



**ACTA UNIVERSITATIS
DE CAROLO ESZTERHÁZY NOMINATAE**

TOM. XLVIII.

SECTIO BIOLOGIAE

REDIGIT EMRI ZSUZSA

EGER, 2023

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

XLVIII. KÖTET

TANULMÁNYOK A BIOLÓGIAI Tudományok Köréből

SZERKESZTI
EMRI ZSUZSA

EGER, 2023

**ACTA UNIVERSITATIS
DE CAROLO ESZTERHÁZY NOMINATAE**

TOM. XLVIII.

SECTIO BIOLOGIAE

REDIGIT:
ZSUZSA EMRI



Szerkesztőbizottság elnöke:

Dr. habil. Emri Zsuzsa
főiskolai tanár

Szerkesztőbizottság:

Dr. Antal Károly – főiskolai docens
Dr. Bóka Beáta – főiskolai docens
Dudás György – címzetes egyetemi docens
Dr. Prantner Csilla – egyetemi adjunktus
Dr. Varga János – főiskolai docens
Dr. Vojtkó András – főiskolai tanár

A kötetben megjelent tanulmányok bírálói

Dr. Murányi Dávid – tanszékvezető egyetemi docens
Pénzesné dr. Kónya Erika – tanszékvezető egyetemi docens
Sütő Szidónia – egyetemi tanársegéd
Szalay Krisztina – egyetemi tanársegéd
Dr. Takács Viktória – Poznań University of Life Sciences
Dr. Varga János x- főiskolai docens

ISSN 2732-0480

A kiadásért felelős
az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem rektora
Megjelent az EKKE Líceum Kiadó gondozásában
Kiadóvezető: Nagy Andor
Felelős szerkesztő: Kusper Judit
Nyomdai előkészítés, borító: Molnár Gergely
Technikai szerkesztő: Horotán Katalin

Megjelent: 2023-ban

Példányszám: 50

Készítette: az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem nyomdájában, Egerben
Felelős vezető: Kérészy László

TARTALOMJEGYZÉK

MEGEMLÉKEZÉS	5
Dulai Sándor Mustárdy Lászlóra emlékezünk	7
TANULMÁNYOK	9
Jana Táborská Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Botanikus Kertjének története, jelene és jövője.....	11
Dredor Dominik, Szmatona-Túri Tünde Adatok korhadó leveleken élő szaprotróf gombák magyarországi előfordulásához	21
Molnár Ticiána, Emri Zsuzsanna, Antal Károly Kisagyi abiotrophia border collie kutyafajtában	31
Horotán Katalin, Táborská Jana Környezeti nevelés: Esettanulmány az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Botanikus Kertjének példáján	47
Spekker Tamás, Sass-Gyarmati Andrea A trópusi esőerdők ismeretanyagának kiterjesztése a biológiaoktatásban	61
Zemlényi Nikoletta, Sass-Gyarmati Andrea Gyógynövények ismeretének és felhasználásának integrálása a biológia oktatásába.....	77
Véréb Zsófia, Emri Zsuzsanna Általános táplálkozási és fizikai aktivitás, valamint az ezeket befolyásoló tényezők vizsgálata	87
Takács Beatrix, Kiss Csaba Eredeti és áthelyezett fészkekből kikelt közönséges levesteknős (Chelonia Mydas) - fiókák digitális tolmérvővel történő összehasonlítása Észak-Cipruson	103
Adilov Alexandra Kamilla, Kiss Csaba Eredeti és áthelyezett fészkekből kikelt közönséges levesteknős (Chelonia mydas) fiókák páncélalakjának összehasonlítása	115
HÍREK, ESEMÉNYEK	133
BIOLÓGUS SZAKMAI NAP (WORKSHOP)	135
Géczi Boglárka, biológia BSc szakos hallgató Mesterséges madárodútelep fajösszetételének vizsgálata a zempléni Kecskés-tető területén.....	137
Barócsi Botond, biológia BSc szakos hallgató Az andornaktályai temetők mohadiverzitásának összehasonlítása	139

Kasza Adrienn, Biológia-Természet- és Környezettan tanár szakos hallgató	
Drogprevenció roma és nem roma származású, 8. osztályos gyermekek körében	141
Adilov Alexandra Kamilla, biológia BSc szakos hallgató	
A közönséges levesteknős (chelonia mydas) 2d pikkelymorfológiai vizsgálata.....	143
Takács Beatrix, Biológia BSc Szakos Hallgató	
Közönséges levesteknős (chelonia mydas) morfológiai jellegeinek vizsgálata Észak-Cipruson.....	145
Papp Sándor János, Biológia BSc Hallgató	
A Bükk hegység álkérészfaunája (plecoptera)	147
Kováts Klára, Biológia BSc Szakos Hallgató	
Dohányzási szokások és a dohányzás hatásának vizsgálata.....	149
Bozóki Barbara, Gyógypedagógia BA Szakos Hallgató	
Figyelem, kognitív terhelés követése EEG-aktivitás monitorozásával hallott és olvasott szöveg értelmezésekor.....	151
Földi Kristóf, Nagy Levente, Várnagy Dorka, Murányi András, Murányi Dávid	
Nyári terepgyakorlat Montenegróban	153

MEGEMLÉKEZÉS

DULAI SÁNDOR

MUSTÁRDY LÁSZLÓRA EMLÉKEZÜNK

*Eszterházy Károly Katolikus Egyetem,
Növénytani és Növényélettani Tanszék,
Eger, Leányka út 6.
e-mail: dulai.sandor@uni-eszterhazy.hu*



Mustárdy László 2000-ben
A fotó az SZBK azonosítókártyájához készült.
(Forrás: PHOTOSYNTHETICA 60 [3], 362–365)

Mustárdy László, a Szegedi Biológiai Kutatóközpont (SZBK) nyugalmazott tudományos tanácsadója, valamint az Eszterházy Károly Főiskola (később Egyetem) egykori Növényélettani Tanszékének vezetője 2022. április 20-án, 77 éves korában hunyt el. A József Attila Tudományegyetemen biológia–földrajz szakon végzett 1969-ben, majd tudományos segédmunkatársként csatlakozott az SZBK Növényélettani (később Növénybiológiai) Intézetéhez. Faludiné Dániel Ágnes fotoszintézis-laboratóriumában kezdte kutatói pályáját. Tudományos érdeklődése a fotoszintézis területét ölelte fel. Más, nemzetközileg is jelenős kutatásai mellett a kloroplasztiszok gránumszerkezetének vizsgálatában is kiemelkedő eredményeket ért el. A nemzetközi kutatói közösség nevében Garab Győző, a Szegedi Biológiai Központ munkatársa emlékezett meg egykori kiváló kollégánk szakmai munkásságáról (PHOTOSYNTHETICA 60 [3], 362–365, 2022).

Laci az Eszterházy Károly Főiskola Növényélettani Tanszékének vezetését 2000-ben vette át, ahol egyetemi tanári kinevezésben azt 2007-es lemondásáig ellátta. Nyugdíjazásáig továbbra is a tanszék állományában maradt, és a növényélettani tárgyak oktatásában vett részt. A hallgatók között nagy népszerűségnek örvendett, mert előadásai a magas szakmai színvonal mellett didaktikusak, közvetlenek, információdúsak voltak, ugyanakkor a kollokviumokon és a szigorlatokon korrekt elbírásban részesítette őket. Kollégáival is kitűnő kapcsolatot tartott, ezért a tanszék és az intézet munkatársai közt is szeretet és elismerés övezte. Mi, akik együtt dolgozhattunk vagy személyes barátságot ápolhattunk vele, nem feledjük szerénységét, finom humorát, kitűnő szakmai felkészültségét és emberségét.

TANULMÁNYOK

JANA TÁBORSKÁ

THE BOTANICAL GARDEN OF ESZTERHÁZY KÁROLY CATHOLIC UNIVERSITY – HISTORY, PRESENT AND FUTURE.

*Eszterházy Károly Catholic University, Department of Botany
and Plant Physiology, 3300 Eger, Leányka utca 6.
e-mail: jana.taborska@uni-eszterhazy.hu*

Abstract

Botanical Garden of Eszterházy Károly Catholic University was founded in 1967. Since then, the fate of the garden and its plant collection have changed many times, from well managed garden to semi-abandoned arboretum. The recent development of the area has started in 2015, after the extensive reconstruction of the whole garden. The number of plant species has increased significantly and a seedbank was established. The variety of the environmental educational programs is offered. Although relatively young, it has achieved a stable position among the other Hungarian and European botanical gardens. Nevertheless, the garden still faces some problems that need to be solved in the near future.

Key words: *botanical garden, plant collection, environmental education*

TÁBORSKÁ JANA

AZ ESZTERHÁZY KÁROLY KATOLIKUS EGYETEM BOTANIKUS KERTJÉNEK TÖRTÉNETE, JELENE ÉS JÖVŐJE

*Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Növénytani és Növényélettani
Tanszék, Eger, Leányka utca 6.
e-mail: taborska.jana@uni-eszterhazy.hu*

Összefoglaló

Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Botanikus Kertje 1967-ben alakult, azóta a kert és a növénygyűjtemény sorsa sokszor változott, a jól kezelt, gondozott kertből egy félig elhagyott arborétummá vált. A terület további fejlesztése 2015-ben kezdődött, a teljes kert átfogó rekonstrukciója után. Jelentősen megnőtt a növényfajok száma, és magbankot hoztunk létre. Környezetnevelési programok széles skáláját kínáljuk. Bár a kert viszonylag fiatal, stabil helyet foglal el a többi hazai és európai botanikus kert között. Ennek ellenére a kert továbbra is többféle problémával néz szembe, amelyek még megoldásra várnak.

Kulcsszavak: *botanikus kert, növénygyűjtemény, környezeti nevelés*

Basic information about the garden

The botanical garden is located in an area of approximately one hectares, on the eastern edge of the city of Eger, on top of the Almagyar hill. The collection consists of approximately 150 tree and 600 herbaceous plant species, mostly dominated by the native elements of the Carpathian Basin, especially the neighboring Bükk and Mátra mountains. The botanical garden is managed by the Department of Botany and Plant Physiology. The garden currently has four employees: a director, a curator of plant collections, a gardener and a technician. Besides the botanical garden itself, there is one more hectare of an old orchard and a school garden. Part of the botanical collection is the Lajos Juhász Greenhouse and Roof Garden (Leányka University Campus) of Eszterházy Károly Catholic University, which is home to numerous subtropical and tropical plants. Since 2010, the botanical garden has been a protected nature area designated by the local municipality. The botanical garden is a member of the Hungarian Association of Arboreta and Botanical Gardens (HAABG).

Objectives and the mission of the botanical garden

The botanical garden is a collection of living plants. Its most important objectives are the professional collection, propagation and preservation of plant species. Thus, the garden help to the survival of wild plants and possibly useful and ornamental plant varieties. The botanic garden is an exhibition that supports education and has an outstanding role in disseminating information. Additionally, it provides opportunities for botanical, ecological and nature conservation research. The garden has provided a pleasant environment for resting and relaxation (KRISHNAN, NOVY 2016; PÉNZESNÉ ÉS TÁBORSKÁ, 2023).

