



Онтогенез організмів.  
Характеристика та етапи

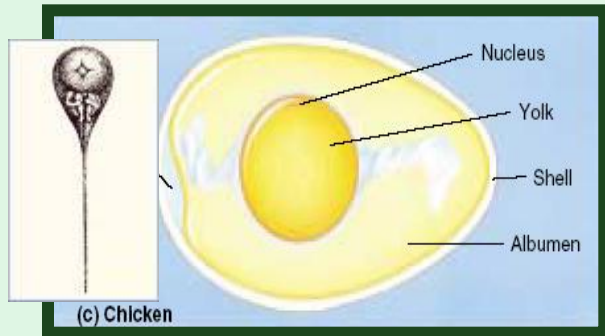
# План лекції

1. Онтогенез – процес однонаправлений, незворотній та стадійний
2. Теорії онтогенезу
3. Етапи онтогенезу
4. Ріст і розвиток як основні процеси, що супроводжують онтогенез
5. Регуляція процесів розвитку у тваринних та рослинних організмів

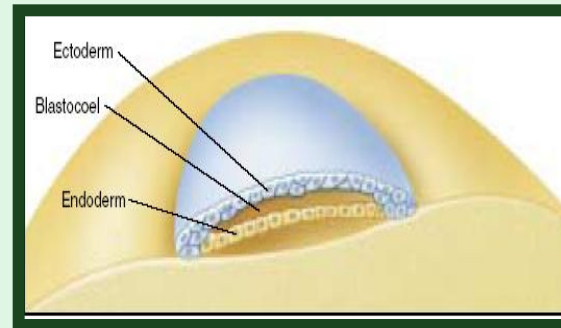
# Визначення і теорії онтогенезу

**Онтогенез** – індивідуальний розвиток особини, вся сукупність його перетворень від зародження до смерті.  
Термін “онтогенез” запропонував  
Е.Геккель у 1866 р.

## Основні теорії онтогенезу



Преформізм



Епігенез

**Онтогенез** – процес реалізації спадкової інформації зиготи в конкретних умовах середовища

Сучасна теорія

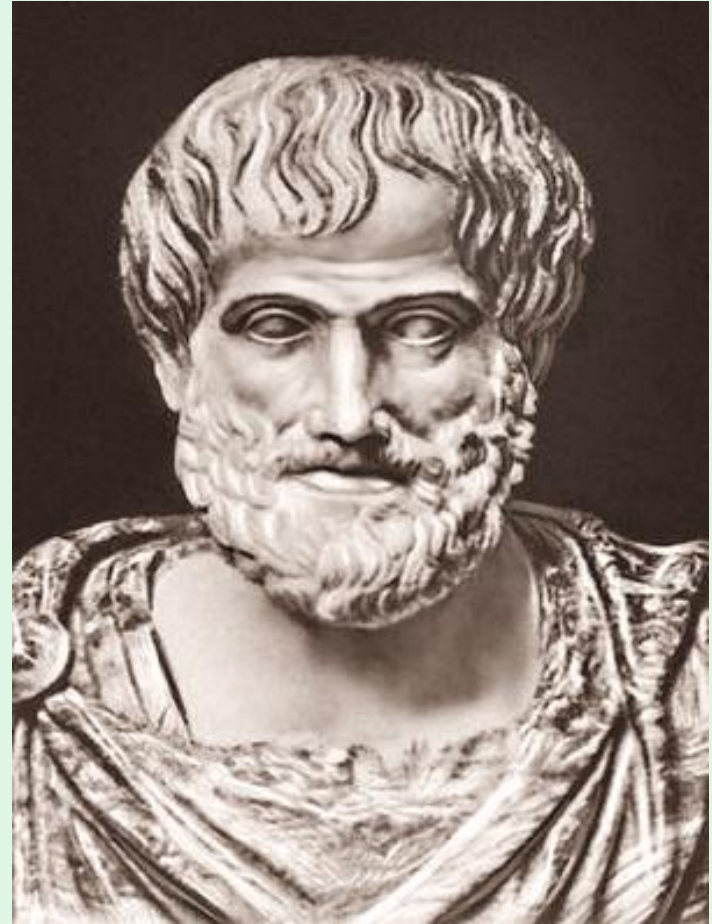
# Преформізм

- Вчення про наявність в статевих клітинах організмів готових зародків, подальші онтогенетичні зміни пов'язані зі змінами розмірів.
- Засновник преформізму - Гіпократ

