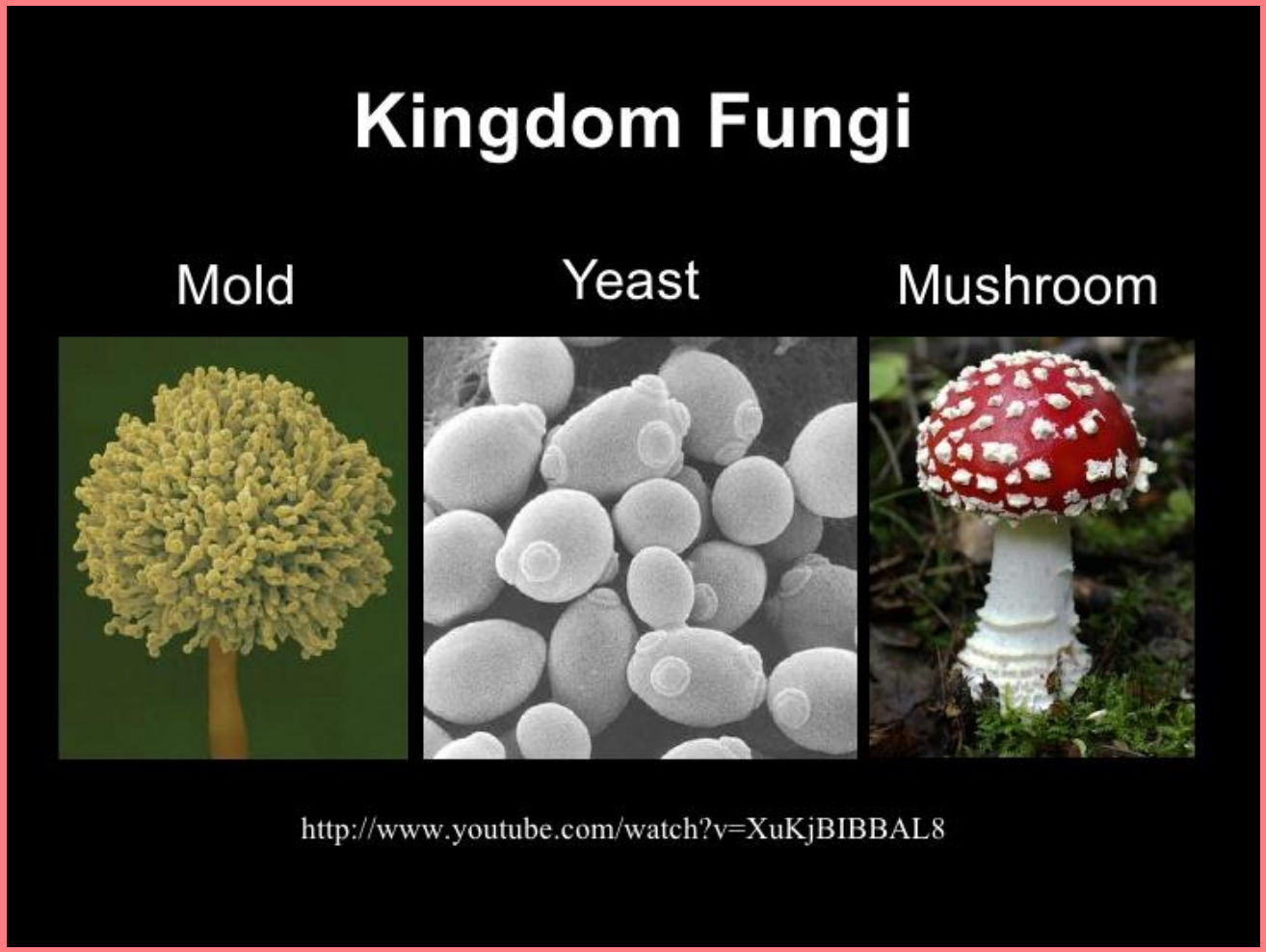
บทที่ 5

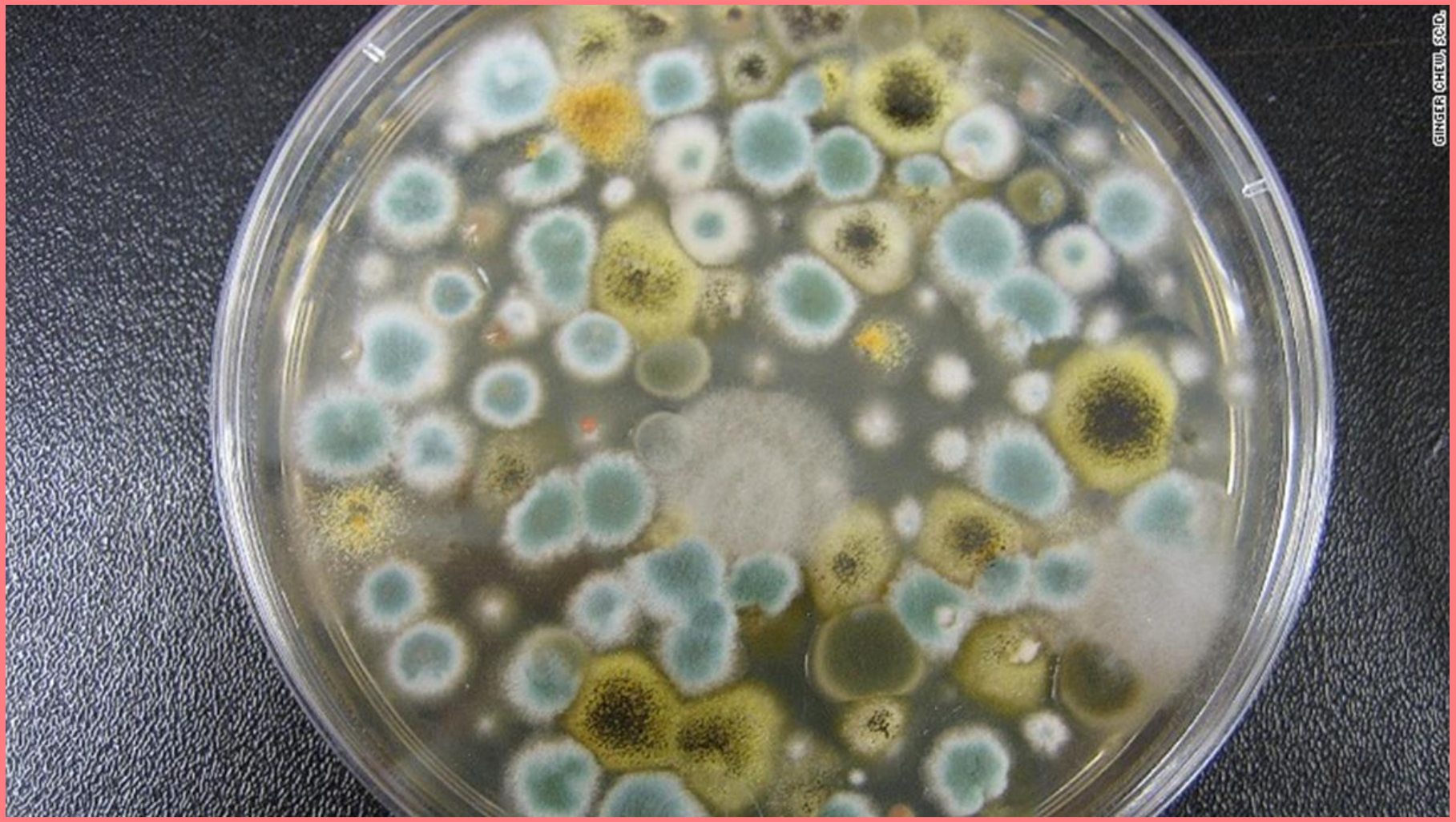
เห็ด รา และยีสต์

(Mushroom Fungi and Yeast)

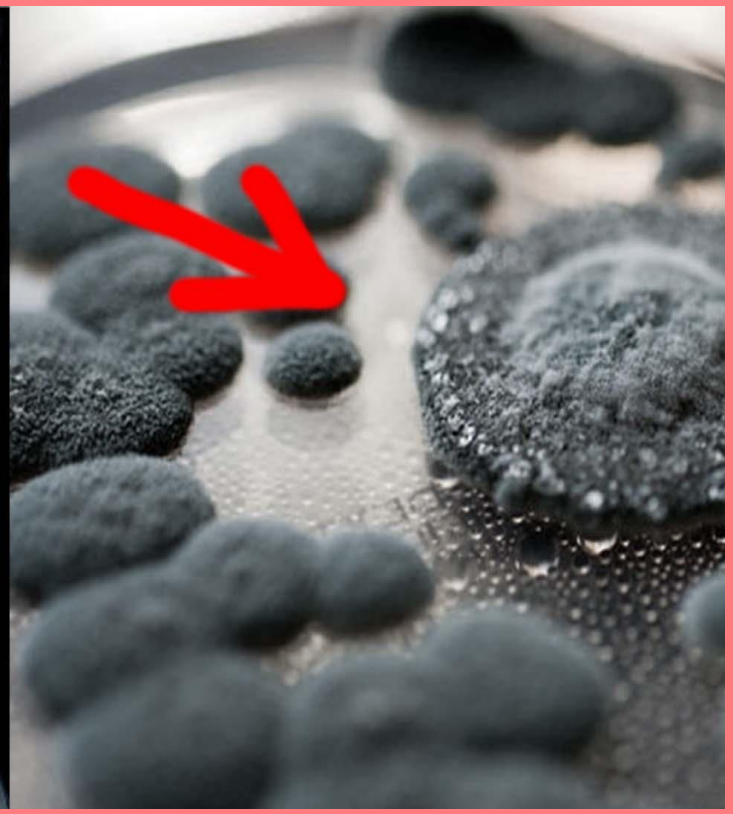


เชื้อรา (Fungi)

- จัดเป็นจุลินทรีย์ชนิดยูคาริโอต ที่ไม่มีคลอโรฟิลล์ สร้างอาหารเองไม่ได้ มีทั้งที่เป็นเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ จัดเป็นจุลินทรีย์กลุ่มเฮเทอโรโทรฟซึ่งต้องการอินทรีย์สารเป็นอาหาร ส่วนใหญ่ดำรงชีวิตแบบซาโพรไฟต์ด้วยการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เน่าเปื่อยให้เป็นโมเลกุลที่เล็กลงแล้วดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย พวกที่มีหลายเซลล์นั้น แต่ละเซลล์จะมาต่อกันเป็นเส้นใย **(Hypha)** ที่อาจจะแตกแขนงหรือไม่มีการแตกแขนง มีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ

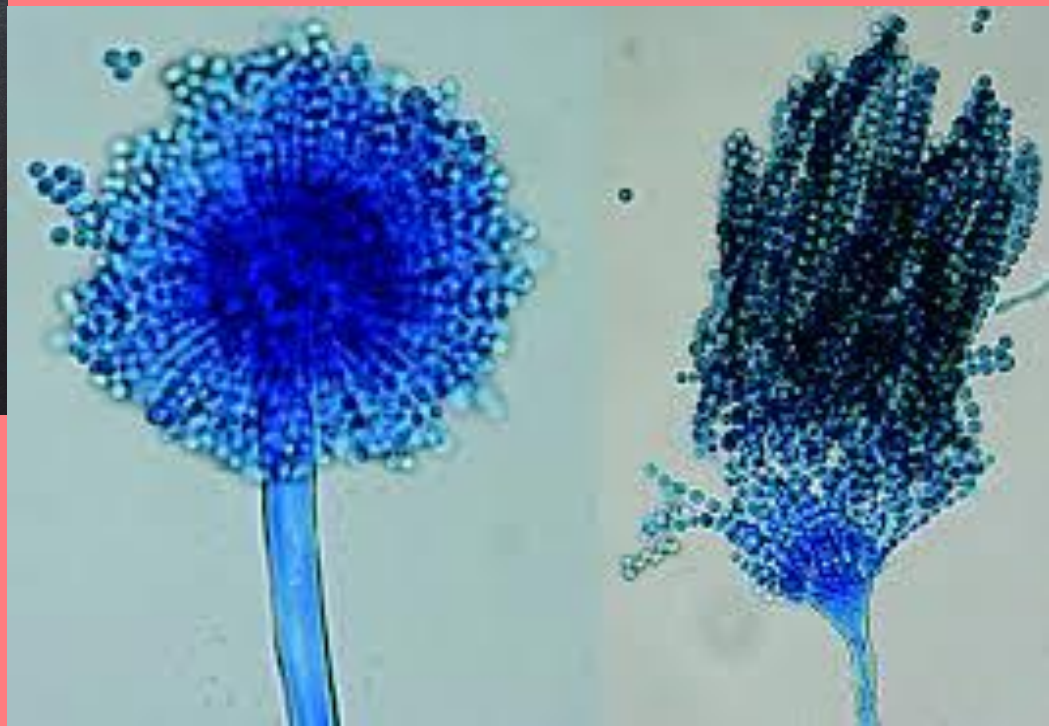

GINGER CHEW, SCI.D.

