

# บทที่ 13

## การปรับตัว

### (Adaptation)

#### ความหมายของการปรับตัว (A definition of adaptation)

มีข้อเขียนและความคิดเห็นของนักปรัชญาผู้หนึ่งกล่าวไว้ว่าสิ่งมีชีวิตทั้งหลายที่อุบัติขึ้นมาและเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวนั้น จุดมุ่งหมายเพื่อการดำรงชีวิตให้อยู่รอดได้อย่างผาสุกอยู่บนรากฐานเบื้องต้นที่สำคัญสามประการ คือ การหาอาหารเลี้ยงชีพ การสืบพันธุ์ และการหลบหลีกหรือต่อสู้ป้องกันภัยอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่ตนเอง สิ่งมีชีวิตจะบรรลุจุดหมายนี้ได้ อย่างสมบูรณ์ ก็ต่อเมื่อรู้จักปรับตัวให้เข้ากันได้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม

ตามทฤษฎีทางวิวัฒนาการของ ชาร์ลส ดาร์วิน (Charles Darwin) นักธรรมชาติวิทยาชาวอังกฤษได้กล่าวไว้ว่า สิ่งแวดล้อมจะเป็นผู้พิชิตและคัดเลือกกว่าสิ่งมีชีวิตชนิดใดมีความเหมาะสมในการมีชีวิตอยู่ได้ พืชและสัตว์ชนิดที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ ก็จะสามารถอยู่รอดไปได้ ผู้ที่ไม่มีความสามารถหรือมีความสามารถน้อยก็จะถูกทำลายให้หมดสิ้นสูญพันธุ์ไป

เราอาจกำหนดขอบเขตและความหมายของการปรับตัวได้ว่า การปรับตัวคือวิถีทางที่สิ่งมีชีวิตจัดทำหรือแสวงหาเพื่อปรับปรุงส่งเสริมความเป็นอยู่ให้สิ่งมีชีวิตชนิดนั้นดำรงอยู่ในถิ่นที่อาศัยของตนอย่างมีความสุขสบาย เรื่องราวต่าง ๆ ที่สิ่งมีชีวิตจะต้องเกี่ยวข้องกับพวกมันอยู่นั้น ได้แก่ การหาอาหาร การหลบหลีกภัย และความต้องการอื่น ๆ

#### การปรับตัวแบบต่าง ๆ (Types of adaptation)

จากการที่สิ่งมีชีวิตจำเป็นจะต้องมีการเกี่ยวข้อง (interaction) กับสิ่งแวดล้อมอย่างไม่มีทางหลีกเลี่ยงได้ จึงทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นต้องมีการปรับตัวให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม การปรับตัวนี้มิได้เกิดขึ้นเพราะเจตนาหรือความตั้งใจของสิ่งมีชีวิต แต่เกิดขึ้นโดยสัญชาตญาณ (instinct) ที่ธรรมชาติได้เลือกสรรแล้วว่า จะทำให้เผ่าพันธุ์นั้นอยู่รอดได้ การที่ดอกไม้มีต่อมน้ำหวานหรือมีสีสวยมิได้เกิดจากเจตนาหรือความตั้งใจของดอกไม้ว่าจะมีไว้เพื่อล่อแมลง แต่การเกิดต่อมน้ำหวานในดอกไม้หรือการที่กลีบดอกมีสีสดสวยหรือแม้กระทั่งต้นไม้บางชนิดมีหนามแหลมคมอยู่ทั่วต้นนั้น เป็นการปรับตัวเพื่อดำรงชาติพันธุ์ของตนไว้

การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือ

1. การปรับตัวทางรูปร่าง (morphological adaptation)
2. การปรับตัวทางสรีระ (physiological adaptation)
3. การปรับตัวทางพฤติกรรม (behavioral adaptation)

