

## MELiSSA. Ką valgysime Marse?



Astronautams į Tarptautinę kosminę stotį (*International Space Station, ISS*) visus būtinus dalykus iš Žemės atgabena erdvėlaiviai. Mėnulio tyrimų bazėje, Marse ar keliaujant toliau apsirūpinti deguonimi, vandeniu, maistu bus daug sudėtingiau. Tiek toli nusigabenti reikalingą kiekį būtinausių medžiagų neįmanoma, todėl reikia sugalvoti būdą, kaip jomis apsirūpinti kelionei ar atvykus į tolimą, nebūtinai svetingą, pasaulį.

Gyvybinės veiklos atliekas perdirbanti į maistą, vandenį ir deguonį mažytė ekologinė sistema, kurią būtų galima pasiimti į kosmosą, išspręstų daug problemų. 1989 metais Europos kosmoso agentūra (*Europe Space Agency, ESA*) pradėjo vykdyti projektą MELiSSA (*Micro-Ecological Life Support System Alternative – Alternatyvi mikroekologinė gyvybės palaikymo sistema*). Jo tikslas – sukurti uždara ekologinę sistemą, kurioje būtų mikroorganizmų ir aukštesniųjų augalų. Tyrimai leis geriau suprasti dirbtinių ekosistemų veiklą ir išstbulinti atsikuriančių gyvybės palaikymo sistemų technologijas, jie padės ieškant būdų vandens ištekliams ir atliekoms tvarkyti, t. p. atmosferai saugoti nuo taršos.

Bandomasis įrenginys MELiSSA skirtas iš atliekų (pvz., gyvybinės veiklos atliekų, nenaudingų augalų dalių ar popieriaus), anglies dioksido ir mineralinių medžiagų gaminti maistinę biomasę. Įrenginyje energijos šaltinis yra šviesa. MELiSSA sudaro penki moduliai, kuriuose auginamos įvairios bakterijos ir augalai, taip pat viename iš jų gyvena keturiasdešimties žiurkių „komanda“. Tokiam žiurkių kiekiui reikia tiek deguonies, kiek jo vidutiniškai sunaudoja vienas žmogus.

Pirmoji įrenginio grandis – visų uždaroje sistemoje susidariusių atliekų surinkimo ir skaidymo talpykla. Joje atliekas skaido termofilinės anaerobinės bakterijos. Šiuo metu jau pavyksta suskaidyti maždaug 70% atliekų. Taip pat tiriama kokiais fizikiniais, cheminiais ar biologiniais būdais, ar net naudojant grybus, būtų galima paveikti ir suskaidyti likusią atliekų dalį.

Pirmajame modulyje susidaręs anglies dioksidas perduodamas į ketvirtąjį (fotosintezės) modulį, o lakiosios

riebalų rūgštys ir amoniakas tiekiamas į antrąjį (fototrofinį bedeguonį) modulį. Jame organiniai anglies junginiai paverčiami neorganiniais. Trečiajame, arba nitrifikacijos, modulyje bakterijos amoniaką paverčia nitratais. Iš šių junginių ketvirtojo modulio augalai gauna azoto jiems prieinama forma.

Ketvirtajame modulyje panaudojamas anglies dioksidas, gaminama įgulos maistui tinkama biomasė, deguonis, vanduo. Šį modulį sudaro dvi dalys: fotoautotrofinių bakterijų ir augalų. Augalai padeda greičiau asimiliuoti anglies dioksidą, taip pat juos naudodama įgula pašvairina maistą. Ketvirtajame modulyje buvo tirti aštuonių rūšių augalai: kviečiai, pomidorai, bulvės, sojos, ryžiai, špinatai, svogūnai ir salotos. Ketinama tirti dar bent 20 augalų.

MELiSSA tyrimų rezultatai jau taikomi ekstremaliomis sąlygomis, tik jais naudojasi ne astronautai kosmose, o Antarktidoje dirbantys mokslininkai. Keturiolikos milijonų kvadratinų kilometrų ploto žemyne kol kas įsikūrusios tik kelios nuolatinės mokslinės stotys. Tarptautiniai susitarimai reikalauja iš Antarktidos išvežti visas atliekas, todėl ypač svarbu iš vartoto vandens išskirti visus nešvarumus. 2004 metais Antarktidoje įkurtoje tyrimų stotyje *Concordia* įrengiami vartoto „pilko“ (pvz., vartoto duše) ir „juodo“ (pvz., vartoto tualete) vandens valymo įrenginiai, jiems ir pritaikytos MELiSSA technologijos.

Pirmasis MELiSSA bandomasis įrenginys pradėjo veikti 1995 metų lapkričio mėnesį, antrasis – 2006–2007 metais ir bus nuolat papildomas naujais moduliais. Per artimiausius dvejus metus bus bandomos ir derinamos naujos dalys, vėliau sujungtos į vieną sistemą. Galutinis MELiSSA ekosistemos modelis pradės veikti 2014 metais.

Papildoma informacija:

MELiSSA koncepcija [http://www.esa.int/SPECIALS/Melissa/SEMH5C9RR1F\\_0.html](http://www.esa.int/SPECIALS/Melissa/SEMH5C9RR1F_0.html)

Parengta pagal ESA pranešimus.  
ESA nuotraukos.

Iliustracijos:



