

Новые технологии и концепции в обнаружении новых заболеваний

Dr David Bass



Together we are working for
a **sustainable blue future**

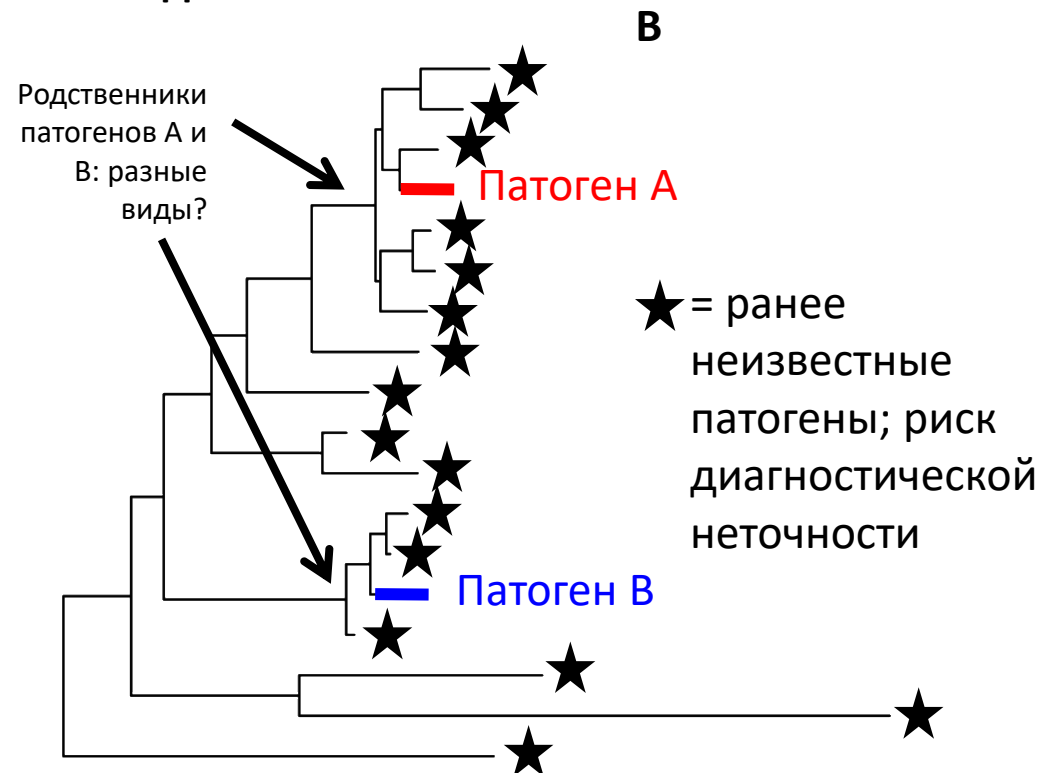
План презентации

1. Разнообразие патогенов и значение для диагностики, эпиднадзора и возникающих заболеваний
2. эДНК для эпиднадзора за патогенами и раннего предупреждения
3. Портативные и быстрые молекулярные технологии
4. Синдромное заболевание и патобиом



Разнообразие патогенов и точная диагностика

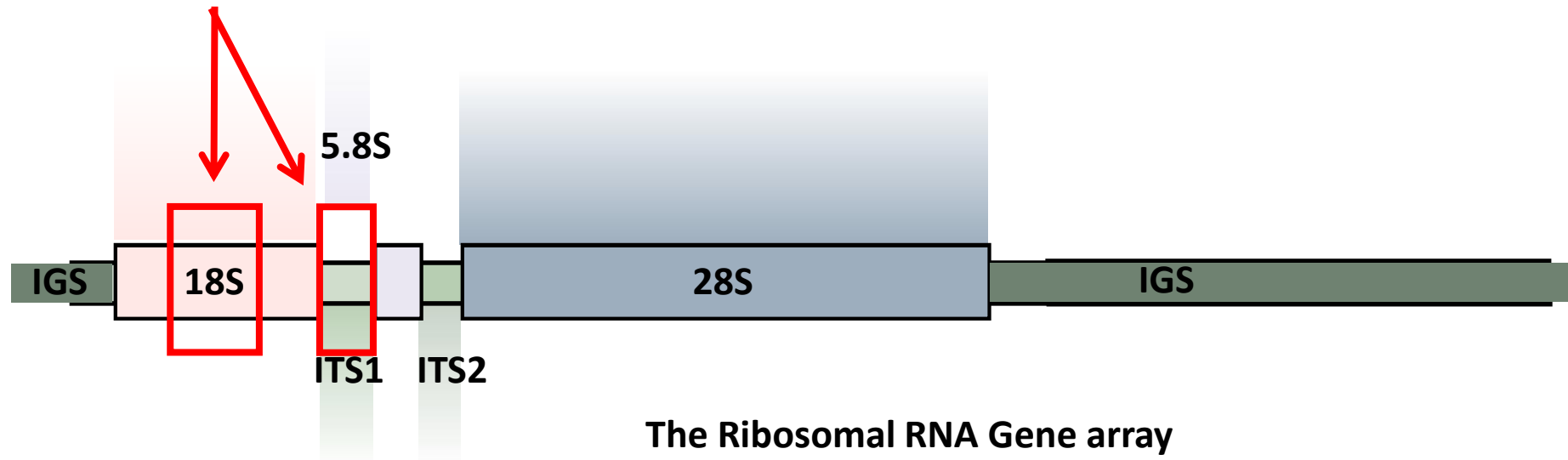
- Разнообразие патогенов намного больше, чем предполагалось ранее, и они более широко распространены.
- Многие диагностические тесты были разработаны до появления этих знаний.



