

บทปฏิบัติการที่ 8 การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.
กลุ่มที่

ผู้ทดลอง

ผู้ร่วมทดลอง (ชื่อ-สกุล รหัส)

ความหมายของการเจริญทางชีววิทยา คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงในชั่วชีวิตหนึ่ง ๆ ของสิ่งมีชีวิต เช่น การเปลี่ยนแปลงขนาดรูปร่าง การเกิดทดแทนสิ่งที่สึกหรือขาดหายไป และรวมรวมถึงการให้กำเนิดลูกหลานในรุ่นต่อไปด้วย ด้วยเหตุนี้ กระบวนการการเจริญของสิ่งมีชีวิตต้องเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ เรียกว่า Cell differentiation การเกิดรูปร่าง (Morphogenesis) และกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolism) ต่าง ๆ

ขั้นตอนการเจริญของสิ่งมีชีวิตมีได้ในอัตราที่แตกต่างกัน ในพืช การเจริญที่สำคัญ คือ การเกิดรูปร่าง โครงสร้างของต้น และการสร้างทดแทน ปกติแล้วอัตราการเจริญมักจะสัมพันธ์กับปริมาณของเนื้อเยื่อที่ถูกทำลายด้วย กล่าวคือ ถ้าเนื้อเยื่อถูกทำลายเป็นปริมาณมากอัตราการสร้างทดแทนจะเกิดขึ้นเร็ว การเจริญของรูปร่างในสัตว์พบว่า เมื่อถึงระดับหนึ่งจะหยุดการเจริญในลักษณะเพิ่มขนาดและปริมาตร ปัจจัยที่ทำให้หยุดการเจริญนี้ไม่ทราบแน่ชัดนักแต่นักวิทยาศาสตร์บางท่านเชื่อว่าเนื่องจากผลสุดท้าย (End product) ของสารบางอย่างในกระบวนการ Metabolism มีอิทธิพลต่อการเจริญ โดยที่ทำให้การเจริญชะงักลง

การเติบโต (Growth) หมายถึง การเพิ่มขนาดให้โตขึ้นและรวมถึงการเพิ่มจำนวนเซลล์จากหนึ่งเซลล์เป็นหลายๆ เซลล์ด้วย การเติบโตเราสามารถที่จะวัดได้ในขนาดหรือปริมาณที่โตขึ้น และอัตราการเติบโต

การสืบพันธุ์ (Reproduction) เป็นสมบัติอย่างหนึ่งของสิ่งมีชีวิตซึ่งจะขาดไม่ได้ เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์โดยไม่สูญหายจากโลก การสืบพันธุ์เป็นกระบวนการที่สร้างสิ่งมีชีวิตขึ้นมาใหม่เพื่อทดแทนสิ่งมีชีวิตที่ตายไป ในกระบวนการสืบพันธุ์อาจมีปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรม ทำให้เกิดการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

การสืบพันธุ์ หมายถึง กระบวนการในการผลิตเพื่อเพิ่มจำนวนหรือให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่ที่เหมือนตนเองหรือบรรพบุรุษ ซึ่งการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual reproduction)

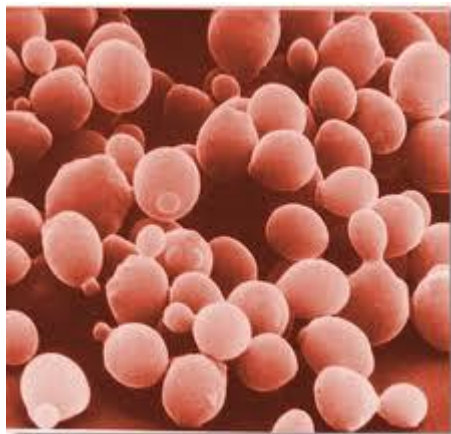
การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction)

เป็นการผลิตสิ่งมีชีวิตใหม่ โดยอาศัยจากส่วนใดส่วนหนึ่งของสิ่งมีชีวิตเดิม โดยไม่เกี่ยวข้องกับเซลล์สืบพันธุ์ ได้แก่ การแบ่งตัว (Fission) การแตกหน่อ (Budding) การหักหรือขาดออกเป็นท่อน ๆ (Fragmentation) การงอกใหม่ (Regeneration) จากส่วนของร่างกายที่ถูกตัดออกเป็นส่วนๆและ การสร้างสปอร์ (Spore) (Spore)

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศต้องอาศัยเซลล์สืบพันธุ์ของเพศผู้กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย พบในพืชและสัตว์ทั่ว ๆ ไป และในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น พารามีเซียม ที่เรียกว่า Conjugation โดยพารามีเซียมมาจับคู่กันแล้วแลกเปลี่ยน Micronucleus กัน จึงแยกตัวออกไปเกิด Binary fission อีกครั้ง

