

MTA ÁLLATORVOS-TUDOMÁNYI BIZOTTSÁGA
ÁTE ÁLLATORVOSTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK
(2019. JANUÁR 21-24.)

**ÉLETTAN ÉS BIOKÉMIA
PATOLÓGIA
GYÓGYSZERTAN ÉS TOXIKOLÓGIA
MORFOLÓGIA**

2018. évi 45. füzet

ELŐSZÓ

Kedves Kolleganók és Kollegák!

Az MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága és az Állatorvostudományi Egyetem Állatorvostudományi Doktori Iskolája 2019. január 21-24. között tartja a legújabb kutatási eredményeink bemutatására szolgáló **Akadémiai Beszámolók** ülésorozatot, amelyre idén 45. alkalommal kerül sor az Állatorvostudományi Egyetemen.

Az előző évek gyakorlatának megfelelően a beszámolókon PhD-hallgatók és a kiemelkedő munkát végző TDK-hallgatók szereplését külön is szorgalmazzuk, és reméljük, hogy a rendezvény jó alkalmat nyújt a különböző tudományos-szakmai műhelyeket és korosztályokat képviselő, egymás munkája iránt érdeklődő szakemberek találkozására.

Az előadások összefoglalóit – szekciófüzetekbe csoportosítva – elektronikus úton adjuk közre. A beszámoló füzetek anyaga az MTA ATK Állatorvos-tudományi Intézet honlapján (http://aoti.agrar.mta.hu/mta_beszamolok) megtalálható.

Az előadások és azt követő megvitatás időtartama legfeljebb 10 + 5 perc. Kérjük, hogy a megadott időtartamot senki ne lépje túl. Az előző évek gyakorlatának megfelelően, nem az előadások számára, hanem azok szakmai-tudományos értékére helyezzük a súlyt. Aki azonos témán belül jelentett be 2 vagy több előadást, kérjük, próbálja meg ezeket összevonni.

A résztvevőket, különösen a bizottsági tagokat és az üléelnököket arra kérjük, hogy kérdéseikkel, megjegyzéseikkel, javaslataikkal, segítsék az előadottak részletesebb megismerését, értékelését és a beszámoló szakmai műhelyek további munkáját. A tudományos előrehaladást a fiatalok tudományos fórumokhoz való szoktatását a vita éppúgy szolgálja, mint maga az előadás.

Az egyes szekciók titkárait arra is kérjük, hogy a szekcióülésről február végéig készítsenek és juttassanak el az Állatorvos-tudományi Bizottság titkárához (magyar.tibor@agrar.mta.hu) egy-egy rövid, közérthető formában megírt, a szekció elnökökkel egyeztetett tájékoztatót (a Magyar Állatorvosok Lapjában való közlés céljából), amely tartalmazza nem csak az előadások, hanem a vita legfontosabb megállapításait is.

Kérjük az intézetek vezetőit, hogy az elektronikus úton megküldött anyagot továbbítsák munkatársaik és érdeklődő nyugdíjasaik számára is. Kérjük, továbbá, hogy tegyék lehetővé munkatársaik részvételét az üléseken.

Előre is köszönjük a szekció elnökök, a titkárok, a bizottsági tagok és valamennyi előadó munkáját.

Kívánunk mindenkinek eredményes és hasznos tanácskozást.

Gálfi Péter
MTA ÁTB elnöke

Sótonyi Péter
Rektor, TDK elnök

Vörös Károly
ÁODI elnöke

Magyar Tibor
MTA ÁTB titkára

MTA Állatorvos-tudományi Bizottság és az ÁTE Állatorvostudományi DI akadémiai beszámolóinak programja és szekcióbizottságai
(2019. január 21-24.)

A szekció megnevezése	A szekcióülés ideje	A szekcióülés helye	Társelnökök	Titkár	Bizottsági tagok
Élettan és biokémia Patológia Gyógyszertan és toxikológia Morfológia	I. 21. hétfő 8.30-	Tolnay Sándor előadóterem	Bartha Tibor Frenyó V. László Csikó György Sótonyi Péter	Jerzsele Ákos Mátis Gábor	Halasy Katalin, Kutas Ferenc Rácz Bence Neogrády Zsuzsanna Zsarnovszky Attila
Élelmiszer-higiénia Állategészségügyi Igazgatás	I. 21. hétfő 8.30-	Zlamál Vilmos előadóterem	Lacza Péter Ózsvári László	Darnay Livia	Józwiak Ákos Kovács Sándor Lehel József, Szita Géza
Állathigiénia Állattenyésztés Genetika Takarmányozástan	I. 21. hétfő 14.00-	Tormay Béla előadóterem	Könyves László Szabó József	Bersényi András	Brydl Endre, Cseh Sándor Fekete Sándor, Gáspárdy András Jakab László Rafai Pál, Zöldág László
Viroológia Immunológia	I. 22. kedd 8.30-	Tolnay Sándor előadóterem	Harrach Balázs Hornnyák Ákos	Kaján Győző	Benkő Mária, Dán Ádám, Pálfi Vilmos, Péntes Zoltán, Rusvai Miklós, Soós Tibor
Bakteriológia	12:00-		Fodor László Magyar Tibor	Kreizinger Zsuzsa	Hajtós István, Bernáth Sándor Gyuranecz Miklós Makrai László, Nagy Béla, Tenk Miklós, Tóth István
Parazitológia Állattan Halkórtan	I. 23. szerda 8.30-	Tolnay Sándor előadóterem	Baska Ferenc Farkas Róbert	Eszterbauer Edit Hornung Erzsébet Sréter Tamás	Békési László, Csaba György Hornok Sándor, Kassai Tibor Molnár Kálmán Majoros Gábor, Varga István
Klinikumok	I. 24. csütörtök 8.30-	Tolnay Sándor előadóterem	Bodó Gábor Cseh Sándor Németh Tibor Vörös Károly	Bakos Zoltán Becker Zsolt Szelényi Zoltán	Biksi Imre Gál János, Gaál Tibor Szenci Ottó, Vajdovich Péter

TARTALOMJEGYZÉK

Élettan és Biokémia

1. AZ OXIDATÍV STRESSZ ÉS A TUMOR NEKRÓZIS FAKTOR ALFA (TNF- α)-TERMELÉS VIZSGÁLATA HEPATICUS ENCEPHALOPATHIABAN
Bárány Zoltán, Kiss Dávid Sándor, Tóth István, Jócsák Gergely, Frenyó V. László, Bartha Tibor, Zsarnovszky Attila, Sterczer Ágnes
2. AZ ENDOKRIN DISZRUPTORKEZELÉS INDUKÁLTA ÖSZTROGÉN- ÉS PAJZSMIRIGYHORMON RECEPTOR EXPRESSZIÓS VÁLTOZÁSOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA PATKÁNY ÉS EGÉR MODELLBEN.
Jócsák Gergely, Kiss Dávid Sándor, Tóth István, Bárány Zoltán, Frenyó V. László, Bartha Tibor, Zsarnovszky Attila
3. A HYPOTHALAMUS FUNKCIONÁLIS ASZIMMETRIÁJA HÍM PATKÁNYOKBAN
Molnár Gyula, Kiss Dávid Sándor, Tóth István, Frenyó V. László, Zsarnovszky Attila
4. A NORADRENALIN HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA MACSKA PRIMER HÚGYHÓLYAGHÁMSEJT-TENYÉSZETEN
Hatala Patrícia, Lajos Andrea, Mátis Gábor, Orbán Kata, Kulcsár Anna, Neogrády Zsuzsanna
5. KANNABINOIDOK NEUROINFLAMMÁCIÓS FOLYAMATOKBAN BETÖLTÖTT SZEREPÉNEK VIZSGÁLATA
Tóth István, Alföldi Regina, Bárány Zoltán, Kiss Dávid Sándor, Bartha Tibor
6. IMMUNMODULÁLÓ FAKTOROK VIZSGÁLATÁRA ALKALMAS HEPATIKUS SEJTMODELLEK KIALAKÍTÁSA CSIRKÉBEN
Mackei Máté, Mátis Gábor, Molnár Andor, Kulcsár Anna, Hatala Patrícia, Nagy Szabolcs, Dubleczy Károly, Husvéth Ferenc, Neogrády Zsuzsanna
7. A KOR ÉS A TAKARMÁNYTÍPUS HATÁSA BROJLERCSIRKÉK MÁJBELI ÉS ENTERÁLIS CYP ENZIMEINEK AKTIVITÁSÁRA
Kulcsár Anna, Dudás Dénes, Mátis Gábor, Hatala Patrícia, Fébel Hedvig, Neogrády Zsuzsanna
8. MÉREGTELENÍTŐ FOLYAMATOK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA VADDISZNÓBAN ÉS HÁZI SERTÉSBEN
Kurucz Ádám, Orbán Kata, Kulcsár Anna, Mackei Máté, Fébel Hedvig, Neogrády Zsuzsanna, Mátis Gábor
9. AZ EGYETEMI OKTATÓINK TOVÁBBKÉPZÉSÉNEK TAPASZTALATAI
Mándoki Míra, Tóth István, Bartha Tibor