- Отсутствие диагностических инструментов, позволяющих справиться с этим большим разнообразием, что приводит к риску неточных анализов и неспецифической идентификации.

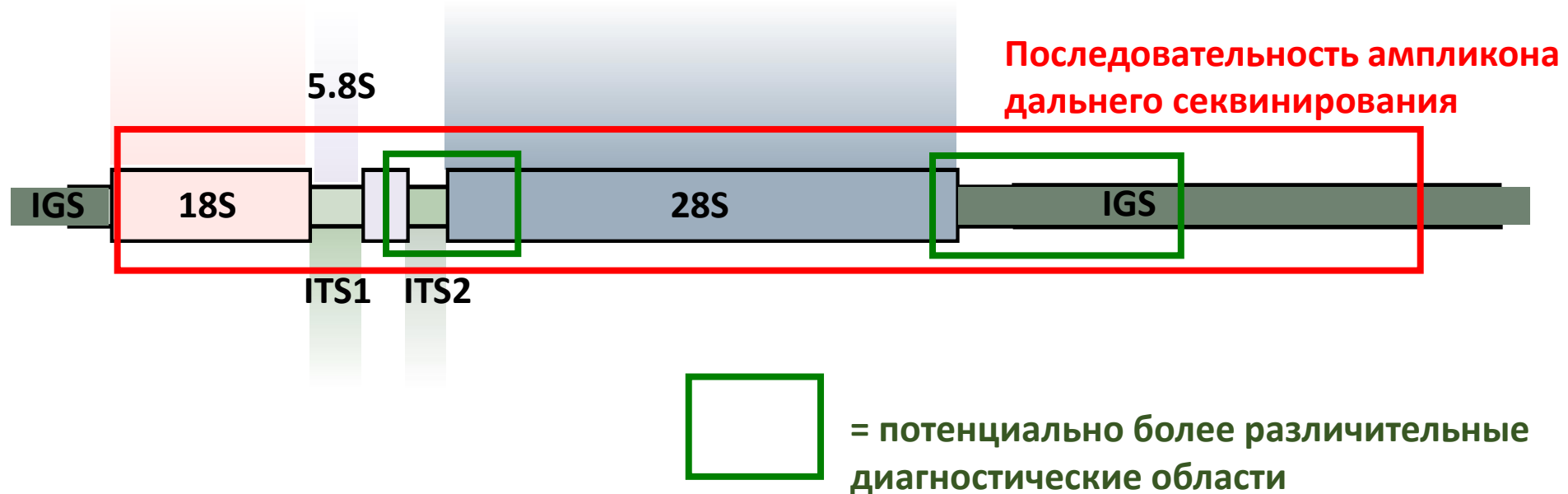
Pathogen diversity and accurate diagnostics: ways forward

Most current diagnostic assays target **short regions** of a **limited number** of genes, often 18S or ITS1



