

Секция «Новые методы исследований в микробиологии»

Бактериофаги – «пожиратели бактерий»

Вагин А.С. – студент 2 курса ФВМ

Руководители: Ковалева Е.Н., Золотухин С.Н.

ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»

Первые сообщения о растворении микроорганизмов появились в конце XIX – начале XX столетий. В 1898 году русский учёный Н.Ф. Гамалея обнаружил, что при обработке дистиллированной водой бацилл сибирской язвы выделяется специфическое вещество, которое обуславливает просветление взвеси сибиреязвенных палочек и растворяет свежевыращенную культуру. Это специфическое вещество исследователь назвал бактериолизинном и высказал мнение, что оно образуется бактериями при их распаде. Однако отсутствие в то время экспериментального материала не позволяло ему сделать окончательный вывод об этом феномене [4].

Оставалась без внимания и работа F. Twort, который в 1915 году при посеве оспенного детрита на питательный агар обнаружил среди колоний белого стафилококка стекловидные колонии. Фильтрат из последних, разведённый 1:6, образовывал стекловидные колонии на газоне стафилококковой культуры, на основании чего автор предположил, что действующим началом является новая, более низкая, чем у бактерий, форма живых существ, состоящая из протоплазмы или энзимов, способная возникать и размножаться эндогенно. Позднее канадский микробиолог Д'Эрелль опубликовал обширные материалы, привлёкшие всеобщее внимание к феномену растворения микробов. Учёный обнаружил в фильтрате из испражнений выздоравливающего больного, страдающего тяжёлой формой дизентерии, вещество, которое при пересеве растворяло свежевыделенную культуру палочки Шига, при этом активность вещества при каждом пересеве увеличивалась. На основании проведенных исследований Д'Эрелль создал новую, весьма привлекательную теорию о том, что наблюдаемое им растворение дизентерийных бактерий вызывается не веществом, а живым существом – ультрамикроскопическим паразитом бактерий, невидимым в обычном микроскопе даже при самом сильном увеличении. Образующие им стерильные пятна на газоне агаровой культуры, по представлению исследователя, есть не что иное, как колонии размножившихся живых существ, которых он назвал бактериофагами, что в переводе с греческого означает «пожиратели бактерий». Это название используется до настоящего времени, хотя оно и не отвечает в полной мере современным представлениям о природе фага и его взаимодействии с бактериями, отражая лишь одну из сторон этого процесса – лизис микробной клетки [1, 2].

После открытия явлений бактериофагии Д'Эрелль развил учение о том, что бактериофаги патогенных бактерий, являясь их паразитами, играют

большую роль в патогенезе инфекций, обеспечивая выздоровление больного организма, а затем создания специфического иммунитета. Это положение привлекло к явлению бактериофагии внимание многих исследователей, которые предполагали найти в фагах важное средство борьбы с наиболее опасными инфекционными болезнями человека и животных [4].

В настоящее время известны фаги почти у всех видов патогенных и сапрофитных бактерий.

Первые попытки практического использования бактериофагов были предприняты в медицине с лечебно-профилактической целью. Имеются сообщения, свидетельствующие о положительном лечебно-профилактическом действии препаратов бактериофагов, использованных во время эпидемии холеры, при дизентерии и других желудочно-кишечных инфекциях [2].

Бактериофаги можно выделить из различных материалов, где находятся или могли находиться бактерии, в которых фаг размножается.

При выделении фагов из объектов внешней среды исследователи чаще всего использовали два метода. Сущность первого состоит в том, что исследуемый материал фильтруют через бактериальные фильтры, полученные фильтраты высевают с индикаторными бактериями в питательный бульон, который инкубируют в термостате при 37°C в течение 14-18 часов. Сущность второго метода сводится к тому, что материал, из которого выделяют фаг, помещают в жидкую питательную среду совместно с индикаторной культурой, после чего культуру фильтруют через бактериальные фильтры. Полученный фильтрат исследуют на наличие фага на плотных и в жидких питательных средах.

Выделенные из внешней среды фаги, как правило, характеризуются неоднородностью и представляют собой смесь фагов. Для изучения биологических свойств фага и дальнейшей работы с ним необходимо использовать «чистые» линии. С этой целью исследователи проводят клонирование бактериофага или селекцию клона фага методом многократного пассирования фага на индикаторной культуре с периодической отбивкой характерной негативной колонии в питательный бульон с культурой лизируемого микроорганизма [3].

Несмотря на огромное число фагов, обнаруженных у бактерий, их морфологическое разнообразие весьма ограничено. Как правило, фаг имеет оболочку – капсид, внутри которого находится линейная двухцепочная ДНК; реже носителем генетической информации служит ковалентно замкнутая кольцевая одноцепочная ДНК либо даже РНК. У большинства фагов капсид представляет собой полиэдрическую структуру с отростком и базальной пластиной в качестве органеллы адсорбции либо без них и содержит определенное количество ДНК. Однако у немногих фагов капсид имеет нитевидную форму; сборка фаговой частицы при этом осуществляется вокруг ДНК и длину зрелого фага определяет длина ее молекулы.

Процесс репродукции бактериальных вирусов условно можно разбить на несколько, более или менее, последовательных стадий, хотя один процесс

постепенно переходит в следующий: адсорбция, инфицирование, репликация фага и лизис клетки [1, 2].

Значение бактериофагов для лабораторной диагностики ряда инфекций этот биологический объект не только не утратил, а, наоборот, начал привлекать к себе всё более пристальное внимание исследователей. С каждым годом повышается значимость бактериофагов как высоко специфического диагностического средства, позволяющего надёжно дифференцировать возбудителей бактериальных инфекций, а порой проводить более детальную дифференциацию отдельных вариантов внутри данного вида. Возможность фагоидентификации основана на специфичности действия фагов, которая может быть настолько выражена, что позволяет дифференцировать не только отдельные виды, но и отдельные штаммы того же вида микробов.

Метод фагодиагностики давно используется в лабораторной практике для идентификации различных видов микроорганизмов [5].

Литература

1. Адамс М. Бактериофаги. – М.: Медгиз, 1961. – 521 с.
2. Гольдфарб Д.М. Бактериофагия. – М.: Медгиз, 1961. – 299 с.
3. Золотухин С.Н. Создание и разработка схем применения диагностических биопрепаратов на основе выделенных и изученных бактериофагов энтеробактерий: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ульяновск, 2007. – 39 с.
4. Крылов В.Н. Фаготерапия // Химия и жизнь. – 2002. – № 3. – С. 11-15.
5. Ревенко И.П. Бактериофаги и их использование в ветеринарной практике. – Киев: Урожай, 1978. – С. 88.

Диагностика бактериальных болезней рыб

Смолькина С., Бахаровская Д. – ст-ки 2 курса ФВМ

Руководитель: Померанцев Д.А.

ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»

Бактериальные болезни рыб являются наиболее опасными, так как в условиях водной среды вести борьбу с ними очень сложно. На характер проявления и течения бактериальных болезней большое влияние оказывают технологические условия воспроизводства рыб и степень интенсификационных процессов, общий уровень культуры производства рыбы на каждом биотехническом цикле её выращивания и содержания.

У рыб, культивируемых в условиях промышленного рыбоводства и выращиваемых в естественных рыбохозяйственных водоёмах, а также на рыбозаводах по воспроизводству лососевых, осетровых, сельдевых и других видов рыб, возбудителями бактериальных болезней чаще всего являются патогенные формы бактерий, относящиеся к родам: *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Chondrococcus*, *Cytophaga*, *Mycobacterium* и некоторые другие. Однако наи-большее практическое значение имеют аэромоназы рыб – аэромоназ карпов, аэромоназ(фурункулёз) лососевых, псевдомоноз карповых рыб, бактериальная гибель плавников, вибриоз, миксобактериоз, микобактериоз. Симптомы многих заболеваний похожи, к тому же рыба может быть поражена