DPU
DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY
PROGRESSIVE UNIVERSITY

ประชากร

ครูสุดารัตน์ คำผา

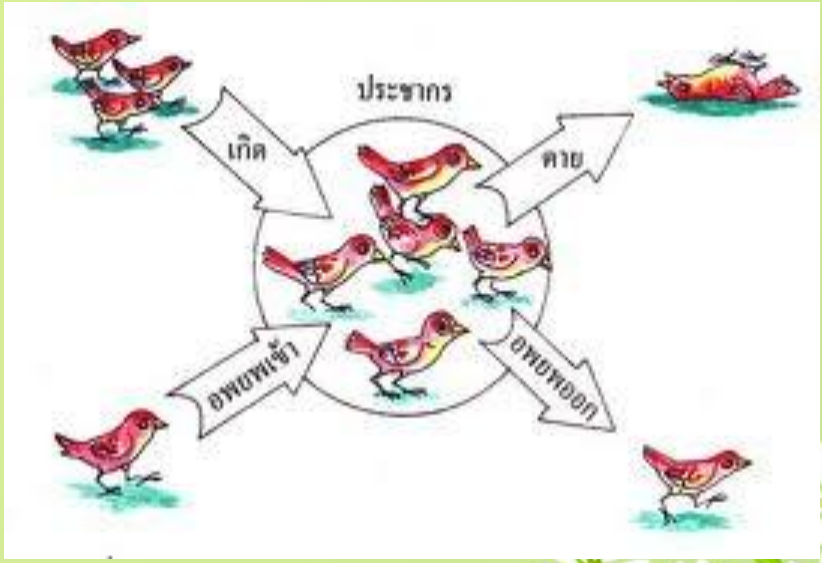
วิชา ชีววิทยา 5 ว 30245

ประชากร (population)

- กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่เป็นชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในบริเวณ เดียวกัน ในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งในแต่ละบริเวณจะมีจำนวนประชากรที่แตกต่างกัน

ความหนาแน่นของประชากร (Population density)

- ความหนาแน่นของประชากร คือ จำนวนประชากรต่อหน่วยพื้นที่ หรือปริมาตร การศึกษาขนาดหรือลักษณะความหนาแน่นของจำนวนประชากรในแหล่งที่อยู่หนึ่งๆ สามารถศึกษาได้จาก
  - การอพยพเข้าของกลุ่มสิ่งมีชีวิต
  - การอพยพออกของกลุ่มสิ่งมีชีวิต
  - การเกิดของกลุ่มสิ่งมีชีวิต
  - การตายของกลุ่มสิ่งมีชีวิต



ความหนาแน่นของประชากร (Population density)

- ขนาดของประชากรออกเป็น 3 ขนาด ดังนี้

1. ประชากรที่มีขนาดคงที่

อัตราการเกิด + อัตราการอพยพเข้า = อัตราการตาย + อัตราการอพยพออก

2. ประชากรมีขนาดเพิ่มขึ้น

อัตราการเกิด + อัตราการอพยพออก > อัตราการตาย + อัตราการอพยพเข้า

3. ประชากรมีขนาดลดลง

อัตราการเกิด + อัตราการอพยพเข้า <อัตราการตาย + อัตราการอพยพออก

ความหนาแน่นของประชากร (Population density)

- ความหนาแน่นของประชากร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความหนาแน่นประชากรอย่างหยาบ (crude density) เป็นการวัดความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ทั้งหมดของที่อยู่อาศัย เช่น พื้นที่ป่ามี 5 ไร่ มีตั๊กแตนอยู่ 500 ตัว

เพราะฉะนั้น ความหนาแน่น = 500/5 ตัวต่อไร่

= 100 ตัวต่อไร่

ความหนาแน่นของประชากร (Population density)

2. ความหนาแน่นเชิงนิเวศ (ecological density) เป็นการวัดความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่อยู่อาศัยจริงของสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น ในพื้นที่ ป่ามี 50 ไร่ แต่มีบริเวณที่ปลูกผักรวมแล้วเพียง 10 ไร่ ประชากรหนอนกระทู้มีอยู่ 50,000 ตัว

ดังนั้น ความหนาแน่น = 50,000/10 ตัวต่อไร่

= 5,000 ตัวต่อไร่

การความหนาแน่นของประชากร

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การหาความหนาแน่นที่แท้จริง (absolute density)

2. การหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density)

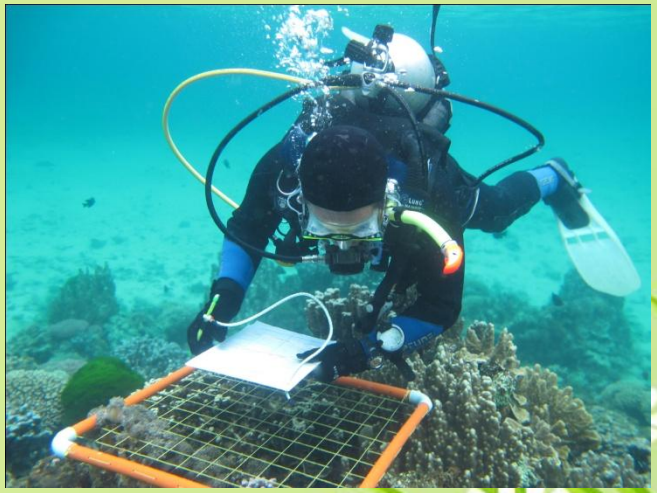
การหาความหนาแน่นที่แท้จริง (absolute density)

1. การนับประชากรทั้งหมด (total count) การนับประชากรทั้งหมดโดยตรง พื้นที่ต้องไม่ใหญ่เกินไป เช่น การนับประชากรต้นสัก ต้นยาง สัตว์ที่มีขนาดใหญ่ เช่น ฝูงสัตว์ต่างๆ

การหาความหนาแน่นที่แท้จริง (absolute density)

2. การสุ่มตัวอย่างด้วยการตีแปลง (Quadrat sampling method)

เป็นวิธีการวางแปลงสุ่มตัวอย่างสิ่งมีชีวิตบางส่วนในบริเวณที่ต้องการศึกษา แล้วนำมาคิดคำนวณเทียบกับพื้นที่ทั้งหมดเพื่อหาความหนาแน่น ซึ่งเหมาะสำหรับสิ่งมีชีวิตที่ค่อนข้างอยู่กับที่ เช่น พืช เพรียงทะเล



การหาความหนาแน่นที่แท้จริง (absolute density)

3. การทำเครื่องหมายและจับซ้ำ (mark and recapture method)

เป็นวิธีการทำเครื่องหมายสัตว์ที่จับแล้วปล่อย เมื่อจับใหม่จะได้ทั้งตัวที่มีเครื่องหมายและตัวที่ไม่มีเครื่องหมาย โดยสัตว์ต้องไม่มีการอพยพเข้าอพยพออก หรือมีการเกิด การตาย จึงจะได้จำนวนที่ใกล้เคียงความจริง สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$P = T_2M_1/M_2$$

เมื่อ

P = ประชากรที่ต้องการทราบ

T_2 = จำนวนสัตว์ทั้งหมดที่จับได้ครั้งหลังทั้งที่มีเครื่องหมายและไม่มีเครื่องหมาย

M_1 = จำนวนสัตว์ที่จับได้ครั้งแรกและทำเครื่องหมายทั้งหมดแล้วปล่อย

M_2 = จำนวนสัตว์ที่มีเครื่องหมายที่จับได้ครั้งหลัง

การหาความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density)

- เป็นการหาความหนาแน่นทางอ้อม โดยหาจากรอยเท้าหรือมูลสัตว์

รูปแบบการแพร่กระจายของประชากร

(patterns of dispersion)

แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ

1. การแพร่กระจายแบบสุ่ม

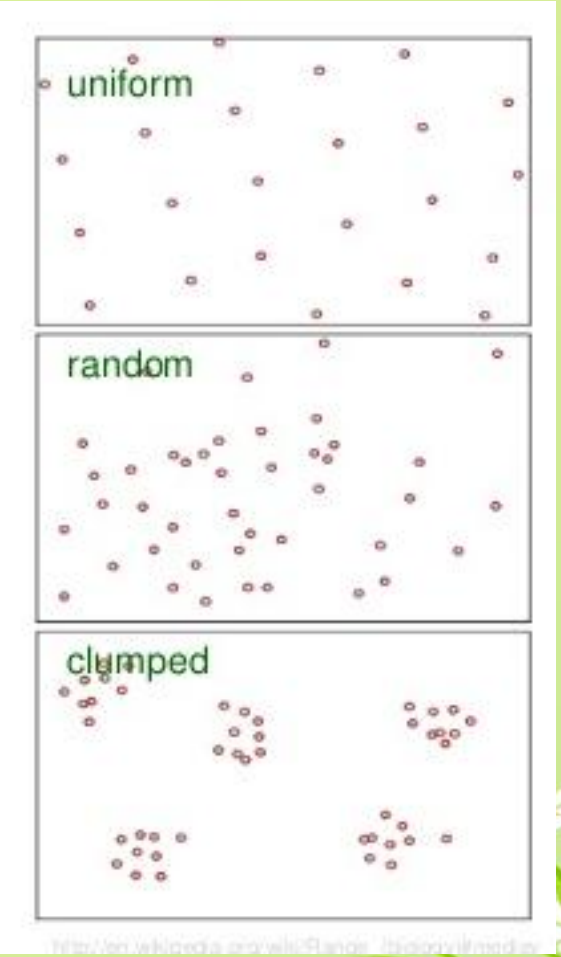
(random spatial pattern)

2. การแพร่กระจายแบบรวมกลุ่ม

(clumped spatial pattern)

3. การแพร่กระจายแบบสม่ำเสมอ

(uniform spatial pattern)



การแพร่กระจายแบบสุ่ม (random spatial pattern)

- ไม่มีการแก่งแย่งกันระหว่างสมาชิก
- สิ่งมีชีวิตจะไม่รวมกันเป็นหมู่ เป็นพวก ทำให้ยากในการที่จะศึกษาชนิดของประชากรนั้น ๆ
- ตัวอย่าง เมล็ดพืชที่ปลิวมาตามลม

การแพร่กระจายแบบรวมกลุ่ม

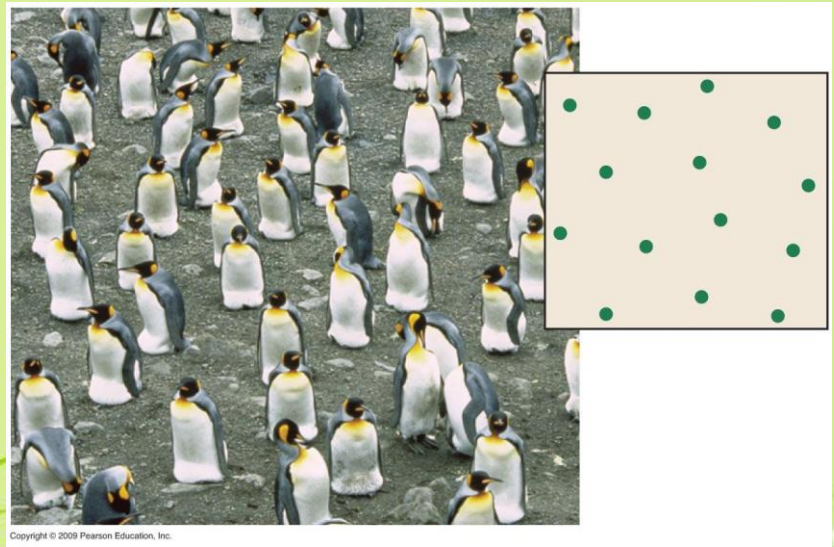
(clumped spatial pattern)

- อยู่รวมกัน สามารถศึกษารายละเอียดต่างๆ ของประชากรแบบนี้ได้ง่าย และเป็นการแพร่กระจายมากที่สุดในธรรมชาติ
- ตัวอ่อนมีพ่อแม่เลี้ยงดู อัตราการอยู่รอดจะสูง
- สิ่งมีชีวิตจะเกิดการแก่งแย่งกันในกลุ่ม มีการสืบพันธุ์ในเครือญาติอาจทำให้ได้พันธุ์ที่ไม่แข็งแรงและลักษณะด้อยมีโอกาสปรากฏออกมาได้มาก
- เช่น ฝูงสัตว์ต่างๆ พืชและเห็ดรา

การแพร่กระจายแบบสม่ำเสมอ

(uniform spatial pattern)

