



ESZTERHÁZY KÁROLY EGYETEM
KUTATÁSI ÉS FEJLESZTÉSI KÖZPONT

Kutatás-fejlesztés és Innováció Workshop

2017. november 30.

Eszterházy Károly Egyetem
Kutatási és Fejlesztési Központ
Eger, Leányka utca 6. G épület

KUTATÁS-FEJLESZTÉS ÉS INNOVÁCIÓ WORKSHOP



ESZTERHÁZY KÁROLY EGYETEM
KUTATÁSI ÉS FEJLESZTÉSI KÖZPONT

2017. november 30.

Eszterházy Károly Egyetem
Kutatói és Fejlesztési Központ
Eger, Leányka utca 6. G épület

Az Eszterházy Károly Egyetem Kutatási és Fejlesztési Központjának (EKE-KFK)
szervezésében kerül megrendezésre a

„Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése
az Eszterházy Károly Egyetemen”

(EFOP-3.6.1-16-2016-00001) európai uniós pályázat keretében a

KUTATÁS-FEJLESZTÉS ÉS INNOVÁCIÓ WORKSHOP

Időpont: 2017. november 30. 10:30 – 16:00

Helyszín: Eger, Leányka út 6. G épület tárgyaló (101.)

EFOP-3.6.1-16-2016-00001

**Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése
az Eszterházy Károly Egyetemen**

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Szerkesztették:

Szalontai Helga, Váczy Kálmán Zoltán

Eszterházy Károly Egyetem
Kutatási és Fejlesztési Központ
Élelmiszertudományi és Borászati Tudásközpont

ISBN 978-615-5621-63-5 (PDF)

Megjelent az EKE Líceum Kiadó gondozásában

Kiadóvezető: Nagy Andor

Felelős szerkesztő: Zimányi Árpád

Nyomdai előkészítés: Molnár Gergely



Eger, 2017

PROGRAM

10:30 – 10:45 **KÖSZÖNTŐ**

Dr. Váczy Kálmán Zoltán, főigazgató, EKE-KFK

10:45 – 12:00 **SZEKCIÓ I.**

Lovas Miklós, tudományos segédmunkatárs, EKE-KFK-ÉBT
Diszkriminatív illatvegyületek kialakulása furmint borokban – érzékszervi és kémiai vizsgálatok

Patonay Katalin, tudományos segédmunkatárs, EKE-KFK-ÉBT
*Lómenta (*Mentha longifolia* [L.] L.) mint lehetséges élelmiszeripari antioxidáns-forrás vizsgálata észak-magyarországi mintákon*

Pálfi Xénia, tudományos segédmunkatárs, EKE-KFK-ÉBT
A paraffinolaj hatásmechanizmusának vizsgálata szőlőlisztharmat ellen

Dr. Karácsony Zoltán, tudományos munkatárs, EKE-KFK-ÉBT
A szőlő korai tökeelhalásához kapcsolódó kutatások az Eszterházy Károly Egyetemen

Hegyi-Kaló Júlia, tudományos segédmunkatárs, EKE-KFK-ÉBT
A Botrytis ötven árnyalata – miért is szeretjük a Botrytis cinereát? Az aszúdás folyamatának vizsgálata Mádon furmint és hárslevelű szőlőfajtákon

12:00 – 13:00 **EBÉDSZÜNET**

13:00 – 14:30 **SZEKCIÓ II.**

Bozó Ádám, ösztöndíjas hallgató, EKE-KFK-INNORÉGIÓ
Objektív GIS-alapú szőlőtermőhelyi minősítés az Egri borvidéken

Németh Mercédesz, ösztöndíjas hallgató, EKE-KFK-INNORÉGIÓ
A termelői közösségek létrejöttének földrajzi determinációi – A helyi termékek piaci helyzetének feltárása és javításának lehetőségei Egerben és környékén

Hegyi Balázs, tudományos segédmunkatárs, EKE-KFK-INNORÉGIÓ
Az Egri borvidék szőlőterületeinek változása és a változás talajerőzsióra gyakorolt hatásának vizsgálata térinformatikai módszerekkel

Gulyás Laura, ösztöndíjas hallgató, EKE-KFK-INNORÉGIÓ
Középvárosok versenyképességének elemzése Heves megyében – Különös tekintettel az Eger–Gyöngyös–Hatvan gazdasági tengely pozíciójának meghatározására

Molják Sándor, tanszéki mérnök, EKE-KFK-INNORÉGIÓ
Pilóta nélküli légitjárművek alkalmazásának lehetőségei az agrártájhasználati kutatásokban

14:30 – 14:45 **KÁVÉSZÜNET**

14:45 – 16:00 **SZEKCIÓ III.**

Erdélyi Balázs, ösztöndíjas hallgató, EKE-KFK-IOT
Szenzorhálózatok optimalizációja és verifikációja formális módszerekkel

Pap Melinda, tudományos segédmunkatárs, EKE-KFK-IOT
Energianövények automatizált szegmentálása UAV segítségével készült felvételeken a biomassa-potenciál becslésének elősegítésére

Dr. Kovács Gergely Máté, tudományos segédmunkatárs, EKE-KFK-EST
Sport és az egészség: a rendszeres fizikai tréning egészségre kifejtett kedvező hatásai, valamint a megerőltető fizikai tréning esetleges veszélyei

Prof. Dr. Nyakas Csaba, kutató professzor, EKE-KFK-EST
A passzív testedzés gerontokineziológiai szemlélete

