

Väitöstiedote

Väitös 16.12.2019

Furfuraalin tuotanto sellu ja paperiteollisuudessa

Väitöskirjan nimi	Liukosellutuotannossa syntyvän matalan pitoisuuden sokarisivuvirran hyödyntäminen
Väitöskirjan sisältö	<p>Sellu- ja paperituotantoalan kilpailun kiristyessä tuotantolaitosten tulokset heikkenevät. Tästä johtuen teollisuudessa tutkitaan uusien tuotteiden mahdollisuuksia markkinoilla. Perinteisten selluloosaan perustuvien tuotantolinjojen lisäksi, nykyisille metsäteollisuusyrityksille näyttäytyy lupaavana kemikaalien ja polttoaineiden valmistaminen hyödyntäen dehydroitujen sokerien muuttamista furaaneiksi. Ennen liukosellun tuotantoa, tehtaat uuttavat merkittäviä määriä sokereita sivutuotteena, mutta tämä poltetaan mustalipeän ja ligniinin kanssa.</p> <p>Vaihtoehtona on, että nämä pentoosit käytettäisiin furfuraalituotannon raaka-aineina. Furfuraalia pidetään metsien "vihreänä kultana" sen monikäyttöisyyden vuoksi. Sitä käytetään ensisijaisesti uudistuvana kemiallisena raaka-aineena teollisten tuotteiden kuten resiinien, liuottimien, polymeerien, voiteluaineiden ja polttoaineiden tuotannossa. Pienemmissä määrin sitä käytetään pitkälle jalostettujen elintarvikkeiden ja juomien tuotannossa täyteaineena. Tällä hetkellä sen tuotantoon liittyy ympäristökysymyksiä höyryn ja rikkihapon käytön vuoksi.</p> <p>Tämä tutkimustyö on keskittynyt furfuraalin tuotantoon sellu- ja paperiteollisuuden liukosellutuotannon sivutuotteena. Työ lähtee siitä, että "vihreää kemialla" voidaan hyödyntää furfuraalin tuotannossa ja myöhemmissä hajoamisprosesseissa ilman myrkyllisten tai syövyttävien aineiden käyttöä. Käytettävissä on myös kiinteitä happokatalyyttejä, jotka voidaan uudelleen käyttää ja erottaa. Toiseksi työssä on tutkittu orgaanisia liuottimia, joita voidaan käyttää furfuraalin erottamiseen, ja joiden avulla voidaan välttää hajoamisreaktioita. Viimeiseksi työssä arvioitiin furfuraalin erottamista teknis-taloudellisesti vesiliukoisten liuottimien avulla.</p> <p>Biojalostuksen näkökulmasta, furfuraalituotanto hyödyttäisi edelleen biomassan käyttöä sekä lisäksi tuloja ja loisi samalla Eurooppaan luotettavan furfuraalin lähteen.</p>
Väitöskirjan ala	Biojalostamo
Väittelijä	Diplomi-insinööri Gerardo Gómez Millán synt. 1985, Mexico City
Väitöksen ajankohta	16.12.2019 klo 12
Paikka	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Biotuotteiden ja biotekniikan laitos, Sali L1, Vuorimiehentie 1, Espoo
Vastaväittäjä(t)	Professori Roger Gläser, University of Leipzig, Saksa
Valvoja	Professori Herbert Sixta, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Väittelijän yhteystiedot	gerardo_gm85@hotmail.com , 0466212122

Press release

Defence on 16th DECEMBER 2019

“Production of furfural from the Pulp and Paper Industry”

Väitöskirjan nimi	Valorization of low concentration sugar side-stream from dissolving pulp production
Väitöskirjan sisältö	<p>As market competition in the pulp and paper industry grows and traditional revenue streams erode, mills are on the lookout for new products. In addition to cellulose-based products, a promising route for the production of platform chemicals and fuels, namely the dehydration of sugars to furans offers a new potential to existing forest companies. Prior to the production of dissolving pulp, mills extract a significant amount of sugars present in a side-stream, but it is burned along with black liquor and lignin.</p> <p>An alternative is that these five-carbon sugars could be used as feedstock to produce furfural. Furfural is considered the “green gold” of the forest due to its many applications. It is primarily employed as a renewable, chemical feedstock in industrial processing agents for resins, solvents, polymers, lubricants and fuels. It is also used to a lesser degree as filler in some processed foods and beverages. Currently, the production of furfural is associated with environmental concerns, due to the use of steam and sulfuric acid.</p> <p>The key focus of this research work was to develop a process to produce furfural from a side-stream of the dissolving pulp production in the pulp and paper industry. The work departs from the critical discussion on how green chemistry can be implemented in the substitution of toxic, corrosive acids in the current production of furfural and its later degradation. Hence, solid acid catalysts have been developed, which can be reused and separated. Secondly, organic solvents that could immediately extract formed furfural and avoid degradation reactions were studied and compared. Lastly, a techno-economic assessment was completed using a water-immiscible organic solvent to extract furfural.</p> <p>From a biorefinery perspective, the production of furfural would not only enhance the use of biomass, but also generate additional revenue, and create a reliable source of furfural in Europe.</p>
Field of the doctoral thesis	Biorefineries
Doctoral candidate	M.Sc. (Tech.) Gerardo Gómez Millán born in 1985, Mexico City
Defence date and time	16 December 2019 at 12
Place of defence	Aalto University School of Chemical Engineering, Department of Bioproducts and Biosystems, lecture hall L1, Vuorimiehentie 1, Espoo
Opponent(s)	Professor Roger Gläser, University of Leipzig, Germany
Custos	Professor Herbert Sixta, Aalto University School of Chemical Engineering
Link to electronic thesis	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Contact information of the doctoral candidate	gerardo_gm85@hotmail.com , 0466212122