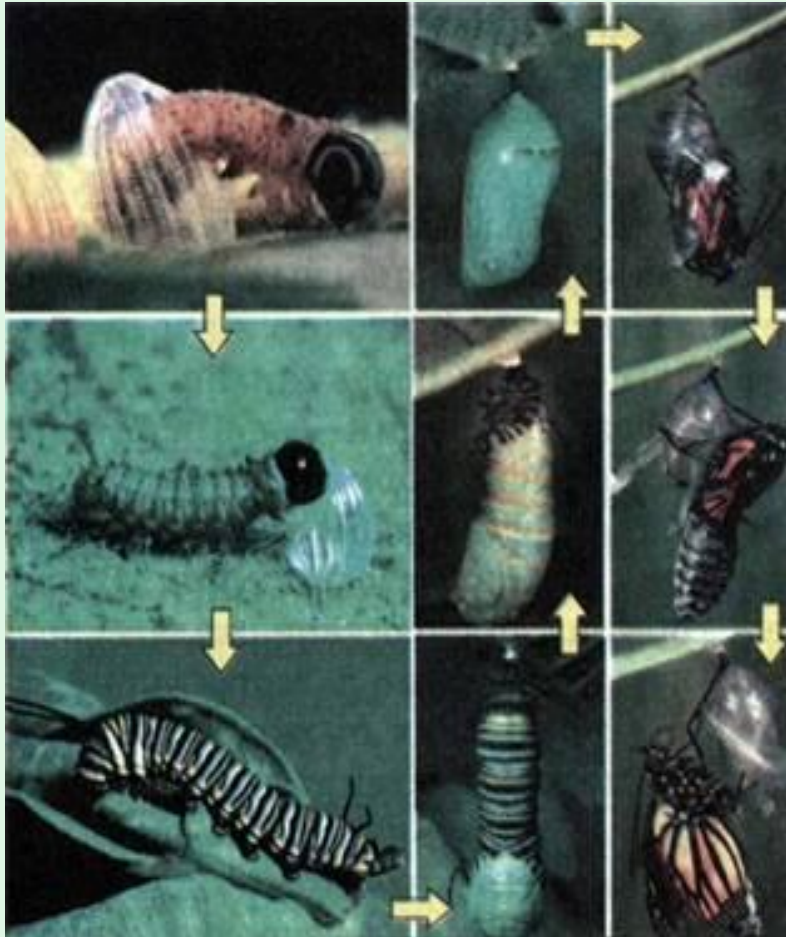


# Епігенез

- Ця теорія стверджувала, що процес розвитку новоутворень відбувається з безструктурних зачатків



# “Докази на користь преформізму”. Спостереження Яна Сваммердама.



# “Докази на користь преформізму”. Спостереження Шарля Бонне



# Спростування теорії преформізму

- Спробував спростувати теорію преформізму П'єр Луї Мопертюї. У своїй дисертації “Фізична венера або фізична дисертація з приводу білого негра” він використав факти з генетичних спостережень. Як можна було пояснити з токи зору теорії преформізму народження мулатів, або міжвидових гібридів, якщо згідно до цієї теорії маленький сформований організм вже міститься в яйцеклітині?

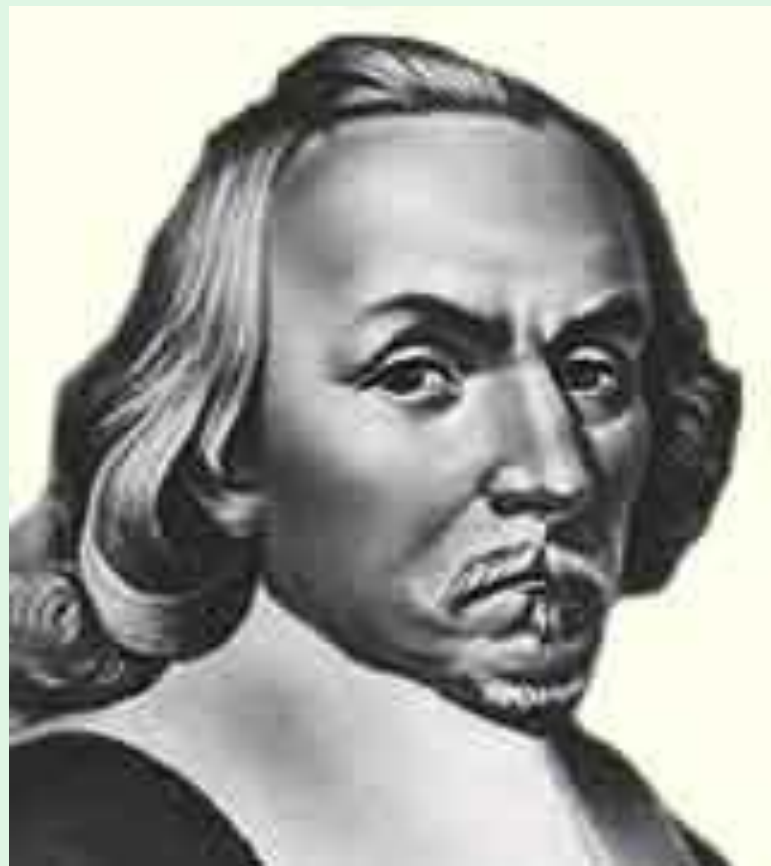


“Фізична венера або фізична дисертація з приводу білого негра”. П’єр Луї Мопертюї



