

Väitöstiedote

16.05.2016

Otsikko kansantajuisesti työsi aiheesta

Väitöskirjan nimi	Engineering industrial enzymes to function at extreme conditions Teollisuusentsyymien kehittäminen toimimaan ääriolosuhteissa
Väitöskirjan sisältö	Väitöskirjatyön tavoitteena oli tutkia muokattujen entsyymien toimintaa ääriolosuhteissa, kuten korkea lämpötila, korkea paine, alhainen pH ja ionisten liuottimien läsnäolo. Korkeaa kuumuutta kestävä <i>Dictyoglomus thermophilum</i> bakteerin GH11 ksylanaasi-entsyymin toiminta parani huomattavasti 100 °C asteen kuumuudessa proteiinin alkupäähän tehdyllä rikkisillalla. Kuumuutta kestäväillä entsyymeillä on paljon käyttöpotentiaalia teollisissa sovelluksissa, joita löytyy esim. sellu- ja paperiteollisuudesta, rehuteollisuudesta ja biopolttoaineiden tuotannosta. Ksylanaasien pH ominaisuuksien muokkaus on tärkeää erityisesti sellu- ja paperiteollisuuden käyttöä varten. Väitöskirjatyössä tutkittiin kuinka <i>Thermopolyspora flexuosa</i> XYN11A ksylanaasin aktiivisen keskuksen mutaatiot siirtävät entsyymin pH optimia happamaan suuntaan. Tutkimalla korkeassa paineessa ja lämpötilassa eri stabiiliuden omaavia ksylanaaseja havaittiin, että paineen ja kuumuuden kestävyys pitkälti korreloivat keskenään. Havaittiin myös, että kuumuuden aiheuttama inaktivaatio oli keskeinen osa korkean paineen aiheuttamaa entsyymin inaktivaatiota. Vesiliukoisilla ionisilla nesteillä on käyttöpotentiaalia selluloosan liuottamisessa entsyymaattista hydrolyysiä varten, mutta nämä ioniset nesteet ovat haitallisia entsyymeille. Ionisten nesteiden kasvava pitoisuus lineaarisesti lisäsi ksylanaasin inaktivaatiota ja vaikutti entsyymin aktiivisuutta kuvaaviin parametreihin, erityisesti substraatin sitoutumiseen. Tässä suhteessa entsyymien ominaisuuksia voitaisiin parantaa niin, että ne toimivat paremmin korkeissa ionisten nesteiden pitoisuuksissa, kunhan niiden rakenne kestää ionisia nesteitä. On vielä monia haasteita entsyymien teollisessa käytössä. Teollinen käyttö voi tulevaisuudessa edellyttää entsyymien kykyä toimia entistä vaativammassa olosuhteissa. Jotta voidaan vastata näihin haasteisiin, entsyymejä tulee tutkia mahdollisissa tulevaisuuden olosuhteissa ja niiden toiminnan ymmärrystä tulee lisätä, jotta on helpompi kehittää uusia entsyymejä tulevaisuuden maailman markkinoille.
Väitöskirjan ala	Biotekniikka
Väittelijä	He Li M.Sc. Synt. 1985
Väitöksen ajankohta	08.06.2016 klo 12
Paikka	Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Biotuotteiden ja biotekniikan laitos, KE2, Kemistintie 1, Espoo
Vastaväittäjä(t)	Dr. Taina Lundell, Helsingin Yliopisto, Suomi
Valvoja	Professori Katrina Nordström, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Suomi
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51
Väittelijän yhteystiedot	0443776658; he.li@aalto.fi