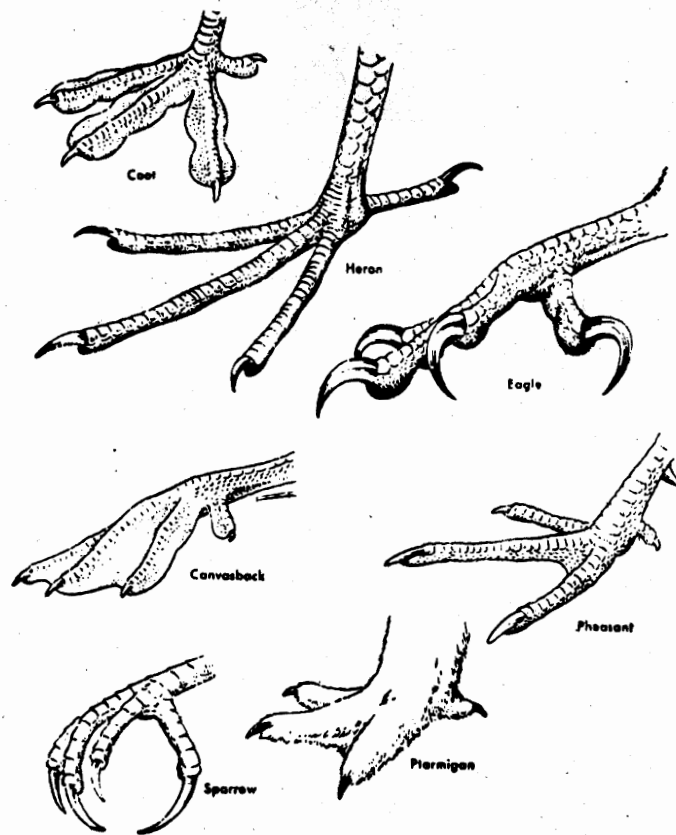
พืชและสัตว์อาจมีการปรับตัวครบพร้อมทั้ง 3 แบบ หรืออาจเน้นหนักไปทางแบบใดแบบหนึ่งก็ได้ แต่การปรับตัวทุกแบบนี้ก็เพื่อบรรลุจุดประสงค์ 3 ประการที่กล่าวไว้ในตอนต้นคือ เพื่อการหาอาหาร เพื่อการต่อสู้ป้องกันและหลบหลีกภัย และเพื่อการสืบพันธุ์

### 13.1 การปรับตัวทางด้านรูปร่าง

ถ้านักศึกษาลองนำเอาแมลงชนิดต่างๆ เช่น แมลงสาบหรือจิ้งหรีด ตั๊กแตน ผีเสื้อ หรือมด ยุงหรือเห็บ แมลงวัน มาเปรียบเทียบกับเฉพาะส่วนของปากดู จะเห็นได้ว่าลักษณะของปากของแมลงแต่ละชนิดที่ยกตัวอย่างมา จะเห็นข้อแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด แมลงสาบ จิ้งหรีด ตั๊กแตน มีการหาอาหารโดยการกัดแทะสิ่งต่าง ๆ เป็นอาหาร องค์กรประกอบของปากส่วนที่จะใช้ในการกัดแทะจะเจริญแข็งแรงมากกว่าส่วนอื่น ๆ ผีเสื้อหรือมดนั้น หาอาหารโดยการดูดหาน้ำหวานจากดอกไม้ องค์กรประกอบส่วนหนึ่งของปากจะยื่นยาวเป็นวงออกไปเพื่อสะดวกในการดูดหาน้ำหวาน ยุงหรือเห็บจะมีองค์กรประกอบส่วนหนึ่งของปากเรียวยาวคล้ายเข็มฉีดยา เพื่อสะดวกในการเจาะทะลุลงไปในตัวเหยื่อเพื่อดูดเลือด พร้อมกับนั้นในน้ำลายของยุงยังมีสารเคมีป้องกันการแข็งตัวของเลือด ส่วนแมลงวันนั้นกินอาหารโดยการเลียผิวของอาหาร องค์กรประกอบของปากจะเป็นแผ่นแบนเพื่อสะดวกในการเลียอาหาร (ดังภาพที่ 13-2 หน้า 232)

