§2.

Микробы в зелёной химии.

2.1.

Общие сведения о микробах.

Микробы- самые многочисленные живые организмы на нашей планете. Их миллионы разновидностей, и они присутствуют всюду: в почве, в воде, в воздухе, на наших руках и одежде и даже внутри нас. Биологи подсчитали, что в кишечнике взрослого человека присутствует более 1 кг микроорганизмов, относящихся к разным видам. И так, микроб- это название собирательной группы живых организмов, которые слишком малы для того, чтобы быть видимыми невооруженным глазом. Характерный размер микроба менее 0,1 мм. В состав микроорганизмов входят как безъядерные (прокариоты: бактерии, археи), так и эукариоты: некоторые грибы, протисты, но не вирусы, которые часто выделяют в отдельную группу. Большинство микроорганизмов состоят из одной клетки, но есть и многоклеточные микроорганизмы. Изучением этих организмов занимается наука микробиология.

2.2.

Роль микробов в жизни планеты.

У микробов на Земле очень много работы - ведь они санитары, которые приводят в порядок нашу планету и нашу внутреннюю среду (кишечник). У них это отлично получается, потому что у них есть одна важная способность- чувствовать вещества. Любую отраву или любое другое вещество, находящееся в избытке, они превращают в еду, черпают из нее энергию для своей жизни и компоненты для строительства своих тел. В постоянно происходящих в природе превращениях ве­ществ и энергии особая рольпринадлежит микроорганизмам. Они активно способствуют расщеплению растительных и животных остатков, всех выделений и отбросов на простейшие соеди­нения и первоначальные химические элементы, обеспечивая тем самым кругооборот веществ в природе.

Среди изменений веществ, вызываемых микроорганизмами, наибольший интерес представляют превращения, связанные с кругооборотом азота и углерода, являющихся важнейшими элементами всего живого органического мира. Под круговоротом азота и углерода понимают процессы син­теза и распада органических веществ. Синтез органических соединений в природе начинают расте­ния. В растительных клетках, содержащих хлорофилл, из неор­ганических веществ и воды при помощи солнечной энергии образуются различные органические соединения. При этом источником азота для растений являются главным образом соли азотной кислоты или соли аммония, а углерод они получают из углекислого газа атмосферы. Синтезируемые растениями органические соединения исполь­зуются ими для роста и, кроме того, в большом количестве от­кладываются в растительных органах и тканях в виде запас­ных питательных веществ. Таким образом, растения становятся богатейшим источником углеводов, белков и жиров, в которых нуждаются животные и люди.

Животные организмы, в том числе и человек, не способны, подобно растениям, синтезировать органические соединения из минеральных веществ, им требуются готовые органические про­дукты растительного или животного происхождения. Потребляя растительную пищу, животный мир земли по­стоянно уменьшает запасы растительного царства. В то же время происходит непрерывное пополнение этих запасов путем размножения и роста растений, которое осуществляется за счет природных источников углекислоты и азотосодержащих солей. Однако запасы углекислого газа и усвояемых растениями азо­тосодержащих солей в природе весьма ограничены: угольной кисло­ты в атмосфере содержится всего около 0,03%, а находящийся в воздухе азот (около 78%) растениями не усваивается. Поэто­му без восстановления природные запасы углекислого газа и минеральных соединений азота вскоре оказались бы исчерпан­ными, и развитие растительного и, следовательно, животного мира должно было бы прекратиться. Кроме того, образовались бы огромные скопления остатков растений и трупов живот­ных.

Однако этого не происходит, потому что в природе параллельно с синтезом органических веществ протекают процессы их раз­ложения. В результате разрушительных процессов химические элементы, составляющие органические соединения, возвра­щаются как бы в исходное состояние. Главную роль в этой разрушительной работе играют микроорганизмы. Микробы, воздействуя на растительные и животные остатки, разлагают составляющие их органические соединения на простые, вплоть до таких простейших минеральных веществ, как углекислый газ, аммиак и вода. Таким образом, микроорганизмы возвращают в природу углерод в виде углекислого газа (СО2) , а азот - в виде ам­миака (NH3), который может быть использован растениями непосред­ственно в виде солей аммония или после превращения его в азотнокислые соли.

Следует заметить, что разрушение органических соединений и пополнение в известной мере расходуемой углекислоты в при­роде происходят также в процессе дыхания животных и расте­ний. Частичная потеря почвой азота вследствие перехода его из минеральных азотсодержащих веществ в атмосферу компенси­руется деятельностью азотфиксирующих бактерий, усваиваю­щих атмосферный азот и связывающих его в виде доступных растениям соединений.

2.3.

Микроорганизмы в промышленности.