Gyógyszertan és toxikológia

1. BENZOKINOLIZINEK ENANTIOSZELEKTÍV SZINTÉZISE
Alekszi-Kaszás Anna, Beke Klára, Nemes Péter
2. BÉLHÁMSEJTEKEN TESZTELT ÚJ MATRIPTÁZ INHIBITOROK JELLEMZÉSE
Barna Réka Fanni, Pomothy Judit Mercédesz, Pásztiné Gere Erzsébet
3. KVERCETIN ÉS METOXI SZÁRMAZÉKOK IPEC-J2 SEJTEK ÁLTAL TERMELT METABOLITJAINAK VIZSGÁLATA
Karancsi Zita, Farkas Orsolya, Bakumenko Lubov Nyikolajevna, Gálfi Péter
4. ÍVFÉNY ÁLTAL KELTETT SZERVETLEN EMISSZIÓ TOXIKOKINETIKÁJÁNAK VIZSGÁLATA ÁLLATMODELLBEN
Kővágó Csaba, Májlinger Kornél, Lehel József
5. PROBIOTIKUMOKKAL TÖRTÉNŐ KEZELÉS HATÁSÁNAK NYOMONKÖVETÉSE IPEC-J2 SERTÉS BÉLHÁM SEJTEKEN
Palkovicsné Pézsa Nikolett, Karancsi Zita, Hannah Bowles, Rácz Bence, Farkas Orsolya
6. ANTIBIOTIKUM –PROBIOTIKUM KÖLCSÖNHATÁS *EX VIVO* VIZSGÁLATA HÁZI TYÚK EREDETŰ CITOKRÓM P450 ENZIMRENDSZEREN
Palócz Orsolya, Csikó György
7. DON ÉS T-2 TOXIN HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA SERTÉS ÉS HUMÁN NEM DAGANATOS SEJTVONALAKON
Pomothy Judit Mercédesz, Barna Réka Fanni, Pásztiné Gere Erzsébet
8. FERMENTÁLT BÚZACSÍRA-KIVONAT ETETÉSÉNEK HATÁSA BROJLERCSIRKÉK MESTERSÉGES *SALMONELLA* TYPHIMURIUM FERTŐZÉSÉRE
Somogyi Zoltán, Szalai Mária, Jerzsele Ákos
9. NÖVÉNYI EXTRAKTUMOK BAKTERIÁLIS BIOFILM ELLENES HATÁSAI
Veres Adrienn Mercédesz, Mihók Fanni, Vincze Zoltán, Jerzsele Ákos

Állatorvostudományi Egyetem, Élettani és Biokémiai Tanszék¹ Élettan és Biokémia
Szent István Egyetem, MKK, Állatélettani és Állat-egészségtani Tanszék²
Állatorvostudományi Egyetem, Belgyógyászati Tanszék és Klinika³
*Barany.Zoltan@univet.hu

AZ OXIDATÍV STRESSZ ÉS A TUMOR NEKRÓZIS FAKTOR ALFA (TNF- α)- TERMELÉS VIZSGÁLATA HEPATICUS ENCEPHALOPATHIABAN

Bárány Zoltán^{1*}, Kiss Dávid Sándor¹, Tóth István¹, Jócsák Gergely¹, Frenyó V. László¹, Bartha Tibor¹, Zsarnovszky Attila², Sterczer Ágnes³

A hepaticus encephalopathia (HE) a májelégtelenség illetve a portoszisztémás-sönt neurokognitív változásokkal jellemezhető komplikációja. E komplex neurológia kórkép patogenezisében lényeges szerepet tölt be az ammónia, a mangán és a bakteriális lipopoliszacharidok (LPS) fokozott keringésbe jutása. Mindezek bizonyítottan hozzájárulhatnak a HE cerebrálisan fellépő kórfolyamataihoz, többek között a neuroinflammációhoz és az oxidatív stresszhez, melyek elsősorban a microgliákhoz és astrogliákhoz köthetőek.

Kutatásunk során arra kerestük a választ, hogy a HE során fellépő cerebrális oxidatív stressz és neuroinflammáció kialakulásáért felelősek-e az astroglia sejtek.

Az 1-2 napos Sprague-Dawley patkányok teljes agyszövetének felhasználásával konfluens, immuncitokémiailag igazoltan túlnyomórészt astrogliát tartalmazó sejt kultúrát kaptunk. A kultúrák immuncitokémiailag igazolt microglia-számának csökkentését egyrészt citozin β -D-arabinofuranoziddal (AraC), majd L-leucin-metil-észterrel (LME) történő kezeléssel, másrészt pedig egy rázatáson alapuló módszerrel értük el. Az ammóniával, mangánnal, LPS-sel és hidrogén-peroxiddal történő kezeléseket követően az astrogliakultúrák TNF- α -termelése a tápfolyadékából, ELISA-módszerrel, míg a kialakuló oxidatív stressz egy fluoreszcencián alapuló detektálással (2',7'-diklorodihidrofluoreszcein diacetát [DCFDA]) került meghatározásra.

Mindkét microgliagyérítési módszer nagy tisztaságú astroglia sejt kultúrát eredményezett. Kísérleteink azt mutatták, hogy a vizsgált ágensek közül csupán a mangán volt képes szignifikáns oxidatív stressz előidézésére. Emellett mindkét módszerrel kialakított sejt kultúra képes volt fiziológiás körülmények között TNF- α -termelésre, viszont a kezelések nem fokozták egyik esetben sem ennek mértékét.

Az astrogliák oxidatív stresszben és neuroinflammációban betöltött HE-beli szerepének vizsgálata több tekintetben sem támasztotta alá a szakirodalmi eredményeket, hipotéziseket, így a kérdés tisztázása további vizsgálatokat igényel.

Köszönet illeti az ÁTE Élettani és Biokémiai tanszék minden munkatársát a kutatásokban való lelkes szakmai közreműködésükért. A kutatást az IK (69P02RH04) és az IK-PhD (69P01RH03) pályázatok finanszírozták.

Állatorvostudományi Egyetem, Élettani és Biokémiai Tanszék¹
SzIE MKK, Állatélettani és Állat-egészségtani Tanszék²
Yale School of Medicine, Comparative Medicine³
*jocsak.gergely@univet.hu

Élettan és Biokémia

AZ ENDOKRIN DISZRUPTORKEZELÉS INDUKÁLTA ÖSZTROGÉN- ÉS PAJZSMIRIGYHORMON RECEPTOR EXPRESSZIÓS VÁLTOZÁSOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA PATKÁNY ÉS EGÉR MODELLBEN.

Jócsák Gergely^{1*}, Kiss Dávid Sándor¹, Tóth István¹, Bárány Zoltán¹, Frenyó V. László¹, Bartha Tibor¹, Zsarnovszky Attila^{2,3}

Az endokrin diszruptor (ED) elnevezés olyan vegyületeket takar, amelyek már igen kis dózisban is képesek befolyásolni az állati szervezet hormonális egyensúlyát, így megzavarni a neuroendokrin rendszer finomhangolt működését. Ez a felborult szabályozás az intracellulárisan zajló folyamatok és az extracelluláris visszacsatolás (feed-back) megváltozásának eredménye, amelyek hatással lesznek a célsejtek felületén történő hormonreceptor-mennyiség kifejeződésére (jellemzően az ösztrogén- és pajzsmirigyhormonok esetében).

A neuroendokrin rendszer károsodása súlyos fejlődéstani, élettani és agrikulatúrális károkat okoz, ennek következtében napjainkban az élettudományok egyik igen széleskörben kutatott területe az Európai Unió területén. Ezen kutatások jellemzően egyetlen állatfajt, esetleg sejt kultúrát használnak modellként, és kizárólag ezen eredményekből vonnak le következtetéseket. Felvetődik a kérdés, van-e különbség az ED vegyületek hatásában különböző emlősfajok esetében?

Kutatásaink során megvizsgáltuk, hogy az ED kezelés milyen hatást gyakorol az E2- és a PMH-receptorok expressziójára, és hogy e hatás különbözik-e a patkány- és egér kisagyi szemcsesejten.

Vizsgálatainkat patkány és egér primer kisagyi sejtenyészetben végeztük. Az ösztrogén- és pajzsmirigyhormon receptorexpressziós szinteket kvantitatív PCR technika alkalmazásával állapítottuk meg. Az eredményeket kezeletlen kontroll sejtenyészetekből mért eredményekhez, és a fajok között a releváns kezelési csoportokhoz viszonyítottuk.

A különböző ED vegyületek (bisfenol-a, zearalenon és arzén) hatása bizonyos hormonreceptorok mRNS transzkripciója szintén nemcsak nagyságrendi különbséget mutatott a fajok között, de egyes esetekben hatásának „irányultsága” (expresszió emelkedése illetve csökkenése) is más volt egérben, mint patkányban. A mért expressziós szintek között jelentős különbségeket tapasztaltunk.

Az eredmények alátámasztják az elméletünket, miszerint bizonyos exogén hormonhatású vegyületek – az EDk – megváltoztathatják a központi idegrendszeri neuronok normális fejlődését a receptorszintek befolyásolásán keresztül, ám ezen hatások némely esetben fajspecifitást mutatnak. A jelenleg zajló kutatási folyamatokat szükséges szélesebb körben, akár több módszerrel illetve modellen elvégezni. Enélkül az eredmények nem extrapolálhatóak a humán populáció szintjére.

Köszönet illeti az ÁTE Élettani tanszék minden munkatársát a kutatásokban való lelkes szakmai közreműködésükért. A munkát részben az NKB 69P00RH02 sz. pályázat és az OTKA K-115613 sz. pályázat finanszírozta.