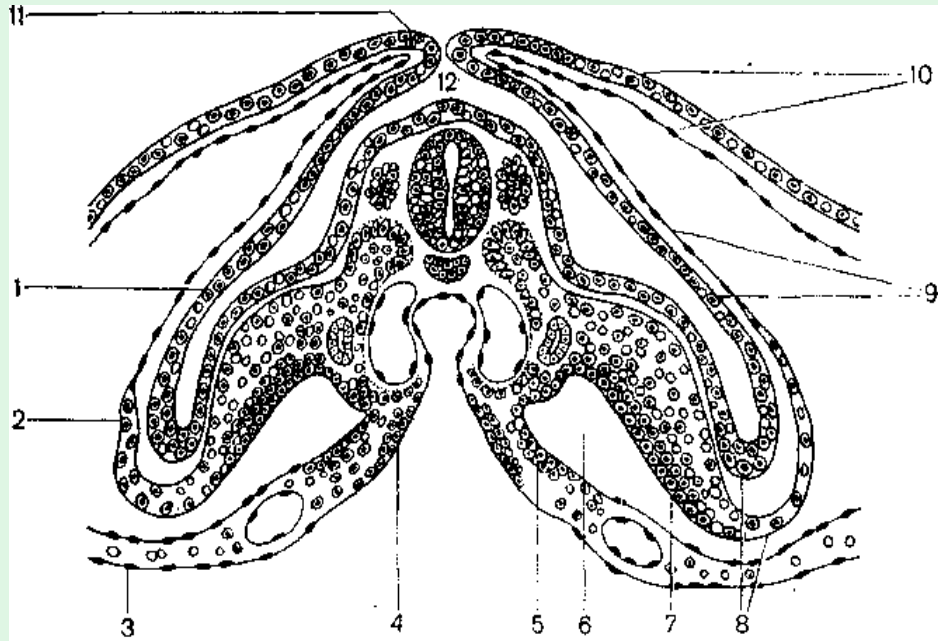
# Відродження теорії епігенезу. У. Гарвей.

- Принцип – теза – “все з яйця”.
- Від ентелехії до пластичної сили



# Докази на користь епігенезу.

Каспар Фрідріх Вольф



# Епігенез: за і проти...

- Отже К.Ф. Вольф вивчав ембріональний розвиток курчати. Він використав мікроскопічну техніку і ретельно зарисовував стадії розвитку курчати. Отже з “безструктурного” зародка поступово почали формуватись чіткі структури.
- Але залишилось питання: що спонукає цей процес розвитку? В чому причина цих змін?
- Тоді К.Ф. Вольф у якості причини запропонував “есенцію”, яка нічим не відрізнялась від “життєвої сили” – ентелехії або пластичної сили.

# Сучасні уявлення про онтогенез

Онтогенез – процес  
реалізації генетичної  
інформації зиготи в  
конкретних умовах  
оточуючого середовища.

# Етапи онтогенезу

## У тварин

Проембріональний період  
(гаметогенез+запліднення)

Ембріональний  
(дроблення, гастрюляція,  
гістогенез, органогенез)

Постембріональний  
(ювенільний, зрілість,  
похилий вік)

