

เรื่องที่ 1 การย่อยอาหารของจุลินทรีย์บางชนิด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปรายและสรุปกระบวนการย่อยอาหารของจุลินทรีย์บางชนิด

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีโครงสร้างและกระบวนการในการย่อยอาหารเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

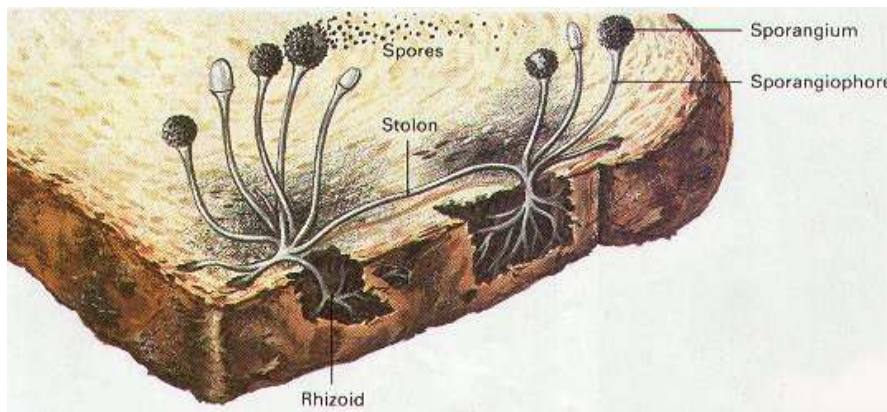
การย่อยอาหารของจุลินทรีย์บางชนิด

อาหาร (Food) คือ สิ่งที่น่าเข้าสู่ร่างกายแล้วก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายดังนี้ ให้พลังงาน อาจอยู่ในรูปของพลังงานความร้อน หรือพลังงานในรูปของสารเคมีต่างๆ ช่วยในการเจริญเติบโตตลอดจนเสริมสร้างและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย พร้อมทั้งการควบคุมระบบความสมดุลและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในร่างกาย โดยช่วยปรับให้ร่างกายเข้าสู่สภาวะปกติที่เหมาะสม

จุลินทรีย์ หมายถึงสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า

1. การย่อยอาหารของราและแบคทีเรีย

1.1 รา เนื่องจากรามิผนังเซลล์ จึงไม่สามารถนำสารโมเลกุลใหญ่เข้าสู่เซลล์ได้ การย่อยอาหารจึงเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ (Extracellular digestion) โดยส่งน้ำย่อยหรือเอนไซม์ออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อน แล้วจึงดูดซึมสาร โมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์ การย่อยสารโมเลกุลใหญ่โดยราและแบคทีเรีย จะขึ้นอยู่กับเอนไซม์อย่างเฉพาะเจาะจง เช่น ยีสต์เจริญได้ดีในอาหารพวกน้ำตาลเพราะยีสต์มีเอนไซม์อินเวอร์เทส ในการย่อยสลายน้ำตาล



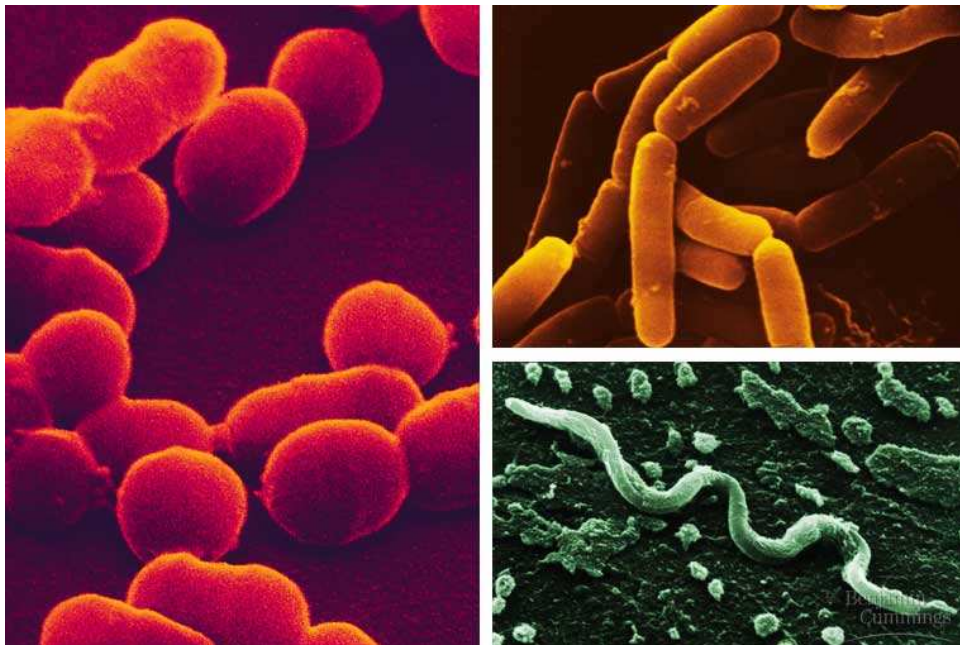
ภาพที่ 1.1 ภาพเชื้อราบนขนมปังแสดง โครงสร้างของรา

