ่งส่วนหนึ่งจะนำไปใช้ในการดำรงชีวิต อีกส่วนหนึ่งจะสะสมในรูปของแป้งหรืออาจนำไปใช้ในการสร้างโปรตีน หรือไขมันและเก็บสะสมไว้ในส่วนต่าง ๆ ของพืช

สำหรับกลางวันพืชมีการสังเคราะห์แสง ดังนั้นพืชสามารถนำคาร์บอนไดออกไซด์ มาเป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสง และในขณะที่เดียวกันผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์แสงจะมีก๊าซออกซิเจนเกิดขึ้น

2. วัฏจักรออกซิเจน

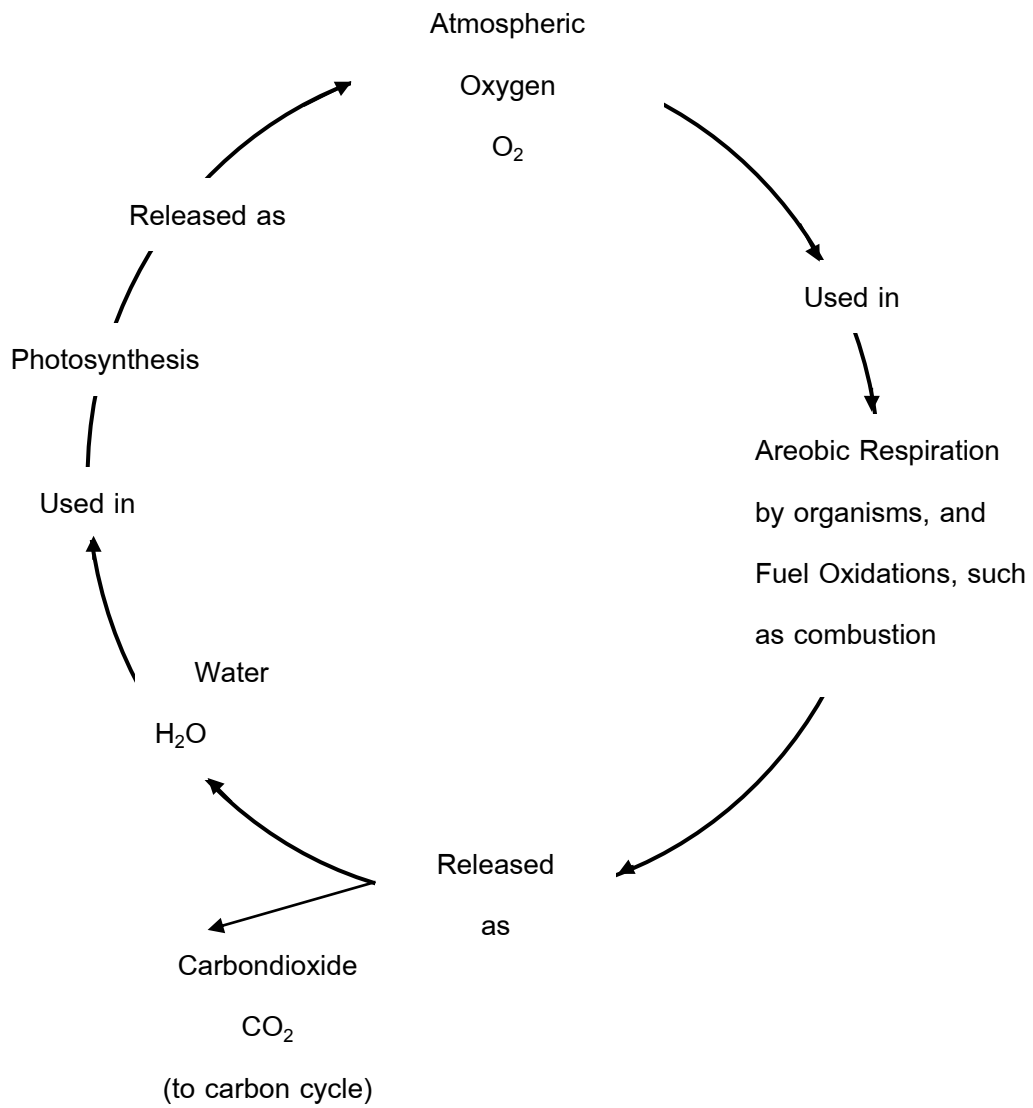
องค์ประกอบหลักของบรรยากาศโลกในยุคก่อนมีสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจน ซึ่งปล่อยออกมาจากปล่องภูเขาไฟ โดยมีก๊าซมีเทนและไอน้ำเจือปนอยู่เล็กน้อย ในยุคนั้นดวงอาทิตย์ขนาดเล็กกว่าปัจจุบันและมีพลังงานไม่มากพอที่จะให้ความอบอุ่นแก่พื้นผิวโลกดังเช่นปัจจุบัน อย่างไรก็ตามบรรยากาศส่วนใหญ่เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นก๊าซเรือนกระจกดูดกลืนรังสีอินฟราเรดไว้ ทำให้โลกมีความอบอุ่นเพียงพอสำหรับสิ่งมีชีวิต เมื่อโลกเย็นตัวลง ไอน้ำควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำละลายคาร์บอนไดออกไซด์ สิ่งแวดล้อมในยุคนั้นจึงมีคามเป็นกรดสูง ท้นพื้นดิน มหาสมุทร และบรรยากาศ