ELŐADÁS-KIVONATOK

DISZKRIMINATÍV ILLATVEGYÜLETEK KIALAKULÁSA FURMINT BOROKBAN – ÉRZÉKSZERVI ÉS KÉMIAI VIZSGÁLATOK

Lovas Miklós^{1,2*} – Haraszi Júlia¹ – Varga Imre Péter³

¹Eszterházy Károly Egyetem, Élelmiszertudományi és Borászati Tudásközpont

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar,
Kémia Doktori Iskola

³Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Kémia Intézet

*e-mail: lovas.miklos@uni-eszterhazy.hu

A borok érzékszervi összetételét számos tényező befolyásolja, melyek közül kiemelten fontosak a termőhelyi adottságok, mivel azok különlegessége nem reprodukálható más területen. Ez idáig több mint ezer illatvegyület jelenlétét igazolták a borokban, ugyanakkor fajtaborok esetében az aromavegyületek száma néhány százra tehető. A furmint mint semleges fehér szőlőfajta, nem rendelkezik egy néhány vegyülethez köthető jellegzetes illattal, így a termőhely specifikusságának kifejezésére alkalmas fajtának tekintik. A kutatás jelen szakaszában megkíséreltük felderíteni a furmint aroma-összetételének kialakításában részt vevő vegyületeket: 30 kereskedelmi forgalomban kapható, 2015-ös évjáratú furmint bort, valamint 4 különböző furmint klón azonos körülmények között egyidejűleg készített kísérleti borát vizsgáltuk. Ezzel kizárhatók a borászati eljárások különbözőségei által okozott változatosságok a különböző klónokból készített borok összetételében, és felderíthető a klónhatásból adódó eltérések mértéke. A mintákból 8-8 ml-t 3g NaCl-t tartalmazó 20 ml-es Headspace ampullába pipettáztunk, majd lezártuk. Az ampullákból boronként 3 párhuzamost készítettünk. A mintákat 20 percig 40 °C-os vízfürdőn kondicionáltuk, majd a gőztérbe merítettük a PDMS-CAR-DVB bevonatú SPME-szálat. Az adszorpciós idő 20 perc volt. Az SPME-szálat ezt követően a GC-rendszer 250 °C-os injektorában deszorbeáltattuk (30 s), splitless módban. A GC-elválasztás PEG bevonatú kapilláris kolonnán történt (75 min), a detektálást pedig egy egyszeres kvadрупól tömegspektrométerrel végeztük, 50-300 m/z tartományban pásztázva, 70eV-os elektronionizáció mellett. Az adatfeldolgozás során az adatfájlokat készülékfüggetlen NetCDF formátumban exportáltuk a szoftverből, és AMDIS-sel végeztük a csúcskeresési és azonosítási feladatokat. Mintánként megközelítőleg 400 komponenst azonosítottunk, melyekből kb. 130-ra adódott megbízható találat a spektrumkönyvtárakban. A legnagyobb számban különböző észterek (44) voltak kimutathatók, továbbá alkoholok (20), fenolos vegyületek (14), terpének (13), savak (10), furán származékok (7 vegyület) stb. Az egyes vegyületek mintacsoportok közötti megfeleltetésére az ADAP-GC 3.0 [1] algoritmust használtuk, mely hasonló az

AMDIS csúcskereső algoritmusához, batch-to-batch összehasonlítási lehetőséggel ötvözve azt. A mintacsoportok közötti megfeleltetések során kb. 100 komponenst sikerült minden mintában azonosítani, melynek egyrészt a különböző borászati kezelések az oka, másrészt számos vegyület csak nagyon kis koncentrációban van jelen, harmadrészt a manuális SP-ME-injektálásból adódó retenciósídváltozások nehezen vagy egyáltalán nem korrigálhatók. A mintákban azonosított vegyületek csúcsterületei alapján hierarchikus klaszterezést végeztünk, melynek során alapvetően két csoportra oszlottak a minták, a kísérleti borokra és a klónszelektációs kísérleti borokra. A kereskedelmi borok további csoportokat képeztek többnyire borászatok szerint. Ebből adódik, hogy a különböző borászati kezelések elfedhetik az egyértelmű termőhelyalapú különbségeket.

Irodalom:

[1] Ni., Y., Su., M., Qiu, Y., Jia, W., Du, X. (2016) Anal. Chem.88, 8802–8811.

LÓMENTA (MENTHA LONGIFOLIA [L.] L.) MINT LEHETSÉGES ÉLELMISZERIPARI ANTIOXIDÁNS-FORRÁS VIZSGÁLATA ÉSZAK-MAGYARORSZÁGI MINTÁKON

Patonay Katalin^{1*} – Szabó-Hudák Orsolya¹ – Szalontai Helga¹ –
Pénzesné Kónya Erika² – Zámboriné Németh Éva³

¹Eszterházy Károly Egyetem, Élelmiszertudományi és Borászati Tudásközpont

²Eszterházy Károly Egyetem, Növénytani és Növényélettani Tanszék

³Szent István Egyetem, Gyógy- és Aromanövények Tanszék

*e-mail: patonay.katalin@uni-eszterhazy.hu

A lómenta (*Mentha longifolia* [L.] L. syn. *Mentha longifolia* [L.] Huds.) az árvacsalán-félék (Lamiaceae) közé tartozó évelő faj. Magyarországon is honos, de kevésbé ismert és használatos; hazai minták összetételéről nincs adat. Hatóanyagait elsősorban közel-keleti és törökországi kutatásokból ismerjük. A növény három hatóanyagtypust: illóolajat, triterpenoidokat és fenoloidokat tartalmaz. Illóolaját elsősorban monoterpén ketonok alkotják; triterpének közül az eddigi vizsgálatok szerint elsősorban béta-szitoszterol-származékok kimutathatók. Fenoloidok közül pedig a kávésvaszármazékok és a nagy változatosságban jelenlévő flavonoidok jellemzőek; utóbbiak közül idáig több mint 50 vegyület ismert a növényből. [1]

Jelen munka hosszú távú célja az, hogy a növénynek erős antioxidáns-polifenolokban – rozmaringsav, kávésav, klorogénsavak, egyes flavonoidok – gazdag kivonatát élelmiszeripari antioxidánsként lehessen hasznosítani. Ehhez első lépcsőben 41 db mintát vettünk 2016 nyarán Észak-Magyarország különböző területeiről, és 2017-ben megismételtük a mintavételt, hogy a két mintavételi évet a továbbiakban összehasonlíthassuk. A 2016-os minták kivonatát metanol (MeOH) és 7:3 etanol:víz (WA) oldószerekkel készítettük, kétféle kivonási módszert (ultrahang és Soxhlet) alkalmazva. Antioxidáns-tulajdonságaik felméréséhez a DPPH gyökkel szembeni aktivitás, illetve az összpolicenol-tartalom meghatározását végeztük, illetve folyamatban vannak a vas(II)/(III) rendszerbeli redukálóképesség mérései. A továbbiakban tervezett a szuperoxid gyökanionnal szembeni aktivitás mérése a mintákon, illetve policenol-összetételük HPLC-s vizsgálata.