ที่มา : <http://www.rogers.k12.ar.us/users/ehutches/tigerbreadmold1.jpg>

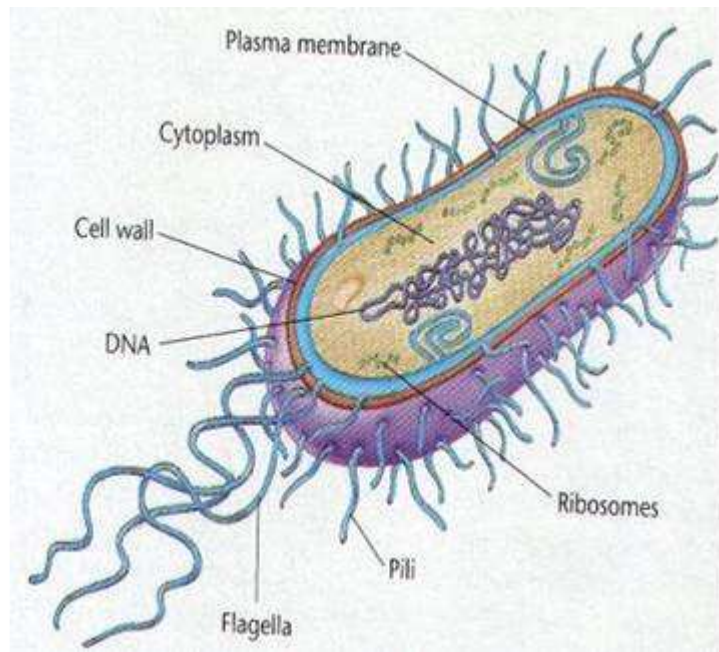


ภาพที่ 1.2 ภาพแสดงเชื้อราที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นบนขนมปัง
ที่มา : www.dkimages.com/discover/previews/758/330848.JPG

1.2 แบคทีเรีย แบคทีเรียมีการย่อยอาหารโดยส่งน้ำย่อยออกมาย่อยสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็กก่อนแล้วจึงดูดซึมสารโมเลกุลเล็กเข้าสู่เซลล์ จัดว่าเป็นการย่อยภายนอกเซลล์ (**Extracellular digestion**) แบคทีเรียบางชนิดสามารถย่อยสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างสลับซับซ้อนได้ แต่บางชนิดอาจจะย่อยได้เฉพาะสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก



ภาพที่ 1.3 ภาพแสดงรูปร่างของแบคทีเรียชนิดต่างๆ

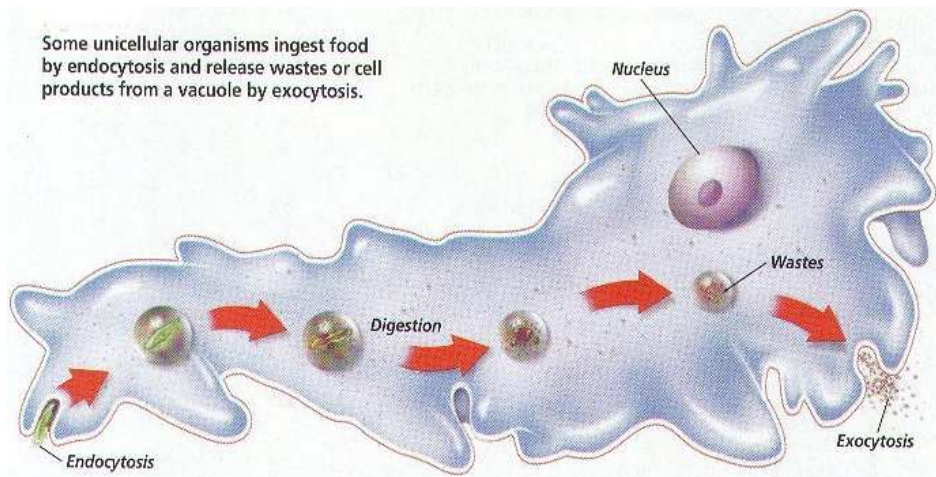


ภาพที่ 1.4 แสดงโครงสร้างของแบคทีเรีย

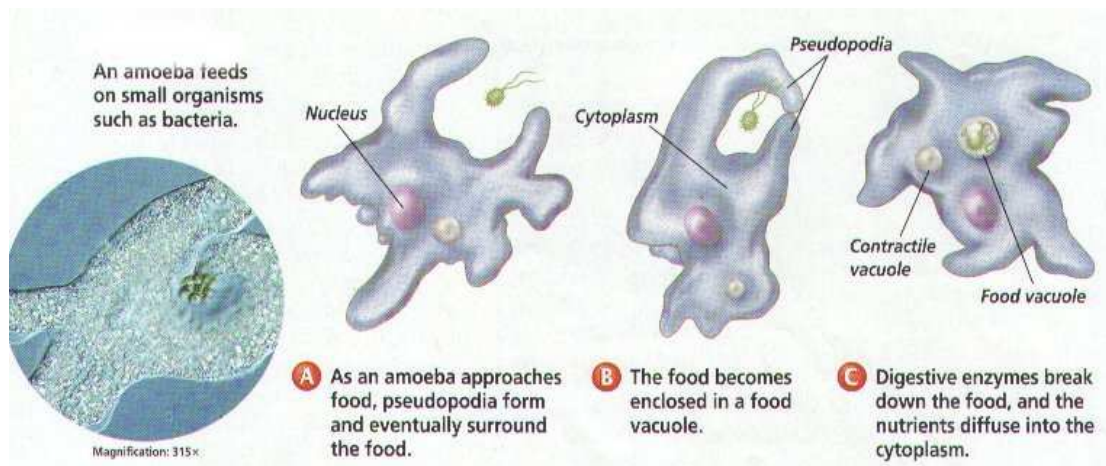
ที่มา : www.norcalblogs.com

2. การย่อยอาหารของโปรโตซัว โปรโตซัวเป็นโพรติสต์เซลล์เดียวสร้างอาหารเองไม่ได้ ไม่มีผนังเซลล์ แต่สามารถเคลื่อนที่ได้ ไม่มีระบบทางเดินอาหาร และระบบย่อยอาหารโดยเฉพาะ อาศัยส่วนต่างๆ ของเซลล์ช่วยในการนำอาหารเข้าสู่เซลล์ อาหารที่เข้าไปภายในเซลล์จะอยู่ใน ฟูดแวคิวโอล (Food vacuole) ภายในไซโทพลาสซึมจากนั้น ไกลโซโซมภายในเซลล์จะย่อยอาหารซึ่งเป็นการย่อยภายในเซลล์ (**Intracellular digestion**) กากอาหารจะถูกกำจัดออกโดยการแพร่ เช่น อะมีบา พารามีเซียม และยูกลีนา