The history of the botanical garden

The botanical garden was founded on the initiative of János Suba and his colleagues from the Department of Botany, on the edge of the city of Eger, in the area of former vineyards and orchards. The first purpose of the garden was to present the vegetation of the North Hungarian Mountains. After 1980 the development of the flourishing, well-kept garden has fallen back due to a lack of funds. The very serious and prolonged drought that occurred for several years also caused great damage. The garden's management was limited to basic upkeep due to the downsizing of professional staff and the absence of a gardener. In 2010 the botanical garden was declared a protected nature conservation area of local importance by the Council of Eger. Two years later, in 2012 a new greenhouse (Lajos Juhász Greenhouse and Roof Garden) was built on top of building "G", as part of the Leányka University Campus. The botanical garden was completely reconstructed in 2015: the structure of the botanical garden habitats and the network of sidewalks and paths were redesigned. An irrigation system was introduced. About 100 new herbaceous plant species and trees were planted in the garden. The botanical garden seed bank was established in 2015 and since the Index Seminum has been published regularly. Till this time, the number of plant species introduced and propagated in the garden has significantly increased thanks to the collection of seeds from natural habitats and through the seed exchange program. Every year we welcome our guests with a renewed program offer.

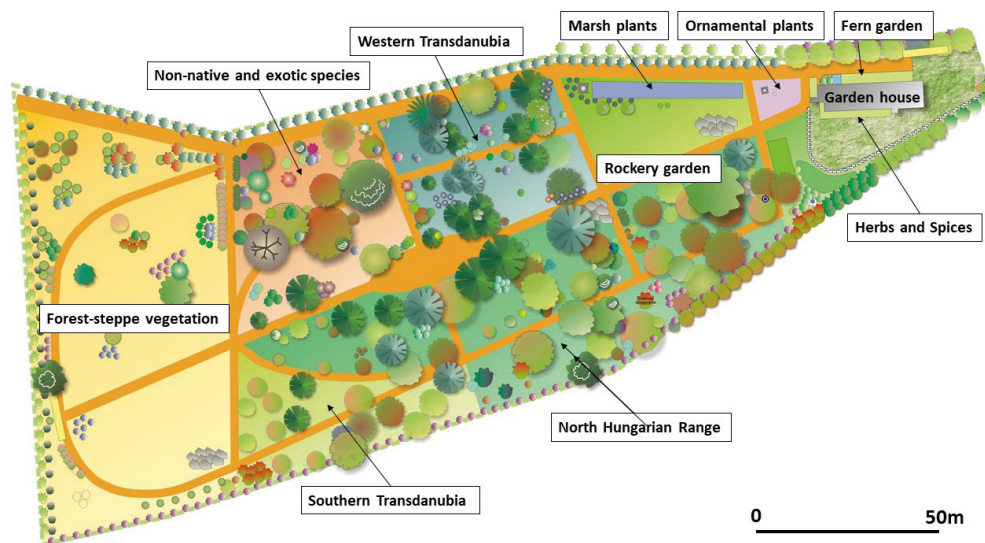


Figure 1: Map of the botanical garden – the garden habitats were designed according to the main vegetation-based landscape regions of Hungary

Development of the garden between 2015–2023

The garden habitats were designed and the plant species were planted according to the main vegetation-based landscape regions of Hungary (MOLNÁR et al. 2018). The largest part of the grove territory was dedicated to the North Hungarian Range, smaller parts were to represent the Southern Transdanubia or Western Transdanubia. As for non-forest areas in the garden, the biggest part was designed to exhibit some types of forest-steppe habitats. Several rockeries (on limestone or rhyolite) were created during the reconstruction or in the following years (fig.1). However, this division of the garden habitats is no longer respected so strictly. The reason is that a lot of plant species from the Transdanubia region are not able to survive the dry subcontinental climatic conditions of the garden (with main annual precipitation: 543 mm and main annual temperature: 9.9 °C) (BIHARI et al. 2018).

During the reconstruction in 2015, besides the mature trees, only a very small number of original plant species could be saved. For this reason, and as a part of the reconstruction, the seeds of the 41 rare plant species were collected from the North Hungarian Range and scientific research was conducted on their germinating and growing conditions between 2011–2015 (PÉNZES-KÓNYA et al. 2015). Some of them were successfully introduced in the garden and are still in cultivation (e.g. *Allium victorialis*, *Armeria maritima* subsp. *elongata*, *Crepis panonica*, *Ferula sadleriana* or *Hieracium bupleuroides* subsp. *glaberrimum*). There are several plant species still growing in the garden, such as *Dracocephalum*

ruyschiana, *Poa remota* and *Cirsium erisithales*. However, these plants are unfortunately in poor health conditions. These species are usually growing in relict habitats of submontane and montane regions. It is highly likely that the poor health of these plants is due to the warm microclimate in the garden. (TÁBORSKÁ, PÉNZES-KÓNYA 2017).

The information about plant species and individual plants are stored in a database, which consists of two Excel table (one for trees and the other for herbaceous plants) and ArcGIS maps. The number of species is of course constantly changing: in 2015 we started with about 100 tree species and 150 herbaceous plant species. Currently, there are 162 tree species and 550 herbaceous plant species are registered in the garden, of which 104 species are protected by law in Hungary. New species have been collected as seed in natural habitats or from private gardens and public parks, a significant part derived from seed exchange with different European botanic gardens, and others we obtained from botanists, researchers and private persons. Unfortunately, there is still no existing database for greenhouse plants.

Besides the Erasmus program, the seed exchange means the opportunity to keep in touch with other European colleagues. The first Index Seminum was issued in 2016 and since then we have processed 92 seed requests (fig. 2). Other possibilities to follow the actual events on the European or even global level are our participation in international conferences (International Environmental Education Conference, Eger 2016, the 3rd Conference of Eastern and Central European Botanic Gardens, Budapest 2017, the IXth European Botanic Garden Congress, Budapest 2022) and workshop of wild orchids organized by Planta Europa, 2015.

The budget, facilities and garden equipment are supported by university financial resources or from different EU operational projects or national funds (Preservation of the botanical garden of Eszterházy Károly College – KEOP 3.1.2/09-11, Development of international research environment for light pollution studies – EFOP-3.6.2-16-2017-00014, Preservation of genetic material – VP4-10.2.2.-20). We provide free entry for all visitors and our educational programs are free as well.

Apart from guided walks, we offer a variety of educational programs for people of all ages. As we are a university garden, the lectures for our students are held in the place, however, the most frequent visitors to the botanical garden are groups of primary school students. Our programs aim to explore more than just identifying plant species and their relevance to humans. We strive to encourage fresh perspectives, such as understanding how plants interact with their environment, particularly in relation to insects, animals, and their role in the food chain. We try to make programs to be interesting and interactive as much as possible. The botanical garden environment has a relaxing effect on students, so new knowledge could be absorbed nearly unintentionally and spontaneously through didactic games, competitions, scavenger or treasure hunts and specially prepared workshops (TÁBORSKÁ, HOROTÁN 2022). Certain pro-

grams are associated with national or international days of importance, such as Earth Day, Birds and Trees Day, Arboreta Day, Museums Night, Researcher's Night, and more.

Year	Number of BG requests (Desiderata)	Number of sent seed items
2017	9	78
2018	6	37
2019	14	73
2020	16	97
2021	29	210
2022	18	119
Total	92	614

Figure 2: The number of seed requests from botanic gardens (BG) and the number of seed items processed between 2017-2023.

In the past years, we had participated in a one-week program series called Week of Botany, usually held for the general public. The School Garden project helped children develop practical skills. During the Covid-19 pandemic in 2021, the garden remained open for regular gardening sessions aimed at international students. This was done to help them overcome feelings of isolation. The botanical garden serves as a site for university students to gain professional experience and for high school students to engage in volunteer work. Cooperation with the students from the Media and Design Institute proved to be highly productive as they developed a fresh web design and logo for the botanical garden. (SÁNDOR 2022).

Regarding scientific research two main, long-time projects have been conducted in the botanical garden: Phytochemical evaluation of *Mentha longifolia* (PATONAY 2022) and Investigation of insect attraction effect of lamps with different color temperatures (GYARMATHY et al. 2021). The list of moss flora and the potentially invasive species were also compiled and evaluated (Szűcs et al. 2017, Kovács et al. 2023).

Challenges and future prospects

Similarly, to some other Hungarian botanical gardens (KÓSA et al. 2004), we are often struggling with lack of staff members and insufficient spaces for edu-

cational activities. There a plan for a small visitor centrum with a gardening facility has been already elaborated, but the realization was postponed due to a lack of funds.

The botanical garden is situated on the edge of the town, on the top of the hill, so its accessibility could be limited for some people. This can be the reason why it is still not considered one of the main tourist attractions in Eger. In addition, our greenhouse is not placed in the botanical garden, it is ten minutes' walk from the garden in Leányka Campus of EKC.

The garden is surrounded mainly by abandoned agricultural and peri-urban areas, where some invasive alien plant species are rapidly spreading (e.g. *Solidago* spp., *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Calamagrostis epigeios* or *Asclepias syriaca*). The presence and spreading tendencies of the invasive species are regarded the real thread for the maintenance of the botanical garden. Till the time we have been able to eliminate such individuals, but their occurrence must be constantly monitored. Wild boar and roe deer regular visits are another problem for the plant collections (with their trampling, browsing and propagation of weed plant species). The only solution in this case is to reinforce the fence around the garden.

In the recent times, our conifers are used to be attacked by fungal diseases or pests, which is the reason for their mass death. They will probably be replaced by resistant deciduous trees.

In the future, the possible solution could be stronger advertising and website development, the establishment of the garden foundation and a call for volunteers and supporters from the wider community apart from the university platform. We need to win the support of partner companies or associations and apply for international funds to build new garden facilities for visitors and educational activities. The botanical garden already protects high natural values, it is a crucial place where people and nature meet.

References

- BIHARI Z., BABOLCSAI GY., BARTHOLY J., FERENCZI Z., GERHÁTNÉ KERÉNYI J., HASZPRA L., HOMOKI-UJVÁRY K., KOVÁCS T., LAKATOS M., NÉMETH Á., PONGRÁCZ R., PUTSAY M., SZABÓ P., SZÉPSZÓ G. (2018). Climate. In: Kocsis, K. (Editor-in-Chief): National Atlas of Hungary – Natural environment. Budapest, MTA CSFK Geographical Institute. pp. 58–69.
- GYARMATHY, I., KOROMPAL, T., NOVÁK, R., VARGA, J., DOMBOS, M. (2021). Investigation of insect attraction effect of lamps with different color temperatures. *Acta Universitatis de Carolo Eszterházy Nominatae. Sectio Biologiae, Eszterházy Károly Catholic Egyetem Tudományos Közleményei. Tanulmányok a Biológiai Tudományok Köréből*, 46. pp. 147–156. DOI: <https://doi.org/10.33041/ActaUnivEszterhazyBiol.2021.46.147>