ตารางที่ 8.1 องค์ประกอบของบรรยากาศโลก

ก๊าซในบรรยากาศ	ก่อนมีสิ่งมีชีวิต	ยุคเริ่มแรก	ยุคปัจจุบัน
ไนโตรเจน (N ₂)	10-80%	50-80%	78%
ออกซิเจน (O ₂)	0	0	21%
คาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂)	30-90%	10-20%	0.036%
มีเทน (CH ₄)	100 ส่วนต่อล้านส่วน	10,000 ส่วนต่อล้านส่วน	1.6 ส่วนต่อล้านส่วน
ความกดอากาศ	1-10 บาร์	1-2 บาร์	1 บาร์

การขาดออกซิเจนของบรรยากาศในยุคแรก ยังหมายถึงการที่ในบรรยากาศชั้นบนปราศจากโอโซนที่เป็นตัวช่วยกำบังสิ่งมีชีวิตจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่เป็นอันตราย ซึ่งลักษณะดังกล่าวช่วยอธิบายสาเหตุที่สิ่งมีชีวิตในยุคแรกพัฒนาขึ้นมาจากมหาสมุทรซึ่งถูกป้องกันไว้ด้วยผิวน้ำมากกว่าผิวดิน การเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซออกซิเจนในบรรยากาศนั้น เริ่มมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อ 2 พันล้านปีก่อน นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า พืชในมหาสมุทรเริ่มต้นปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาในรูปแบบของกระบวนการที่เรียกว่า “การสังเคราะห์แสง” ซึ่งก๊าซออกซิเจนจะแพร่ออกจากน้ำที่ละลายแล้วเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ เมื่อก๊าซออกซิเจนลอยตัวขึ้นสู่บรรยากาศชั้นบน มันจะถูกกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตและแตกตัวเป็นออกซิเจนอะตอมเดี่ยว (O) จากนั้นจะรวมตัวกับโมเลกุลของก๊าซออกซิเจนอีกครั้ง เกิดเป็นก๊าซโอโซน (O₃) เมื่อบรรยากาศของโลกมีก๊าซโอโซนห่อหุ้มอยู่แล้ว รังสีอัลตราไวโอเล็ตก็ไม่สามารถแผ่ลงมาถึงพื้นผิวได้ การเพิ่มขึ้นของก๊าซออกซิเจนในอากาศทำให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตบนพื้นผิวโลก สิ่งมีชีวิตที่เคยอยู่ในท้องทะเลจึงอพยพขึ้นสู่บก

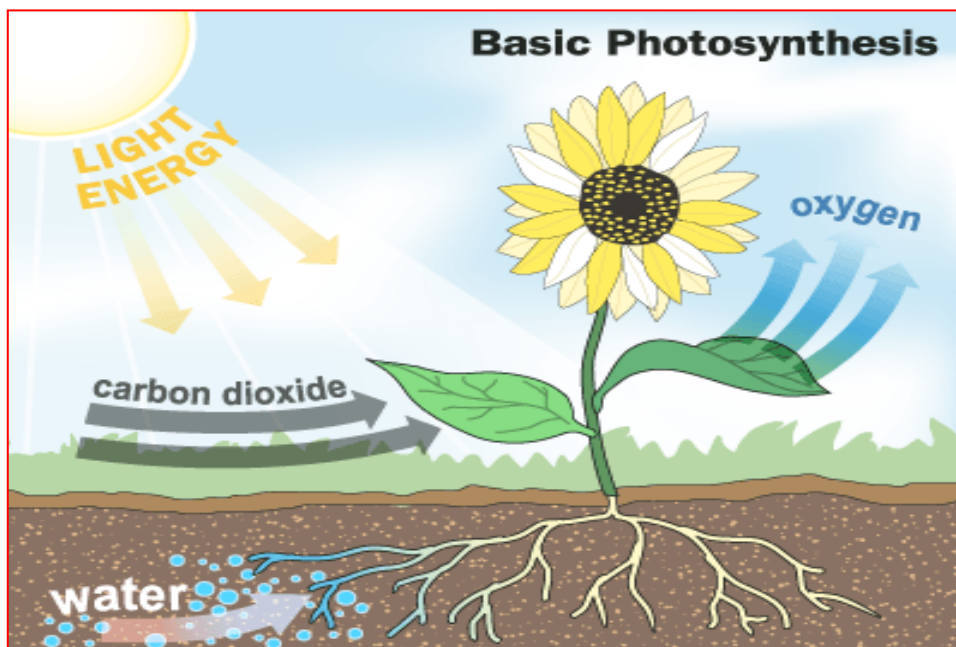
ขณะที่แพลงตอนและสาหร่ายสีเขียวปกคลุมมหาสมุทร และพืชพันธุ์ปกคลุมผืนป่าบนแผ่นดิน พื้นผิวโลกเกือบทุกส่วนกลายเป็นแหล่งผลิตก๊าซออกซิเจน วัฏจักรของออกซิเจนนั้นจะมีการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างบรรยากาศกับน้ำ พืชกับสัตว์และแร่ธาตุเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง วัฏจักรนั้นเริ่มต้นที่แหล่งเก็บสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยให้คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำจากดินทำให้เกิดเซลล์ลูโลส ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะเกิดขึ้นในพืช เป็นการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ แต่เมื่อการสังเคราะห์ด้วยแสงหยุดลงเมื่อความมืดครอบคลุมจะเป็นเวลาที่พืชเผาผลาญเซลล์ลูโลสที่สร้างขึ้นและปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมากลับคืนสู่บรรยากาศ



