

PEME XV. PhD - Konferencia

TIZENÖT ÉVE AZ EURÓPAI SZINTŰ TUDOMÁNYOS MEGÚJULÁS ÉS A FIATAL KUTATÓK SZOLGÁLATÁBAN

2017. november 08.

BUDAPEST

A

15 éves PEME XV. PhD - Konferenciájának előadásai

(Budapest, 2017. november 08.)

Szerkesztette:

Dr. Koncz István – Szova Ilona

Elektronikus könyv

II.-kötet

2017

ISBN: 978-615-5709-02-9

Kiadja a **15 éves** Professzorok az Európai Magyarországért Egyesülete

TARTALOM:

Kápolnai Zsombor: A bagi lakosok Budapesti Agglomerációban történő vásárlási szokásainak vizsgálata /Enyedi György Regionális Tudományok Doktori Iskola - Szent István Egyetem/ 5

Kató Szabolcs, Prof. Dr. Nagy Beáta Erika: Parental perception of health-related quality of life and mental health of children with inflammatory Bowel Disease /Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Laki Kálmán Doktori Iskola/ 11

Kenyhercz Flóra, Prof. Dr. Nagy Beáta Erika: Koraszülöttek kétéves kori életminősége a szoptatás és az anyai érzelmi állapot függvényében -/Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar Gyermekgyógyászati Intézet, Laki Kálmán Doktori Iskola/ 19

Kollár Tímea,* Kása Eszter, Urbányi Béla, Csenki-Bakos Zsolt, Horváth Ákos: Embriogenezis vizsgálata nehézfémekkel terhelt spermával történő termékenyítés során, zebradánió (Danio rerio) fajban - /Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék/ 28

Kondor Gábor: A modellválasztás hatásai a cél-volatilitás alapokra vonatkozó garanciák költségeire – /BCE - Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék/ 35

Lehofer Anna: Homofon titkosírások megfejtési kísérlete hierarchikus klaszterezéssel -/Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem; Tudományfilozófia és Tudománytörténet Doktori Iskola/ 46

Luka Dániel: A földmagántulajdon fokozatos felszámolásának módszerei a magyar jogszabályalkotásban 1957–1967/ Pécsi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar Történettudományi Intézet Interdiszciplináris Doktori Iskola/ 54

Módra Gábor, Lőrinczi Gábor, Maák István: Az eszközhasználat főbb jellegzetességei és adaptációs mechanizmusai a Myrmicinae hangyaalcsaládban -/SZTE-TTIK Ökológiai Tanszék / 67

Nagy Erzsébet Györgyi: A bizalmi vagyonkezelési tevékenység /Budapesti Corvinus Egyetem, Társadalmi Kommunikáció Doktori Iskola, Szent István Egyetem, Bizalmi vagyonkezelő specialista - Szakirányú továbbképzés/ 75

Pšenák Péter - Káčer Ján: A nők helyzete az informatika szektorban, Szlovákiában - /Univerzita Komenského, Fakulta managementu, Bratislava/ 83

Rigó Balázs: A magyar sportirányítás átszervezése 1957–58-ban / Eötvös Loránd Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar Történelemtudományi Doktori Iskola/ 94

Rita Reisinger: The consequences of Brexit /University of Pécs, Faculty of Business and Economics/PTE Gazdálkodástani Doktori Iskola/ 96

Róth Csaba: Funkcionalizálható hidrofil héj kialakítása N-izopropil-akrilamid alapú mikrogél részecskéken /ELTE - Természettudományi Kar; Kémiai Intézet; Fizikai Kémia Tanszék; Kémia Doktori Iskola/ 105

Stankovics Petra: A talajvédelem aktualitása agrárjogi nézőpontból / Pannon Egyetem, Georgikon Kar- Növénytermesztéstani és Talajtani Tanszék Doktori Iskola/ 117

Szabó János: A tudományos tehetség legfőbb összetevői a tudósok szempontjából /Pécsi Tudományegyetem, BTK Pszichológia Intézet/ 130

Szabó Mária: Kinetikai vizsgálatok az aminosavak hipoklórossavval történő oxidációjában/Debreceni Egyetem, Kémia Tudományok Doktori Iskola/ 140

Szele Anna Szabina[1] Prof. dr. Nagy Beáta Erika[2]: Koraszülött gyermekek pszichomotoros teljesítménye és az anya által átélt bántalmazás közötti összefüggés vizsgálata 146

[1]Tamási Kinga; [2]Zsoldos Gabriella: Természetes lágyítóval kezelt gumikeverékek degradációjának vizsgálata/ 155

Veress Tamás: A közösségi gazdálkodásról/BCE Gazdálkodástani Doktori Iskola/ 165

Wunderli-Vallai Erika: Sir Thomas Malory: Le Morte D'Arthur mint médiaszöveg Az Arthur legendák narratológai vizsgálata a digitális médiában PhD kutatási projekt bemutatása /PPKE-BTK Irodalomtudományi Doktori Iskola/..... 172

/Lektorálta: Dr. Tariszka Éva/

Bevezetés

Magyarország településhálózatának vizsgálatakor kiemelt figyelmet érdemel milliós nagyvárosunk Budapest és az azt körülölelő agglomeráció. Bemutatandó vizsgálataim az agglomeráció szomszédságában fekvő Bag község kereskedelmi kínálatára, valamint a bagi lakosok vásárlási szokásaira terjednek ki.

A szocialista korszakban a korábban kialakult centrum-periféria alapú társadalmi egyenlőtlenségi modell átalakulása kezdődött meg, melynek mozgatórugói az első lakótelepek építése és a belső városrészek hanyatlása voltak (Kovács 2006).

A rendszerváltozás felgyorsította a főváros és agglomerációjának átalakulását, az elmúlt bő két évtizedben a fővárosból kiáramló népesség által több mint 200 ezer fővel gyarapodott az agglomerációs zóna. A nagyszámú kiköltöző komoly hatást gyakorolt az agglomerációs övezet településein-többek-között a lakáspiaci, képzettségi, jövedelmi és fogyasztói viszonyok átalakulására is.

Azonban nemcsak a népesség térbeli átrendeződése történt meg Budapest agglomerációjában, hanem a termelő és ipari szerepkörök is megjelentek a településeken. A szerepkörüket tekintve erősen szakosodott terekbe rendeződött agglomerációs övezet, gazdaságát elsősorban a külföldről érkező beruházások formálták. (Kovács 2006).

A kiváló településkutató Beluszky Pál Bagot a Budapesti Agglomeráció külső övezetébe sorolja, ezzel is utalva az agglomerációval való szoros kapcsolatára (BELUSZKY 1999).

A Budapesti Agglomeráció szomszédságában fekvő településeken, mint a vizsgálat tárgyát képező Bagon is, több változást figyelhetünk meg. Gondoljunk csak a fővárosból kiköltöző családok által generált keresletre és az általuk megfogalmazott jogos igényekre,mint például az óvoda megléte. A település társadalmi szerkezete hármas tagozódást mutat, a rendszerváltozás előtt a településre költözöttek, a szegregátumban élő főként roma lakosság, valamint a rendszerváltozás után elsősorban a fővárosból kiköltözöttek.

A kutatás során lakóhelyi bontás szerint is vizsgáltam a helyi lakosok ruházat és iparcikk vásárlási szokásainak jellemzőit. A vizsgálat során a vásárlások céltelepüléseit is felmértem, jelen tanulmányban a bagi lakosok által a Budapesti Agglomerációban végrehajtott vásárlásokat jellemzem a fentebb bemutatott szempontok alapján.

Anyag és módszer

2017 nyarán részt vettem a Gödöllői Szent István Egyetem által több mint egy évtizede útjára indított Falukutató táborában. A kutatótáborban részt vevő fiatal kutatók mindegyike egy-egy témakört vizsgál önállóan. Az én témám a település kereskedelmi jellemzőinek, valamint a lakosság vásárlási szokásainak a feltárása volt. A magyar településkutatásnak hosszú évtizedekre visszanyúló hagyományai vannak, a falukutatás során a Venczel József és G. Fekete Éva által megfogalmazottak kiemelten fontosnak tartom (Venczel 1993, G. Fekete 2009).

A kutatás során primer adatgyűjtésre is sor került, melynek keretében kérdőíves felmérés végeztünk a bagi lakosok körében. Összesen 158 kérdőívet sikerült kitölttetnünk a bagi lakosok körében a felmérés során a település utcáiból arányosan vettük fel a kérdőíveket.

A kérdőíves vizsgálat mellett Bag község cégerelemzését is elvégeztem. A cégérelemzés során a település összes utcáját bejártam a látható cégéreket felmértem és rendszereztem.A cégérelemzésről részletesen ír Farkas Tibor (Farkas 2005).

Bag földrajzi elhelyezkedése és kereskedelmi kínálata

Bag a Budapesti Agglomeráció Keleti szektorának szomszédságában található község. A település közlekedési kapcsolatai a fővárossal igen kedvezők, közvetlen vasút és Busz a 3-as számú főút, valamint az M3-as autópálya is keresztülhalad Bagon. Az M3-as autópálya olyannyira keresztülhalad a községen, hogy kettévágja a települést, az autópálya mentén. Bag az egyetlen település, melyet ily módon kettészel a létesítmény (1.ábra).

1.ábra. Község a Budapesti agglomeráció szomszédságában:Bag

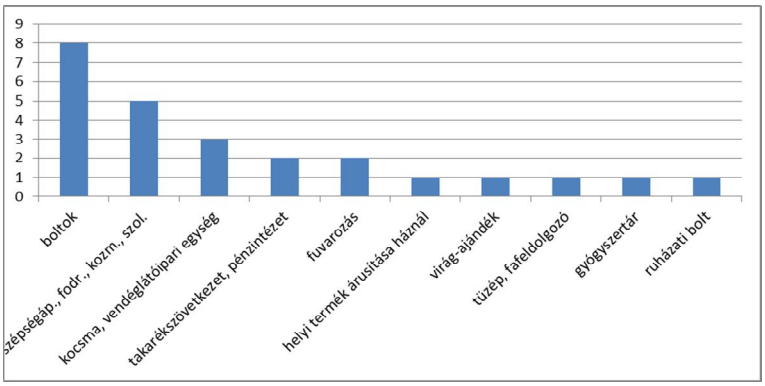


http://www.bagfalu.hu/index.php/9-hivatali-oldalak/30-terkep

Bag kereskedelmi kínálata

A cégérelemzés adatainak felhasználásával ábrázoltam a település kereskedelmi kínálatának szerkezetét. Az alapvető szükségletek kielégítésére alkalmas kereskedelmi és szolgáltató egységeket találunk a községben, többek között vegyesbolt, fodrászat, kozmetika, vendéglátóipari egység is segíti a lakosok életét.

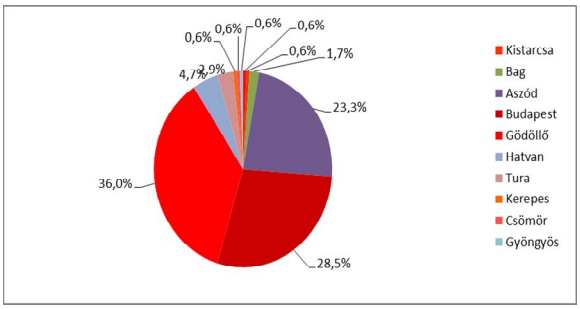
A vizsgálat szempontjából különösen fontos ruházati üzlet is működik a településen, a hazai rurális településekhez hasonlóan Bagon sem található iparcikk kereskedelemmel foglalkozó üzlet (2.ábra).



2. ábra. Bag kereskedelmi kínálata 2017 Saját készítés. Adatok forrása: saját gyűjtés

A bagi lakosok ruha- és iparcikk vásárlásainak céltelepülései

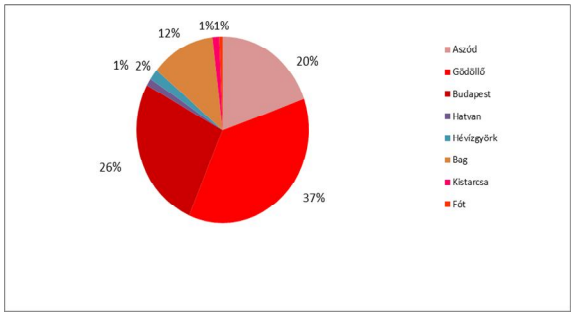
A válaszadó bagi lakosok ruhavásárlásainak céltelepüléseként közel 60 százaléka Budapesti Agglomerációhoz tartozó települést nevezett meg. Elsősorban Budapest és Gödöllő emelhető ki, e települések mellett kisebb mértékben Kistarcsa, Kerepes és Csömör volt a ruhavásárlások céltelepülése (3.ábra).



3. ábra. A bagi lakosok ruhavásárlásainak céltelepülései 2017

Saját készítés. Adatok forrása: Faluszeminárium 2017, adatbázis

A ruhavásárláshoz hasonlóan az iparcikk vásárlásakor is a Budapesti Agglomeráció települései számítanak céltelepülésnek (Gödöllő és Budapest) a ruhavásárláshoz hasonló arányt képvisel a szomszédos kisváros és járási székhely Aszód (4.ábra).



4. ábra. A bagi lakosok iparcikk vásárlásainak céltelepülései 2017

Saját készítés. Adatok forrása: Faluszeminárium 2017, adatbázis

Különböző településrészek- eltérő vásárlási szokások

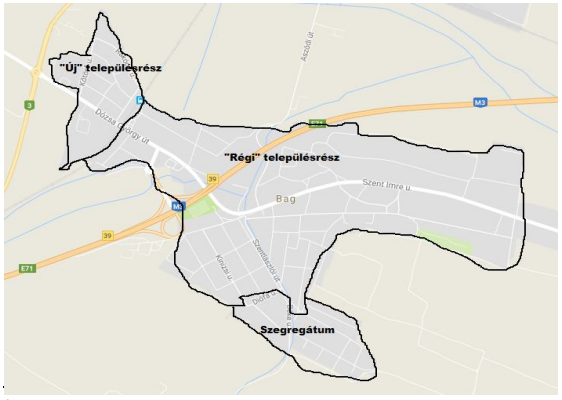
Bag társadalmi szerkezetében jelentős határvonalak húzódnak. Három, lakóhely szerint is elkülöníthető társadalmi csoportot biztosan megkülönböztettünk (5.ábra).:

1: a tősgyökeres bagiak- ők jellemzően a régi településrészen élnek

2: az elmúlt két évtizedben a településre költözők, a fővárosból az új településrészen élnek- ez a szuburbán települések egyik alapvető jellemzője[1]

3: a települése élő cigány lakosság, akik területileg is elkülönülten, szegregátumban élnek

A település társadalmi helyzetével e kötetben is több szerző tanulmánya foglalkozik részletesen.



5. ábra. Településrészek Bagon

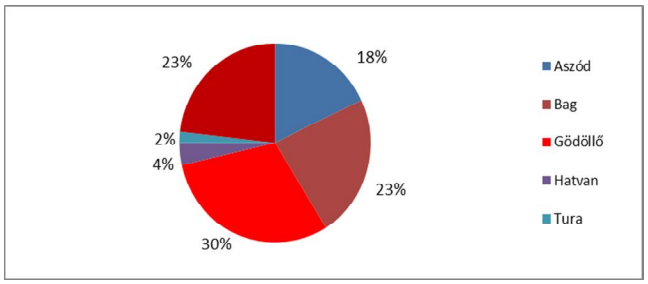
Google maps alapján saját szerkesztés

[1] http://www.rkk.hu/rkk/keti/pdf/agglokonf/Agglokonf_varadimonika.pdf

A bagi lakosok ruházat és iparcikk vásárlási szokásainak vizsgálata településrészek szerinti bontás alapján

Alább településrészenként mutatjuk be az eltérő társadalmi státuszú csoportok élelmiszer-vásárlásainak jellemzőit. A kérdőíves felmérés során utcanevek szerint került lekérdezésre, ez alapján lehetőségem volt a három településrész vásárlási szokásait külön-külön is elemezni.

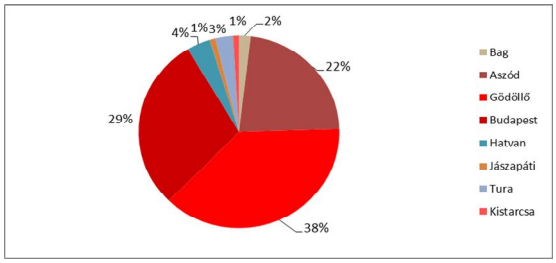
A falukutató tábor során is számos alkalommal említették a Bagon élők a településrészek közötti különbségeket (Budapestiek, tősgyökeresek, romák). Az elsősorban tősgyőkeres bagiak által lakott településrészen a ruházati cikkek vásárlása is érdekes képet mutat.



6. ábra. A „régi" településrészen élők ruhavásárlásainak céltelepülései 2017

Saját készítés. Adatok forrása:Faluszeminárium 2017,adatbázis

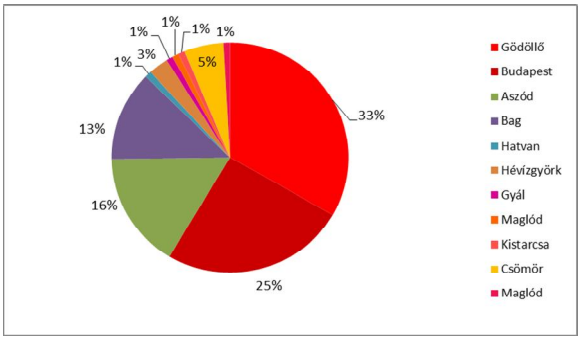
A régi településrészen az általánosnak tekinthető tendenciák (Budapesti Agglomeráció jelentős szerep, kiemelkedik Gödöllő és Budapest), mellett nem szabd megfeledkezni Bagról sem. Ugyan a településen nem található kifejezetten iparcikkek kereskedelemre szakosodott üzlet, azonban a vegyes boltokban, elsősorban a vidéki településeken egyik legnagyobb szereppel bíró Coop üzletben lehet iparcikket is vásárolni. Vélhetően a válaszadók 16 százaléka is a Coop üzletet veszi igénybe iparcikkeinek vásárlásához (7.ábra).



7.ábra. A „régi" településrészen élők iparcikk vásárlásainak céltelepülései

Saját készítés. Adatok forrása: Faluszeminárium 2017, adatbázis

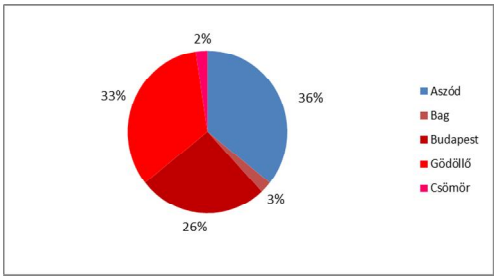
A bagiak által „**újtelep**ként"," új településrészként" hívott településrészen az 1990-es években épült családi házak találhatóak. A településrész lakóinak túlnyomó többsége ingázó, zömében Budapesten dolgoznak. Ugyan ezen a településrészen magasabb társadalmi státuszúak laknak, azonban ruhavásárlásaik céltelepülései a „régi" településrészen élőkéhez hasonlóak (8.ábra).



8.ábra. Az „új" településrészen élők ruhavásárlásainak céltelepülései 2017

Saját készítés. Adatok forrása: Faluszeminárium 2017 adatbázis

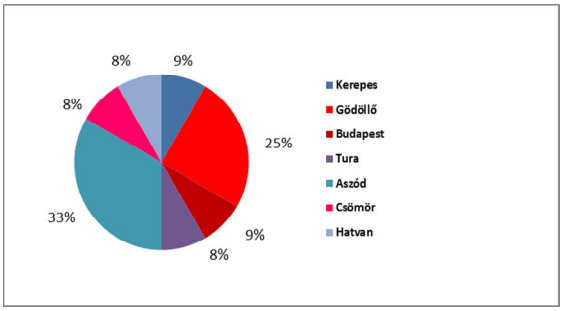
Az „új” településrészen élők iparcikk-vásárlásainak céltelepüléseként a már korábban leirt Budapesti Agglomeráció magas aranya mellett Aszód emelkedik ki, településként a legmagasabb arányt képviseli (9.ábra).



9.ábra. Az „új” településrészen élők iparcikk-vásárlásainak céltelepülései 2017

Saját készítés. Adatok forrása: Faluszeminárium 2017, adatbázis

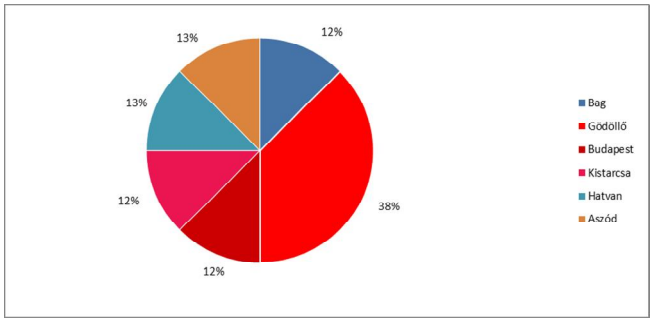
A Bagon található szegregátum az egyik legismertebb Magyarországon, a telep ismertséget elsősorban a 2011 óta ott tevékenykedő Bagázs Közhasznú Egyesületnek köszönheti.[2] Az ismert szegregátumban mélyszegénységben élők ruha- és iparcikk vásárlásainak során a Budapesti Agglomeráció jelentős szerepet tölt be, ám korántsem oly mértékű „régi” vagy az „új” településrész esetében (10. ábra).



10.ábra. A szegregátumban élők ruhavásárlásainak céltelepülései 2017

Saját készítés. Adatok forrása: Faluszeminárium 2017, adatbázis

A ruhavásárlásokhoz viszonyítva az iparcikkek –vásárlásakor a szegregátumban élők körében a Budapesti Agglomeráció települései magasabb arányt képviselnek (11.ábra).



11. ábra. A szegregátumban élők iparcikk-vásárlásainak céltelepülései 2017

Saját készítés. Adatok forrása: Faluszeminárium 2017 adatbázis

Összegzés

Az iparcikk és ruházati termékek vásárlásainak többsége a Budapesti Agglomeráció településein történik. Az eltérő társadalmi státuszú lakosság vásárlásaiban a Budapesti Agglomeráció települései hasonló arányt képviselnek, függetlenül a vásárolt termékektől.

A főváros és agglomerációja mellett a járási székhely város, Aszód számít céltelepülésnek a ruha- és iparcikk-vásárlásakor.

Bag kereskedelmi kínálata az alapvető szükségletek kielégítésére alkalmas, nem található a településen olyan kereskedelmi egység, mely kiterjedt vonzáskörzettel rendelkezne.

[2] http://www.mediapiac.com/marketing/A-Prezi-segiti-a-Bagazs-Egyesulet-vizes-programjat/24074/

Irodalomjegyzék:

- BELUSZKY Pál (1999): Magyarország településföldrajza- Általános rész. Dialóg-Campus Kiadó. Budapest-Pécs
- FARKAS TIBOR (2005): (2005): Cégérelemzés In.: Regionális elemzési módszerek (szerk. Nemes-Nagy József) ELTE- Regionális Földrajzi Tanszék- MTA Regionális Tudományi Kutatócsoport, Budapest pp. 40-45.
- G. FEKETE ÉVA (2010): Szociális gazdaság. In: Czene Zs,- Ricz J. (szerk). (2010): Helyi gazdaságfejlesztés Ötletadó megoldások, jó gyakorlatok. Területfejlesztési Füzetek 2. Budapest VÁTI Nonprofit Kft. Területi Tervezési és Értékelési Igazgatóság Stratégiai Tervezési és Vidékfejlesztési Iroda pp. 158-189
- KOVÁCS ZOLTÁN (2006): Budapest elővárosi övezetének átalakulása a rendszerváltozás után. In:Csapó T.-Kocsis Zs. szerk: Agglomerációk és szuburbanizálódás Magyarországon. Savaria University Press. Szombathely, pp. 20-34
- VENCZEL JÓZSEF (1993) A falumunka útján. Székelyudvarhelyi Közösségi Alapítvány p. 284
- Internetes források:
- A Prezi segíti a Bagázs Egyesület vizes programját
- http://www.mediapiac.com/marketing/A-Prezi-segiti-a-Bagazs-Egyesulet-vizes-programjat/24074/
- Bag térképe - http://www.bagfalu.hu/index.php/9-hivatali-oldalak/30-terkep
- VÁRADI MÓNIKA – HAMAR ANNA- KORMOS BÁLINT: A válság hatása a budapesti agglomeráció társadalmi-gazdasági folyamataira

  http://www.rkk.hu/rkk/keti/pdf/agglokonf/Agglokonf_varadimonika.pdf

Kató Szabolcs, Prof. Dr. Nagy Beáta Erika: Parental perception of health-related quality of life and mental health of children with inflammatory Bowel Disease
/Debreceni Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Laki Kálmán Doktori Iskola/

/Lektorákták: Dr. Fejes Zsolt és Dr. Koncz István/

Introduction

Inflammatory Bowel Disease (IBD) comprises two major chronic intestinal disorders of unknown etiology: Crohn's disease and ulcerative colitis. Both result in ongoing or recurring symptoms including diarrhea, pain, poor appetite and growth retardation (weight and height). IBD is reported to manifest during childhood or adolescence in 20–25% of patients. The treatments available to patients require adherence to prescribed regimens which often necessitate adjustment in daily activity (Rosen *et al.* 2015). These treatment procedures focus on reducing the frequency and intensity of active phases using multiple medications, infusions, dietary or nutritional recommendations, and potentially surgical interventions. The chronic, unpredictable gastrointestinal symptoms and complications associated with IBD, and the required treatments all impose psychological and social stresses on young patients. Parents of children with IBD find that coping with the disease and its treatment, the child's social and academic restrictions and the child's embarrassment and frustration, can be a source of increased stress. This can place the parents at increased risk of their own adjustment problems and decreased mental health (Werner *et al.* 2015).

So pediatric IBD is a challenging condition for both the children and their parents. It can also impact siblings or the wider family and be a source of increased stress among family members. This can disrupt overall family functioning and adversely impact the physical and psychosocial health of youth with IBD. Family functioning is thereby a key component to understanding the overall functioning of youth with IBD (Mackner *et al.* 2013).

Children and adolescents with inflammatory bowel disease are at risk for emotional and behavioural maladjustment and the development of psychiatric disorders. In a study with 15 IBD patients aged 9–14 years, Szajnberg et al. (1993) reports a rate of up to 73 % for psychiatric comorbidity, especially anxiety and mood disorders. In a comprehensive review, Szigethy et al. [2010] lists studies that found higher rates for depression and anxiety in IBD patients and discusses several psychological and biological explanations for these findings.

In the context of a child's chronic medical condition, the parent's own functioning can also play a key role in the child's psychological adjustment (Thompson *et al.* 1992). In pediatric IBD, parents are found to exhibit heightened levels of emotional distress (Engstrom, 1991), and increased rates of depression (Burke *et al.* 1994). Poorer psychosocial functioning among mothers of adolescents with IBD has been linked to greater adolescent depressive symptoms and more negative IBD health outcomes (Tojek *et al.* 2002). Moreover, worse psychosocial functioning among mothers of adolescents with IBD has been associated with greater IBD-related functional disability in daily activities (i.e., school, extracurricular activities) (Engstrom, 1999). Another study of adolescents with IBD showed that higher levels of parenting stress significantly predicted poorer youth health-related quality of life (HRQoL) (Herzer *et al.* 2011).

In the context of pediatric IBD, HRQoL has been a relatively well-studied construct. Understanding the HRQoL of youth with IBD is of relevance to clinicians given the physical and emotional demands associated with management of IBD. Symptoms of IBD such as weight loss, growth delay, fatigue, pain, and diarrhea have the potential to negatively impact HRQoL, as do nutritional modifications, medication regimens, and surgical interventions (Mackner et al. 2013). HRQoL is a dynamic construct among youth with pediatric IBD, and HRQoL may improve over the course of the first year following diagnosis of IBD (Kunz *et al.* 2010).

Objectives

In our pilot study, we had the following aims: first to measure and compare the self-reported and parent-reported quality of life of children with IBD attending pediatric out-patient clinic. Second, to assess rates of self-reported and parent-reported behavioural and emotional problems in children with IBD. Third, to assess positive mental health indicators (optimism and satisfaction with life) in children with IBD and in their parents and compare their results.

Methods

Sample and procedure

Participants were 17 children (6 girls, 14 boys) diagnosed with IBD (14 CD, 3 UC) between the age of 10 and 18 (M=14,24; SD=2,53) recruited from the Gastroenterology Outpatient Pediatric Clinic in Debrecen. Parents or caregivers (12 mothers, 2 fathers, 3 grandmothers; M=45,71; SD=9,53) were also asked to participate, therefore 17 dyads were used in the study. Patient inclusion criteria included age (10-18 years); physician diagnosis if IBD for at least 3 months; and medical approval to engage in typical daily activities. Ethics approval was given by the Department of Psychology Ethics Committee, University of Debrecen. Written consent from parents and verbal assent from children were obtained. Children and parents or caregivers completed the questionnaires after a routine medical outpatient appointment with the clinic psychologist, who was available to clarify any items and collect background information. All recorded data were anonymized. The screening was completed between April and May 2017. Statistical analysis was carried out using SPSS (version 22), and paired sample t-tests and Wilcoxon signed-rank tests were conducted.

Measures

Self and parent proxy-reported child Quality of Life

The PedsQL™ (Mapi Research Institute, Lyon, France) is a valid and reliable, yet low respondent burden instrument that assesses patients' and parents' perceptions of generic health-related quality of life (HRQoL) (Varni, 1999). The PedsQL™ generic core module includes parallel child self-report and parent proxy-report versions for ages 5–18 years, differing only in wording and length of response scale. In this study, the adolescent self-report version of PedsQL™ was used. The adolescent self-report version employs a 5-point Likert scale going from „not at all" to „a lot". Items on parent version are virtually identical to the child version, with minor language changes. The parallel parent version uses the same 5-point Likert response scale going from „never" to „almost always". The generic core scale comprises 23 items that contribute to a Total Score and four subscales: physical functioning, emotional functioning, social functioning and school functioning. This measure has been widely used in research and translated into many languages.

Parental quality of life

The 36-item PedsQL™ Family Impact Module Scales were used to measure parental quality of life. The questionnaire encompass 6 scales measuring parent self-reported functioning: 1) Physical Functioning (6 items), 2) Emotional Functioning (5 items), 3) Social Functioning (4 items), 4) Cognitive Functioning (5 items), 5) Communication (3 items), 6) Worry (5 items), and 2 scales measuring parent-reported family functioning; 7) Daily Activities (3 items) and 8) Family Relationships (5 items). The PedsQL™ Family Impact Module was developed as a parent-report instrument. A 5-point response scale is utilized (0 = never a problem; 4 = always a problem). Items are reverse-scored and linearly transformed to a 0–100 scale (0 = 100, 1 = 75, 2 = 50, 3 = 25, 4 = 0), so that higher scores indicate better functioning (less negative impact). Scale Scores are computed as the sum of the items divided by the number of items answered (Varni *et al*. 2004).

Emotional and behavioural problems

The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) (Goodman 1997) was used to detect childhood emotional and behavioural problems. The SDQ is a brief 25 item behavioural screening instrument designed for use with children and teenagers between 4 and 16 years old. The 25 items are divided into five subscales each of five items, generating scores for conduct problems, hyperactivity/inattention, emotional symptoms, peer problems and prosocial behaviours. All items on the first four subscales are summed (the prosocial items are not included) to generate a Total Difficulties Score. The questionnaire can be completed in about 5 min by either parents or teachers and a self-report version of the SDQ is available for children aged 11 years or above (Goodman et al. 1998). The self-report and the parental versions were used in this initial study.

Optimism

Optimism was assessed by the Life Orientation Test-Revised (LOT-R) (Scheier *et al.* 1994). The LOT-R consists of 10 questions with a 6-item measure and 4 filler items assessing individual differences in generalized optimism versus pessimism. The total score ranges from 0 to 24 with high scores indicating higher levels of optimism.

Satisfaction with life

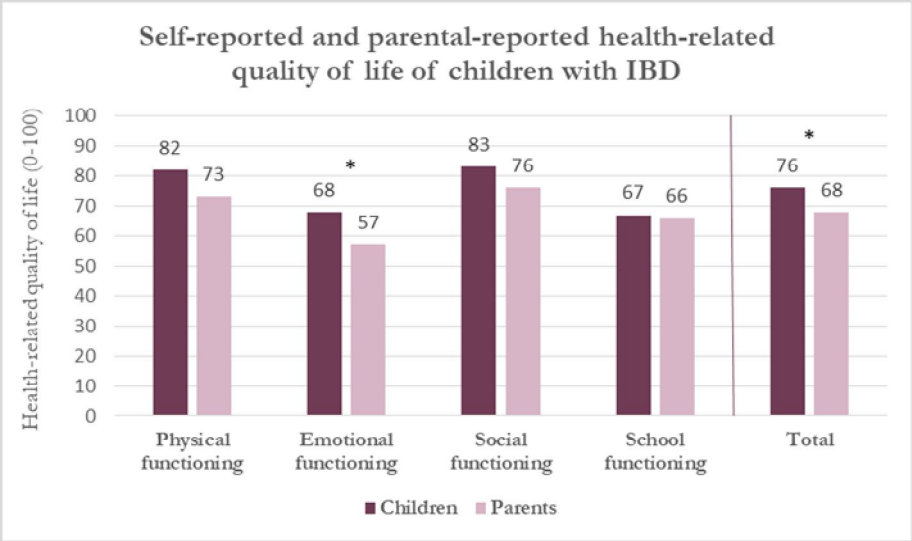
The Satisfaction with Life Scale (Diener *et al.* 1985) is a self report measure consists of 5 items designed to measure global cognitive judgements of one's life satisfaction (not a measure of either positive or negative effect). Participants indicate how they agree or disagree with each of the 5 items using a 7-point scale that ranges from 7- strongly agree to 1- strongly disagree.

Results

Children's quality of life by self and parent report

Comparing the results of the self and parent-reported PedsQL™ questionnaires (Figure 1.), we found that parents or caregivers perceived their children's HRQoL significantly lower as the children reported of themselves (t=-2,14, p=0,048). On every subscale, the parents tendentiously reported lower HRQoL for their children, but the only significant difference was found on the Emotional functioning subscale (t=-2,44, p=0,026). On the other subscales (physical functioning, social functioning, school functioning), the differences did not quite achieve the threshold for

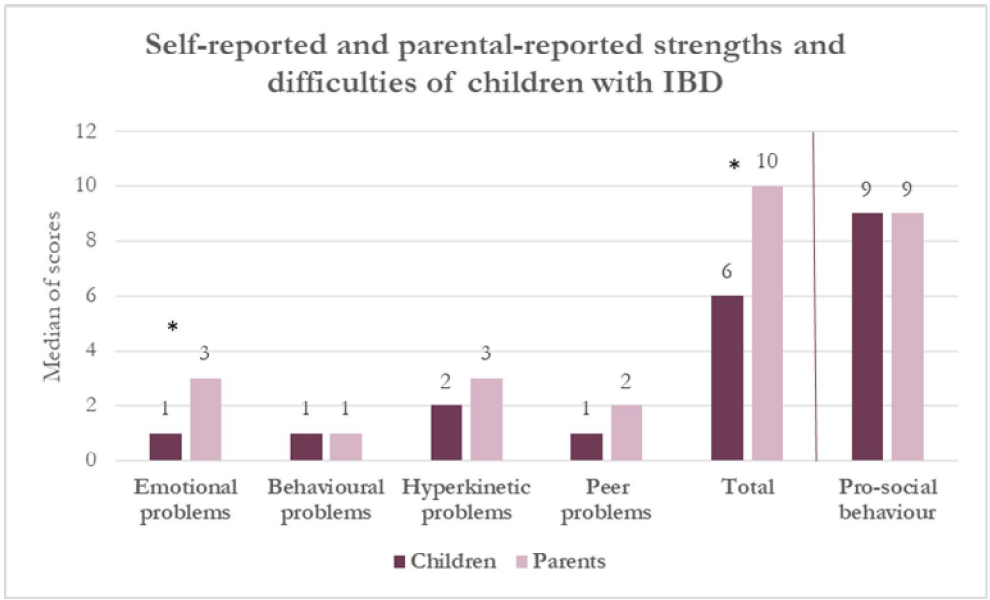
statistical significance. Children and parents reported the highest quality of life in physical functioning and social functioning, whereas quality of life in school functioning and emotional functioning is lower.



* p < .05

Children's emotional and behavioural problems by self and parent report

Evaluating the results of the Strengths and Difficulties Questionnaires, we found that the parents and caregivers reported significantly more emotional and behavioural problems in their children with IBD (Z=-2,06, p=0,03) (Figure 2.). Comparing the subscales, we found that - similar to the HRQoL – in most cases the parents perceived emotional and behavioural problems more frequent as the children reported of themselves. Only the Emotional problems subscale showed significant difference (Z=-2,46, p=0,014) between children and parental version of the questionnaire. On the other hand, the behavioural problems, hyperkinetic problems and peer problems subscales showed tendentious differences.

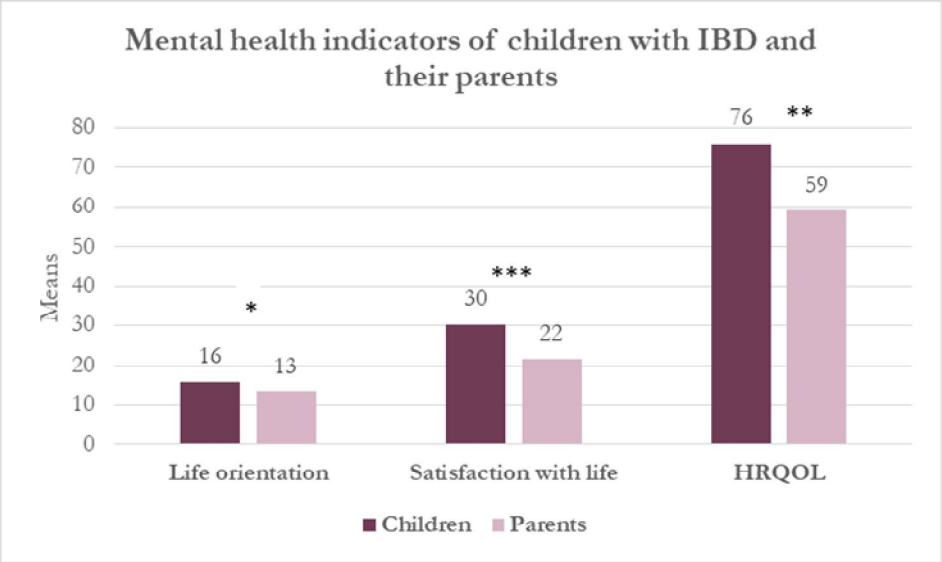


Positive mental health indicators in children with IBD and their parents

* p < .05

Figure 2. Comparison of self-reported and parental-reported SDQ scores of children with IBD by Wilcoxon signed-rank tests

Assessing the mental health indicators, such as life orientation (optimism vs. pessimism), satisfaction with life and HRQoL, we found that in every case the parents had lower results compared to their children (Figure 3.). Less optimistic (or more pessimistic) life orientation was found in parents or caregivers (t=-2,10, p=0,05). Also, they reported lower satisfaction with (t=-4,89, p<0,001). Comparing the children's HRQoL scores and the parental HRQoL scores, we found that parents consider their quality of life lower to how their children reported their own.



* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Figure 3. Comparison of mental health indicators of children with IBD and their parents by paired-sample t-tests

Discussion

In general, we found that parents or caregivers showed lower results in every aspect in the study compared to their children. First, as the result of the comparison of the self and parental reports, we found that the parents or caregivers perceived lower health-related quality of life and more frequent emotional and behavioural problems in their children with IBD, compared to their children's reports of themselves. Not in every subscale was found a significant difference, although the total scores of the two questionnaires (PedsQL™, SDQ) and the tendency of difference on the subscales indicate that parents perceive the impact of the IBD on their children somewhat different, compared to how the children see themselves. According to the parents, the chronic illness affects their children rather emotionally – their quality of life is negatively affected mostly in the area of emotional functioning and they perceive more emotional problems in their life rather than behavioural.

As the results showed, there is a discrepancy between the child and parent ratings of child HRQoL and emotional and behavioural problems. Previous pediatric studies have observed a dispute between patient self-reported HRQoL versus parent proxy-reported HRQoL (Vetter *et al.* 2012). This discordance has been observed not only in healthy subjects (Jozefiak *et al.* 2008), but also in patients with chronic illnesses, such as inflammatory bowel disease (Loohen *et al.* 2002). This suggests that the parents may tend to overestimate the impact of IBD on their child's mental health, which may partly reflect parental stress and concerns for their child's illness. On the other hand, children with IBD may try to overstate their well-being. Taken together, to gain a comprehensive picture of the variety of symptoms in children with IBD (needed for the most

appropriate treatment plan), both children and their parents need to be questioned about the symptoms.

This discrepancy can be difficult for pediatricians, because not only the patient's own perspective should be directly solicited, but also equal attention and merit should be given to the parents' perception as well (Vetter *et al.* 2012) in order to maintain a proper doctor-patient relationship. Based on the conflicting results between child-reported and parent-reported quality of life and prevalence of emotional and behavioural problems, both should provide information in the clinical setting.

Second, compared to their children scores, the parents and caregivers showed less optimistic orientation of life, lower satisfaction with life and lower health-related quality of life. Parenting a child with a longstanding or life-threatening illness is very difficult, and can have a negative impact on many aspects of the parent's life. Parents of these children often have difficulty balancing caring for their child with other responsibilities such as work, social life, finance and other household tasks. As a result they may experience more stress, worries, sad feelings, family arguments and troubling child behavior (Eccleston *et al.* 2013). The way, how the parents and caregivers perceive their children's health, quality of life, everyday problems, can be affected by these difficulties.

Parents also have a major influence on their child's well-being and adjustment, and play an important role in how their child adapts to living with an illness. How the children can adapt to the new lifestyle and deal with a chronic illness, depends largely on their family. There is a strong link between the parents' well-being, mental health, coping skills and children's condition (including physical health and compliance). The connection is mutual: the children's condition can affect the parents' condition and vice versa. It is now recognized that parents who have significant emotional distress of their own and poor family functioning can indirectly affect child outcomes (Logan 2005). Children would find difficulties in coping with IBD or other chronic illness if they can't acquire coping skills from their parents. Mentally distressed parents may be too absorbed in regulating their own feelings instead of providing sensitive support for their child. On the other hand, caring for their child with a chronic illness, the parents can experience great stress and worrying which can leave an adverse effect on their mental health. But it is also recognized that parents can have a positive effect on child adjustment to chronic illness (Logan 2005). Knowledge about the occurrence of parental psychopathological symptoms and important predictors for mental health problems would allow for the identification of at-risk parents. Early interventions for these parents might support the parents in their adjustment process, which, in turn, can positively influence the child's adjustment to IBD (Werner *et al.* 2015). Promoting mental health not only in children with a chronic illness, but in their parents' as well can lead to developing better coping skills and adherence, to establish better compliance and interactions with the medical team and it can also improve the way how the parents perceive their children's health.

The main implication of the study is the need to recognize the role of mental health in parents or caregivers of children with IBD. Based on the results of our pilot study we strongly recommend not to overlook the parents' psychological aspects in pediatric care, rather than utilize their potential in ameliorating their children's coping process with IBD. Parents may need professional support at the time of their child's IBD diagnosis to mitigate distress, which, in turn, might contribute to the child adjusting better to IBD.

References:

- Burke, P. M., Kocoshis, S., Neigut, D., et al. (1994): Maternal psychiatric disorders in pediatric inflammatory bowel disease and cystic fibrosis. *Child Psychiatry Hum Dev.,* 25(1):45–52. [PubMed:7805435]
- Eccleston, C., Palermo, T. M., Fisher, E., Law, E. (2013): Psychological interventions for parents of children and adolescents with chronic illness. *Cochrane Database Syst Rev*., 8: CD009660. doi:10.1002/14651858.CD009660.pub2.Goodman, R. (1997): The Strengths and Difficulties Questionnaire: a research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 38, 581– 586.
- Engstrom, I. (1991): Parental distress and social interaction in families with children with inflammatory bowel disease. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.*, 30(6):904–12. [PubMed: 1757439]
- Engstrom, I. (1999): Inflammatory bowel disease in children and adolescents: Mental health and familyfunctioning. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.,* 28(4):S28–S33. [PubMed: 10204521]
- Goodman, R., Meltzer, H., Bailey, V. (1998): The Strengths and Difficulties Questionnaire: a pilot study on the validity of the self-report version. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 7, 125–130.
- Herzer, M., Denson, L. A., Baldassano, R. N., et al. (2011): Family functioning and health-related quality of life in adolescents with pediatric inflammatory bowel disease. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 23(1):95–100. [PubMed: 21079514]
- Jozefiak, T., Larsson, B., Wichstrom, L., Mattejat, F., Ravens-Sieberer, U. (2008): Quality of Life as reported by school children and their parents: a cross-sectional survey. *Health Qual Life Outcomes*, 6:34.
- Kunz, J. H., Hommel, K. A., Greenley, R. N. (2010): Health-related quality of life of youth with inflammatory bowel disease: a comparison with published data using the PedsQL 4.0 generic core scales. *Inflamm Bowel Dis.,* 16(6):939–46. [PubMed: 19998462]
- Logan, D. E., Scharff, L. (2005): Relationships between family and parent characteristics and functional abilities in children with recurrent pain syndromes: an investigation of moderating effects on the pathway from pain to disability. *Journal of Pediatric Psychology.,* 30(8):698–707. [PubMed: 16093517]
- Loonen, H. J., Derkx, B. H., Koopman, H. M., Heymans, H. S. (2002): Are parents able to rate the symptoms and quality of life of their offspring with IBD? *Inflamm Bowel Dis*, 8:270–276.
- Mackner, L. M., Greenly, R. N., Szigethy, E. et al. (2013): Psychosocial Issues in Pediatric Inflammatory Bowel Disease: A Clinical Report of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. *Pediatr Gastroenterol Nutr.,* 56(4): 449–458.
- Rosen, M. J., Dhawan, A., Saeed, S. A. (2015): Inflammatory Bowel Disease in Children and Adolescents. *JAMA Pediatr*., 169(11): 1053–1060. doi: 10.1001/jamapediatrics.2015.1982
- Scheier, M. F., Carver, C. S., Bridges, M. W. (1994): Distinguishing optimism from neuroticism (and trait anxiety, self-mastery, and self-esteem): a reevaluation of the Life Orientation Test. *J Pers Soc Psychol.* 67:1063–78.

- Szajnberg, N., Krall, V., Davis, P., Treem, W., Hyams, J. (1993): Psychopathology and relationship measures in children with inflammatory bowel disease and their parents. *Child Psychiatry Hum Dev* 23(3):215–232.
- Szigethy, E., McLafferty, L., Goyal, A. (2010): Inflammatory bowel disease. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* 19(2):301–18–ix.
- The PedsQL™ 4.0 Measurement Model for the Pediatric Quality of Life Inventory™; http://www.pedsql.org/about_pedsql.html.
- Thompson, R. J., Gustafson, K. E., Hamlett, K. W., et al. (1992): Psychological adjustment of children with cystic fibrosis: the role of child cognitive processes and maternal adjustment. *J Pediatr Psychol.,* 17(6):741–55. [PubMed: 1484336]
- Tojek, T. M., Lumley, M. A., Corlis, M., et al. (2002): Maternal correlates of health status in adolescents with inflammatory bowel disease. *J Psychosom Res.,* 52(3):173–9. [PubMed: 11897236]
- Varni, J. W., Seid, M., Rode, C. A. (1999): The PedsQL ™: Measurement model for the pediatric quality of life inventory. *Med Care*, 37:126-139.
- Varni, J. W., Sherman, S. A., Burwinkle, T. M., Dickinson, P. E., Dixon, P. (2004): The PedsQL™ Family Impact Module: Preliminary reliability and validity. *Health and Quality of Life Outcomes*, 2:55
- Vetter, T. R., Bridgewater, C. L., McGwin, G. (2012): An observational study of patient versus parental perceptions of health-related quality of life in children and adolescents with a chronic pain condition: who should the clinician believe? *Health and Quality of Life Outcomes,* 10:85.
- Werner, H., Braegger, C., Buehr, P., Koller, R., Nydegger, A., Spalinger, J., Heyland, K., Schibli, S., Landolt, M. and Swiss IBD Cohort Study Group (2015): Shorter time since inflammatory bowel disease diagnosis in children is associated with lower mental health in parents. *Acta Paediatr,* 104: e32–e38. doi:10.1111/apa.12781

Kenyhercz Flóra, Prof. Dr. Nagy Beáta Erika: Koraszülöttek kétéves kori életminősége a szoptatás és az anyai érzelmi állapot függvényében -/Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar Gyermekgyógyászati Intézet, Laki Kálmán Doktori Iskola/

/Lektorálták: Dr. Fejes Zsolt és Dr. Riesz Mária/

Bevezetés

Az utóbbi évtizedek nemzetközi szakirodalma és a legújabb tanulmányok a koragyermekkor fokozott szerepére hívják fel a figyelmet a későbbi kognitív, mentális, emocionális és szomatikus fejlődés tekintetében egyaránt (Szilvási, 2008). Jelen tanulmányban az életminőség vizsgálatát tűztük ki célul, mely az imént említett fejlődési területeket összefogó pszichológiai konstruktum. A WHO már az 1948-as alapító okiratában deklarálta, hogy „az egészség a teljes fizikai, mentális és szociális jóllét állapota, és nem pusztán a betegség hiánya" (WHO, 1962). Az elmúlt három évtizedben az egészséggel kapcsolatos életminőség vizsgálata előtérbe került mind a klinikai kutatások, mind a betegellátás területén.

Jelen tanulmányban a születés pillanatától nehezebb fejlődési körülményekkel rendelkező gyermekeket helyeztünk a középpontba, mégpedig a koraszülött, illetve alacsony születési súlyú kisgyermekek csoportját. Az elmúlt években a neonatológia és az orvostechnológia fejlődésével az életben tarthatóság határai kitolódtak, így a koraszülöttek százalékos aránya nem csökken számottevően, valamint a kisebb súlykategóriák felé tolódik el (Donohue, 2002; Görbe, 2004). 184 országot tekintve a koraszülöttek aránya 5 és 18% között változik, melyen belül hazánk 8-11%-os mutatói a középkategóriába esnek, azonban napjainkban folyamatos emelkedést mutatnak (WHO, 2015; Görbe, 2004). Népegészségügyi szempontból is kiemelten fontos tehát a koraszülöttek kisgyermekkori fejlődésének és életminőségének vizsgálata. Számos tanulmány azt találta, hogy kisiskolás- és serdülőkorban alacsonyabb szintű életminőséggel jellemezhetőek az alacsony születési súlyú gyermekek, mint időre született társaik (Stahlmann és mtsai, 2009; Vieira és Linhares, 2011). Mivel a koraszülött gyermekek idegrendszere és egész szervezete éretlen állapotban kényszerül a külső környezeti feltételek közötti működésre, így az alkalmazkodás nagyobb megterhelést jelent számukra (Alyward, 2003; Kalmár, 2011). A koraszülöttek, „érett" társaikhoz képest *biológiai rizikóval* jönnek a világra, így a későbbiekben nagyobb eséllyel tapasztalható náluk intellektuális, érzelmi, vagy szociális deficit egyaránt (Danis és Kalmár, 2011). Egy 2012-es tanulmány több száz fős koraszülött mintán arra mutatott rá, hogy jóval gyakoribb a szorongás, az agresszió, valamint a figyelemzavar megjelenése már négyéves korban a koraszülötteknél. A korábban érkezettek közül hozzávetőlegesen kétszer többen szenvedtek viselkedési és érzelmi zavaroktól, valamint szomatikus panaszoktól (Potijk és mtsai, 2012). Késői koraszülött gyermekeknél is megfigyelték, hogy kétszer nagyobb eshetőséggel szenvednek figyelemhiányos tünetegyüttestől, mint „érett" társaik, továbbá a 34-36 hetes gesztáció a hatéves kori alacsonyabb színvonalú intellektuális fejlődés szempontjából is nagyobb kockázatot jelent (Talge és mtsai, 2010).

Fontosnak tartottuk azonban feltárni, hogy a korai életévekben hogyan alakul a fizikai, az érzelmi és a társas nehézségek megjelenése a születési súly függvényében, valamint hogy milyen további tényezők befolyásolhatják azokat, a gyermek és az anya részéről. A koragyermekkor időszakában az anyának, mint elsődleges „tárgynak" kiemelt szerepe van a gyermek életében, érzelmi és szociális fejlődésének alakulásában (Malatesta et al, 1989). Több kutatás is leírta már,

hogy az anya lelkiállapota nem csak a gyermek megszületését követően kiemelt jelentőségű, de már a terhesség alatt is, nem csak a saját, hanem (születendő) gyermekének lelki egészségére nézve is (Sandman et al, 2011). Az édesanyák érzelmi állapotát így kiemelten fontosnak tartottuk megvizsgálni. A másik fontos kutatási irányunk a szoptatás folyamata volt, mely az anya-gyermek kötődés egyik alapilléreként szolgáló tevékenység, az etetés rítusán, a szemkontaktuson és a közvetlen bőrérintkezésen keresztül (Fergusson és Woodwart, 1999). Jótékony hatásaival számos kutatás foglalkozott már, hangsúlyozva a későbbi élettani és kognitív előnyöket (Whitehouse és mtsai, 2011) azonban kevés tanulmány vizsgálta az érzelmi fejlődésre és az életminőségre gyakorolt hatását, különösen a koragyermekkor időszakában.

Célunk a koraszülött, illetve alacsony születési súlyú gyermekek kétéves kori életminőségének feltérképezése volt a születési súly, csecsemőkori jellemzőik, a szoptatás és az anya érzelmi állapotának tükrében mind a terhesség alatt, mind a gyermek megszületését követően.

Módszer

Vizsgálati minta

Az alacsony születési súlyú kisgyermekek szüleivel történő anamnézis és kérdőív felvételt a Debreceni Egyetem Klinika Központ Gyermekgyógyászati Klinika pszichológiai szakrendelésén végeztük. Az adatgyűjtés 2016 októberétől 2017 augusztusáig zajlott, mely során 97 édesanyát kérdeztünk meg, akiknek a vizsgálat idején a második életévét betöltött koraszülött, illetve alacsony születési súlyú gyermeke volt.

Kutatásunk során a perinatális veszélyeztetettség általunk alkalmazott kategóriája, az alacsony születési súly volt, mely a koraszülöttséget csak részben fedi le (Kalmár, 2011). Alacsony születési súlyúnak, a 2500 grammot el nem érő újszülötteket tekintettük, s közöttük az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 1961-ben kiadott meghatározása alapján 3 kategóriát különböztettünk meg (WHO, 1961):

- *kis születési súly* (1500 – 2499 gramm): LBW – low birth weight (N=23)
- *igen kis születési súly* (1000 – 1499 gramm): VLBW – very low birth weight (N=35)
- *extrém (vagy „igen-igen") kis születési súly* (1000 grammon aluli): ELBW – extreme low birth weight (N=39)

Vizsgálati mintánkat tehát 97 édesanya alkotta, akik a Debreceni Egyetem Klinika Központ Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján alacsony súllyal született gyermeket hoztak a világra, akik a kutatás idején korrigáltan kétévesek voltak.

Vizsgálati eszközök

A szülővel/elsődleges gondozóval felvett pszichológiai anamnézis elengedhetetlen fontosságú a pszichodiagnosztikai tesztek értékelése során, mivel segít kontextusba helyezni a kapott eredményeket és tapasztalatokat. Az anamnézisben adatokat gyűjtöttünk a gyermek fogantatásától, egészen a jelen állapotig. Felmértük, hogy tervezett volt -e a baba érkezése, milyen volt a terhesség lefolyása, valamint a szülés körülményei. Rákérdeztünk a szoptatás idejére, módjára és a felmerülő esetleges nehézségekre. Információt gyűjtöttünk továbbá a gyermek csecsemő-, illetve kisgyermekkori tulajdonságairól, esetleges betegségeiről, a kórházi tartózkodás hosszáról, továbbá fejlődésmenetének fontosabb állomásiról, mint az ülés, állás, járás, vagy a toalett-tréning megjelenése. Végül felmértük az anya meghatározó érzelmi állapotát a várandósság időszakára vonatkozóan, valamint a gyermek megszületését követően.

A gyermekek egészségfüggő életminőségét a Pediatric Quality of Life Inventory 4.0 (PedsQL) általános moduljával mértük fel, mely a 2-4 éves korosztály vizsgálatára alkalmas szülői önkitöltéses kérdőív. A PedsQL a gyermekek életminőségét 3 területen méri fel: fizikai funkcionalitás (8 item), érzelmi életbeli nehézségek (5 item), és társas helyzetekben való működés (5 item). Az édesanyáknak azt kell megítélniük egy 5 pontos Likert-skálán, hogy az elmúlt egy hónapban milyen mértékben okoztak problémát gyermekük számára a felsorolt állítások (0=soha; 1=szinte soha; 2=néha; 3=gyakran; 4=szinte mindig) (Lukács és mtsai, 2012).

Az adatok statisztikai feldolgozása

Az adatok statisztikai elemzéséhez az IBM SPSS Statistics v23 programot használtuk. Az adatbevitelt követően a változók eloszlásának normalitását egymintás Kolmogorov-Smirnov, valamint egymintás Khí-négyzet próbákkal teszteltük. A vizsgálat során azt találtuk, hogy $p<0,05$ szignifikancia szint mellet a változóink nagy része nem követi a normális eloszlás mintázatát, így a későbbi elemzések során, nem paraméteres statisztikai eljárásokat alkalmaztunk.

Eredmények

Átlagok és szórás

A vizsgálati mintába sorolt kisgyermekek (N=97) születési súlya 330 és 2490 gramm közé esett (M=1246,81, SD=531,25), a gesztációs idő szintén alacsony értéket mutatott (M=30,13, SD=3,7), hiszen majdnem minden alacsony súllyal született gyermek koraszülött volt. A gyermekek átlagéletkora a vizsgálat idején 25,8 hónap volt. Szüléskor az anyák életkora átlagosan 29 év volt (M=29,45, SD=4,91), s közülük 11 nő (11,35%), már betöltötte a 35 évet. A születés után az újszülöttek átlagosan 46 napot töltöttek kórházban (M=46,17, SD=28,23).

A célváltozók átlagértékei a következők voltak: fizikai állapot (M=83,14 SD=15,57), érzelmi állapot (M=75,72, SD=15,34), társas tevékenység (M=87,47, SD=15,5) és az összesített életminőség (M=82,26, SD=11,99).

A születési súly és a nem kapcsolata az életminőséggel

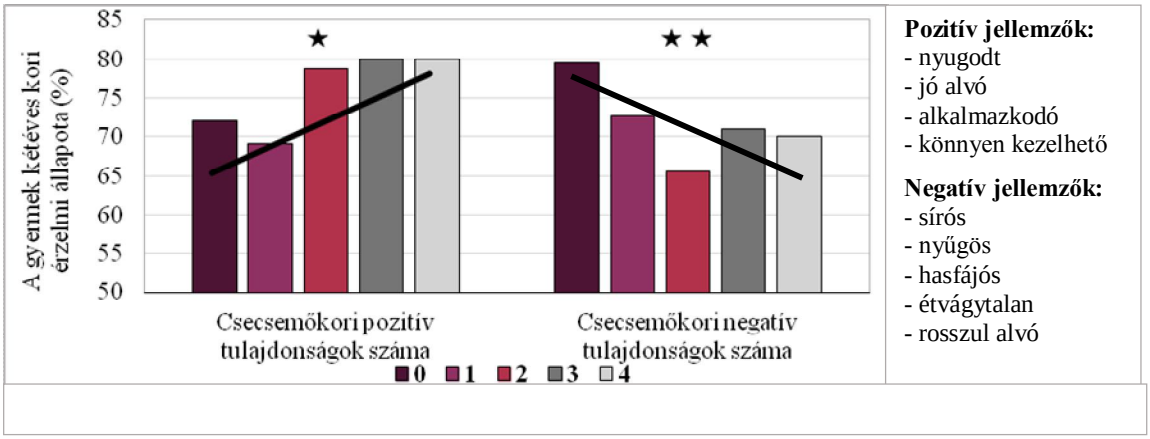
A statisztikai elemzések elvégzését követően, az édesanyák megítélése alapján a születési súlykategóriák mentén nem találtunk jelentős különbséget az életminőség aspektusainak alakulásában, kétéves korban. A független mintás Kruskal-Wallis teszt eredménye nem lett szignifikáns ($p=0,180$), így elmondhatjuk, hogy a vizsgált koraszülöttek körében a születési súly nem volt szignifikáns prediktora a kétéves kori életminőség alakulásának.

Mann-Whitney-féle U-próbával vizsgálva a nemi különbségeket az életminőség érzelmi komponensében találtunk jelentős differenciát ($p=0,039$). A fiúk esetében szignifikánsan több érzelmi problémát jeleztek az édesanyák, mint a lány gyermekeknél. A társas tevékenységekben és a fizikai állapot kétéves kori alakulásában nem találtunk jelentős nemi differenciát.

A csecsemőkori jellemzők és a kétéves kori érzelmi állapot összefüggései

A vizsgált gyermekek kétéves kori érzelmi nehézségeivel a nemi különbségeken túl, a csecsemőkori jellemzők is szignifikáns kapcsolatot mutattak. A statisztikai elemzések során Spearman-féle rangkorrelációval vizsgálva a két változó között közepesen erős együttjárást találtunk. Minél pozitívabbnak ítélte az anya a gyermek csecsemőkori viselkedését (mint például nyugodt, jó alvó, alkalmazkodó vagy könnyen kezelhető) annál jobbra értékelte a kétéves kori érzelmi jellemzőit is ($p<0,05$; $r=0,216$). Ez az összefüggés negatív irányba még erősebb korrelációt mutatott: minél több negatív tulajdonsággal jellemezte az anya gyermeke

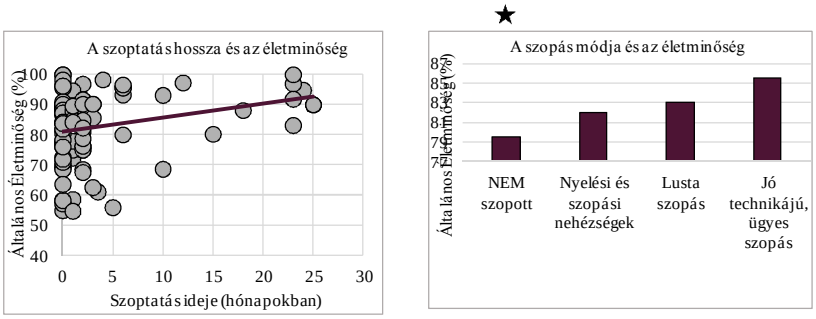
csecsemőkori viselkedését (mint például nyűgös, sírós, rosszul alvó, étvágytalan vagy hasfájós) annál problémásabbnak ítélte a kétéves kori érzelmi állapotát is (p<0,01; r=-0,313) (1. ábra).



A szoptatás és az életminőség összefüggései

A szoptatás és a gyermeki életminőség alakulásának összefüggéseit először Spearman-féle rangkorrelációval vizsgáltuk meg és közepesen erős pozitív irányú korrelációs kapcsolatot találtunk. Egy édesanya tehát minél hosszabb ideig tudta szoptatni újszülöttjét, annál pozitívabbra értékelte a kétéves kori általános életminőségét is (p<0,05; r=0,244), mind az érzelmi állapot, mind a fizikai állapot, mind a társas tevékenységek tekintetében. Fontos azonban kiemelni, hogy vizsgált koraszülött mintánknak mintegy a felét (43%-át) nem tudta szoptatni az édesanya a szülés követően.

Megvizsgáltuk továbbá az esetlegesen megjelenő szopási nehézségek összefüggését is a gyermek életminőségének alakulásával, mint a lusta szopás, vagy a szopási és nyelési nehézségek megjelenése, a szoptatásra képes minta 44%-át jellemezték. A szopás módját vizsgálva a független mintás Kruskal-Wallis próba eredménye nem lett szignifikáns (p=0,135), azonban azokhoz a gyermekekhez viszonyítva, akiket édesanyjuk nem tudott szoptatni, jelentős különbséget találtunk (p<0,05). A jó technikájú, problémamentes szoptatáson túl, a nehézségekkel tarkított szoptatási folyamat is pozitívabb általános életminőséggel járt kétéves korban, azokhoz a gyermekekhez képest, akiket édesanyjuk egyáltalán nem tudott szoptatni (2. ábra). Fontos védőtényezőnek mutatkozott tehát a szoptatás, mely az esetleges szopási nehézségektől függetlenül erős protektív faktorként van jelen a gyermek későbbi életminőségére nézve.



Az anyai érzelmi állapot és a gyermeki életminőség összefüggései

A gyermek kétéves kori általános életminőségének alakulásával a legerősebb kapcsolatot az anya meghatározó lelkiállapota mutatta. A Spearman-féle rangkorreláció mind a terhesség alatti

(p<0,01; r=0,323), mind a gyermek megszületését követő időszak (p<0,01; r=0,396) meghatározó érzelmi állapotával kapcsolatban szignifikáns, pozitív korrelációt mutatott a gyermek kétéves kori életminőségének alakulásával (3. ábra). Mindkét esetben a kiegyensúlyozott, pozitív, várakozással teli édesanyák gyermeküket is pozitívabbnak ítélték meg és jóval kevesebb fizikai, érzelmi és társas nehézségről számoltak be. Ez az összefüggés negatív irányban is megmutatkozott, miszerint az ideges, szorongással és aggodalommal teli anyák gyermekükben is jelentősen több nehézséget észleltek mind fizikálisan, mind érzelmileg, mind a társas készségek alakulásában.



3. ábra: Az anya meghatározó érzelmi állapota és a gyermeki életminőség

Megbeszélés

Az életminőség és a vizsgált biológiai tényezők kapcsolata

A vizsgált koraszülött gyermekek kétéves kori életminőségével kapcsolatban a legkevesebb nehézségről a társas tevékenységek területét illetően számoltak be az édesanyák, tehát a más gyermekekkel való együtt játszás, akár funkciókészségek akár szociális készségek tekintetében a legtöbb koraszülött gyermek számára nem járt különösebb nehézséggel kétéves korban. A fizikai állapotot vizsgálva valamivel több probléma került előtérbe, melynek egy része az életkortól elmaradó, vagy kevésbé koordinált nagymozgásos készségeknek tulajdonítható, mely nehézségek a koraszülött gyermekek körében gyakoribb megjelenésűek a születési éretlenségükből fakadóan (Ramachandran és Dutta, 2015). Több esetben jelentett problémát a gyermek számára a séta, vagy futás, nehéz tárgyak megemelése, vagy saját játékainak elpakolása. Végül a legtöbb nehézségről a negatív érzelmi állapotok megélésével kapcsolatban számoltak be az édesanyák. Sok esetben okozott gondot a „düh", és a „félelemérzet vagy ijedtség" megélése, valamint a „rossz alvás"/ a szülők elmondása alapján/.

Fontosnak tartjuk kiemelni, hogy míg számos tanulmány leírja, hogy a koraszülött populáción belül az alacsonyabb születési súly már kétéves korban is alacsonyabb fejlődési értékekkel járhat, akár a motoros akár a szociális területeken (Kenyhercz és Nagy, 2017), jelen vizsgálatunkból úgy tűnik, hogy az anyák által megítélt gyermeki életminőség alakulásának azonban nem szignifikáns prediktora a születési súly.

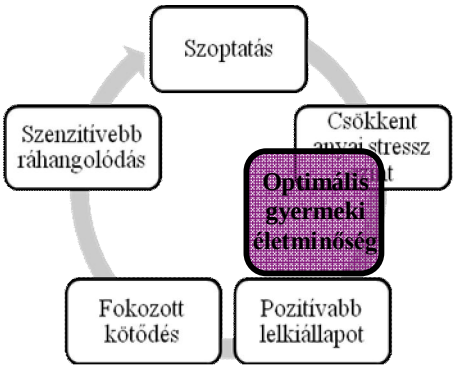
A nemi különbségek vizsgálatakor érdekes módon azt találtuk, hogy a fiúkkal kapcsolatban több érzelmi nehézségről számoltak be az édesanyák, amely leginkább a düh és harag, problémát okozó megélését jelentette. Egy 2013-as meta-analízis (166 tanulmány összefoglalása) alátámasztja az általunk is talált differenciát, miszerint kisgyermekkorban a lányokra több pozitív érzelemkifejezés és internalizáló érzelmek jellemzők (mint szorongás, félelem), míg fiú

társaikra inkább az externalizáló érzelmek megélése (mint düh, harag) jellemző (Chaplin és Aldao, 2013). Egy 2002-es brit tanulmány leírta továbbá, hogy az anya magas prenatális szorongása nagyobb kockázati tényezője a fiúk körében megjelenő érzelmi problémáknak a lányokéhoz képest négyéves korban (O'Connor és mtsai, 2002). Ez az összefüggés is szolgálhat egy esetleges magyarázattal a kapott eredmények értelmezésére.

Végül a gyermekek csecsemőkori jellemzőit vizsgálva, jelentős együttjárás találtunk az imént említett érzelmi nehézségek megjelenésével kapcsolatban, az édesanyák megítélése alapján. Negatív jellemzők tekintetében, leggyakrabban „hasfájós"-ként és „nyűgös"-ként jellemezték újszülöttjeiket, pozitív tulajdonságok terén pedig a „nyugodt" és az „alkalmazkodó" volt a leggyakoribb. A talált összefüggés, miszerint minél több negatív tulajdonsággal jellemezte egy édesanya gyermeke újszülöttkori viselkedését, annál több érzelmi és társas problémáról számolt be kétéves korban, fordítva is erős együttjárást mutatott: a pozitív csecsemőkori jellemzők tehát kétéves korban magasabb szintű társas készségekkel, fizikai és érzelmi állapottal jártak együtt. A vizsgált jellemzők egyfajta „könnyű" és „nehéz" temperamentumba sorolásnak is felfoghatók az édesanyák által. Számos tanulmány leírta már, hogy a könnyű temperamentum óvodás és kisiskolás korban magasabb szintű szociális-, személyiség- és kognitívfejlődéssel társul, míg a nehéz temperamentum vonások több viselkedéses és érzelmi nehézséggel társulnak a későbbiekben (Stams és mtsai, 2002). Jelen tanulmányból pedig arra következtethetünk, hogy már kétéves korban fellelhető mindkét irányú korreláció a temperamentum jellemzők és az érzelmi és társas nehézségek között.

Az életminőség és a vizsgált anyai tényezők kapcsolta

A szoptatás jótékony hatásairól számos tanulmány született már. Az anyatej nélkülözhetetlen tápanyag forrás az újszülött számára, hiszen gazdag esszenciális zsírsav, vitamin, ásványi anyag és aminosav tartalma fontos alapot képez a kognitív működésnek és a nyelvfejlődésnek egyaránt (Whitehouse és mtsai, 2011). Egy 2007-es meta-analízis alapján a szoptatás összefügg az akut légúti-, és fülfertőzések, az asztma, az elhízás, valamint az 1-es és a 2-es típusú diabétesz kockázatának csökkentésével, tehát számos „pszichoszomatikus betegség" megelőzésével (Ip és mtsai, 2007). A szoptatás ideje alatt a prolaktin és az oxitocin fokozott termelése az anyai stressz szint csökkenésével is jár, valamint fokozott kötődési érzés kialakulásával a gyermek felé (Uauy és de Andraca, 1995). A pozitív lelkiállapot és a fokozott kötődési érzés pedig egyértelműen hozzájárul a szenzitívebb anyai viselkedés kialakításához (DeWitt és mtsai, 1997), ezáltal a problémamentes szoptatási folyamathoz, amely csökkenti az anya szorongás szintjét és hozzájárul a pozitívabb lelki állapot kialakulásához és így tovább (4. ábra). Ez a folyamat tehát egy pozitív, önmegerősítő körként funkcionál, mely hozzájárul mind az anya, mind a gyermek egészségvédelméhez.



A szakirodalomra és jelen tanulmányunk eredményeire alapozva, tehát elmondható, hogy azok az édesanyák, akik tudták szoptatni gyermeküket, az esetleges szoptatási nehézségektől függetlenül pozitívabbnak ítélték mind a saját meghatározó érzelmi állapotukat, mind pedig gyermekük kétéves kori életminőségét. Jelentősen kevesebb fizikai, érzelmi és szociális nehézségről számoltak be gyermekük életminőségével kapcsolatban, mint azok az édesanyák, akik valamilyen okból kifolyólag nem tudták szoptatni újszülöttjüket.

Alátámasztottuk továbbá, az anyai lelkiállapot kiemelt jelentőségét is a gyermek optimális életminőségére nézve. A csecsemő- és koragyermekkor időszakában az anya kiemelt funkciója az érzelmek visszatükrözése a gyermek számára (Gergely, 1996), mely egy érzelmileg kevésbé stabil, lehangolt, aggodalommal teli édesanyának nehézségekkel járhat. Az elmúlt néhány évtizedben több kutatás is foglalkozott az anya várandósság alatti lelki állapotának magzatra kifejtett és a megszületést követő hatásaival. Leírták, hogy az anya lelkiállapota nem csak a gyermek megszületését követően kiemelt jelentőségű, de már a terhesség alatt is, nem csak a saját, hanem születendő gyermekének lelki egészségére nézve egyaránt (Sandman és mtsai, 2011). Jelen tanulmány eredményei is alátámasztják azt a nézőpontot, miszerint a gyermek életminőségének alakulásában kiemelt szerepe van az édesanyák várandósság alatti és a szülést követő lelkiállapotának egyaránt.

Következtetés

A koragyermekkori életminőség tekintetében úgy találtuk tehát, hogy a születési súlynál és a biológiai tényezőknél jóval fontosabb az anya kiegyensúlyozott, pozitív lelkiállapota mind a terhesség alatt, mind a gyermek megszületését követő időszakban. Kiemelt protektív faktornak mutatkozik továbbá a szoptatás, mint az anya-gyermek kötődés egyik alappillére.

Fontosnak tartjuk tehát az anyák szoptatásra való felkészítését és folyamatos segítését a szoptatási folyamat során. Kiemelt betegellátási területet képez továbbá a koraszülésen átesett édesanyák érzelmi támogatása mind a (veszélyeztetett/problémás) terhesség alatt, mind pedig a gyermek megszületését követően, a korai életévek során, a saját és gyermekük jobb életminőségének érdekében egyaránt. Ajánljuk tehát pszichológusok és egészségpszichológusok alkalmazását, mind a szülészeti- és nőgyógyászati, mind a gyermekgyógyászati klinikákon, valamint segítségükkel pszichoedukációs csoportok és támogató anyacsoportok kialakítását az információ átadás és az érzelmi támogatás növelésének érdekében egyaránt.

Irodalomjegyzék:

- Aylward, *G. P.,* (2003): Neonatology, prematurity, NICU, and developmental issues. In.: Roberts, M. C. (szerk.) *Handbook of Pediatric Psychology.* Guilford, New York, 253–268.
- Chaplin, M. T., Aldao, A., (2013): Gender Differences in Emotion Expression in Children: A Meta-Analytic Review. *Psychol Bull.,* 139(4): 735–765.
- Danis I., Kalmár M., (2011): A fejlődés természete és modelljei. In.: Danis I., Farkas M., Herczog M., Szilvási L. (szerk.): *A génektől a társadalomig: a koragyermekkori fejlődés színterei.* Nemzeti Család- és Szociálpolitikai Intézet, Budapest, 76-124.
- DeWitt, S. J., Sparks, J. W., Swank, P. B., et al. (1997) Physical growth of low birthweight infants in the first year of life: Impact of maternal behaviors. *Early Hum. Dev.*, 47:19–34
- Donohue, K., (2002): Germination timing influences natural selection on life-history characterc in arabidopsis thaliana. *Journal of Ecology*, 83,(4): 1006-1016.