A minták gyökbefogó képessége DPPH-val szemben középerős vagy erős. Legtöbbjük EC50 értéke 1000 mg/l alatti, de nem éri el a butil-hidroxitoluol (BHT) aktivitását (EC50 = 87 mg/l). A DPPH-val mért antioxidáns-aktivitás minden kivonathoz szoros, szignifikáns kapcsolatot mutat az összpolicenol-tartalommal.

Néhány minta redukálóképessége pedig a WA ultrahangos kivonathoz mérve közelíti meg eléri a BHT aktivitását (12169 mg aszkorbinsav eq./kg herba).

Ehhez az erős – 11149–12199 mg aszkorbinsav eq/kg közötti – redukálóképességhez magas, 50000–67640 mg galluszsav eq./kg közötti polifenoltartalom és relatíve erős gyök-befogóképesség (DPPH EC50 = 289–396 mg/l) társul. Ezek a minták részben a bükki Hór-völgyből származnak, részben pedig a Keleti-Mátrában található Balla-patak völgyéből.

Irodalom:

- [1] Ulubelen, A., Topcu, G., Kolak, U. (2005) *Studies in Natural Product Chemistry*, 30, 233–303.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 „Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen” című projekt támogatta.

A PARAFFINOLAJ HATÁSMECHANIZMUSÁNAK VIZSGÁLATA SZŐLŐLISZTHARMAT ELLEN

Pálfı Xénia^{1*} – Karácsony Zoltán¹ – Villangó Szabolcs² – Zsófi Zsolt²

¹Eszterházy Károly Egyetem, Élelmiszertudományi és Borászati Tudásközpont

²Eszterházy Károly Egyetem, Szőlészeti és Borászati Tanszék

*e-mail: palfi.xenia@uni-eszterhazy.hu

Ásványi olajokat (mint a paraffinolaj) már régóta használnak a szőlő növényvédelmi munkálataiban [1]. Ennek az anyagnak a hatásmechanizmusát azonban még nem tanulmányozták. Vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy a paraffinolajnak nincs direkt fungicid hatása a szőlőlisztharmatot okozó *Erysiphe necator* micéliumaira és konídiumaira sem. A paraffinolaj növényvédelmi tulajdonsága és ezen eredmény közti ellentmondás feloldható azzal a feltételezéssel, hogy a paraffinolaj a szőlő növényre direkt hatva csökkenti annak fogékonyságát a lisztharmattal szemben. E hipotézis tesztelése érdekében összehasonlító vizsgálatokat végeztünk el paraffinolajjal kezelt és kezeletlen *Vitis vinifera* cv. Chardonnay szőlőfajta leveleivel. Az olajkezelés eredményeként a másodlagos sejtfal komponenseinek, mint a lignin és a kallóz emelkedett szintézisét tapasztaltuk. Az olajkezelést kapott levelekben a másodlagos sejtfalvastagodás mellett a fenolos komponensek szintézise szintén megnőtt a paraffinolaj-kezelés következtében. A másodlagos sejtfalvastagodás részeként a lignin és kallóz akkumulációja [3,4] és a fenolok emelkedett szintézise [2] jól ismert folyamatok a növények abiotikus és biotikus stresszre adott válaszában. Valószínűleg a paraffinolaj mint stresszindukáló ágens hat a szőlőben. Feltételezhetően a paraffinolaj által kiváltott védekezési reakciók csökkentik a szőlő fogékonyságát a lisztharmattal szemben.

Irodalom:

- [1] Calpauzos, L. (1966) Annual Review of Phytopathology. 4, 369–390.
- [2] Chalker-Scott, L., Fuchigami, L. H. (1989) The role of phenolic compounds in plant stress responses. Low temperature stress physiology in crops. pp 68–76. Li P.H. (ed.), CRC Press, Florida.
- [3] Moura, J. C. M., Bonine, C. A. V., De Oliveira Ferndandes Viana, J., Dornelas, M. C., Mazzafera, P. (2010) Journal of Integrative Plant Biology, 52, 360–376.
- [4] Stass, A., Horst, W. J. (2009) Callose in Abiotic Stress. In: Chemistry, Biochemistry and Biology of (1→3)-β-glucans and Related Polysaccharides. pp 499–524. Bacic, A., Fincher G. B., Stone B. A. (eds.) Academic Press, New York.

A SZŐLŐ KORAI TŐKEELHALÁSÁHOZ KAPCSOLÓDÓ KUTATÁSOK AZ ESZTERHÁZY KÁROLY EGYETEMEN

Karácsony Zoltán^{1*} – Lengyel Szabina¹ – Váczy Kálmán Zoltán¹

¹Eszterházy Károly Egyetem, Élelmiszertudományi és Borászati Tudásközpont

*e-mail: karacsony.zoltan@uni-eszterhazy.hu

A mezőgazdaságon belül a szőlőtermesztés a vegyszereket legnagyobb mennyiségben felhasználó ágazat. Ennek oka elsősorban a szőlőt megbetegítő számos gombás betegség eleni védekezés szükségessége. A legtöbb kapcsolódó fontosabb betegség (lisztharmat, peronoszpóra, szürkerothadás, feketerothadás) ellen rendelkezésre állnak hatékony fungicid szerek, de a biológiai védekezés is egyre nagyobb teret hódít az ellenük folytatott harcban [1]. Az utóbbi évtizedekben egyre nagyobb figyelem övezi a szőlő korai tőkeelhalását okozó gombás betegségeket, amelyek ellen a védekezés jelenleg megoldatlan probléma. A kapcsolódó gombák a tőke fás részeinek elhalását, a hajtások és levelek rendellenes fejlődését, végül pedig a növény elpusztulását okozzák [2]. Az elégtelen védekezés egyik oka, hogy számos betegség és több mint 140 kórokozó tartozik ebbe a gyűjtőfogalomba [3]. A nagyszámú kórokozó mellett a védekezést megnehezíti az a tény is, hogy a szóban forgó gombák a tőke belsejét kolonizálva fizikai védelmet élveznek a permetszerekkel szemben. Kutatócsoportunk célul tűzte ki ezen betegségek vizsgálatát mind az alapkutatás, mind az alkalmazott kutatás keretei között.