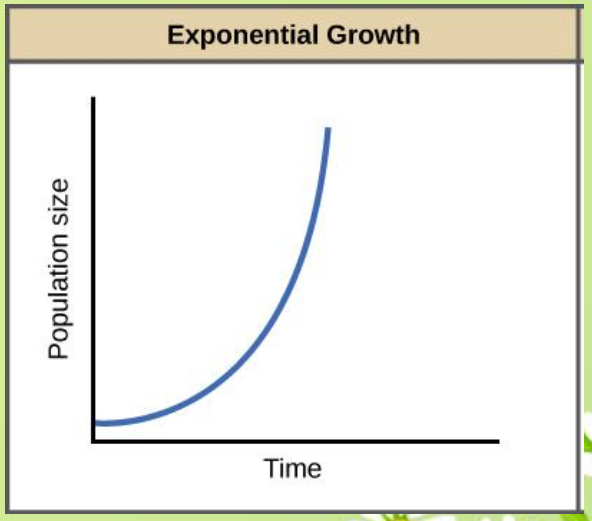
- มีการแพร่กระจายแบบนี้น้อยในสภาพธรรมชาติ
- มีการแก่งแย่งกันอย่างรุนแรง
- มีการปล่อยสารพิษมายับยั้งสิ่งมีชีวิตอื่น
- เช่น พืชบางชนิดหลั่งสารยับยั้งไม่ให้พืชอื่นแย่งอาหาร



รูปแบบการเจริญเติบโตของประชากร

1. การเติบโตแบบเอกโพเนนเชียล (exponential growth)

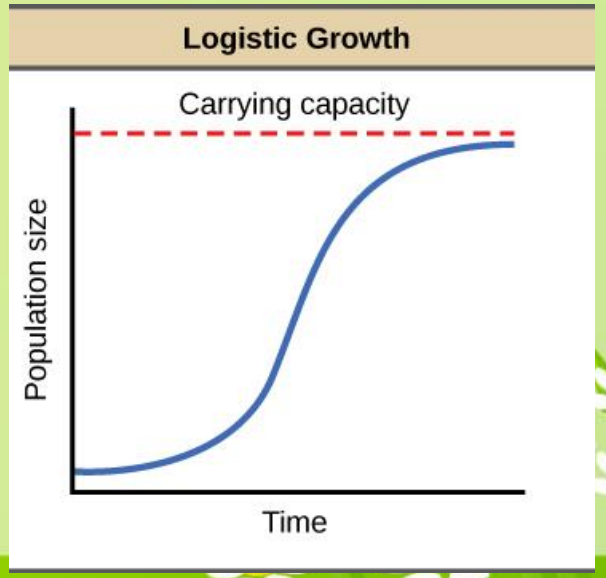
- ประชากรนั้นมีการสืบพันธ์เพียงครั้งเดียว (Single reproduction)
- มีการเพิ่มประชากรในระยะแรกได้อย่างรวดเร็ว
- มีจำนวนลูกมากต่อการผลิตหนึ่งครั้ง
- มีอัตราการเกิดสูงกว่าอัตราการตายมาก
- พบการเติบโตในธรรมชาติน้อย



รูปแบบการเจริญเติบโตของประชากร

2. การเติบโตแบบโลจิสติก (logistic growth)

