



TOKSIKOLOGI

Suomen Toksikologiyhdistyksen virallinen
jäsenlehti 1/2024



Suomen Toksikologiyhdistys ry
Finnish Society of Toxicology

Toksikologi 1/2024

SISÄLLYSLUETTELO

Sisällysluettelo.....	2
Pääkirjoitus.....	4
Puheenjohtajan palsta.....	5
Suomen Toksikologiyhdistyksen hallitus vuonna 2024	6
Kansallinen PFAS-webinaari.....	7
Tapaa toksikologi 1 – Olavi Pelkonen.....	12
Tapaa toksikologi 2 – Henriikka Hakomäki.....	14
Gestational exposure to aflatoxin B ₁ , alcohol, and tobacco: From in vitro investigations to epidemiological studies Kuopio, University of Eastern Finland. Väitös 8.12.2023	16
Toxicological effects of modern traffic exhaust – in vitro evaluation of emission after-treatment technologies, role of fuels, and operating temperature Kuopio, University of Eastern Finland. Väitös 1.12.2023.	19
NEMESIS ja Vedenalainen Laboratorio.....	23
Suomen toksikologiyhdistyksen toksikologirekisteri	26
Tieteiden päivä	27
Uunituoreita toksikologeja ja Pro Graduista	29
STY:n Vuosikokous / The Annual Meeting of FST 2024	31
STY:n Vuosikokouksen asialista	32
Program of the Scientific Symposium	33
EUROTOX 2024	35
Jäsentiedotteet.....	36

Kustantaja ja toimitus: Suomen Toksikologiyhdistys r.y.

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 1/2024



Suomen Toksikologiyhdistys ry

Finnish Society of Toxicology

Päätoimittaja

Risto Juvonen (risto.juvonen@uef.fi)

Toimituskunnan muut jäsenet:

Henriikka Hakomäki (henriikka.hakomaki@uef.fi)

Marjo Huovinen (marjo.huovinen@uef.fi)

Merja Korkalainen (merja.korkalainen@thl.fi)



Risto Juvonen



Marjo Huovinen



Henriikka Hakomäki



Merja Korkalainen

Toksikologi 1/2024

PÄÄKIRJOITUS

Risto Juvonen

On tärkeitä kertoa toksikologiasta ja tieteestä yleensä kanssaihmisille ja erityisesti siitä kiinnostuneille. Samalla luodaan välineitä monipuolisempaan julkiseen keskusteluun. Tiedettä popularisoidaan eli kansantajuistetaan Helsingissä järjestettävissä ilmaisissa ja kaikille avoimilla Tieteen päivillä (Science Forum festival). Ensimmäisen kerran ne on pidetty jo vuonna 1954 yksittäisenä tapahtumana ja nykymuotoisena vuodesta 1977 lähtien. Vastaavia tapahtumia joskin pienimuotoisempina järjestetään myös muissa yliopistokaupungeissamme. Kuusi aktiivisista jäsenistä oli kertomassa omasta kiinnostuksen kohteestamme eli toksikologiasta ja vastaamassa siihen liittyviin kysymyksiimme tämän vuoden Tieteen päivien Tieteen yö tapahtumassa. Tästä on lehdessämme lyhyt raportti. Tieteen popularisoinnin arvostuksesta Suomessa kertovat vuosittain jaettavat Valtion tiedonjulkistamis-palkinto ja tietokirjallisuuden Finlandia-palkinto. Jospa palkituksi tulisi tulevaisuudessa myös toksikologinen aihe.

Lehdessämme on yhteenveto tammikuussa järjestetystä PFAS-yhdiste seminaarista. PFAS:t ovat polyfluorattuja alkyylilyhdisteitä ja toksikologisesti ajankohtaisia aineita. Ne ovat kloorattujen dioksiinien kaltaisia siinä, että ne häviävät hitaasti ympäristöstä, kertyvät ravintoketjussa ja ovat erittäin pysyviä aineita. PFAS ovat ihmisen syntetisoimia toisin kuin dioksiinit, joita on syntynyt jätteenpoltossa ja kloorausprosessien sivutuotteina. Tästä lehdestä voit lukea Olavi Pelkosen ja Henriikka Hakomäen vastaukset Tapaa toksikologi -kysymyksiin. Lehdessä on kahden väitöskirjan lyhennelmä, ympäristökemikaalien roolia ihmisen aineenvaihdunnan häiritsemistä tutkivasta NEMESIS-projektista ja tietoa Suomen toksikologiyhdistyksen toksikologirekisteristä.

Tavallista ankarampi talvi kovine pakkasineen ja runsaine lumineen on kääntymässä kevääksi pikkuhiljaa auringon paisteen vaikutuksesta. Valo ja lämpö tuonevat uutta energiaa ja valoisia ajatuksia meille kaikille. Toivottavasti moni meistä pääsee osallistumaan Tampereen vuosikokoukseen ja siellä järjestettävään tieteelliseen kokoukseen.

Hyvää kevättä ja kesää lehtemme lukijoille.

Risto Juvonen

Toksikologi 1/2024

PUHEENJOHTAJAN PALSTA

Greta Waissi

Hyvät toksikologiyhdistyksen jäsenet,

Yhdistyksen uusi kausi on lähtenyt käyntiin loistavissa tunnelmissa ja uutta tarmoa ja innokkuutta meihin tuo uudet hallituksen jäsenemme, Dario Greco (Tampereen yliopisto), Laura Saarimäki (Tampereen yliopisto), Olli Kärkkäinen (Itä-Suomen yliopisto), ja Pasi Huuskonen (Työterveyslaitos). Oikein lämpimästi tervetuloa mukaan hallituksen työskentelyyn!

Olemmekin jo hyvässä vauhdissa valmistelemassa tulevaa symposiumiamme, joka pidetään Tampereella 17.-18.4 hyvin mielenkiintoisella ohjelmalla. Meillä on puheita regulatiivisen toksikologian, in vitro ja in vivo toksikologian, ekotoksikologian ja laskennallisen ja mekanistisen toksikologian aiheista. Tämän lisäksi saamme juhlistaa yliopistotutkijan Olli Kärkkäisen saavutusta BCPT Nuori tutkijapalkinnon saajana. Tutkijapalkinnon tavoitteena on palkita pohjoismaisen huippututkijan saavutuksia jommallakummalla farmakologian tai toksikologian perus- ja/tai kliinisen farmakologian tai toksikologian alalla.

EUROTOX 2024 tullaan pitämään Kööpenhaminassa Tanskassa 8.–11.9. 2024 teemalla *“Toxicology – A Quest for Safer Chemicals and Medicines”*. Tämä aihepiiri kattaa lääkkeiden ja ympäristöaineiden turvallisuutta, uudenlaisten teknologioiden kehittymistä, kemikaaleille altistumisen vaikutukset ihmisten terveyteen ja ilmastomallien muutoksista johtuvat turvallisuusongelmat. Toivon suuresti, että mahdollisimman moni suomalainen tutkija, opiskelija ja väitöskirjatyöntekijä osallistuu kongressiin, sillä pohjoismaisen osaamisen näkyvyyden lippu tulee pitää korkealla.

Terveisin,
Greta Waissi



Greta Waissi,
puheenjohtaja



Suomen Toksikologiyhdistys ry
Finnish Society of Toxicology

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 1/2024

SUOMEN TOKSIKOLOGIYHDISTYKSEN HALLITUS VUONNA 2024

Greta Waissi
Puheenjohtaja
Nordic BioTech Group

Virve Sihvola
Varapuheenjohtaja
Euroopan kemikaalivirasto

Ilari Tarvainen
Sihteeri
Karolinska Institutet/Helsingin yliopisto

Marika Päällysaho
Taloudenhoitaja
TUKES

Pasi Huuskonen
Jäsen
Työterveyslaitos

Dario Greco
Jäsen
Tampereen yliopisto

Olli Kärkkäinen
Jäsen
Itä-Suomen yliopisto

Laura Saarimäki
Jäsen
Tampereen yliopisto

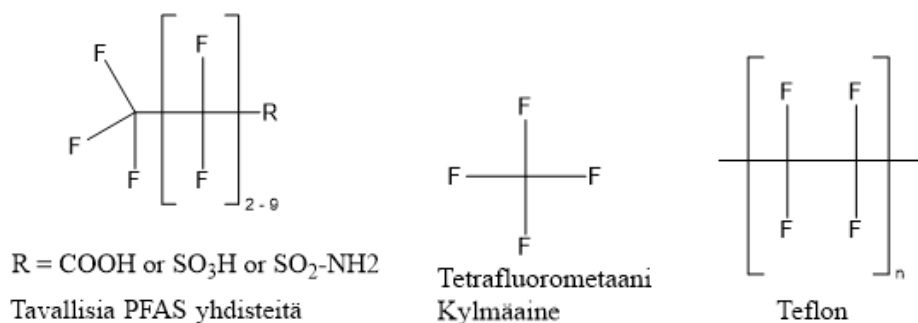
KANSALLINEN PFAS-WEBINAARI

Henriikka Hakomäki, Marjo Huovinen, Risto Juvonen, Merja Korkalainen

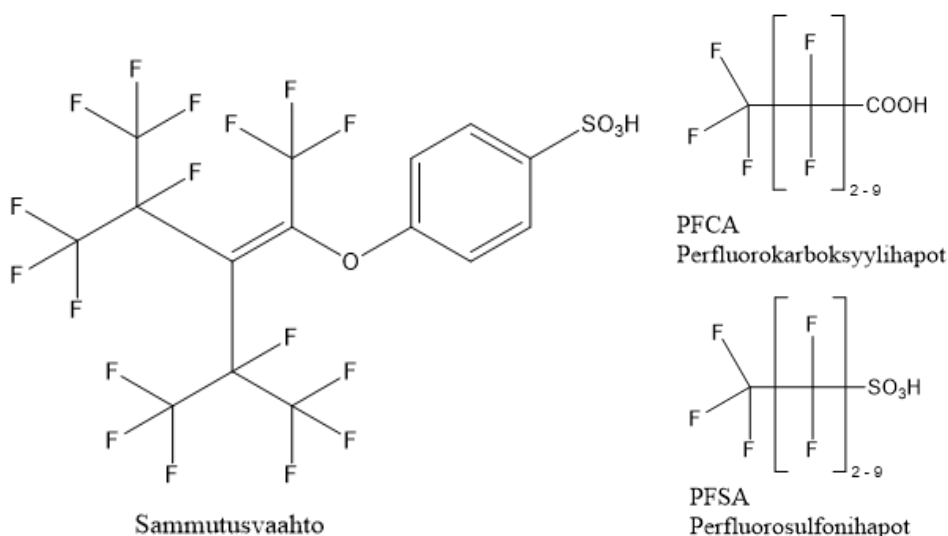
Kansallinen PFAS-webinaari järjestettiin 10.1.2024 klo 12.30–15.30 yhdessä Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL), sosiaali- ja terveysministeriön (STM) sekä Ympäristö ja terveys -lehden kanssa. Webinaarissa saatiin ajankohtaista tietoa mm. PFAS-yhdisteistä kuluttajatuotteissa, PFAS-yhdistejäämistä talousvedessä ja elintarvikkeissa sekä ihmisten altistumisesta ja terveysvaikutuksista. Lisäksi kuultiin kiertotalouteen, ympäristöriskeihin ja uusiin rajoituksiin liittyviä puheenvuoroja. Puhujina oli asiantuntijoita valtion tutkimus- ja asiantuntijalaitoksista. Tilaisuuden avauspuheenvuoron käytti johtaja Jari Keinänen (STM) ja puheenjohtajana ja chat-keskustelun hoitajana toimi neuvotteleva virkamies Vesa Pekkola (STM). Webinaari kiinnosti laajasti ja sitä oli seuraamassa 529 osallistujaa. Seminaari on nähtävissä osoitteessa <https://youtu.be/BFpVhdtOj7U> ja Ympäristö ja terveys -lehdessä 2/2024.