ลักษณะเท้าของนกยาง เหยี่ยว เป็ด ไก่ และนกกกระจอกเป็นอีกตัวอย่างหนึ่งที่แสดงถึงการปรับตัวด้านรูปร่าง เท้าของนกยางจะมีนิ้วเท้ายาวเหมาะแก่การทรงตัว เหยี่ยวมีนิ้วเท้าและกงเล็บงอจุ่มเหมาะแก่การจับยึดเหยื่อ เป็ดมีแผ่นหนังซึ่งอยู่ระหว่างนิ้วเท้าทำให้สะดวกแก่การว่ายน้ำ ไก่มีเล็บเท้าใหญ่และแข็งแรงเหมาะแก่การคุ้ยเขี่ย ส่วนนกกกระจอกมีนิ้วเท้าและเล็บงอเข้าหากัน เพื่อสะดวกในการจับยึดกิ่งไม้ การปรับตัวเหล่านี้มีจุดประสงค์เพื่อการหาอาหาร

การปรับตัวด้านรูปร่างเพื่อการป้องกันตัวนั้น นักศึกษาอาจเห็นได้จากสัตว์บางชนิด เช่น กระต่าย มีหูยาวเพื่อรับฟังเสียง มีขาหลังยาว เพื่อกระโดดได้ไกล หอย เต่า นม เม่น มีเปลือก กระดอง เกล็ด และขนแข็ง เพื่อป้องกันอันตรายจากศัตรู



ภาพ 13.1 การปรับตัวทางรูปร่างของเท้านก

การปรับตัวด้านรูปร่างเพื่อป้องกันอันตรายที่น่าสนใจอีกอย่างหนึ่งได้แก่การเกิดสีของร่างกาย การปรับตัวทางด้านสีนี้พบในสัตว์ทั้งพวกครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และพวกแมลง อาจแบ่งการปรับตัวทางด้านสีเพื่อป้องกันตัวนี้ออกได้เป็น 5 แบบคือ

1. สีพรางตา (*Cryptic or Concealing Coloration*) พฤติกรรมการมีสีเพื่อพรางตานี้ พบในสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแทบทุกชนิดรวมตลอดไปถึงแมลง สีของร่างกายที่มีขึ้นนี้มักจะปรากฏอยู่ตลอดชีวิต เช่น กูเขี้ยว, ตั๊กแตน, เสือดาว เป็นต้น จุดประสงค์ในการมีสีพรางตานี้ นอกจากจะเพื่อป้องกันแล้ว ยังเพื่อประโยชน์ในการหาอาหารโดยที่เหยื่อไม่มีโอกาสได้ทันรู้ตัว

2. สีคล้ายวัตถุและสิ่งแวดล้อม (*Resembling Coloration*) อาจจัดได้ว่าเป็นการพรางตาแบบหนึ่ง มักเกิดในสัตว์ที่อ่อนแอและเป็นเหยื่อของสัตว์อื่นได้ง่าย สีของสัตว์ประเภทนี้มักมี

อยู่ตลอดชีวิตเช่นกัน นอกจากนั้น สัตว์บางชนิดอาจมีการปรับรูปร่างให้มีความคล้ายคลึงกับสิ่งแวดล้อมไปด้วยพร้อมกัน ตัวอย่างของสัตว์พวกนี้ เช่น ตั๊กแตนกิ่งไม้ (walking stick) แมลง-หนาม หนอนที่กัดกินใบไม้ เป็นต้น

3. สีพรางเขต (*Obliterative Coloration*) การปรับตัวแบบนี้มักเกิดที่ส่วนขอบของร่างกาย โดยสีของร่างกายบริเวณขอบของลำตัวจะมีความกลมกลืนคล้ายคลึงกับสีของวัตถุที่รองรับอยู่ ทำให้เมื่อดูเผิน ๆ จะดูไม่ออกว่าสัตว์ชนิดนั้นอยู่ที่ไหน สัตว์ที่มีความสามารถปรับตัวอย่างนี้ได้ เช่น จิ้งจก กบ ผีเสื้อกลางคืน (moth) หรือผีเสื้อเปลือกไม้ เป็นต้น

