

Лекция 7:  
Температурные адаптации  
у живых организмов

# План лекционного занятия:

1. Влияние температуры на жизненные процессы.
2. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Терморегуляция у живых организмов.
3. Адаптации животных и растений к различным температурным условиям.

## Правило Вант-Гоффа.

### Коэффициент температурного ускорения $Q_{10}$ .

- Величина температурного ускорения химических реакций выражается коэффициентом  $Q_{10}$ , показывающим, во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении температуры на  $10^{\circ}\text{C}$ :
- $Q_{10} = K_{t+10} / K_t$ ,  
где  $K_t$  – скорость реакции при температуре  $t$ .
- Коэффициент температурного ускорения  $Q_{10}$ , для большинства химических реакций равный 2-3, в реакциях живых систем колеблется в широких пределах даже для одних и тех же процессов, протекающих в разных диапазонах температуры. Это объясняется тем, что скорость ферментативных реакций не является линейной функцией температуры. Так, у тропических растений при  $t < 10^{\circ}\text{C}$  коэффициент  $Q_{10} = 3$ , но существенно снижается при возрастании  $t > 25-30^{\circ}\text{C}$ .

## Температурные пороги жизни, их верхний и нижний пределы.

- **Верхний порог** определяется температурой свертывания белков. Необратимые нарушения структуры белков обычно возникают при  $t=60^{\circ}\text{C}$ . Обезвоживание организма повышает этот порог. В горячих источниках обитают бактерии при  $t=70-105^{\circ}\text{C}$ . У большинства животных тепловая гибель наступает раньше, чем начинают коагулировать белки (при температуре тела  $42-43^{\circ}\text{C}$ ). Растения, обитающие в степях, саваннах и пустынях, выдерживают нагревание до  $50-60^{\circ}\text{C}$ .
- **Нижний порог** определяется разной величиной  $Q_{10}$  отдельных реакций. У насекомых охлаждение подавляет механизмы, обеспечивающие приток кислорода к клеткам, сильнее, чем интенсивность клеточного дыхания. Теплолюбивые растения (влажные тропические леса, водоросли теплых морей) погибают при  $t \geq 0^{\circ}\text{C}$  из-за инактивации ферментов.

## Пойкилотермные и гомойотермные организмы.

**Пойкилотермные** (от греч. poikílos — изменчивый, меняющийся, thérme — тепло) — организмы, температура тела которых непостоянна и изменяется вместе с температурой окружающей среды. *К ним относятся* все растения, грибы, протисты, беспозвоночные животные, рыбы, земноводные и пресмыкающиеся.

**Гомойотермные** (от греч. hómoios — одинаковый, сходный, thérme — тепло) — организмы, способные поддерживать относительно постоянную температуру тела при изменении температуры окружающей среды. К ним относятся птицы и млекопитающие (в том числе человек).

**Терморегуляция у живых организмов осуществляется различными путями.**

- **Химическая терморегуляция** — процесс рефлекторного усиления теплопродукции в ответ на снижение температуры среды.
- **Физическая терморегуляция** объединяет комплекс морфофизиологических механизмов, связанных с регуляцией теплоотдачи.
- Терморегуляция может дополняться **адаптивным поведением**.

## Адаптации животных и растений к различным температурным условиям.

- По потребности к количеству тепла растения разделяют на три экологические группы: теплолюбивые, мезотермные и холодостойкие.
- Все адаптации растений к температуре можно разделить на три типа: *биохимические, физиологические и морфологические.*



Кедровый стланец



Растения-подушки

- Все адаптации животных по механизму действия разделяют на *биохимические, физиологические, морфологические и поведенческие.*