Panu Rantakokko (THL): Poly- ja perfluoratut alkyyliyhdisteet (PFAS). Fluoriatomista tefloniin.

PFAS-yhdisteet ovat ihmisen syntetisoimia fluoria sisältäviä orgaanisia yhdisteitä. Ne ovat stabiileja ja sekä vettä että öljyä hylkiviä. Ne kestävät hyvin kemikaaleja, lämpöä ja kulutusta. Nämä ominaisuudet syntyvät yhdisteiden sisältämästä fluoriatomista, joka muodostaa voimakkaamman sidoksen hiilen kanssa kuin mikään muu atomi. PFAS-yhdisteitä on 6.5 miljoonaa, kuten kaasumaiset fluoriyhdisteet, perfluoratut alkyylihapot, fluoritelomeerit, fluoripolymeerit ja fluorimuovit. PFAS-yhdisteillä on erittäin monia käyttötarkoituksia, joista myöhemmin tässä yhteenvedossa kerrotaan.



Toksikologi 1/2024



Esimerkkejä PFAS aineiden rakenteista.

Jussi Reinikainen (Suomen ympäristökeskus): PFAS-yhdisteet ympäristössä

PFAS-yhdisteitä vapautuu ympäristöön ja niitä esiintyy kaikkialla, koska niillä on monia käyttötarkoituksia yhteiskunnassa. Paikallisesti niitä voi esiintyä suurinakin pitoisuuksina eliöissä, kuten Vantaanjoen ja Vanhankaupungin lahden ahvenessa, kun taas Lapin jokien ahvenissa pitoisuudet ovat matalat. Ne ovat POP-yhdisteitä ja kertyvät ravintoketjussa (esim. jääkarhun maksassa 1430–1890 µg/kg, poron maksa 1.4 µg/kg PFAS-summalta). Suomen joissa huolestuttavia PFAS-pitoisuuksia on mitattu Vantaan-, Keravan-, Luhtaanmäen-, Palo- ja Porvoonjoesta. Yleisimmin todettuja PFAS:ja ovat olleet PFOA, PFHpA, PFHxA, PFOS, PFBA, PFBS JA PFNA. Pintavesissä on lyhyempi ketjuisia PFAS:ja ja sedimenteissä pitkäketjuisia PFAS:ja. Maaperässä PFAS-pitoisuudet ovat yleensä matalia, mutta pilaantuneilla maa-alueilla, kuten paloharjoitusalueilla, kertaluokkia suurempia (n. 2–3 mg/kg). Pohja- ja juomavesien PFAS-pitoisuuksia on mitattu 2015–2016, jolloin ne täyttivät laatuvaatimukset ja summapitoisuus oli alle 100 ng/L. Tosin uudeksi pohjavesien laatuunormiksi asetetaan 4.4 ng/L. PFAS:ien ympäristöpitoisuudet eivät ole riskien kannalta yleisesti hälyttäviä. Kuitenkin on syytä jatkaa niiden pitoisuuksien mittausta ja kartoitusta ympäristössä yhteistyönä eri toimijoiden kesken. Aiheesta on tulossa julkaisu ”Inconsistencies in the EU regulatory risk assessment of PFAS call for readjustement”.

Johanna Suomi (Ruokavirasto): PFAS-yhdisteet elintarvikkeissa

PFAS-yhdisteiden herkin vaikutus ihmiselle on immuunijärjestelmän heikkeneminen, joka on havaittu lasten alentuneena rokotusvasteena. Riskiryhmään kuuluvat pienten lasten lisäksi hedelmällisessä iässä olevat naiset. EU on asettanut sallitut enimmäismäärät (PFAS₄-summa) tietyille elintarvikkeille (taulukko 1). Aikuisilla tärkeimmät PFAS-lähteet ruokavaliossa ovat mm. kala, liha, hedelmät ja juomavesi. Pikkulapsilla lähteitä ovat

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 1/2024

mm. lastenruoka, hedelmät, kalan liha ja juomavesi. On havaittu, että PFAS-yhdisteiden määrä vaihtelee kalalajeittain mutta myös alueittain. Välttääkseen liiallista altistumista PFAS-yhdisteille, kuluttajien suositellaan syövän monipuolista ja vaihtelevaa ruokavaliota, sekä noudattavan suosituksia (raskaana olevat ja pikkulapset).

Heli Laasonen (Valvira) ja **Panu Rantakokko** (THL): PFAS-yhdisteet talousvedessä

Suomalainen talousvesi on korkealaatuista. Vesilaitokset suorittavat omaa veden laadun tarkkailua ja tämän lisäksi sitä valvoo kunnan terveydensuojeluviranomainen. Vesilaitokset toimittavat talousveden tiedot sähköisesti ja ne ovat saatavilla vesi.fi palvelussa. Vuoden 2023 alussa uudistui Suomen kansallinen talousvesilainsäädäntö pohjautuen EU:n juomavesidirektiiviin. Uuteen lainsäädäntöön sisällytettiin PFAS-aineiden summa, jonka enimmäisarvo on 0.10 µg/l (sisältäen 20 eri PFAS:ia). Tämä arvo on todennäköisesti liian korkea, ja uudistunee direktiivin päivityksen yhteydessä. Ruotsin (4 ng/l) ja Tanskan (2 ng/l) enimmäisarvot ovat erittäin matalat, ja ne tuovat haasteita analytiikkaan. Ruotsissa ja Norjassa on tehty talousveden PFAS-pitoisuuden mittauksia vuosina 2022–2023 (taulukko 1), Suomesta maanlaajuista tutkimustietoa ei ole saatavilla.

Taulukko 1. Eri elintarvikkeiden enimmäismäärät sekä talousvesien mitattuja PFAS-tasoja.

Elintarvike	PFAS ₄ -summa	Talousvesi	PFAS ₄ -summa
Riistan liha	9 µg/kg	Turun vesi 7.12.2023	0.31 ng/l (PFAS ₂₀)
Muu osa riistasta kuin liha	50 µg/kg	Ruotsin min – max	0.16 ng/l - 7.5 ng/l
Kuore, ahven, kuha, lahna, särki, nieriä, siika + ulkomaalaisia kaloja	45 µg/kg	Norjan min – max	0.14 ng/l - 2.1 ng/l
Hauki, silakka, made, muikku	8 µg/kg	Tanskan enimmäisarvo	2 ng/l
Lastenruokaan tarkoitettu kala	Max 2 µg/kg	Ruotsin enimmäisarvo	4 ng/l
Kotieläinten muut osat kuin liha	8 µg/kg	PFAS aineiden summan enimmäisarvo (EU)	100 ng/l

Elintarvike- ja talousvesitasot kerätty Johanna Suomen (Ruokavirasto) sekä Heli Laasonen (Valvira) ja Panu Rantakokon (THL) esityksistä.

Toksikologi 1/2024

Petteri Talasniemi (Tukes): PFAS-yhdisteet kuluttajatuotteissa

Talasniemen esityksestä kävi ilmi, kuinka monissa erilaisissa ammatti- ja kuluttajatuotteissa PFAS:ja on ja kuinka tarkkoja tuotekohtaisia tietoja on harvoin saatavilla. PFAS:ja käytetään kuluttajatuotteissa niiden teknisten ominaisuuksien vuoksi luomaan tuotteelle esimerkiksi vettä, likaa ja rasvaa hylkivä pinnoite. Esimerkkejä PFAS:ja sisältävistä kuluttajatuotteista ovat ulkoiluvaatteet ja -kengät, ruoanlaittovälineet, paperi- ja kartonkipakkaukset, suksivoiteet, elektroniikka, ja rakennusmateriaalit, kuten maalit.

Lisäksi esityksen aiheena oli EU:n kemikaalilainsäädäntö, joka rajoittaa PFAS:ien käyttöä kuluttajatuotteissa (POP-asetus 2019/1021, REACH-asetus 1907/2006). Lainsäädännön tiukentuessa yhdisteitä korvataan yhä enemmän fluorittomilla yhdisteillä, tai käytetään fluoriyhdisteitä, joiden käyttöä ei olla rajoitettu. Toistaiseksi rajoitukset koskevat PFOA, PFHxS, PFOS, ja C₉-C₁₄ PFCA-yhdisteet, mutta uusia rajoituksia on suunnitteilla PFHxA:lle, PFAS:ille sammutusvaahdoissa, sekä suurimpana – koko PFAS-ryhmälle.

Talasniemi kertoi myös kemikaalien markkinavalvonnasta, jonka tarkoituksena on taata, että myynnissä olevat tuotteet täyttävät niille asetetut vaatimukset. Tuotteilla ei ole viranomaisen ennakovalvontaa, vaan valvonta suoritetaan pistokoemaisesti. Viime vuosina Tukes:in PFAS-valvontahankkeet ovat kohdistuneet esimerkiksi tekstiilien käsittelyaineisiin, rakennusmateriaaleihin, ja sammutusvahtoihin, ja parhaillaan Tukes on mukana kosmetiikkaa koskevassa EU-valvontahankkeessa. Valvonnan suuria haasteita ovat PFAS:ien ja niitä sisältävien tuotteiden suuri määrä, ja tähän liittyvä valvonnan kohdentaminen, sekä analyttisten testausmenetelmien rajoitteet. Standardoitujen testimenetelmien kehitykselle on tarve.