รูปที่ 8.1 วัฏจักรออกซิเจน

3. วัฏจักรคาร์บอน

วัฏจักรคาร์บอนเป็นกระบวนการถ่ายโอนคาร์บอนระหว่างพืช สัตว์ บรรยากาศ ก้อนหิน และมหาสมุทร วัฏจักรคาร์บอนนั้นเป็นการหมุนเวียนของคาร์บอนในระบบนิเวศน์ ซึ่งนับว่ามีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เนื่องจากสิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะต้องมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ คาร์บอนที่อยู่ในชั้นบรรยากาศจะอยู่ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งมีอยู่ประมาณร้อยละ 0.003 ของอากาศทั้งหมด ซึ่งเป็นก๊าซอิสระ (Free gas) คาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศได้มาจาก 2 กระบวนการ คือ กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชทั้งในทะเลและบนบก และการดูดซับโดยทะเล มหาสมุทร ซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศเมื่อถูกใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงจะทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจน เปลี่ยนเป็นแป้งและน้ำตาล และส่งผ่านธาตุอาหารเข้าสู่ระบบนิเวศน์ตามห่วงโซ่อาหาร สัตว์เมื่อรับธาตุอาหารก็จะเผาผลาญอาหารและคืนคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่อากาศในรูปของกระบวนการหายใจ นอกจากนี้การเผาไหม้พลังงานฟอสซิล เช่น การขนส่งและโรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ และการระเบิดของภูเขาไฟ ก็ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่อากาศเช่นกัน วัฏจักรของคาร์บอนนั้นสามารถแยกออกได้เป็น 2 ช่วง คือ วัฏจักรช่วงยาวและวัฏจักรช่วงสั้น



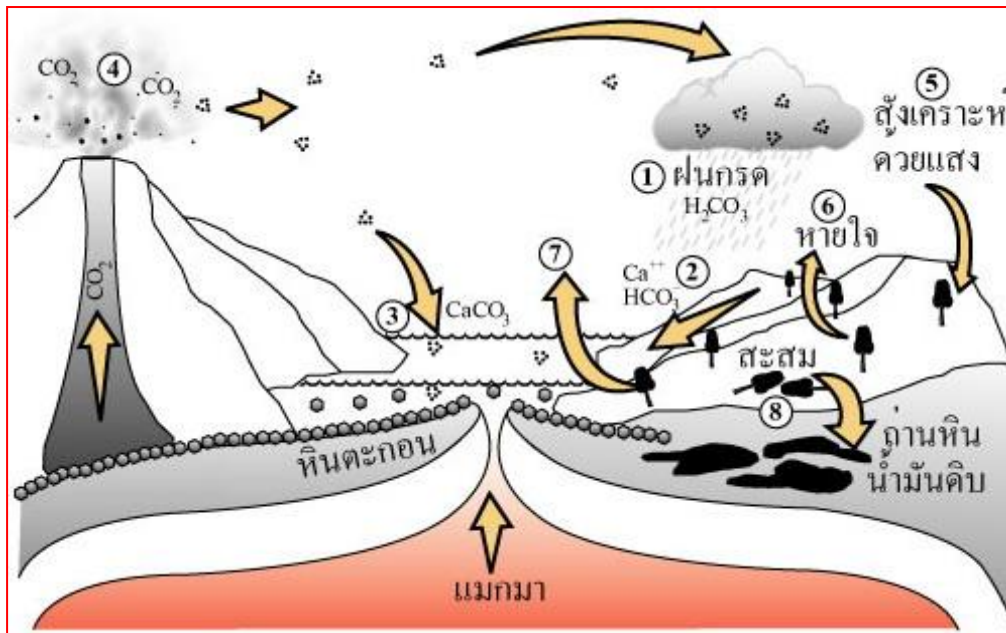
รูปที่ 8.2 การใช้ CO_2 ในกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช

วัฏจักรช่วงยาวสันนิษฐานกันว่าโลกในยุคแรกปกคลุมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งได้จากการระเบิดของภูเขาไฟ เพื่อสร้างภาวะเรือนกระจกให้เกิดความอบอุ่นให้กับพื้นผิว เนื่องจากดวงอาทิตย์ในยุคนั้นยังมีขนาดเล็ก กาลต่อมาดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่ขึ้น โลกลดภาวะเรือนกระจกโดย