- เชื้อราในปัจจุบันมีความสำคัญทั้งในด้านการแพทย์เพื่อใช้ผลิตยาปฏิชีวนะ นอกจากนี้ยังมีความสำคัญในทางอุตสาหกรรม เช่น การทำเบียร์ การผลิตกรดซิตริก การทำซีอิ้ว เป็นต้น เห็ด รา และยีสต์ จัดอยู่ในกลุ่มฟังใจซึ่งนอกจากจะมีประโยชน์แล้วยังมีโทษได้เช่น ทำให้อาหารเน่าเสียได้ และเป็นสาเหตุของโรคต่าง ๆ เช่น กลาก เกลื้อน เป็นต้น



ความสำคัญของเห็ดและรา

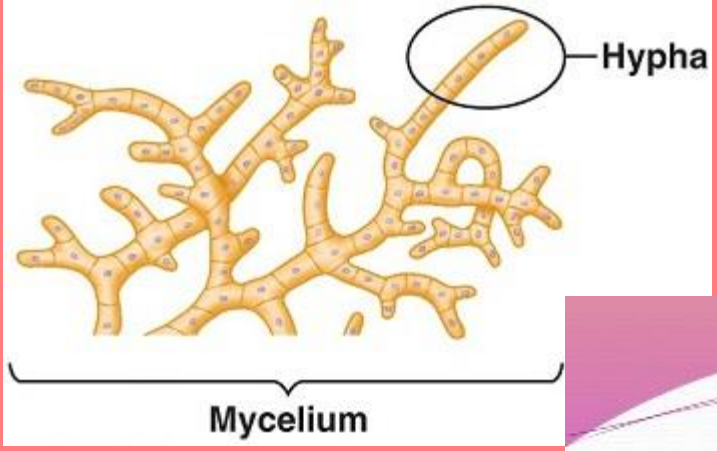
- ราเป็นยูคาริโอต ไม่มีคลอโรฟิลล์ สามารถใช้สารอาหารได้หลายชนิด เช่น สารอนินทรีย์ไนโตรเจนในการสร้างโปรตีน ราส่วนใหญ่เป็นพวกต้องการเป็นพวกต้องการอากาศ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญคือ 22-30 องศาเซลเซียส ส่วนเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคส่วนใหญ่จะเจริญได้ที่ 30-37 องศาเซลเซียส



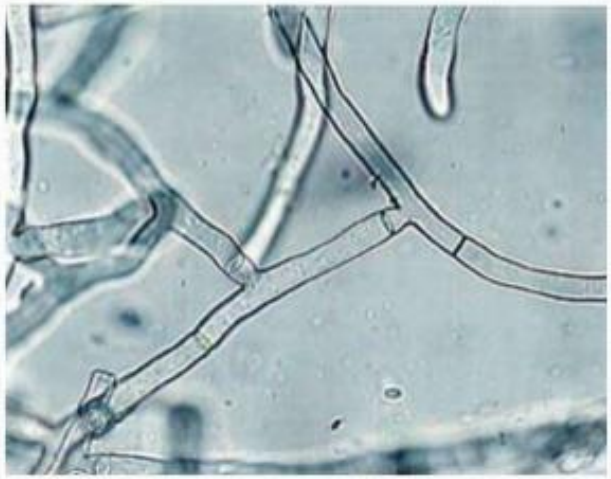
สัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาของเห็ดและรา

โครงสร้างและหน้าที่ของเห็ดและรา

- ราสาย **(Mold)** มีหลายเซลล์ **(Multicellular Fungi)** มาเรียงเป็นเส้นใย **(hypha)** กลุ่มของเส้นใยเรียกว่าไมซีเลียม **(Mycelium)** มีองค์ประกอบดังนี้คือ
- **1.1** แคปซูล **(Capsule)** เป็นสารพวกคาร์โบไฮเดรต สามารถป้องกันการถูกจับกินโดยเม็ดเลือดขาว
- 1.2 ผนังเซลล์ **(Cell Wall)** เป็นสารพวกคาร์โบไฮเดรต ประกอบไปด้วยเฮมิเซลลูโลสหรือไคติน ถ้าเป็นราชั้นต่ำผนังเซลล์จะเป็นเซลลูโลส

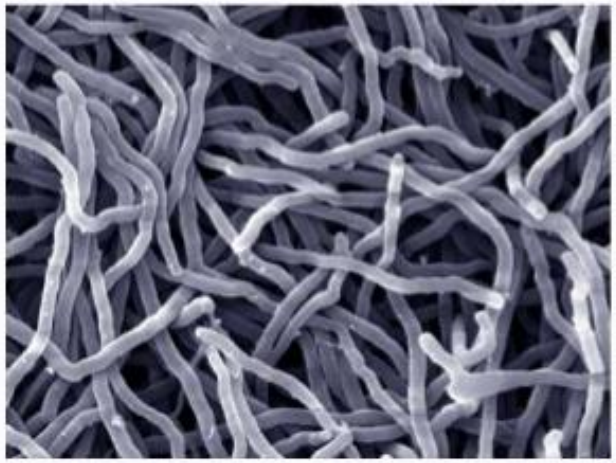


Hyphae

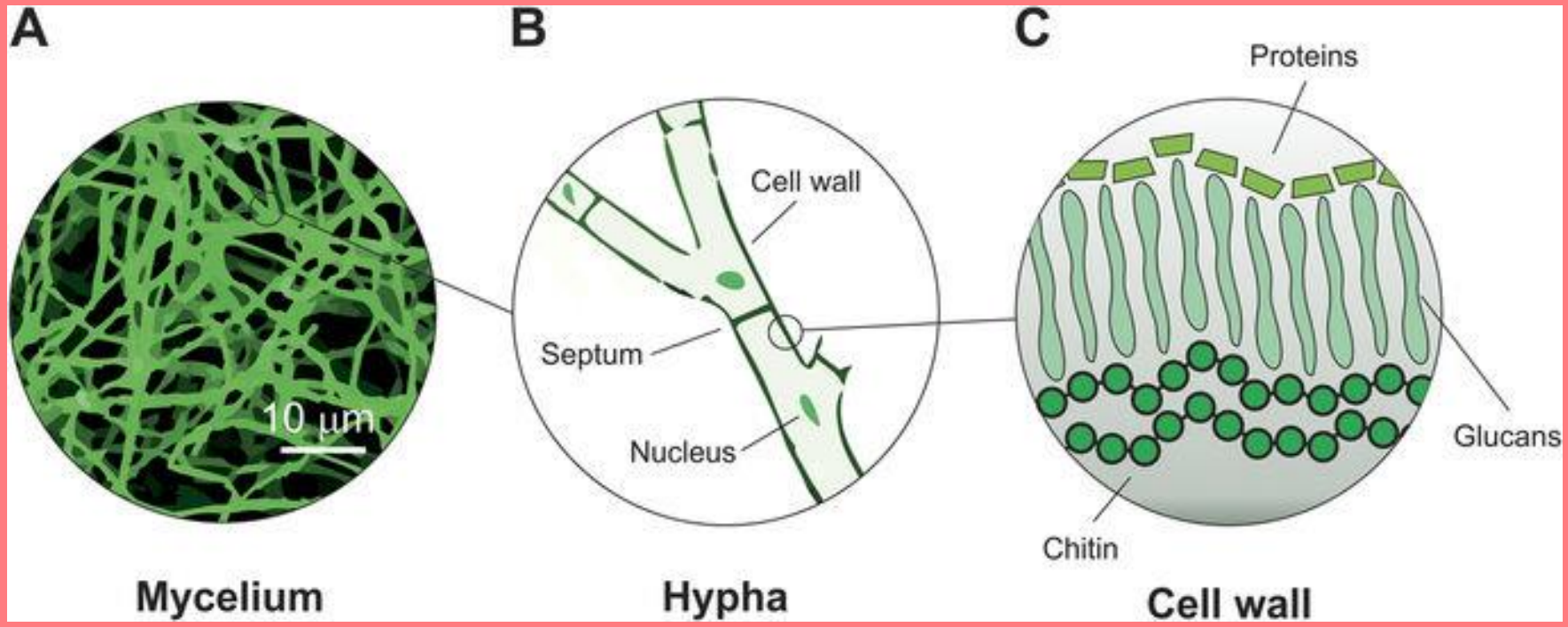


Hyphae are the tubular cells with cellular wall.

Mycelium



Mycelium are formed by groups of hyphae packed together.

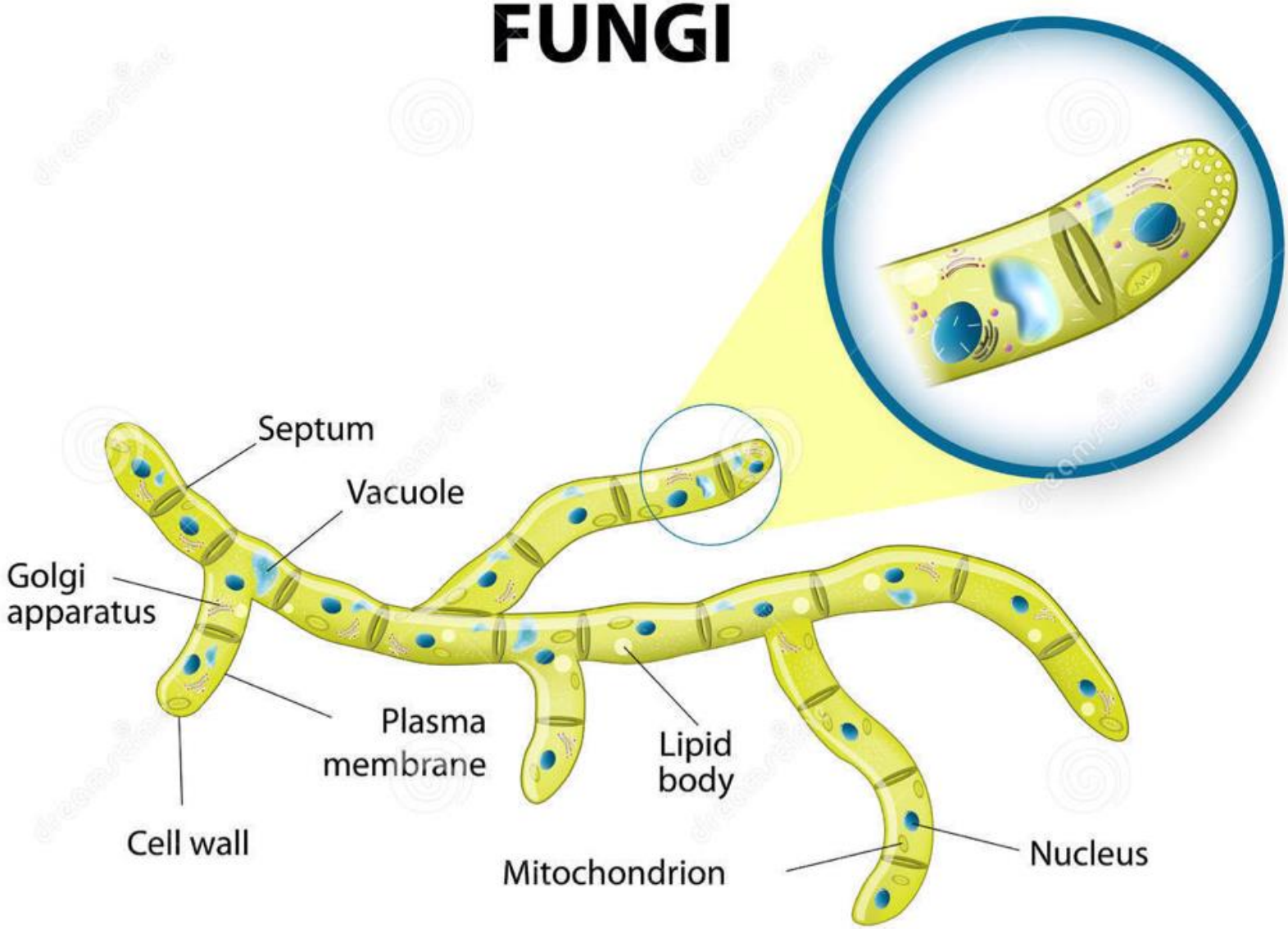


- ผนังเซลล์ของรา

1.3 เยื่อหุ้มเซลล์ **(Cell Membrane)** ประกอบด้วยฟอสโฟไลปิด **(Phospholipid)** และโปรตีน **(Protein)** เพื่อควบคุมการเข้าออกของสาร

