

Väitöstiedote

Väitös 1.2.2019

Synteettisen biologian laajakäyttöiset työkalut tehokkaiden solutehtaiden rakentamiseen

| | |
|-----------------------------------|--|
| Väitöskirjan nimi | Broadly applicable genetic tools for fungi |
| Väitöskirjan sisältö | <p>Väitöstyössä kehitettiin kokoelma synteettisen biologian työkaluja mikrobien geneettiseen muokkaukseen. Työkalut on tarkoitettu teollisuuden ja tutkimusorganisaatioiden käyttöön, ja niitä voidaan soveltaa ennennäkemättömän laajasti eri hiivoissa ja homeissa "solutehtaiden" rakentamiseksi. Hiivoja ja homeita hyödynnetään laajasti bioprosessiteollisuudessa, koska niillä on useita teollisuuteen soveltuvia ominaisuuksia. Mahdollisia teollisia tuotteita ovat muun muassa biopoltoaineet, biokemikaalit, entsyymit sekä lääkkeet.</p> <p>Yleisesti käytössä olevat solutehtaiden rakentamiseen käytettävät työkalut ovat herkkiä solun kasvatusolosuhteissa tapahtuville muutoksille, tai niiden käyttäminen edellyttää tarkasti määriteltyjä tuotanto-olosuhteita. Tämä voi heikentää tuotantoprosessin kannattavuutta sekä aiheuttaa teknisiä haasteita. Tässä työssä kehitetyn tekniikan etuna on, että tuotanto-olosuhteiden vaikutus työkalujen toimintaan on minimoitu, ja niiden toiminta on aiempaa ennustettavampaa. Tämän lisäksi uusi tekniikka on suunniteltu toimimaan laajasti eri organismeissa, jolloin vähän tutkittujen hiivojen ja homeiden valjastaminen bioteknisiin sovelluksiin on selvästi aiempaa yksinkertaisempaa. Monilla hiljattain löydettyillä sekä aiemmin vähän hyödynnetyillä lajeilla on lukuisia teollisesti houkuttelevia ominaisuuksia, kuten kyky hyödyntää vaikeasti hajotettavia energialähteitä, aiemmin tuntemattomia entsyymiaktiivisuuksia tai poikkeuksellisen tehokkaita aineenvaihduntareittejä. Näiden lajien biotekninen hyödyntäminen saattaa parantaa bioprosessin tehokkuutta tulevaisuudessa, lisätä lopputuotevalikoimaa ja lisätä uusiutuvista raaka-aineista valmistettujen teollisten tuotteiden kilpailukykyä. Kehitetyn teknologian uskotaan tarjoavan runsaasti uusia mahdollisuuksia alan teollisuudelle sekä tutkimukselle.</p> <p>Työ suoritettiin VTT:n teollisen biotekniikan tutkimusalueella.</p> |
| Väitöskirjan ala | Synteettinen biologia, teollinen biotekniikka |
| Väittelijä | Diplomi-insinööri Anssi Rantasalo |
| Väitöksen ajankohta | 1.2.2019 klo 12 |
| Paikka | Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu, Ke2-sali, Kemistintie 1, Espoo |
| Vastaväittäjä(t) | Professori Uffe Hasbro Mortensen, Tanskan teknillinen yliopisto, Tanska |
| Valvoja | Professori Alexander Frey, Aalto-yliopiston kemian tekniikan korkeakoulu |
| Väitöskirjan verkko-osoite | https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51 |
| Väittelijän yhteystiedot | anssi.rantasalo@vtt.fi |

Press release

Defence on 1.2.2019

Novel synthetic biology tools for development of efficient cell factories

| | |
|--|---|
| Name of the doctoral dissertation | Broadly applicable genetic tools for fungi |
| Content of dissertation | <p>This doctoral work focused on developing a synthetic biology toolbox for yeast and fungi. With the aid of these tools, their genetic engineering for industrial applications e.g. for production of biofuels, biochemicals, enzymes or pharmaceuticals, has become easier and faster. Fungi comprise an industrially important group of organisms so the outcomes of this thesis represent an important advance in the field of biological engineering.</p> <p>Currently utilized genetic engineering tools are often sensitive to changes in cells' growth environment, or they have specific requirements for production conditions. This may limit process profitability or cause technical challenges. In addition, the functionality of existing technologies is typically limited to a narrow spectrum of species due to host specific requirements.</p> <p>The advantage of the tools developed herein is their minimal dependency on production conditions and easier design due to predicted functionality. As a result, assembly of engineered biological systems has become easier and optimization of process conditions is more straightforward. In addition, the tools have been designed so that they have an unprecedented wide functionality across different species. This should enable easier and faster engineering of even less-established hosts with little or no existing tools. Many previously unexploited fungal species have industrially attractive properties such as ability to degrade difficult raw materials, they have previously unidentified enzymatic activities, or they contain highly efficient metabolic pathways. However, the lack of broadly functional tools has limited their exploitation until now. Thus, the technology developed in this study can provide significant opportunities for biotechnological industry and research.</p> <p>The work was conducted at VTT in Industrial biotechnology research area.</p> |
| Field of the doctoral thesis | Synthetic biology, industrial biotechnology |
| Doctoral candidate | M.Sc. (Tech.) Anssi Rantasalo |
| Defence date and time | February 1 st 2019 at 12:00 noon |
| Place of defence | Aalto University School of Chemical Engineering, Department of Bioproducts and Biosystems, lecture hall Ke2, Kemistintie 1, Espoo |
| Opponent(s) | Professor Uffe Hasbro Mortensen, Technical University of Denmark (DTU), Denmark |
| Custos | Associate Professor Alexander Frey, Aalto University, Finland |
| Link to electronic thesis | https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51 |
| Contact information of the doctoral candidate | anssi.rantasalo@vtt.fi |