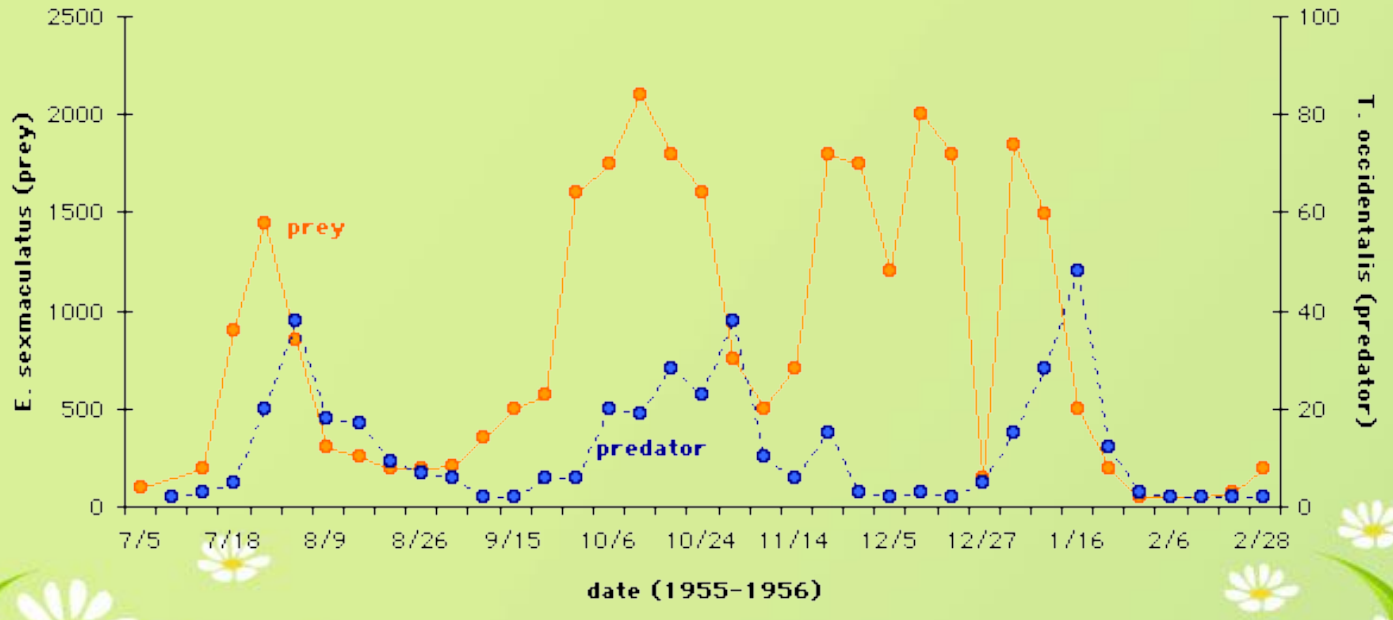
- มีการสืบพันธุ์ได้หลายครั้งในช่วงชีวิต (multiple reproduction)
- ผลิตลูกหลานได้จำนวนน้อยต่อการผลิตหนึ่งครั้ง
- ตัวอ่อนจะได้รับการดูแลเป็นอย่างดีและมีอัตราการตายต่ำ
- มีวัฏจักรชีวิตค่อนข้างยาวนาน
- เช่น สุนัข ช้าง ม้า คน



อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร

- ขนาดของประชากรมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากสิ่งแวดล้อมตลอดเวลา

เช่น ฤดูกาลส่งผลต่อปริมาณอาหาร การล่าหรือถูกล่า



รูปแบบอัตราการตาย (morality patterns)

- การศึกษาการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรโดยดูจากอัตราการตายและการรอดชีวิตในช่วงเวลานั้นๆ
- **ตารางชีวิต (life table)** เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรโดยดูจากอัตราการตายของประชากร

TABLE 9.2

Survivorship, Fecundity, and Life Expectancy by Age for U.S. Females in 2005

Age (in years) x	Survivorship l_x	Fecundity F_x	Life expectancy (at age x)
0	1.0	0.0	79.9
1	0.994	0.0	79.4
5	0.993	0.0	75.5
10	0.992	0.0	70.6
15	0.991	0.004	65.6
20	0.990	0.203	60.7
25	0.987	0.511	55.9
30	0.985	0.578	51.0
35	0.981	0.479	46.2
40	0.976	0.232	41.4
45	0.967	0.046	36.8
50	0.954	0.003	32.2
55	0.936	0.0	27.8
60	0.911	0.0	23.5
65	0.871	0.0	19.5
70	0.814	0.0	15.6
75	0.729	0.0	12.1
80	0.604	0.0	9.1
85	0.436	0.0	6.6
90	0.251	0.0	4.7
95	0.099	0.0	3.2
100	0.022	0.0	2.2

Source: Martin et al. (2009) and Arias et al. (2010).

