

Uusia antibiootteja jätteistä, TWIN-A-konsortio



Taustaa

Tauteja aiheuttavien pieneliöiden lisääntynyt vastustuskyky antibiootteja vastaan on maailmanlaajuinen uhka, josta aiheutuu kansanterveydellisiä, yhteiskunnallisia ja taloudellisia seurauksia. Vastustuskykyisten ja antibiootteja sietävien bakteerien aiheuttamat sairaudet ovat yleistyneet hälyttävästi. Esimerkiksi *Pseudomonas aeruginosa* -bakteerin aiheuttamien infektioiden määrä on kasvanut ja niiden hoito on yhä enemmän riippuvainen kolistiini-antibiootista, jonka käyttö on varattu vain kaikkein vaikeimpia tapauksia varten. Myös biofilmiä muodostavan ja lääkeresistentin stafylokokin aiheuttamat sairaalainfektiot ovat erityisen suuren huolen aiheena. Tunnustetusta uusien antibioottien kiireellisestä tarpeesta huolimatta on kuluneen 30 vuoden aikana saatu käyttöön ainoastaan kaksi uutta antibioottiryhmää.

Työryhmän aiemmat tutkimustulokset ovat antaneet viitteitä siitä, että biologisen jätteen ja jäteveden käsittelyprosessien kannalta keskeiset bakteerit tuottavat antimikrobiaineita, jotka parhaimmillaan voivat kyetä tuhoamaan ihmiselle haitallisia bakteereita tai estämään haitallisten bakteerien kasvua. Kompostoinnin ja jäteveden puhdistuksen kannalta keskeiset bakteerit voivat tuottaa myös biofilmiä hajottavia entsyymejä. On yllättävää, että huolimatta näiden ekosysteemien pieneliöiden valtavasta monimuotoisuudesta niitä ei ole aiemmin tutkittu mahdollisten uusien antibioottien lähteenä. Tutkimusta rajoittaa merkittävästi mm. se, että arviolta 99 prosenttia ympäristön bakteereista ei voida kasvattaa tyypillisissä laboratorio-oloissa. Tästä syystä hankalasti laboratorio-oloissa kasvatettavaa pieneliöstöä pidetään planeettamme suurimpana lähteenä uusille biologisille ja kemiallisille ilmiöille sekä luonnonaineille. Äskettäin amerikkalaisesta maanäytteestä löydetyn bakteerin todettiin tuottavan teiksobaktiini-nimistä poikkeuksellisen tehokasta antibioottia. Tämä bakteeri eristettiin mikrofluidistisen sirun avulla ja sen tunnistaminen inspiroi ja piristi selvästi

ympäristöä/luonnon ekosysteemejä hyödyntävää tutkimusta, joka tähtää uusien antimikrobiaineiden löytämiseen ja niistä johdettujen uusien antibioottien keksimiseen. Työryhmämme käyttää tällaisia tekniikoita, ml. mikrofluidistisia systeemejä ja biofilmisensoreita biologisen jätteen ja jäteveden käsittelyprosessien bakteerien kasvattamiseen ja niiden tuottamien antimikrobiaineiden vaikutusten seulomiseen alkuperäisessä ympäristössään. Tehokkaita antibiootteja tuottavat bakteerit eristetään jatkotutkimuksia varten.

Tavoitteet

Tutkimme komposteja ja jäteveden puhdistusprosesseja ja niiden mikrobikantaa uutena antibioottien lähteenä. Selvitämme löytämiemme antibioottien tehon biofilmejä muodostavia bakteereita ja niiden vastustuskykyisiä kantoja vastaan käyttämällä uusia biofilmien tutkimusmenetelmiä ja mikrosysteemiteknologiaa.

Tutkimusmenetelmät

- Molekyylibiologian menetelmin pyrimme löytämään sopivat prosessien kohdat biofilmisensoreille, tunnistamaan entsyymejä tuottavat ja biofilmejä hajottavat bakteerit sekä arvioimme biologisen jätteen ja jäteveden käsittelyprosesseihin liittyvää antibioottiresistenssin kasvua.
- Kemiallisen synteessin avulla tuotettava yhdistekirjasto tulee sisältämään uusia antibioottisesti vaikuttavia luonnonaineita sekä biofilmin vastaisten aineiden johdannaisia ja niitä jäljitteleviä yhdisteitä.
- Lupaavimpien yhdisteiden kykyä toimia biofilmin vastaisina ja/tai biofilmiväliainetta hajottavina yhdisteinä tutkitaan perusteellisesti.
- Selluloosaperustaiset painetut biofilmisensorit, jotka edistävät bakteeribiofilmiä tuhoavien ja hajottavien aineiden seulontaa suoraan biologisen jätteen ja jäteveden käsittelyprosesseista. Mikrofluidistisiin systeemeihin integroituina sensorien avulla on mahdollista kerätä tietoa myös kompostoinnin ja jätevedenpuhdistuksen aikana vallitsevista olosuhteista, mikä voi edistää näiden prosessien kannalta keskeisten bakteerien kasvatusta laboratorio-olosuhteissa.

- Mikrofluidistiset systeemit mahdollistavat kompostien ja jäteveden puhdistusprosessien bakteerien eristämisen ja kasvattamisen bakteereille luonnollisissa olosuhteissa.

Lisätiedot:

- jari.yli-kauhaluoma@helsinki.fi
- merja.kontro@helsinki.fi
- jouko.peltonen@abo.fi