



**ACTA UNIVERSITATIS
DE CAROLO ESZTERHÁZY NOMINATAE**

TOM. XLVII.

SECTIO BIOLOGIAE

REDIGIT
ZSUZSA EMRI

EGER, 2022

Az „Acta Universitatis de Carolo Eszterházy Nominatae” a IV. sorozata és folytatása az „Acta Academiae Paedagogicae Agriensis” (I. sorozat 1955–1962), az „Acta Academiae Paedagogicae Agriensis. Nova series” (II. sorozat 1963–2008), illetve az „Acta Academiae Agriensis. Nova series” (III. sorozat 2009–2017) tudományos közleményeinek.

AZ ESZTERHÁZY KÁROLY KATOLIKUS EGYETEM TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI

XLVII. KÖTET

TANULMÁNYOK A BIOLÓGIAI Tudományok Köréből

SZERKESZTI
EMRI ZSUZSA

EGER, 2022

**ACTA UNIVERSITATIS
DE CAROLO ESZTERHÁZY NOMINATAE**

TOM. XLVII.

SECTIO BIOLOGIAE

REDIGIT
ZSUZSA EMRI

EGER, 2022

Szerkesztőbizottság elnöke:

Dr. habil. Emri Zsuzsa
tanszékvezető főiskolai tanár

Szerkesztőbizottság:

Prof. emeritus dr. Kikeli Pál István

*Marosvásárhely Orvosi
és Gyógyszerészeti Egyetem
Családorvosi Tanszék*

Dr. Antal Károly
főiskolai docens

Dr. Bóka Beáta
főiskolai docens

Dudás György

címzetes egyetemi docens

Kvaszingerné dr. Prantner Csilla

egyetemi adjunktus

Dr. Varga János

főiskolai docens

Dr. Vojtkó András

főiskolai tanár

ISSN 2677-0105

A kiadásért felelős
az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem rektora
Megjelent az EKKE Líceum Kiadó gondozásában

Kiadóvezető: Nagy Andor

Felelős szerkesztő: Domonkosi Ágnes

Nyomdai előkészítés: Csombó Bence

Megjelent: 2022-ben Példányszám: 50

Készült: az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem nyomdájában, Egerben

Felelős vezető: Kérészy László



TARTALOMJEGYZÉK

Egervári Júlia, Orbán Sándor

Ökológiai kérdések a képzőművészetben:

Az ökológiai szemlélet megjelenése és alakulása a 20. És a 21. Századi
művészeti gyakorlatok tükrében5

Barankai-Erős Katalin

A kora gyermekkori táplálás vizsgálata az intézményi
és a családi gyakorlat vonatkozásában 29

Varga János et al.

A répáshutai erdészeti fénycsapda 2014–2019 közötti
nagylepkefogásainak elemzése.....59

Kopasz Adrien Réka

Módszertani javaslatok a fényszennyezés problémakörének
erdei iskolai feldolgozására..... 77

Bozóki Barbara, Antal Károly, Emri Zsuzsa

A pedagógiai értékelés kiegészítése elektrofiziológiai jelek követésével91

Selyem Anna

Kitekintő: Preparátumok a taxidermián túl 111

Biológus Szakmai Nap (Workshop):

Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Biológiai Intézete és az MTA

Miskolci területi bizottsága Biológiai Szakosztály rendezvénye 119

Mezei Márk

Északkelet-Magyarországról származó illegális mohagyűjtemény
határozási eredményei 121

Veréb Zsófia

Általános táplálkozási szokásokat befolyásoló tényezők
és a táplálkozási szokások és a fizikai aktivitás kapcsolata..... 123

Molnár Ticiána

Kisagyi degeneráció a Border collie-ban 125

Ferge Dávid

A magyar szöcskegér (*Sicista trizona*) populációdinamikai vizsgálata..... 127

Gazi Petra

A Szarvaskői temető mohafldrója129

Tamási Gergő

Mohadiverzítás-vizsgálatok a gödöllői Erzsébet-parkban131

EGERVÁRI JÚLIA¹, ORBÁN SÁNDOR²

ÖKOLÓGIAI KÉRDÉSEK A KÉPZŐMŰVÉSZETBEN: AZ ÖKOLÓGIAI SZEMLÉLET MEGJELENÉSE ÉS ALAKULÁSA A 20. ÉS A 21. SZÁZADI MŰVÉSZETI GYAKORLATOK TÜKRÉBEN

¹*Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Neveléstudományi Doktori Iskola,
Eger, Klapka György út 12.*

²*Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Növénytani és Növényélettani Tanszék,
Eger, Leányka utca 6.*

Összefoglaló

Jelen tanulmány középpontjában az ökológia és a képzőművészet – különösen a vizuális, helyspecifikus, installatív és performatív projektek – kapcsolata áll. A képzőművészet és az ökológia kapcsolatát irodalmi forrásokra és aktuális képzőművészeti kezdeményezésekre alapozva vizsgáltuk meg. Először az ökológia kifejezés jelentését fejtjük ki, összefoglalva a jelenlegi globális ökológiai válság elemeit. Ezt követően a XX. század második felétől napjainkig számos művészeti gyakorlatot, művészt és művészeti projektet tekintünk át, melyek különböző módon foglalkoznak ezekkel a kérdésekkel, bemutatva azt a szemléletváltozást, amely a természethez, a környezethez, az ökológiához és az ökológiai válsághoz való viszonyulásban következett be, valamint az ember szerepét ebben a folyamatban.

Kulcsszavak: kortárs képzőművészet, ökológia, természetes környezet

JÚLIA EGERVÁRI¹, SÁNDOR ORBÁN²

ECOLOGICAL ISSUES IN THE FINE ARTS: THE EMERGENCE AND EVOLUTION OF THE ECOLOGICAL APPROACH IN THE 20TH AND 21ST CENTURY ART PRACTICES

*¹Eszterházy Károly Catholic University Doctoral School of Education,
Eger, Klapka György út 12.*

*²Eszterházy Károly Catholic University, Department of Botany and
Plant Physiology, Eger Leányka utca 6.*

Abstract

The relationship between ecology and fine art – especially the visual, site-specific, installative and performative projects – is standing in the focus of this study, based on literature sources and current fine art initiatives. Firstly the term ecology is introduced, summarizing the elements of the current global ecological crisis. Then several art practices, artists, and art projects – which address these issues in different ways – are reviewed to show changes in attitudes towards nature, environment, ecology and ecological crisis and the role of humans in it from the second half of the twentieth century to the contemporary art of our time.

Keywords: contemporary art, ecology, nature

Bevezetés

2009-ben egy 28 fős, tudósokból álló csoport kilenc olyan tényezőt, mutatót vizsgált, melyek határértékei a Föld ökológiai terhelhetőségét mutatják. Ezeket a tényezőket a földi bioszféra kémiai, biológiai, fizikai folyamatai határolják be. A bolygónk korlátainak (planetary boundaries) átlépése veszélybe sodorja az emberiség jövőjét a Földön. 2015-ben már nyilvánvalóvá vált, hogy a kilenc tényezőtől négy esetében – a klímaváltozás, a biodiverzitás nagyarányú csökkenése, az erdőségek visszaszorulása, vagyis az emberi földhasználat mértéke, a nitrogén- és foszforkibocsátás mértéke – túllépte a biztonságos határt, és várható, hogy a tengerek savasodása, illetve az ivóvízkészletek csökkenése is jelentős probléma lesz (net1).

Miközben ezekkel a változásokkal és kihívásokkal szembesülünk, felvetődik a kérdés, hogy vajon képesek vagyunk-e elég gyorsan és hatékonyan reagálni, megtaláljuk-e ennek a módját, fel tudjuk-e mérni a politikai és gazdasági fenntarthatatlan rendszerekben az egyén és a közösségek szerepét, hatáskörét és mindezek komplexitását, a biofiziológiai hatásokon túl a szociopszichológiai vonatkozásokat és a technológiai fejlesztések mellett a kulturális megújulás lehetőségének jelentőségét.

A művészetek és a vizuális kultúra mindig is egyfajta eszköz, médium volt az emberi kultúra és természet egymásra hatásának kifejezésére, az ősidőktől fogva a környezet- és tárgykultúra emlékei a nem emberi jelenségek és létezők, a természeti erők praktikus és spirituális rétegeit reprezentálták, személyes és kulturális jelentésekkel gazdagítva, tükrözve mindezekhez való viszonyukat. Érdekes párhuzam az európai kolonizáció időszaka Észak-Amerikában, amikor a hódítók a vadonban nem a szépséget fedezték fel, hanem a rendezendő, megzabolázandó tájat, míg később a 19. századi nyugati festők és költők újragondolva a természet szerepét, esztétikai és etikai jelentést találtak benne, és a társadalom felé annak megóvását, konzerválását hirdették (Hicks & King 2007).

A kulturális változás, mely a környezeti problémákra reagál, sok esetben kisebb közösségektől indul, és közös befektetést igényel. Ez akkor működik és növekszik, ha a közösség támogató, ez pedig akkor lehetséges, ha a problémakör szélesebb körben reprezentált, és megértésre talál. A tudósok és kutatók körének gyakran nehézséget jelent a nagyközönség elérése, „megnyerése”. A művészetek egyfajta szintetizáló szerepet tölthetnek be, a környezeti kérdéseket és tudományos eredményeket új szemszögből, más nyelvezetben, új kommunikációs csatornákon keresztül bemutatva és közelebb hozva az emberekhez (Curtis et al. 2012). Sajátos atmoszférát teremtve érzelmileg is megszólítják a nézőt, a résztvevőt, közvetítve az üzenetet, vagy akár együttgondolkodásra hívnak.

Hazai vonatkozásban számos publikáció jelzi Lányi A. munkásságát a témában, főleg ökoesztétikai, ökoetikai problémák hátterét kutatva (Lányi 2017).

A huszadik század második felében a természet és a környezet egy új felfogása jelent meg a képzőművészetek területén. Az environmentalista megközelítések, az újszerű anyaghasználat, a tér és a környezettudatos, kontextusteremtő

alkalmazása, a kültéri – és már nem csak köztéri – alkotások kitágították a kifejezés lehetőségeit, és multidiszciplináris irányokat is kerestek. Mára az antropocén kor kihívásaira reflektálva számos olyan projekt jött létre, melyek különböző tudományterületekkel együttműködve, ökológiai kérdéseket vizsgálva és figyelembe véve, közösségi, performatív jelleget öltöttek, és direkt vagy akár indirekt módon környezeti nevelő szerepet töltenek be.

Az ökológia fogalma

Kevés olyan tudomány létezik, melyet ennyire nehéz lenne meghatározni, mint az ökológia fiatal tudományát. Ráadásul az angolszász *ecology* szélesebb területeket érint, mint a magyar ökológia kifejezés, mely inkább a szünbiológiához köthető. Ezen felül, mióta az emberiség ráébredt a környezeti problémák súlyosságára, a témakör a figyelem középpontjába került, a köznyelvi használatban és a médiában is zavarossá vált a még egyébként is bizonytalan szakkifejezés használata (Horváth & Rácz 2011).

Az ökológia fogalmát elsőként Ernst Haeckel német zoológus határozta meg (akinek egyébként lenyűgözőek a mikroszkopikus világról és tengeri élőlényekről készült rajzai és festményei), bár ő maga is többféleképpen definiálta. Az ő meghatározása szerint leginkább az egyed/élőlény szerves és szervetlen környezetével való viszonyát, ezek komplex összefüggéseit vizsgáló tudomány, mely Darwin elméleteire támaszkodik (Haeckel 1866).

Az MTA Ökológiai Bizottságának állásfoglalása szerint az ökológia élőlényközpontú tudomány, mely a biológiához, azon belül a szünbiológiához tartozó tudományág. Tárnya a populációkra és populációkollektívumokra hatást gyakorló „ökológiai-környezeti” és az ezeket a hatásokat fogadó és ezekre reagáló „ökológiai-tűrőképességi” tényezők közvetlen összekapcsoltságának (komplementaritásának) vizsgálata. Feladata azoknak a limitálással irányított (szabályozott és vezérelt) jelenségeknek és folyamatoknak a vizsgálata, amelyek a populációk és közösségeik tér-időbeni mennyiségi eloszlását és viselkedését valóban okozzák. A populáció ebben az értelemben az élővilág egyedfeletti szerveződésének szerkezeti és működési alapegysége. Az adott szintek sajátosságai szerint a populációkat populációkollektívumba lehet összerendezni. Az ökoszisztéma ezek ökológiai szemléletű tanulmányozását segítő absztrakt rendszermodell, mely a leglényegesebb folyamatokat és összefüggéseket egyszerűsítve tükrözi, és ezeket tudományosan leírhatóvá, tanulmányozhatóvá teszi (Horváth & Rácz 2011).

Az ökológia nem egyezik a környezettel és a környezetismerettel, eredményei viszont jól felhasználhatók a környezet- és természetvédelem területén. A huszadik század végétől jellemzővé vált a társadalomtudományokban való használata is. A humánökológia magával hozott számos olyan ágazatot, melyek összekapcsolják a két tudományterületet. A környezet- és természetvédelem fontos alaptudományaként az ökológiai folyamatok feltárása és megértése támogatja a társadalom környezettudatos magatartásának formálását (Orbán 2015).

Ökológiai szolgáltatások és ökokrízis

Mivel a tanulmány kitér a kulturális és művészeti együttthatókra, érdemes lehet megemlíteni az ökoszisztéma-szolgáltatások rendszerét. Az antropocén korban, amikor az ember környezetalakító hatása, beavatkozása olyan mértékű, hogy meghaladja a környezetünk saját magára gyakorolt hatását (Crutzen 2002), és lassan alig beszélhetünk valós természeti környezetről, vadonról, elengedhetetlen az ökológiai rendszerek működésének megértése és az emberiség ezekhez való kapcsolódásának, viszonyának átgondolása. Ezek a rendszerek számunkra nélkülözhetetlen „szolgáltatásokat” nyújtanak, így egyértelmű, hogy az ökoszisztémák állapota befolyásolja a szolgáltatások minőségét is, mely így hatással van az emberiség jólétére és a tágabb értelmű jóllétére (well-being) is (Kovács et al. 2011). A szolgáltatások négy nagyobb kategóriája – melyek változók, attól függően, hogy a szerzők az ökoszisztémák elemeit vagy az emberi szükségleteket helyezik előtérbe – funkciójuk alapján: *ellátó/termelő, szabályozó, támogató és kulturális és információs szolgáltatások* (MEA 2003). Itt szeretném kiemelni a kulturális ökoszisztéma-szolgáltatások koncepcióját, mely nemcsak a materiális előnyöket helyezi előtérbe, hanem a jóllét kissé nehezebben megfogható együttthatóit is. Ilyenek például a *spirituális, vallási, esztétikai, és inspirációs értékek és aspektusok, illetve a kulturális örökségek jellegzetességei, a formális és informális oktatás, nevelés forrása, a helyérzékelés és helykötődés tapasztalata, a rekreációs és ökoturisztikai szerep*. Bár mindezek meghatározhatósága, tanulmányozhatósága problematikus, hiszen nehéz szétválasztani őket és egyértelműen meghatározni, hogy melyik funkció, előny és érték melyiknek köszönhető, érdemes nagyobb figyelmet szentelni ennek a területnek (Hernandez et al. 2013). Talán nem tudatosul eléggé az emberben, hogy az anyagi javakon túl milyen egyéb tényezők járulnak hozzá a jóllétünkhöz, például akár mentális egészségünkhöz, és hogy a természeti erőforrások használatán túl a természet ennek a fajta jóllétnek is a forrása.

A 2005-ös Millennium Ecosystem Assessment „Az ökoszisztémák állapota az ezredfordulón” című jelentése szerint a Föld természetközeli ökoszisztémáinak 60%-án az ember jelentősen sérti az ökoszisztéma-működések, ezáltal az ökoszisztéma-szolgáltatásokat is (MEA 2005). Ennek hatása most még felbecsülhetetlen számunkra, de nem sok jót ígér.

Az emberiség a bioszféra része, annak alrendszere. A rendszerelmélet szerint a zavartalan működés feltétele, hogy egy rendszer és annak minden alrendszere azonos működési stratégia szerint működjön. A társadalmi folyamatok azonban – különösen az ipari forradalom óta – a természettől idegen elvek szerint működnek. Ez vezetett az ökológiai világhoz, melynek elemei a meg nem újuló erőforrások kimerülése, a megújuló erőforrások szennyezettsége, az édesvízi készletek korlátozottsága, a degradáció, a víz-, talaj-, levegőszennyezettség és az erdők gyors fogyatkozása, mellyel együtt jár a biológiai sokféleség csökkenése, az üvegházhatású gázok növekedése, az ózónréteg vékonyodása, a hulladék-befogadóképesség korlátozottsága, a szennyező anyagok és a műanyagok felhalmozódása (Orbán et al. 2015).

A fenti ökológiai és társadalmi jelenségek hatására jött létre a XX. században a **humánökológia**. Szemléletének gyökerei visszanyúlnak az ókori keleti kultúrákig. A tudománnyá szerveződését századunk ökológiai krízise hívta életre. A globális problémák megértéséhez, kezeléséhez szükségessé vált a természettudományi, a társadalomtudományi és embertudományi ismeretek integrálása, a természetet, az embert és a kulturális örökséget tisztelő magatartásformák kialakítása.

A humánökológia vizsgálja a globális problémák létrejöttének közvetlen és közvetett okait. Középpontba állítja a természet és az emberi lét szupraindividuális és individuális szintjén megnyilvánuló totális interakcióját. Integrálja az ismereteket, körvonalaz egy, a több évszázados hagyománytól eltérő szemléletet és értékrendet, felvázolja a fenntartható társadalom termodinamikai, ökológiai, gazdasági, technológiai, antropológiai, etikai összetevőit (Nánási 1999).

A humánökológia feloldja tehát a szigorú, kizárólag szaktudományos ökológiai gondolkodás és kutatás határait, és megengedi a társadalom- és embertudományi kutatások és diszciplínák ökológiai integrálódását – ökogazdálkodás, ökoesztétika (Lányi 2017), ökokultúra, ökopolitika, ökoetika stb. Ebbe a sorozatba kapcsolhatók be a művészetek is, melyek bizonyos ökológiai, globális vagy egyszerűen természeti jelenségek, problémák alapján akarják felhívni a figyelmet.

A művészetek sok esetben a humán világkrízis jelenségeire is reagálnak, és nehéz is szétválasztani ezeket az egymásból következő, összefüggő problémákat, tanulmányomban viszont főként az ökológiai kérdéseket feldolgozó alkotásokra fókuszálok, és azon belül is térbeli, sok esetben helyspecifikus, installációs vagy *land art* jellegű műveket mutatok be.

Az ökológiai szemlélet megjelenése és alakulása a 20. és a 21. századi művészeti gyakorlatok tükrében

A korai land art ikonikus alakjai



1. ábra: Michael Heizer: Double Negative (1969), Mormon Mesa, Nevada. Fotó: Chris Taylor.

A land art nem egy egységes mozgalomként vagy iskolaként jött létre, ugyanakkor a korai alkotók között alapvető hasonlóságokat lehet felfedezni. Megjelenése az 1960-as évek második felére tehető, kötődik a konceptuális és a minimalista irányzatokhoz. A hagyományos szobrászati módszerek és anyagok használatának meghaladása és a teret, a helyet tudatosabban használó, az alkotásba beépítő szemléletmód kibontakozása előzte meg. Az amerikai korai *land art* és *earth art* alkotói a galériából kivonulva monumentális nyomhagyásra törekedtek, látványosan beavatkoztak a természeti környezetbe, megváltoztatva annak arculatát, nagy földmozgatások és eleinte a természetet uraló, expanzionista attitűd volt jellemzőbb. Főleg egyszerű, ugyanakkor univerzális motívumokat használtak, a táj, a természet struktúráján változtatva, annak esztétikai minőségét alakítva. **Michael Heizer** *Double Negative* című munkája esetében kivágott két darabot a földből, a sziklából, a nevadai sivatagban, két egyszerű, szabályos vajatot hagyva a hegyben, minimalista, de drasztikus nyomhagyásként, több tonna földet mozgatva munkagépek segítségével, mely nagymértékű anyagi beruházást is jelentett. A vajat a mai napig látható, mondhatni kisajátított földterületként az amerikai hozzáállást is jelképezi (Erőss 2011). Korántsem nevezhetőek *efemernek* az ilyen jellegű monumentális művek, pedig az időszakosság, a mulandóság a későbbi landart- és természetművészeti munkák fontos sajátossága lesz, ezzel valamilyen szinten korlátozva és meghatározva a művek bemutathatóságát, melyek főleg fotó- és videódokumentáció vagy valamilyen komplex installáció formájában reprezentálhatók. A választott helyszín miatt viszont ezt a művet sem látogatják személyesen, létezése, látványa csak fotókon, videókon érhető utol.

Felvetődik a kérdés, hogy milyen esztétikai és morális ember és természet közötti kapcsolat ölt testet ezeken az alkotásokon keresztül, ahol szintetizálódik az emberi szándék, a tett, a technológiai megoldások, a természeti folyamatok és materiák együttese, mi áll a középpontjában. Kifejezetten a természetről, ökológiai szempontokról ekkor még nem esik szó.

A 70-es években egyre inkább előtérbe került a természet védelmének igénye, és az ökológia fogalma is egyre népszerűbbé vált, a sorozatos környezeti károk és katasztrófák, a háborúk után maradt pusztulás, az atomkatasztrófa mind ebbe az irányba mutattak. Így a környezetvédők sem hagytak szó nélkül néhány projektet.

Ilyen volt például – a land art egy másik kiemelkedő alakja – **Christo** *Running fence* című munkája, mely egy 39,4 km hosszan futó, 5,5 méter magas fehér nejlon anyagból készült installáció, amit acélhuzalok tartanak, nincs a földbe betonozva, viszonylag könnyen elbontható. A mű 1972 és 76 között készült el Kaliforniában, Sonoma és Marin megye között, 14 országutat, legelőket, mezőket, kerteket átszelve. A környezetvédők kritikájának és kérésének engedve Christo megváltoztatta a „kerítés” eredeti vonalát, hogy ne gátolja túlságosan az állatok vonulását, és a vadvilágot se tévessze meg. Ugyanezen okokból elkészülte után csak 14 napig volt a helyén, utána elbontották, és a felhasznált anyagokat a helyi farmereknek ajánlották fel (net2).

Ezen belül **Robert Smithson** ikonikus spirál alakú landart-munkája és változó attitűdje egyfajta átmenetet képez.

Különösen érdekelték a természeti folyamatok, az elmúlás, átalakulás, a folyamatos változás. Úgy tekintett magára, mint aki inkább részévé válik ezeknek a folyamatoknak ahelyett, hogy föléjük emelkedne vagy irányítaná őket. *Spiral Jetty* című munkája a Nagy Sóstóba nyúlik be, a partszakasz egykor móló volt, mely olajfúrások céljából épült, majd elhagyatottá vált. Ő megtisztította, revitalizálta ezt a területet, mikor megépítette a spirális mólót, melyen végigsétálva különleges vizuális élményben lehet része a látogatónak, bár a móló az idő nagy részében víz alatt van, például 1972-ben teljesen eltűnt, majd 2002-ben lett újra látható.



2. ábra: Robert Smithson: Spiral Jetty, 1970 (Great Salt Lake, Utah)
(fotó: Gianfranco Gorgoni) ©Holt-Smithson Foundation

A rárakodó sókristályok visszaverik fényt, így különös szín- és fényhatások jönnek létre a spirálalakzaton, az egész folyamatos változásban van. Ezek az átalakulások, az entrópia, az anyag sajátosságai, megjelenés és hanyatlás, az ökológiai és geológiai rendszerbe való beépülés és együttváltozás jellemzik Smithson munkáit, és egyfajta metaforaként reagálnak az éghajlatváltozás és az antropocén kor kihívásaira (Ballard & Linden 2019).

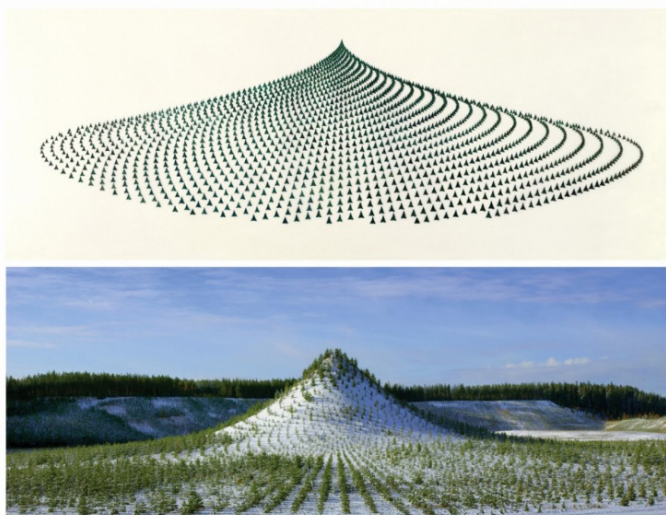
Smithson nagyrészt olyan helyeket választott, ahol az emberi tevékenység már korábban kifejtette gyakran romboló hatását. Így a munkafolyamat része a helyszín megtisztítása is, ezzel felhívva a figyelmet az emberi jelenlét természetátalakító, -károsító hatására. Ugyanakkor általában nem volt célja a helyszín mesterséges megszépítése, van, ahol a rombolás jegyeit is meghagyta, ezek együtt hozták létre az alkotást.

Bár pályája elején volt egy terve, amit végül környezetvédelmi okokból nem is valósíthatott meg – Törött üveg szigete (1967) –, egy kisebb méretű szigetet tervezett üvegdarabokkal beszórni (Erőss 2011). Ilyen esetekben az elérni kívánt esztétikai minőség, a természet újradefiniálása művészetként már nemcsak esztétikai támadás és kisajátítás, hanem környezetkárosítás. Munkássága során

mégis egyre közelebb került a resztoratív, természetet féltő és nagyra értékelő hozzáálláshoz, illetve azt nyilatkozta, hogy a művészet egyfajta mediációs szerepet tölthet be az ökológia és az ipar között (net3).

A környezeti, ökoetika és -esztétika több szempontból fogalmaz meg kritikát az ilyen jellegű alkotásokkal szemben, ugyanakkor értékeli azokat, melyek figyelembe veszik a természet sajátos arcukat és folyamatait, nem követnek el esztétikai erőszakot sem rajta. Itt az esztétikai szempont kétélű lehet. Amellett, hogy a természet esztétikai minőségét befolyásolja, változtatja meg művészi szándékkal, ezzel módosítva a sajátos arcukat és struktúráját, de egyben akár ki is emelve azt, egyfajta öncélú esztétikai támadásként is felfogható némelyik nagy volumenű munka, mely leuralja a természeti környezetet, mind méretében, mind anyaghasználatában, mind a munkálatok komplexitásában (pl.: munkagépek használata). Ez a támadás inkább esztétikai, mint morális, mert elsősorban a természet esztétikai minőségét befolyásolja, ez a beavatkozás nem egyenlő a környezetkárosítással, de egyfajta inzultusként értelmezhető, mely gyakran nem tudatosan történik. Ugyanakkor a korai landart-munkáknál akár károsító hatásokról is beszélhetünk (Brady 2007).

A művek ilyen szempontú elemzése és megfigyelése nem jelent esztétikai vagy művészeti értékítéletet, főként az alkotó természetszemléletét és attitűdjét jellemzi, és a természeti környezetre gyakorolt hatását tényként mutatja fel.



3. ábra: Agnes Denes: Fahegy – Élő időkapszula (Tree Mountain – A Living Time Capsule) 11000 fa - 11000 ember - 1992-96, Yöjljavi, Finnország

Agnes Denes magyar származású, amerikai képzőművész munkái érdekes átmenetet mutatnak, konceptuális művészet, *process art*, *land art*, ökoművészet, köztéri és egyben közösségi művészet mind felfedezhető benne.

Leghíresebb ökológiai indíttatású munkái a „terepen végrehajtott akciókat” is tartalmazó komplex folyamatokra épülő nagy volumenű projektek, melyek sokkal

érzékenyebb, együttműködőbb módon jelennek meg a természeti – vagy egyéb – környezetben. Tudományágak széles körét vonja be az esztétikailag is erőteljes alkotások létrehozásába. *Búzamező ellentét* (1982) című munkájában egy szemétkerakónak használt területet tisztított és művelt meg Manhattanben, felszántotta, bevetette búzával, learatta, majd a magokat különböző közösségek között osztotta el. A búzamező a nagyvárosban esztétikailag is különös hangulatot és kontrasztot keltett, a távolban a Szabadság-szobor és egyéb emblemikus épületek – mint például a World Trade Center – is jól látszódtak, emlékeztetve a világkereskedelem ellentmondásosságaira, működésére, a túlélésre, boldogulásra.

A *Fahegy – Élő időkapszula* (1992–96) egy finnországi sóderaknában „épült”, 11.000 fenyővel beültetett hegy, melynek mintázatát egy komplex matematikai képletből és az aranymetszés elvéből vezette le. Ez egy kollaboratív környezetvédelmi projekt volt, mely kulturális, társadalmi, globális, ökológiai kérdésekkel foglalkozik, létrejötté által környezeti károsodásokat hozott helyre. Az alkotás lényegiségét az ember és a természet összekapcsolása adja, a közösségi tevékenység, egység és egyéniség viszonya, a tájba harmonikusan beépülő rejtett képlet, a faültetés folyamata, az együttműködés kiterjedése együtt egy időkapszulát eredményezett. A fát ültetők kaptak egy örökölhető, 400 évig érvényes oklevelet, így a fa örökölhető, eladható, adományozható, de közben az erdő része marad. A fák egyediek (finn fenyő), de egy egységes alakzat részei, együtt változnak az idővel, a környezettel. A mű emlékműként is értelmezhető, generációkat átívelő, időtlen üzenet (Denes 1992). Denes e munkája egy kifejezetten pozitív, bizakodó, egyértelmű és a megújuló, körforgásban lévő életet hirdető alkotás. Ez a szemléletmód főleg az ökológiai fókuszú land art programjaira jellemző.¹

Eco art

Az 1980-as és 90-es években bontakozott ki egy kifejezetten ökológiai szemléletű irányvonal, melyet nem igazán tekinthetünk egységesnek. Az egyik egy esztétikailag is érzékenyebb, environmentalista irányzat, mely *nature art*ként vagy magyarul *természetművészet*ként határozható meg. Gyakran jellemzi a minimális beavatkozás a természet sajátos esztétikájába és struktúrájába, az erre való formai, látványbeli reflektálás, a környezettudatos, természetet féltő és azzal együttműködő hozzáállás. A másik az inkább inter- és multidiszciplináris fókuszú konceptuális ökoművészet, melyben az esztétikai jelleg nincs a középpontban. Ugyanakkor ezek a területek összemosódnak, nincsenek éles válaszvonalak közöttük, a cél, a módszerek, a keretek, az esztétikai jelleg lehetnek eltérőek (Erőss 2011).

Az ökológiai művészetet mind tartalmában, mind formailag és anyaghasználatában egyfajta ökoetikus hozzáállás jellemzi, erőteljes morális és etikai állásfoglalás. Bár esztétikai minőségét és művészi kifejezőmódját tekintve széles

¹ Forrásként a Ludwig Múzeum az alkotóról megjelent magyar nyelvű kiadványának (2008) Művek c. fejezete szolgált.

skálán mozog, az elmondható, hogy a műfajon belül tevékenykedő művészek a környezetükben fennálló kölcsönös kapcsolatokat, ökológiai rendszerek fizikai, biológiai, kulturális, politikai és történelmi vonatkozásait figyelembe veszik, ezekre építkeznek. Főként természetes anyagokat használnak, vagy természeti erővel, elemekkel és különböző tudományágakkal működnek együtt. Az együttélés, a fenntarthatóság, a resztoratív tevékenység értékeit hirdetik, és felhívják a figyelmet a környezeti problémákra, de gyakran ezen túl cselekvési alternatívákat is javasolnak, a művész vállalja az aktivista szerepet is (Kagan 2014).

Az ökológia fogalma a 60-as évek végén, 70-es évek elején került be a képzőművészeti diskurzusba, **Hans Haacke** munkái kapcsán. Egyik ismertebb műve, a *Rhinewater Purification Plant* (1972) tulajdonképpen egy víztisztító rendszer, mely a Rajna szennyezett vizét szivattyúzza fel, tisztítja meg és pumpálja át egy akváriumba, amiben aranyhalak úszkálnak. Mindez egy múzeum terében kapott helyet, a rendszer pedig még a múzeum kertjében lévő növényeket is öntözi. A szennyvíztelep káros működésére hívta fel a figyelmet, a Rajna vízminőségének folyamatos romlására, illetve a víz kulcsfontosságú szerepére. Tágabb értelmezésben felmutatja a tényt, hogy pusztá létezésünk károkat okoz a környezetünkben, és visszahat saját magunkra (net4). Itt az alkotás esztétikai szerepe háttérbe szorul, fontosabb a közvetített gondolat, a folyamat, mintegy a galéria terébe emelt kísérlet.

Nagyon szemléletes példa a Harrison házaspár munkássága. Az ökoművészeti mozgalom úttörői közül **Newton és Helen Harrison** – gyakran csak Harrisonsként emlegetett – együttműködő párosa már több mint negyven éve dolgozik együtt biológusokkal, ökológusokkal, városvezetőkkel, építészekkel és más művészekkel, hogy párbeszédet és kollaborációt kezdeményezzen a biológiai sokféleség és a közösségek fejlődésének támogatásáért különböző diszciplínák összevonásával.



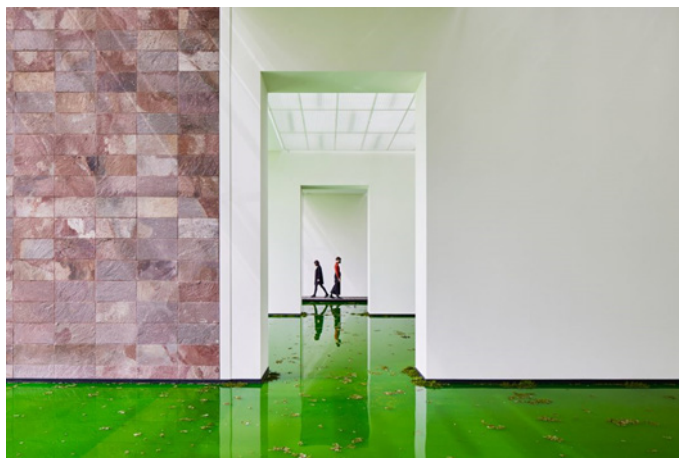
4. ábra: Harrison: Survival Piece VI: Portable Farm (1972), Contemporary Arts Museum Houston, Texas. Fotó: Helen Mayer Harrison and Newton Harrison

Egy korai munkájuk, a *Full Farm – Survival Piece* (1974) a houstoni Kortárs Művészeti Múzeum megrendelésére készült. A komplex installáció hordozható „farmokból” állt össze, úgymint gyümölcsösök, legelők, hal- és féregfarmok, burgonyaföldek, zöldségvetemények. Végigkövették, hogy hogyan teremnek a növények, milyen folyamatok játszódnak le ebben a környezetben. A kiállítás egyben iskolások környezeti nevelési programjához is kapcsolódott (net4). Nem túl régi projektjük a sacramentói víztározó terraformálása (2017) bizonyítani próbálta a művészek és mérnökök hatékony együttműködését, ez esetben az édesvízet biztosító tájak fenntartható módon való használatának újragondolása és tervezése volt a cél. Ez egy nagyon összetett projekt volt, melynek anyagát fotók, videók, poszterek, rajzok, kollázsok, térképek alkotják együttesen, mind érzékletesen bemutatva ezt a problémát – és a területet – a nézők számára (net5).

Gyakorivá vált a hasonló beállítottságú művészeket összefogó szimpóziумok, kiállítások, projektek szervezése. Egy példa az *Ecovention* című kiállítás és ennek kapcsán megjelent könyv (2002), melyben számba veszik az ökológiai szemlélet megjelenését az amerikai képzőművészet területén, a fő témaköröket, és számos alkotó projektjéről tájékozódhatunk részletekbe menően az 1950-es évektől a kétezres évekig. Olyan témák jelennek meg, mint például a biodiverzitás, a városi környezet, az infrastruktúra kiépülése és a természetes környezet viszonya, ökológiai fogalmak tisztázása, resztoratív esztétika, a művész szerepvállalása, aktivizmusa, az ökológiai kérdések népszerűsítése, bemutatása a művészet eszközeivel. Az *Ecovention* elnevezés 1999-ben született, az *ecology* és *invention* szavak összeolvasztásából. Célja az attitűdformálás a művészi elképzelések és a tudományos eredmények összekapcsolásán, aktivizmusra készítő projekteken keresztül, ahol a helyiek megismerkedhetnek az alkotókkal is, és alapvető szempont a kollaboráció a különböző területekről érkező szakemberekkel és helyiekkel is egyaránt. Bizonyos művek esetében kiemelendő az arra való törekvés, hogy a helyspecifikus alkotás a környezet megfigyelése után a helyi ökológiai rendszerbe illeszkedjen, a részévé tudjon válni, akár állatok új lakóhelyként, pihenőhelyként, vagy növények telepednek meg rajta, ennek működőképességét egyes esetekben biológusok vizsgálták. Ezek a művek első látásra gyakran természetes képződménynek is tűnhetnek. Képzőművészeti szempontból számos kérdést vet fel ez a megközelítés, melyeket ebben a tanulmányban nem célozok elemezni.

A példákban is látszik, hogy műveiknek van egyfajta ismeretterjesztő és aktivista jellege is. Ugyanakkor a különböző kutatási folyamatokkal együtt helyspecifikus installációk jönnek létre, melyek galériák és múzeumok terében is helyet kaphatnak, vegyesen dokumentációkként és egyéb manuális alkotásokként jelennek meg, vagy akár maga a kísérlet, az élő installáció a galéria terében épül fel.

Az elmúlt két évtizedben világhírűvé vált **Olafur Eliasson** izlandi-dán képzőművész 1995-ben megalapította stúdióját Berlinben, ahol a kezdetektől fogva mesteremberekkel, kutatókkal, művészettörténészekkel, építészekkel és akár táncosokkal, szakácsokkal, antropológusokkal, közgazdászokkal és más területről érkező művészekkel dolgozik együtt nagyszabású projekteken.



5. ábra: Olafur Eliasson: Life (2021). Fondation Beyeler, Riehen/Basel (2021)

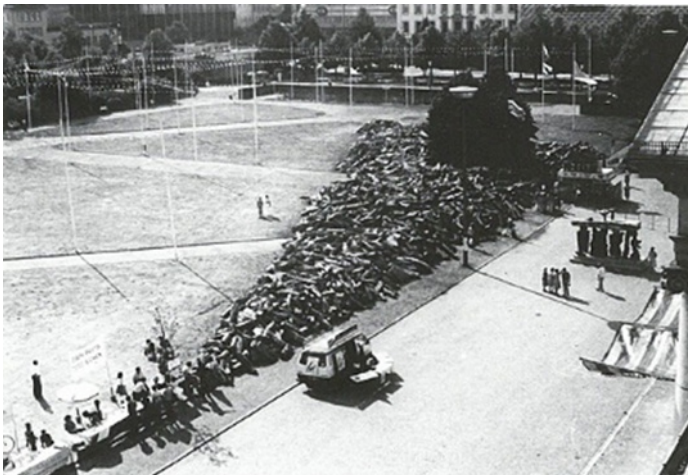
Művészetét áthatja az ökológiai gondolkodás és az aktivizmus. Azt mondja, hogy „gondolkozzunk a testünkön keresztül”, és hidaljuk át, „szüntessük meg az agy és a test, a test és a tér, a test és az idő közötti határokat”. Műveiben a természeti jelenségekre reflektál vagy akár épít, különösen a fény szerepére, melynek „felhasználásával” lenyűgöző installációkat hoz létre. Az egyik korábbi népszerű alkotása a *The Weather Project* (2003), mely a londoni Tate Modern Turbine Halljában kapott helyet. Ebben a helyspecifikus installációban egy nagyméretű félköríves képernyőt, tükröket és mesterséges ködöt használt, hogy a sugárzó, ködbe burkolózó napkorong illúzióját keltse. A tükörfóliával borított keretek a térhatást és a sugárzott fény erejét növelték, mely kb. 200 monofrekvencián érkezett, és a félköríves képernyő is visszaverte, így a többi együtthatóval egy beltéri naplemente hatását keltette. A kiállítás előkészítéseként Eliasson kidolgozott egy kérdőívet a Tate Modern alkalmazottai számára, amely olyan kérdéseket tartalmazott, mint például: „Befolyásolta-e valaha valamilyen időjárási jelenség életének menetét drámai módon?”; „Ön szerint a többi ember iránti tolerancia arányos az időjárással?”; „Mennyire ismeri a munkahelyén kívüli időjárást?”. Az eredményeket a kiállítást kísérő katalógusban tették közzé, amely kerekasztal-beszélgetést is tartalmazott a művészet kommunikációjáról, meteorológiai jelentésekről és korszerű időjárási statisztikákról és esszé-sorozatokról, az időjárásról, időről és térről. A tapasztalás eleveenségét hirdetve Mink Rosing geológussal közös projektjük – *Ice Watch* – keretében 24 darab 1,5-5 tonnás jégtömböt helyeztek el ugyanitt, a Tate Modern épülete előtt, melyeket egy grönlandi fjordból emeltek ki. Egy tömb odaszállításának energiafelhasználása becslés adatok szerint megegyezett azzal, hogy egy ember elrepül a sarkvidékre és vissza, hogy lássa az olvadó jeget. A tömböket mint ősi kő kört rendezték el, és arra biztatták a látogatókat, hogy érintsék, szagolják, érzékeljék az olvadó jeget és azon keresztül a világunkban történő ökológiai változásokat.

Legfrissebb munkájában Svájc egyik elegáns kiállítóhelyét árasztotta el vízzel, mintegy kerti tóvá alakítva a teret, egybenyitotta a galéria kertjével. A *Life* (2021) egy folyamatos változásban lévő élő installáció, a nap 24 órájában nyitva áll. Érdekes belegondolni, hogy a kiállítótérek általában sterilek, hermetikusan zártak, nincsenek kapcsolatban a külvilággal. Az alkotó arra is reflektált, hogy a vírushelyzet miatt a városokban élő emberek idejük nagy részét lakásaikban a monitor előtt ülve töltötték, így a természettel, környezettel való kapcsolatuk is megváltozhatott. Az installáció kiemelt szerepbe hoz egy más életformát, mint például a tóban élő növényeket, élőlényeket. A látogatók kiépített pallókon sétálva szinte meditatív állapotban szemlélhetik ezt az egyszerre természetes és mesterséges világot.²

Radikális ökológiai szemlélet és aktivizmus a művészetben

A radikális ökológiai irányzat fókuszja nemcsak a természeti világ ökológiai rendszerein van, hanem kiterjed egészen az emberi élet mintázatainak szélesebb körére, mint például a társadalom, a gazdaság és politika témaköre, elméletek és gyakorlatok, történeti és kritikai megközelítések, az információs technológia és a média kommunikáció, a nyugati civilizáció filozófiai és teológiai kérdésköreire.

Az ökológiai szemléletű művészet kibontakozásával egy időben egyre fontosabbá vált a művészek társadalmi felelősség- és szerepvállalása, egyre több lett a társadalomkritikai megnyilvánulás és a különböző tudomány- és szakterületekkel való együttműködés. Ebben a hullámban **Joseph Beuys** (1921–1986) német művész nemcsak egyedi installációival és akcióival, hanem politikai szerepvállalásával is feltűnést keltett, és sokak művészetfelfogására és művészetpedagógiai attitűdjére nagy hatást gyakorolt.



6. ábra: A 7000 Tölgyhöz tartozó installáció felülnézetből, 7000 bazaltkő a múzeum előtti téren, Friedrichsplatz, Kassel, 1982. © documenta Archiv / Dieter Schwerdtle

² Olafur Eliasson hivatalos oldala: <https://olafureliasson.net/>

Az 1970-es években számos ökológiai témájú tüntetést, projektet, akciót vezetett, és 1979-ben megalapította a Német Zöld Pártot. Ilyen irányú tevékenységét a 80-as években is folytatta, egyik leghíresebb projektje a *7000 Tölgy* című komplex faültetési akció, mellyel az 1982-es kasseli Dokumentán megjelent. Egyszerre volt efemer jellegű helyspecifikus, szimbolikus installáció, élő, fennmaradó fásítás és részvételiségre építő szociális tett.