- Fergusson, D.M., Woodward, L. J., (1999) Breast feeding and later psychosocial adjustment. *Paediatr. Perinat. Epidemiol*., 13:144–157.
- Gergely Gy., (1996): „Hoppá!", avagy az eszmélkedés lélektana: a szociális tükrözés szerepe az öntudat és az önkontroll kialakulásában. *Pszichológia*, 16, 361–382.
- Görbe É., (2004): *Koraszülött a családban*. White Golden Book Kft., Budapest.
- Ip, S., Chung, M., Raman, et al. (2007): Breastfeeding and maternal and infant health outcomes in developed countries. *Evid. Rep. Technol. Assess.*, *153*, 1–186.
- Kalmár M., (2011): Az agy fejlődését veszélyeztető tényezők és veszélyek elhárításának lehetőségei. In.: Danis I., Farkas M., Herczog M., Szilvási L. (szerk.): *A génektől a társadalomig: a koragyermekkori fejlődés színterei.* Nemzeti Család- és Szociálpolitikai Intézet, Budapest, 206-226.
- Kenyhercz F., Nagy B. E. (2017): Examination of psychomotor development in relation to social-environmental factors in preterm children at 2 years old. *Orv. Hetil*., 158(1): 31–38.
- Lukács A., Varga B., Barótfi F., et al. (2012): Health-Related Quality of Life of Youths with Type 1Diabetes: Reliability and Validity of the Hungarian Version of the PedsQL 3.0 Diabetes Module. *Diabetes & Metabolism,* 3,(4): 1-6.
- Malatesta, C. Z., Culver, C., Tesman, J. R., et al. (1989): The development of emotion expression during the first two years of life. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 54., 219, 1-2.
- O'Connor, G. T., Heron, J., Golding, J., et al. (2002): Maternal antenatal anxiety and children's behavioural/emotional problems at 4 years. *The British Journal of Psychiatry*, 180(6): 502-508.
- Potijk, M. R., de Winter, A. F., Bos, A. F., et al. (2012): Higher rates of behavioural and emotional problems at preschool age in children born moderately preterm. *Arch. Dis. Child*, 97(2): 112-117.
- Ramachandran, S., Dutta, S., (2015): Developmental Screening Tools for Motor Developmental Delay in High Risk Preterm Infants. *Journal of Nepal Pediatric Society*, 35,(2): 162-167.
- Sandman, A. C., Davis, P. E., Buss, C., et al. (2011): Prenatal Programming of Human Neurological Function. *International Journal of Peptides*, 2011, 1-9.
- Stahlmann, N., Rapp, M., Herting, E., et al. (2009): Outcome of extremely premature infants at early school age: health-related quality of life an,d neurosensory, cognitive, and behavioral outcomes in a population-based sample in northern Germany. *Neuropediatrics*, 40(3):112–119.
- Stams, G.-J. J. M., Juffer, F., van IJzendoorn, M. H., (2002): Maternal sensitivity, infant attachment, and temperament in early childhood predict adjustment in middle childhood: The case of adopted children and their biologically unrelated parents. *Developmental Psychology, 38*(5): 806-821.
- Szilvási L., (2008): Egyenlőtlenségek és gyermeki fejlődés - beavatkozási lehetőségek. In.: Sallai É. (szerk.): *Társadalmi egyenlőtlenségek, a nem hagyományos családmodell, a szülői viselkedés és a gyermekek fejlődésének összefüggései*. Educatio Társadalmi Szolgáltató Közhasznú Társaság, Budapest.
- Talge, N., Holzman, C., Wang, J., et al. (2010): Late-preterm birth and its association with cognitive and socioemotional outcoes at 6 years of age. *J. Pediatr.*, 1124-1131.
- Uauy, R., de Andraca, I., (1995): Human milk and breast feeding for optimal mental development. *J. Nutr.*, *125*, 2278–2280.

- Vieira, M. E., Linhares, M. B., (2011): Developmental outcomes and quality of life in children born preterm at preschool- and school-age. *Journal of Pediatrics*, 87 (4): 281-91.
- Whitehouse, A.J., Robinson, M., Li, J., et al. (2011): Duration of breastfeeding and language ability in middle childhood. *Paediatr. Perinat. Epidemiol.*, *25*, 44–52.
- WHO., (1962): The work of WHO 1961. *Official records of the World Health Organization*, No. 114 Geneva.
- WHO., (2015): *WHO recommendations on interventions to improve preterm birth outcomes.* France: World Health Organization.

Kollár Tímea,* Kása Eszter, Urbányi Béla, Csenki-Bakos Zsolt, Horváth Ákos: Embriogenezis vizsgálata nehézfémekkel terhelt spermával történő termékenyítés során, zebradánió (Danio rerio) fajban -/Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék/

/Lektorálta: Dr. Nagy Gábor/

Bevezetés

Több, mint 100 millió gerinces állatok használnak fel évente laboratóriumi kísérletek során világszerte; ebből 10-11 milliót az Európai Unió területén. Ebből kifolyólag az EU alapelvének tekinti a 3R-stratégiát, melynek célja a gerinces állatokon végzendő kísérletek számának csökkentése (Reduction), azok helyettesítése alternatív, *in vitro* módszerekkel, melyek könnyen extrapolálható eredményeket adnak (Replacement), valamint a kidolgozott módszerek és a kísérletek körülményeinek sztenderdizálása annak érdekében, hogy a kapott eredmények laboratóriumok közötti összehasonlítása megvalósulhasson (Refinement), mely szintén a csökkentés elvét szolgálja (*Russel&Burch 1959*).

Ebből kifolyólag a toxikológia, valamint az ökotoxikológia területén is elterjedtek az *in vitro* tesztrendszerek. Számos, nemzetközi szinten elfogadott, a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) által kidolgozott ökotoxikológiai vizsgálati protokoll létezik, melyben a kísérletek minden részletét sztenderdizálják (pl. kísérlet időtartama, ismétlések száma, statisztikai kiértékelés módja). Ezen szabványokban számos halfaj szerepel a toxikológiai kísérletekhez javasolt fajként (pl. szivárványos pisztráng, ponty, zebradánió).

A halak az egyetlen gerinces csoport, mely teljes életciklusát a vízben tölti, ezáltal hatványozottabban ki van téve a környezetbe jutó toxikus anyagok hatásainak. Emiatt a halak közkedvelt toxikológiai modellek, melyek közül a zebradánió (*Danio rerio*) az egyik legelterjedtebb. Laboratóriumi rágcsálókhoz képest taxonómiailag alacsonyabb rendű, így a 3R-stratégiának jobban megfelel. Ezen faj számos olyan pozitív tulajdonsággal bír, mely miatt laboratóriumi modellállattá válhatott: (1) alacsony fenntartási- és ellátási költségek; (2) minimális állatonkénti helyigény; (3) kevésbé érzékeny a víz, illetve a táplálék minőségére; (4) békés természet; (5) rövid generációs idő (ivarérettség 3-4 hónap); (6) kiváló reprodukciós készség (200 ikra/ívás); (7) egész év során szaporodóképes; (8) embriófejlődése testen kívüli (*ex utero*), ikrahéja átlátszó; (9) gyors embrionális fejlődés (72 órán belül kelés) (*Horn&Zsilinszky 1993*, *Lele&Krone 1996*).

A halsperma toxikológiai célú felhasználásának alapja, hogy a halak külső megtermékenyítésű állatok, ezáltal szaporodás során a gaméták a vízben szabaddá válva közvetlen kontaktusban kerülhetnek a vízben jelen lévő toxikus anyagokkal, mely kihathat a szaporodás sikerességére. Mindamellett a halsperma számos olyan előnyös tulajdonsággal rendelkezik az általánosan, *in vitro* tesztekhez használt szövet- és sejttenyészetekkel szemben, melyek alkalmas modellé teszik toxikológiai vizsgálatokhoz: (1) bármikor, frissen kinyerhető a donor egyedből; (2) fejéssel gyűjthető, mely nem invazív módszer; (3) nem szükséges a költség- és munkaerő-igényes hosszútávú tárolása; (4) számos mérhető paraméterrel rendelkezik (mozgás, sebesség stb.), mely könnyen, gyorsan detektálható, és kellőképpen érzékeny; (5) az érett spermiumban nincs DNS-szintézis, mely a keletkezett károsodásokat kijavítaná.

Emiatt számos tanulmány létezik, melyben halspermát használtak *in vitro* toxikológiai modellként (*Ebrahimi 2007*, *Sarosiek et al. 2009*, *Kutluyer et al. 2016*). A leggyakrabban vizsgált változók a sperma mozgási paraméterei, melyet Számítógépes Spermavizsgáló Rendszer (Computer-assisted Sperm Analysis, CASA) segítségével állapítanak meg (*Billard&Roubaud 1985*, *Khan&Weis 1987*, *Kime et al. 1996*, *Rurangwa et al. 1998*, *2002*, *Ciereszko&Dabrowski 2000*, *Chyb et al. 2000*, *2001ab*, *Van Look&Kime 2003*, *Lahnsteiner et al. 2004*, *Abascal et al. 2007*, *Hara et al. 2007*, *Hatef et al. 2010*, *2011*, *Dietrich et al. 2010*, *2011*, *2012*, *Li et al. 2010ab*, *Murack et al. 2011*, *Fabbrocini et al. 2012*, *Kollár et al. 2017abcd*). Ez a módszer lehetővé teszi a gyors, objektív és valós idejű meghatározását ezen paramétereknek (pl. mozgó sejtek %-os aránya, mozgás sebessége, egyenessége). Ezek a vizsgálatok azonban nem egységes metódus szerint vannak elvégezve, számos különbség mutatkozik közöttünk (pl. a spermakezelés módja, alkalmazott expozíciós idő), ami miatt ezen eredmények összehasonlítása csak korlátozottan, kellő körültekintéssel lehetséges.

Számos laboratóriumban azonban nem áll rendelkezésre CASA-rendszer a költséges volta miatt. Érhetik továbbá olyan károsodások a spermiumsejteket a toxikus anyagoknak való *in vitro* kitettség során, melyek esetleg a sperma motilitási paramétereiben nem nyilvánulnak meg (pl. oxidatív DNS-károsodás), viszont az azzal való termékenyítés után az embrionális fejlődésben komoly károkat okozhatnak (*Nagy et al. 2016*). Ezen károsodások közvetlenül a spermiumokon szintén csak költséges berendezések segítségével vizsgálhatók (pl. áramlási citométer).

Nehézfémeknek nevezzük a nagy sűrűségű, valamint toxikus hatással rendelkező elemeket. Közös jellemzőjük, hogy antropogén hatásra, főként ipari emisszió és a mezőgazdaság révén, a környezetbe nagy mennyiségben kijutnak, biológiailag nem bomlanak le, ezáltal az élő szervezetben akkumulálódnak, valamint a táplálékláncban felhalmozódnak (biomagnifikáció) (*Lehel&Laczay 2011*). A fémek elemi formában ritkán fordulnak elő, általában vegyületeket alkotnak, melynek oka ionjaik kémiai reaktivitása. Ez az alapja toxicitásuknak is, valamint az endogén fémionokhoz való hasonlóságuk, amely a normál sejtműködés zavarát idézheti elő.

Munkánk során ezért célul tűztük ki az embriogenezis vizsgálatát nehézfémekkel terhelt spermával történő termékenyítés során, annak érdekében, hogy megállapíthassuk, hogy a sperma motilitási paraméterei vagy a termékenyülési arány az érzékenyebb vizsgálati végpont a sperma rövid idejű expozíciója esetén. Célunk továbbá annak vizsgálata, hogy a különböző nehézfémeknek kitett spermával történő termékenyítés esetén a fejlődő zebradánió embriókban megjelennek-e deformitások vagy fejlődésbeli elmaradások a kontroll csoporthoz viszonyítva.

Anyag és módszer

Kísérleteinket a Szent István Egyetem Halgazdálkodási Tanszékének zebradániós laboratóriumában végeztük el ivarérett, AB vonalból származó, vad típusú zebradánió egyedeken. A halak állandó vízminőségi paraméterek (25 ± 2°C, 7,0 ± 0,2 pH, 525 ± 50 µS vezetőképesség) és fotoperiódus (14 óra világos:10 óra sötét ciklus) mellett, recirkulációs rendszerben voltak tartva. Etetésük naponta kétszer mesterséges haltáppal (Zebrafeed by Sparos), valamint kiegészítésképp kétnaponta élő eleséggel (*Artemia salina* nauplii) történt.

Az ivartermék kinyerését megelőzően, mindkét ivar esetében a zebradániókat 0,06%-os tricain-metánszulfonát oldatban (MS-222) altattuk. A kísérletekhez az egyedektől fejés útján nyertünk spermát. Több egyedtől származó, pool-ozott mintával dolgoztunk, melyet pontyféléknél használt immobilizáló oldatban (200 mM KCl, 30 mM Tris, pH 8; *Saad és Billard*

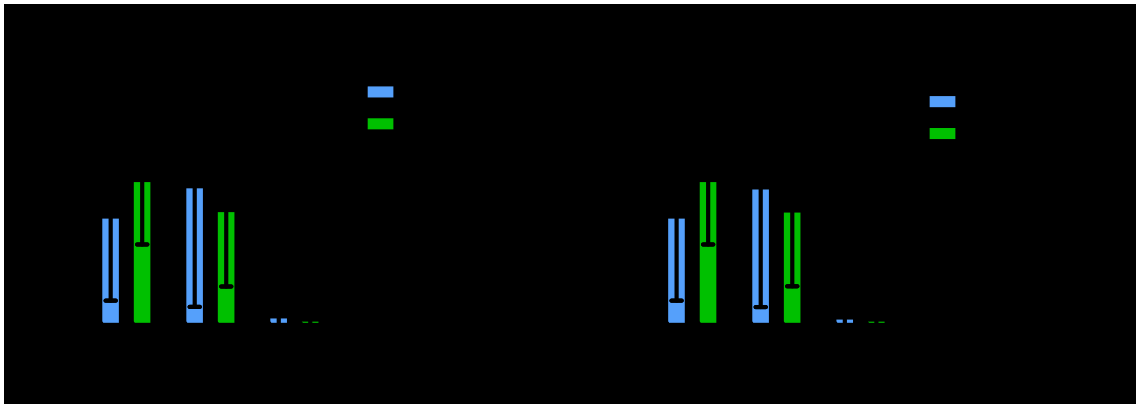
1987) tároltunk a motilitási képesség megőrzése érdekében. A fejés után a spermaminták minőségének ellenőrzése CASA-rendszer segítségével történt.

A spermán a következő nehézfémeket teszteltük: Cr^{3+}, Zn^{2+} (mindkét nehézfém esetében 50, 100, 150 és 200 mg/L) és Ni^{2+} (600, 800, 1000 és 1200 mg/L), melyeket a sperma tárolásához használt immobilizáló oldatban oldottunk fel. Minden nehézfém-kezelés mellett kezeletlen kontroll csoport beállítása is történt. A spermaminták expozíciós ideje 30 perc, valamint 120 perc volt. Az ikrás egyedektől 50-100 db ikraszemet fejtünk szárazon egy csoportba, melyet a 30 vagy 120 perces expozíciós idő letelte után a különböző koncentrációjú nehézfémekkel terhelt spermával termékenyítettünk. A termékenyítés után 5-10 percen belül vizet cseréltünk az ikratételeken, majd 26 ^{o}C-on inkubáltuk őket 48 órán át. 24 óra elteltével vizsgáltuk a termékenyülési arányt, valamint 48 óra elteltével a fejlődő embriók túlélését a kiindulási ikraszámhoz viszonyítva. Az esetleges deformitások kialakulásának vizsgálata a 24. és 48. órában is megtörtént. Kísérleteinket minden vizsgált nehézfém esetében 3 független ismétlésben végeztük el.

Az eredmények értékelése Graphpad Prism 5.0 statisztikai programmal történt. Kétszempontos variancia-analízis (ANOVA), illetve Bonferroni utóteszt segítségével vizsgáltuk az expozíciós idő, a nehézfém-koncentrációk, valamint ezek interakciójának hatását a termékenyülési arányra és a 48 órás túlélésre a kontroll csoporthoz viszonyítva, a különböző vizsgált nehézfémek esetében. A szignifikancia-szint minden esetben p=0,05 volt.

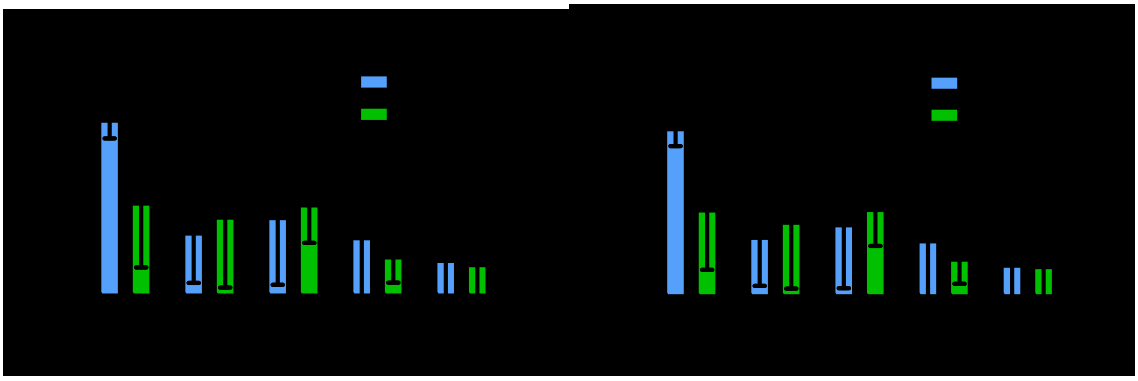
Eredmények

A Cr^{3+} esetében megállapítható, hogy a sperma expozíciós ideje nem volt hatással sem a termékenyülési arányra, sem a 48 órás túlélési adatokra, azonban a koncentráció hatása szignifikáns mindkét vizsgált végpont esetében (p=0,0071 és p=0,007). A sperma 50 mg/L Cr^{3+}-expozíciója esetében még nem volt megfigyelhető szignifikáns hatás egyik vizsgálati paraméter esetében sem, azonban a 100, 150 és 200 mg/L Cr^{3+}-expozíció jelentősen csökkentette az ikra termékenyülési arányát, valamint az embriók 48 órás túlélését is (1. ábra). A csökkenés azonban csak a sperma 120 percig tartó Cr^{3+}-kitettsége esetében volt megfigyelhető, a 30 perces kitettség hatása nem bizonyult szignifikánsnak. A két vizsgált változó (koncentráció és expozíciós idő) között nem állt fenn interakció.



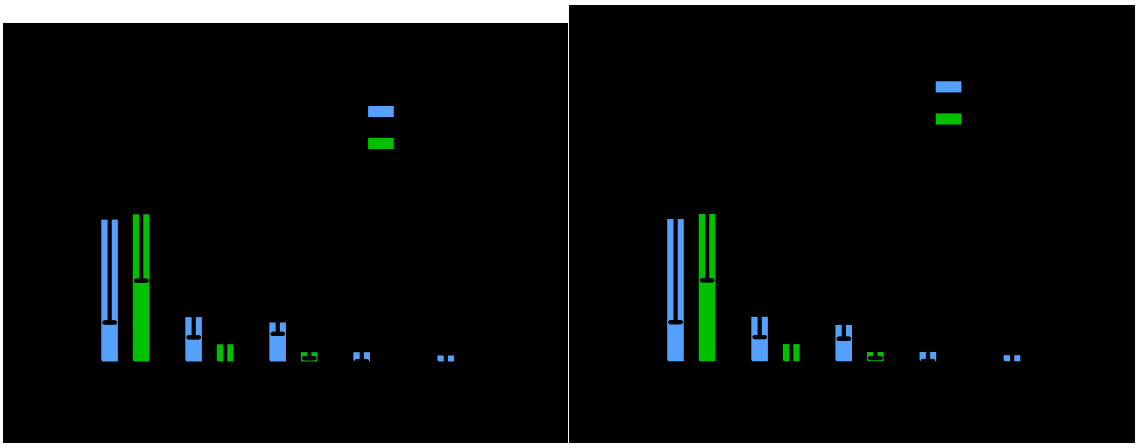
1. ábra: A zebradánió sperma Cr^{3+}-kitettségének hatása a termékenyülési rátára, valamint a fejlődő embriók 48 órás túlélésére. A különböző színű oszlopok a sperma különböző expozíciós idejű Cr^{3+}-kitettségét jelölik (kék: 30 perces expozíció, zöld: 120 perces expozíció). Csillag jelöli az adott expozíciós idő kontrolljához viszonyított szignifikáns különbséget (* p<0,05, ** p<0,01).

A Zn^{2+} esetében sem az expozíciós idő, sem a toxikus anyag koncentrációja nem volt szignifikáns hatással a termékenyülésre és az embriók 48 órás túlélésére (2. ábra). A két vizsgált változó között így interakció sem volt.



2. ábra: A zebradánió sperma Zn^{2+}-kitettségének hatása a termékenyülési rátára, valamint a fejlődő embriók 48 órás túlélésére. A különböző színű oszlopok a sperma különböző expozíciós idejű Zn^{2+}-kitettségét jelölik (kék: 30 perces expozíció, zöld: 120 perces expozíció).

A Ni^{2+} esetében is a Cr^{3+}-hoz hasonló tendencia figyelhető meg: a sperma expozíciós ideje nem volt hatással a termékenyülési arányra és a 48 órás túlélésre, azonban a koncentráció hatása szignifikáns ($p=0,0066$ mindkét esetben): már a sperma 600 mg/L Ni^{2+}-expozíciója esetében csökkent a termékenyülési ráta és az embriók 48 órás túlélése is, már 30 percig tartó Ni^{2+}-expozíció esetében (3. ábra). A sperma expozíciós idejének, valamint az alkalmazott nehézfém-koncentrációk növelésével a kiváltott hatás mértéke is párhuzamosan növekedett. A vizsgált változók között ez esetben sem volt megfigyelhető szignifikáns interakció.



3. ábra: A zebradánió sperma Ni^{2+}-kitettségének hatása a termékenyülési rátára, valamint a fejlődő embriók 48 órás túlélésére. A különböző színű oszlopok a sperma különböző expozíciós idejű Ni^{2+}-kitettségét jelölik (kék: 30 perces expozíció, zöld: 120 perces expozíció). Csillag jelöli az adott expozíciós idő kontrolljához viszonyított szignifikáns különbséget (* $p<0,05$, ** $p<0,01$, *** $p<0,001$).

Az embrionális deformitások (sziködéma, perikardiális ödéma, szikmegnagyobbodás, faroktorzulás) kialakulásának aránya nem különbözött szignifikánsan a kontroll csoportétól egyik nehézfém-kezelés esetében sem.

Következtetések

Eredményeinket összevetve korábbi, a sperma nehézfém-kitettségét vizsgáló publikációkkal (*Kollár et al. 2017abcd*) megállapítható, hogy az ikra termékenyülési aránya és az embriók 48 órás túlélése sokkal kevésbé érzékeny vizsgálati végpont, mint a sperma progresszív motilitása, vagy sebessége. Ennek oka az ikratételek eltérő minőségéből adódó variancia lehet. Mindamellett, hogy a motilitásvizsgálat nem függ az ikra minőségétől és ezáltal megbízhatóbb eredményt ad, a mozgási paraméterek valós időben (real-time) képesek jelezni a spermát érő toxikus hatásokat, míg a termékenyülési arány megállapítása legmegbízhatóbban csak a termékenyítést követő 24. óra után lehetséges. Ennek ellenére a termékenyülési ráta és a 48 órás túlélés is képes jelezni a sperma esetleges nehézfém-kitettségét, úgyhogy ezek vizsgálata CASA-rendszer hiányában indokolt lehet.

Köszönetnyilvánítás

A munka az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválósági Programjának támogatásával valósult meg.

Irodalomjegyzék:

- Abascal, F.J., Cosson, J., Fauvel, C. (2007): Characterization of sperm motility in sea bass: the effect of heavy metals and physicochemical variables on sperm motility. Journal of Fish Biology 70:509A–522A.
- Ciereszko, A., Dabrowski, K. (2000): In vitro effect of gossypol acetate on yellow perch (*Perca fluviatilis*) spermatozoa. Aquatic Toxicology 49:181-187.
- Billard, R., Roubaud, P. (1985): The effect of metals and cyanide on fertilization in rainbow trout (*Salmo gairdnei*). Water Research 19:209-214.
- Chyb, J., Kime, D.E., Mikolajczyk, T., Szczerbik, P., Epler, P. (2000): Influence of zinc on sperm motility of common carp – a computer assisted studies. Archives of Polish Fisheries 8:5-14.
- Chyb, J., Kime, D.E., Szczerbik, P., Mikolajczyk, T., Epler, P. (2001a): Computer assisted analysis (CASA) of common carp *Cyprinus carpio* L. spermatozoa motility in the presence of cadmium. Archives of Polish Fisheries 9:173-181.
- Chyb, J., Sokolowska-Mikolajczyk, T., Kime, D.E., Socha, M., Epler, P. (2001b): Influence of mercury on computer analysed sperm motility of common carp *Cyprinus carpio* L., in vitro. Archives of Polish Fisheries, 9:51-60.
- Dietrich, G.J., Dietrich, M., Kowalski, R.K., Dobosz, H.K., Demianowicz, W., Glogowski, J. (2010): Exposure of rainbow trout milt to mercury and cadmium alters sperm motility parameters and reproductive success. Aquatic Toxicology 97:277-284.
- Dietrich, M., Dietrich, G.J., Hliwa, P., Ciereszko, A. (2011): Carp transferrin can protect spermatozoa against toxic effects of cadmium ions. Comparative Biochemistry and Physiology – Part C 153:422-429.
- Dietrich, G.J., Ciereszko, A., Kowalski, R.K., Rzemieniecki, A., Bogdan, E., Demianowicz, W., Dietrich, M., Kujawa, R., Glogowski, J. (2012): Motility and fertilizing capacity of frozen/thawed sperm of Siberian sturgeon after a short-time exposure of fresh semen to mercury and cadmium. Journal of Applied Ichthyology 28:973-977.

- Ebrahimi, M. (2007): Effects of *in vivo* and *in vitro* Zinc and Cadmium Treatment on Sperm Steroidogenesis of the African Catfish *Clarias gairepinus*. Pakistan Journal of Biological Sciences 10(17):2862-2867.
- Fabbrocini, A., D'Adamo, R., Del Prete, F., Langellotti, A.L., Rinna, F., Silvestri, F., Sorrenti, G., Vitiello, V., Sansone, G. (2012): Cryopreserved semen in ecotoxicological bioassays: Sensitivity and reliability of cryopreserved *Sparus aurata* spermatozoa. Ecotoxicology and Environmental Safety 84:293-298.
- Hara, Y., Strussmann, C.A., Hashimoto, S. (2007): Assessment of short-term exposure to nonylphenol in Japanese medaka using sperm velocity and frequency of motile sperm. Archives of Environment Contamination and Toxicology 53:406-410.
- Hatef, A., Alavi, S.M.H., Linhartova, Z., Rodina, M., Policar, T., Linhart. O. (2010): In vitro effects of Bisphenol A on sperm motility characteristics in *Perca fluviatilis* L. (*Percidae*; Teleostei) Journal of Appied Ichthyology 26:696-701.
- Hatef, A., Alavi, S.M.H., Butts, I.A.E., Policar, T., Linhart, O. (2011): The mechanisms of action of mercury on sperm morphology adenosine-5'-triphosphate content and motility in *Perca fluviatilis* (*Percidae*; Teleostei). Environmental Toxicology and Chemistry 30:905-914.
- Horn, P., Zsilinszky, S. (1993): Akvarisztika. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 195-200. p.
- Khan, A.T., Weis, J.S. (1987): Effects of methylmercury on sperm and egg viability of two populations of Killifish (*Fundulus heterovlitus*) Archives of Environment Contamination and Toxicology 16:499-505.
- Kime, D.E., Ebrahimi, M., Nysten, K., Roelants, I., Rurangwa, E., Moore, H.D.M., Ollevier, F. (1996): Use of computer assisted sperm analysis (CASA) for monitoring the effects of pollution of sperm quality of fish; application to the effects of heavy metals. Aquatic Toxicology 36:223-237.
- Kollár, T., Kása, E., Ferincz, Á., Urbányi, B., Csenki-Bakos Zs., Horváth, Á. (2017a): A halsperma vizsgálatára alapozott toxikológiai tesztrendszerek kidolgozása. Professzorok az Európai Magyarországért Egyesület XIV. PhD-konferenciája, nemzetközi konferencia, Budapest, 2017. április 6., kivonat 29-35.p.
- Kollár, T., Kása, E., Csenki-Bakos, Zs., Ferincz, Á., Urbányi, B., Horváth, Á. (2017b): Development of an in vitro toxicological test system based on zebrafish (*Danio rerio*) sperm analysis. 10th European Zebrafish Meeting, Budapest, 2017. július 3-7., kivonat 369.p.
- Kollár, T., Kása, E., Ferincz, Á., Csorbai, B., Urbányi, B., Csenki-Bakos, Zs., Horváth, Á. (2017c): In vitro toxicology test system based on common carp (*Cyprinus carpio*) sperm analysis. 6th International Workshop on the Biology of Fish Gametes, Vodnany, Csehország, 2017. szeptember 4-7., kivonat 91.p.
- Kollár, T., Kása, E., Ferincz, Á., Csorbai, B., Urbányi, B., Csenki-Bakos, Zs., Horváth, Á. (2017d): Comparison of in vitro toxicity of seven heavy metals on zebrafish (*Danio rerio*) and common carp (*Cyprinus carpio*) sperm. Aquaculture Europe 2017, Dubrovnik, Horvátország, 2017. október 17-20., kivonat 609-610.
- Kutluyer,, F., Benzer, F., Erisir, M., Ögretmen, F., Inanan, B.E. (2016): The in vitro effect of cypermethrin on quality and oxidative stress indices of rainbow trout *Onchorhynchus mykiss* spermatozoa. Pesticide Biochemistry and Physiology 128: 63-67.
- Lahnsteiner, F., Mansour, N., Berger, B. (2004): The effect of inorganic pollutants on sperm motiliy of some freshwater teleosts. Journal of Fish Biology 65:1283-1298.

- Lehel,, J., Laczay, P. (2011): Toxikológia. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Budapest, 268 pp.
- Lele, Z., Krone, P. H. (1996): The zebrafish as a model system in developmental, toxicological and transgenic research. Biotechnology Advances, 14(1): 57-72.
- Li, Z.H., Li, P., Dzyuba, B., Randak, T. (2010a): Influence of environmental related concentrations of heavy metals on motility parameters and antioxidant responses in sturgeon sperm. Chemico-Biological Interactions 188:473-477.
- Li, Z.H., Li, P., Rodina, M., Randak, T. (2010b): Effect of human pharmaceutical Carbamazepine on the quality parameters and oxidative stress in common carp (*Cyprinus carpio* L.) spermatozoa. Chemosphere 80:530-534.
- Murack, P.J., Parrish, J., Barry, T.P. (2011): Effects of progesterone on sperm motility in fathead minnow (*Pimephales promelas*). Aquatic Toxicology 104:121-125.
- Nagy, Sz., Kakasi, B., Bercsényi, M. (2016): Flow cytometric detection of oxidative DNA damage in fish spermatozoa exposed to cadmium. Acta Veterinaria Hungarica 64(1):120-124.
- Rurangwa, E., Roelants, I., Huyskens, G., Ebrahimi, M., Kime, D.E., Ollevier, F. (1998): The minimum effective spermatozoa: egg ratio for artificial insemination and the effects of mercury on sperm motility and fertilization ability in *Clarias gariepinus*. Journal of Fish Biology 53:402-441.
- Rurangwa, E., Biegniewska, A., Slominska, E., Skorkowski, E.F., Ollevier, F. (2002): Effect of tributylin on adenylate content and enzyme activities of teleost sperm: a biochemical approach to study the mechanisms of toxicant reduced spermatozoa motility. Comparative Biochemistry and Physiology – Part C 131:335-344.
- Russel, W.M.S., Burch, R.L. (1959): The Principles of Humane Experimental Technique. Wheathampstead (UK): Universities Federation for Animal Welfare.
- Saad, A., Billard, R. (1987): Spermatozoa production and volume of semen collected after hormonal stimulation in the carp, *Cyprinus carpio*. Aquaculture 65: 67-77.
- Sarosiek, B., Pietrusewicz, M., Radziwoniuk, J., Glogowski, J. (2009): The effect of copper, zinc, mercury and cadmium on some enzyme activities in the common carp (*Cyprinus carpio L.*). Reproductive Biology 9(3):295-301.
- Van Look, K.J.W., Kime, D.E. (2003): Automated sperm morphology analysis in fishes: the effect of mercury on goldfish sperm. Journal of Fish Biology 63:1020-1033.

/Lektorálták: Dr. Melles Hagos Tewolde és Dr. Tariszka Éva/

Absztrakt

A cél-volatilitás alapok (target volatility fund, TVF) – ahol egy kockázatos és egy kockázatmentes eszköz portfolióját dinamikusan újrasúlyozzák egy előzetesen meghatározott cél-volatilitásszint elérése érdekében – a válságot követő években egyre nagyobb népszerűségnek örvendtek. Segítségükkel a „változó annuitás" (variable annuity, VA) termékek kiírói biztosítani tudják a befektetők számára vonzó garanciákat úgy, hogy közben azok költségei megengedhető szinten maradnak. Ezen garanciák ára azonban nagyban függ a modellezési feltételektől. Tanulmányomban opciók árazása révén azt vizsgálom, hogy a modellválasztás milyen hatással van ezen garanciák költségeire. A meglévő irodalom egyik elemzését kiterjesztem a Barndorff-Nielsen-Shephard modellre és egy sztochasztikus idejű Lévy-folyamatra.

Kulcsszavak: cél-volatilitás alap, sztochasztikus modell, opció, garancia költsége

JEL kódok: C63, C65, G13

1. Bevezetés

A legutóbbi hitel- és államadósság-válság hosszútávú következményeit a befektetők közül talán az intézményi befektetők szenvedték meg a legnagyobb mértékben. A pénzügyi felfordulás okozta általános hozamcsökkenés kettős nyomást helyezett rájuk: egyrészt hosszú távú értéket kellett létrehozniuk egy alacsony kamatkörnyezetben, másrészt pedig mindezt szigorúbb szabályozás mellett kellett megtenniük. A válságot követő piaci helyzetben az egyre csökkenő hozamok mellett ráadásul a tisztán tőkebefektetések egyre kevésbé voltak vonzóak a nyugdíjalapok és az életbiztosítók számára. Ennek oka a szabályozói visszatartó intézkedések, valamint a gyakran megfigyelt magas implicit volatilitás fedezési és garancia költségekre gyakorolt negatív hatása. Például 2007 és 2009 között, a hitelválság alatt a magas volatilitásszint és a zuhanó árak következtében az olyan hagyományos termékek, mint a CPPI (constant portfolio proportion insurance) áttörték a garantált minimum korlátot, amely maga után vonta a kibocsátók számára a piaccal konzisztens garanciaköltségek növekedését és egyúttal a biztosítottak számára az alapok leértékelődését is. (Torricelli, 2017)

Ebben a bizonytalan piaci környezetben egyre népszerűbbé váltak a cél-volatilitás alapok (target volatility fund, TVF), amelyek egy kockázatos (általában részvény vagy részvényindex) és egy kockázatmentes eszköz dinamikus újrasúlyozása révén kívánnak fenntartani egy előre meghatározott, stabil volatilitás szintet. Konstrukciójukból adódóan ezek az eszközök természetes módon kontrollálják a garanciaköltségeket, miközben felső korlátot is nyújtanak a kockázatos eszköz felé való kitettségre nézve. (Morrison és Tadrowski, 2013)

A TVF előnyei és a felmerülő érdekes problémák ellenére a szakirodalomban mindezidáig kevés tanulmány született a témával kapcsolatban. Továbbra is kérdés például, hogy pontosan milyen piaci körülmények, illetve modellezési feltételek mellett teljesít az ígéreteknek megfelelően, ha egyáltalán vannak ilyenek. A cél-volatilitás alapokkal és az azokat megvalósító stratégiákkal

[1] A Budapesti Corvinus Egyetem Közgazdaságtani Doktori Iskola PhD hallgatója, a Pallas Athéné Domus Educationis Alapítvány ösztöndíjasa. Email: gabor.kondor@uni-corvinus.hu

kapcsolatos legkorábbi tanulmányok főként a portfólió menedzsmentre és a kockázat-hozam elemzésre koncentráltak. Chew (2011) és Xue (2012) empirikus szcenáriók segítségével vizsgálták, hogy a cél-volatilitás alkalmazása és a kapcsolódó struktúrált termékek jobb kockázat-hozam profillal rendelkeznek-e, mint a tisztán kockázatos befektetések, vagy sem. Továbbá Hocquard et al. (2013) a vastag farkú eloszlásokból fakadó kockázatok elkerülése végett tárgyal egy konstans volatilitást megcélzó, kockázatkezelési keretet. (Torricelli, 2017)

Morrison és Tadrowski (2013) cél-volatilitás alapra kiírt opciókból származó volatilitás mosolyt és ferdeséget vizsgálnak, valamint azt a kérdést igyekeznek megválaszolni, hogy a modellválasztás milyen hatással van a TVF-re kiírt opciók költségére. Teszik mindezt három népszerűbb modell, a Black-Scholes, a Heston- és egy sztochasztikus volatilitású, ugró diffúziós (stochastic volatility jump diffusion, SVJD) modell esetén. Kim és Enke (2016) egy neurális hálózattal történő volatilitás-előrejelző módszert hasonlít össze más hasonló célt szolgáló eljárásokkal egy cél-volatilitáson alapuló eszközallokációs stratégia esetén, és azt vizsgálja, hogy melyik teljesít a legjobban. Végül említést érdemel Torricelli (2017) munkája, amelyben a szerző elsőként alkalmaz teljesen megfigyelhető piaci árakon alapuló, folytonos idejű, pénzügyi matematikai modellt cél-volatilitás stratégiákra. Ez a keret lehetővé teszi a TVF-re kiírt derivatívák árazását is.[2]

Ebben a tanulmányban Morrison és Tadrowski (2013) elemzését terjesztem ki további sztochasztikus modellekre, elsősorban a Barndorff-Nielsen--Shephard modellre és másodsorban egy sztochasztikus idejű Lévy-folyamatra, pontosabban Variancia Gamma folyamatra Gamma--Ornstein-Uhlenbeck sztochasztikus idővel.

A 2. fejezetben ismertetem az elemzési keretet, beleértve a kalibrált modellek paramétereit is. A 3. fejezetben bemutatom az eredményeket, végül a 4. fejezetben összegzek.

2. Az elemzési keret

A változó annuitás (variable annuity, VA) termékek olyan eszközök, amelyek biztosítanak valamilyen garantált minimumot, az efölötti kifizetés pedig a kezelt portfólió teljesítményétől függ. Morrison és Tadrowski (2013) ezen termékek kiíróinak szempontjából közelíti meg a TVF-re szóló opciók árazásának kérdését. Ugyanis, ha a VA termék kiírója egy TVF-et használ alaptermékként, akkor a garantált minimum kifizetéséhez célszerű egy put opciót vennie olyan kötési árfolyammal, amely pont megegyezik a garancia szintjével. Ekkor a garancia költsége pont a put opció ára lesz.

Azt, hogy hogyan függ a TVF-re kiírt opció ára a modellválasztástól, tulajdonképpen Monte-Carlo szimuláció segítségével vizsgálják. Az elemzés lépései a következők:

1. A TVF-ben szereplő kockázatos eszközhöz kalibrálják a vizsgálni kívánt modelleket (Black-Scholes, Heston- és SVJD modellek). A szerzők az EuroStoxx 50 indexet választották alaptermékként.
2. Ezután a kalibrált modellek szerint szimulálják az alaptermék, vagyis az index értékének alakulását, amelyből egyből meg is határozzák az indexet, mint kockázatos eszközt használó cél-volatilitás alap értékfolyamatát is.

[2] Néhány további kapcsolódó hivatkozás található Torricelli (2017) cikkében.

3. A szimulációk segítségével 5000 szcenáriót generálnak minden egyes modell esetében, és ezek segítségével kiszámítják különböző lejáratokra és kötési árfolyamokra a megfelelő, TVF-re szóló put opciók értékeit.

4. Végül az implicit volatilitások visszaszámításával megvizsgálják a különböző modellek esetén kapott eredményeket, valamint számszerűleg meghatározzák az ATM put opciók árainak százalékos eltéréseit is.[3]

A cikk elemzésének kiterjesztéséhez én is ezeket a lépéseket valósítom meg MATLAB segítségével, azzal a különbséggel, hogy én call opciók értékeit vizsgálom, ami érdemben nem változtat az elemzésen és az eredményeken. Kockázatos eszközként az S&P 500 indexet használom, amelynek kezdőértéke a 2017. október 9-ei záró árfolyam: S_0 = 2544,73. A modellben a kockázatmentes eszköz szerepét pedig egy bankbetétet tölti be, amelynek hozama az ugyanezen a napon megfigyelt, egy éves USD LIBOR kamatláb: r = 1,809%.

A vizsgált sztochasztikus modellek a Black-Scholes, a Heston- és a Bates-modellek (utóbbi az SVJD modell) mellett a Barndorff-Nielsen--Shephard (BNS) modell és egy sztochasztikus idejű Lévy-folyamat, konkrétan Variancia Gamma (VG) folyamat Gamma--Ornstein-Uhlenbeck (GOU) sztochasztikus idővel[4]. A Black-Scholes modell kalibrálását a konstans évesített volatilitás paraméter meghatározása jelentette, amit az S&P 500 index előző két éves historikus záróáraiból számítottam. A többi modellt az S&P 500 index 2017. október 9-ei opciós piacához kalibráltam a Direkt integrálás[5] módszer segítségével. Ehhez összesen 90, különböző lejáratú és kötési árfolyamú call opciót vettem figyelembe, amelyek gyakorlatilag egy opciós felületet határoznak meg. A kalibráció során kapott paramétereket az alábbi táblázat foglalja össze:

BS				
$\sigma = 0{,}1136$				
Heston				
$\sigma_0 = 0{,}0668$	$\eta = 0{,}0700$	$\kappa = 0{,}0194$	$\theta = 0{,}0151$	$\rho = 1{,}0000$
Bates				
$\sigma_0 = 0{,}0667$	$\eta = 0{,}2561$	$\kappa = 0{,}0050$	$\theta = 0{,}0149$	$\rho = 1{,}0000$
$\lambda = 0{,}0501$	$\mu_J = 0{,}0100$	$\sigma_J = 0{,}0100$		
BNS				
$a = 9{,}3174$	$b = 1500$	$\lambda = 6{,}8709$	$\rho = -1{,}10e-08$	$\sigma_0 = 0{,}0037$
VG-GOU				
$C = 254{,}1792$	$G = 423{,}8038$	$M = 319{,}0992$		
$\lambda = 1{,}8960$	$a = 11{,}3757$	$b = 11{,}9897$		

1. táblázat. A kalibrálás során kapott paraméterek az egyes modellek esetén.

[3] Morrison és Tadrowski (2013) ezek mellett még az újrasúlyozási gyakoriságok változtatásának hatását is vizsgálja. Ez nem tárgya jelen tanulmánynak, viszont érdemes kiterjeszteni az elemzést erre is.

[4] A Black-Scholes modelltől eltekintve a modellek pontos leírása és a karakterisztikus függvényük képlete megtalálható a Kilin (2011) és a Scoutens et al. (2004) cikkekben.

[5] A kalibráció menetének leírása és az illeszkedés jóságát mérő mutatók képletei a Kilin (2011) és a Scoutens et al. (2004) tanulmányokban szerepelnek.

A kapott paraméterek között szokatlannak tűnhet számunkra a Heston- és Bates-modellek esetén a ρ értéke, vagyis az árfolyamat és a volatilitás dinamikájának nagyfokú pozitív korrelációja. Értelmezésem szerint ez azt jelenti, hogy a volatilisebb időszakok során jobban nőnek a részvényárfolyamok. Megfigyelhetjük még ugyanezen modellek esetén a hosszútávú varianciák jelentősen eltérő értékét, valamint a Bates-modellt illetően a nagyon ritka ugrásoknak megfelelő, alacsony λ paramétert.

Végül szemet szúrhat a BNS modell b paraméterének nagy értéke. Az előzetes futtatások során azt tapasztaltam, hogy minél nagyobb ennek a változónak az értéke, annál jobban illeszkedik a modell, és annál reálisabb trajektóriákat kapok. Viszont ezzel egyetemben a modell diszkretizálásból adódó hibái is nőttek. Ez a határ, belegondolva a b paraméter szerepébe, ésszerűnek tűnt, és még elfogadható mértékű diszkretizálási hibákkal járt együtt.

A TVF szimulálását Morrison és Tadrowski (2013) elemzésének megfelelően implementáltam. A cél-volatilitás stratégia lényege, hogy a TVF volatilitása a lehető legközelebb legyen az előre megadott cél-volatilitáshoz. Ehhez egy tipikus dinamikus újrasúlyozási stratégiát alkalmazunk, ahol a t újrasúlyozási időpillanatban a kockázatos eszköz súlya

$$\mathbf{w}_t^{\mathbf{equity}} = \min\left(\frac{\sigma_{target}}{\hat{\sigma}_t^{equity}}, \mathbf{100\%}\right), \tag{1}$$

ahol σ_{target} a cél-volatilitás, $\hat{\sigma}_t^{equity}$ pedig a t és $t + \Delta t$ közötti hozam volatilitásának becslése. A kockázatos eszközbe fektethető maximális súlyt -ra állítjuk, vagyis ha a becsült volatilitás túl kicsi, nem alkalmazunk tőkeáttételt a kívánt volatilitás elérése érdekében. Ezzel a stratégiával, ha tökéletesen meg tudjuk becsülni a következő újrasúlyozási időszakban adódó volatilitást, és persze, hogyha ez mindig nagyobb, mint a cél-volatilitás, akkor a TVF volatilitása pontosan a cél-volatilitás lesz.

A gyakorlatban természetesen nem tudjuk pontosan megadni a jövőbeli volatilitást, csupán becsülhetjük. Erre a célra az Exponenciális Súlyozású Mozgó Átlagot (EWMA) alkalmazzuk, amellyel a kockázatos eszköz t és $t + \Delta t$ közötti loghozamának becsült volatilitását a

$$\left(\hat{\sigma}_t^{equity}\right)^2 = \lambda\left(\hat{\sigma}_{t-\Delta t}^{equity}\right)^2 + (1-\lambda)\frac{1}{\Delta t}\log^2\left(\frac{S_t}{S_{t-\Delta t}}\right) \tag{2}$$

képlet alapján kapjuk meg, ahol S_t az index értéke a t időpontban. Az elemzéseim során $\Delta t = 1$, vagyis egy üzleti nap választással élek, és egy éven belül 252 üzleti napot tekintek. A (2) formulában a λ paraméter szabályozza az exponenciális lecsengés gyorsaságát, nagyobb érték esetén lassabb a lecsengés. Az adatokat átlagosan $\frac{\Delta t}{1-\lambda}$ napra visszamenően vesszük figyelembe, így esetünkben, $\lambda = 0{,}99$ választással ez az időszak 100 nap, vagyis nagyjából 0,4 év.

A TVF volatilitása annak megfelelően közelíti jól a cél-volatilitást, hogy mennyire pontosan becsüljük meg a következő időszakban adódó volatilitást. Ha túlbecsüljük a következő időszaki volatilitást, akkor túl keveset allokálunk a kockázatos eszközbe így a cél-volatilitásnál kisebb értéket érünk el, ha pedig alulbecsüljük, akkor túl nagy lesz a kockázatos eszköz súlya, aminek eredményeképpen a TVF volatilitása meghaladja a cél-volatilitást. A következőekben megnézzük, hogy az alaptermék dinamikájának választásától függően mekkora hatása van a becslési hibának a garantált rész költségére.

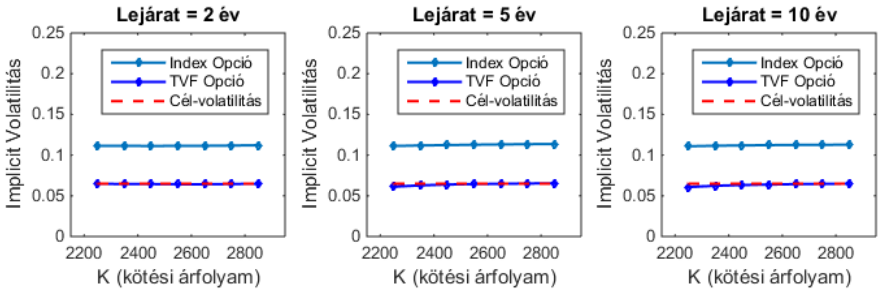
3. Eredmények

Az előzetes futtatásaim során azt tapasztaltam, hogy ha túl alacsonynak választjuk a cél-volatilitást, akkor a szimulált TVF árából az esetek nagy részében nem tudtam implicit volatilitást számolni. Ugyanakkor az is fontos, hogy túl nagynak se válasszuk, hiszen ekkor meghaladhatjuk a kockázatos eszköz volatilitását, aminek következtében a TVF portfóliónk teljes egészében kockázatos eszközből állna, de még így sem érnénk el a megcélzott volatilitás szintet. Ezeket figyelembe véve, a cél-volatilitást az elemzéseim során 6,5%-nak választottam.

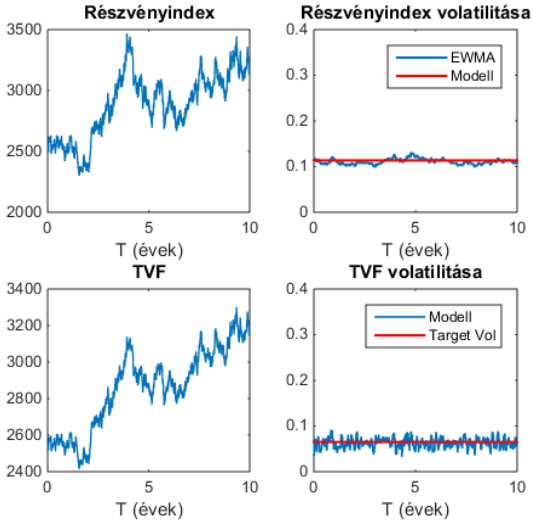
Morrison és Tadrowski (2013) munkájához hasonlóan az implicit volatilitásokat én is ugyanarra a három lejáratra, 2, 5 és 10 évre rajzoltattam ki. Itt megfigyelhetőek voltak tipikus ábrák, ugyanakkor az újbóli futtatások során többször is tapasztaltam ezektől eltérő eredményeket, mint pl. plusz ferdeség az implicit volatilitás görbében, vagy hogy az algoritmus nem is tudta meghatározni az implicit volatilitás értékét. Ezeknek a jelenségeknek a hátterében többek között diszkretizálási hiba is állhat, de még nem tisztázott a mibenlétük. Tanulmányomban a tipikusnak mondható ábrákat szerepeltetem.

Black-Scholes modell

A Black-Scholes modellből kapott implicit volatilitás görbék az 1. ábra láthatóak. A görbék szinte teljesen vízszintesek, ami tükrözi az esetleges előzetes elvárásainkat.



1. ábra. Implicit volatilitások a Black-Scholes modellben különböző lejáratok esetén



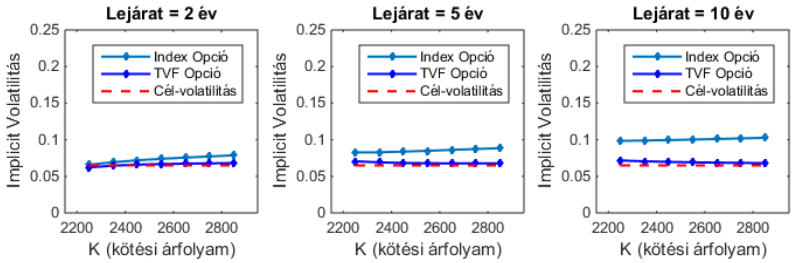
2. ábra. Egy generált szcenárió a Black-Scholes modell esetén

Ha szemügyre veszünk egy trajektóriát a 2. ábra, akkor egyrészt megfigyelhetjük, hogy a részvényindex és a TVF értékének alakulása rendkívül hasonló, szinte csak a skálázásban térnek

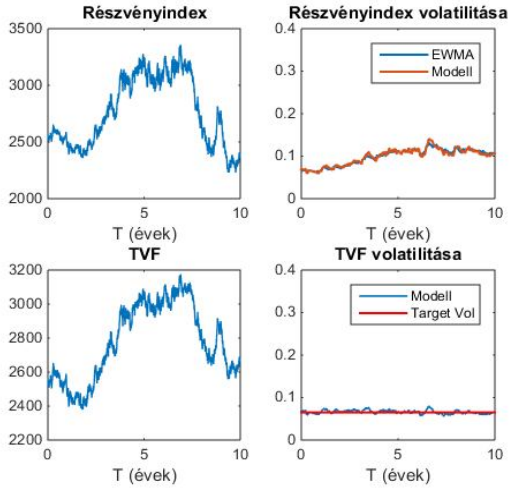
el (bal oldal). Másrészt pedig az EWMA becslő relatíve jól működik, aminek eredményeképpen a TVF volatilitása a cél-volatilitás körül mozog (jobb oldal).

Heston-modell

A Heston-modellnél a 3. ábra alapján azt mondhatjuk, hogy a modell kezdeti alacsony volatilitásszintjének következtében a 2 éves lejáratnál nagyon közel van egymáshoz az index és a TVF opció implicit volatilitás görbéje. A későbbi lejáratoknál a távolság nő az implicit volatilitások között, ugyanakkor megfigyelhetünk egy kis ferdeséget az alacsony kötési árfolyamoknál, mind az index opció, mind a TVF opció esetén is. Ahogy azt a 4. ábra mutatja, az EWMA becslés elég jól követi egy kis késleltetéssel és simítással az index volatilitását, és így a TVF volatilitása a cél-volatilitás körül mozog. Mégis, az implicit volatilitás görbék mutatják, hogy ebben az esetben nem tudjuk kellőképpen megragadni a kívánt szintet, ami végül a TVF opció implicit volatilitás szintjének növekedésében csapódik le.



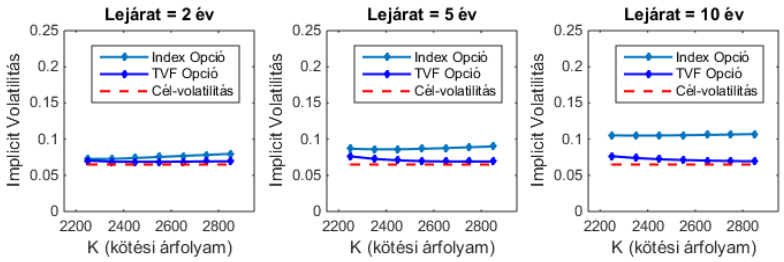
3. ábra. Implicit volatilitások a Heston-modellben különböző lejáratok esetén



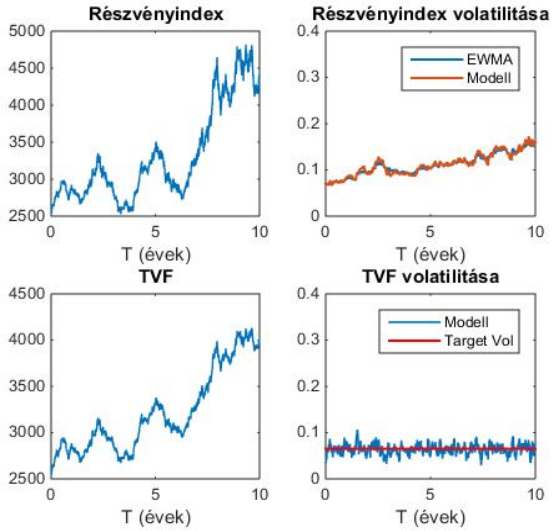
4. ábra. Egy generált szcenárió a Heston-modell esetén

Bates-modell

Habár a kalibrált Heston- és a Bates-modell paraméterei között jelentős eltéréseket láthattunk, az eredmények alapján hasonlóan teljesítenek ebben a keretben. A különbség a 6. ábra alapján egyrészt abban mutatkozik meg, hogy a TVF volatilitása jellemzően nagyobb szórással mozog a cél-volatilitás szint körül, valamint az 5. ábra megfigyelve azt láthatjuk, hogy a későbbi lejáratok esetén nagyobb mértékű ferdeséget tapasztalunk az alacsony kötési árfolyamoknál, amely a kötési árfolyam növekedésével, csakúgy, mint a Heston-modellnél, kisimulni látszik.



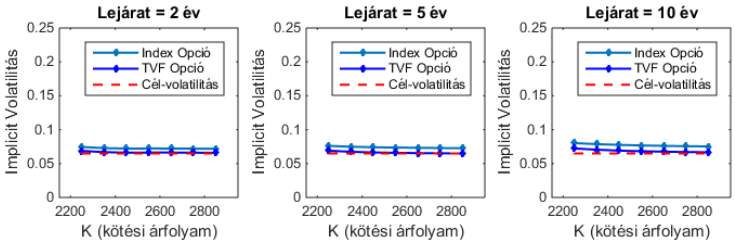
5. ábra. Implicit volatilitások a Bates-modellben különböző lejáratok esetén



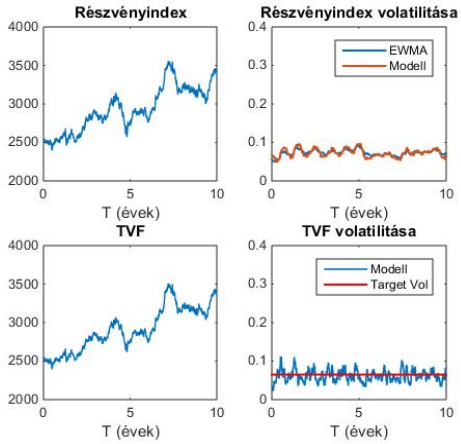
6. ábra. Egy generált szcenárió a Bates-modell esetén

Barndorff-Nielsen--Shephard (BNS) modell

A BNS modell esetén a 7. ábra azt láthatjuk, hogy az index opció implicit volatilitásai végig az előző három modell szintjei alatt realizálódnak. A görbék a kötési árfolyamok tekintetében enyhe ferdeséget mutatnak, időben előrehaladva pedig csekély szintemelkedést figyelhetünk meg. A 8. ábra alapján azt mondhatjuk, hogy az EWMA becslő jelen esetben is jól működik, viszont a TVF volatilitásánál már a korábbiaknál nagyobb kilengéssel találkozhatunk. Mindennek ellenére a TVF opció implicit volatilitás szintje rendkívül közel van a cél-volatilitáshoz.



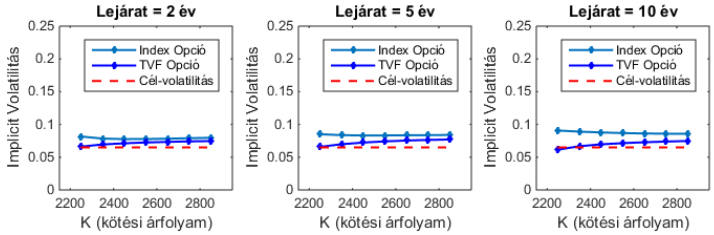
7. ábra. Implicit volatilitások a BNS modellben különböző lejáratok esetén



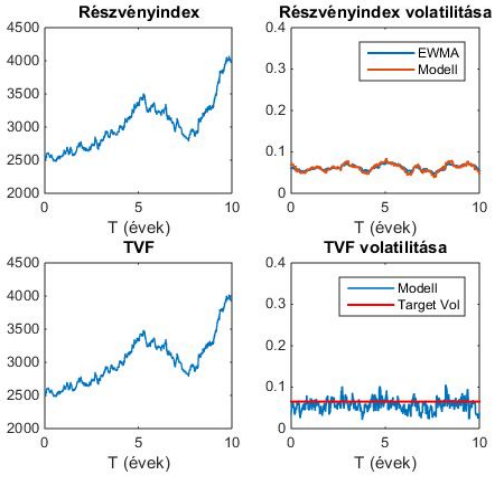
8. ábra. Egy generált szcenárió a BNS modell esetén

Variancia Gamma folyamat Gamma--Ornstein-Uhlenbeck sztochasztikus idővel (VGGOU modell)

Végül az utolsó vizsgált modell, a VGGOU modell eredményeit szemügyre véve egy újszerű "sémával" találjuk szembe magunkat. A 9. ábra alapján az index opció implicit volatilitás görbéiben kis mértékű ferdeség látható, a lejáratok szerint előre haladva pedig a görbék szintje fokozatosan emelkedik. Ugyanakkor, a TVF opció implicit volatilitás görbéiben megfigyelhető ferdeség ellentétes irányú, vagyis a kötési árfolyamok függvényében növekszik az implicit volatilitás, és a görbék nagyrészt a cél-volatilitás szint fölött helyezkednek el. A 10. ábra azt mutatja, hogy az EWMA becslés ebben az esetben is viszonylag jól működik, a TVF volatilitása viszont nagyrészt a cél-volatilitásszint alatt van.



9. ábra. Implicit volatilitások a VGGOU-modellben különböző lejáratok esetén



10. ábra. Egy generált szcenárió a VGGOU-modell esetén

Összességében azt mondhatjuk az implicit volatilitás görbék alapján, hogy az egyes modellek között jellegzetesnek tűnő eltérések figyelhetőek meg. Az utolsó két vizsgált modell eredményei nem igazán intuitívak, és a pontos megértésükhöz véleményem szerint további, illetve mélyebb elemzésekre van még szükség.

A modellek összehasonlításához végül még szimulációk segítségével meghatároztam az ATM call TVF opciók árait, amelyeket a 2. táblázat foglal össze. Az opciók árai közötti eltérések nem drasztikusak, aminek az oka részben az S&P 500 részvényindex, mint kockázatos eszköz választásában gyökerezhet. A táblázat alapján a cél-volatilitás szintet legjobban megközelítő Black-Scholes és BNS opciók árai hasonlóak, ezektől valamivel drágábbak a Heston- és Bates-modellek esetén értékelt opciók, végül a legnagyobb opcióárral akkor találkozunk, ha VGGOU modellel írjuk le a kockázatos eszköz dinamikáját. Mivel a szimulációk következtében az opcióáraknál szerepet játszik a véletlen is, fontos, hogy ezeket a viszonyításokat fenntartással kezeljük. Pontosabb és megbízhatóbb eredmények érdekében mindenképpen érdemes lenne további elemzéseket is végrehajtani, egyrészt a szcenáriók számának növelésével, másrészt pedig olyan kockázatos eszközt választva, amelynek volatilitása sokkal nagyobb, hogy az eddigi jellegzetesnek tűnő eltérések sokkal jobban megfigyelhetőek és elemezhetőek legyenek.

Modell \ T	2 Év	5 Év	10 Év
BS	142,3	276,5	465,6
Heston	146,8	278,1	480,3
Bates	143,0	280,3	481,3
BNS	139,6	275,5	465,0
VGGOU	149,3	296,5	495,7

2. táblázat. ATM call TVF opciók árai szimulációval, különböző modellek és lejáratok (T) esetén, 5000 szcenárió felhasználásával, 6,5%-os cél-volatilitás szint mellett.

4. Összegzés

Tanulmányomban Morrison és Tadrowski (2013) munkáját vettem alapul, akik a "változó annuitás" (variable annuity, VA) termékek alaptermékeként is szolgáló cél-volatilitás alapokat (target volatility fund, TVF) vizsgálják. Pontosabban, azt tárgyalják, hogy a VA termékek által biztosított garanciák szempontjából is lényeges, TVF-re kiírt opciók árai mennyiben térnek el, ha a TVF részét képező kockázatos eszköz dinamikájának leírására különböző modelleket választanak.

A szerzőpáros egyaránt vizsgálja a különböző sztochasztikus modellek és az újrasúlyozási gyakoriságok választásának hatásait is. Az elemzésemmel én ezek közül az első határait terjesztem ki úgy, hogy az eredetileg vizsgált Black-Scholes, Heston- és Bates-modellek körébe beveszem a Barndorff-Nielsen--Shephard modellt és egy sztochasztikus idejű Lévy-folyamatot is, pontosabban egy Variancia Gamma folyamatot Gamma--Ornstein-Uhlenbeck sztochasztikus idővel.

Az elemzéshez az S&P 500 részvényindexhez kalibráltam a modelleket, és szimulációk segítségével vizsgáltam a kockázatos eszközre, valamint az abból kapott TVF-re kiírt opciók implicit volatilitásait, továbbá az ATM call TVF opciók árait is. Habár jellegzetes eltéréseket

találtam az egyes modellek esetén, ezek az elvégzett kísérletek száma (5000 szcenárió) és az S&P 500 index eleve alacsony volatilitás szintje miatt véleményem szerint még nem meghatározóak.

Ahhoz, hogy egyértelműen ki tudjuk jelenteni, hogy a modellek választása szignifikánsan befolyásolja a garanciák költségeit, további vizsgálatokra van szükség. Érdemes lenne olyan kockázatos eszközöket alapul venni, melyek volatilitás szintje eleve magasabb, hogy a modellek karakterisztikái jobban érvényesülhessenek. Emellett a pontosabb eredmények végett a szcenáriók számának növelése is szükséges.

További vizsgálatok tárgyát képezhetik még újabb sztochasztikus modellek bevonása az elemzési keretbe, mint pl. sztochasztikus idejű Lévy-folyamatok NIG Lévy-folyamattal vagy CIR sztochasztikus órával, vagy CGMY modell, stb. Végül Kim és Enke (2016) nyomán azt is érdemes lenne tanulmányozni, hogy mi a hatása az eddig elemzett (vagy akár egy még jobban kibővített) keretben a volatilitás előrejelzésére szolgáló különböző módszereknek.

Hivatkozások:

- Chew, L. (2011). Target volatility asset allocation strategy. Society of Actuaries International News.
- Hocquard, A., Ng, S., és Papageorgiou, N. (2013). A constant-volatility framework for managing tail risk. The Journal of Portfolio Management, 39(2):28-40.
- Kilin, F. (2011). Accelerating the calibration of stochastic volatility models. The Journal of Derivatives, 18(3):7-16.
- Kim, Y. és Enke, D. (2016). Using neural networks to forecast volatility for an asset allocation strategy based on the target volatility. Procedia Computer Science, 95:281-286.
- Morrison, S. és Tadrowski, L. (2013). Guarantees and target volatility funds. Moody's Analytics B&H Research series.
- Schoutens, W., Simons, E., és Tistaert, J. (2004). A perfect calibration! Now what? Wilmott Magazine, pages 66-78. doi: 10.1002/wilm.42820040216.
- Torricelli, L. (2017). Assessing target volatility investment strategies using stochastic delayed differential models. SSRN. URL http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2902063.
- Xue, Y. (2011). Target volatility: an effiective risk management tool for VA? Society of Actuaries

Lehofer Anna: Homofon titkosírások megfejtési kísérlete hierarchikus klaszterezéssel -
/Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem; Tudományfilozófia és Tudománytörténet Doktori Iskola/

/Lektorálták: Dr. Nagy László és Bátyai László/

Jelen tanulmányban azt vizsgálom meg, hogy a Copiale kód esetében eredménnyel alkalmazott hierarchikus klaszterezés módszerét lehet-e kora újkori magyar homofonikus titkosírásokon is hatékonyan alkalmazni. A homofon titkosírásokon végzett tesztelést egy olyan fokozatos rendszerben végzem, amelyben először egy már megfejtett homofon titkosírás nyújt segítséget a módszer rekonstruálásában. Második lépcsőben mesterséges homofon titkosírásokat hozok létre, hogy az felhasznált magyar nyelvű nyíltszöveg ismeretében állapíthassam meg a módszer hatékonyságát. Végezetül pedig két valódi, kora újkori levelet vizsgálok meg hierarchikus klaszterezéssel.

1. Bevezetés

A kriptológia titkosírással (kriptográfia) és titkosírások megfejtésével (kriptoanalízis) foglalkozó tudomány. Az e területen kutatók számára számos levéltár, magángyűjtemény rejt még megfejtetlen, titkosírással írt iratokat, leveleket. Jómagam magyar vonatkozású kéziratok után kutatva találtam rá a Wesselényi összeesküvés néven elhíresült szervezkedés egyes titkosított irataira, s kezdtem így kora újkori magyar titkosírásokkal foglalkozni. A kutatásom szempontjából releváns anyagok fellelhetők a Magyar Országos Levéltár[1], a bécsi Haus-, Hof- und Staatsarchiv[2] polcain, valamint Teleki Mihály nyolc kötetben kiadott levelezésében[3].

A kriptológia feladványait számos tudományterület irányából megközelíthetjük - nyelvészeket, filológusokat, matematikusokat, történészeket, informatikusokat vagy akár paleográfusokat is találunk a tudományterület művelői között.

2. A kora újkor titkos levelei

A kora újkor titkos levelei Magyarországon jellemzően kétféle titkosítási eljárással íródtak: a levelek zömét monoalfabetikus és homofonikus titkosírással kódolták. A titkos üzenetváltás egyszerű modelljében az üzenet küldője egy *titkosíráskulcs* segítségével kódol egy nyílt szöveget, majd eljuttatja a titkos üzenetet címzettjéhez. A címzett ugyanazt a kulcsot használva áll neki a *kódszöveg* felfejtésének, amelynek eredményeképp elolvashatja az eredeti *nyíltszöveget*.

Monoalfabetikus titkosításról beszélünk azon esetekben, amikor a nyílt ábécé egy-egy betűjéhez egy-egy kódkaraktert rendelünk. Így például egy 26 betűs ábécéhez egy 26 karakterből álló kódábécét társítunk. A *homofonikus* titkosírások ennél bonyolultabbak, egy-egy nyíltábécébeli betűhöz (vagy akár az összeshez) nem csak egy-egy kódkaraktert rendelnek, hanem többet is, amelyeket a kódolás során önkényesen váltogatnak. Ennek következtében sokkal nehezebb az ilyen mód titkosított üzenetek dekódolása.

Monoalfabetikus titkosírásokat megfejteni akár egyszerű is lehet. A kódkarakterek gyakoriságának elemzése után, összevetve az eredményt a feltételezett nyelv betűgyakoriságával, máris tudni véljük,

1 MOL, E 190, Arch Fam. Rakóczi, 42. doboz, 5 tétel, 494, 500, 524, 577 sz; 43. doboz, 5 tétel, 597, 629, 680, 862 sz; 44. doboz, 5 tétel, pl 886, 891-893, 897, 901, 904, 909, 924, 926

2 ÖStA HHStA Ungarische Akten Specialia Verschwörerakten VII. Varia (Pressburger Kommission etc.) Fasc. 327. Konv. D. Chiffres 1664-1668, fol 35-37, 62, 63

3 Teleki Mihály Levelezése I.-VIII. (Budapest, Magyar Történelmi Társulat, 1905-1926)

hogy egyes kódkarakterek milyen nyíltábécébeli betűnek feleltethetők meg. Támaszkodhatunk többször ismétlődő karaktersorozatokra, kereshetünk sajátos karaktermintázatokat, amelyek a nyíltszöveg betűinek mintázatát tükrözik, de egy magánhangzó-mássalhangzó analízis is közelebb vihet minket a nyílt betűk megtalálásához. Monoalfabetikus titkosírások megfejtéséhez tehát bőséges eszköztár áll rendelkezésünkre.

Kevésbé mondható ez el a homofonikus titkosírásokról. Ezeknél egy megfelelően összeállított és helyesen alkalmazott titkosíráskulcs eredményezhet közel egyenletes eloszlást is a kódkarakterek gyakoriságában, megnehezítve ezzel a kódfejtők munkáját. A szavak mintázatai sem rajzolódnak ki a kódszövegben, hiszen egy-egy nyílt betűt többféle kódkarakter is jelölhet. Hasonló okokból a magánhangzó-mássalhangzó elemzés sem hoz eredményt. Az eszköztár tehát, ami a monoalfabetikus titkosírásoknál elvezethet a megfejtésig, a fejlettebb homofon rendszereknél nem jelent semmiféle támpontot.

Ilyen típusú titkosírások megfejtésére tett kísérletekről, sőt, sikeres megfejtésekről is van már tudomásunk. A 18. századból származó híres Copiale kódról[4] például kitartó kódtörő munka révén derült ki, hogy valójában egy szabadkőműves szekta, az okulisták beavatási szertartásának kézikönyve. A következőkben a Copiale kód esetében is alkalmazott statisztikai módszer, a hierarchikus klaszterezés eszköztárát vizsgálom meg alaposabban és tesztelem magyar történeti titkosírásokon.

3. Hierarchikus klaszterezés

Klaszterezés révén egy bizonyos alaphalmaz elemeiből alakítunk ki ezen alaphalmaznál kisebb halmazokat (klasztereket) olyan módon, hogy egy-egy létrehozott klaszter elemei bizonyos metrikák mentén jobban hasonlítsanak egymásra, mint az adott halmazon kívüli elemekre. Egy olyan tulajdonságot kell találnunk, amely mentén vizsgálva az alaphalmazt úgy találjuk, hogy a halmaz bizonyos elemei rendelkeznek ezzel a tulajdonsággal, míg mások nem, vagy nem ugyanolyan mértékben.

Homofon titkosírások esetében a kódkarakterek sokasága adja az alaphalmazt, a vizsgált tulajdonság pedig az, hogy egy-egy kódkarakter milyen jobb és baloldali szomszédokkal fordul elő a szövegben. Egy-egy nyíltábécébeli betűhöz több kódkaraktert is rendelő homofon titkosításról lévén szó, pontos eredményre nem számítunk, de támpontot jelentő információ kiolvasható lehet a vizsgálatokból. A klaszterek hierarchikus elrendeződése az összevonás szintjét mutatja.

4. Vizsgálat

Jelen tanulmányban azt vizsgálom meg, lehet-e a hierarchikus klaszterezés módszerét az általam vizsgált kora újkori magyar homofon titkosírásokon is eredménnyel alkalmazni. Az eddig felvázolt módszertant tesztelem homofon titkosírásokon egy olyan fokozatos rendszerben, amelyben először egy már megfejtett homofon titkosírás, a Copiale kód megfejtése nyújt segítséget a módszer rekonstruálásában. Második lépcsőben mesterséges homofon titkosírásokat hozok létre, hogy a magyar nyelvű nyíltszöveg ismeretében állapíthassam meg a módszer hatékonyságát. Végezetül pedig két valódi, kora újkori levelet vizsgálok meg hierarchikus klaszterezéssel.

4.1. Már megfejtett titkosírás

A Copiale kód egy 105 oldalas, közel 75 ezer karakterből álló titkosított kézirat, amelyet 1760 és 1780 közé datálnak, mindösszesen 90 különböző kódkaraktert számlál. A sokáig megfejtetlen titkosírást végül a Knight-Megyesi-Schaefer szerzőhármas fejtette meg, a hierarchikus klaszterezés eszköztárával

4 A Copiale kódról az Uppsala-i Egyetem Nyelvészet és Filológia Tanszékének honlapján találhatunk egy sok ismeretet összefogó oldalt: https://stp.lingfil.uu.se/~bea/copiale/

nyerve betörési pontot a szövegbe. A sikeres kódfejtésről 2011-ben számoltak be egy workshop alkalmával[5].