Állatorvostudományi Egyetem, állatorvostan hallgató¹ Élettan és Biokémia
Állatorvostudományi Egyetem, Élettani és Biokémiai Tanszék²
SzIE Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar, Állatélettani és Állat-egészségtani
Tanszék³;
Yale School of Medicine, Comparative Medicine⁴
*Kiss.David@univet.hu

A HYPOTHALAMUS FUNKCIONÁLIS ASZIMMETRIÁJA HÍM PATKÁNYOKBAN

Molnár Gyula¹, Kiss Dávid Sándor^{2*}, Tóth István², Frenyó V. László², Zsarnovszky Attila^{3,4}

A korábbi vizsgálataink alapján bemutattuk, hogy a nőstény patkányok esetében a reprodukzív folyamatok vezérlése döntő mértékben aszimmetrikus módon oszlik meg a hypothalamus két féltekéjében, míg a táplálékfelvétellel kapcsolatos folyamatok vezérlése nem mutatott ilyen jellegű munkamegosztást. A hímekre vonatkozó eredményeink eddig ellentmondásosnak mutatkoztak, így nem tudtuk kétséget kizáróan igazolni, hogy e nem esetében a táplálékfelvétel vezérlése az, amely funkcióhoz köthető a hypothalamusban regisztrált funkcionális aszimmetria.

A jelen munkában összegezni kívánjuk a hímekkel kapcsolatosan a reprodukzív és a jóllakottsági státuszra vonatkozó korábbi eredményeinket, kiegészítve azokat olyan metabolikus vizsgálatokkal, amelyek igazolják vagy cáfolják azt, hogy a hím állatokban a táplálékfelvétel vezérlése valóban a hypothalamus aszimmetrikus működésével valósul-e meg.

Kísérleteink során ivarérett, intakt hím Wistar patkányokat használtunk fel, célkitűzésünk értelmében a hypothalamus szóban forgó területeit mitochondriális légzésmérés segítségével vizsgáltuk. A kísérletekben az állatok aktív időszakára (sötét periódus) időzített programozott etetés hatását vizsgáltuk a hypothalamus féltekéinek metabolikus aktivitására. Az állatokat 12-12 órás sötét-világos ciklus szerint tartottuk, az etetés korlátozott mennyiségű táppal a sötét periódus alatt történt, 5 órával a lámpakapcsolás után. A mintavételezés a táplálkozási ciklusuk 3 különböző időpontján történt: egy órával az etetés előtt és után, valamint az etetés időpillanatában.

Az eredmények azt mutatták, hogy az etetés előtt mindkét oldal metabolikusan aktívabb volt, mint azt követően. A két félteke közötti különbség abban nyilvánult meg, hogy a táplálékmegvonás végső fázisában a bal félteke aktívabb volt a jobbnál, egészen az etetés pillanatáig, az etetést követően pedig a jobb oldal vált dominánsabbá metabolikus tekintetben.

Eredményeink igazolták, hogy a táplálékfelvétel és az éhezés során lejátszódó szabályzófolyamatok ténylegesen a bal oldali hypothalamusféllel, míg a jóllakottsághoz köthető eseményekben a jobb oldalival hozhatók kapcsolatba. Eredményeinket a későbbiekben képalkotó eljárásokkal és elektrofiziológias megközelítéssel is igazolni kívánjuk.

Köszönetnyilvánítás: Köszönet illeti az ÁTE Élettani és Biokémiai tanszék minden munkatársát a kutatásokban való lelkes szakmai közreműködésükért. A munkát a 11475-4/2016/FEKUT (15921-49P04AI03); és az NKB-2017 (69P00RH02) pályázatok finanszírozták.

A NORADRENALIN HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA MACSKA PRIMER HÚGYHÓLYAGHÁMSEJT-TENYÉSZETEN

Hatala Patrícia*, Lajos Andrea, Mátis Gábor, Orbán Kata, Kulcsár Anna, Neogrády Zsuzsanna

A világ házi macska (*Felis silvestris catus*) populációjának nagy része mutat élete során alsó húgyúti betegségekre utaló tüneteket, melyek kiváltó okai között szerepelhet diagnózisként például húgykövesség, bakteriális fertőzés, daganat, paraziták jelenléte. Gyakran előfordul azonban, hogy ezek egyikét sem lehet kimutatni, ilyenkor a betegséget idiopátiás húgyhólyaggyulladásnak, vagy az angol elnevezésből származóan rövidítve FIC-nek (Feline idiopathic cystitis) nevezzük. A kórkép pontos oka és kórfejlődése még ismeretlen, azonban széleskörűen tanulmányozott, és az elmondható, hogy egy komplex, több szervrendszert (kiválasztó-, ideg- és hormonrendszer) is érintő betegségről van szó. A kórelőzményben kiemelt jelentőséget tulajdonítanak a stressznek mint környezeti tényezőnek, így ennek a fajoknak a vizsgálata elengedhetetlen a kórfejlődés mélyebb megismerése szempontjából.

Jelen munkánk során célunk volt egy macska eredetű primer húgyhólyaghámsejt-tenyészet létrehozása és jellemzése, majd ezen a modellen a betegség kórfejlődésében kiemelkedő szerepet játszó stresszhormon, a noradrenalin gyulladáskeltő hatásának vizsgálata.

A hólyaghámsejt-tenyészetet az általunk módosított, Truschel és munkatársai (1999) által leírt protokoll alapján hoztuk létre. Az állat eutanáziáját követően a húgyhólyagot eltávolítottuk, és steril, diszpáztartalmú tápfolyadékban inkubáltuk. A sejtkaparóval eltávolított nyálkahártyadarabokból a sejtek izolálását tripszin-EDTA-tartalmú oldatban folytattuk. Ezután a sejtek mosásával és többszöri centrifugálásával elkülönítettük a hámsejteket, ezeket kollagénnel bevont tenyésztőedényeken tenyésztettük 11 napig. A tenyészetet Giemsa és immunfluoreszcens festéssel jellemeztük. A sejtek hám eredetét anti pan-cytokeratin ellenanyaggal igazoltuk, majd a húgyhólyaghámsejteket specifikusan uroepithelhez kötődő anti-uroplakin ellenanyaggal jelöltük. Ezt követően a tenyészetek tápfolyadékát különböző koncentrációban noradrenallal egészítettük ki, majd egy órás kezelést követően a sejtek lizátumából és tápfolyadékából meghatároztuk különböző gyulladáshoz köthető mediátorok – IL-6 és SDF-1 – mennyiségét szendvics ELISA módszer segítségével. A sejtek metabolikus aktivitását CCK-8 teszttel követtük nyomon.

Eredményeink alapján a noradrenallal történő kezelés hatására szignifikáns emelkedést tapasztaltunk mind az IL-6, mind az SDF-1 mennyiségében a tápfolyadékban, azonban nem tapasztaltunk szignifikáns változást a sejtek lizátumában. A sejtek metabolikus aktivitása a kontroll sejtekhez képest noradrenalin kezelés hatására szignifikánsan emelkedett.

A kapott eredmények alapján feltételezhető, hogy a stressz hatására termelődő noradrenalin, a különböző gyulladáshoz köthető mediátorok hólyaghámsejtekben való szintézisének serkentésével, szerepet játszhat a hólyagban kialakuló gyulladás létrejöttében. A létrehozott modell alkalmas a betegség *in vitro* vizsgálatára, mely segítségével a jövőben további vizsgálatokat kívánunk végezni a FIC biokémiai hátterének mélyebb megismerése céljából.

Kutatásunkat a 2018. évi NKB pályázat támogatásával végeztük.

KANNABINOIDOK NEUROINFLAMMÁCIÓS FOLYAMATOKBAN BETÖLTÖTT SZEREPÉNEK VIZSGÁLATA

Tóth István^{1*}, Alföldi Regina², Bárány Zoltán¹, Kiss Dávid Sándor¹, Bartha Tibor¹

A gyógyítás történelmében a *Cannabis sativa* egyike a legrégebben használt gyógynövényeknek, melyet számos terápiás céllal alkalmazták a fájdalom enyhítésétől kezdve az epilepsziás tünetek kezeléséig. Az elmúlt időszakban azonban pszichotrópikus mellékhatásai miatt orvosi használata jelentősen visszaszorult, és csak közelmúltban kezdték el újra vizsgálni a hatásait. A kannabinoid szerű vegyületek által szabályozott endogén jelátviteli rendszer, az endokannabinoid rendszer, széleskörű neuromodulátor szereppel bír, mely fontos feladatot tölt be a központi idegrendszer működésében, a szinaptikus szabályozásban, valamint az endogén és környezeti ingerekre adott válaszok kialakításában. A kannabinoid vegyületek gyulladáscsökkentő és antioxidáns hatásuk révén befolyásolják neuroinflammációval összefüggésbe hozható folyamatokat is, azaz szerepük lehet ezen kórképek tüneti és oktani kezelése során.

A kannabinoid szerű vegyületek hatása a gliasejtekre és a kannabinoid receptorok szerepe ezen sejtekben még sok tekintetben tisztázatlan. A munkánk célja egyes kannabinoid vegyületek gyulladáscsökkentő mediátorokra kifejtett hatásának vizsgálata primer asztroglia tenyészeteken.

Vizsgálataink során patkány primer asztroglia sejt kultúrákon neuroinflammációt indukálunk, majd alacsony koncentrációjú kannabinoid (tetrahidrokannabinol - THC, kannabidiol - CBD) kezelést követően ELISA módszer segítségével vizsgáljuk a gyulladáscsökkentő folyamatokkal kapcsolatos faktorokat.

A kutatás eredményei alapján mélyebb betekintést nyerünk az asztroglia neuroinflammációban betöltött szerepébe, valamint az endokannabinoid rendszer működéséről is pontosabb képet kaphatunk.