Tiina Santonen (Työterveyslaitos): Mitä EU-tasolla on meneillään PFAS-yhdisteiden riskien hallitsemiseksi?

Santonen Työterveyslaitokselta kertoi, mitä EU-tasolla on menossa PFAS-yhdisteiden riskien hallitsemiseksi. PFAS-yhdisteille asetettujen rajoitusten perusteena on niiden pysyvyys, kertyminen ympäristöön ja siitä seuraavat terveys- ja ympäristöriskit. Yksittäisistä PFAS-yhdisteistä on jo rajoitettu mm. PFOS, PFOA ja PFHxS sekä pitkäketjuiset PFCA:t, niiden suolat ja prekursorit. Lisäksi useiden PFAS-yhdisteiden käytölle on ehdotettu rajoituksia. Koska yksittäisen PFAS-yhdisteen rajoittaminen saattaa kuitenkin johtaa kyseisen aineen korvaamiseen hieman muunnellulla yhdisteellä, on ehdotettu kaikkien PFAS-yhdisteiden käytön rajoittamista (ns. universaali-PFAS-rajoitus). Rajoitus kattaa kaikki yhdisteet, jotka sisältävät ainakin yhden täysin fluoratun metyyli- (CF₃-) tai metyleeni- (-CF₂-) ryhmän ilman, että siinä on lisäksi H/Cl/Br/I. Rajoituksella pyritään haitan ennalta ehkäisyyn ja se on parhaillaan EU:n kemikaaliviraston arvioitavana.

Merja Korkalainen (THL): PFAS-yhdisteiden terveysriskit

Korkalainen THL:stä kertoi PFAS-yhdisteisiin liittyvistä terveysriskeistä. Kaikkien PFAS-yhdisteiden toksisuutta ei tunneta hyvin, koska kyseessä on erittäin laaja ryhmä erilaisia yhdisteitä. Suurin osa altistumis- ja toksisuustutkimuksista on keskittynyt neljään tunnetuimpaan pitkäketjuiseen perfluorattuun alkyylihappoon, joita ovat PFOS, PFOA, PFNA ja PFHxS. EFSA on tehnyt riskinarvioinnin näiden neljän yhdisteen

Toksikologi 1/2024

summapitoisuudesta ja asettanut siedettäväksi elinikäiseksi viikkosaanniksi (TWI) 4,4 ng painokiloa kohti viikossa. Herkimmäksi vaikutukseksi tunnistettiin lasten heikentynyt rokotusvaste, mutta PFAS-yhdisteet voivat suurina pitoisuuksina myös nostaa kolesterolitasoja ja häiritä hormonitoimintaa. Altistuminen haitallisimmille PFAS-yhdisteille on kuitenkin vähentynyt 2000-luvun alusta lähtien ja uusimman THL:n tutkimuksen mukaan altistumisen määrä suomalaisilla lapsilla jää alle EFSA:n määrittämän matalan riskin rajan.

Toksikologi 1/2024

TAPAA TOKSIKOLOGI 1 – OLAVI PELKONEN

1. Kerro nimesi, tittelisi sekä nykyinen/viimeisin työsi.

Olavi Pelkonen, farmakologian professori emeritus, Oulun yliopistossa 1986–2010, eläkkeelle 2010, mutta sen jälkeen toksikologiasiantuntijana EMA:ssa (2005–2016) ja EFSA:ssa (2015–2024) ja monet pääasiassa EU-tutkimusohjelmiin liittyvät työt.

2. Mikä on koulutuksesi?

Kävin lääkärikoulutuksen Oulun yliopistossa 1965–73, valmistuin LL:ksi ja väittelin LT:ksi 1973. Tutkimustyön aloitin "vakavissani" 1968 Oulun farmakologian laitoksella Prof. Niilo Kärjen ohjauksessa, mutta olin jo 1966–67 "harrastustöissä" Turun yliopistossa Osmo Hännisen ryhmässä.

3. Missä eri työtehtävissä olet toiminut?

Akateemisen työelämäni aikana (noin 1968 jonnekin noin 2015 saakka) tärkeimmät tehtävät olivat, virasta riippuen, tutkimus ja hankkeista huolehtiminen ja opetus pääasiassa lääkärikoulutuksessa. Itsenäiset hankkeet tulivat pääasialliseksi tehtäväksi noin 1977 alkaen ja apulaisprofessorin ja professorin virkojen aikana noin 1978 alkaen tehtäväkuva oli laaja. Tiedekunnan ja yliopiston erilaiset hallintotehtävät kuten tutkijankoulutus (koulutusdekaani), koe-eläin keskus (johtokunnan pj.) jne. olivat aikaa vieviä, mutta en koskaan edennyt dekaaniksi tai yliopiston yhteisiin toimiin.

4. Miten ajauduit toksikologian alalle ja miksi kiinnostuit toksikologiasta?

En koskaan "ajautunut" toksikologiksi tai ylipäätään tutkijaksi, vaan se oli tietoinen valinta melkein opiskelun alusta alkaen tai ainakin Turun "harrastustöiden" jälkeen. En ole koskaan ainakaan tutkimustyössä mieltänyt, että farmakologia ja toksikologia olisivat kovin erilaisia, ja niinpä olen seilannut niiden tieteenalojen väliä vuosikymmeniä, kun olen tutkinut erilaisia farmako-/toksikokineettisiä ja -dynaamisia ilmiöitä.

5. Koska liityit STY:hyn?

En päässyt jonkin kongressin takia perustavaan kokoukseen, mutta liityin STY:hyn varsin pian, mutta en muista vuosilukua.

6. Missä tehtävissä olet toiminut STY:ssä?

En muista, olenko ollut missään merkittävämmässä tehtävässä, mutta onneksi meidän laitokseltamme on tullut ihmisiä, esim. Kirsi Vähäkangas, Arja Rautio ja Hannu Raunio, ja ehkä muitakin, jotka ovat olleet STY:n puheenjohtajia. Itse olen tietenkin osallistunut usein yhdistyksen kokouksiin.

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 1/2024

7. Missä luottamustoimissa olet toiminut toksikologian alalla / mitä huomionsoituksia olet saanut?

Mikäli muistan oikein, luottamustoimet/huomionsoitukset ovat olleet kotimaisen ja kansainvälisten farmakologian yhdistysten piirissä, mutta erilaiset komitea-/paneeli- jne. jäsenyydet ovat usein olleet toksikologian piirissä.

8. Mitä on ollut parasta toimiessasi toksikologin tehtävissä?

Ilman muuta työskentely ja tutkimustyö pienemmissä tai suuremmissa puitteissa, ja se on jatkunut näihin päiviin saakka. Ilmeisesti olen ollut addiktoitunut tutkimustyöhön "pienestä pitäen".

9. Mitä harrastat?

Musiikki ja konsertit ovat olleet mieluisimpia harrastuksia lukioajoilta lähtien, kuten myös klassisen kitaran soittaminen (joskaan sormet eivät enää nykyisin ole kovin vikkeliä). Myös säännöllinen liikunta on kuulunut kuvioihini "aina". Kongressimatkoilla minulla on ollut mukana lenkkitarpeet ja aina aamuisin klo 5–6 jälkeen olen käynyt muutaman kilometrin aamulenkillä.

10. Terveiset toksikologilehden lukijoille?

"Ei maailmalla liho, mutta viisastuu!"

TAPAA TOKSIKOLOGI 2 – HENRIIKKA HAKOMÄKI

1. Kerro nimesi, tittelisi sekä nykyinen työ.

Henriikka Hakomäki, tutkijatohtori Itä-Suomen yliopistossa.

2. Mikä on pohjakoulutuksesi?

Farmaseutti, toksikologian maisteri ja filosofian tohtori lääketutkimuksen tohtoriohjelmasta. Lisäksi minulla on vaatetusompeijan ammattitutkinto, jota tulee nykyisin vähemmän hyödynnettyä.

3. Missä eri työtehtävissä olet toiminut?

Parhaillaan työskentelen tutkijatohtorina Itä-Suomen yliopistossa, A. I. Virtanen Instituutissa ja Farmasian laitoksella. Työskentelen tutkijana kahdessa eri EU-rahoitteisessa hankkeessa (EDCMET ja NEMESIS), sekä perustan yliopistoomme seeprakalaysikköä. Tätä ennen olin väitöskirjatutkija ja väittelin buprenorfiinin raskaudenaikaisesta käytöstä, sikiöaltistuksesta ja farmakokinetiikasta tohtoriksi hieman yli vuosi sitten biofarmasian oppiaineesta.

Töissä olen ollut myös mm. farmaseuttina apteekissa, ompelijana ateljeessa, sekä puutarhurina hautausmaalla.

4. Miten ajauduit toksikologian alalle ja miksi kiinnostuit toksikologiasta?

Farmaseutiksi valmistumisen kynnyksellä huomasin, että apteekkityö ei ole minua varten. Aloin tekemään ratkaisuja, jotka johtaisivat minut muualle ja päätin opiskella maisteriksi. Myrkytykset ja huumausaineet ovat aina kiinnostaneet minua (en kirjoittaisi asiaa todennäköisesti näin mihinkään toiseen lehteen – te ymmärrätte), joten valinta oli helpohko, kun toksikologian maisteriohjelma löytyi omasta yliopistosta. Opintojeni aikana kiinnostukseni kasvoi erityisesti farmakokinetiikkaa ja matemaattista mallinnusta kohtaan. Tämä avasi minulle ovia tutkimuksen pariin ja yksi asia johti toiseen. Olen tehnyt paljon tutkimusta opioidien farmakokinetiikasta, pääasiassa spesiaalipopulaatioissa, kuten synnyttävillä ja raskaana olevilla. Tein tästä väitöskirjan ja se on yksi lempiaiheistani edelleen. Väitöskirjan tekeminen oli antoisaa ja mielenkiintoista, mutta samalla täynnä epävarmuutta. Väitöksen jälkeen olin jo takki päällä lähdössä akateemiselta uralta heikon rahoitustilanteen takia, kun Jaana Rysä osui oikeaan aikaan kohdalle ja teki minulle ”tarjouksen, josta en voinut kieltäytyä” EU-hankkeiden maailmassa. Nykyiseen tilanteeseeni olen siis ajautunut tarttumalla minulle tarjoutuneisiin tilaisuuksiin. En oikeastaan koskaan suunnitellut akateemista uraa. Olen kuitenkin erittäin tyytyväinen tekemiini ratkaisuihin ja omalla tontillani ruoho on vihreää.