- (1) น้ำฝนละลายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเกิดเป็นกรด คาร์บอนิก
- (2) ทำปฏิกิริยากับแคลเซียมซิลิเกตบนพื้นผิวทำให้เกิดซิลิกา (ทราย) ประจุแคลเซียม ประจุคาร์บอเนตไหลรวมกันลงสู่แม่น้ำและทะเล
- (3) สิ่งมีชีวิตบนแผ่นดิน สิ่งมีชีวิตใต้น้ำทะเลใช้แคลเซียมไบคาร์บอเนตมาสร้างเปลือก เมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงสะสมเป็นตะกอนหินปูนที่พื้นทะเล
- (4) หินตะกอนใต้ท้องทะเลถูกหลอมละลายโดยแมกมาและถูกดันขึ้นมาทางปล่องภูเขาไฟในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

วัฏจักรช่วงสั้น พืชและแพลงตอนสีเขียวตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ เพื่อสร้างอาหารโดยการสังเคราะห์ด้วยแสง และปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมา

- (5) สัตว์หายใจเข้านำก๊าซออกซิเจนไปเผาผลาญอาหาร และปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กลับคืนสู่บรรยากาศ สิ่งมีชีวิตสร้างร่างกายจากคาร์บอนในอาหาร เมื่อตายลงก็จะคืนคาร์บอนให้กับแผ่นดิน หรืออาจฝังตัวเป็นน้ำมันและถ่านหิน
- (6) ในสภาวะที่ขาดออกซิเจนแบคทีเรียจะย่อยสลายอาหาร ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซมีเทน
- (7) เมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงคาร์บอนในร่างกายจะสะสมในดิน การทับถมตัวในสภาวะที่ไร้ออกซิเจนหลายร้อยล้านปีจะทำให้เกิด ถ่านหิน น้ำมันดิบ หรือก๊าซเชื้อเพลิง ปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์กลับคืนสู่บรรยากาศ

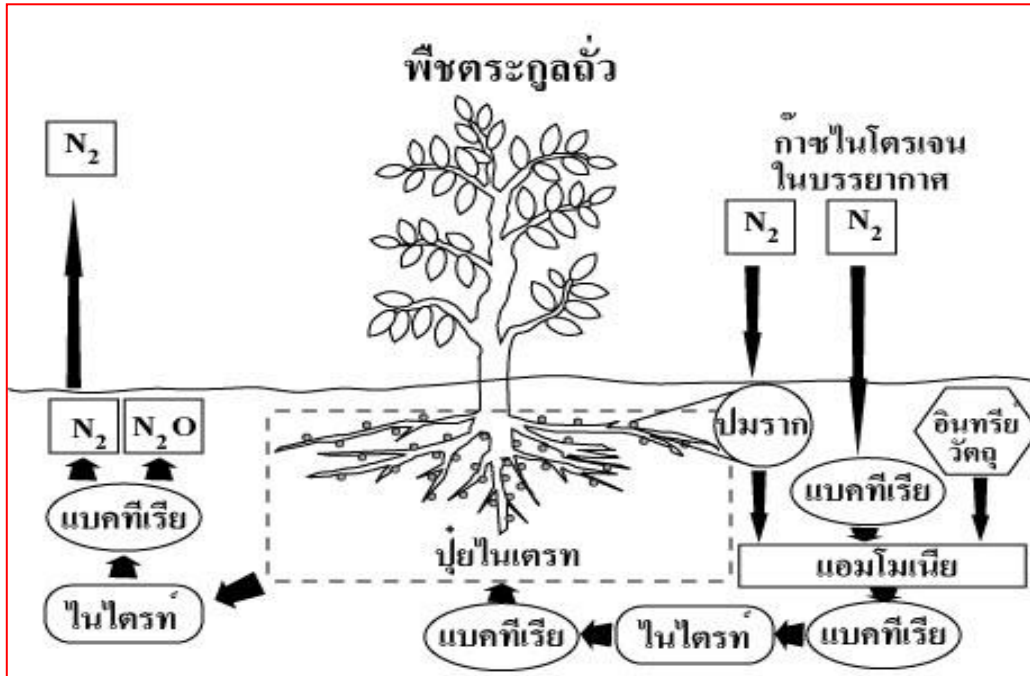


รูปที่ 8.3 วัฏจักรคาร์บอน

4. วัฏจักรไนโตรเจน

ไนโตรเจน (N_2) เป็นก๊าซที่มีมากที่สุดในบรรยากาศและเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในโมเลกุลของกรดอะมิโนซึ่งเชื่อมต่อกันเป็นโปรตีน ใช้ในการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต อย่างไรก็ตามทั้งสัตว์และพืชไม่สามารถใช้ไนโตรเจนในอากาศมาสร้างเซลล์ได้โดยตรง จะต้องผ่านกระบวนการสลับซับซ้อนมากมาย ซึ่งอาศัยแบคทีเรียในดิน ในน้ำ หรือปมรากของพืชตระกูลถั่วช่วยตรึงก๊าซไนโตรเจนในอากาศและเปลี่ยนเป็นก๊าซแอมโมเนีย ก๊าซแอมโมเนียทำปฏิกิริยากับน้ำในดินแล้วเกิดประจุแอมโมเนียม แบคทีเรียอีกชนิดเปลี่ยนประจุแอมโมเนียมเป็นไนไตรท์ และไนเตรท (NO_3) รากพืชดูดสารละลายไนเตรทในน้ำไปใช้สร้างเนื้อเยื่อเพื่อเจริญเติบโต สัตว์รับไนเตรทไปใช้โดยการกินพืชอีกทีหนึ่ง