## У рослин

Ембріональний

Ювенільний

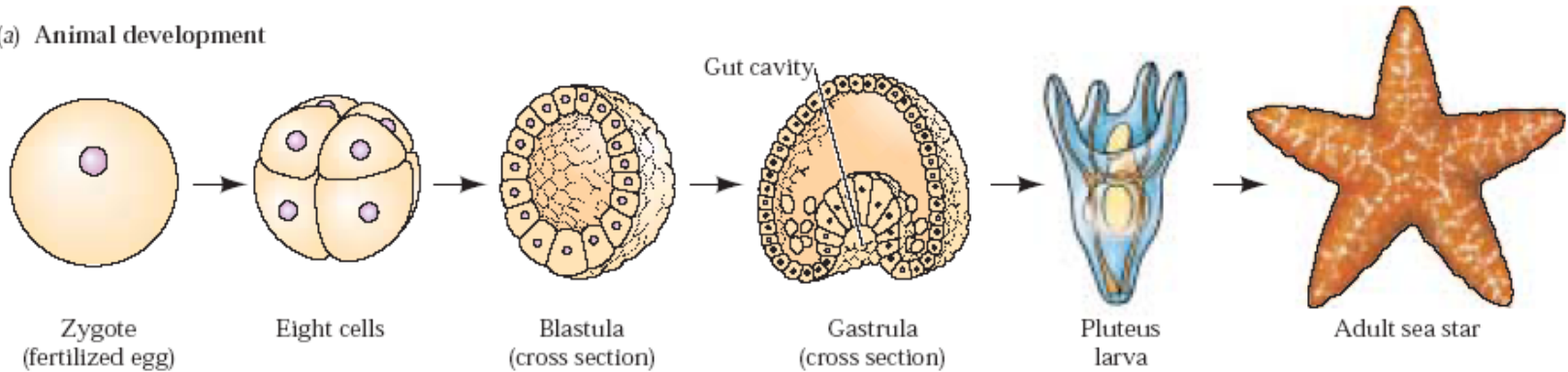
Зрілість

Розмноження

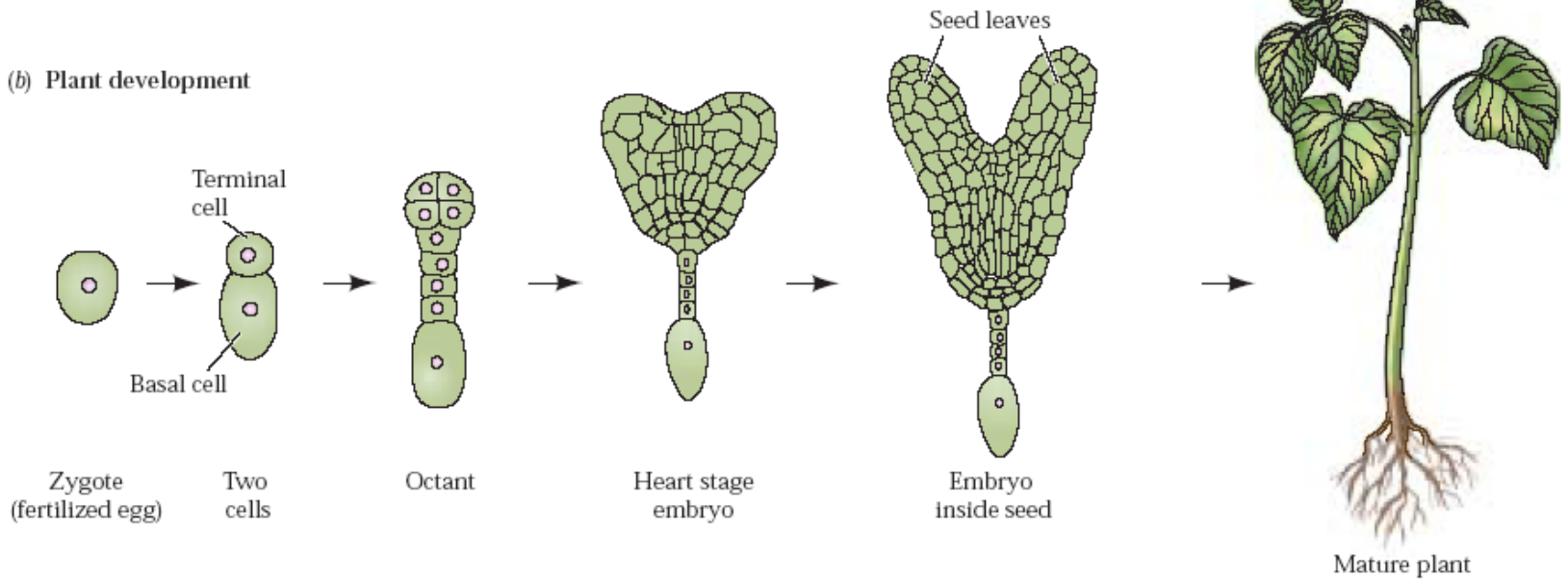
Старість

# Етапи онтогенезу тваринних та рослинних організмів

## (a) Animal development



## (b) Plant development



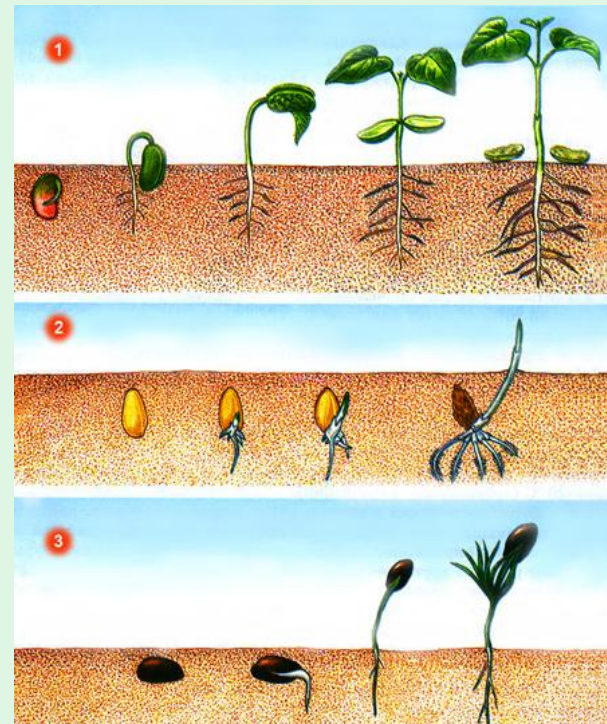
# Ріст організмів

- Ріст – незворотнє збільшення сухої маси протоплазми
- Гіперплазія, гіпертрофія, диференціювання (спеціалізація клітин)
- Ріст – позитивний і негативний
- Ріст – ізометричний і алометричний
- Ріст – обмежений і необмежений, переривчастий



# ТИПИ РОСТУ ОРГАНІЗМІВ

- Позитивний ріст – це ріст, при якому процеси анаболізму переважають над процесами катаболізму.
- Негативний ріст – це ріст, при якому процеси катаболізму переважають над процесами анаболізму.
- Приклад негативного росту