- 1.4 เอนโดพลาสมิก เรกติคิวลัม **(Endoplasmic Reticulum)** ประกอบด้วย เอนโดพลาสมิก เรกติคิวลัมแบบเรียบ **(Smooth Endoplasmic Reticulum)** และ เอนโดพลาสมิก เรกติคิวลัมแบบขรุขระ **(Rough Endoplasmic Reticulum)** มีหน้าที่ในการสังเคราะห์โปรตีน
- 1.5 กอลไจ คอมเพล็กซ์ **(Golgi Complex)** มีหน้าที่เกี่ยวกับการสร้างสารคัดหลั่ง
- 1.6 ไมโตคอนเดรีย **(Mitochondria)** มีหน้าที่เกี่ยวกับการสร้างพลังงาน
- 1.7 พลาสติด **(Plastid)** มีหน้าที่เกี่ยวกับการสะสมอาหาร
- 1.8 ไรโบโซม **(Ribosome)** มีหน้าที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์โปรตีน

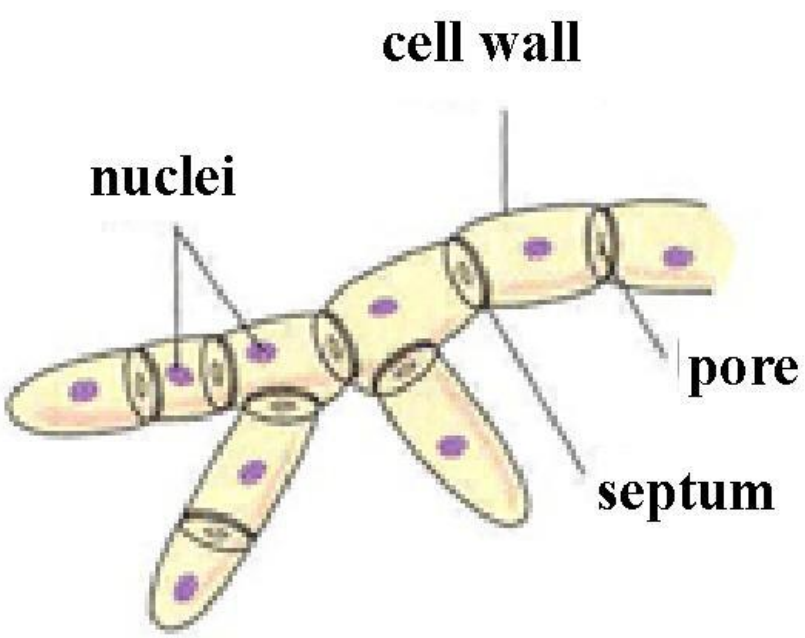
FUNGI



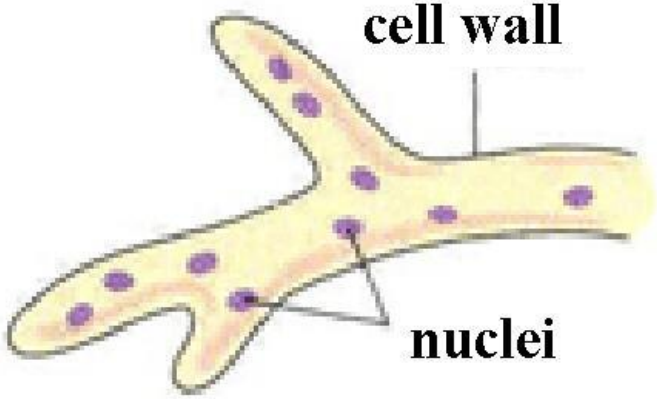
Download from
Dreamstime.com
This watermarked comp image is for previewing purposes only.
ID 49947916
Designua | Dreamstime.com

2. ชนิดของเส้นใยรา (Hypha)

- เชื้อราหลายเซลล์มาเรียงกันเป็นเส้นใย ประกอบด้วยผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์และช่องว่างภายในที่บรรจุไซโตพลาสซึม แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ
- **2.1 มีผนังกั้น (Septate-Hypha)** ผนังกั้นของเชื้อราเราเรียกว่าผนังกั้น (Septum) มี 1 นิวเคลียสต่อ 1 เซลล์ พบในราพวก *Penicillium* sp. และ *Aspergillus* sp. เป็นต้น
- **2.2 ไม่มีผนังกั้น (Non-Septate Hypha) มีการยืดตัวของเส้นใยด้านปลาย มีการแบ่งตัวโดยเว้าเข้ามาในเซลล์เกิดเป็นผนังที่ไม่สมบูรณ์ (Adventitious Septum) เพราะมีรูตรงกลางผนัง ทำให้นิวเคลียสไหลปะปนกับโปรโตพลาสซึม โดยจะมีนิวเคลียสหลายอันในแต่ละเซลล์ เช่น *Rhizopus* sp.**

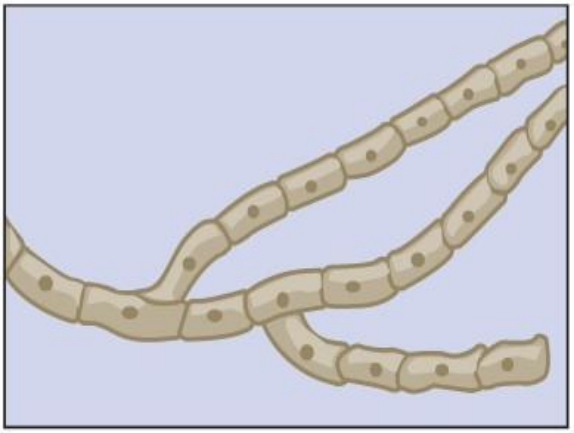


(a) septate hypha

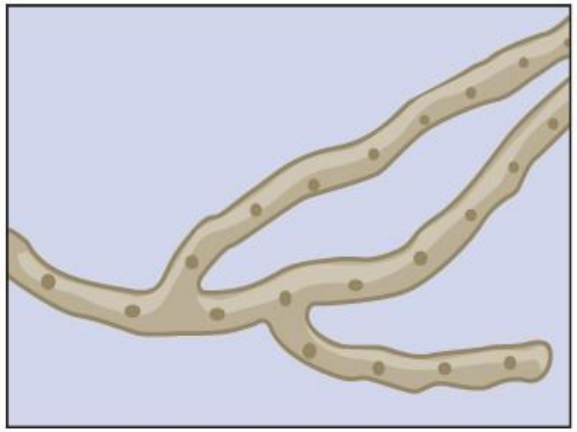


(b) nonseptate hypha

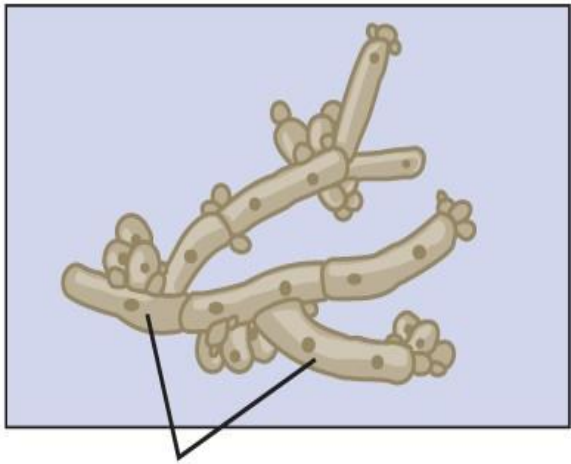
septate hyphae



coenocytic (nonseptate) hyphae

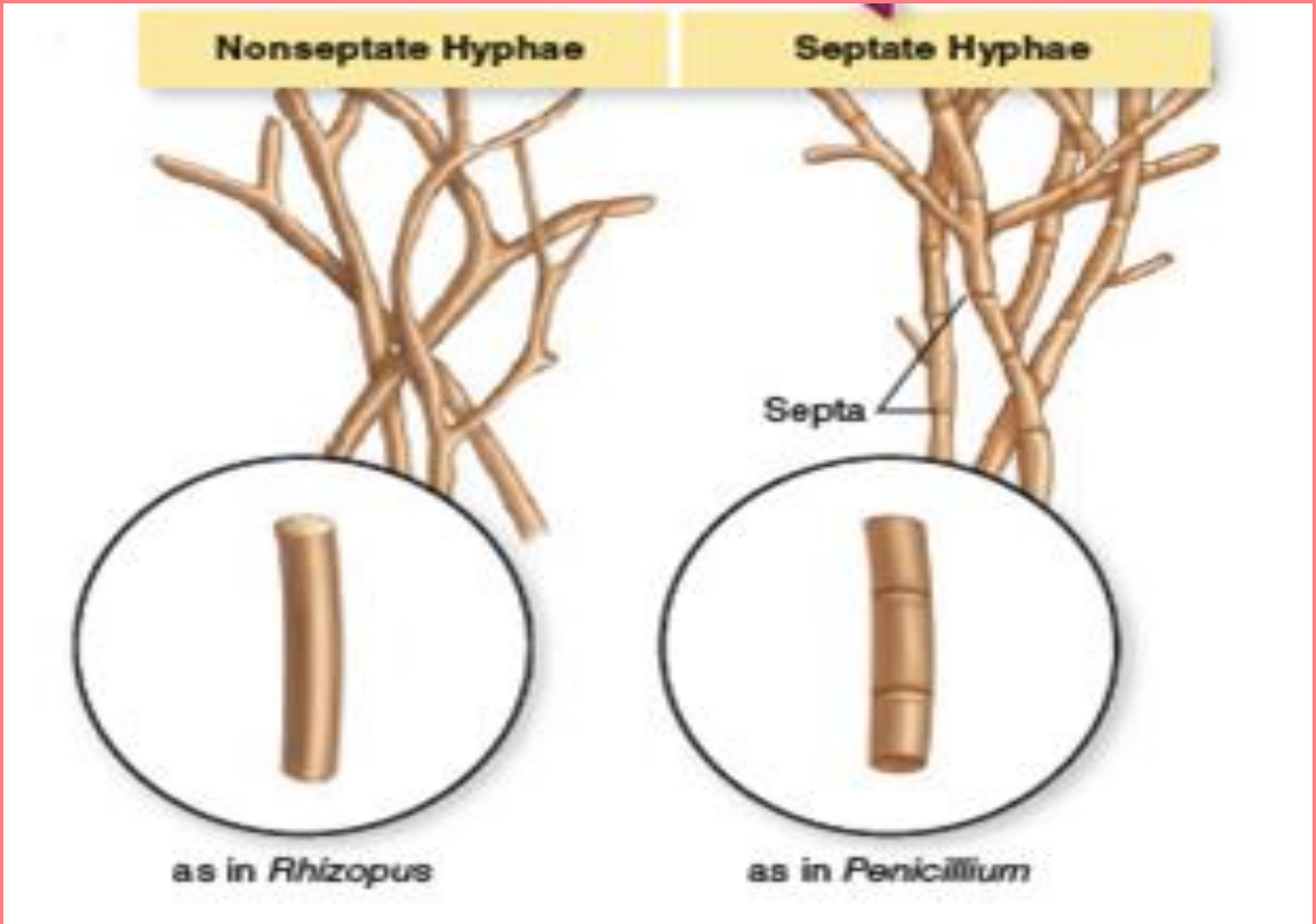


pseudohyphae



molds

โครงสร้างพื้นฐานของเส้นใยราแบบมีผนังกั้น และไม่มีผนังกั้น



การสืบพันธุ์ของเห็ดและรา

- การสืบพันธุ์มี 2 แบบคือ
- **1.** การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ **(Asexual Reproduction)** มีด้วยกันหลายแบบได้แก่
- **1.1** การแตกหักเป็นท่อน ๆ **(Fragmentation)** เส้นใยจะมีการฉีกขาดเป็นท่อน ๆเจริญเป็นเส้ยใยใหม่ได้
- **1.2** การแตกหน่อ **(Budding)** เซลล์แม่มีการยื่นออกมาเป็นหน่อเล็ก หน่อเจริญเติบโตขึ้นจนแยกจากเซลล์แม่
- **1.3** การแบ่งตัว **(Fission)** เซลล์แต่ละเซลล์จะคอดตรงกลางแล้วแบ่งออกเป็น 2 ส่วนพบในยีสต์บางชนิด
- **1.4** การสร้างสปอร์ **(Sporulation)** สปอร์แบบไม่อาศัยเพศ **(Asexual Spore)** ของราที่เกิดขึ้น โดยการแบ่งเซลล์แบบไมโตซีสและไม่มีการรวมตัวกันของนิวเคลียสของเซลล์ มีหลายชนิดดังนี้

TOPIC: CELL REPRODUCTION

AIM : How do we distinguish asexual r. from sexual reproduction?