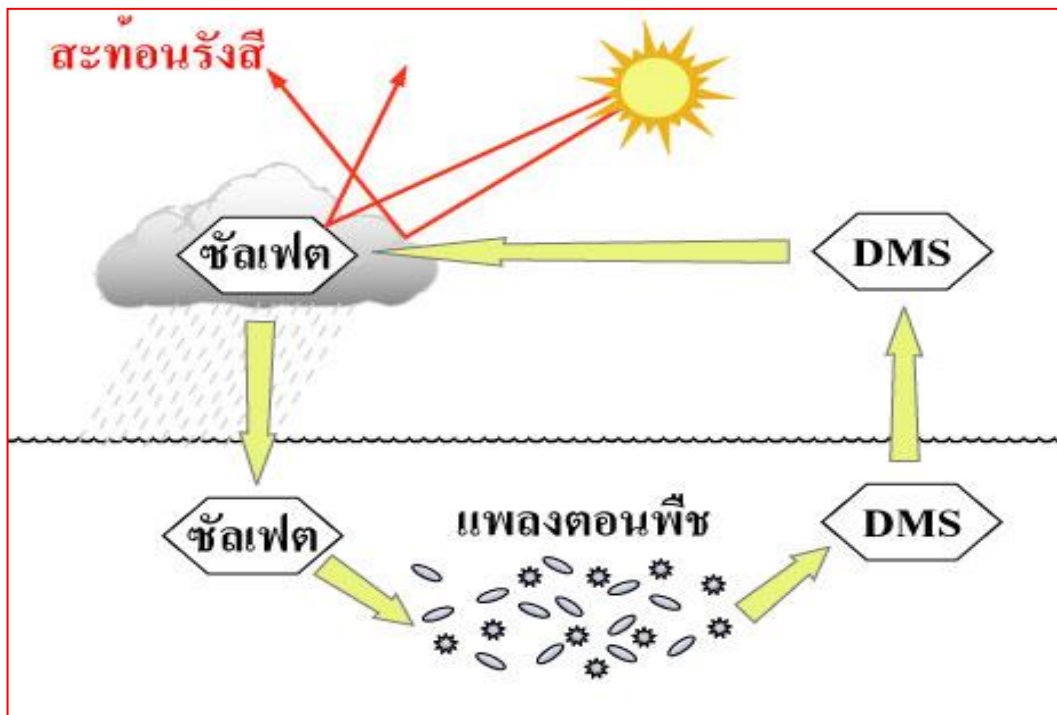
เมื่อพืชและสัตว์ตายลง แบคทีเรียและเห็ดย่อยสลายซากที่เหลือ เปลี่ยนไนเตรทเป็นไนไตรท์และทำให้เกิดก๊าซไนโตรเจน และก๊าซไนตรัสออกไซด์กลับคืนสู่บรรยากาศ เป็นอันครบวัฏจักรไนโตรเจน



รูปที่ 8.4 วัฏจักรไนโตรเจน

5. วัฏจักรกำมะถัน

กำมะถัน (Sulphur) เป็นธาตุที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งสำหรับสิ่งมีชีวิต โดยทำหน้าที่รักษาโครงสร้างของโปรตีนในการเชื่อมต่อโมเลกุล กำมะถันมีมากในมหาสมุทรโดยจะอยู่ในรูปของประจุซัลเฟต สิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น แบคทีเรียใช้ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากน้ำพุร้อนช่วยในการสังเคราะห์อาหาร สำหรับบางชนิดย่อยสลายอาหารและปลดปล่อยก๊าซ “ไดเมทิลซัลไฟด์” (DMS) สู่อากาศ เมื่อไดเมทิลซัลไฟด์ทำปฏิกิริยากับก๊าซออกซิเจนจะเกิดประจุซัลเฟต ซึ่งอนุภาคละอองขนาดเล็ก (Aerosol) ในบรรยากาศโลกประจุซัลเฟตมีบทบาทสำคัญ 2 ประการคือ ช่วยสะท้อนแสงอาทิตย์ทำให้โลกเย็นลง และเป็นแกนควบแน่นให้ไอน้ำจับตัวกลายเป็นหยดน้ำ ทำให้เกิดเมฆ ถ้าหากปราศจากการควบแน่นแล้วไอน้ำจะไม่สามารถควบแน่นเป็นหยดน้ำได้เลย เมื่อหยดน้ำมีขนาดใหญ่จะกลายเป็นฝนตก พาเอาอนุภาคซัลเฟตตกลงสู่ทะเลอีกครั้งหนึ่งเป็นการครบวงจร