A 2015-ös évben országosan 5 borvidéken végrehajtott felvételezés eredményeként átfogó képet kaphattunk a korai tőkeelhalás előfordulási gyakoriságáról az egyes régiók, szőlőfajták és művelésmódok tekintetében is. A tünetes tőkék gombaflórájának vizsgálata során a ismert kórokozó gombafajok gyakoriságának meghatározása mellett azonosítottunk a korai tőkeelhalással eddig kapcsolatba nem hozott, de vélhetően a kórkép kialakításában szerepet játszó gombafajokat.

Az egyetem Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetének területén 2017-ben telepítésre került egy, a korai tőkeelhalás későbbi vizsgálatára szolgáló ültetvény. A kitelepített oltványok előzetes vizsgálatával meghatároztuk a korai tőkeelhalásra jellemző tünetek és a kapcsolódó kórokozók gyakoriságát.

A tünetes tőkék vizsgálata során azonosításra kerültek olyan mikoparazita gombafajok is melyek a szakirodalmi adatok, illetve saját vizsgálataink eredményei szerint biokontroll ágensként felhasználhatóak lehetnek a korai tőkeelhalás kórokozóival szemben. A szóban forgó gombákról *in vitro* kísérletekben (konfrontációs tesztek, mikroszkópos vizsgálatok) megállapítottuk, hogy képesek több, a korai tőkeelhalásban szerepet játszó gomba gátlására és elpusztítására.

A gazda-patogén kölcsönhatások mélyebb megértése érdekében vizsgálat alá vontuk a tőkeelhalás kórokozói által termelt, a növényi sejteket elpusztító effektorfehérjéket is. A termeltetett fehérjéket *in vitro* jelölést követően affinitás kromatográfiával tisztítottuk a kezelt növényi sejtekből. Azonosításuk és működésük részletes vizsgálata a tudományos értéke mellett hozzájárulhat a védekezés új módszereinek kidolgozásához.

Irodalom:

- [1] Zanzotto, A., Morrioni, M. (2016) Biocontrol of major grapevine diseases: leading research, Szerk.: Compant S. és Mathieu F., ISBN: 9871780647128, 1–34.
- [2] Békési, P. (2014) Agrofórum 25.8, 74–81.
- [3] Bertsch, C., Ramírez-Suero, M., Magnin-Robert, M., Larignon, P., Chong, J., Abou-Mansour, E., Spagnolo, A., Clément, C., Fontaine, F. (2013) Plant Pathology 62, 243–265.

A BOTRYTIS ÖTVEN ÁRNYALATA – MIÉRT IS SZERETJÜK A BOTRYTIS CINEREÁT?

Hegy-Kaló Júlia¹ – Lengyel Szabina¹ – Pálfi Xénia¹ –
Gomba-Tóth Adrienn¹ – Váczy Kálmán Zoltán^{1*}

¹Eszterházy Károly Egyetem, Élelmiszertudományi és Borászati Tudásközpont

*e-mail: vaczy.kalman@uni-eszterhazy.hu

A szőlő- és bortermeles Botrytis cinereával való kapcsolatát már számos oldalról vizsgálták, egyrészt növénykórtani vonatkozásban a szürkerothadás tárgykörében, másrészt a gombafaj előnyös hatásának oldaláról mint a Tokaji Aszú édes borkülönlegesség készítésében elengedhetetlen biológiai tényező. Ezen desszertborok készítéséhez szükséges aszúszemeket az érett szőlőbogyók és a gomba különleges kölcsönhatásaként fellépő nemes rothadás folyamata eredményezi. Kedvezőtlen időjárási feltételek esetén ugyanakkor ez a növény-gomba kölcsönhatás egy súlyos termésvesztéssel járó fűrtbetegség, a szürkerothadás formájában nyilvánul meg [1]. Munkánk során célul tűztük ki az aszúsodás főbb fázisainak elkülönítését, a fázisokat reprezentáló szőlőbogyók fiziko-kémiai tulajdonságainak jellemzését, valamint a növény és a gomba szerepének értelmezését molekuláris biológiai eszközökkel (transzkriptomika és proteomika) a nemes és a szürkerothadás folyamán [2,3,4]. Az eredmények felhasználásával olyan molekuláris markereket határoozunk meg, melyek a csúcsmínőségű aszúszemek kialakulásához szükséges biológiai feltételeket jellemezik, s segíthetnek elkülöníteni a nemes rothadást a szürkerothadástól.

Irodalom:

- [1] Magyar, I. (2011) *Advances in food and nutrition research* 63, 147–206.
- [2] Fournier, E., Gladieux, P., Giraud, T. (2013) *Evolutionary Applications* 6, 960–969.
- [3] Carbajal-Ida, D., Maury, C., Salas, E., Siret, R., Mehinagic, E. (2016) *European Food Research and Technology* 242, 117–126.
- [4] Blanco-Ulate, B., Amrine, K. C. H., Collins, T. S., Rivero, R. M., Vicente, A. R., Morales-Cruz, A., Doyle, C. L., Ye, Z., Allen, G., Heymann, H., Ebeler, S. E., Cantu, D. (2015) *Plant Physiology* 169, 2422–2443.