За долго до появления химии люди использовали микробов в производстве различных продуктов и веществ: превращение молока в сметану ( молочнокислые бактерии), виноградного сока в вино, изготовление теста ( дрожжи ) и так далее. Однако термин «микробиология» был введён венгром Карлом Эреки в 1917 году, согласно которому к биотехнологиям стали относить все виды работ, при которых из сырьевых материалов с помощью живых микроорганизмов производят различные продукты.

В настоящее время микроорганизмы используют на заводах по изготовлению антибиотиков, витаминов, инсулина и многих других лекарственных препаратов. Использование микробов в различных производствах дает различные плюсы:

1. В несколько раз снижается потребление энергии ( экономия нефти ).
2. Сокращается расход дефицитной пресной воды.
3. Никаких отходов и выбросов опасных для окружающей среды и человека.

В современном мире микроорганизмы применяют во многих сферах. Так, в сельском хозяйстве, микробная биомасса используется как корм скоту. Микробная биомасса некоторых культур используется в виде разнообразных заквасок, которые применяются в пищевой промышленности: при приготовлении хлеба, пива, вин, спирта, уксуса, кисломолочных продуктов, сыров и многих продуктов. Другое важное направление-это использование продуктов жизнедеятельности микроорганизмов. Продукты жизнедеятельности по природе этих веществ и по значимости для продуцента можно разделить на три группы:

**1 группа** - это крупные молекулы с молекулярной массой. Сюда относятся разнообразные ферменты (липазы и т.д.) и полисахариды. Использование их чрезвычайно широко - от пищевой и текстильной промышленности до нефтедобывающей.

**2 группа** - это первичные метаноболиты, к которым относится вещества, необходимые для роста и развития самой клетки: аминокислоты, органические кислоты, витамины и другие.

**3 группа** - вторичные метаноболиты. К ним относится: антибиотики, токсины, алкалоиды, факторы роста и др.

Важное направление биотехнологии - использовании микроорганизмов как биотехнических агентов для превращения или трансформации некоторых веществ, очистки вод, почв или воздуха от загрязнителей. Также в добыче нефти микроорганизмы играют важную роль. Традиционным способом из нефтяного пласта извлекается не более 50% нефти. Продукты жизнедеятельности бактерий, накапливаясь в пласте, способствуют вытеснения нефти и более полному выходу её на поверхность.

Огромная роль микроорганизмов в создании поддержании и сохранении почвенного плодородия. Они принимают участие в образовании почвенного перегноя - гумуса. Применяются в повышении урожайности сельскохозяйственных культур.

В последние годы началось развиваться ещё одно принципиально новое направление биотехнологии - бесклеточная биотехнология.

Селекция микроорганизмов основана на том, что микроорганизмы приносят огромную пользу в промышленности, в сельском хозяйстве, в животном и растительном мире.

Немаловажную роль играют микробы и в медицине. Традиционные методы производства вакцин основаны на применении ослабленных или убитых возбудителей. В настоящее время многие новые вакцины (например, для профилактики гриппа, гепатита В) получают методами генной инженерии. Противовирусные вакцины получают, внося в микробную клетку гены вирусных белков, проявляющих наибольшую иммуногенность. При культивировании такие клетки синтезируют большое количество вирусных белков, включаемых впоследствии в состав вакцинных препаратов. Более эффективно производство вирусных белков в культурах клеток животных на основе технологии рекомбинантных ДНК.

В нефтедобыче. В последние годы получают развитие методы увеличения нефтеотдачи с применением микроорганизмов. Их перспектива связана, в первую очередь, с простотой реализации, минимальной капиталоемкостью и экологической безопасностью. В 1940 - х годах во многих нефтедобывающих странах были начаты исследования по применению микроорганизмов для интенсификации притока в добывающих скважинах и восстановления приемистости нагнетательных скважин.

В пищевой и химической промышленности. К наиболее известным промышленным продуктам микробного синтеза относятся: ацетон, спирты (этанол, бутанол, изопропанол, глицерин), органические кислоты (лимонная, уксусная, молочная, глюконовая, итаконовая, пропионовая), ароматизаторы и вещества, усиливающие запахи (глутамат натрия). Спрос на последние постоянно увеличивается из-за тенденции к употреблению малокалорийной и растительной пищи, для придания вкусу и запаху пищи разнообразия. Ароматические вещества растительного происхождения можно производить путём экспрессии генов растений в клетках микроорганизмов.

Итак, природа была и будет главным учителем химиков. Она не только участвует в технологических процессах, но и продолжает делиться с нами своими секретами. Их набор бесконечен и хватит на всех, кто захочет заниматься химией и создавать что-то новое и нужное.