A Copiale kódon alkalmazott módszertan célja az volt, hogy az egyes kódkaraktereket abból a szempontból vizsgálják meg, hogy milyen szomszédos kódjelekkel fordulnak elő a szövegben. A módszer lényege következőképp foglalható össze. A szövegben szereplő 90 kódkarakter alapján készítünk két darab 90x90-es mátrixot. Az egyik mátrix az egyes kódkarakterek baloldali, a másik mátrix a jobboldali szomszédainak előfordulási gyakoriságait jelzi. Annak érdekében, hogy kódkarakterek ezen jellemzőit egy tulajdonságként kezelhessék, a két mátrixot összevonva, egy 90x180-as mátrixként dolgoztak vele tovább. Ebben a mátrixban minden egyes sor egy 180 dimenziós vektor. Ezek a vektorok annak függvényében, hogy milyen szomszédokról árulkodnak, más és más irányba mutatnak. Amelyek hasonlóak, közel egy irányba, a különbözőek teljesen eltérő irányba mutatnak.

Ezekből az adatokból (vektorokból) koszinusz függvény alapján egy 90x90-es távolságmátrixot generálunk, 0 és 1 közötti értékekkel. A mátrix átlójában (ahol a vektorok önmaguktól mért távolsága jelenik meg, vagyis két azonos vektor távolsága) a függvény 1 értékeket vesz fel, a többi érték a vektorok egymással bezárt szögétől függően 0 és 1 közé esik (minél jobban hasonlítanak egymásra – minél inkább egy irányba mutatnak – az érték annál közelebb van 1-hez). Az átló alatti és feletti rész – távolságokról lévén szó – ugyanazokat az értékeket mutatja. Erre a távolságmátrixra engedjük rá a hierarchikus klaszterezés eszköztárát, és ez alapján rajzolja ki a program a klasztereket ábrázoló dendogramokat.

A klaszterezés elvégzéséhez a nyílt forráskódú Cran R programot használtam, amely a távolságmátrix alapján sikeresen kirajzolt egy, a Copiale megfejtésében közölttel szinte teljes mértékben egyező dendogramot. A kisebb eltérések oka az lehet, hogy nem ugyanazon szövegrészlet képezte a vizsgálat alapját a két esetben. A módszer tehát rekonstruálható, működik.

4.2. Mesterséges titkosírások

Miután elégedetten nyugtáztam, hogy rekonstruálni tudom a megfejtők által elért eredményt (dendogramot), második lépcsőben mesterségesen állítottam elő homofon kódokat, hogy további következtetéseket vonhassak le az optimális alkalmazhatósági kritériumokról.

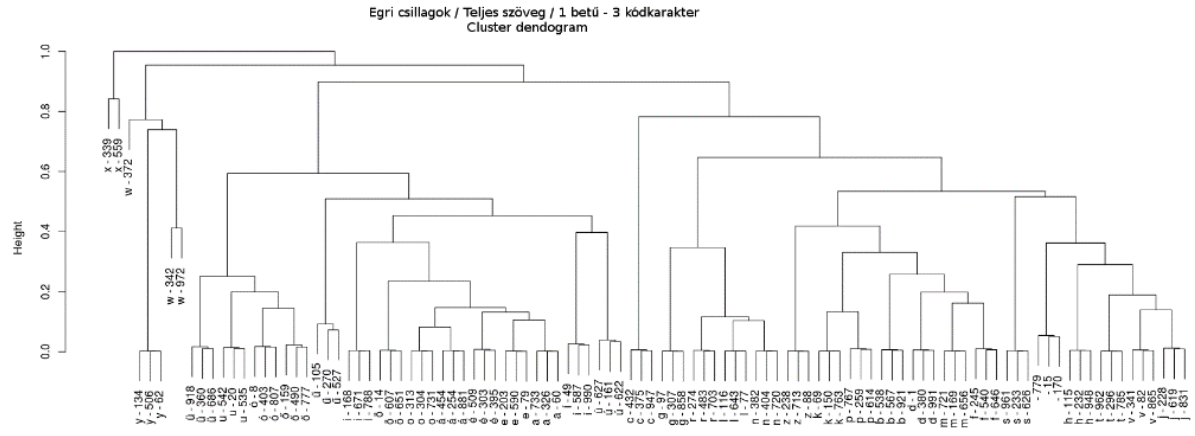
A mesterséges titkosírásokat Gárdonyi Géza - Egri csillagok[6] című regényének szövegéből képeztem. A titkosírásokban fokozatosan növeltem az egy-egy nyílt betűhöz rendelt kódkarakterek számát, kezdve mindig egy egyszerű monoalfabetikus titkosítással.

A teljes szövegből képzett kódok

Az első, monoalfabetikus kód rögtön érdekes eredményt hozott. A klaszterezés eredményeképp két nagy alklasztert különített el a program: míg az egyik klaszterben kizárólag magánhangzók találhatók, a másik csoport kizárólag mássalhangzókat számlál. A módszer tehát monoalfabetikus titkosírásoknál is kamatoztatható.

5 Knight, Kevin and Beáta Megyesi and Christiane Schaefer - *The Copiale Cipher* (presented as part of invited talk at ACL Workshop on Building and Using Comparable Corpora, BUCC 2011)

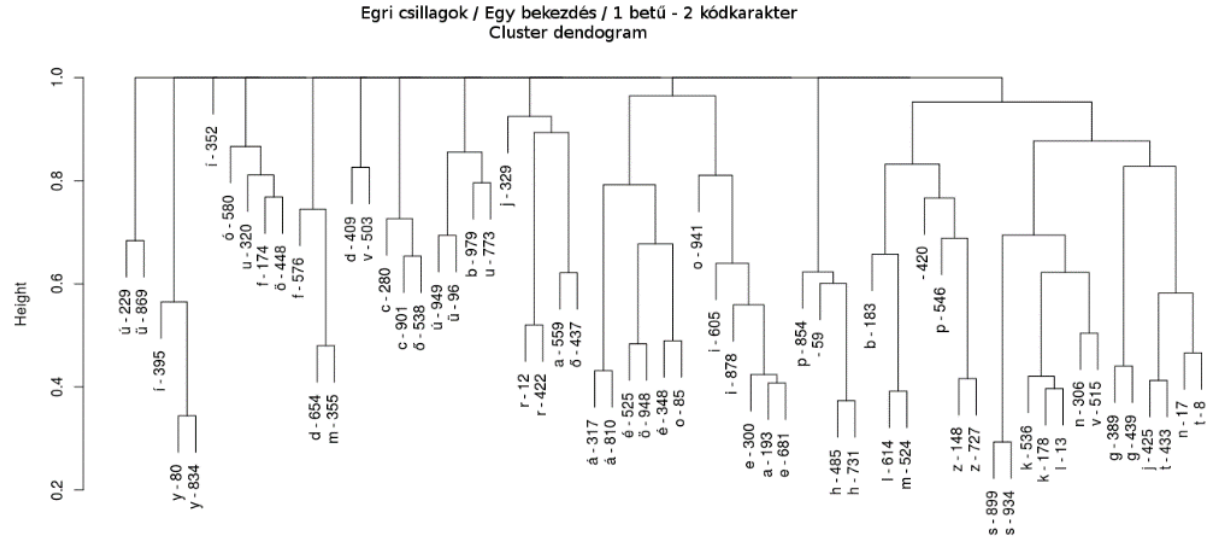
6 A http://mek.oszk.hu/00600/00656/html/ oldalon elérhető a regény digitális változata is.



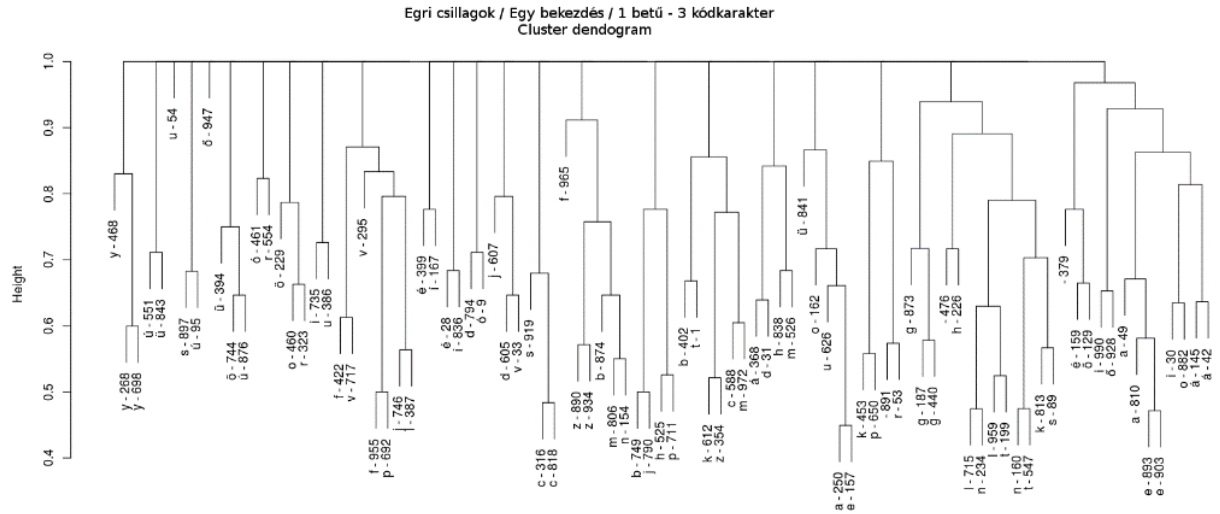
A kódkarakterek számát megháromszorozva, ahogyan a következő ábra is mutatja, a program ugyanúgy be tudja azonosítani a magánhangzó és mássalhangzó blokkot, továbbá helyesen azonosítja be az egy-egy nyílt betűhöz tartozó kódhármasokat is.

Meglepő felismerés volt, hogy a módszer még akkor is tökéletesen beazonosítja a magán- és mássalhangzókat, illetve az egyes betűkhöz tartozó kódcsoportokat, amikor az egy nyílt betűhöz rendelt kódkarakterek számát felemeltem húszra. Hozzá kell tenni, hogy a titkos üzenetváltások gyakorlatában természetesen nem álltak rendelkezésre regény hosszúságú írások, a kódfejtőknek leggyakrabban egy bekezdés és egy oldal közötti terjedelemmel kellett beérniük. Vizsgáljuk meg tehát, hogyan működik a módszer egy bekezdésnyi szövegen.

Egy bekezdésnyi szövegből képzett kódok



A bekezdésnyi szöveget monoalfabetikusan kódolva sem kapunk már teljesen tiszta eredményt, de még egyértelműen nagy segítséget jelent a klaszterezés: a magán és mássalhangzók beazonosítása nagyjából megtörténik. Azonban növelve a kódkarakterek számát, nagyon gyorsan romlik a hatásfok. Az egy betűhöz 2 illetve 3 kódkaraktert rendelő esetekben is kimutatható már a hatásfok drasztikus visszaesése.



Míg a két kódkaraktert hozzárendelő esetben még kirajzolódik egy nagy, csak mássalhangzókból álló klaszter, egy kisebb magánhangzókat tartalmazó blokk, valamint kódpárokat is megesik, hogy sikeresen azonosít be, addig a 3 kódkaraktert hozzárendelő esetben már olyan mértékben elaprózott az ábránk, hogy nagyjából semmi kapaszkodónk nincsen.

A szöveg rövidsége miatt ugyanis, növelve a kódkarakterek számát, hamar elérjük azt a pontot, ahol már nem ismétlődnek az egyes kódkarakterek, és a szöveg gyakorlatilag megfejthetetlenné válik.

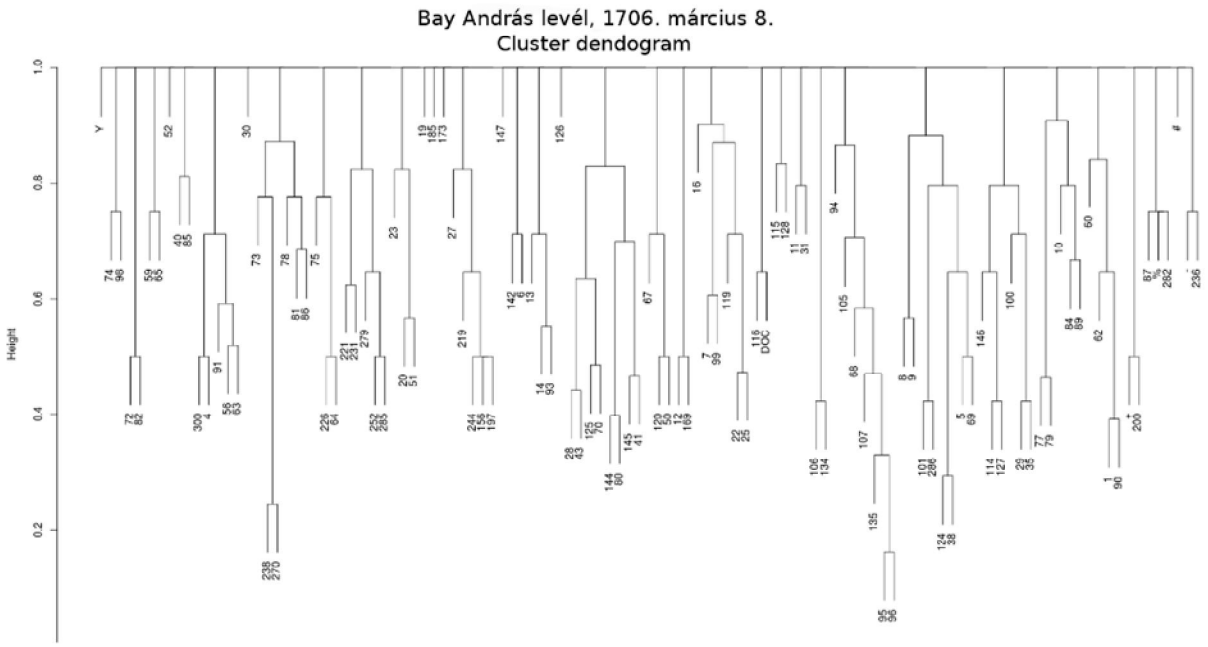
4.3. Két kora újkori levél

Harmadik lépcsőben olyan kora újkori titkosított leveleket vizsgáltam meg, amelyeknek a titkosíráskulcsa is elérhető, vagyis egyfajta kontrollként szolgál a kulcs a klaszterezés hatékonyságának vizsgálatában.

Bay András levél

Elsőként egy Bay Andrástól származó levelet[7] elemeztem, amelyet II. Rákóczi Ferencnek küldött 1706. március 8-án. Ez egy szinte teljes mértékben titkosított levél, amely egy elég összetett titkosíráskulcsot használ: a homofon karakterkészleten túl szótagokat, nomenklatorokat és nullitásokat is jelöl. A klaszterezés eredményeképp előálló dendogram sajnos arról tanúskodik, hogy ez a levél túl rövidnek, a kulcs túl összetettnek bizonyult ahhoz, hogy az eredmény bármiféle kapaszkodót jelentsen a megfejtés folyamatában. Ismerve a kulcsot, találhatunk ugyan olyan karakterláncot (94 – 105 – 68 – 107 – 135 – 95 – 96), ahol a kódkarakterek nagyobbik része ugyanarra a magánhangzóra végződő szótagot jelöl, ám mivel ehhez hasonló „ígéretes" találatok csak elvétve fordulnak elő az ábrán, a kulcs ismeretének hiányában nem jelentenek segítséget.

7 Láng, Benedek. *Titkosírás a Kora Újkori Magyarországon.* Budapest: Balassi Kiadó, 2015.



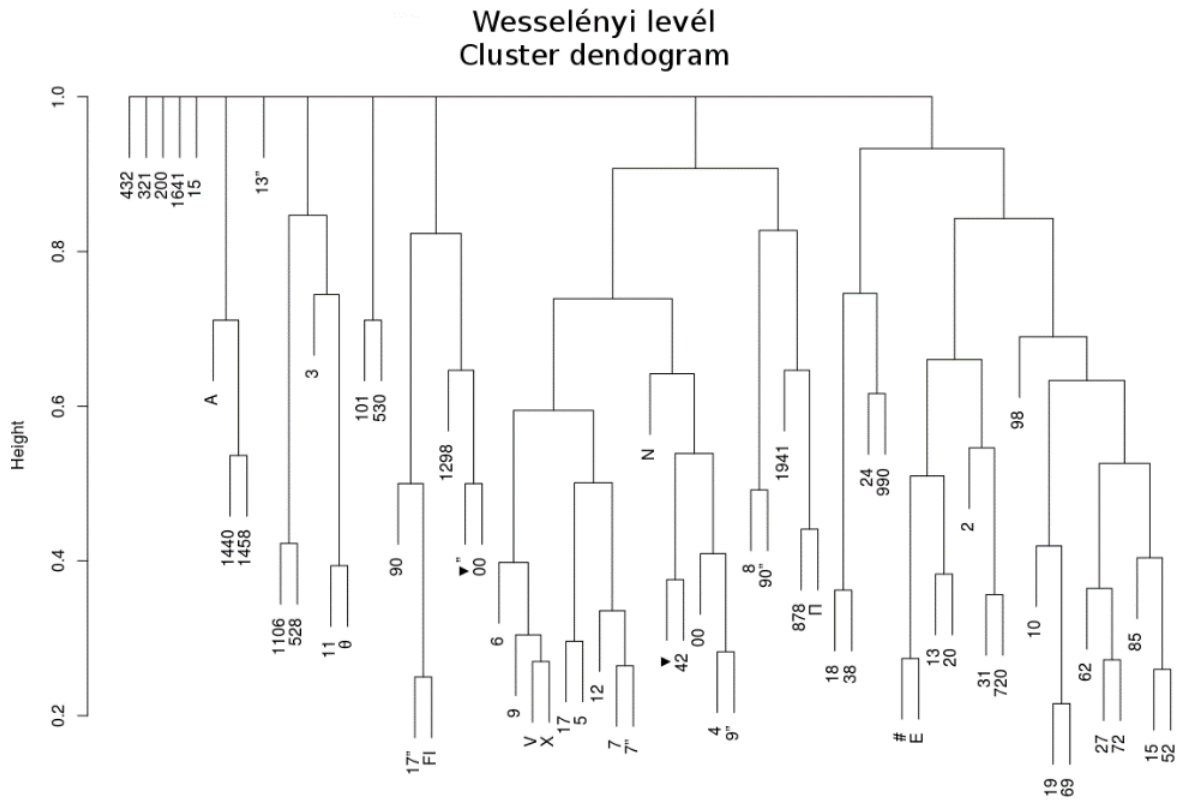
Wesselényi levél

A Bay levél után egy egyszerűbb kulcsú levet kerestem, és egy Wesselényi szervezkedéshez köthető levelet elemeztem. Ez a levél hosszabb is volt a Bay levélnél, a kulcsa pedig összesen 43 kódkaraktert használ, pusztán a magánhangzókhoz rendelve több (5-6) kódkaraktert.

Az ezen levélből képzett dendogram már ígéretesebb kinézetű: nagyobb alcsoportokat (klasztereket) látunk benne, amelyek ha valóban hasonló nyílt betűket fognak össze, nagy segítségünkre lesz az ábra.

Hogy ellenőrizhető legyen a dendogram, közre adom a levél titkosíráskulcsát is:

A – 6 12 N 8 Π	H – 38	P – 18
B – 20	I – 2 11 3 θ	Q – 56
C – 19	K – 27	R – 85
D – 31	L – 52	S – 69
E – 4 42 5 X V	M – 98	T – 15
F – 24	N – 72	U – 17 13 21 E #
G – 62	O – 7 90 9 00 ▼	Z – 10



Megfeleltetve a nyílt betűket a dendogram kódkaraktereinek, azt találjuk, hogy az ábra jobb oldalán látható nagyobb klaszter egy szinte tisztán mássalhangzókat összefogó ág, míg a mellette szereplő hasonló méretű csoport kizárólag magánhangzókat tartalmaz. A program hat esetben sikeresen jelölt meg ugyanazon magánhangzókat jelölő kódkarakterpárokat is. A maradék kisebb csoportok, illetve a csoportba nem sorolt elemek nagy része nomenklator, vagyis helyesen lettek "kisorolva" a betűket jelölő kódkarakterek közül.

Megállapíthatjuk tehát, hogy egy megfelelő hosszúságú és/vagy kellően egyszerű homofon kulcsot használó titkosíráson alkalmazni a hierarchikus klaszterezés eszköztárát igen biztató eredményeket ad. Ha ugyanis a program képes helyesen kettéválasztani a magán- és mássalhangzókat, az kitűnő alapot jelent a kódfejtés folytatásához.

5. Összegzés

Az alábbi táblázat összefoglalva mutatja a tanulmányban elemzett titkosírások hosszát, a hozzájuk tartozó kulcs összetettségét (elemszámát), valamint a vizsgálat eredményét: az eredmény támogatja a megfejtést (+), nem járul hozzá (-), vagy kétesélyes, hogy lehet-e hasznosítani (~).

	Szöveg hossza karakterszám (oldal)	Kódkarakterek száma	Eredmény
Egri csillagok	706 893 (400)	35	+
Egri csillagok	706 893 (400)	105	+
Egri csillagok	706 893 (400)	700	+
Egri csillagok	919	32	+
Egri csillagok	919	96	~
Egri csillagok	919	320	-
Copiale kód	75 000 (105)	90	+
Wesselényi levél	2359	43	~
Bay levél	421	153 + 166 nkl	-

A fenti két példa kissé a két szélsőség irányába mutat: a Bay levél a maga rövidségével és igen összetett kulcsával a közel megfejthetetlen kategóriát súrolja, míg a Wesselényi levél egy egyszerű kulcsot használó, nagyobb terjedelmű üzenet, amely ezen tulajdonságai révén szép eredményt adott. E témakör lezárásához definiálni szeretnék egy tapasztalati képletet, amely kifejezi, milyen hosszúságú levelek, és mekkora elemszámú homofon kulcsok esetében érdemes a hierarchikus klaszterezés eszköztárához nyúlni, milyen paraméterek mellett van reális esély a titkosított szövegek megfejtésére. Ehhez még egy hosszabb, aprólékos munkát igénylő feladat áll előttem: annak érdekében, hogy a fenti két példa tapasztalatait pontosítani, árnyalni tudjam, több homofon levelet kell megvizsgálnom. Eredeti kéziratok alapján átiratokat kell készítenem, hogy egy elegendően nagy mintavételezés után fogalmazhassam meg a tapasztalatokat.

E munka révén a ma még megfejtetlen történeti titkosírások egy csoportja válhat megfejthetővé. E titkosított tartalmak felfedésével az érintett tudományterületek művelői - történészek, nyelvészek, filológusok és számos más szakember - eddig ismeretlen tartalmú történeti forrásanyagokhoz juthatnak.

Irodalomjegyzék:

- MOL, E 190, Arch Fam. Rakóczi, 42. doboz, 5 tétel, 494, 500, 524, 577 sz; 43. doboz, 5 tétel, 597, 629, 680, 862 sz; 44. doboz, 5 tétel, pl 886, 891-893, 897, 901, 904, 909, 924, 926
- ÖStA HHStA Ungarische Akten Specialia Verschwörerakten VII. Varia (Pressburger Kommission etc.) Fasc. 327. Konv. D. Chiffres 1664-1668, fol 35-37, 62, 63
- Teleki Mihály Levelezése I.-VIII. (Budapest, Magyar Történelmi Társulat, 1905-1926)
- Knight, Kevin and Beáta Megyesi and Christiane Schaefer - *The Copiale Cipher* (presented as part of invited talk at ACL Workshop on Building and Using Comparable Corpora, BUCC 2011)
- Láng, Benedek. *Titkosírás a Kora Újkori Magyarországon.* Budapest: Balassi Kiadó, 2015.

/Lektorálták: Dr. Mészáros Sándor és Dr. Fürj Zoltán/

1. Bevezetés

A 20. század első felében Közép-Kelet Európa legtöbb államában földreformot hajtottak végre. Az első világháború után a földtulajdonviszonyok átalakítása mind állami, mind társadalmi, közérdeket jelentett. A mezőgazdaságban ezzel többek között a polgári tőkés fejlődést és az agrárnépesség jelentős részének élet- és gazdálkodási körülményeinek javulását kívánták elősegíteni. A földtulajdont és a földhasználatot érintő földbirtokpolitikai[1] jogszabályok együttese alakította a birtokszerkezetet. A gazdaság a magántulajdonon alapult, viszont a földtulajdont a birtokreform céljából, közérdekből korlátozták, így például az állami elővásárlási jog vagy a megváltás általi igénybevétel által. A mezőgazdaságilag hasznosítható ingatlan, földterület a legfontosabb és legalapvetőbb mezőgazdasági termelőeszköz, ezért a földbirtok, mint a mezőgazdasági termelés, gazdálkodás alapja és egysége képezte az állami földbirtokpolitika tárgyát. A földreform fő célja a földtulajdon helyesebb megoszlása volt, s összekapcsolódott a házhelyjuttatással és a házhelyrendezéssel.

Az 1945-ös földreform során magántulajdonba juttatott ingatlanokat tilos volt 10 évig elidegeníteni vagy megterhelni.[2] Ez az intézkedés a 20. század első felében, és részben 1945 után az újgazdák eladósodásának és birtokaik szétaprózódásának megakadályozását szolgálta. Ezzel ellentétben a kommunista diktatúra kiépülésével az újgazda földtulajdonos rendelkezési jogának ilyen módú korlátozása a földtulajdonviszonyok újabb megváltoztatására irányuló állami beavatkozásoknak vált a részévé.[3]1948/49-től egységes „szocialista földjogi kódex/törvénykönyv" nem készült, kodifikáció nem történt, azonban számos munka jelent meg, elemezve a földtulajdoni és földhasználati viszonyokat.[4] A kodifikáció hiányának egyik fő oka éppen a földtulajdonviszonyok és birtokszerkezet radikális átalakítása volt.[5] Egységes földjogi törvénykönyvvel nem tudtak volna radikálisan, pillanatnyilag és gyorsan az adott „társadalmi-gazdasági helyzetnek" megfelelően szükség szerint beavatkozni a földmagántulajdonba és a földmagánhasználatba, összességében a földbirtokrendszerbe. A kommunista földbirtokpolitika

[1] A tanulmányban a 20. században általánosan használt földbirtokpolitika, illetve a birtokpolitika kifejezések alkalmazása jelentésbeli különbségtétel nélkül történik. Disszertációm témája a magyar és a keletnémet kommunista földbirtokpolitika összehasonlító jogtörténeti szempontú elemzése 1945 és 1967 között.

[2] *Magyar Közlöny*, 10. szám, a 600/1945. (III.18.) M.E. számú rendelet a nagybirtokrendszer megszüntetéséről és a földmíves nép földhözjuttatásáról, 1945. március 18.

[3] Erről lásd: SERES 1974. 59. A megváltási ár törlesztésének követelésével a magángazdálkodókra gyakoroltak nyomást. DONÁTH 1977. 85. A „termelőszövetkezetekbe" belépők megváltási ár hátralék fizetési kötelezettségét felfüggesztették. *Magyar Közlöny*, 23. szám, (8.103–(23)) 1.020/1949. (I.30.) Korm. számú rendelet a földreform és a telepítés során juttatásban részesült és termelőszövetkezeti csoportban résztvevő személyek egyes juttatott vagyontárgyai után fennálló fizetési kötelezettségének felfüggesztése tárgyában, 1949. január 30.

[4] A földjog, mint önálló jogág relevanciájáról például keletnémet viszonylatban lásd: BRUNNER 1975. 46.

[5] NÉMETI 1956. 558.; SERES 1974. 31. A földjog kodifikációjának hiányára és német relációban ezt a megállapítást lásd: MOLLNAU 2001. 289–290.

célja mindvégig ugyanaz maradt, a földmagántulajdon felszámolása, ezért az 1948/49–1990 közötti birtokpolitikai szakaszok meghatározása részben ezért nem is lenne indokolt. Másrészt, a magántulajdon felé két visszarendeződés történt, mégha rövid ideig is, 1953-ban és 1956/57-ben. Az 1987-ben kiadott *Földjog – Szövetkezeti* jog című tankönyvben a földtulajdoni viszonyok fejlődését négy szakaszra bontották fel, amely szerint a harmadik szakasz a következő volt: a földjogi viszonyok szocialista jellege megteremtésének korszaka 1957–1968.[6]

A tanulmányban a következő kérdésekre keresem a választ: *mi jellemezte az 1957 és 1967 közötti időszakot birtokpolitikai jogszabályalkotás és jogalkalmazás szempontjából? Milyen módszereket alkalmaztak 1957 és 1967 között a földmagántulajdon felszámolására a jogszabályalkotásban? Miért nem dolgozták fel összefüggéseiben és folyamatában a vizsgált időszakot a földbirtokpolitika egészének kontextusában?*[7]

2. Kommunista földbirtokpolitika 1948/49–1956

A mezőgazdaságilag hasznosítható földterület tulajdonjogilag két formában lehetett: magán vagy állami tulajdonban. A tanulmány tárgya a természetes személyek mezőgazdasági ingatlanai tulajdonjogát korlátozó és felszámoló jogi szabályozás vizsgálata, az erdők tulajdoni és használati viszonyait, azok jogi szabályozását nem elemzem. Az 1945-ös földreform során az állami tulajdonban hagyott földek egy részét tartalékolták (állami tartalékföld),[8] másik részét ún. mintagazdaságok létesítésére használták fel. Ezek a gazdaságok a későbbi állami gazdaságok alapjai lettek. 1948 nyarán született döntés arról, hogy a mezőgazdaságban a szovjet kolhoz minta alapján kezdetét veszi a „szövetkezetek"[9] szervezése.[10] 1948. augusztus végén leállították az ingatlanforgalmat és megjelent egy rendelet a mezőgazdasági ingatlanok haszonbérletéről. Ez utóbbi célja az ún. nagyhaszonbérletek felszámolása és ezzel együtt a „kuláknak" [11] minősítettek magán haszonbérleti szerződéskötésének megakadályozása volt.[12] A 9.000/1948. Korm. számú rendelet alapján az állam előhaszonbérleti jogot gyakorolt az olyan haszonbérletek felett, amelyek mezőgazdasággal élethivatásszerűen foglalkozó esetében meghaladták a 25 kh-t,[13] nem mezőgazdasággal foglalkozó esetében az 5 kh-t. Akinek tulajdonában és használatában 40 kh-at meghaladó földterület volt, a 25 kh alatti bérleteit is igénybe vették. A több mint 25 kh földterülettel rendelkező birtokosok haszonbérleteit teljes egészében igénybe vehették.[14] Az

[6] BOSÁNSZKY – SZÉP 1987. 34.

[7] SERES 1974. 5.; BOSÁNSZKY – SZÉP 1987. 27–52.; SERES 1975.

[8] Az 1945-ös földreform során a Földbirtokrendező Alapba került mezőgazdasági ingatlanok egy részét tartalékolták. Az állami tartalékföldeket későbbi juttatásra (hazatérő hadifoglyok), vagy házhelyrendezés során csereingatlanként tervezték felhasználni. Az Alapban maradt földeket átmenetileg kishaszonbérlet által hasznosították. 1949-től a földhasznosítási rendelkezések, bár „állami tartalékként" jelölték meg a fel nem használt földeket, a földreform befejezése, a Földbirtokrendező Alap megszüntetése által már nem tartalékoltattak semmire.

[9] A szövetkezeti alapelvek, mint például az önszerveződés, önkéntesség, önigazgatás, szinte egyáltalán nem érvényesült ezekben a „termelőszövetkezeti csoportokban".

[10] HONVÁRI 1996. 533–534.; NÁDASDI 1996. 106–107.

[11] A „kulákok" üldözéséről, annak módszereiről: NAGY 1999. 41–97.

[12] *Magyar Közlöny*, 194. szám, a 9.000/1948. (VIII.29.) Korm. számú rendelet a mezőgazdasági ingatlanok haszonbérletéről, 1948. augusztus 29. A rendelet

[13] 1 katasztrális hold 1600 négyszögöl, 0,575 hektár, a továbbiakban egyöntetűen a katasztrális holdat alkalmazom, rövidítve kh.

[14] A rendelet értelmében tehát a rendelet hatályba lépése után a „kuláknak" minősítettek polgári jog általános szabályai szerinti haszonbérbe adását és haszonbérbe vevését (haszonbérleti szerződés kötését) az állami előhaszonbérleti jog által akadályozták meg. II. fejezet, 10. §. (1) és (2) bekezdések.

igénybevett több mint negyed millió kh ingatlan 60%-át a földműves szövetkezetek földbérlő csoportjainak, illetve földbérlő szövetkezeteknek adtak át hasznosításra, gyakorlatilag ingyenes használatra.[15] Ezeken alakították meg az első „termelőszövetkezeti csoportokat".[16] A földek magántulajdonban maradtak, az előhaszonbérelt ingatlanokat a községi földbérlő bizottságok a rendelet szerint minimum 5 évre adták haszonbérbe.

A pártállam célja a „társadalmi/szocialista tulajdon" kiterjesztése lett, melynek legfejlettebb formájának az „állami szocialista tulajdont" tartották. 1949-ben befejezték a földreform alapelvét jelentő, magántulajdonba történő földjuttatásokat és a telepítéseket. A házhelyjuttatásokat folytatták, a házhelyrendezésekhez szükséges földterületet elsősorban a 2.400/1945. F.M. számú rendelet és az 1949. évi XXIV. törvény által meghatározott közérdekű igénybevétel jogcímén biztosították.[17] A közérdekű igénybevételen alapuló, gyakorlatilag kárpótlás nélküli kisajátításokat az 1955. évi kisajátítási jogszabállyal zárták le.[18] 1949-ben több birtokpolitikai jogszabály jelent meg, így például a tagosítás, a „földfelajánlás" és a földhasznosítás szabályozásáról. A kommunista birtokpolitika eszközeként a tagosítás és a „földfelajánlás" azonos jelentéstartalommal, mint korábban, de céljában átértelmezve a magántulajdonon alapuló birtokrendszer felszámolásához járultak hozzá.[19] A szövetkezetesítés során a „szocialista szektor"[20] használatába kerülő földek egy része magántulajdonban volt, amelyek különböző jogcímen kerültek közös használatba. A földhasznosítási szabályozás szerint „állami tartalékként" kezelt „elhagyott" és parlagföldeket az állami tulajdonú földekkel megegyező módon kellett hasznosítani.[21]

A vizsgálat szempontjából a haszonbérletekhez kapcsolódóan szükséges kitérni az ún. „haszonbérleti felajánlásokra". A 4.091/1949. Korm. számú rendelet alapján az állam részére mezőgazdasági ingatlant tulajdonba vagy használatra lehetett „felajánlani", vételre, vagy ellenszolgáltatás nélkül.[22] Ez által kerülhetett sor „felajánlásra" mezőgazdasági ingatlan ingyenes

[15] DONÁTH 1969. 34. számú táblázat.

[16] HONVÁRI 1996. 536–537. A „termelőszövetkezeti csoportokba" belépő, bekényszerített földtulajdonosok belépésével létrejövő, különböző ingatlanokat érintő jogi szabályozásra és viszonyokra részleteiben nincs mód kitérni. A belépés által a földtulajdonos birtoklási, használati és rendelkezési joga rendkívül nagymértékben korlátozódott, a tagsági jogviszony része volt a földmagántulajdon felszámolásának. SERES 1974. 67.

[17] *Magyar Közlöny*, 23. szám, 2.400/1945. (V.6.) F.M. számú rendelet házhelyeknek, valamint közérdekű telkeknek juttatásáról. (II. végrehajtási rendelet) 1945. május 6. *Magyar Közlöny*, 172–173. szám, 1949. évi XXIV. törvény a földreform és a telepítés befejezésével összefüggő egyes kérdések rendezéséről, 1949. augusztus 19.

[18] *Magyar Közlöny*, 81. szám, a Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1955. évi 23. számú törvényerejű rendelet a kisajátításról, 1955. július 27. Törvényerejű rendelet a továbbiakban rövidítve is: tvr.

[19] Az 1936. évi XXVII. törvény a telepítésről és más földbirtokpolitikai intézkedésekről VI. fejezete lehetővé tette az ingatlantulajdonos számára, hogy illetéktartozásait ingatlanai egy részének állami tulajdonba történő felajánlásával egyenlíthesse ki. (37–43. §.) https://1000ev.hu/index.php?a=3&param=8018 (Letöltés ideje: 2017.11.06.)

[20] A „szocialista szektor" elnevezéssel elsősorban az állami gazdaságokat és „termelőszövetkezeteket" jelölték a korszakban.

[21] *Magyar Közlöny*, 246. szám, a 15.037/1949. (246) (XI.26.) F.M. számú rendelet az állami rendelkezés alatt álló egyes mezőgazdasági ingatlanok ideiglenes hasznosításáról, 1949. november 26.

[22] Bár a „felajánlás" hivatalosan önkéntes alapon történt, az esetek többségében a földtulajdonost rákényszerítették, vagy a körülmények hatására rákényszerült földjeinek az átadására. Az ingatlanforgalmi bizottság jegyzőkönyvei között az erőszak különböző megnyilvánulási formáira: MNL

használatra vagy haszonbérlet ellenébe. Értelemszerűen haszonbérletbe történő „felajánlás" esetén a „felajánlás" nem érintette a föld tulajdonjogát.[23] A Győr-Moson és Sopron megyei ingatlanforgalmi bizottságok 1949 és 1950-es határozatai alapján a haszonbérletbe történő „felajánlás" általában 5, vagy 10 évre szólt.[24] A jogszabály szerint haszonbérbe minimum 5 éves időtartamra lehetett ingatlant „felajánlani". A pártállam birtokpolitikai jogszabályalkotása arra irányult, hogy a birtokosok egy része ingyenesen adja át földjét állami tulajdonba, másik része pedig vagy belép a „szövetkezetekbe", vagy „elhagyja" földjét. Az „önkéntes felajánlás" lett elsősorban a „kulákbirtokok" állami tulajdonba vételének jogcíme. 1949/50-től korlátozták a haszonbérbe történő „felajánlásokat".[25] A mikro szintű kutatás alapján Győr-Moson és Sopron megyékben 1949. júliusától 1950 márciusáig összesen 12.852 kh földterületet „ajánlottak fel". A „felajánlott" földek minimum 58%-át 25 kh-nál több földterülettel rendelkező birtokosok „ajánlották fel". Az összes „felajánlott" ingatlan 46%-át „ajánlották fel" haszonbérbe, és ezen „felajánlások" több mint fele 25 kh feletti birtokos volt, tehát a földtulajdonos, ha lehetett, nem vált meg tulajdonjogától. Győr-Moson és Sopron megyékben a fent jelzett időintervallum között történt „földfelajánlások" megoszlása a következők szerint alakult: ellenszolgáltatás nélkül a „felajánlók" 34%-a, haszonbérbe 46%-a, megvételre 13%-a „ajánlotta fel" földjét, míg 7% esetében a „felajánlás" módja ismeretlen. A megvételre történő „felajánlás" oka általában az adó- és egyéb köztartozások kiegyenlítése volt.[26] 1952 végére több mint másfél millió kh földterületet „ajánlottak" fel az államnak és több százezer kh állt parlagon, megműveletlenül.[27]

A birtokpolitika katasztrofális következményeit 1952 második, és 1953 első felében különböző intézkedésekkel próbálták ellensúlyozni. Átmenetileg megtiltották újabb részleges tagosítások végrehajtását, illetve a „földfelajánlások" elfogadását.[28] Az 1953. júliusi „új szakasz"[29] birtokpolitikailag korlátozott földvisszaadást jelentett a parasztság számára, elvileg a „kuláknak" minősített személyek számára is. Az 1951. augusztus 1. után „felajánlott", „elhagyott", juttatásról lemondás által állami tulajdonban lévő, csereingatlan nélkül igénybevett (tagosítás során)

GyMSMGyL XXIV. 202. 3. őe. 648/1949. sz. B.L. „földfelajánlási" ügye, 1949. szeptember 30. MNL GyMSMGyL XXIV. 202. 1. őe. i.n. jegyzőkönyv a téti „felajánlásokról", 1949. augusztus 22.

[23] *Magyar Közlöny*, 125–126. szám, a 4.091/1949. (VI.16.) Korm. számú rendelet a mezőgazdasági ingatlanok és azok felszerelésének felajánlásáról, 1949. június 16.

[24] MNL GyMSMGyL XXIV. 202. 3. őe. 445/1949. MIR. sz. H.L. „földfelajánlása" haszonbérletbe az államnak, 1949. szeptember 16.; 451/1949. MIR. sz. H.J. „földfelajánlása" haszonbérletbe az államnak, 1949. szeptember 16.

[25] 1951. április elejéig több mint 867 000 kh-at „ajánlottak fel", ebből 201 000 kh-t (23%) haszonbérletbe. NÁDASDI 1996. 129.

[26] MNL GyMSMGyL, XXIV. 202. 1–12. őe.; MNL GyMSMSL, XXIV. 220. 1–7. őe. Sopron és Győr-Moson megye, összesített adatok 1949. július – 1950. március.

[27] NÁDASDI 1996. 148.

[28] 1953. augusztus végére az F.M. előterjesztést tett egy minisztertanácsi rendeletre, amely megszüntette volna a „földfelajánlási rendszert", és hatályon kívül helyezte volna a korábbi „felajánlási" rendelkezéseket. A rendelet kidolgozására és megjelenésére nem került sor, viszont kiadtak egy belső utasítást a „földfelajánlások" elfogadásának további tiltásáról. MNL MOL XIX (45086) VI. osztály, XIX-K-1-y 1241. őe. III/614/Vegy/17. sz. a földfelajánlások további szüneteltetése, 1953. augusztus 24. Uo. A földművelésügyi miniszter 154/B/1953. F.M. számú utasítása a földfelajánlások további szüneteltetéséről. Hegedüs András, földművelésügyi miniszter, 1953. augusztus 31.

[29] Az „új szakasz" rövid áttekintése: VARGA 2006. 235–237.

ingatlanok helyett lehetett földet visszakérni, elsősorban a be nem tagosított táblákból. A „tartalékföldek" hasznosításánál előnyben részesítették a „szocialista szektort".[30]

Az 1953. augusztus 2-án megjelent minisztertanácsi rendelet kimondta, hogy az állam előhaszonbérleti jogát nem gyakorolja, azonban a szeptemberben a magántulajdonban lévő földek haszonbérleteiről szóló rendelet a korábban előhaszonbérelt, „szocialista szektor" haszonbérletében lévő ingatlanokra az előhaszonbérletet újabb 5 évvel meghosszabbította. A kishaszonbérletekbe adott ingatlanokra a haszonbérlő kívánsága szerint szintén 5 évvel meg lehetett hosszabbítani a haszonbérletet.[31] Az előhaszonbérletek ugyanis 1953 szeptemberében jártak volna le, így valószínűsíthető, hogy az „új szakasztól" függetlenül hasonló rendelkezésre került volna sor. Az ingatlanok haszonbérletét azonban gyakorlatilag nem fizették a tulajdonosoknak. 1954-ben rendelet jelent meg az „önkéntes földcserékről", amely a „szocialista szektor" számára darabokban történő tagosítást jelentett, majd 1955-től ismételten korlátozták az előző évben fellendült ingatlanforgalmat, és újabb tagosítások kezdődtek. Az „elhagyott", parlagon maradt földeket az „állami tartalékföldekre" vonatkozó szabályok szerint kellett hasznosítani, elvileg szigorúan külön nyilvántartva őket.[32] Az erőszakos tagosítások 1956 őszére ismételten azt eredményezték, hogy a parasztság nagy része nem fogadta el a csereingatlanokat és a tagosítások felülvizsgálatát vagy hatálytalanítását követelte.

3. Jogszabályalkotás a forradalom után

Az 1953-ban 5 évre előhaszonbérlet címén meghosszabbított haszonbérletek 1958-ban jártak volna le, az 1949-ben haszonbérletre „felajánlott" ingatlanok haszonbérletei 1959-ben. Az 1953-ban magángazdálkodóknak 5 évre kishaszonbérletbe adott „állami tartalékföldekre" kötött haszonbérleti szerződések 1958-ban jártak le. Ezek az összefüggések fontos szempontot jelentettek az 1956-os forradalom leverése után a kommunista földbirtokpolitikai jogszabályalkotásban, a földmagántulajdon fokozatos felszámolásának folyamatában.[33] Az 1957. évi 10. számú törvényerejű rendelet alapján a „kuláknak" minősítettek, mint „nem dolgozó parasztok vagy dolgozó kisemberek", földvisszaigényléseit elutasították. Ezzel a rendelkezéssel véglegesen állami tulajdonban maradtak a tulajdonul „felajánlott", vagy bármilyen más módon betagosított ingatlanuk. Mindez korlátozta a földvisszaadások mértékét, a magántulajdonon alapuló birtokos gazdálkodók számára a visszarendeződést. A földvisszaadás mértékének korlátozását szolgálta az az intézkedés, hogy a földtulajdonosokat nem eredeti földjükkel kártalanították, illetve a földek visszaigénylési kérelmei beadási határidejének megállapítása,

[30] *Magyar Közlöny*, 36. szám, 42/1953. (VIII.2.) M.T. számú rendelet az állami tartalékföldek hasznosításáról, a földhaszonbérletek szabályozásáról, valamint a dolgozó parasztságnak ezzel kapcsolatban juttatott kedvezményekről, 1953. augusztus 2. *Magyar Közlöny*, 39. szám, 1/1953. (VIII.20.) F.M. számú rendelet az állami tartalékföldek hasznosításáról és a dolgozó parasztoknak ezzel kapcsolatban juttatott kedvezményekről, 1953. augusztus 20. E két rendelet alapján a „termelőszövetkezet" az államtól a „tartalékföldet" hivatalosan is ingyenes használatra kapta.

[31] *Magyar Közlöny*, 44. szám, 3/1953. (IX.9.) F.M. számú rendelet a magántulajdonban lévő földek haszonbérletének szabályozásáról, 1953. szeptember 9.

[32] MNL GyMSMGyL, XXIII. 9. b. 174. őe. 6112/X/108/1953. sz. a földművelésügyi miniszter 305/1953. számú utasítása egyes ingatlanok hasznosításáról, 1953. október 19.; *Helyi Tanácsok Közlönye*, 30. szám, a 87/1954. F.M. számú utasítás a tavaszi határszemlékről, 1954. április 21.; *Helyi Tanácsok Közlönye*, 66. szám, a 179/1954. F.M. számú utasítása az állami tartalékföldek hasznosításáról, 1954. október 27.

[33] 1956-ban a szántóterületek 33%-a volt a „szocialista szektor" használatában. SERES 1974. 62. 1957/58-ban a szántóterületek 73%-a volt magánhasználatban. FAZEKAS 1976. 107.

amely 1957. február 28-a volt.[34] A rendelet az előhaszonbérlet és haszonbérletbe „felajánlott" ingatlanok haszonbérleteit nem érintette. A jogalkotó birtokmaximumot állapított meg 20–25 kh-ban, mindemellett korlátozta az örökösödést az állami elővételi jog által. Az 1956 októbere után külföldre menekült személyek mezőgazdasági ingatlan tulajdonát, amennyiben a jogszabály által előírt feltételek nem teljesültek, állami tulajdonba vették.[35] Az 1957. évi 11. számú tvr. a földreform földek megváltási árának fizetését 4 és 10 éves részletekben határozta meg.[36] A megváltási/juttatási ár fizetéséig e földekre továbbra is elidegenítési és terhelési tilalom, továbbá öröklési korlátozás vonatkozott. A Csehszlovákiából áttelepített személyek számára juttatott ingatlanok tekintetében megszüntették a korlátozásokat.

A rendezés során vissza nem igényelt, kárpótlás nélkül igénybevett és „elhagyott" ingatlanok, amelyek még magántulajdonban voltak, de „tartalékföldként" lettek hasznosítva, nagyrészt betagosítva, az 1957. szeptember 3-án megjelenő 52. számú tvr. által kárpótlás nélkül állami tulajdonba vették.[37] A rendelet alapján azokat az ingatlanokat is állami tulajdonba vették, amelyek tulajdonosai „kuláknak" voltak minősítve korábban, és ingatlanaikat hatósági intézkedés során állami gazdaság vagy „termelőszövetkezet" számára betagosították, vagy pedig községi tanács kezelésében, hasznosításában voltak. Mindemellett azt az ingatlant is állami tulajdonba vették, amely „szövetkezet" használatába eredetileg nem hatósági intézkedés alapján került, de azt az államigazgatási hatóság jóváhagyta, vagy hallgatólagosan tudomásul vette. Ez a rendelkezés tág teret adott az állami tulajdonba vételek számára. A törvényerejű rendelet hatósági intézkedésen alapulónak tekintette az állami előhaszonbérleti jog által, és az államnak „haszonbérletbe felajánlott" ingatlanok használatbavételét, s ezzel még a haszonbérletek lejárta előtt megtörtént ezen ingatlanok kárpótlás nélküli állami tulajdonba vétele. A „kuláknak"

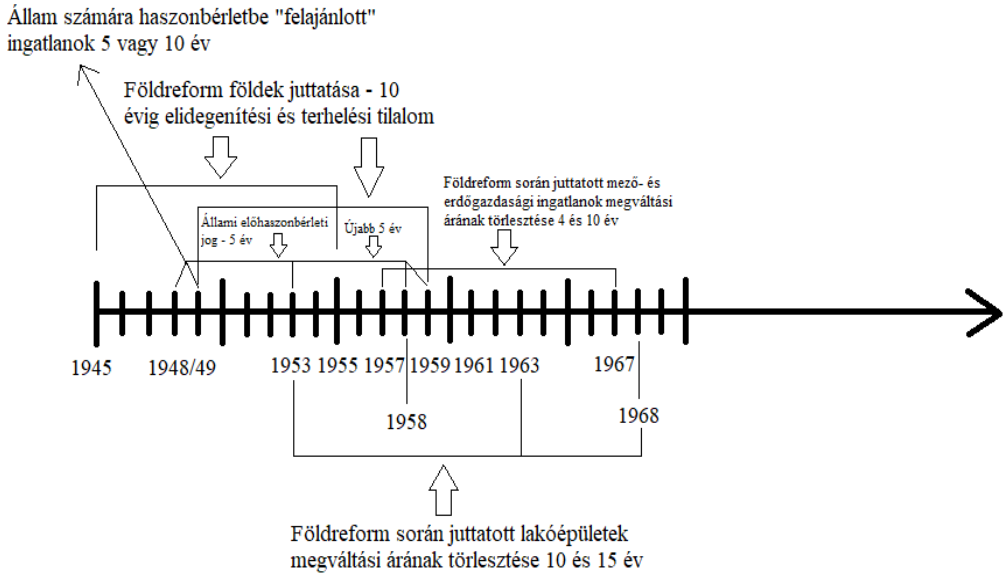
[34] A „termelőszövetkezetekből" történő kilépések során több mint 1 millió kh földet érintett a rendezés, és több mint 165 000 kérelmet adtak be 577 231 kh földterületre. MNL MOL XIX (45086) VI. osztály, XIX-K-1-y 1478. őe. i.n. a földművelésügyi miniszter tájékoztatója az MSZMP Központi Bizottsága részére a mezőgazdasági ingatlanok vitás tulajdoni és használati kérdéseinek rendezésére folyamatban lévő munkálatok eddigi végrehajtásáról, 1957. március 25.

[35] *Magyar Közlöny*, 15. szám, a Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1957. évi 9. számú törvényerejű rendelete a magánszemélyek által megszerezhető mező- és erdőgazdasági földterületek felső határának megállapításáról; a Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1957. évi 10. számú törvényerejű rendelete a mezőgazdasági ingatlanok tulajdoni és használati viszonyainak rendezéséről; a Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1957. évi 11. számú törvényerejű rendelete a földreformmal és telepítésekkel kapcsolatos korlátozások megszüntetéséről és a megváltási ár megállapításáról, 1957. február 3. A 2/1957. (II.3.) F.M. számú rendelet és a 3/1957. (II.3.) F.M. számú rendelet a 9. és 10. számú tvr. végrehajtásáról, 1957. február 3. *Magyar Közlöny*, 62. szám, a Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1957. évi 32. számú törvényerejű rendelete az 1956. évi október hó 23. napját követően jogellenesen külföldre távozott személyek vagyonjogi helyzetének rendezéséről, 1957. június 2.; 1/1957. (VI.2.) P.M. – I.M. számú rendelet az 1956. évi október hó 23. napját követően jogellenesen külföldre távozott személyek vagyonjogi helyzetének rendezéséről szóló 1957. évi 32. számú tvr. végrehajtásáról, 1957. június 2.

[36] *Magyar Közlöny,* 67. szám, 22/1957. (VI.16.) P.M. számú rendelet a juttatott mező- és erdőgazdasági ingatlanok, házhelyek és épületek megváltási árának megállapításáról, valamint az elidegenítési és terhelési tilalom törléséről, 1957. június 16.

[37] *Magyar Közlöny*, 94. szám, a Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1957. évi 52. számú törvényerejű rendelete a mezőgazdasági ingatlanok tulajdoni és használati viszonyainak rendezéséről szóló 1957. évi 10. számú tvr. kiegészítéséről, 1957. szeptember 3.; 13/1957. (IX.3.) F.M. számú rendelet a mezőgazdasági ingatlanok tulajdoni és használati viszonyainak rendezéséről szóló 1957. évi 10. számú tvr. kiegészítése tárgyában kiadott 1957. évi 52. számú tvr. végrehajtásáról, 1957. szeptember 3.

minősítettek egy része követelte 1957-ben és 1958-ban az előhaszonbérletek megszüntetését, akár „szövetkezeti", akár kishaszonbérletben voltak hasznosítva azok.[38] A birtokpolitikai jogszabályalkotás összefüggéseit a következő idővonallal szemléltetem:



Készítette: Luka Dániel

A Földművelésügyi Minisztérium Földbirtokpolitikai Főosztálya 1958 májusára elkészített egy tagosításról szóló rendelet tervezetet, ekkor már erőteljes kampány indult meg a „szocialista szektor" számára történő földösszevonások számára. E folyamat része volt az „önkéntes földcsere", amelyről az említett szerv külön tájékoztatót adott ki.[39] Az 1958. január 18-án megjelenő 3/1958. F.M. számú utasítás az 1957. évi 52. számú tvr. alapján történő állami tulajdonba vételeket 1958 októberéig kívánta lezárni. A gyakorlatban részben a rendezetlen földnyilvántartás miatt, eseti szinten folyamatos volt az 52. számú tvr. alapján történő állami tulajdonba vétel 1967-ig.[40] 1958/59 fordulójától vette kezdetét a „szövetkezetesítés" újabb hulláma és a parasztság tömeges bekényszerítése a „termelőszövetkezetekbe". Az 1959 májusában megjelenő tagosítási rendelet hatálytalanította a „földfelajánlási" jogszabályok által

[38] MNL MOL XIX (45086) VI. osztály, XIX-K-1-y 1470. őe. 154.668/1957. sz. V.K. földügye, 1957. július 19. MNL MOL XIX (45086) VI. osztály, XIX-K-1-y 1487. őe. 6–31.756. sz. előhaszonbérelt ingatlanok állami tulajdonba vétele Szamosszeg községben, 1958. március 24.

[39] MNL MOL XIX (45086) VI. osztály, XIX-K-1-y 1492. őe. 34.728/1958. sz. önkéntes földcserékről szóló tájékoztató megküldése, 1958. augusztus 29. Az 1958. májusi tagosítási rendelet tervezet fél oldalas darabjait lásd: MNL MOL XIX (45086) VI. osztály, XIX-K-1-y 1486. őe. 30.734/1958. sz.; 1487. őe. i.n.; 1492. őe. 34.336/1958. sz.; 1493. őe. 30.569/1959. sz.; 70.053/1959. sz.; 70.121/1959. sz. Az iktatószámok azokat az ügyiratokat jelzik, amelyek a tagosítási tervezet féloldalasra vágott darabjai hátoldalára hivatalosan fel lettek jegyezve.

[40] Járási szinten a mezőgazdasági osztályok hozták meg az állami tulajdonba vételről szóló határozatokat. MNL VaML XXIII. 356.a. 29. őe. 25.936/3/1965. sz. Sch. I., Sch. M és Sch. J. ingatlanainak állami tulajdonba vétele, 1965. június 19. MNL GyMSMGyL XXIII. 9.a. 78. őe. 20.685/1966. sz. Cs. J. és felesége ingatlanainak állami tulajdonba vétele, 1966. július 2.

korábban lehetővé tett „haszonbérleti felajánlásra" vonatkozó rendelkezéseket. Ettől kezdve csakis állami tulajdonba lehetett földet „felajánlani".[41]

4. A földmagántulajdon felszámolás módszerei a jogszabályalkotásban 1959–1967

Milyen módszerekkel számolták fel fokozatosan a földmagántulajdont 1959-től? Elsősorban a „földfelajánlás" módszerével, amelyet ekkor csak a mezőgazdasággal élethivatásszerűen nem foglalkozóknak engedélyeztek. A pártállam célja az volt, hogy a lehető legtöbb birtokos gazdát és családtagjait is bekényszerítse a „termelőszövetkezetekbe". Ebből adódott az is, hogy a kényszer hatására sokan „felajánlották"/átadták földjüket, ingyenes használatra a „termelőszövetkezetek" részére, amelyet általában a hatóságok el is fogadtak. A földtulajdonosok az elfogadás után már nem minősültek mezőgazdasággal élethivatásszerűen foglalkozóknak.[42] Ez vonatkozott a „termelőszövetkezetből" kilépőkre is, holott 1967-ig alapszabály szerint ki kellett volna számukra adni a földet saját használatba. Volt olyan, aki haszonbérletet kötött a „termelőszövetkezettel"a polgári jog általános szabályai szerint, vagy az 1959. évi 7. számú tvr. alapján jött létre közte és a „termelőszövetkezet" között haszonbérleti jogviszony.

A pártállam mind a földkiadást, mind a haszonbérleti szerződések felbontását, melyek az esetek többségében határozatlan időre szóltak, megtiltotta. Hivatalosan az ún. kétlakiságot akarták felszámolni a „felajánlások" által, de mint az előzőekben rámutattam, a „felajánlók" köre sokkal szélesebb volt, és inkább szélesedett. A „felajánlások" viszonylagos szűkítésének több valós oka lehetett, így például az egyik a létrehozott „termelőszövetkezetek" munkaerő szükséglete, amely véleményem szerint a korábbi évtized tapasztalatain alapult. További ok lehetett az, hogy a „termelőszövetkezeti" tagok számára, mivel ők élethivatásszerűen földműveléssel foglalkozóknak minősültek, alapvetően tiltották a „földfelajánlást": a földeket terhelő illetékek, jelzálog követelések.[43] A „termelőszövetkezetbe" került földek után a földtulajdonosok nagy része tulajdonosként sem fizette ezeket a hátralékokat.

A „termelőszövetkezeti" használatban lévő földek és általában a nagyüzemi földhasználat elősegítése, biztosítása számára jelentek meg a „szocialista tömb" országaiban az ún. „földvédelmi" jogszabályok: 1959-ben Csehszlovákiában, 1961-ben Magyarországon, 1964-ben a Német Demokratikus Köztársaságban.[44] A földvédelem feladata alapvetően a talajvédelem, a

[41] *Magyar Közlöny*, 60. szám, a Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1959. évi 24. számú törvényerejű rendelete a mezőgazdasági nagyüzemi gazdálkodásra alkalmas területek kialakításáról, 1959. május 30.
[42] MNL VaML XXIII. 356.a. 23. őe. 4.101/1964. sz. L.S. „földfelajánlása, 1964. május 22.; MNL VaML XXIII. 356.a. 19. őe. 4.474/1963. sz. K.Gy. „földfelajánlási" ügye, 1963. szeptember 1.
[43] Győr-Sopron megyében 1959 novemberében a „termelőszövetkezetbe" vitt ingatlanokon összesen majdnem 13 millió forint illetékhátralék állt fenn. Ebből behajtás alatt volt 6 millió forint, amelyet a „termelőszövetkezeti tagok" nagy része nem volt hajlandó fizetni, mivel azok közös használatba kerültek. A tagságon kívüli földtulajdonosok sem voltak hajlandók e hátralékokat fizetni, a fenti ok miatt. MNL GyMSMGyL XXXV. 415. 111. őe. Mg. 44/59. sz. az MSZMP Győr-Sopron megyei Bizottságának levele az MSZMP Központi Bizottsága számára, 1959. november 27.
[44] *Magyar Közlöny*, 99. szám, 1961. évi VI. törvény a mezőgazdasági rendeltetésű földek védelméről, 1961. december 24. Ekkor jelent meg a VII. számú törvény az erdőkről és vadgazdálkodásról, gyakorlatilag a „földvédelmi törvény" folyamatos végrehajtásával párhuzamosan hajtották végre az erdőterületek tagosítását. 1959. évi 48. törvény a mezőgazdasági földterületek védelméről, 1959. július 9. (Csehszlovákia). https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1959-48 (Letöltés ideje: 2017.11.07.) Rendelet a mező- és erdőgazdasági földek védelméről és a szocialista földhasználat biztosításáról. 1964. december 17. (Német Demokratikus Köztársaság). *Bodenrecht: Textausgabe ausgewählte Rechtsvorschriften mit Anmerkungen und Sachregister.* Staatsverlag der DDR, Berlin, 1975. 217–224.

talaj termőképességének megtartása és növelése, a mezőgazdaságilag hasznosítható földterület művelésből történő kivonásának megfelelő szabályozása.[45] Az 1961. évi VI. törvény alapján a földterületek használatát és használati viszonyait felülvizsgálták, melynek során további ingatlanokat vontak nagyüzemi használatba. 1959-ben a szántóterületek 7%-át ismeretlenek használták, ez körülbelül 677 000 kh földterületet jelentett. Ez az állapot a tagosításokkal és cserékkel tovább romlott. Győr-Sopron megyében az általános tagosítások után az egyéni gazdaságok szántóterületének 79,3%-a ismeretlen gazdaság használatában volt.[46] A „földvédelmi törvény" végrehajtási rendelete, amely 1962. március 13-án jelent meg, a parlagon hagyott területek megművelésének biztosítását továbbra is úgy szabályozta, hogy azokat az „állami tartalékföldekkel" megegyező módon kellett hasznosítani. Ez azt jelentette, hogy a „szocialista szektor" használatába kellett a parlagföldeket adni, mint korábban.[47] Az ezen a módon „termelőszövetkezeti" használatba és betagosításra kerülő ingatlant a földkiadás szabályai szerint kellett (volna) kiadni a földtulajdonosnak. A gyakorlatban azonban a földtulajdonos a földet már nem vehette újra birtokba és saját használatba, esetleg csereingatlant kaphatott. A „földvédelmi törvényt" 1965-ben egészítették ki egy törvényerejű rendelettel. Az 1965. évi 19. számú tvr. az 1957. évi 52. számú tvr. folytatásának tekinthető. A rendelet alapján az 1962. január 1. előtt, műveletlenül hagyott, hatósági intézkedéssel „szocialista szektor" használatába, tanácsi kezelésbe került földeket is kárpótlás nélkül állami tulajdonba veendőnek nyilvánította, nem csak a korábban parlagon hagyott és kényszerhasznosított területeket. Továbbá a rendelet az 1962 óta kényszerhasznosításba vett, illetve a jövőben parlagon maradó területekre vonatkozóan is előírta a kárpótlás nélkül állami tulajdonba vételt, amennyiben a földtulajdonos nem tett eleget a jogszabályban meghatározott feltételeknek.[48] A földeket a „szocialista szektor" ingyenes használatába adták. Ez a rendelkezés 1961/62-ben nagy valószínűséggel a „termelőszövetkezetek" munkaerő szükséglete és az általános gazdasági-pénzügyi szempontok miatt nem került bevezetésre.

1965-ben megjelent egy újabb „földfelajánlást" szabályozó rendelkezés, az 1965. évi 20. számú tvr.,[49] amely alapján az a földtulajdonos, akinek földje a „felajánlás" időpontjában állami gazdaság vagy „termelőszövetkezet" használatában volt, nem „ajánlhatta fel" földjét állami tulajdonba. A földreform földeket ez után minden olyan esetben megvonás jogcímén vették vissza állami tulajdonba, amely során a földek „termelőszövetkezeti" használatban voltak és „felajánlották" volna az állam számára. Az 1965. évi birtokpolitikai jogszabályok alapján 1967-ig történtek állami tulajdonba vételek. Ekkor már kidolgozás alatt volt egy új jogszabály, amellyel a

[45] 1956 és 1966 között Magyarország szántóterülete 563 414 kh-al, a mezőgazdaságilag művelt terület 610 530 kh-al csökkent. MNL MOL XIX (45086) VI. osztály, XIX-K-1-y 1612. őe. 35.050/1967. sz. gazdaságossági számítás alkalmazása a mezőgazdaságilag hasznosítható földek termelésből való kivonásának engedélyezésénél. Javaslat a föld értékének meghatározására, 1966. július 19.

[46] MNL MOL XIX (45086) VI. osztály, XIX-K-1-y 1514. őe. 42–12.541/1960. sz. feljegyzés az ország földterületének megállapításával kapcsolatban, Központi Statisztikai Hivatal, 1960. április 8.

[47] *Magyar Közlöny*, 16. szám, 7/1962. (III.13.) Korm. számú rendelet az 1961. évi VI. törvény végrehajtásáról, 1962. március 13. A végrehajtás jogszabály előkészítése: MNL MOL XIX (45086) VI. osztály, XIX-K-1-y 1520. őe. 44.707/1962. sz. a mezőgazdasági rendeltetésű földek védelméről szóló 1961. évi VI. számú törvény végrehajtási jogszabályai.

[48] *Magyar Közlöny*, 60. szám, a Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1965. évi 19. számú törvényerejű rendelete a mezőgazdasági rendeltetésű földek védelméről szóló 1961. évi VI. törvény kiegészítéséről, 1965. október 24. SERES 1974. 129–130.

[49] *Magyar Közlöny*, 60. szám, a Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1965. évi 20. számú törvényerejű rendelete a földfelajánlás szabályainak módosításáról, 1965. október 24.

„mezőgazdasági termelőszövetkezetekből" történő földkiadások megszüntetését és a „szövetkezeti" használatban lévő földek „szövetkezeti földtulajdonná" alakítását tűzték ki célul.[50] Romániában és Kínában a „szövetkezetbe"/„kollektív gazdaságba" belépő földtulajdonos földje jogszabály szerint „szövetkezeti", „népi kommuna" tulajdonába került a belépés által. Magyarországon az 1967. évi IV. törvény „megváltás" jogcímén „szövetkezeti tulajdonba" vette az ún. „kívülálló földtulajdonosok" ingatlanait. A törvény szerint „termelőszövetkezeti tag" „felajánlhatta" földjét „szövetkezeti tulajdonba". Kezdetét vette országos szinten az ún. zártkertrendezés.[51] A törvényben meghatározták és szabályozták az ún. személyi földtulajdont és földhasználatot. A kommunista diktatúrában a földtulajdon és a földhasználat egységére hivatkozva, a „szövetkezeti földtulajdon" a földmagántulajdon felszámolásának jogintézménye lett. Az állami tulajdonú, „termelőszövetkezeti" használatban lévő földeket fokozatosan átadták „szövetkezeti tulajdonba", jelképes összegért cserébe.[52] A földreform földek megváltási ár törlesztési ideje 1967-ben járt le, amely időpont hozzájárulhatott a jogalkotó számára az 1967. évi IV. törvény megjelenési idejének megállapításában. Több ezer olyan földreform földtulajdonos lehetett, akik nem voltak „termelőszövetkezeti tagok" és fizették a törlesztést 1967-ig, s ekkor elvileg földjük szabad tulajdonosaivá válhattak volna, amikor is immár a „termelőszövetkezet" „váltotta meg" tőlük a földreform során juttatott földjüket![53]

5. Következtetések, a kutatás eredményei, összefoglalás

A tanulmányban azokat az összefüggéseket elemeztem, amelyek az 1956 utáni kommunista földbirtokpolitikai jogszabályalkotásban meghatározóak voltak. 1957-ben, a korlátozott kedvezményekkel, földvisszaadással párhuzamosan korlátozások léptek hatályba, mint például a birtokmaximum 20–25 kh-ban, az ingatlanforgalom és a földreform földek korlátozottsága. A földhasznosítás során a korábbi elvek érvényesültek, nem helyezték hatályon kívül sem a „földfelajánlási", sem a tagosítási jogszabályokat. A földmagántulajdon felszámolás módszerei közül a „földfelajánlás", a kárpótlás nélküli állami tulajdonba vétel, elkobzás mind alkalmazásra kerültek 1956 után is. 1957-ben, még mielőtt a vitás földtulajdoni és földhasználati viszonyokat, ha csak részben is, rendezték volna, a rendezés okán és azzal együtt véglegesen likvidálták az egykor „kuláknak" minősítettek birtokait, földtulajdonát, illetve a kis- és középbirtokosok által vissza nem kért, „elhagyott", „felajánlott", haszonbérbe „felajánlott", előhaszonbérbe vett

[50] MNL GyMSMGyL XXIII. 9.a. 79. őe. 21.827/1966. sz. a termelőszövetkezeti földkiadások kérdése, 1966. szeptember 9. MNL MOL XIX (45086) VI. osztály, XIX-K-1-y 1624. őe. 36.500/1967. sz. előterjesztés a földtulajdon és földhasználat egyes kérdéseiről, 1967. június 15.

[51] 1961-ben a „zártkertek" területe országosan elérte a 289 000 kh-at. MNL MOL XIX (45086) VI. osztály, XIX-K-1-y 1516. őe. 52.763/1961. sz. kimutatás a földrendezési eljárások során kialakított zártkertekről, 1961. május havi állapot, 1961. július 17. Az 1959 és 1962 közötti tagosítások során ún. zártkerteket alakítottak ki, amelyek egy része külterületi, „nagyüzemileg hasznosítható" földterület volt.

[52] *Magyar Közlöny*, 99. szám, 1967. évi IV. törvény a földtulajdon és a földhasználat továbbfejlesztéséről, 1967. október 11.

[53] Az 1967. évi IV. törvény alapján mindehhez hozzátevődött az is, hogy megszűnt a földreform földek összes korlátozása és a megváltási ártartozások. Ebből adódóan a „termelőszövetkezetnek" a „megváltott" földeken még esetleg fennálló megváltási ártartozásokat sem kellett kiegyenlítenie az állam számára. *Magyar Közlöny*, 99. szám, 1967. évi IV. törvény a földtulajdon és a földhasználat továbbfejlesztéséről, 1967. október 11. A földtulajdon és földhasználat továbbfejlesztéséről szóló törvényjavaslat indokolásában erről a következő olvasható: „*Ezt a szabályozást az tette időszerűvé, hogy a megkülönböztetések fenntartása nagyobb adminisztrációval járna, mint amennyi állami bevételt jelentene.*" FÓRIS 1968. 322.

ingatlanok földmagántulajdonát.[54] Az 1974-ben megjelent földjogi tankönyv szerint az 1957. évi 52. számú tvr. alapján végrehajtott kárpótlás nélküli állami tulajdonba vételt a következő indokolta: „*Elvileg ezekben az esetekben az államosítás ingyenességét elsősorban az magyarázza, hogy azok révén olyan személyek ingatlana került állami tulajdonba, akik zömében a volt uralkodó osztályokhoz tartoztak, osztályidegen, kizsákmányoló elemek voltak.*"[55] Ez a magyarázat nem fedte a valóságot, a mikro szintű vizsgálat szerint, Győr-Sopron megyében az 1958. novemberéig állami tulajdonba vett 13.151 kh területből 8.863 kh földterületnek volt „dolgozó paraszt" a tulajdonosa.[56]

A „földhasználat társadalmasítása" a földmagántulajdon felszámolásának részét képezte. Az 1957. évi 52. számú tvr. a földvisszaigénylések végleges lezárását jelentette, illetve ez által megakadályozták a nagyobb mérvű visszarendeződést az önálló birtokos gazdálkodók számára. A kutatás alapján arra a megállapításra jutottam, hogy 1957 és 1967 között az összes birtokos parasztot érintette a földmagántulajdon korlátozása és felszámolása. Az 1965. évi 19. számú tvr. által megvalósult a földhasznosítás radikális szabályozása, amely a parlagon hagyott föld kárpótlás nélküli állami tulajdonba vételét jelentette.[57] Hivatalosan az ún. „földtulajdonnal való felhagyásnak" a szankcionálásaként magyarázták később ennek a rendelkezésnek a lényegét.[58] Mind az állami tulajdonba vétel, mind a „felajánlás" jogi szabályozását a hatvanas években elsősorban a „termelőszövetkezetek" gazdasági helyzete határozhatta meg. Az összehasonlító jogtörténeti feldolgozás egyik lehetséges aspektusa véleményem szerint a „szocialista táboron" belüli országok közötti összehasonlítás. A kommunista diktatúra földbirtokpolitikai céljának, a földtulajdonviszonyok és a birtokszerkezet radikális átalakításának eszköze lett a jog. 1948/49-től a kommunista diktatúra kiépülésével egyre radikálisabban csorbultak az állampolgárok jogai, csökkent a jogbiztonság. A hivatalosan megjelenő jogszabályok mögött kiépült egy belső utasításos rendszer, amelyben bizalmas rendelkezések egész sora jelent meg. 1953-ban és 1956 után a hatalom részben rákényszerült (alulról jövő követelés, a földterület megművelésének biztosítása), részben a hatalom konszolidációja miatt, átmenetileg erősítette a magántulajdont. A birtokpolitikai jogszabályalkotás és jogalkalmazás összefüggéseinek elemzése széles joganyagot ölel fel és a kommunista diktatúrában a jogrendszer átalakításának bemutatására ad lehetőséget. 1945 és 1967 között a földtulajdonviszonyok és birtokszerkezet alakulásának helyi szintű

[54] Az 1987-ben megjelent földjogi – szövetkezeti jogi tankönyvben erről ezt olvashatjuk: „*Az ilyen módon az állam használatába került földek hasznosításáról az állam a tulajdonában álló földekhez hasonlóan gondoskodott. Ezek a földek a fejlődés egy későbbi szakaszában ugyancsak jogszabályi rendelkezés alapján az állam tulajdonába mentek át, ingyenesen vagy visszterhesen.*" BOSÁNSZKY – SZÉP 1987. 50.

[55] SERES (szerk.) 1974. 127–128.

[56] MNL GyMSMGyL XXIII. 9.a. 22. őe. 20.851–15/1958. sz. kimutatás az 1957. évi 52. számú tvr. alapján állami tulajdonba vett ingatlanokról, 1958. november 22. Zala megyében 1958 novemberéig 3.467 kh-t vettek állami tulajdonba „kulákoktól", 3.754 kh-t „dolgozó parasztoktól". MNL MOL XIX (45086) VI. osztály, XIX-K-1-y 1492. őe. 36.258/1958. sz. kimutatás Zala megye községeiben /járásonkénti részletezéssel/ a 13/1957. (IX.3.) F.M. számú rendelet alapján állami tulajdonba vett ingatlanokról, 1958. november 28.

[57] Az intézkedés mindenekelőtt a hatvanas években a „kiegészítő földrendezések", „önkéntes földcserék" során birtokba nem vett csereingatlanokat érintette. Nem véletlenül az 1965. évi 21. számú tvr. a tagosítások további előmozdításáról szólt. *Magyar Közlöny*, 60. szám, a Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1965. évi 21. számú törvényerejű rendelete az 1960. évi 22. számú tvr. kiegészítéséről, 1965. október 24.

[58] SERES 1974. 287. Derelikció, a tulajdonjoggal való felhagyás.

vizsgálata és az adatok feldolgozása új ismeretet ad a mezőgazdaság és az agrárnépesség történetéhez. Új szempontok és kérdésfelvetések, új forrásbázis válik megismerhetővé, különböző módszerekkel.

Szakirodalom:

BOSÁNSZKY – SZÉP = BOSÁNSZKY Lajos – SZÉP György: Földjog – Szövetkezeti jog. Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest, 1987

BRUNNER 1975 = BRUNNER, Georg: Einführung in das Recht der DDR. Schriftenreihe der Juristischen Schulung, Heft 29. Verlag C.H. Beck, München, 1975

DONÁTH 1969 = DONÁTH Ferenc: Demokratikus földreform Magyarországon 1945–1947. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1969

DONÁTH 1977 = DONÁTH Ferenc: Reform és forradalom. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1977

FAZEKAS 1976 = FAZEKAS Béla: A mezőgazdasági termelőszövetkezeti mozgalom Magyarországon. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1976

HONVÁRI (szerk.) 1996 = HONVÁRI János (szerk.): Magyarország gazdaságtörténete a honfoglalástól a 20. század közepéig. Aula Kiadó, Budapest, 1996

MOLLNAU 2001 = MOLLNAU, Marcus: Die Bodenrechtsentwicklung in der SBZ/DDR anhand der Akten des zentralen Parteiarchivs der SED. Berliner Wissenschafts-Verlag, Berlin, 2001

NÁDASDI 1996 = NÁDASDI József: Tagosítások és birtokrendezések Magyarországon a XIX. század közepétől 1956-ig. Stúdium Kiadó, Nyíregyháza, 1996

SERES 1974 = SERES Imre (szerk.): Földjog. Tankönyvkiadó, Budapest, 1974

Tanulmányok, cikkek:

NAGY 1999 = NAGY József: A kulákkérdés és megoldása az 1948–1953-as években. *Múltunk* 1999/3. 41–97.

NÉMETI 1956 = NÉMETI László: Polgári jog (tulajdonjog, földjog) jegyzetvita tanulságai. *Jogtudományi Közlöny Új folyam* 1956/9. 557–563.

SERES 1975 = SERES Imre: Földtulajdoni és földhasználati viszonyaink 30 éves szocialista fejlődéséről. *Jogtudományi Közlöny Új folyam* 1975/3–4. 163–169.

VARGA 2006 = VARGA Zsuzsanna: A falusi társadalom feszültséggócai az 1950-es évek közepén. *Múltunk* 2006/4. 222–239.

Nyomtatott források:

Bodenrecht: Textausgabe ausgewählte Rechtsvorschriften mit Anmerkungen und Sachregister. Staatsverlag der DDR, Berlin, 1975

FÓRIS 1968 = FÓRIS Imre (szerk.): Mezőgazdasági termelőszövetkezeti törvény/Földjogi törvény. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1968

Helyi Tanácsok Közlönye: 1954. évi 30.; 66. szám.

Magyar Közlöny: 1945. évi 10.; 23. számok; 1948. évi 194. szám; 1949. évi 23.; 125–126.; 172–173.; 246. számok; 1953. évi 36.; 39.; 44. számok; 1955. évi 81. szám; 1957. évi 15.; 62.; 67.; 94. számok; 1959. évi 60. szám; 1961. évi 99. szám; 1962. évi 16. szám; 1965. évi 60. szám; 1967. évi 99. szám.

Internetes források:

https://1000ev.hu/index.php?a=3&param=8018 (Letöltés ideje: 2017.11.06.)

https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1959-48 (Letöltés ideje: 2017. 11.07.)

Levéltári források:

Magyar Nemzeti Levéltár – (1) Magyar Országos Levéltár – XIX. (45086) Az államigazgatás felsőbb szervei (VI. osztály) – XIX-K. – Mezőgazdaság és Élelmezésügy – XIX-K 1 Földművelésügyi Minisztérium – XIX-K-1-y Földbirtokpolitikai (Földrendezési) Főosztály (1945–1967): 1241.; 1470.; 1478.; 1486.; 1487.; 1492.; 1493.; 1514.; 1520.; 1612.; 1624. őe.

Magyar Nemzeti Levéltár Győr-Moson-Sopron Megye Győri Levéltára (MNL GyMSMGyL), XXXV. fondfőcsoport, az MSZMP-archívumban kezelt iratok, 415. Az MSZMP Győr-Sopron Megyei Bizottsága iratai 1957–1989: 111. őe.

Magyar Nemzeti Levéltár Győr-Moson-Sopron Megye Győri Levéltára (MNL GyMSMGyL), XXIII. fondfőcsoport, megyei tanács, 9. fond, Győr-Sopron megyei Tanács Végrehajtó Bizottság Mezőgazdasági Osztályának iratai 1950–1965, a) iktatott: 22.; 78.; 79. őe.

Magyar Nemzeti Levéltár Győr-Moson-Sopron Megye Győri Levéltára (MNL GyMSMGyL), XXIII. fondfőcsoport, megyei tanács, 9. fond, Győr-Sopron megyei Tanács Végrehajtó Bizottság Mezőgazdasági Osztályának iratai 1950–1965, b) iktatlan: 174. őe.

Magyar Nemzeti Levéltár Győr-Moson-Sopron Megye Győri Levéltára (MNL GyMSMGyL), XXIV. fondfőcsoport, a földművelésügyi igazgatás szakszervei, 202. A Győr-Moson (1950-től Győr-Sopron) megyei Ingatlanforgalmi Bizottság iratai 1949–1953: 1–12. őe.

Magyar Nemzeti Levéltár Győr-Moson-Sopron Megye Soproni Levéltára (MNL GyMSMSL), közellátási szakigazgatási szakszervek, XXIV. fondfőcsoport, földművelésügyi szakszervek, 220. fond, Sopron Megyei Ingatlanforgalmi Bizottság iratai 1949–1950: 1–7. őe.

Magyar Nemzeti Levéltár Vas Megyei Levéltár (MNL VaML), XXIII. fondfőcsoport, tanácsok, 356. fond, Vasvári Járási Tanács V.B. Mezőgazdasági Osztály iratai 1949/1950–1969, a) általános iratok (1950–1969): 19.; 23.; 29. őe.

Témavezető: Dr. Rab Virág, egyetemi adjunktus

Lektor: Dr. Honvári János, egyetemi docens

Módra Gábor, Lőrinczi Gábor, Maák István: Az eszközhasználat főbb jellegzetességei és adaptációs mechanizmusai a Myrmicinae hangyaalcsaládban -/SZTE-TTIK Ökológiai Tanszék /

/Lektorálta: Dr. Kovács Miklós/

Bevezetés

A hangyák széleskörű elterjedésüknek, valamint változatos ökológiai szerepeiknek és viselkedési mintázataiknak köszönhetően fontos szerepeket töltenek be a szárazföldi életközösségek működésében. Az egyik ilyen jellemző és érdekes viselkedés az eszközhasználat, amelynek a hangyák körében három típusa ismert. Az első különböző szövőhangya fajoknál (pl. *Oecophylla* spp., *Polyrachis* spp.) figyelhető meg, melyek a levelekből készült fészkeik összeragasztásához a lárváik által termelt ragadós selyemfonalat használják fel (Hölldobler és Wilson 1990). A második típus egyes sivatagi, félsivatagi élőhelyeken élő hangyafajokra (pl. *Dorymyrmex bicolor*, *Novomesssor cockerelli*) jellemző, melyek a kompetítor hangyafajok fészekbejáratait torlaszolják talajrögök és kisebb kavicsok segítségével, majd amíg a célkolónia tagjai a kijutással küzdenek, ők zavartalanul aknázhatják ki a közelben lévő táplálékforrásokat (Möglich és Alpert 1979; Barton és mtsai. 2002). Hasonló agonisztikus viselkedést figyeltek meg egyes *Tetramorium* fajoknál, melyek talajszemcsékkel és kavicsokkal zárják el karcsúméhek fészekbejáratait, illetve „bombázzák" a fészekben tartózkodó méheket (Lin 1964-165; Schultz 1982). Az eszközhasználat harmadik típusa során a folyékony és félig folyékony táplálékot szállítják el a hangyák az élőhelyükön megtalálható talajrögök, levéldarabok és más törmelékanyagok segítségével. Ezeket a dolgozók a folyadékba helyezik, majd bizonyos idő elteltével a táplálékkal kellőképpen bevont eszközöket visszaszállítják a fészekbe, hogy azok a kolónia többi tagja számára is elérhetőek legyenek. Ez a típusú eszközhasználat tipikusan az *Aphaenogaster* génusz fajaira jellemző (Fellers és Fellers 1976; Tanaka és Ono 1978; Fowler 1982; Agbogba 1985; Cerdá és mtsai. 1988; Banschbach és mtsai. 2006; Lőrinczi 2014; Maák és mtsai. 2017), de ismeretes más, szintén a Myrmicinae családba tartozó fajnál, így a *Novomessor albisetosus*-nál (McDonald 1984), *Messor barbarus*-nál (Durán 2011), *Solenopsis invicta*-nál (Barber és mtsai. 1989) és a *Pogonomyrmex badius*-nál (Morrill 1972) is. Ezen viselkedés kialakulása egyes szerzők szerint a tágulékony begy, valamint a trofallaxis hiányára vezethető vissza ezeknél a hangyáknál (Fellers és Fellers 1976, Agbogba 1985).

Több terepi és laboros vizsgálat is tesztelte ezen viselkedés jelenlétét eszközhasználó fajoknál a tápláléknak nem minősülő anyagokkal (pl. víz, petrolátum) való találkozás esetén. A hangyák körében ugyanis egy általános viselkedés, hogy a fészkük közelében lévő folyadékokba belehordanak különböző anyagokat a fészektársak beleragadásának vagy belefulladásának elkerülése érdekében (Wheeler 1910). A vizsgálatok egy részében a vízre nem történt eszközráhordás sem *Aphaenogaster rudis* (Fellers és Fellers 1976; Banschbach és mtsai. 2006), sem pedig *Aphaenogaster subterranea* (Agbogba 1985) esetében, még a fészek közelében sem. Más kísérletekben ezzel szemben vízre megfigyelhető volt eszközráhordás a *Novomessor albisetosus* (McDonald 1984) és az *A. subterranea* (Módra 2015) fajok esetében, illetve petrolátumra szintén az *A. subterranea*-nál (Lőrinczi 2014). A fészekbe történő eszköz visszaszállítást vízről vagy

petrolátumról ugyanakkor egyik esetben sem dokumentáltak. A vizsgálatok vegyes eredményei alapján feltételezhető, hogy a folyadékbefedés mint védekezési forma erősen kolónia és kontextusfüggő viselkedésforma lehet.

Egyes kutatások kihangsúlyozzák az *Aphaenogaster* fajok eszközhasználatát mint előnyös tulajdonságot az interspecifikus kompetíció során (Fowler 1982; Fellers és Fellers 1987; Banschbach és mtsai. 2006). Fowler (1982) vizsgálataiban kimutatta, hogy sokkal kevesebb más fajhoz tartozó hangya látogatott olyan mesterséges táplálékforrást (csalétket), amelybe *Aphaenogaster fulva* dolgozók korábban már eszközöket hordtak bele. Fowler arra a következtetésre jutott, hogy a táplálék gyors felfedezésével és eszközökkel való befedésével ezen hangyafaj képes megakadályozni kompetítora, a *Prenolepis imparis* csalétken való nagyszámú megjelenését. Fellers és Fellers (1987) *A. rudis* esetében hasonló megfigyelésekről számolt be, és konklúzióként hasonlóképpen arra jutottak, hogy a csalétken jelenlévő eszközök megakadályozhatják más hangyafajok kolonizációját a táplálékforráson. Emellett, bár a domináns, territoriális fajok elűzhetik az *Aphaenogaster* dolgozókat, a már belehordott eszközökkel ugyanakkor nem törődnek, valamint az eszközökkel már befedett táplálékot sem tudják elfogyasztani, illetve elszállítani, így az *Aphaenogaster* dolgozók később visszatérhetnek a már előzőleg belehordott eszközökért, és visszaszállíthatják azokat a fészkükbe.

A táplálékszállító eszközhasználattal kapcsolatban egyes szerzők ugyanakkor arra a következtetésre jutottak, hogy ez a fajta viselkedés nem tekinthető valódi eszközhasználatnak. Véleményük szerint ugyanis a különböző objektumok („eszközök") folyékony táplálékba való belehordása csupán a fentebb már említett, a hangyáknál széles körben elterjedt védekező mechanizmus, melynek célja a fészektársak folyadékba való beleragadásának vagy belefulladásának az elkerülése. A táplálékkal bevont eszközök későbbi elszállítása pedig mindössze egy egyszerű táplálékszállító viselkedés, mely független az előzőleg a folyadékba hordott eszközöktől, csupán az azok felszínére tapadt táplálék váltja ki. Ellenérvként hozzák fel továbbá azt is, hogy egyes *Aphaenogaster* fajok esetében az eszközök ráhordásával a kolónia egy specializált csoportja foglalkozik, míg ugyanakkor az eszközök fészekbe történő visszaszállításában több dolgozó is részt vesz. Emellett az eszközök ráhordása és visszaszállítása során eltelt idő is sok esetben túlságosan hosszú, mely megtöri az eszközhasználó viselkedés dinamikáját (Durán 2011).

Korábbi eredmények

A korábbi kísérleteink során az *A. subterranea* hangyafaj eszközhasználatának optimalizációját vizsgáltuk laboratóriumi körülmények között (Módra 2015; Módra 2017; Maák és mtsai. 2017). Ezek során arra voltunk kíváncsiak, hogy mutatnak-e a dolgozók eszközpreferenciát, ha többféle különböző objektum, mint potenciális eszköz áll a rendelkezésükre, illetve, hogy erre a preferenciára hatással van-e a csalétek típusa, illetve az eszközök és a csalétek közötti távolság. A kísérleteink során ötféle eszközt (kis talajrög, nagy talajrög, fenyőtűdarabok, levéldarabok, szivacsdarabok), valamint háromféle csalétket (víz, méz, mézes víz) kínáltunk fel a hangyáknak. Kétféle kísérleti felállással dolgoztunk, az elsőben az összes eszköz ugyanolyan távolságra (4 vagy 12 cm-re), míg a másodikban egy eszköztípus közelebb (4 cm-re), míg az összes többi távolabb (12cm-re) volt elhelyezve a csalétek körül. Mindkét kísérleti felállás esetében az eszközöket félkörívben, random sorrendben helyeztük el a csalétkek körül. A kísérletek során mind a

csalétkekre hordott, mind az arról a fészekbe visszaszállított eszközök száma és típusa rögzítésre került,

Vizsgálataink során mind a három csalétektípus esetén tapasztaltunk eszközráhordást, de a két táplálléknak minősülő csalétek esetében (méz és mézes víz) szignifikánsan többet, mint a víz esetében. Kimutattuk, hogy a dolgozók a legkönnyebben szállítható eszközt használták a leggyakrabban, minimalizálva ezzel az eszközhordásra fordított időt és energiát. Ez az eszköz a két táplálléknak minősülő csalétek esetében a kis talajrög volt. A víz esetében ezzel szemben a fenyőtű volt a legpreferáltabb eszköz, amelynek oka valószínűleg az lehet, hogy a fenyőtű darabokkal a dolgozók gyorsan és hatékonyan be tudják fedni a folyadékfelszínt, ezáltal egy viszonylag járható felületet eredményezve, amely a vízbe való beleesés esetén a folyadékból történő kikapaszkodást is megkönnyítheti. Az eszközök és a csalétek távolságának növelésével megváltozott a mézre és mézes vízre hordott eszközök preferenciája, és a nehezebben mozdítható eszközöket is többet használták a dolgozók. Ennek oka feltehetőleg a megnövekedett távolság miatt fellépő optimalizáció lehetett, hiszen nagyobb energiabefektetést igényelne újabb eszközök után kutatni, mint az először megtalált, esetlegesen nehezebben hordható eszközöket használni. A második kísérleti felállás során a dolgozók szignifikánsan több eszközt hordtak azokból az eszközhalmokból, amelyek a csalétekhez közel helyezkedtek el, függetlenül attól, hogy az esetlegesen egy nehezebben szállítható eszköz volt, mint például a nagy talajrög vagy a fenyőtű darabok. Ez alól egyedül a levéldarabok jelentettek kivételt, amelyeket a dolgozók a legkevésbé szívesen használtak, valószínűleg a nehézkes szállíthatóságuk miatt.

Az eszközök fészekbe történő visszaszállításakor a mézes víz esetében a kis talajrög, míg a méz esetében a szivacs volt a legpreferáltabb eszköz, annak ellenére, hogy a ráhordás során nem ez volt a leggyakrabban használt eszköz, hanem ugyancsak a kis talajrög. Ennek oka valószínűleg a két anyag fizikai különbségeiből adódik. Feltehetőleg a hangyák nem csak az eszközök ráhordása során próbálják optimalizálni a befektetett időt és energiát, hanem az elszállítás során is, hiszen nem biztos, hogy ugyanazt az eszközt a legkönnyebb használni a mindkét esetben. Valószínűleg egy bizonyos idő elteltével az összes táplálékra hordott eszközt elszállítanák a dolgozók, ám alighanem nem lenne mindegy számukra a sorrend. Mivel a dolgozók feltehetőleg próbálják maximalizálni a fészekbe adott időegység alatt juttatott táplálék mennyiségét, így logikusnak tűnik az a feltételezés, hogy először azokat az eszközöket fogják szállítani, amivel ezt a leghatékonyabban megtehetik. A második kísérleti felállás során szintén szignifikáns különbség volt kimutatható a közeli és a távoli eszközök preferenciájában, és a levéldarabok kivételével minden esetben a közeli eszköz használata volt gyakoribb, függetlenül attól, hogy a közeli eszköz esetlegesen nehezebben szállítható-e vagy sem.

Vizsgálatunk eredményei jól mutatják az *A. subterranea* eszközhasználatának flexibilitását a különböző kísérleti felállások függvényében. A hangyák optimalizálták az eszközök használatát a táplálékszerzés során, ezzel alkalmazkodva a megváltozott szituációkhoz, melyekkel szembesültek a kísérletek során. A dolgozók képesek voltak a felkínált eszközök közül kiválasztani azokat, amelyek az adott szituációban a legkisebb idő- és energiabefektetéssel voltak használhatóak, valamint a csalétek típusának változásának hatására változtattak is ezen a preferencián. Az eszköz-csalétek távolság változtatása szintén kihatott az eszközök választására, és a dolgozók annak tükrében

optimalizálták az eszközök használatát, hogy melyik eszköz helyezkedett el a csalétekhez közel, illetve melyik távol.

Célkitűzések

Jelen tanulmányban bemutatott előzetes vizsgálataink során a Durán (2011) által felvetett ellenérvek érvényességét igyekeztünk tesztelni az *A. subterranea* hangyafaj esetében. Ennek során kétféle kísérleti felállást használtunk. Az elsőben egyszerre kínáltunk fel a hangyáknak vizet és mézes vizet, ezzel tesztelve, hogy van-e különbség a kétféle folyadékra történő eszközráhordás mennyiségében vagy intenzitásában. Ha ugyanis csupán a védekezés ezen viselkedés elsődleges funkciója, akkor mindkét folyadék esetében hasonló mennyiségű vagy intenzitású ráhordást várhatunk. A második kísérleti felállás során igen apró mézesvíz-cseppeket használtunk, amelyek feltételezhetően nem jelentik a hangyák számára a beleragadás vagy belefulladás veszélyét, így, amennyiben Durán (2011) ellenérvei helytállóak, nem is váltanak ki ráhordó viselkedést a dolgozókból. Emellett ezek az apró mézesvíz-cseppek hasonlítanak a különböző szipókások (pl. levéltetvek,kabócák) által kiválasztott, és a növényzetről lecsepegő mézharmatra, lehetővé téve annak vizsgálatát, hogy ezen táplálékszállító eszközhasználat milyen körülmények között fordulhat elő a természetben. Az *A. subterranea* mellett megvizsgáltunk egy közeli rokonfajt, a *Messor structor*-t is, hogy jelen van-e nála az *Aphaenogaster*-ekre általánosan jellemző táplálékszállító eszközhasználat, annak ellenére, hogy a természetben ez a faj szinte kizárólag magvakat fogyaszt.

Anyag és módszer

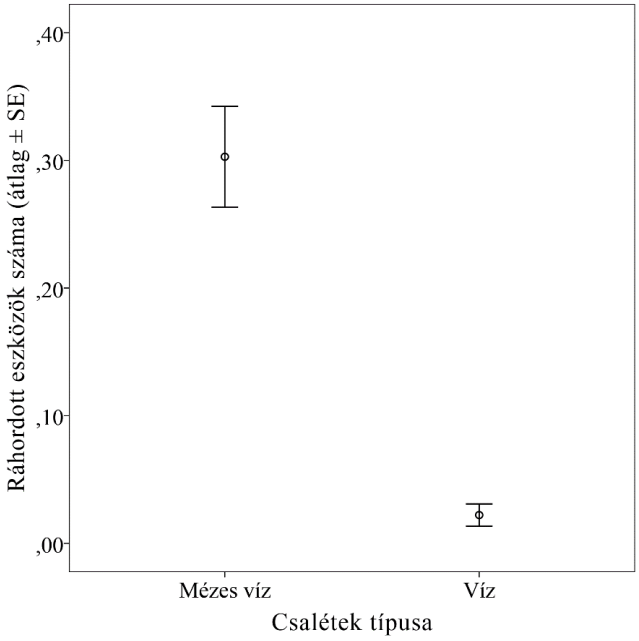
Vizsgálatainkat laboratóriumban végeztük öt *A. subterranea*, valamint egy *M. structor* kolóniával. Ezek során öt különböző eszközt (kis talajrög, nagy talajrög, fenyőtűdarabok, levéldarabok, szivacsdarabok), valamint kétféle csalétket (mézes víz és víz) használtunk. Az *A. subterranea* esetében az első kísérleti felállás során a mézes vizet és a vizet egyszerre kínáltunk fel a hangyák számára, egymástól 4 cm távolságra, míg az eszközök ezektől 4 cm távolságra, összekeverve helyeztük el. A második kísérleti felállás során 0,5-1 mm átmérőjű mézesvíz-cseppeket használtunk, minden kolónia esetén 10-10 db-ot csalilaponként. Az összekevert eszközök itt is 4 cm-re helyezkedtek el a csalétektől. A *M. structor* számára csak mézes vizet kínáltunk fel, tekintve, hogy ezen faj esetében csak az eszközhasználat jelenlétére voltunk kíváncsiak. Az eszközök elhelyezése itt is azonos volt az előző felállásokhoz. A kísérletek során minden esetben rögzítettük a csalétekbe belehordott, valamint arról elszállított eszközök számát és típusát.

A különböző csalétkekre való hordások számának elemzésére kevert lineáris modelleket (GLMM, Poisson hibatag, maximum likelihood illesztés) használtunk. Modellünkben a megfigyelések száma, mint függő változó, az eszköz típusa és a csalétek típusa, mint független változó, a különböző kolóniák, mint random változó szerepeltek. Elemzéseinket R statisztikai környezetben végeztük (R Core Team 2013). A GLMM modelljeink elemzését a glmer függvény (lme4 csomag; Bates és mtsai. 2013), míg az automatizált modellszelekciót a dredge függvény (MuMIn csomag; Bartoń 2013) segítségével végeztük.

Eredmények

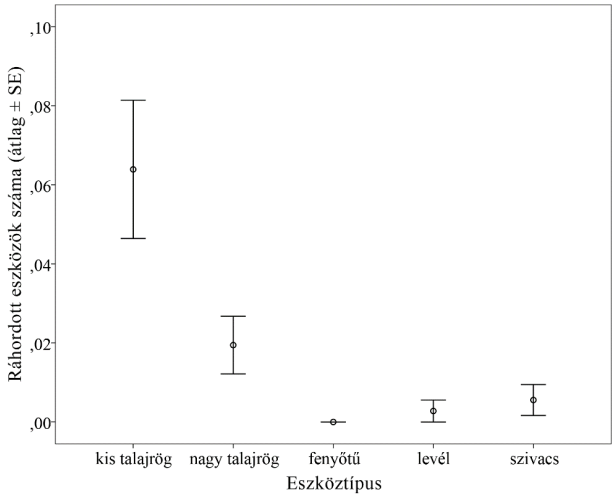
Az első kísérleti felállás során az *A. subterranea* dolgozói szignifikánsan több eszközt hordtak a mézes vízbe, mint a vízbe ($z=-7{,}977$; $p<0{,}001$) (1. ábra). Emellett a dolgozók a mézes

vízről vissza is szállítottak a táplálékkal bevont eszközöket, míg a vízről egyetlen esetben sem figyeltünk meg eszköz elszállítást.



1. ábra. Az *Aphaenogaster subterranea* dolgozói által ráhordott eszközök átlagos száma a kétféle csalétektípus esetében.

A mézesvíz-cseppek esetében szintén tapasztaltunk eszközráhordást, amelyeket a dolgozók később vissza is szállítottak a fészekbe. A legpreferáltabb eszköz a mézesvíz-cseppekre történő hordás esetében a kis talajrög volt ($2{,}811<z<3{,}378$; $p<0{,}05$), míg a többi eszköz preferenciájában nem volt kimutatható szignifikáns különbség ($0{,}00z<1{,}856$; $0{,}31<p<1{,}00$) (2. ábra).



2. ábra. Az *Aphaenogaster subterranea* dolgozói által a mézesvíz-cseppekre ráhordott különböző eszközök átlagos száma.

A *M. structor* esetében megfigyelhető volt eszközhordás a felkínált mézes vízre, továbbá a dolgozók vissza is szállítottak táplálékkal bevont eszközöket a fészekbe.

Diszkusszió

Az *A. subterranea* esetében mind a két kísérleti felállás esetében tapasztaltunk eszközráhordást. Az első felállásnál a táplálóknak minősülő mézes vízre szignifikánsan több eszközt hordtak a dolgozók, mint a közvetlen mellette lévő vízre. Mindez arra utal, hogy a hangyák képesek voltak különbséget tenni a két folyadék között, és ennek megfelelően máshogy is kezelték azokat. Ha a mézesvíz esetében megfigyelt viselkedés csupán egyfajta védekező mechanizmus lenne, mint azt Durán (2011) állítja, akkor mind a két csalétek esetén közel hasonló mennyiségű ráhordást kellett volna, hogy tapasztaljunk. Ennek ellenére a dolgozók nem csupán sokkal több eszközt hordtak a mézes vízre, hanem el is szállították azokat a fészekbe, míg ezzel szemben a vízről egyszer sem tapasztaltunk elszállítást. Feltételezhető, hogy a vízre történő ráhordás valóban csupán a Wheeler (1910) által leírt védekező mechanizmus, vagy annak maradványa lehet, míg ezzel szemben a mézes vízre ténylegesen a táplálékszerzés miatt hordtak eszközöket a dolgozók.

A második kísérleti felállás során szintén tapasztaltunk eszközhordást az igen apró táplálékcseppekre., Méretük folytán ezeket gyakran már egyetlen eszköz belehelyezésével is teljesen be tudták fedni a dolgozók. Feltételezhető, hogy ezek a mézesvíz-cseppek nem jelenthették a beleragadás vagy belefulladás veszélyét a dolgozók számára, így az eszközök belehordása a táplálékszállítás részét képezte, nem pedig a védekezés volt a célja. Mindezek alapján elképzelhető, hogy a természetben a különböző mézharmattermelő szipókások által kiválasztott, lecsepegő mézharmatcseppekre is végezhetnek ráhordást az *A. subterranea* dolgozói. Az eddigi terepi és laboratóriumi vizsgálatok alapján az elszállított táplálékok lehetnek elpusztult, összezúzott gerinctelenek, illetve kisebb gerincesek kifolyó testnedvei, de rothadt gyümölcs nedvének esetében is figyeltek meg eszközhasználatot *Aphaenogaster treatae*-nél (Fellers és Fellers 1976; Banschbach és mtsai. 2006). Véleményünk szerint a lecsepegő mézharmat begyűjtése is egy lehetséges hasznosulási módja ennek a fajta eszközhasználatnak.

A kísérletek során a *M. structor* esetében is sikerült megfigyelnünk mind eszközhordást, mind elszállításta mézes víz esetében, így ennél a fajnál elsőként sikerült kimutatni a táplálékszállító eszközhasználat meglétét. Különösen érdekes ez annak tükrében, hogy a *Messor* fajok szinte kizárólag magvakkal táplálkozó táplálékspecialista hangyák, ennek ellenére mégis jelen van körükben ez a fajta eszközhasználat. Durán (2011) vizsgálatában hasonló viselkedést tapasztalt a *Messor barbarus* hangyafajnál, bár, mint arról fentebb szó esett véleménye szerint ez nem tekinthető valódi eszközhasználatnak. A *P. badius*-nál szintén megfigyeltek folyékony táplálékba történő eszközhordást és elszállítást (Morrill 1972), mely faj a *Messor*-okhoz hasonlóan szintén magevő hangyafaj. Feltételezhető, hogy a közelrokon *Messor* és *Aphaenogaster* génuszok, illetve más közelebbi rokon taxonok több más fajánál is jelen lehet ez a viselkedés. Elképzelhető, hogy az eszközhasználó viselkedés egy ősi jelleg lehet, tekintve, hogy olyan csoportok képviselőinél is jelen van, amelyek természetes körülmények között ma már valószínűleg nem alkalmazzák azt.

További terveink

A továbbiakban tervezzük a viselkedés részletesebb vizsgálatát, annak több aspektusában is. Elsősorban szeretnék az előzőekben bemutatott előzetes vizsgálatainkat megismételni nagyobb

kolóniaszámmal, valamint több ismétléssel. Tervezzük a viselkedés interspecifikus kompetícióban betöltött szerepét vizsgálni mind laboratóriumban, mind a hangyák természetes élőhelyén, ezzel tesztelve azt a hipotézist, mely szerint az eszközhasználat előnyhöz juttatja ezen fajokat a táplálékforrások kiaknázásában, amikor más, potenciális kompetítor fajok képviselői is jelen vannak. Kérdés például, hogy változik-e az eszközhasználat valamilyen mérhető paramétere, mint például az intenzitása vagy az időbeli lefutása más fajok közelsége vagy esetleges zavaró hatása esetén. Tervezzük továbbá jelöléses vizsgálatok kivitelezését, melyekkel közelebb kerülhetünk a viselkedés kolónián belül mutatott jellemzőinek megismeréséhez. Megtudhatnánk például, hogy vajon az *A. subterranea*-nál is egy specializált csoport foglalkozik-e az eszközök hordásával, mint az az *A. rudis* esetében jellemző (Banschbach és mtsai. 2006), vagy hogy hogyan változik az eszközökkel foglalatoskodó dolgozók száma a kolónia méretétől függően

A Myrmicinae alcsalád további génuszainak és fajainak bevonásával közelebb kerülhetünk ezen viselkedés evolúciójának és az alcsaládon belüli elterjedtségének megismeréséhez is. Jelenlegi ismereteink alapján a táplálékszállító eszköhasználat a Myrmicinae alcsalád bazális helyzetű kládjaiban van jelen (ld. Ward és mtsai 2014), amely a viselkedés ősi jellegére utal, de ugyanakkor persze nem zárható ki teljesen a viselkedés egymástól független többszöri kialakulása sem. Kérdés, hogy vannak-e különbségek az egyes génuszok eszközhasználó tagjai között az eszközhasználat időbeli lefutásában, intenzitásában, esetleg a ráhordást vagy szállítást végző dolgozók számában. Kifejezetten érdekes eredményeket hozhat az olyan táplálékspecialista fajok összehasonlítása a generalista táplálkozású *Aphaenogaster* fajokkal, mint például a magevő *Messor*-ok, melyek ma már valószínűleg nem vagy csupán alkalmanként alkalmazzák ezt a típusú eszközhasználatot. A több alkaszttal rendelkező eszközhasználó fajok ráadásul a dolgozóik morfológiai és méretbeli különbségei miatt is mutathatnak egyedi jellegzetességeket az eszközhasználat tekintetében, illetve alakíthattak ki különböző specializációkat a hatékonyabb táplálékszállítás érdekében.

Köszönetnyilvánítás

„Az Emberi Erőforrások Minisztériuma UNKP-17-3-II-SZTE-30 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült”

Irodalomjegyzék:

- AGBOGBA C. (1985): Observations sur la récolte de substances liquids et de sucs animaux chez deux espèces d’Aphaenogaster: *A. senilis* et *A. subterranea* (Hym. Formicidae). *Insectes Sociaux* **32**, 427-434.
- BANSCHBACH V. S., BRUNELLE A., BARTLETT K. M., GRIVETTI J. Y., YEAMANS R. L. (2006): Tool use by the forest ant *Aphaenogaster rudis*: ecology and task allocation. *Insectes Sociaux* **53**, 463-471.
- BARBER J. T., ELLGAARD E. G., THIEN L. B., STACK A. E. (1989): The use of tools for food transportation by the imported fire ant, *Solenopsis invicta*. *Animal Behaviour* **38**, 550-552.
- BARTOŃ K. (2013): MuMIn: Multi-model inference. R csomag verzió 1.9.13. http://CRAN.R-project.org/package=MuMIn

- BARTON K. E., SANDERS N. J., GORDON D. M. (2002): The effects of proximity and colony age on interspecific interference competition between the desert ants *Pogonomyrmex barbatus* and *Aphaenogaster cockerelli*. *American Midland Naturalist* **148**, 376-382.
- BATES D., MAECHLER M., BOLKER B., & WALKER S. (2013): *lme4: Linear mixedeffects models using Eigen and S4.* R package version 1.0-5. http://CRAN.Rproject.org/package=lme4
- CERDÁ X., BOSCH J., ALSINA A., RETANA J. (1988): Dietary spectrum and activity pattern of *Aphaenogaster senilis* (Hymenoptera: Formicidae). *Ann Soc Entomol Fr.* **24**, 69-75.
- HÖLLDOBLER B. & WILSON E. O. (1990): *The ants*. Belknap Press of Harvard University, Cambridge, Massachusetts, USA, 732 pp.
- DURÁN J. M. G. (2011): Liquid food transport by means of solid items in *Messor barbarus* (Linnaeus, 1767), with a reconsideration of the so called "tool use behavior" in ants. *Iberomyrmex* **3,** 9-20.
- FOWLER HG. (1982): Tool use by *Aphaenogaster* ants: a reconsideration of its role in competitive interactions. *Bull New Jersey Acad Sci.* **27**, 81-82.
- LIN N. (1964-65): The use of sand grains by the pavement ant, *Tetramorium caespitum*, while attacking halictine bees. *Bulletin of the Brooklyn Entomological Society* **59-60**, 30-34.
- LŐRINCZI G. (2014): Some notes on the tool-using behaviour of the ant, *Aphaenogaster subterranea* (Hymenoptera: Formicidae). *Tiscia* **40**, 17-24.
- MÓDRA G. (2015): Eszközhasználat és –preferencia az *Aphaenogaster subterranea* hangyafaj táplálékszerzése során. Szakdolgozat, Szeged, 26 pp.
- MÓDRA G. (2017): Az eszközhasználat optimalizációja az Aphaenogaster subterranea hangyafaj táplálékszerzése során. Diplomamunka, Szeged, 30 pp.
- MAÁK I., LŐRINCZI G., QUINQUIS P. L., MÓDRA G., BOVET D., CALL J., D'ETTORRE P. (2017): Tool selection during foraging in two species of funnel ants. *Animal Behaviour* **123**, 207-216.
- MCDONALD P. (1984) Tool use by the ant, *Novomessor albisetosus* (Mayr). *J New York Entomol S.* **92**,156-161.
- MORRILL W. L. (1972): Tool using behavior of *Pogonomyrmex badius* (Hymenoptera: Formicidae). *Florida Entomologist* **55**, 59-60.
- MÖGLICH M. H. J. & ALPERT G. D. (1979): Stone dropping by *Conomyrma bicolor*: a new technique of interference competition. *Behavioral Ecology and Sociobiology* **6**, 105-113.
- R CORE TEAM (2013): R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Letöltve http://www.Rproject.org/
- SCHULTZ G. W. (1982) Soil-dropping Behavior of the Pavement Ant, *Tetramorium caespitum* (L.) (Hymenoptera: Formicidae) Against the Alkali Bee (Hymenoptera: Halictidae). *J Kans Entomol Soc.* **55**, 277-282.
- TANAKA T. & ONO Y. (1978): The tool use by foragers of *Aphaenogaster famelica*. *Japanese Journal of Ecology* **28**, 49-58.
- WARD P. S., BRADY S. G., FISHER B. L., SCHULTZ T. R. (204): The evolution of myrmicine ants: phylogeny and biogeography of a hyperdiverse ant clade (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology* **40**, 61-81
- WHEELER W. M. (1910): The habits of ants in general. In: *Ants: their structure, development and behavior*. Columbia University Press, New York, pp. 176-191

Nagy Erzsébet Györgyi: A bizalmi vagyonkezelési tevékenység /Budapesti Corvinus Egyetem, Társadalmi Kommunikáció Doktori Iskola, Szent István Egyetem, Bizalmi vagyonkezelő specialista - Szakirányú továbbképzés/

/Lektorálták: Dr. Melles Hagos Tewolde és Dr. Tariszka Éva/

Rövid bemutatkozás

A Budapesti Corvinus Egyetem Társadalmi Kommunikáció Doktori Iskola doktorjelöltje vagyok. A DOSZ munkájában a KMO megalakulása óta aktívan vettem részt, mint alapító. A Szegedi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karán szereztem diplomámat kommunikáció-nemzetközi kommunikáció-nyomtatott sajtó szakos és magyar nyelv és irodalom szakos bölcsészként. Jelenleg a Szent István Egyetem Bizalmi Vagyonkezelés Szakközgazdász - Szakirányú Továbbképzés végzős hallgatója vagyok.

Érdeklődési területeim: Felsőoktatás, művészetek, hazai és idegen kultúrák megismerése, a gazdasági élet mikro- és makroszintű fejlődése napjainkban. Az érdeklődési körömhöz kapcsolódva választottam ki a oktatási intézményeket, ahol képeztem, illetve képzem magam, s ehhez kötődik a munkám is.

Bevezetés

2008-ban a globális pénzügyi válság eredményeképpen kirobbant a gazdasági világválság. Ennek következtében jelentős változás volt megfigyelhető a nemzetközi pénzügyi piacon. A vállalkozások teljesen új kihívások előtt álltak. A vállalatok új üzleti modellek kidolgozására kényszerültek rá. A jelek azt mutatták, hogy a nemzetközi gazdaság, de a politika is a változtatások fázisába lépett. Verseny alakult ki, a vállalkozások napjainkban is keresik a megfelelő helyszínt a világban, a növekedés lehetőségeit. Életbe lépett Herbert Spencer és Charles Darwin által alkotott „A legalkalmasabb túlélése – Survival of the fittest" törvény, amely alatt azt lehet érteni, hogy azok a szervezetek, amelyek jól képesek alkalmazkodni a közvetlen környezetükhöz, képesek fennmaradni, az intézményt a következő generációnak átörökíteni. Adoptálva el lehet mondani, hogy nem feltétlenül a legerősebb, vagy a legintelligensebb a túlélő, hanem az, aki leggyorsabban képes az aktuális változtatásokra. Ehhez a piacgazdaságban kialakult helyzet megfelelő kezeléséhez járul hozzá Magyarországon is a bizalmi vagyonkezelési jogviszony bevezetése.

Mivel hazánkban ez a joggyakorlat nem rendelkezik tradícióval, így alkalmazásának a lehetőségei azoknak az országoknak a példáival kerül bemutatásra, amely országokban már gyakorlata van ennek a gazdasági-jogi intézménynek.

A trust és Treuhand kialakulása Európában

A klasszikus trust modell az angol jog olyan sajátos jogintézménye, amely a kontinentális jog értelmezése szerint egyidejűleg a kötelmi és a dologi jog feltételeit is teljesíti. A jogügylet abban az esetben jött létre, ha a vagyonrendelő illetve az alapító (settlor, truster) vagyonának a tulajdonjogát egy vagyonkezelőre (trustee) ruházta át. A vagyonkezelő a common low szerint tulajdonossá vált (legal title), de a megkötött szerződés szerint kellett a vagyont kezelnie, elkülönítve a saját vagyonától. Ha a vagyonkezelő nem a szerződésben foglaltak alapján kezelte a vagyont, a kedvezményezett (beneficiary) érvényesíthette a tulajdonjogi igényét.

„Az egyes angolszász országok szabályozása tekintetében nincs a trustnak egységes szabályozása, mivel az Amerikai Egyesült Államokban, Kanadában és Ausztráliában a trust szabályai a tagállami és nem a szövetségi törvényhozás hatáskörébe tartoznak." Ha megfigyeljük

a trustok felépítését, mindenképpen megállapítható, hogy hasonlóak, mivel az angol szabályozási mintára épülnek fel.[1]

A német jogterületen nem alakult ki a trust törvényi szabályozása, a fiduciárius jogügylet segítségével hozható létre a vagyonkezelési jogviszony. A Treuhand[2] vonatkozásában nincs általánosan elfogadott meghatározás a német jogirodalomban, jellemzői, hogy a vagyon tulajdonosa a vagyonkezelő a tulajdonjogát nem saját érdekében gyakorolja. Két jogügylet alapján jön létre, a vagyonkezelésről szóló megállapodás, vagy a vagyon rendelkezésre bocsátás következtében. Önálló szerződéstípusként sem a BGB[3], sem az ABGB[4] nem szabályozza. A *Treugeber*[5] (*Fiduziant*) és a *Treuhänder*[6] között két jogügylet jön létre: egy dologi jogi és egy kötelmi jogi. A Treugeber átruházza a kezelésre szánt vagyont a Treuhänder-re, ami alapján a Treuhänder tulajdonos (jogok, követelések esetében jogosult) lesz (*Vollrecht*). Emellett a Treugeber és a Treuhänder között létrejön egy szerződéses jogviszony is (*pactum fiduciae*), amelyben rögzítésre kerül, hogy a Treuhänder a teljes tulajdonjogához képest milyen jogosítványokat nem gyakorolhat, illetve milyen tulajdonosi jogok gyakorlására köteles.

A svájci jogban az OR[7] Art. 35. Abs. 1. alapján lehetőség van *mandatum post mortem* kikötésére, vagyis az egyébként személyhez kötött megbízási szerződés esetében a Treugeber halála után is fennmarad a vagyonkezelési jogviszony.

Vagyonkezelés Magyarországon

Magyarországon a fideicommissum intézménye létezett a középkor óta. *„A hitbizomány (fideicommissum) olyan elidegeníthetetlen és megterhelhetetlen kötött birtok, amelyet az osztályos atyafiak jóváhagyásával, a király engedélyével hoztak létre és az alapítólevélben meghatározott módon, de mindig csak egy kézen öröklődött."*[8]. Első jogi szabályozásra 1687-ben került sor (1687:9. tc.). Kiterjesztették a köznemességre is (1723:50. tc.). Ez a jogintézmény az OPTK[9] közvetítésével megmaradt a magyar magánjogi rendszerben. A hitbizomány intézménye, amelyről 1862-ben királyi rendelet, majd 1868-ban az 54. törvénycikk intézkedett, a magyarországi földbirtokelosztáshoz járult hozzá. Eredetileg a hitbizományosi szerződésben az igény az volt, hogy a birtok egy kézben maradjon. Ennek érdekében három öröklési forma létezett. A primogenitura – elsőszülött örökölte a birtokot. Senioratus elv szerint a család legidősebb tagja és a maioratus elv szerint az alapítóhoz ízben legközelebb álló, legidősebb férfi rokon volt az örökös.

A hitbizomány eltörlését az 1949. évi VII. törvény mondta ki.

Privát személyekre vonatkoztatva bizalmi vagyonkezeléshez hasonló intézmény nem jött létre 1949 után, bár erre vonatkozó igények megjelentek.

A vagyonkezeléssel közjogi területen találkozhattunk 1949 után. Állami és önkormányzati vagyonkezeléssel, ahol a vagyonkezelő gyakorolhatta a tulajdonosi jogokat, de a vagyon nem volt

[1] Sándor I., 2017 247
[2] vagyonkezelés német elnevezése
[3] BGB: Bürgerliches Gesetzbuch, Polgári Törvénykönyv Németország
[4] ABGB: Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch, Polgári Törvénykönyv Ausztria
[5] vagyonrendelő
[6] vagyonkezelő
[7] OR: Obligationenrecht Svájc
[8] Mezey B., 2007 137-138
[9] OPTK: Osztrák Polgári Törvénykönyv (németül: Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch, röv. ABGB)

elidegeníthető, és csak nagyon csekély mértékben volt terhelhető. Bizonyos szolgáltatók végeztek vagyonkezelési résztevékenységeket főként megbízási szerződés keretein belül, illetve ide lehet sorolni a portfóliókezelést és a befektetési alapokat is. Ezen jogi módozatokban azonban a vagyonkezelő csak részjogosítványokat gyakorolhatott a kezelt vagyon felett – a használat, a hasznosítás vagy a rendelkezés jogát.

Magyarország uniós csatlakozásával bekerült a fejlett piacgazdaságok közé. Ezeknek az ismérvei: a magántulajdon dominanciáján és a versenyen alapuló piacba vetett bizalmon alapul.

Szakmai körökben a 2000-es évek közepétől érezhető volt a külső és belső nyomás, amely indokolta a bizalmi vagyonkezelés magyarországi bevezetését. A külső tényezők egyike, hogy Magyarország szerepe megnőtt a nemzetközi adózás területén a finanszírozási, jogdíj és holding struktúrák által, viszont a megoldási lehetőségek kínálatának tekintetében lemaradásban volt. Időközben a trust és az azzal megegyező lehetőségeket kínáló jogi formulák már nagyon sok országban alkalmazásra kerültek (Luxemburg, Málta, Hollandia, Ciprus, Oroszország, Kína, Románia, Csehország, Lengyelország, Franciaország), mely azt példázza, hogy egy nemzetközileg igényelt és használatos eszközként tekinthetünk a bizalmi vagyonkezelésre. Fontos azonban az a tény, hogy a bizalmi vagyonkezelésnek az európai jogrendszerekben sincs egységesen elfogadott fogalma és modellje, az egységesítésre a Hágai Nemzetközi Konferencia tett kísérletet. A Konferencia célja a nemzetközi magánjogi szabályok egységesítése, mintegy 34 egyezményt alkotott meg, a trust alkalmazásáról szóló 1985. évi egyezményt 1985. július 1-jén, a Hágai Nemzetközi Magánjogi Konferencia 15. ülésén fogadták el. Ez a trustra vonatkozó jog elismerésével és az alkalmazandó joggal kapcsolatos nemzetközi egyezmény próbálkozott egy olyan szabályozási minta kialakítására, amely a kontinentális európai jogrendszerek között is életképes. Motivációja, hogy a civiljogi jogrendszerű országok kormányai és nagyvállalatai számára szükséges volt a megfelelő, biztonságos jogszabályi háttér a trust konstrukciójával működő üzleti partnerek tekintetében. Az egyezmény 1992. január 1-jén lépett hatályba. Az Egyezmény nem terjed ki a trust létrehozására, azt az államok saját belső jogára bízza.

Magyarországon először a 2009. évi CXX. törvény kodifikálásakor foglalkoztak a bizalmi vagyonkezelés lehetőségével, de ekkor nem lett hatályos a Ptk.

2013. évi V. törvény a bizalmi vagyonkezelési szerződés szabályzatát tartalmazza, 2014. március 15-én lépett életbe az új Polgári törvénykönyv, amelyben a XV. könyv a bizalmi vagyonkezelőkről és tevékenységük szabályairól rendelkezik. 2017-ben módosították „A bizalmi vagyonkezelőkről és tevékenységük szabályairól" szóló 2014. évi XV. törvényt[10].

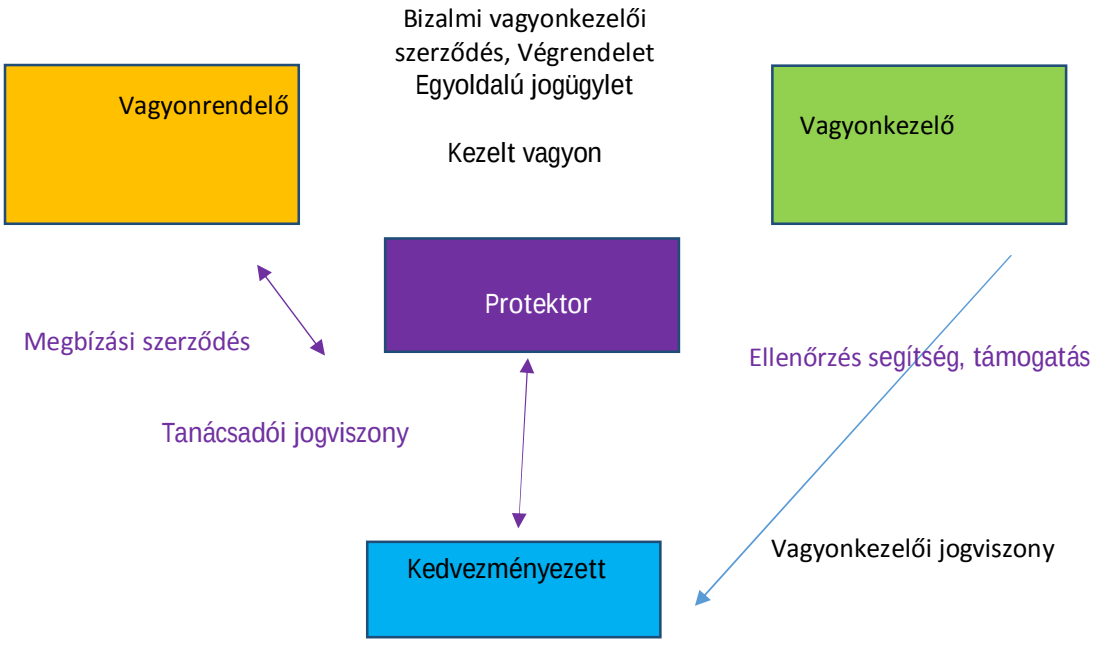
A bizalmi vagyonkezelés fogalma

> A bizalmi vagyonkezelés a magyar jogrendbe a következő definíció szerint illeszthető be: „a bizalmi vagyonkezelés egy dologi jogi vonásokat is felvonultató kötelmi jogi jogintézmény, melyben az alapító vagy más személy (jellemzően bíróság vagy más hatóság) szerződéssel vagy más egyoldalú jognyilatkozat útján azért ruház át egy vagy több vagyontárgyat, jogot vagy követelést a vagyonkezelőre, hogy ez utóbbi azokat ideiglenesen saját vagyonától elkülönítetten kezelje a meghatározott kedvezményezettek vagy esetlegesen valamely más cél javára. A vagyonkezelő feladatának ellátásáért felelősséggel tartozik. A bizalmi vagyonkezelés jellemzően hárompólusú jogintézmény, amelynek során a vagyonkezelő a ráruházott vagyontárgyak felett - dologi jogi értelemben – teljes tulajdont szerez, kötelmi jogilag azonban kötöttséget jelentenek számára a kedvezményezett érdekei, valamint az

[10] Magyar Közlöny 2017. évi 85. szám, 8323-8327. p.

alapítónak az átruházás során kinyilatkoztatott elvárásai. A trust ugyanakkor nemcsak hárompólusú lehet, lehetséges létrehozni úgy is, hogy az alapító és a kedvezményezett személye egybeessen11", ekkor nem üzletszerű bizalmi vagyonkezelésről beszélünk.
A bizalmi vagyonkezelési szerződés alapján az ügyfelek igényeit figyelembe vevő, személyre szabott megoldások dolgozhatók ki a meghatározott vagyontömeg védelmére, megőrzésére, kezelésére és gyarapítására.

- A bizalmi vagyonkezelői jogviszonyban részt vevő szereplők:
- Vagyonrendelő
- Vagyonkezelő
- Kedvezményezett
- Protektor (nem szükségszerű, nem tartozik feltétlenül a jogviszonyhoz)



1. ábra: A bizalmi vagyonkezelési jogviszony

A vagyonkezelés tehát a tulajdonosi jogok gyakorlásával járó jogi intézményrendszer, azonban míg a tiszta tulajdonosi joggyakorlás esetén azt a tulajdonos saját, addig a bizalmi vagyonkezelés során a vagyonkezelő minden esetben valaki más, azaz a kedvezményezett javára végzi, szerződésben foglalt kötelezettségek szerint. A vagyonrendelő önmaga is lehet vagyonkezelő és kedvezményezett is. A vagyonkezelő azonban nem lehet a teljes vagyon egyedüli kedvezményezettje.

Magyarországi helyzet a rendszerváltás óta

A belső tényezők legmeghatározóbb eleme a rendszerváltás okozta társadalmi és gazdasági átalakulás, melynek során kimagasló számú családi vállalkozás jött létre, és a családok számottevő vagyonoknak lettek birtokosai. Ugyanakkor az öröklési jog nem ad lehetőséget gyors és minden területre kiterjedő megoldás nyújtására, különösen, ha a vagyonelemek összességében tekintünk a generációváltásra. Több felmérés is rámutat, hogy nem rendezett generációváltás során az esetek 70%-ban vagyonvesztés megy végbe. Huszonnyolc évvel a

11 Illés I., 2011. november

rendszerváltás után választút előtt állnak a közép és kelet-európai családi vállalkozások. A fejlődésük során eljutottak olyan fázisba, amikor fontos stratégiai döntéseket kell hozniuk a jövővel kapcsolatban.

A vállalkozások 40%-a tervez tulajdonosváltást, sok tulajdonos készül nyugdíjba vonulni. A családi vállalkozásokban lezajló utódlással kapcsolatos aggodalmak a kutatási eredmények alapján nem indokolatlanok.

A generációk közötti vállalkozásátadás napjainkban kevésbé egyértelmű, mint az korábban tapasztalható volt. A vállalkozók gyermekeinek többsége jól képzett, független világpolgár, akik egyre kevésbé tekinthetők automatikus örökösnek. Egyre inkább jellemző, hogy a vállalkozásra, mint egyfajta termékre tekintenek, ami megalakul, növekszik, majd eladásra kerül. Az alapítók nehéz helyzetbe kerülnek, amikor szembesülnek azzal, hogy az általuk létrehozott, gyarapított családi vállalkozás utód nélkül marad. A működés során rendszerint jelentős családi magánvagyont is sikerül felhalmozni, amelynek kezelése az évek múlásával egyre terhesebb. Nyomasztó az a tudat is, hogy a vállalkozás, amely hozamaival biztosítja a család számára a jólétet, az unokáknak esetleg már nem áll rendelkezésre. A bizalmi vagyonkezelési tevékenység többek között ezen problémák megoldására ad lehetőséget.

A családi vagyonkezelésben további nehézséget okoz, hogy egy olyan jogi konstrukcióban kell gondolkodni, amelyben az eddigi féltett vagyon átkerül egy vagyonkezelő tulajdonába. Ennek a feloldására adott az a lehetőség, hogy valaki a saját vagyonának a bizalmi vagyonkezelője legyen. Megfelelő kommunikáció hiányában az a lehetőség, amelyet nem üzletszerű bizalmi vagyonkezelésnek vagy családi trustnak nevezünk, nem jut el megfelelően a célközönséghez. Erre csak azoknak érdemes vállalkozni, akik mögött olyan szakértői team van, aki a tényleges vagyonkezelést végzi. Segítséget nyújthat azonban egy „family office", amely szolgáltatásait tekintve a vagyonkezelés mellett számos más tevékenységet végez az ügyfél kívánalmainak megfelelően.

A bizalmi vagyonkezelés létrehozásának egyik meghatározó motivációja a vagyon megfelelő jogi védelemben való részesítése.

A bizalmi vagyonkezeléssel kapcsolatosan különböző vezérmotívumokat lehet meghatározni, így

a vagyon védelme, NAV, végrehajtók, hitelezők elleni védelem,

- az öröklési kérdések tisztázása vagy az öröklési szabályoktól való eltérés,
- a vagyon kezeléséhez kapcsolódó szakmai ismeretek pótlása,
- anonimitás biztosítása,
- adóoptimalizálás.

Magyarországon a törvény megjelenése óta eltelt közel négy év alatt 6 darab bizalmi vagyonkezelő cég kezdte el működését. A Magyar Nemzeti Bank adatvédelmi okok miatt nem ad ki információt arról, hogy hány üzletszerű és nem üzletszerű vagyonkezelési szerződést tart nyilván. Felmérések alapján azonban elmondható, hogy ez a jogviszony még nem vált ismertté és elfogadottá.

Kérdőíves felmérésem alapján 130 megkérdezett közül 96 személy válaszolta a következő kérdésre „*Hallott már a bizalmi vagyonkezelési szerződéses jogviszony (trust) magyarországi alkalmazhatóságáról?" azt*, hogy nem hallott még róla. A felmérésről nem mondható el, hogy reprezentatív, így a meglátásom az, hogy a teljes lakosság körében a 25 %-os ismertséget sem lehetne igazolni. Szükségszerű, a fontosabb és gyakoribb alkalmazási területek bemutatása.

Felhasználási területek Magyarországon

1. **Generációs vagyontranszfer:** A bizalmi vagyonkezelés legelterjedtebb felhasználási területe. Érdemes megfontolni abban az esetben az alkalmazását, ha a család tulajdonában olyan vállalkozás van, amely szakértelmet igényel, s az örökösök nem alkalmasak vagy nem képesek a cég vezetésére, illetve, ha a cég örökösök közötti megosztása a vállalkozás fennmaradását, eredményes működését gátolná. A vagyonkezelő gyakorolni tudja a tulajdonosi döntési jogokat, képviseli a kedvezményezettek érdekeit, evvel elérhető a vállalkozás eredményes működtetése és profit termelése, amelynek hasznaiból a kedvezményezettek osztalékot vehetnek fel. A végrendelettel szemben, amely direkt az örökösöket nevezi meg, előnyöket lehet élvezni a bizalmi vagyonkezelési szerződés segítségével. Egy cég tulajdonos – ügyvezetőjének halála esetén a hagyatéki eljárás hónapokig-évekig húzódhat a hagyatékátadó végzés jogerőre emelkedéséig. Ilyen hosszú időszak alatt a cégek működésképtelenné válhatnak. Bizalmi vagyonkezelési szerződés esetén a vagyonkezelő ez alatt az idő alatt a kedvezményezettek érdekeit szem előtt tartva tudja igazgatni a rá bízott vagyont a szerződésben előírtak szerint, így a vagyon rendeltetésszerű működése nem kerül veszélyeztetett helyzetbe.
2. **Anonimitás**: A bizalmi vagyonkezelő tulajdonosként jár el. A piacra történő belépéskor vagy a versenytársak előtt azt lehet mondani, hogy a vagyonrendelő törvényes rejtőzködést folytathat. A tényleges tulajdonos inkognitóban tud maradni a hatóságok által felügyelt módon. Szabályozott keretek között, bizalmi személyek bevonásával van lehetőség az anonimitás fenntartására. Ebben a formában a nyilvánosság előtt nem válnak ismertté olyan információk, amelyeket a vagyonrendelő diszkréten szeretne kezelni.
3. **Vagyonkezelés**: A vagyonkezelő feladata a vagyonrendelő által a tulajdonába adott dolgok birtoklása, kezelése, a hasznok szedése, a rendelkezés. A vagyon kezelése történhet aktív és passzív formában.

   Az aktív vagyonkezelés a vagyongyarapításra irányul elsősorban. A bizalmi vagyonkezelés tevékenysége ebben az estben összehasonlítható a befektetési alapokkal, a portfóliókezelési tevékenységgel, ezeknél azonban tágabb körű és szofisztikáltabb. Fontos előnye a bizalmi vagyonkezelésnek a diszkréció, amely a tulajdonos személyére vonatkozóan gyakran determináns lehetőség.

   A passzív vagyonkezelés a rendelt vagyon őrzésére, értékének és állapotának megőrzésére irányul. A letéttel való hasonlóság figyelhető meg, különbőzőségként kell megemlíteni, hogy bizalmi vagyonkezelésbe bármilyen birtokba vehető, forgalomképes dolog kerülhet, míg a letét tárgya és az eljárás rendje mereven szabályozott. A passzív vagyonkezelés kiemelt lehetőséget nyújt abban az esetben, ha valaki az üzleti életet politikusi vagy köztisztviselői pályára váltja le.
4. **Vagyonvédelem (felelősségkorlátozás)**: A már meglévő vagy örökölt vagyon megóvása, elkülönítése az üzleti életben megszerzett vagyontól vagy jogoktól. Így a vagyonrendelő önmagának és a családjának nyújt biztonságot. A bizalmi vagyonkezelésbe helyezett tárgyra nem érvényes harmadik személy követelése a törvény szerint. Azok a személyek, akik a munkájuk során teljes vagyonukkal felelnek – orvosok, ügyvédek, vezérigazgatók, evvel a strukturálási móddal biztosítani tudják a kedvezményezettek felé a szerződésben meghatározott vagyont.

   Házassági szerződés helyett a bizalmi vagyonkezelési szerződés biztosítja, hogy a kezelt vagyon nem minősül közös vagyonnak. Válás esetén családjogi és vagyoni vitákat lehet megelőzni az időben létrehozott trust alkalmazásával.

5. **Adótervezés:** A bizalmi vagyonkezelésbe adott vagyon önálló adószámmal és illetőség-igazolással rendelkezik. Ez a magyar adórendszerben egyedülálló lehetőség. A vagyonrendelő és vagyonkezelő részéről nem eredményez adó- és illetékfizetési kötelezettséget, adósemleges. Adóteher a vagyon és hozamainak kiadásakor történik, a kedvezményezett részére adóhalasztás lehetősége kérelmezhető. Gazdasági társaságként adózik, ennek kedvezményei vagy mentessége megilletik. Számos adótervezési módszer alkalmazható, amely az adótörvények maximális kihasználásán alapul, s ezt rendeltetésszerűen szükséges alkalmazni. Az azonos üzleti megoldások közül az adózó jogi személy a számára leginkább megfelelő konstrukciót választhatja.
6. **Vállalatfelvásárlások, bonyolult ingatlan adásvételek:** Az értékesítés ideje alatt a függő jogi helyzetben, egyik fél által sem befolyásolható vagyonkezelő biztosítja a vagyon védelmét, míg a függő helyzet fennáll.
7. **Közös tulajdon**: Abban az esetben, amikor a közös tulajdonban álló vagyontárgy egy tulajdonosra eső értéke nem áll arányban a kezeléshez szükséges befektetéssel, vagy a tulajdonjog hatékony gyakorlásával, vagy a vagyonkezeléshez szükséges szakértelemmel, a vagyonkezelő megfelelő arányban tudja a kedvezményezettek között az elosztást végezni, vagy a bizalmi vagyonkezelést a megbízás szerint végezni.
8. **Közös vállalkozás és szindikátusi szerződés:** Az úgynevezett unit tust segítségével az együttes befektetési rendszer működtetésére is alkalmas a bizalmi vagyonkezelés, mivel a résztvevők részesedési egységgel rendelkeznek[12]. Abban az esetben, ha a felek a bizalmi vagyonkezelőnek átadják az induló tőkét vagy a szellemi javakat, a bizalmi vagyonkezelő a szerződés szerint tudja a közös vállalkozást létrehozni és a szerződésben foglaltakat végrehajtani.
9. **Biztosítéki célú felhasználás:** Hitelezési jogviszonyban az adós vagy dologi adós bizalmi vagyonkezelésbe helyezi a kölcsön fedezetéül szolgáló dolgot, jogot vagy követelést. Nem teljesítés esetén a hitelezőnek nagyobb a biztonsága – előbb jut a pénzéhez –, az adósnak kevesebb költséggel jár, mint a bírósági végrehajtási eljárás, mely a bizalmi vagyonkezeléssel teljesen mellőzhető.
10. **Szindikált hitelezés**: Abban az esetben, ha több hitelező nyújt kölcsönt, a szolgáltatás a vagyonkezelő felé lesz teljesítve. A hitelezők a bizalmi vagyonkezelési szerződés közbeiktatásával nyújtják a kölcsönt, így a vagyonkezelő, mint egyetlen hitelező látja el az összes többi képviseletét, nagyobb biztonságot nyújtva a feleknek a teljesítésre, illetve a kockázat csökkentésére.
11. **Reorganizáció:** A vállalat fizetésképtelensége esetén, a gazdálkodás helyreállítására új hitel nyújtását a magyar csődjog nem engedi, így a bizalmi vagyonkezelés beiktatásával a vagyonkezelő lesz a hitel és a beszerzések tulajdonosa, így egyrészt a gazdálkodás visszaállítható, egy esetleges felszámolás esetén kedvezőbb pozíciót biztosít a hitelezőnek, mint kedvezményezettnek.
12. **Értékpapírok:** A tranzakcióban gazdaságilag a kezelt vagyon, jogilag a kedvezményezetti pozíció kerül értékpapírosításra. Nehezen piacra vezethető vagyontárgy forgalomképessé tehető, a kedvezményezetti pozíció átruházható. Az értékpapír fedezete a kezelt vagyon.
13. **Jótékonyság**: A bizalmi vagyonkezelési jogviszony hatályba lépése előtt az alapítvány volt az alternatívája a támogatásnak és a jótékonyságnak. Ez magas költségeket és a nehézkes adminisztrációt jelentett. A bizalmi vagyonkezeléssel rugalmasabban valósítható meg a

[12] B. Szabó G., et al, 2014. 59. p.

jótékonyság, különösen kisebb mértékű vagyon, vagy egyetlen, időben korlátozott cél támogatása esetén. Magán- és jótékony cél együttesen megjelölhető.

Hasznosítási lehetőségek

A bizalmi vagyonkezelői tevékenység Magyarországon változatos és rugalmas felhasználási módjának köszönhetően a befektetési piac minden szegmensében részt vehet. A bizalmi vagyonkezelés a különböző vagyonelemek jellegének megfelelően mind a befektetési alapok, mind az egyre jobban teret nyerő alternatív befektetési formák tekintetében a kezelt vagyon értékének jelentős növekedése mellett várhatóan a befektetési piac jelentős szereplőjévé válik. A befektetési piacot elérő technológiai innováció a bizalmi vagyonkezelést is érinteni fogja, hiszen az online befektetési módok mellett a vagyon nyilvántartása, értékének meghatározása szintén napra kész ismereteket igényel majd.

A jogügylet széleskörű elterjedésének a feltétele a társadalmi méretű bizalom kialakulása, amellyel olyan elvárás fogalmazódik meg bennünk a másik féllel szemben, hogy a számunkra fontos cselekedeteket ellenőrzés hiányában is végre fogják becsületesen hajtani.

Összefoglalás

Elgondolkodtatóak a huszadik századi gazdasági életből vett alábbi példák:

„Az 1970-es évek elején kitört olajválság során két, a földgolyó ellenkező pontjain működő autógyártó, a Mazda és a Daimler-Benz (a Mercedes-Benz luxuskocsik gyártója) a rohamosan csökkenő eladások miatt már-már a csőd szélére került. Mind a kettő segítséget kapott azonban, mégpedig azoktól a cégektől, amelyekkel rendszeres üzleti kapcsolatban állt, s amelyek egy-egy nagybank vezetésével összefogtak érdekében: a japánoknál ez a bank a Sumitomo Trust volt, a németeknél a Deutsche Bank. Mindkét esetben a közvetlen, azonnali profitszerzés helyett a régi partner megmentése volt a cél – a Daimler esetében pedig az is, hogy a német ipar egyik büszkeségét ne vásárolhassák meg arab befektetők[13].”

Hány ilyen példával találkozunk naponta, hány alkalommal nyújtana egy ésszerű megoldás segítséget embereknek annak érdekében, hogy sikeresekké váljanak, hány ember válna boldoggá, ha tudná, hogy az egy életen át alkotott műve fennmaradna és működne a jövő generáció számára is?

Szakirodalom:

- B. Szabó G. - Illés I. – Kolozs B. - Menyhei Á. – Sándor I. (2014): A bizalmi vagyonkezelés, Budapest, HVG-ORAC Lap- és könyvkiadó Kft. , 27-29. p.
- Fukuyama, F. (2007): Bizalom - A társadalmi erények és a jólét megteremtése, Budapest, Európa könyvkiadó 9. p.
- Illés I., (2011. november): Mire jó a bizalmi vagyonkezelés? Jogtudományi Közlöny. 551.
- Mezey B. (2007): Magyar jogtörténet, Budapest, Osiris kiadó, 137-138. p.
- Vékás L. (2010): Bizalmi vagyonkezelés a francia magánjogban, Budapest, In: Gazdaság és Jog. 3-10. p.

[13] Fukuyama ., 2007. 9. p.

/Lektorálták: Dr. Mező Ferenc és Dr. Nagy László/

Bevezetés

A nemek közötti egyenlőség, ill. egyenlőtlenség problematikájának gyökerei messze visszanyúlóan megtalálhatóak az emberiség történetében és nagyon sok kérdése a mai napig aktuális maradt. A nők és férfiak társadalmi státusza a különböző társadalmi, kulturális, vallási és családi kapcsolatoktól is függ. A mai napig léteznek olyan kultúrák és vallások, melyekben a nőket alsóbb rendűeknek tartják, egyenlőtleneknek és rosszabbaknak a férfiaknál. Az európai kultúrákban a nőt egyenrangú férfi partnerének tekintik, de mégis léteznek az élet bizonyos területein helyzetek, ahol a nemi egyenlőtlenség megjelenik. Erre példaként szolgálhat a nők és a férfiak munkaerőpiacon fennálló egyenlőtlen helyzete.

Habár a nők munkaerő piaci helyzete egyre javul, még mindig megfigyelhető a férfiak és a nők eltérő képviselete az egyes szakmákban. Annak ellenére, hogy egyre több a nemek egyenjogúságát biztosító intézkedés lép életbe, a nőkkel szembeni diszkrimináció még nem tűnt el teljesen a munkahelyekről. Továbbá is nagyobb a valószínűsége annak, hogy a férfiak fontosabb munkaköri pozíciót kapnak. Jellemző az is, hogy a nőknek gyakran alacsonyabb a fizetésük, még akkor is, ha ugyanolyan munkát végeznek, mint a férfiak. [1]

A nemi szegregációnak számos oka van. A szakirodalom legfontosabbnak a nemi sztereotípiákat tartja, vagyis a különböző előítéleteket a nőkről és a férfiakról. Ezek az előítéletek bizonyos esetekben (bizonyos kultúrákban) veszélyesek is lehetnek. Bizonyos kultúrák az egyik munkát tipikusan férfiasnak vagy nőiesnek tekintik, más kultúrák esetében ez lehet fordítva is. A nemek közötti megkülönböztetés szempontjából a munkaerőpiacon a nők megítélése „előre meghatározott" - ők a háztartásbeliek, míg a férfiaknak más munkaterületen van helyük.[2]

A nemi szerepek (sztereotípiák és elvárások) munkahelyen való megjelenése azért lehet problematikus, mert a nemi diszkrimináció egyik alapját jelenthetik. Például, ha egy vezető úgy véli, hogy egy pozíció betöltéséhez férfias tulajdonságokra van szükség, akkor egy női jelentkezőt rögtön elutasít, még ha annak megvannak az egyéni adottságai is ahhoz, hogy helytálljon, lehet gyakran jobban, mint egy férfi.

1. A kutatás célja és hipotézisállítás

Kutatásunk a nők helyzetét az informatikai szektorban próbálja felmérni. Az emberek között megszokott az a tény, hogy az elektrotechnika, informatika tipikus férfias foglalkozások. A fiúk már kis koruktól gyakrabban veszik (vagy inkább a szülők adják) kezükbe a csavarhúzót, szerelik szét a zseblámpát, vagy idősebb korban cserélik a lámpában az égőt. De miért nem csinálhatna ezt egy lány is? A mai számítógépekkel teli világban, ugyanúgy jut a „géphez" egy lány, mint egy fiú. Akkor miért ne lehetne egy nőből is kitűnő programozó vagy informatikus?

A feltett kérdésre a válasz nagyon is egyszerű. Igen, lehet, sőt vannak is! Az egyetemeinken egyre több nő szerez műszaki végzetséget, amivel érvényesülni próbál a munkapiacon. A probléma nem is a diploma megszerzésében rejlik, hanem inkább az egyetem vagy főiskola elvégzése utáni munkahelyi elhelyezkedésben. Sajnos még mindig megtalálható a társadalomban az a felfogás, hogy a műszaki foglalkozás nem női munka. Ezért tételezzük fel azt, hogy a nők, még ha rendelkeznek is informatikai tudással, még mindig hátrányban vannak a férfiakkal szemben.

Erre a feltevésünkre építettük fel a modelljeinket és statisztikai módszerekkel próbáltuk bizonyítani vagy cáfolni ezt a feltételezést.

A feltevésünket hipotézisként a következőképen fogalmaztuk meg:

H1: A munkaadók előnyben részesítik az informatikai tudással rendelkező férfiakat az ugyanolyan tudással bíró nőkkel szemben.

2. A felhasznált statisztikai eljárások

A több változó közötti kapcsolat mérésére és statisztikai kiértékelésére több fajta módszer létezik. Mi az eddig folytatott statisztikai kutatások során szerzett gyakorlati tapasztalataink alapján a regressziót választottuk.

A regressziós analízis előnye, hogy nem csak azt mutatja, van e két változó között összefüggés, hanem azt is mennyire változtatja meg az egyik független változó egy egységnyi változása a függő változót.

Több fajta regresszió létezik, amelyekből a kutatásunkban a következőket használtuk:

- többváltozós lineáris regresszió,
- logisztikus regresszió (lineáris klasszifikáció),
- robusztus regresszió.

2.1. A többváltozós lineáris regresszió

A többváltozós lineáris regresszió képlete:

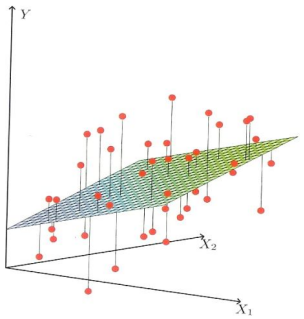
$$Y = b_0 + \sum_{i=1}^{n} b_i x_i$$

ahol

Y	- függő változó	b_0	- konstans
x_i	- magyarázó változók	b_i	- regressziós koefficiens (együttható)

A függő változó mindig folyamatos, a független pedig folyamatos és nominális is lehet. Kétféle értékű nominális változók esetén a változók kódolása 0 vagy 1 (ún. Dummy Variables).

A többváltozós lineáris regresszió eljárással a független változók azon lineáris kombinációját keressük, amelynél a függő változót a legkisebb négyzetes hibával közelítjük meg. Geometriailag az (i+1)-dimenziós térben adott pontokhoz legjobban illeszkedő (hiper)síkot keresünk.



1. ábra: A regressziós egyenlet együtthatóinak keresése a legkisebb négyzetek elve alapján.[1]

[1] https://onlinecourses.science.psu.edu/stat857/node/13

A modell kiértékelésére a determinációs együtthatót (R^2) használjuk, amely azt mutatja, hogy az adott független változók hány százalékban határozzák meg a függő változót. Ha az R^2 értéke 1 - akkor teljes mértékben, ha 0 - akkor egyáltalán nem, ha pedig 0,5 - akkor erősen.

Az R^2 érték képlete a számításhoz:

$$R^2 = 1 - \frac{SSR}{SST}$$

ahol

SSR - a négyzetek regressziós összege, *SST* - a négyzetek teljes összege

Az R^2 érték hibája az, hogy ha több paramétert adunk meg mindig növekedik, aminek oka az, hogy két változó között mindig található véletlen korreláció.

Ezt a hibát a korrigált (adjusztált) determinációs együttható (R^2_{adj}) tudja kezelni, mivel több változó egyenletbe vitelekor figyelembe veszi a bekövetkező szabadságfok csökkenést.

Korrigált (adjusztált) determinációs együttható képlete.

$$R^2_{adj} = 1 - \frac{(1 - R^2)(n - 1)}{n - p - 1}$$

ahol

n - adatok mennyisége, *p* - paraméterek mennyisége

Az R^2_{adj} értéke a paraméterek számának növekedésével csökkenhet és csökken is, ha a rendszerbe utolsónak bevont változó csak kis befolyással hat az eredményváltozóra.