Pontos információk és hatásmechanizmus ismeretében az endokannabinoid rendszer receptorain ható kannabinoid származékok a neuroinflammációs folyamatok és neurodegeneratív betegségek jövőbeni terápiás kezelési alternatívái lehetnek.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg (a támogatási szerződés száma: EFOP-3.6.2-16-2017-00008: „A neuroinflammáció vizsgálata a neurodegeneratív folyamatokban: a molekulától a betegágyig”).

IMMUNMODULÁLÓ FAKTOROK VIZSGÁLATÁRA ALKALMAS HEPATIKUS SEJTMODELLEK KIALAKÍTÁSA CSIRKÉBEN

Mackei Máté^{1*}, Mátis Gábor¹, Molnár Andor², Kulcsár Anna¹, Hatala Patrícia¹, Nagy Szabolcs³, Dubleczy Károly², Husvéth Ferenc², Neogrady Zsuzsanna¹

Egyes immunmoduláló faktorok, mint például a hőstressz vagy a takarmány eredetű mikotoxinok, illetve a bakteriális eredetű lipopoliszacharidok (LPS) használatuk egészségi állapotát és termelékenységét egyaránt negatívan befolyásolhatják. Kutatócsoportunk által az elmúlt években sikeresen megtörtént egy, az említett hatások molekuláris szintű vizsgálatára alkalmas máj eredetű primer sejtmódel kialakítása sertésben. Célunk volt, a már meglévő és referált sejttizolálási protokollunkat alapul véve, egy hasonló, hepatocita – nem-parenchimális sejt mono- és ko-kultúra kialakítása és jellemzése csirkében.

A sejtenyészetek létrehozásához 3 hetes, hímváru Ross-308 brojlercsirkéket használtunk. A máj többfázisú *in situ* perfundálását követően az interstitiumot kollagenázzal emésztettük. A májból nyert sejtuszpenziót a különféle sejtfrakciók izolálása céljából több lépésben centrifugáltuk. A brojlercsirkék sejtjeinek az emlősökhöz viszonyított eltérő méretei és morfológiai jellegzetességei miatt a sertésben alkalmazott módszert több ponton módosítottuk. Az izolátumokat áramlási citometriával vizsgáltuk abból a célból, hogy a szórt fény intenzitása alapján a két sejtpopuláció elkülönítésére leginkább alkalmas, módosított protokollt meghatározzuk. Ezt követően immuncitokémia segítségével, csirkespecifikus ellenanyagokkal jellemeztük az egyes izolált sejtfrakciókat, valamint a sejtenyészeteket. A sejtek morfológiai vizsgálatára tenyészteteinket 24 és 48 óra után Giemsa oldattal is megfestettük. A módszer kialakítása és a sejtek jellemzése során CCK-8 teszttel követtük nyomon a tenyészetek metabolikus aktivitását.

Az áramlási citometriával nyert adatok alapján a módosított sejttizolálási protokollunkkal két, jól elkülöníthető sejtfrakció elválasztását végeztük el, melyek közül a hepatociták pozitívnak bizonyultak albumin- és pan-citokeratin-ellenanyagokra nézve. Az immuncitokémiai vizsgálatok során a nem-parenchimális sejtfrakcióban makrofág-specifikus ellenanyaggal igazoltuk a makrofágok jelenlétét, a tenyésztett hepatociták az izolált sejtekhez hasonlóan albumin-pozitivitást mutattak. Giemsa festéssel az egyes sejt típusoknak megfelelő sejtmorfológiát tapasztaltunk a 24 és 48 órás mono- és ko-kultúrák esetében is. A CCK-8 teszt eredménye azt mutatja, hogy a hepatociták intenzívebb metabolikus aktivitással bírtak, mint a nem-parenchimális sejtek.

Munkánk keretei közt sikeresen kidolgoztunk egy hepatocita – nem-parenchimális ko-kultúra kialakításához szükséges sejttizolálási protokollt csirkében. A kutatócsoportunk által más állatfajokban alkalmazott izolálási lépéseket áramlási citométer segítségével csirkére optimalizáltuk, a létrehozott hepatocita – nem-parenchimális sejt mono- és ko-kultúrákat pedig immuncitokémiai módszerekkel sikeresen jellemeztük. Tapasztalataink alapján a sejtmódel alkalmas arra a célra, hogy azon a jövőben különféle immunmoduláló faktorok részletes vizsgálatait is elvégezhessük.

Kutatásunkat az Állatorvostudományi Doktori Iskola NKB pályázatának és az NKFIH 124586 sz. pályázat támogatásával végeztük.

A KOR ÉS A TAKARMÁNYTÍPUS HATÁSA BROJLERCSIRKÉK MÁJBELI ÉS ENTERÁLIS CYP ENZIMEINEK AKTIVITÁSÁRA

Kulcsár Anna^{1*}, Dudás Dénes¹, Máti Gábor¹, Hatala Patrícia¹, Fébel Hedvig², Neogrády Zsuzsanna¹

A citokróm P450 (CYP) enzimek jelentős szerepet játszanak a szervezetbe kerülő xenobiotikumok metabolizmusában, így a gyógyszerek farmakokinetikájában is, ezért működésük ismerete állatorvosi szempontból is nagy jelentőséggel bír. A CYP enzimek elsősorban a májban lokalizálódnak, de a vékonybél nyálkahártyájában is nagy mennyiségben megtalálhatóak, így jelentős befolyásuk lehet arra, hogy a szájon át a szervezetbe kerülő xenobiotikumok milyen formában és mennyiségben jutnak el a portális keringésbe. Jelen vizsgálatban kétféle, a gyakorlatban is használt takarmány (kukorica és búza alapú) hatását vizsgáltuk különböző korú brojlercsirkék májbeli és enterális CYP1A2 enzimeinek aktivitására. E kétféle takarmányt azért választottuk, mivel a búza oldható nem keményítő típusú poliszacharid (NSP) tartalma magasabb, mint a kukoricáé, és az NSP szubsztrátként elősegíti a vastagbélben zajló bakteriális fermentáció során a biológiailag aktív illó zsírsavak termelődését.

A kísérletben 60 db hím ivarú Ross 308 brojlercsirke vett részt. Az állatok *ad libitum* etetése kukorica alapú, illetve xilanáz és glükánáz enzimekkel kiegészített búza alapú takarmánnyal, két vizsgálati csoportban történt. Csoportonként 10-10 állatot öltünk le mintavételezés céljából az 1., a 3. és a 6. héten. A májból szövetmintát, a duodenumból és az ileumból nyálkahártyakaparákot vettük. A mintákból homogenizálás után differenciáló centrifugálással elkülönítettük a mikroszómális S9 frakciót. A CYP1A2 enzimek aktivitását lumineszcens P450-Glo™ teszttel határoztuk meg.

A májban az NSP-ben gazdag búza alapú takarmány adagolását követően szignifikánsan magasabb volt a vizsgált CYP1A2 enzim aktivitása ($P < 0,001$), mint a kukorica alapú takarmánnyal etetett állatok esetében. A vékonybélben a takarmány típusa nem befolyásolta a vizsgált enzim aktivitását. Ezzel szemben, a különböző korú (1., 3., 6. hét) csirkék májbeli CYP1A2 aktivitásában nem találtunk különbséget, míg a duodenumban szignifikáns (1. hét vs. 6. hét: $P = 0,048$) az ileumban pedig marginálisan szignifikáns (1. hét vs. 3. hét: $P = 0,072$; 1. hét vs. 6. hét: $P = 0,096$) növekedést tapasztaltunk az életkor előrehaladtával.

Ezek alapján elmondhatjuk, hogy a takarmány összetétele befolyásolhatja a máj egyes CYP enzimeinek aktivitását, így a xenobiotikumokat metabolizáló képességét is. A vékonybél esetében a takarmány szignifikáns hatásának hiánya, többek között, a nagymértékű egyedi varianciából is adódhat. A kor előrehaladtával a vékonybélben növekvő, a májban viszont konstans enzimaktivitás magyarázata lehet, hogy csirkében a máj stabil funkciója egy hetes korra már kialakul, azonban az állatok élete során elfogyasztott változó mennyiségű és minőségű takarmány következtében a vékonybél (így az enterális CYP enzimek) méregtelenítésben betöltött szerepe folyamatosan változhat az életkorral.

Kutatásunkat az OTKA-NN 114033 pályázat támogatásával végeztük.

MÉREGTELENÍTŐ FOLYAMATOK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA VADDISZNÓBAN ÉS HÁZI SERTÉSBEN

Kurucz Ádám¹, Orbán Kata¹, Kulcsár Anna¹, Mackei Máté¹, Fébel Hedvig², Neogrády Zsuzsanna¹, Mátis Gábor^{1*}

A citokróm P450 (CYP) enzimek központi szerepet töltenek be a xenobiotikumok biotranszformációjában, amelynek fő helyszíne a máj, de a szájon át felvett testidegen anyagok átalakítása már a bélfalban megkezdődik. A méregtelenítő folyamatok különösen fontosak a vadon élő állatok esetében, hiszen azok közvetlenül kitettek a környezetben fellelhető szennyezőanyagok hatásainak. Míg a májban található CYP enzimek mennyiségéről és aktivitásáról vadon élő kerdőzók esetében rendelkezésünkre állnak irodalmi adatok, addig a vaddisznók méregtelenítő folyamatairól és a vadon élő állatfajok intesztinális CYP enzimjeiről ezidáig még nem rendelkezünk információval. Kutatásunk célja bizonyos, a xenobiotikumok biotranszformációjában kulcsszerepű CYP enzimek aktivitásának összehasonlító vizsgálata volt vaddisznóban és házi sertésben.