Kiterjesztett művészetfogalma mentén *szociális plasztikaként* maga az alkotás, a mű egy társadalmi, közösségi, demokratikus részvételi szerveződés, nem objektorientált, hanem egy élő, folyamatosan szerveződő, cselekvő erő. Röviden összefoglalva ökológiai és művészeti elképzeléseit, két párhuzamos irány fedezhető fel munkásságában. Az egyik a tudományos érdeklődés és együttműködés mentén szerveződik, kiegészülve filozófiai, teológiai-spirituális elemekkel, a másik egy protestáló, társadalmi aktivitást vállaló, alternatív politikai szerveződést generáló attitűd, mely a társadalom újrastrukturálását hirdeti. Ezek konkrét megmozdulások mellett művészeti akciókban, performanszokban, installációkban, plasztikákban is testet öltenek.

Bioart

A 21. századforduló környékén, amikor a DNS-kutatások felélénkültek, a hangsúly az „élet” felé fordult. Mi is az „élet”? Létrehozható-e mesterségesen és meg lehet-e változtatni? A technogenezis kifejezése a technológia és a biológia kölcsönhatásaira utal, és arra, hogy a természet működésének megértésében és akár ezen keresztül a manipulálásában milyen szerepet játszik ez az együttműködés. A művészet is felfedezte magának az „életet” mint a művészet médiumát, az élő szövetek, baktériumok és a biohacking világát. A közeg tudományos megközelítése alapján a mű lehetővé teszi baktériumok és mikroorganizmusok létrejövését, növekedését. A médium ebben az új értelmezésében a transzformáció, keletkezés eszköze, vagy mérési eszköz, eredmény, vagy akár biológiai entitás, számos etikai kérdést teremtve (Jagodzinski 2020).

Ahogy a videó és a számítógépek a 60-as és 70-es évek új médiumai, a 90-es éveké a digitális technológia és az internet voltak, úgy a jelen korunké a technogenezis által kínált lehetőségek. Például Beatriz de Costa a *Transgenic Bacteria Release Machine* című működő installációját a *GenTerra, Critical Art Ensemble* projekt részeként fejlesztette ki. Ez tulajdonképpen egy robotgép, mely egy kör alakú felületen tíz Petri-csészét tart, melyből az egyik transzgenikus e-coli baktériumokat tartalmaz, a másik kilenc egyéb baktériumokat és a környezetből begyűjtött penészmintát rejt, ezek a gép újabb installálásakor változnak. A kiállítást látogatók interaktív módon bekapcsolódhatnak a folyamatokba. A gépen egy piros gomb megnyomására a belső kör elkezd forogni, majd véletlenszerűen megáll, és egy kar benyúl, kinyit egy Petri-csészét. Egy a tízhez esély van rá, hogy a transzgenikus e-coli baktérium csészéje kerül kinyitásra. Ha ez történik, akkor egy piros jelzőfény gyullad ki, ha másik csésze nyílik ki, akkor zöld. A résztvevőket tájékoztatják arról, hogy az általuk esetlegesen felszabadított transzgen baktériumok jóindulatú, megváltoztatott laboratóriumi törzsek,

amelyeket a laboratóriumokban rutinszerűen szabadítanak fel. A gépet azzal a céllal tervezték, hogy segítsen bemutatni és megérteni a transzgen organizmusok működését és hatásukat a környezetükre (Mitchell 2021).

Suzanne Anker az amerikai bioart irányzat egyik kiemelkedő alakja. Olyan témákkal foglalkozik, mint a genetika, a klímaváltozás, a fajok pusztulása, a toxikus degradáció folyamata. Ő alapította meg a *Bio Art Laboratóriumot* New Yorkban, ami a BFA Művészeti Intézethez tartozik.



7. ábra: Suzanne Anker, Genetic Seed bank, The Big Brain, 2007, tintasugaras nyomtatás akvarellpapíron, 24x36"

A laboratórium ahhoz segíti hozzá a kortárs művészetet, hogy a tudományos technológiák és módszerek professzionális és kollaboratív módon a művészeti gyakorlat részévé válhassanak. Sok izgalmas munkája közül egyet mutatok be. A *Genetic Seed Bank* egy printsorozatból és egy videóból álló installáció. A printek akvarellpapírra lettek nyomtatva tintasugaras nyomtatóval, a képek egy laboratóriumi kísérletet ábrázolnak, a MOTE laboratórium korallkutatói és -helyreállítási programját mutatják be, ahol azzal kísérleteznek, hogy a korallzátonyok rohamos destrukcióját megállítsák, csökkentésük. Anker egy különleges genetikai korallmagbankot hozott létre, a képeken – az egyébként vizuálisan is érdekes hatást keltő – korallok, telepek láthatók. A legnagyobb méretű kép a falra van kivetítve, olyan hatást keltve, mintha folyamatosan hullámozna, a tenger hullámozását idézi. Ebben a sajátos szituációban a korall alkalmazkodott az új környezetéhez, melyben egyébként esztétikailag újraakasztva jelenik meg, és így a resztoratív folyamat ebben a formában sikeresnek mondható, de Anker arra is szeretné felhívni a figyelmet, hogy a természet hogyan „lázad”. Kiemeli a korallok sokszínűségét és komplexitását: ökológiai közösségként különböző fajok gyűjtőhelye, szimbiotikus és parazita kapcsolatokkal, mely új környezetében nem tud ilyen módon változatos lenni. Egyfajta metaforaként

jelennek meg, ahogy új környezetükben vannak jelen, az ember és természet, természet és kultúra/technológia, művész és néző egymástól való függését, interakcióit jelképezve (Cassarino 2012).

Egy magyar példát is említenék, **Komár Sabrina** textil- és fotóművész diplomamunkáját, melyben egy maszkot készített kombuchabőrből. Ez az anyag valójában egy bakteriális cellulóz, baktériumok és élesztőgombák szimbiotikus közössége. A bőrre egy önarcképet „varázsolt” fotóemulziós eljárással. Saját elmondása szerint magát az anyagot is ő hozza létre, hiszen azt a közeget, azokat a körülményeket ő teremti meg, melyben ez az anyag ki tud fejlődni, és utána táplálni kell, hogy növekedjen. Ez esetben is különböző eljárások és anyagok találkoznak egymással, az élő anyaggal való kísérletezésen túl pszichológiai üzeneteket is közvetít munkájával.³

Kelet-európai megközelítések

Az 1970-es években a kelet-európai országokban is megjelent a galériából és egyben a műteremből való kivonulás attitűdje, a szobrászat megújuló lehetőségeinek kutatása, a tér újraértelmezése, az anyagkísérletek, újszerű gesztusok, a természeti környezetben elhelyezett szobrok tájjal való viszonyának, kontextusának vizsgálata (Eröss 2012). A korszakot meghatározó politikai háttér szintén a kivonulás és új utak felé terelte az alkotókat. Maja Fowkes *The Green Bloc: Neo-avant-garde Art and Ecology under Socialism (2015)* című könyvében országonként számba veszi a korszak ilyen irányú művészeti törekvéseit, kísérleteit, melyben a horvát, szlovén, szlovák, cseh és lengyel példák mellett helyet kapott a magyar *Pécsi Műhely* munkássága is. Munkáikban felfedezhetőek landart-kísérletek, konceptualista és performatív elemek, mint például a *Tájkorrekció* (1972) -sorozatok. Konkrét ökológiai témaválasztásról még nem beszélhetünk.

Anyagi támogatások híján egy erősen korlátozott politikai, társadalmi közegben nem véletlen, hogy több alkotó a rurális környezet és a természet felé fordult, akár életvitelszerűen is. A falusi – és akár önellátó – élet jellegzetességei, az évszakok váltakozása, a sajátos, de mégis gyakran egyetemes rituálék és értékek új kontextust és új médiumot is biztosítottak, a minimalista, „kis gesztus”-szerű beavatkozások a korlátozott lehetőségek ellenére új közlésmódot eredményeztek. Mivel tanulmányomban főleg az ökológiai kapcsolódást mutatom be, a lengyel **Teresa Murak** természetművészeti kísérleteit szeretném kiemelni, melyek bár a korszakban újszerűek és találóak, mégis kevésbé ismertek, pedig a kelet-európai ökológiai művészet előfutárának is tekinthetők.

³ A művész saját elmondása és munkái alapján. Egyéb forrás: <https://www.facebook.com/komarsabrina>



8. ábra: Teresa Murak: Sowing (Elvetett mag, 1985), Abramovice, Lengyelország

Eredetiségét az egyszerű, nyers, természetes anyagok használata és a természetakciók őszinte, gyakran intim jellege adta. A növényekből és magokból készült ruha – *Lady's smock* – ikonikus munkája, melynek több verziója is készült. Az első esetben a ruha anyagába egy vízitorma fajtát (*cardamine praetensis*) csíráztatott és növesztett, végigkövetve a folyamatot, egészen addig, amíg már apró levelek borították be az anyagot. Ebben a „ruhában” különböző helyszíneken fotóztatta magát. Később egy akciójában egy víztől duzzadt magokkal teli kádban addig feküdt, míg saját meztelen testének melegétől kicsíráztak, kihajtottak a növények. Ezek a nőiséget is hangsúlyozó, életadásról, növekedésről, változásról és egyben elmúlásról szóló folyamatok határozzák meg egész munkásságát (Supinska-Polit 2002).

Magyarországon az 1994-es *Természetesen című* kiállítás egyfajta bemutatkozást is biztosított a hasonló művészi törekvéseknek, melyet Sturcz János rendezett az Ernst Múzeumban, célzottan a közép-kelet-európai kortárs művészet közvetlen „természethasználatát” hangsúlyozva. Ezen a kiállításon szerepelt a MAMŰ Társaság is, és bár nem fő profiljuk a természetművészet, de az 1980-as évekbeli művésztelepeik, akcióik középpontjában a falusi kultúra, a természet és annak egyfajta szakralitására való rácsodálkozás állt, egy újszerű „természetszövetségről” árulkodva (Erőss 2011). A MAMŰ Társaság azóta is rendez természetművészeti és land art vonatkozású művésztelepeket.

A hazai kortárs művészeti szcénát nézve olyan kezdeményezéseket találunk, melyek a közös gondolkodás, tudományközi kollaboráció mentén szerveződve, már célirányosan és tudatosan közelítik meg az ökológiai kérdéseket, reflektálva az antropocén kor kihívásaira, a legújabb tudományos eredményekre, társadalmi,

politikai és lélektani problémákat boncolva, új kommunikációs csatornákat keresnek, egyre gyakrabban a nézőkhöz vagy közösségekhez kapcsolódva, adott esetben közösséget teremtve. Az egyik ilyen csoport az **xtro realm**, akik 2017 óta transzdiszciplináris programokat szerveznek, kortárs előadásokat – tudósokat, kutatókat, művészeket – hívnak meg, párbeszédet kezdeményeznek, vagy akár terepgyakorlatokat szerveznek. Extrodæsia címmel egy enciklopédiát jelentettek meg 2019-ben, amiben fogalmakat keresnek az „emberközpontúságot meghaladó világhoz”, az újrealista és az ökológiai fogalomköröket segítségül hívva, elméleti, poétikus és vizuális alkotórészek összevonása által.⁴ Szemléletes példa a 2018-ban megrendezett ÉRTEM Művésztelep, aminek a gömörszőlői Ökológiai Intézet Alapítvány adott otthont, rendelkeznek oktatóközponttal, biokerttel és gyümölcsössel, fenntartható megoldásokat keresve, kipróbálva. Fontos szempont volt a program ökológiai lábnyomának minimalizálása, a helyi közösséggel való kapcsolatfelvétel, ökológiai témák feldolgozása. Egy példa: „Voltak résztvevők, akiket kifejezetten az ökológiai tényezők motiváltak az alkotásban. Freund Éva és Varga Dóra a gyomok szerepét kutatta: a permakultúrás gazdálkodás rávilágít arra, hogy a gyomok szükségesek a természetes ökoszisztéma működésében, ezért nem célravezető mindenáron irtani őket. Az alkotók ezt a gondolatiságot jelenítették meg *Gyomkultúra* című installációjukban, amelyben a gyomokat a szükséges helyekről eltávolították, majd gyökerüket megfestették és fejjel lefele elültették, egy rendhagyó »virágos rétet« teremtve.”



9. ábra: A hullám – Plasztikai ábrázolás szakos hallgatók időszakos munkája, 2013, Artplacc – Tihany Fotó: Balázs Péter

⁴ forrás: az xtro realm hivatalos oldala: <http://xtrorealm.hu/project/extrodaesia/>

Az aktivizmus is jellemző, például Bubla Éva számos program szervezője és résztvevője, mint például a „PAD szabadonbalaton ökológiai-művészeti kezdeményezése a Balaton és régiójának ökológiai igényeire és kihívásaira, valamint a szemléletváltás szükségességére hívja fel a figyelmet. A szektorközi csapatban az ökológia, mérnök- és társadalomtudományok, művészet területeiről érkező szakemberek közösen dolgoznak azon, hogy a megszerzett tudás elérhetővé váljon szélesebb társadalmi körök számára – beleértve a döntéshozókat is”.

És végül, de nem utolsósorban fontos állomás az egeri Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Művészeti Intézetében Erőss István által indított természetművészet szakirány, mely által a természetművészet szellemisége a felsőoktatásba is bekerülhetett. Itt a hallgatók számos technikát kipróbálhatnak, kül- és beltéren egyaránt, együttműködésben a noszvaji barlanglakásoknál működő Pocemmel, közvetlenül kapcsolódva a természettel, természetes anyagokkal és folyamatokkal. Az anyagkísérleteken és téralkotáson keresztül új kommunikációs módokat fedezhetnek fel, közben tájékozódva az aktuális ökológiai kérdésekről. Mindezt nemzetközi kapcsolatok támogatják hallgatók és oktatók számára, például a dél-koreai Yatoo csoport munkája, az évente megrendezett Természetművészeti Biennálékon vagy szimpóziumokon való részvétel lehetősége.⁵

Összefoglalás

Elmondható, hogy a 70-es, 80-as évektől kezdve folyamatosan alakul és bővül a képzőművészet eszköztára, tematikája, ahogy a környezetvédelem, a környezeti nevelés és az ökológia tudománya is. A jelen korban, melyet nevezhetünk antropocén kornak is, nem csak az ökológia és környezetvédelem tartalma problematikus. Egészen a környezetről és természetről alkotott fogalmainkat, felfogásunkat kell újragondolnunk, hiszen jelenleg az ember környezetalakító hatása, beavatkozása olyan mértékű, hogy az meghaladja a környezetünk saját magára gyakorolt hatását, és lassan alig beszélhetünk valós természetről, vadonról. Elengedhetetlen, hogy a társadalom is rendelkezzen tudatosuló tapasztalatokkal a környezetéről, legyen az épített vagy természeti, és kialakítsa saját fogalmi köreit, reflexióit, kritikai szemléletét. A tudományos közeg számára problémát jelenthet a nagyobb közönség elérése, és a megfelelő kommunikációs csatornák megtalálása. A művészetek segítséget nyújthatnak ebben, a közönséget nemcsak informálva, hanem bevonva különböző programokba, együttgondolkodásra hívva, illetve példát mutathatnak egy-egy problémakör megközelítésére, feldolgozására. Ennek hatékonyságát, az érzelmi bevonódás mértékét és attitűdformáló hatását érdemes lenne tudományosan is vizsgálni (Curtis et al. 2012).

A képzőművészetben megjelenő irányzatok, alkotói attitűd és fókuszpontok jelentősen változtak az évtizedek során. A természeti környezet problémái,

⁵ Szakok: Vizuális Művészeti Intézet Eger (uni-eger.hu)

az ökológiai krízis, a fenntarthatóság egyre inkább központi témaként vannak jelen, a tudományos kutatások eredményei pedig transzdiszciplináris módon az alkotásokban is megjelennek. Számos különböző irány van jelen párhuzamosan, a land arttól kezdve a természetművészetben és ökoművészetben keresztül a bioartig. A bioart teljesen kitágítja az alkotók lehetőségeit, új médiumokat kínálva és szó szerint teremtve, akár élő alkotásokat is.

A jelen tendenciái szerint egyre fontosabb a különböző szak- és tudományterületek együttműködése, ha kreatív és figyelemfelkeltő módon, közösségeket megmozgatva és összekapcsolva, implicit vagy explicit módon környezeti nevelő szerepet szeretnének betölteni. Ugyanakkor továbbgondolásra érdemes ebben a művészet szerepének, a műalkotás „életének” vizsgálata esztétikai és filozófiai szempontból is, tanulmányunk az ökológiai kérdések, témakörök képzőművészetben való megjelenésére és az alkotók változó attitűdjére fókuszál.

Képjegyzék

MICHAEL HEIZER – **Double Negative** (1969) Mormon Mesa, Nevada, forrás: <https://landarts.org/2017/09/22/double-negative-4/double-negative-4/>

ROBERT SMITHSON – **SPIRAL JETTY** (1970), Rozel Point, Great Salt Lake, Utah, forrás: <https://smarthistory.org/robert-smithson-spiral-jetty/>

AGNES DENES – **Fahegy – Élő időkapszula, (Tree Mountain – A Living Timecapsule) 1992-96, Ylöjärvi, Finland, forrás:** <https://www.ludwigmuseum.hu/kiallitas/agnes-denes-harmadik-evezred-muveszete-egy-uj-vilagkep-teremtese>

HELEN ÉS NEWTON HARRISON – **Portable Farm (1972)**, Contemporary Arts Museum Houston, Texas, forrás: <https://aeon.co/essays/art-lessons-from-the-1970s-for-survival-in-an-ecologically-blighted-world>

OLAFUR ELIASSON – **Life (2021)** Installation view: Fondation Beyeler, Riehen/Basel, (2021), Courtesy of the artist; neugerriemschneider, Berlin; Tanya Bonakdar Gallery, New York / Los Angeles. © 2021 Olafur Eliasson. Photo: Pati Grabowicz forrás: <https://news.artnet.com/art-world/olafur-eliasson-fondation-beyeler-1960155>

JOSEPH BEUYS – **7000 Oak (1982)** Friedrichsplatz, Kassel, 1982. © documenta Archiv / Dieter Schwerdtle forrás: <https://www.seismopolite.com/appealing-for-an-alternative-ecology-and-environmentalism-in-joseph-beuys-projects-of-social-sculpture>

SUZANNE ANKER - **Genetic Seed Bank (Big-Brain, 2007)** tintasugaras nyomat akvarellpapíron, 24x36", forrás: <http://suzanneanker.com/artwork/?wppa-album=9&wppa-photo=171&wppa-occur=1>

TERESA MURAK – **Sowing (1985)** Abramovice, Lengyelország, forrás: <https://www.personsprojects.com/artists/teresa-murak?x=works/works/murak-sowing-1985-abramowice-photo>

EKE – VMI – A hullám – hallgatók landart-alkotása (2013) Tihany, Magyarország, fotó: Balázs Péter

Irodalomjegyzék

- Adams, David (1992), Joseph Beuys: Pioneer of a Radical Ecology, *Art Journal*, Summer, 1992, Vol. 51, No. 2, Art and Ecology (Summer, 1992), pp. 26–34. Published by: CAA. DOI: <https://doi.org/10.2307/777391>
- Agnes Denes munkái in.: Agnes Denes – A harmadik évezred művészete – egy új világgép teremtése, Ludwig Múzeum – Kortárs Művészeti Múzeum, 2008. Budapest.
- Ballard, S. & Linden, E. (2019), "Spiral Jetty, geoaesthetics, and art: Writing the Anthropocene." *The Anthropocene Review* 6. 1-2 (2019): 142–161. DOI: <https://doi.org/10.1177/2053019619839443>
- Brady, E. (2007) Aesthetic Regard for Nature in Environmental and Land Art, *Ethics Place and Environment (Ethics, Place & Environment (Merged with Philosophy and Geography))*, 10:3, 287–300, DOI: <https://doi.org/10.1080/13668790701578538>
- Cassarino, S. (2012). Imagining a Genetic Seed Bank. *UCLA: Center for the Study of Women*. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/9bk9w08w>
- Curtis, Reid & Ballard 2012: Communicating Ecology Through Art: What Scientists Think, *Ecology and Society*, 17(2), DOI: <https://doi.org/10.5751/ES-04670-170203>
- Crutzen P. J. 2002: The 'anthropocene' *J. Phys. IV France* **12** (2002) Pr10-1 DOI: <https://doi.org/10.1051/jp4:20020447>
- Erőss I. (2011): Természetművészet, General Nyomda Kft., Szeged
- Hernández-Morcillo, M., Plieninger, T. & Bieling C. (2001) An empirical review of cultural ecosystem service indicators, *Ecological Indicators* 29:434–444. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.01.013>
- Hicks, Laurie E. & King, Roger J. H. (2007) Confronting Environmental Collapse: Visual Culture, Art Education, and Environmental Responsibility, *Studies in Art Education*, 48:4, 332–335, DOI: <https://doi.org/10.1080/00393541.2007.11650111>
- Horváth B., Pestiné dr. Rác É. V. (2011) Az ökológiai fogalma, tárgya, alapfogalmi, Digitális Tankönyvtár: https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021_Okologia/ch01s02.html
- Jagodzinski, J. (2020) Thinking 'The End of Times': The Significance of Bioart|BioArt for Art|Education. In: *Pedagogical Explorations in a Posthuman Age*. Palgrave Studies in Educational Futures. Palgrave Macmillan, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-48618-1_11
- Kagan S. (2014): The practice of ecological art https://www.researchgate.net/publication/274719395_The_practice_of_ecological_art/stats#fullTextFileContent
- Kovács E., Kelemen E., Pataki Gy. (2011) Ökoszisztéma szolgáltatások a tudományterületek és a szakpolitikák metszéspontjaiban, *Természetvédelmi Közlemények*, 17, pp. 1–11, 2011.

- Lányi, A. (2017): Öko-esztétika. Magyar Művészet: A Magyar Művészeti Akadémia elméleti folyóirata. 5:1. pp. 33–39.
- Laurie E. Hicks & Roger J. H. King (2007) *Confronting Environmental Collapse: Visual Culture, Art Education, and Environmental Responsibility*, *Studies in Art Education*, 48:4, 332–335,
DOI: <https://doi.org/10.1080/00393541.2007.11650111>
- MEA – Millennium Ecosystem Assessment (2003): *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. – Island Press, Washington DC, 212 pp.
- MEA – Millennium Ecosystem Assessment (2005): *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. – World Resource Institute, Washington DC, 137 pp.
- Mitchell, R. (2010). *Bioart and the Vitality of Media*. Seattle; London: University of Washington Press. Retrieved May 2, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/j.ctvcwnfnr>
- Nánási, I. (1999): *Humánökológia. Előszó és Bevezetés*. p.18–19. Medicina Kiadó
- Orbán Sándor (2015) *Modern ökológiai szemlélet a környezeti nevelésben, Környezeti nevelés és tudatformálás, Tanulmányok az Eszterházy Károly Főiskola Műhelyeiből, Líceum Kiadó, Eger, 2015. pp.103–112.*
- Orbán Sándor, Ujfaludi László, Mika János (2015) *Bolygónk környezeti problémái, Környezeti nevelés és tudatformálás, Tanulmányok az Eszterházy Károly Főiskola Műhelyeiből, Líceum Kiadó, Eger, 2015. pp.17–35.*
- Supińska-Polit E. (2002) *Seed and Growth: The Art of Teresa Murak*. In: Tymieniecka AT. (eds) *The Creative Matrix of the Origins. Analecta Husserliana (The Yearbook of Phenomenological Research)*, vol 77. Springer, Dordrecht. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-010-0538-8_24
- net1: <https://stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>
- net2: <https://christojeanneclaude.net/artworks/running-fence/>
- net3: Robert Smithson: *The Collected Writings*, pp.376. <https://aestheticsforbirds.com/2017/09/28/site-specific-art-robert-smithson-ooldouz-alaei-novin-and-the-marble-house-project/>
- net4: <https://timkef.wordpress.com/2015/04/20/artist-report-hans-haacke/>
- net5: <https://theharrisonstudio.net/art-projects-2>
- net6: <https://exhibits.stanford.edu/harrison/feature/terraforming-art-and-engineering-in-the-sacramento-watershed>

BARANKAI-ERŐS KATALIN

A KORA GYERMEKKORI TÁPLÁLÁS VIZSGÁLATA AZ INTÉZMÉNYI ÉS A CSALÁDI GYAKORLAT VONATKOZÁSÁBAN

*Eszterházy Károly Egyetem, Jászberényi Campus,
Csecsemő és kisgyermeknevelő alapszak, Jászberény, Rákóczi út 53.*

Összefoglaló

A tanulmány alappillére a 37/2014. (IV.30.) EMMI rendelet, amely a közétkeztetőkre vonatkozó szabályozást tartalmazza. A kutatás elméleti háttérében megjelennek a gyermekgyógyászat, gyermekétkeztetés, a pedagógia, a kutatómódszertan és a statisztika tudományának egyes elemei.

Az adatgyűjtés kvantitatív módszerrel történt, kérdőíves felmérés segítségével. A kisgyermeknevelők és a szülők interneten továbbított kérdőívekre válaszoltak. A Facebook lehetőséget kínált az alapsokaságból egy célpopuláció kiválasztására, de ebből a kitöltők véletlenszerűen kerültek a kutatásba.

A konkrét ismeretek és a napi étkeztetési gyakorlat mellett a célcsoport attitűdvizsgálatára is sor került bizonyos kérdésekben. A kisgyermeknevelők és a szülők válaszai közötti összefüggések kutatása korrelációvizsgálattal történt, amelyek alátámasztották vagy cáfolták az egyes hipotéziseket, melyek főként arra vonatkoztak, hogy a célcsoport nem rendelkezik kellő mennyiségű és minőségű ismerettel a kisdetek táplálása terén, és vélhetően szükséges ezen a területen a kompetenciák erősítése.

Kulcsszavak: *táplálás, szülői attitűdök, kisgyermeknevelői gyakorlat, edukáció-szemlélet*

KATALIN BARANKAI-ERŐS

EXAMINATION ON FEEDING IN THE EARLY CHILDHOOD WITH BARING ON INSTITUTIONAL AND FAMILIAL PRACTICE.

Eszterházy Károly Catholic University, Jászberény Campus, Infant and Early Childhood Education BA, Jászberény, Rákóczi út 53.

Abstract

The basis of this study is the 34/2014. (IV.30.) EMMI edict, which contains regulations applying to public lunch-rooms. Certain elements of pediatrics, child-feeding, pedagogy, research methodology and statistics appear in the theoretical background of the study.

Data collection was conducted in a quantitative manner, with the use of questionnaires. Child nurses and parents answered questionnaires distributed via the internet. Facebook provided a way to pick a target audience from the original mass of people, but the answers were chosen randomly to appear in the study.

Among factual knowledge and daily feeding experience, attitude examination took place regarding some questions. Relations between the answers from child nurses and the answers from parents were found using correlation calculations, that either confuted or confirmed hypothesis mostly about the target population not being informed enough about feeding children and whether it is likely that there is need for enhancing competences regarding this topic.

Keywords: *feeding, parental attitudes, child-nursing practice, education theory*

Bevezető

A helyes táplálkozás az egészséges életmód egyik alappillére. Egyes pszichológiai kutatások kimutatták, hogy a testi fejlődés jelentős hatással van a kognitív fejlődésre is, ezért nagyon fontos, hogy a testi fejlődést negatívan befolyásoló rizikótényezőket minimálisra csökkentsük (COLE-COLE, 2006). A bölcsődei étkeztetés során a kisgyermeknevelő munkája jelentősen túlmutat azon, hogy a kisgyermeket hozzászoktatja bizonyos, általa addig nem ismert élelmiszerekhez. Ezen túlmenően folyamatosan bővíti az ismereteit, és segítséget nyújt a szülőknek is a helyes táplálásban. Ez utóbbi a védőnő feladata is, de a kisgyermeknevelő jóval szorosabb és bizalmasabb kapcsolatot alakít ki a szülőkkel, mint a védőnő, a gyakorlatban többször találkoznak, így egy-egy rövid beszélgetés alkalmával inkább lehetnek a szülők segítségére, mint a védőnő a néhány hivatalos látogatása alkalmával. Ehhez azonban elengedhetetlen a táplálkozással és közétkeztetéssel kapcsolatos ismeretek elsajátítása. Kutatásom során a kisgyermeknevelők ismereteit vizsgáltam a bölcsődei étkeztetés irányelveivel és az egészséges táplálással kapcsolatban, illetve a szülők ismereteit és szokásait kisgyermekük táplálásával kapcsolatban.

A 0-3 éves korú gyermekek étkeztetésének jogszabályi háttere

A kutatás témája a 20 hetes és 36 hónapos kor közötti csecsemők és kisgyermekek táplálása. A 0-3 éves korosztály táplálására vonatkozó előírásokat a Magyar Közlöny 2014. évi 61. számában megjelent 37/2014. (IV.30.) EMMI rendelet szabályozza. A rendelet részletesen kitér a napi energiaszükségletre, valamint a makrotápanyagok és bizonyos mikrotápanyagok naponta fedezendő mennyiségére. A 20 hetes csecsemő bölcsődei gondozásának szigorú szabályai vannak, melyeket többek között a Magyar Közlöny 1998. évi 36. számában megjelent 15/1998. (IV.30.) NM rendelet rögzít. Azt a tényt is ez a jogszabály tartalmazza, hogy a csecsemő 20 hetes kortól vehető bölcsődei gondozásba.

A kisgyermekek bölcsődei étkeztetésének körülményeire vonatkozóan egy módszertani levél és egy szakmai protokoll ad részletes útmutatást. A bölcsődei nevelés-gondozás szakmai szabályai című módszertani levél az étkeztetés minőségbiztosítási vonatkozásait emeli ki, annak higiéniai és minőségi követelményeit tárgyalva. A Napközbeni ellátás – bölcsőde (2011) címmel megjelent protokoll részletesen leírja a gyermekétkeztetés megvalósításának helyes módját és lépéseit, egységes iránymutatást adva ezzel az intézmények egységes módszertani működéséhez.

Az étkezés mint gondozási tevékenység a gyermek szükségleteinek kielégítését célozza meg elsősorban, de az étkezések alkalmával is kéz a kézben jár együtt a gondozás és a nevelés tevékenysége, mivel az étkezések nyújtanak lehetőséget arra, hogy a gyermeknek bemutassuk és megtanítsuk a kultúránkra jellemző étkezési szokásokat (BALOGHNÉ ÉS MTSAI., 2012). Mindenesetre igaz, hogy tilos a gyermeket erőszakkal etetni, lefogni vagy az ételt a szájába tömni. Ez egyrésztől magában rejti az aspiráció veszélyét, másrészt pedig a gyermekben

szorongás alakul ki az étkezéssel kapcsolatban, és már kész is az úgynevezett „rossz evő” gyermek. Nem szabad továbbá a gyermeket érzelmileg befolyásolva étkezésre kényszeríteni, de jutalmazni is helytelen az elfogyasztott falatokért. A kisgyermek étkeztetésére mindig biztosítani kell a megfelelő mennyiségű időt, a nyugodt környezetet, a türelmes, támogató magatartást a gondozó felnőtt részéről (FALK-VINCZE, 1995).

Energiaszükséglet

Az 1-3 éves korosztályra vonatkozó napi energiaszükséglet pontos értékét, valamint a különféle tápanyagok korosztályra jellemző napi szükségletét a 37/2014. (IV.30.) EMMI rendelet szabályozza. Az életkori meghatározások az egyes szabályozásokban és ajánlásokban eltérnek. Ennek oka, hogy az első életév legfontosabb tápláléka az anyatej, és korunkban az anyatejes táplálás mindinkább előtérbe kerül. A 20 hetes csecsemő ellátását kizárólag tápszerkonyhával rendelkező bölcsőde biztosíthatja, amely feltételt „A bölcsődei nevelés-gondozás szakmai szabályai” című 2012-ben megjelent módszertani levél írja elő. Így az élelmezés tekintetében a rendeletet és a módszertani levelet, valamint az Egészségügyi Közlöny vonatkozó részét együttesen kell figyelembe venni.

A kisgyermek testméretéből adódóan gyomruk kapacitása meglehetősen kicsi, ezért a naponta szükséges energia- és tápanyagmennyiséget legalább öt részletben elosztva kell számukra biztosítani. Az anyatejjel már nem táplált 1-3 éves kisgyermek napi energia- és tápanyagszükségletének 75%-át köteles a bölcsőde biztosítani. A tápanyagok napi mennyiségének referenciaértékeit a Nemzeti Erőforrás Minisztérium Szakmai irányelve tartalmazza, amely megjelent az Egészségügyi Közlöny 2011. évi 18. számában. Ezen előírások referenciaértékeit röviden a következőképpen foglalhatjuk össze: a szükséges fehérje mennyisége 1,2 g/ttkg/nap, a szénhidrát napi mennyisége életkortól függően 100-150 g, melyből 5-10 g diétás rost, a naponta bevitt zsír aránya pedig nem haladhatja meg az egész napos energiabevitel 35%-át, de nem lehet kevesebb 30%-nál.

Folyadékszükséglet

A Nemzeti Erőforrás Minisztérium Szakmai irányelve, amely megjelent az Egészségügyi Közlöny 2011. évi 18. számában, a 2731. oldalon pontos iránymutatást ad a kisgyermek napi folyadékszükségletére is a következőképpen: „Az élettani helyzetben lévő kisdéd teljes folyadékigénye (ételekben, italokban, ivóvízben) kb. 1300 ml/nap; ami testfelszínre számítva 1500 ml/m²/nap, testsúlyra számítva a befolyásoló tényezőktől függően 100-120 ml/ttkg/nap értéknek felel meg”. Az élelmiszerbiztonsági irányelvek alapján az ivóvíznek színtelennek, szagtalanak, üledéktől mentesnek kell lennie, és a benne található csíraszámnak a megengedett határértékeken belül kell lennie.

A bölcsődei élelmezésben alkalmazható folyadékpótlásra világosra főzött, alacsony cukortartalmú tea, gyümölcsstea, kamillatea, illetve legalább 50% gyümölcstartalmú gyümölcslé. Ez utóbbi alkalmazása kétféleképpen történhet.

Tízórai kísétkelés alkalomával adható 100% gyümölcsstartalmú gyümölcsle önma-
gában, illetve ennél alacsonyabb százalékban gyümölcsöt tartalmazó készítmény
friss gyümölcscsel vagy zöldségfélével kiegészítve. A gyümölcslevek lehetnek
frissen csavart vagy pasztörözött formában. A gyümölcslevek csomagolásán
minden esetben fel van tüntetve a gyümölcsstartalom, és a százalékos arány
meghatározását és értelmezését a Magyar Élelmiszerkönyv vonatkozó része
tartalmazza.

A hozzátáplálás folyamata

Ahogy az a korábbiakban említettem, nemzetközi konszenzus született arról,
hogy a csecsemők számára hat hónapos korig a legoptimálisabb táplálék az anya-
tej. A szoptatás a természetes táplálás fogalmának analógiája. E táplálási forma
során a csecsemő egyetlen táplálékforrása az anyatej, amely képes a csecsemő
minden igényét kielégíteni, legyen szó a tápanyag-, a folyadék vagy akár az emoci-
onális szükségletekről (ANDREK, 2019).

A csecsemőket 20 hetes kortól lehet bölcsődében elhelyezni, ez az idő-
szak pedig az elválasztás kezdetét is jelenti, mivel az édesanya nincs jelen.
Megkezdődik a csecsemő mesterséges táplálása. A mesterséges táplálás fogal-
mát arra az időszakra értelmezhetjük, amikor a csecsemő életében még nem
kezdődött meg a szolidok bevezetése, de az anyatej már nem elegendő vagy
más nehézség miatt a szoptatás mennyiségileg vagy minőségileg nem kielégítő
(ARATÓ-VÁRKONYI, 2004). A mesterséges táplálás alkalmazása szükséges olyan
esetekben is, amikor a csecsemő emésztőrendszeri fejlődési rendellenességek
valamelyikétől szenved, illetve amikor emésztőrendszeri vagy immunológiai
eltérések alakulnak ki. Ebben az esetben humanizált tápszerek adása lehetsé-
ges. A humanizált tápszerek olyan összetétellel rendelkeznek, amelyek nagyban
hasonlítanak az anyatejhez, ezzel csökkentve az allergiás reakciók kialakulását
és az emésztőrendszer terhelését. A speciális tápszerek, gyógytápszerek alkal-
mazása lehetővé teszi a laktózérzékeny, refluxos, az anyagcserezavarokkal
küzdő, például fenilketonúriás, galaktozémias csecsemők táplálását is (MAJOROS
ÉS MTSAI., 2012). A hozzátáplálás folyamatában tehát nagy szerepe van a cse-
csemőt ellátó intézményben dolgozó szakembereknek. Az ételmezésvezetők
dietetikussal és bölcsődeorvossal konzultálva láthatják el ezt a feladatot. A kis-
gyermeknevelőknek is nagy szerepe van, mivel ők tudják figyelemmel kísérni
a gyermek fejlődését, megtanítani az étkezéshez kapcsolódó tevékenységeket,
például a rágást. Ezeket figyelembe véve úgy gondolom, hogy a kisgyermekne-
velők táplálkozástani irányú szakszerű és alapos felkészítése nélkülözhetetlen
a minőségi kisgyermekellátás megvalósítása érdekében.

Az elválasztás megfelelő időpontja

A Védőnői Szakmai Kollégium állásfoglalása szerint különbséget kell tenni az elvá-
lasztás és az elválasztódás között olyan szempontból, hogy azt ki kezdeményezi.
Az elválasztás során az édesanya döntése alapján fejeződik be a szoptatási
időszak, míg az elválasztódást a csecsemő kezdeményezi.

Az elválasztás időpontjának meghatározását sokféle tényező befolyásolja, ezért minden esetben a kisdéd igényeit kell elsősorban figyelembe venni. Az elválasztás időpontját befolyásolhatja a gyermek kezdeti táplálása, nevezetesen, hogy természetes vagy mesterséges táplálás történt, vagy az, hogy a táplálás során nehézségekbe ütköztek, például a gyermek vagy az anya megbetegedése vagy a tejtermelés elégtelensége miatt (MAJOROS ÉS MTSAL., 2013).

Az új ízek bevezetése

Az elválasztás kezdetét jelenti az, hogy a csecsemő új ízeket ismer meg. A folyamat a gyümölcsök levének kóstoltatásával kezdődik 5-6 hónapos kor körül. Megfelelő gyümölcs erre az alma, az őszibarack és a meggy, illetve ezek leve. Egyszerre csak egyféle gyümölcs levével célszerű próbálkozni, mert így könnyebben felismerhető, ha a csecsemő allergiás reakciót mutat. Az aprómagvas gyümölcsök beiktatása az aspiratio lehetősége miatt és a fogyasztás során jelentkező hashajtó hatás elkerülése érdekében kontraindikált (ARATÓ-VÁRKONYI, 2004). A gyümölcsök bevezetését 7 hónapos korban a banán, paradicsom, narancs, citrom, meggy, körte és gesztenye bevezetésével lehet folytatni. Ezek közül a banán fogyasztását csak kis mennyiségben és alkalomszerűen javasolják a védőnők, mert nagyobb mennyiségben a székletürítést akadályozhatja.

A 8-9 hónapos csecsemő már kaphat szilvaféléket, sárgabarackot és dinnyeféléket is (MAJOROS ÉS MTSAL., 2013). A gyümölcsök adásánál már megjelenhetnek a veleszületett fruktóztolerancia és fruktózmalabszorpció tünetei, ezért is nagyon fontos, hogy az édesanya figyelemmel kísérje a gyermek biológiai reakcióit is.

A zöldségfélék bevezetése megkezdhető a 7. hónap körül. A tökfélék, a brokoli, a zeller, a sárgarépa, a petrezselyemgyökér alkalmasak első főzelékféléknek, sütve vagy főzve, de minden esetben pépesítve (MAJOROS ÉS MTSAL., 2013). Az esetleges allergiás reakciók a zöldségek esetében is megjelenhetnek, különösen a zeller fogyasztásakor. A zellert mint allergént a vonatkozó jogszabály is említi (1169/2011 EU rendelet) a 14 legfőbb allergén listáján. Később, a 8. hónap körül már adható sárgarépa, karalábé, kelkáposzta és karfiol. Ezeknél arra kell figyelni, hogy a fokozott gázképződés kólikás hasfájást okozhat a csecsemőnek.

9-10 hónapos korban már kaphat a kisdéd kezébe adható rágcsálnivalót. Ezeknek olyan méretűnek kell lenni, hogy ne tudja teljesen a szájába venni, és a folyamatos figyelmet biztosítani kell a rágcsálás közben.

Hét hónapos életkortól már bevezethetők a húsfélék a kisdéd táplálásába. Ezek közül először a szárnyashús, később a marhahús és a sertés bevezetésére is sor kerül. A húsokat sütve vagy főzve, pépesítve, zöldségfélékkel lazítva lehet adni. A fűszerezés, különösen a magyar konyhára jellemző fűszerezési mód alkalmazása nem javasolt.

Amennyiben a családban nem fordult elő tejfehérje-allergia és/vagy laktóztolerancia, akkor kis mennyiségben erjesztett, savanyított tejkészítmények (például kefir, túró) kerülhetnek a főzelékfélékbe (MAJOROS ÉS MTSAL., 2013).

10-11 hónapos kortól a tojássárgája heti egy-két alkalommal adható, de kizárólag főzve és gyümölcscsel, főzelékfélével lazítva, mivel a főtt tojássárgája rendkívül száraz, és így aspiratiót okozhat.

Rendkívül fontos lépés az állati eredetű fehérjék bevezetése az étrendbe. Az anyatejes vagy tápszeres táplálás befejezése után a kisgyermek a fejlődésben nagy szerepet játszó esszenciális aminosavakat csak ezekből az élelmiszerekből tudja magához venni. Ezek azért nagyon fontosak a humán táplálkozásban, mert megfelelő fehérjebioszintézis csak az esszenciális aminosavak jelenlétében tud végbe menni (BIRÓ, 2000).

A kisgyermek emésztőrendszere és immunrendszere a kutatások szerint egyéves korra jut el olyan szintre, hogy képes befogadni nagyobb mennyiségben fajidegen fehérjéket, valamint olyan élelmiszereket, amelyek korábbi életkorban nagy eséllyel allergiás reakciókat váltottak volna ki (HIDVÉGI, 2002). Egyéves korban és ez után tehát az étrendbe iktathatók az édesvízi és tengeri halfélések, a tehéntej és az abból készült tejipari termékek, a teljes kiőrlésű gabonák, a méz, a tojásfehérje, valamint a dió kivételével az olajos magvak (MAJOROS ÉS MTSAI., 2013). Ez természetesen nem azt jelenti, hogy a gyermek első születésnapjától minden élelmiszert válogatás és korlátozás nélkül lehet az étrendjébe vinni. Mivel ezek azok az élelmiszerek, amelyek leginkább kiválthatják a gyermek allergiás reakcióit, és hatással lehetnek az emésztőrendszer működésére, ilyenkor még nagyobb óvatosságra van szükség.

Kisgyermekétrend kialakítása

Az élelmiszerek fokozatos bevezetése után végül a csecsemőétrendről a kisgyermekétrendre való áttérés valósul meg. Ennek vannak technikai feltételei, mint például az, hogy a gyermek mikor tanul meg stabilan ülni, mikor tud kanállal enni vagy pohárból inni, illetve hogy mikor és milyen módon sajátítja el a rágást. Ezeknek a tevékenységeknek a hátterében a természetes fejlődés során végbemenő fiziológiai és kognitív változások állnak, amelyek a tanulás folyamatával karöltve eredményezik a gyermek sikeres önállósodását a táplálkozás terén (COLE-COLE, 2003).

A kisgyermek étrendjébe a javasolt folyamaton haladva utolsóként kerülnek bevezetésre a péksütemények és a hüvelyesek. A péksütemények többsége magas cukor- és zsírtartalommal rendelkezik, így telítő hatásuk elég markánsan érvényesül, viszont ezzel kiszoríthatja az étrendből a fejlődés szempontjából fontosabb fehérjéket vagy az emésztőrendszer hatékony működéséhez szükséges rostokat. A 37/2014 (IV.30.) EMMI rendelet szerint a péksütemények és édesipari készítmények közül bölcsődei étkeztetésben csak a legalább egyharmad részben gyümölcsöt vagy tejet tartalmazó fajták adhatók, ezek is tíz ételmezési napon belül legfeljebb három alkalommal. Helyette előnyben részesítendőek a teljes kiőrlésű liszt felhasználásával készült termékek házi szendvicsskrémekkel, zöldségkrémekkel és tejtermékekből készült feltétekkel. A hüvelyes növények jelentős fehérjeforrásnak számítanak az ember étrendjében, valamint rostforrásként is kitűnőek. Ezek az élelmiszerek azonban emészthetetlen alkotóelemeket is

tartalmaznak, amelyek azon túl, hogy az emésztőrendszert jelentősen terhelik, immunológiai szempontból is problémát okozhatnak a kisgyermek életében, így alkalmazásuk hároméves kor előtt nem javasolt. Kivételt képez a zöldborsó, amely a csecsemőtáplálásban héj nélkül hét hónapos kortól, kisgyermekétrendben héjastól adható tíz ételmezési nap tekintetében legalább egy, legfeljebb három alkalommal.

