

# Concept 8-3

1. การขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตบางชนิด

<p>สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ได้แก่ โปรติสต์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่เป็นน้ำ ไม่มีออร์แกเนลล์ที่ทำหน้าที่ขับถ่ายโดยเฉพาะ</li> <li>• ของเสียที่เกิดจาก metabolism (<math>\text{CO}_2</math> และ <math>\text{NH}_3</math>) แพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์กับสวล. โดยตรง</li> <li>• โปรโตซัวน้ำจืด มีออร์แกเนลล์พิเศษที่ทำหน้าที่รักษาสมดุลของน้ำ คือ คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล ขับน้ำที่มีมากเกินไป ส่วนโปรโตซัวน้ำเค็ม ไม่มีคอนแทร็กไทล์แวคิวโอล เพราะ OP ของน้ำทะเลสูงกว่าของร่างกาย ทำให้มีโอกาสสูญเสียน้ำอยู่แล้ว</li> <li>• อัตราการทำงานของ คอนแทร็กไทล์ แวกิวโอล แปรผกผันกับ ความเข้มข้นของ สลล.นอกเซลล์</li> </ul>
<p>หนอนตัวแบน <math>\Rightarrow</math> พยาธิใบไม้ พลานาเรีย</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ส่วนใหญ่เป็นน้ำ</li> <li>• มีโครงสร้างที่ทำหน้าที่กำจัดของเสีย คือ เฟลมเซลล์ (flame cell) ซึ่งกระจายอยู่ทั้งสองข้างตลอดความยาวของลำตัว ภายในเป็นโพรงมีซิเลีย ทำหน้าที่โบกพัดน้ำและของเสียจากเฟลมเซลล์ให้ออกมาสู่ท่อรับของเหลวและออกนอกร่างกายทางช่องขับถ่าย (excretory pore) ที่ผนังลำตัว ในรูปแอมโมเนีย</li> <li>• การโบกพัดของซิเลียในเฟลมเซลล์มีลักษณะคล้ายเปลวเทียน (flame) ที่ปลายเทียนไข</li> <li>• ของเสียพวกแอมโมเนียกำจัดออกโดยการแพร่ทางผิวหนังได้อีกด้วย</li> </ul>

## CONCEPT 8-3

<p>annelid ⇒ ไส้เดือนดิน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มีอวัยวะขับถ่ายเรียกว่า เนฟริเดียม (nephridium)</li> <li>● แต่ละปล้องมีเนฟริเดียมอยู่ 1 คู่</li> <li>● เป็นท่อปลายเปิดทั้งสองข้าง             <ul style="list-style-type: none"> <li>● ปลายเปิดด้านใน ⇒ nephrostome ⇒ อยู่ในช่องว่างภายในลำตัว มีลักษณะเหมือนปากแตร ภายในปากแตรและท่อจะมีซิเลีย ซึ่งโบกพัดเอาของเสียพวกยูเรียและแอมโมเนีย ซึ่งอยู่ในช่องว่างภายในลำตัวออกทางปลายเปิดอีกด้านหนึ่งสู่ภายนอก</li> <li>● ปลายเปิดด้านนอก ⇒ nephridiopore ⇒ ช่องเปิดของเนฟริเดียม</li> </ul> </li> <li>● บริเวณด้านนอกของท่อเนฟริเดียม จะมีเส้นเลือดฝอย น้ำและเกลือแร่บางชนิดที่มีประโยชน์ จะถูกดูดกลับโดยผนังท่อของเนฟริเดียมสู่กระแสเลือด ในขณะที่เดียวกัน ของเสียที่อยู่ในเลือด สามารถซึมเข้าสู่ท่อเนฟริเดียมได้โดยตรง</li> <li>● เนฟริเดียมทำหน้าที่ทั้งกรองและดูดสารกลับ</li> <li>● การขับถ่ายของเสียออกนอกร่างกายขึ้นอยู่กับ             <ul style="list-style-type: none"> <li>● การหดตัวของกล้ามเนื้อรอบผนังลำตัว ขณะไส้เดือนดินเคลื่อนที่</li> <li>● การพัดโบกของซิเลีย</li> </ul> </li> <li>● nephridium มีโครงสร้างและการทำงาน คล้ายคลึงกับ nephron ภายในไตของสัตว์มีกระดูกสันหลังมากที่สุด ต่างกันที่ nephridium กระจายอยู่ทั่วร่างกาย แต่ nephron อยู่รวมเป็นกลุ่มในไตโดยเฉพาะ</li> </ul>
<p>arthropods</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มีเปลือกแข็ง (exoskeleton) ป้องกันการผ่านเข้าและออกของน้ำได้เป็นอย่างดี</li> <li>● อาร์โทรพอดที่อยู่บนบก (เช่น แมลง) มีอวัยวะขับถ่ายของเสียเรียกว่าท่อมัลพิเกียน</li> <li>● malpighian tubule             <ul style="list-style-type: none"> <li>● มีลักษณะเป็นท่อเล็ก ๆ จำนวนมาก ยื่นมาจากบริเวณรอยต่อระหว่างกระเพาะอาหารกับลำไส้</li> <li>● อยู่ในช่องว่างของลำตัว ซึ่งบรรจุของเหลว (เลือด) ที่มีของเสียปะปนอยู่ ของเสียสามารถซึมผ่านเข้าในท่อมัลพิเกียนได้</li> <li>● ของเสียที่มี N เป็นองค์ประกอบ ถูกเปลี่ยนเป็นกรดยูริกแล้วจึงเคลื่อนที่เข้าไปที่บริเวณทางเดินอาหาร ของเสียเหล่านั้นจะถูกกลุ่มเซลล์ที่มีประสิทธิภาพในการดูดน้ำและสิ่งต่าง ๆ (rectal pad) ดูดกลับคืนสู่ร่างกาย ทำให้ของเสียมีสภาพเป็นสารกึ่งเหลวกึ่งแข็ง ซึ่งจะถูขับออกมาพร้อมกากอาหาร</li> <li>● เป็นโครงสร้างขับถ่ายของเสียที่มีความสัมพันธ์กับระบบทางเดินอาหารมากที่สุด</li> </ul> </li> <li>● ของเสียที่แมลงขับถ่ายออกทางทวารหนัก (anus) ประกอบด้วย กากอาหาร กรดยูริก (สำคัญที่สุด เนื่องจากช่วยประหยัดน้ำ) เกลือแร่</li> </ul>