A mintagyűjtést a májból és a különböző bélszakaszok (duodenum, jejunum, ileum, caecum) nyálkahártyájából a nyugat-dunántúli régióban található két vadászterületen, egyéni és társas vadászatok során végeztük, ahol összesen 49 elejtett vaddisznóból és további 15 vaddisznó magzatból vettünk mintát, valamint összehasonlító vizsgálatok céljára 40 házi sertésből került sor mintavételre. A szövethomogenizátumokból kétlépcsős differenciáló centrifugálással izoláltuk a CYP enzimeket tartalmazó posztnitokondriális felülúszót (ún. S9 frakciót). A CYP1A2, CYP2C9 és CYP3A4 enzimek aktivitásának mérése luminometriás CYP Glo kitek segítségével történt.

Mérési eredményeink szerint a CYP1A2 aktivitása szignifikánsan ($P=0,008$), mintegy négyszer nagyobb volt a vaddisznók májában, mint a házi sertésekében. Hasonlóan a CYP1A2 enzimhez, a májbeli CYP3A4 aktivitása is szignifikánsan ($P<0,001$), körülbelül nyolcszor nagyobb volt mérhető a vaddisznók esetében. Ezzel szemben a hepatikus CYP2C9 izoenzim szignifikánsan ($P<0,001$), kb. 50%-kal kisebb aktivitásúnak bizonyult vaddisznókban a házi sertésekhez képest. A különböző bélszakaszok nyálkahártyájának CYP1A2, CYP2C9 és CYP3A4 enzimaktivitás-értéke mind a két faj esetében a kimutatható szint alatt maradt. A vaddisznó magzatok májában található CYP2C9 enzimaktivitása mérhető, de jelentősen alacsonyabb volt, mint a kifejlett egyedek esetében.

Eredményeink alapján megfigyelhető, hogy jelentős különbség van a vaddisznók és a házi sertések májában található méregtelenítő CYP enzimek aktivitásai között. Az állatfaji eltérések a fent említett enzimek aktivitását befolyásoló faktoroknak való eltérő kitétséggel magyarázhatók. Mivel a vaddisznók CYP enzimaktivitását nagymértékben befolyásolják a különböző környezeti eredetű szennyezőanyagok, ezért további kutatásokat követően ökotoxikológiai markerként szolgálhatnak. A CYP enzimekkel összefüggő méregtelenítő folyamatok vizsgálatával toxikokinetikai kölcsönhatások tárhatók fel, amelyeknek nagy jelentősége van a maradékanyagoktól mentes, biztonságos vadhús előállításában.

A kutatómunkát a 2018. évi intézményi kiválósági pályázat (új kutatási téma indítása) és az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005. sz. pályázat támogatásával végeztük.

AZ EGYETEMI OKTATÓINK TOVÁBBKÉPZÉSÉNEK TAPASZTALATAI

Mándoki Míra^{1*}, Tóth István², Bartha Tibor²

Kezdő oktatóként az egyetemen dolgozók szembesülnek azzal, hogy bár szakmailag felkészültek, de pedagógiai képzést sosem kaptak, így saját maguk bőrén tapasztalják meg a buktatókat. Azok, akiknek van tanári adottságuk, könnyebben birkóznak meg az újszerű feladattal, míg azok, akik kevésbé magabiztosak oktatóként, esetleg egész életükben szenvedni fognak a tanítás során vagy elhagyják az egyetemet. Az orvos- és állatorvosképzés már évtizedekkel ezelőtt felfedezte ezt a hiányosságot és komoly lépéseket tesz a tanárok képzése irányába. A nemzetközi elvárásokat felismerve, elindítottuk az oktatói tréninget az egyetemen.

Célunk, hogy kezdő, sőt régóta oktató tanárainknak hasznos, modern módszereket mutassunk be, ezeket a gyakorlatban is kipróbálhassák, valamint felkészítsük őket a változó generációk újfajta igényeire, illetve segítsünk megismerni és megosztani a tanszékek között a „jó gyakorlatokat”.

2017 őszén indítottuk el az oktatóképzést. Félévente 4 alkalommal szervezünk összejöveteleket, amelyeket mindig valamilyen téma köré építünk fel. Így beszélünk már a prezentációs technikákról, a helyes kommunikációról, az Állatorvostudományi Egyetem nemzetközi légköréből adódó kulturális különbségekről, a hallgatók értékeléséről és motiválásáról, sőt a hallgatókat is meghívtuk egy kerekasztal beszélgetésre, ahol elmondhatták tanárainknak jobbító szándékú javaslataikat az oktatásunkról és kialakult egy kötetlen beszélgetés oktatók és hallgatók között.

Az eddig 3 félév során megtartott 12 rendezvényen hol nagyobb, hol kisebb számban vettek részt az oktatók. A rendszeresen kiküldött online kérdőívekből kapott visszajelzések alapján az oktatók szeretik a gyakorlatban kipróbálni az ismertetett módszereket és szívesen osztják meg egymással a tapasztalataikat. Az órarendi kötöttségek miatt nehéz mindenkinek megfelelő időpontot találni, de több választható időpont megadásával mindig sikerült megoldani a szervezést. Az első tapasztalatok részben pozitívak (hasznosnak ítélik a résztvevők, használják bizonyos bemutatott elemeit és elindult egy kommunikáció, „jó gyakorlat” megosztás a tanszékek oktatói között), részben negatívak (nehéz megfelelő termet és még nehezebb mindenkinek megfelelő időpontot találni, a tréning nem lehet túl hosszú), de mindenképpen érdemes folytatni a megkezdett utat.

Az egyetem oktatói szívesen hallanak új módszerekről, örömmel osztják meg egymással a jó gyakorlatokat, de beszélnek a gondjaikról is. Egyelőre van egy kb. 20-25 fős csapat, aki rendszeresen vesz részt az oktatói tréning eseményein, de további céljaink közé tartozik, hogy bevezessünk egy kreditrendszert, ami kötelezővé tenné a továbbképzéseken való részvételt pl. az előléptetésekhez. A hallgatók magasszintű képzése és önálló, naprakész munkavégzésre való felkészítése elengedhetetlen az egyetemünk további fejlődéséhez, de a diákok képzéséhez az oktatóinkat is fejlesztenünk kell.

A munka az Intézményi Kiválóság Új kutatás, valamint az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005 pályázat támogatásával valósul meg.

BENZOKINOLIZINEK ENANTIOSZELEKTÍV SZINTÉZISE

Alekszi-Kaszás Anna^{1*}, Beke Klára², Nemes Péter³

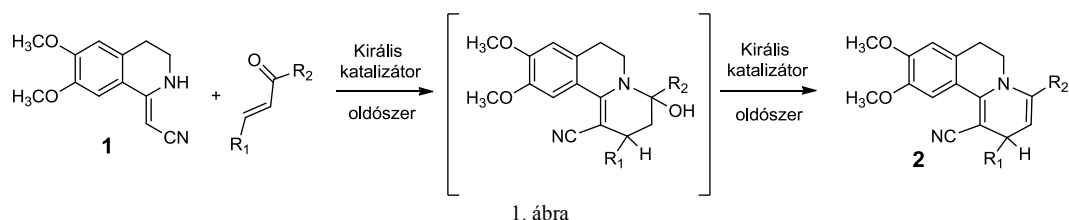
A természetben előforduló szerves molekulák jelentős része királis vegyület, melyek számos területen, így a gyógyszeriparban, növényvédő szerek iparágában és az élelmiszeriparban is, kiemelkedő jelentőségűek. Az enantiomerek, egymás tükörképi párjai, azonos fizikai és kémiai tulajdonságokkal rendelkeznek, de biológiai aktivitásuk eltérő lehet. Ezek szelektív szintézise a szerves kémikus számára nagy kihívást jelent, ugyanakkor igen fontos gyógyszerkémiai, gazdasági és környezetvédelmi szempontból is.

Munkánk során olyan környezetbarát szintézisutak kidolgozását tűztük ki célul, melyek nagy enantiomertisztaságú, várhatóan biológiai aktivitással rendelkező vegyületek hatékony és gazdaságos előállítását teszik lehetővé. Az enantioszelektív szintézisek, amelyek előnyösen királis, optikailag aktív szerves katalizátorok jelenlétében valósíthatók meg, zöld kémiai módszerek tekinthetőek, mivel csak a kívánt, hasznos izomert tudjuk előállítani, ezáltal oldószert, energiát, vegyszert és hulladékot takaríthatunk meg.

A benzokinolizin gyűrűrendszer számos alkaloid építőköve, amelyeket például tengeri szivacsokból (schulzeine) vagy ipekakuána gyökérből (emetin, tubulozin) izoláltak. Az elmúlt években a benzokinolizin származékok jelentősége tovább növekedett, miután az vázrendszer kulcsfontosságú alegységnek számít számos szintetikus molekulában is, amelyek jelentős biológiai aktivitással rendelkeznek, és néhányan közülük ígéretes gyógyszerjelölteknek is tűnnek.

Doktori munkámban benzokinolizin származékok enantioszelektív szintézisét kívánjuk megvalósítani organokatalizissal. Az előállított vegyületek további átalakításai várhatóan gyógyszerkémiai szempontból is érdekes molekulákat eredményezhetnek.

Az **1** cianometilén-izokinolin telítetlen aldehidekkel kaskád reakcióban **2** benzokinolizin származékot eredményezi (1. ábra). Vizsgáltuk a reakció kitermelését és enantioszelektivitását különböző királis katalizátorok jelenlétében különböző oldószerekben és hőmérsékleten.