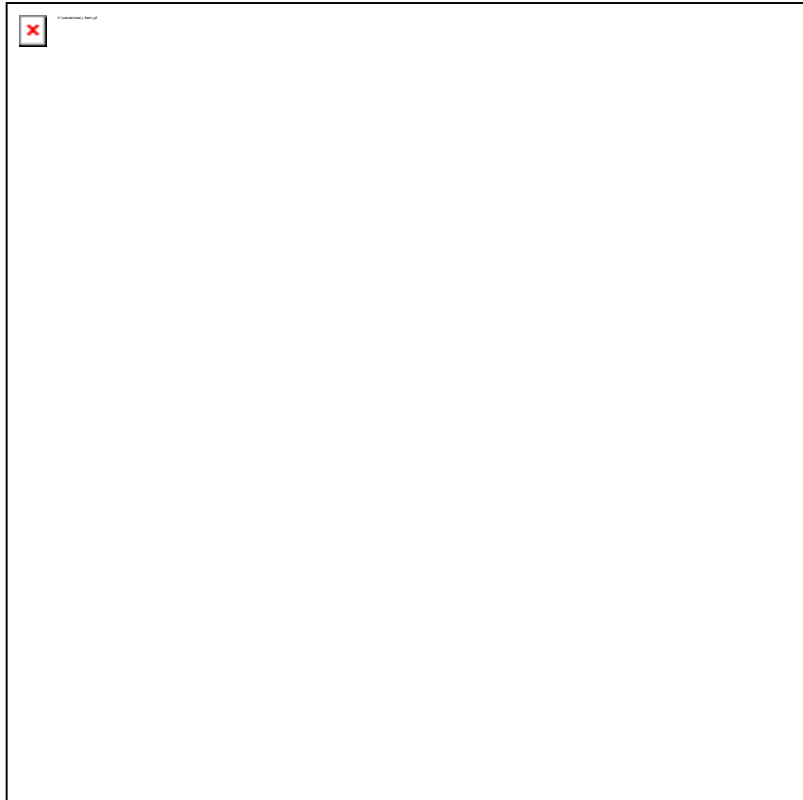
2.1 อะมีบา อะมีบาเป็นโปรโตซัวที่เคลื่อนที่ด้วยเท้าเทียม อาหารของอะมีบาประกอบด้วยเศษสารอินทรีย์ เซลล์แบคทีเรีย สาหร่ายและ สิ่งมีชีวิตเล็กๆ อะมีบานำอาหารจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เซลล์โดยวิธี **ฟาโกไซโทซิส** โดยยื่น **ซูโดโพเดียม (Pseudopodium)** ออกไปโอบล้อมอาหารทำให้อาหารตกเข้าไปอยู่ภายในเซลล์แล้วทำให้มีลักษณะเป็นถุง เรียกว่าฟูดแวคิวโอลต่อนั้นไซโทพลาสซึมของอะมีบาจะสร้างน้ำย่อย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกรดเกลือ (HCl) ออกมาย่อยอาหารภายในฟูดแวคิวโอล การเคลื่อนไหวของไซโทพลาสซึมจะทำให้สารอาหารต่างๆ ถูกลำเลียงไปทั่ว ๆ เซลล์ ส่วนกากอาหารที่เหลือขนาดเล็กจะถูกขับออกทางเยื่อหุ้มเซลล์โดยการแพร่



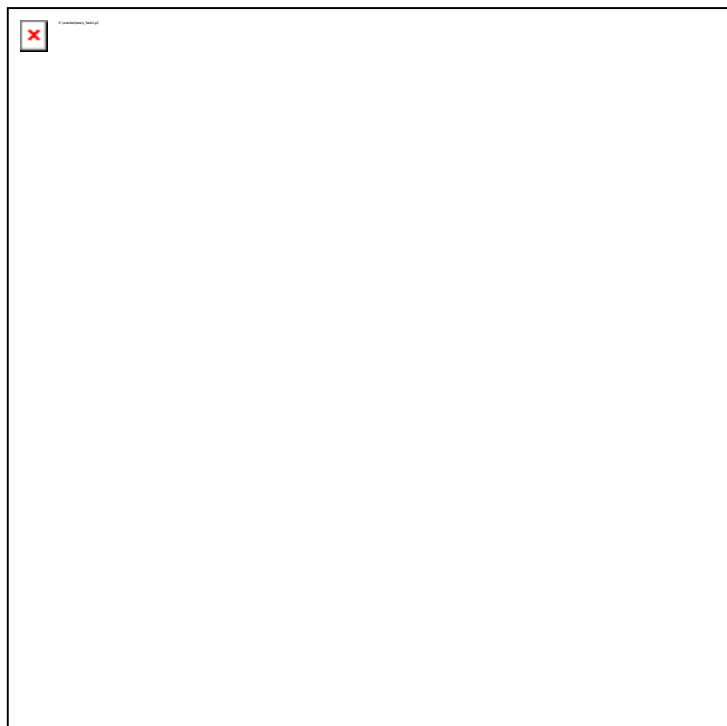
ภาพที่ 1.5 แสดงอาหารเข้าสู่เซลล์ของอะมีบาโดยEndocytosis การย่อยอาหาร(Digestion) และอาหารออกจากเซลล์ของอะมีบาโดยExocytosis