- KOVÁCS, D., MÁLNÁSI-CSIZMADIA, G., SOMLYAI, M., TÁBORSKÁ, J., TÁLAS, L. M. (2023). Adatok hazai gyűjteményes kertekben elvaduló fajokról. (Data on spreading cultivated species in Hungarian botanical gardens). *Kitaibelia*, 28(1), 62–78. DOI: <https://doi.org/10.17542/kit.28.006>
- KRISHNAN, S., NOVY, A. (2016). The role of botanic gardens in the twenty-first century. CAB International (Online ISSN 1749-8848) <http://www.cabi.org/cabreviews> DOI: <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR201611023>
- MOLNÁR Z., KIRÁLY, G., FEKETE, G. (Eds.) (2018). Vegetation of Hungary, subchapter: Floristic division and floristic elements of Hungary, In: Kocsis, K. (Editor-in-Chief): National Atlas of Hungary – Natural environment. Budapest, MTA CSFK Geographical Institute. pp. 96–97.
- PATONAY, K. (2022). Phytochemical evaluation of Northern Hungarian horsemint (*Mentha longifolia* (L.) L. populations. 173 p., Hungarian PhD (Thesis), Hungarian University of Agricultural and Life Sciences, Institute of Horticultural Science, Department of Medicinal and Aromatic Plants.
- PÉNZES-KÓNYA, E., PAPP, L., TÓTH, Z. (2015). Ex Situ Conservation Programme in the Botanical Garden of Eszterházy College. In 7th Planta Europa Conference: Plants for People, People for Plants, 84–101. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2783.1123>
- PÉNZESNÉ, K. E., TÁBORSKÁ, J. (2023). The Role of Botanical Garden in Education and Plant Conservation toward the new Biodiversity and Plant Conservation Strategy, In: PULLAIAH, T. (Eds.), GALBRAITH, D.A. (Eds.): Botanical Gardens and their Role in Plant Conservation, CRC Press DOI: <https://doi.org/10.1201/9781003282150-6>
- SZÜCS, P., TÁBORSKÁ, J., BARANYI, G., PÉNZES-KÓNYA, E. (2017). *Short-term changes in the bryophyte flora in the botanical garden of Eszterházy Károly University (Eger, NE Hungary)* *Acta Biologica Plantarum Agriensis*. 5 (2). pp. 52–60. ISSN 2061-6716 DOI: <https://doi.org/10.21406/abpa.2017.5.2.52>
- TÁBORSKÁ, J., HOROTÁN, K. (2022). Be inspired! Interactive educational activities at Botanical Garden of Eszterházy Károly Catholic University (Hungary). Poster. EuroGard 9, European Botanic Garden Congress, 2022.05.16–20, Budapest.
- TÁBORSKÁ, J., PÉNZES-KÓNYA, E. (2017). The evaluation of rare plant species growing conditions at Botanical Garden of Eszterházy Károly University in Eger, North-East Hungary. In 3rd Conference of Eastern and Central European Botanic Gardens, pp. 31–31.

Internet sources

KÓSA, G., TIHANYI, GY., ZSIGMOND, V. (2004). Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetsége – Szakmai Konceptió a hazai botanikus kertek és arborétumok örökölt nehézségeinek felszámolására, illetve a természetvédelemben és a környezeti nevelésben betöltött szerepük kiteljesítésére. (Professional Concept for eliminating the inherited difficulties of Hungarian botanical gardens and arboreta, and for fulfilling their role in nature conservation and environmental education). <https://adoc.pub/magyar-arboretumok-es-botanikus-kertek-szvetsege-mabosz-szak.html>

SÁNDOR, V. (2022). Botanical Garden EKCÚ (Botanikus Kert EKKE). EKCÚ Media and Design Institute, Eger. (https://www.behance.net/gallery/144219503/Botanical-Garden-EKKE-Botanikus-Kert-EKKE?tracking_source=search_projects%7Cgardening)

DREDOR DOMINIK, SZMATONA-TÚRI TÜNDE

ADATOK KORHADÓ LEVELEKEN ÉLŐ SZAPROTRÓF GOMBÁK MAGYARORSZÁGI ELŐFORDULÁSÁHOZ

Északi ASzC Mátra Erdészeti Technikum, Szakképző Iskola és Kollégium,
3232 Mátrafüred, Erdész u. 11.

*e-mail: dredor.dominik@gmail.com

Összefoglaló

Közleményünkben három szaprotróf gombafaj észak-magyarországi előfordulásáról szolgáltatunk adatokat. Hazánkban kevés adat áll rendelkezésre a korhadó növényi részeken élő gombafajokról. Így munkánk során új hazai előfordulását ismertetjük a fajoknak. Beszámolunk a *Bartheletia paradoxa* fajnak a *Typhula gyrans* fehér fűz (*Salix alba*) levelén, továbbá a *Volutella ciliata* páfrányfenyő (*Ginkgo biloba*) szubsztrátumon való megjelenéséről. Összegzésként elmondható, hogy az adathiányos, kevésbé kutatott fajok vizsgálata is fontos a lebontó tevékenységükből és ökológiai helyzetükből adadóan. Továbbá bővítettük a hazai gombafajok listáját.

Kulcsszavak: Észak-magyarországi régió, szaprotróf gomba, *Bartheletia paradoxa*, *Typhula gyrans*, *Volutella ciliata*

DOMINIK DREDOR*, TÜNDE SZMATONA-TÚRI

DATA FOR HUNGARIAN OCCURRENCE OF SAPROTROPHIC FUNGI LIVING ON DECAYING LEAVES

Északi ASzC Matra Forestry Tech, Vocational School and
College, Erdész u. 11, H-3232, Mátrafüred,
*e-mail: dredor.dominik@gmail.com

Abstract

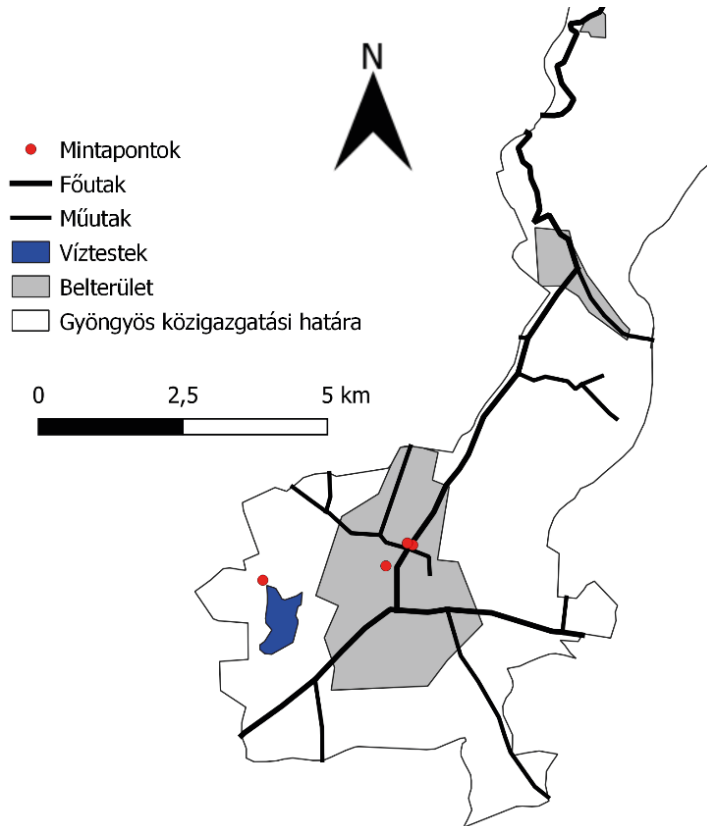
In our study, we provide data on the occurrence of fungal species in northern Hungary, since the database of saprophytic fungi is incomplete from this region. We introduce the first Hungarian occurrence of *Bartheletia paradoxa*, the first data of *Typhula gyrans* on the leaves of *Salix alba*, and the first occurrence of *Volutella ciliata* on the leaves of *Ginkgo biloba*. It can be concluded that the investigation of the less researched species on decaying leaves is important due to their degrading activity, ecological situation and researching them helps expand the list of Hungarian fungal species.

Keywords: Northern Hungarian region, saprophytic fungi, *Bartheletia paradoxa*, *Typhula gyrans*, *Volutella ciliata*

Bevezetés

A nem patogén, szaprotróf életmódú gombák a növényi kórokozókkal ellentétben a kevésbé vizsgált élőlények közé tartoznak. Ökológiai jelentőségük lebontó tevékenységük miatt igen meghatározó. Hazánkban előfordulásukat főként határozókönyvek és adatközlő cikkek említik, ökológiai szempontból hiányos adatokkal rendelkezünk. Mind a tömlősgombák (*Ascomycota*), mind a bazídiumos gombák (*Basidiomycota*) törzsében egyaránt előfordulnak szaprotróf fajok, melyek számos esetben korhadó leveleket használnak szubsztrátumként. Vizsgálatunk célja lebomló leveleken talált gombák adatainak közlése Észak-Magyarországról, a fajok bemutatása, rövid szakirodalmi áttekintése és ökológiai értékelése.

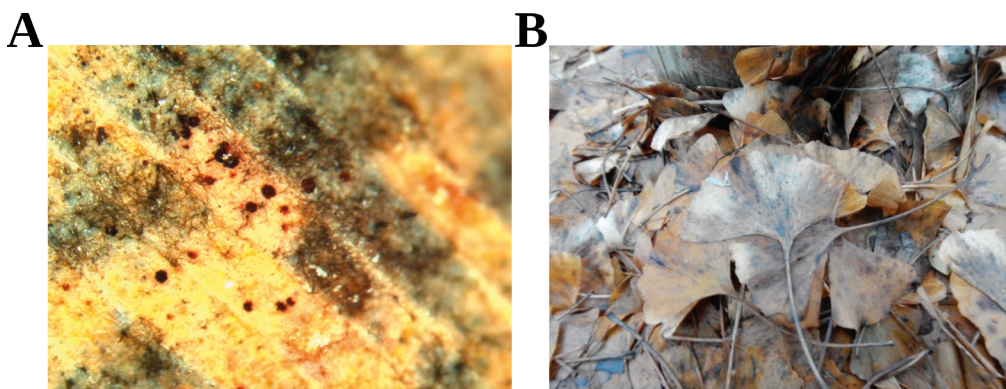
Anyag és módszer



1. ábra: A gyűjtött minták helyszíneit ábrázoló térkép

A minták begyűjtését 2023 telén végeztük, mely során számos fás szárú fajt vizsgáltunk át. Összesen három mintavételi helyről sikerült adatot gyűjteni Gyöngyösről, melyből kettőt a Mátra Múzeum kertje szolgáltatott (1. ábra).

A fajok meghatározását LOMO MBC-10, Konus Amber 5032 és Olympus SZX12 típusú sztereomikroszkóppal, valamint Bresser Researcher Bino típusú fénymikroszkóppal végeztük BÁNHÉGYI et al. (1985) határozója, SCHEUER ET AL. (2008) és ENRIQUE (2019) leírása alapján. A terepi fényképeket Nikon Coolpix S9700 digitális fényképezőgéppel, a mikroszkóp alatti képeket pedig Olympus EP50 kamerával készítettük. A *Typhula gyrans* (Batsch) Fr. 1818 gombafajból 70%-os etil-alkoholban tartósított mintát, továbbá a szubsztrátumaként megjelenő fehér fűz (*Salix alba* CRAWFORD 1914) levelekből szárított herbáriumi példányt, a *Bartheletia paradoxa* G. Arnaud ex Scheuer, R. Bauer, M. Lutz, Stabenheimer, Melnik és Grube 2008 faj által kolonizált fehér fűz (*Ginkgo biloba* L. 1771) levelekből herbáriumi példányt helyeztünk el az ÉASZC Mátra Erdészeti Technikum természettudományi szertárában.



2. ábra: *B. paradoxa* előfordulása.
A) *B. paradoxa* spóratömegei. B) *B. paradoxa* terepi felvétele.

