

ВОЗМОЖНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОШКИ НА МАРСЕ

*Чалбушникова Доминика
Антоновна*

*Россия, Москва, школа 1512, 8С
класс*

Я рассматриваю идею выращивания картошки на марсе как в фильме «Марсианин». В фильме биолог-астронавт Марк Уотни смог вырастить картошку используя всего лишь грунт марса, воду и собственное удобрение. Мне стало интересно возможно ли это на самом деле.

Группа специалистов из Международного центра картофеля (International Potato Center) совместно с учеными НАСА объявили об успешном завершении экспериментов по выращиванию картофеля в условиях, максимально приближенных к марсианским.

Исследователи продемонстрировали, что главным параметром для выращивания картошки является правильный полив и добавление питательных веществ. Им удалось вырастить клубни внутри корпуса от микрозонда системы CubeSat, в котором поддерживался марсианский состав почвы и атмосферы, давление, а также другие параметры. Специалисты отмечают, что лучше всего себя проявила картошка, выведенная для выращивания в засоленных низинах.

Таким образом ученым удалось проверить один из элементов романа Энди Уира «Марсианин», в котором астронавт Марк Уотни оказался затерянным на Красной планете. По сюжету Уотни построил теплицу, где собрал первый на Марсе урожай картофеля. В качестве удобрения использовал собственные экскременты, воду получал из водорода неиспользованного ракетного топлива, кислород — из углекислого газа.

Да, ученым удалось доказать, что картошку возможно вырастить на Марсе, но условия к которым они прибегали не совсем верны. То есть ученые поливали картошку не водой, а минеральными веществами и удобряли не экскриментами.

Ученые доказали, что вырастить картошку возможно, но возможно ли вырастить ее с точки зрения химии и при условиях Марса?

Исследователи из Вагенингенского университета в Нидерландах проверили, можно ли заниматься сельским хозяйством за пределами Земли. Для этого они

протестировали разработанные в NASA аналоги лунного и марсианского грунтов. Исследование возглавлял доктор Вигер Вамелинк. Он и его коллеги засеяли образцы грунта десятью разными сельхоз культурами: кресс-салатом, рукколой, томатами, редисом, рожью, шпинатом, киноа, горохом, шнитт-луком и луком-пореем. Помимо этого, все эти же растения посадили и в обычную земную почву, которая выступала в качестве контроля.

В итоге девять из десяти посеянных культур взошли и их можно было собрать. Более того, анализ показал, что растения являются вполне съедобными и мало чем отличаются от «земных». Подкачал лишь шпинат, который ни в какую не хотел расти в «инопланетном» грунте. При этом общее количество выросшей биомассы растений было примерно одинаковым в земном и марсианском грунте. Луна в этом плане показала чуть худшие результаты.

Но и это еще не все. Некоторые растения даже дали семена. В частности, редис, рожь и кресс-салат. Эти семена были протестированы на всхожесть, и они оказались пригодными для дальнейшего засеивания и разведения культур. Ученые полагают, что их исследование — это важный шаг к созданию устойчивых автономных колоний за пределами Земли, которые будут обеспечивать себя пищей самостоятельно. Конечно, изыскание ученых не учитывает факт наличия космической радиации и отсутствия атмосферы. Но ведь никто не запрещает, грубо говоря, прилететь на Марс с семенами и построить теплицы с поддержанием подходящих условий внутренней среды. А грунт можно будет взять прямо на месте.

Однако же на этом интересные моменты не заканчиваются. Тот факт, что земной и марсианский грунты «выступили» практически одинаково говорит не только о пригодности поверхности планеты к ведению сельского хозяйства, но и о том, что вполне вероятно какое-то время назад на Марсе вполне успешно могла существовать растительная жизнь.



Для роста растений необходима почва, содержащая питательные вещества, вода, атмосфера подобная земной, а также солнечный свет. Так как мы говорим об условиях подобных показанным в фильме «Марсианин», то главным

вопросом является потенциальная плодородность марсианского грунта. Атмосфера внутри марсианской теплицы очевидным образом будет подходящая, равно как и будет обеспечено нужное освещение и подача воды.