ภาพที่ 1.6 ภาพแสดงอะมีบาชื่นชูโดโพเดียม (Pseudopodium) ออกไปโอบล้อมอาหาร ทำให้อาหารตกเข้าไปอยู่ภายในเซลล์แล้วทำให้มีลักษณะเป็นถุงเรียกว่าฟูดเวคิวโอล



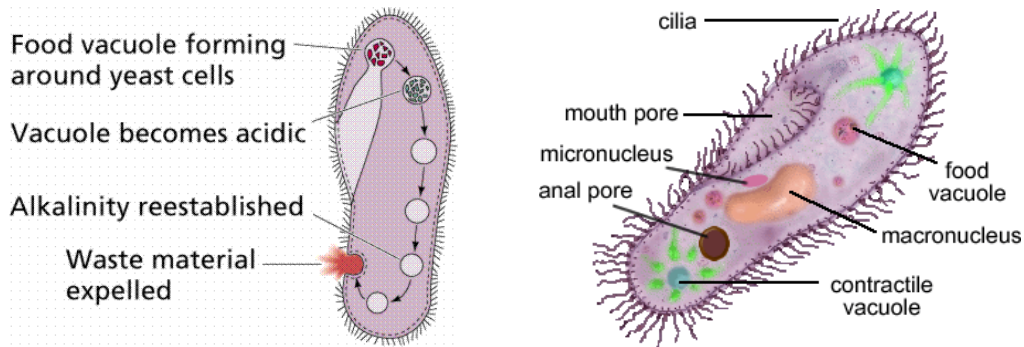
ภาพเคลื่อนที่ 1.1 ภาพอะมีบาชั้นไซโทพลาสซึมออกไปส่วนที่ยื่นเรียกว่าซูโดโพเดียม



ภาพเคลื่อนที่ 1.2 อาหารขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์โดยฟาโกไซโทซิส ออร์แกเนลล์ไลโซโซม
ปล่อยน้ำย่อยออกมาย่อยอาหาร

ที่มา : <http://student.ccbcmd.edu/~gkiser/biotutorials/eustruct/phagocyt.html>

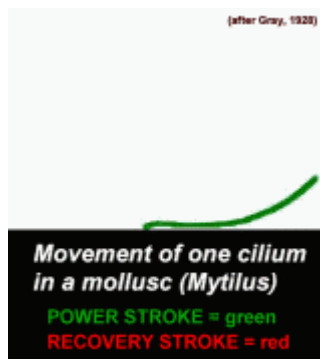
2.2 พารามีเซียม พารามีเซียมเป็นโพรทิสต์ที่เคลื่อนที่ด้วยขนเซลล์(Cilia) อาหารของพารามีเซียมก็คล้ายกับของอะมีบา พารามีเซียมจะรับอาหารจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่เซลล์ทางร่องปาก (Oral groove) โดยซีเลียที่อยู่บริเวณ ร่องปากช่วยโบกพัดอาหารเข้าไปจนถึงปาก (Mouth) ที่อยู่ปลายสุดของช่องนี้ อาหารนั้นจะถูกนำเข้าสู่เซลล์อยู่ในฟูดแวคิวโอล ขณะที่ฟูดแวคิวโอลเคลื่อนที่ไปจะมีการย่อยอาหารเกิดขึ้นโดยเอนไซม์จากไลโซโซม ทำให้ฟูดแวคิวโอลมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ สารอาหารที่ได้จากการย่อยก็จะกระจาย และแพร่ไปได้ทั่วทุกส่วนของเซลล์ ส่วนที่เหลือจากการย่อยก็จะถูกขับออกจากเซลล์ในรูปของกากอาหารต่อไป