AGENDA

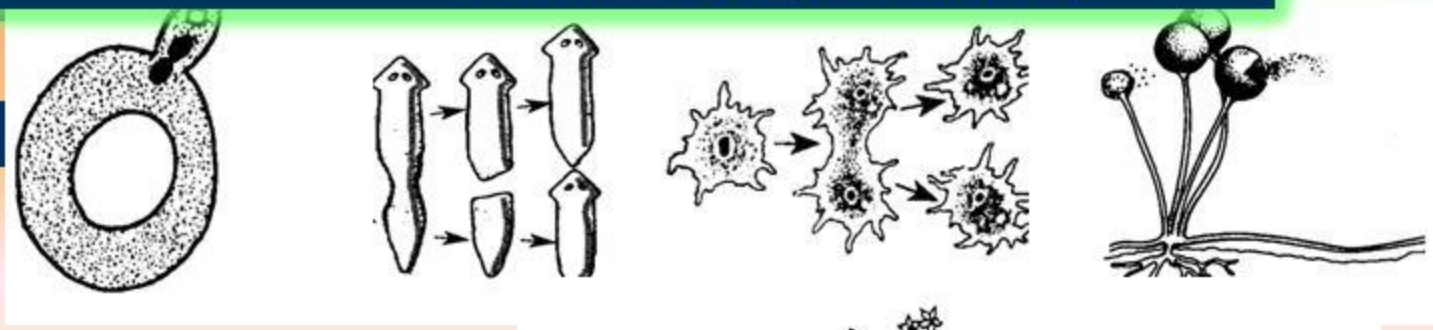
DO NOW:
- Vocabulary Building

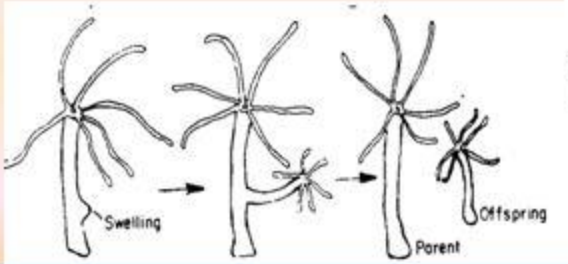
MINI LESSON:
- Identify & describe 2 modes of reproduction
- Describe asexual reproduction
- Illustrate various forms of asexual reproduction

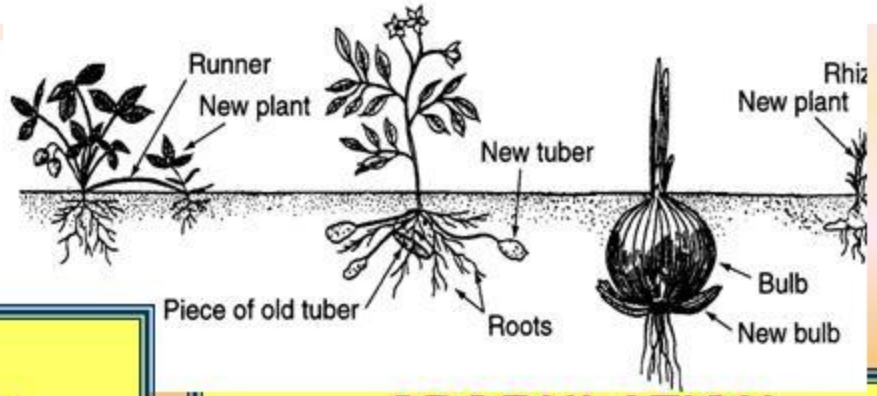
ACTIVITY:
Slideshow

REFLECTION
HOMEWORK

MINI LESSON (10-15 MINS)







BUDDING
e.g. yeast and hydra

REGENERATION
e.g. worms, sponge, starfish

BINARY FISSION
e.g. amoeba

SPORULATION
e.g. bread molds, mushroom

VEGETATIVE PROPAGATION
e.g. plants

- **1.4.1** สปอร์แรงจิโอสปอร์ **(Sporangiospore)** เกิดภายในถุงหรืออับสปอร์ **(Sporangium)** ซึ่งอยู่ที่ปลายเส้นใยเรียกว่า **Sporangiophore** และ **Sporangiophore** ที่เคลื่อนที่ได้เรียกว่า **Zoospores** ส่วนที่เคลื่อนที่ไม่ได้เรียกว่า **Aplanospores**

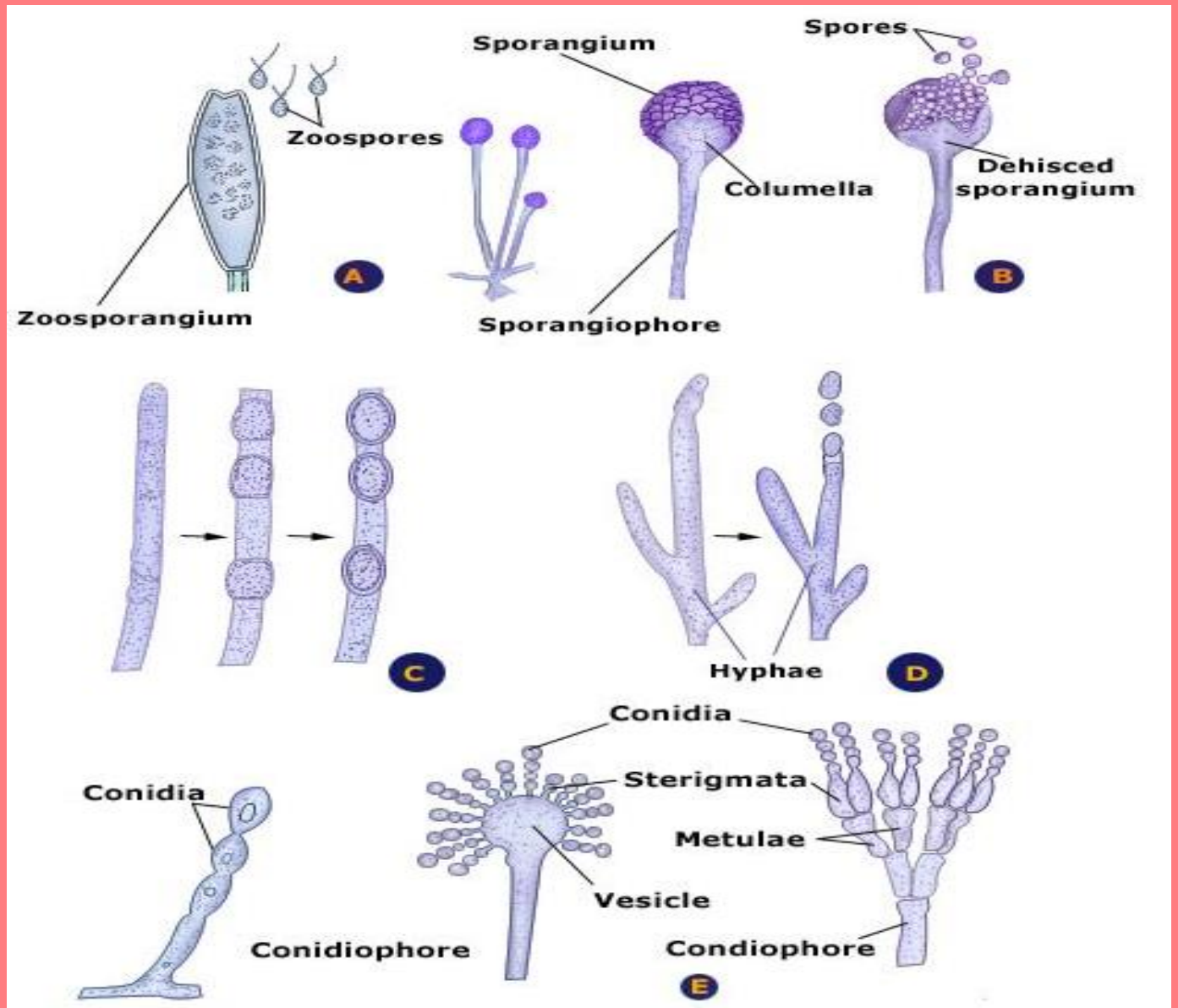
- **1.4.2** อาร์โธสปอร์หรือออยเดีย **(Arthrospore** หรือ **Oidia)** เป็นสปอร์เซลล์เดียวที่เกิดจากเส้นใยหลุดออกมากลายเป็นสปอร์เช่น ***Coccidiodes immitis***

1.4.3 คลาไมโดสปอร์ **(Chlamydospore)** เป็นสปอร์เซลล์เดียว ผนังหนา คงทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ***Candida albicans***

- **1.4.4** บลาสโตสปอร์ **(Blastospore)** เป็นสปอร์ที่เกิดจากการแตกหน่อของสปอร์เดิม

- **1.4.5** คอนิเดียหรือโคนิไดโอสปอร์ **(Codinia** หรือ **Conidiospore)** เกิดที่ปลายของเส้นใยมีทั้งขนาดเล็กเรียกว่า **Microconidia** และขนาดใหญ่เรียกว่า **Macroconidia**