Марсианский грунт существенно отличается от земного. Во-первых содержание солей в нём существенно выше, чем в земном грунте. Некоторые из этих солей, могут быть токсичны для земных растений. Некоторые, как например, перхлораты токсичны для растений, однако еще более они токсичны для людей, что может сделать плоды растений выращенных на почве богатой перхлоратами несъедобными для человека. Концентрация перхлоратов в марсианской почве достигает порядка 1% от её массы, что на самом деле очень много.

К счастью существуют методы очистки почвы от перхлоратов. Молекулы перхлоратов довольно тяжелые, к примеру молярная масса перхлората кальция — 239 г/моль выше чем у урана. Это позволяет довольно просто отделить перхлораты, например с помощью обратного осмоса или даже с помощью простой промывки почвы водой.

Хотя очистка и вряд ли полностью очистит почву от вредных солей и перхлоратов, она сможет уменьшить их концентрацию. Кроме того, значительная часть перхлоратов из почвы окажется в клубнях первых 2-3 урожаев картофеля. Если не употреблять их в пищу, а подождать 4-5 урожая, то содержание вредных солей в них будет уже существенно меньше.



Было сделано несколько попыток вырастить растения и, в том числе, картофель в условиях похожих, на марсианские. Однако на Землю пока не были

доставлены образцы марсианского грунта, поэтому все эксперименты по культивации растений в условиях приближенных к марсианским являются приближениями той или иной степени точности.



Аналог марсианского грунта созданный на Земле

В качестве аналогов марсианского грунта в экспериментах используются химические соединения схожие по составу, химическим и свойствам с марсианским грунтом. Однако все же это не реальный марсианский грунт, поэтому точный ответ на вопрос о реалистичности роста растений на такой почве мы получим только после натурных экспериментов на Марсе.



Растение картофеля выращенное перуанскими учёными

Для нашего вопроса интерес представляет эксперимент Международного центра по картофелю (Перу), проведённый в сотрудничестве с NASA в 2016-м

году. Им удалось вырастить картофель на крайне солёной почве из перуанских пустынь, в разреженной атмосфере с повышенным содержанием углекислого газа. Картофель сам по себе относительно неплохо растёт в засоленной почве, а кроме того для эксперимента был использован специально выведенный особо устойчивый к засаливанию почвы сорт картофеля.



Растения выращенные голландскими учеными в аналогах марсианского и лунного грунтов

Другая группа учёных из Нидерландов использовала для экспериментов искусственно созданные аналоги марсианского грунта и лунного реголита, смешанные с органическими удобрениями. Эксперимент показал, что земные растения хорошо растут на такой почве.

И хотя голландские учёные не выращивали картофель, но в ходе экспериментов они вырастили кресс-салат, редьку, рожь, киноа, шпинат, бобы и несколько видов лука, а также близкий родственник картошки — помидор. Нет никаких причин по которым картофель не мог бы быть выращен аналогичным образом.

После этих экспериментов ученые надеются, что следующие миссии на Марс будут сопровождаться попытками повторить уже в настоящем марсианском грунте. Для этого им придется подготовить почву с рыхлой структурой и полным набором питательных веществ, чтобы клубни получали достаточно воздуха и воды.

Заключение.

Таким образом результаты экспериментов позволяют смотреть на возможность проращивания растений на Марсе с оптимизмом. В целом то, что показано в фильме «Марсианин» выглядит реалистичным, с одной оговоркой, что Марку Уотни пришлось бы очистить почву от перхлоратов и вероятно выбросить первые 2-3 урожая картошки.

Однако в момент написания книги «Марсианин», высокое содержание перхлоратов в марсианском грунте еще не было открыто, поэтому то, что Марк Уотни никак не озаботился очисткой почвы не является ошибкой автора.

Список литературы.

Официальный сайт NASA
International Potato Center