Töiden puolesta pöydälläni on tällä hetkellä pääsääntöisesti ympäristökemikaaleja, sillä meneillään olevissa hankkeissamme tutkimme esimerkiksi PFAS:ien ja ftalaattien kykyä häiritä elimistön normaalia metaboliaa.

Toksikologi 1/2024

Tutkijatohtorina työskentelen A. I. Virtanen Instituutissa professori Anna-Liisa Levonen-Harjun tutkimusryhmässä, jossa metaboliaan liittyvien aiheiden lisäksi tutkitaan redox signalointia ja syöpää. On ollut avartavaa tehdä tutkimusta molekulaarisen lääketieteen alle sijoittuvassa tutkimusryhmässä, sillä tutkimuskysymykset ja -menetelmät ovat hyvin erilaisia kuin aikaisemmin. Tämän tyyppinen mekanistinen tutkimus on tuonut uusia ulottuvuuksia omaan osaamiseen. Tutkijatohtorina työnkuvani on monipuolinen ja viikkoni täyttyvät muun muassa metabolomiikkadatan pyörittämisestä, histologisten näytteiden värjäysmenetelmistä, tutkimuskokonaisuuksien suunnittelusta, gradulaisten ohjauksesta, rahoitushakemuksista, artikkeleiden kirjoituksesta, laitehankinnoista, graafisesta suunnittelusta, ja tutkimusviestinnästä.

5. Koska liityit STY:hyn?

Toksikologian opintojen aikana, todennäköisesti vuonna 2018.

6. Missä tehtävissä olet toiminut STY:ssä?

Toimin jäsenlehden toimituskunnassa.

7. Missä luottamustoimissa olet toiminut toksikologian alalla / mitä huomionsoituksia olet saanut?

Sähköpostini "tarpeettomat" ja "roskaposti" kansioissa ihmiset kutsuvat minua arvostetuksi professoriksi.

8. Mikä olisi unelma-ammattisi toksikologina?

Tutkija, joka saa keskittyä tutkimukseen. Nykyinen tilanteeni on tässä mielessä melko hyvä, mutta yleisesti tutkimukseen käytettävää aikaa syö merkittävästi tutkimusrahoitushaut ja opetusvelvoitteet, jotka puolestani voisi nyt ja jatkossa hoitaa joku toinen.

9. Mitä harrastat?

Kuntosalia, käsitöitä, vaeltamista ja tiedeviestintää. Öisin "harrastan" opioiditutkijana oloa, sillä en saa tästä palkkaa.

10. Terveiset toksikologilehden lukijoille?

Toimituskunnan jäsenenä toivottelen leppoisia lukuhetkiä lehtemme parissa. Toiveenamme on tuoda lehteen monipuolista sisältöä, joka palvelee yhdistyksen jäseniä. Tätä varten toivon tiivistä yhteistyötä jäsenten ja toimituskunnan välillä aiheiden ideoimiseksi ja lehden kehittämiseksi. Onko sinulla idea syksyn lehteen tai oletko kiinnostunut kirjoittamaan jutun? Voit lähestyä minua: henriikka.hakomaki@uef.fi

GESTATIONAL EXPOSURE TO AFLATOXIN B₁, ALCOHOL, AND TOBACCO: FROM IN VITRO INVESTIGATIONS TO EPIDEMIOLOGICAL STUDIES

KUOPIO, UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND. VÄITÖS 8.12.2023

Taija Voutilainen

ABSTRACT

Gestational chemical exposure to food contaminants or maternal alcohol or tobacco use can impede embryo/fetal development. The normal development and functions of the placenta as well as the endocrine gland properties of this tissue are crucial for the successful progression of pregnancy. Thus, substances that affect placental functions and hormone metabolism can impair the health of the developing child and have even long-term consequences for individual's health. Globally, mycotoxins are a major concern in relation to the chemical contamination of foodstuffs whereas maternal alcohol and tobacco use are two of the most prevalent but preventable causes for fetal mortality and morbidity that also have long term-consequences on the individual's health. Maternal alcohol use impacts especially on the neurodevelopmental processes and can cause fetal alcohol spectrum disorders (FASD) whereas maternal smoking is a known risk factor for other diseases for example for sudden infant death syndrome (SIDS), and later in life for asthma and obesity.

This thesis is part of the Kuopio Birth Cohort (KuBiCo) study and investigated the endocrine disruptive potential of aflatoxin B₁ (AFB₁) which is a mycotoxin contaminating staple foods especially in hot and humid developing countries. Here, JEG-3 chorion carcinoma cells were exposed to AFB₁ for 72-96h and the expression of cytochrome P₄₅₀ (CYP) 19A₁ and 1A₁ genes participating in steroid and xenobiotic metabolism were investigated by polymerase chain reaction (PCR). Furthermore, the activity of the CYP19A₁ coded aromatase enzyme was measured. This study revealed that AFB₁ can act as an endocrine disruptor i.e., it induced both the expression of CYP19A₁ and the activity of the aromatase.

Furthermore, this thesis evaluated how pregnancy affects pregnant women's and their partners' self-reported alcohol and tobacco use. A cohort of 21 472 singleton pregnancies was compiled by using the information obtained from an online questionnaire and the records stored in the maternity hospital. The information was gathered from 14 822 individual women who gave birth in Kuopio University Hospital between January 2009 and May 2018. The results indicated that although most women quit using alcohol and tobacco, in 30% of the pregnancies there was gestational exposure to alcohol and in 22% of cases to tobacco as many women ceased drinking and smoking while already being pregnant. Furthermore, in 10% of the pregnancies there was a possible exposure to both maternal alcohol and tobacco use. In contrast to the pregnant women, their partners did not significantly change their alcohol or tobacco use patterns while their spouse was pregnant. However, the alcohol and tobacco use behaviors of the pregnant women and their partners were positively correlated both before and

Toksikologi 1/2024

during pregnancy, indicating that the partners can have an influence on the unintentional early pregnancy exposure to these substances.

In conclusion, this thesis provides novel insights on the adverse effects of AFB₁ and identified the possible contribution by the pregnant women's partners on fetal exposure to maternal alcohol and tobacco. Thus, this information can be used when designing new ways to prevent gestational exposure to these toxins and when planning and improving the reproductive health care system.

TIIVISTELMÄ

Raskaudenaikainen kemikaalialtistus ravinnon tai naisen alkoholinkäytön tai tupakoinnin seurauksena voi haitata normaalia sikiönkehitystä. Istukan normaali kehittyminen ja toiminta sekä sen tuottamat hormonit ovat keskeisiä sikiönkehityksen kannalta. Siten tekijät, jotka haittaavat istukan toimintoja ja hormonien tuotantoa, voivat vaikuttaa raskauden kulkuun ja heikentää kehittyvän lapsen terveyttä. Homesienten tuottamat myrkyt ovat maailmanlaajuisesti suurin huolenaihe kemialliseen ravintokontaminaation liittyen, kun taas raskaana olevien naisten alkoholinkäyttö ja tupakointi ovat kaksi yleisintä ennaltaehkäistävässä olevaa syytä sikiökuolemiin ja imeväisten sairastavuuteen liittyen. Lisäksi raskaudenaikaisella alkoholin- ja tupakankäytöllä on myös kauaskantoisia seuraamuksia lapsen tulevalle terveydelle. Alkoholinkäyttö haittaa erityisesti hermoston kehittymistä, mikä voi johtaa fetaalialkoholioireyhtymien syntyyn, kun taas tupakointi lisää muun muassa kätkytkuoleman sekä myöhemmin astman ja ylipainoisuuden riskiä.

Tämä tutkimus on osa Kuopion syntymäkohorttitutkimusta (KuBiCo, Kuopio Birth Cohort). Tässä väitöskirjatutkimuksessa selvitettiin homemyrkyt aflatoksiini B₁:n (AFB₁), joka kontaminoi herkästi ravitsemuksellisesti merkittävien ruoka-aineita etenkin lämpimissä kehitysmaissa, mahdollisia hormonitoimintoja häiritseviä vaikutuksia istukassa. Tutkimuksessa käytettiin JEG-3 soluja, joista mitattiin steroidi- ja vierasainemetaboliaan osallistuvien entsyymien geenien ilmentymistä sekä niiden aktiivisuutta. Kokeissa AFB₁ lisäsi sekä estrogeenien tuotantoon osallistuvan CYP19A1-geenin luentaa että kyseisen geenin koodaaman aromataasientsyymin aktiivisuutta. Siten tulokset osoittavat, että AFB₁ voi toimia soluissa hormonihäirikkönä.

Lisäksi tässä väitöskirjassa tutkittiin raskaana olevien naisten ja heidän puolisoitensa itseraportoimaa alkoholin- ja tupakankäyttöä. Tätä varten koottiin 21 472 yksisikiöistä raskautta käsittävä kohortti yhdistämällä tietoja sähköisestä kyselyaineistosta sekä synnytyssairaalan syntymätietorekisteristä. Kohortti sisälsi tietoa 14 822 naisesta, jotka synnyttivät Kuopion yliopistollisessa sairaalassa tammikuun 2009 ja toukokuun 2018 välillä. Tulosten perusteella suurin osa naisista luopui alkoholien ja tupakan käytöstä raskauden aikana. Kuitenkin merkittävässä osassa raskauksista sikiö altistui naisen alkoholinkäytölle (30 %) tai tupakoinnille (22 %), sillä he luopuivat usein näiden aineiden käytöstä vasta todettuaan olevansa raskaana, ja yhdessä raskaudesta kymmenestä kyseessä oli yhtäaikainen altistuminen molemmille aineille. Vaikka, puoliset eivät merkittävästi

Toksikologi 1/2024

muuttaneet alkoholinkäyttöään tai tupakointiaan heidän käyttötottumuksensa korreloivat positiivisesti sekä ennen raskautta että raskauden aikana naisten tottumusten kanssa. Tämä viittaa siihen, että puolisoiden tottumukset voivat vaikuttaa naisen raskaudenaikaiseen alkoholin ja tupakan käyttöön.

Yhteenvetona voidaan todeta, että tämä väitöskirjatutkimus on tuottanut uutta tietoa AFB₁:n todennäköisistä haitallisista vaikutuksista sekä tunnistanut puolisoiden mahdollisen vaikutuksen raskaudenaikaisiin alkoholi- ja tupakka-altistuksiin. Näin ollen, tätä tietoa voidaan hyödyntää suunniteltaessa ja parannettaessa ennaltaehkäiseviä toimia tai lisääntymisterveydenhuollon palveluita.