รูปที่ 8.5 วัฏจักรกำมะถัน

6. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชพรรณและภูมิอากาศ

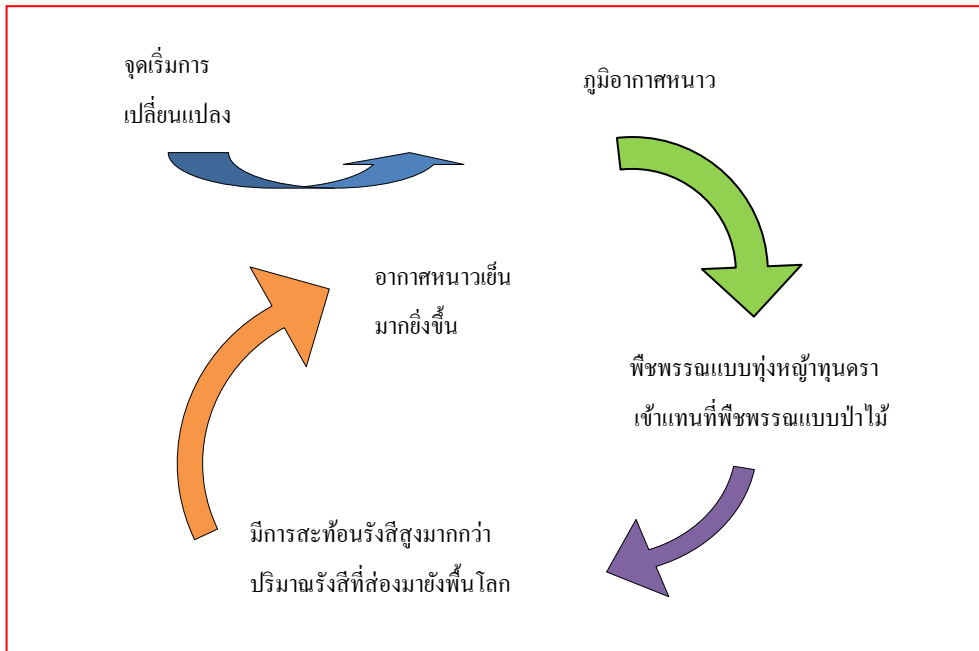
พืชพรรณที่ปกคลุมพื้นดินอยู่นั้นมีผลต่อภูมิอากาศไม่มากนักน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งป่าไม้จะมีอิทธิพลต่อสภาพภูมิอากาศในแต่ละภูมิภาคอย่างเห็นได้ชัดเจน อิทธิพลเหล่านี้จะเริ่มต้นตั้งแต่ต้นไม้ป้องกันความร้อนและความชื้นที่ตกลงพื้นดินในแนวตั้ง และในขณะเดียวกันก็ช่วยป้องกันการถ่ายโอนความร้อนในแนวนอนอีกด้วย

สมดุลของพลังงานต่างๆ ที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ในบริเวณป่าไม้อาจจะพิจารณาได้ทั้งในรูปของอุณหภูมิและการแผ่รังสี จากการตรวจสอบการสะท้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Albedo) ปรากฏว่าในบริเวณป่าไม้จะสะท้อนพลังงานแสงอาทิตย์กลับไป จะมีแนวโน้มเกือบคงที่ ผลจากการที่ป่าไม้ปกคลุมพื้นดินจะขัดขวางการดูดซับความร้อนจากดวงอาทิตย์ของพื้นดินไว้ ดังนั้นป่ายืนต้นที่หนาทึบ พลังงานความร้อนจะเล็ดลอดลงมาถึงพื้นดินเบื้องล่างของป่าไม้ได้

ไม่เกิน 1% การแทรกซึมของพลังงานความร้อนลงไปยังพื้นดินเบื้องล่างของป่าไม้จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของป่าไม้

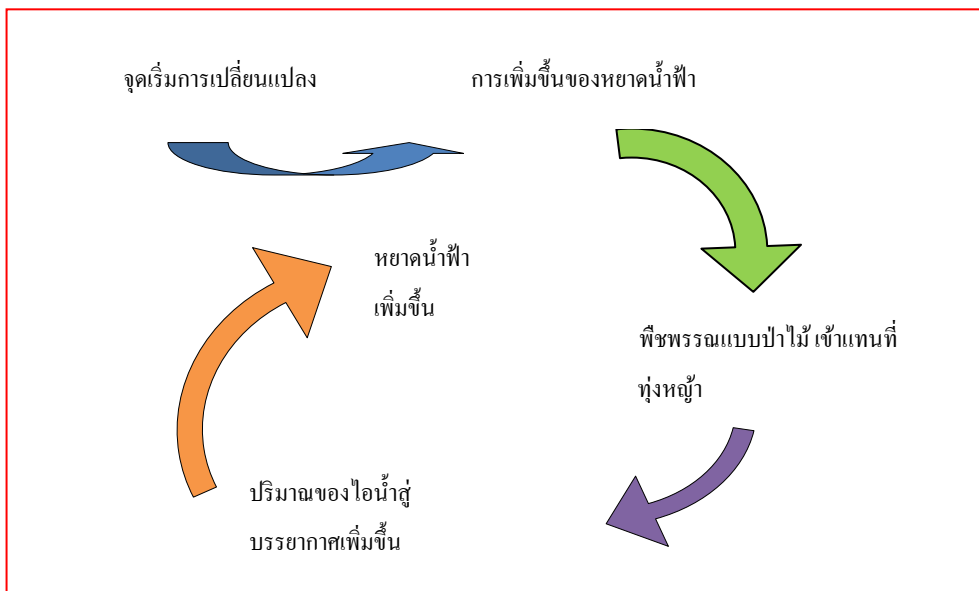
อุณหภูมิของอากาศในป่าไม้จะผูกพันอยู่กับความหนาแน่นของพืชพรรณที่ปกคลุมพื้นดินอย่างใกล้ชิด เป็นต้นว่า ในช่วงเวลากลางวันต้นไม้จะช่วยกำบังแสงของอาทิตย์ ส่วนกลางคืนจะช่วยป้องกันการคายความร้อนของผิวโลกที่ดูดซับเอาไว้ ความผันแปรของพิสัยอุณหภูมิจะปรากฏให้เห็นอย่างเด่นชัดในป่าไม้แต่ละชนิดของละติจูดกลาง และจะผันแปรไปตามฤดูกาล สำหรับป่าไม้ที่อยู่ในเขตร้อนนั้นมีอิทธิพลต่ออุณหภูมิของอากาศในป่าไม้แตกต่างกันไปจากเขตละติจูดอื่นๆ ทั้งนี้เพราะป่าไม้ในเขตร้อนจะมีพืชพรรณขึ้นปะปนกันมากมายหลายชนิด และโครงสร้างของพืชพรรณจะมีลำต้นสูง