Разнообразие патогенов и точная диагностика: дальнейшие шаги

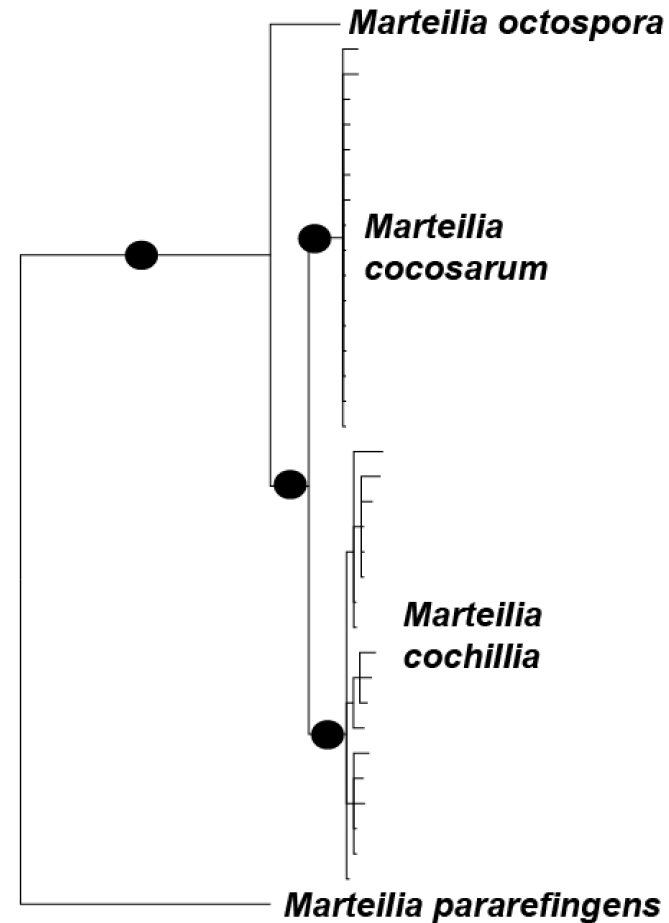
Дальнее секвенирование (с использованием Nanopore/Illumina) большей части массива обеспечивает доступ к **более различным диагностическим** маркерным областям и **более высокое филогенетическое разрешение**, чем диагностические области, использовавшиеся до сих пор.



Важность филогенетической интерпретации

Необходимо большее филогенетическое разрешение

- для точной и надежной интерпретации новых клеточных линий (например, новых болезней),
- чтобы различать близкородственные виды и
- определить таксономические единицы и патологические характеристики родственных видов

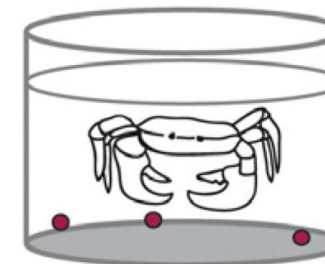


- Филогенез видов *Marteilia* (паразитов двустворчатых моллюсков) на основе последовательностей ампликонов дальнего действия и хороших филогенетических методов
- Прочно поддерживаемые монофилетические таксоны
- Облегчает разработку точных диагностических маркеров

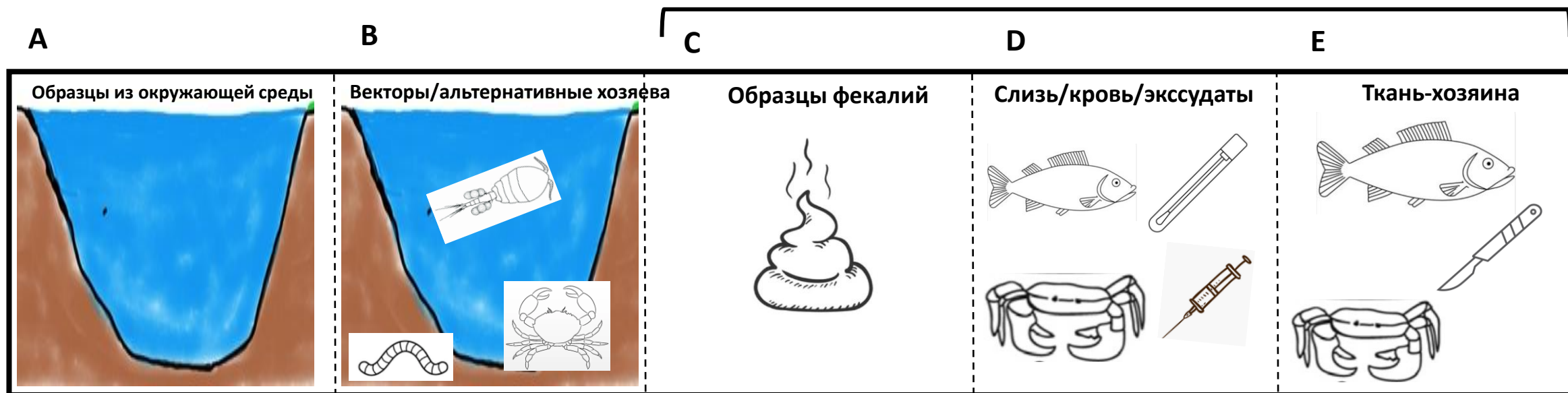
Диапазон выборки эДНК

Исследования ДНК из окружающей среды (эДНК) - использование методов на основе молекулярных последовательностей для представления биологического разнообразия в образце не относящийся к биологическому организму.

эДНК



Инкубационные эксперименты



Преимущества подхода эДНК :

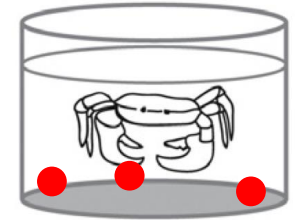
- Недорогой, быстрый, простой отбор проб, неинвазивный, комплексный
- Экологический надзор и скрининг для торговли
- Оценка рисков и раннее предупреждение о заболеваниях
- Выявление переносчиков и резервуаров; пути передачи
- Понимание экологии патогенов (например, жизненного цикла) и возникновения
- Основа управления и контроля заболеваний
- Мониторинг других причин заболевания, например. цветение водорослей

● = целевой патоген

- Многие патогены более широко распространены в окружающей среде и не в организме хозяина, чем считалось ранее.

Риск: увеличение выявления политически чувствительных патогенов

Императив: НИОКР, чтобы понять важность и значение обнаружения патогенов с помощью эДНК.



Инкубационные эксперименты



Рабочий процесс для разработки, проверки и стандартизации «эДНК патогена»

Определить вопрос



Выбор целевого патогена(ов)



Экспериментальная модель

Стратегия отбора образцов

Обработка образцов

Метод выделения нуклеиновой кислоты



Выбор молекулярного анализа : Специфичность
Чувствительность



Анализ эДНК



Интерпретация



Подтверждение



Портативная/полевая технология может быть оптимизирована для «»

Определить вопрос



Выбор целевого патогена (ов)



Экспериментальная модель:

Стратегия отбора образцов
Обработка образцов
Метод выделения нуклеиновой кислоты



Выбор молекулярного анализа:

Специфичность
Чувствительность



Анализ эДНК



Интерпретация



Подтверждение



LamPORE COVID-19



Петлевая изотермическая амплификация (LAMP/RT-LAMP)