OBJEKTÍV GIS-ALAPÚ SZŐLŐTERMŐHELYI MINŐSÍTÉS AZ EGRI BORVIDÉKEN

Nagy Richárd^{1*} – Bozó Ádám¹ – Lakatos László² – Zsófi Zsolt³

¹Eszterházy Károly Egyetem, Innorégió Tudásközpont

²Eszterházy Károly Egyetem, Környezettudományi és Tájökológiai Tanszék

³Eszterházy Károly Egyetem, Szőlészeti és Borászati Tanszék

*e-mail: nagy.richard@uni-eszterhazy.hu

A növények földrajzi térben való megjelenését és termeszthetőségét agroökológiai tényezők limitálják. A precíziós mezőgazdaságban egyre nagyobb igény mutatkozik a földterületek minél részletesebb megismerésére. Ehhez elengedhetetlen az agroökológiai szemléletű minősítő rendszerek kidolgozása és alkalmazása. Kutatásunk során a magyar szőlőtermőhelyi kataszter revízióját végeztük el. A rendszer több hiányosságot és számos szubjektív, a gazdák önbevallásán alapuló elemet tartalmaz. Emellett az agroökológiai szempontokon kívül ökonómiai tényezőket is figyelembe vesz. Célunk a jelen rendszer alapján egy objektív agroökológiai alapú termőhelyminősítési módszer kidolgozása és gyakorlatban történő alkalmazása. Ennek érdekében a szubjektív elemeket számítógépes modellezés által objektívvá tettük, valamint elhagytuk az ökonómiai szempontokat. Eredményeink validálásához térinformatikai alapon elvégeztük az Egri borvidék termőhelyi minősítését, majd a különbségek igazolására szőlőéletteni méréseket végeztünk, amelyek igazolták a modell által kapott eredményeinket.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 „Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen” című projekt támogatta.

A TERMELŐI KÖZÖSSÉGEK LÉTREJÖTTÉNEK FÖLDRAJZI DETERMINÁCIÓI – A HELYI TERMÉKEK PIACI HELYZETÉNEK FELTÁRÁSA ÉS JAVÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI EGERBEN ÉS KÖRNYÉKÉN

Németh Mercédesz^{1*} – Ruzskai Csaba¹

¹Eszterházy Károly Egyetem, Innoregió Tudásközpont

*e-mail: innoregio@uni-eszterhazy.hu

A fenntartható fejlődés egyik kulcseleme az élelmiszeripar működésének, kínálatának lokális méretekben történő koncentrációja az ökológiai lábnyom csökkentésével és a biológiai sokféleség megőrzésével. Ehhez kapcsolódóan fontos szempont a vásárlói célcsoportok minőségi termékekkel történő kiszolgálása és az ehhez szükséges hírverés hatékonyságának növelése, mivel a vásárlók hajlamosak elszakadni a helyi alapanyagokból készült termékektől, inkább a multinacionális cégek termékeit részesítik előnyben. [1] A fogyasztói célcsoportok a lokális termékek előnyben részesítésével nemcsak a helyi gazdaságot támogatják, de egyúttal személyes többletérlelményt is nyújthat számukra a vásárlás. Mindehhez a helyi termékek árusításának rövid ellátási láncon keresztül kell megvalósulnia, így maximum egy közvetítő állhat a termelő és a fogyasztó között, ezáltal a fogyasztó akár közvetlenül a termelőtől is hozzájuthat a termékhez, így lehetősége nyílna megismerni a hagyományos élelmiszer-gyártási technológiákat, recepteket [2].

A kutatás legfőbb célja a helyi termékek piaci szerepének meghatározása Egerben és térségében, illetve egy helyi termelőket összefogó termelői közösség létrehozhatóságának ismertetése, továbbá a helyi termékek fogalmának definíciója és alkalmazása a területen. Bemutatjuk a mintaterület számba vehető – bizonyos minőségi és mennyiségi szempontoknak is megfelelő – termelőit földrajzi kötődés, előállítási kultúra, környezeti fenntarthatóság, termékek, ellátásilánc-szervezési és gazdasági szempontok alapján.

Irodalom:

- [1] Pretty, J. (2002) Agri-culture: Reconnecting people, land and nature, 78–101.
[2] Eu Rural Review No. 12. (2012) Local Food and Short Supply Chains, 3–5.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 „Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen” című projekt támogatta.

AZ EGERI BORVIDÉK SZŐLŐTERÜLETEINEK VÁLTOZÁSA ÉS A VÁLTOZÁS TALAJERÓZIÓRA GYAKOROLT HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA TÉRINFORMATIKAI MÓDSZEREKKEL

Hegyi Balázs¹ – Balogh Szabolcs¹ – Novák Tibor József²

¹Eszterházy Károly Egyetem, Innorégió Tudásközpont
e-mail: hegyi.balazs@uni-eszterhazy.hu, baloghszabolcs007@gmail.com

²Debreceni Egyetem, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék
e-mail: novak.tibor@science.unideb.hu

A talajok eróziója napjaink egyik legjelentősebb környezeti kihívásai közé tartozik. A talajeróziós folyamatokat nagyban befolyásolja az adott terület hasznosításának módja és időtartama, a nem megfelelő tájhasználat és agrotechnikák alkalmazása jelentős mértékben növelheti a talajpusztulást. Az előadásban a szőlőterületek változását vizsgáltuk abból a célból, hogy megállapítsuk az egyes termőhelyek művelésének időintervallumát. Mindemellett meghatároztuk a talajpusztulás mértékét térinformatikai környezetben a Revised Unified Soil Loss Equation (RUSLE) [1] segítségével.

A szőlőterületek változását négy időszakból származó térképes adatbázis alapján vizsgáltuk (II. Katonai Felmérés: 1806–1869; III. Katonai Felmérés: 1869–1887; Magyarország Katonai Felmérése: 1941; Hivatalos kataszteri adatbázis: 2011). A katonai felmérések raszteres formátumban álltak rendelkezésre, ezért ezek adattartalma digitalizálásra került. A topográfiai térkép alapján elkészített domborzatmodell segítségével megvizsgáltuk az egyes időszakok szőlőültetvényeinek főbb morfológiai tulajdonságait, a történeti térképek összevetésével pedig azonosítottuk a régóta művelés alatt álló szőlőterületeket.

A talajvesztés becsléséhez a 1:10 000 méretarányú topográfiai térképet, a Kreybig Digitális Talajinformációs Rendszert [2], valamint a CARPATCLIM adatbázist használtuk fel. A RUSLE tényezőit (csapadék és lefolyás tényezője, talaj erodálhatóságának tényezője, lejtőszög és lejtőmeredekség tényezője, növényborítás és erózió elleni védekezés tényezője) térinformatikai környezetben számítottuk ki. Az eróziós ráta, valamint a művelés időtartama alapján, megbecsültük a régóta művelés alatt álló szőlőterületek talajvesztését.

A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 „Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen” című projekt támogatja.