# Ізометричний ріст

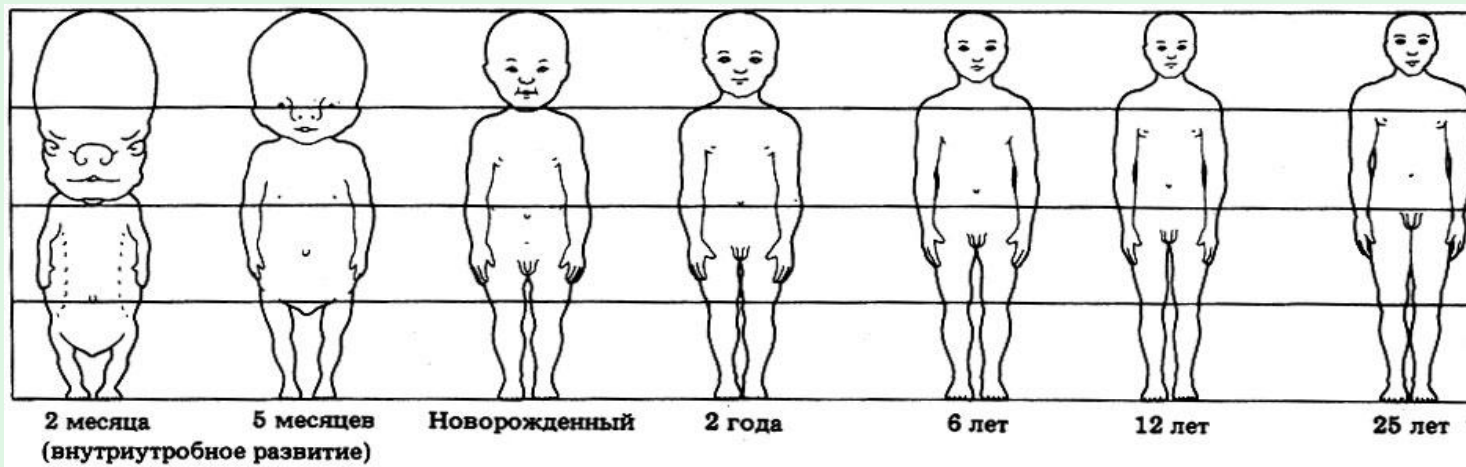


- Ріст називають ізометричним, коли органи тіла ростуть з середньою швидкістю.
- Зміни розмірів організму не супроводжуються змінами його форми
- Площа поверхні організму збільшується пропорційно квадрату лінійних розмірів, а об'єм і маса – пропорційно кубу лінійних розмірів.

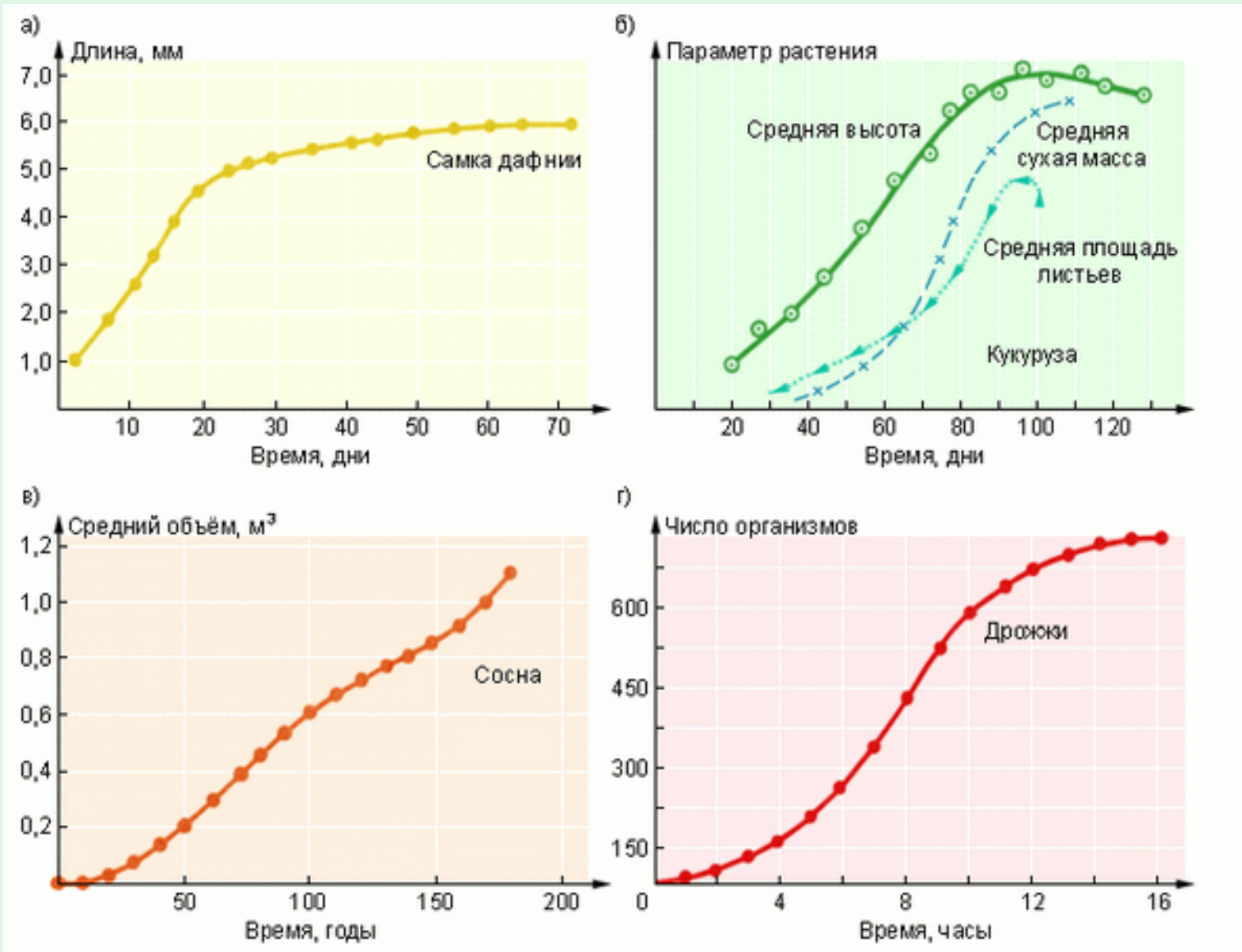


# Алометричний ріст

- Ріст, при якому ріст органу відбувається з іншою швидкістю, ніж тіло.
- Такий ріст свідчить про існування залежності між ростом і розвитком.
- Характерний для ссавців.