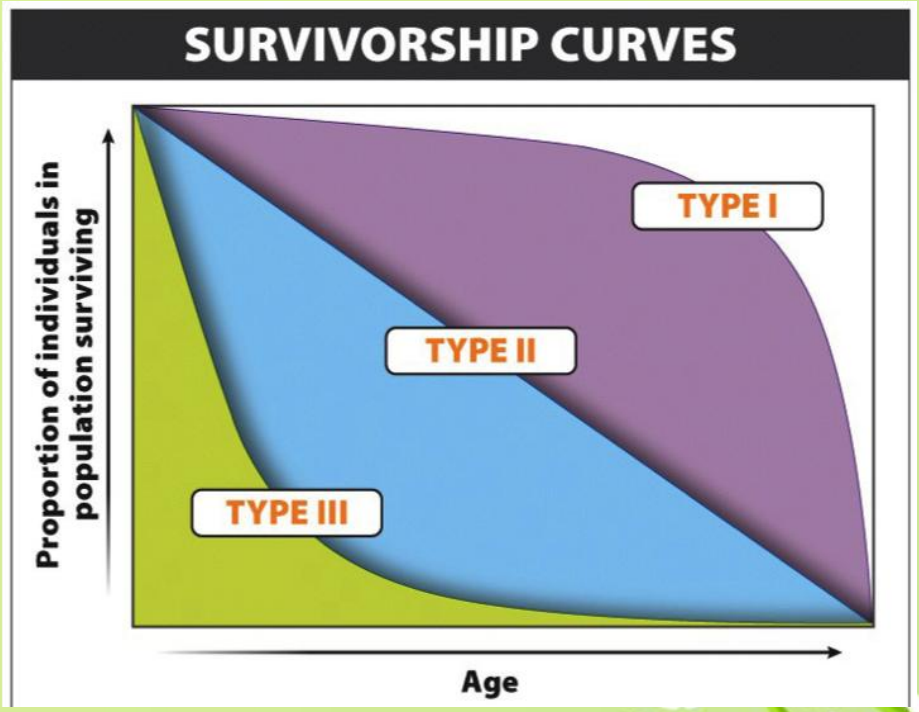
ECOLOGY 2e, Table 9.2

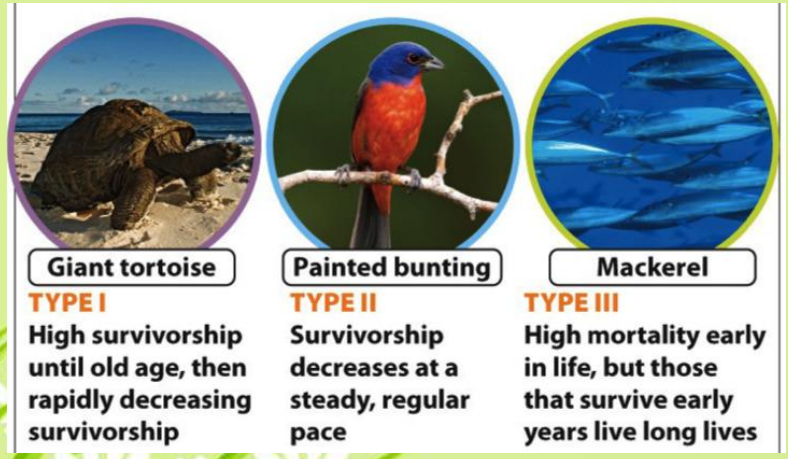
© 2011 Sinauer Associates, Inc.

รูปแบบของกราฟอัตราการรอดชีวิต

(survivorship curves)

1. **Convex curve : type I**
2. **Constant curve : type II**
3. **Concave curve : type III**



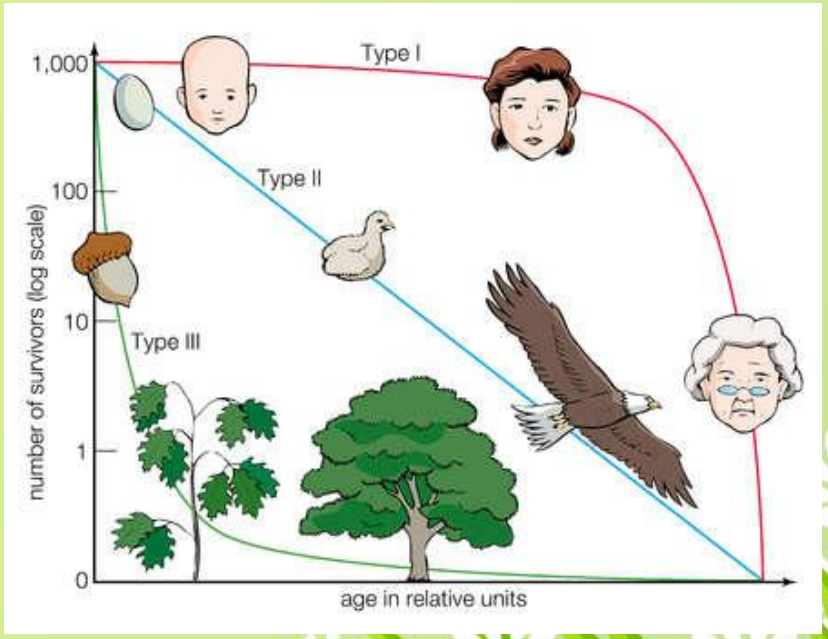


รูปแบบของกราฟอัตราการรอดชีวิต

(survivorship curves)