Irodalom:

- [1] Pásztor, L., Szabó, J., Bakacsi, Z.S., Matus, J., Laborczi, A. (2012) Journal of Maps 8.3, 215–219.
- [2] Wischmeier, W.H., Smith D.D. (1978) Predicting Rainfall Erosion Losses: Guide to Conservation Planning Agriculture Handbook 282 USDA-ARS, USA

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 „Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen” című projekt támogatta.

KÖZÉPVÁROSOK VERSENYKÉPESSÉGÉNEK ELEMZÉSE HEVES MEGYÉBEN – KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZ EGER–GYÖNGYÖS–HATVAN GAZDASÁGI TENGELY POZÍCIÓJÁNAK MEGHATÁROZÁSÁRA

Gulyás Laura¹ – Ruzskai Csaba^{1*}

¹Eszterházy Károly Egyetem, Innorégió Tudásközpont

*e-mail: ruzskai.csaba@uni-eszterhazy.hu

Kutatómunkámban Eger, Gyöngyös, Hatvan települések relatív versenyképességének mérésére fektetjük a hangsúlyt. Kevés a kisebb településekre számított versenyképességi elemzés, mivel a hasonló tematikájú tanulmányok leginkább kistérségekre, régiókra, országokra koncentrálva vizsgálják a témakört, így fontosnak tartottuk a középvárosi szintű területi egységek felé történő nyitást. A kisebb települések versenyképességi mérése friss tudományos irány a regionális tudományokban, amely elősegíti a metropoltérségeken kívüli területek hatékonyabb beágyazódását a regionális és a globális gazdasági vérkeringésbe. A kutatás kiemelt elemei a telepítő tényezők feltáró jellegű vizsgálata, értelmezése, kategorizálása. [1] A kutatás alapjának a Lengyel Imre-féle piramismodellt tekintettük, a sikerességi faktorokon, alaptényezőkön, alapkategóriákon keresztül olyan célokat szem előtt tartva, mint az életszínvonal, az életminőség minél magasabb szintre történő emelése. [2] A kutatás célja a kiválasztott települések telepítő tényezőinek feltárása, tipizálása és súlyozása a relatív versenyképességük mérhetőségének fejlesztéséhez.

Irodalom

[1] Lengyel, I. (2003) JATEPress, 256–304.[2] Majer, J. (2015) Telepítő tényezők vizsgálata Eger MJV közigazgatási területén. Eszterházy Károly Főiskola Természettudományi Kar, Eger.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 „Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen” című projekt támogatta.

PILÓTA NÉLKÜLI LÉGIJÁRMŰVEK ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI AZ AGRÁRTÁJHASZNÁLATI KUTATÁSOKBAN

Molják Sándor^{1*} – Nagy Richárd¹

¹Eszterházy Károly Egyetem, Innorégió Tudásközpont

*e-mail: moljak.sandor@uni-eszterhazy.hu

Az elmúlt szűk évtizedben a pilóta nélküli légi járművek (a köztudatban elterjedt nevén: drón) nem katonai célú használata ugrásszerűen megnőtt, elterjedésüket a technológia fejlődése és az eszközárak csökkenése tette lehetővé. A drónok új dimenziót nyitottak a távérzékelés világában, kisebb mintaterületek (>1km²) nagy felbontásban történő vizsgálata ezen eszközök segítségével jóval rentábilisabb a hagyományos megoldásoknál [1]. Az Eszterházy Károly Egyetem Innorégió Tudásközpontja dróntechnológiát is alkalmaz a 2017-ben elindult „Interdiszciplináris agrártájhasználati alap kutatás az Egri borvidék fenntartható tájgazdálkodásának elősegítéséhez” című kutatás során. A drónokat a helyspecifikus gyümölcsfajták egyedeinek detektálására és az élőhelyeik nagy felbontású vizsgálatára használjuk. A felméréseket DJI Inspire 2 típusú quadcopter végzi Zenmuse X5S RGB kamera és Parrot SEQUOIA multispektrális szenzor segítségével. A felvételek feldolgozását Pix4Dmapper Pro fotogrammetriai és ArcMap 10.4 térinformatikai szoftverben hajtjuk végre. A kutatás során a felhagyott gyümölcsösök látható szintartományban, virágzási fenofázisban térképezzük. A nadír kameraállással rögzített felvételekből generált ortofotók szegmentálásával [2] vagy klasszikus vizuális interpretációval detektálhatjuk az egyedeket. A helyspecifikus gyümölcsösök vizsgálatának fontos részét képezi az adott terület domborzati adottságainak feltárása. Digitális fotogrammetria segítségével a mintaterületek nagy pontosságú domborzatmodelljét alkotjuk meg, és a modell alapján minden olyan domborzati tényezőt (lejtőszög, kitettség, lefolyás stb.) vizsgálunk, amely befolyással lehet a gyümölcsösökre [3]. A termőhelyi sajátosságokat a vegetáció multispektrális felmérésével is vizsgáljuk. A felvételek alapján a vegetáció összetételére, állapotára tudunk következtetni [4] és különböző indexeket számolni. A legelterjedtebb ilyen számított index az NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), azaz a vegetációs index, amely egy adott terület vegetációjának fotoszintetikus aktivitását fejezi ki.

Irodalom:

- [1] Nikolakopoulos, K. G., Soura, K., Koukouvelas, I. K., Argyropoulos, N. G. (2017) Journal of Archaeological Science: Reports 14, 758–773.
- [2] Senthilnath, J., Kandukuri, M., Dokania, A., Ramesh, K.N. (2017) Computers and Electronics in Agriculture 140, 8–24.
- [3] Clapuyt, F., Vanacker, V., Van Oost, K., (2016) Geomorphology. 260, 4–15.
- [4] Quirós, J.J., Khot, R.L. (2016) IFAC-PapersOnLine 49–16, 421–425.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 „Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen” című projekt támogatta.

