

Mikrobien talvi



Maaperässä mikrobitoiminta jatkuu talvellakin

Talvea kohden myös maaperän lämpötila laskee. Samaan aikaan kasvit asettuvat talvilepoon, jolloin niiden juurieksudaattien määrä vähenee, ja maaperän mikrobeilla on vähemmän hiiltä käytettävissä. Tällöin myös mikrobitoiminta hidastuu.

Maaperän mikrobit eivät kuitenkaan vietä täyttä talvilepoa. Kasvikarikkeen (kuolleet lehdet ja yksivuotisten kasvien kaikki kasvulliset osat) hajotus on aktiivista etenkin lumen suojaamassa maaperässä, ja etenkin pohjoisessa maaperän mikrobimassa kasvaa talven leutoina aikoina.

Talvisia maaperän mikrobiomeja hallitsevat sienet. Lumihomeet kasvavat tehokkaasti jo -3°C lämpötiloissa, ja muodostavat maaperään kasvustoja, jotka paljastuvat lumen sulaessa. Lumihomeet aiheuttavat myös vaurioita syysviljakasvustoissa.



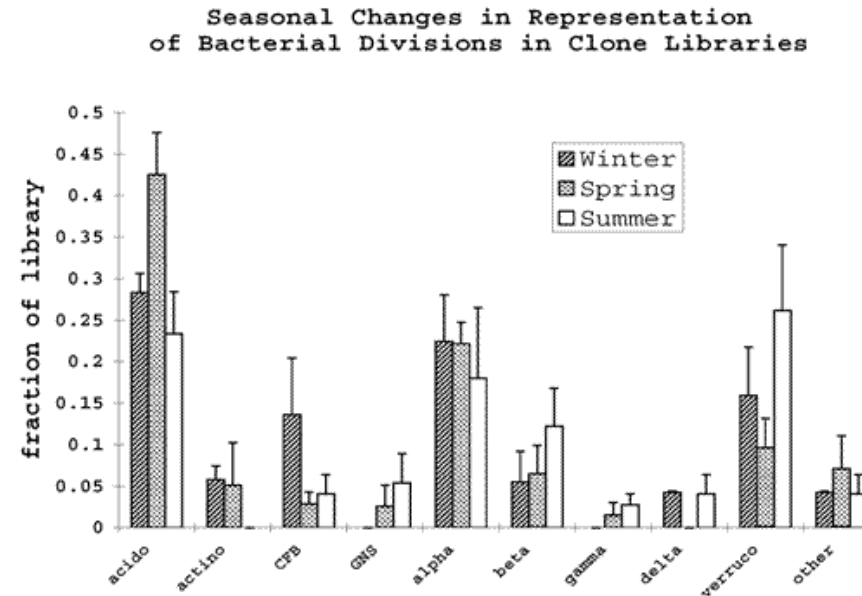
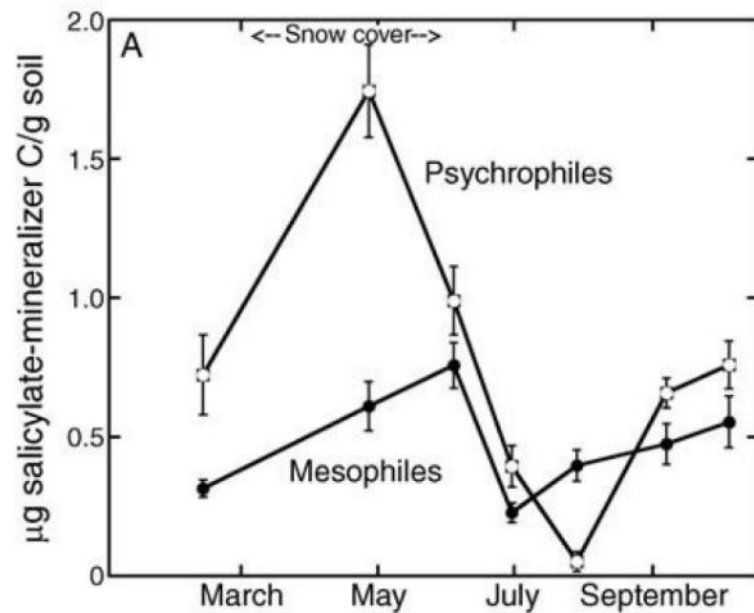
Schmidt ja Lipson, Plant and Soil 259: 1–7, 2004



Lumihometta syysviljakasvustossa keväällä (<https://www.biolib.cz>)

Myös osa maaperän bakteereista on aktiivisia talvella, ja kylmien ekosysteemien maaperän mikrobistossa onkin selvää vuodenaikaisvaihtelua. Osa bakteereista on sopeutunut alhaisiin lämpötiloihin, ja ne ovat myös tehokkaita kasvibiomassan hajoittajia (kuvassa A "psychrophiles" eli "kylmänrakastajat". Maahengitys jatkuukin talvella lumen alla nostaen hangenalaista hiilidioksidipitoisuutta tehokkaasti.

Keväällä maaperän lämmitessä nämä "talvimikrobit" kuolevat, vapauttaen maaperään typpeä ja muita ravinteita kasvien käyttöön. Kesäisin korkeampiin lämpötiloihin sopeutuneet bakteeriryhmät (kuvassa A "mesophiles") vallitsevat



Entäs kasvit?

