

Väitöstiedote

4.9.2014

Biojalostamoprosessi polttoaineen tuotantoon metsäbiomassasta

Väitöskirjan nimi	SO ₂ -ethanol-water fractionation and enzymatic hydrolysis of forest biomass
Väitöskirjan sisältö	Ilmastonmuutos, öljyvarantojen hupeneminen ja energian saatavuuden turvaaminen ovat lisänneet uusiutuvista raaka-aineista valmistettävien biopolttoaineiden tarvetta sekä tutkimusta alalla. Erityisesti on tärkeää kehittää toisen sukupolven biopolttoaineita, jotka perustuvat ruuaksi kelpaamattomiin lignoselluloosaraaka-aineisiin, kuten metsähakkuutähteisiin. Biojalostamot ovat tuotantolaitoksia, joissa perinteisten metsäteollisuustuotteiden ohella voitaisiin tuottaa useita erilaisia tuotteita esimerkiksi aiemmin polttoon menneistä sivuvirroista. Tässä työssä tutkittiin metsähakkuutähteiden käyttöä eräässä biopolttoaineiden tuotantoprosessissa. Metsäbiomassan kemiallinen koostumus ja sen vaikutus prosessiin oli keskeisessä osassa. Biomassan fraktiointimenetelmänä tutkittiin rikkidioksidi-etanoli-vesikeittoa, joka liuottaa tehokkaasti metsäbiomassan ligniiniä ja hemiselluloosaa vapauttaen selluloosakuidut. Menetelmän etuja ovat muun muassa hemiselluloosasokerien täysi hyödynnettävyys, kohtalainen energiankulutus sekä soveltuvuus useimmille lignoselluloosaraaka-aineille. Tutkittu fraktiointimenetelmä soveltui hyvin sekä havu- että lehtipuubiomassalle, joskin lehtipuun delignifiointi oli tehokkaampaa. Havupuubiomassan käsittelyä hankaloitti korkea kuoripitoisuus sekä kuoren fenolihapot. Tutkitulla fraktiointimenetelmällä tuotettujen kuitujen entsyymaattinen hydrolyysi oli tehokas tapa pilkkoa selluloosaketjut glukoosimonomeereiksi, joista hemiselluloosasokerien ohella voidaan tuottaa biopolttoainetta esimerkiksi asetoni-butanoli-etanoli (ABE) fermentoinnilla. Havupuukuitujen entsyymaattinen hydrolyysi oli lehtipuukuituja heikompaa ja vaati huomattavasti korkeampia entsyymiannoksia johtuen sekä korkeammasta ligniinipitoisuudesta että havupuukuoren haittavaikutuksista. Havupuun hydrolyysiä voitiin kuitenkin parantaa huomattavasti pinta-aktiivisten aineiden avulla. Työssä saavutettuja tuloksia voidaan hyödyntää esimerkiksi kehitettäessä uusia prosesseja metsäbiomassan hyötykäyttöön.
Väitöskirjan ala	Biojalostamot
Väittelijä	Minna Yamamoto, Diplomi-insinööri synt. 1983
Väitöksen ajankohta	26.9.2014 klo 12
Paikka	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, puunjalostustekniikan laitos, Auditorio, Tekniikantie 3, Espoo
Vastaväittäjä	Ph.D. Junyong Zhu, USDA Forest Service, USA
Valvoja	Professori Adriaan van Heiningen, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, puunjalostustekniikan laitos
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Väittelijän yhteystiedot	DI Minna Yamamoto minna.yamamoto@aalto.fi p. 050 344 0934

Väitöskirja on julkisesti nähtävillä korkeakoulun ilmoitustaululla (Kemistintie 1, Espoo, PL 16100, 00076 Aalto) sekä laitoksella, jossa väitys on tehty.