Eddigi kutatásunk során sikerült difenilprolinol-trimetilszilil-éter katalizátor jelenlétében közepes termeléssel jó enantioszelektivitással (ee > 90%) 2-fenil-6,7-dihidro-2H-benzokinolizinszármazékot előállítani. A kutatás folytatásaként szeretnénk kiterjeszteni az eljárást más telítetlen aldehidekre és énaminokra is.

Köszönöm témavezetőmnek, Nemes Péternek odaadó segítségét eddigi munkám során, továbbá a Kémiai Tanszék valamennyi munkatársa támogatását. Ezúton szeretném megköszönni az NKB kutatási támogatását, amellyel hozzájárultak céljaink megvalósításához.

BÉLHÁMSEJTEKEN TESZTELT ÚJ MATRIPTÁZ INHIBITOROK JELLEMZÉSE

Barna Réka Fanni*, Pomothy Judit Mercedesz, Pásztiné Gere Erzsébet

A matriptáz (MT-1) egy kettes típusú transzmembrán szerin proteáz, amely élettani szerepet tölt be az epiteliális sejtek növekedésének, érésének szabályozásában, az epitélium homeosztázisának kialakításában és fenntartásában. Ezt a hatást a tight junction-ok (TJ) kialakításának és fenntartásának szabályozásával éri el. A bélhámréteg integritás szabályozásában betöltött szerepét humán vastagbél adenokarcinóma sejtvonalon vizsgálták korábban.

A kutatásunk során gyógyszerjelölt, újonnan szintetizált MT-1 (MI432, MI439, MI460, MI471, MI476, MI477, MI478) inhibitor vegyületek *in vitro* karakterizálását végeztük IPEC-J2 nem daganatos sertés jejunum bélhám sejteken. Vizsgáltuk, hogyan befolyásolják az inhibitorok a sejtek életképességét, a sejtréteg integritását, és okoznak-e ezek a vegyületek oxidatív stresszt.

Az IPEC-J2 sejteket poliészter membrán inzerten tenyésztettük és vizsgáltuk a bélhámsejteken az MT-1 inhibitorok hatásait 10, 25, 50 μ M koncentrációban 48 óráig. A kísérlet során a sejtek életképességét MTS módszerrel vizsgáltuk. A MT-1 inhibitorok extracelluláris hidrogén-peroxid és intracelluláris ROS szintet befolyásoló hatását Amplex Red és DCFH-DA reagenssel detektáltuk. Transzepiteliális elektromos ellenállás (TER) mérést végeztünk a sejtréteg integritásváltozás vizsgálatára.

A MT-1 inhibitorok, az általunk vizsgált legmagasabb koncentrációban, 48 órás kezelési idő alatt sem csökkentették szignifikánsan a sejtek életképességét. Nem befolyásolták szignifikánsan sem az extracelluláris hidrogén-peroxid, sem az intracelluláris ROS szintet. A matriptáz inhibitorokkal kezelt IPEC-J2 sejtréteg TER értékei a kontrollhoz viszonyítva kevésbé emelkedtek 24 órás kezelési idő alatt. A 48 órás kezelési idő után alacsonyabb TER értéket a kontrollhoz képest csak az MI432 és MI460 inhibitorok esetén tapasztaltunk.

A tesztelt inhibitorok a vizsgált idő alatt nem bizonyultak toxikusnak. A TER értéket módosító hatásuk alapján valószínűsíthető, hogy az MT-1 gátlásán keresztül áteresztőbbé teszik az IPEC-J2 bélhámréteget. Korábbi kutatásunk alapján az okkludin megoszlásának változása összefüggésbe hozható a bélhámréteg integritásának csökkenésével. A továbbiakban ennek a TJ fehérjének az immunfluoreszcens festését szeretnénk elvégezni IPEC-J2 sejteken a tesztelt MT-1 inhibitorokkal.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg (EFOP-3.6.1 -16-2016-00024 és EFOP-3.6.2-16-2017-00012). A kutatási témát a 2018 NKB kutatási pályázat (témaszám: 69P00RH03) támogatta.

KVERCETIN ÉS METOXI SZÁRMAZÉKOK IPEC-J2 SEJTEK ÁLTAL TERMELT METABOLITJAINAK VIZSGÁLATA

Karancsi Zita*, Farkas Orsolya, Bakumenko Lubov Nyikolajevna, Gálfi Péter

A kvercetin a flavanoidok közé tartozó vegyület, mely számos gyümölcsben, zöldségben megtalálható másodlagos anyagcsere terméként. Előnyös tulajdonságai, mint antioxidáns, gyulladáscsökkentő, antimikrobiális vagy daganatellenes hatása ismertek, viszont metil csoportot tartalmazó származékairól keveset tudunk. Sajnos a kvercetin előnyös tulajdonságait limitálja a bélcsatornából történő hasznosulás mértéke, ezért is kerülnek előtérbe az inkább lipofil szerkezettel rendelkező metoxi vegyületek, melyek felszívódása általában jobb, ezáltal hatásosabbak lehetnek az emésztőtraktus egészségmegőrzését szolgáló alkalmazások során, élelmiszertermelő állatok esetén is.

Kísérleteinkben kvercetint és annak két metoxi származékát, a 3-o-metilquercetint és a 3',7-dimetilquercetint használtuk. Vizsgálataink célja az volt, hogy *in vitro* körülmények között, kvalitatívan megállapítsuk a keletkező metabolitokat, valamint ezeknek a bélhámsejt rétegen keresztül történő átjutását.

Sertés vékonybél eredetű, daganatosan nem transzformált, IPEC-J2 hámsejteket membráninzeren tenyésztünk, míg a sejtek a konfluens sejtréteget elérték, ezután a sejteket a vizsgált vegyületekkel kezeltük, majd az inkubáció 30., 90., és 120. percében mintát vettünk az inzertek apikális és bazolaterális felülűsójából. A mintákat HPLC-MS segítségével elemeztük, majd a kapott eredményeket értékeltük.

A vizsgálatok során megállapítottuk, hogy a kvercetinből és annak metilezett származékaiból is keletkeztek szulfát-, metil- és glükuronid- származékok. A két metil csoporttal rendelkező 3',7-dimetilquercetin esetén demetilezett vegyületek is létre jöttek, az egy metil csoportot tartalmazó 3-o-metilquercetin esetében a metil csoportot vesztett metabolit mellett dimetil vegyület is megjelent. A kvercetinből és a 3-o-metilquercetinből karboxi-származékokat is kimutattunk, mely nem volt megfigyelhető a 3',7-dimetilquercetin esetében. Az apikális térből a bazolaterális térbe átjutott eredeti molekulák közül a 3-o-metilquercetin jelent meg a legnagyobb mértékben. A metabolitok esetében kvercetinből és 3-o-metilquercetinből keletkezett szulfát dominált, míg a 3',7-dimetilquercetin esetén glükuronid és a demetilezett származék jelent meg a legnagyobb mértékben a bazolaterális térben.

Eredményeink arra engednek következtetni, hogy a legstabilabban a 3-o-metilquercetin képes átjutni a bélhám sejtrétegen, mely akár *in vivo* körülmények közt is jobb felszívódást biztosíthat, szemben a metil csoportot nem tartalmazó kvercetinnel. Továbbá jelen vizsgálat mutatta ki először bélhámsejtekben a metilezett kvercetinekből keletkező metabolitokat, mely további kutatások alapját képezheti. Szeretnénk folytatni a vizsgálatainkat, hogy meghatározzuk kvantitatívan a metabolitok előfordulását, valamint a bélhámsejtekben jelen lévő vegyületeket.

A kutatás az ÁTE NKB pályázat (2018.) és az Európai Unió ESZA társfinanszírozásával (EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005) valósult meg.

ÍVÉNY ÁLTAL KELTETT SZERVETLEN EMISSZIÓ TOXIKOKINETIKÁJÁNAK VIZSGÁLATA ÁLLATMODELLBEN

Kövágó Csaba, Májlinger Kornél, Lehel József

Vizsgálataink homlokterében az bevont elektródás kézi ívhegesztés (Manual Metal Arc; MMA) és a volfram elektródás argon védőgázos ívhegesztés (Tungsten Inert Gas; TIG) emissziós tulajdonságai állnak. A folyamatok melléktermékeként jelentős mennyiségű szerves gáz-, fémgőz-, és fémoxid részecske kerül a környezetbe. Korábban epidemiológiai, és sejt kultúrán végzett kísérletekkel kutatták ennek biológiai hatásait, de pontosabb eredmény érhető el, ha állatmodellen vizsgáljuk.

Kísérletünkben az említett technológiákat alkalmazva hegesztési füstöt állítottunk elő, melyet az állatkezelő kamrába vezettük, és ahol BALB-C törzsbe tartozó egerekkel belélegeztettük. A vizsgálat során a következő csoportokat állítottuk be: (1) MMA eljárás ötvöztelen szénacéllal; (2) MMA eljárás magas szilárdságú, Mn és Mo ötvözött hegesztőanyaggal; (3) TIG eljárás ötvöztelen szénacéllal, Th tartalmú elektródával; (4) TIG eljárás Ni és Cr ötvözött rozsdamentes (INOX) hegesztőanyaggal, Th tartalmú elektródával; (5) kezeletlen kontrol.