Eredmények és megvitatás

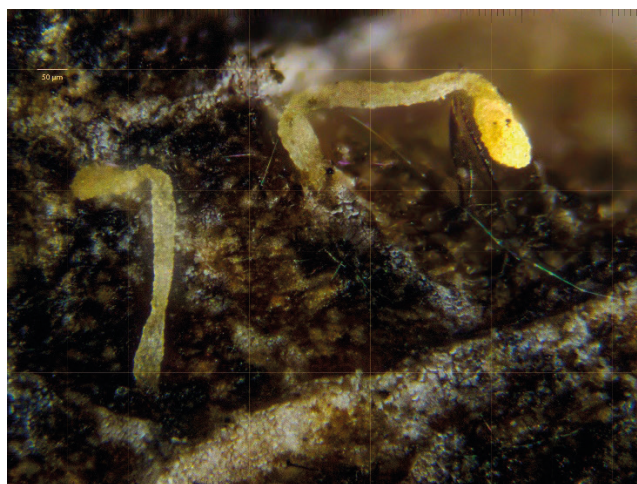
Bartheletia paradoxa G. Arnaud ex Scheuer, R. Bauer, M. Lutz, Stabentheiner, Melnik & Grube 2008

Gyöngyösön, a Mátra Művelődési Központ melletti páfrányfenyő (*G. biloba*) lebomló levelein 2023. 01. 17-én sikerült begyűjteni. Valamint Gyöngyösön, az Orczy-kertben, a természettudományi pavilon melletti és a Mátrai úti kerítés melletti páfrányfenyő alatti korhadó leveleken egyaránt megtaláltuk 2023. 01. 21-én. A magyar tudományos irodalomban még egy közlemény sem számolt be a megjelenéséről, így jelen adatok a faj első publikált hazai adatai, de fontos megjegyezni, hogy mindenhol megjelenhet az elhaló leveleken, ahol a szubsztrátumát adó faj, a páfrányfenyő él, mert a gomba a gazdanövényéhez hasonlóan „élő kövület”, és mindig páfrányfenyő lebomló levelén található, más fajok növényi részeit nem kolonizálja, viszont agar-agaron jól tenyésztethető (SCHEUER ÉS MTSAI., 2008). A gombafaj bazídiumos, a *Bartheletiaceae* család egyedüli faja (GARNIER-DELCOURT ÉS MTSAI., 2017), hasonlóan a páfrányfenyőhöz, mely a *Ginkgoaceae* egyetlen képviselője (JOHNSON ÉS MORE, 2005). Elsőként ARNAUD (1953) közölte, de a leírás holotípus nélkül nem volt valid, így a faj újra leírásra került (SCHEUER ÉS MTSAI., 2008). A gomba a már talajra lehullott, elszáradt leveleket kezdi lebontani, azokon sötét zónákat képez, és félgömb alakú spóratömegeket lehet rajta megfigyelni (2. ábra).

Jelen publikációval együtt már Ausztriából, Ázsiából, Csehországból, Dániából, az Egyesült Királyságból, Franciaországból, Hollandiából, Japánból, Koreából, Magyarországról, Németországból, Oroszországból, Svédországból és Ukrajnából ismerjük előfordulását (SCHEUER ÉS MTSAI., 2008, BRAUN, 2009, LOTZ-WINTER ÉS MTSAI., 2011, KIRSCHNER ÉS OKUDA 2013, KOUKOL ÉS LOTZ-WINTER, 2016, HAYOVA ÉS TYKHONENKO 2017).

Typhula gyrans (Batsch) Fr. 1818 Syn.: *Typhula setipes* (Grev.) Berthier 1976

Gyöngyösön, a Tarján patak mellett, a villanyvezeték nyiladékában, fehér fűz (*S. alba*) levelén 2023. január 1-jén találtuk. Hiányos irodalma miatt ez az első hazai adata fehér fűz leveléről. A fajt a magyar irodalomban először KALCHBRENNER (1864) említi fejecshordó néven. HAZSLINSZKY (1897) rezgőnyár (*Populus tremula* L. 1953) elhaló levélen találta. CSEREY (1902) határozókönyvében csavarodó elecsgombának nevezte, az első latin–magyar gombanév-jegyzékben a *T. gyrans* molyhos fonálgombaként, a *T. setipes* pedig fehér törőgombaként szerepel (PRISZTER ÉS MTSAI., 1988). Így ma ezek számítanak a használatos magyar névnek, tekintve, hogy a két faj összevonása még nem történt meg, illetve valószínűleg fajkomplexről van szó, ezért a leghelyesebb a *Typhula gyrans* (Batsch) Fr. 1818 sensu lato megnevezés lehet. A gombának számos szinonim latin neve is volt (KALCHBRENNER 1874, GBIF 2022a), jelenleg a *T. gyrans* és *T. setipes* is egyaránt érvényes (Mycobank adatbázis). LUKÁCS (2010) a Mezőföldről, Külső-Somogyból és a Pilisből közli néhány adatát. Bazídiumos gombafaj, gyakran milliméter alatti vagy néhány milliméter magas, vékony és üreges fonálszerű, viaszos-sárgás színű, felületén szőrszerű képletekkel borított termőtestet hoz, melynek a feji része egy bunkócskában végződik, amely 0,2–0,3 mm széles. Nőhet közvetlenül a szubsztrátumból vagy szkleróciumból is (CSEREY, 1902, ENRIQUE 2019). Mi a közvetlenül szubsztrátumból növekedő termőtestet találtuk (3. ábra).



3. ábra: *T. gyrans* *S. alba* levelén (Fotó: Benkő Gábor)

Szaprotrof életmódú, lombos fák lehulló levelén jelenik meg ősszel és télen (SHIRYAEV ÉS KOTIRANTA, 2007). Esetleges parazita életmódjára irányuló vizsgálatok negatív eredményt mutattak (MACDONALD, 1934).

Volutella ciliata (Alb. & Schwein.) Fr. 1832

Gsyöngyösön, az Orczy-kertben található páfrányfenyő (*G. biloba*) lebomló leveléről sikerült azonosítani 2023. 01. 21-én. Nedves talajon, több levélréteg takarásában találtuk. A leveleken a *V. ciliata* mellett megtalálható volt a *B. paradoxa* is (4. ábra).



4. ábra: *V. ciliata* és *B. paradoxa* együttes megjelenése *G. biloba* levélen

Szintén kevés hazai irodalma van, ezért jelen adat az első magyarországi előfordulása páfrányfenyő leveléről. MOESZ (1942) lampionvirág (*Physalis alkekengi* LOUR 1790) elhaló szárának alsó részén találta, VÖRÖS ÉS LÉRÁNTH (1974) említi a magyar „mikoflóra” tagjaként, továbbá BÁNHEGYI ÉS MTSAL. (1985) közlik a határozókulcsát. A *Volutella* nemzetség típusfaja, különböző korhadó növényi részeken él, általánosan elterjedt faj (BÁNHEGYI ÉS MTSAL., 1985, FANG, 2011, GBIF, 2022b). Az Egyesült Államokban először takarmánylucernából (*Medicago sativa* L. 1753) mutatták ki (CHILTON, 1954). A sporochia fehéres vagy halvány rózsaszín 80–185 × 50–100 µm nagyságú (SAMUELS, 1977), melyből 250–500 µm hosszúságú serték erednek (BÁNHEGYI ÉS MTSAL., 1985) (4. és 5. ábra).

Összefoglalás

Munkánk során 3 levélen megjelenő, nem patogén, szaprotróf gombafaj 4 adatát közöltük és hazai szakirodalmát tekintettük át. Mindhárom gombafajt Gyöngyös területéről azonosítottuk. A *B. paradoxa* faj esetében az első hazai adatokat, a *T. gyrans* és a *V. ciliata* faj esetében pedig a szubsztrátumot adó növényfajról való első magyarországi megjelenést írtuk le, mely a *T. gyrans* esetében a *S. alba*, a *V. ciliata* esetében pedig a *G. biloba* volt.



5. ábra: *V. ciliata* G. biloba levélen

Összességében elmondható, hogy a szaprotróf gombafajok vizsgálata ökológiai jelentőségük miatt lényeges, és a mikológiai kutatások segítése, hazánk fungájának, gombafajlistájának pontosítása miatt a jövőben is fontos.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki Fodor Rozáliának (Gyöngyös) a Mátra Múzeum kertjében való kutatás engedélyezéséért, Benkő Gábornak (Sárvár) a *T. gyrans* s.l. faj azonosításában nyújtott segítségért és a fényképfelvétel készítéséért, valamint Paulin Mártonnak (Mátrafüred) a térkép elkészítéséért.

Irodalomjegyzék

- ARNAUD G. (1953). Mycologie concrète: genera II (suite et fin). Bulletin trimestriel de la Société Mycologique de France 69: 265–306.
- BÁNHÉGYI J., TÓTH S., UBRIZSY G. & VÖRÖS J. (1985). Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve 1–3. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 1316.
- BRAUN U. (2009). Fungi selecti exsiccati ex Herbario Universitatis Halensis – *Schlechtendalia*, 19: 85–96.
- CHILTON, J.E. (1954). *Volutella* Species on Alfalfa. *Mycologia* 46(6), 800–809. DOI: <https://doi.org/10.1080/00275514.1954.12024416>
- CSERÉY A. (1902). Gombaisme – Tudományos zsebkönyvtár. Pozsony–Budapest, Stampfel Károly kiadása. 95–96.
- ENRIQUE R. D. (2019). *Typhula gyrans* (Batsch) Fr. s. lat. Centro De Estudios Micológicos Asturianos (CEMAS). <https://www.centrodeestudiosmicologicosasturianos.org/?p=14528>. Letöltés: 2023. 02. 14.

- FANG S. (2011). Causal agent, biology and management of the leaf and stem disease of boxwood (*Buxus* spp.) MSc Thesis, The Faculty of Graduate Studies of. The University of Guelph, 5–8.
- GBIF (2022a). *Typhulagyrans* (Batsch) Fr. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. DOI: <https://doi.org/10.15468/39omei>. Letöltés: 2023. 02. 14.
- GBIF (2022b). *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr. in GBIF Secretariat (2022). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. DOI: <https://doi.org/10.15468/39omei>. Letöltés: 2023. 02. 14.
- HAZSLINSZKY F. (1897). Magyarhon és társországainak húsos gombái. *Mathematikai és Természettudományi Közlemények* 26(3). 179.
- KALCHBRENNER K. (1864). A szepesi gombák jegyzéke némi tekintettel oly fajokra is, melyek Magyarhon más részeiben észleltettek. *Mathematikai és Természettudományi Közlemények* 3: 232.
- KALCHBRENNER K. (1874). A magyar gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. In: Szabó József (szerk.) *Értekezések a természettudományok köréből* 4/1, Budapest, 26.
- KIRSCHNER R., OKUDA T. (2013). A new species of *Pseudocercospora* and new record of *Bartheletia paradoxa* on leaves of *Ginkgo biloba*. *Mycological. Progress* 12: 421–426. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11557-012-0849-3>
- KOUKOL O., LOTZ-WINTER H. (2016). Secondary conidia observed in *Bartheletia paradoxa*. *Czech Mycology* 68(1), 79–84. DOI: <https://doi.org/10.33585/cmy.68104>
- LOTZ-WINTER H., HOFMANN T., KIRSCHNER R., KURSAWE M., TRAMPE T. & PIEPENBRING M. (2011). Fungi in the Botanical Garden of the University of Frankfurt. *Zeitschrift für Mykologie*, 7: 89–122.
- LUKÁCS Z. (2010). Újabb adatok Magyarország gombavilágához IV. Mikológiai Közlemények – Clusiana 49(1–2), 79–119.
- MACDONALD J. A. (1934). The Life History and Cultural characteristics of *Typhula gyrans* (Batsch) Fries. *Annals of Applied Biology* 21(4), 590–613. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.1934.tb07463.x>
- MOESZ G. 1942: Budapest és környékének gombái. In: Lengyel G., Moesz G. (szerk.): *Botanikai Közlemények* 39: 538.
- GARNIER-DEL COURT M., RECKINGER C., SCHULTHEIS B. & THORN J. (2017). Notes mycologiques luxembourgeoises. XI. *Bulletin Société des naturalistes luxembourgeois* 119: 79–98.
- HAYOVA P. V., YURI Y. TYKHONENKO Y. Y. (2017). *The first records of Bartheletia paradoxa (Bartheletiomycetes, Agaricomycotina) in Ukraine*. *Ukrainian Botanical Journal* 74(6), 578–581. DOI: <https://doi.org/10.15407/ukrbotj74.06.578>
- PRISZTER SZ., BABOS L., BOHUS G., IGMÁNDY Z., VASAS G. & TÓTH L. (1988). A nagygombák magyar és latin névjegyzéke. *Mikológiai Közlemények – Clusiana* 88(1–2). 155.
- ROBERT V., STEGEHUIS G. & STALPERS J. (2011). The MycoBank engine and related databases <http://www.mycobank.org>. Letöltés: 2023. 02. 14.