A kutatás módszerei, eszközei

Egy kutatás során, ha általánosabb következtetés levonásához nagy mennyiségű adatra van szükségünk, kvantitatív kutatást végzünk. Az ilyen kutatásnak egyik megfelelő eszköze a kérdőív. A kérdőívek eredményeinek elemzése után nyílik lehetőség a következtetések megfogalmazására.

Operacionalizálás, mintavétel

A kutatás során elsődleges célom megtudni, hogy valójában milyen a kisgyermeknevelők és a szülők attitűdje a táplálkozás területén. Ahhoz, hogy megállapítsam a hipotéziseim helyénvalóságát, ismernem kell a vizsgálatban részt vevők tematikus tudását, és fel kell mérnem, hogy valójában érdeklődnek-e a táplálkozási kérdések iránt, vagy ezt egy újabb, a korszakra jellemző hóbortnak tartják. A megfelelő kérdések megfogalmazásával tervezem, hogy ezekre a kérdésekre választ kapok.

Az elektronikus információtovábbítás igen nagy mennyiségű adat beszerzését teszi lehetővé, ezért a www.kerdoivem.hu weboldal által kínált lehetőséggel fogok élni a kutatásaim során, és online továbbítható és kitölthető kérdőívet fogok készíteni. Ez a megoldás rendkívül költségtakarékos, és a kutatás segítségével széles körben elvégezhető. A várhatóan nagy mennyiségben összegyűjtött adat miatt a kutatás eredményei relevánsabbak lehetnek, mint a személyes megkereséssel, esetleg postai úton kiküldött kérdőívekkel megszerezhető információk esetén.

A kérdőívekről

A kérdőívekben nyílt, zárt feleletválasztós, rangsorolós és intenzitáskérdéseket alkalmaztam. A különféle kérdéstípusok különféle értékelési módszereket kívánnak meg (BABBIE, 1999; LENGYELNÉ, 2013). Az egyszerű adatközléstől szeretnék eljutni olyan összefüggések feltárásáig, amelyek nem derülnek ki a kérdőív adatsorainak egyszerű áttekintéséből.

Mielőtt elmélyednék az adatok vizsgálatában, ejtenék néhány szót a kérdőívek kitöltésével kapcsolatos tapasztalataimról. A kisgyermeknevelői kérdőívnek a „Képben vagyok táplálásban” címet adtam. Az volt a cél, hogy felkeltsem a szakmabeliek érdeklődését, és azt szerettem volna sugallni, hogy ők kompetensek, illetve kompetensnek kell lenniük ezen a területen. A nagy létszámú internetes szakmai csoportoknak köszönhetően viszonylag hamar összegyűlt az elemzés alapját képező 114 kitöltött kérdőív.

A kisgyermeknevelői kérdőívek elemzése több aspektusból közelíti meg a kisgyermekek étkeztetését, a táplálkozás-egészségügyi és a pedagógiai vonatkozású vélemények egyaránt megjelennek.

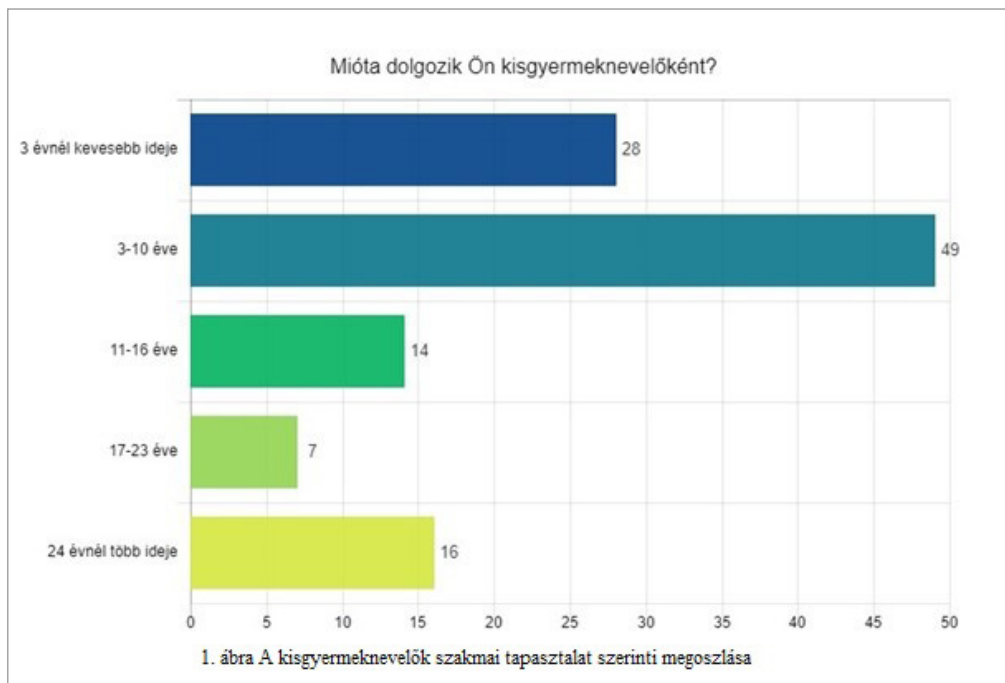
A szülői kérdőív címe „Táplálásban otthon vagyok”. Ebben az esetben a figyelem felkeltésének több módszerét kellett alkalmaznom, mert a válaszadási kedv elég alacsony volt. A kitöltések száma akkor kezdett növekedni, amikor kissé provokatív kérdésekkel igyekeztem a figyelmet a kérdőívre irányítani. Az egyik baba-mama Facebook-csoportban például a kérdőív felett megjelent egy kérdés: „Édességet minden nap. Miért ne?”

Az elemzés során az adatok megoszlását és az egyes tényezők közötti korrelációt számoltam ki, már ahol ez értelmezhető volt. A korrelációszámítás egy statisztikai elemzési módszer, amelyet két változó esetén használhatunk a két változó közötti kapcsolat meglétének és erősségének kimutatására (BABBIE, 1999). A változók közötti kapcsolat csak arra utal, hogy mennyire függ egymástól a két változó, de nem fejez ki oksági viszonyt, és nem is használható ez a módszer az oksági kapcsolatok kutatására (FIDY–MAKARA, 2005). Viszont nagyon érdekesnek találom ezeknek a kapcsolatoknak a feltárását, és mivel a kérdéseimnél a válaszok rangsorolhatóak voltak, Spearman-féle rangkorrelációt alkalmaztam. A korrelációs együttható értéke egy dimenzió nélküli szám, amelynek értéke -1 és +1 között lehetséges. Az egyes értékek a következőket jelentik: a pozitív értékek a kapcsolat egyenes arányosságát mutatják, míg a negatív értékek fordított arányosságú kapcsolatot jeleznek. Minél közelebb van az érték 1-hez, annál erősebb a két változó közötti kapcsolat. Ez negatív irányban is igaz, a -1-hez konvergáló érték szintén kifejezi a kapcsolat erősségét, a fentebb említett fordított arányosságban. A korrelációs együttható 0 értéke azt jelzi, hogy a két vizsgált változó semmilyen kapcsolatban nem áll egymással.

Demográfiai adatok

A kérdőívet a kisgyermeknevelők demográfiai adatainak felkutatásával kezdem, majd a szakmában eltöltött idő és a munkavégzés helyének vizsgálata következett.

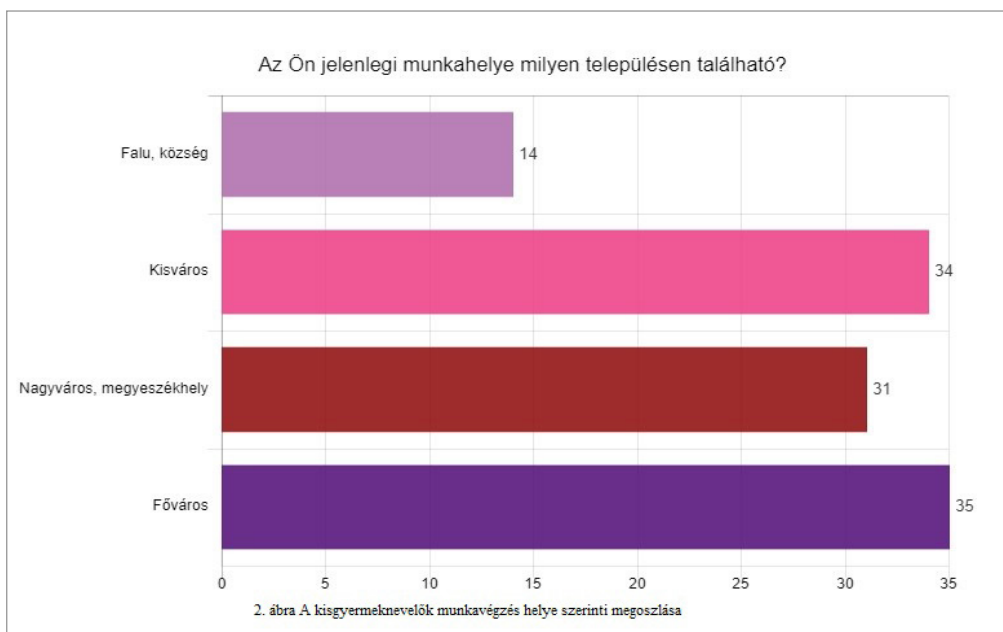
A 114 válaszadó átlagéletkora 38,3 év. Az életkorral a szakmai tapasztalat elméletben lineáris összefüggésben van, így az életkor helyett inkább a szakmában eltöltött idő alapján csoportosítottam a válaszadókat. Ehhez az egyváltozós elemzések közül a megoszlást vizsgáltam oly módon, hogy marginálisokat állítottam fel, vagyis az adatokat már a kérdésfeltevésnél csoportosítottam (BABBIE, 1999).



1. ábra. A kisgyermeknevelők szakmai tapasztalat szerinti megoszlása.

A legtöbb válaszadó 10 évnél kevesebb szakmai tapasztalattal rendelkezik. A következő marginálisokat alkalmaztam: 3 évnél kevesebb tapasztalat, 3-10 év, 11-16 év, 17-23 év és végül a 24 évnél több. A kérdőívet tehát többségében a fiatalabb korosztályból töltötték ki, ezt igazolja az az adat, hogy a kitöltők 58,8%-a tartozik a 22 és 40 év közötti korosztályba. Kérdéses, hogy ennek oka miben keresendő. Részben lehetségesnek tartom a fiatalabb korosztály erősebb digitális kompetenciáinak manifesztálódását, de elképzelhető, hogy a fiatalabbak még jobban részt kívánnak venni a szakmai véleményalkotás folyamatában, ezzel hatást gyakorolva saját szakmájuk fejlődésére.

A következő vizsgált adat a település, ahol a munkavégzés történik. Az a feltételezésem, hogy az ellátás megvalósítását, az egyéni véleményeket és a nevelői hozzáállást is befolyásolhatja a településméret.

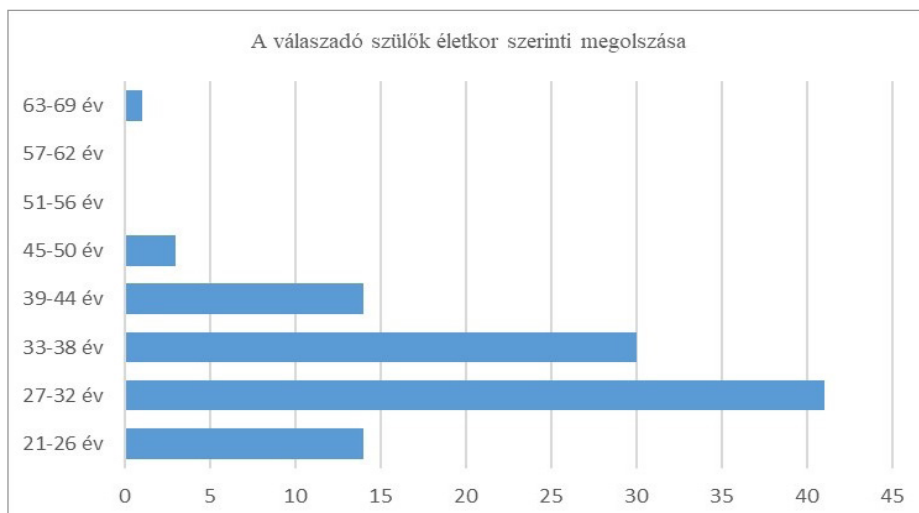


2. ábra. A kisgyermeknevelők munkavégzés helye szerinti megoszlása.

A megoszlási adatok szerint a legkisebb településtípusban dolgozik a válaszadók legkisebb hányada. A különböző méretű városokban dolgozók aránya hasonló megoszlást mutat. A településekre vonatkozó marginálisok itt a település lélekszáma alapján meghatározott státuszok, így a falu-község (5 ezer fő alatt), kisváros (5 ezer–20 ezer fő), nagyváros (20 ezer–1 millió fő), valamint a főváros (a terport.hu adatbázisa alapján besorolva).

A második kérdőív a szülők tapasztalatait, szokásait, véleményét vizsgálta az otthoni és a bölcsődei étkezéssel kapcsolatban. A 103 kitöltő átlagéletkora 32,9 év, ami alacsonyabb, mint a kisgyermeknevelői kérdőíveket kitöltők esetében, de attól jelentősen nem marad el (3. ábra). Ez az adat is mutatja azt, amit a Központi Statisztikai Hivatal közleményeiben is olvashatunk, nevezetesen, hogy a nők gyermekvállalásának időpontja eltolódott az 1990-es évekhez képest, mégpedig úgy, hogy az első gyermek születésének időpontja átlagosan 5 évvel emelkedett a korábbi adatokhoz viszonyítva (KSH, 2017). A válaszadó szülők életkorát megvizsgálva kiderült, hogy életkoruk leginkább 27 és 38 év közötti.

A válaszokat településméret szerint vizsgálva azt találtam, hogy a faluban vagy községben élő válaszadók 68,1%-a nem vett igénybe bölcsődei ellátást. A kisvárosokban ez az arány 40%, a nagyvárosokban 70%, a fővárosban pedig 62,5%. Ezeket az eredményeket azonban nem tudom feltétel nélkül elfogadni, mivel a nagyvárosi és fővárosi válaszadók száma meglehetősen kicsi, így a kérdésre adott válasz reprezentativitása megkérdőjelezhető.



3. ábra. A válaszadó szülők életkor szerinti megoszlása.

Az egyváltozós elemzések sorában a következő megoszlásvizsgálat a válaszadó szülők lakóhelyére vonatkozik. Az adatok lakóhely szerinti megoszlására jellemző, hogy a megkérdezett szülők többsége kisebb lélekszámú településen él. A továbbiakban felmértem, hogy a kutatásban részt vevők közül milyen arányban részesültek a gyermekek bölcsődei ellátásban. Azt találtam, hogy 45,6% igénybe vett ilyen ellátást, 54,4% pedig nem. A gyermekükkel bölcsődébe járó szülők nyilatkozata alapján kiderült, hogy 60,4% talált ellátó intézményt kisvárosban, 25% falu vagy község méretű településen, és 14,6% jár vagy járt nagyvárosi vagy fővárosi bölcsődébe.

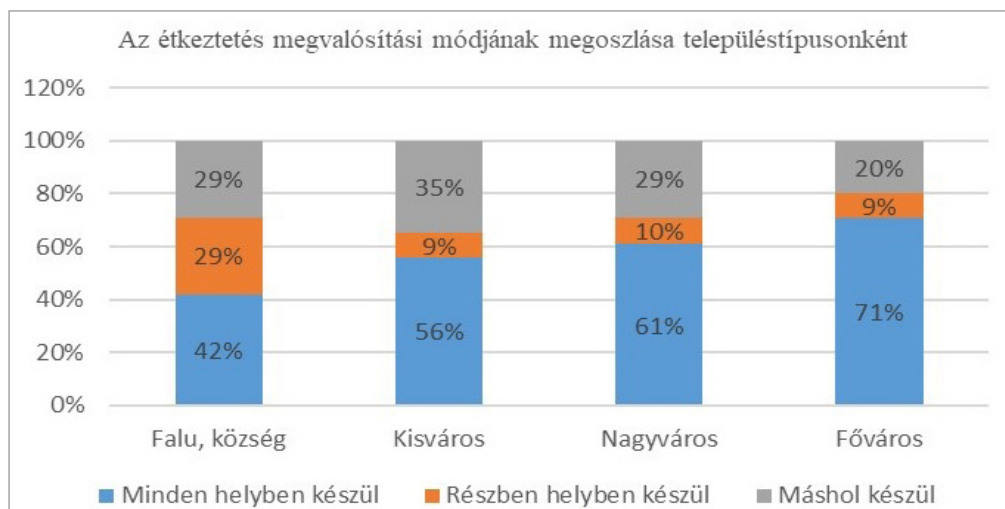
Eredmények

A gyermekélelmezés megvalósítása az egyes településeken

A statisztikai és demográfiai adatok után rátértem a szakmai kérdésekre. Elsőként arra voltam kíváncsi, hogy az egyes településeken hogyan valósul meg a gyermekélelmezés. A megvalósítás szerint három lehetőséget ajánlottam fel. Ezek egyike az ellátást teljes mértékben helyben végző saját főzőkonyha, a másik a részben helyben ellátó tálalókonyha, a harmadik a kizárólag máshol készült ételeket fogadó tálalókonyha. Ennek a kérdésnek azért van jelentősége, mert a szakmai protokoll szerint a legideálisabb az a megoldás, ha a bölcsődében saját főzőkonyha működik. Ennek oka, hogy ennek a korosztálynak különleges étkezési igényei vannak a többihez képest, amelyet a nagy közétkeztetők nem feltétlenül tudnak figyelembe venni. A korosztály különleges igénye megjelenik az ételek textúrája, az ételekben lévő alapanyagok mérete, valamint az ételek összetétele iránti eltérő igényekben, követelményekben. A jogalkotók is fontosnak találták ezt

a megkülönböztetést, azonban mégis jelentkezik egy hiány, amit jelenleg a jogszabályok nem, kizárólag ajánlások fednek le. Nevezetesen, hogy a kisgyermek bár 20 hetes kortól bölcsődei ellátásban részesülhetnek, viszont a vonatkozó 37/2014 (IV.30.) EMMI rendelet csak az első életévét betöltött és annál nagyobb gyermekek ételmezésének szabályait rögzíti. Az adatokat nézve tekinthetjük jó eredménynek azt, hogy a válaszadók intézményeinek 60,5%-ában saját főzőkonyha van, mert ez mutatja az ilyen irányú törekvéseket, viszont a 28,1%-ban kizárólag máshol készült ételek aránya túl magasnak tűnik. Ez azt jelenti, hogy a bölcsődék közel egyharmada esetében feltételezhető, hogy a gyermekek nem korosztály-specifikus étkeztetésben részesülnek.

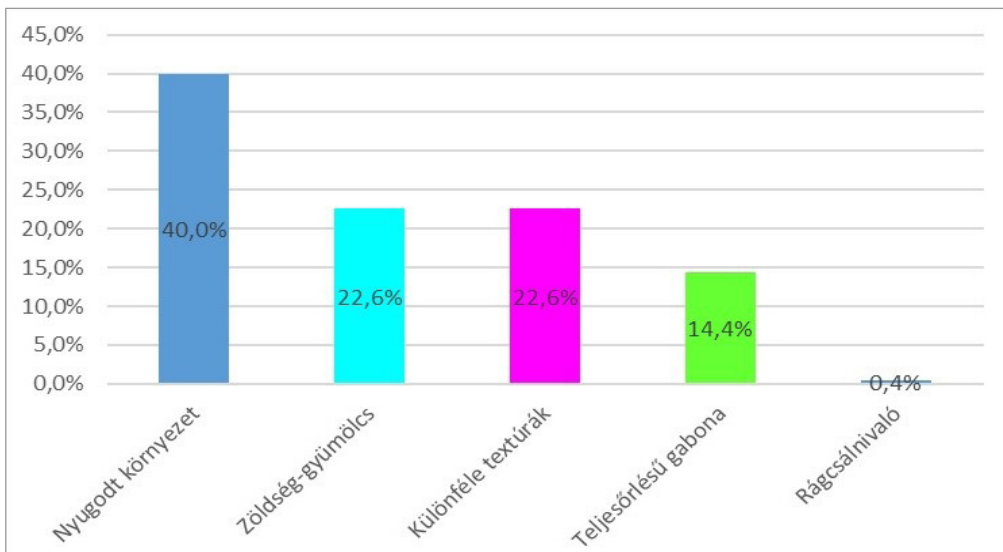
Az adatok gyűjtésére használt alkalmazás lehetőséget adott arra, hogy kiderítsem, a saját főzőkonyhák száma milyen területi megoszlást mutat. Ebből következtetni lehet arra, hogy a településméret változásával hogyan változik ez az arány. A legnagyobb arányban a fővárosban rendelkeznek a bölcsődék saját főzőkonyhával (4. ábra), ami azért érdekes adat, mert elviekben a fővárosban van több olyan nagy közétkeztető, amely elláthatná a bölcsődei étkeztetést. Optimistán gondolhatjuk azt is, hogy a gyermekek professzionális ellátására való törekvés manifesztálódása ez az adat, de a kutatói gondolkodás nem az optimizmuson, hanem a tényeken alapul. Ahhoz, hogy azt állítsuk, szignifikánsan jellemző, hogy a fővárosban több saját konyhával rendelkező bölcsőde van, sokkal nagyobb mintából származó adattal kellene dolgozni.



4. ábra. Az étkezés megvalósítása a különböző lélekszámú településeken.

Nevelői attitűdök az étkezés körülményeire vonatkozóan

A következőkben arra a kérdésre kerestem a választ, hogy mit tartanak a legfontosabbnak a kisgyermeknevelők egy olyan állítássorban, ahol az étkezés körülményeiről és egyes élelmiszerek fontosságáról kell véleményt alkotni.



5. ábra. A különféle étkezési tényező értékelése

A kisgyermeknevelők véleményarányából látható, hogy a legfontosabbnak a nyugodt környezet biztosítását tartják, és csak ezután sorakoznak fel a különböző táplálkozás-egészségügyi tényezők, vagyis az, hogy az egyes élelmiszercsoportok rendszeres előfordulásának szükségességét hogyan ítélik meg. A jogszabály és az ajánlások összhangban kiemelkedően fontosnak tartják bizonyos élelmiszerek rendszeres beiktatását a kisgyermekek étrendjébe.

Mégsem annyira rendkívüli azonban, hogy a nevelők a nyugodt környezet biztosítását tartják elsődlegesnek, mivel így nyilvánul meg leginkább az a tényező, hogy ők elsősorban gondozó-nevelő munkát végeznek.

Egyértelmű, hogy a nevelői attitűd megnyilvánul a válaszadásokban, ezért kutatásra érdemesnek tartottam azt a kérdést, hogy ezt az attitűdöt befolyásolja-e, hogy a kisgyermeknevelő milyen településen vagy mennyi ideje dolgozik a szakmájában.

A településmérettel és szakmai tapasztalattal kapcsolatos összefüggéseket a következőképpen vizsgáltam. A kérdőívekben a vizsgált kérdéseknél négy válaszlehetőséges Likert-skálát használtam, a „fontos”, „inkább fontos”, inkább nem fontos” és a „nem fontos” válaszlehetőségek közül lehetett az egyiket bejelölni. A négyes skála kényszeríti a válaszadót az egyik vagy másik irányban történő állásfoglalásra, de a tapasztalatok szerint az emberek nem szívesen választanak szélsőséges válaszokat, még akkor sem, ha a válaszadásnak nincs különösebb tétje (ZERÉNYI, 2016), így az elemzést elvégeztem a négyes skála megtartásával is, és úgy is, hogy válaszoknál csak azt vettem figyelembe, hogy az állításban megfogalmazottakat fontosnak tartotta-e a válaszadó vagy sem.

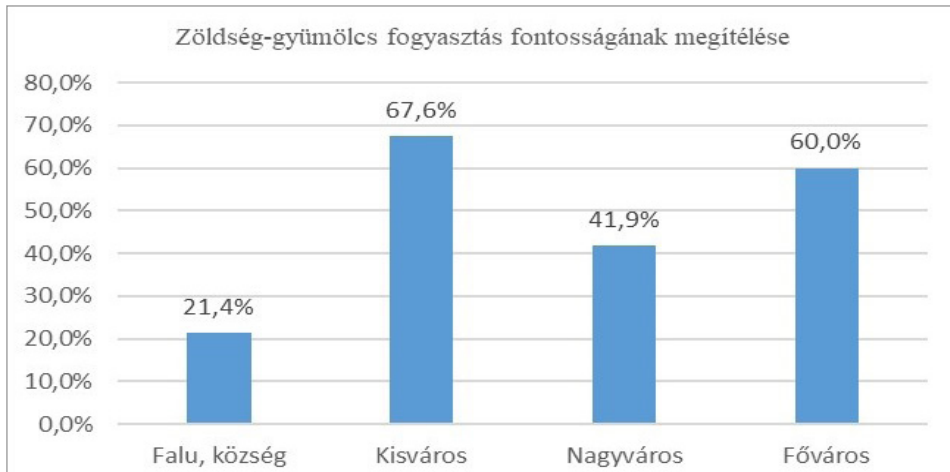
A nyugodt környezet biztosításának megítélése minden válaszadó szerint fontos volt, a válaszok csak a fontosság mértékének megítélésében különböztek. Ez az eredmény vélhetően a fentebb említett pedagógiai okokkal magyarázható.

A további tényezők esetében megvizsgáltam, hogy milyen különbséget hozdoznak az adatok az egyes településtípusok szerint. Ezek a tényezők a különböző textúrájú ételek, az étrendbe iktatott teljes kiőrlésű gabona, a napi háromszor előforduló zöldség és gyümölcs és az étkezések közötti rágcsálnivaló biztosítása. A nevelői hozzáállás mellett ezzel az is mérhető, hogy az egyes településeken mennyire tájékozottak a kisgyermeknevelők az említett élelmiszerek fogyasztásának előnyeivel, hátrányaival kapcsolatban.

A textúra esetében nem találtam nagy szórással jelen lévő adatokat, 50% körül mozog azoknak az aránya, akik fontosnak ítélik meg a különböző textúrák megtapasztalását a gyermekek számára. A településméret szerinti megoszlásnál a legkisebb és a legnagyobb településeken tartotta mindenki fontosnak a különböző textúrák bevezetését, de az eredmény nem mutatott szignifikáns eltérést, és a falusi bölcsődékben dolgozók közül töltötték ki legkevesebben a kérdőívet.

A teljes kiőrlésű gabonák fogyasztásánál azt találtam, hogy a nagyobb településen dolgozó kisgyermeknevelők összességében kevésbé tartják fontosnak a teljes kiőrlésű gabonák fogyasztását, mint a kisebb településen dolgozó kollégáik. Ha csak a pozitív és negatív irányú besorolást veszem figyelembe, egy szignifikáns negatív korreláció áll fenn a településméret és a teljes kiőrlésű gabonafélék fogyasztásának fontossága között ($r = -0,25$, $p = 0,008$). Ez az adat azért is különösen érdekes, mert a vizsgálatban részt vevők közül a nagyobb településeken dolgoznak a nagyobb szakmai tapasztalattal rendelkező kisgyermeknevelők, $r = 0,19$, $p = 0,04$.

A zöldségek és gyümölcsök fogyasztását illetően sem voltak szignifikáns eltérések a települések között. Leginkább fontosnak a kisvárosban dolgozók ítélik meg (67,6%) a napi háromszori zöldség- és gyümölcsfogyasztást, kevésbé fontosnak (21,4%) pedig a legkisebb települések kisgyermeknevelői gondolják, de az inkább nem fontos kategóriát csak néhány nagyvárosban élő kisgyermeknevelő választotta. Ez azért is felkelti a figyelmet, mert a kisebb településeken jobban elérhetőek a kistermelők friss termékei, ezért ezek ételmezésben való megjelenése is természetesebb, ezáltal fontosabb kellene hogy legyen.



6A. ábra. Zöldség-gyümölcs fogyasztás fontosságának megítélése

Az étkezések közötti rágcsálnivaló biztosításánál találtam egyedül szignifikáns különbséget a települések között. Azok, akik inkább fontosnak tartották az étkezések közötti rágcsálnivaló biztosítását, zömében a kisebb településekről kerültek ki, de érdekes módon a rágcsálnivalót nagyon fontosnak tartó egyetlen kisgyermeknevelő viszont fővárosi volt. Az étkezések közötti rágcsálnivaló biztosításának tekintetében tehát azt találtam, hogy a településméret növekedésével csökken a tényező fontossága.



6B. ábra. Az étkezések közötti rágcsálnivalót fontosnak tartók megoszlása

A nagyvárosokban nem volt a rágcsálnivalókkal kapcsolatban pozitívan nyilatkozó, a fővárosban pedig egy-egy olyan kisgyermeknevelő volt, aki fontosnak vagy nagyon fontosnak tartotta a rágcsálnivaló biztosítását. Feltételezésem szerint ennek oka részben abban keresendő, hogy a kisebb településeken alacsonyabb

az egészséges táplálkozással kapcsolatos ismeretek jelenléte a bölcsődei szakemberek körében. Ezenkívül a jelenséget magyarázhatja a kevésbé következetes bánásmód vagy akár a szakmai iránymutatások és ajánlások alacsonyabb szintű ismerete is. Lehetséges magyarázataim azonban jelenleg feltételezések, amelyek vizsgálatához szükséges lenne egy olyan kutatás megvalósítása, amellyel a kisgyermeknevelők kompetenciái felmérhetők.

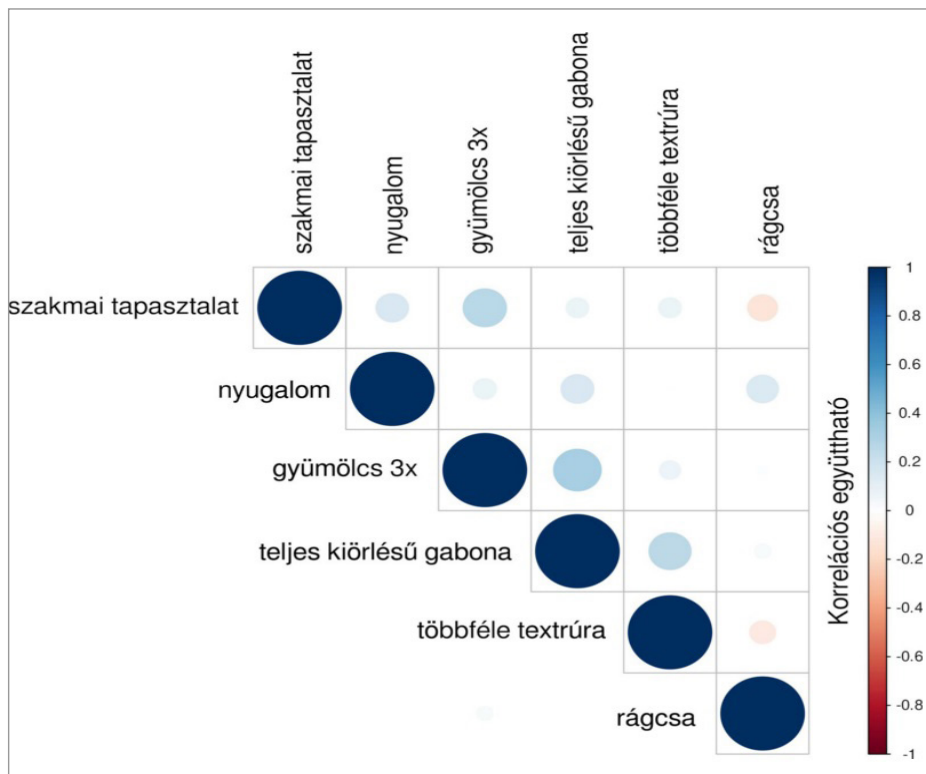
A szakmai tapasztalat kapcsolatát is megvizsgáltam a különböző étkezési tényezők értékelésével kapcsolatban. Egyértelműen kimutatható, hogy a szakmai tapasztalat sem befolyásolja nagyobb mértékben a nyugodt környezet biztosítására vonatkozó elvárás jelentőségét a kisgyermeknevelők körében. A megkérdezettek 93%-a gondolja ezt a tényezőt nagyon fontosnak, és 7% inkább fontosnak. Nem érkezett olyan válasz, amely ezt a tendenciát megkérdőjelezné.

A teljes kiőrlésű gabona, a különböző textúrájú ételek és a zöldség-gyümölcs biztosítása területén a szakmai tapasztalat tekintetében nem találtam nagyobb eltéréseket.

Az eredmények közül kiemelkedő, hogy a kisgyermeknevelői tapasztalattal a napi háromszori zöldség- és gyümölcs-fogyasztás fontossága pozitívan korrelál, míg a rágcslivalók fontosságával negatívan.

A szakmai tapasztalattal leginkább a zöldségek és gyümölcsök fogyasztásának megítélése korrelál, a korrelációs együttható $r = 0,27$, $p = 0,004$. Míg a legfiatalabb korosztály esetében csupán 28,5% tartja fontosnak a vitaminok és ásványi anyagok természetes forrásból történő pótlását, addig a legtöbb tapasztalattal rendelkezők 75%-a gondolja, hogy erre hangsúlyt kell fektetni. A különbség magyarázatára két lehetséges okot találtam. Az egyik, hogy a kor előrehaladtával az egészség egyre nagyobb érték, és annak megőrzése jelenlegi világunkban nem kis kihívás. A másik lehetséges ok, hogy a tapasztalt kisgyermeknevelők mind elméleti ismerettel, mind gyakorlati tapasztalattal rendelkeznek a friss élelmiszerek fogyasztásának előnyeiről és jótékony hatásairól. Figyelembe vehetik például azt, hogy a gyermekek a természetes vitaminforráson túl lehetőséget kapnak megismerkedni új ízekkel, valamint a nyers zöldség és gyümölcs segít rágasra tanítani a bölcsődéskorú gyermekeket.

A teljes kiőrlésű gabona fogyasztásának fontossága korrelált a többféle textúra bevezetésének fontosságával ($r = 0,25$; $p = 0,007$), illetve a gyümölcsfogyasztás fontosságának megítélésével is ($r = 0,32$; $p = 0,0004$).



7. ábra. Korreláció az egyes tényezők között

Az egyes élelmiszerek fogyasztásának fontossága és a kisgyermeknevelők szakmai tapasztalata között korreláció figyelhető meg. A körök mérete a korrelációs együttható mértékét fejezi ki, a kék árnyalatai a pozitív, míg a piros árnyalatai a negatív korreláció erősségét fejezi ki.

A szakmai tapasztalat a napi háromszori gyümölcsfogyasztás fontosságának megítélésével mutatott erős pozitív korrelációt.

Hogyan értékeli a kisgyermeknevelők a gyermekek otthoni étkezését?

A korábbi kérdésekből kiderült, hogy a kisgyermeknevelők rendkívül fontosnak tartják, hogy a gyermekek nyugodt körülmények között étkezzenek. A bölcsődében a napirend és az egyéni bánásmód követelményeinek teljesítésével a nyugodt étkezési körülmény is biztosítható. A bölcsődei szakemberek egyértelműen (81,6%-ban) úgy látják, hogy a gyermekek otthoni étkezése során nem biztosított a nyugodt környezet.

A bölcsődében arra kell törekedni, hogy a gyermekek sokféle ízt és textúrát tapasztaljanak meg, de a válaszok szerint ez a feltétel is csak a bölcsődében valósul meg, az otthoni környezetben a válaszadók 72,8%-a szerint nem.

A felmérésben részt vevők több mint fele gondolja úgy, hogy a szülők nyitottak a táplálással kapcsolatos konzultációra, és érdeklődnek az egészséges táplálás

iránt, mégis 92,1% nyilatkozott úgy, hogy a szülők gyakran adnak olyan élelmiszereket, édességet a gyermekeknek, amely nem része az egészséges étkeztetésnek, illetve ezeket az élelmiszereket a jutalom eszközeként is alkalmazzák.

Ez az ellentmondás több tényezőre is enged következtetni. Egyrészt arra, hogy a kisgyermeknevelők és a szülők közötti kommunikáció nem megfelelő, és hiába nyitottak a szülők, a szakemberek részéről nem megfelelő az információk áramoltatása, vagy nem rendelkeznek megfelelő ismeretekkel az adekvát tájékoztatáshoz. Másrészt gondolhatunk arra, hogy a szülők az információra nyitottak, de a gyakorlatban már nem alkalmazzák a hallottakat. Mindenesetre ennek az ellentétnek a megoldására szükséges lenne pedagógiai módszerek kidolgozása, mint például az egyébként is kötelező szülőcsoportos beszélgetéseken értekezni a táplálkozási kérdésekről.

A válaszadók változó mértékben ítélik igaznak azt az állítást, hogy a gyermekek előnyben részesítik a puha, pépes ételeket, és nem szívesen rágnak, így nem lehet kijelenteni, hogy szignifikánsan különbséget tennének a gyermekek a pépes és a rágást igénylő ételek között.

A jogi környezet megítélése

A következőkben a kisgyermeknevelőknek állításokat soroltam fel, amelyekkel kapcsolatban egyetértésük mértékét fejezheték ki. Az állítások a jelenlegi jogi szabályozással és annak gyakorlati alkalmazásával kapcsolatosak. A kisgyermeknevelők 66,7%-a elégedett vagy nagyobb részben elégedett a jogi szabályozással, és véleményük szerint ez a szabályozás figyelembe veszi a gyermekek igényeit. Az adatok alapján a kisvárosban dolgozók a leginkább elégedettek (70,5%), míg a fővárosiak a legkevésbé (62,8%), ám a különbség nem jelentős. Ez az arány mutatkozik meg a gyermekek igényeinek figyelembevételére vonatkozó kérdésre adott válaszokban is. Az étkeztetést a jogi szabályozás tükrében vizsgálva megállapítható, hogy a jogszabállyal való elégedettség mértéke pozitívan korrelál a helyben megvalósuló étkeztetéssel kapcsolatos elégedettség mértékével. Az Excel-táblázat korrelációs függvényének segítségével a korrelációs együtthatóra $r = 1$ eredményt kaptam, vagyis erős kapcsolat van a két területen megjelenő elégedettség mértékével. Ez a két vizsgált terület úgy kapcsolódik össze, hogy az intézmények többségében a közétkeztető figyelembe veszi a jogi szabályozást, és ennek hatásai megjelennek az ételek minőségében, ami pedig a vélemények alapja. Következésképpen a megfelelő jogi szabályozás alkalmazása megfelelő minőségű ételek előállításához vezet, vagyis a két területen való elégedettség mértéke valós korrelációs kapcsolatban lehet.

Hogyan értékelik a szülők az otthoni étkeztetést?

A gyermekek étkezésére vonatkozó információkat eldöntendő kérdések segítségével gyűjtöttem össze. A válaszok alapján a következőkben összegzett szokások állapíthatók meg a gyermekek otthoni étkezése kapcsán. A szülők 94,2%-a úgy gondolja, hogy helyesen étkezteti gyermekét, és a korának megfelelő ételekkel táplálja. 41,7% válaszolt igennel arra, hogy a gyermeknek minden nap ad édességet,

rágcsálnivalót. Szakmai szemmel ez némileg ellentmond az előző állításnak, mely szerint helyesen étkeznek a megkérdezett szülők gyermekei, de ebben az esetben a megfelelő étkezés a szubjektivitáson alapul, ugyanis csak bizonyos ajánlások vannak arra vonatkozóan, hogy mit tartalmaz a 0-3 éves gyermek megfelelő étrendje. Ezek nem kőbe vésett dolgok, és a védőnők is gyakran eltérően értelmezik, ami a szülők tájékoztatásának különböző variációihoz vezet. Hozzá kell tenni továbbá, hogy a családokban jelentős szerepe van az étkezésben a szociális és kulturális háttérnek is. Összességében tehát arról van szó, hogy nincs egy egzakt irányvonal, ami alapján egyértelműen meg lehetne állapítani, hogy a gyermek helyesen étkezik vagy sem. A szülők meggyőződése, hogy jól csinálják, abból a premiszaból ered, hogy minden szülő igyekszik a kompetenciáitól elvárható legjobbat adni gyermekének. A válaszok szerint a szülők engedékenyebbek az édességgel és rágcsálnivalóval kapcsolatban, mint az üdítőitalokkal szemben. Míg a szülők közel fele ad a gyermeknek minden nap édességet, addig csupán 17,5% engedi a gyermekének, hogy rendszeresen üdítőitalt fogyasszon, véleményük szerint gyermekük legszívesebben tiszta vizet iszik.

A válaszadók közül 95,1% szerint gyermeke szívesen fogyaszt darabos ételt. Ez ellentmond a megkérdezett kisgyermeknevelők tapasztalatainak, mert 72,8% szerint a kisgyermek nem ismerik a különféle textúrájú ételeket, valamint 58,8% szerint részesítik előnyben a gyermekek a puha, pépes ételeket, amelyeknél nincs szükség rágásra.

A családi étkezés körülményeire vonatkozó állításokkal a kialakult szokásrendszer egyes elemeire világitottam rá. A fentiekhez hasonló ellentmondásokba ütköztem ezzel kapcsolatban is. A szülők válaszai szerint 87,4%-ban asztalnál ülve étkezik a gyermek, és 85,4%-ban a család naponta legalább egyszer együtt étkezik. Ezzel szemben a kisgyermeknevelők 81,6%-a véli úgy, hogy a gyermekek bölcsődei viselkedése alapján úgy tűnik, otthon nem étkeznek nyugodt körülmények között.

Az egyes élelmiszerek előfordulásának gyakoriságát vizsgálva is némileg ellentmondásos eredmények születtek. A szülők 48,5%-a válaszolt úgy, hogy hetente ad édességet, tortát, kekszet a gyermekének, és csak 3,9% választotta gyakoriságként a „naponta” opciót. Ez azért érdekes, mert egy korábban feltett kérdésre 41,7% válaszolta azt, hogy minden nap kap a gyermeke ilyen típusú élelmiszereket. Az üdítőitalokat 82,5% ellenzi, viszont a gyakoriság kérdésnél 70% hetente vagy annál gyakrabban ad 100%-os, 47,6%-ban pedig alacsonyabb gyümölcstartalmú gyümölcslevet. A 100% gyümölcstartalmú italok esetenként elfogadhatók a friss gyümölcs alternatívájaként, de az ennél kevesebb gyümölcstartalommal rendelkező fajták értelmezésében (és jogszabályi értelmezésben is) üdítőitalnak minősülnek.

A tej, tejtermékek, gyümölcsök, és zöldségek mindennapi étrendbe illesztését a szülők közel háromnegyede fontosnak tartja, és állításuk szerint ez meg is történik. A különféle húsokból, májból és tojásból készült ételek a szülők 50-63%-a szerint fordulnak elő két-három naponta. A gyermekek étrendjében nagyon fontos a megfelelő mennyiségű fehérje és kalcium jelenléte, ezért

a tejtermékek, húsételek és tojás alkalmazása mindenképpen jó irány. A húсок fogyasztásánál azonban a könnyebb emészthetőség, a magasabb fehérjetartalom és az alacsonyabb zsírtartalom miatt célszerűbb a szárnyashúst előnyben részesíteni. A zsírtartalom szem előtt tartása ugyanolyan fontos kisgyermekkorban, mint felnőttkorban, ugyanis az obesitas kialakulása már kisgyermekkorban is valós veszélyt jelenthet egyes befolyásoló tényezők együttes jelenléte esetén.

Mit esznek valójában a gyermekek a bölcsődében és otthon?

