

Háttéranyag a Mars Asztrobiológiai Csoport munkájához és április 29-i sajtótájékoztatójához

A kutatócsoportról

A Mars Asztrobiológiai Csoport (Mars Astrobiology Group) az Európai Űrügynökség (ESA) által támogatott magyar kutatócsoport, amely a marsi élet lehetőségét, és ezzel kapcsolatos földi analógiákat vizsgál. Tagjai: Szathmáry Eörs evolúcióbiológus, Bérczi Szaniszló fizikus, Gánti Tibor vegyész, Horváth András csillagász, Kereszturi Ákos geológus, Pócs Tamás biológus és Sik András geográfus. A munka a Magyar Űrkutatási Iroda közreműködésével a Collegium Budapest Institute for Advanced Study intézetben zajlik. A program kiemelt külföldi partnere a berlini Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt intézet, és Diedrich Möhlmann professzor.

A csoportban 2003 óta folyó kutatómunka célja a mai marsfelszíni élet lehetőségének, ezen belül a sarkvidéki dűnék asztrobiológiai adottságainak, és az itt megfigyelhető felszíni alakzatoknak a vizsgálata. A távérzékeléses adatok mellett modellszámítások, földi laborkísérletek segítik a munkát. A kutatás részeként extrém körülményeket is kibíró földi életformákat is tanulmányoznak. Ezek közül elsősorban a kriptobiotikus kérget, mint életközösséget és élőhelyet vizsgálják, amely bolygónk forró sivatagos és fagyott jeges területein egyaránt előfordul. A benne lévő élőlények a kőzetek felszínén élnek vagy felső néhány milliméter vékony rétegében az ásványszemcsék közötti mikroszkopikus teret töltik ki. A kőzetanyag szemcséi védelmet nyújtanak az erős ultraibolya sugárzás és a kiszáradás ellen, ugyanakkor elegendő fényt engednek be a fotoszintézishez. Mindez analógia lehet az esetleges mai marsfelszíni életre.

A DDS-MSO hipotézis

A kutatómunka alapját a DDS-MSO (Dark Dune Spot – Mars Surface Organism, sötét dűnefolt – marsfelszíni organizmusok) hipotézis adja. Eszerint a vörös bolygó poláris dűnéinek felszíni rétegeiben olyan extrém életformák lehetnek, amelyek a helyi tavasz idején minden nap rövid ideig életképesek, az év nagyobb részében pedig inaktívak. Megjelenésük és élettevékenységük a dűnéken tavasszal megjelenő sötét foltokhoz kapcsolódik. A kellemetlen marsfelszíni viszonyok közepette az alábbi tényezők biztosíthatják a megfelelő életkörülményeiket:

- *Elérhető H_2O :* a Marson a száraz légköri és felszíni viszonyok miatt ma a sarkvidéki területek kedveznek a vízjég, és esetlegesen a folyékony víz megjelenésének.
- *Megfelelő hőmérséklet:* a felszínen a napsugárzás a sarkvidéken a helyi tavasz és nyár idején dél körül nulla fok közelébe is melegítheti a kőzetszemcséket.
- *Káros sugárzásoktól védett környezet:* a ritka légkör miatt a Mars felszínét erős ultraibolya sugárzás bombázza, ami elől 1-2 mm vékony szilárd kőzetréteg nyújthat védelmet, illetve maguknak a felszínen élő mikroorganizmusoknak az UV sugárzás ellen kifejlesztett védőberendezkedése (szűrőpigmentes védőburok vagy belső sejt-kémiai védelem), miközben a fotoszintézishez szükséges fény mennyiséget átengedi magán.
- *Tolerálható kémiai környezet:* a Mars kellemetlen felszíni kémikáliái között a hiperoxidok a legártalmasabbak, amelyek lebontják a szerves anyagot. A sötét bazalthomok dűnéken kevesebb van a bolygón elterjedt vöröses, erősen oxidált porból.
- *Túlélési stratégiák lehetősége:* a földi analógiák alapján a marsi körülmények között is hasznos túlélési stratégiák létezhetnek.