4. สีเตือนภัย (*Warning Coloration*) สัตว์ที่มีอันตรายหรือมีพิษ มักมีสีเข้มเด่น และสังเกตเห็นได้ง่ายและชัดเจน เพื่อเป็นการเตือนให้ศัตรูหรือคู่ต่อสู้หรือจืดจางเพื่อจะได้ไม่รบกวนและหลีกเลี่ยงห่างออกไป ตัวอย่างของสัตว์ประเภทนี้ได้แก่ งูพิษ ผึ้ง ต่อ หมาป่า เป็นต้น

5. สีเลียนแบบ (*Mimicry*) การปรับตัวประเภทนี้พบในสัตว์ที่ไม่มีพิษและมักเป็นอาหารของสัตว์ชนิดอื่น จึงปรับตัวให้มีสีหรือรูปร่างคล้ายสัตว์ที่มีพิษ พบในแมลงบางชนิด

### 13.2 การปรับตัวทางด้านสรีระ

หมายถึงการปรับตัวทางด้านโครงสร้างภายในร่างกายและหน้าที่ของอวัยวะเหล่านั้น ทั้งเพื่อการหาอาหาร การป้องกันตัว และการสืบพันธุ์ การปรับตัวทางด้านสรีระนี้เป็นไปอย่างกว้างขวาง ตั้งแต่สัตว์ชั้นต่ำมาจนถึงสัตว์ชั้นสูง รวมตลอดไปถึงพืชด้วย

ในสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ เช่น อะมีบา และจุลินทรีย์หลายชนิด ถ้าสิ่งแวดล้อมอยู่ในภาวะที่ไม่เหมาะสม เช่น อากาศแห้งแล้ง อะมีบาและจุลินทรีย์เหล่านั้นจะสร้างเกราะ (cyst) ขึ้นห่อหุ้มร่างกายเพื่อป้องกันความแห้งแล้งนั้น พยาธิต่าง ๆ ที่อยู่ในลำไส้ นับเป็นตัวอย่างที่ดีของการปรับตัวทางสรีระ กล่าวคือ มีขอเกาะเกี่ยวให้ตัวติดอยู่กับผนังลำไส้ มีอวัยวะสำหรับดูดอาหารจากผนังลำไส้ และมีระบบย่อยอาหารเพราะได้รับอาหารสำเร็จซึ่งล้อมรอบตัวอยู่แล้ว มีเพศรวมทั้งสองเพศในตัวเดียวกันและสามารถผสมได้ภายในตัว นอกจากนั้นร่างกายยังสามารถสร้างสารออกมาต่อต้านน้ำย่อยที่มีอยู่ในลำไส้ เพื่อมิให้ตัวเองได้รับอันตราย สัตว์บางชนิดสามารถสะสมอาหารไว้ในตัวได้ บางชนิดมีพิษและหลีกเลี่ยงไม่ให้ถูกกินตัว บางชนิดที่อยู่ในน้ำลึก มักมีความสามารถในการเรืองแสงเพื่อการหาอาหาร และการผสมพันธุ์ สัตว์บางชนิดสามารถสร้างกลิ่นขึ้นมาเพื่อขับไล่ศัตรูเช่น ตัวสกังก์ (skunk) ในทวีปอเมริกา เต่า ปลาหมึก เม่น ลิ่น ก็เป็นตัวอย่างของการปรับตัวทางสรีระเช่นกัน

การปรับตัวของพืชส่วนใหญ่เป็นการปรับตัวทางด้านสรีระซึ่งมีผลเกี่ยวโยงไปถึงรูปร่างด้วย เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของพืช ดังนั้น การปรับ

ตัวส่วนใหญ่ของพืชจึงขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของน้ำ และทำให้ทางชีววิทยาแบ่งประเภทของพืชออกตามปริมาณของน้ำเป็น 3 พวกใหญ่ ๆ คือ

1. *Hydrophyte* ได้แก่พืชที่อาศัยอยู่ในน้ำ พืชพวกนี้มักมีปากใบอยู่ทางด้านหลังใบเป็นจำนวนมาก เพื่อสะดวกในการระเหยของน้ำภายในต้นพืช ท่อลำเลียงน้ำไม่เจริญมากนัก เพราะไม่จำเป็นเนื่องจากน้ำซึมเข้าสู่เซลล์ได้โดยตรง ใบและก้านจะมีช่องอากาศมาก เพื่อการเก็บกักอากาศและการพยุงลำต้น