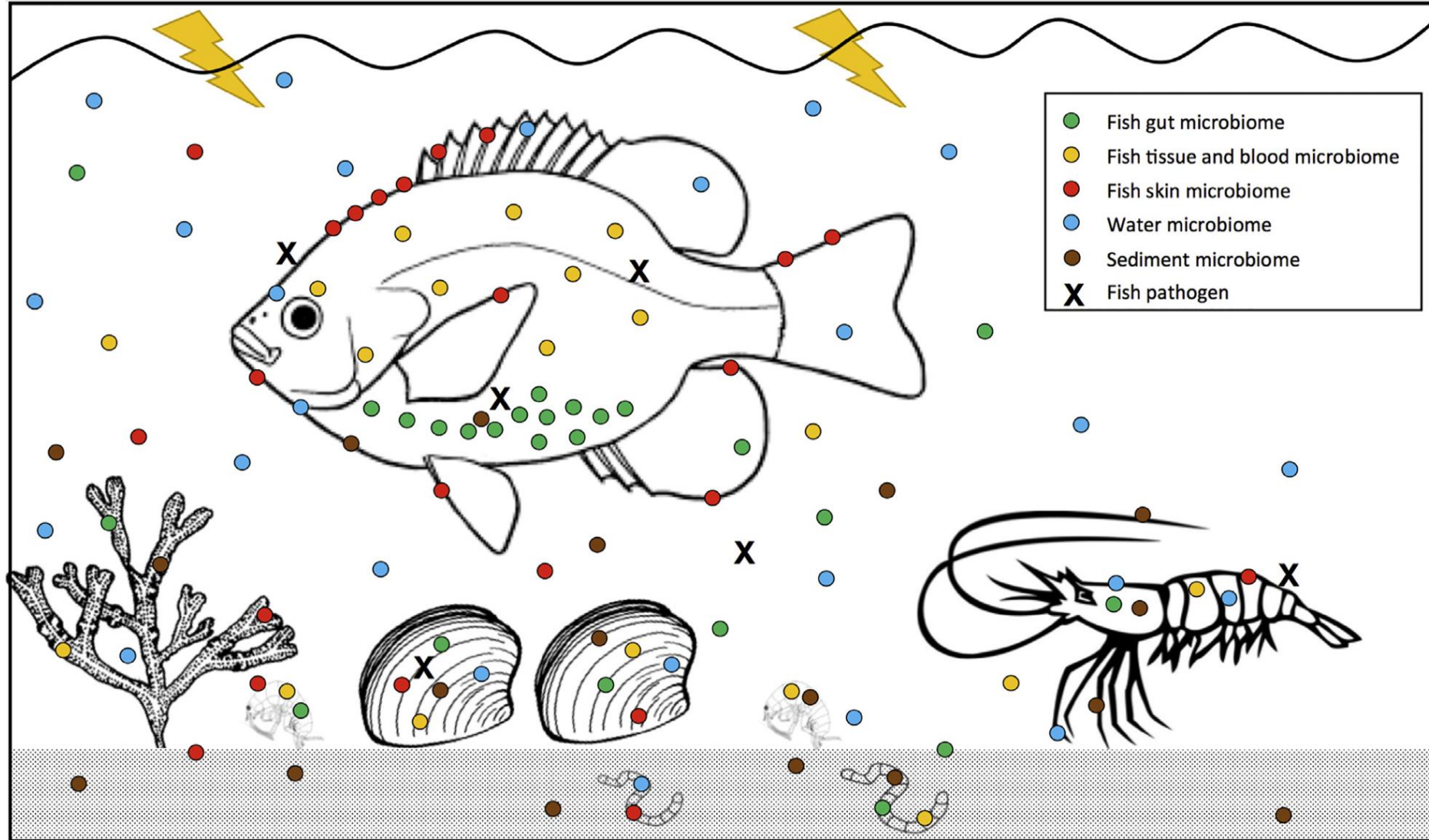
Рекомбиназная полимеразная амплификация (RPA)



WSSV: Minardi et al 2018

Патобиом: набор организмов, связанных с хозяином (прокариоты, эукариоты и вирусы), связанных со сниженным состоянием здоровья в результате взаимодействия между симбионтами, хозяином и окружающей средой.

Значение для лечения болезни/патогена: одна этиология может быть результатом взаимодействия нескольких агентов, которые могут различаться в разных случаях. between cases



Trends in Ecology & Evolution

Патобиом при болезнях животных и растений *Тенденции экологии и эволюции 2019*

The rise of the syndrome – sub-optimal growth disorders in farmed shrimp

Rajendran Kooloth Valappil¹ , Grant D. Stentiford^{2,3} and David Bass^{2,3,4}

Синдромы субоптимального роста у выращиваемых креветок

Ассоциируется с инфекциями, вызываемыми несколькими вирусами, микроспоридиями *Enterocytozoon hepatopenae* (EHP) и различными бактериями (например, *Vibrio*)

Концепция отдельных патогенов как «необходимой, но недостаточной» причины болезни

Каким образом законодательство может учитывать мультиагентные заболевания и синдромы??



Таким образом ...

1. Признание **большого разнообразия патогенов**, имеющих отношение к здоровью водных животных (а не только перечисленных патогенов), имеет важное значение.
 1. Законодательство должно учитывать тот факт, что патогены могут быть **широко распространены** экологически и географически.
 1. Необходимы дополнительные генетические данные и филогенетические схемы для **точной диагностики и характеристики возникающих заболеваний**.
 1. Методы эДНК обладают **большим потенциалом для эпиднадзора за патогенами и раннего предупреждения болезней**, но :
 - Требуется **подтверждение**
 - Необходимо понять **значение обнаружения эДНК**
 2. Приоритеты **исследований**:

Более продвинутая **диагностика** (на основе геномики, высокоточные, быстрые и полевые приложения)

Знание о **распространении и разнообразии** патогенов/симбионтов и **связанного с ними риска заболевания** (например, эДНК)

Улучшенная способность характеризовать возникающие и **многофакторные/синдромальные заболевания**

Лучшее понимание взаимосвязей между **хозяином, симбиомом и окружающей средой** в связи с болезнью и здоровьем.
- Управлять и ограничивать несовместимость между новыми научными данными/подходами и действующей законодательной базой