ยีสต์ อาจสืบพันธุ์โดยวิธีสร้างสปอร์ แตกหน่อ หรือแบ่งตัว ส่วนใหญ่เป็นการแตกหน่อ การแตกหน่อจะมีการส่งท่อออกจากนิวเคลียร์แควิวโอล ซึ่งใกล้กับนิวเคลียสของเซลล์พ่อแม่เดิม ซึ่ออกไปที่ผนังเซลล์ที่ใกล้กับแควิวโอลมากที่สุด ที่ผิวนอกของเซลล์จะมีส่วนยื่นออกไปเป็นตุ่ม ซึ่งเกิดจากผนังเซลล์ตรงนั้นอ่อนแอลง ท่อนั้นจะผ่านเข้าสู่ส่วนที่ยื่นซึ่งจะขยายใหญ่ออก และบรรจุสารของนิวเคลียสและไซโทพลาซึมจากเซลล์พ่อแม่เดิม ผนังเซลล์ของหน่อ (bud) จะมีสารที่สร้างขึ้นใหม่ เมื่อหน่อใหญ่เกือบเท่าเซลล์พ่อแม่แล้ว องค์ประกอบของนิวเคลียสในเซลล์ทั้งสองจะจัดเรียงตัวใหม่เพื่อให้เซนโตโซมของแต่ละเซลล์อยู่ไกลจากจุดที่เซลล์ติดกันอยู่ หลังจากการแบ่งนิวเคลียสสิ้นสุดลงจะมีผนังกันเกิดขึ้น เพื่อแยกเซลล์พ่อแม่เดิมกับหน่อใหม่ออกจากกัน ถึงแม้ว่าหน่ออาจยังติดกับเซลล์เดิม และมีการสร้างหน่อใหม่อีกก็ตาม ในช่วงชีวิตยีสต์ที่เจริญเต็มที่อาจแตกหน่อได้โดยเฉลี่ย 24 เซลล์ การแตกหน่อจะเกิดขึ้นที่ตำแหน่งต่างๆบนผิวเซลล์ และมีรอยการแตกหน่อ (birth scar หรือ bud scar) ติดอยู่กับเซลล์แม่ซึ่งเป็นผลจากการแบ่งเซลล์โดยการแตกหน่อ



การแตกหน่อของยีสต์

ที่มา : การแตกหน่อของยีสต์, <http://www.thaieditorial.com/wp-content/uploads/2011/01/การแตกหน่อ.jpg>, 2558

การแบ่งตัวจากหนึ่งเป็นสอง เป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ซึ่งคล้ายกับการสืบพันธุ์ของแบคทีเรีย โดยเซลล์ยีสต์จะบวมขึ้นหรือยืดยาวออก เกิดการแบ่งนิวเคลียส และแบ่งเป็นสองเซลล์ เช่น *Schizosaccharomyces* สืบพันธุ์โดยการแบ่งตัวตามขวาง ในขณะที่เกิดการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว เซลล์อาจจะแบ่งโดยไม่แยกออกจากกัน ทำให้เซลล์ติดต่อกันเป็นสายโซ่ยาว

การสืบพันธุ์อีกวิธีหนึ่ง คือ การแตกหน่อและแบ่งตัว (bud-fission) ซึ่งมีทั้งวิธีแตกหน่อและแบ่งตัวจากหนึ่งเป็นสองรวมกัน พบใน *Saccharomycodes* และ *Nadsonia* หน่อจะเกิดขึ้นที่ขั้วหนึ่งของเซลล์ แล้วมีผนังกันระหว่างเซลล์พ่อแม่กับเซลล์ลูก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของยีสต์
2. เพื่อศึกษารูปแบบการเจริญและรูปแบบอัตราการเติบโต

อุปกรณ์และสารเคมี

1. กล้องจุลทรรศน์ (Microscope)
2. กระดาษเช็ดเลนส์ (Lens cleaning paper)
3. กระจกตวง (Cylinder)
4. เครื่องชั่งสาร แบบทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Balance)
5. น้ำอุ่น 100 มิลลิลิตร
6. ปีกเกอร์ (Beaker)
7. ผงยีสต์ (Yeast) 1 กรัม และ น้ำตาล 10 กรัม
8. แผ่นสไลด์ (Slide) + กระจกปิดสไลด์ (Cover glass)
9. หลอดหยดสาร (Dropper)
10. ภาชนะปลูก เช่น ถาดดำ แก้วน้ำ ฯลฯ ที่มีการเจาะรูเพื่อระบายน้ำ
11. ดินสำหรับปลูก
12. เมล็ดถั่วเขียว
13. น้ำเปล่า
14. ไม้บรรทัด 15. เข็ม หรือด้ายสำหรับทำเครื่องหมาย 16. กล้องถ่ายรูป