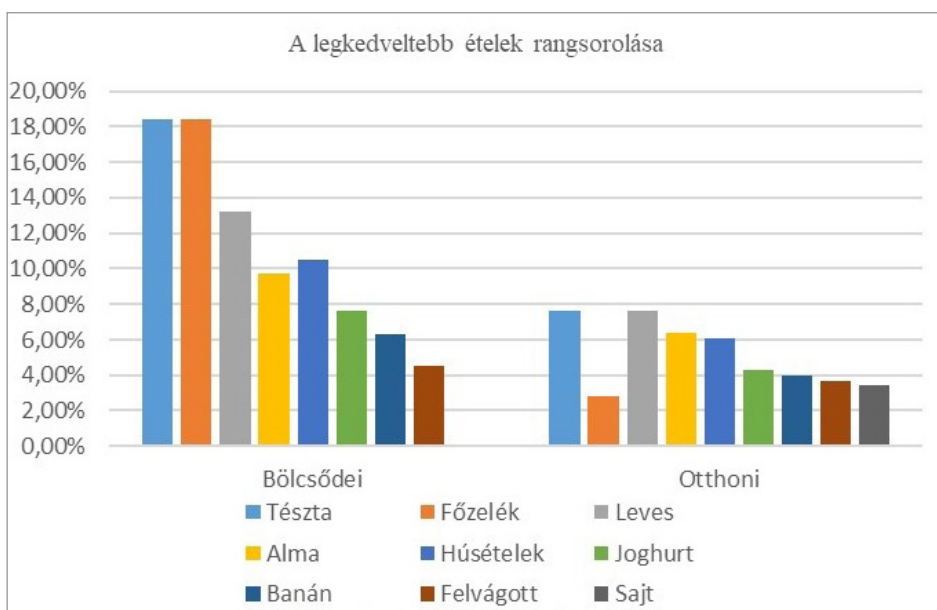
A kérdőívek mind a szülői, mind a kisgyermeknevelői vonatkozásban nyitott kérdéseket tartalmaztak arra vonatkozóan, hogy mit esznek szívesen a gyermekek, és mi az, ami ebből ténylegesen az étrendbe kerül. A marginálisok a főzelék, leves, húsételek, tésztaételek, összetett ételek voltak, a konkrétumokat pedig arra használtam fel, hogy az egyes marginálisok eredményének ismertetése során azokat példával tudjam illusztrálni. A kisgyermeknevelők válaszai alapján a bölcsődében a legkedveltebb ételek a tésztafélék és a főzelékek, ezek hetven vagy annál több alkalommal jelentek meg a válaszadás során. A főzelékek közül tizenkilenc alkalommal a burgonyafőzeléket, tizenhárom alkalommal a zöldborsófőzeléket, és szintén tizenhárom alkalommal a paradicsommal készült főzelékeket jelölték meg mint kedvelt ételek. A tésztaételek közül leginkább preferált a milánói makaróni, illetve bolognai spagetti, ezek huszonnégy alkalommal kerültek említésre, a többi esetben konkrétum nélkül „tészta” elnevezéssel találkoztunk. A kevésbé jelentős ételek közül a húsételek megnevezése elenyésző esetben történt meg, ekkor fasírtól és rántott húsról olvastam. A leginkább sikeres és legtöbbször említett húsétel a fasírt. Szívesen fogyasztanak a bölcsődés gyermekek rakott, csőben sült ételeket, ami között a burgonya, a brokkoli, a karfiol és a sárgarépa is megjelenik.

A kísértkezések alatt értendő a reggeli, a tízórai és az uzsonna. Ezek közül a tízórai jellemzően gyümölcsle, gyümölcs, esetleg keksz. A reggeli és az uzsonna többnyire valamilyen pékáru, hússal, tojással, sajttal komplettálva. A kisgyermeknevelők véleménye alapján a legkedveltebb ételmiszer az alma, ezt követi a joghurt, abból a gyümölcsös változat. Ezután a banán, az alma, a kekszfélék, a vajas kenyér, a felvágottas kenyér, a gabonapehely, a kenőmájas kenyér és az édes pékáruk jelennek meg.

A szülői kérdőíven a konkrét ételek és az általánosabb ételféleségek felsorolása hasonlóképpen történt, mint a kisgyermeknevelők esetében. A szülői kérdőíveken megjelenő ételek közül kiválasztottam a rangsorban az első kilencet, és összehasonlítottam, hogy milyen egyezés van a két megkérdezett csoport véleménye között. Ez azért lesz informatív, mert gyakorlatilag bárki bármilyen ételt írhatott, ezért ha hasonlóságot találok, akkor az egyik vélemény alátámasztja a másikat. A szülői válaszok alapján a gyermekek leginkább a tésztaételeket és a leveket kedvelik, majd ezeket követi az alma, a joghurt, a banán, a felvágott, a különféle sajtok, húsételek közül a sült hús, végül a főzelékek.

A kisgyermeknevelőket három kedvenc étel felsorolására kértem, míg a szülők esetében ez csak a legkedveltebb ételre vonatkozott, ezért a kérdőíveken

összeszámoltam az összes választ a vonatkozó kérdésekből. Ehhez viszonyítottam a kedvenc ételek számát, és az arányokat százalékos formában fejeztem ki. A hipotézisem ebben az esetben az volt, hogy összefüggés tapasztalható a gyermekek otthoni étkezésben és a bölcsődei étkezésben kedvelt ételei között. Ezt igazolni azért lényeges, mert sokszor előfordul a következő szituáció. A kisgyermeknevelő a délutáni átadás folyamán elmondja, hogy milyen volt a gyermek napja, és arról is említést tesz, hogy mit és milyen étvággyal fogyasztott el. Amikor a kisgyermeknevelő egy adott ételre azt mondja, hogy a gyermek nem fogadta el, akkor a szülő azt mondja, hogy otthon azt mindig megeszi és vice versa. Tehát a legkedveltebb ételek esetleges hasonlósága itt azt jelenti, hogy amit a gyermek otthon előnyben részesít, azt a bölcsődében is, és viszont. Kilenc ételt vettem fel tehát a rangsorba. A főzelékek a bölcsődei életben aratnak nagy sikert, míg a sajtot kizárólag a szülők jegyezték fel a kedvelt ételek között, mégpedig annyian, hogy ez az étel be is jutott az első kilenc helyezett közé.

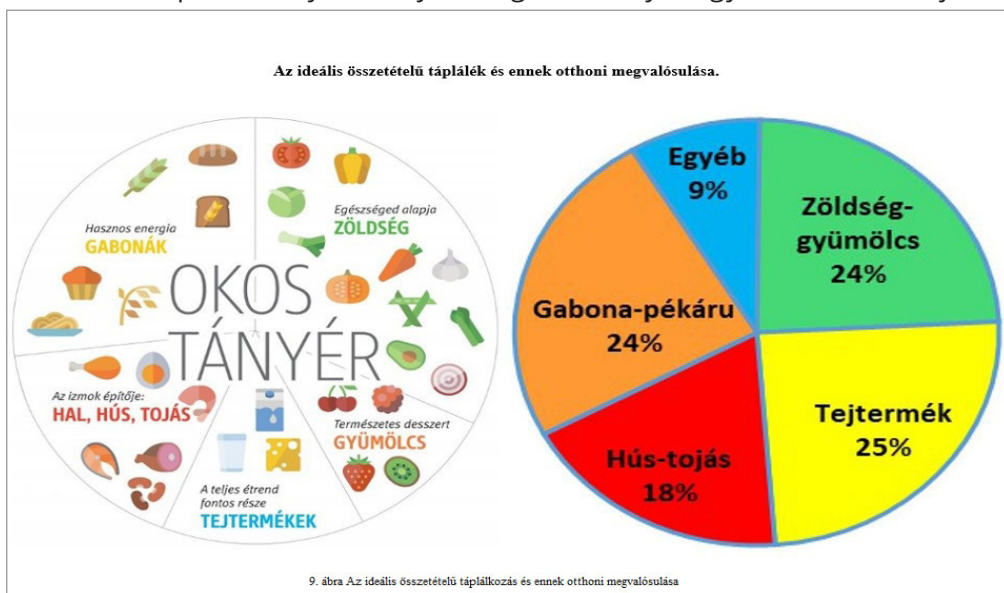


8. ábra. A legkedveltebb ételek a bölcsődében és otthon

A kérdőívek mind a szülői, mind a kisgyermeknevelői vonatkozásban nyitott kérdéseket tartalmaztak arra vonatkozóan, hogy mit esznek szívesen a gyermekek, és mi az, ami ebből ténylegesen az étrendbe kerül. Foglalkoztam azzal a kérdéssel, hogy a családi összefüggéseket hogyan változtatja meg az a tény, hogy kisgyermek van a családban.

Kedvenceket vagy valami mást esznek a hétköznapi napokban a gyermekek? Erre a kérdésre a szülői kérdőív azon nyitott kérdése adja meg a választ, amelyben arra kértem a szülőket, hogy írják le a gyermekük egy napján előforduló ételeket, élelmiszereket. Ezeknek a válaszoknak az értékelésére egy másik megközelítést

alkalmaztam. Az egyes élelmiszereket csoportokra bontottam, és így jelenítettem meg. A csoportosítás alapja az volt, ahogy az „okostányér” szerint is csoportosítjuk az élelmiszereket, vagyis zöldség-gyümölcs, gabona-pékáru, hús-tojás, tejtermék, egyéb. Az egyéb csoportban helyeztem el az édességet és rágcsálnivalókat. Az élelmiszerek között alapanyagok és fogyasztásra kész élelmiszerek is találhatóak. A megoszlás számítását azzal kezdtem, hogy az egyes élelmiszercsoportok milyen arányban foglalnak helyet a gyermekek étrendjében



9. ábra. Az ideális összetételű táplálék és ennek otthoni megvalósulása

Balra az „okostányér” (www.egeszseg.ujbuda/ovodasoknak/okostanyer), a kívánatos élelmiszer-összetétel a gyermekek étrendjében látható. Az energiát szolgáltató szénhidrátok, a vitamint és rostot tartalmazó zöldségek és gyümölcsök, a sejtek építőanyagaként szolgáló fehérjék és a csontok fejlődésében nélkülözhetetlen táplálékok optimális egyensúlya segíti a gyermekek biológiai fejlődését.

Jobbra az „okostányér” mellett a vizsgált családok esetében megvalósuló táplálás élelmiszereinek megoszlása látható. A zöldség és gyümölcs, valamint a tejtermék aránya magas, és megjelent egy egyéb kategória, amely a rendszeresen adott édességet, rágcsálnivalót rejti. Habár nem tökéletes az arány, mégis észrevehető benne a szülők azon szándéka, hogy gyermekeiknek a táplálékból is a legjobbat nyújtásák.

Megvizsgáltam továbbá, hogy az egyes élelmiszercsoportokban milyen konkrét megnevezések fordultak elő. Ezek segítettek, hogy a válaszokat alaposan elemezzem. Elsőként a húsok, húskészítmények csoportját vizsgáltam. A szülők leírásai alapján előnyben részesítik a szárnyashúsokat, de előfordul

sertéshúsból készült étel is. A felvágottak közül a csirkemellsonkát említették legtöbbször a gyermek étrendjében. A tojás gyakran előfordul reggeliként vagy vacsoraételként, sütvé, főzve vagy bundáskenyér formájában. Halat leginkább rántva kapnak a gyerekek, ritkábban halkrém vagy elősütött halrudacska formájában. A májból készült ételek ritkábban fordulnak elő, ami nem feltétlenül okoz problémát, ugyanis az ételmezési előírás szerint tíz ételmezési nap vonatkozásában két alkalommal kell előfordulnia a bölcsődei étkezésben is. Egyetlen dolog, ami aggodalomra adhat okot, az a felvágottak jelentős mértékű előfordulása. Előnyös az alacsony zsírtartalma és magas fehérjetartalma miatt, ám a magas sótartalom miatt nem célszerű mindennap étrendbe illeszteni. Összességében azonban megfigyelhető, hogy a szülők gondoskodnak a megfelelő mennyiségű fehérje beviteléről. A szénhidrátbevitelt a változatosság jellemzi, de ez nem feltétlenül válik előnyére. A kenyérfélék közül mindössze 4%-ban jellemző a teljes kiőrlésű pékáru fogyasztása, pedig ez minden második nap szükséges lenne az egészséges bélmozgás elősegítése érdekében. Ezen felül a gabona héjrészei sok vitamint tartalmaznak, főként a B-vitamin-csoportból. Az édes péksütemények magas aránya a cukortartalom miatt, sós társaik a magas zsírtartalom miatt kifogásolhatók. A 14%-ban jelenlévő gabonapelyhek többnyire az egészséges étkezés égisze alatt kerülnek kereskedelmi forgalomba, de többségében magas cukortartalmukkal nem tesznek eleget az egészséges táplálkozás kívánalmainak. A teljes kiőrlésű gabona fogyasztásának fontosságát a szülők nem ismerik, és ezt a tényt a korábbi kérdésekre adott válaszok is igazolták. Jóval kevesebben tartják fontosnak, mint a gyümölcsfogyasztást. A teljes kiőrlésű gabonát fontosnak ítélik közül is csak nagyon kevesen iktatják a gyermekek napi étrendjébe, ahogy ezt az árulkodó 4%-os arány is jelzi.

A gyümölcsökről és zöldségekről legtöbbször általános megfogalmazásban írtak. Kevés volt a konkrét megnevezés, ami értelmezésben némileg rontja az információ hitelességét. Persze a többi kérdésre adott válaszokból is szignifikánsan látszik, hogy mennyire fontosnak tartják a szülők ezeket az ételismisereket, de jó lett volna, ha kiderül, hogy a fogyasztása a gyakorlatban mennyire valósul meg. A válaszadók 28,3%-ban említették általánosságban úgy, hogy gyümölcs, és 17,5%-ban úgy, hogy zöldség. Ezeken túl a leggyakrabban az alma (10,3%), a banán (6,3%) és a körte (3,6%) fordult elő. Ez az adat egybecseng a kisgyermeknevelők és a szülők más helyen adott válaszaival, miszerint ezek a gyümölcsök a legkedveltebbek a gyermekek körében. És nem utolsó szempont természetesen, hogy ezek a leginkább elérhetőek is. Az egyéb gyümölcsök között megtalálható volt a narancs, a mandarin, a szőlő és az áfonya is. Ez utóbbit azonban a 0-3 éves korosztály étkezésében nem célszerű alkalmazni a többi apró magvas gyümölcsrel együtt.

A zöldségek közül leggyakrabban a paradicsom (5,4%), a paprika (6,3%), a piritaminpaprika (3,1%) és a kígyóuborka (2,2%) fordult elő. A zöldségek között említésre került még a retek, cékla, cukkini, zöldborsó stb.

A tejtermékek esetében is elég széles skálán mozognak az étrendben előforduló ételek, ételismiszerek. Ahogyan a gyermekek kedvenc ételeit leírták,

a mindennapi étkezésben is azok az ételek fordulnak elő. Gyakori a tej és a kakaó, amelyek a csontok egészséges fejlődéséhez nélkülözhetetlen kalciumforrást tartalmaznak. A magas arányban előforduló vajjal kapcsolatban kétségeim vannak, hogy az esetek többségében ez nem a tejterméket jelenti, hanem a köznyelvben a növényi margarin is gyakran vajnak van titulálva. A gyerekek szívesen fogyasztanak joghurtot, legtöbb esetben ennek gyümölcsös változatát, valamint sajtfeleségeket, amelyek között leggyakoribb a trappista sajt, a medvesajt és a különféle lapkasajtok. A túró rudi és krémtúró is előfordul a napi étrendben, mégpedig 14,4%-ban. Ezek az élelmiszerek nem kívánatosak minden nap cukortartalmuk miatt, viszont magas kalciumtartalmuk esetenként történő fogyasztás mellett ellensúlyozhatja a cukortartalom hátrányát. A jogszabályi keretek szerint édesség adható az 1-3 éves korosztálynak tíz élelmészeti napban legfeljebb négy alkalommal, kivéve, ha annak gyümölcs- vagy tejtartalma eléri vagy meghaladja az egyharmad részt.

A kérdőíveken 8,8%-ban jelentek meg egyéb élelmiszerek és készételek a nyitott kérdésekre adott válaszokban. Ilyenek voltak például a tejpépek, tápszer, tejtital, növényi sajt és tej, bébiétel, édességek, kekszek.

A készételek esetében a felnőttek számára is megfelelő ételek voltak felsorolva, például a csirkepörkölt, fasírt, rakott ételek, spagetti. Többször talákoztam egy étellel, amiről eddig nem hallottam, ez pedig a „babacsinta”. Utánanéztem, ez vélhetően a kreatív anyukák ötlete volt, ugyanis ez egy zabpehelyből és banánból álló sült, a palacsintához hasonló étel. Megfelelő korban alkalmazva jó szénhidrát- és rostforrás. A zabpehelyben lévő rostok ellensúlyozhatják a banán székletfogó hatását. Tej nélkül vagy növényi tejjel is elkészíthető, így már egyéves kor előtt is adható, amikor a kisded képes biztonsággal megenni a szilárd ételt.

A készételek megnevezése során az összes válasz 14,9%-ában a szülők egyszerűen azt a választ adták, hogy a gyermek „azt eszi, ami van”, vagy „azt eszi, amit mi”. Kifejezetten a gyermekeknek szánt étel a fentebb említett babacsinta volt, de ez is mindössze az esetek 1,7%-ában fordult elő. Ezek az adatok arra engednek következtetni, hogy a hétköznapokban a szülők a kísértések alkalmával jobban figyelembe veszik a kisgyermekek igényeit, mind az étkezések gyakorisága, mind annak tartalma szempontjából. A készételek fogyasztására ez a fajta gondosság már nem egyértelműen jellemző. A családi ünnepek étkezései is hasonló tendenciákat mutatnak. A válaszok szerint igyekeznek a menüből a gyermekek számára legmegfelelőbb ételeket kiválasztani, de 9% egyértelműen az írta, hogy a gyermek azt az ételt kapja, amit a többiek. 14,9% válaszolt úgy, hogy a családi összejövetelek étkezései alkalmával a gyermekek a húslevesből származó zöldséget, tésztát és húst fogyasztják pépesítve. Csupán a válaszok 7,1%-a szólt úgy, hogy a szülő az ilyen alkalmakra visz magával bébiételt, vagy a vendéglátó gondoskodik a gyermeknek megfelelő ételekről.

A szülők táplálással kapcsolatos tudásának forrásai

A kérdőíveket elemezve az a véleményem alakult ki, hogy bár a szülők nagyobb részének van valamennyi ismerete a kisgyermekek kiegyensúlyozott táplálásá-

ról, mégis a gyakorlatban történő alkalmazással gondok vannak. Éppen ezért jelentős az is, hogy az ilyen irányú tudásukat milyen forrásból szerzik. Az utolsó kérdéssel erre kerestem a választ. A válaszok igazolták azt a kétségemet, hogy a szülők a gyermekeik gondozásával kapcsolatos ismereteket javarészt nem releváns forrásokból szerzik be. A szülők túlnyomó többségben a közösségi médiából tájékozódnak, ami, ismerjük el, nem a leghitelesebb forrás. Azok számára jelenthet ez a forrás bármi előnyt, akik képesek az információk valódiságának és megalapozottságának szűrésére.

A szakembereket jóval kevesebben kérdezik meg. Ennek okát ebben a kutatásban nem tudtam kideríteni. A védőnőkhöz csak minden második, a gyermekorvoshoz minden harmadik szülő fordul a gondozással kapcsolatos kérdéseivel. A kisgyermeknevelők és a bölcsődei élelmezésvezetők elenyésző számban vannak jelen tanácsadói szerepben. Nyilván nem ez a fő szakterületük, és ők jórészt csak a bölcsődébe járó gyermekek szülei számára állnak rendelkezésre. Ezt azonban érdemes lenne erősíteni a fentebb már említett szülőcsoportos beszélgetések vagy egyéni tanácsadási folyamatok keretében.

Megbeszélés

A kisgyermeknevelők döntő része nem rendelkezik a szakmai ajánlásoknak megfelelő információkkal a bölcsődei étkeztetés irányelveivel kapcsolatban.

A kisgyermeknevelők élelmezési szakmai ajánlásokkal kapcsolatos ismereteinek megítéléséhez azokat a kérdéseket vettem figyelembe, amelyekre egyértelmű útmutatással rendelkezünk az illetékes szakma részéről. A hipotézis minősítéséhez átgondolt és értékelt információk a teljes kiőrlésű gabona fogyasztásának, a zöldségek és gyümölcsök napi háromszori fogyasztásának megítélése, a jogi szabályozással való elégedettség mérése, valamint a számukra releváns élelmezési információk körének meghatározása.

A fenti szempontok alapján azt találtam, hogy a kisgyermeknevelők fontosnak tartják a napi háromszori zöldség és gyümölcs beiktatását az étrendbe, de kevésbé tartják fontosnak a teljes kiőrlésű gabonából készült élelmiszereket, holott a jogszabály mindkét élelmiszer előfordulásának szükségességét hangsúlyozza.

A kisgyermeknevelők a jogi szabályozással elégedettek, és úgy gondolják, hogy ez figyelembe veszi a gyermekek igényeit.

A tápanyag-információk ismeretét a válaszadók alig több mint egyharmada tartja fontosnak, ami éles ellentétben áll azzal a követelményrendszerrel, amelyet a jogalkotó támaszt a közétkeztető felé. A kisgyermeknevelők jelentősebbnek ítélik meg az allergéninformációk ismeretét. A szabályozásban ezeknek az információknak hasonlóan nagy jelentőséget tulajdonít a jogalkotó. Az egészséges táplálkozással kapcsolatos véleményüket befolyásolhatja az is, hogy kialakult értékrendjük van ezzel kapcsolatban, és valamelyest ismerik az egyes élelmiszerek fogyasztásának jótékony hatásait.

A bölcsődei és az otthoni étrend jelentősen eltér egymástól

Ennek a hipotézisnek az értékeléséhez azokat a kérdéseket vizsgáltam meg újra, amelyek arra vonatkoznak, hogy milyen ételeket részesítenek előnyben a gyermekek otthon és a bölcsődében, kiegészítve azzal, hogy mit fogyasztanak a kisgyermek a családi összejövetelek étkezései alkalmával. A kedvelt ételek köre a két étkezési helyszín vonatkozásában mutatott hasonlóságokat, de nagyobb részben inkább eltéréseket. Az alapvető különbség, hogy a kisgyermeknevelők többsége szerint a bölcsődében megvalósul a korcsoportnak megfelelő étkeztetés, míg a szülők több esetben azt nyilatkozták, hogy mind a családi összejövetelek, mind a hétköznapi étkezések alkalmával azt fogyasztják a gyermekek, ami a család többi tagja számára készül. További jelentős különbség, hogy a bölcsődei étkeztetésben a legkedveltebb ételek sorában a főzelék az elsők között szerepelt, míg az otthoni rangsorban csak jóval hátrébb találkoztam vele. Az előfordulása is sokkal gyakoribb a bölcsődében, mint az otthoni étkezésben.

Az a meglátásom, hogy ez a hipotézis igaznak minősíthető, mert habár a szülőknek vannak ismereteik a kiegyensúlyozott táplálkozásról, a gyakorlati alkalmazás nem minden esetben valósul meg. Ezzel szemben a bölcsődében többségében a korosztálynak megfelelő étkeztetés valósul meg.

A kisdetek otthoni táplálásában a szülők nagy része nem veszi figyelembe a korszerű táplálási irányelveket.

A fentebbi hipotézis vizsgálatánál érintőlegesen kitértem erre a kérdésre, és a következőkkel tudom kiegészíteni. A kisgyermek otthoni étrendjében gyakran előfordulnak magas zsír- és cukortartalmú pékáruk, édességek, üdítőitalok. Kevés alkalommal fogyasztanak főzelékféléket, inkább azt eszik, amit a család többi tagja. A húselekek közül a felvágottakat adják legnagyobb arányban, amelyeknek sótartalma magas, így a mindennapi étkezésben nem kívánatosak. A szülők említették, hogy a zöldségek előfordulnak kisgyermekük napi étrendjében, de a rendkívül alacsony számú konkrét megnevezés miatt ezt az információt nem tudom hitelesnek tekinteni. A gabonafélék közül nagyon ritkán választják a teljes kiőrlésű fajtákat, pedig ezeknek jelentős helye van a kisgyermek étrendjében. Ezekre való tekintettel úgy ítélem meg, hogy a hipotézisem igaz. Feltételezésem szerint azonban a szülők több információval rendelkeznek az egészséges táplálásról, mint amennyit a gyakorlatban alkalmaznak. A kutatás eredményei szerint a szülők túlnyomó része a közösségi médiából szerzi a gyermekek táplálásával kapcsolatos tudását. Következő szinten a barátok és idősebb családtagok állnak, míg a szakemberektől származó információk csak kis mértékben vannak jelen. Legkevésbé kompetensnek a kisgyermeknevelőket és az ételmezésvezetőket tartják, amire abból következtetek, hogy a legkevesebben ezekből a szakmai forrásokból tájékozódnak. Ez számomra aggodalomra ad okot.

Összegzés

A kutatás során több anomáliára is fény derült, amelyek azt a gondolatot ébresztették bennem, hogy a kisgyermeknevelők táplálkozástudományi szakirányú továbbképzése, valamint a szülőedukáció-szemlélet szakmaspecifikus alkalmazása napjainkban nélkülözhetetlenné vált.

Bizonyos nevelési babonák és szokások megfelelő belső motiváció kialakításával megváltoztathatók. A szülői ismeretek pontosítása és látókörük szélesítése a bölcsőde irányából a szülőedukáció-szemlélet alkalmazásával történhet meg. Ennek eszközeként az egyéni tanácsadási folyamat és a szülőcsoportos beszélgetés is alkalmazható. Előbbi az egyéni problémák feltárására és a megoldás közös erővel történő felkutatására szolgál, míg a másik esetben az eszmecsere, a csoportmunkában rejlő potenciál kiaknázása jelentheti az eredményes ismeretbővítés kulcsát.

Irodalomjegyzék

- 15/1998. (IV.30.) NM RENDELET A személyes gondoskodást nyújtó gyermekjóléti, gyermekvédelmi intézmények, valamint személyek szakmai feladatairól és működési feltételeiről. Magyar Közlöny 1998. évi 36. szám p.2880–2925
- 37/2014. (IV.30.) EMMI RENDELET a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírásokról. Magyar Közlöny 2014. évi 61. szám
- ANDREK A. (2019): A szülő-magzat kötődést befolyásoló tényezők vizsgálata párkapcsolati és intergenerációs kapcsolati jellemzők figyelembevételével – PhD-disszertáció. ELTE PPK Pszichológia Doktori Iskola, Budapest.
- ARATÓ ANDRÁS – VÁRKONYI ÁGNES (2004): Az egészséges csecsemő táplálása. Gyermekgyógyászati útmutató. Medition Kiadó, Budapest.
- AZ EGÉSZSÉGÜGYI MINISZTERIUM SZAKMAI PROTOKOLLJA AZ EGÉSZSÉGES CSECSEMŐ TÁPLÁLÁSÁRÓL. Egészségügyi Közlöny LIX. évfolyam 21. szám p.3043–3070
- BABBIE E. (1999): A társadalomtudományi kutatás gyakorlata. Balassi Kiadó, Budapest.
- BALOGH LÁSZLÓNÉ, BARBAINÉ BÉRCI KLÁRA, KOVÁCSNÉ BÁRÁNY ILDIKÓ, NYITRAI ÁGNES, RÓZSA JUDIT, TOLNAYNÉ FALUSI MÁRIA, VOKONY ÉVA (2012): A bölcsődei nevelés-gondozás szakmai szabályai Módszertani Levél. Nemzeti Rehabilitációs és Szociális Hivatal, Budapest.
- BIRÓ GÉZA – BIRÓ GYÖRGY (2000): Élelmiszer-biztonság, Táplálkozás-egészségügy. Agroinform Kiadó, Budapest.
- COLE, M. – COLE, S.R. (2006): Fejlődéslélektan. Osiris Kiadó, Budapest.
- CSECSEMŐ- ÉS GYERMEKGYÓGYÁSZATI SZAKMAI KOLLÉGIUM (2011): Az 1 és 3 éves kor közötti kisgyermek táplálásáról. Egészségügyi Közlöny 2011. évi 18. szám, 2731–2735.
- FALK, JUDIT – VINCZE, MÁRIA (1995): Az étkezés és az ún. szobatisztaság. Pikler-Lóczy Társaság a Kisgyermekéért, Budapest.
- FIDY, JUDIT – MAKARA, GÁBOR (2005): Biostatistika. InforMed 2002 Kft., Budapest.

- HIDVÉGI EDIT (2002): Egyes laboratóriumi paraméterek jelentősége a tehéntej-fehérje érzékenység prognózisának megítélésében. Semmelweis Egyetem Doktori Iskola, Budapest.
- KOVÁCS, MARCELL, BRANYICZKINÉ GÉCZY, GABRIELLA URBÁN, FERENC (2018): Központi Statisztikai Hivatal Demográfiai Évkönyv 2017. Xerox Magyarország Kft., Budapest.
- Lengyelne Molnár Tünde (2013): Kutatástervezés. Médiainformatikai Kiadványok, Eger.
- MAJOROS MÁRIA, LAJTAI ZSOLTNÉ KOLLÁR MÓNICA, DARVAY SAROLTA (2012): Az egészséges csecsemő és kisgyermek fejlődése és gondozása. Líceum Kiadó, Eger.
- NAPKÖZBENI ELLÁTÁS – BÖLCSŐDE (2011) „Szociális és gyermekvédelmi szabályozó rendszer kidolgozása” pillér Napközbeni ellátás-bölcsőde Nemzeti Család- és Szociálpolitikai Intézet, Budapest. TÁMOP 5.4.1.-08/1-2009-0002 projekt
- ZERÉNYI KÁROLY (2016): A Likert-skála adta lehetőségek és korlátok. In: Opus et Educatio 3. évfolyam 4. szám. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest. pp 470–478.

VARGA JÁNOS¹, KOROMPAI TAMÁS², HOROTÁN KATALIN¹, HIRKA ANIKÓ³,
GÁSPÁR CSABA³, KOZMA PÉTER⁴, CSÓKA GYÖRGY³, CSUZDI CSABA¹

A RÉPÁSHUTAI ERDÉSZETI FÉNYCSAPDA 2014–2019 KÖZÖTTI NAGYLEPKEFOGÁSAINAK ELEMZÉSE

¹Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Állattani Tanszék, Eger, Leányka utca 6.

²Bükki Nemzeti Park Igazgatósága, Eger, Sánc utca 6.

³Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály,
Mátrafüred, Hegyalja utca 18.

⁴Egyéni vállalkozó, Pétervására.

Összefoglaló

A Bükki Nemzeti Park területén elhelyezkedő Répáshuta éjjelilepke-faunájának változását elemeztük az ERTI Jermy-féle automata fénycsapdájának fogásai alapján a 2014 és 2019 közötti időszakban. A vizsgált hat év során összesen 488 faj 43 487 egyedét fogta a csapda. A fajösszetétel az évek között erősen változott, összesen 141 faj fordult elő mind a hat évben, és 111 fajt csak egyetlen évben találtunk. Az egyedszám is erősen fluktuált az évek között, a legnagyobb abundanciát, 9638 egyed 2019-ben, a legkisebbet, 5491 egyed 2017-ben regisztráltuk. A legjelentősebb faj- és egyedszámúnak a Noctuidae, Erebidae és Geometridae családok bizonyultak. Állatföldrajzi szempontból a fauna igen diverz, összesen 18 faunaelem képviselőit találtuk meg. Ezek közül az euroszibériai (50,4%), a holomediterrán (18,8%), a boreo-kontinentális (15,5%), a mediterrán-nyugat-ázsiai (4,8%) és a pontomediterrán (4,6%) faunaelemek bizonyultak a legjelentősebbnek. A faunakomponensek alapján a fontosabb csoportok a silvicol (18,56%), az euryök (13,2%), a quercetális (13,2%), a nemorális (8,66%), a mezofil (7,42%), az altoherbosa (7,01%) és a steppicol (5,98%) voltak.

Kulcsszavak: éjszakai nagylepke, fénycsapda, fauna-összetétel

JÁNOS VARGA¹, TAMÁS KOROMPAI², KATALIN HOROTÁN¹, ANIKÓ HIRKA³,
CSABA GÁSPÁR³, PÉTER KOZMA⁴, GYÖRGY CSÓKA³, CSABA CSUZDI¹

ANALYSIS OF THE MACROLEPIDOPTERA FAUNA IN RÉPÁSHUTA BASED ON THE CATCHES OF A LIGHT-TRAP BETWEEN 2014-2019

¹*Eszterházy Károly Catholic University, Department of Zoology, Eger, Leányka utca 6.*

²*Directorate of Bükk National Park, Eger, Sánc utca 6.*

³*University of Sopron, Institute of Forestry, Department of Forest Protection,
Mátrafüred Hegyalja utca 18.*

⁴*independent contractor Pétervására*

Abstract

Here we present an analysis of the nocturnal macro-moth fauna in Répáshuta (Bükk National Park) based on the catches of a Jermy-type automatic light-trap between 2014-2019. Over the six years, a total of 43,487 individuals of 488 species were caught by the trap. Species composition varied greatly between years, with a total of 141 species occurring in all six years and 111 species found in only one year. The number of individuals also fluctuated strongly between the years, the highest abundance, 9638 individuals in 2019, and the smallest, 5491 individuals were registered in 2017. The families of Noctuidae, Erebidae and Geometridae proved to be the most significant in terms of number and species. From zoogeographical point of view, the fauna is very diverse; we found a total of 18 faunal elements. Of these, Euro-Siberian (50.4%), Holomediterranean (18.8%), Boreo-Continental (15.5%), Mediterranean-Western Asian (4.8%) and Pontomediterranean (4.6%) faunal elements proved to be the most significant. Based on the fauna components, the main groups were silvicolous (18.56%), euryoecious (13.2%), quercetal (13.2%), nemoral (8.66%), mesophilic (7.42%), altoherbosa (7.01%) and steppicolous (5.98%).

Keywords: nocturnal macrolepidoptera, light trap, fauna composition

Bevezetés

A mesterséges fényforrások nocturnális életmódot folytató rovarokra kifejtett fototaktikus hatása már régóta ismert és kutatott jelenség, s ennek gyakorlati felhasználása is több mint 150 éves múltra tekint vissza (Owens et al. 2020). A módszert hazánkban először Abafi-Aigner Lajos alkalmazta éjszakai lepkék gyűjtésére az 1800-as évek végén (Herczig 1983).

A fénycsapdák növényvédelemben történő felhasználása hazánkban Jermy Tibor javaslatára már az 1950-es évek elején megindult, s az 1960-as évek elején megkezdődött az erdészeti fénycsapdahálózat kiépítése is. Világszinten is egyedülálló módon még ma is 22 országosan telepített automatikus fénycsapda működik hazánkban, s ezek között az egyik legrégebbi folyamatos működésű fénycsapda Répáshután található (Szentkirályi 2002, Koltay 2004, Gimesi & Hufnagel 2010, Hirka et al. 2011).

A fénycsapdák minden évben március–december között működnek, és üritésük napi szinten történik. Az anyag határozása 2009-től egységes elvek szerint napi bontásban az ERTI Erdővédelmi Osztályának irányításával történik (Hirka et al. 2011). Ez a hosszú távú, pontos adatsorokat tartalmazó adatbázis az erdészeti előrejelzési funkció mellett számos, ma még jobbára kihasználatlan lehetőséget rejt. Pl. jó alapot szolgáltathat a klímaváltozás hatásainak kimutatására (Csóka et al. 2018) mind a fauna összetételének, mind pedig közösségszerkezeti tulajdonságainak tekintetében (Gimesi & Hufnagel 2010, Kocsis & Hufnagel 2011, Valtonen et al. 2017). Ezért is meglepő, hogy ezen óriási adatmennyiség tudományos feldolgozása mindeddig csak részlegesen történt meg (pl. Tóth 1973, Uherkovich 1983, Árnyas et al. 2004, Árnyas et al. 2005, e.g. Szabó et al. 2007, Szanyi et al. 2015a, 2015b, Valtonen et al. 2017, Csóka et al. 2017, Eötvös et al. 2021).

Jelen dolgozatunkban a Répáshután működtetett ERTI fénycsapda 2014–2019 közötti fogási adatait elemezzük. A répáshutai fénycsapda fogási adatai különösen érdekesek, mivel 2018 decemberében korszerű LED-alapú közvilágítás került kialakításra, melynek hatásai hosszú távon megjelenhetnek a csapda fogási adataiban is.

Anyag és módszer

A répáshutai fénycsapda 1962 márciusától üzemel folyamatosan minden évben március és december között, naponkénti üritéssel. A csapda 2005-től a falu északi részén, a Hermann Ottó utcában található (N 48,054953°, E 20,526635°). A csapda vonzáskörzetében erdők, gyepek és belterületi kertek találhatóak. Az erdei élőhelytípusok közül a bükkösök és gyertyános tölgyesek jellemzőek. A gyepek élőhelytípusokat nagyrészt a magas fűvű kaszálórétek képviselik, csak kis területen találhatóak rövidebb fűvű, szárazabb gyepek.

A fénycsapda standard Jermy típusú csapda, a felszíntől 2 m-re elhelyezett 125 W-os higanygőz lámpával (HgLi). A fogott anyagot az ERTI Erdővédelmi

Osztályán válogatták szét és határozták meg. A lepkék közül a régi értelemben vett nagylepkéket (tehát a Hepialidae és Cossidae családokat is beleértve), illetve néhány, erdészeti szempontból jelentős molylepkéfajt határoztak faji szinten. Az adatokat Excel-táblázatban rögzítették. Jelen dolgozatunkban a 2014–2019 közötti időszak adatait dolgozzuk fel. Az adatok feldolgozása az Excel standard rutinjai mellett a PAST v4.07 (Hammer 2001) programcsomaggal történt.

A fogott lepkefajok faunaelem- és faunakomponens-besorolásához Varga et al. (2004) munkáját használtuk. A fajok nevezéktana Varga Z. (szerk.) (2010) munkáját követi.

Eredmények

A 2014–2019 közötti időszakban összesen 488 fajt fogott a csapda, közöttük öt nappali fajt, a busalepkék (Hesperiidae) családjába tartozó erdei busalepkét (*Ochlodes sylvanus* [Esper, 1779]), a boglárkalepkék (Lycaeniae) közé tartozó nyírfa-csücskölepkét (*Thecla betulae* [Linnaeus, 1758]) és tölgyfa-csücskölepkét (*Neozephyrus quercus* [Linnaeus, 1758]), a tarkalepkék (Nymphalidae) közé tartozó nagy gyöngyházlepkét (*Argynnis aphia* [Linnaeus, 1858]), valamint a pókhálós lepkét (*Araschnia levana* [Linnaeus, 1758]).

A fogott fajok száma 267 (2014) és 337 (2018) között változott az egyes években, s a fajok többsége a Noctuidae, Geometridae és Erebidae családba tartozik, ezen 3 család képviseli a fogott fajok 84%-át (1. táblázat).

| | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | Össz. fajsám |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| Noctuidae | 134 | 149 | 127 | 127 | 143 | 115 | 214 |
| Geometridae | 89 | 91 | 79 | 72 | 75 | 73 | 134 |
| Erebidae | 43 | 43 | 33 | 33 | 34 | 29 | 63 |
| Notodontidae | 19 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 24 |
| Drepanidae | 10 | 10 | 9 | 7 | 11 | 7 | 12 |
| Sphingidae | 10 | 9 | 9 | 9 | 8 | 9 | 12 |
| Lasiocampidae | 9 | 10 | 9 | 9 | 3 | 8 | 11 |
| Nolidae | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| Cossidae | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Lycaenidae | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Nymphalidae | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 |
| Saturniidae | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 |

| | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | Össz. fajszám |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| Tortricidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 |
| Crambidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Hepialidae | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Hesperiidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | 321 | 337 | 288 | 281 | 300 | 266 | 488 |

1. táblázat. A fogott lepkefajok családonkénti megoszlása az egyes években

A hat év alatt csak 141 faj volt, amely minden évben előkerült, és 111 fajtaláltunk, amely csak egy évben fordult elő a fogott csapdaanyagban. Ennek megfelelően a teljes Whittaker-féle β -diverzitás értéke igen magas (0.63), s magasak az évenkénti fajkicserélődési indexek is (2. táblázat).

| | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 |
|-------------|------|------|------|------|------|
| 2018 | 0,19 | | | | |
| 2017 | 0,24 | 0,2 | | | |
| 2016 | 0,22 | 0,2 | 0,2 | | |
| 2015 | 0,32 | 0,27 | 0,28 | 0,25 | |
| 2014 | 0,3 | 0,28 | 0,28 | 0,26 | 0,27 |

2. táblázat. Évek közötti fajkicserélődési index (β -diverzitás)

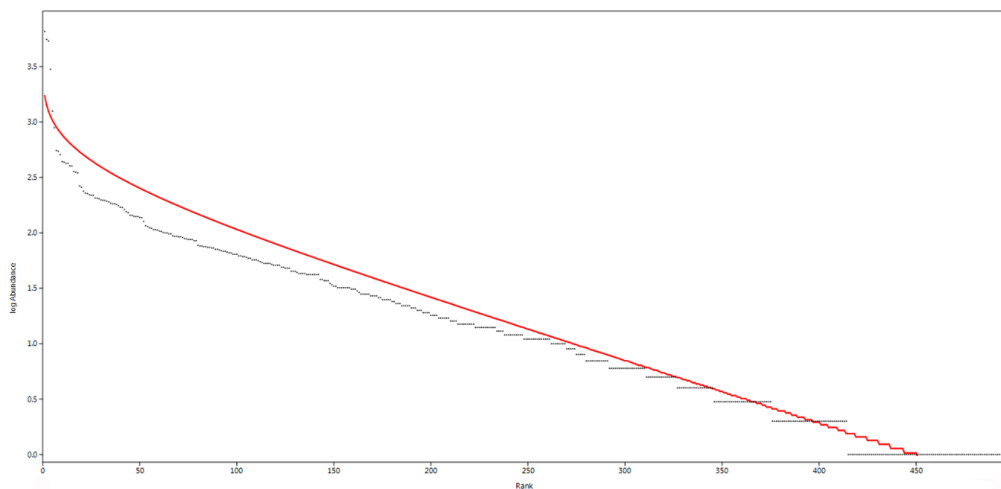
A csapda a vizsgált hat év alatt összesen 43 487 lepkepéldányt fogott. A legtöbbet, 9638 példányt 2019-ben, és a legkevesebbet, 5488 példányt 2017-ben. A családonkénti fajszámoknak megfelelően az egyedszámok 80%-a a Noctuidae és Erebidae családok között oszlik meg. A feldolgozott anyagban általánosságban a bagolylepkék (Noctuidae) dominanciája volt megfigyelhető, kivéve a 2015-ös és 2018-as éveket, amikor a kvadrifid bagolylepkék (Erebidae) domináltak (3. táblázat).

| | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | Össz. egyedszám |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|-----------------|
| Noctuidae | 5236 | 2862 | 2359 | 2587 | 2053 | 4619 | 19716 |
| Erebidae | 2694 | 3552 | 1899 | 2527 | 3240 | 1313 | 15225 |
| Geometridae | 1021 | 1105 | 693 | 838 | 1073 | 570 | 5300 |
| Notodontidae | 166 | 184 | 134 | 182 | 153 | 197 | 1014 |
| Sphingidae | 213 | 164 | 193 | 169 | 73 | 78 | 890 |

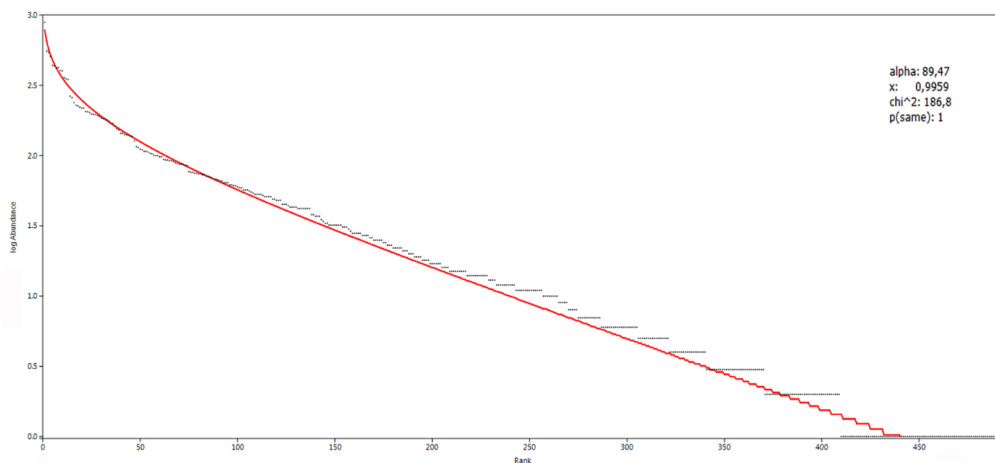
| | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | Össz. egyedszám |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|-----------------|
| Drepanidae | 106 | 135 | 119 | 51 | 137 | 26 | 574 |
| Lasiocampidae | 160 | 104 | 60 | 34 | 6 | 18 | 382 |
| Nolidae | 14 | 8 | 24 | 52 | 58 | 7 | 163 |
| Tortricidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 78 | 82 | 160 |
| Saturniidae | 22 | 3 | 6 | 2 | 0 | 2 | 35 |
| Cossidae | 4 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 9 |
| Hepialidae | 1 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 7 |
| Nymphalidae | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 5 |
| Lycaenidae | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| Crambidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Hesperiidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | 9638 | 8121 | 5488 | 6450 | 6876 | 6914 | 43487 |

3. táblázat. A fogott lepkék családokénti egyedszáma az egyes években

A fajok rangabundancia-görbéje (Whittaker-plot) többé-kevésbé a logaritmikus sorozateloszlást követi kevés magas tömegességű és sok alacsony tömegességű fajjal. Ez az összefüggés még hangsúlyosabb, ha a teljes egyedszámból levonjuk a gradáló fajok egyedszámértékeit (1–2. ábra). Ennek az öt fajnak (*Conistra vaccinii*, *Eilema complana*, *E. lurideola*, *Orthosia cerasi* és *O. cruda*) az összesített egyedszáma (21 725) a teljes egyedszám csaknem felét teszi ki.