- SAMUELS G. J. (1977). *Nectria consors* and its *Volutella* conidial state. *Mycologia* 69, 255–262. DOI: <https://doi.org/10.1080/00275514.1977.12020056>
- SCHEUER, C., R. BAUER, M. LUTZ, E. STABENTHEINER, V. A. MEL'NIK & M. GRUBE (2008). *Bartheletia paradoxa* is a living fossil on *Ginkgo* leaf litter with a unique septal structure in the Basidiomycota. *Mycological Research*. 112: 1265–1279. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mycres.2008.06.008>
- SHIRYAEV A. & KOTIRANTA H. (2007). The genera *Typhula* and *Pistillaria* (*Typhulaceae*, „*Aphyllophorales*”) in Finland. A check-list of the species. *Karstenia* 47: 49–54. DOI: <https://doi.org/10.29203/ka.2007.421>
- VÖRÖS J. & LÉRÁNTH J. (1974). Review of the Mycoflora of Hungary. Part XII. Deuteromycetes: Moniliales and Myceliales. *Acta Phytopathologica* 9: 346.

MOLNÁR TICIÁNA*, EMRI ZSUZSANNA, ANTAL KÁROLY

KISAGYI ABIOTROPHIA BORDER COLLIE KUTYAJÁBAN

*Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Állattani Tanszék,
Eger, Eszterházy tér 1.*

**e-mail: bccerebellarabiotrophy@gmail.com*

Összefoglaló

A cerebelláris abiotrófia (CA) különböző kisagyi neurontípusok korai, progresszív degenerációját eredményezi. A border collie fajta népszerűségével a CA előfordulási gyakorisága nő. Gyógymód még nem áll rendelkezésre, az érintett állatoknak általában 6 hónapos koruktól az életminősége drasztikusan romlik, és eutanáziát hajtanak rajtuk végre. Kutatásunkban adatokat gyűjtöttünk border collie egyedekről: származásáról, betegségeiről és azok tüneteiről egy kérdőív segítségével. A kérdőívet tulajdonosok, tenyésztők és állatorvosok is kitöltötték. Hat magyarországi CA-ban szenvedő egyednél kognitív tesztet végeztünk, és összehasonlítottuk eredményeiket hat hasonló korú kontrollállat eredményeivel. A tanulmány célja az, hogy (1) összefoglalja a border collie-kkal készített, a CA tüneteivel és manifesztációjával kapcsolatos felmérés eredményeit, és (2) a CA-ban szenvedő kutyák kognitív károsodását. Kognitív tesztet eddig nem alkalmaztak a CA-val rendelkező border collie-kon. A felmérést 1587-en töltötték ki, és 55 esetet jelentettek. A tünetek hasonlóak voltak, és a 4-5 hetes kölyköknél már felismerhetően jelentkeztek. Mindkét nem érintett volt. A kognitív tesztek a szaglás és a látás károsodását mutatták ki, de a hallási percepciót vagy a figyelmet a CA nem károsította. A CA-kutyáknak több időre volt szükségük a memóriateszteken a feladat elvégzéséhez. A CA-kutyák feltárt kognitív működési zavara segítheti a betegség korai felismerését, új részleteket tár fel a betegség kialakulásáról és lefolyásáról, ezáltal támogatja a további kutatásokat.

Kulcsszavak: *border collie, cerebellar atrophy, kognitív képességek*

TICIÁNA MOLNÁR*, ZSUZSA EMRI, KÁROLY ANTAL

CEREBELLAR ABIOTROPHY IN BORDER COLLIE

*Department of Zoology, Eszterházy Károly Catholic University, Eger,
Leányka utca 6. *e-mail: bccerebellarabiotrophy@gmail.com*

Abstract

Cerebellar abiotrophy (CA) results in premature and progressive degeneration of different cerebellar neuron types. With the popularity of the Border Collie breed the incidence of CA is increased. No cure is available yet, the affected animals usually become crippled and euthanized around the age of 6 months. We collected data by using a survey about the pedigree, symptom, clinical information from owners, breeders or veterinarians, and also performed cognitive test on six CA and age matched control animals. The aims of this study were (1) to summarize the results of the survey on the symptoms and manifestation of CA in Border Collies, and (2) to investigate cognitive impairment in CA-affected dogs. Cognitive tests have so far not been used on Border Collies with CA. The survey was completed by 1587 people, and 55 cases were reported. The symptoms were similar, and they were recognized in 4-5 weeks old pups. Both sexes were affected. Cognitive tests showed the impairment of olfactory and visual but not auditory perception or attention in CA dogs. CA dogs needed more time in memory tests to complete the task. The revealed cognitive malfunction of CA dogs, might help early recognition of the disease, and support further research, by revealing new details regarding the development and course of the disease.

Keywords: *Border Collie, cerebellar atrophy, cognition*

Bevezetés

A border collie a világ egyik legnépszerűbb kutyafajtájává vált. Népszerűségének alapvető oka, hogy a világ legokosabb fajtájának tekintik (SZARVAS 2017). A fajta egészsége népszerűségével lineárisan csökkenő tendenciát mutat. Sok vérvonalban erős a kockázata a különböző rákos megbetegedések kialakulásának, és az eddig ismert egészségügyi problémák mellett újabb betegségek esetszámai is folyamatosan emelkednek. Növekszik Európában a csípő-könyök-váll ízületi diszpláziák megjelenése, valamint a különböző neurológiai betegségek előfordulása, mint például az epilepszia, a Border Collie Collapse (TAYLOR ÉS MITSAI, 2016A), a kisagyí degeneráció (DE LAHUNTA 1983).

A publikációban a border collie kutyafajtában megjelenő kisagyí degenerációt fogjuk bemutatni. A kutyák kisagyí abiotrófiája egy öröklött degeneratív betegség, amely során a kisagyí sejtei folyamatosan pusztulnak. A border collie-ban ez a betegség fokozatos, folyamatos állapotromlással jár. A kisagyí degeneráció kutyáknál az egyensúly, a testtartás és a koordináció elvesztéséhez vezet. A betegség során, idővel jellemzően egyre súlyosabb problémák alakulnak ki. Kisagyí degenerációra vonatkozóan tudományos felmérést az állomány érintettségére még nem végeztek. Nagyon új keletű betegségről van szó, ezért sok tenyésztő és még a fajta tartói előtt is ismeretlennek számít. Célunk, hogy egyfajta betekintést nyerjünk a border collie populációt érintő – világszerte és itthon is fellelhető – kisagyí degeneráció jellemző problémáira, ismertetőjegyeire, illetve kiváltó okaira. Tenyésztőknek szeretnénk támpontot adni az állomány jelenlegi terheltségéről, és további célunk, hogy egy olyan honlapot hozzunk létre, amelyen összegyűjtjük a betegséggel kapcsolatos ismereteket és tudnivalókat, ezzel nyújtva segítséget tenyésztőknek, állatorvosoknak, fajtatartóknak egyaránt, hogy a betegséggel kapcsolatos tudásukat bővíthessék.

A border collie eredete

A border collie mint fajta felettébb fiatal kutyafajtának számít, bár a birkapásztorok évszázadok óta alkalmazták őket a juhok és egyéb állatok terelésére, hajtására (SUSSAM 1999).

Az első hivatalosan jegyzett egyed a fajtában 1893-ban született, Telfer Adam tulajdonaként volt számontartva. 1976-ban regisztrálták a fajtát az angol kennel klubhoz (AMERICAN KENNEL CLUB 2007). Már ekkor kettő megnevezést tartottak számon, ami a mai napig megmaradt: a border collie és a „working sheepdog” (WILLIAMS 2007). Az Amerikai Egyesült Államokban a border collie megjelenését az 1920-as évekre tehetjük, amikor a fajta nagy népszerűségnek örvendett. Hivatalos szervezetként a „Border Collie Society of America” a mai napig létező szervezet, az AKC (AMERICAN KENNEL CLUB) nyilvántartásában foglalkozott a fajtával (MCCAIG 2007). 1996 óta Európában egyetlen hivatalos szerve-

zetet tartanak nyilván, ez pedig az FCI (FEDERATION CYNOLOGIQUE INTERNATIONALE), ami 1977 óta fogadja el a fajtát saját egyenértékű fajtaként. Ausztrália 1963-ban fogadta el a sztenderdet. Testvérszervezete pedig, az Új-Zélandi Kennel Klub (NZKC), saját fajtasztenderddel rendelkezik (HORNSBY 1998).

Anyaországában, a skót–angol határvidéken Old Hemp volt az első nevesített border collie. Terelőstílusa teljesen eltért az akkoriban elterjedt mozgás- és viselkedéskultúrától. 1915-ben kezdődött el a fajta hivatalos tenyésztése. A fent nevezett Old Hemp különleges terelőstílusú kutya kilencedikként volt jegyezve a tenyésztési nagy könyvbe. Új-Zélandon az első regisztrált border collie „Glen” volt, és 1919-ben történt meg a regisztráció. Ami kiemelkedő, hogy a fajta szülőhazájában csupán két évvel hamarabb kezdődött meg a hivatalos tenyésztés. Glen tenyésztője McConachy volt, tulajdonosa pedig W. Gunn. Ekkoriban még nem volt Új-Zélandon saját border collie kennel klub így a Collie Kennel Klubba regisztrálták az egyedeket, amiből három darab az északi, kettő darab a déli szigeten volt található.

Ausztrália első border collie-jai Telfer Adam Old Hemp nevű kutyájának a leszármazottjai voltak. James Lilico egy észak-írországi farmer volt, aki Új-Zélandra költözött, nagy hatással volt az új-zélandi és az ausztrál border collie állomány kialakítására. Írországból több saját kutyáját exportálta Új-Zélandra, majd később Ausztráliába is. Ezek mind hozzájárultak a két ország állományának megalapozásához. James Lilico Hindhope Jed nevezetű kutyája volt az első a fajtában, akit Ausztráliában bemutattak kiállításon 1907-ben. Ekkoriban még a kiállítás világában rendkívül új fajtának számított, az emberek többsége csak pásztorkutyaként tekintett a fajtára. James Lilico Ausztráliában és Új-Zélandon párhuzamosan éveket dolgozott a fajta népszerűsítéséért, és hogy elfogadják kiállítási kutyaként. Ennek eredményeképpen Új-Zéland volt az első a világon, ahol elfogadták a fajta sztenderdjét 1927-ben. Új-Zélandon nagyobb ütemmel zajlott a kutyakiállítások működtetése, mint Ausztráliában. 1950-ben és 1960-ban azonban egy drámai visszaesés vette kezdetét Új-Zélandon, míg Ausztráliában ekkortájt kezdték a tenyésztők kialakítani a saját vonalaikat, kidolgozni a szubjektív értékeiket a fajtában. Ennek köszönhetően Ausztrália lett a vezető a fajtatípus fenntartásában és a fajta fejlődésében a kiállítási világban.