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศแบบต่างๆของสปอร์เชื้อรา

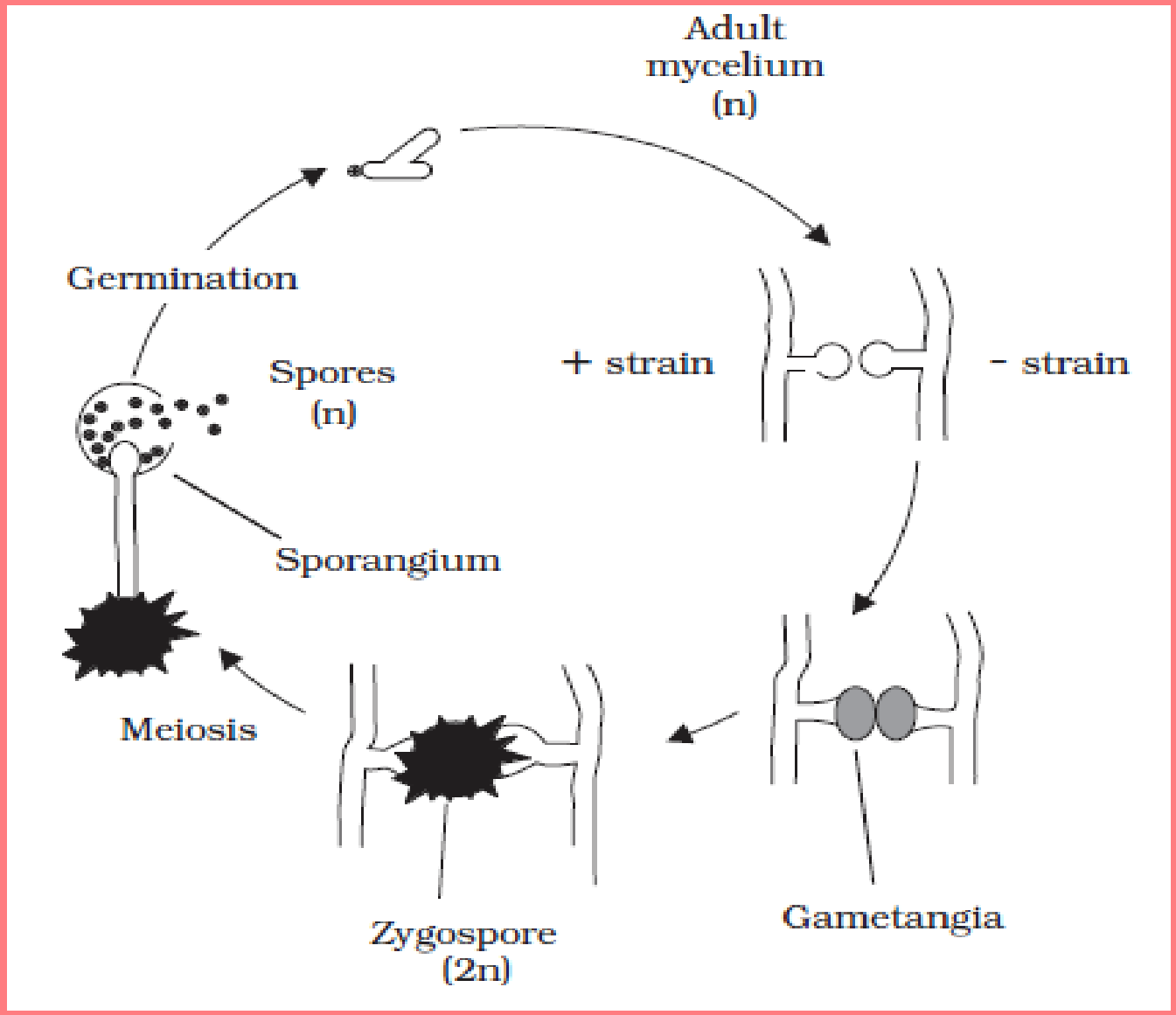


A. Zoospores; B. Sporangiospores; C. Chalmydospores; D. Oidia; E. Conidia

2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual Reproduction)

- เป็นสปอร์ที่เกิดขึ้นภายหลังการรวมตัวของนิวเคลียสของเซลล์สองเซลล์ที่อยู่ภายในใยรา มีหลายชนิดคือ
- **2.1** ไซโกสปอร์ **(Zygospore)** พบในราที่อยู่ในกลุ่มไฟโคมายซีตีส เกิดจากการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียที่มีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน ไซโกสปอร์เป็นสปอร์ที่ทนทานต่อสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ดี เนื่องจากผนังของสปอร์มีความแข็งและหนาเช่น ***Circinella***, ราขนมปัง **(Rhizopus)** และราดำ **(Mucor)**

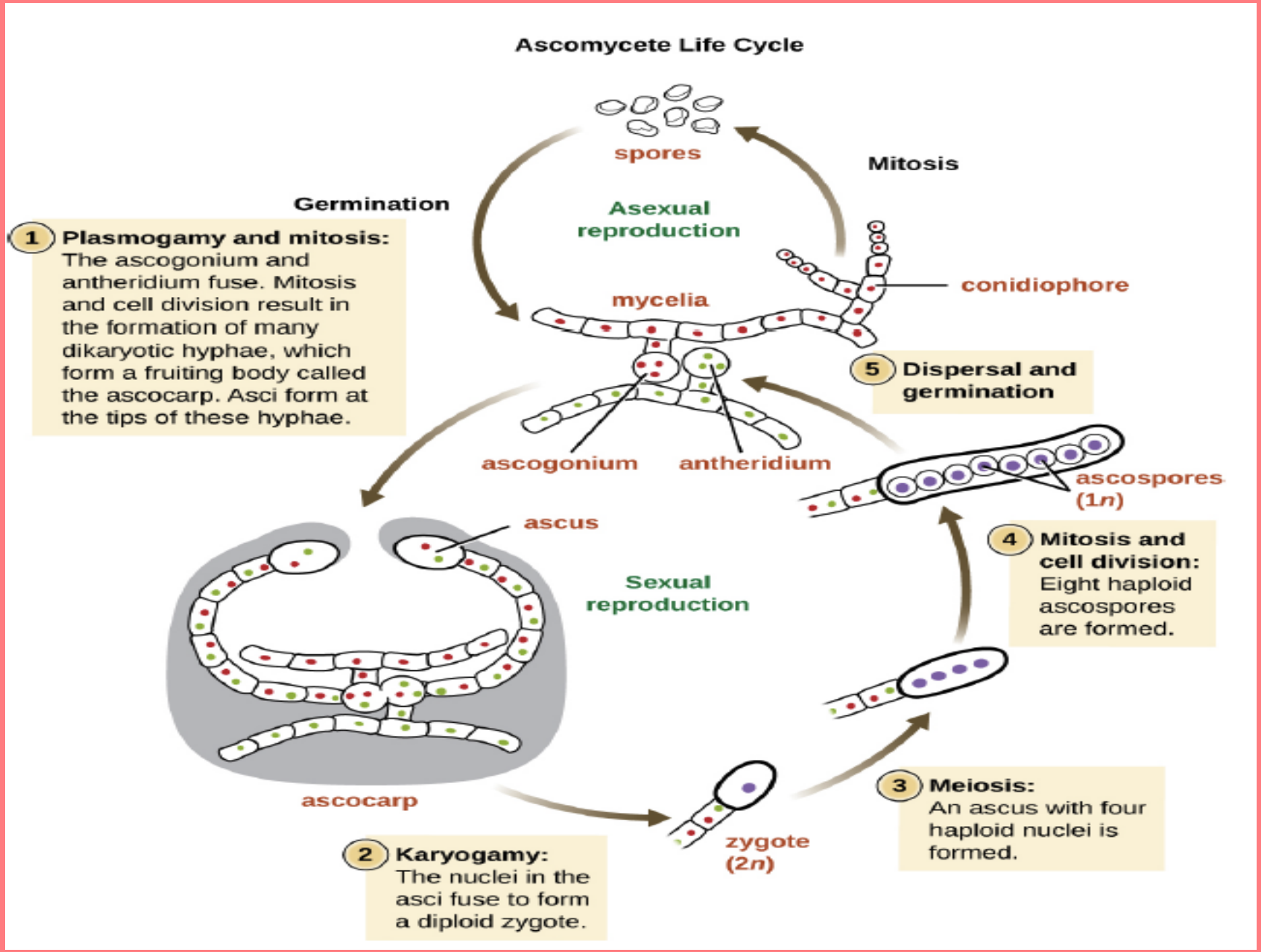
การเกิดไซโกสปอร์ของรา *Rhizopus stolonifer*



แอสโคสปอร์ **(Ascospore)** เป็นสปอร์ที่เกิดขึ้นภายหลังการรวมตัวของนิวเคลียสของเซลล์สองเซลล์ที่อยู่ภายในใยรา เมื่อนิวเคลียสรวมตัวกันแล้วมีการแบ่งเซลล์แบบ

- ไมโอซีสจนได้นิวเคลียสใหม่ 4 อัน ซึ่งนิวเคลียสใหม่อาจมีการแบ่งแบบไมโทซีสอีก 1 ครั้ง ได้นิวเคลียสทั้งหมด 8 อัน แล้วจึงมีการสร้างไซโตพลาสซึมมาล้อมรอบพร้อมกับการสร้างผนังขึ้นมาห่อหุ้มแต่ละนิวเคลียสได้เป็นแอสโคสปอร์ ส่วนของใยราที่เกิดเป็นแอสโคสปอร์เรียกว่าแอสคัส **(Ascus)** และมีราบางชนิดที่แอสคัสถูกห่อหุ้มด้วยใยรามากมายมาสานรวมกันเป็นถุง ถ้าเป็นถุงที่ไม่มีช่องเปิดเลยจะเรียกว่า คลีสสโตทีเซียม **(Cleistothecium)** แต่ถ้าเป็นถุงมีช่องเปิดเล็กน้อยเรียกว่า เพริทีเซียม **(Perithecium)** แต่ถ้าเป็นถุงที่มีช่องเปิดกว้างเรียก อะโพทีเซียม **(Apothecium)**

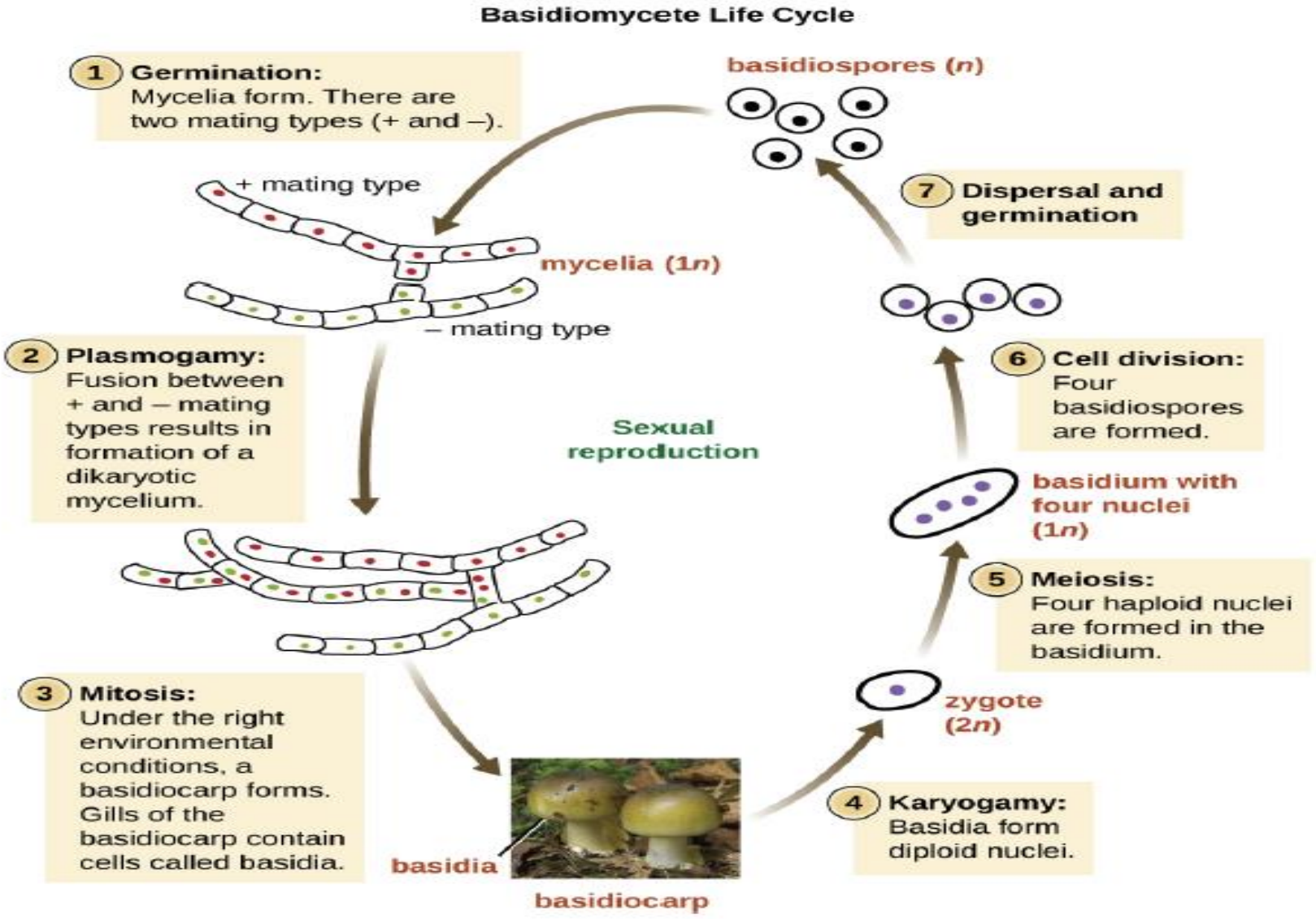
วัฏจักรการเกิดแอสโคสปอร์



- **2.3** เบสิดิโอสปอร์ **(Basidiospore)** เป็นสปอร์ที่พบในเชื้อราบางชนิด ส่วนใหญ่พบในเชื้อราจำพวกเห็ด โดยดอกเห็ดเรียกว่า เบสิดิโอคาร์พ **(Basidiocarp)** จะเป็นที่เกิดของเบสิเดียม**(Basidium)** และเบสิเดียมจะทำหน้าที่สร้างสปอร์ขึ้นมา จะเรียกว่าเบสิดิโอสปอร์ การเกิดสปอร์ประเภทนี้มีลักษณะคล้ายกับแอสโคสปอร์ แต่เมื่อได้ 4 สปอร์แล้ว สปอร์จะดันตัวเองออกไปอยู่ปลายและนอกเบสิเดียม

