

# **ПОПУЛЯЦИОННАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ**

## **5.2 Распределение паразитов в популяциях хозяев**

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАЗИТОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ ХОЗЯЕВ

---

## 1) В зависимости от возраста хозяев

- Увеличение численности и разнообразия паразитов с возрастом  
Связано с эффектом накопления паразитов

- Более высокая зараженность молодых особей

Обусловлена более слабым иммунитетом молодых особей

Детские инфекции: корь, краснуха, ветряная оспа, эпидемический паротит (свинка), скарлатина

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАЗИТОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ ХОЗЯЕВ

---

- Возрастные изменения могут быть связаны с изменениями строения тела хозяина, его поведения, спектра питания, что ведет к изменению вероятности заражения

Например, молодь хищных рыб питается планктоном и заражается личинками дифиллоботриума, которые развиваются в циклопах

С возрастом меняется спектр питания – рыба питается другими видами рыб

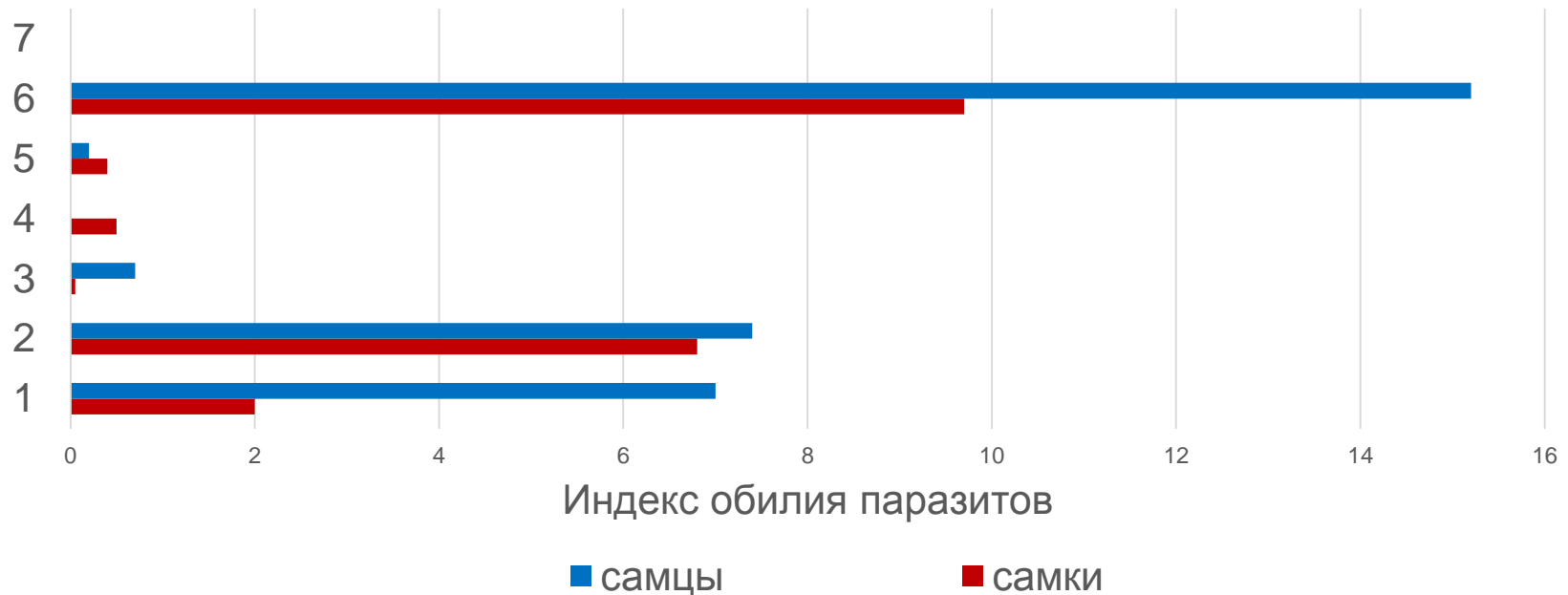
# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАЗИТОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ ХОЗЯЕВ

---

## **2) В зависимости от пола хозяев**

- Более высокая зараженность самок
- Более высокая зараженность самцов

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАЗИТОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ ХОЗЯЕВ



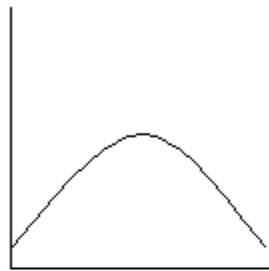
Зараженность остромордой лягушки гельминтами: 1 – *R. bufonis*,  
2 – *O. filiformis*, 3 – *H. cylindracea*,  
4 – *D. rastellus*, 5 – *C. ornata*, 6 – всего

# ТИПЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

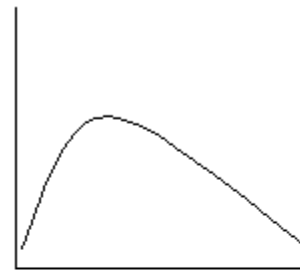
1. Регулярное  
(равномерное,  
недорассеянное)

2. Случайное  
(неравномерное)

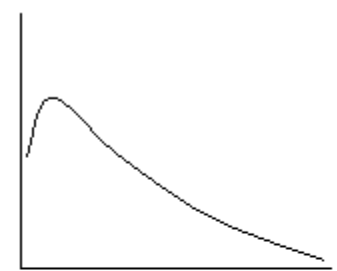
3. Агрегированное  
(групповое, пятнистое,  
перерассеянное,  
асимметричное)



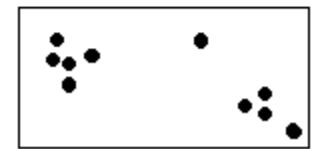
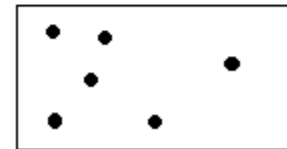
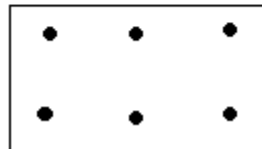
1



2



3



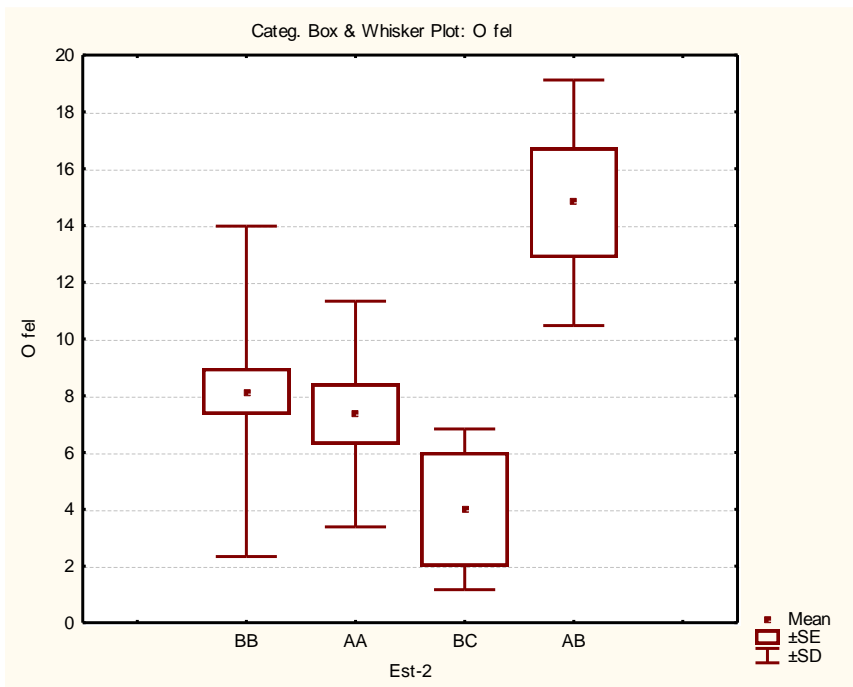
# ПРИЧИНЫ АГРЕГИРОВАННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАЗИТОВ

---

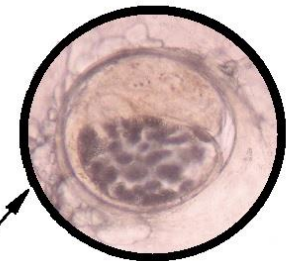
- 1) различия в индивидуальной восприимчивости к паразиту у разных особей хозяев, обусловленные их экологическими, генетическими и иммунологическими особенностями

Например, дифференциальная зараженность личинками описторхид особей разных генотипов язя из природных популяций

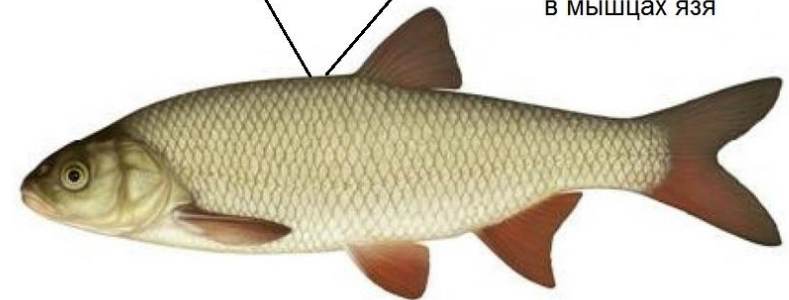
# Дифференциальная зараженность паразитами хозяев с разными генотипами