# Ріст обмежений і необмежений



# Ріст переривчастий

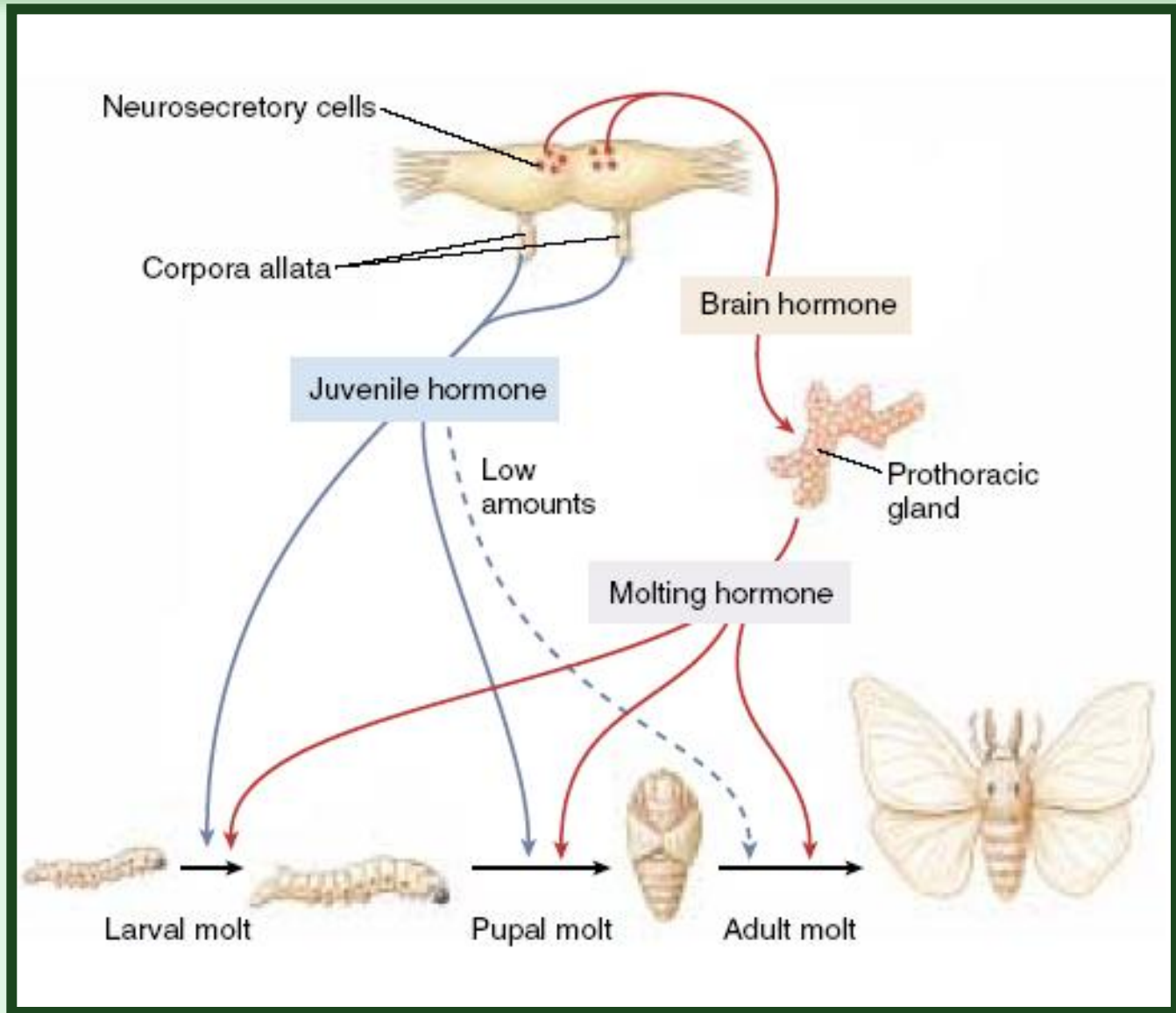
- Характерний для членистоногих: ракоподібних, комах з неповним перетворенням