1. ábra. Faj-egyedszám eloszlás a teljes egyedszám alapján



2. ábra. Faj-egység eloszlás a gradáló fajok nélkül

A fajok jelentős része ritkának számít; 218 fajt fogott a csapda 10 vagy annál kevesebb egység számmal, és 81 olyan faj volt, amelynek csupán egy példánya került elő a hat év folyamán.

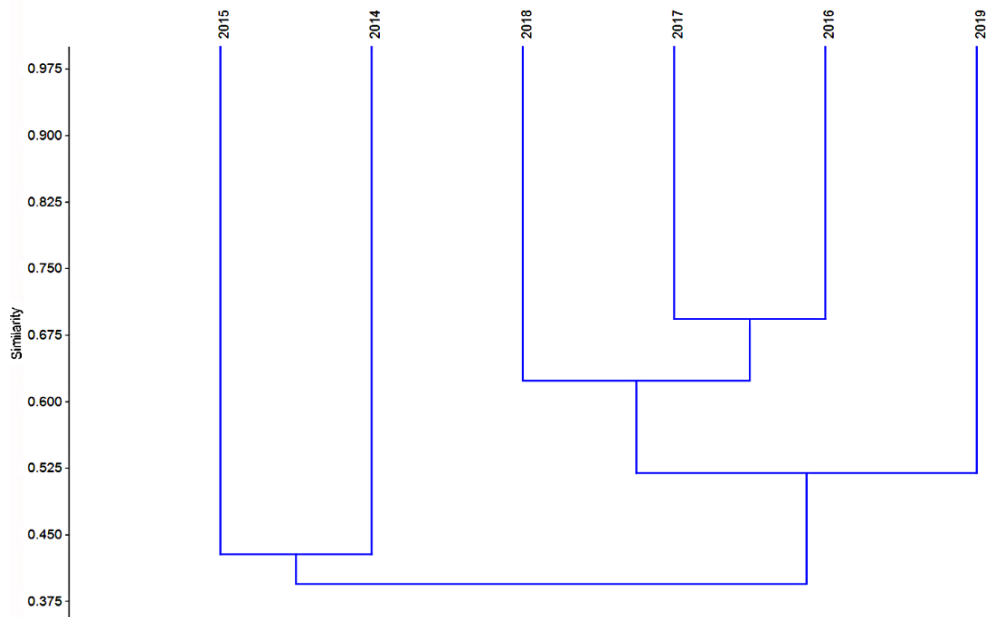
A hat év átlagában a teljes egység számot tekintve 1% fölötti relatív abundanciával csupán 11 faj rendelkezik, és 26 azoknak a száma, melyek relatív abundanciája a 0,5%-ot meghaladja (4. táblázat).

| Latin név | Magyar név | Abundancia (%) |
|--|-----------------------------|----------------|
| <i>Eilema complana</i> (Linneaus, 1758) | közönséges zúzmószövő | 15,09 |
| <i>Eilema lurideola</i> (Zincken, 1817) | fakó zúzmószövő | 12,78 |
| <i>Orthosia cerasi</i> (Fabricius, 1775) | közepes tavaszi-fésűsbagoly | 12,34 |
| <i>Orthosia cruda</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775) | kis tavaszi-fésűsbagoly | 6,86 |
| <i>Conistra vaccinii</i> (Linneaus, 1761) | változékony őszibagoly | 2,88 |
| <i>Orthosia gothica</i> (Linneaus, 1758) | foltos fésűsbagoly | 2,04 |
| <i>Phragmatobia fuliginosa</i> (Linneaus, 1758) | füstös medvelepke | 1,27 |
| <i>Colocasia coryli</i> (Linneaus, 1758) | mogyoróbagoly | 1,25 |

| Latin név | Magyar név | Abundancia (%) |
|---|--------------------------|----------------|
| <i>Orthosia incerta</i> (Hufnagel, 1766) | változékony fésűsbagoly | 1,17 |
| <i>Eilema sororcula</i> (Hufnagel, 1766) | sárga zúzmószövő | 1,01 |
| <i>Eupsilia transversa</i> (Hufnagel, 1766) | rozsdabarna télibagoly | 1 |
| <i>Biston betularia</i> (Linnaeus, 1758) | szürke pettyesaraszoló | 0,97 |
| <i>Campaea margaritata</i> (Linnaeus, 1767) | gyöngyházfényű araszoló | 0,97 |
| <i>Deilephila porcellus</i> (Linnaeus, 1758) | piros szender | 0,93 |
| <i>Oligia strigilis</i> (Linnaeus, 1758) | apró dudvabagoly | 0,92 |
| <i>Tholera decimalis</i> (Poda, 1761) | közönséges fésűsbagoly | 0,82 |
| <i>Agrotis exclamationis</i> (Linnaeus, 1758) | felkiáltójeles bagoly | 0,81 |
| <i>Tiliacea aurago</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775) | arany-sárga őszibagoly | 0,8 |
| <i>Peribatodes rhomboidaria</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775) | ékköves faaraszoló | 0,61 |
| <i>Eilema depressa</i> (Esper, 1787) | lapos zúzmószövő | 0,59 |
| <i>Habrosyne pyritoides</i> (Hufnagel, 1766) | fehérsávós szövő | 0,55 |
| <i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758) | c-betűs fűbagoly | 0,52 |
| <i>Scopula immorata</i> (Linnaeus, 1758) | szürkésávós rétiaraszoló | 0,52 |
| <i>Operophtera brumata</i> (Linnaeus, 1758) | kis téliaraszoló | 0,51 |
| <i>Lithosia quadra</i> (Linnaeus, 1758) | négypettyes zúzmószövő | 0,5 |
| <i>Mythimna ferrago</i> (Fabrícus, 1787) | rozsdaszínű rétibagoly | 0,5 |

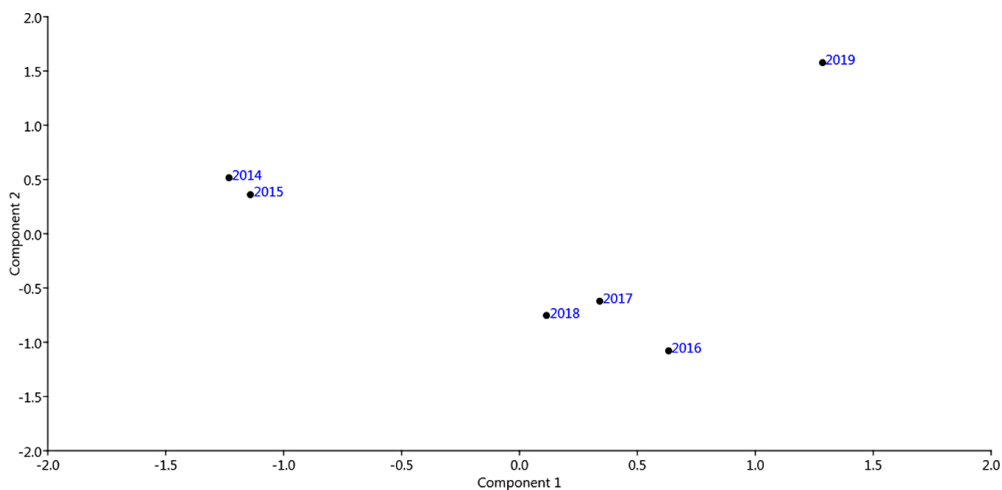
4. táblázat. A 0,5%-nál nagyobb relatív abundanciájú fajok

Az egyedszámok alapján a Bray–Curtis-index felhasználásával végzett klaszteranalízis 2 nagy csoportot különített el: a 2014–2015-ös éveket és a 2016–2019 éveket, s a második csoporton belül a 2019-es év kismértékű elkülönülést mutatott a többi évtől (3. ábra).



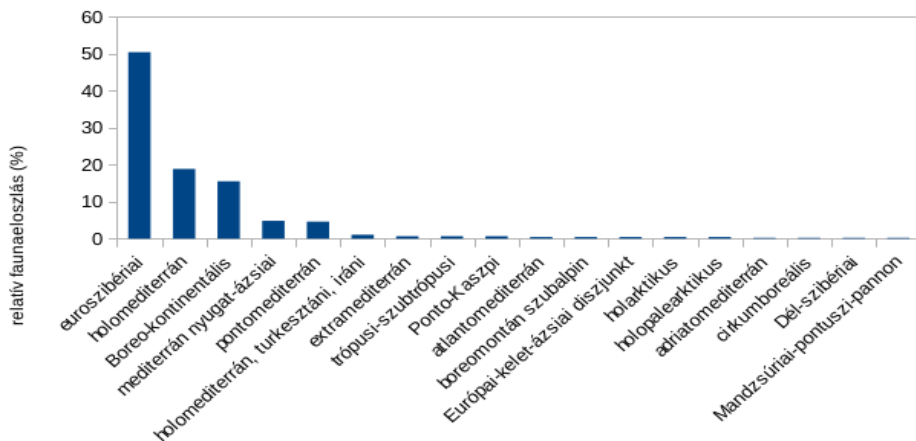
3. ábra. A vizsgált évek klaszteranalízise az egyedszámok alapján a Bray-Curtis-indexet és az UPGMA-algoritmust használva

Ezeket az eredményeket az adatok főkomponens-analízise is megerősítette, ahol az első 2 tengely az adatok variációjának 74,96%-át magyarázza meg (4. ábra).



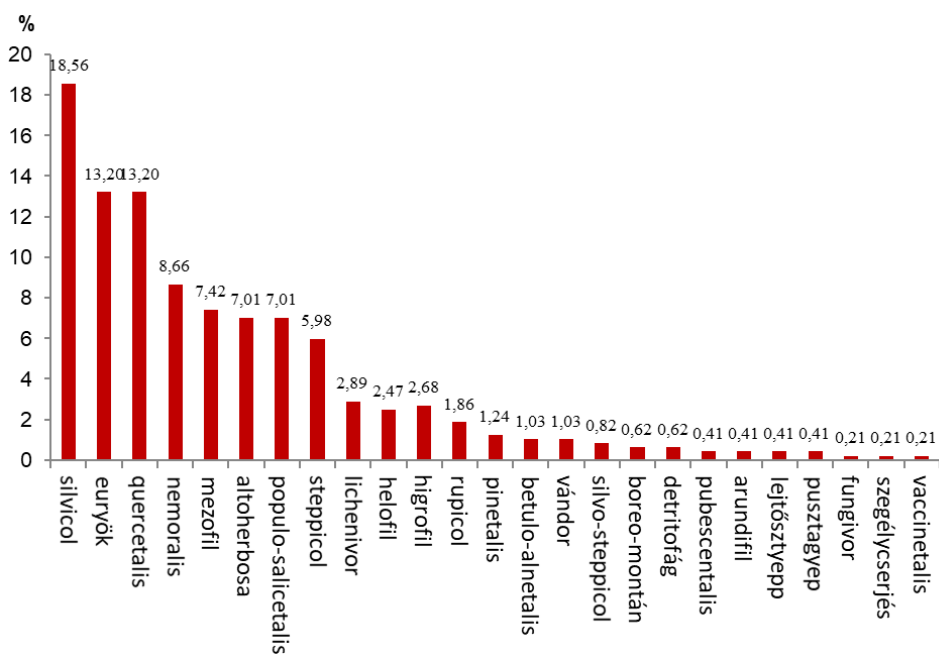
4. ábra. A vizsgált évek főkomponens-analízise (PCA) az egyedszámok alapján

A 488 fogott faj igen változatos állatföldrajzi megoszlást mutat. Összesen 18 faunaelem képviselői fordultak elő a területen, de a faunában egyértelműen a transzpalearktikus elemek domináltak. Az euroszibériai és boreo-kontinentális fajok együttesen a fauna csaknem kétharmadát alkotják (5. ábra).



5. ábra. A fogott fajok relatív faunaelem-eloszlása

Mellettük a nyugat-palearktikus faunakör alkot még egy jelentős csoportot, közöttük is a holomediterrán (90 faj), mediterrán-nyugat-ázsiai (23 faj) és a pontomediterrán (22 faj) elemek érdemelnek említést.



6. ábra. A fogott fajok relatív faunakomponens-eloszlása

Érdekes, hogy csupán egy atlanto-mediterrán fajt fogott a csapda a vizsgált 6 év alatt, a *Xestia castanea* (Esper, 1798) (csarabos fésűsbagoly) fajnak csak egy évben (2017) egy példánya került elő. Az egyetlen adriatomediterrán faj, a *Noctua interjecta* (Hübner, 1803) (zömök sárgafűbagoly) pedig 2014 és 2016 között összesen 10 példányban volt a csapdában, de azóta nem került elő.

A fajok élőhelytípus szerinti megoszlásában jól észrevehetően az erdei élőhelyet preferáló taxonok dominálnak. Ezek közül is legjelentősebb a tágtúrésű, silvicol fajok aránya (90 faj, 18,56%), de megtalálhatók itt a xerotherm tölgyesekhez kötődő quercetális fajok (64 faj, 13,2%) és az üdebb erdőkhöz kötődő mezofil fajok is (36 faj, 7,42%) (6. ábra).

Érdekes módon jelentős számú (34 faj, 7,01%) puhafa-ligeterdei fajt (populo-salicetális) is fogott a csapda, a molyhostölgyeseket kedvelő fajok (pubescetális) száma azonban elenyésző (2 faj, 0,41%).

A lágyszárú növényzetet preferáló fajok közül a magaskórósok (altoherbosa) fajegyüttese a leggazdagabb (34 faj, 7,01%), de jelentős fajszámot képviselnek a szárazabb élőhelyet preferáló sztyepp-lejtősztepp elemek is (steppicol 29 faj, 5,98%).

Diszkusszió

Répáshuta a Bükk hegység szívében helyezkedik el, hazánk egyik legmagasabban fekvő települése. Környezetében az erdők dominálnak (bükkösök és gyertyános tölgyesek), de a falu határában nagy kiterjedésű kaszálóréteket és kisebb mértékben mezőgazdasági területeket is találunk. A falun folyik keresztül a Hór-patak, melynek szurdokvölgye kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület (Smotzer 2021). Ezen változatos élőhelyeknek köszönhetően Répáshuta és környékének éjszakainagylepke (*Macroheterocera*) -faunája igen gazdag, ez megnyilvánul mind a faunaelemek változatosságában, mind a fajok élőhelytípus szerinti megoszlásában.

Az erdészeti fénycsapda működésének első 45 éve alatt (1962–2006) összesen 686 lepkefaj került elő, ennél lényegesen többet csak a makkoshotyikai (798), a felsőtárkányi (776), a soproni (770) és a várgesztesi (765) fénycsapda fogott (Gimesi & Hufnágel 2010).

A vizsgálatunk fókuszában lévő 6 évben (2014–2019) összesen 488 nagylepkefajt mutattunk ki, s ez nem sokkal marad el az Aggteleki Nemzeti Parkban (Tohonya-völgy) 7 év alatt gyűjtött 585 fajtól (Szabó et al. 2007). A singleton fajok magas száma (111) s az ennél csak kissé nagyobb állandó fajok száma (141) a fauna évek közötti dinamikus változására utal. Ezt támasztja alá az évenkénti, illetve a 6 év során számított magas β -diverzitás-érték, s a fajabundancia-görbék logaritmikusan sorozat szerinti lefutása is (Matthews & Witthaker 2015).

A vizsgált 6 év alatt a fénycsapda 21 védett, s közöttük két fokozottan védett fajt fogott, ezek a következők:

Apáca-púposzövő – *Furcula bicuspis* (Borkhausen, 1790). Csak egyetlen példány került elő 2014-ben. Hazánkban szórványos előfordulását, élőhelyein egyedszáma általában alacsony. Elsősorban nyíreszekben tenyészik, de égerligetekben is fellelhető. Hernyói főleg *Betula* és *Alnus* fajokon fejlődnek. A mesterséges fényhez vonzódik. Védett, a Vörös könyvben a potenciálisan veszélyeztetett fajok között szerepel.

Foltos aranybagoly – *Autographa bractea* ([Denis & Schiffermüller], 1775). Egy példány volt a fogott anyagban 2015-ben. Európától Közép-Ázsiáig mocsaras, lápos réteken, patak- és folyóparti területeken, síkságokon, völgyekben, réteken, erdőkben és nedves árterületeken fordul elő. Élőhelyein nem ritka, de sohasem tömeges (megjelenhet fényforrások környékén is). Tápnövényei sédkenderfajok (*Eupatorium* spp.), hölgymálfajok (*Hieracium* spp.), pitypangfajok (*Taraxacum* spp.), martilapufajok (*Tussilago* spp.), árvacsalánfajok (*Lamium* spp.), útifűfajok (*Plantago* spp.), csalánfajok (*Urtica* spp.).

Erdei nádibagoly – *Phragmatiphila nexa* (Hübner, 1808). Egy példány volt a fogott anyagban 2015-ben. Hűvösebb mikroklimájú, nedves élőhelyeket kedveli. Hazánkban lokálisan elterjedt, ritka faj (gyakran egyesével fordul elő). Tápnövényei *Glyceria*, *Carex* és *Typha* fajok. Szürkületet követően jelenik meg a fényen, később már csak igen ritkán aktív.

T-betűs pávaszem – *Aglia tau* (Linnaeus, 1758). Összesen 13 állatot fogott a csapda, 2015-2016 kivételével minden évben jelen volt néhány példányban. Hazánkban bükkösökben fordul elő, de dombvidéki kocsánytalan tölgyesekben is fellelhető. A hernyói a bükk mellett, esetlegesen a nyír-, gyertyán-, hárs-, juhar- vagy különböző tölgyfajok leveleivel táplálkoznak. A nőténye csak szürkületkor és éjszaka aktív, szürkületkor mesterséges fény környékén is megjelenik.

Nagyfoltú aranybagoly – *Diachrysa chryson* (Esper, 1789). 2018 és 2019-ben egy-egy példány volt a csapdában. Párás, humid viszonyokat kedvel, elsősorban hegy- és dombvidéki patak völgyekben, magasabb fekvésű réteken él, ritkábban nagyobb alföldi erdőségekben is előfordul. Tápnövényei zsályafajok (*Salvia* spp.), mentafajok (*Mentha* spp.), sédkender (*Eupatorium cannabinum*).

Tavaszi gyapjasszövő – *Eriogaster lanestris* (Linnaeus, 1758). 2019-ben került elő belőle 2 példány. Elterjedési területe egész Európára kiterjedt. Hazánkban országosan elterjedt, de az Alföld egy részéről hiányzik. A galagonya (*Crataegus monogyna*), kökény (*Prunus spinosa*) vagy vadkörte (*Pyrus pyraster*) alkotta cserjés szegélyekhez, illetve a cserjésedő legelőkhöz kötődik. Ezek a fa- és cserjefajok képezik a hernyók tápnövényét is.

Zöld aranybagoly – *Euchalcia modestoides* (Poole, 1989). 2017–2019 között összesen 12 példány került elő. Dél- és Észak-Európából hiányzik. Hegyvidéki ritka faj. Kedveli a lombhullató erdők tisztásait és a meleg lejtőket. Hazánkban a Soproni-hegységből, a Mátrából, a Bükkből, az Aggteleki-karsztról és a Zemplénből ismert. Tápnövényei nadálytőfajok (*Symphytum* spp.), közönséges ebnyelvűfű (*Cynoglossum officinalis*), orvosi tüdőfű (*Pulmonaria officinalis*). Fokozottan védett faj.

Galajszender – Hyles gallii (Rottemburg, 1775). Egész Európa területén elterjedt faj. Hazánkban mindenütt előfordul, de csak lokálisan, főleg erdősült területekkel határos *humid* jellegű gyepek, láprétek környékét kedveli, de szárazabb homokpusztákon is felbukkanhat. Az utóbbi évtizedben nagyon megritkult (csaknem eltűnt). Tápnövényei galajfajok (*Galium* spp.), füzikefajok (*Epilobium* spp.), fuksziafajok (*Fuchsia* spp.), varázslófűfajok (*Circaea* spp.), nagy útifű (*Plantago major*).

Törpeszender – Proserpinus proserpina (Pallas, 1772). 2014-ben került elő egyetlen példány. Észak-Európát kivéve egész Európa területén elterjedt faj. Magyarországon főleg az erdősebb vidékeken lokálisan fordul elő. Kedveli a vízfolyásokat és állóvizeket szegélyező magaskórós-bokorfüzeseket vagy a száraz, elgyomosodó bokros erdőszéleket, parlagokat. Alkonyatkor aktív. Tápnövényei, füzikék (*Epilobium* spp.), füzények (*Lythrum* spp.) vagy ligetszépe (*Oenothera biennis*). Vonzódik a mesterséges fényforrásokhoz. Natura 2000 faj.

Szürkésvörös földibagoly – Xestia sexstrigata (Haworth, 1809). 2014 és 2018 kivételével minden évben előfordult viszonylag egyenletesen elosztva összesen 25 példány. Elterjedése Közép- és Dél-Európában lokális. Nedves, füves, *mezofil* élőhelyeken él, mint pl. a tőzegmohalápok, vízparti növényzet és a vizes árkok széle. Nem feltétlenül szükséges számára azonban minden esetben a nagyon nedves élőhely. Az utóbbi évtizedekben érte el elterjedési területe Magyarországot, hazánkban ritka, Magyarországon az első egyedeket mintegy 39 éve gyűjtötte Szeőke Kálmán, Északnyugat-Magyarországról a Vértes környékéről. A hernyói *polifágok*, táplálékuk fűfélék (Poaceae) és/vagy különféle alacsony növekedésű gyomnövények. A mesterséges fényhez vonzódik.

Hegy púposzövő – Drymonia velitaris (Hufnagel, 1766). 2016-ban került elő egyetlen példánya a fajnak. Európa és Ázsia középső részén lokálisan elterjedt. Hazánkban tölgyesek környékén, helyenként karsztbokorerdőkben is előforduló ritka faj. Hernyóinak tápnövényei tölgyfajok (*Quercus* spp.), nyárfajok (*Populus* spp.), bükkfajok (*Fagus* spp.).

Fehérsávós földibagoly – Euxoa hastifera (Donzel, 1848). Egy-egy példány került elő 2014-ben és 2015-ben. Meleg, száraz, rövidfűvű sztyeppterületekre jellemző faj, de középhegységi pusztafüves lejtőkön is honos. Hazai előfordulása foltszerű, lokális. Alacsony egyedszámban lelhető fel hazai élőhelyein, a mesterséges fényhez vonzódik. *Polifág*, tápnövényeit különböző fűfélék alkotják. A Vörös könyvben szereplő, védett faj.

Ritka ezüstbagoly – Abrostola agnorista (Dufay, 1956). Csak 2015-ben volt az anyagban összesen 7 példányban. Hazánkban hegyvidéki területeken, meleg karsztbokorerdőkben, domb- és mészkősziklagyepéken fordul elő. Fényre érzékeny faj.

Csíkos medvelepke – Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761). Minden évben előke-rült, összesen 183 példányban. Európában általánosan elterjedt. Magyarországon, a domb- és hegyvidékeken, illetve a Dunántúl nagy részén gyakori. Az Alföldön jelenléte ritkább, szórványos. Erdőkhöz, erdőszegélyekhez, erdőssztyepp jellegű élőhelyekhez kötődik. Szinte minden *mezofil* és *xerotherm* erdőtípusban előfordul. Tápnövényei füzikefajok (*Epilobium* spp.), mogyorófajok (*Corylus* spp.), szederfajok

(*Rubus* spp.), loncfajok (*Lonicera* spp.), zanótfajok (*Cytisus* spp.), árvacsalánfajok (*Lamium* spp.), nagy csalán (*Urtica dioica*). Kiemelt jelentőségű Natura 2000 faj, szerepel az Élőhely-védelmi Irányelv II és IV. függelékében is.

Nagy pávaszem – *Saturnia pyri* ([Denis & Schiffermüller], 1775). 2016-tól rendszeresen előkerült, de egyedül 2019-ben jelentősebb egyedszámban (16 pld.).

Kéköves bagoly – *Catocala fraxini* (Linnaeus, 1758). Az egyetlen példányt 2019-ben fogta a csapda. Egész Európában elterjedt. Hazánkban főleg sík- és dombvidéki nyárasokban lelhető fel. Fűz- és nyárfogyasztó. Tápnövényei: *Fraxinus*, *Populus* fajok. Védett, Vörös könyvben szereplő faj.

Magyar tavaszi fésűsbagoly – *Dioszeghyana schmidtii* (Diószeghy, 1935). 2015-ben egyetlen példányban fogta a csapda. A Kárpát-medencéből leírt faj, hazánk lepkefaunájának egyik legértékesebb eleme. Éjszakai aktivitású lepké, domb- és hegyvidéken cseres tölgyesekhez, síkvidéken pedig melegkedvelő tölgyesekhez kötődik. Tápnövényeként általában a tatárjuhart (*Acer tataricum*), valamint a mezei juhart (*Acer campestre*) említi a szakirodalom. A Bükki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén a faj egyik legerősebb, legnagyobb egyedszámú (országos és egyben európai jelentőségű) állománya a Bükkalja és a Hevesi-sík találkozásánál elterülő tatárjuharos-lösztölgyesben, a Kerecsendi-erdőben található. Az utóbbi évek kutatásai alapján egyre valószínűbbnek látszik, hogy a hernyó sok helyütt a csertölgyön (*Quercus cerris*) (emellett esetenként más *Quercus* fajokon) fejlődik. Magyarország egyetlen síksági klímazonális, a pannóniai erdős sztyeppek megsemmisülő erdőtársulásának, a tatárjuharos lösztölgyeseknek (*Aceri-tataricum* – *Quercetum*) az indikátorfaja. Faunatoréneti jelentőségű, pontomediterrán faunaelemként és posztglaciális reliktumként ismert faj. Hazánkban fokozottan védett. A magyar Vörös könyv besorolása szerint aktuálisan veszélyeztetett, Natura 2000 II. és IV. függelékében is szerepel. Az IUCN kritériumai szerint: sebezhető (VU).

Tölgyfaszender – *Marumba quercus* ([Denis & Schiffermüller], 1775). 2015 kivételével minden évben előkerült néhány egyed, összesen 25 példány. Észak-Európát kivéve egész Európa területén elterjedt faj. A Kárpát-medencétől északra már alig hatol fel. Dél-Európa és Kis-Ázsia hegy- és dombvidékeiken a száraz, meleg, fiatal tölgyerdőket kedveli, de sehol sem fordul elő tömegesen. A nőtények tölgyfák – molyhos tölgy (*Quercus pubescens*), csertölgy (*Q. cerris*), kocsánytalan tölgy (*Q. petraea*) – leveleire helyezik petéiket. A késő éjszakai órákban aktív faj. Mesterséges fényforrások, különösen az UV-sugárzást is tartalmazó lámpák fényéhez erősen vonzódik.

Csonkaszárnyú medvelepke – *Ocnogyna parasita* (Hübner, 1790). Egyedül 2014-ben került elő 3 példányban. Hazánkban szórványosan elterjedt. Löszpusztagyepéken, középhegységeink száraz lejtőin, mészkő- és dolomitlejtőkön, illetve száraz réteken is előfordulhat. Tápnövényei csalánfajok (*Urtica* spp.), lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*), sárga tárnics (*Gentiana lutea*). Natura 2000 faj, szerepel a Vörös könyvben és a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer programjában is.

Gozmány-csuklyásbagoly – *Shargacucullia gozmanyi* (G. & L. Ronkay, 1994). 2019-ben 2 példányban fogta a csapda. Elterjedési területének északnyugati

határát a Kárpát-medencében éri el. *Xerotherm* bokorerdőkben, síkvidéki és alacsony középhegységi gyepeken, réteken él, főleg ott, ahol tápnövénye, a lila ökörfarkkóró (*Verbascum phoeniceum*) is előfordul. Aktív viráglátogató, a messterséges fényhez vonzódik.

Tavaszi görvélyfű-csuklyásbagoly – *Shargacucullia prenanthis* (Boisduval, 1840). 2018 és 2019-ben került elő összesen 3 példányban. Hazánkban a hegyi bükkösökben, valamint a dunántúli dombvidék *humid* (gyertyános tölgyes) erdeiben fordul elő (patak völgyek környékén), de hazai vonatkozásban mindenütt ritka. Példányaikat szinte mindenütt fénycsapdával fogták be. Hernyói a csomós görvélyfűfélék (*Scopholaria nodosa*, *S. umrosa*, *S. auriculata*, *S. canina*) virágait fogyasztják.

Éves átlagban a fénycsapda 7248 egyedet fogott, s ez nagyjából megegyezik az 1962–2006 évek közötti átlaggal (7160). Az egyes évek között azonban jelentős eltéréseket figyelhetünk meg. A 2014–2016-os évek 6500–6900 közötti egyedszáma 2017-ben 5491-re esett vissza, majd 2018-ban 8121 volt, és 2019-ben jelentősen megnőtt (9638).

A 2019-es év kiugró fogási egyedszámát egyértelműen az *Orthosia cerasi* (Fabricius, 1775) tömeges megjelenése okozza (3361 ex.) Ennek megfelelően a 2019-es év jól elkülönül a 2016–2018-as évektől, mind a klaszteranalízis, mind a PCA alapján (3–4. ábra). A 2014–2015-ös évek különállása nemcsak a gradáló fajoknak, hanem a közös, csak ebben a 2 évben előkerült 18 taxonnak köszönhető, mint pl. az *Orthosia populeti* (Fabricius, 1775) (nyárfa-fésűsbagoly), *Diarsia rubi* (Vieweg, 1790) (gólyahírbagoly) vagy a „Vörös könyv”-es *Euxoa hastifera* (Donzel, 1847) (fehérsávós földibagoly).

Gradáló fajokat majd minden évben találunk, pl. *Orthosia cruda* ([Denis & Schiffermüller], 1775) (2014: 2492 ex.), *Eilema complana* (Linnaeus, 1758) (2015: 2811 ex.), *Eilema lurideola* (Zincken, 1817) (2016: 2011 ex.), s 2018-ban egy kisebb gradációja volt az *E. complana* és *E. lurideola* fajoknak (1032 ex. és 1541 ex.). Ezért elképzelhető, hogy a 2019-es kiugró fogásszám összefüggésbe hozható a 2018 decemberében lezajlott közvilágítás-cserével, hiszen a speciális LED-fényforrások jóval alacsonyabb háttérvilágítást jelentenek a klasszikus közvilágításnál, s a háttérvilágítás negatívan befolyásolja a fénycsapdák hatékonyságát (Bowden 1982). Ennek a kérdésnek az eldöntéséhez azonban még meg kell várni néhány elkövetkező év fogási adatait.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.2-16-2017-00014 „Nemzetközi kutatási környezet kialakítása a fényszennyezés vizsgálatának területén” c. pályázat támogatta. Köszönettel tartozunk Kovács Attilánénak, Kovács Attilának és Vezér Józsefnek, akik a répáshutai fénycsapdát ezen időszak alatt kezelték, valamint az Erdészeti Fénycsapda Hálózat működését finanszírozó Agrárminisztériumnak.

Irodalomjegyzék

- ÁRNYAS E., SZABÓ S., TÓTHMÉRÉSZ B. & VARGA Z. (2004): Lepkefaunisztikai vizsgálatok fénycsapdás gyűjtéssel az Aggteleki Nemzeti Parkban. *Természetvédelmi Közlemények*, 11: 319–328.
- ÁRNYAS E., SZABÓ S., TÓTHMÉRÉSZ B. & VARGA Z. (2005): Light-trap surveys of the Macrolepidoptera fauna at the Aggtelek National Park. *Folia Entomologica Hungarica*, 66: 195–206.
- BOWDEN J. (1982): An analysis of factors affecting catches of insect light-traps. *Bulletin of Entomological Research*, 72: 535–556.
- CSÓKA GY., HIRKA A., SZŐCS L., MÓRICZ N., RASZTOVITS E., PÖDÖR Z. 2018: Weather-dependent fluctuations in the abundance of the oak processionary moth, *Thaumetopoea processionea* (Lepidoptera: Notodontidae). *European Journal of Entomology*, 115: 249–255. DOI: <https://doi.org/10.14411/eje.2018.024>
- EÖTVÖS, C. B.; HIRKA, A.; GIMESI, L.; LÖVEI, G. L.; GÁSPÁR, C.; CSÓKA, G. 2021: No Long-Term Decrease in Caterpillar Availability for Invertivorous Birds in Deciduous Forests in Hungary. *Forests* **2021**, 12. DOI: <https://doi.org/10.3390/f12081070>
- GIMESI L. & HUFNAGEL L. (2010): The possibilities of biodiversity monitoring based on Hungarian light trap networks. *Applied Ecology and Environmental Research*, 8(3): 223–239.
- HAMMER Ø., HARPER D. A. T., RYAN P. D. (2001): PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 1–9.
- HERCIG, B. (1983): Miért repülnek a rovarok a mesterséges fényre? *Növényvédelem*, 19: 111–118.
- HIRKA A., SZABÓKY Cs., SZŐCS L. & CSÓKA GY. (2011): 50 éves az erdészeti fénycsapda hálózat. *Erdészeti Lapok*, 146(12): 378–380.
- KOCSIS M. & HUFNAGEL L. (2011): Impacts of climate change on Lepidoptera species and communities. *Applied Ecology and Environmental Research*, 9(1): 43–72.
- KOLTAY A. (2004): Erdővédelmi monitoring rendszerek Magyarországon. *Erdészeti Lapok*, 139(9): 270–272.
- MATTHEWS TJ. & WHITTAKER RJ. (2015): On the species abundance distribution in applied ecology and biodiversity management. *Journal of Applied Ecology*, 52: 443–454.
- OMSZ (2017): Éghajlati visszatekintő. <https://www.met.hu> [megtekintve: 2021. 10. 20]
- OWENS, A. C. S., COCHARD, P., DURRANT, J., FARNWORTH, B., PERKIN, E. K., & SEYMOUR, B. (2020): Light pollution is a driver of insect declines. *Biological Conservation*, 241:108259.
- SMOTZER A. (szerk.) (2021): A Hór-völgy, Déli-Bükk (HUBN22002) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület Natura 2000 fenntartási terve. Bükk Nemzeti Park Igazgatósága, Eger, 192 pp.
- SZABÓ S., ÁRNYAS E., TÓTHMÉRÉSZ B. & VARGA Z. (2007): Az Aggteleki Nemzeti Park nagylepke (Lepidoptera: Macroheterocera) faunájának elemzése hosszú távú fénycsapdás adatsor alapján. *Természetvédelmi Közlemények*, 13: 59–68.

- SZABÓ S., ÁRNYAS E., TÓTHMÉRÉSZ B. & VARGA Z. (2007): Long-term light trap study on the macro-moth (Lepidoptera: Macroheterocera) fauna of the Aggtelek National Park. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 53 (3), pp. 257–269.
- SZANYI SZ., SZŐCS L., CSÓKA GY. & VARGA Z. (2015A): A Beregi-sík Noctuoidea (Lepidoptera: Macroheterocera) faunájának állatföldrajzi és ökológiai jellemzése. *Állattani Közlemények*, 100(1–2): 89–100.
- SZANYI SZ., SZŐCS L. & VARGA Z. (2015B): A bockerek-erdő Macroheterocera faunájának állatföldrajzi és ökológiai jellemzése. *Erdészettudományi Közlemények*, 5: 119–128.
- SZENTKIRÁLYI F. (2002): Fifty-year-long insect survey in Hungary: T. Jermy's contributions to lighthtrapping. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 48(Suppl. 1): 85–105
- TÓTH J. (1973): Az erdészeti fénycsapda-hálózat Coleoptera fajai. *Erdészeti Kutatások*, 69(1): 155–160.
- UHERKOVICH Á. (1983): A Barcsi borókás nagylepkefaunája III. (Lepidoptera). *Dunántúli Dolgozatok, Természet-tudományi Sorozat*, 3: 5–72.
- VALTONEN, A., HIRKA, A., SZŐCS, L., AYRES, M. P., ROININEN, H. AND CSÓKA, GY. 2017: Long-term species loss and homogenization of moth-communities in Central-Europe. *Journal of Animal Ecology*, 86: 730–738.
DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12687>
- VARGA Z., RONKAY L., BÁLINT Zs., GYULA L. M. & PEREGOVITS L. (2004): *Checklist of the fauna of Hungary. Volume 3. Macrolepidoptera*. Hungarian Natural History Museum, Budapest, 114 pp.
- VARGA Z. (SZERK.) (2010): *Magyarország nagylepkéi (Macrolepidoptera of Hungary)*. Heterocera press, Budapest, 253 pp

KOPASZ ADRIEN RÉKA

MÓDSZERTANI JAVASLATOK A FÉNYSZENNYEZÉS PROBLÉMAKÖRÉNEK ERDEI ISKOLAI FELDOLGOZÁSÁRA

*Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Neveléstudományi Doktori Iskola,
Eger, Klapka György út 12.*

Összefoglaló

A környezeti nevelés a formális oktatás keretei között, szervezett programok segítségével igyekszik céljait megvalósítani. A természet egyéni motivációk alapján történő felfedezése, a szabad explorációs élmények ugyanakkor fontos szerepet játszanak az egyén környezethez fűződő viszonyának kialakításában, így fontos lenne kötetlenebb, kevésbé formális keretek közt lehetőséget biztosítani a diákok számára az ilyen jellegű megfigyelésekre. Ehhez az erdei iskolai foglalkozások jó lehetőséget nyújtanak. A fenntarthatóság pedagógiája beépülve az intézményes oktatás keretei közé lehetőséget biztosít arra, hogy a felnövekvő nemzedék fenntartható társadalomban élhessen. Az erdei iskola a természeti környezetbe integrált szinergikus megfigyelési-tanulási-észlelési-érzékelési rendszerben teszi lehetővé a fenntarthatóság elveinek elsajátítását. Ebben a rendszerben a fényszennyezés kérdésköre a globális problémák közt kerül elemzésre. Így megalapozható a társadalmi felelősségvállalás és elköteleződés a fenntartható jövő iránt, ami feltételezi, hogy a tanulók képesek lesznek mérlegelni a cselekvési lehetőségeiket ezen a területen. A tanulmányban szereplő foglalkozástervek lehetőséget nyújtanak néhány jó gyakorlat kipróbálására a fényszennyezés problematikájának témakörében.

Kulcsszavak: fényszennyezés, környezeti nevelés, fenntarthatóság pedagógiája

KOPASZ ADRIEN RÉKA

METHODOLOGICAL SUGGESTIONS FOR THE PROCESSING OF THE PROBLEM OF LIGHT POLLUTION IN FOREST SCHOOL

*Eszterházy Károly Catholic University, Doctoral School of Education,
Eger, Klapka György út 12.*

Abstract

Environmental education seeks to achieve its goals within the framework of formal education, with the help of organized programs. At the same time, the exploration of nature based on individual motivations and free exploratory experiences play an important role in shaping the individual's relationship with the environment, so it would be important to provide students with such observations in a more informal, less formal setting. Forest school sessions provide a good opportunity for this. The pedagogy of sustainability, integrated into the framework of institutional education, provides an opportunity for the growing generation to live in a sustainable society. The forest school enables the acquisition of the principles of sustainability in a synergistic observation-learning-perception-detection system integrated into the natural environment. In this system, the issue of light pollution is analyzed among the global problems. This provides a basis for social responsibility and commitment to a sustainable future, which presupposes that students will be able to consider their options for action in this area. The lesson plans in this study provide an opportunity to try out some good practices on the issue of light pollution.

Keywords: light pollution, environmental education, pedagogy for sustainability

Bevezetés

A környezeti nevelés elsősorban szervezett köznevelési intézményi programok keretében igyekszik környezettudatos viselkedést kialakítani. (Varga & Csonka, 2019) Ugyanakkor a környezeti nevelés elválaszthatatlan a természettel kapcsolatos megfigyelésektől és a szabad, kötetlen felfedezés élményétől. Az említett tényezők részt vesznek az ökológiai identitás kialakulásában, fejlődésében. Ebben a folyamatban az érzelmek alakulása fontos tényező, hiszen a fenntartható fejlődés nem valósítható meg közömbös vagy elutasító társadalmakon keresztül.

Az erdei iskolai program egy lehetőség a sok közül, hogy az intézményi szervezettség segítségével nagy létszámú tanulói populációt elérjünk, ugyanakkor a szabad explorációs élmények is lehetővé váljanak olyan tanulók esetében is, akiknek más körülmények között erre nincsen lehetőségük. Segítségével lehetővé válik, hogy a gyerekek tapasztalatokat szerezzenek az osztálytermen kívüli világról. (O'Brien, 2009)

A fenntarthatóságra nevelésben megjelenő környezeti és kulcskompetenciák

Az ENSZ a 2005 és 2015 között meghirdetett „Tanulás a fenntarthatóságért” évtizeddel célul tűzte ki, hogy az oktatás minden szintjén jelenjenek meg a fenntarthatóság, a környezet- és egészségvédelem alapelvei (Varga, 2009). A fenntarthatóság pedagógiája lehetséges válaszokat ad arra, hogyan tartható fenn az emberiség és a földi környezet rendszere, és biztosítja, hogy az oktatás, kihasználva lehetőségei teljes spektrumát, hozzájáruljon a fenntartható társadalom kialakításához. Ez feltételezi, hogy az emberek a köznevelési rendszerben eltöltött évtizedek alatt képessé válnak környezeti problémák megoldására alkalmazni a megszerzett ismereteiket, készségeiket. Az aktív, felelős, környezettudatos állampolgári viselkedéshez nélkülözhetetlenek az egyes kompetenciaterületek. Az európai referenciakeretben definiált nyolc kulcskompetencia alkalmazható környezeti problémák megoldására (Horváth, Száraz, & Varga, 2009).

Az anyanyelvi kommunikáció alapfeltétel, eredményes részvételt biztosít az esetleges környezeti konfliktusok megoldásában.

A globális környezeti problémák kezeléséhez idegen nyelveken szükséges kommunikálni, melynek feltétele az idegen nyelvi kompetencia.

A környezeti kérdések inkább természettudományi jellegűek, megoldásuk különböző szintű technológiai eszközöket igényel, az ehhez szükséges készségeket, képességeket tartalmazzák a matematikai, természettudományos és technológiai kompetenciák. A természetben lejátszódó jelenségeket a természettudományok értelmezik, a folyamatok leírása matematikai módszerekkel történik, a problémák megoldásában a matematikai képességek kreatív alkalmazása szükséges. Az adatok gyűjtése, feldolgozása is a kompetenciaterület alkalmazásával lehetséges.

A digitális írástudással egyszerűbb és gyorsabb a tudományos adatgyűjtés, célirányosabb a kommunikáció.

A fenntartható társadalom kialakítása az állampolgároktól folyamatos ismeretszerzést igényel, ami magas szintű tanulásmódszertani kompetenciákat feltételez.

Mások meggyőzéséhez jó kommunikációra, személyközi, kultúrák közti és társas kompetenciákra van szükség. A környezeti problémák háttere társadalmi jellegű, érdekek ütközése nyomán keletkeznek, megértésükhöz, befolyásolásukhoz szükséges ez a kompetenciaterület.