A kezelés ~4 órán keresztül tartott (kivéve a második csoportban, ahol 1 órás kezelés történt), eközben mértük a kezelőkamrán áthaladó gázelegy részecske-tartalmát és –méretét. A kezelési csoportokba 8-8 állat került, amelyeket a kezelés után 24, illetve 96 óra múlva kórbonctanilag megvizsgáltunk (4-4 állat mintavételi időpontként). Valamennyi egyedből mintát vettünk (tüdő, lép, máj, vese), amelyekből kórszöveti metszeteket készítettünk (H-E festés), illetve induktív csatolású plazma optikai emissziós spektroszkópiával (ICP-OES) eljárással megmértük a szervek fémtartalmát: Fe, Mn, Mo, Si, Cr, Ni, W, Th, Ti, Ca, Mg.

A kémiai vizsgálat eredményei alapján a következő megállapításokat tehetjük:

- a Fe mennyisége a lépben emelkedett meg, mindkét mintavételi időpontban, az összes kezelési csoportban,
- a Mn mennyisége a 24h-s mintákban a tüdőben jelentősen megemelkedett, 96 óra múlva csökkent, de még mindig a kontrol felett volt, a lépben hasonló tendencia mutatható ki, de kisebb mértékben,
- a Ca szintje a kontrolhoz képest jelentősen csökkent a 24h-s mintákban minden szervben, majd stagnált illetve esetenként emelkedett 96 óra múlva, de nem érte el ekkor sem a kontrol szintet,
- a Mo az Mn-Mo fémötvöztel-, és a TIG INOX-al kezelt állatok májából volt kimutatható 24h után emelt koncentrációban, mely 96h-ra csökkent, megközelítve a kontrol szintet.

Az elvégzett előkísérletet a szeptemberben indult FK-18/129055-ös nagyszabású ipari-toxicológiai kísérleti pályázat előkészítéséhez végeztük. Az eredmények alapján a felépített kísérleti elrendezés finomításokkal ugyan, de alkalmas a további vizsgálatok elvégzésére.

A kutatás az Emberi Erőforrások Minisztérium 12190/2017/FEKUTSTRAT azonosítószámú támogatási szerződésének keretében valósult meg.

PROBIOTIKUMOKKAL TÖRTÉNŐ KEZELÉS HATÁSÁNAK NYOMONKÖVETÉSE IPEC-J2 SERTÉS BÉLHÁM SEJTEKEN

Palkovicsné Pézsa Nikolett^{1*}, Karancsi Zita¹, Hannah Bowles¹, Rácz Bence², Farkas Orsolya¹

Haszonállatok, pl. sertések esetében a bélrendszeri megbetegedések súlyos gazdasági károkat is jelenthetnek. Az antibiotikumok hozamfokozás céljából történő alkalmazását az Európai Unióban 2006-ban betiltották, így próbálva megoldást találni az egyre növekvő antibiotikum rezisztencia problémakörére. Fontos kutatási célként jelent meg olyan természetes eredetű kiegészítők keresése, amelyek képesek fenntartani a bélrendszer egészséges állapotát. A probiotikumok egy ilyen alternatívát kínálnak. Annak ellenére, hogy hatásmechanizmusuk részben még ismeretlen, sokféle módon kifejthetik jótékony hatásukat, pl. erősítik a bél barrier funkcióját, vagy módosíthatják a metabolikus útvonalakat.

Kutatásunk során célkitűzésünk volt egyrészt a megfelelő kezelési feltételek (úgy mint a probiotikus felülűző koncentráció és a kezelési idő) meghatározása a tanulmányozott törzsek esetében, továbbá a probiotikus felülűző gyulladáscsökkentő hatásának vizsgálata. Tanulmányozni kívántuk továbbá, hogy a probiotikumokkal történő kezelés milyen hatással van az enterociták szerkezetére és funkciójára.

Az IPEC-J2 sejteket különböző koncentrációjú probiotikus felülűzővel kezeltük különböző időtartamokon keresztül. Három probiotikus baktériumtörzs (*Enterococcus faecium* NCIMB 10415, *Lactobacillus rhamnosus* DSM7133, *Lactobacillus plantarum*) hatását vizsgáltuk. A kezelést követően a sejtek életképességét a Neutral Red módszer segítségével határoztuk meg. A sejteken különböző többféle LPS-sel gyulladást idéztünk elő, majd vizsgáltuk a probiotikumok gyulladáscsökkentő hatását. Az intracelluláris redox állapot jellemzésére a DCFHA-DA módszert, az extracelluláris redox állapot jellemzésére pedig az Amplex red módszert alkalmaztuk. Az IL-6 képződést ELISA módszerrel követtük nyomon.

A bélhámsejtek szerkezetében és funkciójában bekövetkező változást elektronmikroszkóppal, illetve immunhisztokémiai vizsgálattal követtük nyomon. Tanulmányoztuk az enterociták méretét, a vakuólumokat, a mikrovillusok számát, továbbá a tight junction fehérjék jelenlétét.

Mindhárom baktériumtörzs felülűzőjével történő kezelés befolyásolta a sejtek életképességét, a sejtek LPS által kiváltott gyulladásra adott válaszreakcióját, megváltoztatta az intracelluláris és extracelluláris redox állapotát. Immunhisztokémiai módszerrel kimutattuk a claudin-4, occludin TJ-t alkotó, valamint az aktin és p34 citoskeletális fehérjéket.

Az elektronmikroszkópos és immunhisztokémiai vizsgálatok eredményei előre vetítik, hogy a probiotikus felülűzővel történő kezelés hatására a sejtek ultrastruktúrájában olyan változások jelentkeznek, amelyek funkcionális jelentőséggel bírhatnak.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg (EFOP-3.6.1-16-2016-00024, Intelligens szakosodást szolgáló fejlesztések az Állatorvostudományi Egyetem és a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karának együttműködésében, valamint az ÁTE NKB pályázat, és az ÁTE Doktori Iskola támogatásával készült.

ANTIBIOTIKUM –PROBIOTIKUM KÖLCSÖNHATÁS *EX VIVO* VIZSGÁLATA HÁZI TYÚK EREDETŰ CITOKRÓM P450 ENZIMRENDSZEREN

Palócz Orsolya*, Csikó György

A citokróm P450 (CYP) enzimek olyan hem-tiolát fehérjék, melyek a gyógyszerek felszívódását követően, azok szervezeten belüli átalakításában központi szerepet töltenek be. Keveset tudunk arról, hogy a baromfitartás során a takarmányban alkalmazható, az állományok egyedeinek gyarapodása és egészségmegőrzése szempontjából jótékony hatású probiotikumok befolyásolják-e ezen enzimek működését.

Egy, a baromfiágazatban alkalmazott probiotikum, a *Bacillus licheniformis* felülűszójának, valamint antimikrobás szerek; tiamulin és tylosin hatását vizsgáltuk a hepatikus CYP1A és CYP2C enzimek aktivitására. Továbbá, az antimikrobás szerek és a probiotikum felülűszójának a gyógyszerek metabolizmusa során esetlegesen előforduló kölcsönhatását vizsgáltuk *in vitro* körülmények között.

Házi tyúkból származó májszövetből kétlépéses differenciál ultracentrifugálási eljárással mikroszóma frakciót nyertünk. A *Bacillus licheniformis* 24 órás tenyészetének szűrletét 5%-os koncentrációban adtuk a mintákhoz, valamint a tiamulin fumarátot, illetve tylosin tartarátot 5 mM koncentrációjú oldatból kiindulva felező hígításban adtuk a mintákhoz a probiotikum felülűszójával együtt és külön. A CYP1A és CYP2C alcsalád izoenzimjeinek aktivitását lumineszcens szubsztrátok alkalmazásával a luminometria módszerével határoztuk meg.

A tylosin tartarát egyik alkalmazott koncentrációban sem befolyásolta a vizsgált enzimek aktivitását. A CYP1A enzimaktivitás a 0,625 mM, 1,25 mM, 2,5 mM, valamint 5 mM tiamulin hatására 60%, 50%, 45%, valamint közel 10%-ra csökkent. A CYP2C enzimek aktivitását a 0,625 mM koncentrációjú tiamulin fumarát 70%-ra, az 1,25 mM 60%-ra, a 2,5 mM 50%-ra, az 5 mM pedig 20%-ra csökkentette. A *Bacillus licheniformis* tenyészet sejt-mentes szűrlete 5% koncentrációban nem befolyásolta az antimikrobiális hatóanyagok hatását a vizsgált CYP enzimek aktivitására.

Az általunk vizsgált makrolid antibiotikum nem befolyásolja más xenobiotikumok metabolizmusát a CYP1A és CYP2C enzimeken, házi tyúkban. Nem tapasztaltunk interakciót a vizsgált citokróm P450 enzimeken az 5% probiotikus szűrlet és az alkalmazott antibiotikumok között az *in vitro* alkalmazás során.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg (a támogatási szerződés száma: AZ EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005, címe: Tudományos utánpótlás erősítése a hallgatók tudományos műhelyeinek és programjainak támogatásával, a mentorálás folyamatának kidolgozásával).

DON ÉS T-2 TOXIN HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA SERTÉS ÉS HUMÁN NEM DAGANATOS SEJTVONALAKON

Pomothy Judit Mercedesz*, Barna Réka Fanni, Pásztiné Gere Erzsébet

A deoxinivalenol (DON) és a T-2 toxin is a *Fusarium* nemzetségbe tartozó gombák által termelt, trichotecén vázas mikotoxinok, amely anyagokat az emberek és a sertések a fertőzött gabonafélékből készült élelmiszerekkel és takarmánnyal vehetik fel. A nem daganatos eredetű humán sejtvonal, a HIEC-6 és a sertés bélhámsejt, az IPEC-J2 sejtvonal vizsgálatával képet kaphatunk, hogy milyen változásokat idézhetnek elő a trichotecén vázas mikotoxinok főbb képviselői a vékonybél hámsejteken és a sejtek redox állapotában. Kísérleti munkánk célja annak a meghatározása volt, hogy a DON és a T-2 külön-külön milyen hatást gyakorol a két bélhámsejtre alacsony koncentrációban krónikus kezelést követően.