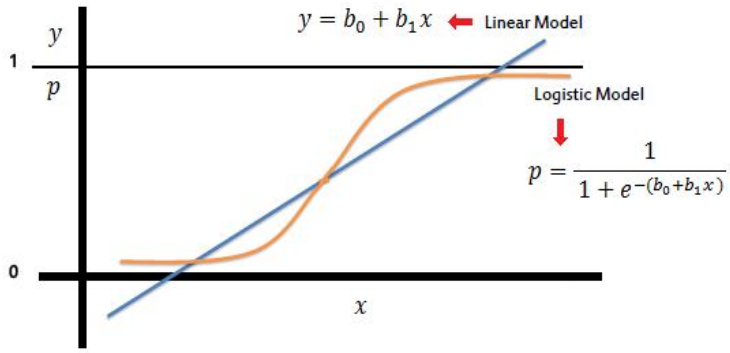
A modell előnyei közé sorolhatjuk, hogy nagy mennyiségű adatokon is működik, gyorsan elkészíthető és kimutatja melyik független változó hat a függő változóra. Emellett csak lineáris hatást tud kimutatni. Mivel a lineáris regresszió csak a függő változó átlagát veszi figyelembe, a pontosságára kihatnak az extrém értékek. A független változók között nem lehet lineáris összefüggés (ún. multikollinearitás).

Kutatásunk során a lineáris regressziót használtuk elsőként és a megkapott eredmények alapján választottuk ki a következő modelleket.

2.2. Logisztikus regresszió

Ha a függő változónak két lehetséges értéke létezik (dichotom), akkor általában azt feltételezzük, hogy a független változók befolyásolják az eredmény bekövetkezésének a valószínűségét. Ezért inkább a bekövetkezés valószínűségét tekintjük függő változónak. Ebben az esettben a lineáris regresszió alkalmazhatatlan, mert a bekövetkezési valószínűség becsült értékei nem mindig fognak 0 és 1 közé esni.

A logisztikus regresszió a valószínűség helyett egy olyan – a valószínűséggel egyenértékű – mérőszámot használ, amelynek értékei nem korlátozódnak a [0,1] tartományra.



2. ábra: A lineáris és logisztikus regresszió függvényeinek grafikonjai[2]

A 2. ábra a lineáris modell és a logisztikus modell közti különbséget mutatja. Látható, hogy a lineáris modell eredménye a (0,1) tartományon kívül is tartalmazhat értékeket. A logisztikus modell eredményei szigmoid funkció alkalmazásával csak a tartományon belül maradnak.

2.3. Robusztus regresszió - M-estimator

Valamennyi statisztikai módszer az érvényességre vonatkozó feltételezésekre támaszkodik. Egy statisztikai becslés vagy eljárás akkor minősül robusztusnak, ha még akkor is hasznos információkkal szolgál, ha a becslési módszer indokolásához használt feltételezések némelyike nem alkalmazható.

Ha egy adathalmazban extrém értékek találhatóak, a lineáris modell hibája növekedik. Ha nem szeretnénk adatokat veszíteni, akkor az extrém értékeknek az adathalmazban kell maradniuk. Viszont a modellt úgy kell elkészíteni, hogy ezeknek az értékeknek kisebb vagy semmilyen hatással legyenek a változókra.

Ha nem normális a hibaeloszlás a legkisebb négyzetek módszere rosszul teljesít. A problémának az egyik megoldása, eltávolítani a befolyásos megfigyeléseket a legkisebb négyzetekből, a másik pedig az M-estimator modell alkalmazása.

Az M-estimator hasonló módon dolgozik, mint a lineáris regresszió, de eltekint az extrém értékektől. A becsléseket egy adott objektumfunkció minimalizálásával határozza meg[3].

3. Felhasznált programok

A modellezésre az ***R-Studio*** és a ***Spyder*** programok speciális alkalmazását használtuk, ami az *Anaconda* programcsomagban van. Az Anaconda a világ egyik legnépszerűbb Python adat tudományi (data science) platformja. A programok ingyenesen letölthetőek, jelenleg kb. több mint 4,5 millió a felhasználók száma. [4]

Az *R-Studio* és a *Spyder* programokat felváltva, vagy helyenként együtt használtuk a modelljeink ellenőrzésére. Az adatokat a Python programozási nyelv segítségével a Spyder-ben dolgozzuk fel. A statisztikai modelleket az R-studio-ban és a Spyder-ben egyaránt vizsgáltuk.

A munkában található adatok az R-Studio eredményei.

[2] http://juangabrielgomila.com/wp-content/uploads/2015/04/LogReg_1.png
[3] http://users.stat.umn.edu/~sandy/courses/8053/handouts/robust.pdf
[4] https://www.anaconda.com/what-is-anaconda/

3.1. R-studio

A statisztikai elemzések során az R-Studio szoftvert használtuk.

Az R-Studio egy R integrált fejlesztői környezet (IDE). Ez magába foglal egy konzolt, szintaxiskiemelő szerkesztőt, amely támogatja a közvetlen kódvégrehajtást, valamint a rajzoláshoz, előzményekhez, hibakereséshez és a munkaterületek kezeléséhez szükséges eszközöket. A konzolban használt nyelv az R-nyelv.[5]

3.2. Spyder

Az adatok előkészítése alatt és a statisztikai elemzések ellenőrzésére a Spyder programot használtuk.

A Spyder egy erőteljes interaktív fejlesztői környezet a Python nyelv számára magas szintű szerkesztési lehetőségekkel, interaktív teszteléssel, hibakereséssel, introspekciós funkciókkal. Ezt a numerikus számítástechnikai környezetet az IPython (továbbfejlesztett interaktív Python-tolmács) és a népszerű Python-könyvtárak, mint például a NumPy (lineáris algebra), a SciPy (jel és képfeldolgozás) vagy a matplotlib (interaktív 2D/3D ábrázolás) támogatásával.[6]

A Python egy széles körben használt, magas szintű programozási nyelv az általános célú programozáshoz, amelyet Guido van Rossum[7] hozott létre és először 1991-ben jelent meg.

4. Adatok elemzése

Az adatainkat a profesia.sk weboldalról gyűjtöttük. A weboldalon munkahelyet kereső személyek helyezhetik el az életrajzukat. Az oldalt a munkaadók böngészik és az életrajzok alapján felkínálhatják szabad munkahelyüket. A weboldal érdekességének mondhatjuk azt, hogy a munkaadók válogatnak munkaerőt és nem a munkaerő választja ki a munkáltatóját.

A kutatáshoz 5 269 életrajz adatait használtuk fel. Az egyes életrajzokon látható hányszor voltak megnyitva. A weboldalnak ezt a statisztikáját próbáltuk kihasználni a modellünk elkészítéséhez. Azt feltételeztük, hogy a kattintások száma a nők életrajzaira kevesebb, mint a férfiakéra.

A modellünkben csak olyan életrajzokkal foglalkoztunk, amelyekben valamilyen szintű informatikai tudás is fel volt tüntetve. Informatikai tudás alatt azt értettük, ha az életrajzban szerepelt felhasználó szintű tudás, pld. a Microsoft Office csomag részeinek kezelése, grafikus programok használata, vagy akár programozó szintű szoftver ismeretek, ill. hardverkezelési készségek is. Az egyetemi végzetség és szakirány sem volt fontos szempont számunkra.

A felhasznált adatokból 3 változót vizsgáltunk:

1. *Cnt* (Count) - az életrajz megtekintésének mennyisége. Ezalatt azt értjük, hogy a munkaadók hányszor nyitottak meg egy életrajzot. Sajnos, azt nem tudtuk meg, hogy mielőtt a munkaadó rákattint az életrajzra, látja e, milyen nemű a feltöltött életrajz tulajdonosa. Lehetséges tehát, hogy a munkaadó számára nem volt a munkakereső neme mérvadó. A modellekből láthatóvá válik a változó hatása.
2. *Gender* (Nem): A munkakereső neme. Az M és F jelzést kapták, mint Male és Female (Férfi es Nő).

[5] https://www.r-project.org/about.html
[6] https://pythonhosted.org/spyder/
[7] https://www.python.org/doc/essays/foreword/

3. *Age* (Kor): A munkakereső korát a születése dátuma és az életrajz weboldalról való letörlési időpontja közötti különbség határozta meg. Ahol bármely adat hiányzott, oda az átlag életkort helyettesítettük be (kb. 200 esetben).

Az adatok deskriptív statisztikái a következők:

R program eredményei	*Cnt* [drb]	*Gender*		*Age* [év]
		Nő	*Férfi*	
Minimum	1.000	666	4603	15.00
Első kvartilis	2.000			22.00
Medián	4.000			23.00
Átlag	6.359			23.46
Harmadik kvartilis	8.000			24.00
Maximum	64.000			53.00

A táblázatban látható adatokból, hogy a weboldalon található egy életrajzra átlagban 6,35-ször (azaz 6 vagy 7-szer) kattintottak. Ez az adat nem kezeli külön a férfiak és nők életrajzait.

A következő érdekes adat a 3. kvartilis és a maximum közti 56 darabos különbség, ami néhány extrém értékre utal. A medián és az átlag közti 2 drb különbség oka az átlag extrémekkel való eltolódása.

Bizonyos extrém értékek a korban is mutatkoznak. Míg a harmadik kvartilis 24 évesekből áll a maximális érték 53 év. Az átlag és a medián is 23 évet mutat (23,46 lefelé kerekítve). Ezzel az értékkel helyettesítettük az *Age* változó hiányzó elemeit.

A *Gender* értékéből látható, hogy nagyon nagy a különbség a férfi és a nők száma között. A változó százalékban kifejezve a következő:

Nő	*Férfi*
12,64 %	87,36%

Sajnos, e miatt az aránytalanság miatt, a regresszió nem használható új adatok modellezésére, mivel ez problémát jelenthet, mint a lineáris úgy a klasszifikációs regresszióknál is. Ezt az arányt ki kell egyenlíteni ahhoz, hogy helyes modellt tudjunk létrehozni.

További fontos adatok számunkra az életrajz megtekintések száma a nemre vetítve. Ezeknél átlagot és mediánt fogunk vizsgálni.

4.2. Átlag megvizsgálása

Nem	*Megtekintések átlaga*
Nő	4.489489
Férfi	6.630024

Az átlag értékekből látható, hogy a megtekintések száma a nőknél és a férfiaknál különbözik. Még a nők életrajzait átlagban 4-5 között nyitják meg addig a férfiakét 6-7 között. Ez a különbség az extrém értékek miatt is létrejöhetett.

4.3. Medián vizsgálata

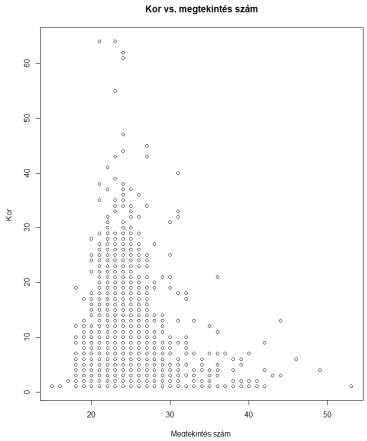
Nem	*Megtekintések medián*
Nő	3
Férfi	4

A medián érték kisebb különbséget mutat, mégpedig csak 1 megnyitást.

4.4. Extrém értéket vizsgálata

Az extrém értékek megfigyelésére a kort és a megtekintések számát használjuk. A 3. ábrán látható, hogy mint a kor, mint a megtekintések számánál is találhatóak extrém értékek. Az

eredmény érdekessége, hogy mint a kor, mint a megnyitások számának esetében a 40 feletti értékek minősíthetők kívülállóknak.



3. ábra: A kor és a megtekintések számának grafikonja

4.5. Az adathalmaz felosztása

A gépi tanulás (Machine learning) módszerei szerint az adathalmazt két részre osztottunk:

- gyakorló szett,
- tesztelő szett.

A modellt a gyakorló szetten hozzuk létre és ezt követően a tesztelő szetten teszteljük a működését, de megtörténhet, az is, hogy a modell már önmagában kimutatja, hogy nem jól működik (pld. R^2 érték).

A modell működésképtelensége látható a modell összegzéséből. A mi esetünkben a gyakorló szett 4 215 a tesztelő szett pedig 1 054 adatott tartalmazott. Az aránytalanságot csak a gyakorló szettben javítottuk ki.[8]

5. Modellek felépítése és elemzése

A megfogalmazott hipotézisünk bizonyítására vagy cáfolására modellt készítettünk. Az első modellünk a többváltozós lineáris regresszió volt.

5.1. Többváltozós lineáris regressziós modell

A többváltozós lineáris regressziós modell végeredményét az *lm* (linear model) funkcióval értük el. Az R program az eredményeket a következőképpen jeleníti meg:

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-7.897	-4.333	-1.944	2.178	57.667

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(>|t|)
(Intercept)	1.59847	0.82542	1.937	0.052853
(gender) M	2.17124	0.26237	8.276	<2e-16***

[8] http://www-bcf.usc.edu/~gareth/ISL/

Age 0.12208 0.03328 3.668 0.000247***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 6.325 on 5266 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.01498, Adjusted R-squared: 0.01461

F-statistic: 40.04 on 2 and 5266 DF, p-value: < 2.2e-16

Regresszió eredményeinek értelmezése:

Az első adat a *Residuals*, ami gyakorlatilag különbség a ténylegesen megfigyelt válaszértékek és a modell által előre jelzett válaszértékek között. A modell kimenetének *Residuals* része 5 összefoglaló értékből áll. A modell értékelésénél a lényeg az, hogy az kapott értékek szimmetrikusan legyenek elosztva a 0 körül. A mi esetünkben ez nem igaz (lásd: min= -7,897; max= -57,667), ami az extrém értékek hatását igazolja a modellünkben.

A második szekció a modell koefficienseit mutatja be. Az első oszlopban a becslés olvasható. Az *intercept* a konstanst jelenti, még a *gender* és *age* változók. Ez mutatja, mennyivel változik a függő változó a független változó egységnyi változásánál. A modell eredménye szerint a férfi életrajzoknak 2,17124-el több a megtekintessük, mint a nőkének. Az age azt mutatja, hogy egy évvel öregebb személy életrajzának a megnyitási száma 0,12208-al növekedik.

Továbbá a változók standard hiba értékei láthatók, amelyek a modellezett és a reális változó átlag értékének különbségét mutatják. Ideális esetben az értéke kisebb, mint az együtthatóké. Ez mindkét esetünkben igaz.

A t érték, mint a Pr(>t) is ugyanazt vizsgálja, mégpedig van e statisztikai kapcsolat a független és függő változó között. Ha a Pr(>|t|) érték kisebb, mint 0,05 akkor van, ezt jelzi a három csillag is. A nem és a megtekintések között van kapcsolat, a kor és megtekintés között a kapcsolat valamennyivel gyengébb.

A residual standard error a lineáris regresszió illeszkedés minőségének mérésére szolgál. Azt méri, mennyivel térhet el a valós érték a modellezettől. A degrees of freedom (szabadságfok) azok az adatpontok száma, amelyek a felhasznált paraméterek becsléséhez járultak hozzá.

Az R^2 és R^2_{adj} statisztikák szerint, a modell statisztikai hatást mutat, de csak 0.01498 ponttal „jobb, mint az átlag". Végeredményben a modellünk nagyon gyenge hatást talált a független és a függő változó között.

A végeredményekből ítélve megpróbáltunk egy más hozzáállást is. Mégpedig a logisztikus regressziót, ahol a függő változónak a nemet választottuk (tekintetbe véve azt, hogy csak férfi és nő lehet, tehát binomiális klasszifikációval használható), még a független változónak az életrajz megnyitások számát és a kort választottuk.

5.2. SMOTE modul

Mielőtt megkezdtük volna a logisztikai modell felépítését, ki kellett egyenlíteni az adatokban talált aránytalanságot. A binomiális logisztikus regresszió létrehozásához, többféle képen lehet aránytalanságot kiegyenlíteni. Adatokat véletlenszerűen vagy specifikusan lehet hozzáadni és/vagy kivenni az adathalmazból.

Munkánkban kombinált módszert választottuk, egyszerre hoztunk létre mű adatokat és töröltünk reális adatokat. Ehhez a SMOTE[9] modult használtuk az R-studio-ban, ahol adatok törlésével, szintetikus adatokat is létrehozott a funkció, így pontosan 50% adateloszlást kaptunk a gyakorló szettben.[10]

Ezután a logisztikus létrehoztuk regressziót.

5.3. Logisztikus regresszió modell

A logisztikus regressziós modell végeredményét az *glm* (generalized linear models) funkcióval értük el. Az R program az eredményeket a következőképpen jeleníti meg:

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.9418	-1.1059	-0.2474	1.2027	1.6479

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(>|z|)
(Intercept)	0.460453	0.299064	1.540	0.12365
cnt	0.080564	0.007606	10.592	< 2e-16***
age	-0.038127	0.012525	-3.044	0.00233**

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Logisztikus regresszió eredményeinek értelmezése:

Az első sorban a deviance residuals találjuk. Hasonlóképen, mint a lineáris regresszió a logisztikus is 5 összefoglaló értékből áll, amelyek a modell illeszkedését mutatják. Munkánkban ezeket nem értékeltük, mert a modell vizsgálásához a Confusion matrix-ot használtunk fel.

Az eredményekből kiszűrhető, hogy ha a megtekintések száma növekszik, akkor nagyobb valószínűséggel beszélünk férfiről. Minden egyes életrajz megnyitás 8 %-al emeli a valószínűséggát annak, hogy a megfigyelt illető férfi. A kor változónál szintén pozitív az összefüggés, tehát minél öregebb a megfigyelt személy, annál nagyobb valószínűséggel beszélhetünk férfiről.

A modell helyességét a tesztelő szett aránytalansága miatt lehetetlen modellezni, tehát a SMOTE modullal kiegyenlített adatokon fogjuk kipróbálni, mennyire pontos a modellünk ún. Confusion Matrix létrehozásával.[11] A logisztikus regressziónál nem lehet az R^2 értéket használni, ezért gyakran ilyen módon vizualizálják a modell helyességét.

	FALSE	*TRUE*
Nő	TN 1 081	FP 518
Férfi	FN 904	TP 695

Magyarázat:

TP - igaz pozitív: Ezek olyan esetek, amelyekben előre jeleztük, hogy az illető férfi és az.

[9] http://amunategui.github.io/smote/
[10] https://www.analyticsvidhya.com/blog/2017/03/imbalanced-classification-problem/
[11] https://www.analyticsvidhya.com/blog/2015/11/beginners-guide-on-logistic-regression-in-r/

TN - igazi negatívok: Ezek olyan esetek, amelyekben előre jeleztük, hogy az illető nő és az.

FP - hamis pozitívumok: Ezek olyan esetek, amelyekben előre jeleztük, hogy az illető férfi és nem az. (I. típusú hiba)

FN - hamis negatívok: Ezek olyan esetek, amelyekben előre jeleztük, hogy az illető nő és nem az. (II. típusú hiba) [12]

A felállított modell nagy hibafaktorral dolgozik, tehát ne megfelelő. Ezért próbáltuk a modellünket robusztus modell alkalmazásával pontosítani.

5.4. Robusztus regresszió (M-estimator) modell

A robusztus regressziós modell végeredményét az *rlm* (robust linear models) funkcióval értük el. Az R program az eredményeket a következőképpen jeleníti meg:

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-6.177	-3.329	-1.181	2.932	56.394

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	p-value
(Intercept)	3.3882	0.6147	5.5116	2.565e-08
genderF	-1.4251	0.2067	-6.8947	2.838e-12
age	0.0924	0.0260	3.5491	0.0003351

Residual standard error: 4.936 on 4212 degrees of freedom

Robusztus regresszió eredményeinek értelmezése:

A Residuals eredmények csak gyengén térnek el a többszörös lineáris regresszió eredményeitől. Ez az eltérés csak azért jött létre, mert ezt a modellt már a SMOTE modullal kiegyenlített adatokon alkalmaztuk.

Az utolsó modellünkből is látni, hogy a kor és a nem egyaránt hat a változónkra. A szignifikancia kódolás nem volt beépítve a funkcióba, de a *p* értékből ezt meglátszik. A nem és a megtekintések között van kapcsolat, a kor és megtekintés között a kapcsolat valamennyivel gyengébb (mint a többváltozós lineáris regressziónál). A nem értéke a medián felé közelít, ami az extrém értékek lefelé súlyozásával volt elérve. A standard hiba (4,936) alacsonyabb, mint a többszörös lineáris regressziónál, ami a modellünk nagyobb pontosságára mutat.

Végeredményeink majdnem megegyeznek a többváltozós lineáris regresszió eredményeivel, csak a megtekintések száma a nőknél kicsit visszaesett (-1,4251). Ennél a modellnél a férfi és a nő változó beviteli sorrendje fordított, aminek nincs kihatása a modellre, csak a pozitív változó a nemnél negatívra változik vagy fordítva. A változók standard hibája is kisebb, mint a változó értéke, tehát a modellünk itt hibátlanul működik.

Ezt a modellt nem tesztelhettük le a gyakorló szettben lévő arányok miatt, de szintén elmondható, hogy bár a változók között van hatás, ezek nagyon gyengék és így nem modellezhetők az álltalunk létrehozott modellekel.

[12] http://www.dataschool.io/simple-guide-to-confusion-matrix-terminology/

A három létrehozott modellünkből a legpontosabban a robusztus lineáris regresszió működött és annak értékei közelítik meg talán a legpontosabban a reális értékeket.

Befejezés

A bemutatott modellek alapján elmondható, hogy az informatikai tudással rendelkező nők csak nagyon kismértékű hátrányban vannak a férfiakhoz képest, viszont a bemutatott modelleket nem tudjuk felhasználni új értékek számolására az adatok aránytalansága miatt.

Erre az esetre pontosabb az átlag (vagy medián érték) használata, mint bármelyik álltalunk létrehozott modell.

Irodalomjegyzék:

FILADELFIOVÁ, J. a kol.: *Aká práca, taká pláca? Aspekty rodovej nerovnosti v odmeňovaní.* 1. vyd. Záujmové združenie žien Aspekt, Bratislava, 2007, 134 s.

BOSÁ, M. a kol.: *Rodová rovnosť na trhu práce*, [online], 2007, [cit. 2017-11-10] http://monikabosa.weebly.com/uploads/6/4/6/8/6468731/ brozura-rodova-rovnost_2007.pdf

/Az előadás-tervet véleményezték: Dr. Kemény László és Dr. Fürj Zoltán/

Bevezetés

Az 1956-os forradalom a magyar sportban is rendkívüli változásokat indított el. A forradalom és szabadságharc eseményeivel párhuzamosan zajló melbourne-i olimpiára például majdnem meghiúsult a magyar csapat kijutása, és volt olyan korabeli számítás, amely szerint mintegy 10 ezer sportember hagyta el az országot az október–novemberben történtek nyomán. Közöttük volt az olimpiai küldöttség 40 tagja, az Aranycsapat játékosai közül Puskás Ferenc, Kocsis Sándor és Czibor Zoltán, az 1956 őszén éppen nyugat-európai túrán szereplő, rendkívüli tehetségekből álló ifjúsági labdarúgóválogatott, a vízilabdázók közül helsinki két olimpiai bajnoka, Antal Róbert és Martin Miklós, az egyéni sportágakból pedig mások mellett az ötszörös olimpiai bajnok tornász, Keleti Ágnes, Csík Tibor olimpiai aranyérmes ökölvívó, Piller György, a vívók szövetségi kapitánya és Iglói Mihály atléta-edző is. Természetesen ez a felsorolás nem teljes, de talán így is érzékelteti, milyen óriási veszteség érte 1956-ban az egyetemes magyar sportot.

A „személyi változások" mellett a honi sport szervezetében is jelentős átalakulás kezdődött, amely a forradalom leverése után is folytatódott. A forradalmi napokban az újjáalakult sportszövetségekben és a magyar sport elsőszámú irányító szervében, az Országos Testnevelési és Sport Bizottságban (OTSB) is forradalmi bizottságok alakultak, visszanyerték polgárjogukat az egyes sportklubok, így megszűntek a Szakszervezetek Országos Tanácsának országos jellegű sportegyesületei. A legnagyobb változást azonban ezen a területen kétségkívül az OTSB 1956 végi feloszlatása jelentette. Ezzel egyértelműen lezárult egy korszak a magyar sport történetében, és elkezdődött egy olyan szakasz, amelynek alapvető jellegzetességei a következő egy évben, a berendezkedő kádári hatalom szándékainak megfelelően alakultak ki. Előadásomban a magyar sportirányítás 1957–58-ban lezajlott átszervezésének folyamatát mutattam be. Ennek keretében kitértem azokra a szempontokra, amelyek az átalakítás során felmerültek, valamint azokra a szervekre és személyekre, amelyek és akik meghatározták az új szervezeti keretek formálódását.

Anyag és módszer

Az alapvetően politikatörténeti megközelítésű prezentáció alapjául a Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltárában őrzött dokumentumok áttekintése és feldolgozása, valamint a korszak hatalmi-politikai struktúrájával kapcsolatos szakirodalom tanulmányozása szolgált. A bemutató elsődleges forrásbázisát az OTSB helyett 1957 elején felállított, a testnevelés és sport vezetésével és átszervezésével megbízott kormánybizottság működése kapcsán keletkezett források (elsősorban bizottsági ülések, vezetői tanácskozások jegyzőkönyvei, határozatai), valamint – a kor sajátos hatalmi viszonyainak megfelelően – a Magyar Szocialista Munkáspárt (MSZMP) Politikai Bizottságának iratanyaga képezik. Ezen kívül felhasználtam a korszakban megjelent sajtótermékek, főként a sportsajtó vonatkozó híradásait, valamint a korabeli szereplők nyomtatásban megjelent visszaemlékezéseit is. Az említett források elemzése és értékelése során mindvégig igyekeztem a lehető leginkább érvényre juttatni a forráskritikai szempontokat. Ez különösen fontos volt az emlékiratok és azon szakirodalmak esetében, amelyek vagy a rendszerváltást megelőző időszakban születtek, vagy maguk is számos olyan

megállapítást tartalmaznak, amelyek személyes közléseken, az egykorú szemtanúk, vagy az események tevékeny szereplőinek szóbeli beszámolóin alapulnak.

Várható eredmények

A november 8-i konferencia-előadás, illetve az abból –terveim szerint - készülő tanulmány alapján képet alkothatok arról, milyen helyzetben vette át az újonnan alakult állampárt, illetve a Magyar Forradalmi Munkás-Paraszt Kormány a sport vezetését, és hogyan számolta fel ezen a területen a forradalom eredményeit. Ezen kívül reményeim szerint azonosíthatóvá válnak azok a szereplők, akik irányították az eseményeket, és láthatóvá válik az is, hogy a berendezkedő hatalom miként értékelte, illetve értékelt át a megelőző korszak sportpolitikai törekvéseit, és milyen elképzelések mentén, milyen módszerekkel törekedett pozíciójának megszilárdítására a sportban is. Ennek alapján úgy vélem, ez a szféra is a korábbinál sokkal inkább beilleszthetővé válik a kádári konszolidáció folyamatába, s így világossá válhat, mit jelentett „a szocializmus alapjainak lerakása" a hazai sport szereplői számára.

Kulcsszavak: 1956-os forradalom, Országos Testnevelési és Sport Bizottság, Magyar Szocialista Munkáspárt, Kádár János, átszervezés

/Lektorálták: Dr. Kemény László és Dr. Melles Hagos Tewolde/

Abstract

The topic of this study is an actual, currently ongoing economic change which affects the whole European Union. On the 23rd of June 2016 there was a referendum in Great Britain about their EU membership. As a result, 51.9% of the participants voted in favour of leaving the EU. The process is called as Brexit which is the abbreviation of British Exit. The event was followed by an immediate economic crisis not only in the British economy, but in the European and in the world economy as well. On the 29th March 2017, the formal negotiations about the requirements of leaving the EU began which most likely will end in 2019. After the exit, the international balance of power will definitely transform, the European Union's importance in world politics will fall and its budget will decrease. Brexit is bringing changes not just in politics, but also in other fields, including employment, education, commerce, agriculture, health care, pharmaceutical industry and the financial sector. In this research paper, I collect and analyse these changes and consequences. The dissertation gives an overview of Brexit, its possible effects and contributes in making the process more understandable and clear.

Introduction

Great Britain's entry into the ancestor of the European Union has brought difficulties up, the French vetoed their join into the European Community twice. In 1975 – 2 years after their entry – a referendum has been held on their membership, but at this time the 67 percent of the population voted in favour of staying. On 23rd June 2016 a new referendum was held, with the voter turnout rate of 72,2%, that has been the highest rate since the parliamentary elections in 1992. As a result, 51,9 percent of the voters decided to exit. They voted in favour of staying in the EU in Scotland and Northern Ireland. Scotland had the biggest difference between the two camps, 62% of the voters voted to stay here. As a result of Brexit (an acronym formed of the words British and Exit) Scotland is considering its disengagement from Great Britain. Based on the referendum in 2014, 45% of the population of Scotland supported the separation. According to the Scottish prime minister Nicola Sturgeon, a new referendum will certainly be held in the near future – no earlier than the autumn of 2018. The supporters of the integration with Ireland wished to hold a referendum in Northern Ireland knowing the results, but it was immediately rejected by the British government. The supporters of the exit won in Wales with hardly more than 80 000 votes. The victory of the politicians who support Brexit is due to succeeding to get rural, lower educated people, as well as voters over 50 on their side. Inhabitants in large cities and young people typically voted in favour of staying.

The consequences of voting

After the day of the vote – on 24th of June, 2016 - David Cameron, the minister of the United Kingdom, and Jonathan Hill, the commissioner responsible for the financial stability, financial services and capital markets of the European Committee, have resigned from their posts. The aftermath of the referendum caused a mood of crisis not only in the British economy but also in the whole European and the global economy. The exchange rate of GBP against the US dollar reached almost immediately a 31-years nadir, and the exchange rate of the Euro and the Forint also fell sharply. The stock markets were dominated by mood of panic, in addition to the British and European equity markets, also the US and Asian stock exchanges showed a sensitive response to the events. The Standard&Poor's international credit rating agency quickly downgraded both Great Britain and the European Union. The division of the folk remained strongly perceivable even after the vote. It was hardly a few days before a petition has been written to demand a new referendum. However, the referendum had a lot of negative social impacts, among which the number and amount of xenophobia, racist attacks and harassments in Great Britain grew rapidly.

The long term consequences of the operation are still uncertain but there are guesses, possible scenarios and some already noticeable processes. It is certain that international power relations will be rearranged, the European Union's global policy will be weakened, its budget will be decreased and the role of Germany and France will be strengthened. The strengthening of the Scottish independence aspirations is to be expected, but the desire of quitting has been intensified in other EU member states, many of them want a hold referendum. The question is, how the relation of the United Kingdom and the European Union will become hereupon. The result of the vote resulted in major changes also in the politics, the election of the prime minister took a few weeks, won by Theresa May, who became the key figure in Brexit, also she is Great Britain's second female prime minister after Margaret Thatcher. May also formed a new government, including Boris Johnson, who has been made the foreign minister and who is one of Brexit's top sponsors, former mayor of London. On the 29th of March 2017, she officially launched a series of conferences held on the conditions of the expiry of the British EU membership, which is expected to end in 2019. The United Kingdom has to count with significant expenditures in connection with the EU membership as it has a €60 million financial obligation against the EU (Reuters, 2017). In addition, the country has to contribute to the payment of the pensions of the EU employees, that may take more than ten years.

Employment after the exit

The year before the referendum of Brexit, the net immigration grew to extent of record. 335,000 workers arrived, of whom 284,000 came from the European Union (mainly from the eastern countries), 5,000 of them from non-EU countries and 46,000 from outside Europe (mainly from India). The Brexit referendum scared the workers coming to England, as the number of employees in the Eastern European countries – that are considered the largest source of income – declined by 17 percent during the three

months after the vote. An important fact is, that not only foreign workers, but also British employers would be impaired due to Brexit. Especially the hospitality industry would feel the lack of labour. In some restaurants, it was found that only one out of 50 candidates is a British person. If the right to work for EU citizens will not be granted, a large number of hotels and restaurants may go bankrupt. As a result of Brexit, multinational corporations leaving London could also arrive with the returning Hungarians. Previously, multinational companies came to the region of Central and Eastern Europe to take advantage of low wages and provide jobs with low added value vocational training. Now, however, the number of service sectors that are looking for higher skilled employees can be increased, and the career prospects and pay offered by them could keep young people here. As a result of the exit, many highly skilled British workers may also set off to Central and Eastern Europe to get a job in the newly-built centres.

In January, BlackRock, the biggest fund management company of the world, announced to move to Budapest, herewith generating 500 new jobs. According to Melanie Seymour, head of the Hungarian BlackRock, one third of the candidates who were interested in the newly announced positions, came from the British capital, besides that many Hungarian experts applied for the nearly 500 positions (Simon, 2017). According to the sources of Bloomberg (2017a), Hungary, Poland and the Czech Republic could be the biggest winners of this phenomenon, but the Western EU member states could also compete for the British employees. One example: European Banking Authority has chosen Frankfurt as its new headquarters, that Budapest also applied for by the way.

In 2015, around 3.3 million immigrants lived in the United Kingdom came from the EU – 0.9 million in the year 1995 –, that means that 1.5% of the population have been immigrants earlier, in 2015 this number was 5.3%. 2.5 million people among the migrants are between 16 and 64 years old, of whom 2 million people work (Wadsworth et al., 2017). Educated immigrants are often willing to accept work that requires lower skills than their education. Exiting from the EU could result in a fall in the inflow of foreign labour. Labour shortages are perceptible also at the moment: it grows in such areas of the British economy where the state is heavily dependent on foreign labour. This is due to the fact that since the referendum in June the number of people coming from EU member states has been decreasing.

Kutasi-Kiss (2017): "There are currently 2.3 million EU workers who work in Great Britain. According to the description of the prime minister's Brexit plan, they do not have to leave the British labour market automatically, but the restrictions will be applied on future immigrant workforce. It would not even worth it for the British economy to send home foreigners, because then it would have to count with millions of vacancies, especially in sectors with lower wage costs. That would lead to significant deterioration in efficiency and loss of production."

Education

In Great Britain, not only employment would be complicated by exit but also higher education. The British government provides the same conditions to foreigner students that they have started their studies with, but it may as well occur that Great Britain gets up out of the Erasmus Plus programme. As a result, British students cannot study under Erasmus Plus in the EU countries and students from other EU countries cannot study in the United Kingdom. Currently 24,000 students study in Great Britain within Erasmus Plus and more than 200,000 British students have been directly funded by Erasmus Plus grants since the establishment of the exchange program. The execution of additional transnational exchanges - Horizon 2020, Marie Curie scholarships - are also questionable. As an estimation, Horizon 2020 ensured an EU grant of 2 billion pound to British universities. The UK government has agreed to support these programs until the United Kingdom finally leaves the EU. Professors have declared that if these exchange programs would not be maintained after leaving, then social mobility would be affected by those students who would like to study abroad. Politicians and scientists now want to realize the future exchange programs by developing alternative solutions. Many other non-EU countries already collaborate with Erasmus Plus programme, such as Lichtenstein, Norway, Russia, Turkey, Egypt, Israel and Jordan. This option is currently uncertain. Senior professors have proposed a new "Erasmus Plus Plus" system that broadens the scope of the current system to facilitate the functional global network (Black, 2017).

Economic impacts

According to financial experts, exit will have more disadvantages than advantages, as exit comes with significant economic risks. The Brexit is also not favourable to the European Union, for Great Britain is a member with one of the strongest economies, and also owns a significant army. Hungary will be affected directly by the change as it will not only lose one of its most important political allies with the exit of the British nation, but also have a negative impact on its economy. Britain is among the top five investors in Hungary and employs a huge number of employees.

"Member states' cartel provisions now need to be in line with the EU competition law rules. After Brexit, this is no longer a burden on Britain, and it can introduce its own country-specific cartel rules. The committee will no longer be entitled to hold "dawn raids" in the island after Brexit (Bassola, 2017)."

Many say that the exit of the British may trigger an avalanche among the remaining member states, some may be encouraged and take similar steps that would be fatal to the European Union. However, there are some who believe that Brexit has a lot of opportunities for the Union, such as the deepening of the integration (which the British have been blocking for years). After Brexit, the chance that the Eurozone members would create a narrower,

more efficient community is increased particularly. According to others' view, the EU budget is not suitable to treat the serious crises of our time, and for financial reasons, even without the leaving of the British, the organization could disintegrate at any time. The two main reasons of those who voted in favour of leaving, **were that the European Union has been too regulated and bureaucratic, and that the exit would cause a boost in the British economy. Early estimates, however, the opposite is in the view, according to an OECD report, the performance of the British economy would be about 3% lower until 2020 (OECD, 2016). Britain pays 350 million pounds a week for the EU, which, according to others, should be spent on the British healthcare. The EU's migration policy, which allowed millions of migrants to enter the EU, was not sympathetic to the British.**

"The EU membership of Great Britain is a key factor in geopolitical and security policy aspects. It is no coincidence that the United States has already sent clear messages during the campaign, arguing in favour of staying. The first public reactions of the United States were diplomatic, behind the scenes, however, the concern must be huge. The time of the Middle East conflict and the expansion of Putin, the weakening of one of the most important US allies means a serious risk, as the NATO and the EU (with Great Britain as its key player) forms the foundation of America's European engagement, Great Britain is the United States' most important European partner in the recent decades (after World War II), that serves as a kind of bridge between the USA and the EU (Piac és Profit, 2016)."

Aspects of competition policy

The European Parliament (EP) currently has three headquarters, most of the work being held in Brussels, but its secretariat is in Luxembourg, and the delegates meet in Strasbourg, France, for four days each month. The continuous commuting come with time loss and inconvenience, and costs 114 million euros a year. The idea to resolve this was to get the work of the European Parliament together in Brussels.

"One of the political consequences of Brexit would be a significant rearrangement of the structure of the European Parliament. Those countries would benefit from this, whose majoriy – or governmental – integration development strategy is the opposite of the standpoint that won on the British referendum. (Török, 2017)."

Great Britain's competition authority, the Competition and Markets Authority (CMA), will keep all its present functions after the exit. The European Union's competition law does not apply to the attitude outside the EU, and the competence of the EU Commission does not extend beyond the EU. The UK and EU competition laws are currently similar, but they move apart from each other after the exit. This will also affect those companies who are also in contact with EU member states, because they will have to comply EU and UK competition laws from now on. The global economic competitiveness of the European Union will be reduced after the exit of Great Britain.

"The CMA is currently a member of the European Network of Competitive Authorities (ECN) - it is highly doubtful whether it would remain that way. The loss of ECN membership could be a major information disadvantage for CMA. EU competition authorities regularly report to each other about their issues, experiences through ECN, and most importantly they can also share proofs with each other. ECN also loses a lot with this: the CMA is one of the most well-prepared, best-resourced authorities in the network. However, the CMA will not be completely isolated because the competition authorities communicate also through ICN and OECD, and these co-operations are theoretically not affected by Brexit. Bilateral agreements allow deeper cooperation, for example such cooperation was bound between the Comission with other non-EU authorities (eg the US Department of Justice) (Kőmíves, 2016)."

Trade, agriculture

The EU's unified internal market accounts 44% of total UK exports. It is difficult to predict in advance what arrangements would be made at the exit. It is likely that customs clearance will be required for exports and imports, which is an additional administrative burden compared to the past. During customs control, transport vehicles can be stopped and screened. All of these may also affect the price of the products.

"It is likely that Britain will increasingly build its non-European relations and seek to somehow compensate for the negative economic and political impacts of its exit from the EU. On 24th of July, 2016, Britain initiated a free trade agreement with China. However, the rapid implementation of this agreement cannot be counted on (Koller et al., 2016)."

The members of the Union have been summoned because of Brexit, and the other twenty-seven members jointly decided that the United Kingdom can only be present on the unified market if it accepts the freedom of movement of people (Financial Times, 2016). Their obligation that came with joining the European Union has always been considered a great deal for by the British people, even though it is economically advantageous for them because thus they are part of a large market, but with the exit they are going to lose it.

"If an English company wants to maintain subsidiaries in EU countries or want to trade with its EU partners, it will still have to comply with EU competition rules. Nevertheless, the United Kingdom will lose its influence on making these rules with the exit. Even if some of these issues above can be resolved during the exit negotiations, the UK will be left out from creating the EU competition law because the lack of its members of the European Parliament, European Council members, EUB judges and other EU officials. (Kőmíves, 2016)."

Earlier, London was the world's most expensive business centre for international large companies, but ranked third after New York and Hong Kong in 2016 by the Savills survey (Savills, 2016). The main reason for this is the weakening of the pound to the dollar.

In addition to the end of EU subsidies, land prices may dramatically decrease, and the UK agricultural sector employs a large number of occasional foreign workers every season, and their work is indispensable. Much of the country's so far duty-free agricultural import comes from EU member states and it is bigger than the export. The government wants to replace the loss of the help with its own resources, but many have doubts in this scenario. As soon as the exit is made, the export and import markets rules will change.

Healthcare, pharmaceutical industry

The European Medicines Agency (EMA) – currently runs in London - is looking for a new headquarters. 15 out of the member states competed for the opportunity, Hungary (Budapest) is also among the applicants. The winning state would benefit from many aspects even though these organizations do not pay taxes, yet they make significant money and provide high wages and hold more conferences each year. When choosing the right headquarters, however, many things will be taken into account, possibly even the burden of a refugee crisis. Although there are those who believe that there is no need for moving, as there is no law that an EU agency must necessarily be established within the EU. If the headquarters was moved, then the Swedes, the Danes, the Dutch or the Germans could come to terms, because of the right infrastructural conditions and the better quality of life for EMA employees they could provide. Hungary, however, could be a possible winner, as we are able to show Richter's success in the pharmaceutical industry, and researchers have achieved significant results in life sciences. Currently, over 30,000 of the 280,000 registered doctors in the United Kingdom came from Europe. As a result of the exit, the decrease of the number of foreign workers can be observed also in healthcare.

State aids, fusion license

State aid can be expected to change significantly after exit. At present, the European Commission has a permit to provide state aid and if the project to be supported is not compatible with the free market, it has the right to refuse the application (thereby helping to ensure the same competitive conditions within the European Union's internal market). By leaving Great Britain will no longer be part of the internal market, from that time on, the government will be able to handle its support policy more flexibly. Although the WTO regulates the benefits that a country can give the companies, but it is much looser than the EU.

"In the case of fusions, it is likely that the single-gate system will disappear. At present, if a transaction reaches the EU thresholds, the parties will have to obtain only one fusion license from the EU Commission for all the 28 member states. After the Brexit, it is likely that the permission of the English and the EU Commission will be needed simultaneously (Kőmíves, 2016)."

Banking sector

The banking sector is also affected by Brexit, and there are banks that are relocated from Great Britain because they do not want to show themselves as a risky business

partner. Citigroup, Morgan Stanley and Standard Chartered Frankfurt, HSBC Paris, Bank of America and Barclays chose Dublin as their new centre. MUFG - the largest Japanese bank - employs 2,100 people in London according to the Financial Times, because of the exit it creates its new European Union headquarters in Amsterdam (Financial Times, 2017). The problem is mainly caused by "passporting" rights, that covers service licenses for the EU's continental markets and most of all for access to euro area markets. With the move of banks, London may lose 30,000 jobs, in addition Bloomberg (2017b) estimates that 1.9 billion euros of assets would be extracted by to customers after Brexit. In addition to the European Medicines Agency, the European Banking Authority (EBA), that also has its headquarters in London, will have to find a new headquarters, which is expected to be decided in November, 2017 by EU Heads of State and Government (Európai Tanács, 2017). Voting has slowed down investor activity, that can be felt mainly in Western Europe and the UK.

Summary

Great Britain's exit will have important consequences, and the balance in the European Union's decision-making process will fall over. The population and economic strength of the Union will in any case decrease, the economic strength and influence of Germany and France are likely to be strengthened. Britain loses its possibilities of validation of its interest in the European Union. The EU loses significant substantial revenues after the changes. The competition in the internal markets has increased the productivity of UK companies, which will come to an end after the exit. From the point of view of trade, the EU is currently the largest partner of the United Kingdom, the future agreement will greatly affect the export and import. As a result of the regulations of immigration provisions, a reduction in competitiveness is to be expected. The financial sector is also significantly affected by the exit and the competitive advantage decreases.

Bibliography:

- Bassola, B. (2017): Brexit és verseny(jog). https://www.vg.hu/velemeny/brexit-es-versenyjog-484011/ (Accessed 14/9/2017)
- Black, R. (2017): How will Brexit affect British universities and will EU students still be able to study in the UK? http://www.telegraph.co.uk/education/0/will-brexit-impact-british-universities/ (Accessed 10/9/2017)
- Bloomberg (2017a): Bank of America Chooses Dublin for Main EU Hub After Brexit. https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-07-21/bank-of-america-chooses-dublin-for-main-eu-hub-after-brexit (Accessed 3/9/2017)
- Bloomberg (2017b): Brexit Risks 30,000 U.K. Jobs and 17% of Bank Assets, Study Says. https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-02-07/brexit-risks-30-000-u-k-jobs-and-17-of-bank-assets-study-says (Accessed 14/9/2017)
- Európai Tanács (2017): Az Egyesült Királyságban található uniós ügynökségek áthelyezése. http://www.consilium.europa.eu/hu/policies/relocation-london-agencies-brexit/ (Accessed 11/9/2017)

- Financial Times (2016): Brexit in seven charts — the economic impact. https://www.ft.com/content/0260242c-370b-11e6-9a05-82a9b15a8ee7 (Accessed 25/8/2017)
- Financial Times (2017): MUFG eyes Amsterdam as post-Brexit EU base. https://www.ft.com/content/158dcffe-7535-11e7-90c0-90a9d1bc9691 (Accessed 6/9/2017)
- Koller, B. - Halmai, P., Bóka, J. (2016): "Válás angolosan" A BREXIT politikai, jogi és gazdasági agendái. Államtudományi Műhelytudományok. http://uni-nke.hu/uploads/media_items/2016_-evi-20_-szam.original.pdf (Accessed 16/8/2017)
- Kőmíves, A. (2016): Brexit- Mi lesz a versenyjoggal Angliában? http://www.jogiforum.hu/versenyjog/blog/107 (Accessed 17/8/2017)
- Kutasi, G. - Kiss, I. (2017): Brexit naplók I. - Politikai lehetőségek és gazdasági következmények. https://szazadveg.hu/hu/hirek/brexit-politikai-lehetosegek-es-gazdasagi-kovetkezmenyek (Accessed 3/9/2017)
- OECD (2016): The Economic Consequences of Brexit: A Taxing Decision. http://www.oecd.org/eco/the-economic-consequences-of-brexit-a-taxing-decision.htm (Accessed 14/8/2017)
- Piac és Profit (2016): Minden, amit tudni akart a Brexitről, de félt megkérdezni. http://www.piacesprofit.hu/gazdasag/minden-amit-tudni-akart-a-brexitrol-de-felt-megkerdezni/ (Accessed 7/8/2017)
- Reuters (2017): UK ready to pay up to 40 billion euros to leave EU: Sunday Telegraph. https://www.reuters.com/article/us-britain-eu/uk-ready-to-pay-up-to-40-billion-euros-to-leave-eu-sunday-telegraph-idUSKBN1AL0R1 (Accessed 19/9/2017)
- Savills (2016): All change since Brexit vote as New York takes top spot. http://www.savills.co.uk/_news/article/72418/206281-0/8/2016/all-change-since-brexit-vote-as-new-york-takes-top-spot (Accessed 13/9/2017)
- Simon, Z. (2017): Look out London: Budapest, Prague, Wroclaw Want Your Workers. https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-20/look-out-london-budapest-prague-and-wroclaw-want-your-workers (Accessed 14/9/2017)
- Török, Á. (2017): A brexit közbenső állapota. Közgazdasági Szemle, LXIV. évf., 2017. január (1–16. o.).
- Wadsworth, J. - Dhingra, S. - Ottaviano, G. - Van Reenen, J. (2017): Brexit and the Impact of Immigration on the UK. Centre for Economic Performance. The London School of Economics and Political Science. http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/brexit05.pdf (Accessed 12/9/2017)

Róth Csaba: Funkcionalizálható hidrofil héj kialakítása N-izopropil-akrilamid alapú mikrogél részecskéken /ELTE - Természettudományi Kar; Kémiai Intézet; Fizikai Kémia Tanszék; Kémia Doktori Iskola/

/Témavezető: Dr. Varga Imre, Lektorálta: Dr. Kádár Gyula /

I. Irodalmi áttekintés

Az 1980-as években az anyagtudomány egy új területe indult fejlődésnek, amely az anyag és közvetlen környezetének kapcsolatát vizsgálta. Elsődleges céljává vált olyan szintetikus anyagok, „intelligens anyagok" tervezése, előállítása és tulajdonságainak vizsgálata, amelyek a biológiai anyagokhoz hasonlóan, a környezetükből származó fizikai és/vagy kémiai „ingerek" hatására gyorsan és reverzibilisen meg tudják változtatni a tulajdonságaikat. Fontos jellemzője ezeknek az anyagoknak, hogy a környezeti paraméterek kismértékű változása az anyag tulajdonságának hirtelen, nagymértékű változását idézi elő, vagyis a környezeti változásokra adott válasz nem-lineáris jellegű. [1]

Napjainkra az intelligens anyagok, kiemelve az intelligens polimergélek kutatását, az anyagtudomány egyik legjelentősebb kutatási területévé nőtte ki magát. Az intelligens lágy anyagok orvosi, orvos-biológiai, valamint gyógyszerészeti alkalmazhatóság szempontjából is kiválóak. Az intelligens polimergélek a környezeti paraméterek (hőmérséklet, pH, stb.) változására a gél térfogatának változásával reagálnak. Ez alkalmassá teszi őket arra, hogy hatóanyagok vagy különböző szerves molekulák hordozójaként kerüljenek felhasználásra. Az előzőek alapján az intelligens polimergélek fontos kutatási területévé vált a hatóanyagok célzott és elnyújtott kibocsátását lehetővé tevő rendszerek vizsgálata. Segítségükkel csökkenthetjük a felhasznált hatóanyag mennyiségét, miközben a hatékonysága mégis növelhető az emberi szervezetben.

Talán az egyik leggyakrabban vizsgált intelligens hidrogélek a poli(*N*-izopropil-akrilamid) alapú hidrogélek. A p(NIPAm) polimer alsó kritikus szételegyedési hőmérséklettel rendelkezik, amely 32 °C körül van, azaz a polimer 32 °C alatti hőmérsékleten korlátlanul elegyedik vízzel, de 32 °C fölött vízoldhatósága megszűnik, fázisszeparáció játszódik le.

Ha a p(NIPAm) polimerből kovalens kötéssel összetartott gélt állítunk elő, akkor 32 °C alatt a gélnek a víz jó oldószere, ezért megduzzad, azonban 32 °C fölött víztartalma nagy részét elveszíti, duzzadása jelentősen csökken, ún. gélkollapszus játszódik le. Ezt a reverzibilis átalakulást térfogati fázisátalakulásnak nevezzük.

A p(NIPAm) mikrogél részecskéket precipitációs polimerizációval állítják elő. Az ammónium-perszulfát iniciátormolekulák disszociációja 80,0 °C-on történik. Az eljárás nagy előnye, hogy a keletkezett mikrogélek monodiszperz méreteloszlással rendelkeznek, illetve a szintéziselegyhez a reakció során számos komonomer adagolható, így a mikrogélek különböző funkciós csoportokkal láthatóak el [2].

Az irodalomban található mag-héj szerkezetű p(NIPAm) alapú mikrogél részecskéket kétlépéses szintézissel állítják elő [3]. Az első lépésben előállították a magrészecskéket, majd ezeket tisztították. Az így nyert p(NIPAm) részecskéket használták a második szintézis során magnak.

Az eljárás hátránya, hogy nem alakítható ki tisztán hidrofil polimerből álló héj, így a részecskék csak elektrosztatikusan stabilizáltak. Tehát a kollapszus hőmérséklet felett, az ionerősség növelésének vagy a pH csökkentésének hatására elvesztik kolloid stabulitásukat.

Kutatócsoportunk kidolgozott egy eljárást, amely során egy lépésben tudunk előállítani mag-héj szerkezetű mikrogéleket. Az eljárás lényege, hogy a mag részecskéket egy hagyományos szintézis során állítjuk elő, azonban a szintézis során adott konverziónál a rendszerhez adjuk azt a monomert, amiből a héjat akarjuk kialakítani. A kutatások alapján ~90 %-os monomerkonverziónál kell a rendszerhez adni az újabb monomert. [4]

II. Célkitűzések

Munkám célja olyan héj kialakítása volt p(NIPAm) mikrogél részecskéken, amely egyszerű szintézissel előállítható, kémiailag könnyen módosítható és funkcionalizálható, illetve sztérikus stabilitást biztosít a részecskéknek, azaz hidrofil polimerláncokból épül fel.

Célom poli(*N*-izopropil-akrilamid)-héj-poli(vinil-alkohol) (p(NIPAm)-héj-p(VA)) mag-héj szerkezetű mikrogél részecskék előállítása volt. További célom, hogy az előállított mikrogél részecskéket keresztkötve 3D struktúrákat állítsak elő.

Jól ismert azonban, hogy a vinil-alkohol (VA) nem polimerizálható, mert tautomerizációval acetaldehiddé alakul. Így először vinil-acetát (VAc) felhasználásával poli(vinil-acetát) (p(VAc)) héjat alakítottam ki a mikrogél részecskék felszínén, majd a pVAc héjat lúgosan hidrolizáltam.

További problémát jelentett, hogy a VAc forráspontja 72,7 °C, miközben az iniciátor disszociációja 80 °C-on történik. Tehát az inicializálás után, de még a VAc injektálása előtt csökkenteni kell a reakcióelegy hőmérsékletét.

III. Mérési eredmények és értékelésük

III.1. Mag-héj szerkezetű mikrogél részecskék szintézis körülményeinek meghatározása

Munkám első lépéseként a NIPAm polimerizációját vizsgáltam 80,0 °C-on, hiszen a mag-héj szerkezetű mikrogélek egylépéses előállításához ismernünk kell a monomerek konverziójának időbeni változását, mert csak így tudjuk a megfelelő időpontban a rendszerhez adni a monomert, amelyből a héj képződik. Ehhez összeállítottam egy 45 mM összkoncentrációjú szintézis elegyet úgy, hogy a keletkező mikrogélben a keresztkötés-sűrűsége 30 legyen. A további kísérletek során az összes mikrogél ezzel a keresztkötés-sűrűséggel készült. A monomerek koncentrációváltozásának nyomon követése érdekében megadott időpontokban mintát vettem a reakcióelegyből. A mintákat centrifugáltam, majd RP-HPLC-vel vizsgáltam.

A vizsgálatból nyert kinetikai görbe az 1. ábrán látható.

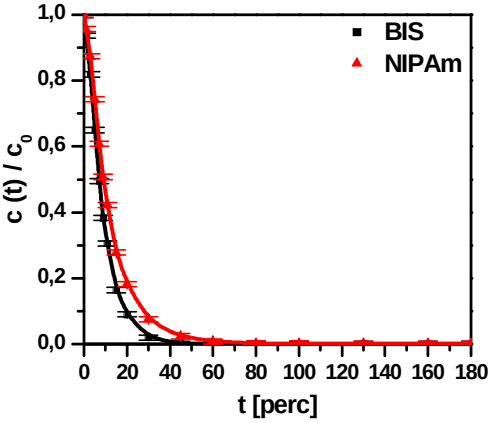
Az ábra alapján megállapítható, hogy a BIS monomerek gyorsabban fogynak a rendszerből, azaz egy heterogén keresztkötés-sűrűségű részecskét kapunk a szintézis eredményéül, valamint a reakció 1 óra alatt szinte 100%-os konverzióval lejátszódik. Ezek az eredmények megfelelnek a korábban végzett vizsgálati eredményeknek.

A konverzió a 20. perc körül éri el a 80-90%-ot, így a p(NIPAm)-héj-p(VAc) szintézise során a 20. percben kell a VAc monomert a rendszerhez adagolni. Viszont az adagolás előtt a hőmérsékletet 80,0 °C-ról alacsonyabb értékre kell állítani a VAc forráspontja miatt. A hőmérséklet értékének kiválasztása során figyelembe kell venni, hogy a polimerizáció ne lassuljon le túlságosan, illetve a VAc illékonysága is minél kisebb legyen. Három szintézist

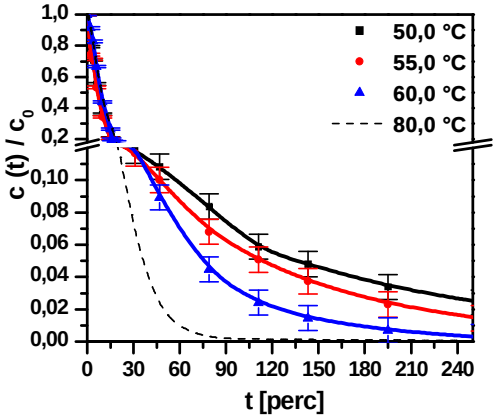
végeztem, az első esetben 80,0 °C-ról 50,0 °C-ra, a második esetben 55,0 °C-ra, a harmadik esetben 60,0 °C-ra csökkentettem a reakcióelegy hőmérsékletét a 15. percben.

A három szintézis esetében a NIPAm monomer fogyását az 2. számú ábrán tüntettem fel. Az ábrák alapján megállapítható, hogy a polimerizáció sebessége az elvárásoknak megfelelően csökkent és a hőmérséklet csökkentésétől számítva 4 óra múlva sem teljes a konverzió. A keresztkötő koncentrációja mindhárom esetben a kiindulási koncentráció 1%-a alá csökkent. A NIPAm monomer időbeni koncentrációváltozása viszont nagyobb hőmérsékletfüggést mutat: míg 60,0 °C-on a hőmérséklet csökkentésétől számítva 4 óra múlva közel 100%-os a konverzió, addig 55,0 °C-on a NIPAm monomerek 2%-a, 50 °C-on pedig 3%-a még monomerként van jelen a rendszerben.

Ezek alapján célszerűnek tűnt a reakcióelegy hőmérsékletét a 15. percben 60 °C-ra csökkenteni, viszont ehhez meg kell oldani, hogy a VAc ne szökhessen meg a rendszerből a reakció hőmérsékletén.



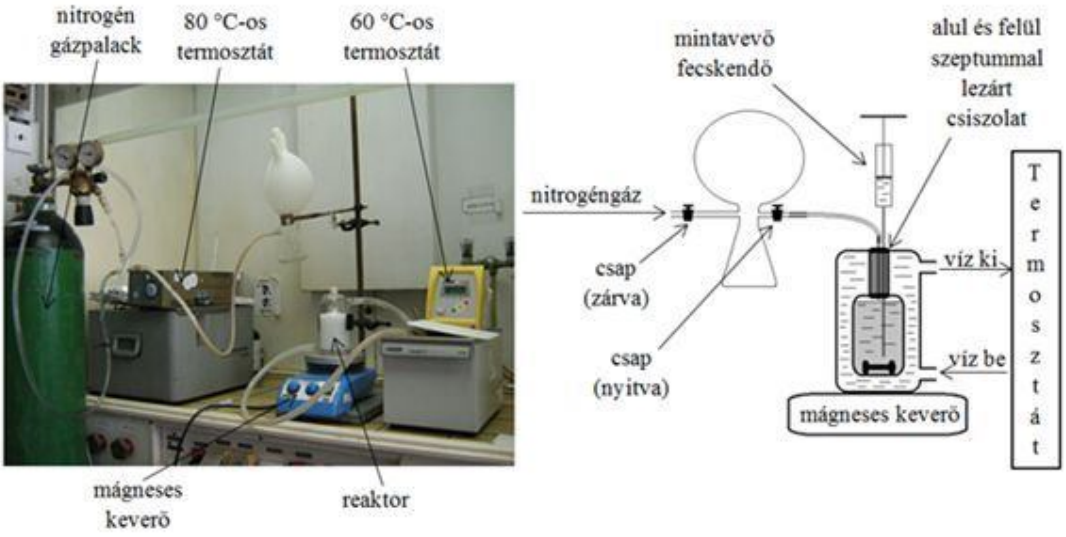
11. ábra Klasszikus p(NIPAm) szintézis során a monomerek fogyása (80,0 °C)



12. ábra Az N-izopropil-akrilamid (NIPAm) fogyása az idő függvényében

III.2. Reaktor tervezése

A p(NIPAm)-héj-p(VAc) sikeres szintézisének elengedhetetlen feltétele a megfelelő tulajdonságokkal rendelkező reaktor tervezése. A reaktort egy csiszolatos, alul és felül egyaránt szeptummal ellátott dugóval zártam le. Ez egyrészt biztosítja, hogy a reakcióelegy oxigénmentes maradjon a szintézis során (az oxigén gyökfogóként viselkedne), másrészt nincs a reaktornak hidegpontja, ahol a VAc kondenzálhatna (az alsó szeptum meggátolja a VAc-nak a dugón való esetleges kondenzálását.) A reaktor duplafalú, így megoldható volt a reakcióelegy pontos termosztálása. Fontos, hogy a szintézis során a reakcióelegy homogén legyen, ezt állandó kevertetéssel biztosítottam.



13. ábra A szintézishez használt berendezés illetve a mintavétel sematikus ábrája

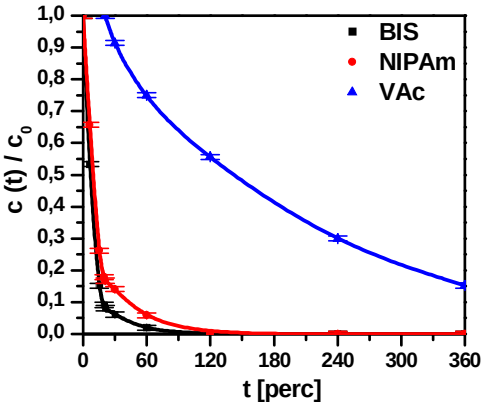
III.3. p(NIPAm)-héj-p(VAc) mikrogél részecskék előállítása

Munkám következő lépésében megkíséreltem a p(NIPAm)-héj-p(VAc) egylépéses szintézisét. A p(NIPAm) szintézise során meghatározott monomerkonverzió kinetikájának alapján a reakció megkezdése után 15 perccel a reakcióelegy hőmérsékletét 80,0 °C-ról 60,0 °C-ra csökkentettem, majd a 20. percben hozzáadtam a héjat felépítő monomert, azaz a VAc-ot. A magot és a héjat felépítő monomerek koncentrációja egyaránt 45 mM volt. A szintézist az előzőekhez hasonlóan a reaktorból meghatározott időben vett minták vizsgálatával követtem.

A VAc-ot nem tartalmazó mintákat 2,0 cm^3 térfogatú Eppendorf-csövekbe, a VAc tartalmú mintákat 2,0 cm^3 térfogatú tefloncsövekbe töltöttem, és 90 percig, 35 °C-on, 18000 rpm fordulatszámmal centrifugáltam.

Annak eldöntésére, hogy a tefloncsövek nem kötik meg a VAc-ot, ismert koncentrációjú VAc-oldatokat készítettem. Ezeket a tefloncsövekbe töltöttem, majd 90 percig, 35 °C-on, 18000 rpm fordulatszámmal centrifugáltam az oldatokat. A centrifugálás után a minták VAc tartalmát RP-HPLC-vel vizsgáltam, és azt tapasztaltam, hogy a centrifugálás után az egyes mintákban a VAc koncentrációja megegyezik a kiindulási mintákban levő VAc koncentrációkkal. Tehát a tefloncsövekben való centrifugálás valóban alkalmazható módszer a szintézis során vett mintákban levő polimerek (mikrogél részecskék) és monomerek szeparálására.

A centrifugálás után a felülúszókat RP-HPLC-vel vizsgáltam. A szintézis során a monomerek fogyását a 4. ábra mutatja.



14. ábra A p(NIPAm)-héj-p(VAc) szintézise során a monomerek fogyása az idő függvényében

Az ábra alapján megállapítható, hogy a keresztkapcsolószer fogyása gyorsabb, mint a NIPAm monomeré, azaz ebben az esetben is egy sűrűbben keresztkapcsolt mag keletkezett. A VAc monomer hozzáadása után megkezdődik a felületi réteg kialakulása. A hozzáadás után 5 órával a konverzió 80% körüli, tehát a szintézis sikeresnek tekinthető.

III.4. p(NIPAm)-héj-p(VAc) mikrogél részecskék lúgos hidrolízisének vizsgálata

A p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskéket a p(NIPAm)-héj-p(VAc) részecskék lúgos hidrolízisével állítottam elő.

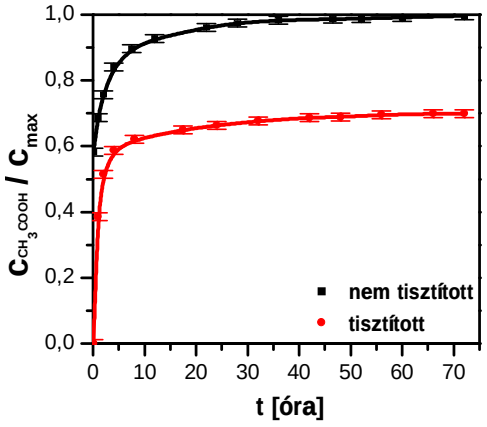
Először a szintézis végén kapott, tisztítatlan p(NIPAm)-héj-p(VAc) rendszer hidrolízisét vizsgáltam. A mintát 30,0 °C-os hőmérsékletre termosztáltam, majd megfelelő térfogatú, faktorozott, ~1,0 M koncentrációjú NaOH-oldatot hozzáadva a pH értéket 12,7-re állítottam. A reakcióelegy feleslegben (~20%) NaOH-ot tartalmazott, ami biztosította, hogy a pH a reakció lejátszódásának végefelé se csökkenjen pH~12 alá. Az oldat össztérfogata 25,0 cm^3 volt. Ezután 30,0 °C-on 72 óráig kevertettem a rendszert. A hidrolízis vizsgálatának céljából a reaktorból megadott időpontokban mintát vettem, és ezeket konduktometriás titrálással vizsgáltam. A lúgos hidrolízis lejátszódása után hagytam a rendszert szobahőmérsékletűre hűlni, majd a pH-ját 7-re állítottam.

A p(NIPAm)-héj-p(VAc) lúgos hidrolízise során esetsav keletkezik, azaz az ecetsav-koncentráció vizsgálatával nyomon tudjuk követni a hidrolízist. Annak eldöntésére, hogy mennyi idő alatt játszódik le a hidrolízis, a reaktorból megadott időpontokban 3,0 cm^3 mintát vettem, és ezt egy 25,0 °C-ra termosztált sósavoldathoz öntöttem, amelyen a hozzáöntés előtt 20 percig nitrogéngázt buborékoltattam keresztül. A sósavoldat 3,0 cm^3 térfogatú 50 mM-os sósav és 34,0 cm^3 Milli-Q víz összeöntésével készült. Ezután faktorozott, ~25 mM-os NaOH-oldattal konduktometriásan titráltam. A titrálást nitrogénatmoszféra alatt végeztem. Ezzel a módszerrel kiküszöbölhető volt a levegőből oldódó szén-dioxidból adódó hiba.

Megvizsgáltam a p(NIPAm)-héj-p(VAc) szintézis végén kapott, tisztított és liofilizált mintából készített 1,0 tömegszázalékos oldat hidrolízisét is 30,0 °C-on. A hidrolízis körülményei megegyeztek a tisztítatlan minta hidrolízisénél leírtakkal.

A titrálási görbék alapján mindkét esetben meghatározható volt az ecetsav (acetát-ion) koncentrációjának időbeni változása, illetve kiszámolható volt a teljes VAc-mennyiség

hidrolízisekor keletkező ecetsav-koncentrációhoz viszonyított aránya, az eredményeket a 5. ábrán foglaltam össze.



15. ábra Az ecetsav koncentrációjának időbeni változása a tisztított és a tisztítatlan p(NIPAm)-héj-p(VAc) minták hidrolízise során

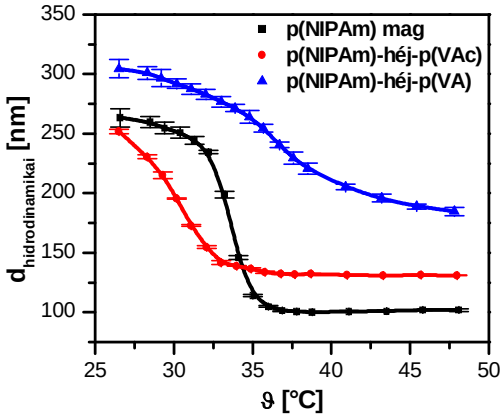
A nem tisztított p(NIPAm)-héj-p(VAc) minta hidrolízise során a szintéziskor rendszerhez adott VAc monomer teljes mennyiségét hidrolizáljuk. A nem tisztított mintára mért görbe alapján az ecetsav koncentráció a 72. órára gyakorlatilag elérte a reakcióelegyhez adott VAc-ra számolt maximális ecetsavkoncetráció értéket. Tehát a szintézis és a hidrolízis során a VAc teljes mennyiségét sikerült a reaktorban tartani (valóban jól zárt a reaktor), illetve 72 óra alatt közel 100%-ban lejátszódott a hidrolízis.

A tisztítás során eltávolítottuk a megmaradt VAc-monomert, oligomert, csak a p(NIPAm)-héj-p(VAc) mikrogél részecskékbe beépült VAc marad meg. A tisztított mintára mért görbe alapján a szintézis során a rendszerhez adott VAc mennyiségének ~65%-a alkotja a p(NIPAm)-héj-p(VAc) mikrogél részecskék héját.

Megvizsgáltam a p(NIPAm) hidrolízisét is és kísérleti eredményeim alapján kijelenthető, hogy a hidrolízis körülményei között a p(NIPAm) magrészecskékben található amidkötéseknek csak elhanyagolható mennyisége hidrolizált el.

III.5. Az előállított p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskék vizsgálata

A tisztítás után megvizsgáltam a p(NIPAm)-héj-p(VAc) és a p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskék méretének hőmérsékletfüggését dinamikus fényszóródásmérő berendezéssel. A méréseket 10 mM koncentrációjú, pH=7-es Na_2HPO_4 – KH_2PO_4 pufferben végeztem. Az eredményt a 6. ábra mutatja, amelyen feltüntettem a korábban megmért, p(NIPAm) magrészecskék mikrogél részecskék méretének hőmérsékletfüggésére mért görbét is.

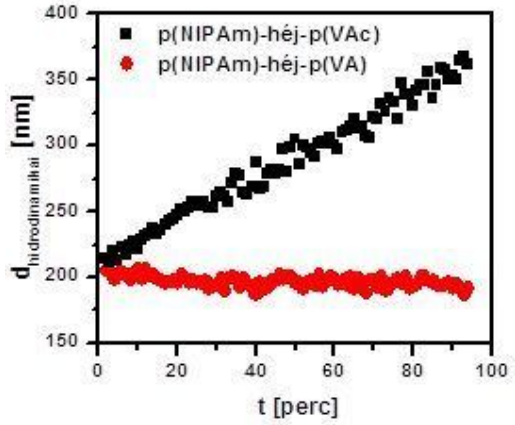


16. ábra A p(NIPAm) magrészecskék, a p(NIPAm)-héj-p(VAc) és a p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskék hidrodinamikai átmérőjének hőmérsékletfüggése

A p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskék hidrodinamikai átmérője nagyobb, mint a p(NIPAm) magrészecskék vagy a p(NIPAm)-héj-p(VAc) mikrogél részecskék hidrodinamikai átmérője, ami p(VA) héj jó vízoldhatóságával magyarázható. A részecskék kollapszálása is nagyobb hőmérsékleten indul meg, ami szintén a p(VA) hidrofilicitásával magyarázható, mert így a p(NIPAm)-héj-p(VA) hidrofilebb részecskék, mint a p(NIPAm) magrészecskék, ami a kollapszus hőmérséklet emelkedését fogja eredményezni.

A p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskék kollapszus hőmérséklettartománya kiszélesedik (körülbelül 28 °C-tól 42 °C-ig tart), amit szintén a hidrofil p(VA) héj kialakulásának tulajdonítunk.

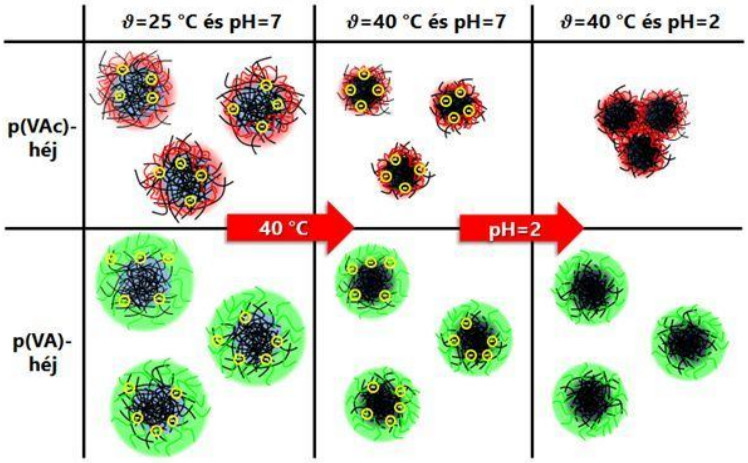
Ezután megvizsgáltam a p(NIPAm)-héj-p(VAc) és a p(NIPAm)-héj-p(VA) részecskék kolloid stabilitását, a részecskék kollapszus hőmérséklete felett 40,0 °C-on, pH=2 értéken, ahol a részecskéknek a p(NIPAm) magok kismértékű hidrolíziséből származó töltése is elveszik. A mikrogél részecskéket tartalmazó oldatokat először 40,0 °C-ra termosztáltam, majd a megfelelő mennyiségű sósav hozzáadása és a rendszer homogenizálása után elkezdtem mérni a részecskék hidrodinamikai átmérőjét az idő függvényében. A mérések eredményét a 7. ábra mutatja.



17. ábra p(NIPAm)-héj-p(VAc) és p(NIPAm)-héj-p(VA) részecskék mérete az idő függvényében

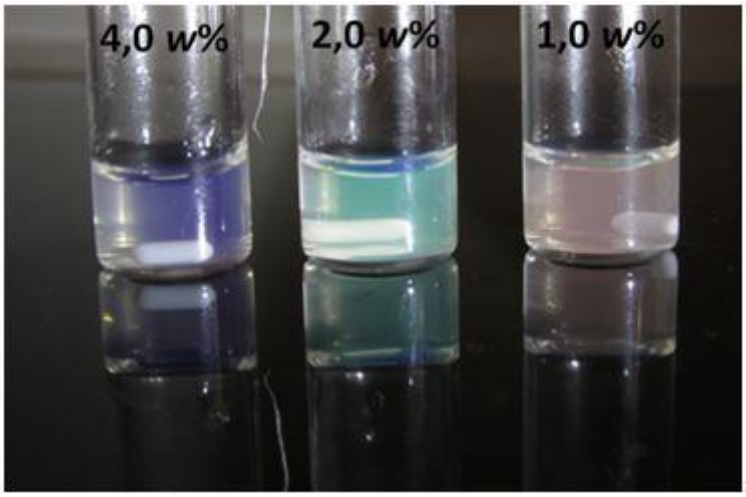
A p(NIPAm)-héj-p(VAc) részecskék az idő előrehaladtával egyre nagyobb aggregátumokat képeznek, míg a p(NIPAm)-héj-p(VA) részecskék mérete állandó marad.