Электрофореграмма  
неспецифических эстераз  
мышц язя



Метацеркарий  
*Opisthorchis felineus*  
в мышцах язя



Количество метацеркарий трематод *Opisthorchis felineus* в мышцах язей,  
имеющих разные генотипы по локусу *Est-2*

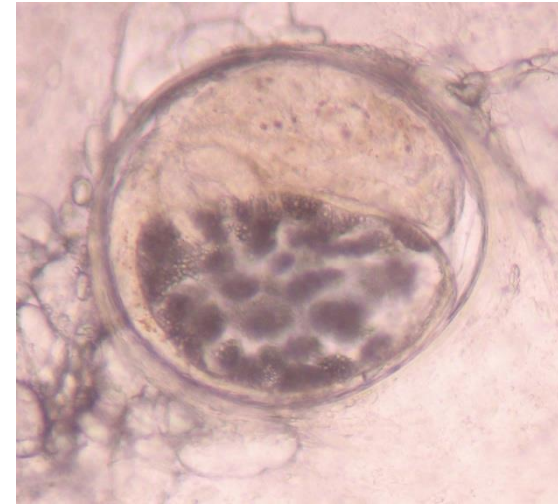


# Асимметричное распределение паразитов в лабораторных экспериментах

---

Неравномерное распределение возникает даже в лабораторных экспериментах при заражении опытной группы животных одинаковым числом яиц (личинок) паразита

Например, в опытах с заражением сирийских хомяков описторхисами каждому животному скармливали по 50 личинок, следя за тем, чтобы весь инвазионный материал был съеден



*Opisthorchis felineus*  
(метацеркарий в мышцах язя)

# Асимметричное распределение паразитов в лабораторных экспериментах

---

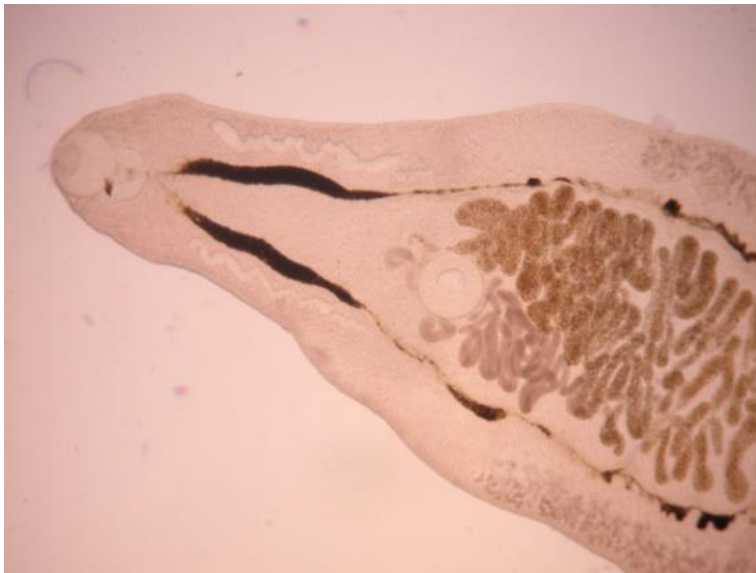
Хомяки были одного пола, возраста и представителями одной изосамочной линии



Золотистые (сирийские) хомяки  
*Mesocricetus auratus*

# Асимметричное распределение паразитов в лабораторных экспериментах

---



Марита *O. felineus* из печени хомяка

В итоге все оказались заражены, но разным количеством паразитов

# ПРИЧИНЫ АГРЕГИРОВАННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАЗИТОВ

---

- 1) Присутствие в хозяине одной особи паразита повышает вероятность появления других
  - в результате размножения паразита в хозяине
  - из-за ослабления его иммунной защиты под влиянием уже имеющихся паразитов

# Смысл агрегированного распределения паразитов

---

При наступлении неблагоприятных условий с гибелью небольшой доли гиперинвазированных животных популяция хозяина одновременно освобождается и от большого числа паразитов, и от ослабленных особей

Это позволяет популяции хозяина:

- 1) эффективно регулировать свою численность
- 2) эффективно управлять численностью паразита

# СПОСОБЫ РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ПАРАЗИТАРНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

---

## 1) Факторы внешней среды

Этот способ регуляции особенно действен для **эктопаразитов**, а также для **свободноживущих стадий эндопаразитов** и возбудителей инфекций, передаваемых **переносчиками**