2. *Mesophyte* ได้แก่พืชที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีน้ำในปริมาณปานกลาง เช่น พืชบกทั่ว ๆ ไป พืชพวกนี้มักมี ราก ลำต้น ใบ เจริญและแข็งแรงดี ผิวใบมีปากใบอยู่ในปริมาณปานกลาง ถ้าพืชนั้นขึ้นในที่อับลม ปากใบมักอยู่ในระดับเดียวกับผิวใบ ถ้าขึ้นอยู่ในบริเวณลมโกรก ปากใบมักอยู่ต่ำกว่าระดับผิวใบ เพื่อมิให้น้ำระเหยออกมาก

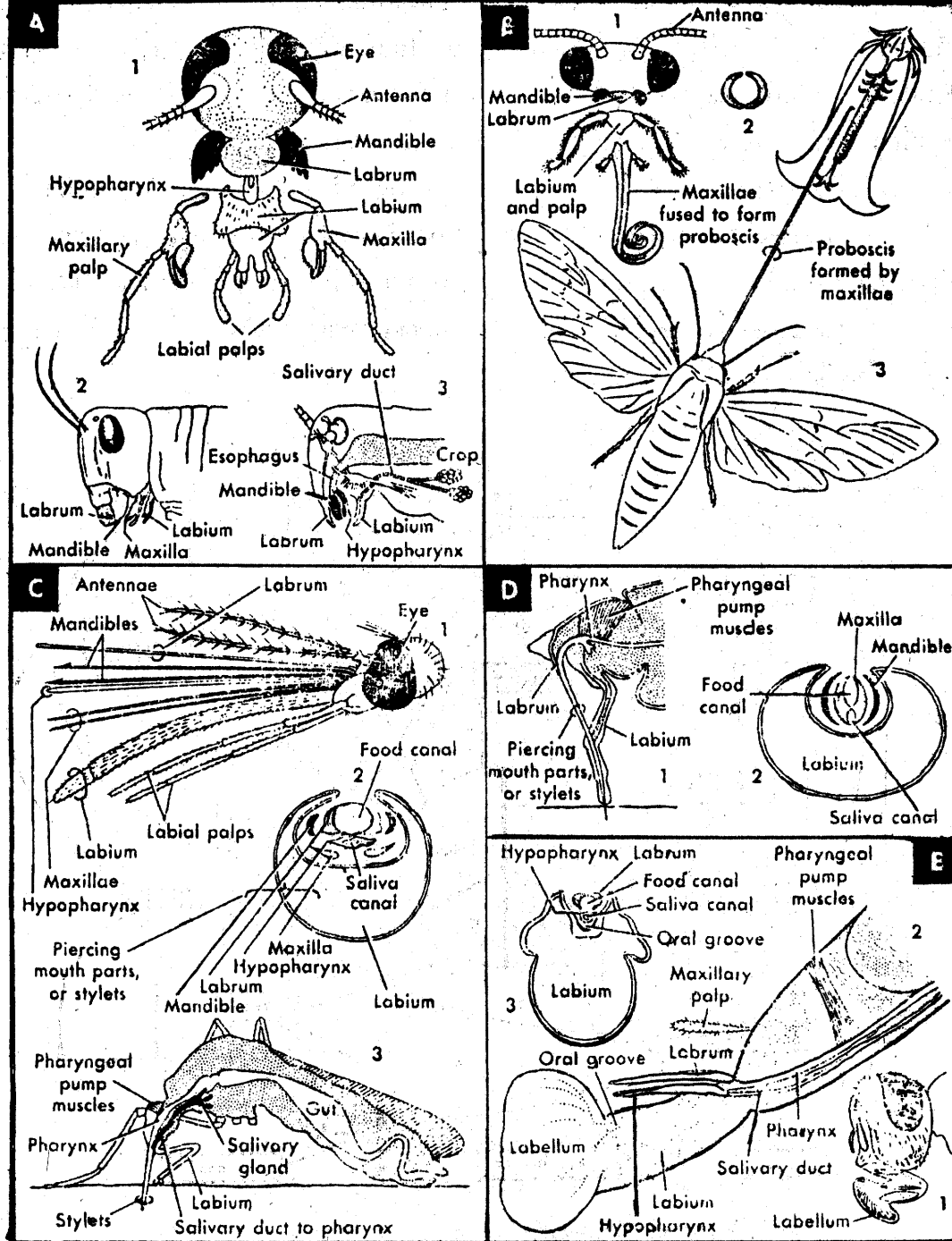
3. *Xerophyte* ได้แก่พืชที่อาศัยในพื้นที่ที่แห้งแล้ง มีน้ำน้อย พืชพวกนี้มักมีใบเล็กมากหรือเปลี่ยนไปเป็นหนาม ไม่มีปากใบ ลำต้น ทำหน้าที่สร้างอาหารแทนใบ รากยาวหยั่งลึก และแผ่ไปไกลเพื่อดูดหาน้ำ นอกจากนั้นยังมีสาร cutin ฉาบเคลือบลำต้นไว้ค่อนข้างหนาเพื่อป้องกันมิให้น้ำระเหย