SZENZORHÁLÓZATOK OPTIMALIZÁLÁSA ÉS VERIFIKÁCIÓJA FORMÁLIS MÓDSZEREKKEL

Kovácsnai Gergely^{1*} – Biró Csaba² – Erdélyi Balázs¹

¹Eszterházy Károly Egyetem, Informatikai Tudásközpont

²Eszterházy Károly Egyetem, Matematikai és Informatikai Intézet

*e-mail: kovacsnai.gergely@uni-eszterhazy.hu

A vezeték nélküli szenzorhálózatok (WSN) az Internet of Things alkalmazási területéhez tartoznak. Számos szenzoregységből állnak, amelyek közösen egy területet vagy természeti viszonyokat figyelnek egy adott helyen. Ahhoz, hogy egy ilyen hálózat megfelelően működjön, különböző biztonsági követelményeknek kell megfelelniük. Az SMT, azaz Satisfiably Modulo Theories formalizáció lehetővé teszi, hogy SMT-szolverek segítségével egy optimális ütemezést adhassunk ezeknek a követelményeknek a betartásával. Szintén fontos, hogy ennek a WSN-nek az élettartama a lehető leghosszabb legyen. OMT, azaz Optimization Modulo Theories szolverek segítségével kapható egy olyan ütemezés, mely célja az energiahatékonyság. Az OMT-szolverek megjelenése viszonylag friss jelenség [1, 2], azokat pedig WSN optimalizáció céljára – legjobb tudásunk szerint – még nem alkalmazták.

Munkánkban három OMT-szolvert hasonlítottunk össze véletlenszerűen generált szenzorhálózatok példányain, név szerint: OptiMathSAT, Symba és a Z3.

Irodalom:

- [1] Li, Y., Albarghouthi, A., Kincaid, Z. (2014) „Symbolic Optimization with SMT Solvers,” SIGPLAN Not., %1. 49, pp. 607–618.
- [2] Bjorner, N., Anch, D. P., Fleckenstein, L. (2015) „muZ – An Optimizing SMT Solver,” 21st International Conference on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems (TACAS), pp. 194–199.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 „Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen” című projekt támogatta.

ENERGIANÖVÉNYEK AUTOMATIZÁLT SZEGMENTÁLÁSA UAV SEGÍTSÉGÉVEL KÉSZÜLT FELVÉTELEKEN A BIOMASSZA-POTENCIÁL BECSLÉSÉNEK ELŐSEGÍTÉSÉRE

Király Sándor^{1*}, Pap Melinda²

¹Eszterházy Károly Egyetem, Matematikai és Informatikai Tanszék

²Eszterházy Károly Egyetem, Informatikai Tudásközpont

*e-mail: kiraly.sandor@uni-eszterhazy.hu

Az energianövények termesztése elterjedt formája a megújuló energiaforrások előállításának. Biomasszát és a bioüzemanyag nyersanyagát szolgáltatják. Egyik fajtája az energiaerdő, mely állhat gyorsan fejlődő cserjékből, mint például fűz és jegenye fajok. Hogy a profitot maximalizálni, a termeléssel járó költségeket minimalizálni lehessen, nagyon fontos a várható termés pontos becslése kitermelés előtt. [1] A természetierőforrás-menedzserek számára fontos az erdő biomasszamértékének fajonkénti meghatározása. Kifejezetten hasznos információ lehet ez a növénynevelésben is, ahol kis területen sok faj található. Ennek érdekében egy részletes és pontos 3D-modell alkotására van szükség az erdő területéről. Mivel ezek a területek gyakran több fajtát is tartalmaznak, így elengedhetetlen a terület szegmentálása fajok alapján. Napjainkban a pilóta nélküli légi járművek (UAV) használata egyre elterjedtebb a mezőgazdálkodásban. [2,4] Így mi is megvizsgáltuk ezek alkalmazhatóságát az energianövények biomassza-potenciáljának felmérésében. Erre a célra már több algoritmus is megtalálható a szakirodalomban, de elég eltérő pontosságot eredményeznek. [3]. Ebben a cikkben összehasonlítottunk különböző 3D-rekonstrukciós szoftvereket, és a 3D-modellek segítségével elkészült légifelvétel szegmentálására koncentráltunk. Ennek célja a különböző fajok elhatárolása a termőterületen. Ennek érdekében különféle szegmentálási algoritmusokat értékeltünk, úgy, mint az elterjedt eCognition szoftvert vagy az ingyenesen elérhető Orfeo Toolboxot. Különböző szegmentálási algoritmusok Matlab-implementációi is összehasonlításra kerültek.

Irodalom:

- [1] Aylott, M.J., Casella, E., Tubby, I., Street, N.R., Smith, P., Taylor, G. (2008) *New Phytologist* 178, 358–370.
- [2] Gatziolis, D., Lienard, J.F., Vogs, A., Strigul, N.S. (2015) *PloS one* 10. (2015) 10(9): e0137765. doi:10.1371/journal.pone.0137765
- [3] Gaulton, R., Taylor, J., Watkins, N. (2015) Unmanned Aerial Vehicles for Pre-Harvest Biomass Estimation in Willow (*Salix* spp.) Coppice Plantations.
- [4] Mohan, M., Silva, C.A., Klauberg, C., Jat, P., Catts, G., Cardil, A., Hudak, A.T., Dia, M. (2017) *Forests* 8, 340.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 „Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen” című projekt támogatta.

SPORT ÉS AZ EGÉSZSÉG: A RENDSZERES FIZIKAI TRÉNING EGÉSZSÉGRE KIFEJTETT KEDVEZŐ HATÁSAI, VALAMINT A MEGERŐLTETŐ FIZIKAI TRÉNING ESETLEGES VESZÉLYEI

Kovács Gergely Máté^{1*} – Pap Csilla¹

¹Eszterházy Károly Egyetem, Egészségfejlesztési és Sporttudományi Tudásközpont

*e-mail: kovacs.gergely@uni-eszterhazy.hu

Az előadás során igyekszünk összefoglalni a rendszeres fizikai tréning egészségre gyakorolt kedvező hatásáról rendelkezésre álló irodalmi adatokat és az ezen alapuló orvosszakmai ajánlásokat [1]. Ezen információk minél szélesebb körben való terjesztése nagy jelentőséggel bír, hiszen mai társadalmunkban jelentős az elhízott vagy túlsúlyos személyek aránya, mely megnövekedett szív- és érrendszeri rizikóval is jár [2]. Jelenleg rendelkezésre állnak arról adatok, hogy heti kis mennyiségű testmozgás az egyes mentális betegségek rizikóját is csökkenti [3], de jelentős halálozás- és morbiditáscsökkenés látható a rendszeres fizikai tréninget végző személyeknél [1]. Beszámolunk az intézetünkben végzett követéses vizsgálatról is, melynek során azt tapasztaltuk, hogy már heti néhány alkalommal végzett fizikai tréninggel is kedvező változásokat lehet elérni. Mindemellett nem szabad azt figyelmen kívül hagyni, hogy a nagy fizikai terheléssel járó sport – megfelelő orvosi ellenőrzés hiányában – egészségügyi veszélyeket is rejthet magában [4,5]. A rendszeres orvosi vizsgálatok jelentőségéről, illetve a szükséges szűrővizsgálatok módjáról is említést teszünk, melyekkel a hirtelen szívhalál rizikója csökkenthető [4,5].

