**Роль водорослей в освоении космоса**

Реферат выполнил студент IV курса 5 группы Данилишин Андрей.

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова.

Кафедра ботаники.

Одесса 2002 г.

**Вступление.**

В наш технически развитый век когда исследованы буквально все уголки нашей Земли человечество стремится покорить ранее не изученные участки окружающего нас мира. Одним из таких участков является безгранично интересная область под названием космос. И как не парадоксально но человек не смог бы проникнуть на современный уровень развития и не сможет в дальнейшем без примитивных форм жизни, таких как водоросли. Ведь они умеют расти и размножаться в совершенно неблагоприятных условиях. И тем самым имея положительные и отрицательные стороны своих свойств.

С первым проникновением человека в космос вместе с ним проникли и некоторые простейшие водоросли. Которые и на сегодняшний день также присутствуют и на современных космических кораблях, и наверняка будут присутствовать в кораблях будущего.

**Использование водорослей в космосе.**

Одну из задач которую выполняют водоросли на космических кораблях это снабжение экипажа кислородом. Для этих целей используют простейшую водоросль – хлореллу. Которая интенсивно делится, обладает высокой активностью фотосинтеза. Суспензия водорослей хлореллы массой 25-35 кг способна полностью снабдить одного человека кислородом в космическом полёте. Кроме того, процесс выращивания водорослей можно полностью автоматизировать для повышения продуктивности фотосинтеза. Эта водоросль способна увеличить свою массу в течение суток более чем в 6 раз, а это можно использовать при длительных полётах для кормления животных и людей.

На для питания полноценной пищей космонавты используют другую простейшую водоросль спирулину.

Более того, они выращивают её в космосе, и сразу употребляют в пищу. Сине-зеленая водоросль, сохранившаяся до наших дней - одна из первых форм растительной жизни на Земле.

Во всем мире пищевая микроводоросль СПИРУЛИНА названа - "зеленым чудом природы", за тот уникальный биохимический состав, которым она обладает, один из самых популярных продуктов на земле

Биомасса спирулины содержит абсолютно все вещества, которые необходимы человеку для нормальной жизнедеятельности.

Ряд биопротекторов, биокорректоров и биостимуляторов не содержится больше ни в одном натуральном продукте !

Всего в состав спирулины входит около 2000 витаминов, минералов, аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот и ферментов.

Белки. Содержание белка в спирулине достигает 70%.Это в десятки, сотни раз превышает наличие белка (легко усвояемого) в мясе.

Содержание Бета- каротина в спирулине столько, сколько в 10 кг сухой моркови - одном, из самых богатейших источников этого вещества.

Усвояемость белка 87%.

Спирулина - единственный растительный продукт, белки которого содержат полный набор аминокислот в необходимых пропорциях!, включая 8 незаменимых.

Коэффициент усвояемости 95%.

В составе спирулины:

- глютаминовая кислота - стабилизирующая умственные способности, основная пища для клеток мозга.

- тирозин - эликсир молодости, замедляет процессы старения.

- тиамин - укрепляет нервную систему, снижает утомляемость,

нормализует сон, сердечный ритм, устраняет одышку.

- цистин - обеспечивает нормальную работу поджелудочной железы,

- аргинин - способствует очищению крови.

- фолиевая кислота - необходима для образования гемоглобина.

- инозитол - поддерживает в здоровом состоянии печень, способствует выведению канцерогенов, нормализует уровень холестерина .

- спирулина содержит фикоцианин, не найденный больше ни в одном продукте!

Исследования ученых показывают, что это основной пигмент, укрепляющий иммунную систему, способствующий нормальной работе лимфосистемы - поддерживать здоровыми органы, защищать от рака инфекционных заболеваний!

- Хелатные агенты (сидерохромы) - обеспечивают защиту организма от действия радиации, выводят из организма тяжелые металлы, в том числе радиоактивные ( плутоний, стронций, др.).

Спирулина, она необходима в тяжелых и экстремальных состояниях, и условиях.

Витамины, минеральные вещества: важнейшие витамины, практически весь набор необходимых организму человека минеральных веществ находится в спирулине.

Но кроме дыхания и питания водоросли выполняют и другие возложенные на них задачи, такие как изучение биохимических и физиологических реакций в невесомости и неблагоприятных условиях внешней среды. Ведь в невесомости можно проводить такие реакции, которые на Земле невозможны из-за факторов внешней среды, которых в космосе нет.