- **2.4** โอโอสปอร์ **(Oospore)** เป็นสปอร์ที่สร้างขึ้นในพวกรากลุ่ม ไฟโคมายซีตีส โดยเกิดจากเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ที่มีขนาดเล็กรวมตัวกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียมีขนาดที่ใหญ่กว่า
- โอโอสปอร์เป็นสปอร์ที่ทนทานต่อสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ดี เนื่องจากผนังของสปอร์มีความหนา ได้แก่รากลุ่ม ***Seprolegnia* sp**

การเกิดเบสิดิโอสปอร์ของเห็ด

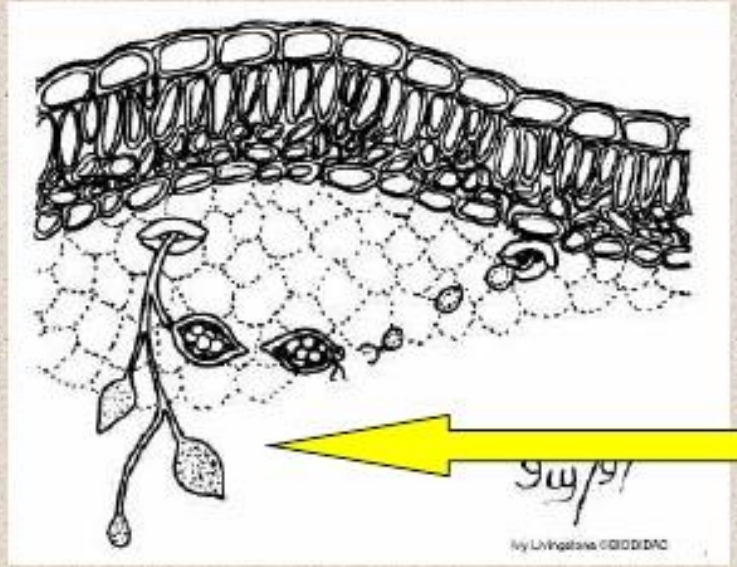


- เชื้อราจัดอยู่ในอาณาจักรเห็ดรา **(Kingdom Fungi)** ไฟลัม ยูไมโคไฟตา **(Eumycophyta)** แบ่งเป็น 4 ชั้นคือ
- 1. ชั้นไฟโคไมซีตีส **(Class Phycomycetes)** เป็นราที่มีรูปร่างและการสืบพันธุ์คล้ายสาหร่าย แบ่งตามสายวิวัฒนาการได้เป็น 3 กลุ่ม คือ
- **1.1** กลุ่มที่อยู่ในน้ำ **(Aquatic Type)** เป็นราที่มีวิวัฒนาการต่ำสุด เชื่อว่าอาจมีบรรพบุรุษมาจากสาหร่ายแต่ได้สูญเสียคลอโรฟิลล์ไป รูปร่างมีหลายประเภทเช่น เซลเดี่ยว และเส้นใย บางชนิดเป็นปรสิตอยู่รวมกับสาหร่ายหรือพืชน้ำ บางชนิดดำรงชีวิตแบบผู้ย่อยสลาย ราเหล่านี้มีลักษณะที่สำคัญคือ จะมีการสร้างซูโอสปอร์ อาจมีแส้เส้นเดียวหรือ 2 เส้นแล้วแต่ชนิดของรา ตัวอย่างราประเภทนี้คือ ราน้ำ **(Water Mold)**

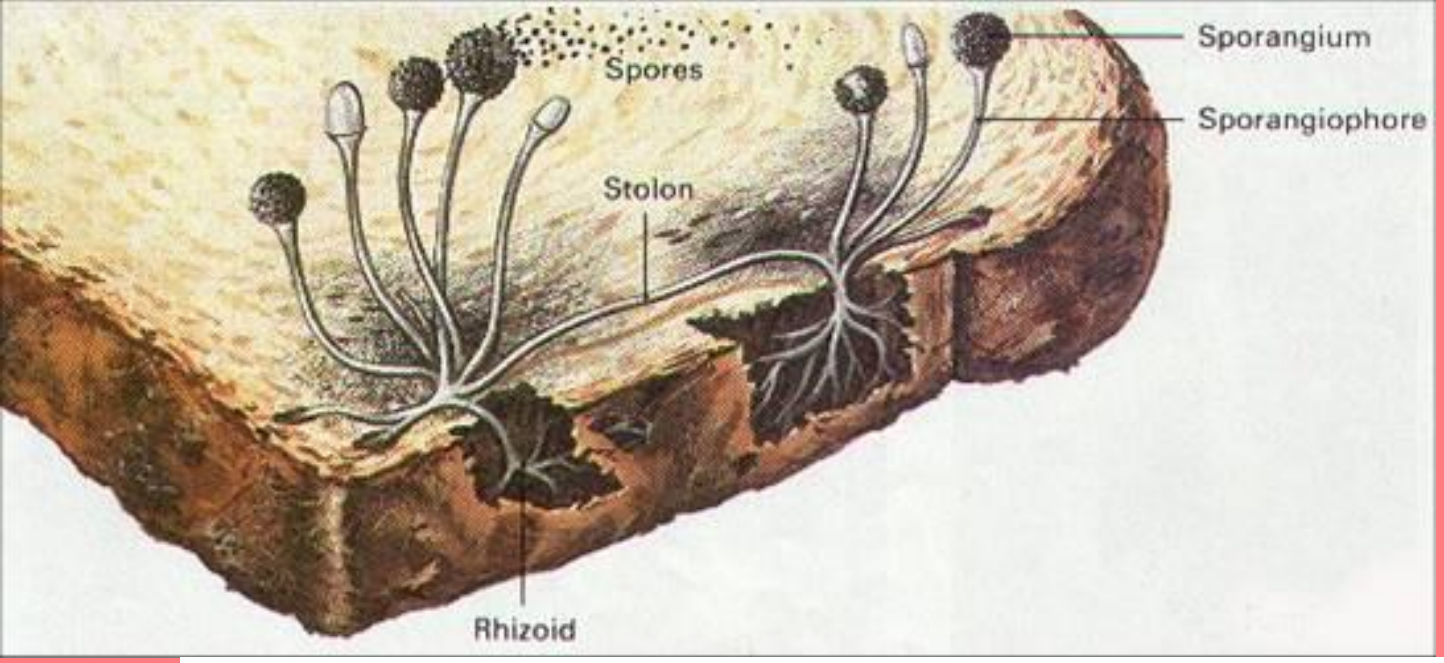
Water Molds -- Oomycota

The water molds are better known as the MILDEWS. Fish tank fuzz is an example.

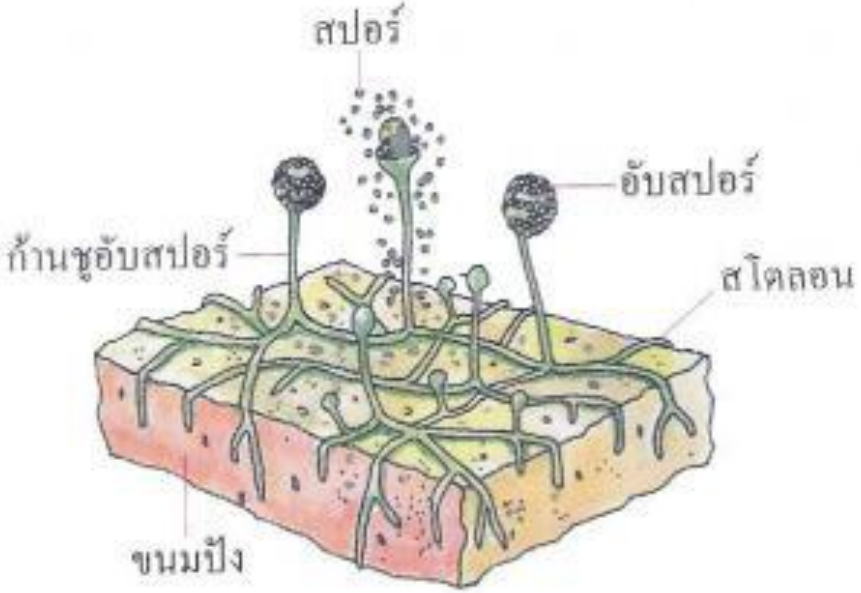
Protist-like mold because share common characteristics with plant-like protists, such as the cell wall



- **1.2** กลุ่มครึ่งบกครึ่งน้ำ **(Amphibious Type)** ราพวกนี้ในภาวะปกติจะสร้างซูโอสปอร์เช่นเดียวกับพวกแรก แต่หากเกิดสภาวะที่ไม่เหมาะสมเช่น สภาวะแห้งแล้ง ส่วนที่เป็นซูโอสปอร์แรงเจียมจะหลุดออกมาจากเส้นใยและงอกเป็นสายสั้น ๆเรียกว่า เจิรม์ ทูบ **(Germ Tube)** ซึ่งต่อไปจะเจริญเป็นกระจุกใยรา ตัวอย่างราพวกนี้คือ ไฟทอฟโทรา **(Phytophthora)**
  - กลุ่มที่อยู่บนบก **(Terrestrial Type)** เป็นราที่มีวิวัฒนาการสูงสุดในบรรดาราที่อยู่ในชั้นนี้ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศจะสร้างสปอร์ที่มีผนังหนาและเคลื่อนที่ไม่ได้ เพราะไม่มีแส้เซลล์ ส่วนแบบอาศัยเพศจะใช้วิธีผสมพันธุ์แบบสังยุคคล้ายเทาน้ำหรือสาหร่าย สไปโรไจรา ตัวอย่างได้แก่ ราดำและราขนมปัง


Sporangium
Spores
Sporangiophore
Stolon
Rhizoid

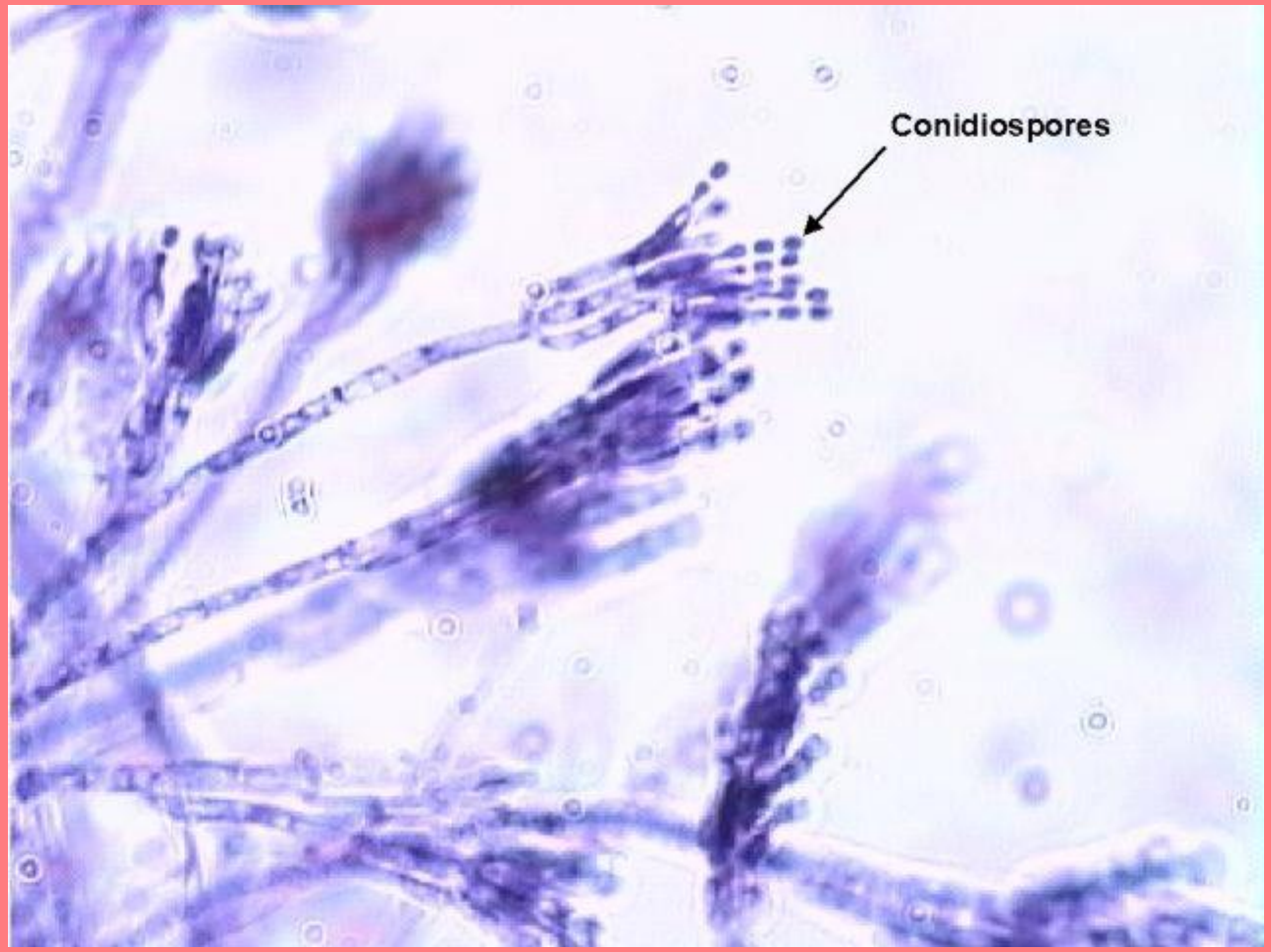
ก.