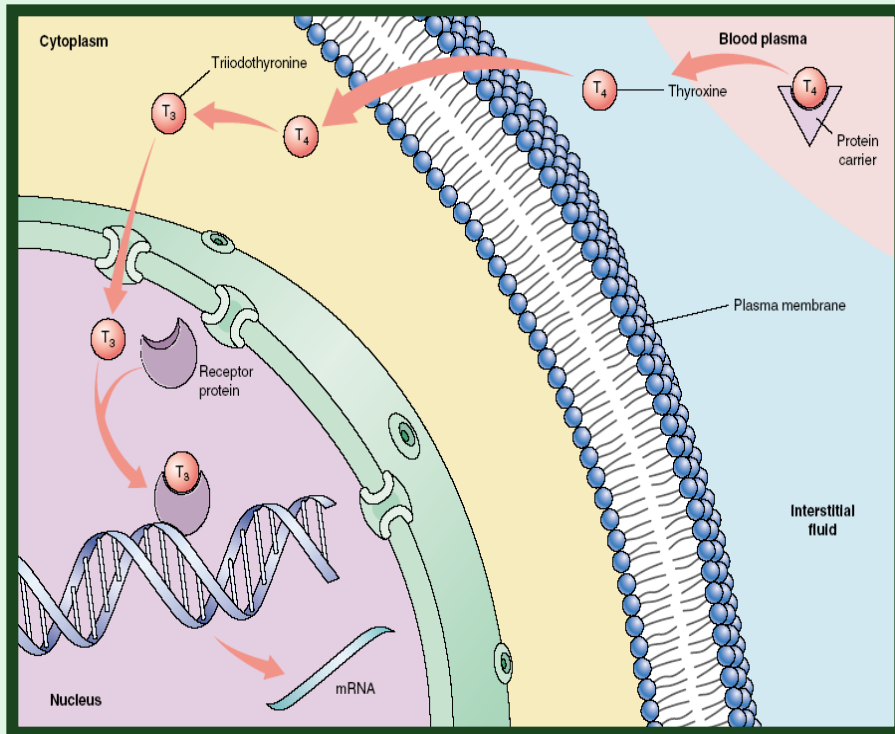
# Типи онтогенезу

- Прямий
- Неличинковий
- Внутрішньоутробний
- Непрямий  
(личинковий)
- Аметаболія
- Геміметаболія
- Голометаболія

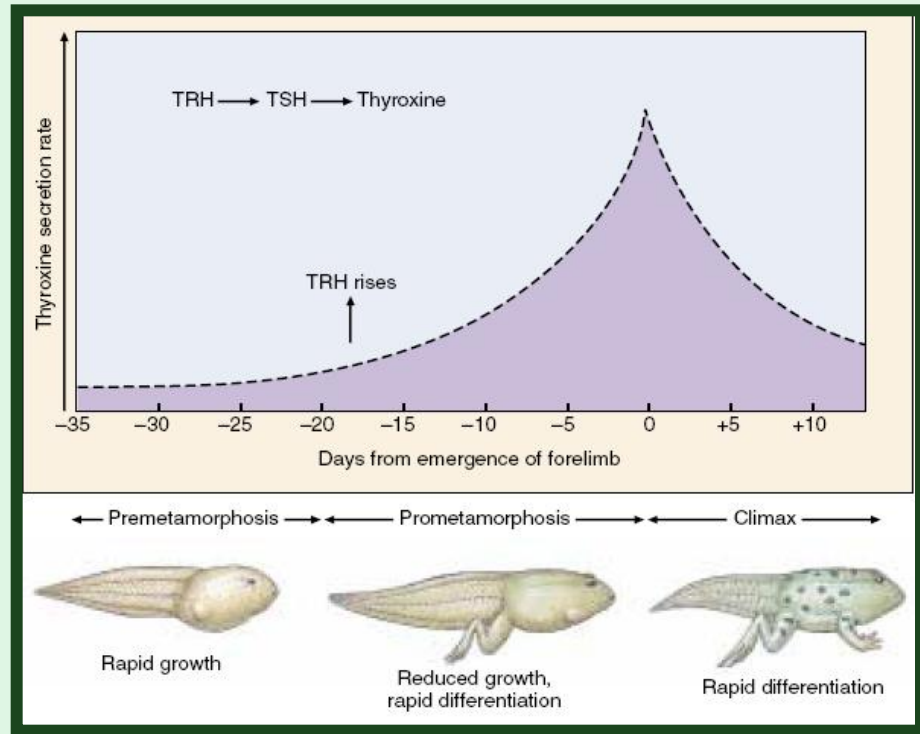
# Регуляція процесів розвитку у безхребетних тварин



# Регуляція процесів розвитку у хребетних тварин



Вплив тироксину на клітинному рівні



Вплив тироксину на розвиток пуголовка



## Гетерохрония может быть объяснена мутациями в эндокринной системе

Пример гетерохронии - неотения и индуцированный метаморфоз у аксолотля - *Ambystoma mexicanum* (рост в воде с тироксином)