A p(NIPAm)-héj-p(VAc) részecskék stabilitását a héjban adszorbeálódó iniciátorból illetve deprotonált karboxil-csoportokból származó felületi töltés biztosítja. Ha a hőmérsékletet a kollapszus hőmérséklet értéke fölé emeljük, akkor a részecskék kollapszálnak, de a felületi töltés miatt megőrzik kolloid stabilitásukat. Viszont savas közegben (pH=2) a karboxil-csoportok protonálódnak, így megszűnik a felületi töltés, a részecskék elvesztik stabilitásukat, hiszen a p(VAc) polimerláncok hidrofób tulajdonságúak, így a részecskéknek sem sztérikus, sem elektrosztatikus stabilitásuk nincsen. Ennek következtében a részecskék egyre növekvő aggregátumokat hoznak létre. A p(NIPAm)-héj-p(VA) részecskéket a p(VA) vízoldhatósága miatt egy hidrofil polimerhéj veszi körül, ami sztérikus stabilitást biztosít a kollapszált részecskék számára, ezért a kollapszus hőmérséklet felett, savas közegben is stabilak maradnak a részecskék. Ez figyelhető meg a 8. ábrán.



18. ábra A p(NIPAm)-héj-p(VAc) és a p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskék hőmérséklet- és pH-függése

Ezután a liofilizált p(NIPAm)-héj-p(VA) mintából 1,0; 2,0 és 4,0 tömegszázalékos oldatokat készítettem, ezeket mutatja a 9. ábra.



19. ábra Különböző tömegszázalékos p(NIPAm)-héj-p(VA)-oldatok

Szobahőmérsékleten az 1,0 tömegszázalékos p(NIPAm)-héj-p(VA)-oldat kis viszkozitású, pirosas színű oldat. A 2,0 és 4,0 tömegszázalékos oldatok már nagyobb viszkozitású, zöldes illetve lilás színűek.

A viszkozitásnövekedés azzal magyarázható, hogy a nagyobb töménységű oldatokban a részecskék p(VA) héjai növekvő mértékben átfednek, ennek következtében a mikrogél részecskék nehezebben tudnak mozogni.

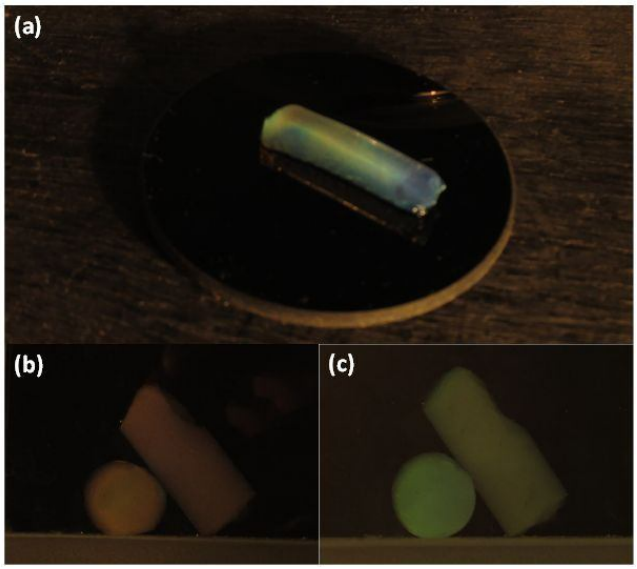
Az oldatok színének magyarázata, hogy a mikrogél részecskék kolloid kristályba rendeződnek, ami egyértelműen bizonyítja, hogy az előállított p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskék mérete azonos, mert csak monodiszperz rendszer tud kolloid kristályokat alkotni. A különböző töménységű oldatok eltérő színe azzal magyarázható, hogy a kialakuló kolloid kristályokban a különböző töménység miatt eltérő lesz a mikrogél részecskék átlagos távolsága, ennek következtében pedig a kristály rácsállandója, azaz a látható fény különböző hullámhossz tartományaiban szórják a fényt.

III.6. Gél előállítása p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskék glutáraldehiddel történő térhálósításával

Liofilizált p(NIPAm)-héj-p(VA) mintából 8,0 tömegszázalékos oldatot készítettem 40,0 °C-on. Eztuán GDA-oldatot adtam hozzá, és homogenizáltam a rendszert. Végül hozzáadtam a sósavat, majd homogenizálás után az oldatot felszívtam egy szilikongumi csőbe és hagytam szobahőmérsékletűre hűlni. Az oldat 5,0 tömegszázalékos volt p(NIPAm)-héj-p(VA)-ra nézve, a GDA koncentrációja 39 mM. Az oldat pH-ját 1,5-nek választottam, mivel ebben az esetben a gélesedés ideje a minta elkészítésénél és lehűlésénél jóval hosszabb idő alatt következik be.

A gélesedés lejátszódása után a szilikongumi csövet hexánban duzzasztottam, így ki lehetett szedni a gélhengert a csőből. Ezután a gélt Milli-Q vízzel mostam.

A gélről készült fénykép az 10. ábrán látható. Különböző szögekből megvilágítva különböző színben irizál a gél. Ez azzal magyarázható, hogy gélben a mikrogél részecskék szabályos rendben helyezkednek el, közel homogén kolloid kristályt hoznak létre.



20. ábra A gélről készült fénykép (a), illetve a gél színe különböző szögből történő megvilágítás esetén (b,c)

III.7. Membrán előállítása p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskék glutáraldehiddel történő térhálósításával

8,0 tömegszázalékos p(NIPAm)-héj-p(VA)-oldatot 40,0 °C-ra melegítettem, adott mennyiségű oldatot egy sima teflonedénybe csepegtettem és hagytam, hogy a folyadék elpárologjon.

A beszáradt mikrogél részecskékre GDA-oldatot csepegtettem, és sósavval a pH értéket 1,5-re állítottam. Zárt térben 1 hétig térhálósítottam a mikrogél filmet.

A keresztkötés lejátszódása után a keletkezett membránt Milli-Q vizes mosással tisztítottam. A membrán szobahőmérsékleten halványkék színnel irizált, ami kolloid kristály kialakulására utal.

III.8. A membrán és a gél duzzadásának vizsgálata

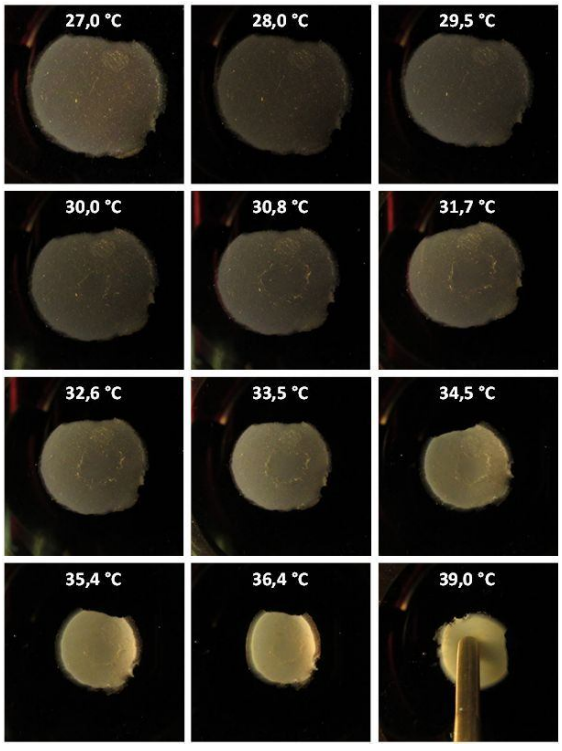
Megvizsgáltam a membrán és a gél duzzadásának hőmérsékletfüggését.

A vizsgálandó membránt vagy gélt duplafalu, termosztálható, vízzel töltött üvegedényben melegítettem a megfelelő hőmérsékletre. A beállított hőmérséklet elérése után még 10 percet vártam, és ezután fényképet készítettem a mintáról. A membrán és a gél méretét a fényképek számítógéppel történő vizsgálatával határoztam meg.

A membrán gyorsabban reagált a hőmérsékletváltozásra, mint a gélhenger.

A membrán duzzadásának hőmérsékletváltozásáról készült fényképeket az 11. ábra mutatja.

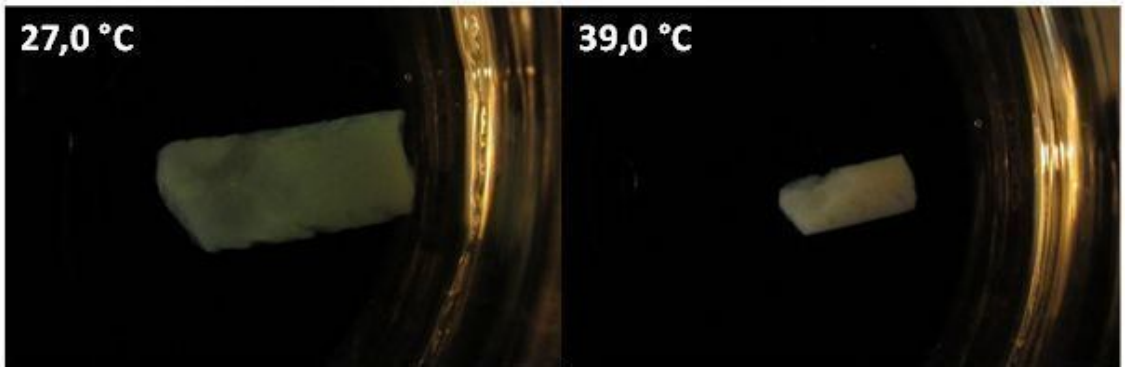
A gélmembrán átmérője 27,0 °C-on körülbelül kétszerese a 39,0 °C-on mért átmérőnek. Feltételezve a gél izotróp duzzadását, a membrán térfogata ~12%-ára csökkent a kollapszus következtében.



21. ábra Az előállított membrán duzzadásának változása a hőmérséklet függvényében

A gélhenger hossza ~1,2 cm, átmérője ~0,6 cm volt 27,0 °C-on, 39,0 °C-on a hosszúsága 0,8 cm az átmérője ~0,3 cm volt, így a térfogata ~16%-ára csökkent, ami a mérés hibáján belül megegyezik a gélmembrán kollapszusa során megfigyelt térfogatcsökkenéssel.

A 27,0 °C-on és a 39,0 °C-on készült fényképeket az 12. ábra mutatja.



22. ábra A gélhenger duzzadása különböző hőmérsékleteken

IV. Összefoglalás, további célok

Munkám első részében megvizsgáltam az *N*-izopropil-akrilamid 80,0 °C-on történő polimerizációjának kinetikáját, melynek során megállapítottam, hogy a monomerkonverzió a 20. perc körül éri el a 80-90%-ot. Ezt követően megvizsgáltam, hogyan befolyásolja a monomerek konverzióját, ha a 15. percben a hőmérséklet értékét 80,0 °C-ról 50,0; 55,0 illetve 60,0 °C-ra változtatjuk. A mérési eredmények alapján arra a megállapításra jutottam, hogy a poli(*N*-izopropil-akrilamid)-héj-poli(vinil-acetát) szintézis során a 15. percben a hőmérsékletet 80,0 °C-ról 60,0 °C-ra kell csökkenteni, és a 20. percben kell a reakcióelegyhez adni a vinil-acetát monomert. Munkám következő lépésében olyan zárt reaktort terveztem, amelyben a szintézis teljes időtartama alatt biztosítva van a vinil-acetát reaktorban maradása. Ezután végrehajtottam a szintézist. Megvizsgáltam az előállított részecskék duzzadásának hőmérsékletfüggését, ami megerősítette, hogy mag-héj szerkezetű mikrogél részecskék keletkeztek.

Munkám következő részében lúgos hidrolízissel előállítottam a poli(*N*-izopropil-akrilamid)-héj-poli(vinil-alkohol) mikrogél részecskéket. A hidrolízis során konduktometriás titrálással vizsgáltam a keletkező ecetsav mennyiségének időbeni változását. A mérési adatok alapján elmondható, hogy 30,0 °C-on, 50 mM koncentrációjú NaOH-oldatban (pH=12,7) a p(NIPAm)-héj-p(VAc) hidrolízise 72 óra alatt közel 100%-ban végbement, és a szintézis során a reakcióelegyhez adott VAc-mennyiség 65%-a alkotja a héjat. A hidrolízis körülményei között a p(NIPAm) magrészecskékben található amidkötéseknek csak elhanyagolható mennyisége hidrolizált el.

Ezután megvizsgáltam a p(NIPAm)-héj-p(VA) részecskék méretének hőmérsékletfüggését, illetve stabilitásukat savas közegben. Az eredmények igazolták, hogy sikerült sztérikusan stabilizált mikrogélt előállítanom.

Az irodalomban az általam előállított részecske eddig ismeretlen volt. A p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskék legnagyobb előnye az irodalomban megtalálható mag-héj szerkezetű mikrogélekkel szemben, hogy a hidrofil héjnak köszönhetően nagy ionerősségű, illetve erősen savas vagy lúgos közegben is megőrzik stabilitásukat. Továbbá a p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskéket elemi építőelemként használva 3D struktúrákat lehet felépíteni. Az eljárás lényege, hogy a p(VA)-héj reakcióképességét kihasználva a mikrogél részecskéket egymáshoz kapcsoljuk és így olyan 3D polimerhálót hozunk létre, aminek az építőelemei a mikrogél részecskék. Az irodalmi tapasztalatok szerint a hasonló szerkezetű makrogélek porózus szerkezetének köszönhetően a bennük lejátszódó transzportfolyamatok nagyságrendekkel gyorsabbak, mint a hagyományos polimergélek esetén.

Munkám következő célja az volt, hogy a p(NIPAm)-héj-p(VA) mikrogél részecskéket glutáraldehiddel keresztkötve 3D struktúrákat állítsak elő.

Az 5,0 tömegszázalékos p(NIPAm)-héj-p(VA)-oldatot sikeresen térhálósítottam glutáraldehiddel, sikerült előállítanom a kívánt gélt és membránt. Megvizsgálva a duzzadásukat azt tapasztaltam, hogy a hőmérsékletet 27,0 °C-tól 39,0 °C-ra emelve a térfogatuk az eredeti ~15%-ára csökken.

A p(VA) kiváló biokompatibilitásának köszönhetően az előállított makrogélek alkalmasak lehetnek 3D sejttenyészetek előállítására, illetve megfelelő bioanyagokkal kombinálva szövetregenerációs eljárások kidolgozására. Az előállított membrán pórusmérete a hőmérséklet változtatásával szabályozható, hiszen a hőmérséklet változtatásával változik a mikrogél részecskék mérete, ennek következtében a pórusok mérete. A pórusméret változtatásával irányítani lehet a transzportfolyamatok sebességét, aminek nagy jelentősége van például sejtek tenyésztésénél.

Összefoglalva elmondható, hogy sikeresen elértem kutatási céljaimat, és az előállított mikrogél részecske kedvező tulajdonságai széleskörű felhasználást tesznek lehetővé.

V. Irodalomjegyzék

[1] Zrínyi M.; *Magyar Tudomány*, **1999.** június

[2] Inomata H., Goto S., Saito S.; *Macromolecules*, **1990**, 23, 4887-4888.

[3] Li Wen-Hui, Stöver H. D. H.; *Macromolecules*; **2000**, *33*, 4354-4360.

[4] Kardos A.; *Mag-héj szerkezetű intelligens gélek előállítása: p(NIPAm)-héj-p(AAc) egylépéses szintézise*, **2012**

/Lektorálták: Dr. Mészáros Sándor és Dr. Barkóczy Zoltán/

I. Bevezetés

Tanulmányaim során a talajvédelem jogi problémái keltették fel az érdeklődésemet. A talajra vonatkozó védő jellegű jogszabályi kötelezettségek ellenére bekövetkező talaj-degradációs folyamatok paradigmaváltást sürgetnek. Egyre fenyegetőbbek az ember által okozott különböző stressz hatások, amelynek következtében gyorsan pusztul a talaj, pedig a folyamatos népesség növekedés mind több termőföld szükségességét vetíti előre. A termőföld olyan nem helyettesíthető érték, amely ellátja tápanyagokkal a növényeket, az állatokat és az embert, a mai élővilág nem létezhetne nélküle. A talaj természetes adottsága a talajfunkciók ellátása, sokoldalú feladatát az adott helyen látja el, ezért a talaj mindenhol érték függetlenül földrajzi elhelyezkedésétől, közigazgatási besorolásától, művelési ág szerinti csoportosításától, vagy a rajta található növényzettől. Hazánk különleges helyzetben van e legősibb természeti erőforrás tekintetében, ugyanis a Föld szilárd részének termőföld részaránya 11% körüli, az EU átlaga közel 30%, míg Magyarország területének ezzel szemben több mint 60%-a termőföld (*Várallyay*, 2000). Megújuló természeti erőforrásaink közel harmadát a termőföldek adják, amelyek egyben a legértékesebbek.

Vizsgálódásom alapját a jövő nemzedékek szószólójának a talaj védelméről szóló 2016. évi elvi állásfoglalása adja. Az állásfoglalás a legsürgetőbb talajvédelmi intézkedéseket foglalja össze 15 pontban, melyeket a talajvagyon megőrzése érdekében mielőbb foganatosítani kell. A szerteágazó témakör szűkítése érdekében az általam legfontosabbnak ítélt három pontot vizsgálom bővebben. A kiválasztott három pontban a művelésből kivont hazai talajokkal foglalkozom. A kiemelést indokolja, hogy a víz és szél által okozta talajpusztulás a termőföld mennyiségi és minőségi károsodását okozzák, de végleges pusztulását csak ritkán, ellenben a földkivonásból származó területcsökkenés a termőföld fizikai értelemben vett pusztulását, megsemmisülését jelenti. (*Posta*, 2002)

II. A talajvédelem aktualitása napjainkban

Az ENSZ legfrissebb becslése szerint ma közel 7,6 milliárd ember él a Földön.[1] A bolygó lakossága megháromszorozódott az 1950-ben mért 2,5 milliárd főhöz képest. A népességnövekedés üteme folyamatos, a világ népessége a közepes szintű termékenységgel számolt prognózis szerint is 2050-re eléri majd a 9,8 milliárdot. Az előrejelzések szerint a népességnövekedés döntően a világ kevésbé fejlett térségeiben fog bekövetkezni és ezzel párhuzamosan a fejlett országokban folytatódik a népesség elöregedése.[2] Egyre több élelmiszerre van igény, azonban a rendelkezésre álló földvagyon olyan feltételesen megújuló erőforrás, amelynek növelése rendkívül korlátozott. John Crawford, a Sydney Egyetem Fenntartható Mezőgazdaság tanszék vezetőjének kutatásai szerint bolygónkról évente 75 milliárd tonna termőföld tűnik el, 80 százaléka pedig károsodott és e tendencia folytatása 50-60

[1] Az Egyesült Nemzetek Világszervezete (ENSZ) 2017. június 21-én tette közzé a világ népességszámára vonatkozó legfrissebb becslését.
[2] KSH: STATISZTIKAI TÜKÖR, 2017. július 11. 1.-3. o.
Ld.: http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/nepesedesi17.pdf

év múlva a termő talaj megszűnéséhez vezethet.[3] Európában jelenleg 17-szer gyorsabban pusztul a talaj, mint ahogy helyreáll. Amerikában ez az érték tízszeres, Ausztráliában ötszörös. A helyzet Kínában a legrosszabb, ahol a talajpusztulás mértéke 57-szeres.[4] Számítások szerint a mai intenzív gazdálkodásban 0,2 hektárnyi átlagos termőföld biztosíthatja az élelmet egy ember számára. A folyamatos talajpusztulás és a népesség számának növekedése következtében az évszázad közepére az egy főre jutó termőterület fejenként 0,1 hektárra zsugorodhat (*Kastori*, 2011). A történelmi tapasztalatokból megfigyelhetjük, hogy a nagy ókori civilizációk hanyatlásának az okai között szerepel a természeti élettér és a talaj kizsigerelése, elpusztítása (*Tanka*, 2017). Az emberek a civilizáció összeomlása után olyan vidékre vándoroltak tovább, ahol még érintetlen volt a termékeny talaj. Mára Földünket annyira belaktuk, hogy a természeti és ökológiai katasztrófák elől nem tudunk tovább vándorolni, mint elődeink.

Magyarországon az utóbbi évtizedekben a mezőgazdasági terület jelentős csökkenése volt megfigyelhető, míg a művelés alól kivett terület (pl. települések, ipari létesítmények, utak, hulladék-elhelyezés területe) növekedett. Ez a csökkenés napjainkban kisebb mértékű, de jelenleg is tart. A mezőgazdasági területeket természetes állapotukban is veszélyeztetik degradációs folyamatok, azonban a művelés alól való kivétel a talaj megsemmisülését, fizikai pusztulását eredményezi. Az elpusztult termőföld talajtani módszerekkel nem termelhető újra, ezek a talajok többé nem vonhatók mezőgazdasági művelés alá (*Megyes*, 2006).

A fentiek fényében a talajkészletek jelentősége megkülönböztetett, a természeti erőforrások között kiemelten ésszerű hasznosítást, védelmet igényel. A földvédelem alatt a termőföld mennyiségi védelmét, talajvédelem alatt a termőföld minőségi védelmét kell érteni. A talajvédelem a törvény által adott definíció szerint, a termőföld termékenységének és minőségének megóvása, javítása, fizikai, kémiai és biológiai romlásának megelőzése.[5] A talajvédelemre azért van szükség, mert a talaj termékenységének fenntartása, funkcióképességének megőrzése állandó tudatos tevékenységet követel. A talaj képes újra és újra megújulni és biztosítani a rajta élő emberek egészséges életét, feltéve, ha védjük a pusztulástól, fenntartjuk biológiai aktivitását, az élővilágát, megőrizzük szerkezetét és pótoljuk a növénytermesztéssel kivont humuszt (*Németh*, *Várallyay*, 2015).

III. Talajvédelem az ombudsmani 15 pont tükrében

A következőkben a jövő nemzedékek szószólójának a talaj védelméről szóló 2016. évi elvi állásfoglalása alapján elemzem a hazai talajvédelem három kérdéskörét. Az állásfoglalás a talajvagyon megőrzése érdekében megvalósítandó legfontosabb teendőket 15 pontban foglalja össze, amelyeket a lehető leghamarabb meg kell valósítani. A 15 pont közül az általam legfontosabbnak ítélt három ponttal foglalkozok bővebben.

1. A talajvagyon megőrzése

„Magyarország talajvagyonának megőrzésével kapcsolatos első általános kihívás, hogy meg kell állítani mennyiségi fogyását, minőségi romlását, ezáltal megőrizni a talaj multifunkcionalitását és az egyes funkciók ellátására való képességét."[6]

[3] http://www.theaustralian.com.au/news/inquirer/what-happens-when-the-food-runs-out/news-story/474d693b4c2898c8b8637fcd06a5830a
[4] http://sydney.edu.au/news/science/397.html?newsstoryid=7415
[5] 2007. évi CXXIX. törvény a termőföld védelméről, 2. § 17.
[6] A jövő nemzedékek szószólójának elvi állásfoglalása a talaj védelméről, 1. pont
L.d.:https://www.ajbh.hu/documents/10180/2584047/talaj_allasfoglalas_vegleges_melleklet_nelkul.pdf/c6453bbe-e20b-4f3b-b042-5879ca7b068b

A 2007. évi CXXIX termőföld védelméről szóló törvény (Tvtv.) értelmező rendelkezése a talaj fogalmát olyan feltételesen megújuló természeti erőforrásként kezeli, amely a mezőgazdasági termelés és az erdőgazdálkodás alapvető termelő eszköze és a legfontosabb tulajdonsága a termékenysége.[7] A termékenység a talaj biológiai aktivitásra való képességet jelenti, amivel lehetővé tudja tenni a növények megfelelő mennyiségű vízzel és tápanyagokkal való ellátását. A törvény által adott definíció szerint a talaj jellemzője a termékenység mellett, hogy olyan erőforrás, amely feltételesen képes a megújulásra. A talaj az egyetlen szilárd természeti erőforrás, amely megújulni képes, azonban megújulása nem megy végbe automatikusan. A talaj termékenysége megfelelő talajművelési rendszer megválasztásával megőrizhető, minősége nem csökken szükségszerűen, azonban helytelen használat esetén, akár már 3 évtized alatt a föld humusztartalma nagymértékben kimerülhet (*Kismányoky*, 2017), míg 10 cm vastag réteg talaj kialakulásához, megújulásához 1000 évre is szükség lehet.[8] A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény (Ktv.) a föld védelméről szóló rendelkezésében külön nevesíti a talajt, mint védelem tárgyát. A talajra vonatkozóan védeni rendeli a talaj termőképességét, a szerkezetét, a víz- és levegőháztartását, és az élővilágát. A Tvtv. a talajon belül megkülönbözteti a humuszos termőréteget, ami a talaj felső rétege, biológiailag aktív és szerves anyagot tartalmaz. A termőhelyek különböző ökológiai adottsággal rendelkeznek, amelyhez igazodó talajvédő gazdálkodást vagy tevékenységet köteles a földhasználó folytatni az általános talajvédelmi kötelezettség alapján.[9] A Tvtv. a talaj szerves-anyag tartalmának megőrzését a földhasználó kötelezettségévé teszi, azonban nem tesz különbséget a talaj élő és holt szerves-anyaga között és ebből következően a talajélővilág, az edafon önálló védelmet és így megfelelő figyelmet sem kap.[10]

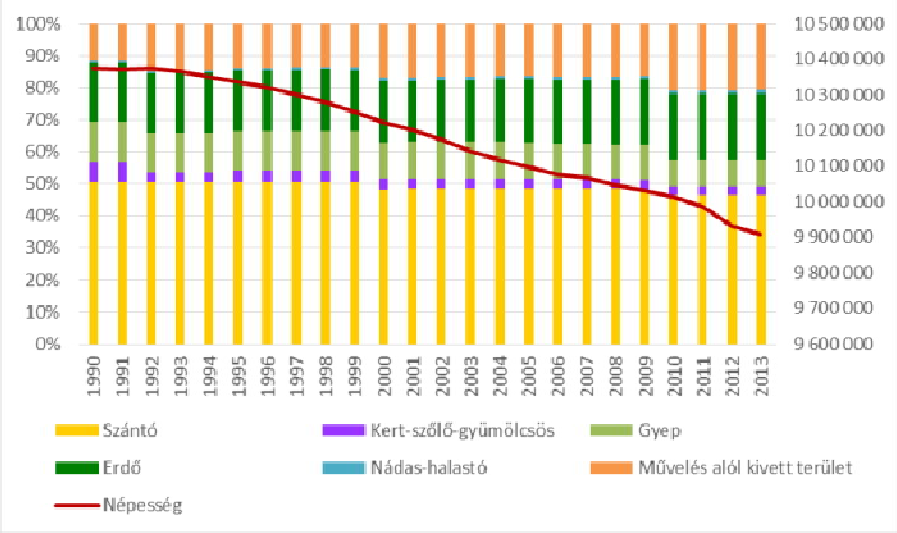
A hazai jogi szabályozás öt különböző aspektusból írja le a talaj fogalmát, feltételesen megújuló természeti erőforrásnak tekinti, gazdasági szempontból a mezőgazdasági termelés és az erdőgazdálkodás termelő eszköze, elhelyezkedése szerint a Föld szilárd felszíne, ezen belül az élőközege, melynek legfontosabb tulajdonsága a termékenysége. A föld fogalmának – mint természeti erőforrásnak – elemei közismertek, azonban a társadalmi tudatban kevésbé szerepel, hogy a föld valós társadalom- és gazdaságszervező funkcióval bír, ugyanis az állam által szervezett társadalom részére fenntartja és újratermeli az egyéni és a közösségi lét alapfeltételeit. A jogtudomány a föld sokrétű funkciói közül jellemzően kiemeli a termelőeszköz funkciót. A Tvtv. a talajra, mint termelőeszközre tekint, azaz a vele való tevékenységet is ez határozza meg és a talajvédelmi tevékenység is e célhoz kötött. A föld tőkének való minősítéséhez is a termelőeszköz funkció kiemelése vezet. Az EU-ban a közösségi jog szerint a hazai termőföld tőkének minősül. A tőke, mint termelési tényező legfőbb rendeltetése, hogy mint tőke hasznosuljon. Amennyiben a termőföld tőkének minősül, a hasznosításának főcélja nem a mezőgazdaság körébe eső élelemtermelés, illetve nem az erdőgazdálkodással megvalósuló természet- és környezetvédelem, mert ezek alárendeltek a tőkehasznosulásnak. A tőkehasznosulásnak alárendelt földhasználat azt eredményezheti, hogy a földhöz fűződő valamennyi jogi kapcsolatot a társadalomnak a tőke tulajdonosára kell bíznia, ezáltal nem irányíthatja kollektív közigazgatási szinten a tulajdonszerzését, használati céljának a meghatározását, továbbá a védelmét sem (*Tanka*, 2017).

[7] 2007. évi CXXIX. törvény a termőföld védelméről, 2. § 16.
[8] http://www.fao.org/3/a-i4405e.pdf 10
[9] 2007. évi CXXIX. törvény a termőföld védelméről, 35. §
[10] A jövő nemzedékek szószólójának elvi állásfoglalása a talaj védelméről, 9.o.
Ld.:https://www.ajbh.hu/documents/10180/2584047/talaj_allasfoglalas_vegleges_melleklet_nelkul.pdf/c6453bbe-e20b-4f3b-b042-5879ca7b068b

2. Talajfedés a városokban

„A talajfedést a városokon belül is meg kell állítani. A lefedett talajú területek a településeken belül folyamatosan nőnek, a zöldfelületek pedig ezzel párhuzamosan zsugorodnak, megszüntetve különösen a talaj csapadék felvevő képességét, mikroklimatikus hatását."[11]

Az épületek, építmények, burkolt felületek területfoglalása miatt nagyon jelentős a termőtalaj megsemmisülése. Napjainkra alakult ki az az állapot, hogy nagyjából azonos mértékben van jelen az ökológiailag értékes elemekből álló terület és az ökológiai szempontból jellemzően kevésbé értékes, vagy ember által jelentősen átalakított térhálózat. Magyarország 9,3 millió hektárnyi területének mintegy 83,6%-a termőterület, 62,2%-a pedig mezőgazdasági terület, ami európai összehasonlításban, de világviszonylatban is kiemelkedő. Az Európai Unió átlagát hazánkban a mezőgazdasági terület aránya 20,8 százalékponttal, a szántóterület aránya 18,3 százalékponttal haladja meg (*Kapronczai*, 2011). Az említett jellemzők kedvező földellátottságot mutatnak, azonban a tendencia azt mutatja, hogy bár Magyarország lakossága fogy, a mezőgazdasági terület nagyobb arányú csökkenése miatt egyre kisebb az egy főre jutó, hasznosítható mezőgazdasági terület (*Farsang*, 2011).



1.1. ábra: A művelésből kivont területek arányának és területének változása Magyarországon

Forrás: Nemzeti Tájstratégia (2017-2026)

Magyarország EU-hoz való csatlakozása idején a gazdálkodással kapcsolatban megfogalmazott célkitűzés volt a művelési ágak optimális ökológiai arányának kialakítása, a szántó területek arányának csökkentésével, a gyepek, erdők, nádasok, halastavak javára. A szántó területek csökkenése ugyan megfigyelhető az 1990-2013 közötti adatokat vizsgálva, azonban a népesség folyamatos csökkenése ellenére a művelésből kivont területek aránya jelentős mértékben növekedett egyéb művelés alatt álló területek hátrányára. Míg 1990-ben 8,24 millió hektár termőterület volt Magyarországon, addig 2007-re ez 7,7 millióra csökkent. 1990-ben a művelés alól kivett területek aránya 1,067 millió hektár, 2016-ban már 1,927 millió hektár. A népesség területi átrendeződésének köszönhetően ma Magyarországon a lakosság több mint 70 %-a

[11] A jövő nemzedékek szószólójának elvi állásfoglalása a talaj védelméről, 2. pont

városban él.[12] A lakó és élelmiszerellátó területek elválása is a beépített és burkolt felületek nagyságának növekedéséhez vezet. Hiányoznak a takarékos területhasználatot ösztönző szabályozók. A területrendezési tervek, az új települési térségek kijelölésének lehetőségét csak a védelmi övezetekben tiltják, vagy kötik feltételhez a települési térség területét, mennyiségi korlátot nem tartalmaznak. A mezőgazdasági termelés alól történő területkivonás esetében – a termőföld területének korlátozottsága miatt - messzemenően figyelembe kell venni azt az irányelvet, hogy a kivonás elsősorban a gyengébb termőképességű területeket érintse, (*Tóth*, 2013). Amikor a közigazgatási hatóság a termőföld élelemtermelő szerepével szemben bármely más felhasználásának ad elsőbbséget, a talaj elpusztítását, a fizikai megsemmisítését engedélyezi, mert az a jövőben már nem válhat termőfölddé.

3. Zöldmezős helyett barnamezős

„A zöldmezős beruházások engedélyezését tiltani kell a barnamezős területek felszámolásáig. A jövő nemzedékek érdekében törekedni kell arra, hogy újabb talajok már ne kerüljenek lefedésre és ipari használatra, ameddig a korábban elhagyott ipartelepek területei még rendelkezésre állnak."[13]

A harmadik pont elemzéséhez szükséges a barnamezős és a zöldmezős beruházás fogalmának rövid ismertetése. Zöldmezős beruházás olyan új ipari vállalkozás, amely korábban mezőgazdasági művelés alatt álló területen jön létre. A telephely teljes egészében újonnan létesül építészeti, üzemi előzmények nélkül. A földtörvény szerint a zöldmezős beruházás a föld végleges kivonása a művelés alól. Barnamezős területnek nevezzük azt a területet, amelyet korábban ipari vagy bizonyos kereskedelmi célokra használtak. A terület alacsony koncentrációjú veszélyes hulladékkal vagy más egyéb szennyezéssel lehet terhelt, ugyanakkor lehetséges a terület újra-használata a terület megtisztítását követően.[14]

Hazánkban az évente véglegesen igénybevett termőföld területnagysága ingadozik, évente 4000-7000 hektár nagyságú termőföld kerül véglegesen mezőgazdasági művelés alól kivonásra beruházások megvalósítása miatt, miközben jelentős a fejlesztésre alkalmas, használaton kívüli vagy alul-használt területek száma. [15] A szocializmus alatt tömegesen épült ipari épületek rendszerváltás utáni nagymértékű megüresedése és használaton kívül helyezése a már kivont területek használatának racionalizálása a barnamezős beruházások támogatását különösen időszerűvé teszi. A beruházási célterületek mennyiségének emelkedése termőföldterületek további csökkenését jelenti. A földkivonásból adódó funkcióvesztés többnyire externális költségként jelenik meg, hiszen a földvédelmi járulék nagysága elenyésző a változás jelentőségéhez képest. További probléma, hogy a talaj talajként működésének teljes megszüntetésével járó a mezőgazdasági területeket ipari létesítmények elhelyezésére igénybevevő zöldmezős beruházások - talajfunkciók komplex értékelésének hiányában - elsősorban nem a gyengébb minőségű mezőgazdasági területeket vonják ki a művelésből. A zöldmezős beruházások gyakran olyan síkvidéki, mezőgazdasági termelésre jellemzően alkalmas területeken találhatók, melyek rövidtávon kedveznek az infrastrukturális beruházásoknak. A jó minőségű termőföldkivonást gyakran azzal indokolják, hogy az adott földterület ipari

[12] KSH adat Magyarország 2016.
[13] A jövő nemzedékek szószólójának elvi állásfoglalása a talaj védelméről, 3. pont
[14] http://www.terport.hu/fogalomtar/barnamezos-terulet
[15] Nemzeti Tájstratégia (2017-2026)
Ld.: http://www.kormany.hu/download/c/ff/f0000/Nemzeti%20T%C3%A1jstrat%C3%A9gia_2017-2026.pdf

hasznosítása nagyobb profitot termel, mint az ipari tevékenységhez képest környezetvédelmi szempontból sokkal kedvezőbb mezőgazdasági művelés.

IV. Összefoglalás

A jövőnemzedékek szószólójának a talaj védelméről szóló legsürgetőbb talajvédelmi intézkedések három pontjával kapcsolatban a következő megállapítások tehetők:

- A jogtudomány jellemzően kiemeli a talaj sokrétű funkciója köréből a termelőeszköz funkciót, melyet a talaj multi-funkcionalitásának elve messzemenően meghalad. A talaj fontos társadalom- és gazdaságszervező funkcióval bír. A termékenységen túl alapvető a talaj egyéb funkciók szempontjából mutatott minősége. Tágabb ökológiai szempontból a talaj minőségét három fő feladatának – a hosszú távú biológiai produkció, a környezeti minőség, valamint a növényi, állati és emberi egészség biztosítása – együttese mutatja.

- A Tvtv. nem ad megfelelő védelmet a talaj egészének és egyes alkotóelemeinek, az edafon önállóan, nevesítve nem jelenik meg. A hazai jogi szabályozás nem biztosítja a termőtalaj sokoldalú feladatellátásának védelmét.[16] A talajt a társadalom és a jelenlegi jogszabályaink nem fontosságához és sokoldalú jelentőségéhez méltó körültekintéssel kezelik és nem kellő szigorral védik.

- A földvédelem legfontosabb mutatója a végleges földkivonás alakulása, annak mértéke, hogy az állam közhatalmi döntése milyen mennyiségű és minőségű termőföldet vont ki a művelésből, amivel kizárja, hogy a kivett földrészlet bármikor is az élelmezést szolgálja. A termőföldkivonás folyamatát hosszabb távon vizsgálva megállapítható, hogy évente egyre több termőföld kerül végleges, más célú hasznosításra, és ahogy csökken a termőföld területe, úgy nő a művelés alól kivont terület, minden tiltás, befolyásoló rendelet, határozat ellenére.

V. Irodalomjegyzék:

Könyvek:

- Barati Sándor: Talajtan - talajvédelem, Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány, Miskolc, 2002., 4.o.
- John Crawford. : What If the World's Soil Runs Out? / Mi lesz, ha elfogy a világ talajkészlete ?/ report by World Economic Forum, 2012
- Kismányoky Tamás: Talaj humusztartalmának változása különböző rendszerekben, kukorica tartamkísérletekben. LIX. Geogikon Napok – Kivonat Kötet. Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Keszthely, 2017, 104.o.
- Posta László: A termőföldhasználat gazdasági kérdései, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2002, 14.o.
- Tanka Endre: Földrablások a világban és magyar földvédelem. (Könyv – kézirat, 2017, 170.o.

Internetes források:

[16] A talajok minősége Tóth Gergely, Hermann Tamás, Tóth Brigitta, Németh Tamás, Magyar Tudomány – 2016/10. szám
http://www.matud.iif.hu/2016/10/04.htm

- Dr. Kastori Rudolf: A szennyezett talajok fitoremediációja – lehetőségek és korlátok,ld:http://vmtdk.edu.rs/dokumentumok/VMTDK_tiz_eve/VMTDK_part3.pdf
- Kocsisné Molnár Gitta, Kocsis László, Kovács János, Pepó Péter, Tóth Zoltán: Növénytermesztési és kertészeti termékek termelése, 2013, Ld.:http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0029_de_novenyterm_es_kerteszet_termesztese_elmelet/ch01s03.html
- Ombudsman: A jövő nemzedékek szószólójának elvi állásfoglalása a talaj védelméről. (2016. XI. 29. előadó: dr. Pump Judit) Ld.: https://www.ajbh.hu/documents/10180/2584047/talaj_allasfoglalas_vegleges_mellekl et_nelkul.pdf/c6453bbe-e20b-4f3b-b042-5879ca7b068b
- Tóth Gergely, Hermann Tamás, Tóth Brigitta, Németh Tamás: A talajok minősége Ld.: http://www.matud.iif.hu/2016/10/04.htm
- Várallyay György – Láng István: A talaj kettős funkciója: természeti erőforrás és termőhely, (A Debreceni Egyetem „Honoris Causa" cím átadása alkalmából (Debrecen, 2000. május 2.) megtartott előadás) Kézirat Ld: http://www.date.hu/acta-agraria/2001-01/aavol1p05.pdf
- http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/nepesedesi17.pdf
- http://www.theaustralian.com.au/news/inquirer/what-happens-when-the-food-runs-out/news-story/474d693b4c2898c8b8637fcd06a5830a
- http://sydney.edu.au/news/science/397.html?newsstoryid=7415
- http://www.fao.org/3/a-i4405e.pdf 10
- http://www.terport.hu/fogalomtar/barnamezos-terulet
- http://www.kormany.hu/download/c/ff/f0000/Nemzeti%20T%C3%A1jstrat%C3%A9gia_2017-2026.pdf

Jogforrások:

- Magyarország Alaptörvénye
- 2007. évi CXXIX. törvény a termőföld védelméről
- 2013. évi CXXII. törvény a mező- és erdőgazdasági földek forgalmáról
- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól

Surányi Éva Viola[1,2], Hírmondó Rita[2], Nyíri Kinga[1,2], Tóth Judit[2], Vértessy G. Beáta[1,2] : Egy új molekuláris kapcsoló rendszer létrehozása élő sejten belüli makromolekuláris felismerés megfejtésére /

/Lektorálták: Dr. Kiss Tamás és Dr. Kádár Gyula/

[1.] Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

[2.] Magyar Tudományos Akadémia, Természettudományi Kutatóközpont, Enzimológiai Intézet

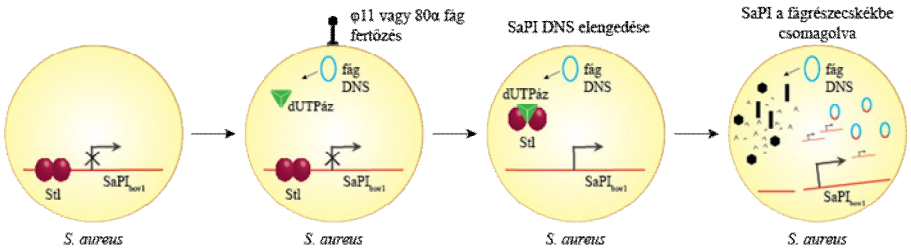
Bevezetés

Az élő szervezetek működéséhez elengedhetetlen folyamatok zajlanak le a sejtbeli fehérje-fehérje és fehérje-DNS interakciók révén. A fehérje-DNS interakciók jelentős része génregulációs folyamatokban jelenik meg a gén működését szabályozó különféle aktivátor vagy represszor fehérjék által. Ezen génregulációs fehérje-DNS interakciók megismerése napjaink fontos kutatási területét képezi a biológia szerteágazó tudományterületein, például az embrionális fejlődés megismerésében, a daganatos megbetegedések tanulmányozásában vagy a virulens gének kifejeződésének vizsgálatában.

1. Irodalmi áttekintés

Egy nemrégiben felfedezett génregulációs fehérje azon tulajdonsága került napvilágra, hogy képes a dUTPáz enzimmel kölcsönhatásba lépni. Ez az StI fehérje a *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) baktérium egyik patogenitási szigetének a represszora, azaz a patogenitási sziget kifejeződését gátolja. A *S. aureus* patogenitási szigetek (SaPI) a baktérium virulenciájáért felelős géneket kódolnak: például toxinokat, antibiotikum rezisztenica géneket és antigéneket.

Érdekes módon, az StI fehérje által gátolt $SaPI_{bov1}$ patogenitási sziget virulens génjeinek kifejeződését a baktériumot fertőzni tudó „segítő vírusok" indíthatják el (pl. φ11 vagy 80α bakteriofágok). Egy ilyen vírusfertőzés során a vírus DNS-e bejut a baktériumba, majd a virális DNS-ről elkezdődik olyan fehérjék szintézise, amelyek a vírus megsokszorozásához szükségesek. Az egyik ilyen vírus eredetű fehérje, a dUTPáz alap feladata, hogy megelőzze az uracil, egy nem kanonikus bázis beépülését a DNS-be azáltal, hogy a sejtbeli dUTP-t elhidrolizálja. Ugyanakkor a *S. aureust* fertőzni tudó fágok esetében kiderült, hogy a dUTPáz fehérjének egy másodlagos sejtbeli szerepe is van: a vírus dUTPáz fehérjéje képes a baktérium virulenciáját féken tartó, a $SaPI_{bov1}$ szigetet represszáló StI fehérjéhez kapcsolódni. A fehérje-fehérje interakció hatására az StI elengedi a DNS-t, és ez lehetővé teszi az addig elfojtott virulens gének kifejeződését[1]. A $SaPI_{bov1}$ virulens gének kifejeződése során a patogenitási sziget replikálódik és kivágódik, és az újonnan szintetizálódó fágrészecskékbe csomagolódik, amellyel lényegében a virulens gének terjesztéséhez járulnak hozzá a folyamatot elindító vírusok (1. ábra).



1. ábra: A *S. aureus* $SaPI_{bov1}$ patogenitási sziget működése: represszió és annak feloldása segítő vírusok hatására

Ugyanakkor kiderült, hogy a *S. aureusból* származó StI nem csak a baktériumot támadni képes vírusok dUTPázával léphet kölcsönhatásba, hanem távoli, idegen fajok által kódolt dUTPázzal is[2,3]. Ráadásul az interakcióban részt vevő dUTPáz – melynek szerepe a genom épségének védelme a sejten belüli dUTP hidrolízise által – jelentősen csökkent aktivitással rendelkezik a kölcsönhatás következtében[3,4]. Tehát az StI fehérje a dUTPáz egy potens, makromolekuláris inhibitora. A dUTPáz enzim egy alkalmas gyógyszercélpont lehet daganatos megbetegedések kezelésére, ugyanis a sejtek anyagcsere folyamataiban előbb fejti ki hatását a jelenlegi kemoterápiás szerek által gátolt timidilát szintáznál, és a sejtek hozzászokása ezen szerekhez is sürgeti az újabb gyógyszermolekulák fejlesztését. Ebből következően az StI fehérje, mely képes specifikusan interakcióba lépni a dUTPázzal és inhibeálni azt, kiemelt jelentőséggel bír. Az StI DNS-hez való kötésének, illetőleg a dUTPázzal kialakított komplexének megismerésével fontos információkhoz juthatunk az általa kialakított interakciókról.

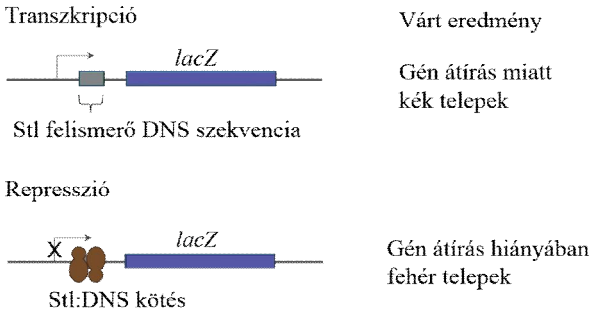
2. Célkitűzés

Kutatásom során az StI interakcióinak megismerését tűztem ki célul, így az StI DNS-sel való kölcsönhatását kívántam vizsgálni, és az StI dUTPázzal való komplexálódását. Az StI interakcióinak megismerését sejten belüli, *in vivo* vizsgálatokkal kívántuk véghez vinni, mely azt az előnyt horozza magában, hogy a fehérjéket természetes környezetükben figyelhetjük meg. Ehhez modellorganizmusként a laborunkban használatos *Mycobacterium smegmatist* (*M. smegmatis*) választottam, mivel ezen organizmusban az StI fehérje kifejezése már ismert[3], és azt az előnyt is magában hordozza, hogy kizárólag a kívánt, általunk bevitt elemeket vizsgáljuk a *S. aureusból*.

3. Eredmények

3.1. Az StI kapcsoló rendszer létrehozása *M. smegmatisban*

Az StI interakcióinak megismeréséhez csoportunkban létrehoztunk egy molekuláris kapcsoló rendszert *M. smegmatisban*, mellyel lehetővé válik egyrészt a DNS-hez való kapcsolódásának, másrészt a dUTPázzal létrejövő komplex kialakításában fontos aminosavak feltérképezése. A kapcsoló egy erre a célra gyakran használt riporter génnel, a *lacZ* génnel került kialakításra, mely lehetővé teszi telepek kék/fehér szelekcióját a kísérleti beállításban. A módszer lehetőséget nyújt nagy áteresztőképessége révén gyors tesztelésre a fehérje-DNS kötés, illetve a fehérje-fehérje interakció feltérképezésére, azaz rengeteg véletlenszerűen kialakult mutáció tesztelésével azonosíthatóvá válnak az olyan mutációk, melyek miatt a kötésre képtelen a fehérje.



2. ábra: Az StI kapcsoló rendszer tervezése

A 2. ábrán bemutatott kísérleti elrendezésben a megtervezett és létrehozott StI kapcsoló rendszer működése látható. A kísérletes elrendezésben a riporter *lacZ* gén promóter régiójába inzertált DNS szegmens a $SaPI_{bov1}$ patogenitási sziget előtt megtalálható génszakasz, és tartalmazza az StI kötésért felelős motívumot[5]. Amennyiben a sejten belül nincs StI, vagy az StI DNS kötésre alkalmatlan, abban az esetben a *lacZ* gén átírása lehetővé válik, és kék telepeket fog eredményezni a kísérlet. Abban az esetben, ha az StI jelen van a sejtben, és ép szerkezettel bír, alkalmas lesz a specifikus DNS-sel való kölcsönhatásra, így a kölcsönhatás révén megakadályozza a *lacZ* gén átírását és ezért fehér színű telepek képződését várjuk.

3.2. Az StI kapcsoló rendszer működésének validálása

A 2. ábrán bemutatott StI kapcsoló rendszert validálni kívántuk különböző StI fehérjékkel, melyeknek a DNS-hez való affinitása ismert. Ezért az alábbi StI fehérjéket fejeztettük ki a rendszerben, a rendszer tesztelése céljából:

- StI^{WT}: mely a vad típusú, teljes hosszú StI
- $StI^{C\text{-}term}$: mely az StI fehérjének csonkított változata, csak a C-terminális régiót tartalmazza
- StI^{AA}: mely kétszeres pontmutáns, a fehérje DNS kötéséért felelős helix-turn-helix (HTH) motívumában.

StI fehérje	*in vitro* DNS kötő képessége[6]	Telepek színe a kísérletben	Eredmény
StI^{WT}	normális	fehér	OK
$StI^{C\text{-}term}$	nagyon gyenge	kék	OK
StI^{AA}	gyengébb a vad típushoz képest	kék	OK

1. táblázat: Különböző StI fehérjék tesztelése a kapcsoló rendszerben – validálás

Az StI kapcsoló rendszerben kifejezett StI vad típusú és mutáns fehérjék tesztelése a várt eredményt hozta. Az vad típusú fehérje *in vitro* DNS kötő képessége normális, így az *in vivo* kísérletben is képes volt a DNS kötésre, melynek eredménye fehér telepek megjelenése volt. Az $StI^{C\text{-}term}$ és StI^{AA} mutáns fehérjék csökkent DNS kötő képességgel rendelkeznek, így az *in vivo* esszében kék színnel jelentek meg a telepek. Mindezek alapján mondhatjuk, hogy az általunk létrehozott StI kapcsoló rendszer megfelelően működik, ugyanis a DNS kötő képességük szerint különböző „választ" adnak az StI fehérjék (1. táblázat).

3.3. Az StI:DNS interakció vizsgálata

Az StI kapcsoló rendszer működése lehetővé teszi rengeteg mutáció gyors és egyszerű tesztelését. Ezért random mutagenezissel[7] létrehoztunk egy StI mutáns könyvtárat, melyet a kapcsoló rendszerben teszteltünk. Célunk olyan mutációk felfedezése volt, melyek szerepet játszanak a DNS-sel való kölcsönhatásban. A mutáns könyvtárat a kapcsoló rendszerbe vittük, és kiválogattuk a kék színnel jelentkező telepeket, melyek arról árulkodtak, hogy az általuk kódolt StI nem alkalmas a DNS kötésre. A kiválasztott telepek StI génszakaszát kolónia PCR-rel megsokszoroztuk, és a termék szekvenálásával azonosítottuk a mutációkat. Az így nyert találatokat a 2. táblázatban összesítem.

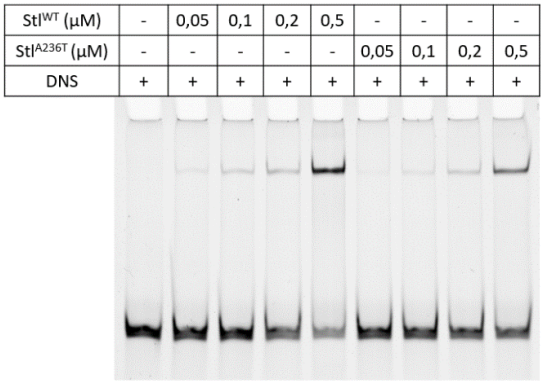
StI mutánsok
K19K

E59K
G62Afs*88
G66Afs*88
I123T
Y143Y
V144A
R177H
K214*
A236T
K238E
Q6H, S76T
G15S, K240R
T16S, D142A
G92D, V229M
I134V, H256R
K158N, I220V
D174V, G185G, K193K
I18T, Y98H, D142D, R227C
V55M, F79L, N137D, I161T
Y70C, K80K, K93R, L152R, I181Lfs*188
M1R, G54V, L129P, D140E, E186V, H188H
I17V, F38S, L72P, G92S, D95G, D108N
N41D, E186V, R227R, D235D, K240R, K244E
I17T, S76S, G92A, I212T, L222P, R227R , I237I
S30G, Y84H, I134A, Y143H, N168S, L194L, E224E, Q257Q
F38L, H46Y, N48S, I58T, L65P, P86Q, Y112H, S114N, N135I, N203S
K31N, I53I, K63K, I67I, R74H, K93K, D155D, K193E, T197A, L245P, Y246*

2. táblázat: Az Stl kapcsoló rendszerben csökkent DNS kötő képességgel azonosított mutáns fehérjék

Az így azonosított mutációk fontos információt árulnak el az Stl fehérje DNS-sel való kölcsönhatásáról: például azt, hogy nem csak a HTH motívum (Stl^{27-48}) felelős a DNS kötés kialakításáért, hanem a fehérje C-terminális részei is (Stl^{85-267}). A találatok között szerepeltek egypontos és többpontos mutációk is, jellegüket tekintve pedig néma mutációk, korai stop kodont tartalmazók, enyhe változást eredményezők és karakterükben teljesen megváltozó aminosavcserék is. További fókuszunkban az egypontos mutációk álltak: következő célunk volt egy így kapott egypontos mutáns fehérje vizsgálata, a renszer megbízhatóságának tesztelésére. Az Stl^{A236T} mutáns ideális alany további kísérleteinkhez, ugyanis az alanin aminosav cseréje treoninra nem jelent túl nagy változást a fehérjében, így kíváncsiak voltunk, hogy tényleg ennek az aminosavcserének a hatását látjuk, és nem valami sejtben lezajlódó háttér effektus eredményeképpen kaptuk találatként. Elsőként létrehoztuk az Stl^{A236T} mutációt direkt módon is,

és ugyanebben az Stl kapcsoló rendszerben ellenőriztük a telepek színét: a megjelenő telepek mind kék színnel mutatták a mutáció DNS kölcsönhatásban való tényleges szerepét. Ezek után vizsgálni kívántuk az Stl^{A236T} mutáció hatását *in vitro* is elektroforetikus mobilitási eltolódás esszével.



3. ábra: A vad típusú és az A236T mutáns Stl összehasonlítása *in vitro*

A 3. ábrán látható gélképen a vad típusú és A236T mutáns Stl fehérjéket azonos koncentrációban alkalmaztuk, mégis eltérő módon reagáltak ugyanannyi DNS-re. A legalsó sorban megjelenő sötét sáv a megmaradt szabad DNS-sel arányos. Látható, hogy a vad típusú fehérje erősebben köt a DNS-hez az A236T mutánsnál: 0,5 μM-os koncentrációjú fehérjéknél a mutáns esetében több a megmaradt szabad DNS a vad típushoz képest (sötétebb sávban jelenik meg), és a vad típusnál a komplexálódott fehérje sávja erősebb. Tehát az Stl^{A236T} mutáns gyengébben köti a DNS-t *in vitro*, mint a vad típusú fehérje. Ezzel igazoltuk, hogy az Stl-DNS kölcsönhatás a mutáció következtében megváltozott. Az eredményből arra is következtethetünk, hogy az *in vitro* megmutatkozó kis különbség az *in vivo* fehérje-DNS kölcsönhatás oly mértékű gyengüléséhez vezethet, hogy az már nem képes a funkcióját ellátni, azaz a *lacZ* gén átírását megakadályozni.

4. Összegzés

Kutatásom célja az Stl fehérje interakcióinak megismerése egy erre a célra alkalmas molekuláris kapcsoló rendszerrel. A validálás során bemutattam, hogy a rendszer megfelelően működik, majd kihasználva a rendszer nagy áteresztőképességét, egy Stl mutáns könyvtárat teszteltem benne. Az Stl:DNS kölcsönhatás karakterizálása során feltérképeztem számos DNS kötésben szerepet játszó aminosavat, és arról is meggyőződtem, hogy valid találatokat kaptam.

A továbbiakban az Stl dUTPázzal való interakcióját kívánom vizsgálni. Az Stl fehérje DNS-sel és dUTPázzal alkotott komplexeinek feltérképezése lehetővé teszi a dUTPázra specifikus gyógyszerek tervezését, melyet számos mikroorganizmus esetén potenciális gyógyszercélpontként tartanak számon (pl. a tuberkulózist okozó *Mycobacterium tuberculosis* esetén is), illetőleg a daganatos megbetegedések kezelésére nyújthat újabb alternatívát.

***Felhasznált irodalom*:**

1. Tormo-Más, M. A. *et al.* Moonlighting bacteriophage proteins derepress staphylococcal pathogenicity islands. *Nature* **465,** 779–782 (2010).
2. Benedek, A., Pölöskei, I., Ozohanics, O., Vékey, K. & Vértessy, B. G. The StI repressor from *Staphylococcus aureus* is an efficient inhibitor of the eukaryotic fruitfly dUTPase. *FEBS Open Bio* (2017). doi:10.1002/2211-5463.12302
3. Hirmondó, R. *et al.* Cross-species inhibition of dUTPase via the Staphylococcal StI protein perturbs dNTP pool and colony formation in Mycobacterium. *DNA Repair (Amst).* **30,** 21–27 (2015).
4. Szabó, J. E. *et al.* Highly potent dUTPase inhibition by a bacterial repressor protein reveals a novel mechanism for gene expression control. *Nucleic Acids Res.* **42,** 11912–20 (2014).
5. Papp-Kádár, V., Szabó, J. E., Nyíri, K. & Vertessy, B. G. In Vitro Analysis of Predicted DNA-Binding Sites for the StI Repressor of the Staphylococcus aureus SaPIBov1 Pathogenicity Island. *PLoS One* **11,** e0158793 (2016).
6. Nyíri, K., Kőhegyi, B., Micsonai, A., Kardos, J. & Vertessy, B. G. Evidence-Based Structural Model of the Staphylococcal Repressor Protein: Separation of Functions into Different Domains. *PLoS One* **10,** e0139086 (2015).
7. Wilson, D. S. & Keefe, A. D. Random Mutagenesis by PCR. in *Current Protocols in Molecular Biology* 51:8.3:8.3.1–8.3.9. (John Wiley & Sons, Inc., 2001). doi:10.1002/0471142727.mb0803s51

Köszönetnyilvánítás:

AZ EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA ÚNKP-17-3-I KÓDSZÁMÚ ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG PROGRAMJÁNAK TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT

Szabó János: A tudományos tehetség legfőbb összetevői a tudósok szempontjából /Pécsi Tudományegyetem, BTK Pszichológia Intézet/

Lektorálta: Dr. Mező Ferenc

Bevezetés

Az iskolai tehetséggondozás szakirodalmában jó néhány változóról (személyiségjegyek, kognitív stílusjegyek) olvashatunk, melyek fontosak a tehetség kibontakozásában. Sok tanulmányban kutatják, összegzik, valamint kísérlik meg objektíven mérni a tehetség összetevőit. Nagy részük az általános- és középiskolás korosztályra vonatkozik. Sajnos ritkák az olyan tanulmányok, melyek kifejezetten a fiatal-felnőttekre (felsőoktatásban tanulókra) irányulnának. Kutatásom pont e hiányt kísérelné meg feltölteni, hogy a magyar felsőoktatásban tanulók esetében melyek a legfontosabb tehetség-összetevők.

A felsőoktatási tehetséggondozás és tehetségdiagnosztika kevésbé kutatott a közneveléshez képest. Ez igaz mind a hazai, mind a nemzetközi szakirodalomra. Pedig számos európai (főleg holland és német) egyetemnek van komplex tehetséggondozó programja, mely kiváló „kísérleti laboratóriumként" szolgálhatna a téma feltárására. (Wolfensberger, 2015) Emellett a magyar felsőoktatási tehetséggondozásnak is vannak olyan alappillérei vannak (Szakkollégiumi Mozgalom; Országos Tudományos Diákköri Konferencia), melyek igazán megérettek a mélyebb, alaposabb kutatásra. A felsőoktatás, mint új tehetséggondozási színtér, azért fontos, mert innen lépnek ki a hallgatók a munka világába, vagy a tudományos életbe. Éppen ezért lenne fontos ezen az oktatási színtéren – ugyanúgy, mint a köznevelésben – jobban utánajárni mely tényezők segítik a hallgatókat tehetségük kibontakoztatásában.

A köznevelésben jóval több becslőskála áll a pedagógusok rendelkezésére. A hazai felsőoktatási tehetséggondozást vizsgáló néhány cikk vagy a szakkollégiumi mozgalomra, vagy az OTDK-n résztvevő hallgatók felmérésére irányulnak. (Harsányi és mtsai, 2014; Szendrő, megjelenés alatt) Ezekben többnyire a személyiségjegyekre és motivációra fókuszálnak. Habár rendelkezésre állnak pedagógiai és személyiségtesztek magyar nyelven is (Tóth, Király, 2006), kifejezetten a felsőoktatási tehetségek számára nincs validált kérdőív. A tehetségek motivációjának vizsgálatára sem áll rendelkezésre egységes mérőeszköz magyar nyelven. A beválogatási kritériumok is igen heterogének. Intézménye és tehetséggondozási formája válogatja, hogy mi alapján szűrik ki a tehetséges hallgatókat: tanulmányi átlag; a hallgató munkáját értékelő bizottság döntése; tudományos tevékenységek; kutatási terv; stb.

Jelen kutatásom célja feltárni, hogy melyek azok a legfontosabb változók a felsőoktatási tanulmányok során, melyek kiemelik a tehetséges hallgatókat társaik közül. Emellett pedig azt is megvizsgálni, hogy vajon vannak-e különbségek a különböző tudományterületek között. Habár a kutatási mintát egyetemi tanárok alkották (N=273 fő), a kérdés mégis a tehetséges hallgatókra fókuszál. Egy három részből álló kérdőívet használtam, melynek volt online és papír alapú verziója is. Jelen kutatásban az első részből származó eredményeket vizsgálom meg. Itt arra keresem a választ, hogy van-e különbség a mintát alkotó – hat különböző tudományterületet képviselő – tudósok között annak tekintetben, hogy mely tulajdonságokat tartják fontosnak egy tudományos pályára készülő hallgató esetében.

A cikkben először a téma társadalmi hasznosságát fejtem ki, majd ezt követően a tudományos kreativitás kerül bemutatásra. Ezt követi a magyar felsőoktatási tehetséggondozás – ennek alfejezeteként a TDK rendszer – leírása. Ezután a vizsgálati minta és módszerek bemutatása jön, végül pedig a statisztikai elemzés, és az ezekből levonható következtetések.

1. A tehetség megnyilvánulása fiatal-felnőtt korban – avagy miért van szükség felsőoktatási tehetséggondozásra

A felnőttkori tehetséggondozás már kevésbé a diagnosztikáról, sokkal inkább a már meglévő eredmények értékeléséről szól. Habár felnőttkorban is felbukkanhatnak olyan új tehetségterületek, melyekre még gyermekkorban nem utalt semmilyen jel. A felnőttkori tehetséggondozásnak egyrészt abban van szerepe, hogy a tehetségek ne kallódjanak el a tanulmányok befejeztével.

Másrészt a tehetségdiagnosztika terén rendelkezésünkre álló eszközökkel csak a tehetséges gyerekek szűk kerete azonosítható, diagnosztizálható. Ezáltal a felsőoktatási tehetségfejlesztés egy újabb lehetséges színtér a tehetség azonosítására. A felsőoktatás, mint új színtér a köznevelésben nem (vagy csak ritkán) oktatott tárgyakban is megnyilvánul. Egyrészt új tudományterületek nyílnak meg a fiatalok számára: például pszichológia, közgazdaságtan, jog, szociológia, filozófia, stb. A középiskolák számottevő részében nem tanítanak ilyen tárgyakat, ahol mégis lehetőség van erre, ott is választható jellegű, illetve tagozattól függő. Másrészről pedig az eddig elsajátított – zömében elméleti – ismereteket a gyakorlatban manifesztálják, hiszen a felsőoktatásnak a gyakorlati oktatás is a célja. Megjelennek tehát az alkalmazott tudományok, melyek más készségeket kívánnak a hallgatóktól. Például a biológia esetén olyan területek lépnek be az oktatás horizontjára más tudományágakkal keveredve, mint az orvostudomány, a pszichológia, az agrártudományok, vagy a biomérnök-képzés ismeretanyagai.

Azt a tendenciát, hogy a köznevelési tehetséggondozással jóval többet foglalkoznak a szakemberek, az indokolja, hogy minél korábban kerül diagnosztizálásra a tehetség, annál könnyebb a későbbiekben fejleszteni. Ugyanakkor vannak olyan változások, melyek pont fiatal-felnőttkorban aktuálisak a fejlődés során. Többek között ekkor érik be igazán a személyiség, itt alakul ki valódi, érett én-identitás. (Levinson és mtsai, 1978) Ekkortájt kapunk választ a „Ki vagyok én valójában?" kérdésre. Továbbá a felsőoktatási tehetségfejlesztés a nélkülözhetetlen társadalomépítő szerepe miatt sem hanyagolható el, hiszen ez az utolsó lehetőség az oktatás szférájában a hallgatók tehetségének kibontakoztatására. Ebben az esetben leginkább a tudományos (tanulmányi, iskolai) tehetséget kell érteni, hiszen a korábban megnyilvánuló művészeti- vagy sporttehetséget a felsőoktatásban már csupán kísérni, támogatni lehet, mivel e területekről a felsőoktatásba kerülő hallgatók már igen korai alapokkal érkeznek.

Sokan csak az egyetemi, főiskolai tanulmányok alatt jönnek rá, hogy mi is az, ami valójában érdekli őket, amire valóban feltennék az egész életüket. A tudományos pszichológiában (a tudományos kutatómunkát mentális szempontból vizsgáló tudományág) a kikristályosodás időszakának nevezik a fiatal-felnőttkort, mert ekkor derül ki, hogy a tehetséges fiatal egész életében kitart-e a tudós-életpálya mellett. (Feist, 2011) Optimális esetben fiatal-felnőttkorban válunk le a szülőkről, ekkor szakadunk el a családi háztól. Ez a tehetségek esetében különösen fontos, hiszen a szabadsággal együtt megadatik számukra a bizonyítás lehetősége. És minél több a lehetőség egy tehetség számára, annál jobban ki tudja választani magának a megfelelő utat. (Lubinski, Humphreys, 1992)

Egy újabb fontos érv a felsőoktatási tehetségdiagnosztika mellett, az a tendencia, mely szerint csökkennek az egyéni különbségek az intellektuális képességek tekintetében az életkor előrehaladtával. Kisiskolás korban még a megszerzett érdemjegyek, a teszteredmények valamilyen szinten (0,4 – 0,7 arányban) korreálnak az intelligencia-szinttel. Ugyanez már nem mondható el a főiskolai és az egyetemista populációról. Ennek az oka, hogy az oktatás tölcsérszerűen egyre szelektívebbé válik, és a mentális kapacitás tekintetében lecsökkennek a –

kezdetben még nagy – különbségek. (Mackintosh, 1998) Míg az intelligencia jól differenciál a köznevelésben, addig a felsőoktatásba bekerülő tehetségek között már nem. Kell a sikeres tovább tanuláshoz, viszont a tudományos pályára már kevés. (Herskovits, 1992) Ezenfelül a pályaválasztás során használatos motivációs kérdőívek nem tudják megmondani az érdeklődés intenzitását. Különösen a humán tudományokra (esztétika, filozófia, politológia, stb.) jellemző az a tendencia, hogy csak az érettségi után kezd kibontakozni a tehetség. (Herskovits, 1992)

A felsőoktatási tehetséggondozás szerepének hangsúlyozását az elköteleződés problémájával fejezném be. Egy hazai kutatás komplex módon vizsgálta a tehetséges serdülők és fiatalok személyiségét, problémáit, pályaorientációját, családi kapcsolatait, és életmódját. Kiderült, hogy a tehetségek igen bizonytalanok a saját tehetségterületükön történő elköteleződésükben. (Bagdy, Kövi, Mirnics, 2014) A kutatási mintát képező fiatalok részt vettek egyéni és csoportos fejlesztésben is a Személyiség Fejlesztő Szolgálat révén. Ennek az volt a célja, hogy segítsenek a fiataloknak megküzdeni a tehetségükből adódó elsődleges és másodlagos devianciákkal, és segítsék őket a pályaválasztással kapcsolatos kérdéseikben, kételyeikben, érettebb döntéseik meghozatalában. Annak ellenére, hogy a tehetségek számára kialakított, egyénre szabott fejlesztő folyamat kiemelten hatékony volt a személyiség érése szempontjából (már csekély támogatásra is igen jelentős pozitív fejlődéssel reagáltak), sajnos a tehetségterületük iránti elköteleződést nem tudta elmélyíteni. (Bagdy, Kövi, Mirnics, 2014) Ahogyan Herskovits és Ritoók (2013) rámutat: korántsem biztos, hogy a felsőoktatás legtehetségesebb hallgatóinak már megvan a kiforrott szakmai identitása. Van, hogy csak a mesterképzésben, vagy a PhD képzésben jönnek rá, hogy számukra nem az aktuális téma a legmegfelelőbb. Ezek az elköteleződést vizsgáló kutatási eredmények is arra hívják fel a figyelmet, hogy a tehetséggondozás és tehetségazonosítás fiatal-felnőttkorban is kiemelten fontos folyamat.

2. A tudományos kreativitás (tehetség)

A tudományos kreativitás azon gondolatok és viselkedések összessége, amely új, társadalmilag hasznos, és keresztülment a tudományos kutatómunka folyamatán (elmélet- és hipotézis-alkotás, kutatás, publikáció, előadás). (Feist, 2011) Ez a fajta kreativitás másúton manifesztálódik, mint a művészeti. Nem az egyénen van a hangsúly, hanem az egyén és a világ kapcsolatán, mert a kutatómunka folyamatában az egyén teszteli a világot. A tudományos kreativitás alapja sokszor egy intuitív megérzés, egy váratlan ötlet. Emellett kezd egyre inkább fontossá válni a csapatmunka jellege. (Feist, 2011)

A tudományos kutatómunka folyamatának tanulmányozása olyan mértéket öltött, hogy a pszichológián belül megjelent egy új ág: a tudományos pszichológia. (Feist, 2011) Ez a terület az explicit és az implicit tudományos munka folyamatát tanulmányozza empirikus és kísérleti úton. A pszichológia más ágaihoz hasonlóan ez is az érdeklődést, a gondolkodást és a viselkedést vizsgálja. Főbb témái a neurális komplexitás (a kreatívabb embereknek több agyi összeköttetésük van), a fejlődés (életpálya), a személyiség, a kreatív kogníció. Utóbbi kapcsán érdemes megemlítenünk a szinesztézia jelenségét, mely a tudományos pályán is előfordul. Ez azt jelenti, hogy más modalitásban érzékelni valamit. Például színlátás kapcsolódik a számoláshoz. A tudományos pszichológia eszköztárát jelentik a tehetségekre irányuló longitudinális vizsgálatok (például a Termites-kutatás); a tanulmányi versenyek döntőseinek, valamint Nobel-díjas és akadémikus tudósok vizsgálata. (Feist, 2011)

A tudományos kreativitás vizsgálatában ki kell még emelnünk az egyedi gondolkodási folyamatokat és stratégiákat:

- Analógiák használata: Felismerni, miben hasonlít az új jelenség a régihez és ezután összeilleszteni a tapasztalatokat. A hipotézisek gyakran erre épülnek. De a tudomány nagy felfedezései között is szép számmal találhatunk analógiákat: Például Darwin Evolúció elmélete és a faág; a természetes kiválasztódás és a tenyésztés folyamata; Bell telefonja és a fülkagyló, stb.
- Metaforák: Nemcsak a hétköznapi nyelvben, de a tudományban is sokat használnak: „jól viselkedő egyenletek", „bűvös kvarkok", „kamikáze spermiumok", stb. A metaforák hasznosabbak tudnak lenni, mint az új szakzsargonok.
- Vizualizáció: Sok tudós nem szavakban, hanem képekben gondolkodik. Például Einstein is elképzelte magát, amint fénysebességgel utazik.
- Rugalmasság: Távoli asszociációk használata, amik könnyen átmennek a kategória határokon. Ez azonban nehézséget okoz az aktuális problémára való koncentrációnál. Az ilyen ötletviharoknál gyakran érvényesül az Evolúció elve, mely szerint csak a hasznos ötletek maradnak meg. (Feist, 2011)

Végül pedig ejtsünk pár szót a tudományos kreativitás méréséről. E problémát négy oldalról is meg lehet közelíteni: a tudományos produktum szempontjából, a kutató személyisége felől, a kreatív folyamat felől és a kreatív szituáció felől (Stumpf, 1995). A produktum – azaz a tudományos cikk – mérhető egyrészről az SCI (Science Citation Index – Idézettségi Index) mérőszámmal, másrészről szakértők által történő értékeléssel, például, hogy mennyire újszerű a kutatás, mennyire oldja meg a gyakorlatban azt a problémát, melyre irányult, stb. (például az OTDK munkák értékelése is e módon történik). A kreatív folyamat azokat a gondolati lépéseket és tevékenységeket jelöli, mellyel a tudós az adott kutatást kivitelezi. Ilyen például a probléma kiválasztása, erőbefektetés, kivitelezés, stb. A legtöbb esetben ezt introspektív önbeszámolókkal, interjúkkal mérik, viszont abban elég nagy a variabilitás, hogy mik ezek a lépések. Ez kutatásonként, tudományterületenként változhat. A kreatív szituáció pedig azon faktorok összességét jelöli, melyek hatással vannak a tudományos kreativitásra. Számos faktor beleértendő ebbe: a korszellem, a politikai-, történelmi-, ideológiai-, kulturális háttér, a társadalmi igények, stb. A kutató oldaláról történő megközelítés pedig a személyiségvonások és kognitív jellemzők vizsgálatát jelenti (Stumpf, 1995).