Az állampolgári kompetenciák, az emberi érdekek, lehetőségek, kötelességek ismerete szintén elengedhetetlen a környezeti problémák megoldásához.

Vállalkozói kompetencia szükséges a piacgazdaság és a vállalkozások működésének megértéséhez. Jelentős lépés a fenntarthatóság felé a környezettudatos vállalkozások beindítása.

A környezeti kompetenciák felfoghatók az európai referenciakeretben definiált kompetenciák keresztkompetenciájaként (Varga, 2009). Nem tartalmi szempontból, hanem távlati céljuk és a fenntarthatóság kialakításában betöltött szerepük alapján ragadják meg a kompetenciák egy csoportját.

Az európai referenciakeretben meghatározott kompetenciák mellett a fenntartható fejlődés érdekében történő cselekvés a következő kompetenciaterületeket igényli még: (Horváth, Száraz, & Varga, 2009)

Rendszerszemléletű gondolkodás.

Kritikus gondolkodás.

Kreatív gondolkodás.

Fenntartható fejlődéssel kapcsolatos tudáselemek.

Fenntartható fejlődést nem támogató döntések következményeinek ismerete.

Globális, regionális, nemzeti és helyi környezeti problémák ismerete.

Környezeti problémák gazdasági, ökológiai és társadalmi következményeinek ismerete.

A fenntartható fejlődés etikai dimenziójának tudatosítása.

Nemzedékek közötti és nemzedékeken belüli szolidaritás és felelősség.

A magyarországi iskolákban a környezeti kompetenciák helyzetével kapcsolatosan a következő megállapítások tehetők.

A 2007-es Nemzeti alaptantervben a fenntartható fejlődés a környezettudatosságra nevelés kiemelt fejlesztési feladatában kapott helyet (NEFMI, 2009). A 2012-es NAT-ban már nemcsak a környezettudatosságra nevelés részeként, hanem azzal egyenértékű nevelési célként (Fenntarthatóság és környezettudatosság) jelenik meg (OFI, 2012)

A 2018. augusztus 31-én nyilvánosságra hozott új Nemzeti alaptanterv tervezete „A nevelés-oktatás alapvető értékei és emberképe” részében külön fejezetet szentel a fenntartható jelen és jövő iránti elkötelezettségnek. Az intézmény alapidokumentumaiban szabályozza a fenntarthatósággal és a környezettudatossággal kapcsolatos feladatait. A környezeti felelősség kialakítása érdekében intézményi szintű projektnapokat és témaheteket szerveznek, a tanulók együttműködését és aktivitását gyűjtésekkel, különböző programokba való bekapcsolódással valósítják meg. A tanulók képessé válnak arra, hogy felismerjék, miként járulhatnak hozzá

egyénileg a természeti és az épített környezet megőrzéséhez és fejlődéséhez. A családi és iskolai szokások összhangja a sikeres nevelés feltétele. Az egyes tantárgyak a korábbi NAT-változatokhoz hasonlóan tartalmazzák a környezeti és a fenntarthatóságra nevelés elveit, és fejlesztik a felelős környezeti magatartás kialakításához szükséges kompetenciákat (NAT, 2018).

A szabályozáson túl számos kormányzati és civil program, pl. Zöld Óvoda program, Ökoiskola program segíti elő a környezeti kompetenciákkal kapcsolatos fejlesztéseket.

A környezeti kompetenciák fejlesztését célzó programoknak két csoportja van (Horváth, Száraz, & Varga, 2009). A minőségfejlesztés-központú programok a pedagógiai munka színvonalának javítását tűzik ki fő célul, míg a tartalomfejlesztés-központú programok új tanítási tartalmakkal, módszerekkel látják el az iskolákat. Ez a felosztás nem jelent éles határvonalat, de elmondható, hogy az Ökoiskola és a Zöld Óvoda program (Magyarországi Zöld Óvodák Hálózata, 2012) alapvetően minőségfejlesztés-centrikus, míg a Magyar Környezeti Nevelési Egyesület Iskolazöldítési Programja inkább tartalomfejlesztési szemléletű. Az Erdei Iskola Program nem sorolható be a két kategóriába, mert minőségfejlesztési eleme (Erdei Iskola Minősítés) éppen olyan erős, mint tartalomfejlesztési oldala.

Az erdei iskola meghatározása, típusai

Az erdei iskola az anyaiskola székhelyétől különböző helyszínű, a környezet adottságaira építő, többnapos tanulásszervezési forma. A terepi ismeretszerzést közös cselekvésekhez köti. A tanítás helyszínével szorosan és szervesen összefügg a tananyag, a képességfejlesztés és a közösségi tevékenységekhez kötődő szocializáció (Lehoczky, 1999).

- Hortobágyi Katalin a következő jellemzőit állapítja meg (Hortobágyi, 1993):
- Az iskola tantervének integráns részét képezi.
- A megismerés tárgya az erdei iskola helyszínének természeti, épített és szociokulturális környezete.
- A program megvalósítása a tanulók aktív, cselekvő tevékenységére épít.
- Az ismeretszerzés folyamatát elsősorban a kooperatív tanulási technikákra, a projektmódszer alkalmazására építi.
- Kihhasználja az együttes tevékenységekben rejlő szocializációs lehetőségeket.
- Tanulásszervezésre vonatkozik, célja nem csak az oktatás.
- Attitűdformáló szerepe akkor van igazán, ha a színhely sajátos atmoszféráját, miliójét sem hagyjuk figyelmen kívül.

A tanulás célja szerint lehet ismeretbővítő, képességfejlesztő és cselekedtető típusú. (Lehoczky, 1999)

Az erdei iskolák legtöbbször az új ismeretek megszerzését, a meglévő ismeretek alkalmazását szorgalmazzák. Ritkább az olyan program, amely az alkotást, önkifejezést tekinti fontosnak, vagy ami kimondottan az emberi kapcsolatok kiépítését, új kommunikációs helyzetek megélését, más környezetben élők életvitelének megismerését célozza.

Megvalósításában önálló műveltségegységekre épülhet, ami a következőként jellemezhető:

- Az iskolai tantárgyakat tanítja a helyszín lehetőségeihez alkalmazva, közvetlen tapasztalatokkal egészíti ki az ismeretszerzést.
- Egy kiemelt tantárgy intenzív tanítását végzi, tananyaga a helyszínnel kapcsolatos.
- Kereszttantervből szerkesztett tantárgyat tanít, pl. hon- és népismeret.
- Kiemelt képességfejlesztést hangsúlyoz.

A másik lehetőség, hogy komplex műveltségegységre épül, ami a következőként jellemezhető:

- Több tantárgyat integrál a tananyagba.
- A tantárgyak vagy a tantárgyi jellegű tevékenységek azonos téma köré épülnek, azonos dolgot, jelenséget, helyzetet járnak körül.
- Több tantárgyat adekvát képességfejlesztés integrál, az erdei iskola programja összefűzi azokat a tananyagrészeket, melyek hasonló képességek fejlesztését célozzák (megfigyelés, elvonatkoztatás, térbeli tájékozódás, fogalomalkotás).
- A tanulást a tanítási projekt integrálja.

Az erdei iskolák minősítési kritériumait és a minősítés protokollját a Környezet-és Természetvédelmi Oktatóközpontok Országos Szövetsége (KOKOSZ) dolgozta ki (Kárász, 2013). Az Erdei Óvoda és Iskola Szolgáltatók minősítésének eljárásrendjében a következő definíció szerepel. (KOKOSZ, 2013) Sajátos, a környezet adottságaira építő nevelési, tanulásszervezési egység. A szorgalmi időben megvalósuló, egybefüggően többnapos (4 éjszaka, 5 nap), a szervező oktatási intézmény székhelyétől különböző helyszínű tanulásszervezési mód, amely során a tanulás a tanulók aktív, cselekvő, kölcsönösségen alapuló együttműködésére épül. A tanítás tartalmilag és tantervileg egyaránt szorosan és szervesen kapcsolódik a választott helyszín természeti, ember által létesített és szociokulturális környezetéhez. Kiemelkedő nevelési feladata a környezettel harmonikus, egészséges életvezetési képességek fejlesztése és a közösségi tevékenységhez kötődő szocializáció.

A minősítés célját Lehoczky János így fogalmazza meg (KOKOSZ, 2013): „Az erdei iskola, mint sajátos nevelési, tanulásszervezési szintér csak akkor válhat a közoktatás szervült részévé, ha biztosítható, folyamatosan garantálható az egyedi pedagógiai értéke. Az erdei iskola minőségét az adja meg, ha éppen az, ami. Azaz pontosan megfelel a szakma által elfogadott meghatározásnak. Teljesíti azokat a kritériumokat, amelyek elkülönítik más formáktól. A szervező, a megrendelő és a szolgáltató így ugyanazt érti rajta, nem keletkezik félreértés, nem csalódnak egymásban a programot nyújtók és a fogadók.”

A fényszennyezés problémakörének tudatosítási lehetőségei a köznevelési rendszer keretein belül

A módosított Nemzeti alaptanterv (Magyarország Kormánya, 2020) számos területen foglalkozik a fenntarthatósággal. Ezeknek a területeknek a kapcsán a fényszennyezéssel kapcsolatos ismeretek is tárgyalhatók. A fenntartható fejlődés 169 célja közül többek között a következők kapcsolhatók a fényszennyezés hatásaihoz (MIKA ÉS APRÓ, 2021):

4.7 2030-ra minden tanuló számára a fenntartható fejlődés előmozdításához szükséges tudás és jártasság megszerzésének biztosítása;

7.b 2030-ra az infrastruktúra kiterjesztése és a technológiák korszerűsítése a modern és fenntartható energiaszolgáltatás érdekében;

11.6 2030-ra a városok által okozott, egy főre jutó kedvezőtlen környezeti hatások csökkentése;

12.8 2030-ra annak biztosítása, hogy az emberek mindenhol rendelkezzenek megfelelő információval és tudással a fenntartható fejlődésről és a természettel harmóniában álló életstílusról;

5.5 Gyors és jelentős intézkedések megtétele a természetes élőhelyek romlásának mérséklésére, a biológiai sokféleség csökkenésének megállítására.

A tantárgyak többségénél már az alapelvek, célok felsorolása alkalmával megjelenik a fenntarthatóság értékeinek tudatosítása. A történelem és az állampolgári ismeretek tantárgy keretén belül célként fogalmazódik meg, hogy a tanuló a tantárgy tanulása során a közösség számára alapvető értékek tekintse a fenntarthatóság és az élhető élet biztosítását. Mindezek jelentőségét tudja globális és lokális szinten is értelmezni. Kihangsúlyozza a NAT, hogy mindezt elsősorban az egyén, a családok, a helyi közösségek környezettudatos életvitele kapcsán szükséges megérteni, de a globális kontextus értelmezése is fontos. Számos területen említi az egyéni felelősségvállalás és kezdeményezőkézség kialakításának a kérdését. Nagyon részletesen foglalkozik a fenntarthatóság és a környezetvédelmi kérdések fontosságának tudatosításával az etika tantárgy. Külön témakörként szerepel a társadalmi felelősségvállalás és elköteleződés a fenntartható jövő iránt. Részletekbe menően rögzíti, hogy a nevelési-oktatási szakasz végére a tanulóknak milyen mélységben szükséges ismeretekkel rendelkezniük a témában. A nevelési-oktatási szakasz befejeztével a tanulóknak értelmeznie kell tudni a világ és a fenntarthatóság összefüggéseit és az emberiség cselekvési lehetőségeit ökológiai vonatkozásban. A természettudományok közül a biológia alaptanterve foglalkozik a legnagyobb precizitással és terjedelemben a kérdéssel. A fenntarthatósági és környezetvédelmi ismeretekkel kapcsolatos elvárások több szinten is megjelennek. Így az alapelvek, célok, főbb témakörök, tanulási eredmények is tartalmazzák az ezzel kapcsolatos célokat, elveket, elvárásokat. A nevelő-oktató munka során tudatosítani kell a természetvédelem fontosságát és a diverzitás jelentőségét. Ismerniük kell a helyi védendő értékeket, a helyi környezetvédelmi lehetőségeket is tudatosan kell szemlélniük. Kritikával kell viszonyulniuk az emberiség környezetkárosító tevékenységéhez, saját életükben tudatosan kell követniük a természetvédelmi szempontokat.

Képesnek kell lenniük környezetük múltjának és jelenének ismeretében a jövőbeli állapotokra is következtetni. Felismerik az ezzel kapcsolatos egyéni és közösségi felelősséget. A globális és lokális folyamatokat értelmezni tudják. Döntéseket hoznak és cselekszenek a fenntarthatóság védelme érdekében. A témával külön fejezet is foglalkozik A fenntarthatóság elve, szempontjai, az emberi tevékenység hatása a bioszférára címmel. A fejezet tárgyalása során konkrét példákon keresztül elemzik a tanulók az egyes környezeti tényezőkre gyakorolt emberi hatás következményeit és a károk enyhítésének lehetőségeit. A fenntartható életvitel, technológia és gazdálkodás témakörön belül értékelni kell a környezet és természetvédelem fontosságát, melynek a saját egyéni szempontokon túl is érvényesülni kell. Tisztában kell lenniük az ökológiai szempontú gazdálkodás lehetőségeivel. A többi természettudományos tárgy, mint a fizika, kémia, földrajz, tárgyalása során szintén foglalkozik egy-egy témakör a kérdéssel. A tartalmuk hasonló, de az adott tantárgy szempontjainak megfelelően igazodik a tudásanyaghoz. A fényszennyezés témája a többi témához hasonlóan sokrétűen tárgyalható a különböző tantárgyak keretein belül.

Az emberiség által termelt hulladékok közé tartoznak az energiatermészetű hulladékok, a zaj-, a különböző sugárzási típusok, így a fényszennyezés is. A környezetünket éjszaka megvilágító mesterséges fény káros hatása több tekintetben bizonyítást nyert. Így az élő szervezetek fiziológiájára gyakorolt káros hatása, az élőlények viselkedésének módosítása, valamint a fajok abundanciáját, elterjedését, intra- és interspecifikus viszonyulását befolyásoló hatása is. A ragadozó- és prédafajok, az egyes növények és beporzók közötti kölcsönhatás akár több millió évig tartó adaptáció eredményeként alakult ki. Az élőlények kommunikációs jelzéseket közvetítő színei meghatározott fényerősség és spektrum mellett alakultak ki. A mesterséges fényforrások emissziós spektruma eltér a természetes fénytől, így az egyes fajok színérzékelését teljesen megzavarja (BRIOLAT ÉS MTSAI., 2021).

| A foglalkozás | | | | | |
|--|--|--|---|--|---------|
| Megnevezése | Pedagógiai célja | Módszerei, munkaformái | Eszközei, segédanyagai, szakirodalma | Ellenőrzés, értékelés és visszacsatolás módjai | Óraszám |
| 1. Növények vizsgálata fényigény alapján | A növények élőhelyi tényezői alapján következtessenek a gyerekek az adott növény fényigényére | megfigyelés, vizsgálódás, tapasztalás, következtetés | nagyító, növényhatározó, gyűjtőzacskó | növényfelismeréses játékok | 2-4 óra |
| 2. Az eltérő fényigényű életközösségek megfigyelése | Az azonosságok és különbségek megállapítása az egyes életközösségek és élőhelyek viszonyai között az erdei, vízparti és réti életközösségek megfigyelése során | megfigyelés, tapasztalás, megbeszélés | nagyító, növényhatározó | a megfigyelések megbeszélése során | 2-4 óra |
| 3. A növények életciklusainak vizsgálata | A növények vegetatív és generatív szerveinek vizsgálata, a vegetatív szervek fejlődésének feltételei, a generatív szervek fejlődésének feltételei – különös tekintettel a beporzás módjára | megfigyelés, magyarázat, tapasztalás, megbeszélés | gyűjtőzacskó, nagyító, tálcá, csipesz, olló | megbeszélés során | 2-4 óra |
| 4. A növények beporzásának módjai | A szélporozta és a rovarporozta növények eltéréseinek megfigyelése | megfigyelés, gyűjtés, magyarázat, tapasztalás, megbeszélés | gyűjtőzacskó, nagyító, tálcá, csipesz, olló, növényhatározó | megbeszélések vagy játékos feladatok során | 1 óra |
| 5. A rovarok szerepe a növények életében | A beporzásban és a termések, magok terjesztésében részt vevő rovarok megfigyelése | gyűjtés, megfigyelés, magyarázat | rovarfogó háló, doboz, csipesz, nagyító, állathatározó | megbeszélések vagy játékos feladatok során | 1 óra |
| A foglalkozás | | | | | |

| Megnevezése | Pedagógiai célja | Módszerei, munkaformái | Eszközei, segédanyagai, szakirodalma | Ellenőrzés, értékelés és visszacsatolás módjai | Óraszám |
|---|--|--|---|--|---------|
| 6. Rovarszámlálás nappal és este | Nyílt, napsütéses területen rovarszámlálás 30 percig. A látott rovarok feljegyzése. Sötétedés után egy sötét és egy lámpával megvilágított területen rovarszámlálás 30 percig. | megfigyelés, tapasztalás | lámpa, jegyzetfüzet, toll | megfigyelés utáni megbeszélés | 1 óra |
| 7. Rövid nappalos és hosszú nappalos növények összehasonlítása | A hosszú nappalos mérsékelt övi növények és a trópusi eredetű szobanövények életciklusainak eltérése | megfigyelés, tapasztalás, magyarázat | gyűjtőzacskó, nagyító, jegyzetfüzet, növényhatározó | megbeszélés | 1 óra |
| 8. Az éjszakai fényforrások veszélyei a rovarokra | Rovarszámlálás éjszakai fényforrás körül és elpusztult rovarok megszámlálása a fényforrások közelében nappal | megfigyelés, tapasztalás | nagyító, jegyzetfüzet, toll | megbeszélés | 1-2 óra |
| 9. Éjszakai állatok jellemzői | Éjszakai állatok megfigyelése és jellemzőik megbeszélése | megfigyelés, megbeszélés | állathatározó, Allatismeret, jegyzetfüzet, toll | megbeszélés | 1-2 óra |
| 10. Érzékszervi vizsgálatok sötétben | Meghatározott erdei dolgok, tárgyak megfigyelése sötétben | érezkszervek használata: tapintás, szaglás, ízlelés, hallás tapasztalás, megfigyelés, megbeszélés | termések, gyümölcsök, kövek, levelek, gallyak, gombák | az élményekről rajzok készítése | 1-2 óra |

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|---------|
| 11. A távcső és a csillagászati távcső használata | A távcső részeinek megismerése, a távcső használatának gyakorlása, égitestek és távoli tárgyak megfigyelése | megfigyelés, megbeszélés, tapasztalás, vizsgálódás | turista-messze-látó és iskolai csillagászati távcső | rajzok készítése a távcsövekről és a megfigyelésekről | 2-4 óra |
| 12. Csillagképek megismerése | Az égbolton látható csillagképek és alakjuk megismerése, mesék kitalálása a csillagképek kapcsán, illusztrációk készítése | megfigyelés, gyűjtés, tapasztalás, kreatív csoportmunka | csillagtérkép, rajzlap, színes ceruzák, füzet, toll | a rajzok alapján a csillagképek felismerése, egymás ellenőrzése | 3-4 óra |
| 13. Tájékozódás a sötétben | Akadálypálya kialakítása a sötétben történő tájékozódáshoz, tapintás, hallás útján történő tájékozódás gyakorlása. Az égitestek segítségével a világtájak irányának megállapítása. | megfigyelés, tapasztalatszerzés, | zsinór az útvonal jelzéséhez, különböző akadályok, mint gallyak, fatuskó, esetleg labda, doboz | tapintás és a többiek segítségével végigmenni az útvonalon – a tájékozódáshoz szükséges érzékszervek használata a világtájak irányának megállapítása – elmesélése a többieknek | 1-2 óra |
| 14. Az égbolt megfigyelése szabad szemmel és távcsővel | Az éjszakai égbolt megfigyelése szabad szemmel, leírás vagy rajz készítése a megfigyelések nyomán. A megfigyelés megismétlése távcsővel. | megfigyelés, magyarázat, tapasztalatszerzés | csillagászati távcső, füzet, toll, rajzeszközök | kiállítás a készített rajzokból | 1-2 óra |

| A foglalkozás | | | | | |
|---|---|--------------------------------------|---|--|---------|
| Megnevezése | Pedagógiai célja | Módszerei, munkaformái | Eszközei, segédanyagai, szakirodalma | Ellenőrzés, értékelés és visszacsatolás módjai | Óraszám |
| 15. Égtájak meghatározása éjjel | A világtájak meghatározása iránytűvel és a Sarkcsillag helyzetének meghatározása segítségével | megfigyelés, magyarázat, megbeszélés | iránytű, csillagkép | megbeszéléssel | 1 óra |
| 16. Éjszakai hangok megfigyelése | Páros munkában hallgatóság és a megfigyelt hangok lejegyzése | megfigyelés, rögzítés | fűzet, toll | beszámolás a hallott hangok eredetéről | 1 óra |
| 17. Az éjszaka zenéje | A sötétedés után megfigyelt hangok előadása természetes anyagok segítségével | megfigyelés, csoportmunka | természetes anyagok, ágak, levelek, moha, madártollak, csigaház, kavicsok | a hangkompozíciók előadása | 1-2 óra |

Foglalkozástervek a fényszennyezés problémakörének erdei iskolai feldolgozására.

A fény és az élőlények közötti kölcsönhatások bemutatása.

Összefoglalás

A jövő generációit a fenntarthatóságra nevelés teszi alkalmassá a felmerülő környezeti problémák megoldására. A fenntarthatóság kompetenciái az európai kulcskompetenciákkal összhangban biztosítják a köznevelési rendszerből kikerülő népesség számára a hatékony fellépést. Az erdei iskolák sajátos szerveződési formája egyesíti a kompetenciafejlesztő programok tartalomfejlesztési és minőségfejlesztési irányelveit. Az erdei iskola a diákok aktivitására, cselekvő közreműködésére épül, miközben a helyszín atmoszférájának beépítésével attitűdformáló szerepe is van. Mindezt kihasználva az erdei iskola kiválóan alkalmas a fényszennyezéssel kapcsolatban felmerülő globális problémák megismertetésére, a fény és a sötétség szabályos váltakozásának, a cirkadián ritmusok helyi ökoszisztémák rendszerének kialakulásában játszott szerepének tárgyalására. Ezzel az ökológiai egyensúly fontosságának hangsúlyozása és az egyensúly megbomlásából eredő súlyos következmények beláttatása is lehetővé válik.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom a kutatás támogatásáért, amely az EFOP-3.6.2-16-2017-00014 „Nemzetközi kutatási környezet kialakítása a fényszennyezés vizsgálatának területén” pályázat keretében valósult meg.

Irodalomjegyzék

- Briolat, E. S., Gaston, K. J., Bennie, J., Rosenfeld, E. J., & Troscianko, J. (2021). Artificial nighttime lighting impacts visual ecology links between flowers, pollinators and predators. *Nature communications*, 12(1), 4163. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24394-0>
- Hortobágyi, K. (1993). *Erdei iskola: "Ahol a fáktól jobban látni az erdőt"*. Altern füzetek 6. Budapest: OKI Iskolafejlesztési Központ, Erdei Iskola Egyesület.
- Horváth, D., Száraz, P., & Varga, A. (2009). *A környezeti kompetenciák fejlesztése Magyarországon Eredmények és lehetőségek*. Forrás: OFI: <http://ofi.hu/tudastar/hazai-fejlesztési/horvath-daniel-szaraz> Letöltve: 2021. 10. 14.
- Kárász, I. (2013). *Együtt az élhető környezetért*. Eger: Tűzliliom Egyesület.
- KOKOSZ. (2013). *kokosz.hu*. Forrás: Erdei Iskola Minősítés Dokumentumai: <http://kokosz.hu> Letöltve: 2021. 10. 14.
- Lehoczky, J. (1999). *Iskola a természetben, avagy a környezeti nevelés gyakorlata*. Budapest: Raabe Klett.
- Magyarországi Zöld Óvodák Hálózata. (2012). *Zöld Óvoda Kritériumrendszer*. Forrás: Zoldovoda.hu: <http://zoldovoda.hu/hu/palyazat/palyazati-felhivas-zold-ovoda-es-orokos-zold-ovoda-cim-elnyeresere> Letöltve: 2021. 10. 14.

- Magyarország Kormánya (2020). *A Kormány 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról*, Budapest
- Mika János, Apró Anna (2021). Connections of the light pollution issue to the un sustainable development goals. *Acta Universitatis de Carolo Eszterházy Nominatae. Sectio Biologiae*. 46. 183–192.
DOI: <https://doi.org/10.33041/ActaUnivEszterhazyBiol.2021.46.183>
- NAT, 2. (2018. augusztus 2018.08.31.). *a-nemzeti-alaptanterv-tervezete_2018.08.31.* Forrás: [oktatas2030.hu](https://www.oktatas2030.hu): https://www.oktatas2030.hu/wp-content/uploads/2018/08/a-nemzeti-alaptanterv-tervezete_2018.08.31.pdf Letöltve: 2021. 10. 14.
- NEFMI. (2009). *Nemzeti alaptanterv*. Budapest, Magyar Köztársaság, Magyarország. Letöltve: 2021. 10. 14.
- O'Brien, L. (2009). Learning Outdoors: The Forest School Approach. *Education*, p45-60. DOI: <https://doi.org/10.1080/03004270802291798>
- OFI. (2012. június 2019. 07. 19.). *OFI.hu*. Forrás: 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet A Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról: https://ofi.hu/sites/default/files/attachments/mk_nat_20121.pdf Letöltve: 2021. 10. 14.
- Van Liere, K., Dunlop, R., Merting, A., & Jones, R. (2000). Measuring endorsement of the new ecological paradigm: a revised NEP scale. *Journal of Social Issues*, 56, 431–438. DOI <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00176>
- Varga, A. (2009. június 2009. június 17.). *A környezeti kompetencia*. Forrás: <http://ofi.hu>: <http://ofi.hu/tudastar/4-vitaforum-kozepiskolai/kornyezeti-kompetencia> Letöltve: 2021. 10. 14.
- Varga, A. (2009). *A környezeti kompetencia*. Forrás: Oktatókutató és Fejlesztő Intézet: <http://ofi.hu/tudastar/4-vitaforum-kozepiskolai/kornyezeti-kompetencia> Letöltve: 2021. 10. 14.
- Varga, A., & Csonka, A. (2019. március). *Terepi szabad explorációs és irányított tanulási élmények szerepe az ökológiai identitás fejlődésében*. *researchgate.net*. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17550.82242> Letöltve: 2021. 10. 14.

BOZÓKI BARBARA¹, ANTAL KÁROLY², EMRI ZSUZSA²

A PEDAGÓGIAI ÉRTÉKELÉS KIEGÉSZÍTÉSE ELEKTROFIZIOLÓGIAI JELEK KÖVETÉSÉVEL

¹*Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Gyógypedagógia BA szak,
Eger, Klapka György út 12.*

²*Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Állattani Tanszék,
Eger, Leányka utca 6.*

Összefoglaló

Az EEG-eredmények olyan többletinformációval szolgálhatnak a tanulókról, amely kiegészíti a feladatlapok eredményét, felhasználhatók arra, hogy ne csak azt tudjuk meg egy tanulási folyamat végén, hogy a feltett kérdésekre mennyire jól sikerültek a tanuló válaszai, hanem azt is, hogy a tanulási folyamat alatt a tanuló motivált volt-e, vagy inkább zavart, mennyire unta a feladatot, és mikor fáradt el egy teszt alatt. Az EEG-mérések kiértékelésénél nehézséget okoznak a mérés alatti műtermékek, emiatt olyan feladatoknál alkalmazható jól az eljárás, amelyek kevés mozgással járnak. Az EEG-aktivitás egyéni jellemzői miatt a hasonló feladatok alatti regisztrátumok spektrális jellemzői nagyon eltérőek lehetnek, ennek figyelembevételéhez további mérések szükségesek.

Kulcsszavak: *alfa-aktivitás, elektroencefalogram, Fourier-spektrum, kognitív terhelés, theta-aktivitás*

BARBARA BOZÓKI¹, KÁROLY ANTAL², ZSUZSA EMRI²

THE USE OF ELECTROPHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS TO COMPLEMENT PEDAGOGICAL EVALUATION

¹*Eszterházy Károly Catholic University, Special Needs Education BA,
Eger, Klapka György út 12.*

²*Eszterházy Károly Catholic University, Department of Zoology,
Eger, Leányka utca 6*

Abstract

EEG results can provide additional information about students that complements the results of the tests, and can be used not only to find out at the end of a learning process how well the student has answered the questions, but also to know how well they have responded during the learning process, whether they were motivated or rather confused throughout the learning process and how bored or tired they got during the process. The evaluation of EEG measurements is difficult due to artifacts during the measurement, so the procedure can only be used for tasks involving little movement. Due to the individual characteristics of brain activity the spectral characteristics of EEG records can be very different, even when the tasks were similar so further measurements are needed to account for this.

Keywords: *alpha activity, cognitive load, electroencephalogram, Fourier spectrum, theta activity*

Bevezető

Leendő pedagógusként már a gyakorlatom során is szembeűnő volt számomra, hogy az iskolai értékelés összetett feladat, és a megfelelő értékeléshez legtöbbször nem áll rendelkezésre számunkra kellő információ. Sokszor a tanítási-tanulási folyamat tervezésére csak osztályszinten kerül sor, ez a keretrendszer nem hagy teret kellő differenciálásnak az osztály egyes tanulói között. A magas létszámú osztályok és a feszített ütemű tanmenet se kedvez az egyéni igényekhez igazított feladatsoroknak, amelyek segítségével mindenki saját tempójában dolgozhatná fel a tananyagot, ráadásul a tudásszint felmérésére fordítható idő is korlátozott.

Ebben a tanulmányban a fiziológiai jelekből kinyerhető, pedagógiai értékelést kiegészítő információval foglalkozunk. Különösen az EEG-aktivitás elemzése tűnik ígéretesnek. Úgy tűnik, hogy az EEG-eredmények olyan többletinformációval szolgálhatnak a tanulókról, amelyek kiegészíthetik a feladatlapok, önértékelésen alapuló kérdőívek eredményét, felhasználhatók arra, hogy ne csak azt tudjuk meg egy tanulási folyamat végén, hogy a feltett kérdésekre mennyire jól sikerültek a tanuló válaszai, hanem azt is, hogy a tanulási folyamat mennyire volt megterhelő, a tanuló motivált volt-e, vagy inkább unatkozott, illetve mennyire volt stresszes számára a feladatsor. Ezek az információk segíthetnek motiváló hatású feladatokat összeállítani, lehetőséget adnak arra is, hogy a személyre szabottan választott feladatsorok hatását valós időben kövessük. A COVID-19 pandémia alatt előtérbe került az EEG-mérések alkalmazásának egy másik irányvonala, amikor nem az osztálytermi oktatáshoz hívják segítségül, hanem az otthoni önálló tanuláshoz. Az EEG általi valós idejű értékelés segítséget nyújthatna a tanulást támogató programoknak a feladatok személyre szabásában.

A pedagógiai értékelés

Az értékelés feladata, hogy tájékoztassa a tanulókat, a pedagógusokat, valamint a közoktatási rendszer vezetőit arról, hogy a pedagógiai folyamat bizonyos tevékenységei milyen mértékben valósították meg a kitűzött célokat. A tervszerű pedagógiai munkához elengedhetetlen az információ gyűjtése, ezek nélkül nem lehetséges a folyamatokat céljaiknak megfelelően irányítani (CSAPÓ, 2005). A pedagógiai értékelés legnyilvánvalóbb feladata a tanulók tudásának vizsgálata, de emellett ugyanilyen jelentős a szerepe a tanítási folyamat sikerességének jellemzésében is. A választott oktatási módszer hatékonyságának minősítéséhez, a metodikai innovációkhoz, valamint az új módszerek értékeléséhez a tanárnak folyamatos visszajelzést kell kapnia arról, hogy a tanítási-tanulási folyamat miként hat a tanulókra, az milyen változást indukál bennük. Az így kapott információk segítik a tanárt abban, hogy a tanítás módját folyamatosan alakítsa, azt a szükségletekhez igazítsa (BRASSÓI ÉS MTSAI., 2005). A tanulói teljesítmény értékelése információt nyújt arról, hogy hogyan halad a tanuló a tananyag elsajátításában, valamint készségei, képességei milyen fejlettségi szintet mutatnak. Az értékelés akkor tölti be igazán funkcióját, ha nemcsak tájékoztatást ad a teljesítményről, hanem motiválja is a tanulót (VIRÁG, 2021).

A teljesítményről gyűjtött információk, a tanulmányi osztályzatok felhasználhatók a tanulók tanulmányi eredményességének jellemzésére is (SZEMERSZKI, 2015).

Az ellenőrzés-értékelés folyamatának minden pedagógus gyakorlatában meghatározott szokásrendje van. Az értékelés folyamata a következő szakaszokra bontható: 1. az értékelés megtervezése; 2. információfelvétel; 3. viszonyítás; 4. az „értéklet” megfogalmazása. Az értékelés tervezésénél a pedagógus a tanítás céljait és követelményeit figyelembe véve tudja eldönteni, hogy mely információk szükségesek a tanulás eredményeinek értékeléséhez, illetve az eredmények viszonyításához. Az információfelvétel során a tanár meggyőződik a tanulók teljesítményéről. A produktumok szempontjából szóbeli, írásbeli, tárgyi és mozgásos feladatokhoz kötődő ellenőrzések történhetnek. A szóbeli módszerekhez tartoznak a tanári kérdésekre adott válaszok, a feleletek, beszámolók. Az írásbeli módszerek közül elterjedtek a röpdolgozatok, az ellenőrző dolgozatok, a feladatlapok, a tantárgytesztek és az esszé-dolgozatok. Az értékelés utolsó szakaszában a tanulói teljesítmények és a követelmények összehasonlításának eredményeként megszülető minősítés az értéklet (GOLNHOFER, 2003).

Vámos Ágnes kutatása (1999) pedagógusok véleményét elemezte az értékelésre vonatkozóan. A kutatás alapján a pedagógusok legfontosabbnak az általános funkciókat találták, mint például az önértékelésre nevelést, tehetségfelismerést és fejlesztést, ezeket a funkciókat követték az informálódás és informálás az elért eredményekről, és a legkevésbé fontos funkciók azok voltak, amelyek közvetlenül a tanulásszervezéshez köthetők, mint például az osztályzás vagy a munkafegyelem megerősítése. Az osztályzás a mai oktatási rendszerben elengedhetetlen, ám ennek csak akkor van értelme, ha az osztályzatokat magyarázatokkal látjuk el, ez segítheti elő a tanulók előrehaladását.

Az értékelés típusai

Minden mérés része az összehasonlítás, viszonyítás. A viszonyítás történhet a tanuló megelőző időszakban elért teljesítményéhez, egy előzetesen deklarált követelményrendszerhez vagy pedig a referenciacsoport teljesítményéhez. Régi hagyománya van a normaorientált értékelésnek, amikor a tanárok a tanuló valamilyen személyiségjegyét vagy tudását a csoporthoz viszonyítják. A normaorientált értékelés esetén a tanárok a tanulókat egységes teljesítményelvárással szembesítik, amely a jól teljesítő tanulóknak könnyedén elérhető, míg másokat frusztrál. Kritériumorientált értékelés esetén azt vizsgálják, hogy a tanulók milyen mértékben érték el a korábban deklarált célokat. Ebben a viszonyításban a tanulók értékelésébe nem számít bele a csoport többi tagja által elért eredmény. A kritériumorientált értékelésnél a tanárok elsősorban a tantervi követelményekhez viszonyítanak, ami sok esetben szükséges és előnyös, viszont a követelményekhez történő merev ragaszkodás akadályozza a tanulói személyiséget figyelembe vevő, pozitív hatású értékelés kialakítását. A tanuló fejlődését nagymértékben támogatja az individuálisan orientált értékelés, melynek során a viszonyítás alapja a korábban elért teljesítmény. Ennek

az értékelésnek a legfontosabb célja, hogy a tanulók visszajelzést kapjanak a tudásukról, fejlődésükről, ezáltal fejlesszék önismeretüket (N. TÓTH, 2015).

A tanulásban jelentősen támogató hatású lehet a fejlesztő értékelés. Ez az értékelés a tanítás és a tanulás speciális megközelítése, mely által nyújtott visszajelzések felhasználhatók a tanulók teljesítményének javítására. Segítségével a tanulók egyre inkább bevonódnak a tanulási folyamatba, és az önbizalmuk erősödésével átlátják azt, hogy mit és milyen színvonalon várnak el tőlük (VIRÁG, 2018). A fejlesztő értékelés egyik fontos eleme a tanuló önértékelése. Az önértékelés támogatja a tanulót abban, hogy átlássa a tanulás célját, a tanulás során szerzett ismereteit összekapcsolja a meglévőkkel, képes legyen az elsajátított tudást más kontextusokban is alkalmazni, egy-egy tanulási szakasz lezárásakor tisztában legyen saját teljesítményével. Mivel az önértékelés tanult képesség, ezért a tanulókat segíteni kell abban, hogy képesek és készek legyenek saját teljesítményük reális értékelésére (MOGYORÓSI, 2018). Segíti a tanulókat, ha az önértékeléshez szempontokat, kérdéseket kapnak. Az önértékelés jelentősége abban rejlik, hogy a tanuló átgondolja, mit és hogyan tanult, melyek az erősségei, és melyek a gyengeségei (LÉNÁRD ÉS RAPOS, 2009; OECD, 2005).

Az értékelésnek három típusa különíthető el annak célja szerint: diagnosztikus, formatív és szummatív. A diagnosztikus pedagógiai értékelésre a tanulási ciklus elején kerül sor. Fő funkciója, hogy felfedje egy tanuló vagy tanulócsoport konkrét erősségeit, esetleges lemaradásait, valamint az igényeit a közelgő tanulóssal kapcsolatban. A diagnosztikus értékelés jól használható a besorolási döntések megalapozására annak érdekében, hogy egyénre, illetve csoportra szabott nevelési-oktatási stratégiákat, szervezeti kereteket és szervezési módokat alakítsanak ki. A tanulók eltérő teljesítményéből fakadó fejlesztő tevékenység hatékony lehetőséget teremt a személyiségfejlesztésre. A képességfejlesztés alapja a képességek többoldalú megismerése részletes elemzés útján, melynek eredménye az egyéni tanulói diagnózis. A diagnosztikus értékelésnek nem célja a minősítés, ezért ebben az esetben a tanulói teljesítményeket nem minősítik, nem osztályozzák.

A formatív (formáló-segítő) értékelés részletes információt nyújt a tanulónak a tanulásáról, megerősíti a tanulási folyamatban elért eredményeit, biztosítja számára a tanulási motivációt. Ennek keretében a pozitív sajátosságok kiemelésével tartható fenn a tanulás iránti kedvező beállítódás. A formatív értékelés lehetőséget kínál a jelenlegi és az elérni kívánt teljesítmény közötti szintkülönbség megszüntetésére. Az értékelésnek ez a típusa miközben a tanár számára tudatosítást jelent, biztosítja a tanulók ösztönzését is, mivel információkat nyújt az önkorrekcióhoz. A formatív értékelés során szintén nem osztályozzák a tanulót, hanem szóbeli vagy írásbeli visszajelzést nyújtanak számára.

A szummatív (összegző-lezáró) értékelés célja a tanulási folyamat vagy annak egy adott szakaszának a lezárása és az értékelés pillanatáig elért eredmények minősítése. A szummatív értékelés viszonyítási alapja leggyakrabban a tanterv követelményrendszere. Az összegző értékelés jellemzően érdemjeggyel zárul (FARKAS, 2017; GOLNHOFER, 2003).

A tudásszint mérése

A tanulói teljesítmény értékeléséhez használt eljárások alapvetően két csoportra oszthatók: minőségi (kvalitatív) és mennyiségi (kvantitatív) értékelésre. A kvalitatív értékelés formája kevésbé kötött, lehetővé teszi az eredmények akár hosszabb terjedelmű szóbeli vagy írásbeli analízisét. Alkalmazásának hátránya, hogy sok szubjektív elemet tartalmazhat, nehéz a különböző személyek által készített értékeléseket összehasonlítani. A kvalitatív értékelésekben a teljesítmény színvonalát becslik vagy mérik, ahhoz valamilyen számszerű értéket rendelnek hozzá. A mérés során a megvizsgálandó tulajdonságokat hozzámérik egy rögzített skálához. Bár ez a legobjektívebb módszer, de számos esetben nem használható. Míg a tanulók kognitív és mozgásos tanulása jól értékelhető méréssel, addig érzelmi viszonyulások értékeléséhez bonyolult feladat megfelelő mérőeszközt készíteni (CSAPÓ, 2005). Az iskolai gyakorlatban, eltekintve néhány standardizált mérőeszköztől, a tanárok a becslést alkalmazzák. A tanári készítésű feladatsorok általában nem felelnek meg a mérőeszközökkel szemben állított követelményeknek (N. TÓTH, 2015).

Tesztek készítése és használata

A pedagógiai mérésekben leggyakrabban tesztek használják mérőeszközként. A tesztek használata először a pszichológiában terjedt el. Segítségükkel vizsgálhatják és értékelhetik az intelligenciát, a kreativitást és egyes erkölcsi és szellemi tulajdonságokat. A tesztek másik nagy csoportját képezik az oktatásban használt, az emberi tudás mérésére szolgáló speciális mérőeszközök. Segítségükkel értékelhető a tananyag elsajátításának színvonala, a képességek és készségek fejlődése. Mérésről kizárólag hitelesített mérőeszközök segítségével történő adatgyűjtés esetén lehet beszélni. A tanulók tudásának mérésére standardizált tantárgyi tesztek használják, melyeket pedagógiai mérésekkel foglalkozó szakemberek készítenek, és hitelesítést követően, nagy populációkban végzett mérések esetén alkalmaznak. A tesztek készítésekor figyelembe kell venni a vizsgálandó tanulók életkori és pszichés tulajdonságait, a feladatok megoldásának időigényét, valamint a tesztek három „jóságmutatóját”, az objektivitást, a validitást és a reliabilitást. A tesztek az oktatásban az oktatási folyamat különböző szakaszaiban, szintjeiben jelennek meg. A tesztekkel egyszerre nagyszámú tanuló tudása mérhető, ezért felhasználhatók vizsgáztatásra is. Jelentős a szerepük az iskolafokokozatok közötti váltásokat megelőzően a tanulók sokaságának tudásmérésében is. A tesztek ebben az esetben a tanulók szelektálását, kategorizálását segítik. A tesztek lehetővé teszik, hogy térben és időben egymástól távoli tanulói teljesítményeket mérjenek össze, ezáltal összehasonlíthatóvá válnak különböző oktatási eljárások hatékonyságai, de akár összemérhetőkké válnak különböző tantervek időben egymástól távoli eredményei is (CSAPÓ, 2005).

A tudásszint mérésére szolgáló feladatok két nagy csoportra oszthatók: feleletválasztó és feleletalkotó feladatok. A feleletválasztó feladatok esetén a tanuló az előre megadott válaszlehetőségek közül választja ki és jelöli meg a megfelelőt. A feleletválasztó feladatok kidolgozása általában időigényes, viszont a javítása

egyszerű. A feleletválasztó feladatok elsősorban az ismeretjellegű tudás mérésére alkalmasak. E feladatok néhány típusának hátránya, hogy hamis, de elhihető válaszalternatívák elolvasására kényszeríti a tanulót, amely gyenge, bizonytalan tudás esetén a hibás válaszok rögzülését eredményezheti. A feleletválasztó feladatokat elterjedten alkalmazza a számítógépes oktatás is.

A feleletalkotó kérdésekkel a tudás bonyolultabb összetevői is mérhetőek, viszont a feladatok értékelőrendszerének megalkotása, az egyértelmű javítókulcs kidolgozása általában időigényes feladat. A rövid válasz feladattípusnál egy kiegészítendő kérdésre rövid, lehetőleg egy szóból, egy névből vagy egy számból álló választ kell adni. Ezzel szemben a hosszú válasz feladattípusban leggyakrabban olyan kérdéseket tesznek fel, melyek kifejtést, egész mondatos válaszadást, esetleg felsorolást tesznek szükségessé. Esszé feladattípust szokás alkalmazni, ha ki kell egy tananyagrészt lényegét emelni, ha a saját véleményt be kell mutatni, vagy dolgok közötti kapcsolatot, összefüggéseket kell leírni (CSAPÓ, 2005).