Также на водорослях проводятся и эксперименты по генной инженерии. Где с помощью изменений в генетическом материале можно «научить» водоросли перерабатывать мусор или синтезировать новые органические вещества: аминокислоты, углеводы, жиры. Но эта отрасль находиться в состоянии разработки. Эксперименты, которые сейчас проходят в космических лабораториях на околоземных орбитах.

Но сфера применения водорослей не ограничивается стенами космических станций. Человек планирует поселиться и на других планетах и одна из этих планет станет Марс. И здесь человек не может обойтись без простейших водорослей.

Покорение Марса — как же! — немыслимо без подспорья микробов. Без них не озеленить Марс. Имена будущих астронавтов, быть может, пока на устах лишь их матерей, ведь НАСА планирует запуск пилотируемого корабля на Марс лишь на 20 июля 2019 года, к полувековому юбилею высадки человека на Луну. Имена же бактерий, отправляемых на Красную планету, известны уже сейчас.

По сообщению Имре Фридмана из Института астробиологических исследований при НАСА, среди них:

Matteia specifica — синезеленая водоросль, или цианобактерия, то есть бактерия со свойствами растений; она может превращать солнечный свет в энергию. Она питается минералами, выделяя азот; может подолгу существовать в условиях крайне низкой влажности.

Chroococcidiopsis specifica — еще одна цианобактерия, которая прекрасно чувствует себя в сухой и соленой, жаркой и холодной среде.

С помощью генетических манипуляций можно заранее, еще при подготовке к полету, изменить ДНК этих микроорганизмов, приспособив их к марсианскому образу жизни. Со временем, когда климат на Марсе удастся изменить, а бактерии взрыхлят его почву и насытят ее питательными веществами, можно будет выселять на Марс высшие растения. Постепенно атмосфера планеты заполнится кислородом.

Но это уже — тема других разговоров, окрашенных только в радужные тона. Переделав на чужой страх и риск Землю, технократы готовы начать «перестройку» Марса. Так, пустившись по следам неприметных бактерий, мы неожиданно перебрались из одной крайности в другую, словно доказывая, что этим микробам, в самом деле, подвластно все.

**Отрицательные стороны.**

Но мы рассмотрели только положительные стороны применения водорослей. Но это только вершина айсберга, существует другая противоположная сторона сожительства человека с водорослями.

По словам космонавта А. Сереброва (один из последних космонавтов побывавший на станции «Мир»). Его поразила колония водорослей. Словно лента, мелькнувшая из кармана иллюзиониста, эта омерзительная тварь длилась и длилась, растянувшись на восемь метров. За несколько недель она превратилась в нечто чужое, готовое занять весь корабль и, может быть, вернуться на Землю. В тот момент я подумал, что мы, сами того не подозревая, вот уже сорок лет запускаем в космос корабли, чтобы только вывести какую-то невероятно плодовитую породу водорослей, плесневых грибов или микробов.

Мы посылаем туда экипаж за экипажем только ради того — сами об этой цели мы не догадываемся, — чтобы под действием космической радиации некий микроб из тех, что во множестве населяют корабль, стал смертельно опасен для человечества. И будучи доставлен тем же «Шаттлом» на Землю, как греки чревом Троянского коня в Илион, истребил весь род людской.

Но ведь, в самом деле, космические полеты совершают не только командиры, бортинженеры и — с недавних пор — туристы, но и мириады незримых организмов — микробы. Что ожидать от них? Можем ли мы оценить опасность, грозящую нам?

Вот впечатления космонавтов, бывавших на станции «Мир» в последние годы: мутный свет, влажный, жаркий воздух, запах плесени, металла и резины. На стенках станции виднелись огромные — размером с тарелку — пузыри: это конденсировались воздух, выдыхаемый космонавтами, и испарения их тел. Здешний климат напоминал тропический. Зеленая плесень ковром покрывала установку для электролиза. Металлическая обшивка была испятнана следами ржавчины. Окно люка затянула студенистая слизь. Все эти беды натворили нежеланные спутники космонавтов — микроорганизмы.