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างภูมิอากาศกับพืชพรรณธรรมชาติ มีผลมาจากประเภทของพืชพรรณธรรมชาติที่ปกคลุมพื้นที่ต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อการสะท้อนของพลังงานแสงอาทิตย์ (albedo) ที่แตกต่างกันไป บริเวณอาร์กติกมีพืชพรรณทางธรรมชาติ 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ป่าสนและทุ่งหญ้า ในเขตทรุนดา คือ มอส ไลเคน ซึ่งทั้ง 2 ประเภทมีปฏิสัมพันธ์ทางด้านหิมะที่ตกใหม่ๆ และการสะท้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่แตกต่างกัน กล่าวคือ หิมะที่ตกบริเวณทุ่งหญ้าทรุนดา ซึ่งเป็นต้นหญ้าเล็กๆ ทำให้การสะท้อนพลังงานแสงอาทิตย์สูง ส่วนหิมะที่ตกบริเวณป่าสนนั้น หิมะจะถูกกลมพัดจากต้นไม้ตกลงสู่พื้นดิน บริเวณเรือนยอดของต้นไม้ยังคงมีสีเขียวเข้ม ซึ่งจะเป็นตัวดูดกลืนส่วนใหญ่ของพลังงานแสงอาทิตย์ที่ส่องลงมา ดังที่กล่าวไว้ว่าชนิดของพืชพรรณที่ปกคลุมในพื้นที่บริเวณหนึ่งนั้นย่อมส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของการสะท้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (albedo) ดังนั้นเมื่อภูมิอากาศหนาวเย็น อุณหภูมิมีลดต่ำลง ต้นไม้ใหญ่ ๆ ขึ้นไม่ได้จะมีแต่ทุ่งหญ้าขึ้นมาแทน เขตทุ่งหญ้าย่อม ๆ ขยายลงมาทางตอนใต้แทนที่เขตป่าสน ซึ่งส่งผลให้การสะท้อนพลังงานแสงอาทิตย์สูง ลดการดูดกลืนพลังงานแสงอาทิตย์ ทำให้อุณหภูมิของอากาศลดต่ำลง



รูปที่ 8.6 พืชพรรณประเภททุ่งหญ้าทุนดราแทนที่ป่าไม้ทำให้อุณหภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

เมื่ออุณหภูมิของอากาศสูงขึ้น ป่าไม้เข้ามาแทนที่ทุ่งหญ้า มีการคายน้ำของพืชสู่บรรยากาศมากขึ้น จึงทำให้หยาดน้ำฟ้าเพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 8.7 พืชพรรณแบบป่าไม้เข้าแทนที่ทุ่งหญ้าทำให้อุณหภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

การที่พืชพรรณธรรมชาตินำน้ำกลับคืนสู่บรรยากาศใหม่ทำให้ปริมาณของหยาดน้ำฟ้ามากขึ้น พืชดูดน้ำจากดินสำหรับการสังเคราะห์แสงเพื่อการผลิตอาหาร (photosynthesis) ในขณะเดียวกันพืชก็มีการคายน้ำ (transpiration) ออกมาสู่บรรยากาศในรูปแบบของไอน้ำ ต้นไม้ใหญ่ ๆ มีการคายน้ำสู่บรรยากาศในปริมาณที่มากกว่าเขตทุ่งหญ้าหรือบริเวณต้นไม้พุ่มเตี้ย ๆ ในเขตทะเลทราย เมื่อป่าไม้เข้ามาแทนที่ทุ่งหญ้าในบางเขต ภูมิอากาศจะชุ่มชื้นขึ้นเนื่องจากต้นไม้ใหญ่ ๆ จะคายน้ำออกสู่บรรยากาศมากกว่า จึงทำให้น้ำฝนเพิ่มมากขึ้น

7. ผลกระทบของการตัดไม้ทำลายป่าต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