Toksikologi 1/2024

TOXICOLOGICAL EFFECTS OF MODERN TRAFFIC EXHAUST – IN VITRO EVALUATION OF EMISSION AFTER-TREATMENT TECHNOLOGIES, ROLE OF FUELS, AND OPERATING TEMPERATURE KUOPIO, UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND. VÄITÖS 1.12.2023.

Henri Hakkarainen

ABSTRACT

Air pollution is the greatest global risk factor for all-cause mortality and the leading environmental risk factor for human health. Traffic is one of the main contributors to global air pollution, notably in urban areas, with the number of vehicles rising steadily globally. Automobiles have been targeted with several emissions regulations to reduce the concentrations of hazardous exhaust emissions. However, these regulations are widely diverse globally and the most efficient emissions decreases so far have only been actualised in the developed countries. The novel adverse health effects, such as neurological diseases, connected to air pollution, especially to the ultra-fine particulates (UFP), indicate that there are still several traffic emissions components that are not as efficiently regulated, emphasising the need for further research and regulations. Another important component of traffic exhaust is the black carbon (BC), as it has in addition to direct adverse health effects, the capability to contribute to global climate change due to the radiative forcing. In addition to the after-treatment technologies aimed at decreasing exhaust emissions, factors such as fuels have been demonstrated to affect the emissions. For example, fuel components such as aromatic compounds have been previously connected to an increase in particulate matter (PM) emissions. Other factors, such as the operation temperature of vehicles are not sufficiently included in the emissions regulations, and cold temperature has been associated with an increase in several toxic emissions components.

The adverse health effects of traffic exhaust can be studied using different toxicological methods, such as in vivo and in vitro exposure methods. Recently, in vitro methods have been increasingly involving techniques with better representation of the biological organism, for example, the air-liquid interface (ALI) exposure systems. The ALI systems can be used to study the toxicity of full aerosol, incorporating both the gas and PM phase, which has been one of the main restrictions of the submerged exposure techniques thus far. There are several ALI systems available based on the distinct diffusion mechanism to deposit the aerosol exposure, however, several of these have low deposition efficiency, especially in the UFP-size range. The thermophoresis-based ALI system relies upon the thermophoresis force due to the temperature gradient between two surfaces, to deposit efficiently the aerosols on the exposed cells. Consequently, the ALI systems are viable approaches for replacing, reducing, and refining instead of in vivo methods in inhalation toxicity research.

In this study, the emissions toxicity of light-duty vehicles was assessed. The study included several distinct vehicles, with different ages, aftertreatment technologies, and fuels. The aim was to investigate how these

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 1/2024

various aspects influence the toxicity of the emissions, using submerged and thermophoresis-based ALI in vitro exposure systems. The after-treatment systems filtering the particulate matter and the aromatic content of diesel and gasoline fuels were the main focuses concerning the after-treatment technologies and the role of fuel. In addition, gaseous fuels such as compressed natural gas (CNG) were compared with diesel and gasoline fuels. In addition, the impact of environmental aspects on the emissions such as the operating temperature was studied. Other centres of interest were the impact of BC, atmospheric aging, and UFP size range on the toxicological potential of aerosol mixture.

Results indicate that emissions concentrations and toxicological potential of emissions varied extensively between different light-duty vehicles. Firstly, the importance of after-treatment systems was emphasised when comparing old and modern vehicles. The effective consequence of diesel particulate filter (DPF) and gasoline particulate filter (GPF) was observed both with PM emissions concentrations and emissions toxicity in vitro. Exclusion of PM from heavy-duty diesel engine exhaust with high efficiency particulate absorbing (HEPA)-filter further highlighted the role of PM to the genotoxicity. Concerning the effect of fuels, results indicate that a decrease in aromatic content correlates with a reduction in toxic emissions components such as PM and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH). Simulation of atmospheric ageing of BC particulates resulted in a higher organic fraction of particles and an increase in toxicity compared to fresh BC emissions. The role of 20 to 50-nm-sized particulates with low organic fractions in genotoxicity was also accentuated.

The results of the study indicate that exhaust emissions in modern vehicles do induce toxicological responses in vitro, and factors such as fuel composition and after-treatment technologies influence the toxicological potential of exhaust. Especially, the aromatic content of diesel and gasoline fuels was associated with higher toxicological responses, likely due to the increase in emission components such as PM and PAH compounds. The effect of fuel on the emissions is important, as it enables consequences of straightforward individual actions to the emission reduction. The elimination of PM with distinct filter systems did decrease the genotoxicity, but immunological responses were still measured in multiple exposures. Moreover, modern after-treatment systems such as the DPF, frequently result in a spike in emissions due to the filter regeneration event, which was associated in the study with an increase in toxicological potential. However, particle filter systems such as DPF and GPF are still some of the most effective ways to decrease the exhaust PM from modern traffic. Future emissions regulations should be increasingly focused on the exhaust components such as UFP and BC, especially as UFP exposure has been associated with neurotoxicity and BC reduction would have the simultaneous effect of climate change mitigation. Consequently, the study emphasises hazardous components from modern traffic exhaust and methods to decrease those, utilising novel in vitro methods such as thermophoresis-based ALI system.

TIIVISTELMÄ

Ilmansaasteet ovat yksi merkittävimpiä maailmanlaajuisia ympäristöriskitekijöitä ihmisten terveydelle. Liikenne muodostaa yhden suurimmista ilmansaasteiden päästölähteistä, erityisesti kaupunkialueilla, joissa myös

Toksikologi 1/2024

ajoneuvojen määrä kasvaa jatkuvasti. Ajoneuvoihin kohdennetaan useita päästömääräyksiä, joiden tarkoituksena on vähentää haitallisten pakokaasupäästöjen pitoisuuksia. Määräysten teho vaihtelee maailmanlaajuisesti, ja tehokkaimmat päästöjen vähennykset ovat toteutuneet vain teollisuusmaissa. Lisäksi uudet epidemiologisesti ilmansaasteisiin yhdistetyt terveysvaikutukset, kuten neurologisten sairauksien kohonnut riski, korostavat tarvetta lisäsääntelylle ja tutkimukselle. Useita liikennepäästöjen osatekijöitä, kuten ultrapieniä hiukkasia, ei vielä säädellä tehokkaasti. Toinen merkittävä liikennepäästöjen komponentti on musta hiili, joka suorien terveysvaikutusten lisäksi kiihdyttää myös ilmastonmuutosta, erityisesti arktisella alueella. Päästörajoitusten myötä kehitettyjen teknologioiden, kuten pakokaasujen jälkikäsittelyn avulla, voidaan vähentää tiettyjä päästöjä merkittävästi. Polttoaineen laadulla on merkittävä vaikutus pakokaasupäästöihin, ja polttoaineiden erilaiset kemialliset komponentit, kuten aromaattiset yhdisteet, onkin yhdistetty hiukkaspäästöjen lisääntymiseen. Myös muiden tekijöiden, kuten ajoneuvojen alhaisen käynti- ja ajolämpötilan on havaittu johtavan useiden päästökomponenttien lisääntymiseen. Näitä tekijöitä ei kuitenkaan oteta vielä täysin huomioon päästöjen säätelyssä.

Liikenteen pakokaasujen haitallisia terveysvaikutuksia voidaan tutkia erilaisilla toksikologisilla menetelmillä, kuten eläin- (*in vivo*) ja solukokeilla (*in vitro*). Vaikka solukokeet ovat työmäärältään ja eettisyydeltään rationaalisempi vaihtoehto, niillä ei voida simuloida vaikutusta kokonaiseen organismiin. Inhalaatiotoksikologisissa tutkimuksissa solualtistukset tehdään perinteisesti ns. upotusmenetelmällä. Menetelmässä solumaljalla kasvavia soluja altistetaan lisäämällä tutkittava altiste, kuten päästöistä kerätyt hiukkaset, kasvatusliuokseen. Viime aikoina ilmansaastetutkimuksissa on kuitenkin alettu enenevässä määrin käyttää—myös uusia *in vitro* -tekniikoita, kuten ilma-neste-rajapinnan (air-liquid-interface[ALI]) altistusmenelmiä, joilla voidaan simuloida paremmin todellista altistumista biologisissa organismeissa. Näillä menetelmillä voidaan tutkia kokonaisuerosolin toksisuutta, joka sisältää sekä kaasumaiset yhdisteet että hiukkaspäästöt. ALI-menetelmien etuna on, että hiukkasten käsittelystä mahdollisesti syntyvät virhelähteet voidaan eliminoida ja päästöanalyysija tehdä jo altistusvaiheen aikana. Solujen altistamiseen on saatavilla useita erilaisiin diffuusiomekanismeihin perustuvia ilma-nesterajapinta-altistusmenelmiä. Kuitenkin monilla näistä menetelmistä on alhainen aerosolien depositiotehokkuus, erityisesti ultrapienien hiukkasten kokoluokassa. Tässä tutkimuksessa käytetyssä ALI-järjestelmässä diffuusio perustuu termoforeesiin, jossa aerosolit depositioituvat systeemin pintojen lämpötilaeroista syntyvän termoforeesivoiman seurauksena alemman lämpötilapinnan puolella oleviin solumaljoihin. Tässä systeemissä depositio ultrapienien hiukkasten kokoluokassa on todettu hyväksi. Koska ALI-*in vitro*-altistussysteemit simuloivat hengitystiealtistusta muita *in vitro* -malleja realistisemmin, niillä on mahdollista täydentää, vähentää ja korvata *in vivo*-menetelmien käyttöä inhalaatiotoksikologian tutkimuksessa.

Tässä työssä tutkittiin henkilöajoneuvojen pakokaasupäästöjen toksisuutta käyttäen *in vitro* -upotus- ja ilma-neste-rajapinnan menetelmiä. Tutkimus sisälsi useita eri ikäisiä ajoneuvoja, jälkikäsittelytekniikoita ja polttoaineita. Jälkikäsittelytekniikoiden ja polttoaineen suhteen tarkasteltiin erityisesti hiukkaspäästöjä poistavia suodatinjärjestelmiä ja diesel- ja bensiinipolttoaineiden aromaattisten yhdisteiden vaikutusta päästöihin. Lisäksi kaasumaisten polttoaineiden, kuten paineistetun maakaasun päästöjen toksisuutta verrattiin

Toksikologi 1/2024

diesel- ja bensiinipolttoaineisiin. Myös muiden tekijöiden, kuten käyntilämpötilan, vaikutusta päästöihin tutkittiin. Erityistä huomiota kiinnitettiin myös siihen, miten päästökomponenttien, kuten mustan hiilen ja ultrapienien hiukkasten, sekä ilmakehän ikääntyminen vaikuttaa aerosolien toksikologiseen potentiaaliin.