Многие аварии, из-за которых злопыхатели ругали российскую космонавтику, на самом деле были вызваны проблемой, которую пока не могут решить ни создатели Международной космической станции (МКС), ни руководители НАСА, планирующие экспедицию на Марс, которая продлится более двух лет. Эта проблема — микробы.

Всего на станции «Мир» проживало более 230 видов микроорганизмов, в том числе 63 вида водорослей. Одни попали на борт станции еще во время ее монтажа, другие — вместе с космонавтами, прибывавшими туда.

В основе всех неприятных явлений, перечисленных нами выше, а также целого ряда поломок, например выхода из строя радио- и видеоаппаратуры, систем снабжения водой и воздухом, лежат два процесса: биокоррозия и образование биопленок.

В первом случае виной всему — вещества, выделяемые водорослями: органические (щавелевая, лимонная, фумаровая) и неорганические кислоты (азотная и серная), а также ферменты и биогенные окислители.

Во втором случае грибы и водоросли образуют колонию на поверхности металлических, пластмассовых или стеклянных предметов, покрывая их слизистым налетом. По отзывам специалистов, «это меняет структурные свойства материала, что может привести к крупным авариям». Водонепроницаемые поверхности начинают впитывать воду. Мутнеют стекла. Засоряются трубопроводы. Меняются термические и диффузионные свойства материалов.

«Бороться с микроорганизмами на борту корабля очень трудно, — признает эксперт НАСА Монси Роман, — поскольку они чувствительны к космической радиации и под действием ее быстро мутируют и размножаются». Действительно, уровень радиации там примерно в сто раз выше, чем на Земле. Это ведет к жесткой селекции среди водорослей: слабые гибнут. Зато те, кто выживает, оказываются более стойкими и агрессивными, чем исходные формы. Вот такими они могут вернуться на Землю — микробы, воспитанные Космосом.

По наблюдению ученых, у многих водорослей и грибов в космосе увеличивается толщина клеточных стенок; причиной этого является, очевидно, пребывание их в невесомости. Вирулентность, (ядовитость), бактерий растет. В свою очередь, иммунная система человека во время пребывания в космосе слабеет. Ей все труднее справиться с микробами. «У некоторых космонавтов в организме появляются кишечные палочки, которые не удается идентифицировать, — вспоминал в том же интервью А. Серебров. — В космосе очень опасная, враждебная человеку среда… Случайно или намеренно мы сотворим вирус, который уничтожит нас».

Понятно, что будущих участников экспедиций надо обезопасить от незваных врагов. В целом ряде стран ведутся работы по защите МКС от микроорганизмов. В НАСА разрабатывают узкопористые фильтры, а также аппарат «Catalytic Oxidator» для обработки воды: ее нагревают до 130оС под давлением, при этом большая часть микробов гибнет. По словам Монси Романа, «вода на МКС будет намного чище той, что мы пьем обычно дома»

В московском Институте биомедицинских проблем используют иную тактику борьбы с водорослями. Как известно, в неблагоприятных условиях те впадают в анабиоз. У них исчезают все видимые проявления жизни. Российским ученым удалось с помощью особых бензольных дериватов вызывать это состояние у микроорганизмов. После обработки помещений подобными химикатами все водоросли в них будут на какое-то время парализованы.

**Выводы.**

В данной статье рассмотрены основные значения водорослей в покорении человеком космоса. Но не смотря на продолжительность запуска ракет эта тема довольно актуальна в современной науке. И требует внимательного изучения этой многогранной отрасли. Ведь при правильном применении водорослей человечество может получить блага которые нам сейчас недоступны. Космос всегда был ресурсоёмким и что наиболее важно и наукоёмким. Наука, которая занимается проблемами биологии в космосе - называется - космическая биология. Одна из проблем, которых применение водорослей на блага человечества в покорении космоса.

**Список литературы**

Мир растений. В 7 т. / Редкол. А. Л. Тахтаджян (гл.ред.) и др. Т.3. Водоросли. / Под ред. М. В. Горленко. – М.: Просвещение, 1991. – 475с.,

Бологiя: Навч. посiбник /А. О.Слюсарев, О. В. Самсонов, В. М. Мухiн та iн.; За ред. Та пер.з рос. В. О. Мотузного. – 2-ге вид., випр. – К.: Вища шк., 1997. – 607с.: iл.

“Водоросли. Справочник.” Вассер и др. Киев. Наукова думка. 1998.