### 13.3 การปรับตัวทางด้านพฤติกรรม

เป็นการปรับตัวเพื่อเสริมและสอดคล้องกับการปรับตัวทางด้านรูปร่างและสรีระ เช่น เสือดำ นอกจากจะมีสีของขนเป็นจุด ๆ คล้ายกับแสงแดดส่องลอดใบไม้ มีเล็บแหลมคม มีเขี้ยวแหลมเพื่อกัดฉีกเนื้อของเหยื่อ มีขาที่มีกล้ามเนื้อแข็งแรง และมีอุ้งเท้าที่อ่อนนุ่มแล้วยังมีนิสัยหรือพฤติกรรม (behavior) ในการเดินย่อง จดจ้อง และกระโดดได้อย่างว่องไว กระต่ายและกบมีขาหลังยาว และแข็งแรง มักมีนิสัยระแวงตกใจง่าย กระโดดหนีไปได้อย่างรวดเร็ว ปลาที่อยู่ในน้ำลึกมักปราดเปรียว ว่องไว เพื่อการโจมตีหรือหลบหนี ปลาและนกตัวผู้ที่มีสีสวยมักมีเสียงไพเราะและมีนิสัยเจ้าชู้ แมลงที่สีเหมือนสิ่งแวดล้อมมักไม่มีการเคลื่อนไหวทำให้ศัตรูสังเกตเห็นได้ยาก สัตว์ที่อ่อนแอมักมีลูกมาก สัตว์ที่มีลูกไม่มากจะหวงและระวังรักษาลูก สัตว์ที่มีนิสัยเลียนแบบสัตว์อื่น มักมีพฤติกรรมคล้ายสัตว์นั้น เพื่อให้ศัตรูเข้าใจว่าเป็นพวกเดียวกัน สัตว์ที่ตัวเมียดูร้ายตัวผู้มักปราดเปรียวว่องไวและหลบหนีได้รวดเร็ว

การปรับตัวในแง่ต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตนี้ นับได้ว่าเป็นการเลือกสรรของธรรมชาติที่ช่วยให้สิ่งมีชีวิตมีความเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมอยู่เสมอ แต่สภาวะแวดล้อมในโลกนี้ได้เปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย ทำให้สิ่งมีชีวิตแต่ละยุคจึงมีลักษณะรูปร่าง (structure) นิสัย (habit) และพฤติกรรม (behavior) แตกต่างกันไปอยู่เรื่อย ๆ ซึ่งนับเนื่องได้ว่าการปรับตัวนี้เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของวิวัฒนาการ

# MORPHOLOGICAL ADAPTATION IN INSECT MOUTH PARTS



ภาพ 13-2 แสดงการปรับตัวทางรูปร่างของแมลง

- A. ปากของตั๊กแตน จิ้งหรีด ใช้กัดกิน
- B. ปากของผีเสื้อใช้ดูด
- C. ปากของยุงใช้แทงแล้วดูด
- D. ปากของเพลี้ยไฟใช้เจาะดูด
- E. ปากของแมลงวันใช้เลีย

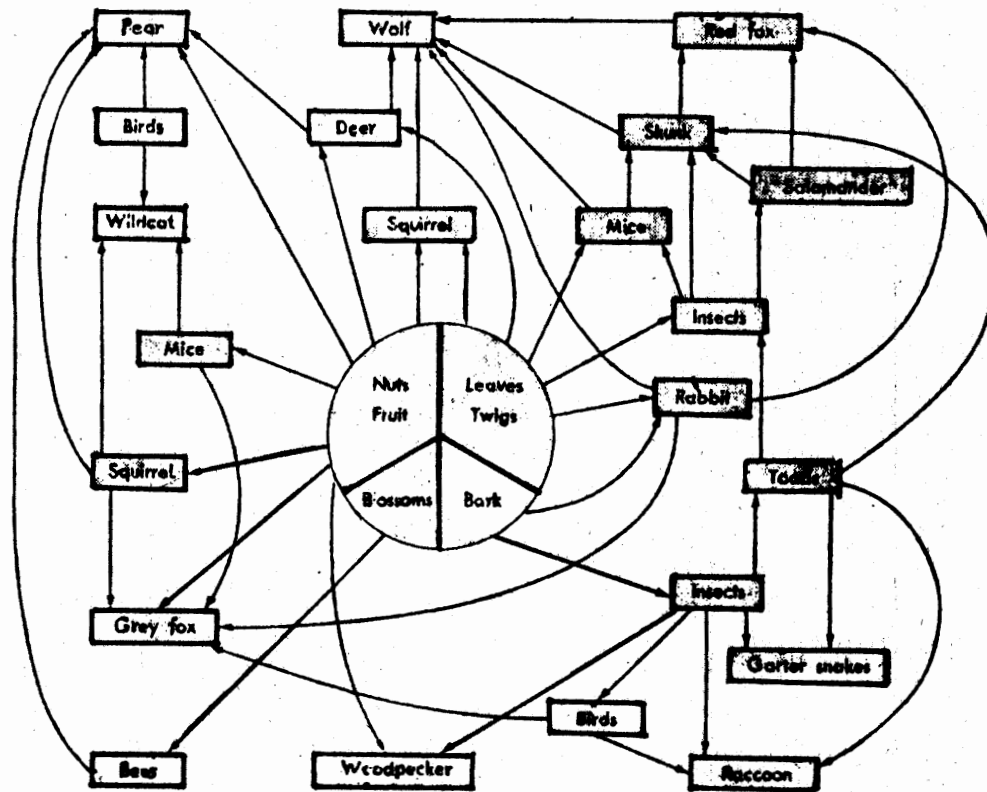
### 13.4 ลูกโซ่ของอาหาร (Food Chain)

ดังได้กล่าวแล้วว่า สิ่งมีชีวิตทุกชนิดในชุมชนหนึ่ง ๆ จะมีบทบาทและความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับกัน ทั้งในแง่ได้รับประโยชน์หรือเสียประโยชน์แก่กัน ความสัมพันธ์นี้จะต่อเนื่องกันเป็นทอด ๆ ในลักษณะของการเป็นอาหาร ซึ่งเรียกว่าลูกโซ่ของอาหาร (Food chain) ซึ่งบางครั้งอาจมีความซับซ้อนมาก จึงเรียกว่า ข่ายใยของอาหาร (Food web)

สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ อาจแบ่งตามลักษณะของการหากิน ออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. *Producer* ได้แก่สิ่งมีชีวิตที่มีความสามารถจะสังเคราะห์อาหารด้วยตนเองและสามารถสังเคราะห์อาหารได้โดยใช้สารอินทรีย์จากแหล่งต่าง ๆ สิ่งมีชีวิตพวกนี้ได้แก่พืชสีเขียว