สปอร์
อับสปอร์
ก้านชูอับสปอร์
สโตลอน
ขนมปัง

ข.

- 2. ชั้นแอสโคไมซีตีส **(Class Ascomycetes)** ราจำพวกนี้อยู่บนบก รูปร่างมีแบบเป็นเซลล์เดี่ยว ๆได้แก่ ยีสต์ และที่เป็นเส้นใย เช่นราในกลุ่มเพนนิซิลเลียม และกลุ่มแอสเปอร์จิลัส ลักษณะคือเส้นใยของราในชั้นนี้มีผนังกั้นแบบไม่ปิดสนิท โดยมีช่องเล็ก ๆอยู่ตรงกลางผนังกั้นทำให้มีการติดต่อระหว่างเซลล์อยู่ตลอดเวลา กระจุกใยราเจริญดีมาก การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศด้วยการสร้างสปอร์ที่เรียกว่า คอนิเดียขึ้นที่ส่วนปลายของใยราตรงส่วนสเตอริกมา คอนิเดียจะต่อกันเป็นสายยาว ส่วนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะมีการสร้างแอสโคสปอร์จำนวน 4 หรือ 8 แล้วแต่ชนิดของรา

รา *Penicillium* ซึ่งอยู่ในชั้นแอสโคไมซีตีส

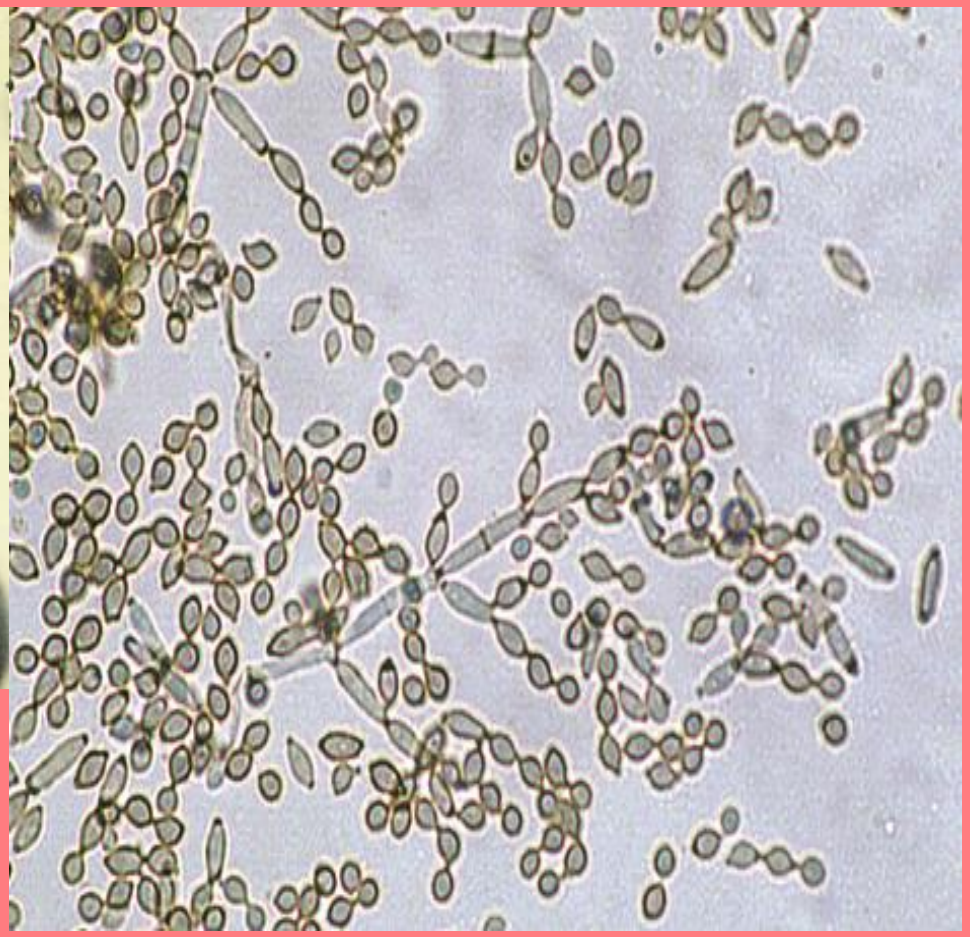


- 3. ชั้นเบสิดิโอไมซีตีส **(Class Basidiomycetes)** รากลุ่มนี้มีวิวัฒนาการจากพวกแอสโคไมซีตีสที่อยู่รวมเป็นเส้นใย ดังนั้นลักษณะใยราจึงมีผนังกั้น ลักษณะสำคัญคือ การสร้างสปอร์แบบอาศัยเพศเรียกว่าเบสิดิโอสปอร์ โดยจะเกิดนอกเบสิเดียมและมีจำนวนเพียง 4 สปอร์เท่านั้น ราในชั้นนี้ได้แก่ เห็ดต่าง ๆ

ภาพแสดงลักษณะภายนอกของดอกเห็ด

- ชั้นดิวเทอโรไมซีตีส **(Class Deuteromycetes)** ราในชั้นนี้เส้นใยราเป็นแบบมีผนังกั้นเหมือนพวกแอสโคไมซีตีสและเบสิดิโอไมซีตีส แต่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศอย่างเดียว โดยมีการสร้างคอนิเดีย และไม่พบว่ามีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเลย การดำรงชีวิตเป็นแบบภาวะย่อยสลายและปรสิต ตัวอย่างราในชั้นนี้ ได้แก่ ราที่ก่อโรคกับคนเช่น กลาก เกลื้อน โรคเท้าเปื่อยเป็นต้น

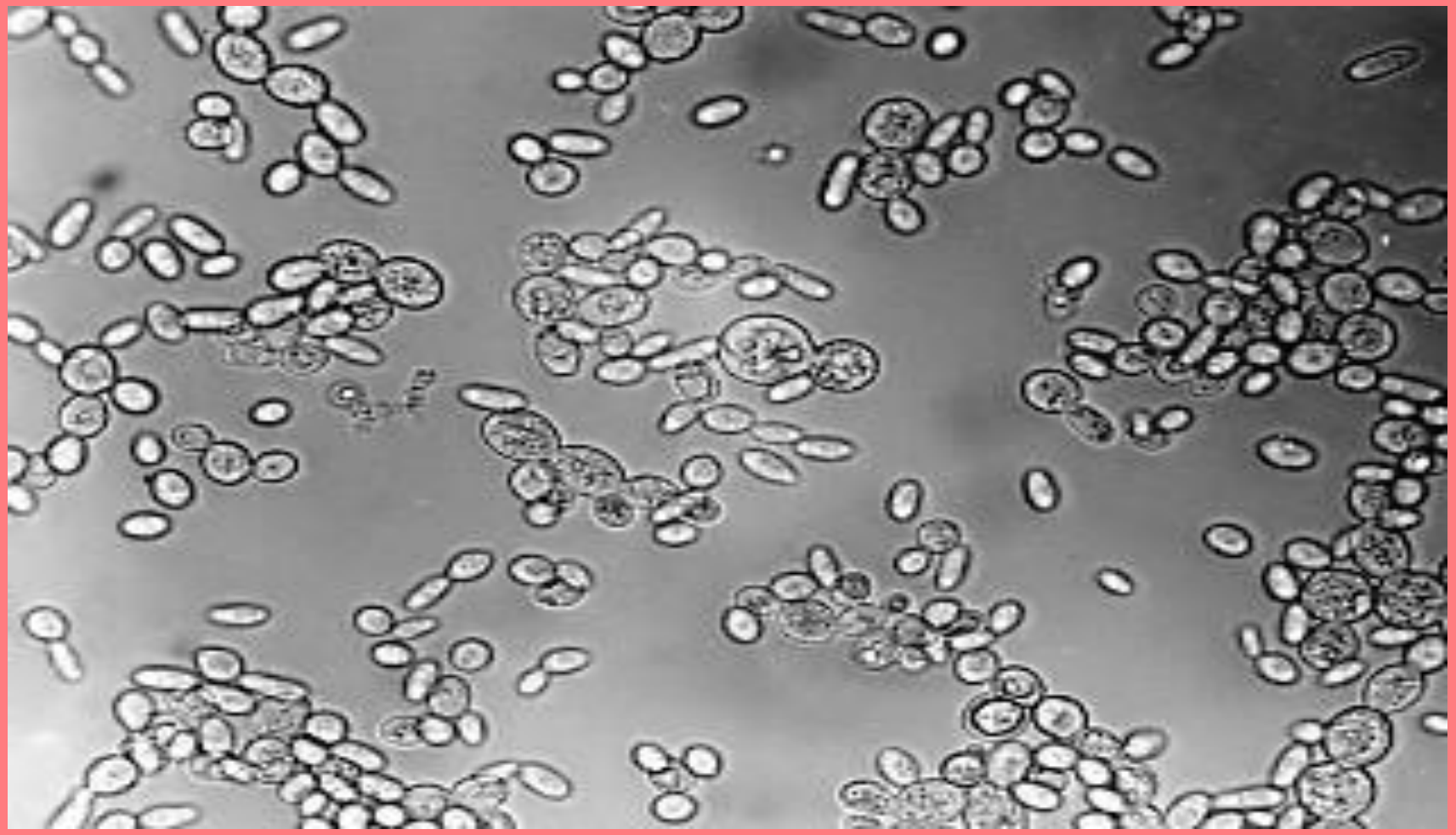
ใยราและสปอร์ราของราในชั้น ดิวเทอโรไมซีตีส ชื่อ ***Cladosporium*** เป็นราดำที่มักแพร่หลายโดยปนเปื้อนในอากาศ



ยีสต์ (yeast)