Действует без принципа отрицательной обратной связи, и вызывает дестабилизацию популяции

Заболеваемость носит сезонный характер. Также наблюдается варьирование зараженности хозяев в разные годы

Например, весенне-летний клещевой энцефалит

# Иксодовые клещи – переносчики клещевого энцефалита

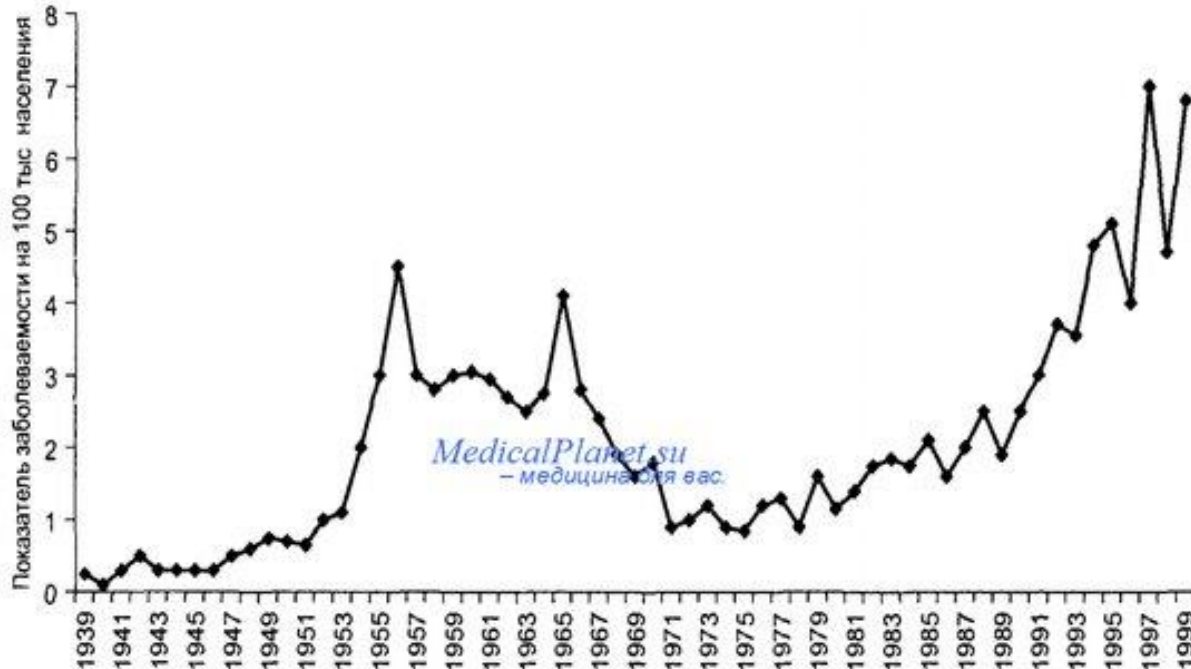
---

Для клещевого энцефалита характерна строгая сезонность, обусловленная периодом активности клещей

В очагах с основным переносчиком *I. persulcatus* наибольшая сезонная численность взрослых клещей, которые могут нападать на человека, приходится на весну и первую половину лета

Клещ *I. ricinus* имеет обычно два сезонных пика активности – весенне-летний и летне-осенний

# Межгодовая динамика заболеваемости КЭ



Интенсивность эпизоотического процесса клещевого энцефалита существенно меняется в разные годы (цикличность в многолетней динамике)

Заболеваемость клещевым энцефалитом в России в 1939–1999 гг.

Источник:

[http://andarme.ucoz.ru/news/intensivnost\\_kleshhevogo\\_ehncefalita\\_dinamika\\_zabolevae\\_mosty\\_kleshhevym\\_ehncefalitom\\_kleshhevoj\\_ehncefalit\\_letal/2014-01-21-75](http://andarme.ucoz.ru/news/intensivnost_kleshhevogo_ehncefalita_dinamika_zabolevae_mosty_kleshhevym_ehncefalitom_kleshhevoj_ehncefalit_letal/2014-01-21-75)



# СПОСОБЫ РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ПАРАЗИТАРНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

---

2) При помощи хозяев:

А) через смертность хозяев, приводящую к гибели части паразитов вместе с погибшими особями хозяев или стерильный иммунитет, определяющий полную невосприимчивость к паразитам

Б) посредством иммунных реакций хозяев, ограничивающих выживаемость и плодовитость паразитов

3) Саморегуляция паразитарных популяций

Эти факторы действуют по принципу отрицательной обратной связи («чем больше, тем меньше»), приводя к стабилизации популяционной численности

# Принцип отрицательной обратной связи

---