Az IPEC-J2 és a HIEC-6 sejteket membrán inzertet tartalmazó tenyésztőedényre ültettük ki, amely lehetővé tette a sejteken való transzepiteliális elektromos ellenállás (TER) mérést. A kezelőoldatban használni kívánt DON és T-2 koncentrációját az MTS sejtleletképeség teszt alapján határoztuk meg. Kísérletünkben apikálisan adtuk a DON-t és a T-2 toxint, melyeket 72 óráig alkalmaztunk a sejtrétegen. A bélhámsejteken naponta mértünk TER-t, majd a kezelést követő 24 óra elteltével minden nap vettünk mintát az extracelluláris H₂O₂ szint (Amplex Red módszer) méréséhez. A 72 órás mintavétel után a fluoreszcensen jelölt molekulát (FD-4) apikálisan alkalmaztunk a paracelluláris permeabilitás meghatározása céljából. Ezzel párhuzamosan DCFH-DA oldatot adtuk a sejteknek, amely módszerrel meghatározható az intracelluláris ROS mennyisége.

Az MTS teszt alapján 1,7 nM DON és 2 pM T-2 koncentrációt használtunk a vizsgálathoz. A TER értékekben nem volt szignifikáns különbség a kezelt és a kontroll minták között IPEC-J2 esetében. Az FD-4 molekulák paracelluláris átjutása az IPEC-J2 sejtrétegen szignifikánsan magasabb volt a DON kezelést követően 72 óra elteltével. A HIEC-6 sejtek alacsonyabb TER értékeket mutattak az IPEC-J2 sejtekhez képest. Az FD-4 minden kezelés esetében nagy koncentrációban volt megfigyelhető a bazolaterális térben HIEC-6 sejteknél. A DCFH-DA kezelés nem mutatott szignifikáns eltérést egyik sejtvonalnál sem. Az AmplexRed reagenssel mért extracelluláris H₂O₂ szint időfüggő hatást mutatott mindkét sejtvonalnál. Következtetések: Az IPEC-J2 sejtvonal esetében a DON kezelés hatására emelkedett meg kis mértékben az FD-4 molekula átjutása és az oxidatív stressz jelzésére használt intracelluláris ROS szint. A HIEC sejtek esetében további kísérletek szükségesek annak megállapítására, hogy milyen mikotoxin kombináció vagy dózis-időváltoztatás szükséges a kezelési protokollban, hogy a humán bélhámsejtek és mikotoxinok közötti kölcsönhatás feltérképezhetővé váljon.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg: a támogatási szerződés száma: EFOP-3.6.1-16-2016-00024 és az EFOP-3.6.2-16-2017-00012. A kutatást a 2018 NKB pályázat (témaszám: 69P00RH03) támogatta.

FERMENTÁLT BÚZACSÍRA-KIVONAT ETETÉSÉNEK HATÁSA BROJLERCSIRKÉK MESTERSÉGES *SALMONELLA* TYPHIMURIUM FERTŐZÉSÉRE

Somogyi Zoltán^{1*}, Szalai Mária¹, Jerzsele Ákos¹

Napjaink egyik legfajszínűsabb humán-, és állategészségügyi kérdése az antibiotikum-rezisztencia, melynek elterjedésében jelentős szerepet játszott az antibiotikumok hozamfokozó célra történő felhasználása. A rezisztens kórokozók elleni küzdelemben egyre jobban előtérbe kerülnek alternatív hozamfokozók, mint a fermentált búzacsíra-kivonat.

Ezek közül jelen kutatásunkban a fermentált búzacsíra-kivonat hozamfokozóként történő alkalmazhatóságát vizsgáltuk. Kutatásunk kiterjed továbbá a fermentált búzacsíra-kivonat bélflórára gyakorolt kedvező hatására is, melyen keresztül a *Salmonella* fertőzések elleni védekezést vizsgáltuk, illetve a *Salmonella* állományon belüli terjedésének gátlását.

Kísérletünkben összesen 200 db brojlercsirkével dolgoztunk, megfigyeltük azok testtömeg-gyarapodását, takarmányfogyasztását és ezek alapján takarmány-értékesítésüket számítottuk ki. A madarakat 3 *Salmonella* Typhimuriummal mesterségesen fertőzött és 3 nem fertőzött csoportra osztottuk. A nem fertőzött csoportok közül az „A” csoport 1% fermentált búzacsíra-kivonattal kiegészített takarmányt fogyasztott, a „B” csoport 2% fermentált búzacsíra-kivonattal kiegészített takarmányt, továbbá kialakítottunk egy kontroll csoportot, melyek kiegészítés nélküli takarmányt fogyasztottak. A mesterségesen fertőzött csoportok közül a „C” csoport takarmánya 1% fermentált búzacsíra-kivonat kiegészítést, míg a „D” csoport takarmánya 2% fermentált búzacsíra-kivonat kiegészítést tartalmazott. Kialakításra került egy fertőzött kontroll csoport is.

A kétnaponta elvégzett testtömeg mérések alapján a 2% fermentált búzacsíra-kivonattal kiegészített takarmányt fogyasztó csoport testtömege a kísérlet végén szignifikáns különbséget mutatott a kontroll csoporthoz képest. A csoportok takarmányfogyasztását vizsgálva az 1% fermentált búzacsíra-kivonat kiegészítést kapott csoport szignifikánsan kevesebb takarmányt használt fel. Mind a két kezelt csoport kedvezőbb takarmány-értékesítést mutatott, a kontroll csoporthoz viszonyítva.

A fermentált búzacsíra-kivonat kiegészítés jelentős gazdasági előnyöket jelenthet egy brojler állományban, javítva a testtömeg-gyarapodást és a takarmány-értékesítést. A *Salmonella* átfertőzések csökkentésében jelentkező hatása pedig az antibiotikum-felhasználás csökkentésében számít jelentősnek.

A kutatás az ÁTE NKB pályázat, valamint a PhD ösztöndíj támogatásával készült.

NÖVÉNYI EXTRAKTUMOK BAKTERIÁLIS BIOFILM ELLENES HATÁSAI

Veres Adrienn Mercedesz^{1*}, Mihók Fanni, Vincze Zoltán², Jerzsele Ákos¹

A biofilmek a mindennapi életünk észrevehetetlen kísérői, melyek széles körben megtalálhatóak az élő és élettelen felületeken. Az elmúlt évek vizsgálatai a bakteriális biofilmek létezését több állatgyógyászatban előforduló krónikus, terápiarezisztens megbetegedéssel is kapcsolatba hozták, mint a húgyúti fertőzések, a hallójárat gyulladás és a tőgygyulladás. A korábbi vizsgálatok azt mutatják, hogy ezek a rendszerek nagyfokú antibiotikum rezisztenciát mutatnak, sőt a környezeti tényezőkkel szemben is ellenállóbbak, mint az adott baktériumok planktonikus formái.

Kutatásunk során növényi extraktumokat vizsgáltunk, amelyek potenciálisan képesek lehetnek önállóan vagy antibiotikummal szinergista kombinációban a biofilmek károsítására vagy azok növekedésének gátlására. A vizsgált növények a sulyom (*Trapa natans*), a tealevél (*Camelia sinensis*), a borsmenta (*Mentha x piperita*), és a rozmarying (*Rosmarinus officinalis*) voltak, amelyek kivonatait két különböző extrakciós módszerrel, a diklórmétán-metanol oldat szilárd-folyadék keveréssel, illetve az etanol-petroléter Soxhlet-extraktoros eljárással nyertünk ki. A kivonatok összetételét vékonyréteg kromatográfiával tanulmányoztuk. Az extraktumok vizes oldatainak biofilm ellenes hatását kutya külső hallójárat gyulladásából izolált közepesen biofilm termelő *Staphylococcus pseudointermeidus* és *Pseudomonas aeruginosa* törzseken vizsgáltuk ATCC[®] kontroll törzsek párhuzamos vizsgálatával.

A törzsek által termelt biofilmeket Microtiter Plate teszt segítségével 96 lyukú polisztirol tenyésztőedényen három párhuzamos lyukban Müller-Hinton levesben 37°C-on történő 24 órán át tartó inkubációt követően kezeltük a különböző növényi kivonatok 2 mg/ml-es kezdőkoncentrációjú kettős hígítási sorával a CLSI ajánlásnak megfelelően. Tizenkét órás inkubációt követően bíráltuk el az egyes kivonatok biofilmtömegre kifejtett hatását kristályibolya festési eljárással, amely során a képződött biofilm mennyiségével korreláló színintenzitását 595 nm-en spektrofotometriásan mértük.

Eredményeink szerint biofilm gátló hatást a sulyom 2 mg/ml-es oldata mutatott a vizsgált törzsek mindegyikén, szignifikáns különbség a két extrakciós eljárással kinyert, zömében polifenol (luteolin, keferol, apigenin) vegyületeket tartalmazó kivonatok biofilm ellenes hatása között nem volt.

Munkánk lehetővé tételéért köszönettel tartozom az Állatorvostudományi Egyetem Normatív Kutatásfinanszírozási Bizottság (NKB) és az EFOP-3.6.2-16-2017-00012 pályázati keret anyagi támogatásáért.