1. Convex curve : type I

- อัตราการตายในช่วงต้นของอายุขัยน้อยมาก
- อัตราการตายสูงขึ้นในช่วงปลายของอายุขัย
- พบในสัตว์ขนาดใหญ่ที่มีอายุยืน
- เช่น มนุษย์ ช้าง ม้า สุนัข



รูปแบบของกราฟอัตราการรอดชีวิต

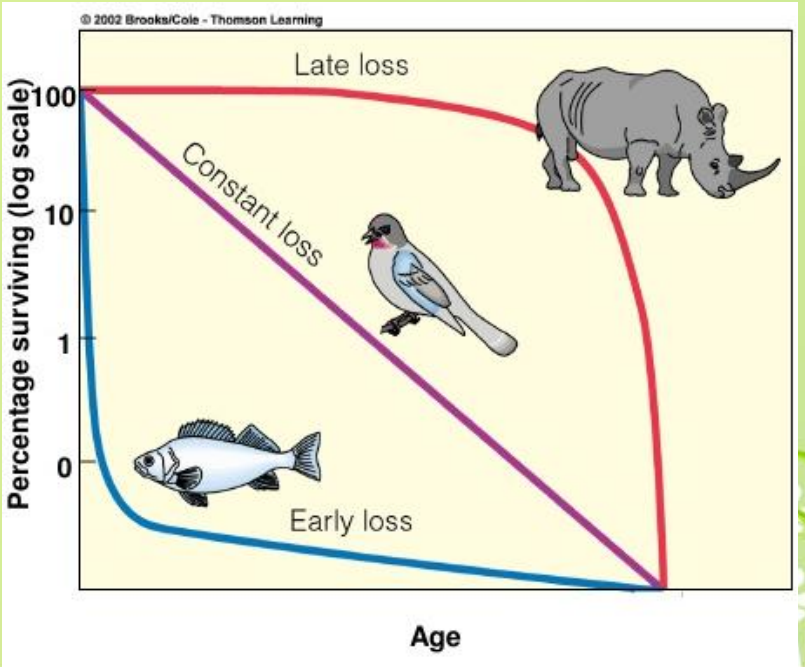
(survivorship curves)

2. Constant curve : type II

- อัตราการตายเกิดขึ้นตลอดเวลาในอัตราที่สูงในทุกช่วงอายุ

(สิ่งมีชีวิตมีรูปแบบการรอดชีวิตเท่ากันทุกวัย)

- อัตราการตายนั้นคงที่
- เช่น ไฮดรา นก เต่า

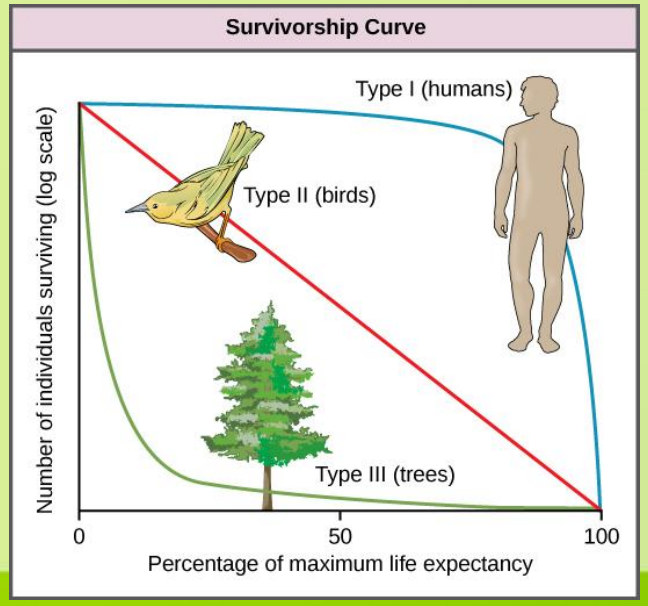


รูปแบบของกราฟอัตราการรอดชีวิต

(survivorship curves)