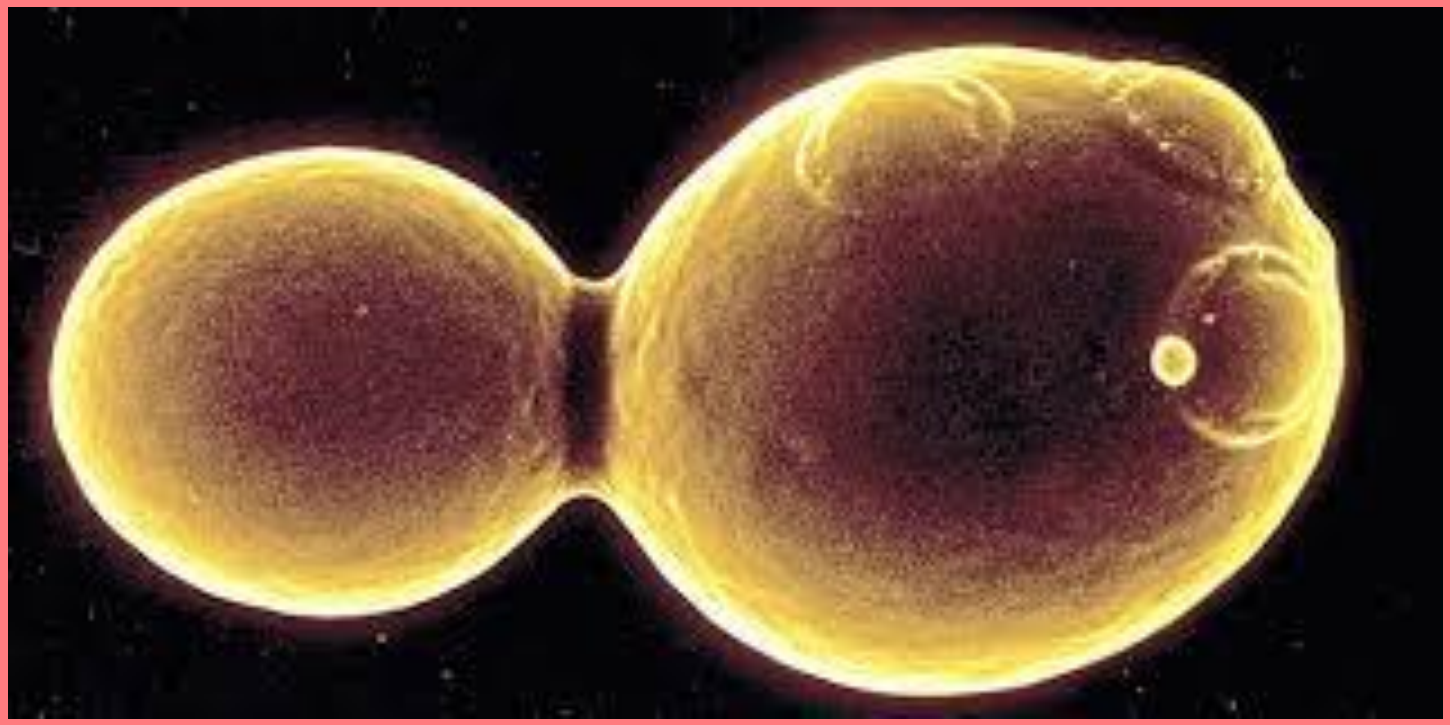
- ยีสต์เป็นเห็ดราในชั้นแอสโคไมซีตีส **(Class Ascomycetes)** พบทั่วไปในธรรมชาติ เช่น ในดิน อากาศ อาหารที่มีน้ำตาล ผิวหนังมนุษย์หรือสัตว์ทั่ว ๆไป
- 1. สัณฐานวิทยาของยีสต์ รูปร่างมักเป็นรูปไข่ หรือทรงกระบอก ปกติเป็นเซลล์เดี่ยว บางชนิดต่อกันเป็นสายยาว ขนาดใหญ่กว่าแบคทีเรียโดยมีขนาดประมาณ 1-5 ×1-30 ไมครอน **(ภาพที่ 5.8)** ยีสต์ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้เนื่องจากไม่มีโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ และไม่มีรงควัตถุในการสังเคราะห์แสง จึงได้พลังงานจากกระบวนการหายใจแบบใช้ออกซิเจน **(Aerobic Respiration)** หรือใช้กระบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน **(Anaerobic Respiration)**

เชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ที่ใช้ในการทำขนมปัง ทำเบียร์



- **2.** การสืบพันธุ์ของยีสต์ ยีสต์มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะมีการสร้างแอสโคสปอร์ ซึ่งเกิดจากการจับคู่ของยีสต์ 2 ตัว แล้วมีการรวมตัวของนิวเคลียส ต่อมานิวเคลียสจะมีการแบ่งแบบไมโอซีสได้เป็น 4 นิวเคลียสซึ่งต่อไปจะเปลี่ยนแปลงเป็น 4 แอสโคสปอร์ ส่วนการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศส่วนใหญ่สืบพันธุ์ด้วยวิธีการแตกหน่อ **(Budding)** แต่ยีสต์บางชนิดสืบพันธุ์ด้วยวิธีแบ่งแยกตัว **(Fission)** หรือสร้างสปอร์ ซึ่งขึ้นกับชนิดของยีสต์

Budding of yeast



- **3.** การจัดหมวดหมู่ของยีสต์ ปัจจุบันเราจะแบ่งยีสต์เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ โดยอาศัยความแตกต่างในการสืบพันธุ์และการใช้คาร์โบไฮเดรทชนิดต่าง ๆดังนี้
- **3.1 ยีสต์ที่สร้างแอสโคสปอร์ (Ascosporogenous Yeast) หรือยีสต์แท้จริง (True Yeast)** เป็นยีสต์ที่สร้างแอสโคสปอร์ มี 1 วงศ์คือ วงศ์แซคคาโรไมซีตาซิอี้ (Family Saccharomycetaceae)

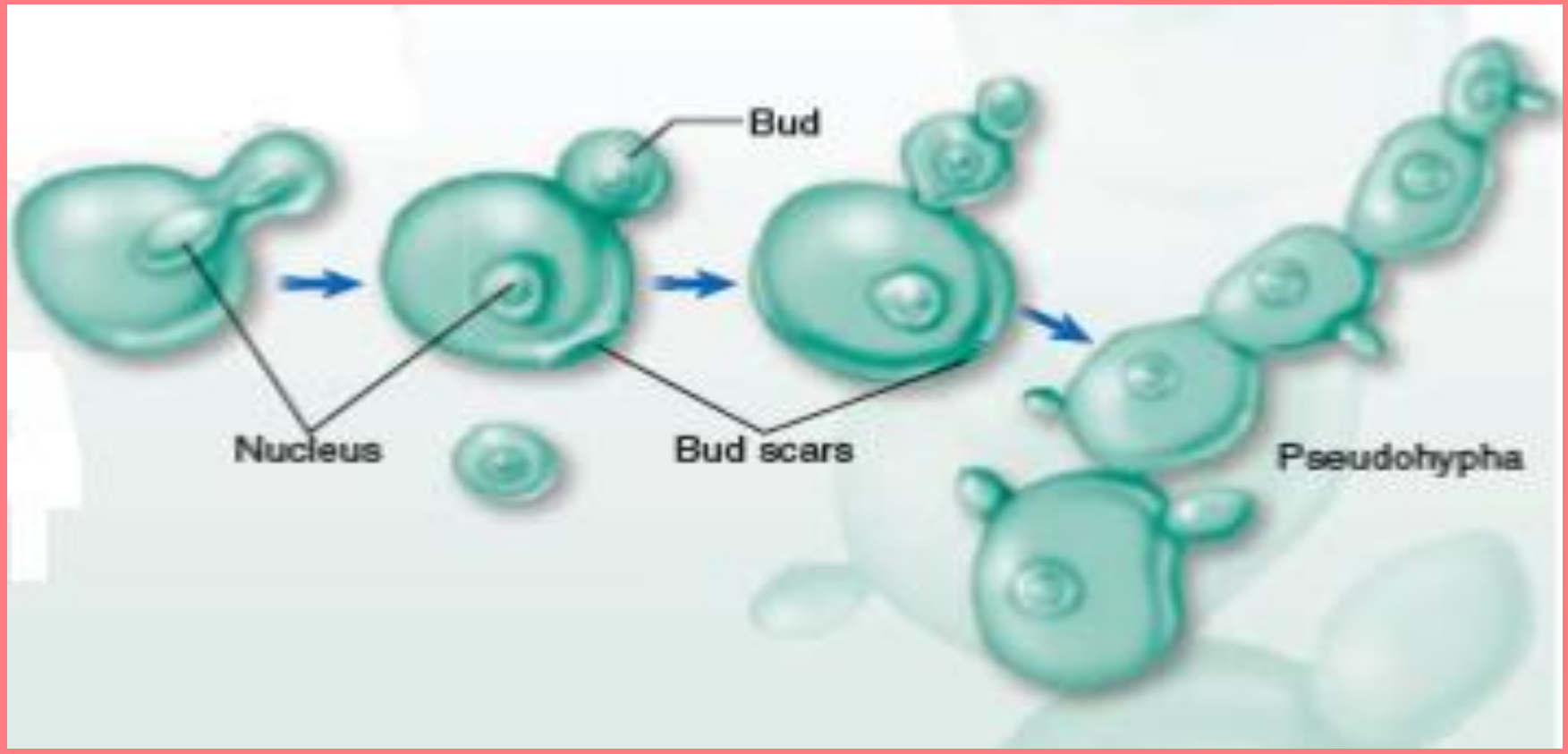
- **3.2 ยีสต์ที่ไม่สร้างแอสโคสปอร์ (Asporogenous Yeast) หรือยีสต์เทียม (False Yeast) เป็นยีสต์ที่มีเฉพาะการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเท่านั้น ตัวอย่างยีสต์ในกลุ่มนี้คือ ยีสต์ในวงศ์สเปอโรโบไมตาซีอี้ (Family Sporobolomycetaceae)**

SPOROBOLOMYCES

- The genus Sporobolomyces contains seven species.
- It grow saprophytically on ripe fruits, senescent leaves etc.
- S.roseus can be cultured very easily by placing senescent grass leaf over nutrient agar medium.

Sporobolomyces roseus

การสืบพันธุ์โดยการแบ่งตัว (Budding) ของยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae*



สรุปท้ายบท

- เห็ด ราและยีสต์เป็นจุลินทรีย์ที่มีโครงสร้างของเซลล์เป็นแบบยูคาริโอต ไม่มีรงควัตถุที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง ส่วนใหญ่ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ต่อกันเป็นเส้นใยซึ่งเรียกว่า ใยรา บางชนิดอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว ๆ ได้แก่ ยีสต์ สำหรับเห็ดและรามีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยการสร้างแอสคัสและเบซิเดียม และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการสร้างสปอร์เช่น โคนิเดีย การจัดหมวดหมู่ของเห็ด ราและยีสต์พิจารณาจาก การสืบพันธุ์ สิ่งแวดล้อม ที่อยู่อาศัย และความสามารถในการเคลื่อนที่ เป็นต้น โดยเชื้อราและเห็ดสามารถแบ่งเป็น 4 ชั้น **(Class)** คือ ชั้นไฟโคไมซีตีส ชั้นแอสโคไมซีตีส ชั้นดิวเทอโรไมซีตีส และชั้นเบสิดิโอไมซีตีส ส่วนยีสต์แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆคือ ยีสต์ที่สร้างแอสโคสปอร์ และยีสต์ที่ไม่สร้างแอสโคสปอร์

แบบฝึกหัดท้ายบท

- 1. หน้าที่ของโครงสร้างเอนโดพลาสมิก เรกติคิวลัมในเห็ด รา คืออะไร
- 2. จงยกตัวอย่างเชื้อราที่มีการจัดเรียงเส้นใยแบบไม่มีผนังกั้น **(Non-Septate Hypha)** มา 1 จีนัส
- 3.การจำแนกเชื้อราแบ่งออกเป็น 4 ชั้น **(Class)** มีชั้นใดบ้าง จงอธิบาย
- 4. ราที่ก่อโรคกับคนเช่น กลาก เกลื้อน เป็นเชื้อราที่อยู่ในชั้น **(Class)** ใด
- 5. การจัดหมวดหมู่ของยีสต์จะอาศัยหลักการจำแนกอย่างไร
- **6.** การสืบพันธุ์ของเห็ดและราแบบการสร้างสปอร์ มีกี่ประเภท จงอธิบาย
- 7. การสร้างแอสโคสปอร์ของยีสต์จัดเป็นการสืบพันธุ์แบบใด
- 8. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของรามีกี่ประเภท อะไรบ้าง
- 9. เห็ดต่าง ๆอยู่ในชั้น **(Class)** อะไร
- 10. การสืบพันธุ์ของยีสต์ ***Saccharomyces cerevisiae*** มีกี่แบบ อย่างไรบ้าง
-

The End