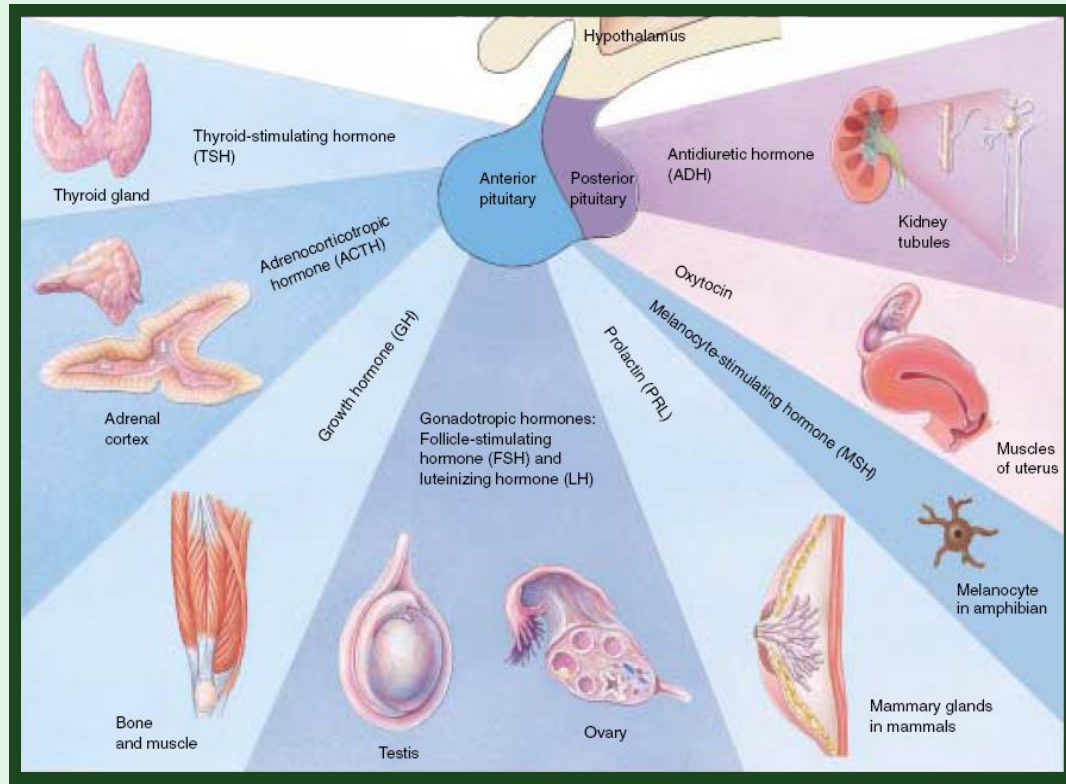
### Figure 18.7

Metamorphosis in *Ambystoma*. (A) Normal adult *Ambystoma*, with prominent gills and broad tail. (B) Metamorphosed *Ambystoma* not seen in natural populations. This individual was grown in water supplemented with thyroxine. Its gills have regressed and its skin has changed significantly. (Photographs courtesy of K. Crawford.)

# Регуляція росту у тваринних організмів

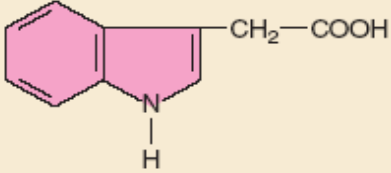
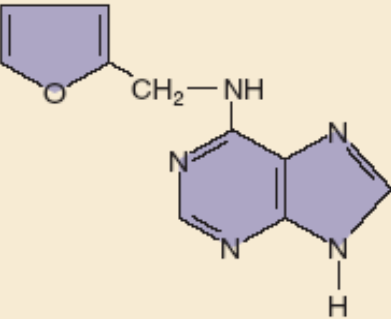
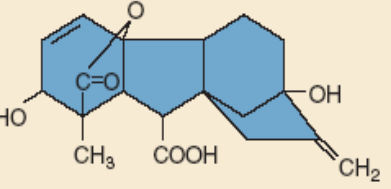
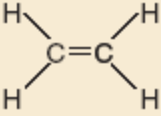
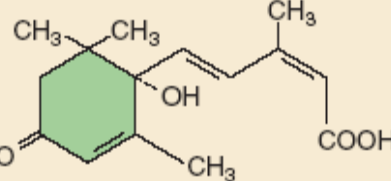


Гіпоталамус



Залози внутрішньої секреції

# Фітогормони

	Ауксини	Подовження стебла та формування коренів, інгібіція опадання листя, стимуляція клітинного поділу (разом з цитокінінами) тощо
	Цитокініни	Індукція клітинних поділів (за наявності ауксинів), розвитку хлоропластів, формування бруньок. Затримка процесів старіння
	Гібереліни	Подовження стебла, стимуляція синтезу ферментів в насінні що проростає
	Етилен	Дозрівання плодів, опадання листя
	Абсцизова кислота	Інгібування дії інших гормонів, гальмування росту бруньок, підтримка неактивного стану насіння

# Вплив фітогормонів на ріст та розвиток рослин (I)

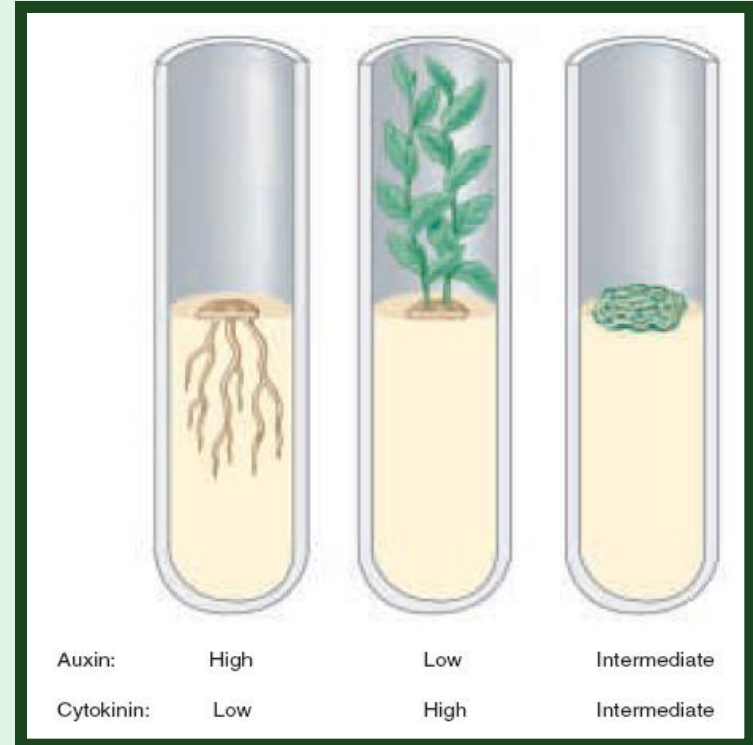


Вплив ауксинів на розвиток зародку рослинного організму

# Вплив фітогормонів на ріст та розвиток рослин (II)



Ефект гіберелінів



Вплив різних співвідношень ауксинів та цитокінінів