3. A magyar felsőoktatási tehetséggondozási formákról általánosságban

Régen a felsőoktatás önmagában jelentette az iskolai tehetséggondozás legmagasabb szintű intézményét. Jelenleg tömegképzés. Nem ritkák az akár 300 fővel induló évfolyamok sem. A legtöbb felsőoktatási szakon az állami keretet kiegészítik önköltséges képzési formával is. Ez azt jelenti, ha a hallgató nem éri el a választott szakjának állami- finanszírozású ponthatárát, de kifizeti a tandíjat, akkor ugyanúgy részt vehet a képzésben, mint az állami ösztöndíjas hallgatók. Ezen folyamatok tették szükségessé a felsőoktatási intézményekben folyó tehetségazonosítást és gondozást. Ennek révén került sor az alkotmány szintjén történő jogi szabályozásra: A 2005. évi CXXXIX. törvény 66. §-a szerint minden felsőoktatási intézmény köteles valamilyen formában gondoskodni a tehetséges hallgatókról. (Bodnár, Takács, Balogh, 2011)

A felsőoktatás tehetséggondozási lehetőségei többféle módon elérhetőek a hallgatók számára. Egyrészről minden egyetemnek, főiskolának van saját, helyi koncepciója. Ezek általában kis létszámú hallgatót vonnak be, és már egyszerűen oktatói vagy hallgatói kezdeményezés, lelkesedés kapcsán beindulnak. Ilyen kis létszámú közösségekben a megfelelő közös munka érdekében fontos az informális kapcsolat, a kollegiális, esetleg baráti viszony. Ilyenek például a kutatószemináriumok, az előadás-sorozatok, a szakmai műhelyek, a

workshopok, a tanulókörök, az alkalmi jellegű sport és művészeti körök, melyek fontos részei az egyetemi-polgári életnek. De lehetnek akár nyári táborok is (Például a BME Vegyészmérnöki Csoportja tábort szervez a középiskolában jól teljesítő tehetségígéretek számára). Ezek – az egyetemek, főiskolák falain belül működvén – kevésbé strukturáltabbak, informálisabbak, éppen ezért pszichológiai szempontból még a központi tehetséggondozási koncepcióknál (TDK-mozgalom, szakkollégiumi-mozgalom, összegyetemi tehetséggondozó programok) is nehezebben kutathatóbbak. Ennek ellenére fontos részei a hallgatói tehetséggondozásnak, elsősorban a tudományos tehetség szempontjából. Ezeken a kiegészítő foglalkozásokon (szemináriumokon, kutatócsoportokban) könnyebben elsajátítják a tudományos kutatás módszereit, eszközeit, praktikáit, ami főleg a kiscsoportos jellegnek köszönhető. A felsőoktatás tömegoktatássá válása révén az ilyen jellegű oktatási formák sok esetben kiszorultak a kötelező tantervi keretből. (Hrubos, 1999)

A felsőoktatási tehetséggondozás megvalósításában az imént említett helyi, kis létszámú formák mellett központi (országos-, egyetemi szintű) programok is segítik a hallgatókat. Vannak olyan projektek, amelyek már a középiskolai oktatásba is átívelnek (például a Tehetség-útlevél program, a Szinapszis-mentroprogram, a Tehetséghidak program, vagy a szakkollégiumok középiskolásoknak szánt ismeretterjesztő programjai). Ezek a tehetséges, érdeklődő középiskolásokat célozzák meg, és – mint a középiskolai tehetségfejlesztés folytatásaként – kísérik a hallgatót a későbbi tanulmányaik során, segítik az egyetemi légkörbe történő beilleszkedését. Ezek leginkább mentor-tutor rendszer alapján működnek. Vannak olyan egyetemektől és főiskoláktól független programok, szövetségek, melyek minden tudományterületről hálózatszerű kapcsolatot kiépítve próbálják meg összefogni a tehetségeket. Ilyen például a Kutató Diákok Szövetsége, vagy a Pro Sientia Aranyérmesek Társasága. A felsőoktatási tehetségfejlesztő programok (pl: DETEP, Kerpel, SZTEhetségpont) és a szakkollégiumok kiváló lehetőséget jelentenek az egyetemi hallgatók számára a tudományos munkába való bekapcsolódásra, a tanulmányok kiegészítésére, valamint a szakmai fejlődésre. A tehetségfejlesztés eme színterein a hallgatók eddig ismeretlennek vélt kompetenciái is megnyilvánulhatnak: Többek között kialakulhat erős szakmai identitás, kutatás iránti motiváció, sőt, még érdeklődés is az eddig idegennek vélt tudományterületek iránt.

3.1. TDK (Tudományos Diákköri Konferencia), OTDK (Országos Tudományos Diákköri Konferencia)

Az országos szintű felsőoktatási tehetséggondozási formák közül azért emelném ki a TDK rendszert, mert a kutatási mintába kerülés egyik feltétele az volt, hogy az érintett oktató TDK témavezető legyen (a másik, hogy legalább adjunktusi pozícióban legyen).

Hazánkban egyedül álló rendezvény a kétévente megrendezett Országos Tudományos Diákköri Konferencia (OTDK). Ennek célja, hogy az ország minden felsőoktatási intézményéből (sőt, határon túli intézményekből) érkezzenek hallgatók, és bemutassák tudományos kutatásaik eredményét. Hazai viszonylatban, a minden tudományterületre kiterjedő, graduális hallgatók számára rendezett konferenciák közül az OTDK a legnívósabb. Ez meg is látszik abban, hogy a különböző ösztöndíjjaknál, pályázatoknál, továbbtanulásnál, felvételinél sokat nyom a latba, ha valaki előadott az OTDK-n. Az előadások minőségét és a konferencia színvonalát az biztosítja, hogy a hallgatóknak a saját felsőoktatási intézményükben kvalifikálniuk kell magukat. Tehát ezeket a munkákat egy szakmai zsűri a helyi TDK-n (kari fordulón) már érdemesnek találta. A rendezvény egyedülálló módon biztosít lehetőséget arra, hogy az ország számos felsőoktatási intézményéből érkező hallgatók megismerjék egymás tudományos munkáját, kutatási területét.

Az idei évben (2015-ben) 4602 dolgozatot mutattak be a hallgatók 16 tudományterületen. A többszerzős munkák révén 5161 hallgató vett részt az eseményen. Ezek a számok azt tükrözik, hogy az OTDK igencsak megmozdítja a hallgatókban a tudományos érdeklődést. A TDK mozgalomhoz csatlakoznak szakkollégiumok, tehetséggondozó programok, kutatócsoportok. Például a szakkollégiumi szervezeti és működési szabályzatban rögzítik, hogy adott szemeszterben a tagoknak részt kell vennie TDK-n. Az egyetemi kutatásoknak is lehet olyan alternatív célja, hogy a becsatlakozó hallgatók – akik segítenek a kutatás lebonyolításában – a kutatási eredményeket prezentálhassák a helyi TDK-n és az OTDK-n.

Az OTDK egy kiélezett versenyhelyzet forrása is egyben. Így eleve a kontextus is gyakran elveszti azt az érdeklődő, tudományra nyitott jellegét, ami egyébként megfigyelhető a hallgatóság és az előadók részéről egy tudományos konferencián. Ez a helyzet – a kritikák és az értékelések révén – kikezdheti a tehetségek önértékelését. Pedig ők gyakran érzékenyek és nehezen teszik túl magukat a kritikán és a negatív értékelésen. (O'Connor, 2002) Továbbá az értékelés sem valid és reliábilis, hiszen egy szekción belül különböző emberek bírálják a különböző dolgozatokat. Hiába vannak szakmailag kiválóan értékelve a dolgozatok, ha azokban óriási eltérések vannak pontszámilag a bírálók különböző értékrendszere, mércéje miatt. Például egy szigorú oktató már egy-egy kisebb hiba révén is jelentős pontlevonással sújtja a dolgozatot, míg egy engedékeny kollégája ugyanezt lehet, hogy csak egy-két pont levonásával büntetné. Továbbá a másik tény, ami megkérdőjelezi az OTDK eredmények validitását, az eltérő típusú kutatások egydimenziós módon (pontszám alapján) történő összehasonlítása. Vajon össze lehet-e hasonlítani egy magas színvonalú kvalitatív kutatást egy szintén magas színvonalú kvantitatív kutatással. Lehet mindkettő társadalmilag fontos kérdést taglaló, igényesen megírt, tökéletes módszertant megválasztó, és helyes következtetés levonó kutatás, ezeket egyetlen szempont (pontszám) alapján ítélik meg (továbbá az előbbi szempontoknál szintén megjelenik a szubjektív nézőpont is). A harmadik kritika az OTDK helyezések validitásával szemben az esetleges szekciók közötti különbség. Ha tegyük fel, hogy egy szekcióba csak valamilyen szempontból hiányos, kisebb-nagyobb hibákat tartalmazó dolgozatok kerülnek, melyek még átférték a helyi forduló szűrőjén, azok közül is ugyanúgy ki kell választani a helyezetteket, mint egy csak hibátlan dolgozatokat magába foglaló szekcióból. Sajnos sok helyen a helyezéseknek is jelentősége van. Például sok doktori iskolában, ösztöndíj pályázatnál különbséget tesznek a helyezett és nem helyezett OTDK dolgozatok között.

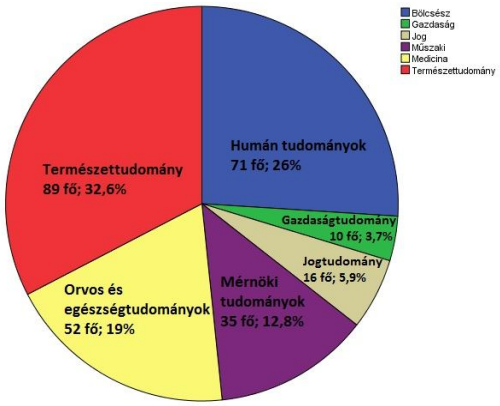
Láthatjuk tehát, hogy a TDK mozgalom átszövi a magyar felsőoktatási tehetséggondozást. Ezt bizonyítja, hogy a másik két fő tehetséggondozási formával is összefonódik: az összegyetemi programokban és egyes szakkollégiumokban is honorálják az OTDK-n való részvételt.

Minta, módszerek

A kutatásban olyan egyetemi tanárokat vizsgáltam, akiknek volt valamilyen korábbi tapasztalatuk tehetséges – a tudományos pálya iránt érdeklődő, tudományos munkát végző – hallgatóval (TDK témavezetőként). Az oktatók témában szerzett tapasztalata két fő forrásból tevődött össze: Egyrészt az egyetemi oktatók háta mögött már van tudományos múlt. Ez alapfeltétele az egyetemi oktatói létnek. Tehát tudnak meríteni a saját múltjukból, a saját korábbi tapasztalataikból. A tapasztalat másik forrása pedig az a szupervíziós tevékenység, mellyel a hallgatókat segítik tudományos munkájukban: tudományos cikk írása, konferenciára, OTDK-ra való felkészítés, disszertáció megírása, stb. E két kritériumot úgy biztosítottam, hogy kizárólag olyan oktatókat kerestem fel elektronikusan vagy személyesen, akik legalább adjunktusi pozícióban dolgoznak a kutatásba bevont egyetemeken (PTE; SZTE; BME); valamint

olyan hallgatónak voltak a témavezetői, akik a 2016-os és 2017-es kari TDK-kon részt vettek. 245 oktató töltötte ki az online kérdőívet, 28 tanár pedig papír alapú verzión, amikor felkerestem őket egy interjú keretében. Tehát 273 fős mintával dolgoztam (N=273).

A tudományterületi megoszlást tekintve eltérő a csoportok elemszáma. A 4. ábra informatívan mutatja be, milyen arányban töltötték ki az oktatók a kérdőívet a hét különböző tudományterületről.



4. ábra (A minta tudományterületi megoszlása)

Németországban a Stiftung Universität Hildesheim-ről gyűjtöttem az adatokat a kontrollcsoporthoz. Itt csak professzorokat kérdeztem meg, mivel csak így lehettem biztos afelől, hogy a saját szakmai tapasztalatik mellett szupervíziós tapasztalataik is vannak (doktori hallgatók témavezetőjeként). 43 professzor adta vissza/küldte vissza a titkárságon keresztül a kérdőívet, úgy, hogy ténylegesen pont tíz változó legyen rajta bejelölve (N=43). A több vagy kevesebb megjelölést tartalmazó kérdőíveket kizártam a kutatásból. Mivel a német felsőoktatási intézmények teljesen más kari struktúrával rendelkeznek, mint a magyar egyetemek, ezért a német minta tudományterületi besorolást tekintve abszolút vegyesnek mondható. Például az Irodalomtudományi és a Nyelvészeti Intézet külön karon van. A Testnevelési Intézet pedig az oktatási és szociális tudományok között van, ami Magyarországon a Természettudományi karok része. Emiatt a német minta csupán kiegészítő információt / kontrollcsoportot jelent e kutatásban, interkulturális összehasonlításra alkalmatlan.

A mintát lefedő két országban ugyanazt a kérdőívet használtam. Az eredeti – magyar nyelven íródott – dokumentum adaptálásában német hallgatók és egy professzor segített. A kérdőív három részből/kérdésből állt: (1) Az első részben egy 66 itemet tartalmazó mátrixból ki kellett választani az a tízet az oktatónak, melyet szívesen látna egy leendő mentorált (TDK-ra készülő, disszertációját író) hallgató tulajdonságai között. Az e feladathoz tartozó instrukció így szólt: „Azt szeretnénk kérni, hogy válassza ki, hogy mely 10 tulajdonság lenne a leginkább elvárt egy felsőoktatásban tanuló, tudományos pályára készülő hallgatónál. Tehát melyek azok a készségek, tulajdonságok, személyiségjegyek (10 darab), melyek egy tudományos szempontból sikeres hallgatót jellemeznek." A második rész (2) a fentebb említett interjú rész volt, ahol az oktató kiegészíthette az előző 66 tétel valamilyen egyéb fontos tulajdonsággal, illetve megoszthatta a tapasztalatait a hallgatókkal folytatott munkával kapcsolatban. A harmadik rész (3) pedig egy 7 skálát tartalmazó feladat volt a tehetséggondozás örök vitakérdéseivel kapcsolatban. E rész elemzésére külön tanulmányban kerítek sort. (Szabó, megjelenés alatt).

Statisztikai elemzés

A statisztikai elemzés során először a 66 tulajdonságot rangsoroltam gyakoriság alapján az egész mintában (vagyis hányszor választották az oktatók az adott változót). Ez alapján az alábbi rangsor alakult ki az első tíz helyen.

1. Összefüggések, ok-okozatok felismerése
2. Lényeg kiemelése, meglátása
3. Kíváncsiság, Érdeklődés
4. Önállóság
5. Kitartás, elköteleződés
6. Logikus gondolkodás
7. G-faktor (általános intelligencia)
8. Folyamatos fejlődési igény
9. Intinsic (belső) motiváció
10. Nyitottság

1.táblázat (a legkívánatosabb tulajdonságok listája a teljes mintában)

Ha, bár az első táblázatban az első tíz tulajdonságot tüntettem fel, érdemes egy pillantást venni a változók gyakoriságát ábrázoló oszlopdiagramra, mely a 2. ábrán található.



2. ábra (A tulajdonságlista gyakorisági arányainak oszlopdiagramja)

Ezen az ábrán jól látszik, hogy az első hat tényező jelentősebben kiemelkedik a többi közül, egy nagyobb szakadékot képezve a diagramon. Az egyes tudományterületek legkívánatosabb tulajdonságait ugyanolyan módon vizsgáltam meg, mint a teljes mintát, azaz ranglisták (6) készítésével. Ezután azt néztem meg, hogy az egyes tudományterületek ranglistáinak első 10 helyén hány tulajdonság található az 1. táblázatban (a teljes mintában kapott ranglista) felsorolt tulajdonságokból. A 2. táblázat ezeket az arányokat mutatja.

Humán tudományok	9/10
Természettudományok	9/10
Műszaki és mérnöki tudományok	8/10
Orvos- és egészségtudományok	10/10
Jogtudomány	6/10
Gazdasági tudományok	9/10

2.táblázat (a különböző tudományterületek teljes mintához viszonyított aránya)

Az eredmények alapján látható, hogy igen egységes a vélemény a különböző tudományterületek képviselői között annak tekintetében, hogy melyek a legfontosabb tulajdonságok egy tudományos pályára készülő hallgató esetében. A leginkább a gazdasági tudományok képviselőinek ranglistája tér el az teljes minta ranglistájától, de pont az a hat egyezik meg vele, amely kiemelkedik a többi tulajdonság közül. Ez az eltérés is valószínűleg csak a kis mintaelemszám miatt lehet, hiszen a gazdaságtudományok tudósai voltak a legkevesebben a mintában.

A minta ranglistáját ezután összevetettem a német kontrollcsoport ranglistájával. A két ranglista első tíz helyét a 3. táblázat tartalmazza.

	Magyar minta	Német minta
1.	**Összefüggések, ok-okozatok felismerése**	**Önállóság**
2.	Lényeg kiemelése, meglátása	Szakmai tudásbázis (kristályos IQ)
3.	**Kíváncsiság, Érdeklődés**	**Logikus gondolkodás**
4.	**Önállóság**	**Intinsic (belső) motiváció**
5.	Kitartás, elköteleződés	**Összefüggések, ok-okozatok felismerése**
6.	**Logikus gondolkodás**	**Kíváncsiság, Érdeklődés**
7.	G-faktor (általános intelligencia)	Kudarcok, nehézségek kezelése
8.	Folyamatos fejlődési igény	Önuralom, akaraterő
9.	**Intinsic (belső) motiváció**	Szorgalom, gyakorlás
10.	Nyitottság	Szociális kompetencia

3. táblázat (a minta ranglistája összevetve a német kontrollcsoport ranglistájával)

A táblázatban félkövérrel jelöltem az egyező tételeket a ranglista első tíz helyén, melyből öt volt.

Diszkusszió, eredmények értelmezése, jövőbeli kitekintés

Tehát az eredményekből arra lehet következtetni, hogy a tudományterületek között kisebb eltérés van a tehetség összetételének kérdésében, mint a magyar minta és egy másik ország tudósainak mintája között. Ugyanez a tendencia fedezhető fel a kérdőív harmadik részében, melyben a tehetséggel kapcsolatos örök dilemmákra (például genetika – környezet, mérhető – megfoghatatlan, stb.) kérdeztem rá az attitűd szintjén (Szabó, megjelenés alatt). Ezek szerint a legenda igaz lenne még manapság is, és létezik a "magyar tudós" karaktere? (Babits, 1912) Ezt biztosan megerősíteni csak több országból gyűjtött mintával lehetne, továbbá a 43 fős német minta kevés bármilyen konklúzió levonására egy nemzetközi összehasonlítás szintjén.

A fő konklúziója a kutatásnak, hogy a távolinak tűnő tudományterületek (például a matematika és az irodalom) sokkal közelebb vannak egymáshoz, mint gondolnánk. Csupán meg kell néznünk a tehetség kibontakozásához szükséges tulajdonságokat. Annak ellenére, hogy teljesen más kognitív erőforrások kellenek a különböző tudományterületek műveléséhez, a tudományos pályán való elinduláshoz szinte ugyanazok a tényezők kellenek mindenhol.

A mintában kapott oktatói eredmények egybevágnak a tehetséggondozásért felelős szakemberek véleményével. A disszertációm pilótavizsgálata során olyan szakembereket kérdeztem meg, akik a tehetséggondozással meta-szinten foglalkoznak, tehát az elméleti és a gyakorlati oldalra is van rálátásuk. Például MATEHETSZ tagok, tehetséggondozó programok/szakkollégiumok vezetői, TDK bizottsági tagok. (Szabó, megjelenés alatt) E szakemberek ranglistájának első 10 helye hét esetben egyezett meg jelen kutatás ranglistájának eredményével.

A kutatás eredményei remek támpontot nyújthatnak bármely felsőoktatási tehetséggondozásért felelős szerv/intézmény/koncepció számára, hiszen olyan alapvető tulajdonságokra derít fényt a tudományos karrierrel kapcsolatban, melyek univerzálisan alkalmazhatóak a különböző tudományterületek között.

Irodalomjegyzék

- Babits M. (1912): Magántudósok. *Nyugat, 1912/19.* p 473-477
- Bagdy E., Kövi Zs., Mirnics Zs., (2014): *A tehetség kibontakozása.* Helikon, Budapest. p 440-453

- Bodnár G., Takács I., Balogh Á. (2011): *Tehetségmenedzsment a felsőoktatásban.* Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest
- Feist, G. J. (2011): Psychology of Science as a New Subdiscipline in Psychology. *Current Directions in Psychological Science 20 (5).* p 330–334
- Harsányi Sz. G., Korsósné D. K., Nagy N., Szatmári A., Tóbi I. (2014): *Kutató kerestetik.* Pro Scientia Aranyérmesek Társasága, Budapest. p 66-71
- Herskovits M. (1992): A tehetség felismerésének módszerei, lehetőségei a pályaválasztási tanácsadás hazai gyakorlatában. In: Illyés Sándor és Ritoókné Ádám Magdolna: *A nevelési és a pályaválasztási tanácsadás pszichológiája.* Tankönyvkiadó, Budapest. p 241 – 270
- Herskovits M., Ritoók M. (2013): *Tehetségek vonzásában.* Felsőoktatási Tanácsadás Egyesület, Budapest
- Hrubos Ildikó (1999): *A felsőoktatás dilemmái a tömegessé válás korszakában.* Oktatáskutató Intézet, Budapest
- Levinson, D.J., Darrow, C.N., Klein, E.B. Levinson, M.H., McKee, B. (1978): *Season's of a Man's Life.* Knopf, New York
- Lubinski, D., Humphreys, L. G. (1992): Some bodily and medical correlates of mathematical giftedness and commensurate levels of socioeconomic status. *Intelligence,* 16. p 99-115
- Mackintosh, N. J. (1998): *IQ and Human Intelligence.* Oxford Univerity Press, Oxford. p 103-198
- O'Connor, K. J. (2002): The application of Dabrowski's theory to the gifted. In: Neihart M., Reis S. M., Robinson N. M., Moon S. M. (szerk): *The social and emotional development of gifted children: What do we know?* Waco, TX: Prufrock Press. p 51-60
- Stumpf, H. (1995): Scientific Creativity: A Short Overview. *Educational Psychology Review, Vol. 7, No. 3.* p 225–241
- Tóth L., Király Z. (2006): Új módszer a kreativitás megállapítására: A Tóth-féle Kreativitás Becslő Skála (TKBS). In: *Magyar pedagógia. 106. évf. 4. szám.* p 287–311
- Wolfensberger, M. (2015): *Talent development in European Higher Education.* SpringerOpen, Heidelberg.

/Lektorálta: Dr. Kovács Miklós/

1. Bevezető

A hipoklórossav és az aminocsoportot tartalmazó vegyületek közötti reakciók klóraminok képződését eredményezik. Ezek a vegyületek mind környezetkémiai, mind biológiai szempontból rendkívül fontosak. Klóraminok képződhetnek a hipoklórossavval történő vízkezelési technológiák során, ahol a kezelt vízben ammónia vagy szerves aminok vannak jelen. Az ilyen módon kialakult vegyületek másodlagos fertőtlenítőszerek, mivel a klórhoz vagy hipoklórossavhoz képest kisebb hatékonysággal, de képesek a baktériumok, mikroorganizmusok elpusztítására.

Az élő szervezetben az extracelluláris térben, gyulladásos folyamatok során a hidrogén-peroxid és a kloridion mieloperoxidáz enzim által katalizált reakciójában hipoklórossav képződik. Erélyes oxidálószer révén könnyen reagál a jelenlévő aminosavakkal, peptidekkel, fehérjékkel. Ebben a reakcióban is klóraminok képződnek, amik fontos tulajdonsága, hogy képesek a sejtfalon áthatolni és a sejten belül oxidatív stresszt kiváltani. Ez az oxidáció biológiai szempontból negatív hatású, mivel sejtpusztuláshoz vezet. A felsorolt okok miatt kiemelkedő fontosságú a klóraminok képződésének és bomlásának kinetikai jellemzése és a folyamatok mechanizmusának megismerése, hogy ezzel *in vivo* reakciókat és hatásaikat jobban megismerhessük és megérthessük.

Az aminovegyületek és a hipoklórossav arányától, valamint a közeg pH-jától függően mono-, di- és triklóramin képződhet. Az élő szervezetben az aminosavak, peptidek és fehérjék nagy mennyisége miatt csak monoklóraminok képződése mehet végbe (1). A vízkezelési technológiák esetében azonban a fertőtlenítőszer nagy feleslege miatt diklóraminok jönnek létre (2). Az ammónia töréspontí klórozásával triklóramin képződik (3), ami spontán bomlást szenved nitrogéngáz keletkezése közben (4).

$$R\text{-}NH_2 + HOCl = R\text{-}NHCl + H_2O \quad (1)$$

$$R\text{-}NHCl + HOCl = R\text{-}NCl_2 + H_2O \quad (2)$$

$$NH_3 + 3HOCl = NCl_3 + 3H_2O \quad (3)$$

$$2NCl_3 + 3H_2O = N_2 + 3HOCl + 3Cl^- + 3H^+ \quad (4)$$

Munkánk során a következő fehérjealkotó aminosavak hipoklórosavval lejátszódó reakcióját vizsgáltuk: glicin, glutamin, szerin, prolin, leucin, izoleucin, valin, arginin, lizin, glutaminsav, aszparaginsav.

2. Célkitűzés

A klóraminok biológiai hatásmechanizmusát, illetve redoxireakcióit behatóan tanulmányozzák, ugyanakkor ezeknek a vegyületek a képződés- és bomláskinetikájáról és mechanizmusáról viszonylag kevés megbízható adat található az irodalomban, számos ellentmondás van a korábbi kutatási eredményekben. Célunk ezen ellentmondások tisztázása és a klóraminok képződésének, valamint bomlásának részletes kinetikai leírása, a reakciók teljes mechanizmusának felállítása.

3. Irodalmi előzmények

Az N-klór-alfa-aminosavak képződését és bomlását először 1909-ben Langheld írta le[1]. Armesto és munkatársai részteles kísérleteket végeztek a klóraminok képződésére vonatkozóan és azt a következtetést vonták le, hogy a reakció az aminosav teljesen deprotonált formája és a

hipoklórossav protonált formája (HOCl) között megy végbe[2]. A kloraminokról fontos elmondani, hogy nem stabil vegyületek, a gyors képződésüket követően azonnal elindul a bomlásuk, ami egy lassabb időskálán játszódik le, aminosavtól függően ez néhány perctől, néhány órán át változhat. Margerum és kutatócsoportja a bomláskinetika vizsgálatával foglalkozott[3]. Például az *N*-klór-glicin bomlásának vizsgálatakor formaldehidet, ammóniát és glioxilsavat azonosítottak termékekként. Leírták, hogy a reakció elsőrendű, azonban szisztematikus eltérést tapasztaltak az elsőrendtől, amit ők a diklóramin képződédével magyaráztak.

4. Eredmények és értelmezésük

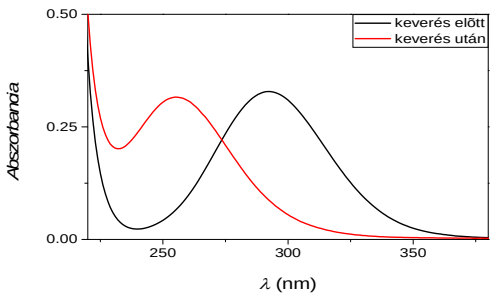
A kinetikai vizsgálatok előtt sav-bázis titrálással meghatároztuk az aminosavak p*K* értékeit a karboxil- (pK_{COOH}) illetve az aminocsoportra (pK_{NH2}) vonatkozóan. Amelyik aminosav esetében lehetőség volt rá, az oldalláncra jellemző p*K* értékeket (pK_R) is meghatároztuk. Ezeket az eredményeket foglalja össze az 1. táblázat.

1. táblázat: A vizsgált aminosavak p*K* értékei

Aminosav	Rövidítés	pK_{NH2}	pK_{COOH}	pK_R	Oldallánc típusa
Glicin	Gly	9.42 ± 0.01	2.46 ± 0.02		hidrofil
Glutamin	Gln	8.97 ± 0.01	2.26 ± 0.01		hidrofil
Szerin	Ser	8.92 ± 0.01	2.08 ± 0.02		hidrofil
Prolin	Pro	10.49 ± 0.02	2.18 ± 0.04		hidrofób
Leucin	Leu	9.49 ± 0.01	2.51 ± 0.01		idrofób
Izoleucin	Ile	9.46 ± 0.01	2.26 ± 0.02		hidrofób
Valin	Val	9.41 ± 0.01	2.59 ± 0.02		hidrofób
Arginin	Arg	9.08 ± 0.01	2.10 ± 0.03	> 12	bázikus
Lizin	Lys	9.25 ± 0.03	2.44 ± 0.02	10.81 ± 0.02	bázikus
Glutaminsav	Glu	9.37 ± 0.01	2.20 ± 0.02	4.17 ± 0.01	savas
Aszparaginsav	Asp	9.49 ± 0.01	2.08 ± 0.02	3.74 ± 0.01	savas

c_{am} = 1,00 × 10^{-2} M; T = 25,0 °C; I = 1,0 M ($NaClO_4$)

A kinetikai vizsgálatokat minden esetben olyan kísérletekkel kezdtük, amiben tandem küvettába pipettáztuk a két reaktánst. Így még a reakció elindítása előtt fel tudtuk venni az oldatok spektrumát. Ezt mutatja a fekete színnel jelölt spektrum, amin az OCl^-, vagyis a hipoklórossav deprotonált formájára jellemző, 292 nm-es abszorpciós maximum látható. Ezután a reagensek gyors keverést követően a piros vonallal jelölt spektrumot kaptuk. Látható, hogy teljesen más hullámhosszon jelentkezett az abszorpciós maximum, ami azt jelenti, hogy a reakcióelegy összekeverése alatt, ami körülbelül 3-4 másodperc, a hipoklórossav teljes mennyisége kloraminná alakul. Ezért spektrofotometriásan nem, csak *stopped-flow* módszerrel tudtuk követni a képződéskinetikát. A továbbiakban bemutatott ábrák és táblázatok már a *stopped-flow* módszerrel végzett kísérletek eredményeit mutatják.



1. ábra: Az aminosav és a hipoklórossav összekeverése előtt és azt követően felvett spektrumok
c_{HOCl} = 1,00 × 10^{-3} M; c_{Ser} = 3,00 × 10^{-3} M; c_{OH} = 5,00 × 10^{-2} M; T = 25,0 °C; I = 1,0 M ($NaClO_4$)

A 2. táblázat a klóraminokra jellemző abszorpciós maximumok értékeit mutatja. A kinetikai vizsgálatok ezeken a hullámhosszakon történtek.

2. táblázat: Az adott aminosavakból képződő klóraminok abszorpciós maximum értékei

Aminosav	λ_{max} **(nm)**
Glicin	255
Glutamin	254
Szerin	254
Prolin	260
Leucin	253
Izoleucin	253
Valin	256
Arginin	254
Lizin	254
Glutaminsav	256
Aszparaginsav	256

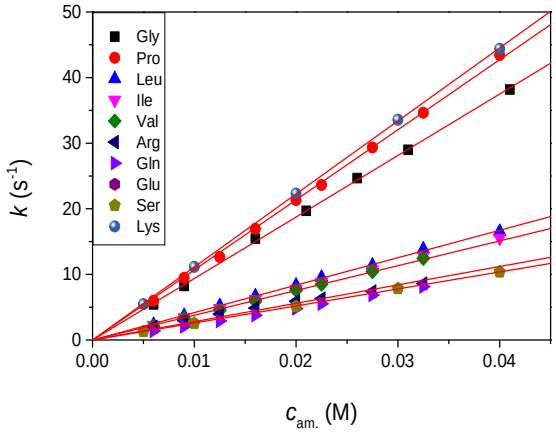
Végeztünk olyan kísérleteket, amiben a hipoklórossav koncentrációját változtattuk állandó, nagy feleslegben alkalmazott aminosav koncentráció mellett, tehát pszeudo elsőrendű feltételeket teremtettünk. Azt tapasztaltuk, hogy az oxidálószer mennyisége nem befolyásolja a pszeudo elsőrendű sebességi állandók értékét, ami azt jelenti, hogy a hipoklórossavra nézve elsőrendű a folyamat. A 3. táblázat ezeket a sebességi állandókat tartalmazza.

3. táblázat: A pszeudo elsőrendű sebességi állandók a hipoklórossav mennyiségének változtatása mellett

Aminosav	k **(s^{-1})**
Glicin	22.6 ± 0.8
Prolin	25.7 ± 1.0
Leucin	10.4 ± 0.4
Izoleucin	9.96 ± 0.2
Valin	9.62 ± 0.04
Arginin	6.90 ± 0.2
Glutaminsav	9.38 ± 0.3
Aszparaginsav	9.82 ± 0.2
Glutamin	6.00 ± 0.3
Lizin	27.6 ± 0.5
Szerin	6.03 ± 0.2

Változtattuk az aminosav mennyiségét is. Az ezekből a kísérletekből kapott sebességi állandók origóból induló egyenest adnak az alfa aminosav függvényében, tehát az aminosavra

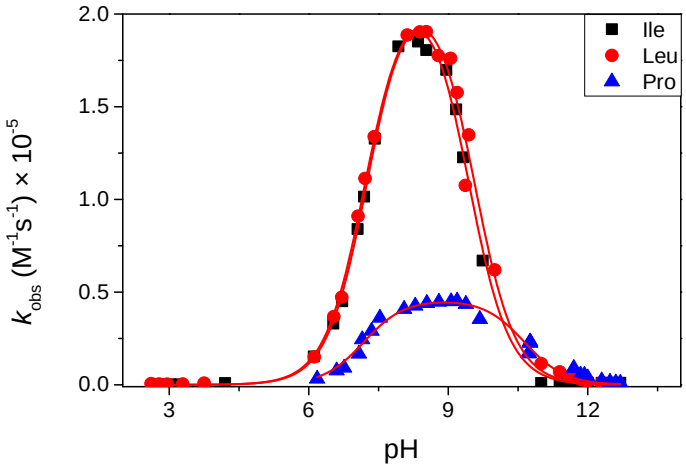
nézve is elsőrendű a reakció (2. ábra). Így összességében bruttó másodrendű folyamatokról van szó.



4. ábra: Az elsőrendű sebességi állandók az aminosav koncentráció függvényében
$c_{HOCl} = 1{,}00 \times 10^{-3}$ M; $c_{OH} = 5{,}00 \times 10^{-2}$ M; $T = 25{,}0$ °C; $I = 1{,}0$ M ($NaClO_4$)

Pszeudo elsőrendű körülmények között nem tudjuk a teljes pH-tartományban meghatározni a sebességi állandókat, mivel semleges pH körül olyan gyors a reakció, hogy még *stopped-flow* módszerrel sem lehet követni a folyamatot. Ezért az aminosav kis feleslege mellett másodrendű körülményeket alkalmaztunk. Az így kapott pszeudo másodrendű sebességi állandókat ábrázoltuk a pH függvényében és ezt az adatsort illesztettük a (5) összefüggéssel. Az illesztéssel megkapjuk a pH független másodrendű sebességi állandóját (k) a folyamatoknak.

$$k_{obs} = k \frac{K_{am}[H^+]}{(K_{am} + [H^+])(K_{HOCl} + [H^+])} \qquad (5)$$

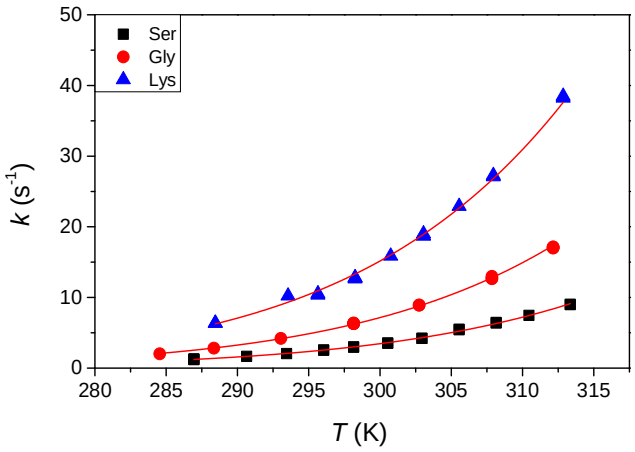


5. ábra: A pszeudo másodrendű sebességi állandók a pH függvényében
$c_{am} = 7{,}50 \times 10^{-4}$ M; $c_{HOCl} = 5{,}00 \times 10^{-4}$ M; $I = 1{,}00$ M ($NaClO_4$); $T = 25{,}0$ °C

Ezeket a vizsgálatokat a leucin, izoleucin és prolin esetében végeztük el. A pH-független másodrendű sebességi állandók a következők: k_{Leu} = (4.9 ± 0.6) × 10^7 M^{-1} s^{-1}; k_{Ile} = (3.2 ± 0.3) × 10^7 M^{-1} s^{-1}; k_{Pro} = (1.3 ± 0.2) × 10^8 M^{-1} s^{-1}.

A korábbi irodalmi eredményekben nem találtunk aktiválási paramétereket, ezért hőmérsékletfüggő kísérleteket végeztünk állandó reaktáns koncentráció mellett. A sebességi állandók hőmérsékletfüggését látjuk a 4. ábrán, amit az Eyring-Polányi egyenlettel (6) jól tudtunk illeszteni. Táblázatba foglaltam a kapott entalpia és entrópia értékeket (4. táblázat). Az entalpiaváltozás az átmeneti komplex N-Cl atomok közötti kötéserősségére utal. Látjuk, hogy nagy eltérés egyik esetben sem mutatkozik. Az aktiválási entrópia értékekben a prolin, valin, leucin és az izoleucin esetében tapasztaltuk a legkisebb értékeket, ami arra utal, hogy az elektronküldő csoportokat tartalmazó oldalláncok révén egy rendezettebb átmenti állapot jön létre. Ezt a hatást tisztábban tudjuk majd vizsgálni, amikor *N*-szubsztituált aminokkal vizsgáljuk a klóraminok képződéskinetikáját.

$$k = \frac{k_B T}{h} \exp\left(\frac{\Delta S^{\ddagger}}{R}\right) \exp\left(-\frac{\Delta H^{\ddagger}}{RT}\right) \qquad (6)$$



6. ábra: A sebességi állandók hőmérsékletfüggése
c_{HOCl} = 1,00 × 10^{-3} M; c_{am} = 1,10 × 10^{-2} M; c_{OH} = 5,00 × 10^{-2} M; T = 25,0 °C; I = 1,0 M ($NaClO_4$)

4. táblázat: A hőmérsékletfüggő kísérletekből kapott aktiválási paraméterek

Aminosav	**$\Delta S^{\ddagger}$ (J × mol^{-1} × K^{-1})**	**$\Delta H^{\ddagger}$ (kJ × mol^{-1})**
Glicin	-47.48 ± 1.2	54.3 ± 0.37
Glutamin	-42.83 ± 5.2	59.2 ± 1.7
Szerin	-53.83 ± 1.5	54.2 ± 4.7
Prolin	-82.42 ± 10	60.8 ± 3.2
Valin	-70.67 ± 1.1	48.3 ± 0.40
Leucin	-83.72 ± 3.7	44.0 ± 1.2
Izoleucin	-69.59 ± 0.83	48.6 ± 0.27
Arginin	-51.14 ± 1.6	54.5 ± 0.50
Lizin	-46.91 ± 3.5	52.6 ± 1.1
Glutaminsav	-50.32 ± 0.78	54.6 ± 0.25
Aszparaginsav	-51.05 ± 2.3	54.3 ± 0.74

A klóraminok nem stabil vegyületek, a képződésüket követően elbomlanak. A bomláskinetikát spektrofotometriás módszerrel tudjuk követni, mivel ez néhány perctől, néhány órán át tarthat az aminosavtól és a kísérleti körülményektől függően. A kutatási eredményeink kiterjednek a bomláskinetikára vonatkozóan is. Az *N*-klór-glicin és *N*-klór-alanin esetében a teljes reakció mechanizmust feltártuk. A többi aminosav eseténben még folynak a részletes vizsgálatok. A reakciók kinetikai vizsgálatán túl célunk a köztitermékek és végtermékek szerkezetét is azonosítani.

Az *N*-klór-glicin esetében a bomlástermék az *N*-formil-glicin, míg az *N*-klór-alanin esetében erősen lúgos közegben piruvátion keletkezik, ami a pH csökkentésével egyre kisebb mértékben van jelen a reakciórendszerben. Helyette az acetaldehid válik a meghatározó termékké.

Ezek a kutatások nemzetközi viszonylatban is újszerűek, az alkalmazott módszerek a reakciók részleteinek eddiginél sokkal részletesebb feltárását eredményezik. Mindez lehetővé teszi, hogy a környezeti kémiai jelentőséggel bíró folyamatokat valós kinetikai modellekre alapozva vegyék figyelembe gyakorlati eljárások és technológiák fejlesztése során.

Köszönetnyilvánítás

Az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült. A kutatás a GINOP-2.3.2-15-2016-00008 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósult meg. A kutatáshoz támogatást nyújtott továbbá a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (OTKA NK-105156).



4. Irodalomjegyzék

(1) Langheld, K. (1909) *Chem. Ber. 42*, 2360-2374.

(2) Armesto, X. L., Canle, M., Garcia, M. V., Losada, M., and Santaballa, J. A. (1994) *Int. J. Chem. Kinet. 26*, 1135-1141.

(3) Hand, V. C., Snyder, M. P., and Margerum, D. W. (1983) *J. Am. Chem. Soc. 105*, 4022-4025.

Szele Anna Szabina[1] Prof. dr. Nagy Beáta Erika[2]: Koraszülött gyermekek pszichomotoros teljesítménye és az anya által átélt bántalmazás közötti összefüggés vizsgálata

/Lektorálták: Dr. Fejes Zsolt és Dr. Riesz Mária/

1. Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar Gyermekgyógyászati Intézet Laki Kálmán Doktori Iskola
2. Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar Gyermekgyógyászati Intézet/

1. Szakirodalmi áttekintés

A *koraszülöttség* mind az eltérő fejlődésre, mind pedig a tanulási, illetve viselkedésproblémákat tekintve veszélyeztető tényező lehet (Gallai és Vetier, 2011). Hazánkban népbetegségként definiálható jelenség (UNICEF, 2013). *Magyarországon* 8% körül van a korán, vagyis a 37. gesztációs hét előtt érkező gyermekek aránya (Asszmann, 2012). A *Központi Statisztikai Hivatal* tájékoztatási adatbázisa alapján ez a számadat az elmúlt évek során sem csökkent, leginkább emelkedő tendenciát mutat.

Kutatásunk során az *Egészségügyi Világszervezet* (WHO) definícióját – mely szerint azon élveszülötteket tekinthetjük koraszülöttnek, akik gesztációs kora kevesebb min 37 hét, vagyis 259 nap – továbbá a koraszülöttséggel gyakran társuló és átfedő perinatális rizikót, az *alacsony születési súlyt* vettük figyelembe (Kalmár, 2011). Az alacsony születési súly függvényében a nemzetközi adatokhoz viszonyítva hazánk igencsak kedvezőtlen adatokkal rendelkezik: az *Európai Unió* tagországainak 2012-es gyakorisági eredményei alapján *Magyarország* a negatív rangsor harmadik helyén található (Balázs, Fogarasi-Grenczer, Rákóczi és Foley, 2015).

Kutatásunkban kis születési súlyúnak a 2500 grammnál alacsonyabb születési súlyú gyermekeket tekinthetjük, melyen belül további két kategóriát különíthetünk el:

– *kis születési súly* (<2500 gramm)

- igen kis születési súly (1000–1500 gramm),
- extrém kis születési súly (<1000 gramm).

1.1 Koraszülött gyermekek fejlődési jellemzői

A koraszülött gyermekek éretlen állapotú idegrendszerrel jönnek a világra (Kalmár és Boronkai, 2001). Nemcsak a fejlődésneurológiai problémák (pl. apnoe, bronchopulmonalis dysplasia (BPD), retinopathia (ROP) (Váradi és Görbe, 2009)), de a későbbi viselkedési, tanulási, figyelmi és koordinációs problémák szempontjából is kockázati tényezőt jelent a koraszülés (Heffner-Sarkar és Kulcsár, 2015).

Az alacsonyabb születési súly és gesztációs kor következtében a későbbi kognitív és nyelvi károsodások, valamint viselkedésproblémák száma szignifikánsan gyakoribb. Ezen gyermekek több pszichiátriai problémával (pl. szorongás, depresszió, ambivalens viselkedés) küzdenek meg, mint 9 hónapra született társaik (Aarnoudse-Moens és mtsai., 2009). Mind meta-analíziseket, mind a 2011-2016 közötti friss szakirodalmat áttekintve elmondható, hogy a koraszülött gyermekek a nyelvi (expresszív, receptív) és motoros (finommozgás, nagymozgás) készségek területein szignifikánsan alacsonyabb mutatókkal jellemezhetőek (pl. Benassi és mtsai., 2016; Ionio és mtsai, 2016; Månsson és mts., 2014; Sansavini és mtsai., 2011).

1.2 Bántalmazás, mint a koraszülés lehetséges oka

A koraszülés hátterében számos rizikófaktor állhat (Görbe, 2004). Hazánkban a bántalmazás és a koraszülés összefüggéseinek vizsgálata még egy teljesen új kutatási területnek tekinthető. A külföldi irodalom azonban fontos eredményeket közöl a témában. Kutatásunk során megvizsgáltuk a bántalmazás és a koraszülés összefüggését, valamint a bántalmazás fejlődési mutatókra gyakorolt hatását.

A gyermekkorban elszenvedett bántalmazást interperszonális traumaként definiálhatjuk (Kuritárné Szabó, 2015). A WHO meghatározása alapján négy fajtáját differenciálhatjuk: fizikai, szexuális, érzelmi bántalmazást és elhanyagolást (Butchart és mtsai, 2006). A gyermekkorban átélt bántalmazás és a koraszülés közötti kapcsolat máig tisztázatlan, azonban vannak figyelemreméltó kutatási eredmények a témában. A legtöbb kutatás gyermekkori szexuális bántalmazás esetén azonosított szignifikáns együttjárást a koraszüléssel (pl. Selk és mtsai, 2016; Wosu és mtsai, 2015).

Partnerbántalmazás alatt a nők elleni erőszak egyik fajtáját érthetjük. Öt formáját különíthetjük el: rendszerint a (volt) partner által elkövetett szóbeli, lelki, testi, szexuális és gazdasági-társadalmi erőszakot (NANE, 2015). A WHO a nők ellen elkövetett erőszak egészségügyi következményei között kiemeli a koraszülés és az alacsony születési súly megemelkedésének kockázatát (Wirth, 2016). *Hill és mtsai.* (2016) 19 tanulmányt elemző meta-analízise alapján a koraszülés és az alacsony születési súly pozitív korrelációt mutatott a partnerbántalmazással.

2. Módszer

A kutatás az *Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-16-21* kódszámú *Új Nemzeti Kiválóság Programjának* támogatásával valósult meg. Kivitelezését az *Egészségügyi Tudományos Tanács Tudományos* és *Kutatásetikai Bizottsága* engedélyezte (54037-5/2016/EKU). Munkánk egy nagyobb kutatás pilot tanulmányát alkotta, melynek most egy részlete kerül bemutatásra.

2.1 Hipotézisek

Kutatásunk fő célja annak megállapítása volt, hogy a korszülött gyermekek pszichomotoros teljesítményében tapasztalható e jelentős különbség a születési súly és az anya által átélt bántalmazás függvényében:

- *1. hipotézis:* Az extrém kis születési súlyú (<1000 g) gyermekek alacsonyabb fejlődésmutatókkal jellemezhetőek a nyelvi és motoros területeken, mint *igen kis* születési súlyú (1000– 1500 g) kortársaik (Constantinou és mtsai, 2005; Sansavini és mtsai, 2014).
- *2. hipotézis:* A gyermekkorukban, illetve a partnerkapcsolatban bántalmazást elszenvedett édesanyák gyermekei alacsonyabb gesztációs idővel, születési súllyal és fejlődési mutatókkal rendelkeznek (Martins és mtsai., 2000).

2.2 Minta

Vizsgáltai mintánkat 35, 23-30 hónap közötti, a *Debreceni Egyetem Klinikai Központjának Szülészeti és Nőgyógyászati Klinikáján* született extrém kis (<1000 g) és igen kis (1000-1500 g) születési súlyú koraszülött gyermek alkotta. A pszichomotoros fejlődésvizsgálatokra 2016-ban (szeptember – december) a *Debreceni Egyetem Gyermekgyógyászati Intézetében*, egy orvosi státuszvizsgálat keretében került sor. A két súlycsoportban közel azonos létszámban reprezentálódott a minta (extrém kis születési súly, n = 17; igen kis születési súly, n = 18). Az időpontokra történő behívás és egyeztetés postai valamint telefonos úton történt.

2.3 Eszközök

1. Brunet-Lézine fejlődési teszt

A pszichomotoros fejlődés felmérésére egyrészt a hazánkban 1980 óta egyik legnépszerűbb kisgyermek pszichodiagnosztikai eszközt alkalmaztuk, a *Brunet-Lézine fejlődési skálát* (Nagy, 2007). A teszt a pszichomotoros fejlődés négy részterületéről – mozgás/poszturális adaptáció (P), szenzomotorikus koordináció/manipuláció (K), beszéd (B), szociabilitás (SZ) – nyújt objektív képet, egészen 0-30 hónapos korig. Próbákból, és a szülők által megválaszolandó kérdésekből áll; pontozási rendszere segítségével egy globális fejlődési kvóciens (FQ) – ezen életkorban az IQ-t helyettesítő mutató (70 < átlagos) – továbbá az egyes alskálák hányadosai is (PQ, KQ, BQ, SZQ) kiszámíthatóak. Általuk megállapítható, hogy a fejlődés mely területén mutatkozik deficit, elmaradás (Farkas és Csiky, 1980).

2. Bayley Csecsemő és Kisgyermek Skálák, Harmadik kiadás

A gyermekek pszichomotoros teljesítményét a *Bayley-III* teszttel *(Bayley Csecsemő és Kisgyermek Skálák, Harmadik kiadás)* is lehetőségünk adódott megvizsgálni. A teszt az egyik legkorszerűbb és legpontosabb csecsemő és kisgyermek fejlődésdiagnosztikai eszköz hazánkban, melyet 2016-ban adaptáltak, jelenleg pedig a standardizálási folyamatok zajlanak. Fő célja a megkésett fejlődésű gyermekek kiszűrése, az intervenciók megtervezésének elősegítése és a viselkedési, figyelmi problémák beazonosítása. Általa 1-42 hónapos kor között teljes képet kaphatunk a gyermekkori fejlődés részterületeiről, így a kognitív, nyelvi (receptív és expresszív), motoros (finommozgás, nagymozgás), társas-érzelmi és adaptív viselkedés területeiről (Bayley, 2006).

3. Kérdőív bántalmazás felmérésére

Az édesanyák által gyermekkorban és partnerkapcsolatban átélt bántalmazás feltérképezésére, valamint a *Brunet-Lézine* és a *Bayley-III* tesztekkel nyert eredmények értelmezésének elősegítésére szükséges volt egy kérdőívcsomag kidolgozása, mely során a nemzetközi szakirodalomra támaszkodtunk. Ebben felmértük, hogy az édesanyát érte-e fizikai, szexuális, érzelmi bántalmazás, elhanyagolás 18 éves kora előtt (pl. *„Előfordult-e Önnel, hogy pl. megalázták, hibáztatták, fenyegették, ijesztgették, kicsúfolták, nevetségessé tették, elutasították, bűnbakká tették, mozgásszabadságát korlátozták?"*) valamint hogy terhessége alatt partnere részéről tapasztalt-e verbális, lelki, fizikai, szexuális és/vagy gazdasági-társadalmi erőszakot (pl. *„Előfordult-e a terhesség alatt, hogy partnere pl. ordibált, fenyegetőzött, gúnyolódott, nevetségessé tette, illetlen szavakat használt Önnel szemben?*). A bántalmazás formáinak előfordulását egy ötpontos skálán értékeltettük (ahol 1 = párszor életemben, 5 = naponta).

2.4 Vizsgálati körülmények

A vizsgálatok a *Debreceni Egyetem Gyermekgyógyászati Intézetében* kerültek felvételre. Egy-egy vizsgálat körülbelül 90-100 percet igényelt, mely idő során a szülő/gondviselő válaszolt az általunk használt kérdőívekben feltett kérdésekre. A pszichológiai vizsgálatokat orvosi státuszvizsgálat követte, ahol megtörtént többek között a fejkörfogat, testsúly és magasság mérése.

2.5 Feldolgozási módszerek

Adataink feldolgozása az *SPSS 2.0.0.0* statisztikai program segítségével történt. Az egymintás Kolmogorov-Szmirnov normalitásvizsgálat alapján változóink nem követtek normál eloszlást, ebből adóan nemparaméteres eljárásokat alkalmaztunk, úgy mint a *Spearman-féle rangkorrelációs eljárást* és *Mann-Whitney próbákat*.

3. Eredmények

3.1 Átlagok és szórások

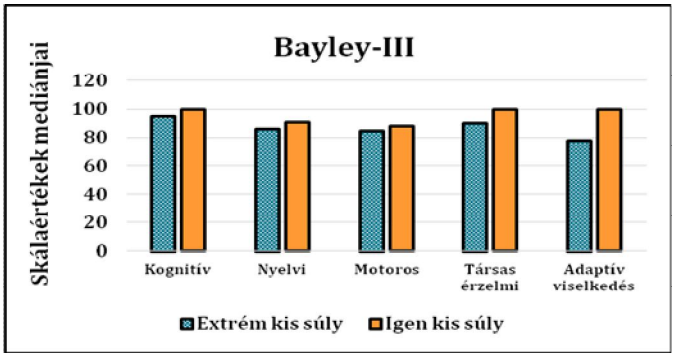
Vizsgálati mintánk születési súlya 470 és 1490 gramm között mozgott, valódi életkoruk átlagos értéke 26,3 hónap volt (M = 790,3 nap; SD = 46,85). Az igen kis születési súlyú (1000-1500 g) gyermekek átlagos születési súlya (M = 1348,3; SD = 129,17) szinte kétszerese volt az extrém kis születési súlyú gyermekekének (M = 715,3; SD = 175,14). Az átlagos betöltött terhességi hetek száma az előbbi csoportban 31 (M = 30,94; SD = 2,04), míg utóbbian 27 hét (M = 26,70; SD = 2,64) volt.

3.2 A születési súly és pszichomotoros teljesítmény kapcsolata

A *Brunet-Lézine* fejlődési teszt esetén rendelkeztünk magyar standarddal, így az egyes alskála eredményeket az átlagos norma értékhez (Q = 70) tudtuk viszonyítani. Az általunk vizsgált gyermekek 91,4 %-a átlagos (Q > 70), 8,6 %-uk azonban életkorához képest megkésett fejlődést mutatott (Q < 70). A fejlődésben való elmaradás leginkább a szenzomotorikus koordináció/finommozgás (11,6 %), és az expresszív-receptív beszéd (17,1%) területén jelentkezett.

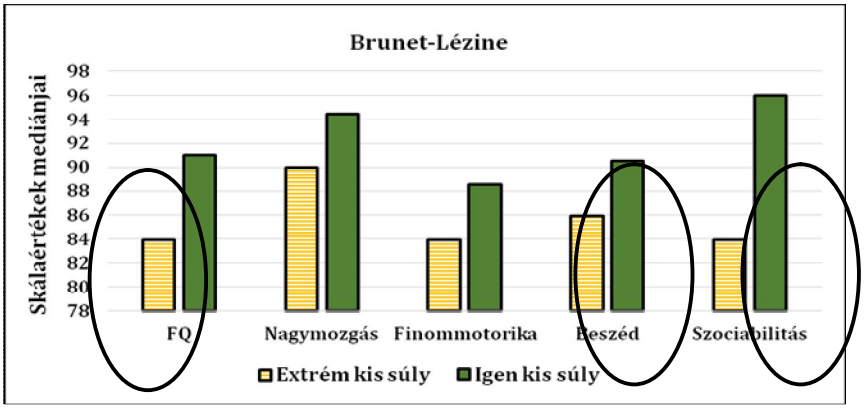
Feltételeztük, hogy az extrém kis születési súlyú (<1000 g) gyermekek alacsonyabb eredményeket érnek el a nyelvi és motoros skálákon, mint *igen kis* születési súlyú (1000–1500 g) kortársaik. A mediánokat elemezve elmondható, hogy az extrém kis születési súlyú gyermekek minden alskála esetében alacsonyabb teljesítményt mutatnak – egyaránt nyelvi és motoros skálákon, mindkét fejlődési teszt vonatkozásában (lásd 1, 2. ábra).

A Bayley-III esetén nem mutatkozott szignifikáns különbség az eredmények között, a *Brunet–Lézine* vonatkozásában azonban mind a fejlődési kvóciens (U = 216,5; p = 0,035), mind a beszéd (U = 220,5; p = 0,025), illetve a társas helyzetekhez való alkalmazkodást vizsgáló szociabilitás (U = 222; p = 0,022) kvóciens esetén is szignifikánsnak mutatkozott a két súlycsoport közötti differencia.



1. ábra

Az extrém kis és az igen kis születési súlyú gyermekek Bayley-III tesztben mutatkozó eredményei



2. ábra

Az extrém kis és az igen kis születési súlyú gyermekek Brunet-Lézine tesztben mutatkozó eredményei

3.3 A bántalmazás és a pszichomotoros teljesítmény kapcsolata

Az édesanyák körében a gyermekkorban elszenvedett bántalmazás három formája – szexuális (n = 2), fizikai (n = 8), érzelmi (n = 17) – míg a partnerbántalmazás egy formája sem fordult elő a mintában. Feltételeztük, hogy a bántalmazott anyák gyermekei mind születési súly, mind a gesztációs hét, mind pedig a pszichomotoros teljesítmény tekintetében alacsonyabb mutatókkal jellemezhetőek.

A születési súly, valamint a gesztációs hét és a bántalmazás között nem találtunk korrelációt, azonban a pszichomotoros fejlődés vonatkozásában jelentős összefüggések mutatkoztak. A két pszichomotoros fejlődési teszt egyes skálái, valamint a fizikai bántalmazást mérő változó között szignifikáns negatív korreláció tapasztalható (lásd 1. táblázat). Vagyis minél gyakoribb volt az édesanya életében a bántalmazás, annál alacsonyabbak voltak gyermeke fejlődési mutatói.

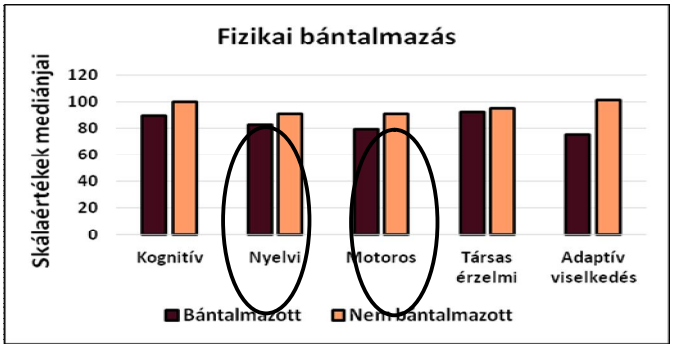
	Fizikai bántalmazás
Bayley-III – Nyelvi skála	-0,387*
Bayley-III – Expresszív nyelvi alskála	-0,434*
Bayley-III – Motoros skála	-0,370*
Bayley-III – Finommozgás alskála	-0,382*
Brunet-Lézine – FQ	-0,439*
Brunet-Lézine – SZQ	-0,369*
Brunet-Lézine – BQ	-0,376*

* $p < 0.05$

1. táblázat

A fizikai bántalmazás és a fejlődési tesztek skálái között mutatkozó szignifikáns korrelációk

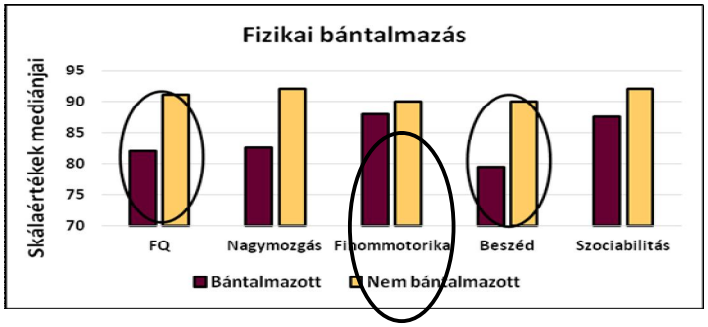
Összevetettük a gyermekkorukban bántalmazott és nem bántalmazott édesanyák gyermekeinek pszichomotoros teljesítményeit. A mediánokat tekintve, a fizikai bántalmazás vonatkozásában a bántalmazott anyák gyermekei a két teszt minden skálája esetén alacsonyabb eredményeket értek el (3. és 4. táblázat). Ez a különbség a *Bayley-III* nyelvi ($U = 152$; $p = 0,028$) és motoros ($U = 149,5$; $p = 0,036$) skáláinál, valamint az expresszív nyelvi ($U = 158$; $p = 0,013$) és finommozgás ($U = 151$; $p = 0,032$) szubtesztjeinél mutatkozott szignifikánsnak (lásd 3. ábra).



3. ábra

A fizikailag bántalmazott és nem bántalmazott anyák gyermekeinek fejlődési mutatói a Bayley-III tesztben

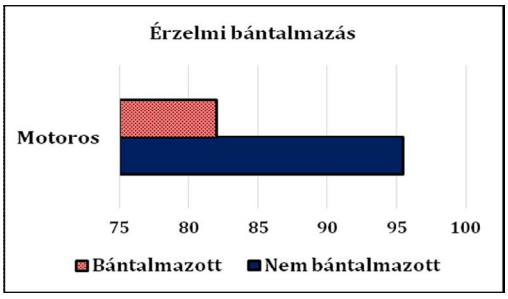
Ez a különbség a *Brunet–Lézine* esetén az FQ (U = 159; p = 0,012), a szenzomotorikus koordináció (U = 149,5; p = 0,036) és beszéd (U = 150,5; p = 0,032) területein mutatkozott (lásd 4. ábra).



4. ábra

A fizikailag bántalmazott és nem bántalmazott anyák gyermekeinek fejlődési mutatói a Brunet-Lézine tesztben

Az érzelmi bántalmazás kapcsán egyedül a Bayley-III finommozgást és nagymozgást egyaránt felmérő motoros skáláján találtunk szignifikáns (U = 191; p = 0,049) differenciát a bántalmazott és nem bántalmazott édesanyák gyermekei között. Teljesítményük lényegesen alacsonyabb volt a nem bántalmazott anyák gyermekeihez képest (lásd 5. ábra).



5. ábra

Az érzelmi bántalmazás és a motoros teljesítmény összefüggése a Bayley-III tesztben

4. Megbeszélés, következtetések

A szakirodalomban általánosan elfogadott, hogy fokozott biológiai sérülékenységükből eredően az alacsonyabb születési súlyú gyermekek alacsonyabb mutatókkal jellemezhetőek a neuromotoros fejlődés vonatkozásában (Constantinou és mtsai, 2005). Továbbá, hogy leginkább nyelvi és motoros területeken jelentkezik elmaradás a koraszülött gyermekek teljesítményében (Sansavini és mtsai., 2014). A szakirodalommal összhangban kutatásunk eredményei is azt mutatják, hogy az extrém kis születési súlyú gyermekek alacsonyabb teljesítménnyel jellemezhetőek, mint igen kis születési súlyú kortársaik. A legjelentősebb differencia a Brunet–Lézine-teszt globális fejlődési hányadosa, nyelvi illetve szociabilitás alskáláinál mutatkozott.

Mintánkban az anyák több mint fele (54,2%-a) élt át gyermekkorában bántalmazást, partnerbántalmazás előfordulására utaló adatokat azonban nem kaptunk – ez utóbbi hátterében állhat, hogy a vizsgálati helyzetben az édesapák is jelen voltak, így elképzelhető hogy az érintettségről kevésbé nyilatkoztak az édesanyák. A gyermekkorukban bántalmazást átélő anyák általában alacsonyabb mentális egészségi mutatókkal rendelkeznek, sok esetben inkonzisztens szülői bánásmódot tanúsítanak, s bizonytalan kötődési kapcsolatot alakíthatnak ki gyermekeikkel (Atkinson és mtsai., 2000; Martins és mtsai., 2000). Hipotézisünkkel összhangban a mintában gyermekkori fizikai bántalmazást átélt anyák gyermekei alacsonyabb pszichomotoros fejlődésmutatókkal rendelkeztek – leginkább nyelvi és motoros skálákon – mint a nem bántalmazott anyák gyermekei. Az érzelmi bántalmazás esetében csökkent mozgásos teljesítményt azonosítottunk. Feltételezhetőnek tartjuk, hogy a bántalmazott anyák esetleges kiszámíthatatlanabb viselkedéséből adódóan gyermekeik akadályoztatottabb pályát követnek.

Vizsgálatunk korlátai között említendő a mintaelemszám alacsony volta, a kontrollcsoport hiánya, illetve a vizsgálati körülmények kontrollálásának problémája (édesapák jelenléte a vizsgálat során). A jövőben ezen tényezőket kiküszöbölve szeretnénk folytatni kutatásunkat, hiszen a koraszülött gyermekek, mint veszélyeztett populáció szűrése, a szekunder prevenció megvalósítása kiemelt jelentőségű. Ezáltal nemcsak azonosíthatóvá válnak a fejlődési folyamatban jelenlevő lemaradások, de a megfelelő intervenciók megvalósítása is elkezdhető.

Felhasznált irodalom:

- Aarnoudse-Moens, C. S., Weisglas-Kuperus, N., van Goudoever, J. B., Oosterlaan, J. (2009): Meta-analysis of neurobehavioral outcomes in very preterm and/or very low birth weight children. Pediatrics, 124, (2). 717-730.
- Asszmann A. (2012): A nő-, anya-, csecsemő- és gyermek-egészségvédelem. In: Ádány R. (szerk.): Megelőző orvostan és népegészségtan. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest. 520-538.
- Atkinson, L., Paglia, A., Coolbear, J., Niccols, A., Parker, K. C. H., Guger, S. (2000): Attachment security: a meta-analysis of maternal mental health correlates. Clinical Psychology Review, 20, (8). 1019–1040.
- Balázs P., Fogarasi-Grenczer A., Rákóczi I., Foley, K. L. (2015): A koraszülés epidemiológiája Északkelet-Magyarországon. Gyermekgyógyászat, 66, (2). 114-120.
- Bayley, N. (2006): Bayley Scales of Infant and Toddler Development – Third Edition. The Psychological Corporation, San Antonio, TX.

- Benassi, E., Savini, S., Iverson, J. M., Guarini, A., Caselli, M. C., Alessandroni, R., Faldella, G., Sansavini, A. (2016): Early communicative behaviors and their relationship to motor skills in extremely preterm infants. Research in Developmental Disabilities, 48. 132-144.
- Butchart, A., Harvey, A. P., Mian, M., Furniss, T. (2006): Preventing child maltreatment: a guide to taking action and generating evidence. [e-könyv] World Health Organization and International Society for Prevention Child Abuse and Neglect, Geneva.
- Constantinou, J. C., Adamson-Macedo, E. N., Mirmiran, M., Ariagno, R. L., Fleisher, B. E. (2005): Neurobehavioral assessment predicts differential outcome between VLBW and ELBW preterm infants. Journal of Perinatology, 12. 788-793.
- Farkas M., Csiky E., (1980): A Brunet-Lézine féle vizsgálati módszer alkalmazása a gyermekkori pszichomotoros fejlődés zavarainak korai felismerésében. Művelődési Minisztérium, Budapest.
- Gallai M. (2013): Az egészséges gyermek fejlődése. In: Maródi L. (szerk.): Gyermekgyógyászat. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest. 39-55.
- Görbe É. (2004): Koraszülött a családban. White Golden Book Kft., Budapest.
- Heffner-Sarkar, S., Kulcsár J. (2015): PICi füzet nagy segítség. Koraszülöttekért Közhasznú Egyesület, Budapest.
- Hill, A., Pallitto, C., McCleary-Sills, J., Garcia-Moreno, C. (2016): A systematic review and meta-analysis of intimate partner violence during pregnancy and selected birth outcomes. International Journal of Gynecology and Obstetric, 133, (3). 269-276.
- Ionio, C., Riboni, E., Confalonieri, E., Dallatomasina, C., Mascheroni, E., Bonanomi, A., Natali Sora, M. G., Falautano, M., Poloniato, A., Barera, G., Comi, G. (2016): Paths of cognitive and language development in healthy preterm infants. Infant Behavior and Development, 44. 199-207.
- Kalmár M. (2011): Az agy fejlődését veszélyeztető tényezők és a veszélyek elhárításának lehetőségei. In: Danis I., Farkas M., Herczog M., Szilvási L. (szerk.): A génektől a társadalomig: a koragyermekkori fejlődés színterei. Nemzeti Család– és Szociálpolitikai Intézet, Budapest. 206-229.
- Kalmár M., Boronkai J. (2001): Az otthoni környezet minőségének szerepe koraszülött gyerekek hosszú távú értelmi fejlődésében. Magyar Pszichológiai Szemle, 56, (3). 387-410.
- Kuritárné Szabó I. (2015): A gyermekkori családon belüli traumatizáció és következményei. In: Kuritárné Szabó I., Tisljár-Szabó E. (szerk.): Úgy szerettem volna, ha nem bántottak volna. A családon belüli gyermekkori traumatizáció: elmélet és terápia. Oriold és Társai Kiadó, Budapest. 13-52.
- Månsson, J., Stjernqvist, K. (2014): Children born extremely preterm show significant lower cognitive, language and motor function levels compared with children born at term, as measured by the Bayley-III at 2.5 years. Acta Pediatrica, 103, (5). 504-511.
- Martins, C., Gaffan, E. A. (2000): Effects of early maternal depression on patterns of infant-mother attachment: a meta-analytic investigation. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 41. 737–746.

- NANE Egyesület (2015): MIÉRT marad? Családon belüli és párkapcsolati erőszak. Hogyan segíthetünk? Kézikönyv segítő foglalkozású szakemberek számára. [e-könyv] NANE Egyesület, Budapest.
- Sansavini, A., Guarini, A., Savini, S. (2011): Linguistic and cognitive delays in very preterm infants at 2 years: general or specific delays? Revista de Logopedia Foniatría y Audiología, 31, (3). 133–147.
- Sansavini, A., Pentimonti, J., Justice, L., Guarini, A., Savini, S., Alessandroni, R., Faldella, G. (2014): Language, motor and cognitive development of extremely preterm children: Modeling individual growth trajectories over the first three years of life. Journal of Communication Disorders, 49. 55-68.
- Selk, S. C., Rich-Edwards, J. W., Koenen, K., Kubzansky, L. D. (2016): An observational study of type, timing, and severity of maltreatment and preterm birth. Journal of Epidemiology & Community Health, 70. 589-595.
- UNICEF Magyar Bizottság (2013): Gyermekek jólléte a világ fejlett országaiban. Az UNICEF Innocenti Kutatóintézetének 2013. évi jelentése [online cikk].
- Váradi V., Görbe, É. (2009): Az egészséges és a beteg újszülött (neonatológia). In: Papp Z. (szerk.): A szülészet-nőgyógyászat tankönyve. Semmelweis Kiadó, Budapest. 377-408.
- Wirth J. (2016): A Magyar Női Érdekérvényesítő Szövetség közpolitikai ajánlásai a nők elleni erőszak területén. In: Juhász B. (szerk.): A Magyar Női Érdekérvényesítő Szövetség közpolitikai ajánlásai. Bölcsész Konzorcium, Budapest. 99-111.
- Wosu, A. C., Gelaye, B., Williams, M. A. (2015): Maternal history of childhood sexual abuse and preterm birth: an epidemiologic review. BMC Pregnancy and Childbirth, 174, (15).

[1]**Tamási Kinga;** [2]Zsoldos Gabriella: Természetes lágyítóval kezelt gumikeverékek degradációjának vizsgálata/

/Lektorálta: Dr. Zachár László/

[1,2]Miskolci Egyetem- Kerámia és Polimermérnöki Intézet/

Absztrakt

A gumit üzemeltetés közben különböző környezeti hatások (hő, fény, nedvesség, ózon, stb) érik, gyorsítva ezzel a polimer oxidációs folyamatait. Ezekre a hatásokra bekövetkező változásokat nevezzük **öregedésnek**. Itt most csak az UV sugárzás okozta öregítő hatásnak a mérésével foglalkozunk. A vizsgált gumikeverékek repceolajjal kezelt, eltérő korom összetételű minták voltak, amelyeket **0,5; 1; 1,5; 2** és **2,5** órás öregítési procedúrának vetettünk alá.

Bevezetés

Az öregedési folyamatot általában fizikai-mechanikai tulajdonságok (keménység; szakadási nyúlás és szilárdság stb.) változásával követik nyomon. Jelen esetben a vizsgálatok kiegészültek még különböző felület-optikai vizsgálatokkal is, az UV degradációs folyamat további elemzésére. A vizsgálatok nagy száma miatt itt csak a legáltalánosabban, leggyakrabban végzett elemzésekre tértünk ki részletesen: a.) S**hore A** keménység mérés illetve b.) **SEM-EDS** mikroszkópiás elemzésekre.

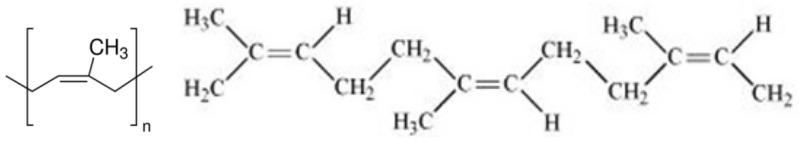
A fizikai vizsgálatokat a kaucsuk és a nyerskeverék feldolgozhatósági tulajdonságainak, valamint a gumi fizikai, mechanikai tulajdonságainak meghatározására használják. A vizsgálatokra vonatkozó érvényes magyar szabvány egy-két kivételtől eltekintve nincs, ezért minden esetben a vonatkozó nemzetközi (ISO) szabványokra hivatkoztunk [1].

A keverékek feldolgozhatósága szintén nagyon fontos tulajdonság, amely magába foglalja, hogy a keverékből, a megfelelő feldolgozási technológiák alkalmazásával jó minőségű termék készüljön.

1. A vizsgált anyagok és a próbatestek előkészítésének ismertetése

1.1. Alapanyag: a nyers kaucsuk (NR)

A legkiválóbb mechanikai tulajdonságokkal a természetes kaucsuk rendelkezik. A világon összesen gyártott kaucsukmennyiség mintegy felét a természetes kaucsuk egymagában adja, a másik felét az összes műkaucsuk együttvéve. A természetes kaucsuk alapvetően *cisz-poli-izoprénből* áll, melyben -,szabályosan, ugyanabban a helyzetben követik egymást az ismétlődő szakaszok, ennek köszönhetően nagy rendezettséget eredményeznek (1.ábra). A természetes kaucsuk mindig tartalmaz fehérjetermészetű anyagokat, amelyekben vannak poláros csoportok. Ezek között erős a kölcsönhatás, aminek következtében az átlagnál jobban kristályosodnak, különösen húzás (a makromolekulák orientálódása) hatására. Ezért a töltőanyagot nem tartalmazó guminak is nagy a szakítószilárdsága, de aktív töltőanyaggal ez még tovább javítható. A természetes kaucsukból készült gumi nagyon jó dinamikus tulajdonságokkal rendelkezik, hiszterézise kicsi, kopásállósága kitűnő.

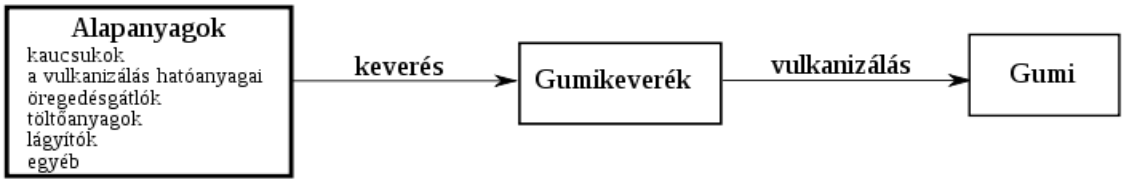


1. Ábra: Az 1,4-cisz-poliizoprén monomere és szerkezeti képlete [2]

A kaucsukok kiemelkedő tulajdonsága - jellemzően más elasztomerekhez hasonlóan- az, hogy már kis húzófeszültség hatására eredeti hosszuknak többszörösére nyúlnak, a feszültség megszüntetése után pedig visszanyerik eredeti alakjukat. Ez a rugalmas, elasztikus tulajdonság jelenti e speciális szerkezeti anyagok fő előnyét.