Tulokset osoittivat, että päästöjen pitoisuudet ja toksikologinen potentiaali vaihtelivat laajasti henkilöajoneuvojen välillä. Jälkikäsitteilyjärjestelmien merkitys korostui vanhojen ja modernien ajoneuvojen vertailussa. Erityisesti diesel- ja bensiinihiukkassuodattimet vähensivät hiukkaspäästöjä ja alensivat päästöjen *in vitro* -altistuksissa mitattua toksisuutta. Myös tulokset hiukkaspäästöjen suodattamisesta raskaan dieselmoottorin pakokaasuista korkeatehoisella HEPA-filtterillä painottivat hiukkasten suurta merkitystä DNA-vaurioiden ja tulehdusvasteen synnyssä.

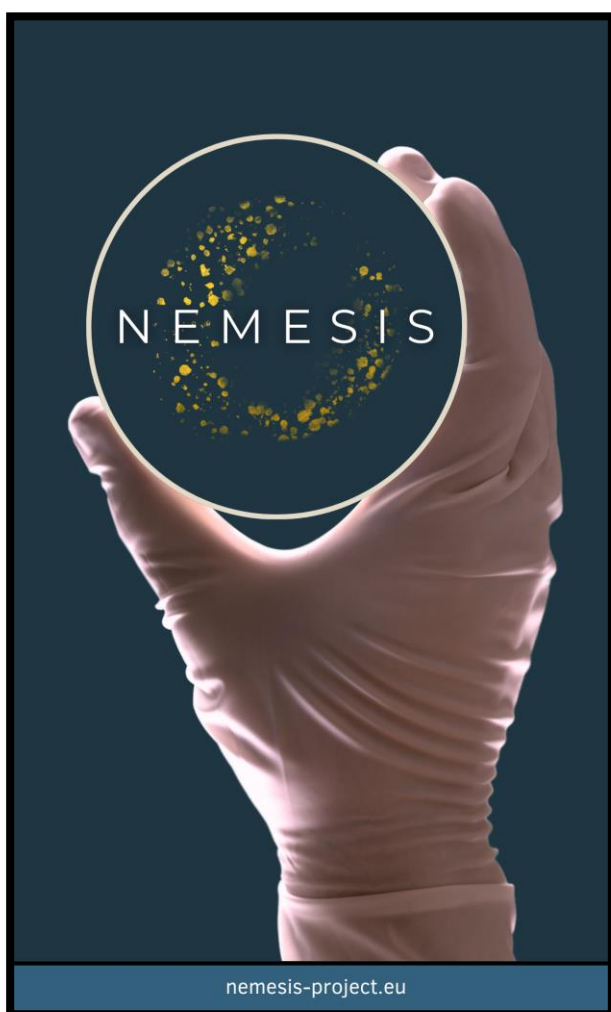
Solukokeissa käytettiin altisteena myös hiukkassuodatettuja päästöjä, jolloin voitiin tutkia etenkin päästöjen kaasumaisten yhdisteiden roolia toksisuudessa. Ajoneuvojen hiukkassuodattimissa tapahtuva regenerointi, eli suodattimeen kertyvien hiukkasten polttotapahtuma, johtaa hetkelliseen päästöjen lisääntymiseen. Tässä tutkimuksessa dieselhiukkassuodattimen regenerointi lisäsi päästöjen toksisuutta. Polttoaineiden vaikutusten osalta tulokset osoittavat, että aromaattisten yhdisteiden poistaminen polttoaineista korreloi päästökomponenttien, kuten hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen (PAH), sekä pakokaasun toksisuuden vähenemisen kanssa. Lisäksi, kun simuloitiin mustahiilihiukkasten ilmakehäikäntymistä, seurauksena oli suurempi orgaanisen massan osuus sekä toksisuuden lisääntyminen tuoreisiin päästöihin verrattuna. Myös hiukkaskoon rooli karsinogeenisyydelle korostui 20–40 nm:n kokoisten, korkean mustahiilipitoisuuden hiukkasaltistuksissa.

Yhteenvetona modernien henkilöajoneuvojen pakokaasupäästöt aiheuttivat solukokeissa haitallisia reaktioita ja tekijät, kuten polttoaineiden koostumus ja päästöjen jälkikäsitteilytekniikat, vaikuttavat pakokaasun toksikologiseen potentiaaliin. Kaiken kaikkiaan polttoaineen vaikutus ajosta syntyviin päästöihin on tärkeä, koska se antaa yksilölle suoran mahdollisuuden vaikuttaa ajoneuvonsa päästöihin. Vaikka hiukkassuodattimen regeneroinnin yhteydessä havaittiin toksikologisten vasteiden kasvu solukokeissa, ovat hiukkassuodatinjärjestelmät kuitenkin yksi tehokkaimmista tavoista vähentää liikenteen pakokaasujen hiukkaspäästöjä. Lisäksi päästömääräysten tulisi keskittyä yhä lisääntyvässä määrin vähemmän säänneltyihin päästökomponentteihin, kuten ultrapieniin hiukkasiin ja mustaan hiileen. Erityisesti ultrapienet hiukkaset on liitetty korkeaan toksisuuteen, ja mustan hiilen vähentäminen vaikuttaisi samanaikaisesti ilmastonmuutoksen hillitsemiseen. Myös operointilämpötilan vaikutus pitäisi huomioida selkeämmin. Kokonaisuudessaan tämän tutkimuksen tulokset painottavat keinoja vähentää modernin liikenteen päästöjä ja niiden aiheuttamia terveyshaittoja.

NEMESIS JA VEDENALAINEN LABORATORIO

Henriikka Hakomäki

Toksikologinen tutkimus Itä-Suomen yliopistossa elää ja voi hyvin. Kaksi merkittävää uudistusta, jotka vievät toimintaa eteenpäin ovat 8 miljoonan euron EU-rahoitus NEMESIS-hankkeelle, sekä seeprakalojen saapuminen Terveystieteiden tiedekuntaan.



NEMESIS

EU on myöntänyt 8 miljoonan euron rahoituksen Horisontti Eurooppa -ohjelmasta NEMESIS hankkeelle, jota koordinoi professori Jaana Rysä. Viisivuotinen hanke pyörähti käyntiin tammikuussa 14:sta Partnerin voimin. Hankkeessa selvitetään ympäristökemikaalien roolia ihmisen normaalin aineenvaihdunnan häiritsijänä.

UEF:n sisällä tutkimusta hankkeessa tekee Rysän lisäksi tutkimusjohtajat Jenni Küblbeck, Anna-Liisa Levonen-Harju, Paavo Honkakoski, sekä Vittorio Fortino, ryhmineen. Partnereina ovat Oulun ja Tampereen yliopistot, Karoliininen instituutti, Lissabonin NOVA-yliopisto, Hasseltin yliopisto, Berliinin Charité-sairaalan BIH-instituutti, Thessalonikin Aristoteles-yliopisto, Brysselin Vapaa yliopisto (ULB), Uumajan yliopisto, NovaMechanics, Dr. Margarete Fischer-Bosch-instituutti (IKP) sekä Espanjan kansallinen tutkimusneuvosto ja FINBA-säätiö.

Hankkeeseen pääset tutustumaan lisää seuraavan sivun esitteestä, sekä hankkeen verkkosivuille johtavasta linkistä.

Toksikologi 1/2024

NEMESIS

Novel effect biomarkers for metabolic disruptors: evidence on health impacts to answer science and policy needs

WHAT WE STUDY

How exposure to metabolism disrupting chemicals (MDCs) present in the environment, food, and consumer products alter our body's normal metabolism processes and cause diseases, such as fatty liver and type 2 diabetes.

HOW TO TACKLE THE NEMESIS

- Identify relevant MDC-mixtures from human biomonitoring data across Europe
- Use state-of-the-art *in vitro* and *in vivo* methods to study the mechanisms of disruption and identify novel biomarkers of exposure
- Improve risk assessment of MDCs
- Engage citizens in the development of chemical policies

PROJECT DETAILS

NEMESIS project is funded by the European Union, Horizon Europe program.

Grant Agreement no.: 101137405

Duration: 1.1.2024 - 31.12.2028

Grant amount: 7 881 685.25 €



NEMESIS esite.

Lisätietoja hankkeesta löydät näistä osoitteista:

<https://www.nemesis-project.eu/>

<https://uefconnect.uef.fi/tutkimusryhma/nemesis/>

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

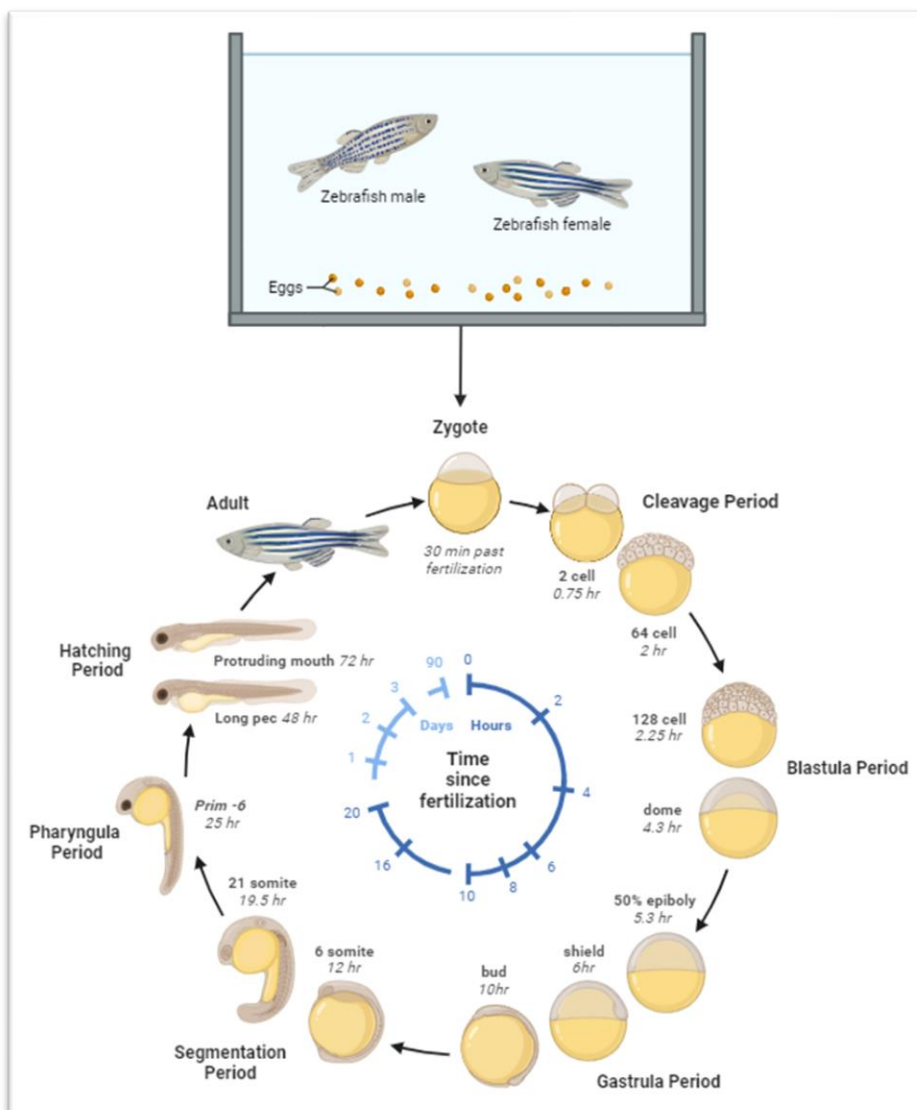
Toksikologi 1/2024

Vedenalainen Laboratorio (seeprakalayksikkö)

