



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

Tutkimuksen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on tutkia metsäpalojen pitkän aikavälin vaikutuksia maaperän orgaanisen aineksen hajoamiseen sub-arktisen alueen metsissä. Tutkimme orgaanisen aineksen laadun ja määrän sekä hiili- ja typpivarastojen sekä kasvihuonekaasujen (CO₂, CH₄ ja N₂O) virtojen muutoksia metsäpalon jälkeen sekä niiden taustalla olevia prosesseja. Erityisesti ikiroudan sulamisen vaikutuksia.

Uusia tuloksia

Vuosina 2017-2018 olemme analysoineet vuonna 2015 Luoteis-Kanadassa ja vuonna 2016 Keski-Siperiassa kerättyjä aineistoja. Otimme maaperänäytteitä molemmilla alueilla tutkiaksemme maaperän helposti- ja vaikeasti hajoavien yhdisteiden määrien muutoksia ja ikiroudan sulamisen vaikutuksia maan orgaanisen aineksen hajoamiseen ja kasvihuonekaasupäästöihin. Ikiroudan päällä olevan biologisesti aktiivisen kerroksen paksuus kasvoi metsäpalon seurauksena, mutta metsäpalo vähensi kasvipeitteen määrää ja maaperän kosteutta. Metsäpalon seurauksena myös mikrobibiomassaan sitoutuneen hiilen ja typen määrät laskivat, mutta mikrobien sisäiset ravinnesuhteet eivät muuttuneet. Myös sienibiomassan määrä suhteessa bakteeribiomassaan laski maan pintakerroksissa metsäpalon seurauksena, mutta ei syvemmällä maassa (30 cm syvyydessä).

Metsämaa toimi hiilidioksidin lähteenä ja metaanin nieluna. Metsäpalosta kulunut aika oli eniten kasvihuonekaasuvirtoihin vaikuttava tekijä. CO₂-päästöt maasta olivat pienimmät vasta palaneilla alueilla ja lisääntyivät metsän iän kasvaessa. Maaperän CH₄ nielu oli suurin vasta palaneilla alueilla. Tulostemme mukaan metsäpalojen vaikutukset CO₂-päästöihin ovat pitkäaikaisia sekä Kanadan että Siperian borealisissa metsissä – vielä yli 50 vuotta metsäpalon jälkeen. Metsäpalojen vaikutus CH₄ – virtoihin oli erilainen kanadalaisilla ja venäläisillä tutkimusalueillamme. Molemmilla alueilla palo lisäsi metsämaan CH₄ – nielua, mutta Kanadassa vaikutus oli merkittävämpi kuin Siperiassa. Olemme myös tutkineet metsäpalojen vaikutusta biogeenisten haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (BVOC) päästöihin siperialaisilla tutkimusalueillamme. Tuloksemme osoittavat, että metsän kenttäkerros toimii monien BVOC-yhdisteiden lähteenä, ja metsäpalolla on tärkeä merkitys BVOC-päästöjen määrän ja koostumuksen kannalta.

Metsäpalon vaikutus maaperän orgaanisen aineksen (SOM) laatuun näytti ulottuvan enimmäkseen maan pintakerrokseen (5 cm syvyyteen). Tuli heikensi orgaanisen aineksen laatua: helposti hajoavan aineksen määrä oli pienempi heti metsäpalon jälkeen, mutta uuden metsän kehittyessä orgaanisen aineksen laatu palautui ennen pitkää paloa edeltävälle tasolle. Tutkimusalueemme sijaitsevat ikiroudan päällä olevilla kivennäismailla, joissa maaperän orgaaninen aines näytti olevan vaikeasti hajoavaa eikä erityisen herkkää ympäristön muutoksille, kuten lämpötilan muuttumiselle. Orgaanisen aineksen laadun heikkeneminen palon jälkeen ja sen vaikea hajotettavuus mikrobeille viittaisi siihen, että näistä maista vapautuvien hiilipäästöjen määrä ei olisi yhtä suuri kuin tundralta ja arktisilta soilta mahdollisesti vapautuvien hiilipäästöjen määrä. Metsäpalolla ei ollut merkittävää vaikutusta heterotrofiseen maahengitykseen laboratoriossa tehtyjen inkubaatiokokeiden perusteella. Tulokset viittasivat myös siihen, että näiden ikirouta-alueiden päällä sijaitsevien kivennäismaiden sisältämä orgaanisen aineksen hajoaminen ei ollut erityisen lämpötilaherkkää.

Paljon orgaanista ainesta sisältävillä turvemaavaltaisilla alueilla tulokset voivat olla erilaisia, mutta tämä vaatii jatkotutkimuksia.

Lisätietoja:

professori Jukka Pumpanen, Itä-Suomen yliopisto (jukka.pumpanen@uef.fi)

Hankkeen verkkosivut: <http://blogs.helsinki.fi/disturbances-and-biogeochemistry/arcticfire/>