3. Concave curve : type III

- มีอัตราการตายในช่วงวัยต้นๆ ของอายุขัยสูงมาก
- อัตราการตายลดลงเมื่ออายุขัยสูงขึ้น
- เช่น ปลา หอย และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง



โครงสร้างอายุของประชากร (age structure)

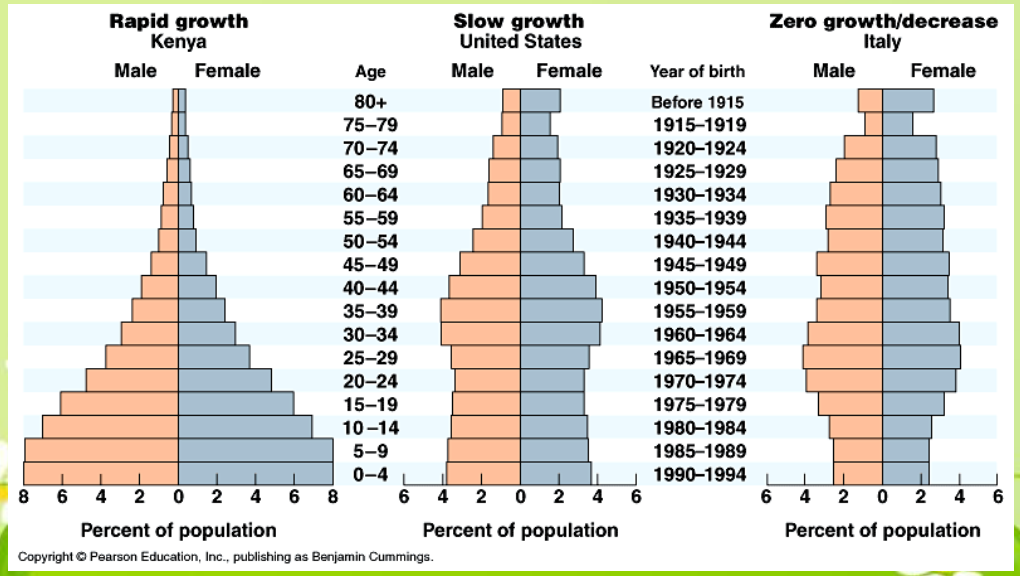
กลุ่มอายุของสิ่งมีชีวิตสามารถแบ่งออกเป็นช่วงได้ 3 กลุ่ม คือ

1. **ช่วงก่อนการสืบพันธุ์ (pre-reproductive)** คือช่วงของประชากรตั้งแต่เกิดจนถึงก่อนการสืบพันธุ์
2. **ช่วงวัยสืบพันธุ์หรือวัยเจริญพันธุ์ (reproductive)** คือช่วงของประชากรที่สามารถผลิตลูกหลานได้
3. **ช่วงหลังวัยสืบพันธุ์ (post-reproductive)** คือ ช่วงของประชากรหลังวัยสืบพันธุ์ ผลิตลูกได้ลดน้อยลงหรือผลิตไม่ได้เลย

โครงสร้างอายุของประชากร (age structure)

กราฟแสดงความสัมพันธ์ของกลุ่มอายุต่างๆ ของประชากรซึ่ง เรียกว่า **พิรามิดอายุ (age pyramids)** มี 3 รูปแบบ ดังนี้

- **รูปแบบที่ 1 พิรามิดฐานกว้างยอดแหลม (pyramid shape structure)**
- **รูปแบบที่ 2 พิรามิดรูประฆังคว่ำ (bell shape structure)**
- **รูปแบบที่ 3 พิรามิดรูปบาตรคว่ำ หรือกาน้ำชา (urn shaped structure)**



คำถามทบทวน

1. ความหนาแน่นของประชากรจะเปลี่ยนแปลงมากขึ้นหรือน้อยลงขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง
2. กราฟของการอยู่รอด มีลักษณะอย่างไร กราฟนี้สามาถบอกอะไรได้บ้าง
3. สาเหตุสำคัญของการย้ายถิ่นฐานของประชากรมีอะไรบ้าง
4. แบบแผนการกระจายตัวของประชากรมีกี่รูปแบบ อะไรบ้าง จงอธิบาย
5. รูปแบบการเจริญเติบโตของประชากรแบ่งได้กี่รูปแบบ อะไรบ้าง จงอธิบาย