UEF:n Terveystieteiden tiedekunta on saanut merkittävän testamenttilahjoituksen, joka on myönnetty käytettäväksi uuden seeprakalayksikön perustamiseen. Seeprakala on in vivo-tutkimusmallina kasvattanut suosiotaan monilla terveystieteiden aloilla ja se nähdään eettisempänä valintana perinteisiin jyrsijämalleihin verrattuna tärkeiden tutkimusrahoittajien, kuten EU:n silmissä. Suomessa seeprakalayksiköitä on jo Helsingin, Tampereen ja Turun yliopistoissa.

Seeprakala on helppohoitoinen pieni kala, joka on geneettisesti yllättävän samanlainen kuin ihminen ja soveltuu siten mallintamaan monenlaisia ihmisessä esiintyviä sairauksia. Erityisinä hyötyinä mainittakoon, että seeprakalan alkionkehitys tapahtuu kalan ulkopuolella, on nopeaa, ja poikanen on noin 7 päivän ikäiseksi läpinäkyvä. Kuvantamiseen riittää siis tavallinen stereomikroskoopi ja geneettinen muokkaus onnistuu helposti mikroinjektio-menetelmällä. Kaiken kaikkiaan tutkimus seeprakaloissa on huomattavasti nopeampaa ja edullisempää kuin jyrsijöissä, ja malli soveltuu siten high-throughput screenaukseen.

Kuva: Seeprakalan kehitysvaiheet. Tehty Biorenderillä.



Toksikologi 1/2024

SUOMEN TOKSIKOLOGIYHDISTYKSEN TOKSIKOLOGIREKISTERI

Kirsi Vähäkangas

Suomen toksikologirekisterin tarkoituksena on palvella yhteiskuntaa listaamalla European Registered Toxicologist (ERT)-statuksen saaneet toksikologian asiantuntijat asiantuntijatöitä ja työnantajia varten. Toksikologirekisteriin hyväksytään hakemuksesta tarpeellisen teoreettisen ja käytännöllisen toksikologisen tietotaidon omaavat toksikologit. Asiantuntijuuden arvioi Suomen Toksikologiyhdistyksen eli STY:n nimittämä Toksikologirekisteröinti-lautakunta, joka koostuu toksikologian eri osa-alueita edustavista seniori-ERT-toksikologeista. Korkeatasoinen tieteellinen meritoituminen ei automaattisesti johda rekisteriin hyväksymiseen, vaan hakijalla on oltava rekisterisäännöissä luetellut, nimenomaan toksikologian tieteenalan teoreettiset tiedot ja useamman vuoden työskentely toksikologina. Suomen Toksikologirekisteröinti-lautakunnan kriteerit hyväksymiselle ovat samat kuin EUROTOX:n ylläpitämän toksikologirekisterin, ja Suomen rekisteriin hyväksytyt saavat automaattisesti EUROTOX:n myöntämän ERT-statuksen. Rekisteriin hyväksyminen ei edellytä STY:n jäsenyyttä, ja toisen maan kansalainen, joka työskentelee Suomessa, voi hakea ERT-statusta Suomen Toksikologirekisterin kautta. Suomen Toksikologiyhdistyksen jäsenyys ei siis ole sama kuin Toksikologirekisteriin kuulumisen. Tämä on syytä mainita, koska asiasta on ollut väärinkäsityksiä aikaisemmin.

Lisää tietoa Toksikologirekisteristä ja ERT-statuksesta saa STY:n kotisivuilta (www.toksikologit.fi).

FINNISH TOXICOLOGY REGISTER

Finnish Toxicology Register is meant to serve the society by listing toxicology experts with the status of European Registered Toxicologist (ERT) for expert work and employers. Toxicologists having the necessary theoretical and practical know-how in toxicology can be accepted in the Register. The expertise is evaluated by the Board of the Finnish Society of Toxicology (FST) Toxicology Register, which consists of senior ERT toxicologists representing different areas of toxicology. High scientific competence and achievements do not automatically guarantee acceptance in the Register, because the applicant needs to have the theoretical knowledge in toxicology and practical work as a toxicologist for several years, as listed in the rules of the register. The criteria for acceptance in the Finnish Toxicology Register are the same as the criteria for the EUROTOX Register, and those accepted to the Finnish Register are automatically accepted as an ERT in EUROTOX. The acceptance does not require membership in the FST, and a foreign national working in Finland can apply for an ERT through the Finnish Register. Being a member in FST does not mean that the person is ERT. This is important to mention because there has been some confusion about this in the past.

More information about the Toxicology Register and ERT in the home pages of FST (www.toksikologit.fi).

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 1/2024

TIETEIDEN PÄIVÄ

Tia Heikkinen, Ilona Juvonen, Ilona Kareinen, Inka Ora, Virve Sihvola ja Anne Tähkää

Suomen Toksikologiyhdistys (STY) osallistui Tieteiden yönön 25.01.2024 Tieteiden talolla Helsingissä. Tänä vuonna talolla vieraili 460 kävijää illan aikana. Yhdistyksen jäsenet Tia Heikkinen, Ilona Juvonen, Ilona Kareinen, Inka Ora, Virve Sihvola ja Anne Tähkää olivat esittelemässä yhdistyksen toimintaa aiheenaan "Toksikologia kansalaisten suojana".



STY:n edustajat vasemmalta alkaen: Inka Ora, Tia Heikkinen, Ilona Kareinen ja Anne Tähkää.

Mukana ollut esittelymateriaali, mm. STY:n posterit, varoitusmerkein varustetut viivoittimet TUKES:lta, alkuaineiden jaksollinen järjestelmä ja kemikaalien sääntelystä kertova lehtiö ECHA:lta, sekä Myrkytystietokeskuksen logo, toimivat keskustelunavaajina. Kahoot-oppimispeli testasi vierailijoiden kemikaalitietoutta ja vitsikkäät vastausvaihtoehdot nostivat hymyn monen huulille. Tieteiden yön bingo houkutteli myös mukavasti vierailijoita STY:n esittelypöydän luo

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 1/2024



Tieteiden yössä STY pisteelle johdatteli jo muutaman vuoden takainen juliste, jossa toksikologian supersankari suojelee yhteistä terveyttä. Julisteen tekijä Ilona Kareinen (oik.) ja Anne Tähtkapää (vas.).

Saimme kysymyksiä mm. toksikologien koulutustaustasta, työllistymisestä ja toksikologiyhdistyksen roolista. Tarjolla olleiden makeisten terveysvaikutukset sekä luotettavan tiedon löytämisen haasteellisuus herättivät myös keskustelua. Saimmepa osallistua myös keskusteluun eläinkokeiden tarpeellisuudesta kemikaalien ja lääkkeiden testauksessa ja ottaa kantaa tulevaisuuden näkyisiin eläinkokeettomien menetelmien käyttöönotossa.

Osa vierailijoista innostui kertomaan omakohtaisia tarinoita tilanteista, joissa olivat saaneet apua Myrkytystietokeskuksesta. Myös ajankohtaiset aiheet toksikologiassa, kuten PFAS-yhdisteet ja hedelmällisyyden lasku, olivat ihmisten mielenkiinnon kohteina.

Ensi vuonna Tieteiden yö järjestetään 9.1.2025 Tieteiden päivän yhteydessä. Tieteiden päivän teema tulee olemaan "Oivallus ja erehdys".

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 1/2024

UUNITUOREITA TOKSIKOLOGEJA JA PRO GRADUJA

Hande Özdemir, Noora Rinne, Eveliina Moisio, Tessa Marx

Your name: Hande Özdemir

Thesis topic: Toxicity of Nylon Microplastics

What did you do during the thesis project: I exposed CaCo-2 cells to nylon microplastics and measured the cell viability and ROS formation after exposure.

What were the main results of your thesis: Nylon microplastics caused a decrease in cell viability and an increase in ROS formation on CaCo-2 cells.

What did you learn during the thesis project: The most important thing for me was learning to work with cell cultures, understanding the test principles and interpreting the test results.

What do you want to say to the students starting their thesis work: I definitely recommend doing an experimental thesis to learn how to interpret toxicity test results. It is better to do and see it yourself than reading about it. It is beneficial for every different line of work in toxicology.

Your name: Noora Rinne

Thesis topic: Role of alkaline phosphatases as a biomarker in toxic responses to chemical substances

What did you do during the thesis project: The aim of the experimental part was to optimize the measurement conditions and measure phosphatase activities in biological samples. It was studied if the hydrolysis of 7-hydroxy-4-methylcoumarin phosphate was catalyzed by ALP or catalyzed by other phosphatases. The second aim was to find whether 7-hydroxy-4-methylcoumarin phosphate is a specific substrate for ALP originating from a certain tissue.

What were the main results of your thesis: The highest phosphatase activities were in the ileum, kidney, pancreas, and lungs in rat microsomes and for example in the liver, phosphatase activity was low in both rat microsomes and cytosols. 7-hydroxy-4-methylcoumarin phosphate would be a specific substrate for the intestinal ALP, but this needs to be investigated further.

What did you learn during the thesis project: I learned about the whole project from the planning to the interpretation and discussion of the results. Also, comparison and discussion of study protocols and results between literature articles and my own study.

What do you want to say to the students starting their thesis work: It is worth to narrow down the focus of the thesis according to own interests and modify the plan, if necessary, as the work progresses.