Beltenyésztés

A beltenyésztés rokon egyedek párosítását jelenti, legközelebbi formája az édestestvérek, valamint a szülők és az utódok (összefoglaló néven elsőfokú rokonok) közötti párosítás. A beltenyésztés második legközelebbi formája a nagyszülők és az utódok, a féltestvérek, a nagybácsik/nagynénik és az unokaöcsök/unokahúgok, valamint a kettős unokatestvérek (együttesen másodfokú rokonok) párosítását jelenti. Minél szorosabb rokonságban állnak egymással a szülők, annál nagyobb az esélye annak, hogy utódaik öröklött rendellenességben fognak szenvedni. Ennek oka, hogy közeli rokonok esetén nagy valószínű-

séggel hordozzák ugyanazokat a hibás géneket, és ha ezek az utódokba homozigóta formában kerülnek, akkor a recesszív probléma megjelenik. Az öröklött betegségek jelentős szenvedést okozhatnak, és csökkentik az életminőséget. A vonaltenyésztés alatt a beltenyésztés enyhébb formáit értik. Jellemzően a párosítások megszervezését jelenti, hogy egy vagy több rokon egymánál többször forduljon elő a törzskönyvben. A magas beltenyésztési százalék tehát fejlődési zavarokat, magasabb embrióhalandóságot, rövidebb élettartamot és az immunrendszer működésének csökkenését eredményezheti, ezenfelül a genetikai sokféleség csökkenésével jár. Az immunrendszer szorosan kapcsolódik a rákos sejtek felismeréséhez és eltávolításához, így az immunrendszer működésének csökkenése növeli a daganatok kialakulásának kockázatát. Az immunrendszer működése kritikus fontosságú a fertőző betegségek elleni védekezésben is. Az allergia gyakorisága is növekedik (ZÖLDÁG 2003).

A border collie-ban kialakuló neurológiai problémák

A kutyáknál előforduló epilepsziák legtöbbször a primer vagy idiopátiás epilepsziák közé tartoznak. Ez örökletes probléma, a border collie-kat gyakran érinti, utóbbi néhány évben csaknem megtriplázódtak az esetszámok. A border collie fajtában a rohamok általában hat hónapos és hároméves kor között kezdődnek. Egy kezdeti diagnosztikai vizsgálat segíthet megtalálni az okot, hogy felismerjük, kategorizáljuk, melyik típusról van szó az adott állat esetében. Általában élethosszig tartó gyógyszeres kezelésre van szükség a görcsrohamok kordában tartásához és rendszeres vérvizsgálatra a mellékhatások és a hatékonyság ellenőrzéséhez (HÜLSMEYER ÉS MTSAI. 2010).

A Border Collie Collapse egy epizodikusan jelentkező idegrendszeri rendellenesség, amelyet megerőltető edzés vált ki. Az érintett kutyák nyugalmi állapotban normálisak, és teljesen egészségesnek tűnnek. Az általános összeomlási epizódok az edzés megkezdése után 5-15 perccel kezdődnek, és a fellépő tünetek között szerepel a tájékozódási zavar, a tudatzavar vagy a fókusz elvesztése, imbolygás, tántorgás és oldalra esés. Megfigyelhető tünetek még az egyes végtagok túlzott emelése járás közben, illetve a szaggatott, nehézkes járás (TAYLOR ÉS MTSAI. 2016B).

A cerebelláris abiotrófia (CA) egy központi idegrendszeri genetikai betegség a border collie fajtában. Ez egy viszonylag új betegségnek számít a fajtán belül, jelenleg kevés egyedről tudunk, akit ezzel a betegséggel diagnosztizáltak. A kutatások eredményei alapján a legnagyobb érintett populáció Ausztráliában található (DE LAHUNTA 1990). Ehhez az eredményhez hozzájárulhatott, hogy kevesebb a nagyváros, és azok egymástól több ezer kilométerre helyezkednek el, így a tenyésztők nehezebben, illetve ritkábban kapnak szakorvosi, állatorvosi ellátást. A nagy távolságok miatt nagyon sok tenyésztő nem tud szakszerű vizsgálatokat végrehajtani tenyészegyedein, így azok egészségi állapota kérdéses marad. Sok betegség esetén a diagnosztikai lehetőségek is hiányosak, emiatt soha nem derülhet fény az egyed érintettségére, kórelőzményére, továbbá a

betegség genetikai háttere is tanulmányozatlan marad. A betegséget korai és progresszív neuronális degeneráció jellemzi, amely akár végzetes is lehet. Az anyagcserezavarok is közre játszhatnak a betegség kialakulásában. A CA-ban érintett kutyák az első három hétben normálisak, az első tünetek a 4-6. héten jelentkeznek (GILL & HEWLAND 1980). Az első tünetek közé tartozik a mozgás koordinálatlanná válása, hipermetikus járás, enyhe fejremegés (SMEYNE & GOLDOWITZ 1989). Fontos tudni, hogy a tünetek mozgás közben is megfigyelhetők. Egyes tényezők, mint például a fokozott izgalmi állapot és a fokozott aktivitás növelik az érintett kutya tüneteinek az intenzitását. A külső környezeti tényezők viszont, mint a meleg időjárás és a frontok nem szerepelnek a befolyásoló tényezők között. Ez a betegség nem rohamszerű, mint sok más neurológiai betegség (epilepszia, Border Collie Collapse). A CA a border collie-ban sokkal inkább egy fokozatos, folyamatos állapotromlással járó betegség. Jelenleg gyógyíthatatlan, a legtöbb egyednél eutanáziát végeztek, általában ezek az egyedek nem élték túl a 10 hónapos kort.

A tünetek leginkább a kisagyat érintik, a sejtpusztulás következtében a kisagy mérete csökken. A Purkinje-sejtek degenerálódnak a kisagy egész területén (HARTLEY 1978). Post mortem szövettani felvételek diffúz sejthalált mutatnak a szemcsés rétegekben a kisagy egész területén, de különösen erőteljes a sejtpusztulás a kisagyi vermisben, azon belül az uvula és piramis vermis lebenyek területén. A paraflocularis lebenyekben csak mérsékelt szemcsesejtvesztés fordul elő. Megfigyelhető a kisagyi vermisben a hathetes kölyökkutyában a szemcsesejtek súlyos hiánya, de a Purkinje-sejtek megmaradnak. A sejtpusztulás előrehaladtával a kisagyi fissurák jelentős mértékben kiszélesedhetnek, a negyedik agykamra pedig minimálisan tágulhat. MRI-felvételeken centrálisan alacsony T2 és FLAIR jelintenzitás látható, és gyakran a hippocampus dorsomediális határa elmosódik (SANDY ÉS MTSAI. 2002). A Border Collie CA autoszomális recesszív öröklésmentet mutat (ZÖLDÁG 1996). A nemi kromoszómához kötött, illetve a domináns öröklődés a jelenlegi kutatások alapján kizárható.

A vizsgálatok módszerei

Az adatgyűjtéshez honlapot és kérdőívet szerkesztettünk, míg a betegség átfogóbb megismerése érdekében a magyarországi eseteknél a kognitív képességek vizsgálatát végeztük el.

Honlap és kérdőív

A létrehozott honlap a „bc-cerebellarabiotrophy.com” volt, ahol a kutyatartók, tenyésztők, informálódni kívánó emberek olvashatnak a betegség lefolyásáról és a legfontosabb ismertető jeleiről. A honlap angol nyelven is elérhető, mivel a cél a teljes border collie populáció vizsgálata. A honlapon közzétettünk egy kérdőívet is, amelyet közösségi platformokon keresztül is népszerűsítettünk,

főleg a fajtaspecifikus online csoportokat céloztuk meg a különböző szociális-média-plattformokon. A kérdőív 25 db kérdést tartalmazott, a tulajdonosok adatai mellett az érintett állat alapinformációira (kutya életkora, neme) kérdez rá. Tájékoztatást kér olyan egyedspecifikus adatokról, mint a kutya származása, kórelőzmények, rendszeresen szedett gyógyszertjei, a CA betegség első tüneteinek megjelenése, a tünetek típusai (periodikusak vagy statikusak, eszméleténél volt-e az állat a tünetek megjelenésénél). A kérdőív kitér a tünetek esetleges kivizsgálásakor kapott szakorvosi véleményekre. Külön rákérdeztünk a CT- (Computed Tomography) vagy MRI- (Magnetic Resonance Imaging) felvételekre, mivel ezek a tudomány mai állása szerint a legpontosabb diagnosztikai eszközök erre a betegségre (VAN DER MERWE ÉS LANE 2001). Ezekkel az adatokkal a fajtában megjelenő egyéb neurológiai betegségtől jól elkülöníthető a CA. A hazai érintett állomány diagnosztizálásakor az érintett egyedeket meglátogattuk, és felmértük a kognitív képességeiket.

A kognitív képességek felmérését PIOTTI kutatásai alapján terveztük (PIOTTI ÉS MTSAI. 2018). Vizsgáltuk, hogy az egyedekben károsodtak-e a közvetlen megismerő folyamatok, az érzékelés (szaglás, látás, hallás), az észlelés és a figyelem. A vizsgált kutyák (n = 6) életkora 5 hónapos és 9 éves kor között volt. A betegségben érintett állatok mellett hasonló korú egészséges egyedeken is elvégeztük a vizsgálatokat (n = 6). A vizsgálatban részt vevő összes állat betöltötte az öt hónapos kort, és nem voltak egymással rokon kapcsolatban.

Az érzékelés vizsgálata

Az érzékelés változását vizsgáltuk beteg és hasonló korú egészséges állatoknál. Az állatoknak jutalomfalatot kellett megkeresniük hallási, szaglási és látási inger alapján. A vizsgálatoknál a keresési időt rögzítettük, illetve a tényt, hogy az állat elvégezte-e a feladatot. Egy-egy feladatot ötször ismételtünk, és az eredményt átlagoltuk. A hallás vizsgálatánál BRAUER ÉS MTSAI. munkájára támaszkodtunk (2006). Egy kordon mögé egymástól 80 cm távolságra két tárgyért helyeztünk el, és száraz tápot ejtettünk a kezünkből az egyik edénybe. Mértük, hogy a kutya milyen gyorsan közelíti meg a jutalomfalatot tartalmazó tárgyért. A szaglás vizsgálatánál elhelyeztünk 5 vödröt egy előre kiválasztott szobában, ahol semmilyen idegen, zavaró inger nem volt. Ezek közül kettő alá jutalomfalatot helyeztünk, a maradék három alá pedig semleges tárgyakat (kabátot, párnát, zsebkendőt). A látás vizsgálatánál a kutya üvegparaván mögé elhelyezett egyforma tárgyokat látott, és az egyiket jól látható virsli jutalmat kellett megkeresnie. Akkor teljesítette a kutya a feladatot, ha megközelítette a jutalomfalatos tálat.

