



Metsäpalojen pitkän aikavälin vaikutukset ikirouta-alueen arktisten ja sub-arktisten metsien hiili- ja typpivarastoihin sekä hiilen ja typen kiertoon (ARCTICFIRE)

Tavoitteet:

Projektin tavoitteena on tutkia metsäpalojen pitkäaikaisia vaikutuksia maan orgaanisen aineksen hajoamiseen arktisissa ja subarktisissa metsissä. Tutkimme maan hiili- ja typpivarastojen määrällisiä ja laadullisia muutoksia sekä kasvihuonekaasujen (hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) ja dityppioksidi (N₂O)) muutoksia metsäpalojen jälkeen sekä niihin vaikuttavia tekijöitä. Erityisesti ikiroudan sulamisen vaikutusta hiili- ja typpitasisiin metsäpalojen jälkeen.

Projektin edistyminen ja uusia tuloksia:

Olemme tehneet kaksi mittauskampanjaa (vuonna 2015 Yukonissa ja Luoteis-Territorioissa Kanadassa ja vuonna 2016 Turassa Keski-Siperiassa). Kummassakin mittauskampanjassa otimme maanäytteitä maan orgaanisen aineksen kemiallista fraktiointia ja sen hajotus- ja kiertonopeuksien määrittämistä varten. Mittasimme kasvihuonekaasuja (CO₂, CH₄ ja N₂O) ja vuonna 2016 myös biogeenisiä haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (BVOC) maan pinnasta. Ensimmäiset tulokset Kanadasta osoittavat, että metsäpalot lisäävät aktiivisen kerroksen paksuutta ja kasvihuonekaasuemissioita, ja että metsäpalojen vaikutukset kestävät useita vuosikymmeniä. Metsäpalosta kuluva aika on päätekijä, joka vaikuttaa kasvihuonekaasujen virtoihin. Yleisesti maaperä oli CO₂:n ja N₂O:n lähde ja CH₄:n nielu. Maan lämpötila vaikutti CH₄ sidontaan ja N₂O-virtoihin vaikuttivat maaperän typpi- ja hiilipitoisuus ja aktiivisen kerroksen paksuus. Ensimmäiset tulokset on juuri esitetty julkaisussa (*Köster et al. (2017) Science of the Total Environment 601-602: 895-905*).

Vuonna 2016-2017 olemme myös tehneet laboratorioinkubointeja, maan orgaanisen aineksen fraktiointeja ja mikrobibiomassan analyysieja Kanadasta vuonna 2015 kerätyistä maista. Alustavat tulokset osoittavat, että maan orgaanisen aineksen hajotuksen lämpötilariippuvuuteen vaikuttavat maakerroksen syvyys ja metsäpalosta kulunut aika, ja näillä tekijöillä on vaikutusta maaperän CO₂-päästöihin. Metsäpaloilla näyttää siis olevan vaikutusta ikiroudassa olevan maan hiilivarastoihin. Tuloksemme osoittavat, että metsäpalot vaikuttavat myös liukoisten ravinteiden saatavuuteen ja mikrobibiomassaan, ja nämä vaikutukset ovat pitkäkestoisia.

Osoitimme myös, että sub-arktisissa mäntymetsissä metsäpalot vähentävät huomattavasti kasvillisuudessa olevia typpivarastoja, mutta muutokset maaperän typpivarastoissa ovat pieniä *Palviainen et al. (2017)*. Nitrogen balance along a northern boreal forest fire chronosequence. *PLoS ONE 12(3): e0174720*.

Mihin olemme menossa:

Tällä hetkellä analysoimme metsäpalojen vaikutusta mikrobilajistoon ja toiminnallisiin geeneihin käyttäen uuden sukupolven sekvensointitekniikoita ja toiminnallisten geenien analysointityökaluja. Nämä mittaukset auttavat yhdistämään metsäpalojen jälkeen biogeokemiallisissa prosesseissa tapahtuvat muutokset mikrobipopulaatiossa tapahtuviin muutoksiin ja mahdollistavat tarkemmat prosessitason analyysit metsäpalojen vaikutuksista kasvihuonekaasuemissioihin ja maan orgaanisen aineksen hajoamiseen.

Lisätietoja:

Jukka Pumpanen, email: jukka.pumpanen@uef.fi

www-sivu: <http://blogs.helsinki.fi/disturbances-and-biogeochemistry/arcticfire/>