Toksikologi 1/2024

Your name: Eveliina Moisio

Thesis topic: Dietary cadmium intake and cardiovascular disease - a systematic literature review

What did you do during the thesis project: I conducted a systematic literature review to find out if there exist an association between dietary Cd exposure and cardiovascular diseases and evaluated the quality of current research data.

What were the main results of your thesis: Consistent association was found between dietary intake of cadmium and atherosclerotic cardiovascular disease and unclear association between hypertension or high blood pressure. Since the causality estimates were lacking and studies consisted bias, more comprehensive trials or cohort studies are needed to show the relationship of dietary cadmium intake and atherosclerotic cardiovascular diseases.

What did you learn during the thesis project: I learned how to conduct systematic literature search, critical evaluation of scientific literature, epidemiological study designs and using Covidence program for screening of the studies.

What do you want to say to the students starting their thesis work: It is essential to scope the topic first, then to timely schedule the phases of the project and to engage all the participants who are included in the thesis work. After that, you just need to dive into the work and enjoy the journey! Good luck 🍀

Your name: Tessa Marx

Thesis topic: Toxicity of Bisorbibutenolide in human hepatic HepG2 cells.

What did you do during the thesis project: I assessed the safety of bisorbibutenolide as natural colourants by examining their impact on human hepatic HepG2 cell viability, cytotoxicity, and reactive oxygen species production (ROS) *in vitro*. Bisorbibutenolide is a secondary metabolite, produced by the fungi *Trichoderma reesei*. It is often referred to as the “yellow pigment” and could be an alternative natural colourant, however, natural does not necessarily mean safe. Cell viability and cytotoxicity were measured with MTT assay and propidium iodide – digitonin assay, and cytotoxicity with lactate dehydrogenase assay. Non-specific ROS production was studied with dichlorodihydrofluorescein diacetate assay, whereas the intracellular superoxide production was studied with dihydroethidium assay and mitochondria-specific superoxide production in cells was investigated using the MitoSOX assay.

What were the main results of your thesis: Bisorbibutenolide significantly increased the intracellular and mitochondrial superoxide production at the highest test concentration. No effects were observed on general ROS production, cytotoxicity, or cell viability.

What did you learn during the thesis project: I learned new laboratory skills, more specifically, *in vitro* toxicity testing and endpoint measurements.

What do you want to say to the students starting their thesis work: I would advise choosing your topic as soon as possible and familiarize yourself with the layout. If you enjoy laboratory work, do choose a topic with an experimental part. Within the toxicology programme, the support was absolutely amazing from start to finish and it was always possible to get assistance when needed.

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 1/2024

STY:N VUOSIKOKOUS / THE ANNUAL MEETING OF FST 2024

Hyvä STY:n jäsen,

Suomen Toksikologiyhdistyksen vuosikokous järjestetään symposiumin yhteydessä 17.4.2024 kello 16.30–17:30 Tampereen Yliopiston Kaupin kampuksella (Arvo-rakennus, keltainen sali F025, Arvo Ylpön katu 34, 33520 Tampere) ja etäyhteyden välityksellä Microsoft Teams -palvelun avulla.

Teams-kokouksiin voi osallistua ilmaisella Teams-ohjelmalla, nettiselaimen välityksellä (Chrome, Safari tai Edge) tai puhelimitse. Linkki kokoukseen löytyy alta. Kokouksen asialista ovat liitteenä.

[Klikkaa tästä päästäksesi Teams-kokoukseen](#)

Kokous ID: 336 217 938 185

Salasana: UhZJVG

Ystävällisin terveisin,

STY:n hallitus

Dear STY member,

The annual meeting of the Finnish Society of Toxicology will be held in conjunction with the symposium on April 17th, 2024 at 16:30–17:30 o'clock at Kauppi campus (Arvo building, yellow hall F025, Arvo Ylpön katu 34, 33520 Tampere), or using the Microsoft Teams service.

The annual meeting will be held in Finnish.

You can attend Teams meetings with the free Teams app, via a web browser (Chrome, Safari or Edge) or by phone. A link to the meeting can be found below. Please find the agenda for the meeting attached (in Finnish).

[Click here to join the meeting](#)

Meeting ID: 336 217 938 185

Passcode: UhZJVG

Best regards,

STY board

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 1/2024

STY:N VUOSIKOKOUKSEN ASIALISTA

SUOMEN TOKSIKOLOGIYHDISTYKSEN VUOSIKOKOUS 2024

17.4.2024 klo 16:30

Paikka: Tampereen yliopisto (Arvo-rakennus, keltainen sali F025, Arvo Ylpön katu 34, 33520 Tampere) ja Microsoft Teams

1. Kokouksen avaus, laillisuus ja päätösvaltaisuus
2. Kokouksen puheenjohtajan, sihteerin, pöytäkirjatarkastajien ja ääntenlaskijoiden valinta
3. Työjärjestyksen hyväksyminen
4. Yhdistyksen vuosi- ja tilikertomusten hyväksyminen sekä tilinpäätöksen vahvistaminen
5. Vastuuvapauden myöntäminen tilivelvollisille
6. Yhdistyksen toimintasuunnitelman vahvistaminen vuodelle 2025
7. Jäsenmaksujen, kannattajajäsenmaksun ja vuoden 2025 talousarvion vahvistaminen
8. Hallituksen jäsenten valinta toimintakaudeksi 2025–2026
9. Hallituksen puheenjohtajan, varapuheenjohtajan, sihteerin ja taloudenhoitajan valinta toimintavuodeksi 2025
10. Kahden toiminnantarkastajan ja 1–2 varatoiminnantarkastajan valinta toimintavuodeksi 2024
11. Suomen Toksikologian Kansalliskomitean valitseminen
12. Seuraavan kokouksen järjestäminen
13. Ilmoitusasiat
14. Muut esille tulevat asiat
15. Kokouksen päättäminen

Toksikologi 1/2024

PROGRAM OF THE SCIENTIFIC SYMPOSIUM



Suomen Toksikologiyhdistys ry
Finnish Society of Toxicology

Welcome to the Annual Symposium of the Finnish Society of Toxicology

Wednesday 17.4.2024, Kauppi campus (Arvo building, Arvo Ylpön katu 34, 33520 Tampere)

11.30 - 12.00 Registration

12.00 - 12.15 **Welcome words**

12.15 - 13.45 **Session 1: Regulatory Toxicology** *Chair: Dr. Greta Waissi (NordShield)*

12:15-12:45 Speakers: Dr. Tiina Santonen (Finnish Institute of Occupational Health): The use of biomonitoring in the assessment of chemical risks in workers – recent examples from HBM₄EU and PARC projects

12:45-13:15 Prof. Markku Pasanen (University of Eastern Finland): Do we need a life-time rodent bioassay in assessing of human carcinogenic risk of new small molecule pharmaceuticals?

13:15-13:45 Virve Sihvola (ECHA): Regulatory application of alternative methods to industrial chemicals

13.45 - 14.30 **Coffee and posters**

14.30 - 15.30 **Session 2: *In vitro* and *in vivo* toxicology** *Chair: Laura Saarimäki (Tampere University)*

14:30-15:00 Speakers: Dr. Jack Morikka (Tampere University): How to practically use in vitro models to derive mechanistic insights into complex in vivo diseases

15:00-15:30 Prof. Tomi Rantamäki (University of Helsinki): Side-effects or main effects? - a story about molecular mechanisms of antidepressants

15.30 - 16.15 **BCPT Young Researcher Nordic Prize – Award ceremony**

Recipient's presentation by Dr. Olli Kärkkäinen (University of Eastern Finland)

*End of the day 1 official program and **Laboratory tour at GrecoLab.***

16.30 – 17.30 **Annual Meeting of FST**

18.30 - Dinner (*at participant's own cost*)

The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 1/2024

Thursday 18.4.2024, City centre campus (Pääatalo, Kalevantie 4, 33100 Tampere)

8.45 - 9.15 Registration

9.15 - 10.15 **Keynote presentation:** Prof. Bengt Fadeel (Karolinska Institutet, Sweden): No small matter: lessons learned in nanotoxicology

10:15-10:30 Coffee and snacks

10.30 - 12.00 **Session 3: Ecotoxicology and One Health Chair: Virve Sihvola (ECHA)**

10:30-11:00 Prof. Jussi Kukkonen (University of Eastern Finland): Microplastics in the Environment

11:00-11:30 Prof. Jaana Rysä (University of Eastern Finland): Endocrine disrupting chemicals: A scientific and regulatory challenge

11:30-12:00 Giusy del Giudice (Tampere University): Cross-species model of responses to nanoparticles: from epigenetics to One Health

12.00 - 13.15 Lunch and posters

13.15 - 14.45 **Session 4: Computational and Mechanistic toxicology Chair: Prof. Dario Greco (Tampere University)**

13:15-13:45 Dr. Antonio Federico (Tampere University): Connecting the dots: drawing the healthscape through network models

13:45-14:15 Laura Saarimäki (Tampere University): Toxicogenomics data for chemical safety assessment: from intrinsic characteristics to translational potential

14:15-14:45 Prof. Vittorio Fortino (University of Eastern Finland): Combining toxicogenomics and network data mining for mechanistic insights and predictive toxicology of chemical compounds

14.45 - 15.00 **Closing words**

With the Support of



The Finnish Society of Toxicology

<http://www.toksikologit.fi>

Toksikologi 1/2024

EUROTOX 2024

The Danish Society of Toxicology and Pharmacology organises EUROTOX 2024 in Copenhagen. The congress will take place from 8 to 11 September 2024.

Theme of the congress is "Toxicology - A Quest for safer Chemicals and Medicines" and the programme covers wide range of topics, e.g. safety of drugs and environmental chemicals, personalised medicine, new and emerging technologies and also issues related to climate change. Registration and abstract submission has opened in December 15, and deadline for the abstract submission is on March 28. Early bird registration deadline is on May 15.

Toksikologi 1/2024

JÄSENTIEDOTTEET

Jäsenmaksu/MEMBERSHIP FEE 2024

Lasku jäsenmaksusta on lähetetty FloMembers:n kautta sähköpostitse helmikuussa. Mikäli et ole vielä maksanut jäsenmaksua (30€, opiskelijat ja eläkeläiset 10€), maksathan sen pikimmiten.

The membership fee invoice has been sent by email through FloMembers in March. If you have not yet paid the membership fee (30€, students and pensioners 10€), please do so as soon as possible.

OSOITTEEN- JA NIMENMUUTOSILMOITUS

Vanha nimi:	Uusi nimi:
Vanha sähköpostiosoite:	Uusi sähköpostiosoite:

Palautus: sihteeri@toksikologit.fi