Irodalom:

- [1] Brawner, C. A., Al-Mallah M. H., Ehrman, J. K., Qureshi, W. T., Blaha, M. J., Keteyian, S. J. (2017) Mayo Clinic Proceedings 92, 383–390.
- [2] Church, T. S., Cheng, Y. J., Earnest, C. P., Barlow, C. E., Gibbons, L. W., Priest, E. L., Blair, S. N. (2004) Diabetes Care 27, 83–88.
- [3] Harvey, S. B., Overland, S., Hatch, S. L., Wessely, S., Mykletun, A., Hotopf, M. (2017) The American Journal of Psychiatry.
- [4] Borjesson, M., Urhausen, A., Kouidi, E., Dugmore, D., Sharma, S., Halle, M., Heidebüchel, H., Björnstad, H. H., Gielen, S., Mezzani, A., Corrado, D., Pelliccia, A., Vanhees, L. (2011). Eur J Cardiovasc Prev Cardiology 18, 446–458.

- [5] Fletcher, G. F., Ades, P. A., Kligfield, P., Arena, R., Balady, G. J., Bittner, V. A., Coke, L. A., Fleg, J. L., Forman, D. E., Gerber, T. C., Gulati, M., Madan, K., Rhodes, J., Thompson, P. D., Williams, M. A. (2013) *Circulation*, 128, 873–934.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 „Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen” című projekt támogatta.

A PASSZÍV TESTEDZÉS GERONTOKINEZIOLOGIAI SZEMLÉLETE

Nyakas Csaba^{1*}, Téglás Tímea², Bretz Károly³

¹Eszterházy Károly Egyetem, Egészségfejlesztési és Sporttudományi Tudásközpont

²Testnevelési Egyetem, Doktori Iskola

³Testnevelési Egyetem, Biomechanika Tanszék

*e-mail: nyakas.csaba@uni-eszterhazy.hu

Az élet előrehaladott szakaszában mind az aktív, mind a passzív testedzés jelentős terápiás beavatkozás a fizikai és mentális teljesítmény fenntartására. Az aktív testedzés formái már terjednek, de ennek gyakran gátat szabnak az idősök mozgásszervi korlátai. A mozgáskorlátozottság természetesen nemcsak az idősokkal fordulhat elő, hanem a sportban is jelentős egészségügyi probléma lehet, pl. a sérülések után. A passzív testedzés olyan biofizikai folyamatokra építhető, mint pl. az elektromágneses tér ingerlése vagy a mechanikus vibráció, de elektromágneses sugárzásra épül a gyógyító lézer vagy a fényterápia is, és még tovább sorolhatóak a biofizikai technológiai lehetőségek. A fizikai típusú külső ingerek celluláris és szervi hatásainak megismerése alapját képezi a passzív testedzés biológiai és élettani hatásainak, melynek feltárása az egyik célkitűzése a munkacsoportunknak. Mivel az idősödés során az agy egészséges idősödése az egyik kiemelt célkitűzés összefüggésben a csontváz-izom rendszer működésével [1] vizsgálataink két fizikai behatásra, a teljes test vibráció (whole body vibration – WBV [2]) és az elektromágneses tér stimuláció (electromagnetic field stimulation – EMFS) hatásmechanizmusainak megismerésére koncentrálnak.

A humán vizsgálatokat kiegészítik az állatkísérletek, pl. az idős rágcsálókön végzett transzlációs kísérletek. A transzlációs kísérleti megközelítés teszi lehetővé a celluláris és molekuláris hatásmechanizmus feltárását, míg a humán vizsgálatok a közvetlen gyakorlati hasznosságra mutatnak rá elsősorban. Mivel a kognitív és mozgásszabályozási funkciók koordinációja összefonódik az agyban, kézenfekvő cél pl. a kognitív teljesítmény megtartása vagy a leépülés lassítása mozgásterápiával, az aktív és a passzív mozgásterápiák kiegészítő kombinációja útján. A másik kiemelhető egészségmegőrző feladat az izomsorvadás (sarcopenia) kompenzációja erőtréninggel, mely hozzájárul az elesések megelőzéséhez. A fizikai beavatkozások közül az EMFS – saját vizsgálataink szerint – jelentősen fokozza az izomerőt fiatal és idős korban egyaránt, így ez a passzív testedzés kiegészítő beavatkozás lehet az elesések megelőzésében nemcsak az izomerő növelése, hanem az izomtömeg fokozása révén is.

Irodalom:

- [1] Nyakas, Cs. (2016) Gerontokineziológia és az egészséges öregedés. Magyar Sporttudományi Füzetek – XIV: Sokszínű Sporttudomány, Magyar Sporttudományi Szemle különszám: 9–23 old.
- [2] Heesterbeek, M., Jentsch, M., Roemers, P., Keijser, J. N., Toth, K., Nyakas, C., Schoemaker R. G., van Heuvelen M. J. G., Van der Zee, E. A. (2017) J Neurol Transl Neurosci 5.2:1079.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az OTKA K116511 „Korszerű metodika időskorú személyek pszichoszomatikus teljesítményének javítására” című projekt; és az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 „Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen” című projekt támogatta.



ÉLELMISZERTUDOMÁNYI ÉS BORÁSZATI
TUDÁSKÖZPONT



EGÉSZSÉGFEJLESZTÉSI ÉS SPORTTUDOMÁNYI
TUDÁSKÖZPONT



INNORÉGIÓ TUDÁSKÖZPONT



INFORMATIKAI TUDÁSKÖZPONT

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE