Все уже давно привыкли к мысли, что бактерии одноклеточные. Собственно именно с таким представление их изучают с самого открытия. Но, как показывает жизнь, природа оказывается несколько сложнее.

Оказывается на поверхностях или на границе фаз бактерии склонны к «слипанию», в результате чего они образуют биопленки. Любопытно, что это вовсе не случайное событие, а сложный процесс, которые вызывается многими факторами, например, недостаток питания, наличие антибиотиков в среде и другие. Когда одиноко живущие клетки под воздействием факторов «решают» перейти к совместному проживанию, происходят изменения их метаболизма и активация «дремлющих» генов.

Эффективность роста бактерий в биопленках и устойчивость к воздействиям намного выше, разрастаясь, такие пленки могут быть видимы невооруженным взглядом. Как и в детской сказке «Теремок», они начинают привлекать и других потенциальных «жильцов», которым по разным причинам не уютно сейчас находиться в одиноком плавании в этом жестоком мире. В результате получается сложно организованный симбиоз, каждый из участников привносит свои питательные вещества или защитные системы. Чем сложнее устроен подобный симбиоз, тем он устойчивее. Это уже отдельный живой организм.

Вероятно, именно так когда-то и зародился кефирный гриб, благодаря которому, сейчас у нас есть этот полезный и вкусный традиционный напиток. Даже сегодня производители используют потомков того первого симбиоза.

Все участники сообщества удерживаются вместе с помощью внеклеточного полимерного вещества, которое синтезируется клетками, перешедшими в стадию биопленки. В большинстве своем он состоит из длинных разветвленных углеводов, но также там встречаются и белки. Так как свойства и морфо-физиологические характеристики бактерий в биопленках значительно отличаются от свободно живущих, ученые все больше переходят к исследованию клеточных конгломератов,  особенно это касается устойчивости к антибиотикам. Зачастую описывают не только жизнедеятельность отдельных элементов, но и целой биопленки, как живого организма. Сейчас при моделировании свойств используют и такие характеристики, как прочность, эластичность и устойчивость к разрыву, что больше подходит к материалам, чем к колонии микроорганизмов.

Формирование биопленки начинается с «прилипания» одной бактерии к поверхности, чаще всего за счет гидрофобного взаимодействия (боязнь воды заставляет молекулы и клетки сближаться :-)). Когда таких колонистов-пионеров становится несколько, они образуют ~~первичное поселение и начинают активное строительство~~ переходят в стадию биопленки, что характеризуется активацей части генома, отвечающей за синтез внеклеточного полимерного вещества. Бактерии, которые не могут самостоятельно приклеиться к поверхности, как правило, легко зацепляются за внеклеточные полимеры, внося разнообразие в молодое сообщество. В зрелой биопленке начинается формирование внутренних каналов, по которым циркулируют питательные вещества – аналог проводящей систему у многоклеточных организмов. От биопленок периодически отделяются свободно живущие бактерии, которые в последствие могут образовать новые колонии.

Известно, что бактерии внутри биопленок способны общаться, так они контролируют общий метаболизм и коллективное движение. Точный механизм бактериального языка неизвестен, но, предположительно, он биохимической природы, т.е. клетки выделяют разные вещества, на которые реагируют другие участники колонии.

Биопленки вездесуще, фактически их можно обнаружить везде, где есть бактерии и раздел фаз. Иногда они могут свободно плавать в воде, сохраняя свою структуру. Они несут и массу положительных моментов, например, такие «прочные» биопленки останавливают «растекание» нефтяных пятен, участвуют в очистке сточных вод, производят продукты питания (кефирный и чайный гриб). Естественно они же могут быть и виновниками болезней, особенно это касается зубных и легочных инфекций, сегодня биопленки подозревают в причастности к атеросклерозу и хроническому синуситу.  Любопытно, что одна и та же бактерия в состоянии «свободного плавания» не вызывает заболеваний, а уже перейдя в состояние биопленки может нанести существенный урон здоровью.