ในยุคหินเก่าเมื่อหลายหมื่นปีมาแล้ว มีประชากรมนุษย์อยู่บนโลกเพียงประมาณ 1-5 ล้านคน ดำรงชีวิตด้วยการกินพืชและล่าสัตว์ เช่นเดียวกับสัตว์ผู้ล่าทั้งหลาย จนประมาณ 1 หมื่นล้านปีที่แล้ว มนุษย์มีวิวัฒนาการหาเลี้ยงชีพด้วยการทำเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ จนกระทั่งเริ่มยุคโลหะเมื่อ 5,000 ล้านปีมาแล้ว มนุษย์เริ่มรู้จักสร้างเครื่องมือจากโลหะ การตัดไม้เริ่มต้นตั้งแต่ยุคนั้นเป็นต้นมา อย่างไรก็ตามจำนวนประชากรมนุษย์ยังคงเพิ่มขึ้นด้วยอัตราเพียงเล็กน้อย จนกระทั่งมนุษย์ได้คิดค้นยาปฏิชีวนะ ทำให้อัตราการตายน้อยกว่าอัตราการเกิดมาก จำนวนประชากรมนุษย์จึงทวีขึ้นอย่างสะสมตั้งแต่นั้นมา จนมาถึงยุคปฏิวัติทางอุตสาหกรรม มนุษย์ใช้เครื่องจักรกลในการสร้างผลผลิตและสิ่งอำนวยความสะดวก จึงเกิดการบริโภคพลังงานปริมาณมหาศาล ประกอบกับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ต้องการพื้นที่ในการอยู่อาศัยและทำเกษตรกรรม ซึ่งรวมถึงพื้นที่สำหรับเลี้ยงสัตว์ ฝืนป่าได้ถูกถางโค่นเพื่อนำไม้มาเป็นพลังงาน และวัตถุดิบในการผลิต เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น เลื่อยไฟฟ้า และรถแทรกเตอร์ถูกนำมาใช้ ทำให้การตัดไม้ถางป่าเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว พื้นที่ป่าของโลกลดลงอย่างรวดเร็วตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา

ป่าฝนเขตร้อน (Tropical Rain forest) คือป่าที่มีปริมาณฝนตกอย่างน้อยปีละ 250 เซนติเมตร เป็นพื้นที่อุดมสมบูรณ์และมีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุดในโลก ร้อยละ 70-90 ของทุกสปีชีส์บนผิวโลกอยู่ในป่าเขตร้อนนี้ และยังเป็นแหล่งผลิตก๊าซออกซิเจนที่สำคัญที่สุดของโลก อย่างไรก็ตามในปัจจุบันป่าฝนเขตร้อนมีพื้นที่เหลืออยู่เพียง 6% ของพื้นผิวโลก และกำลังถูกบุกรุกทำลายอย่างรวดเร็ว ป่าฝนส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร ได้แก่ ทวีปอเมริกาใต้ แอฟริกาและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ป่าฝนของประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคใต้

ป่าเปรียบเสมือนบ้านของเรา บรรพบุรุษของมนุษย์เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมประเภทลิง (Primates) อุบัติขึ้นในป่าฝนเขตร้อนเมื่อประมาณ 50 ล้านปีที่แล้ว ป่าเป็นทั้งถิ่นที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหาร เราได้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ป่ามีเพียงแต่ให้ชีวิต แต่ยังให้คุณภาพของชีวิตอีกด้วย ร้อยละ 25 ของสมุนไพรซึ่งเป็นยารักษาโรคได้มาจากป่า ป่าฝนเขตร้อนเปรียบเสมือนปอดของโลก ทำหน้าที่ตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และมลภาวะในอากาศไว้ในดิน ลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกและให้ผลผลิตเป็นก๊าซออกซิเจน ต้นไม้ดูดซับความชื้น ตรึงน้ำไว้บนพื้นผิวทำให้พื้นดินอุดมสมบูรณ์ เมื่อพืชคายน้ำทำให้อากาศมีความชื้นและเกิดเมฆ เมื่อฝนตกหากไม่ช่วยดูดซับน้ำในดินมิให้เกิดน้ำท่วม และยึดเกาะเม็ดดินให้ติดกันเป็นกลุ่มก้อนมิให้ถล่มทลาย



ภาพที่ 8.8 พื้นที่ป่าฝนเขตร้อน

โดยสรุปพืชพรรณธรรมชาติมีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ โดยการดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) เพื่อสร้างอาหาร แล้วปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมา นั้นหมายความว่า ต้นไม้ช่วยลดภาวะเรือนกระจกซึ่งเกิดจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ เมื่อต้นไม้โดนตัดโค่นและถูกเผา การกระทำนี้ เป็นการเพิ่มภาวะเรือนกระจกให้มากขึ้น เนื่องจากการเผาไหม้ทำให้คาร์บอนซึ่งถูกสะสมอยู่ในเนื้อไม้ ถูกแพร่กระจายออกสู่บรรยากาศในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนี้การเปลี่ยนสภาพสิ่งปกคลุมดิน (land cover) เช่น เปลี่ยนพื้นที่ป่าไม้กลายเป็นพื้นที่การเกษตร ย่อมทำให้อัลบีโด (ค่าการสะท้อนแสง) ของพื้นผิวโลกเปลี่ยนแปลง ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของบรรยากาศด้วย