2. *Consumer* ได้แก่สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถจะสังเคราะห์อาหารได้เองต้องนำสิ่งอื่นมาเป็นอาหาร สิ่งมีชีวิตพวกนี้ได้แก่พวกสัตว์ต่าง ๆ



ภาพ 13.3 Food web

3. *Decomposer* ได้แก่สิ่งมีชีวิตที่หาอาหารจากการแยกสารประกอบอินทรีย์ที่มีโมเลกุลใหญ่ โดยการปล่อยสารภายในเซลล์ออกมาย่อยสารอินทรีย์นั้นให้มีโมเลกุลเล็กลงแล้วถูกกลับเข้าไปใช้ประโยชน์ภายในเซลล์ต่อไป สิ่งมีชีวิตพวกนี้ได้แก่ รา (Fungi)

โดยทั่ว ๆ ไป ลูกโซ่ของอาหารจะเริ่มต้นที่ Producer โดยพืชเหล่านั้นจะนำเอาพลังงานจากแสงสว่างมาช่วยสังเคราะห์อาหาร ในลำดับต่อมา producer นี้จะเป็นอาหารของสัตว์ประเภทกินพืช (herbivorous) สัตว์พวกนี้จัดเป็น “ผู้บริโภคลำดับแรก” (primary consumer หรือ first order consumer) ซึ่งจะเป็นอาหารของพืชหรือสัตว์ประเภทกินเนื้อ (carnivorous) พืชหรือสัตว์ที่กินเนื้อนี้จัดไว้เป็น “ผู้บริโภคลำดับสอง” (secondary consumer หรือ second order consumer) ผู้บริโภคลำดับที่สองจะเป็นอาหารของ “ผู้บริโภคลำดับที่สาม” (tertiary consumer หรือ third order consumer) เป็นเช่นนี้เรื่อยไปตามลำดับ ผู้บริโภคลำดับหลัง ๆ นี้ บางชนิดอาจกินได้ทั้งพืชและสัตว์ จึงเรียกผู้บริโภคประเภทนี้ว่า “omnivorous”

Food chain อาจแบ่งออกตามลักษณะของการอาหารได้ 3 แบบ คือ

1. *Predator chain* เริ่มต้นจากพืชไปหาสัตว์ประเภทกินพืช และสัตว์หรือสิ่งมีชีวิตประเภทกินเนื้อตามลำดับ

2. *Parasitic chain* เริ่มต้นจากสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งจะถูกระเบิดเบียน หรือทำลายโดยสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กกว่าตามลำดับ

3. *Saprophytic chain* เริ่มต้นจากสารอินทรีย์ที่ไม่มีชีวิตไปยังสิ่งมีชีวิต

โดยปรกติแล้ว ปริมาณของสิ่งที่จะเป็นอาหาร มักจะมีมากกว่าปริมาณของผู้บริโภคลำดับที่เหนือกว่าเสมอ ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันแล้ว จะมีลักษณะเป็นรูปคล้ายเจดีย์ เรียกแผนผังแสดงปริมาณของการเป็นอาหารนี้ว่า ปริมาตรของอาหาร (Food pyramid) ซึ่งมีอยู่ 3 แบบคือ

1. *Pyramid of number* พิจารณาถึงจำนวนของสิ่งมีชีวิตมาที่ประกอบกัน

2. *Pyramid of mass* พิจารณาถึงปริมาณของน้ำหนักแห้ง (dry weight) ของสิ่งมีชีวิต

3. *Pyramid of energy* พิจารณาถึงปริมาณของพลังงานที่มีในสิ่งมีชีวิต

โดยทั่วไปแล้ว มักนิยมแสดงปริมาณของอาหารในรูปของจำนวนของสิ่งมีชีวิต (pyramid of number)

เนื่องจากชุมชนหนึ่ง ๆ มีสิ่งมีชีวิตอยู่หลายชนิด และมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันทำให้ลูกโซ่ของอาหารมีความเกี่ยวเนื่องต่อกันไปด้วยความซับซ้อน จึงเรียกความซับซ้อนของลูกโซ่ของอาหารนี้ว่า ข่ายใยของอาหาร (food web)