ภาพที่ 1.7 ภาพซ้ายแสดงการเคลื่อนที่ของฟูดแวคิวโอลในพารามีเซียม

ภาพขวาแสดงร่องปาก ซีเลีย ฟูดแวคิวโอล

ที่มา : รูปซ้าย www.biologycorner.com รูปขวา www.cartage.org.lb



ภาพเคลื่อนที่ 1.3 การเคลื่อนไหวของซีเลีย

ที่มา : www.people.eku.edu/ritehisong/301notcsi

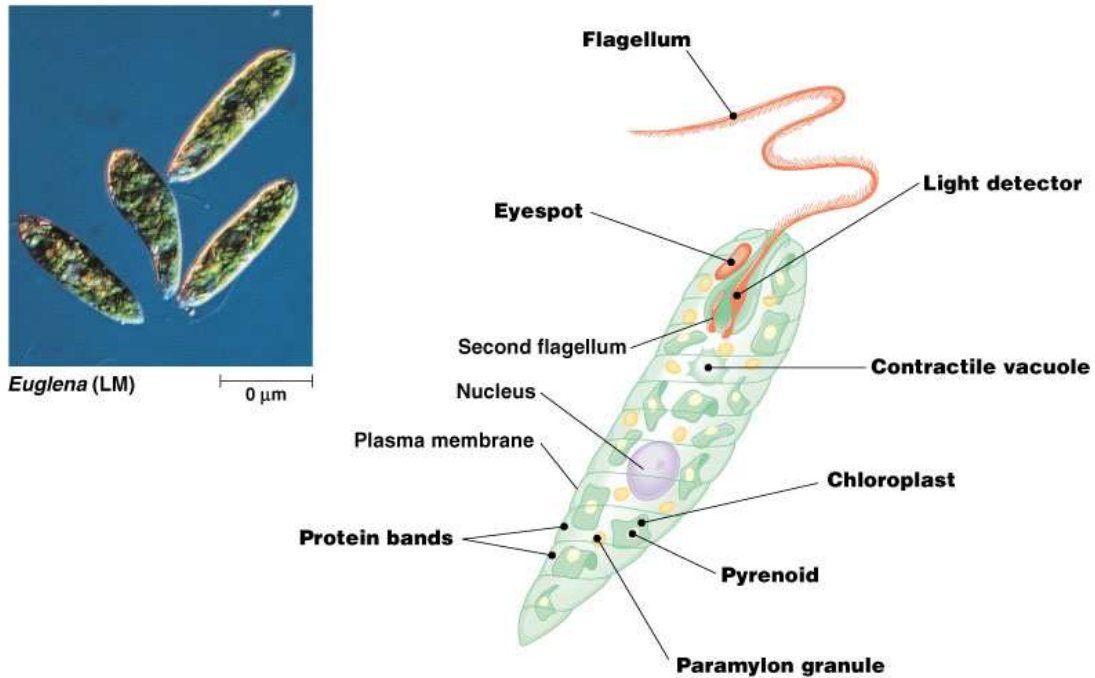
อะมีบาและพารามีเซียมมีวิธีการกินอาหารที่ต่างกันคืออะมีบาจะนำอาหารเข้าสู่เซลล์โดยวิธีการฟาโกไซโทซิส และพินไซโทซิส เพราะไม่มีอวัยวะที่ทำหน้าที่เป็นทางนำอาหารเข้าสู่เซลล์โดยเฉพาะ แต่ของพารามีเซียมมีขนเซลล์ที่บริเวณร่องปากและร่องปากทำหน้าที่เป็นทางเข้า ออกของอาหารที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงกว่า

2.3 ยูกลีนา ยูกลีนาได้อาหารโดยวิธีการสังเคราะห์ด้วยแสง เนื่องจากมีโครมาโทพอร์ (Chromatophore) ซึ่งเป็นรงควัตถุ จึงสังเคราะห์แสงได้ นอกจากนี้ยังดำรงชีพด้วยการย่อยสารอาหารที่อยู่

รอบๆตัวแล้วส่งเข้าช่องปาก ตัวยูกลีนาจะรับอาหารจากสิ่งแวดล้อมที่มีอินทรีย์สารละลายอยู่ในปริมาณสูง ได้ 2 วิธี คือ

2.3.1 การดูดเอาอินทรีย์สารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าสู่ภายในเซลล์โดยตรง

2.3.2 ใช้ช่องบริเวณรอบๆ โคนแฟลกเจลลัม (Gullet) ซึ่งที่ปลายบนสุดของช่องนี้จะมีปาก (Mouth) เปิดอยู่ อาหารที่ลอยอยู่ในน้ำจะผ่านเข้าสู่ช่องนี้ แล้วเข้าสู่ภายในเซลล์



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

ภาพที่ 1.8 ภาพบนซ้ายแสดงภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ ภาพขวาแสดงโครงสร้างของยูกลีนา

ที่มา : www.cartage.org.lb