A pedagógiai értékelés mind a tanulók, mind pedig a pedagógusok szempontjából nagyon fontos. Visszajelzést ad arról, hogy a diákok milyen ütemben haladnak tanulmányaikkal, az elvárásoknak milyen mértékben tudtak megfelelni, sikerült-e elsajátítani a kiadott tananyagot. Az értékelések során kapott információk elengedhetetlenek a tanulási-tanítási folyamat sikeres tervezéséhez, illetve az értékelést kapott személy szempontjából is, mivel visszajelzést ad az elvégzett munka sikerességéről, és motivációt nyújt a további erőfeszítésekhez. Az objektívítás biztosítása a pedagógiai értékelés során nagyon nehéz, a tudásszint mérésére rendelkezésre állnak tesztek, de a tanulók terhelését, érzelmi viszonyulását ezek nem mérik.

A tanulási folyamat vizsgálata neurofiziológiai mérésekkel

A neurofiziológiai mérések lehetőséget biztosítanak a tanulási folyamat valós idejű és/vagy online nyomon követésére, sőt felhasználhatók a tanulás és a tanítás fejlesztésére azáltal, hogy a tanár vagy a tanuló felé információt szolgáltatnak a tanulási folyamatról. A hordozható bioszenzorok megjelenésével nagyobb lehetőség nyílik a tanulás és a fiziológiai változások pontosabb megismerésére is. Ezekkel a műszerekkel vizsgálhatjuk a szomatikus és a vegetatív idegrendszer aktivitását is, mindkettő alkalmas a kognitív állapotok jellemzésére. A szimpatikus idegrendszer aktiválódása az elektrodermális ellenállás csökkenését, a pulzus és légzésszám növekedését okozza, és stressz, összpontosítás, fokozott figyelmi aktivitás hatására alakul ki. Az egyik ilyen mérési lehetőség az elektrodermális aktivitás vizsgálata, amely során a bőr elektromos vezetőképességét és annak változásait detektálják (ZHANG ÉS MTSAI., 2018). Az egyik kutatás során a bőr vezetőképességének változását az érzelmi tanulásban vizsgálták, többek között a félelem kiváltása, majd kioltása során. A félelmet keltő ingerre adott válaszként növekedett a bőr vezetőképessége, majd miután az inger megszűnt, a vezetőképesség csökkent. Egy másik lehetőség a tanulási folyamat ellenőrzésére a légzés tanulmányozása. A kutatások alapján az erőfeszítések növelésével és a figyelem összpontosításával a légzési

sebesség általában növekszik (GRASSMAN ÉS MTSAL., 2016). A tanulás kihatással van a pulzusszámra és annak variabilitására (az egymást követő szívverések közötti intervallumok változása) is. A szív működés változására utaló pulzusszám is jó mutatója lehet a kognitív állapotnak. ZHANG és munkatársai 2018-as kutatásuk során a bőr vezetőképességét és a szívritmust követték nyomon tanórákon 12-13 éves gyermekeknél, majd a kapott eredményeket összehasonlították vizsgáik eredményeivel. A bioszenzorok jelei a vizsgaeredményeket előre jelezték, sőt néhány olyan következtetést is le tudtak vonni a mérésekből, amelyek a vizsga eredményein túlmutattak. Azon diákok, akiknél a szimpatikus aktivitás magasabb fokú volt, éberebbek voltak, jobban tudtak koncentrálni, jobban teljesítettek a vizsgákon. Az alapaktivitási érték tartós emelkedése azon témáknál következett be, amelyek különösen nagy koncentrációt igényeltek, a pillanatnyi emelkedések pedig rendszerint a diákok érdeklődését felkeltő kérdéseket kísérték (EMRI, 2019). Ebben a témában az eddig végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy a tanulási folyamat során a pulzusszám összességében kis mértékben csökken, variabilitása viszont nő. A szemmozgásokkal és pupillaváltozásokkal kapcsolatos mérések szintén alkalmasak a tanulási folyamat nyomon követésére, olyan esetekben is, amikor a vizuális feladat nem igényel nagy erőfeszítést. A tanulási folyamatba betekintést nyújthat a pupilla tágulása, a tekintet, a pislogás gyakorisága, valamint a pislogás sebessége, melyek egyrészt a fáradást, az erőfeszítés csökkenését és az esetleges tanácstalanságot, elakadást is mutatják (TINGA ÉS MTSAL., 2019).

Jelen tanulmányban az EEG-készülékkel megállapítható aktivitásokra fektettünk hangsúlyt, ám ezek a mérések jól kiegészíthetők egyéb bioszenzorok alkalmazásával, mint például a bőr ellenállásának mérésével, a légzési frekvencia mérésével vagy akár a bőr hőmérsékletének folyamatos nyomon követésével. A tanulási folyamatokról újabb ismereteket az EEG-adatok elemzésével kétféle módon szerezhetünk: a tanulás alatti EEG-aktivitás spektrális elemzésével vagy a tanulás elemi lépésekre bontásával és az egyes lépések alatt kiváltott potenciálok kiértékelésével (TINGA ÉS MTSAL., 2019).

Az agyi aktivitás tanórai keretek közötti mérése is lehetséges mobil EEG-készülékekkel. Ezzel kapcsolatban egy 12 fős New York-i gimnáziumi osztályban végeztek vizsgálatokat egy szemeszteren keresztül. Az EEG-jeleket a kutatók az óra különböző mozzanatai, így az előadások, videóvetítések, csoportmunkák alatt rögzítették. A megfigyelések alapján, ha a tanulók és a tanár agyhullámai szinkronban voltak, akkor a tanulók tanulási teljesítménye javult, motivációjuk fokozódott. Összehasonlították egymással az osztály tanulóinak is az agyi aktivitását. Az agyhullámokban nagyobb fokú egyezést mutató tanulók hasonlóan pozitívan értékelték a tanórát, és ismerték el a pedagógus munkáját is. Az egymással baráti viszonyban lévő tanulók közül azok, akik a tanórát megelőző szünetben interakcióba léptek egymással, az osztálytársakhoz képest nagyobb fokú egyezést mutattak az agyhullámaikban (FARNADY-LANDERL, 2018). Szintén EEG-készülékekkel sikerült felismerni azt, hogy a tudatos és a tudattalan tanulásra eltérő agyhullám-mintázat jellemző, amiből megállapították, hogy a tanulás kétféle típusában

eltérő mechanizmusok játszanak szerepet (LOONIS ÉS MTSAI., 2017). A rutinná vált problémamegoldások esetén jóval kevesebb neuront aktivizálunk, ezért nyílik lehetőség más problémák párhuzamos kezelése (KISSNÉ ÉS FARNADY-LANDERL, 2018; DIKF, 2015).

Az EEG-vel végzett vizsgálatok egyik fontos területe a figyelem mértékének mérhetősége. A tanulás eredményessége szempontjából a figyelem nagy jelentőséggel bír, nagyon fontos eleme az összpontosítás, a környezetből érkező számtalan információból azoknak a feldolgozása, amelyek az adott helyzetben relevánsak, segítségünkre vannak feladataink megoldásában. A figyelem tulajdonképpen az a folyamat, amely a környezeti ingerek érzékelésekor lép működésbe, és segít kiválasztani, hogy mely információkra koncentrálnunk. Ez a szelektálás egy tudatos folyamat, amit előzetes tapasztalataink, és maguk a környezeti ingerek is alakítanak. A figyelmi folyamatok segítségével dől el az is, mely információkra fogunk a későbbiekben emlékezni (GASKÓ ÉS MTSAI., 2006). A figyelem a frontális lebenyhez kötődik, ehhez a területhez köthetőek az elvont gondolkodás, időbeliség és a tervezés is (FONYÓ, 2011). A figyelmi folyamatok az EEG-aktivitásban rendszerint a théta aktivitás növekedésével jellemezhetőek, például ha valamilyen írott szövegre fókuszálunk, akkor a látott információ kis „csomagokban” érkezik a kéregbe, a külvilágból mintegy mintát veszünk a folyamat során, és ezt a mintavételt théta-frekvenciájú neuronális aktivitásfokozódás kíséri (FIEBELKORN ÉS KASTNER, 2019). Ha viszont 8-13 Hz frekvenciatartományban, az úgynevezett alfa-tartományban történik aktivitásnövekedés, az gátló folyamatokra, a kéregrészt aktivitáscsökkenésére, vagyis alacsony figyelmi állapotra utal (KATONA ÉS MTSAI., 2014). A figyelmet EEG-vizsgálatoknál vagy a frontális théta-aktivitással vagy pedig a théta- és béta-aktivitások hányadosával jellemzik (ANGELIDIS ÉS MTSAI., 2018). Ha a gátolt területeket is figyelembe vesszük, akkor a terhelést kapjuk meg, ezt a frontális théta- és poszterior alfa-aktivitás hányadosaként kaphatjuk meg (BOOTH ÉS MTSAI., 2018).

Az olvasás során, annak összetettsége folytán, számos agyi mechanizmus aktiválódik. Olvasás alatt a szöveg követése a látókéreg feladata, míg a szavak memóriánkból való előkeresése a frontális kéreg aktivitáshoz kötődik. Matematikai feladatok megoldásakor az agy különböző területei aktivizálódnak, így a számokkal végzett alaptevékenységek végzésekor három agyterület is fokozott aktivitást mutat, melyek a látásért, hallásért és megértésért felelősek (OECD, 2002).

Az elektrofiziológiai módszerek két területen tűnnek különösen alkalmasnak arra, hogy a pedagógiai értékelő módszereket kiegészítsék. Mivel folyamatos követést tesz lehetővé, sokkal alkalmasabb az oktatási folyamatot kísérő érzelmi állapotok, stressz követésére, mint a kérdőíves, önbevallásos módszerek, másrészt a figyelem, mentális terhelés rögzítésével képet adhat arról, hogy az egyes diákok számára egy adott feladatsor teljesítése mekkora kihívást jelentett. A következő példán bemutatjuk egy feladatsor alatt mért EEG-adatokat és azok kapcsolatát a tanulók eredményeivel és önreflexióival. Ehhez az első méréshez egy egyszerű feladatsort választottunk egy relaxációs, egy olvasási és egy fejszámolási feladattal.

Anyag és módszer

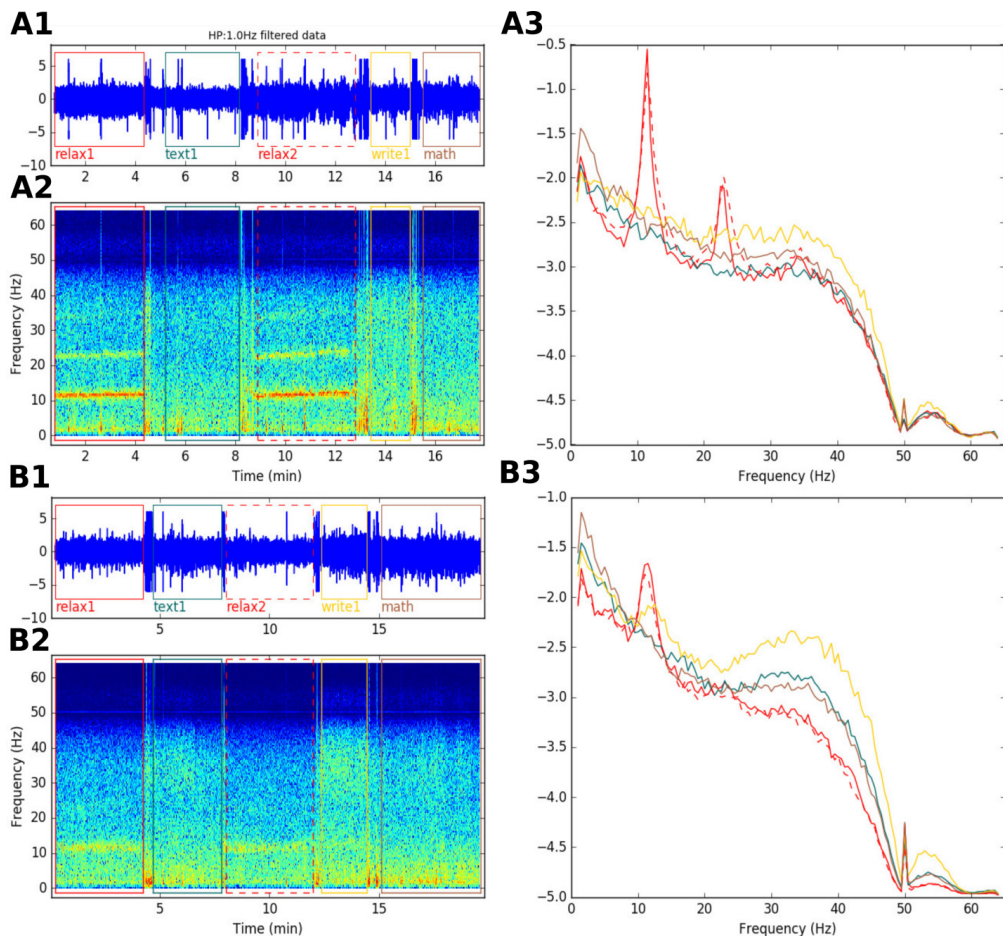
Az Eszterházy Károly Egyetem Digitális Technológia Intézet Humáninformatika Tanszékével együttműködve végeztünk EEG-méréseket, 14 csatornás Emotiv Epos EEG-készülékkel (www.emotiv.com).

Mérés menete

A méréshez az Emotiv Xavier programot használtuk. A mérést megelőzően alanyainkkal ismertettük a kísérlet menetét, tájékoztatást kaptak a készülékkel nyerhető EEG-regisztrátumok jellemzőiről, az adatelemzés módjáról és a mérési adatok anonimitásának biztosításáról. Az ismertetőt írásban is megkapták, és a tájékoztató után járultak hozzá a kísérlet elvégzéséhez. A méréshez csendes, nyugodt környezetet biztosítottunk. Egy mérés átlagos időtartama 20 perc volt, csukott szemű relaxáció, szövegolvasás és fejszámolós feladatok szerepeltek a PowerPoint-prezentációnkban, amelyet a kísérletben részt vevők egy laptopon kaptak meg. A relaxációs zenehallgatás 4 percig tartott, amely alatt nyugtató zenét hallgattak a résztvevők. Az olvasott szöveg orosz klasszikusokból vett részlet volt, ami ~400 szót (~3000 karaktert) tartalmazott. A számolási feladatban a résztvevőknek 20 kétjegyű szám összeadásából, illetve kivonásából álló műveletet kellett megoldaniuk. A szöveges és számolási feladatoknál az egyes feladatok között a kísérleti személyek maguk váltottak. A kísérlet végén a kísérleti alanyoknak a szöveghez kapcsolódó kérdésekre kellett válaszolniuk, illetve kitöltöttek egy kérdőívet, amelyben értékelték teljesítményüket, nyilatkoztak a szöveg érdekességéről, nehézségéről és arról, hogy fáradtan vagy kipihenten érkeztek-e a mérésre.

Kiértékelés

Méréseinket követően a válaszlapokat értékeltük, a szöveg tartalmi részeire adott válaszok helyességéből százalékos teljesítményt számoltunk, a számolós feladatnál a végeredmény helyességét néztük. Az eredmények kiértékelésénél figyelembe vettük a feladatokra fordított időt is, a fáradságot és azt is, hogy a vizsgált alanyok hogyan értékelték saját teljesítményüket. Az EEG-elvezetésekéből a két frontális (AF3, AF4) és a két occipitális (O1, O2) elvezetés fast Fourier-spektrumát (FFT) képeztük (1. ábra), és minden feladathoz számszerűsítettük az alfa-tartomány (8-13 Hz frekvenciájú EEG-hullámok), a theta-tartomány (4-8 Hz frekvenciájú EEG-hullámok) teljesítményét az 1-25 Hz közötti tartomány százalékában kifejezve. Azért ezekre az elektródákra esett a választásunk, mert ezek azok az elektródák, amelyek a legegyszerűbb EEG-aktivitást rögzítő pántokon is megtalálhatók. Az elemzésekhez Python (Python software foundation, 2.7.12) program 'scipy.signal' (0.17.0) és 'spectrum' (0.7.1) csomagokat (Cokelaer, 2012-2017; Jones és mtsai., 2001, 2017) használtuk. Az alfa-aktivitás a Fourier-transzformátumokon különösen behunyott szemmel nagy mértékű, a hozzá tartozó teljesítmény egy csúcsként jelenik meg, így az alfa-aktivitással kapcsolatban értelmezhető ennek a csúcsnak az amplitúdója is, amit szintén kiszámoltunk. Az egyes teljesítményeket összehasonlításához Mann-Whitney-tesztet használtunk.



1. ábra. Két alany (A) és (B) elvezetése

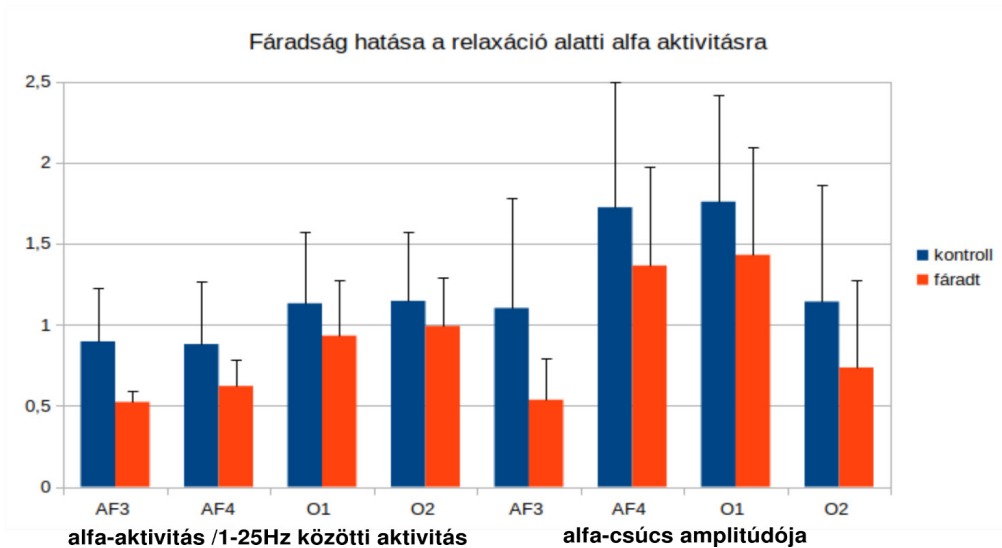
A1 és B1) a szűrt EEG jel, színekódolva az egyes feladatok, x tengely idő sec-ban, y tengely az EEG-jel amplitúdója mikroV-ban. **A2 és B2)** a Fourier-transzformáltum időbeli változását szemlélteti, x tengely az idő azonos az 1-es ábrával, y tengely frekvencia, színekód a frekvenciához tartozó teljesítmény. **A3 és B3)** Az egyes feladatok alatti EEG-jel Fourier-transzformáltja, x tengely a frekvencia, az y tengely pedig a EEG-jel teljesítménye.

Eredmények

Relaxáció

A méréshez tartozott 2 olyan periódus, amely alatt a kísérleti személy feladata az volt, hogy csukja be a szemét, és próbálja meg relaxálni, addig míg a zene szól. Az egyik ilyen relaxációra rögtön a mérés elején, a másikra pedig a feladatok

között került sor. Berger már a XX. század elején leírta, hogy behunyt szemmel, nyugalomban főleg a látókéreg feletti (occipitális) területen megnövekszik az alfa-aktivitás (BERGER, 1933). Ennek a leírójáról elnevezett Berger-ritmusnak a jelentkezése az egyik legjobban dokumentált EEG-aktivitásváltozás, emiatt tartottuk fontosnak, hogy jelenlétét regisztráljuk a mi kísérleti körülményeink között. A kísérleti személyeknél behunyt szemmel látjuk a legnagyobb arányú alfa-aktivitást a Fourier-spektrumon (1. ábra), ez az egyik legtöbb örökletes tényezőt mutató aktivitás, amely az életkorral is változik, aktuálisan pedig az éberségi szinttel függ össze nagysága (KETZ ÉS MTSAL., 2015). Ennek az alfa-csúcsnak az amplitúdóját hasonlítottuk össze frontálisan és occipitálisan fáradt és kipihent kísérleti alanyoknál. Kísérletünkben a neurológiai eredményekben feltártakhoz hasonlóan az alfa-aktivitás occipitálisan magasabb volt, mint frontálisan, és az AF3-elektrodon szignifikánsan kisebb értéket mutatott fáradt alanyoknál, mint kontrolloknál (2. ábra).

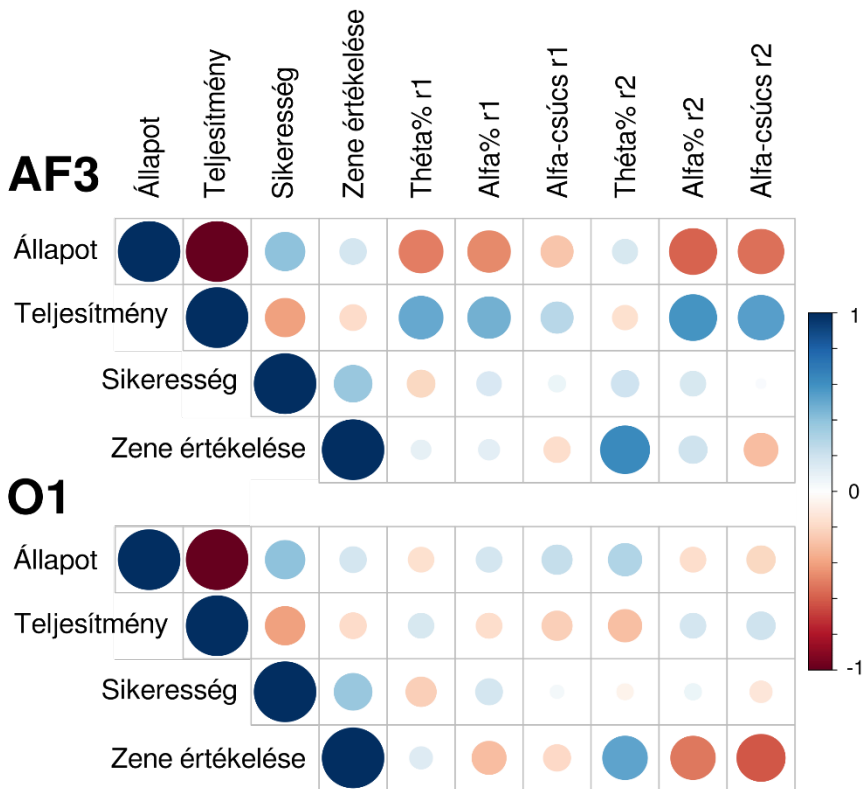


2. ábra. Relaxáció alatti alfa-aktivitás fáradtan és kontrollkörülmenyek között

A második behunyt szemű relaxáció alatti alfa-csúcs nagysága (bal oldali 4 oszloppár) és az alfa-aktivitás teljesítménye (jobb oldali oszloppár) kontroll- és fáradt résztvevőkben az anterofrontális és occipitális elektródokon. Különösen a bal oldali anterofrontális kérgen a fáradt alanyoknál jóval alacsonyabb alfa-aktivitást regisztráltunk, mint kontrollalanyok esetében.

A feladatok közötti relaxáció alatti alfa-aktivitás frontálisan (AF3) korrelációt mutatott a kipihentséggel (Állapot), azzal, hogy az alany aznapi teljesítményét jónak értékelte-e (Teljesítmény). Erőteljes alfa-aktivitást a feladatok előtti és a feladatok közötti csukott szemű relaxációban azoknál a résztvevőknél regisztráltunk, akik úgy érezték, hogy a feladatokat jól tudták teljesíteni. Az alfa-csúcs

amplitúdója ezeken felül negatív korrelációt mutatott a zene értékelésével, nyugtató zene alatt volt a legalacsonyabb, és zavaró alatt a legmagasabb. Occipitálisan (O1) a zene értékelésével még erősebb volt a negatív korreláció, viszont a fáradtság vagy a teljesítmény kevésbé korrelált az alfa-aktivitással. Az alfa-csúcs vagy az alfa-aktivitás egyik elektródon sem korrelált azzal, hogy a kísérleti alany sikeresnek érezte-e a zene alatti relaxációt. Viszont azok a kísérleti alanyok, akik megnyugtatónak érezték a zenét, sikeresnek értékelték relaxációjukat is (3. ábra). A theta-aktivitás frontálisan (AF3) a teljesítménnyel az első relaxáció alatt korrelált, míg a második relaxáció alatt frontálisan és occipitálisan is a zene értékelésével, minél nyugtatóbb volt a zene, annál magasabb volt a theta-aktivitás (3. ábra).



3. ábra. Az EEG-aktivitások egyes komponenseinek korrelációja az önbevallásos kérdőívben rögzített értékelésekkel

Állapot: fáradt kontroll; **Teljesítmény:** rossz, jó; **Sikereség (relaxáció sikerült-e):** nem, igen; **Zene:** zavaró, semleges, nyugtató volt-e. Kékkel a pozitív, pirossal a negatív korrelációt tüntettük fel. A körök mérete és színük mélysége jelzi a korrelációs együttható nagyságát.

Relaxáció alatti EEG-aktivitás egyéni jellemzői

A relaxáció alatti aktivitás eltérő jellemzőket mutatott a kísérleti alanyoknál. A második relaxációban mért aktivitás spektrális felbontásakor kapott alfa-csúcs amplitúdóját hasonlítottuk össze kontroll- és fáradt állapotban a kísérleti személyek között (1. táblázat).

| Személy | Állapot | Alfa-csúcs | | | |
|-----------|----------|------------|------|------|------|
| | | AF3 | AF4 | O1 | O2 |
| Alany 1.1 | kontroll | 1,48 | 2,08 | 1,99 | 1,54 |
| Alany 1.2 | fáradt | 0,55 | 1,16 | 1,42 | 0,67 |
| Alany 2.1 | kontroll | 0,4 | 0,45 | 0,47 | 0,48 |
| Alany 2.2 | fáradt | 0,37 | 1,69 | 1,76 | 0,43 |
| Alany 3.1 | kontroll | 0,28 | 0,35 | 0,53 | 0,33 |
| Alany 3.2 | fáradt | 0,39 | 0,51 | 0,62 | 0,45 |
| Alany 4.1 | kontroll | 1,26 | 1,85 | 1,41 | 1,38 |
| Alany 4.2 | fáradt | 0,31 | 1,14 | 1,04 | 0,41 |
| Alany 5.1 | kontroll | 0,86 | 1,63 | 1,22 | 0,79 |
| Alany 5.2 | fáradt | 1,42 | 1,59 | 2,14 | 1,43 |

1. táblázat. A második relaxáció alatt mért EEG-alfa-aktivitás

A második relaxációs zenehallgatás alatt mért EEG-aktivitások Fourier-spektrumán az alfa-csúcs amplitúdója a kísérleti személyek és a mérések között erősen variált. Jól látszik, hogy az egyes mérésekben kapott értékek erősen szórnak.

Mindegyik résztvevőre igaz volt, hogy fáradtan alacsonyabb alfa-csúcsot és alfa-aktivitást mutatott, mint kontrollkörülmények között (2. ábra). Az 1., 2. és 4. számú alanyok rendkívül nagy féltekei aszimmetriát mutatnak fáradtan, általában ez az erőteljes érzelmi viszonyulás jele a feladatokhoz (1. táblázat). Az eredmények nagy szórásához hozzájárul az értékek szórása is, amely részben a fejforma és hajzat következménye. Nem minden fejformára illeszkedik megfelelően az EEG-készülék, és a hosszú, erős szálú haj megnehezíti az elektródák megfelelő érintkezését a fejbőrrel.

Szövegolvasás és számolási feladat

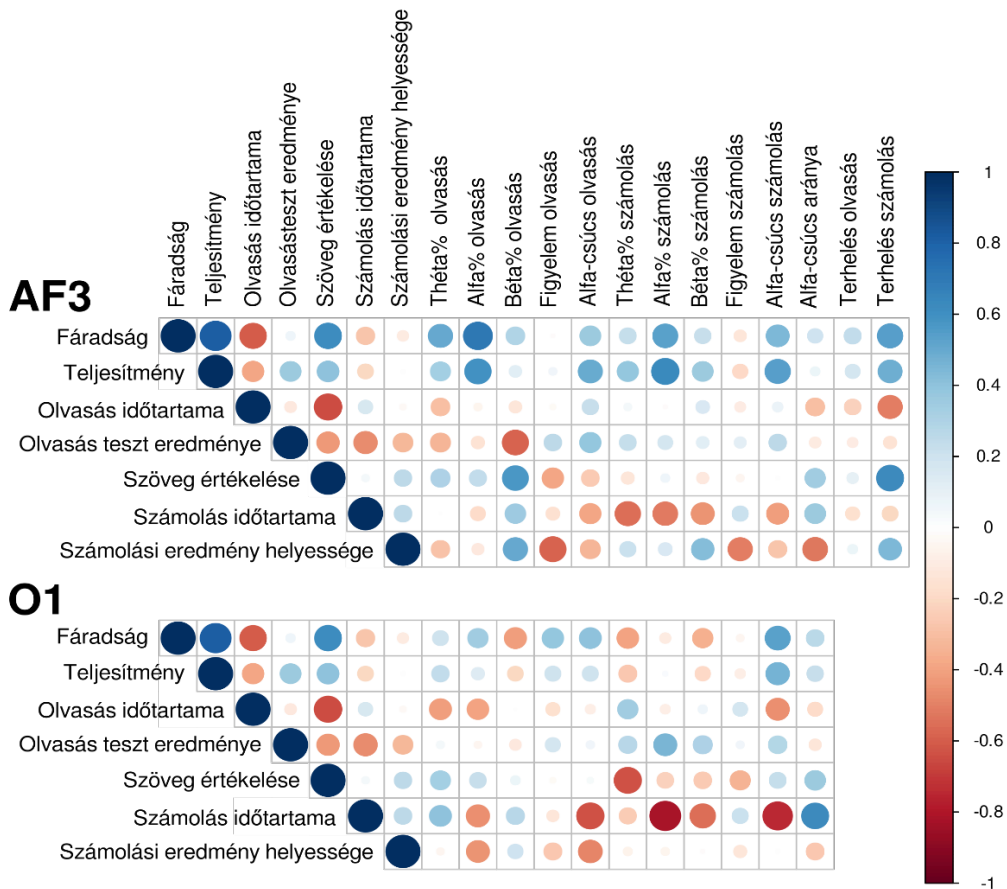
A 2. táblázatból megállapítható, hogy a szöveges feladat inkább könnyűnek bizonyult, nagyon sok 100%-os eredmény született, míg a fejszámolás meglehetősen nehéz volt, többnyire nem sikerült megkapni a helyes végeredményt.

| Kísérleti alany | Kód | Magyar szöveg | | Számolás | |
|-----------------|----------|---------------|-------------------|-----------|-------------------|
| | | Időtartam | Helyes válaszok % | Időtartam | Eredmény helyes-e |
| Alany 1.1 | kontroll | 148 | 80 | 277 | nem |
| Alany 1.2 | kontroll | 201 | 100 | 151 | nem |
| Alany 1.3 | fáradt | 250 | 40 | 302 | igen |
| Alany 2.1 | kontroll | 171 | 80 | 354 | nem |
| Alany 2.2 | fáradt | 219 | 60 | 192 | nem |
| Alany 3.1 | kontroll | 150 | 100 | 204 | igen |
| Alany 3.2 | fáradt | 208 | 100 | 311 | nem |
| Alany 4.1 | kontroll | 164 | 50 | 227 | nem |
| Alany 4.2 | fáradt | 160 | 20 | 199 | nem |
| Alany 5.1 | kontroll | 134 | 100 | 174 | igen |
| Alany 5.2 | fáradt | 201 | 100 | 151 | nem |

2. táblázat. A magyar nyelvű szöveg, valamint a számolási feladatra fordított idő és a válaszok helyessége.

Fáradt kísérleti alanyoknál a helyes válaszok mennyisége általában csökkent, a feladatokra szánt idő pedig nőtt.

A feladatokra fordított idő, valamint a válaszok helyessége nem volt összefüggésben. Illetve az is látható, hogy fáradt mérés esetében a feladatra fordított idő, különösen az olvasási feladatoknál, megnőtt. Akiknek tetszett a szöveg, azok mutattak a legaktívabb béta-aktivitást olvasás alatt, viszont a helyes válaszok aránya negatívan korrelált a béta-aktivitással, valószínűleg a jól válaszolók nagy részének nem okozott a feladat nehézséget. A számolás időtartalma és helyessége is negatívan korrelált az occipitális alfával, akiknek jól ment a számolás, gyorsan végeztek vele, és blokkolták a feladat alatt az occipitális kéregben az alfa-aktivitást. Két olyan jellemzőt is meghatároztunk, amelyeket a kognitív aktivitások EEG-vel történő jellemzésére használnak, a figyelmet (théta- és béta-aktivitások hányadosa) és a terhelést (frontális théta és occipitális alfa hányadosa) (ANGELIDIS ÉS MTSAI., 2018; BOOTH ÉS MTSAI., 2018). A figyelem nem jelezte előre se a feladatmegoldás eredményességét, se a kísérleti személy állapotát, önreflexióját. A terhelés jobb mutatónak bizonyult, a számolás alatt magasabb volt, mint szövegolvasásnál, és a fáradtsággal, teljesítménnyel is jobban korrelált (4. ábra).



4. ábra. Olvasási és számolási feladatok alatti EEG-aktivitás és a hallgatók teljesítményére, illetve a feladatok értékelésére vonatkozó mutatók közötti korreláció.

Fáradtság: fáradt, kontroll; Teljesítmény: rossz, jó; szöveg értékelése: nem tetszett, semleges, tetszett. Kékkel a pozitív, pirossal a negatív korrelációt tüntettük fel. A körök mérete és színük mélysége jelzi a korrelációs együtttható nagyságát.

Konklúzió

Az értékeléseknél fontos szempont, hogy a módszer alkalmas legyen a tanulási folyamat minél teljesebb jellemzésére és a tanuló korábbi munkáival való összehasonlításra, illetve több tanuló munkái közötti összehasonlításra. Az értékelés visszajelzésül szolgál a tanár számára, segíti az oktatási folyamat tervezését. Alapvető probléma a jelenleg használatos értékelési módokkal, hogy a tanulók tudásának mérésére alkalmasak, a feladatlapok kérdései csak néhány szempont

alapján mutatják be a tanuló által elsajátított ismereteket. A tudás mellett egyéb fontos tényezőket, mint például a motiváltság, érzelmi viszonyulás a feladathoz, figyelem irányultsága, nem tudunk megállapítani vele. A különböző fiziológiai változók rögzítésével ezekről a folyamatokról tudhatunk meg többet. A fiziológiai változók közül az EEG-aktivitások tanulás alatti rögzítése tűnik a legígéretesebben. Mivel az EEG az idegrendszeri aktivitás változását mutatja, direktebb kapcsolatban van a tanulással, mint a vegetatív idegrendszeri aktivitásokat tükröző változók (EKG, bőrellenállás) (TINGA ÉS MTSAL., 2019). A képkövető eljárásokhoz képest jobb az időbeli felbontása, és nem invazív, bármennyiszer ismételhető, olcsó mérés. Nagy előnye az EEG-készülékkel végzett méréseknek továbbá, hogy a tanulók tudásán túl információt ad arról is, hogy milyen mértékben terhelte meg őket a feladat (ANGELIDIS ÉS MTSAL., 2018; BOOTH ÉS MTSAL., 2018). Ahogy láttuk, az egyszerűbb feladatok sikeres teljesítéséhez sokszor alacsonyabb koncentráció is elég volt. A mérés másik tanulsága, hogy az EEG-aktivitás nagyon egyéni jellemző. Csak EEG-amplitúdó és spektrálisösszetevő-értékek alapján nem lehet következtetéseket levonni az egyéni teljesítményre vonatkozóan. Az EEG-aktivitás kiértékelésekor az egyéni jellemzőket figyelembe kell venni. Erre leginkább úgy van lehetőségünk, ha egy új módszer tesztelésénél egy másik módszer alatti aktivitáshoz hasonlítunk, vagy egyéb módon először korreláltatjuk a résztvevők EEG-aktivitását és teljesítményüket. Több tanulót vizsgálva lehetőségünk van az átlagos viselkedéshez igazítani feladatainkat, és közben azt is követhetjük, hogy az egyéni terhelések, teljesítmények hogyan alakulnak. Az egyéni jellegzetességek figyelembevételéhez még további mérések tapasztalataira lesz szükségünk.

Irodalomjegyzék

- ANGELIDIS, A., HAGENAARS, M., VAN SON, D., VAN DER DOES, W., & PUTMAN, P. (2018) Do not look away! Spontaneous frontal EEG theta/beta ratio as a marker for cognitive control over attention to mild and high threat, *Biological Psychology*, 135, 8–17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2018.03.002>.
- BOOTH, B. M., SEAMANS, T. J., & NARAYANAN, S. S. (2018). An Evaluation of EEG-based Metrics for Engagement Assessment of Distance Learners. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biologó Society. IEEE Engineering in Medicine and Biologó Society. Annual International Conference, 2018*, 307–310. DOI: <https://doi.org/10.1109/EMBC.2018.8512302>
- BERGER, H. (1933). ÜBER DAS ELEKTRENKEPHALOGRAMM DES MENSCHEN. *Arch F Psychiat* 98, 231–54.
- Brassói, S., Hunya, M., & Vass, V. (2005): A fejlesztő értékelés: az iskolai tanulás minőségének javítása. *Új Pedagógiai Szemle*, 55. 7-8. sz. 4–17.
- CSAPÓ, B. (2005): Az előzetesen megszerzett tudás mérése és elismerése. Nemzeti Felnőttképzési Intézet, Budapest.
- COKELAER, T. (2012–2017). Spectrum analysis tools. Available at <http://github.com/cokelaer/spectrum>, accessed last: 2017. 10. 10.

- DIKFK (2015): Módszerek kidolgozása a felsőoktatásban alkalmazott e-tanulási rendszerek hatékonyságának és eredményességének mérésére. Debreceni Informatikai Kutató-fejlesztő Központ Szolgáltató Non-profit Kft., Debrecen.
- EMRI, ZSUZSANNA (2019) EEG aktivitások pedagógiai vonatkozásai. Eszterházy Károly Egyetem, Eger.
- FARKAS, ÉVA (2017): Mérés-értékelés kézikönyv – Tanulási eredmények mérése és értékelése a szakképzési mobilitási gyakorlatokban. Tempus Közalapítvány, Budapest.
- FARNADY-LANDERL VIKTÓRIA (2018): Egy hullámhosszon: neuro-tudományos felismerések az egymásra hangolódás szerepéről a tanulási folyamatok során. *Képzés és gyakorlat, Neuropedagógiai különszám*, 16. 3. sz. 13–20.
- PIEBELKORN, I. C., & KASTNER, S. (2019). A Rhythmic Theory of Attention. *Trends in cognitive sciences*, 23(2), 87–101. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.11.009>
- FONYÓ, A. (2011). Az orvosi élettan tankönyve. Budapest: Medicina Könyvkiadó. Elektronikus változat: regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011-001_524_Elettan/adatok.html (Letöltés: 2020. 04. 30.)
- GASKÓ, HAJDÚ, KÁLMÁN, LUKÁCS, NAHALKA ÉS FEYÉR (2006): Hatékony tanulás, Budapest: Bölcsész Konzorcium. Elektronikus változat: <http://mek.niif.hu/05400/05446/05446.pdf> (Letöltés: 2020. 04. 12.)
- GOLNHOFER, E. (2003): A pedagógiai értékelés. In: Falus, I. (szerk.): *Didaktika – Elméleti alapok a tanítás tanulásához*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- GRASSMANN, M., VLEMINCX, E., VON LEUPOLDT, A., MITTELSTÄDT, J.M., VAN DEN BERGH, O. (2016). Respiratory changes in response to cognitive load: A systematic review. *Neural Plasticity* 2016. Article 8146809. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/8146809>
- KISSNÉ, ZSÁMBOKI RÉKA, FARNADY-LANDERL, VIKTÓRIA (2018): Neuropedagógiai innovációs lehetőségek a neveléstudományi kutatásokban az EMOTIV EPOC+ mobil EEG készülék alkalmazásával. *Képzés és gyakorlat, Neuropedagógiai különszám*, 16. 3. sz. 21–36.
- KLIMESCH, W. (2012) Alpha-band oscillations, attention, and controlled access to stored information. *Trends in Cognitive Sci.* 16(12), 606–617. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.10.007>.
- KVASZINGERNÉ PRANTNER, CSILLA, EMRI ZSUZSANNA (2018) Hogyan támogatható a tanulás vizsgálata Emotiv EPOC EEG eszközzel? In: *Agria Média 2017. Eger, Líceum Kiadó*. pp. 157–165.
- LANGILLE, J., BROWN, R. (2018): The synaptic theory of memory: A historical survey and reconciliation of recent opposition. *Front. Syst. Neurosci.* 12. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnsys.2018.00052>
- LEINHARDT, G., SEEWALD, A. (1981): Overlap: What's tested, what's taught. *Journal of Educational Measurement*, 18(2). 85–96.
- LÉNÁRD SÁNDOR, RAPOS NÓRA (2009): *Fejlesztő értékelés*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- LOONIS, R. F. – BRINCAT, S. L. – ANTZOULATOS, E. G. – MILLER, E. K. (2017): A Meta-Analysis Suggests Different Neural Correlates for Implicit and Explicit Learning. *Neuron*, 96. 2. sz. 521–534.

- MATUSZ, P. J. – DIKKER, S. – HUTH, A. G. – PERRODIN C. (2019): Are We Ready for Real-world Neuroscience? *Journal of Cognitive Neuroscience*, 31(3), 327–338.
DOI: https://doi.org/10.1162/jocn_e_01276
- MESTERHÁZI ZSUZSA (1998): A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése, Budapest, ELTE.
- MOGYORÓSI ZSOLT (2018). A reflektivitás fogalmi megközelítése és gyakorlata a pedagógiában. In: PERJÉS ISTVÁN – HÉJJA-NAGY KATALIN (szerk.) (2018). *Tanulástámogatás a felsőoktatásban*. Eger: Líceum Kiadó. 72–82. Online: <http://www.eltereader.hu/kiadvanyok/perjes-istvan-hejja-nagy-katalin-tanulastamogat-as-a-felsooktatasban-online-mentoralasi-kezikonyv-2>. Letöltve: 2021. 11. 23.
- N. KOLLÁR, KATALIN, SZABÓ ÉVA (2004): *Pszichológia pedagógusoknak*. Osiris Kiadó, Budapest.
- N. TÓTH ÁGNES (2015): *A pedagógia adósságai*. Savaria University Press, Szombathely.
- OECD (2002): *Understanding the Brain: Towards a New Learning Science*. OECD Secretariat.
- OECD (2005): *Fejlesztő értékelés – A tanulást fejlesztő osztálytermi módszerek a középfokú oktatásban*. Országos Közoktatási Intézet, Budapest.
- SZEMERSZKI MARIANNA (2015): A tanulói eredményesség dimenziói és háttértényezői. In: SZEMERSZKI MARIANNA (szerk.): *Eredményesség az oktatásban – Dimenziók és megközelítések*. Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest.
- TINGA, A. – DE BACK, T. – LOUWERSE, M. (2019). Non-invasive neurophysiological measures of learning: A meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 99. sz, 59–89. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.02.001>
- TÓTH, LÁSZLÓ (2000): *Pszichológia a tanításban*. Pedellus Tankönyvkiadó Kft., Debrecen.
- VARGÁNÉ MOLNÁR MÁRTA, HÖFFLERNÉ PÉNZES ÉVA, SZENCZI-VELKEY BEÁTA, (2012): *A kognitív képességek fejlesztésének módszertana*, Kiadó: ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Elektronikus változat: https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2009-0007_a_kognitiv_kepessegek_fejlesztesenek_modszertana/TANANYAG/05_1_2.html (Letöltés: 2020. 04. 14.)
- VIRÁG IRÉN (2018). Értékelés a felsőoktatásban – A fejlesztő értékelés lehetőségei. In: PERJÉS ISTVÁN – HÉJJA-NAGY KATALIN (szerk.) (2018). *Tanulástámogatás a felsőoktatásban*. 82–98. Eger: Líceum Kiadó. Online: <http://www.eltereader.hu/kiadvanyok/perjes-istvan-hejja-nagy-katalin-tanulastamogat-as-a-felsooktatasban-online-mentoralasi-kezikonyv-2>. Letöltve: 2021. 11. 23.
- VIRÁG, IRÉN (2021) Age-specific characteristics in a pedagogical approach. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 11(1), 3–27.
DOI: <https://doi.org/10.24368/jates.v11i1.232>
- WANG, T., GUAN, S. U., MAN, K. L. (2014). EEG eye state identification using incremental attribute learning with time-series classification. *Mathematical Problems in Engineering* 1, 9. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/365101>.