<http://sirpanluontoblogi.blogspot.fi/2016/01/kasvien-talvi.html>



Kuva: Kasvien talvi / Timo Saarinen, HY



Kuva: Riitta Nissinen

Vastaus: Emme tiedä.

Kasvien mikrobiston
vuodenaikaisvaihtelusta kylmän
ilmaston alueelta on tällä hetkellä
hyvin vähän tietoa.

- Kuvissa uuvana eri vuodenaikoina (Mallatunturi, Enontekiö, kuvat Riitta Nissinen). Uuvana sietää kasvukaudellakin 7-9 asteen pakkasia, ja kevättalvella karaistuneimmillaan jopa 60 asteen pakkasia (Pihakaski 1984)
- Lehtien punaiset antosyaniinit suojaavat kasvin solukkoa säteilyvaurioilta alhaisissa lämpötiloissa. Uuvanan lehdet yhteyttävät alapinnoiltaan jo toukokuun pakkasilla, mutta lehtien yläpinnan solukoissa on vielä runsaasti antosyaniineja.

Heinäkuu, +12°C



Helmikuu, -34°C
(Maaperä 10 cm: -18°C!)



Syyskuu, +2°C

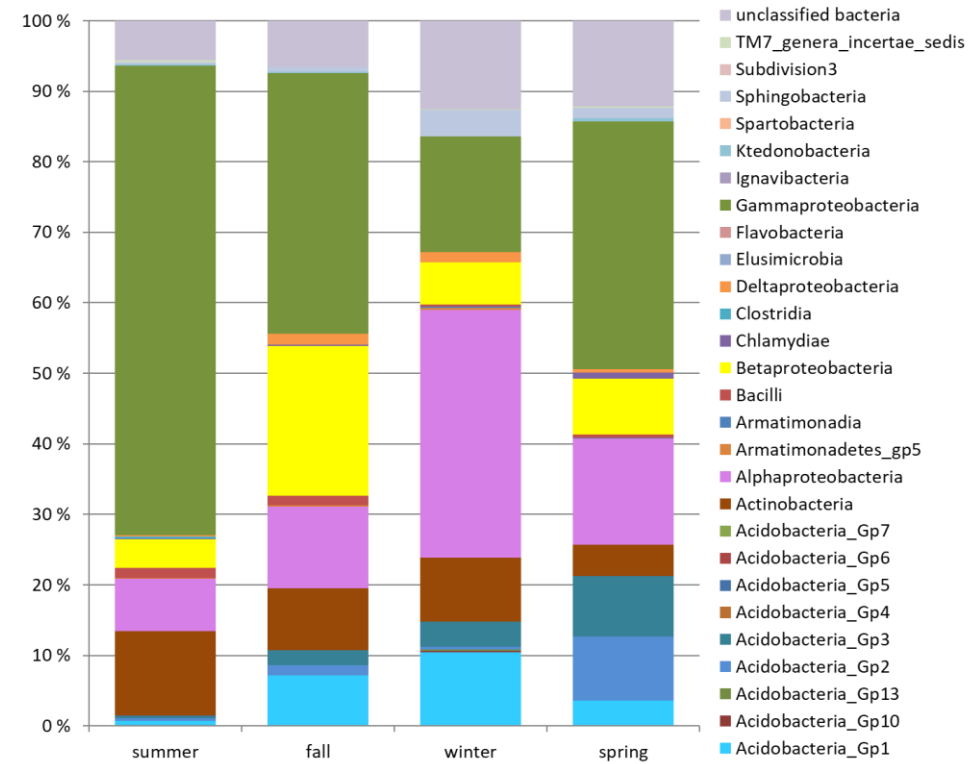


Toukokuu, -5°C



Uuvanan juurten ja lehtien mikrobisto vaihtelee vuodenaikasta toiseen (Nissinen ja Männistö, julkaisemattomia tuloksia).

Tämä voi johtua joko siitä, että talvella kasvien puolustusvaste on alhaisimmillaan, jolloin ympäristön mikrobit pääsevät tunkeutumaan kasviin. Vaihtoehtoisesti nämä bakteeriryhmät voivat suojata kasvia kylmäkuivumisen aiheuttamalta stressiltä. Uuvanan lehdet, mutta myös juuret altistuvat kasvupaikoillaan ankaralle talvikuivuudelle.



Tähän mennessä mikrobiston vuodenaikaisdynamiikkaa, myös talven aikana, on tutkittu vain tunturikasvi uuvanalla. Emme siis tiedä, onko mikrobiston vuodenaikaisvaihtelua muillakin kasveilla tai muuallakin kuin äärevillä tunturipaljakoilla.

Myös metsiemme havupuiden neulaset joutuvat sietämään talvella pakkasen lisäksi ankaraa kuivuutta – voisi ajatella, että niidenkin endofyyttikumppanit vaihtuvat vuodenaikojen mukana, mahdollisesti kasvia hyödyttäen ja suojaten.

Tätä ei kuitenkaan vielä tunneta lainkaan – siksi olemmekin yhdessä ottamassa siitä selvää!!!