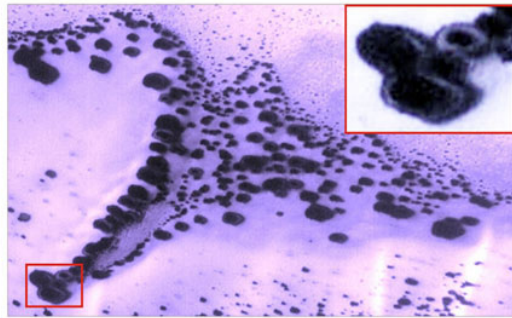
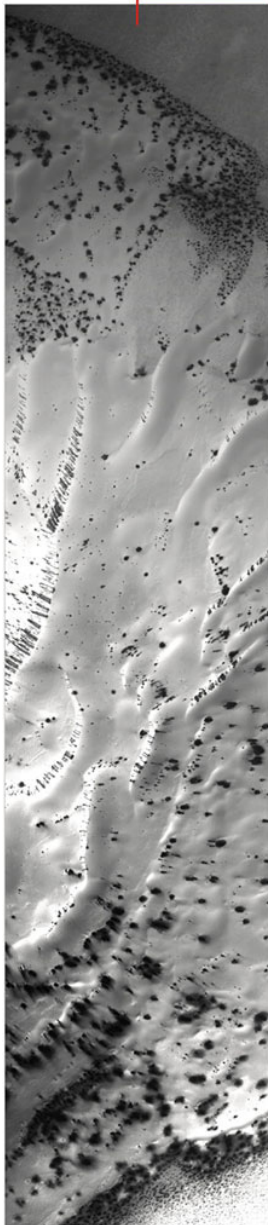
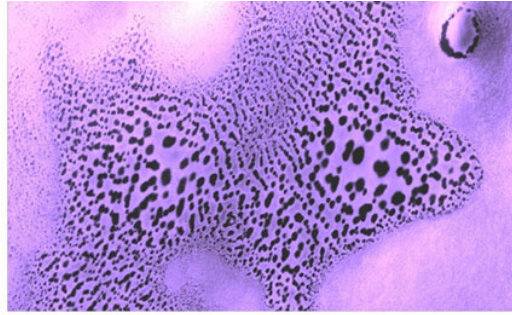
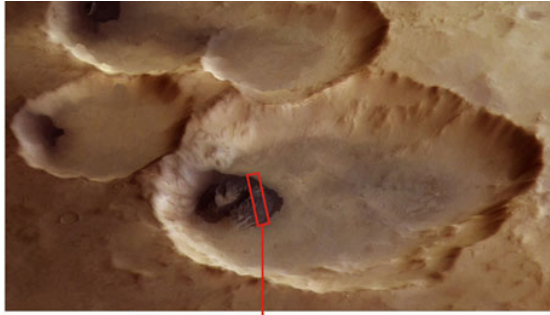
Az elmúlt évben a marsfelszínről készült felvételeken olyan alakzatokat azonosítottak a kutatók, amelyek tavasszal az erősödő napsugárzás hatására a jégtakaró borította dűnéken jelennek meg. Morfológiájuk, valamint a jég és az ásványok felülete között ébredő erők alapján ezek vékony folyékony vízréteg révén keletkezhetnek. Folyásos megjelenésüket a dűnét alkotó szemcsék között áramló vízfilm, esetleg az elmozduló szemcsék, avagy a jég olvadásakor vándorló szilárd/folyékony fázishatár okozhatja. A sötét dűnefoltok változásai és a velük kapcsolatban feltételezett marsi mikroorganizmusok lehetséges életciklusa:

1. az erősödő tavaszi napsugárzástól a télen lerakódott fagytakaró felső, szén-dioxid-jég rétege szublimálni kezd,
2. a fagytakarón így kialakuló mélyedésekben a szén-dioxid alatti vízjég réteget erős besugárzás éri,
3. a foltok területén a sötét dűnehomok szemcsék az elnyelt napfénytől melegszenek, és felületük mentén vékony vízréteg keletkezik, amelyet az őket burkoló vízjég szilárd fázisú üvegházhatása is segíti,
4. a folyékony vizet felveszik a feltételezett marsi élőlények, és a nap melegebb időszakában aktív élettevékenységet folytatnak,
5. a folyékony víz, avagy a víz által körbevett szemcsék lejtőirányba elmozdulnak, folyásos alakzatokat létrehozva,
6. az éjszaka kifagyó újabb vízjég réteg napközben megolvad, és az ismétlődő ciklusok periodikusan biztosítanak megfelelő körülményeket az életfolyamatokhoz,
7. a nyár közeledtével a fagytakaró teljesen eltűnik, és a dűnehomok felső néhány milliméteres rétegében lévő mikroorganizmusok tetszhalott állapotba kerülnek a következő tavaszig.

A Collegium Budapest kutatói szerint a sarkvidéki területeken található dűnék ideálisak a mai felszíni élet szempontjából. A száraz bolygón ugyanis csak magas szélességen van jelentős mennyiségű H₂O, emellett a helyi tavasszal és nyáron itt enyhe hőmérséklet alakul ki. A dűnék sötét anyaga könnyen felmelegszik, és néhány milliméter vastag rétege a fotoszintézishez elég fényt enged át, míg a kellemetlen sugárzásokat kiszűri.

A csoport legújabb, a sajtótájékoztatón elhangzó eredményei: 1. A Mars Reconnaissance Orbiter-űrszonda felvételein sikerült az északi és a déli féltekén tavaszi folyásnyomokat azonosítani a bolygón. 2. Sikerült a német kollégákkal együtt egy olyan modellt kidolgozni, amely alapján mikroszkopikus méretskálájú vízfilm a Mars sarkvidéki felszíni adottságai közepette megjelenik, és magyarázza a megfigyelt folyásos alakzatokat. 3. Kidolgoztak egy olyan környezeti paraméterekből álló rendszert, amely alapján elképzelhető, hogy a sarkvidéki dűnék felszíni rétegében mai ismereteink alapján extrém életformák megéljenek.

További információk: <http://www.colbud.hu/esa>, E-mail: akos@colbud.hu, Tel.: 2243-8329.



Néhány példa a kutatómunka tárgyát képező sötét dűnefoltokra, és a belőlük kiinduló folyásos alakzatokra a Marson