SELYEM ANNA

KITEKINTŐ PREPARÁTUMOK A TAXIDERMMIÁN TÚL

Állatorvostudományi Egyetem, Anatómiai és Szövetani Intézet,
Budapest, István utca 2.



A Magyar Műhely Galéria szeretettel meghívja

Selyem Anna



NONSENSE – VARIÁCIÓK ANATÓMIÁRA

című kiállításának a megnyitójára,

2022. január 5-én, szerdán 18 órára.

A kiállítást megnyitja **Siklósi Zsolt** boncmester, preparátor.

Megtekinthető **2022. január 28-áig**, munkanapon **10 és 17 óra** között.

NKA
RÁCIÓ

Magyar Műhely Galéria [MMG] 1072 Budapest Akácfa u. 20. Telefon: 00 36 1 3218023 www.magyarmuhely.hu

Bevezető

A preparátum szó hallatán legtöbben csontvázakra vagy bőrbe tömással készített preparátumokra asszociálnak. Ennél pedig sokkal több mindent foglal magában ez a szó, minden olyan technikát, amely állati vagy növényi eredetű szövetek megőrzését célozza.

Preparátumokat sokféle célra készítenek. A vadászati és múzeumi preparátumok az adott faj és környezete bemutatására (diorámában) készülnek. Segítségükkel egy-egy ritkább fajt szélesebb közönség ismerhet meg, az adott fajra jellemző életkörülményeket valóságosan tudják ábrázolni, nem ketrecben jelenik meg az adott faj, mint az állatkertekben. Az anatómiai preparátumok célja a test, illetve egyes szervek felépítésének, patológiás elváltozásainak részletes bemutatása. Ezek a preparátumok a boncolást kiegészítve segítik a tájban anatómiai ismeretek elmélyítését, az egyes szervek térbeli elrendezésének megértését. A különböző korú és kórelőzményű egyedek felhasználásával pedig olyan preparátum sorozatok készíthetők, amelyek a fiziológiás és patológiás folyamatok tanulmányozását is lehetővé teszik. A továbbiakban néhány eljárást fogok bemutatni röviden a teljesség igénye nélkül, amelyeket saját munkáimmal illusztrálok.

Csontkészítmények

A csontpreparátumok készítéséhez többféle metodikát használhatunk, lényegük röviden az, hogy a lágy szöveteket eltávolítjuk, a csontot sterilizáljuk, általában hidrogén-peroxiddal. A lágy részek eltávolítása többféle módszerrel történhet, például alkalikus macerációval, főzéssel, enzimatis lebonntással vagy rovarok segítségével (*Dermestes* fajok: *Dermestes masculatus*). A kapott készítményeken a csontok anatómiája, patológiás elváltozásai, az izom tapadási helye tanulmányozhatóak, de kutatási célokra is felhasználhatóak, például töréskereszték végzésére.

Fontos a megfelelő preparálási módszer kiválasztása. Ehhez figyelembe kell venni, az adott faj csontozatának sajátosságait, a tetem korát és fizikai állapotát. A fentebb említett alkalikus macerálás például általánosan használt, de nagyon durva módszer. A lúgos főzés során a porc roncsolódik, a kollagén pedig feloldódik, a csont törékeny lesz, emiatt nem alkalmas magzati csontok vagy olyan patológiás struktúrák tanulmányozására, ahol a csontállomány jelentős mértékben lebomlott, és könnyen tönkretelheti a finomabb struktúrákat is (1. ábra). Emiatt a kisebb csontvázaknál, sérülékenyebb készítményeknél enzimatis (proteáz) vagy dermesztides macerálást alkalmaznak (SANDSTRÖM, 1969). Ezt követően a készítményt szükség esetén zsirtalanítják benzinnel vagy acetonnal segítségével. Az acetonnal zsirtalanításnál fehérítés előtt meg kell győződni az acetonnal teljes eltávolításáról, mert hidrogén-peroxid hatására acetonnal-peroxid (robbanószer) keletkezhet.



1. ábra. Fibrodysplasia ossificans házimacskában (*Felis catus*). A fibrodysplasia ossificans egy olyan betegség, amely során az izom és a kötőszövet elcsontosodik.

A kész száraz csontokat összeszerelve csontvázat építhetünk, de behelyezhetőek installációba is, festve vagy natúrán (2. ábra). A csontok ilyen jellegű művészi felhasználása az USA-ban és az Egyesült Királyságban elterjedt.

Korróziós készítmények

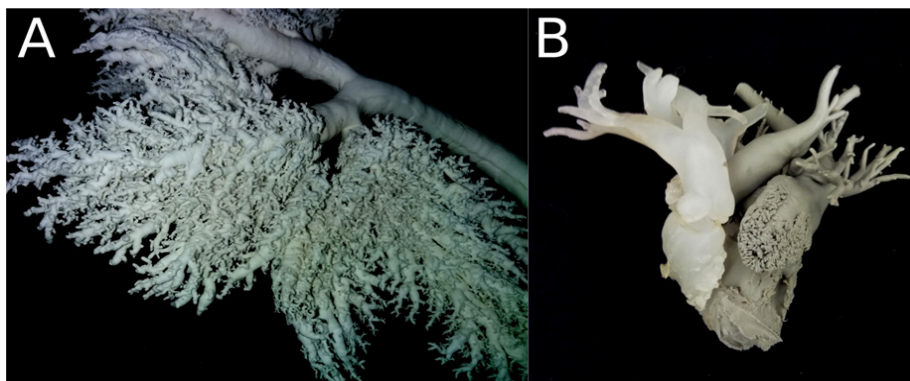
Ezt a technikát belső üregek – erek, bronchusok, agykamra – megjelenítésére használták. A technika lényege, hogy ezekbe a terekbe polimerizálódó anyagot juttatnak, amely a teret kitöltve megszilárdul. Erek esetén perfúzióval tudjuk a polimerizálódó anyagot az érhálózatban eloszlatni.



2. ábra. Festett csontinstallációk. Balra: házimacska (*Felis catus*); jobbra: brachikefalikus kutya (*Canis sp*) koponya.

A bejuttatott anyag megszilárdulása után a szövetet savval vagy lúggal eltávolítjuk a polimerről. Ilyen preparátumokat használnak értani tanulmányokhoz.

A felhasznált polimerizálódó anyagot az alapján választják ki, hogy a kész preparátum milyen célt fog szolgálni. Vitrinben bemutatott vesekorrózió esetén például nagy szilárdságú és magas viszkozitású anyagot érdemes választani, amely jól megőrzi a feltöltött tér jellegzetességeit. Ezeknek a preparátumoknak a hátránya, hogy törékenyek, emiatt egy egyetemi anatómiagyakorlatra szánt preparátumot érdemesebb rugalmasabb, kevésbé törékeny anyagból elkészíteni, például szilikonból (3. ábra).



3. ábra. Szilikonos korróziós készítmények kutya (*Canis sp*) belső szerveiből.
A) A hörgők elágazási rendszere a tüdőben. B) Szív erei és üregei.

A különböző struktúrák elkülönítésére – artériák, vénák megjelölésére – a polimerizálódó anyagba keverhető színezéket alkalmaznak. A macerálásnál a csontozatot meghagyhatjuk a feltöltött erek mellett (4. ábra), az ezzel az eljárással készített preparátumok tájanatómiai ismeretek szerzéséhez kifejezetten előnyösek.



4. ábra. Szilikonos korróziós preparátum gerincoszloppal és bordákkal sharpei kutyaajtából. Az artériát és vénát fehér és szürke színek jelölik.

Lehetőség van a teljes preparátum műgyantába (PET/epoxi) ágyazására is. Ezt az eljárást viszonylag kevesen alkalmazzák, mert munkaigényes, kellő gyakorlatot igényel, és viszonylag magasak a költségei. Az utóbbi tényező egyre kevésbé jelentős, az újabb és újabb polimerek megjelenésével a klasszikus epoxigyanták mellett kevésbé költséges változatok is elérhetővé váltak.

Plasztinációs készítmények

Az első plasztinációs eljárást Günther von Hagens professzor dolgozta ki Heidelbergben, és szabadalmi eljárását 1977-ben gyújtotta be (VON HAGENS, 1977). Ma már többféle eljárás létezik, és leginkább izmok, erek/idegek tanulmányozásához használják. Az eljárások lényege az, hogy a víztelenített szövetekben a sejteken belüli folyadékot polimerizálódó anyagra cserélik. Ez az anyag lehet PET (polietilén-tereftalát), epoxigyanta (5. ábra), PMMA (poli[metil-metakrilát], plexi), paraffin vagy szilikon, de készíthetők preparátumok glicerinnel és lakkal is, illetve csak víztelenítéssel és lakkozással is.

A plasztinációs eljárás négy fő lépésből áll. Az első lépés a fixálás, ehhez többször formalint használnak. Ezt követi a dehidráció, amely során eltávolítjuk a szövet víztartalmát. Ehhez acetonsorozatot alkalmaznak -19 fokon, hogy a zsugorodást elkerüljék. A víztelenített szövetekből eltávolítják a víztelenítéshez használt anyagot vákuumban, és helyére kerül az impregnáló anyag. Végül a keményítés következik, amely során az impregnáló anyag polimerizálódik (SÁGI, 2014)



5. ábra. Reszín plasztinátum kutyából (*Canin* sp.). Kutya mellsőláb-izomzatának bemutatása resin plasztinátum segítségével.

A plasztinációs készítmények előnye a nedves preparátumokkal szemben, hogy azoknál könnyebben tárolhatóak, nem fertőzőek, a jelölések, feliratok stabilan megmaradnak rajtuk, és megfelelő anyagválasztással (például szilikon alkalmazásánál) akár lágyak is maradhatnak. A kész preparátumot szükség esetén festhetik (6. ábra), így az egyes szövetféleségek még jobban elkülöníthetőek lesznek.



6. ábra. Csincsilla (*Chinchilla lanigera*) rezin plasztinátum. Színezett rezin preparátum.

A legkorábbiak talán a csak víztelenítéssel és lakkozással készült izomtani preparátumok, amelyeknél a víztelenítést még nem vegyszeresen, hanem füstöléssel, illetve sózással végezték (kb. 1770). Ezt váltotta fel a paraffinos, később a műanyagpolimeres eljárás. Az ezekkel az eljárásokkal készült preparátumok nagyon időtállóak, a Magyarországon ma fellelhetőek között százéves is van. Ezekhez a készítményekhez tartoznak von Hagens „Bodies” kiállításainak preparátumai, illetve a Meiwo cég készítményei.

A plasztinációs eljárások közé tartozik a makroszkópos blokköntés – sheet plastination –, amely a CT-hez hasonlóan a test/szerv metszeteit mutatja be. Ebben az esetben a testből 30-50 mm-es metszlapokat készítenek, majd ezeket fixálják, víztelenítik, és beágyazzák áttetsző műgyantába. Átvilágítva az anatómiai struktúrák jól megfigyelhetőek (OTTONE ÉS MTSAL., 2018). A plasztinációhoz hasonló eredményt adó eljárás a testről történő formalevétél (7. ábra).



7. ábra. Macska (*Felis catus*) testmásolata. PUR (poliuretán gyanta) felhasználásával készített macskatestmásolat festetlenül (balra) és festve (jobbra).

Ennek során a testről egy lenyomatot, negatív formát készítenek, és ezt öntik ki műanyaggal vagy gipsszel. Ezek a készítmények is alkalmasak az egyedi jellegek megtartására, és részletes tájanatómiai információt hordoznak. Erre a preparátumtípusra az első a példa egy papírmasé lópreparátum, amelyet dr. Azoux készített 1850 körül (DEGUEURCE ÉS ADDS, 2015).

Zárszó

Magyarországon az anatómiai preparáció készítése a 70-es évektől kezdődően lassanként eltűnőben van. A szakma legjelentősebb képviselői többek közt Fehér György és Gellért Albert voltak. Fehér György könyve, az „Állatpreparátumok készítése” (1978) több kiadást megért, és a 70-es, 80-as években nemcsak egyetemeken, preparátorok, hanem középiskolai biológiai szakkörök is használták ezt a kiadványt. Gellért Albert a Szegedi Orvostudományi Egyetem Anatómiai Szövet- és Fejlődéstani Intézetének vezetője volt 1934–1967 között. Paraffinimpregnációs technikával először ő alkotott teljes anatómiai gyűjteményt. A korai eljárást számos tekintetben tökéletesítve először állított elő paraffinos módszerrel ízületi, izom-, ér-, perifériásideg- és agyi, zsigeri készítményeket (GELLÉRT, 1957). Gyűjteményét a szegedi egyetem anatómiai múzeumában őrzik, amely nemrég újra látogathatóvá vált. Más orvosi egyetemeken is létrehoztak múzeumot ezeknek a preparátumoknak a megőrzésére és bemutatására, a Semmelweis Egyetem Anatómiai Intézetében levő Anatómia Múzeum az egyetem hallgatói számára szabadon látogatható, az ottani preparátumok helyben tanulmányozhatóak.

Mivel a korabeli készítmények legtöbbször ma már anatómiai intézetek múzeumaiban őrzik, régi funkciójukat már nem töltik be. Eredetileg ezeket a preparátumokat oktatási segédanyagként használták, a diákok az anatómia elsajátításához kikölcsönözhatték őket. Jelenleg az anatómia oktatásában a 3D-s modellezés és az egyszerűbb kivitelű műanyag modellek az elterjedtek. A számítógépes modellek ugyan részletgazdagok, de a képernyőn a valós térbeli viszonyok rosszabbul érzékelhetőek, míg a műanyag modellek sokszor nagyon elnagyoltak, csak a legalapvetőbb formai sajátosságokat tükrözik. A műanyag csontvázak például jól utánozzák az eredeti csontozat makromorfológiai sajátosságait, de az erek kilépése vagy az izomzat tapadási helyei nem vagy alig látszanak rajtuk.

Mindezek mellett a törvényi szabályozás változása megnehezíti a boncolásos gyakorlatok tartását is, pedig a boncolások nélkülözhetetlenek az alapvető sebészeti technikák elsajátításához, illetve a test felépítésének megismeréséhez, és nem minden tekintetben helyettesíthetők szimulációs modellekkel.

Ezekhez a tényezőkhöz társul az a társadalmi hozzáállás, amely minden tetemekkel, halállal kapcsolatos munkát, tárgyat tabutémának, sőt „perverziónak” tart, attól függetlenül, hogy az kutatási, oktatási vagy művészeti célt szolgál. Erre jó példák a „Bodies” vagy „Testvilágok” kiállítások, amelyeket többször megváltak, hogy a kiállított készítményekhez az emberi testekhez illegális módon,

esetleg egyenesen gyilkosság útján jutottak, pedig a holttestfelajánlás teljesen legális procedúra, amely nélkül az oktatás az orvosi egyetemeken egyáltalán nem működne.

Ennek a hozzáállásnak előbb-utóbb az élők látják a kárát, hiszen a különböző preparátumok és a boncolások fontos részét képezik az élő szervezet működését vizsgáló kutatási folyamatoknak és a szakemberképzésnek is.

Irodalomjegyzék:

- DEGUEURCE, D. & ADDS, P. J. (2015) The mannequins of Dr. Auzoux, an industrial success in the service of veterinary medicine. *The Journal of Plastination* 27(1), 18–28.
- FEHÉR GYÖRGY (1978) Állatpreparátumok készítése. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest.
- GELLÉRT ALBERT (1957). Agypreparátumok paraffinimpregnációjának lehetőségei [Possibilities of impregnation of brain preparations by paraffin]. *Kísérletes Orvostudomány*, 9(2), 221–224.
- OTTONE, N. E., BAPTISTA, C., LATORRE, R., BIANCHI, H. F., DEL SOL, M., & FUENTES, R. (2018). E12 sheet plastination: Techniques and applications. *Clinical anatomy* (New York, N.Y.), 31(5), 742–756. <https://doi.org/10.1002/ca.23008>
- SÁGI ZENINA (2014) Tudnivalók a plasztinálásról. <https://semmelweis.hu/anatomia/2014/04/18/tudnivalok-a-plasztinalasrol/>. Megtekintve: 2021. december 30.
- SANDSTRÖM, B. (1969) Enzymatic maceration of delicate bone and small skeletons. *Acta Anat* 74, 487–488. DOI: <https://doi.org/10.1159/000143413>
- VON HAGENS, G. (1978) Animal and vegetal tissues permanently preserved by synthetic resin impregnation. Szabadalom: US4205059A

A MAGYAR TUDOMÁNY ÜNNEPE



Tudomány: iránytű az élhető jövőhöz

BIOLÓGUS SZAKMAI NAP (WORKSHOP): ESZTERHÁZY KÁROLY KATOLIKUS EGYETEM BIOLÓGIAI INTÉZETE ÉS AZ MTA MISKOLCI TERÜLETI BIZOTTSÁGA BIOLÓGIAI SZAKOSZTÁLY RENDEZVÉNYE

2021. november 30.

A Biológus Szakmai Napon a biológia BSc és biológia tanárszakos diákok ismeretik a Biológiai Intézet kutatóműhelyeikben végzett kutatásaikat, illetve szakdolgozati témájukat. A rendezvényre folyamatban levő munkákat is várunk. A rendezvény kiváló alkalmat nyújt arra, hogy a kísérleti eredmények értékeléséhez, a megbeszélés rész szempontjaihoz ötletet, tanácsot és útmutatást kapjanak a résztvevők egymástól és a Biológiai Intézet munkatársaitól, gyakorolják a tudományos prezentáció készítését, és felkészüljenek a tudományos vitákra.



A MAGYAR TUDOMÁNY ÜNNEPE

Az MTA programsorozata



**MEZEI MÁRK BIOLÓGIA BSC SZAKOS HALLGATÓ,
DR. SZŰCS PÉTER, EGYETEMI DOCENS,
NÖVÉNYTANI ÉS NÖVÉNYÉLETTANI TANSZÉK**

ÉSZAKKELET-MAGYARORSZÁGRÓL SZÁRMAZÓ ILLEGÁLIS MOHAGYŰJTEMÉNY HATÁROZÁSI EREDMÉNYEI

**MÁRK MEZEI, BIOLOGY BSC STUDENT,
SUPERVISOR: PÉTER SZŰCS PHD,
DEPARTMENT OF BOTANY AND PLANT PHYSIOLOGY**

IDENTIFICATION OF BRYOPHYTES IN AN ILLEGAL MOSS COLLECTION FROM NORTHEAST HUNGARY

A Zempléni-hegység térségét rendszeresen érintik az illegális mohagyűjtések, melyek miatt már több esetben indult hatósági eljárás. A korábbi esetek során az eljárás nem vizsgálta a fajokra és az élőhelyekre vonatkozó természetvédelmi károkozást, hanem tulajdon elleni cselekményként kezelte az ügyet. Egy esetben viszont már eljutott bírósági szakaszba a mohagyűjtéssel kapcsolatos természetkárosításban elindított eljárás. A közelmúltban indult vizsgálatok célja ezen eljárások szakértői állásfoglalásainak megalapozottabbá tétele.

Magyarországon jelenleg a természet védelméről szóló törvény védett természeti területeken engedélyhez köti, az erdőtörvény pedig tiltja az erdőállományokban fakéregről történő kereskedelmi célú mohagyűjtést. A mohaanyag felvevőpiaca a virágkötészeti üzletág, mely nagyobb mennyiségben kellékként mohakoszorú készítéséhez használja fel a *Hypnum cupressiforme* lombosmohát. Jelen kutatásban közel 7 köbméter mennyiségű mohaanyag feldolgozásának eredményeit ismertetjük, melyet 2019 nyarán Boldogkőváralja, Fony és Telkibánya település térségében lett lefoglalva. A bűnjelként lefoglalt anyag átnézése és határozása alapján megállapítható, hogy döntően a *Hypnum cupressiforme* került begyűjtésre. További fajok elenyésző mennyiségben, kevert gyepekben kerültek az anyagba.

Leggyakrabban a *Paraleucobryum longifolium* és a *Dicranum scoparium* lombosmohák, ritkábban a *Barbilophozia barbata*, a *Brachytheciastrum velutinum*, a *Brachythecium rutabulum*, a *Hedwigia ciliata*, az *Isothecium alopecuroides*, a *Plagiomnium cuspidatum*, a *P. rostratum*, a *Platygyrium repens*, a *Pleurozium schreberi*, a *Ptychostomum moravicum*, a *Pylaisia polyantha*, a *Syntrichia ruralis* és a *Syntrichia virescens* kerültek a gyűjtésbe. A terepi bejárások alapján az érintett élőhelyek döntően településhez közelebb eső, idősebb mészkőrűlő

kocsánytalan tölgyes állományok. Az illegális gyűjtés *Quercus petraea* kérgéről és sziklafelszínekről származik.



Az illegális mohagyűjtés részben a nagyobb andezitsziklákról történik (fotó: Szűcs P.)

**VERÉB ZSÓFIA BIOLÓGIA BSC SZAKOS HALLGATÓ,
TÉMAVEZETŐ: DR. EMRI ZSUZSANNA, FŐISKOLAI TANÁR,
ÁLLATTANI TANSZÉK**

ÁLTALÁNOS TÁPLÁLKOZÁSI SZOKÁSOKAT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK ÉS A TÁPLÁLKOZÁSI SZOKÁSOK ÉS A FIZIKAI AKTIVITÁS KAPCSOLATA

**ZSÓFIA VERÉB BIOLOGY BSC STUDENT,
SUPERVISOR: ZSUZSANNA EMRI PHD, DEPARTMENT OF ZOOLOGY**

FACTORS INFLUENCING GENERAL EATING HABITS, AND THE RELATIONSHIP BETWEEN EATING HABITS AND PHYSICAL ACTIVITY

Magyarország lakosságának közel fele rendelkezik magasabb testzsírszázalékkal, mint az egészséges arány plafonértéke¹. Sajnos ez a magas arányszám komolyan befolyásolja az ország lakosságára jellemző magas megbetegedési és halálozási rátát. Magyarországon a várható élettartam jóval rövidebb (75,7 év) a legtöbb európai országhoz képest. Országunkban a leggyakoribb halálokok közé tartoznak a szív- és érrendszeri betegségek, a cukorbetegség, a magasvérnyomás- és agyérrendszeri betegségek, melyek elkerülhető halálokok lehetnének, ha az emberek kicsit jobban odafigyelnének az életmódjukra.

Kutatásomban az átlagemberek mindennapi táplálkozási és mozgási szokásait vizsgáltam. A kutatás alapját egy online terjesztett kérdőív képezi, melynek a feldolgozása során reális képet kaphatok a különböző életkörülmények között élők étkezési és ahhoz tematikusan kapcsolódó egyéb szokásairól, mint például fizikai aktivitás, közlekedési szokások, szabadidő eltöltésének módja. A különböző tényezők között Spearman-féle korrelációs együtthatók elemzésével kerestem párhuzamot a különböző tényezők között.

Kutatási kérdések

Mennyire függ az egészséges táplálkozás az anyagi helyzettől, a háztartásban együtt élők számától?

Mennyire korrelál az egészséges táplálkozás a rendszeres testmozgással, rendszeres életvitellel? Mi jellemző a magas BMI-vel rendelkezőkre? Mit fogyasztanak, akik egészségesen szeretnének táplálkozni?

¹ KSH vonatkozó adatai alapján a 2019-es vizsgált évből.

A kérdőívben a kitöltők szocioökonómiai státuszának felvételénél a nemet, az életkort, az anyagi helyzet értékelését kértük, ezenfelül a testsúlyt és testmagasságot is feljegyeztük a BMI-index kiszámításához. A kérdőívben rákérdeztünk a fogyasztott táplálék összetételére, az étkezések gyakoriságára és rendszerességére. Mivel a normál testsúly fenntartását egy mozgásgazdag életmód elősegíti, a passzív, ülő tevékenységgel jellemezhető életmód pedig megnehezíti, a kérdőív harmadik blokkja ezekre vonatkozó kérdéseket tartalmazott. A dolgozat alapkonceptióját legjobban érintő kérdéspár egy önreflexiós kérdéspár volt, amely az egészséges táplálkozás fontosságának, illetve az illető saját táplálkozási szokásainak értékelésére vonatkozott.

Az egészséges táplálkozás jellemzői az általam feltett kérdések alapján:

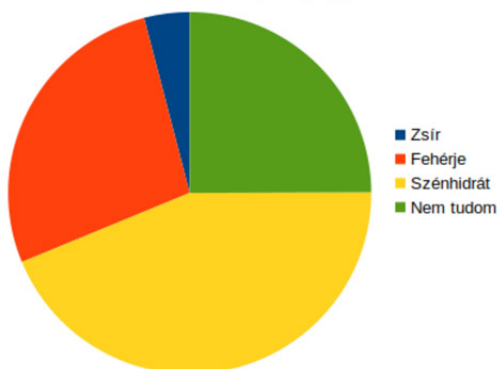
- Napi szintű gyümölcs- és zöldségfogyasztás
- Napi három étkezés, ezek mind a nap megfelelő időszakaiban
- Egészségtelen „nassolás” kerülése
- Megfelelő mennyiségű és minőségű folyadékbevitel
- Napi szintű mozgás, minimális mennyiségű passzívan töltött idő

A kérdőívet 414-en töltötték ki, főleg átlagos anyagi helyzetűek, így az anyagi helyzet hatását az egészséges táplálkozásra nem tudtuk vizsgálni. A BMI-vel csak az életkor mutatott erős korrelációt, minél idősebbek az emberek, annál inkább túlsúlyosak. Akik szerint a táplálkozás fontos, rendszert tartanak a napi étkezéseikben, napi szinten fogyasztanak zöldséget és gyümölcsöt.

Akik a napi szinten bevitt kalóriáikat számolják, általában tájékozódnak az élelmiszerek összetevőiről is, és gyakran mozognak.

Kevésbé erős összefüggéseket találtam csak a folyadékfogyasztásra vonatkozóan. A rendszeresen étkezők cukor nélküli kávé-teát fogyasztanak inkább, és kerülnek a cukros és szénsavas italokat.

Domináns makrotápanyag



A kérdőívet kitöltők 75%-a tudta megmondani, hogy étkezéseiben melyik tápanyag dominál. Legnagyobb százalékban a szénhidrátokat jelölték meg, és csak 4,05% jelölte meg a zsírokat. A legtöbben, akik figyeltek az egészséges táplálkozásra, napi rendszerességgel fogyasztottak zöldséget és gyümölcsöt is.

**MOLNÁR TICIÁNA BIOLÓGIA BSC HALLGATÓ,
TÉMAVEZETŐ: DR. EMRI ZSUZSANNA, FŐISKOLAI TANÁR,
ÁLLATTANI TANSZÉK**

KISAGYI DEGENERÁCIÓ A BORDER COLLIE-BAN

**TICIÁNA MOLNÁR BIOLOGY BSC STUDENT,
SUPERVISOR: ZSUZSANNA EMRI PHD,
DEPARTMENT OF ZOOLOGY**

CEREBELLAR DEGENERATION IN BORDER COLLIES

Mindennapjaink egyik legsokoldalúbb, legnépszerűbb kutyafajtájává a skót-angol határvidékről származó, pásztorkutya-tenyésztők és juhtenyésztők legrégebbi és legnagyobb tisztelet kiérdemlő juhászkutyája, a border collie vált. Fiatalfajtának számít, az első hivatalosan jegyzett egyed 1893-ban született. Terelő stílusa teljesen eltért az akkoriban elterjedt mozgás- és viselkedéskultúrától, fegyelmezett, nyugodt terelőstílust mutatott. Ezt a viselkedési formát sok tenyésztő megkedvelte, így néhány generáció alatt rögzítették az állományban. A fajta hivatalos tenyésztése 1915-ben kezdődött el.

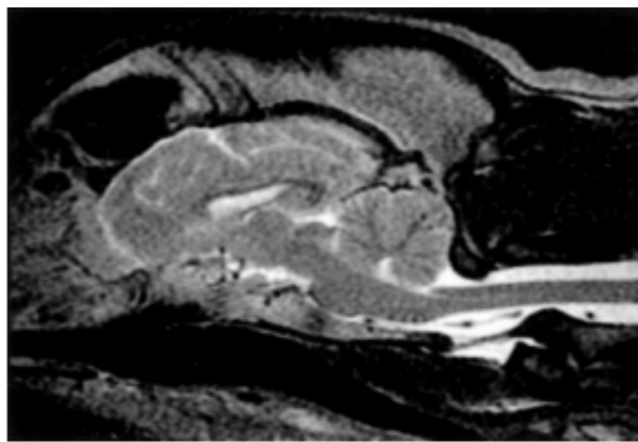
Ennek a fajtának egyik genetikai betegsége a cerebelláris degeneráció (CD), ami a központi idegrendszerben leginkább a kisagyat érinti. Ez egy viszonylag új betegségnek számít a fajtán belül, jelenleg kevés egyed tartanak nyilván. A kutatások eredményei alapján a legnagyobb érintett populáció Ausztráliában található. Ennek lehetséges magyarázata, hogy a kevesebb nagyváros miatt ott népszerű fajta, viszont a vidéki tenyésztők nem tudnak szakszerű vizsgálatokat végrehajtani a tenyészegyedeiken, így a betegséggel érintett egyedek a tenyésztésben maradnak. Ennél a betegségnél a megfelelő diagnosztikai lehetőség is hiányzik, emiatt sok egyednél az érintettségre nem derül fény. Ez egy abiotróf betegség, amelyet korai és progresszív neuronális degeneráció jellemez, ez későbbiekben végzetes is lehet. Anyagcsere zavarak is okozhatják. A kisagyi abiotrófiában (CA) érintett kutyák az első 3 hétben egészségesnek látszanak, az első tünetek a 4-6. héten jelentkeznek. A tünetek progresszívek, a mozgás koordinálatlanná válik: hipermetrikusan hullámos mozgás, enyhe fejremegés és túlzott végtagemelkedés figyelhető meg. A tünetek felerősödnek, amikor az állat mozgásban van. Fontos tudni, hogy a tünetek állandóan jelen vannak, mozgás közben is megfigyelhetők. Egyes tényezők, mint például a fokozott izgalmi állapot és fokozott aktivitás, felgyorsítják az érintett kutya degenerálódását. A külső környezeti tényezők, mint a meleg vagy a frontok viszont nem számítanak befolyásoló tényezőknél. Ez a betegség nem rohamszerű, mint sok más neurológiai betegség (epilepszia,

border collie-collapse). A kisagyi degeneráció sokkal inkább fokozatos, folyamatos állapotromlással jár. Jelenleg gyógyíthatatlan, minden azonosított esetben eutanáziát végeztek, egyik kutya sem élte túl a 10 hónapos kort. Az érintett kutyák kisagymérete csökken, a Purkinje-sejtek degenerálódnak. *Post mortem* szövettani felvételek diffúz sejthalált mutatnak a szemcsés rétegekben. A paraflocularis lebe-nyekben csak mérsékelt szemcsesejtvesztés fordul elő, míg a kisagyi vermisben a szemcsés sejtek nagyfokú hiánya látszik. A border collie kisagyi abiotrófiája autoszomális recesszív öröklődési módot mutat. A nemi hovatarozású öröklődés és a domináns öröklődés a jelenlegi kutatási adatok alapján kizárható.

Beteg



Kontroll



A sejtpusztulás következtében a kisagyi fissurák szélesednek, a negyedik agykamra enyhén tágult, a hippocampus dorzomediális része elmosódott határú.

**FERGE DÁVID BIOLÓGIA BSC HALLGATÓ,
TÉMAVEZETŐ: KISS CSABA EGYETEMI TANÁRSEGÉD,
ÁLLATTANI TANSZÉK**

A MAGYAR SZÖCSKEEGÉR (SICISTA TRIZONA) POPULÁCIÓDINAMIKAI VIZSGÁLATA

**DÁVID FERGE BIOLOGY BSC STUDENT,
SUPERVISOR: CSABA KISS, DEPARTMENT OF ZOOLOGY**

POPULATION DYNAMICS STUDIES OF THE HUNGARIAN BIRCH MOUSE (SICISTA TRIZONA)

A téma, amelyről a szakdolgozatom is szól, a magyar szöcskeegér (*Sicista trizona*) populációdinamikai vizsgálata. Tervezett kutatásaim egyik hipotézise, hogy a magyar szöcskeegér populációjának éves változása összefüggésbe hozható ökológiai és környezeti tényezőkkel. Ehhez a témakörhöz az egyik szorosan kapcsolódó probléma a legeltetés hatása a kisemlős-populációk összetételére. Az általam referenciaként kiválasztott kutatásban a legeltetés intenzitásának kisemlősökre gyakorolt hatását vizsgálták (Cao és mtsai., 2019). A kutatás eredményeként azt állapították meg, hogy a különböző mértékben legeltetett területeken az eltérő magasságú növényzet fontos szerepet játszik a kisemlősközösségek struktúrájának kialakításában. A kutatók a vizsgálatból arra a következtetésre jutottak, hogy a legeltetés mértéke pozitívan korrelál a kisemlősközösségek fennmaradásával.

Annak, hogy milyen magas növényzetet preferál egy kisemlős, többféle oka is lehet. Összefügghet morfológiai különbségekkel, a helyváltoztatásuk módjával vagy akár az antipredációs stratégiákkal is. A szöcskeegérhez hasonló kisemlősök eleve kisebb testmérettel rendelkeznek. Ezek az állatok könnyedén tudnak mozogni a nehezen áthatolható növényzet között is, így az tökéletes életteret biztosít számukra.

A magyar szöcskeegeret az élőhelyhez kapcsolódó tulajdonságai teszik igazán érdekes fajjává. A síkvidékeken élő Sicisták egyik fontos ismertetőjegye a háti csíkozottság, amely az állat szőrzetén figyelhető meg. Ezek a csíkok rejtőszíneként szolgálnak a számukra, ugyanis az élőhelyüket biztosító sztyeppék növénytakarója alatt ezekkel tudnak beolvadni a környezetükbe. A hosszú fark, a fogásra specializálódott mancsok és a szürkülethez alkalmazkodott nagy szemek a faj táplálkozásához köthető egyedi morfológiai bélyegek. A magyar szöcskeegér szürkületben a növényeken pihenő ízeltlábúakat keresi meg ezen tulajdonságoknak köszönhetően. Ehhez szorosan köthető, hogy milyen táplálékpreferenciával rendelkezik a faj. Az eddig vizsgált állatok gyomrában a kutatások során

rovarmaradványokat és hernyófoszlányokat találtak (Méhely, 1913), amelyből megállapítható, hogy a szöcskeegér elsődleges táplálékforrásai a rovarok, de az élőhelyeül szolgáló, felhagyott művelésű szántók, magaskórós, gyomnövényes területek növényeit is előszeretettel fogyasztja.

A magyar szöcskeegér a bagolyköpet-vizsgálatok során már több hazai helyről is előkerült. Ezek az információk azonban nem feltétlenül jelentik azt, hogy a területek a mai napig a magyar szöcskeegerek élőhelyeül szolgálnak. Élvefogyó csapdázással mind ez ideig csak a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság Borsodi-Mezőség területén mutatták ki. Igaz, hogy bagolyköpetből sikeresen előkerült a hernádvölgyi területekről is, de az ottani monokultúras mezőgazdaság miatt valószínűsíthetőleg kipusztult.

Mivel a *Sicista* fajok jelentős hányada kifejezetten sztyeppi vegetációban él, és az eddigi élvefogyó csapdázási adatok alapján is arra következtethetünk, hogy hazánkban ugyancsak a sűrűbb növényzettel rendelkező gyomos, aszatos vegetációt részesítik előnyben, amilyen a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság Borsodi-Mezőség területe is. Területkezelés szempontjából elmondhatjuk, hogy a mérsékelt intenzitású legeltetés az egyik alapfeltétele lehet a magyar szöcskeegér fennmaradásának. Emiatt a magyar szöcskeegér élőhelyére vonatkozó, természeti értékekben gazdag magterületek esetében továbbra is javasolt fenntartani a hagyományos kezelési módszereket a populáció megmaradása érdekében.



A magyar szöcskeegér (*Sicista trizona*) fő jellegzetessége a csíkozott hátszőrzet. (Forrás: BNPI; BEKE)

Irodalomjegyzék

- Cao, C., Shuai, L. Y., Xin, X. P., Liu, Z. T., Song, Y. L., & Zeng, Z. G. (2016). Effects of cattle grazing on small mammal communities in the Hulunber meadow steppe. *PeerJ*, 4, e2349. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.2349>
- Méhely, L. (1913). Magyarország csíkos egerei. *A M. Tud. Akad.* <http://real-j.mtak.hu/id/eprint/4511>

**GAZSI PETRA BIOLÓGIA BSC HALLGATÓ,
TÉMAVEZETŐ: DR. SZŰCS PÉTER, EGYETEMI DOCENS,
NÖVÉNYTANI ÉS NÖVÉNYÉLETTANI TANSZÉK**

A SZARVASKŐI TEMETŐ MOHAFLÓRÁJA

**PETRA GAZSI BIOLOGY BSC STUDENT,
SUPERVISOR: PÉTER SZŰCS PHD,
DEPARTMENT OF BOTANY AND PLANT PHYSIOLOGY**

THE BRYOPHYTE FLORA OF THE CEMETERY IN SZARVASKŐ VILLAGE

A hazai temetők mohaflorisztikai szempontú vizsgálata alulkutatott témának számít, hiszen tudományos jellegű publikáció csupán a Gödöllői köztemetővel kapcsolatban született. Jelen összefoglaló kutatásom kezdeti eredményeit ismerteti.

Szarvaskő település a Bükk hegység déli, alacsonyabb fekvésű részén terül el, maga a temető kb. 1-2 hektáron, a falu szélén, erdővel szomszédos környezetben található meg.

A természetes vegetáció hatása érvényesülni látszik a mohaflórában is, több erdei, illetve montán mohafajt azonosítottunk a kutatási területről. Ezek közül kiemelendő a *Plagiochila asplenoides* leveles lombosmoha, mely hazai környezetben ritka, a terület erdővel határos kaszált gyepejéből került elő. Szintén ezen a mikroélelőhelyen élnek a *Calliargonella cuspidata*, a *Hylocomium splendens*, illetve a *Rhytidiadelphus squarrosus* lombosmohák.



A Hypnum cupressiforme gyakori lombosmoha a sírkövek felületén (fotó: Gazsi P.)

A síremlékek jelentik a helyszínen az épített, antropogén környezetet, melyek többsége városi környezetben is előfordul, pl. a *Rhyncostegium murale*, *Orthotrichum anomalum*, *Schistidium crassipilum*, *Ceratodon purpureus*.

A jövőbeli kutatások alapján, a teljes fajlista birtokában összehasonlító elemzést kívánunk végezni a Gödöllői temetővel.

**TAMÁSI GERGŐ BIOLÓGIA BSC HALLGATÓ,
TÉMAVEZETŐ: DR. SZÚCS PÉTER, EGYETEMI DOCENS,
NÖVÉNYTANI ÉS NÖVÉNYÉLETTANI TANSZÉK**

MOHADIVERZITÁS-VIZSGÁLATOK A GÖDÖLLŐI ERZSÉBET-PARKBAN

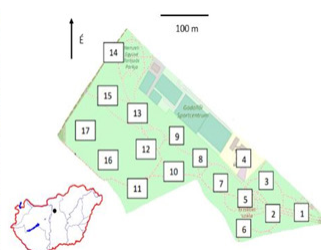
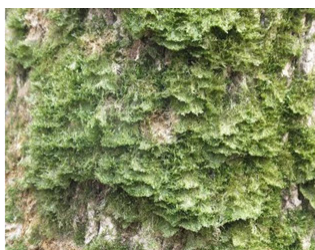
**GERGŐ TAMÁSI BIOLOGY BSC STUDENT,
SUPERVISOR: PÉTER SZÚCS PHD,
DEPARTMENT OF BOTANY AND PLANT PHYSIOLOGY**

BRYOPHYTE DIVERSITY STUDIES IN THE ERZSÉBET PARK OF GÖDÖLLŐ TOWN

Magyarországon nagyon kevés olyan kutatás áll rendelkezésre, amely a városi parkok mohafloisztikai vizsgálatait célozza meg. Európai viszonylatban is alulkutatott téma, pont ezért esett a választásom a gödöllői parkra, hiszen ez az egyedülálló bryológiai feltárás hasznos információkkal fog szolgálni a későbbi tanulmányok során. Ezeket az adatokat össze lehet vetni a többi feltárt magyarországi és európai parkkal is, amely ökológiai szempontból jelentős eredményekkel szolgálhat.

A terepi gyűjtések 2020 júliusában és augusztusában kezdődtek. A begyűjtött mohákat kapszulákban helyeztem el, amelyekre felírtam a gyűjtési helyet, gyűjtési dátumot, a gyűjtési hely sorszámát, a GPS-koordinátákat, és végül megneveztem az élőhelyet is. A mohák határozása már laborban történt fény- és sztereomikroszkóppal, határozókönyvek segítségével. A begyűjtött példányokat később az egyetem herbáriumában helyeztem el.

A gyűjtés során 17 pontot jelöltem ki, és ezekhez a pontokhoz a későbbi monitorozás miatt koordinátákat rendeltem. Összesen 3 mikroélőhelyről történtek gyűjtések (epifiton, szaxikol, terrikol mohafajok), mind a 17 lelőhelyről.



Baloldalt: *Entodon concinnus* (fényképet készítette: Tamási Gergő).

Középen: *Alleniella complanata* (fényképet készítette: Szúcs Péter).

Jobbra: Gyűjtési pontok a parkban (forrás: © OpenStreetMap közreműködők)

Összesen 3 májmohát sikerült beazonosítani, ezek voltak a *Porella Plathyphylla*, a *Frullania dilatata* és a *Radula complanata*. A lombosmohák közül a legérdekesebb adat az *Entodon concinnus* megjelenése volt, amely nagyon ritka és a magyarországi Vörös lista alapján kritikusan veszélyeztetett státuszú mohafaj. A területről előkerült egy veszélyeztetettségközeli státuszú mohafaj is, ez volt a *Didymodon sinuosus*, amely egyben indikátorfaj is. Parkokból újdonságnak számít a *Homalia trichomanoides*, az *Alleniella complanata*, illetve a *Tortella tortuosa*.

Közönséges fajok is előfordultak a *parkban*, mint például az *Atrichum undulatum*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Plagiomnium rostratum*, *Thuidium assimile*, *Hedwigia ciliata*.



A projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-1 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Program támogatásával készült.

TARTALOMJEGYZÉK

Egervári Júlia, Orbán Sándor

Ökológiai kérdések a képzőművészetben:
Az ökológiai szemlélet megjelenése és alakulása a 20. És a 21. Századi
művészeti gyakorlatok tükrében 5

Barankai-Erős Katalin

A kora gyermekkori táplálás vizsgálata az intézményi
és a családi gyakorlat vonatkozásában29

Varga János et al.

A répáshutai erdészeti fénycsapda 2014–2019 közötti
nagylepkefogásainak elemzése.....59

Kopasz Adrien Réka

Módszertani javaslatok a fényszennyezés problémakörének
erdei iskolai feldolgozására.....77

Bozóki Barbara, Antal Károly, Emri Zsuzsa

A pedagógiai értékelés kiegészítése elektrofiziológiai jelek követésével ...91

Selyem Anna

Kitekintő: Preparátumok a taxidermián túl 111

Biológus Szakmai Nap (Workshop):

**Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Biológiai Intézete és az MTA
Miskolci területi bizottsága Biológiai Szakosztály rendezvénye 119**

Mezei Márk

Északkelet-Magyarországról származó illegális mohagyűjtemény
határozási eredményei 121

Veréb Zsófia

Általános táplálkozási szokásokat befolyásoló tényezők
és a táplálkozási szokások és a fizikai aktivitás kapcsolata..... 123

Molnár Ticiána

Kisagyú degeneráció a Border collie-ban 125

Ferge Dávid

A magyar szöcskeegér (Sicista trizona) populációdinamikai vizsgálata.... 127

Tamási Gergő

Mohadiverzitás-vizsgálatok a gödöllői Erzsébet-parkban 129

Gazsi Petra

A Szarvaskői temető mohafiórája 131