Az adatok kiértékelése

Az eredményeket Statistica (Statistica Statsoft 11.0 www.statsoft.com) és R Studio (www.rstudio.com) program segítségével elemeztük. A grafikonokat a

Microsoft Office Excel 2017 és Statistica Statsoft 11.0 verziójával készítettük. Az érzékelés vizsgálatánál és az előzőleg elrejtett jutalomfalat keresésénél a hasonló korú egészséges és beteg kutyák eredményeiből képeztünk párokat, és ezekre előjelpróbát végeztünk. Egyoldali ellenhipotézist használtunk, feltételezve, hogy a betegek esetén nagyobb az idő. Az R BSDA csomagból a SIGN. test függvényt használtuk.

Eredmények

Honlap és kérdőív

A kérdőíves és látogatottsági adatokat 2021. június 14. és 2022. február 1. között gyűjtöttük. Ebben az intervallumban a honlapot 23 875-ször tekintették meg, az átlagosan eltöltött idő 10-15 perc volt. A legtöbb érdeklődő ausztrál 27,09% (n = 6468), magyar 19,04% (n = 4546) és Egyesült Királyságban lakó 13,11% (n = 3132) volt. Ezeken felül jelentős számú érdeklődő volt Kanadából, Törökországból, Franciaországból, Olaszországból is. A kérdőívet összesen 1587-en töltötték ki a világ minden tájáról, a legtöbb kitöltő az Amerikai Egyesült Államokban, az Egyesült Királyságban, illetve Ausztráliában lakik. Nemcsak a betegségben szenvedő egyedekkel kapcsolatban jutottunk adatokhoz, hanem teljesen egészségesekkel kapcsolatban is. Összesítve a kérdőívek eredményeit, 55 beteg példányról kaptunk adatokat. Ezeket kor szerint kategorizáltuk (1. táblázat). A betegséget a border collie-ban leggyakrabban 4-7 hetes korban vették észre (1. ábra), ez megegyezett a korábbi szakirodalmi adatokkal is (GILL ÉS HEWLAND, 1980).

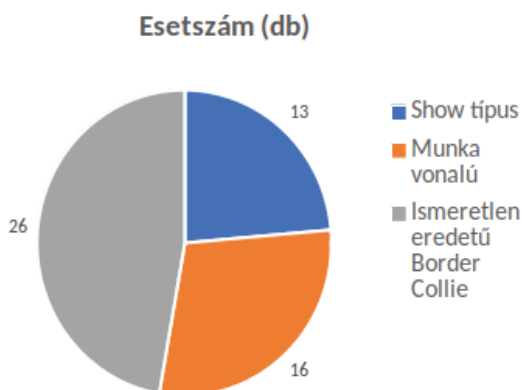
A betegség megjelenése 4-5 hetesen kiugró mértékű volt, az esetek 72%-át a 4. és 7. hét között ismerték fel.

A border collie nem egy homogén fajta, kettő különálló típust tartanak nyilván a fajtában (show típus, munkavonalú típus) (ÁCS ÉS MTSAL. 2019). Ezek független variánsok, eltérő genetikai állománnyal rendelkeznek. Kérdőívünkben rákérdeztünk ezekre a típusokra is, hogy kiderüljön, hogy a hibás gén esetleg valamelyik típusban fokozottabban van jelen. Ismeretlen eredetűnek tekintettük az állatot akkor, ha az adott kutya származása nincs semmilyen nyilvántartásban sem rögzítve, de külső, belső jegyeiben a fajtát képviseli. Kérdőívünkben adatokat show típusú, munkavonalú és ismeretlen eredetű border colliek-ről kaptunk. Show-vonalúnak tekintettük, ha a családfájában fellelhető volt több hozzá hasonló vonalú egyed. Munkavonalúnak tekintettük, ha több ISDS-regisztrációjú egyed is volt a törzskönyvben. Ismeretlen eredetűnek törzskönyv hiányában soroltuk az állatokat.

Kor (hét)	Esetszám (db)	Incidencia (%)
0	0	0
1	2	3,6
2	1	1,8
3	4	7,3
4	11	20,0
5	18	32,7
6	5	9,1
7	6	10,9
8	5	9,1
9	2	3,6
10	0	0
11	0	0
12	1	1,8

1. táblázat: Kisagyi degeneráció kialakulásának időpontja

A beteg egyedek majdnem fele az ismeretlen eredetű border collie-kból került ki (1. ábra).



1. ábra: Kisagyi degeneráció (CA) megjelenése a különböző border collie típusokban

Az esetek lebontásra kerültek országok alapján is. Az 55 beteg állatból 14 Ausztráliában, 9 az Amerikai Egyesült Államokban, 6-6 az Egyesült Királyságban, illetve Magyarországon, 5 Új-Zélandon, 3 Kínában és 2 Spanyolországban él, ezeken felül egy-egy beteg példányról kaptunk adatokat Ausztriából, Franciaországból, Görögországból, Lengyelországból, Olaszországból, Romániából és Törökországból. Ezek az értékek arányosak az adott országból a honlapot megtekintők számával, ez alapján feltételezzük, hogy az esetek száma jóval több lehet, mint amiről a kutatás jelenleg információt nyújt.

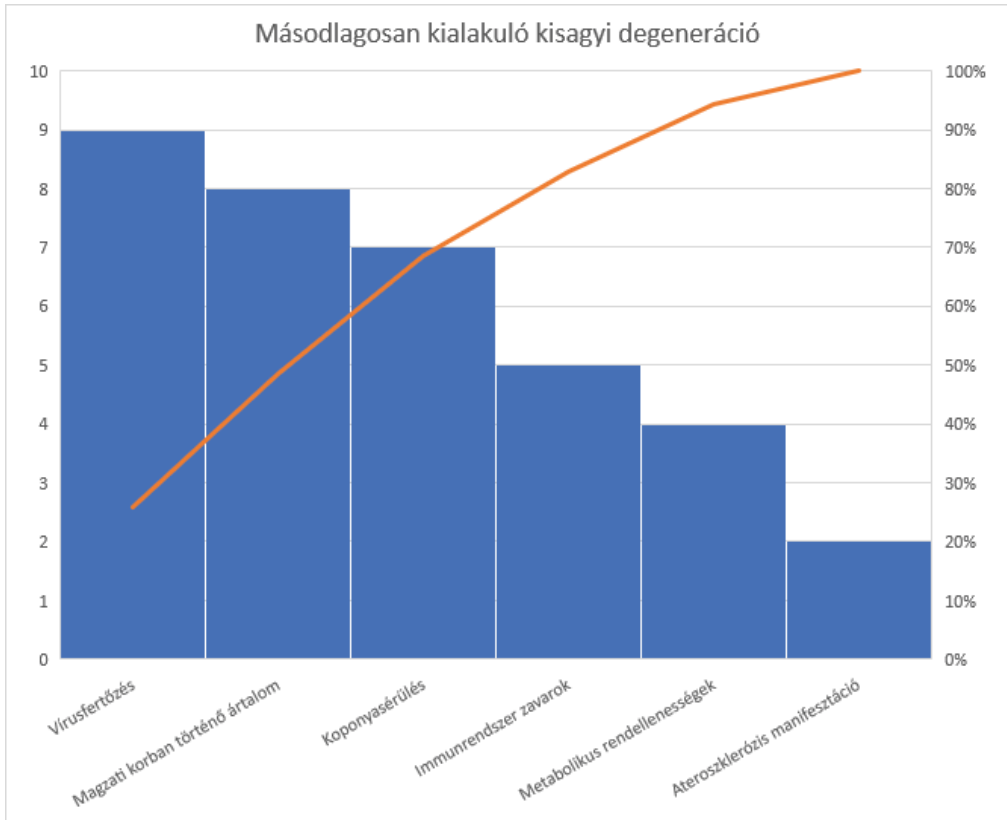
A felmérések alapján a nemhez kötött öröklődés kizárható, az esetek nemek szerinti megoszlása is ezt támasztja alá: szuka 52% (n = 29), kan 47% (n = 26) megoszlásban kaptunk eredményt.

Kérdőívünk arra is betekintést próbált tenni, hogy fennáll-e más neurológiai vagy specifikus betegség az állatnál a kisagyi degeneráció mellett. Így el tudjuk dönteni, hogy a kisagyi degeneráció másodlagosan kialakuló hozománybetegség, vagy ténylegesen az eredeti egészségi probléma. A kitöltők egy része, akik a betegség meglétére pozitív választ adtak, másodlagos betegségként jelölték meg a kisagyi degenerációt. Az elsődleges betegségről sok esetben orvosi szakvéleménnyel is rendelkeztek, és ez alapján töltötték ki a kérdőívet. Az elsődleges betegségek között immunrendszerzavarok (n = 5), vírusfertőzés (n = 9), magzati korban történő ártalom (n = 8), koponyasérülés (n = 7), hipertermia (n = 6), ateroszklerózis manifesztáció (n = 2) és metabolikus rendellenességek (n = 4) szerepeltek (2. ábra).

Kisagyi degeneráció betegség esetén nagy százalékban eutanáziás beavatkozást kérnek a tulajdonosok. Döntésük magyarázható a kutya progresszívan romló életminőségével és a teljes élet megélését akadályozó tényezők fellépésével. A kapott 55 esetből 83,63%-ban (n = 46) alkalmaztak a beteg állat gazdájának kívánságára vagy beleegyezésével történő aktív vagy passzív meggyorsítást, a páciens részéről szükségtelennek tartott orvosi beavatkozásról való tudatos lemondást, azaz passzív eutanáziát (EMANUEL 1994). Ezeket a beavatkozásokat különböző életkorban hajtották végre. Az esetszámot és eutanáziát alkalmazók számát összevetve az Egyesült Államok vezeti ezt a listát. Törökországban, Olaszországban és Görögországban nem hajtottak végre a beteg egyedeken eutanáziát. Feltehetően a kevesebb tünet megjelenése és a megfelelő életvitel fenntartásának sikere miatt.

Az érintett egyedek tulajdonosai 90,90%-ban (n = 50) az első megjelenő tünetként a végtagok remegését és ingatottságát említették meg. Ezután következő tünetként a fejremegés jelent meg. A későbbiekben a beteg egyedek 100%-ban (n = 55) hipermetrikus járást mutattak. A tünetek megjelenése és sorrendje, súlyossága egységes jellemzőket mutat mind az 55 esetnél.

Post mortem vizsgálatot 61,81%-ban (n = 34) végeztek. A szöveti vizsgálatok során az összes esetet tekintve a kisagy szövettani vizsgálata a szemcsesejtek és a Purkinje-sejtek elvesztését mutatta ki a vermis elülső lombcsoportjából. A cerebelláris vermis elülső lombcsoportjának laposodását, zsugorodását figyelték meg az állatok korának előrehaladtával. A megmaradt Purkinje-sejtek vakuolizálódtak. Ezek mellett még megfigyelhető volt egy szövettanilag diffúz pusztulás a mélyebb rétegi szemcsesejtekben. A paraflokuláris lebenyekben a szemcsesejtek pusztulása csak mérsékelt volt. Legnagyobb mértékben a kisagyi Purkinje-sejtek pusztultak. Egyéb érintett területek a gerincvelői motoneuronok, okulomotoros magok voltak. Két esetben jelölték meg a post mortem vizsgálat során észlelt pajzsmirigy-megnagyobbodást.