วิธีการทำการทดลอง

การทดลองที่ 1 การสืบพันธุ์ของยีสต์

1. ทำการชั่งผงยีสต์ 1 กรัม และ น้ำตาล 10 กรัม ละลายในน้ำอุ่น จำนวน 100 มิลลิลิตร
2. ใช้หลอดหยดสาร ดูดน้ำยีสต์ ที่เตรียมได้ในข้อ 1. หยดลงบนแผ่นสไลด์ แล้วปิดด้วย กระจกปิดสไลด์ อย่าให้มีฟองอากาศ
3. นำไปส่องดู รูปร่างลักษณะของยีสต์ และนับจำนวนยีสต์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่เลนส์วัตถุกำลังขยาย 40X พร้อมบันทึกภาพ
4. ให้ทำการทดลองเหมือนข้อ 3. ในเวลาทุก ๆ 10 นาที จนครบ 60 นาที
5. เมื่อทำการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้เก็บกล้องจุลทรรศน์ให้เรียบร้อย ทำความสะอาด บริเวณทำการทดลองให้เรียบร้อย

บันทึกผลการทดลอง

เวลาที่ใช้ (นาที)	ลักษณะที่ปรากฏ	จำนวน	ภาพประกอบ
เริ่มต้นการทดลอง			
10 นาที			
20 นาที			
30 นาที			
40 นาที			
50 นาที			
60 นาที			

การทดลองที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นถั่ว

นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการเพาะและปลูกต้นถั่วเขียว พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นถั่วเขียว โดยปฏิบัติดังนี้

1. ให้นำเมล็ดถั่วเขียว ไปแช่น้ำไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นให้คัดเลือกเมล็ดถั่วเขียวที่แช่น้ำ แล้วคาดว่า เป็นเมล็ดที่สมบูรณ์พร้อมที่จะงอกได้ คือ เป็นเมล็ดที่จมน้ำ ไม่มีรูหรือรอยกัดแทะ
2. นำเมล็ดที่คิดว่าดีนั้นลงเพาะปลูกในภาชนะปลูกที่บรรจุดิน ให้กระยะเพาะเมล็ดห่างได้ระยะพอสมควร
3. นำไปวางในบริเวณที่มีแสงแดดส่องรำไร และควรปลอดภัยจากสัตว์ที่อาจมารบกวน เช่น มด หนู แมลงต่างๆ ทำการรดน้ำ เช้า - เย็น ในปริมาณที่เท่ากัน
4. ทำการบันทึกการเจริญของถั่วเขียว ในด้านความสูง และความยาวของแผ่นใบ ใช้หน่วยในการวัดเป็นเซนติเมตร โดยให้วัดตัวแทนของต้นถั่ว ที่มีความสูงที่สุด สูงระดับกลาง และเตี้ยที่สุด ให้ทำเครื่องหมาย ทั้ง 3 ต้น ด้วย
5. ให้ดำเนินการในข้อ 4. วันเว้นวัน เป็นระยะเวลา 15 วัน
6. เมื่อได้ข้อมูลครบแล้วให้นำข้อมูลที่ได้มาเขียนกราฟ 2 รูป คือ กราฟความสูงของต้นถั่วเขียว และ กราฟความยาวของแผ่นใบถั่ว โดยกำหนดให้แกน x เป็นอายุ (วัน) ที่ปลูกต้นถั่ว และแกน y เป็นความสูง หรือความยาว (เซนติเมตร)

การหาค่าที่เพิ่มขึ้นจากวันก่อน

สำหรับวันที่ 1 ไม่ต้องคิด เพราะเราไม่มีข้อมูลก่อนหน้า จึงไม่สามารถหาความยาวที่เพิ่มขึ้นได้
 $ก\ได้ = 0$

สำหรับวันที่ 3 จะเท่ากับ ความยาวเฉลี่ยของวันที่ 3 ลบ ความยาวเฉลี่ยของวันที่ 1

สำหรับวันที่ 5 จะเท่ากับ ความยาวเฉลี่ยของวันที่ 5 ลบ ความยาวเฉลี่ยของวันที่ 3

สำหรับวันอื่นๆ ก็ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป

นำค่าความสูงที่เพิ่มขึ้น ไปเขียนในกราฟความสูงของต้นถั่ว และค่าความยาวใบที่เพิ่มขึ้น ไปเขียนใน กราฟความยาวใบของต้นถั่ว

บันทึกผลการทดลอง

วัน เดือน ปี ที่เริ่มเพาะปลูกถั่วลงดิน

วันที่	ความสูงต้นถั่ว (เซนติเมตร)					ความยาวใบต้นถั่ว (เซนติเมตร)				
	ต้น 1	ต้น 2	ต้น 3	เฉลี่ย	ความสูง ที่เพิ่มขึ้น	ต้น 1	ต้น 2	ต้น 3	เฉลี่ย	ความยาว ที่เพิ่มขึ้น

ภาพถ่ายของการทดลองในส่วนต่าง ๆ

ภาพถ่าย	ภาพถ่าย
ภาพถ่าย	ภาพถ่าย

ภาพแสดง	ภาพแสดง
ภาพแสดง	ภาพแสดง
ภาพแสดง	ภาพแสดง
ภาพแสดง	ภาพแสดง
ภาพแสดง	ภาพแสดง

กราฟแสดงความสูงของต้นถั่ว

กราฟแสดงความความยาวใบของต้นถั่ว