1.2. A gumikeverékekhez felhasznált adalékanyagok ismertetése

A gumitermékek gyakran összetett termékek, melyek gumin kívül egyéb adalékanyagokat is tartalmaznak. Ezzel összefüggésben **gumigyártás**nak nevezzük általában azoknak a késztermékeknek az előállítási folyamatát, amelyek számottevő mennyiségben tartalmaznak gumit (esetleg más anyagok mellett).



2. Ábra: A gumikeverés folyamata [2]

Ebben az esetben is pontosan így zajlott a keverékek készítése, ahol különböző adalékanyagok kerültek felhasználásra adott mennyiségben és adott bekeverési idő mellett:

a.) bemérés+keverés;
b.) hengerlés;
c.) préselés (kivulkanizálás).

1. Táblázat: A felhasznált anyagok és bekeverési sorrendjük

Gumikeverékek előállításának folyamata						
Felhasznált anyagok	Bemért mennyiségek/minta			Keverékek előállítási folyamatának ideje		
Adalékanyag neve	Kaucsuk /gumi	1. minta	2. minta	Keverő átlagos előfűtési idő (min.)	Adalék adagolás sorrendje (min.)	Blendek átlagos keverési ideje (min.)
Kaucsuk	168,00	168,00	168,00	10'	0'	60'
Sztearinsav		3,80	3,80		10'	
Korom		76,00	152,00		20'és 50'	
ZnO		7,60	7,60		20'	
ALTAX®		0,91	0,91		20'	
Kén		3,80	3,80		35'	
Repceolaj		60,00	60,00		60'	

(Forrás: a Szerző saját szerkesztése)

1.2.1. Vulkanizáló szerek- Kén (S)

A vulkanizáló szerek a térhálót kialakító anyagok, melyeknek köszönhetően a plasztikus kaucsukból, elasztikus gumit kapunk. Leggyakoribb térhálósítószerek:

- kén és kéndonor vegyületek,
- fémoxidok,

- szerves vegyületek,
- peroxidok.

Az alábbiak közül a kén használata a legelterjedtebb, hiszen a kénnel történő vulkanizálás jó minőségű gumit ad, gazdaságos a kén viszonylag kedvező ára miatt.

1.2.2. Gyorsítók –ALTAX®

Ezek az anyagok a térhálósodási folyamat idejét csökkentik. Használatukkal, nem csak a folyamat sebessége, hanem a keletkező kötésszögek sűrűsége, és a gumi műszaki tulajdonságai is megváltoztathatók. A gyorsítókat a folyamatra gyakorolt hatásuk és a kémiai összetételük alapján csoportosíthatjuk:

A.) A vulkanizálás folyamata szerint:
- ultraerős,
- erős,
- közepes,
- gyenge,
- késleltetett hatású lehet.

B.) Kémiai összetétel szerint:
- xantánok,
- szulfénamidok,
- guanidinek,
- aminok és aminszármazékok lehetnek.

Mivel a gyorsítók erőssége eltérő, ezért az optimális tulajdonságok elérésének érdekében többet használnak belőlük, úgynevezett gyorsító rendszert. Ennek hatására összegződik a gyorsító hatás, aktiválják egymást a gyorsítók és megnövekszik a térháló sűrűség. Jelen esetben erre nem volt szükség.

1.2.3. Aktivátorok –Cink- oxid (ZnO) és sztearinsav

Az aktivátorok segítségével azonos kén mennyiség több keresztkötést kapunk. Az aktivátorok közé tartoznak a:

- fémdioxidok (ZnO; Mg; PbO),
- zsírsavak és
- glikolok.

1.2.4. Töltőanyagok- korom

A töltőanyagok a befoglaló közegben külön szilárd fázist alkotnak. Ide tartoznak a színezékek is. Rendeltetésük többféle lehet, miszerint:

- a keverék technológiai jellemzőinek javítása,
- a kész gumikeverék műszaki jellemzőinek modifikálása,
- „árszabályzók", hiszen az olcsó töltőanyagok csökkentik a gumi árát.

Osztályozásuk a töltőanyagokat felépítő kémiai jellegükből adódik, amelyek az alábbi csoportok lehetnek:

- korom *(leggyakoribb)*,

- szervetlen töltőanyagok
  (pl.: $CaCO_3$, dolomit,$MgCO_3$, ZnO,MnO, PbO, SiO_3),
- színezékek,
- szerves töltőanyagok.

1.2.5. Lágyítók- repceolaj

A lágyítók használatával, kedvezően módosíthatjuk a nyerskeverék technológiai és műszaki tulajdonságait is, illetve a keverék árát is csökkenthetjük. Funkcióik és felhasználásuk szerint az alábbi csoportokra bonthatók: *általános funkciójú* lágyítókra és *speciális funkciójú* lágyítókra. Az általános rendeltetésű lágyítók használatának célja a nyerskeverék viszkozitásának mérséklése, illetve a keverék árának csökkentése, a speciálisaké pedig nagy igénybevételnek kitett keverékek alkalmazásánál jelentős.

A legfontosabb növényi alapú lágyítók a fakátrányok és a fenyőkátrányok, ezek a fa száraz lepárlásával nyerhetőek ki. A gumiiparban főként fenyőkátrányt alkalmaznak, melyet ismételt desztillációval tesznek használatra megfelelővé. Összetételét tekintve tartalmaz: Szénhidrogéneket, fenolokat, valamit zsír- és gyantasavakat. Általános rendeltetésű kaucsukokban duzzasztó hatása van, lágyítóként viselkedik. Zsírsav tartalmának és az egyéb poláros anyagoknak köszönhetően remek diszpergáló hatással rendelkezik. Késlelteti a vulkanizálást a benne levő savak miatt. Mivel erős szaga van. ezért főkét műszaki gumitermékek előállításához használják. Viszonylag drága, ezért igyekeznek olcsóbb hazai alternatívákkal helyettesíteni, mint az említett **repceolaj** [4].



3.Ábra: Repceolaj, vagy másnéven: *Canola-olaj*

(Forrás:www.google.co.hu)

2. A keverékek és próbatestek előkészítése

2.1. Bemérés és bekeverés

A keverékkészítés első és meghatározó lépése a **bemérés**, melyet a koromgyártótól kapott megadott receptúra alapján végeztünk, analitikai mérleggel. Mivel munkánk célja különböző mennyiségben kevert korom és repceolaj adalékok és UV fény okozta degradáció hatásának vizsgálata volt, ezért azok nyomonkövetéséhez különböző méretű próbatestekre volt szükség.

Mindkét minta alapja 168 g nyers kaucsuk volt, a **Minta1.** és **Minta2.** –nél lágyítószerként repceolajat használtam, empirikus tapasztalatok alapján 60 g-ot, ebből 1 csepp repce olaj tömege átlagosan 0,02 g. A keverési eljárás az ASTM D3192 szabvány alapján történt. A vizsgálatokat szobahőmérsékletű (T=20° ± 1 °C) és relatív páratartalmú (50% ± 1%) környezetben végeztük, ugyanis a mikroklíma illetve az adalékok megváltoztatási paraméterei

befolyásolhatják a mérési eredményeket. A kaucsuk alapanyag aprítását nehezítette, hogy csak az erre a célra használatos előmelegített vágószerszámmal lehetett a tömböt darabolni.

A bekeverés előkészületei. Bekeverésig a vegyszereket és a korom adagokat exszikkátorban tároltuk, a felesleges nedvességfelvétel elkerülése végett. Maga a keverés folyamata egy Pomini típusú keverőgéppel történt, amelynek jellemzője, hogy a készülék akár keverés közben is hűthető, viszont nyomást nem tud kifejteni *(4. ábra)*, így a keverési hőmérsékletet végig sikerült az előírt maximum (125 °C) alatt tartani. A bekeverés megkezdése előtt egy korábban már használt keverékkel járattuk a keverőt, amely kvázi „megtisztította" a hengereket a következő minta készítéséhez. A keverő motorjának (2 tengelyének) fordulatszáma 77 1/min., hőmérséklete 35-40 °C között volt az előírásnak megfelelően. A bekeverési sorrendet mindkét minta *(Minta 1. és Minta 2.)* esetén ugyanúgy végeztük, ahogyan az 1. táblázatban volt látható.



5. Ábra: A pomini típusú keverőgép:

a.) üresen; **b.)** a keverékkel

(Forrás: a Szerző saját felvétele)

2.2. A hengerlési folyamat

A rendelkezésünkra álló anyagok megfelelő keveredéséhez az alappolimert és az adalékanyagokat homogén, képlékeny (plasztikus) állapotba kellett hozni. Ehhez egy ún. „követő" berendezésre volt szükség, amely a megömlesztett állapotban lévő polimerblendet keveri. Az ilyen típusú berendezések üzemvitelük szerint megkülönböztethetők, amelyek lehetnek:

- szakaszos és
- folyamatos üzemvitelűek.

Eseteünkben egy szakaszos-üzemvitelű hengerszékkel volt lehetőség dolgozni. Ezek az ömledékállapotú polimert keverő berendezések a korai gumiiparban alakultak ki, de ma is nélkülözhetetlenek pl. a gumiabroncs-gyártásban. Alapvető berendezés, amely két közeli (de nem érintkező) egymással szemben forgó fűtött hengerből áll, kissé eltérő (pl. +10 %) fordulatszámmal *(6. ábra)* mozog egymáshoz képest, amelyet másnéven *frikciónak* nevezünk. A palástok előállítási paraéterei az alábbiak voltak: 10 % frikcióval; 65 °C-on fűtött hengereken max. 10 min. volt egy palást előállítása 1 db keverékből, 50 % relatív páratartalom mellett.



6. Ábra: Hengerlés 10 % frikció mellett illetve a kész palást

(Forrás: a Szerző saját felvétele)

2.3. Préselés

A két hengerpalástból 2-2 különböző méretű és alakú lemezkéket préseltünk, tekintettel a roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálatokra. A minták préselésének ideje összesen 30 percet vett igénybe, a préselési hőmérséklet 145°C, illetve az alkalmazott nyomás 300 bar volt a receptúra előírásainak megfelelően (7. ábra):



7. Ábra: A présgép illetve a préselt próbatestek

(Forrás: a Szerző saját felvétele)

3. Az adalékanyagok és UV fény hatása a gumikeverékek tulajdonságaira

Bármely anyag összetételének változása kihat annak mechanikai, termikus, és optikai tulajdonságaira. Fontos, hogy a repceolaj ne csökkentse túl nagymértékben az anyag szakítószilárdságát és keménységét. A mechanikai tulajdonságok romlásával nő az anyag öregedési és degradációs hajlama, ezért fontos szempont, hogy a repceolajnak ne legyen ilyen kedvezőtlen hatása a keverékre. A mechanikai tulajdonságok közül a két legjelentősebbet, a szakítószilárdságot és a keménységet mértem meg, hiszen ennek a két tulajdonságnak a változásából következik az összes többi mechanikai tulajdonság. Vizsgálatainkat öregítés előtt és után is elvégeztük.

4. Az elvégzett vizsgálatok

A gumit üzemeltetés közben különböző környezeti hatások (hő, fény, nedvesség, ózon, stb) is érik. A környezeti hatásokra bekövetkező változásokat nevezzük öregedésnek. Itt most csak a hő és ózon okozta öregítő hatásának mérésével foglalkozunk. Hőöregítési vizsgálatok alatt a

tartósan magas hőmérséklet hatására bekövetkező tulajdonságváltozás meghatározását értjük. Ilyenkor a tulajdonságváltozást tulajdonképpen a levegő oxigénje és a hő együttes hatása okozza. A vizsgálat reprodukálhatóságának érdekében az öregítő-készülékben a hőmérséklet eloszlásnak egyenletesnek kell lennie. A tényleges és mért hőmérséklet között az eltérés 100°C-ig maximum 1°C, és 100°C felett maximum 2°C lehet.

A vizsgálatoknál gondot kellett fordítani arra is, hogy egy időben csak azonos anyagokat kezeljünk és a minták térfogata nem lehet több, mint az öregítő tér térfogatának 10%-a. Az öregedési folyamatot általában fizikai-mechanikai tulajdonságok (szakadási szilárdság, szakadási nyúlás, keménység stb.) változásával követhetjük nyomon. A próbatestek kivágás után ½; 1; 1,5; 2 és 2,5 órára kerültek behelyezésre. Az UV szekrény teljesítménye: 9,5 mW/cm^2 másodpercenként. Érdekes tény, hogy 1 óra az UV szekrényben 572,5 napsugárzási napnak felel meg.

4.1. A préselt próbatestek mechanikai tulajdonságainak vizsgálata- Shore A keménység

A polimerek mechanikai tulajdonságainak tárgyalásához célszerű áttekinteni azokat a szerkezetre vonatkozó ismereteket, amelyek a mechanikai viselkedésük szempontjából döntő fontosságúak. Ebben a tekintetben a makromolekuláris szerkezet (konfiguráció, konstitúció, konformáció), valamint a hőmérséklet és a terhelés időtartama azok a tényezők, amelyek meghatározzák, hogy a polimerben mechanikai terhelés hatására a rá jellemző alakváltozási mechanizmusok közül melyek feltételei adottak, ily módon a különböző rugalmas, viszkoelasztikus és képlékeny alakváltozási módok közül mi fog megvalósulni.

A **Shore** keménységmérés elsősorban polimerek, elasztomerek és gumi keménységének mérésére használatos. Összesen 12 féle durométer skála létezik a behatolótest és a használt terhelés mértékétől függően, de leggyakrabban a *Shore A* és *Shore D* skáláka legelterjedtebbek. A *Shore A* a lágyabb, míg a *Shore D* a keményebb műanyagok mérésére szolgál. A durométer skálák minden esetben 0-100 közöttiek. Ha a behatolótest nem nyomódik bele az anyagba, az 100-as értéket jelent az adott skálán, míg ha eléri a 2,5 mm mélységet, az 0 értéknek felel meg.

2.táblázat: A Shore A és Shore D keménységmérők szabványos adatai [4]

Shore skála	Behatolótest	Terhelés	Szabvány
Shore A	Csonkakúp, nyílásszög 35°	822 gf (8.06 N)	DIN 53505, ASTM D 2240, ISO 868
Shore D	Kúp, nyílásszög 30°	4 536 gf (44.48 N)	DIN 53505, ASTM D 2240, ISO 868

A keménység nem csak a polimerek esetében fontos anyagi jellemző, igen nagy szerepe van a különböző szerkezeti anyagok esetében az alkalmazástechnikai kérdések eldöntésében. Általánosan megfogalmazva a keménység nem más, mint a szilárd anyagok egy behatoló testtel szemben tanúsított ellenállása.

A keménység az anyagok egyik megkülönböztető jellemzője, számítása az alábbi összefüggés alapján történik:

Keménység = vizsgáló erő *(F)* / a mintában keletkezett lenyomat *(A)*

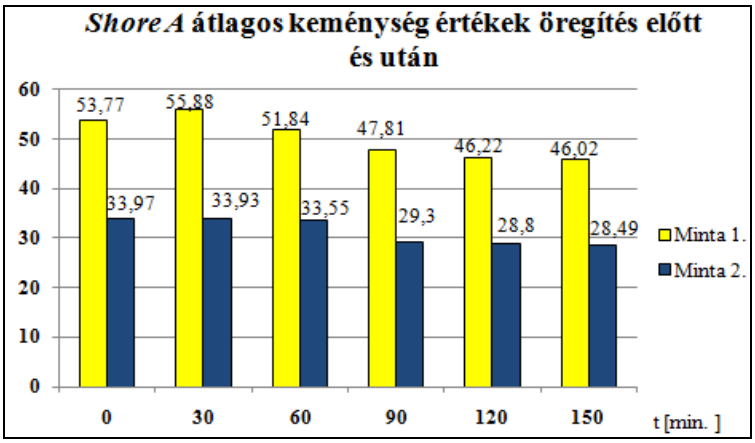
Ahol mértékegység: [N/m^2]. A Shore keménységnél rúgóval terhelt szúrószerszám rugalmas benyomódásának mélységéből határozzuk meg ilyen esetben a keménység értékét. A Shore keménység több betűjelzéssel ellátott változata is ismert, leggyakrabban az A és D változatát használják. A Shore-keménység mérés mindegyik változata a benyomódás mélységének mérésén alapul. A benyomódás mélységével fordítottan arányos a keménység mértéke. A mérés során a

keménység értéke egy mérőóra, vagy modernebb készülék esetén kijelzőről közvetlenül leolvasható. A keménységmérő berendezést célszerű állványba befogva használni, azért, hogy a rugó megbízhatóan középpontosan terhelje a vizsgálandó próbatestet. [5]

Minden darabon 50 párhuzamost végeztünk, és minden ötödik mért keménység értéket ábrázoltunk oszlopdiagramban az öregítés előtt és után is (8. ábra). A gumi keménysége töltőanyaggal és lágyítóval széles határok között változtatható, ami jól látszik az átlagos keménységértékeket tartalmazó táblázatból is, hiszen a *Minta 1*-nek a legmagasabb a keménység értéke, amelyben közel duplamennyiségű korom található, mint a *Minta 2*-ben.

Általánosságban elmondható, hogy erősítő töltőanyagokból lényegesen kevesebb szükséges egységnyi keménységnövekedéshez, mint félaktív vagy inaktív töltőanyagból. A korom jobban emeli a keménységet, mint a fehér töltőanyagok. Tehát durva közelítéssel elmondható, hogy a kisebb részecske átmérőjű, nagyobb fajlagos felületű töltőanyagok hatásosabbak, mint a nagyobb részecske átmérőjű, kisebb fajlagos felületű töltőanyagok. A töltőanyagok keménységre gyakorolt hatása függ az alkalmazott kaucsuk típusától is. A nagyobb sűrűségű kaucsukokhoz kevesebb töltőanyag szükséges egységnyi keménység növekedéshez, mint a kisebb sűrűségű kaucsukhoz.

Az olajok, lágyítók, belső csúsztatók csökkentik a gumi keménységét, esetünkben a repceolaj hatása elhanyagolható volt, mivel csak egy adott mennyiségben kevertünk a mintáimhoz. A gyorsítók mennyiségének változtatása szintén nincs jelentős hatással a vulkanizátum keménységére. A mérési eredmények nagyszerűen alátámasztják a fentebb említett összefüggéseket, amelyek a *8. ábrán* tekinthetők meg:



8. Ábra: *Shore A* átlagkeménység értékek öregítés előtt és után

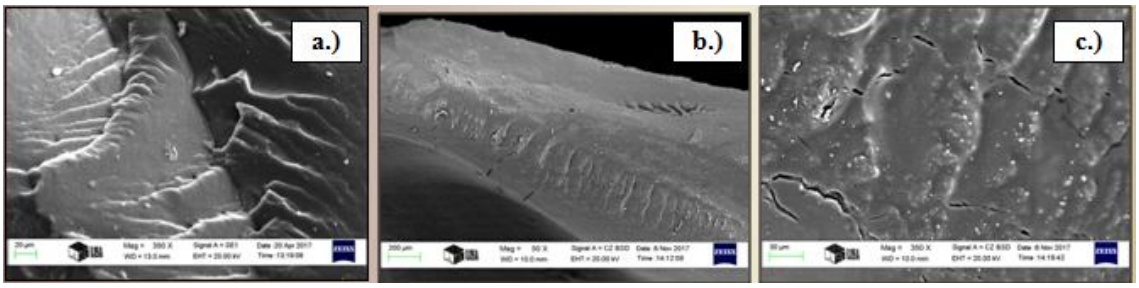
(Forrás: a Szerző saját szerkesztése)

A 0. perc jelenti az öregítés előtti állapotot, ahol jól látható a két keverék közötti eltérés, ez az dupla mennyiségben bekevert koromnak köszönhető. Ahogyan az x- tengelyt követve megtekintjük, minden félóránál a keménységértékek csökkenése tapasztalható (30 percnél: 33,9 és 55,6; 60-nál: 33,6 és 51,8 stb.) ugyanakkor az is jól kirajzolódik a diagramon, hogy a 2. óra után egyfajta egyensúly állt be, itt az anyagok felülete már nem károsodik tovább az UV fény hatására, tehát a maradó alakváltozásnak is van egy határa, ahol az anyag már többet nem reagál. Ezen megfigyelések alátámasztására szolgálnak a SEM-EDS mikroszkópos felvételek, amelyeket a következő fejezetekben ismetetünk.

4.2. A SEM-EDS mikroszkópos optikai vizsgálatok

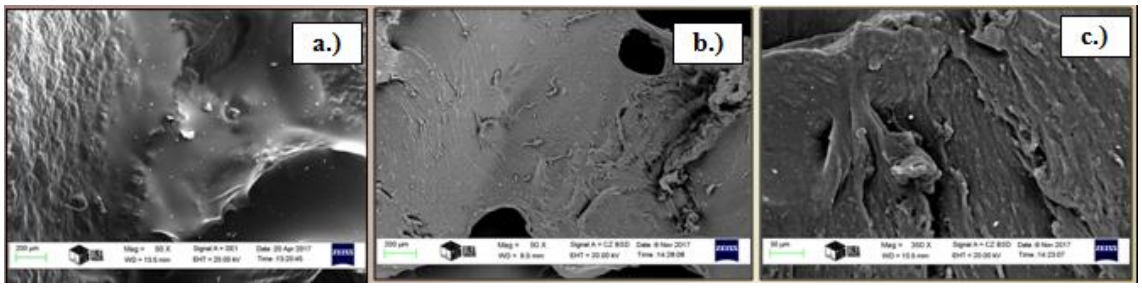
Az anyagok szerkezetének megismeréséhez a fénymikroszkópnál sokkal nagyobb felbontóképességre van szükség. A nagyobb felbontást csak nagyságrenddel rövidebb hullámhosszúságú, elektromágneses sugárzással lehet megvalósítani. A hagyományos SEM készülékben csak olyan mintákat vizsgálhatunk melyek felülete vezető, hiszen a szigetelő minták a mérés alatt feltöltődnek az elektronbombázás révén. Emiatt a szigetelő minták felszínére mérés előtt egy nagyon vékony arany vagy szén bevonatot hoznak létre. Amikor az elektronnyaláb eléri a mintát, a felszínhez közeli 1-2 nm mély régióból kilépnek az ún. Auger-elektronok. Az elektronok energiájának detektálásán keresztül végrehajtható az elemanalízis, valamint a felületet pásztázva az elemösszetétel képi megjelenítése is lehetővé válik. Ezt nevezzük pásztázó Auger-mikro analízisnek.

A pontos eredményhez a háttérként jelentkező másodlagos elektronok mérése is szükséges. A minta mélyebben elhelyezkedő részeiből jutnak ki az úgynevezett visszaszórt *(back-scattered)* elektronok, amelyek a besugárzó elektronnyalábból a minta atomjainak rugalmatlanul ütközve, majd visszaszóródva képződnek. Ezek észlelésére az elektronnyaláb tengelye körül koncentrikusan helyezik el a detektort. A visszaszóródó elektronok intenzitása rendszámfüggést mutat, ezért lehetőség van a minta kémiai összetételének vizsgálatára is.



9.Ábra: A Minta 1. SEM felvételei:

a.) öregítés előtt 350 x-es nagyításban **b.)** öregítés után 50x-es nagyításban **c.)** öregítés után 350x-es nagyításban



10.Ábra: A Minta 2. SEM felvételei:

a.) öregítés előtt 350 x-es nagyításban **b.)** öregítés után 50x-es nagyításban **c.)** öregítés után 350x-es nagyításban

A minták előkészítésénél fontos szempont volt a töretek körülbelül vízszintes felülete, az előkészítés legfontosabb lépése a szkennelés előtt, a vezető aranyréteg felvitele. A vizsgálatok lefutása T=20°C-on és 50% relatív páratartalom mellett zajlott.

A SEM vizsgálatoknál arra számítottunk, hogy ha a homogén az adalékanyagok eloszlása az alappolimerben –kaucsuk- akkor nem látni semmi említésre méltót a felületi szennyeződéseken kívül. A feltételezésünk azonban csak részben igazolódott be, ugyanis jól kivehető néhány góc, göböcske jelenléte mind a két minta esetében (öregítés előtt és után is), amely az EDS szonda szerint nagyobb mennyiségű ként tartalmaz, repceolajra utaló nyomokat nem. Az öregítésre utaló nyomokat, mint például a repedések, sávok jelenléte, nagyszerűen látszanak a *9-10. ábra b.* és *c.* felvételein.

Ezáltal bizonyítást nyert az az elmélet, miszerint az UV fény okozta degradációs állapotromlás valóban bekövetkezik és maradó alakváltozást okoz a gumi felületén (is.)

5.Összefoglalás

Egy gumi keménysége töltőanyaggal és lágyítóval széles határok között változtatható, ugyanakkorr bármely alkotó összetételének változása kihat a termék mechanikai, termikus, és optikai tulajdonságaira. Vizsgálataink során két, különböző koromtartalmú, repceolajjal kezelt gumikeverék UV fény hatására bekövetkező mechanikai tulajdonságainak változását követtük szemmel, illetve vizsgáltuk SEM-EDS berendezésekkel. Az eredményeink alátámasztották, hogy az UV fény hatására megnőtt a gumik öregedési és degradációs hajlama, csökkentve ezáltal az élettartamát. Ugyanakkor a repceolaj hatása most elhanyagolható volt ebben az esetben, ami pozitív alapja lehet a jövőre nézve, mint természetes alapú lágyítószer.

6.Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni témavezetőmnek Dr. Zsoldos Gabriellának a támogatását és Kovács Árpád tanszéki mérnök Úrnak a SEM felvételek elkészítését. Nélkülük biztosan nem jött volna létre.

Irodalomjegyzék:

[1] Seregély I.Z.: Gumiipari vizsgálatok

[2] Miskolczi N.: Műanyagok kémiája és technológiája (2012):PE; Digitális tananyag a Pannon Egyetemen a TÁMOP 4.1.2/A/2-10/1-2010-0012 projekt keretében

[3] Gergó P.: Gumik kémiája és technológiája (2012): PE; Digitális tananyag a Pannon Egyetemen a TÁMOP-4.1.2/A/2-10/1-2010-0012 projekt keretében

[4] Tamási K.; Tóth A.: Repceolajjal kezelt, eltérő korom összetételű gumikeverékek mechanikai, termikus, optikai és kémiai tulajdonságainak vizsgálata (2017.)

„AZ EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA ÚNKP-IV/2. KÓDSZÁMÚ ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG PROGRAMJÁNAK TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT”

/Lektorálta: Dr. Melles Hagos Tewolde és Dr. Nagy László/

Bevezetés

Jelen írás a XV. PEME-Konferencia alkalmából készült. Célja, hogy röviden bemutassa a közösségi gazdálkodást, mint alternatívát a piaci logikára (és népszerűsítse, mint kutatási területet), illetve elhelyezze, kontextusba tegye azt az érintett területek - mint a közgazdaságtan, az ökológia, az antropológia, a szociológia - halmazán.

A közösségi gazdálkodás (commons) azon paradigmaváltási mozgalmak (transition initiatives) egy ága, melyeket az ökológia és társadalmi érzékenység hívott életre. Ezen mozgalmak sokfélék, földrajzilag elszórtan a világ különböző pontjain alakulnak és eltérő társadalmi, kulturális és gazdasági környezetből erednek. Ugyanakkor felismerhetőek közös elemek; ezen mozgalmak rendszerint radikálisan új (a jelenlegitől eltérő) világképpel, jövőképpel bírnak, melyhez képviselőik alapvető kulturális és intézménybeli változásokat társítanak. A szókészlet a "paradigmaváltás", a "civilizációs modell" átírása (például ilyenek az őshonos kultúrák értékein (újra)épülő mozgalmak), a "holisztikus kultúra" (a redukcionista világszemlélet dominanciájával szakító) fogalomhalmazokból merít. Közös vezérlőelvként jelenik meg a kapitalizmuskritika, az igény a biológiai és kulturális változtatásságra, az egyén cselekvőképességének és a közösségek önszerveződési képességének bővítése (Escobar, 2015). A rendszerszintű paradigmaváltás az egyén identitásbővülését is célozza; meghaladni a fogyasztó / megélhetési kényszerből alkalmazott / szavazó állampolgár szerepeket, kibővítve azt cselekvőképes felelősséggel és jogosultsággal - háttérbe szorítani, visszahelyezni a piaci logikát a társadalmi érdekek kiszolgálására (Bollier, 2015).

A paradigmaváltás szükségszerűségét párhuzamosan követeli meg az egyre súlyosbodó ökológiai pusztulás, az olcsó olaj kimerülése, az egyre inkább növekvő társadalmi egyenlőtlenségek, illetve a rendszer fenntartásához szükséges tevékenységek iránti alacsony szintű elkötelezettség (a felsorolt tényezőket az alapján választottam ki, hogy melyek kibontása szolgál leginkább a közösségi gazdálkodás témakörének bemutatásához).

Ökológiai katasztrófa

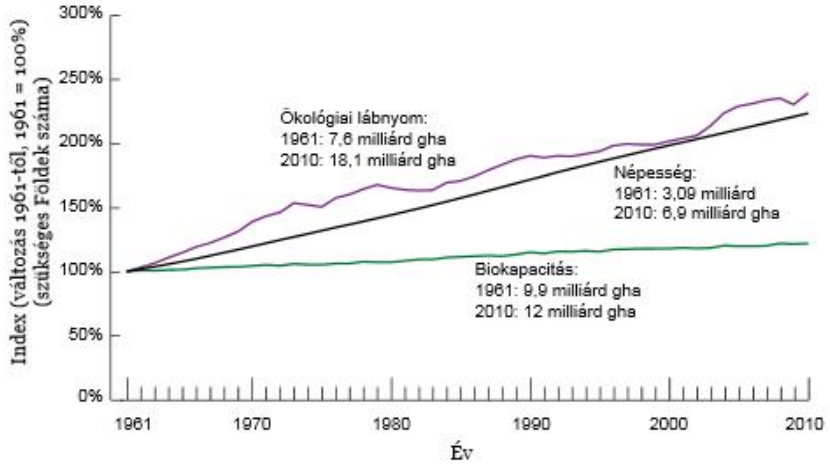
Az antropocén elsősorban az elmúlt körülbelül 60 év termelési és fogyasztási szokásainknak a következménye. Gazdasági tevékenységeink során figyelmen kívül hagyva a Föld kapacitását hatalmas terhet helyezünk az ökológiai rendszerekre (Zsolnai et al, 2016). A levegőbe kerülő üvegházhatású-gázok éghajlatváltozást okoznak, megemelve a tengerek vízszintjét, csökkentve a jégtakarók vastagságát, intenzívebb csapadékhullást eredményezve, ugyanakkor meghosszabbítva az aszályos időszakokat. A levegőszennyezés világszerte évi 2 millió ember idő előtti halálát okozza. A fenntarthatatlan földhasználat és az éghajlatváltozás okozta talajpusztulás megközelítőleg 2 milliárd főleg fejlődő országbeli ember életfeltételeit veszélyezteti. Az egy főre jutó édesvíz mennyisége csökken, és amennyiben a trend folytatódik, 2025-re 1,8 milliárd ember él majd abszolút vízhiánnyal küzdő régióban. A vízi ökoszisztémákat továbbra is kizsákmányoljuk, ami súlyosan veszélyezteti az élelemtermelés és biodiverzitás

[1] A közösségi gazdálkodás és a piaci logika különbségeinek rendszerezéséhez nagy mértékben támaszkodtam a Gazdaságetikai Központ munkatársaival való beszélgetésekre; ezért köszönettel tartozom Zsolnai Lászlónak, Boda Zsoltnak, Fekete Lászlónak, Ócsai Andrásnak és Kovács Gábornak.

fenntarthatóságát. Az ismert fajok nagy többségének elterjedtsége és egyedszáma folyamatosan csökken, több mint 16000 faj került a kihalás szélére; és noha a mérsékelt égövi erdők kiterjedése 1990 és 2005 között évi 30000 km2-rel nőtt, ugyanezen időszakban a trópusi erdőirtás évi 130000 km2-nyi esőerdő eltűnését eredményezte (Ócsai, 2012:2-4).

2017 novemberében 15 ezer tudós írta alá azt a figyelmeztetést, mely a 25 évvel ezelőtt, az akkor 'mindössze' 1500 szakértő nevével megjelenő a felhíváshoz. A dokumentum megállapítja, hogy az elmúlt negyedévszázad során tovább csökkentek rendelkezésre álló ivóvíz tartalékaink, továbbra is folytatjuk a nem fenntartható halászati tevékenységeket, tovább romlott az óceáni élővilág állapota, az erdőirtás mértéke nőtt, csökkent a biodiverzitás, erősödtek a klímaváltozás okozta hatások és mindeközben folyamatosan nő a szén-dioxid kibocsátásunk (62 százalékkal '92 óta), illetve a Föld népessége (35 százalékkal '92 óta). Ökológiai szempontból a legnagyobb terhet a fogyasztási és termelési szokásaink helyezi a környezetre. A helyzet annyira súlyos, hogy gazdasági tevékenységeink során (a hatodik) kihalási hullámot idézünk elő (Mortillaro, 2017).

A fentiekben bemutatott válságtünetek részben a növekedés korlátait nem ismerő üzleti logika következményei: "A fejlett országokban a fogyasztás és termelés mai léptéke és formája pénzügyileg finanszírozhatatlan és ökológiailag fenntarthatatlan. Egyszerűen túl nagy lábon élünk! Ezt világosan mutatják az úgynevezett ökológiai lábnyomra vonatkozó számítások is" (Zsolnai, 2010). 2010-ben az ökológiai lábnyom mértéke elérte (lila vonal) a Föld teljes biológiai kapacitásának (zöld vonal) másfélszeresét (GFN, 2014).



forrás: (GFN, 2014)

Olcsó fosszilisek

A nettó energia mutatója, az EROI (energy return on investment) azt az arányszámot fejezi ki, hogy adott energiaforrás mennyi energiát nyújt és annak kinyeréséhez mennyi energiára van szükség (például, az 50:1 mutató azt jelzi, hogy egy egységnyi energiaforrás felhasználásával 50 egységnyi energiához jutok). Az olcsó fosszilisek forrása annak függvénye, hogy mennyi ideig leszünk még képesek viszonylag kedvező energiahatékonysággal a felszínre juttatni az évmilliók alatt felhalmozott tartalékokat. A globális olajtermelés EROI csúcsa (50:1) az 1930-as, 1940-es évekre tehető; szintén ebben az időszakban volt a 'leginkább gazdaságos' a földgáztermelés (EROI 150:1). Azóta a nettó energiamutató folyamatosa süllyed. A szén nettó energiahányadosa várhatóan 2025 és 2045 között fog tetőzni. A csökkenő nettó energiamutató azt jelenti, hogy a

fosszilis-alapú tevékenységeink egyre kisebb hányada eredményez reál-gazdaság növekedést (Nafeez, 2017).

Az olcsó fosszilisek alapvetően kérdőjelezik meg az olaj alapú kapitalista társadalmaink működését. Hogyan képzelhető el, hogyan várható el a folyamatos növekedési kényszer kielégítése olcsó fosszilisek hiányában? Mit jelent, mit takar a gazdasági fejlődés, a technológiai haladás, a hatékonyság fogalma a drága, vagy fosszilisek nélküli világban? A szokásos válasz a technológiai haladás, ugyanakkor a mai megújulókra támaszkodó energiatermelésünk is bizonyos mértékben fosszilis igényű (előállításhoz például) (Vaden, 2010).

Növekvő társadalmi egyenlőtlenségek

2015-ben a világ leggazdagabb 1 százalékának vagyona meghaladta a teljes népesség 99 százalékának összvagyonát. A 62 leggazdagabb egyén vagyona egyenlő volt 3,6 milliárd embertársának összvagyonával. Miközben 2010 és 2015 között a felső egy százalék vagyona 45 százalékkal nőtt, az alsó 50 százalék összvagyona 38 százalékkal csökkent. Az elmúlt évszázad majdnem minden negyedévére igaz, hogy a legszegényebb 10 százalék napi jövedelme kevesebb, mint egy dollár centtel növekedett. 1990 és 2010 között sikerült globális szinten megfeleznünk a mélyszegénységben élők számát - ez vitán felül üdvözlendő eredmény; ugyanakkor amennyiben az egyenlőtlenség változatlan maradt volna az 1990-es szinten, akkor újabb 200 millió embertársunk menekült volna meg a mélyszegénységből (Oxfam, 2015).

Winnie Byanyima, az Oxfam igazgatója felhívja a figyelmet a "különböző játékszabályokra" - a tény, hogy a 201 vezető vállalatból 188 jelen van legalább egy adóparadicsomban jelzi, hogy mennyire aránytalanul oszlanak el a társadalom fenntartásához szükséges terhek (Oxfam, 2016).

Alacsony elkötelezettség

A Gallup közvélemény-kutató intézet 2013-ban megjelent, a munkahelyi megelégedettségre vonatkozó adatai alapján a legtöbb munkavállaló nem elkötelezett a munkájával kapcsolatban, vagy még tudatosan hátráltatja is a munkamenetet. A 2009-ben és 2010-ben 142 országban gyűjtött adatok alapján kétszer annyi szabotőr van, mint munkája iránt elkötelezett. Elkötelezett munkavállalónak azok minősülnek akik lelkesek a munkájukkal kapcsolatban, akik pozitívan járulnak a szervezet munkájához. Az elkötelezettek közül kerülnek ki a legnagyobb valószínűséggel az innovátorok, a cég bővüléséhez hozzájáruló alkalmazottak. A szabotőrök (actively disengaged) ezzel szemben oly mértékben elégedetlenek, hogy tudatosan és aktívan akadályozzál a szervezet munkáját (Gallup, 2013). Régiónként és országonként jelentős eltérések tapasztalhatóak, az alábbi táblázat néhány önkényesen kiválasztott állam munkaerejének elkötelezettségi adatait szerepelteti.

Ország	Elkötelezettek aránya (%)	Nem elkötelezettek aránya (%)	Szabotőrök aránya (%)	Munkaóra 2010-ben*	Szubjektív jól-lét (2012-2014)ϕ
USA	30	52	18	1774	7,12
Kanada	16	70	14	1703	7,43
Dánia	21	69	10	1422	7,53
Franciaország	9	65	26	1494	6,58
Kína	6	68	26	2200-2400***	5,14
Japán	7	69	24	1733	5,98
Brazília	27	62	12	1728**	6,98
Magyarország	11	56	33	1777	4,80

forrás: *OECD adatbázis, **Federal Reserve Bank of St. Louis, *** The Wall Street Journal (2013-as adat), ϕ World Happiness Report 2015

Az adatok azt mutatják, hogy a munkavállalók túlnyomó többsége nem elégedett a tevékenységgel, melyet munkának hív. Ugyanakkor a munkaóra adatok alapján a munkavállalók életük jelentős hányadát munkával töltik. Jelen írás kereteit meghaladja az összefüggések keresése, ismertetése a munkaóra, az elégedettség és a szubjektív jól-lét között, ugyanakkor az adatok szemléltetik, hogy a sok munkaóra nem elkötelezett, vagy szabotőr megközelítésben alacsonyabb szubjektív jól-léttel párosul (WHR, 2017). A fenti adatok közösségi gazdálkodás szempontjából azért relevánsak, mert azt mutatják, hogy még a "győztesek" (globális viszonyításban, akiknek van munkájuk) közül is sokan elégedetlenek. Túlnyomórészt olyan munkakörökben dolgoznak a munkavállalók, ahol nem érzik azt, hogy elkötelezettek lennének az általuk folytatott tevékenység iránt, sőt jelentős az aránya azoknak, akik frusztrációja tudatos szabotőr viselkedésben nyilvánul meg. Az elégedetlenség minden típusú munkakörre jellemző; több kontinensen az sem igaz, hogy a magasabb iskolai végzettséget igénylő pozíciók betöltői elégedettebbek lennének az általános iskolai végzettséget igénylő munkakörök betöltőinél (Gallup, 2013).

Közösségi gazdálkodás, mint alternatíva

A profitorientált vállalkozások körében is vannak olyan szervezetek, melyek tudatosan törekednek a teljes termelési folyamatukat a bioszféra kapacitásainak figyelembevételével folytatni. Ugyanakkor a tapasztalat azt mutatja, hogy még ezen vállalatok is gyakran nem fenntartható módon működnek. Mind a Ben & Jerry's, mind a Body Shop számára egyes termékeik előállításának alapanyagaként szolgál a brazíliai esőerdőkben honos egy mogyorófajta. A két vállalat a termelési folyamat kezdetén szorosan együttműködött a helyi csoportokkal annak érdekében, hogy a szükséges alapanyagot környezettudatosan és a kölcsönös haszonnal szerezze be. Ugyanakkor az előállított termékek sikeressége révén a kereslet az adott termékek iránt egyre nőtt; végül mindkét cég környezetpusztító tevékenységek finanszírozójává vált (Zsolnai, 2002; Pataki, 2002).

Láthatjuk, a fenntartható Föld érdekében a gazdasági tevékenységeket át kell alakítanunk; elengedhetetlen egy, a jelenlegitől eltérő gondolkodási és érték-keretrendszer alkalmazása, mely az ember és környezete közötti szimbiózist a gazdaság progresszív, társadalmi intézménnyé történő formálásával támogatja (Zsolnai et al, 2016). Ilyen keretrendszert - a piaci logikától eltérőt - nyújt a közösségi gazdálkodás.

A közösségi gazdálkodás célja, hogy a közösségben érintettek számára szubsztantív értéket hozzon létre, szem előtt tartva az érintettek jól-létét; tevékenysége ezáltal nem feltétlenül piaci alapú. Keretként szolgálhat olyan tevékenységeknek, melyek a piaci logika mentén nem valósulnának meg, vagy másképpen (nem az érintettek jól-létét szem előtt tartva). Példaként szolgál a 3D nyomtatók esete. A technológia már a '80-as évek óta ismert, azonban kezdetben nem került piaci forgalomba feltételezett alacsony kereslet miatt, majd a szabadalmi jogok egy körülbelül 50 fős profitmaximalizáló vállalathoz kerültek; a termék piaci ára 25 és 40 ezer dollár körül mozgott. A szabadalmi jog lejártát követően önszerveződő önkéntes hacker csoportok (2010-ben összesen körülbelül 5000 fő) előálltak a saját 3D nyomtatójukkal, melynek piaci ára körülbelül 875 dollár volt (Troncoso és Utratel, 2015). A 3D esete a digitális közösségi gazdálkodásra példa, ugyanakkor sok más területen is megjelenik a közösségi gazdálkodás logikája. Ilyenek például a az Új-Mexikó állambeli acequias rendszerei, melyek az érintett közösségek vízellátását teszik lehetővé fenntartható módon; Peruban, Dél-Afrikai Köztársaságban és Ausztráliában az őslakosok az élőhelyük és a felhalmozott között tudásuk megóvását a piacosítástól (például helyi növényfajok védelme GMO technológiáktól és

nemzetközi kereskedelemtől); a megosztó közösségi gazdálkodó egységek, mint az idő bankok, a vér és szervdonor szervezetek; a tudományos közösségek melyek nem piaci logika szerint állítanak elő tudást (Bollier, 2014); a világszerte működő közösségi agrártermelés formái (Zsolnai és Podmaniczky, 2010).

A közösségi gazdálkodással szemben a profitorientált vállalat célja a tulajdonosok profitjának maximalizálása, mely cél elérése gyakran konfliktusba kerül a vállalat tevékenységei által érintettek érdekeivel (például a fentekben említett ökológiai pusztulás). A két gazdálkodási egység céljából fakadóan megjelennek méretbeli különbségek - a közösségi gazdálkodás esetében beépített korlátként funkcionál a szubsztantív értékteremtésre törekvés, vagyis ismert az elégségesség fogalma. A profmaximalizáló vállalat esetében a növekedés erénye a vállalatnak, az érintettek - például az alkalmazottak, a beszállítók, stb. - legfeljebb költségként jelennek meg (egyes érintettek, például a jövő generációi még költségtételként sem szerepelnek). A sikeres működés a profitmaximalizálás esetében könnyen számszerűsíthető, illetve teljesítménye összehasonlítható azonos mutatók alapján más profitmaximalizáló gazdasági egységekkel. Ugyanakkor, a közösségi gazdálkodás esetében a jól-lét, mint a siker mércéje egy normatív fogalom, mely az érintettek körének és környezetüknek függvénye. A közösségi gazdálkodás lehetővé teszi, illetve a jól-lét növelés szempontjából ösztönzi a megosztást és a reciprocitást. A profitmaximalizáló elrendezésben a gazdálkodó egység érdeke, hogy minél szorosabban kontrol alatt tartsa a termeléshez/szolgáltatáshoz szükséges "erőforrásokat", ha kell mesterséges szűkösséget előidézve, és az így keletkezett szükségletek kielégítésével profitot maximalizálva. Ezzel szemben a közösségi kontextusban racionális viselkedés az opportunista önérdekkövetéstől való eltérés.

Az alábbi táblázat a közösségi gazdálkodás és a profitorientált vállalkozás logikabeli különbségeit mutatja be.

	Közösségi gazdálkodás	Profitorientált vállalkozás
A siker mércéje	az érintettek jól-léte	egyéni vagyongyarapodás
Célja	szubsztantív gazdálkodás	profitmaximalizálás
Tevékenységének köre	helyi közösségbe ágyazott	az érintett és potenciális piacok
Alapvető stratégiája	megosztás	elkerítés
Tevékenységek szervező elve	reciprocitás	piacosítás
Működési forma	részvételi alapú (nem megélhetési kényszer vezérelt)	hierarchikus, szerződésalapú
Racionalitás	elégségesség	hatékonyság
Értékhez való viszony	az érintettek számára széles körben hozzáférhető értékteremtés	a tulajdonosok részére minél nagyobb mértékű értékelkerítés

forrás: (GEK, 2017)

Erik Olin Wright (Wright, 2015) alapján az antikapitalizmusnak (mint a piaci logika alternatívájának) négy lehetséges stratégiája van: (1) a kapitalizmus megdöntése, (2) a kapitalizmus megszelídítése, (3) kilépés a kapitalizmusból és a kapitalizmus aláásása (4). A Wright-i felosztás alapján a közösségi gazdálkodás a (3)-as és (4)-es forgatókönyvet követi: a kilépés a kapitalizmusból Wright szerint: "az antikapitalizmus érdekes formája: csak igen keveset tud tenni a rendszer megváltoztatásáért, sok tekintetben azonban hasznos kísérletekkel és modellekkel szolgál, amik megváltozott feltételek mellett jól általánosíthatóak lennének" (Wrigth, 2015: 25). A (4)-es forgatókönyv, a kapitalizmus aláásása: "ma – úgy latom – rendkívül vonzó, de a kapitalizmus meghaladásának stratégiájaként túlzott hatókört tulajdonítunk neki. Vonzó, mert kifejezetten ellenséges környezetben is választható: teret ad arra, hogy tegyél valamit. Az aktivisták mindig elszántan, sőt elkeseredetten azt keresik, mit tehetnének, milyen

stratégia mellett érdemes elköteleződniük. Az óraimra járó egyetemisták is folyton ezt kérdezik tőlem: ≪En mit tehetek az ügy érdekében? En is tenni akarok valamit – mondj valamit, aminek értelme van!≫ Ilyen utakat a kapitalizmust aláásó stratégia épít, ezek pedig jobbá teszik az életet: a jobb élet mintapéldai és hasznosak is. De vajon az olyan remek kezdeményezések, mint a közkertek, a munkásszövetkezetek, a Wikipedia és hasonlok, valóban alá tudjak ásni a kapitalizmust es meghaladhatóvá teszik azt? Átfordítják annak alternatívájába? Nem, ez azért erős túlzásnak tűnik" (Wright, 2015: 25).

Fontos kérdés az, hogy képes-e a közösségi gazdálkodás önmagában a kapitalizmust aláásó tényezővé válni? Valószínűleg nem, mint ahogyan egyedül egyik paradigmaváltást szorgalmazó mozgalom sem. Ugyanakkor az alternatív mozgalmak egyik alapvető tulajdonsága, hogy tolerálják, sőt ösztönzik a biológiai és kulturális sokszínűséget, így azok hatása külön-külön már szignifikáns lehet.

Fontos és kapcsolódó témakörök, mint a feltétel nélküli alapjövedelem, illetve más, a közösségi gazdálkodó egységek kialakulását és fenntartását szolgáló témák érintése a jelen írás kereteit meghaladja, az további munka függvénye.

Hivatkozások:

- Bollier, David (Bollier, 2015): Commoning as a Transformative Social Paradigm
- Escobar, Arturo (Escobar, 2015): Degrowth, postdevelopment, and transitions: a preliminary conversation, Springer Japan 2015.
- Gazdaságetikai Központ (GEK, 2017): levelezés Zsolnai Lászlóval; illetve beszélgetés a Gazdaságetikai Központ Munkatársaival.
- Nicole Mortillaro (Mortillaro, 2017): More than 15,000 scientists from 184 countries issue 'warning to humanity', CBC News, 2017.
- Nafeez, Ahmed (Nafeez, 2017): Inside the new economic science of capitalism's slow-burn energy collapse, Insurge Intelligence, 2017.
- Ócsai András (Ócsai, 2012): Az ökológiai transzformáció szükségessége (PhD kutatási esszé).
- Oxfam (Oxfam, 2015): An economy for the 1%, 2015.
- Oxfam (Oxfam, 2016): 62 people own the same as half the world, reveals Oxfam Davos report, 2016.
- Pataki György (Pataki, 2002): In search for an ecologically sustainable corporation, PhD dolgozat, 2002.
- Troncoso, Stacco és Utratel, Ann Marie (Troncoso és Utratel, 2015): Commons Transition: Policy
- Proposals for an Open Knowledge, Commons Society, 2015.
- Tere Vaden (Vaden, 2010): Oil and the Regime of Capitalism: Questions to Philosophers of the Future, 2010.
- Development Solutions Network, 2017.
- Zsolnai László, Knut J. Ims, Antonio Tencati (Zsolnai et al., 2016): Business Ethics for the Anthropocene
- Zsolnai László (Zsolnai, 2010): Boldogság és gazdaság. Typotex Kiadó, 2010.
- Zsolnai László (Zsolnai, 2002): Green Business or Community Economy?, International Journal of Social Economics, 2002, vol.29, no. 8, pp. 652-662.

- Zsolnai László és Podmaniczky Lászó (Zsolnai és Podmaniczky, 2010): Community Supported Agriculture., megjelent "The Collaborative Enterprise: Creating Values for a Sustainable World", szerkesztők. Antonio Tencati és Laszlo Zsolnai, Peter Lang Academic Publishers, Oxford, 2010.
- Wright, Erik Olin (Wright, 2015): Miért fontos az osztály? Interjú Erik Olin Wrighttal, eredetileg: Jacobin, 2015. december 23. (fordította: Éber Márk Áron).
- Helliwell, J., Layard, R., & Sachs, J. (WHR, 2017): World Happiness Report, New York: Sustainable

Adatok:

- Brazil munkaórára vonatkozó adatok (Federal Reserve Bank of St. Louis): Letöltés időpontja: 2017. november 26. https://fred.stlouisfed.org/series/AVHWPEBRA065NRUG
- Global Footprint Network (GFN, 2014)
- Kína munkaórára vonatkozó adatok (The Wall Street Journal): Letöltés időpontja: 2017. november 26. https://blogs.wsj.com/chinarealtime/2014/12/03/chinese-workers-should-work-less-spend-more-report-says-2/
- OECD munkaórára vonatkozó adatok (OECD adatbázis): Average annual hours actually worked per worker. Letöltés időpontja: 2017. november 26. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ANHRS

Wunderli-Vallai Erika: Sir Thomas Malory: Le Morte D'Arthur mint médiaszöveg Az Arthur legendák narratológai vizsgálata a digitális médiában PhD kutatási projekt bemutatása /PPKE-BTK Irodalomtudományi Doktori Iskola/

/Lektorálta: Dr. Fehér Zsuzsanna/

A következő pár oldalon röviden bemutatom a doktori kutatásom részét képező projektemet. A munka jelenleg az irodalmi szöveg digitális médiumba történő adaptálásához és elemzéséhez szükséges módszertan kidolgozásánál tart, amely dramaturgok segítségével valósul meg. Jelen tanulmányomban (az előadáshű folyószövegben)ismertetem a téma feldolgozásához szükséges elméleti alapokat, illetve a projekt jelenlegi állapotát.

A kiindulási pont a Sir Thomas Malory által a késő középkorban írt *Le Morte D'Arthur* legendagyűjtemény, amelyet a digitális médiában szeretnék feldolgozni, és a modern közönség számára elérhetővé tenni. Az eredeti szöveget jellemzően csak a középkorral foglalkozó kutatók, illetve irodalmárok olvassák, azonban szabadon felfedezhető szerepjátékként széles célcsoport számára felfedezhetővé válna az Arthur legendák világa. Ennek a megvalósítására dolgoztam ki a kutatási tervemet, amely során arra keresem a választ, hogy *melyek a digitális történetmesélés lehetőségei és korlátai*. A téma vizsgálatához alapvető elméleteket a következő néhány oldalon mutatom be.

Janet Horowitz Murray a (részben) új, interaktív narratíva megteremtését lehetővé tévő médiával foglalkozik, és az általa vezetett kutatócsoport segítségével készítem el a játékadaptációt. Az amerikai Georgia Tech Egyetem PEN Lab (Prototyping Enarrative Lab) a keretrendszer megalkotásával lehetővé teszi, hogy minél komplexebb és részletgazdag narratívák bontakozhassanak ki.[1] Murray a történetmesélés legújabb platformjainak, és a reprezentáció egy újabb formájának tekinti az olyan médiumokat, mint az online játékok, a virtuális valóság és az úgynevezett „kísérleti televíziózás" (experimental television).[2] A digitális média azonban nemcsak a narratíva kibontakozására kínál újabb lehetőségeket, hanem azok megalkotására, és a velük való interakcióra is, bővítve ezzel a szerzők szabadságát és rendelkezésükre álló eszköztárat, valamint az olvasók számára lehetőséget ad a művészetbe való bekapcsolódásra, annak élményszerű felfedezésére, sőt, a transzmediális történetmesélés során annak aktív részeseivé is válhatnak, közösségi élménnyel gazdagítva a korábbi passzív befogadást.



1. számú kép, a Historia társasjáték

A Historia társasjáték (1.számú kép) a „gamification" azaz a játékosítás módszerét használja fel az oktatásban. Két amerikai tanár, Rick Brennan és Jason Darnell innovációjának segítségével a diákok részeseivé válhatnak a történelmi koroknak. Csoportokra bontva, saját civilizációjukat kell irányítaniuk, egymással szoros együttműködésben. Az egyes döntések előtt azonban alapos kutatómunkát kell végezniük az

[1] http://etv.gatech.edu
[2] MURRAY Janet Holowitz, Who's Afraid of the Holodeck? = Humanistic Design for an Emerging Medium {online}, 2017.

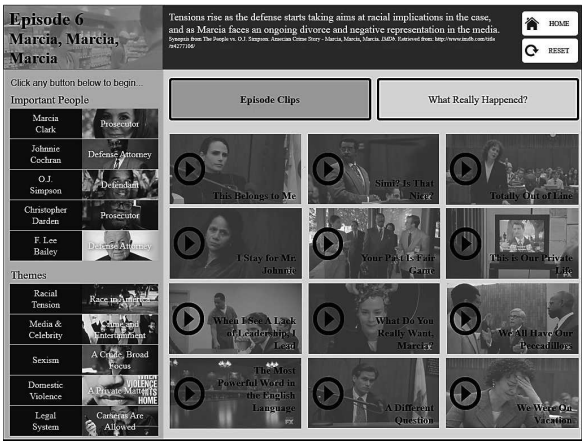
adott időszakról, hogy elegendő információval rendelkezzenek, és a számukra legkedvezőbb utat válasszák. A tanárok szerepe elsősorban az, hogy segítsék a diákokat a szükséges információ minél hatékonyabb felkutatásában.

Rick Brennan véleménye szerint az a bevett gyakorlat, hogy a tanár az egyetlen információforrás, rossz üzenetet közvetít a diákoknak, és hiába minden igyekezet a frontális oktatás felváltására projekt- és csoportmunkával, a Z generáció számára hamar unalmassá válhat a tanulás.[3] A fiatalok igényeihez való alkalmazkodás alapvető fontosságú az oktatásban, de az élet többi területén is változnak az igények. A közösségi média pozitív hatásai közé tartozik, hogy képes összehozni az embereket. Bevon, ösztönöz a részvételre, új élményeket kínál, és bárki, bárhonnan, könnyedén elérheti az új tartalmakat.

Tim Kring ötlete alapján megvalósuló Conspiracy for Good[4] egy transzmediális történet, amelyhez szabadon lehet csatlakozni. Az elképzelés egy olyan narratíva megalkotása volt, ami a könyv, a weboldal, a film után folytatódhat az utcán, és az érdeklődők, a rajongók hősökként szerepelhetnek benne. Mitöbb, a játékba befektetett idő és energia befolyásolja a cselekmény alakulását, és jótékony célt szolgálhat vele bárki a való életben, mivel a filantróp küldetést beleszőtték a narratívába. A projekt úttörőnek számít, úgynevezett „pilot project" az interaktív történetmesélések között. A helyszín egy fiktív világ helyett a valóság, London utcái, ahol XP pontok gyűjtése helyett a feladatok teljesítésével létező problémákat segíthetnek megoldani. Kring és az ötletét támogató szponzorok oktatási központok felállítását támogatják Zambiában, továbbá számukra könyveket biztosítanak. A résztvevők szaktudásuknak és szabadidejüknek megfelelően járulnak hozzá a projekt sikereihez.

A cél az, hogy a valóságot és a fikciót összemossák. Minden történetnek kellenek hősök, és itt bárki azzá válhat. A Conspiracy for Good csapatának az a célja, hogy weboldalukon összehozzanak egy közösséget, akikkel közösen alakítják a történet alakulását és a való élet által adott küldetéseket teljesítsék.

Az új média nyújtotta innovációkra egy másik szemléletes projekt Takara Portis munkája (2. számú kép), a Reconciling History weboldal, amely az Orenthal James Simpson perén alapuló *American Crime Story* című sorozathoz készült internetes adatbázis.[5]



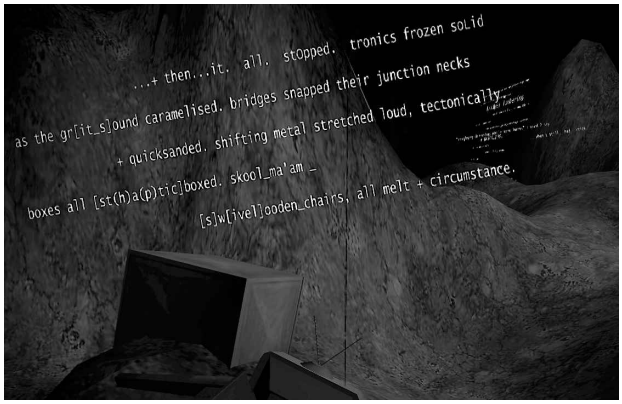
2. számú kép

[3] BRENNAN Rick, *Historia: Game-Based Learning for Middle School History* = Edutopia {online}, 2014.
[4] KRING Tim, *Conspiracy for Good* {online}, 2010.
[5] PORTIS, Takara, Reconciling History {online}

A projekt összegyűjti az eredeti történet szereplőit és a valós eseményeket, illetve párhuzamba állítja ezeket a televíziós feldolgozással, valamint további információt és részleteket kínál az ügyről és annak érintettjeiről.

A következőben arra láthatunk példát, hogy az interaktív történetmesélés számára új szoftverek is készülnek. Dr. Harmut Koenitz megalkotta az Advanced Story Builder-t (ASB) egy olyan programot, mely könnyen használható, grafikus felületet biztosít felhasználóinak, hasznos eszköz az írók számára, hogy a narratíva kibontakozását szemléltessék, de prezentációk megtartására és bonyolultabb projektek prototípusainak kidolgozásra is kiválóan alkalmas lehet. A használatához nincs szükségünk arra, hogy értsünk a kódoláshoz - mint számos másik játéktervezésre alkalmas szoftver esetében - ugyanakkor támogatja a hagyományos grafikát, az animációt, a hang és a videóformátumokat.

A 3. számú kép az elektromos irodalmat szemlélteti, Andy Campbell és Mez Breeze The Dead Tower című versének részletével.



3. számú kép

Az olvasó egy szabadon felfedezhető, borús hangulatú világba kerül, ahol interakciói révén fedezheti fel és olvashatja el a verset apró egységekként. Az alkotók kreativitásának tökéletes teret ad a virtuális platform, és történeteiket szabadon kiegészíthetik bármilyen audiovizuális eszközzel.

A digitális médiában rejlő lehetőségek néhány kiragadott esetének áttekintése után a játékokhoz fűződő elméletekkel folytatom tovább. Sajnos Magyarországon viszonylag kevesen foglalkoznak ezzel a kutatási területtel, így az én témaválasztásom, a számítógépes játékok irodalommal és kultúrával kapcsolatos vizsgálata szokatlannak tűnhet; és még furcsább lehet a magaskultúrát ebben a formában keresni.

A kutatásomat nagy mértékben inspirálta a cousera.org weboldalon elérhető kurzus, az *Online Games: Literature, New Media and Narrative*. A Vanderbilt Egyetem professzora, Jay Clayton által vezetett „szeminárium" Tolkien *A Gyűrűk Ura* narratíváját veti alá úgynevezett „cross-platform" elemzésnek, arra keresve a választ, hogy hogyan és milyen eszközökkel teszi lehetővé a történetmesélést az irodalom, a film és a videójáték. A tanfolyam során az eredeti három regényt, Peter Jackson rendezésében készült filmváltozatokat és a LOTRO-t (Lord of the Rings Online) interneten játszható MMORPG-t hasonlítják össze. A kiindulási pont, hogy a professzor a játékokat „komplex kulturális objektumoknak" tekinti, amelyek jelentős szerepet töltenek be a 21. századi emberek életében. Merítenek a magas és a populáris kultúrából is, ötvözik a romantika, a lovagregények hagyományát, előszeretettel kölcsönöznek a fantasy műfaj

történeteiből, és innovatív módon kombinálják például a televíziós sorozatok vagy rajzfilmek karaktereivel.

A számítógépes játékok új, és kreatív megjelenési formát adnak, ugyanakkor átdolgozzák és újraértelmezik a klasszikus irodalmi és művészeti hagyományokat, és jelentős szerepet töltenek be abban, hogy mindezek hogyan jelennek meg és élnek tovább a modern közönség képzeletében.



4. számú kép

A 4. számú kép a Megye vizuális ábrázolását mutatja a LOTRO-ban, a kép szinte minden részletében a filmes változatot másolja. Aligha meglepő, hogy a könyv adaptációi mind a rajongók, mind a tudományos körökben pozitív kritikákat kaptak, és méltónak tartják Tolkien eredeti művéhez. Az online játék esetében a szabadon felfedezhető világ megalkotása során a készítőknek esetenként a saját fantáziájukra kellett hagyatkozniuk bizonyos, korábban még nem ábrázolt területek megalkotásánál, a végeredményt látva azonban elismerésre méltóan oldották meg ezt a feladatot.

A média kutatása során megkerülhetetlen Bolter és Grusin *Remediatizáció* című műve, amely ezt a folyamatot korántsem újdonságként, hanem a modern, digitális média fundamentális vonásaként mutatja be. A fogalmat úgy definiálják, mint egyik médium megjelenítését egy másikban. Erre a gyakorlatra már a középkori kéziratokban is láthatunk számos példát, amikor az illusztrációk építészeti stílusokat ábrázolnak. A szerzőpáros négy különböző típusát határozza meg a remediatizációnak. Az első az eredeti minél pontosabb visszaadására törekszik. Gondolhatunk itt a klasszikus irodalmi művek hűségelvet követő feldolgozásaira, amelyeket megnézve azt gondolhatják a nézők, hogy pontosan, a szerző leírásait követve jelenítették meg a művet a mozivásznon. A második igyekszik az elődjét feljavítani. Ez történik a HD (high-definition) felbontásban bemutatott televíziós műsorok esetében. A harmadik típus az agresszív remediatizálás, amikor a korábbi médium elavultságát hangsúlyozzák, például régi fekete-fehér fényképek felhasználásával. Az utolsó pedig teljesen abszolválja az elődjét, és átdolgozva mutatja be a közönség számára.[6] Mind a LOTRO, mind az általam megvalósítani kívánt projekt ebbe a negyedik kategóriába esik. Bár kétségkívüli hátránya, hogy ez a típus jellemzően teljesen háttérbe szorítja és elfeledkezik az eredeti médiumról, ebben az esetben a könyvről, a játékadaptáció megvalósítása során, ha a forma ugyan háttérbe is szorul, a Malory által létrehozott tartalom minél részletgazdagabb bemutatása a kitűzött cél.

Ha a számítógépes játékokat mint a történetmesélés platformját akarom vizsgálni, valamint a narratíva kibontakozását, Marcello Arnaldo Picucci által megalkotott tipológia[7]

[6] BOLTER Jay David, GRUSIN Richard, 1999, 6-11.
[7] PICUCCI Marcello Arnaldo, *When Video Games Tell Stories: A Model of Video Game Narrative Architectures* = Carcateres {online}, 2014.

ismerete is lényeges a kutatáshoz. Elméletében flexibilisen határozza meg a narratívát, és az elmúlt években lezajlott ludológia-narratológia vitán felülemelkedve elismeri mindkét terület legfontosabb érveit: a játék működőképes az elbeszélés teljes hiánya mellett is, míg a komplexebb játékok esetében az aprólékosan kidolgozott történetszálak alapvetőek a játékmenet szempontjából. Kiindulási pontként számos kutató elfogadja a Todorov által megfogalmazott „ideális" narratíva definícióját[8], amely egy nyugodt, idilli világ bemutatásával kezdődik, melyet aztán megzavar egy külső erő. Ennek eredményeként kizökken az egyensúlyából, és a zavaró tényezővel szembeni erőfeszítés eredményeként állítható csak vissza az eredeti állapot. A megfogalmazás helytálló számos játék történetmesélése kapcsán. A narratíva jellemzően lineárisan bontakozik ki, azaz úgy beszélik el az eseményeket, amilyen sorrendben történnek. Ha a játéktervezőre mint narrátorra tekintünk, a játékosra pedig mint közönségre, akkor a narrációt a játéktervező és a játékos kollaboratív tevékenységének eredményeként határozhatjuk meg. Típustól függően a készítők a fő történetszál kisebb-nagyobb részét kihagyhatják, és az interaktivitás köré szervezhetik, a kibontakozó eseményeket így többé-kevésbé a karakterünk döntései és választott útja idézik elő, ezért néhány játék esetében több befejezése is létezik egy-egy történetnek.[9]

Piccuci négy narratív architektúrát különböztet meg, azonban mindegyik esetében közös a történet szoros kötődése a játék mesterséges intelligenciájához. Pontosabban megfogalmazva, a narratíva a játék szintetikus ágensein keresztül és a környezeti elemek segítségével bontakozik ki. Ezeket olyan algoritmusok irányítanak, melyek meghatározzák hogy a játékos számára milyen interakciók lehetségesek. Minden elem úgy van programozva, hogy egy előre rögzített lista szerint reagálhat azokra. A történethez kiegészítő információt közvetíthetnek szóbeli vagy írott szöveg formában (például dialógus vagy könyvbejegyzés), vagy olyan történésekben, amelyek a játékos a környezetével folytatott korábbi interakcióinak eredménye.

A négyes felosztást az 5. számú képen látható táblázat foglalja össze. Az architektúrák jelen lehetnek önmagukban, vagy néha kombinálva is előfordulnak.

Narratíva	fő történetszál irányítottsága	linearitás	melléktörténe-tek	szabadság foka	interaktivitás, véletlen
előre megírt	★★★★★	★★★★★	0	★	0
szabadon felfedezhető	★★★	★★★	★★	★★★	★★
„sandbox"	★	0	★	★★★	★★★
számítógép által generált	0	0	0	★★★★★	★★★★★

5. számú kép

Az első, az előre megírt narratíva, a leggyakrabban alkalmazott típus, nagy mértékben irányított történetmesélési környezetet biztosít. A hangsúly a fő cselekményszálra helyeződik, nagy fokú linearitás jellemzi, továbbá szigorú sorrend, ami alapján a cselekmény kibontakozik. Háttértörténet és felfedezhető melléktörténetek nincsenek, a véletlen eseményeknek nincs jelentősége. A lehetséges interakciók a harcra, a játékhoz kötődő cselekvésekre és az elpusztítható környezetre korlátozódnak. Ebbe a típusba tartozik például a Call of Duty.

[8] TODOROV Tsvetan, *The Poetics of Prose*, 1977, 111.
[9] PICUCCI, 2014.

A szabadon felfedezhető narratíva nagyobb szabadságot biztosít a játékosnak a történet szabad felfedezésében, több mellékszálat helyez el, jellemzően ezeket NPC (non-playable character) bevonásával valósítja meg. Az átívelő, fő sztorivonal ugyan itt is meghatározó marad, de sokkal több teret hagynak a környezet felfedezésére, nagyobb az interaktivitás lehetősége, és lehetőség van kisebb küldetések teljesítésére is. Az open-world típusú térképek nem osztják szigorúan pályákra a játékot, szabad átjárást biztosítva a különböző régiók között. Henry Jenkins ezt a struktúrát „beágyazott narratívának" nevezi.[10] Ide tartozik az Elder Scrolls, a Dragon Age és a LOTRO is.

A harmadik típus a „sandbox", aminek legismertebb példája az utóbbi időben páratlan népszerűségre szert tett Minecraft. Bár halványan jelen van az előre megírt történet, de ez inkább másodrendűnek számít. A hangsúly itt a játékvilággal és a benne található tárgyakkal, lényekkel való interakcióra tevődik át. Nagyobb szerepe van a random generált eseményeknek. Személyre szabottabb, szinte mindig non-lineáris cselekmények sorát látjuk.

Az utolsó kategóriát, amelybe jellemzően a szimulációs műfaj képviselői tartoznak, mint például a Sims, a fő cselekményszál teljes hiánya, a randomitás maximalizálása jellemzi. Céljuk, hogy egy virtuális világot biztosítsanak, amelyben néhány szabályt alkalmazva a való világra valamennyire hasonlító környezetet alkossanak meg. Ez a narratíva jellemzően olyan események kombinációjának eredménye, amelyek a játékos választásai és a meghozott döntései alapján generálódnak, előre meghatározott változók halmaza alapján, amelyek befolyásolják a szimulált rendszer fejlődését.

A saját adaptációm a második típusba sorolható, mivel a történet kibontakozásához és a kiegészítésnek szánt adalékinformációk bemutatásához ez a narratív architektúra a legmegfelelőbb; így az elemzés, és a történetmesélés korlátainak kutatása során is felhasználom Piccuci rendszerét. Malory legendáskötetének terjedelme nagyjából megegyezik a Gyűrűk Ura trilógiával; 21 könyvre tagolódik, amelyeket további fejezetekre osztottak. Arthur és a kerekasztal lovagjainak története átível a gyűjteményen, Camelot királysága jellemzően minden kaland gyújtópontjában áll. A lovagok kalandjai és történetei meglehetősen szerteágazóak és sokfélék, ezért az MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game) műfaj jó választás lehet. Különálló egységként lehet körülhatárolni Trisztán és Izolda, valamint a Szent Grál történetét. A fő játékba ezért ezeket nem emelném át a túlzott terjengősség és a végtelen hosszúságúra nyújtott narratíva elkerülése céljából, esetleg DLC (Downloadable Content) formájában készíteném el, az alapváltozat megalkotása után.

Az adaptáció metodológiájának kidolgozása jelenleg is folyamatban van, dramaturgok segítségével igyekszem a történetet a médium specifikusságának megfelelően átvenni. A cselekmény kidolgozásához a fentebb bemutatott Advanced Story Builder (ASB) szoftvert használom, a demóverzió elkészítéséhez pedig a Neverwinter Nights Diamond Edition-t, a Construct 2-t és a Unity-t. Az általam elkészített változatnál a hűségelvűség központi helyet foglal el, szemben sok meglévő feldolgozással. Az utóbbi években készült film és stratégiai játékok esetében érthető, hogy a produkció anyagi vonzata miatt lényeges szempont volt a populáris kultúra és a közönség igényeinek való minél nagyobb mértékű megfelelés. Azonban lévén ez egy tudományos projekt, nincs ilyen elvárás. Lényegesebb Malory korának, a lovagi tornáknak, fegyvereknek, harcoknak és a karaktereknek a minél pontosabb bemutatása. Az egyes történetek, így Arthur vérfertőző kapcsolata a féltestvérével, nem illenek a modern kori

[10] JENKINS Henry, *Game Design as Narrative Architecture* = Eds. Wardrip-Fruin Noah & Pat Harrigan. First Person: New Media as Story, Performance, and Game, 2004, 126.

„hős" képébe, azonban ez az adaptációm szempontjából nem jelent problémát. A legendáknak megvan a saját belső logikája, felépített értékrendszere és ideáljai, és a játékosok ezt a világot fedezhetik fel maguknak, ezt az irodalmi hagyományt és kulturális örökséget szeretném közelebb hozni és szórakoztatóan felfedezhetővé tenni számukra.

Irodalomjegyzék:

- BOLTER Jay David, GRUSIN Richard, *Remediation: Understanding New Media*, The MIT Press, 1999.
- BREEZE Mez, CAMPBELL Andy, *The Dead Tower* = Electronic Literature Directory, 2012. {online} http://directory.eliterature.org/individual-work/4829 (utoljára ellenőrizve: 2017.11.15)
- BRENNAN Rick, *Historia:Game-Based Learning for Middle School History* = Edutopia, 2014. {online} https://www.edutopia.org/blog/short-happy-history-of-historia-rick-brennan (utoljára ellenőrizve: 2017.11.15)
- CLAYTON Jay, *Online Games: Literature, New Media and Narrative,* Vanderbilt University, Coursera, 2017. {online} https://www.coursera.org/learn/interactive-media-gaming (utoljára ellenőrizve: 2017.11.15)
- JENKINS Henry Jenkins, *Game Design as Narrative Architecture* = Eds. Wardrip-Fruin Noah & Pat Harrigan. First Person: New Media as Story, Performance, and Game. Cambridge, Mass: MIT Press, 2004.
- KOENITZ Harmut, *ASAPS: Advanced Stories Authoring and Presentation System*, 2013. {online} http://advancedstories.net/?page_id=38 (utoljára ellenőrizve: 2017.11.15)
- KRING Tim, *Conspiracy for Good*, 2010. {online} http://www.conspiracyforgood.com/about.php (utoljára ellenőrizve: 2017.11.15)
- MURRAY Janet Horowitz, *Who's Afraid of the Holodeck?* = Humanistic Design for an Emerging Medium, 2017. {online} https://inventingthemedium.com/2017/08/24/whos-afraid-of-the-holodeck (utoljára ellenőrizve: 2017.11.15)
- PICUCCI Marcello Arnaldo, *When Video Games Tell Stories: A Model of Video Game Narrative Architectures* = Carcateres, 2014. {online} http://revistacaracteres.net/revista/vol3n2noviembre2014/model-video-game-narrative-architectures/ (utoljára ellenőrizve: 2017.11.15)
- PORTIS Takara, *Reconciling History*, {online} http://dmprojects.lmc.gatech.edu/~tportis3/ (utoljára ellenőrizve: 2017.11.15)
- TODOROV Tsvetan, *The Poetics of Prose*, Ithaca, Cornell University Press, 1977.