## CONCEPT 8-3

<p>นกและสัตว์เลื้อยคลาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ปัญหาในการสูญเสียน้ำทางผิวหนัง</li> <li>● มีผิวหนังหนาเป็นเกล็ด</li> <li>● มีขนปกคลุมร่างกาย</li> <li>● มีไตซึ่งเป็นอวัยวะขับถ่ายที่มีประสิทธิภาพไม่ดึ้นัก แต่สามารถเปลี่ยนของเสียประเภทแอมโมเนียให้กลายเป็นกรดยูริกซึ่งเป็นสารกึ่งแข็ง กึ่งเหลว ที่ไม่ละลายน้ำ</li> <li>● เอมบริโอของสัตว์พวกนกและสัตว์เลื้อยคลานในขณะที่อยู่ในไข่ก็จะขับของเสียในรูปของกรดยูริก ทำให้เอมบริโอเจริญเติบโตอย่างปกติ</li> <li>● อูจจาระของนก             <ul style="list-style-type: none"> <li>● ส่วนที่เป็นสีดำเป็นอาหารที่ไม่สามารถย่อยได้อีกแล้ว</li> <li>● ส่วนที่เป็นสีขาวเป็นกรดยูริกซึ่งเกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมของสารอาหารที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ</li> </ul> </li> </ul>
<p>พืช</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การขับถ่ายของพืชไม่ชัดเจนเท่าของสัตว์ และไม่นิยมเรียกว่า การขับถ่าย</li> <li>● สารประกอบชนิดเดียวกันเป็นได้ทั้งของเสียและสารที่พืชต้องการ             <ul style="list-style-type: none"> <li>● CO<sub>2</sub> เป็นอาหารตอนกลางวัน เป็นของเสียตอนกลางคืน</li> <li>● กรดมาลิกในพืชอวบน้ำเป็นกรดที่ทำอันตรายแก่เซลล์ ในเวลากลางคืนจำเป็นต้องเก็บไว้ในแวคิวโอล แต่ในเวลากลางวันพืชสามารถสลายกรดมาลิกด้วยปฏิกิริยาเอนไซม์ให้ CO<sub>2</sub> ซึ่งเปรียบเสมือนอาหารของพืชได้</li> </ul> </li> <li>● โครงสร้างที่ทำหน้าที่ในการขับถ่ายสำหรับพืชจะมีปากใบ (stoma) เป็นอวัยวะที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นทั้งทางเข้าของสารที่พืชต้องการ และ ทางออกของของเสีย</li> <li>● oxalic acid ถูกเปลี่ยนไปเป็น calcium oxalate เก็บสะสมไว้ในรูปผลึก ไม่ละลายน้ำ ใน sap vacuole เมื่อใบแก่ ของเสียจะถูกกำจัดพร้อมกับการร่วงของใบ</li> <li>● การจัดสารของพืช ไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างที่ทำหน้าที่เฉพาะหรือมีกลไกที่ซับซ้อน เหมือนสัตว์ เนื่องจาก             <ul style="list-style-type: none"> <li>● อัตรา catabolism ต่ำมาก ของเสียจึงมีไม่มาก</li> <li>● พืชมีความสามารถในการเปลี่ยนของเสียให้กลายเป็นสารมีประโยชน์ได้ด้วยตนเอง</li> <li>● ขบวนการ metabolism ของพืช เกี่ยวข้องกับ CBH มากกว่าโปรตีน ซึ่งสารที่เกิดจากการสลาย เป็นอันตรายน้อยกว่า</li> </ul> </li> </ul>