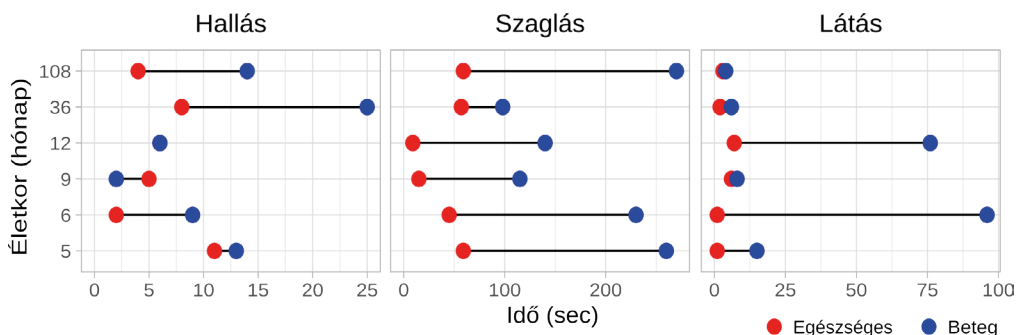
2. ábra: Másodlagosan kialakuló kisagyi degeneráció tényezői. Narancssárga Pareto-vonal mutatja, hogy a két leggyakoribb tényező mindössze 48%-át teszi ki az összes esetnek, vagyis nem érvényesül a Pareto-elv.

Érzékelésvizsgálatok eredményei

A jutalomfalat hallás alapján történő megkeresését akkor tekintettük pozitívnak, ha a kutya, miután meghallotta a tányérba beleejtett jutalomfalat hangját, azonnal a megfelelő tányérhoz ment. Ennél a feladatnál 100 szekundumig tekintettük teljesítettnek a feladatot. Minden állat teljesítette a feladatot, de legtöbb esetben ennél a feladatnál is a kontrollállatok voltak gyorsabbak. A tányérok felé közelítés, a döntési módszer tisztábbnak és határozottabbnak bizonyult a kontrollállatoknál, mint az érintett kutyák esetében. Viszont az érintett egyedek ebben a tesztben gyorsabbak voltak, mint a szaglási vagy látási tesztünkben. Az érintett egyedek eredménye $11,5 \pm 7,9$ sec volt, míg a kontrollállatoké $6,0 \pm 3,1$ sec. Hat esetpárból egyszer negatív, egyszer nulla, négyszer pozitív értéket kaptunk az előjelpróba esetén. Ebben az esetben egy esetben találtunk negatív értéket, amikor a kutyák életkora kilenc hónap volt. A „0” értéket annál a párnál kaptuk, amelyiket 12 hónapos korú egyedek alkották. Más

hasonló korú pároknál viszont nem volt ennyire hasonló a beteg és egészséges állat (3. ábra: Hallás). A két csoport között nem volt szignifikáns különbség, mivel az egyik beteg-kontroll párnál a beteg állat volt minimálisan jobb, a két állat közötti különbség egy másik párnál is minimális volt. A szaglás vizsgálatánál a CA-ben szenvedő border collie-k lassabban teljesítették a feladatot, mint az egészséges egyedek. A 6 hónapos, 5,5 hónapos és 9 éves beteg egyedek csekély érdeklődést mutattak a vödörök iránt, a gazdával próbáltak kapcsolatot teremteni a kísérlet folyamán, a 1,5 éves beteg egyed félelmet mutatott. A 3 éves és 9 hónapos beteg egyedek kezdetben bizonytalanságot mutattak. A beteg egyedek teljesítménye $185,5 \pm$ szórás $76,63$ sec volt. A hasonló korú kontrollállatok lényegesen gyorsabban, kevesebb mint 1 perc alatt ($40,6 \pm$ szórása $22,88$ sec) megtalálták a jutalomfalatot tartalmazó vödört, előjelpróba alapján a két csoport eredménye szignifikánsan különböző volt (3. ábra: Szaglás).

A jutalomfalat felderítését látásukra támaszkodva sokkal kisebb különbséggel hajtották végre a beteg és egészséges állatok. A feladatot ötször végeztük el a kutyákon, és átlagoltuk a kapott értékeket. Kisebb eltéréseket kaptunk csak az ismétlések során. A beteg csoport megoszlóan teljesítette ezt a tesztet. A 6 hónapos és 1,5 éves beteg egyed először az üres tányérba nyalt vagy szagolt bele. A 3 éves, 9 éves és 9 hónapos beteg egyed időeredménye 10 szekundum alatt volt, nem sokkal haladta meg a kontrollegyedek átlageredményeit. A kontrollcsoport minden tagja mindig eltalálta a megfelelő tányért, idejük $20 \pm 2,58$ sec volt. A beteg egyedeknél az átlagos idő $34,1 \pm 23$ sec volt, ha azt a 4 egyedet vesszük, akik a megfelelő tányérhoz mentek azonnal oda, akkor $8,25 \pm 4,78$ sec alatt teljesítették a feladatot. A szaglós feladathoz képest az eltérés a kontroll- és beteg egyedek között 4 esetben minimális volt, de ennél a feladatnál is szignifikáns különbség volt a két csoport között, a beteg egyedek több időt igényeltek a feladat megoldására (3. ábra: Látás). A különbségnek lehetett a rosszabb mozgáskoordináció az oka.



3. ábra: Az érzékelés vizsgálata beteg és hasonló életkorú egészséges kutyákban.

A szaglásban találtuk a legnagyobb eltérést a két csoport között, a szaglástesztben a beteg állatok mindegyike hosszabb ideig kereste a jutalomfalatot, mint egészséges társaik.

Látás és szaglás alapján történő keresésénél a beteg állatok egy része ugyanolyan jól teljesített, mint a kontrollállatok.

A hat beteg teljesítményét összegeztük (2. táblázat).

Típus	Eredmény (sérült funkciók)
5,5 hónapos ismeretlen eredetű	Szaglás
6 hónapos show típusú/ismeretlen eredetű állat	Szaglás, hallás, látás
9 hónapos ismeretlen eredetű	Szaglás
1 éves ismeretlen eredetű állat	Szaglás, látás
3 éves ismeretlen eredetű	Szaglás, hallás
9 éves show típusú	Szaglás, hallás

2. táblázat: A kognitív tesztekben szereplő 6 beteg állat adatai

Következtetések és javaslatok

A border collie a 21. század egyik legnépszerűbb kutyája. Az egyre nagyobb népszerűség azonban a fajta romlásához vezetett, különféle betegségek előfordulásának gyakorisága fokozódott. Több neurológiai betegség előfordulása is ugrásszerűen nőtt az elmúlt években, ilyen például a kisagyi degeneráció. Jelen ismereteink alapján a betegség nem gyógyítható, tünetei sem gyógyszeresen, sem egyéb terápiák alkalmazásával nem enyhíthetők, a kisagyi sejtpusztulás irreverzibilis elváltozás, ami az állat korai pusztulásához vezet. A border collie állomány felmérése során 55 olyan esetet találtunk, ahol a kisagyi degeneráció meglelte valószínűsíthető. Három országban kimagaslóan magas terheltséget észleltünk: Ausztráliában, az Amerikai Egyesült Államokban, az Egyesült Királyságban. A kérdőívben megjelenő esetek teljes mértékben megegyeztek a korábbi szakirodalmakban leírt esetekkel, ugyanazokról a tünetekről számoltak be a kérdőívet kitöltők, mint amelyeket a szakirodalom is leírt (GILL & HEWLAND 1980). Kisebb eltérést mutatott a betegség megjelenésének ideje a kutatásunkban és a korábbi szakirodalmakban. Nagyobb szórást tapasztaltunk a betegség megjelenésével kapcsolatban. Az összes estből (55) 9-nél jelent meg az első tünete még négyhetes kor előtt. A kisagyi degeneráció autoszomális recesszív öröklésmentével vizsgálatunk eredménye is egyezett. Mivel a nemek érintettsége közel azonos volt, nem valószínű, hogy a nemmel kapcsolatos bármilyen faktor jelentősen beleszólna a betegség kialakulásába. Ezt a korábbi szakirodalmak is alátámasztották (SANDY ÉS MTSAI. 2002, GILL & HEWLAND 1980, DE LAHUNTA 1990). Ismereteink szerint korábbi felmérés a kisagyi degenerációban érintett állomány felmérésére nem zajlott. További eredményünk, hogy adatokat gyűjtöttünk az egyes kategóriák (show-, munkavonalú és ismeretlen eredetű) vérvonalainak terheltségéről. Az esetek 26/55=47,2%-a az ismeretlen eredetű border collie kategóriában fordult elő. Ez is arra utal, hogy a nem megfelelő tenyésztési paraméterek, illetve a szükséges szelekció hiánya nagyban hozzájárul egy betegség elterjedéséhez. Ebben a típusban volt kérdőíveink alapján a beltenyésztési index a legmagasabb. A szakirodalmakban leírt

esetek 100%-ában eutanáziát hajtottak végre az érintett állat 5 hónapos kora előtt. A mi esetünkben ez a tendencia csekély változást mutatott, mivel a feltárt 55 esetből 46-nál (83,63%) hajtottak végre kíméletes életmegszakítást. A többi egyed (9) folyamatos állatorvosi kontroll alatt áll, próbálják megakadályozni az állapot romlását.

Az érzékelés vizsgálatában a látás és a szaglás terén volt a legnagyobb százalékos különbség, a hallásterésznél az eredmények közel azonosak. Részben magyarázható csak az eredmény a nehezebb mozgással, mivel csak egy állatnál tapasztaltunk romlást mind a három tesztben. A többi állat legalább az egyik tesztet hasonlóan gyorsan teljesítette, mint a kontrollállatok.

Összességében alapvető különbség volt a kontroll- és a beteg egyedek viselkedése között is. Az egészséges egyedek sokkal nyugodtabbnak bizonyultak, mint a betegek a tesztek során. Félelmet nem mutattak, sem agressziót. Beteg egyedeknél néhány esetben (9 éves és 5,5 hónapos) fellépett kisebb agresszió is. Időeredmények alapján a beteg egyedek szenzoros ingerfeldolgozási képességei romlottak. Az első megjelent tünetek nem kerültek szakszerűen feljegyzésre ezeknél az egyedeknél, de a gazdák elmondása szerint 8–20 hetes koruk között jelentkeztek. A 9 éves kutyánál 4 hónapos korában kezdődött a betegség. Minden nagyobb séta vagy igénybevétel után remegés jelentkezett az állatnál. Kezdetben egy másik neurológiai betegségre gyanakodtak, a Border Collie Collapse-ra. A tünetek idővel erősödtek, nyugalmi állapotban is jelentkezett a folyamatos remegés, a fej oldalra tartása, az egyensúlyvesztés. Tizenegy hónapos korában a gazdája szerint romlottak az állat kognitív funkciói. Lassabban teljesítette a feladatokat, sokszor nem emlékezett a kért feladatra, így azt nem tudta teljesíteni sem.

Irodalomjegyzék

- ÁCS, V. & BOKOR, Á. & NAGY, I. (2019). Population Structure Analysis of the Border Collie Dog Breed in Hungary. *Animals*, 9(5), 250. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani9050250>
- AMERICAN KENNEL CLUB (2007). *The Complete Dog Book*, Ballantine Books kiadó, 20th edition (december 18, 2007), ISBN 0345476263
- ARDEN, R. & BENSKY, M. K. & ADAMS, M. J. (2016). A Review of Cognitive Abilities in Dogs, 1911 Through 2016: More Individual Differences, Please. *Current Directions in Psychological Science*, 25(5), 307–312. DOI: <https://doi.org/10.1177/0963721416667718>
- DE LAHUNTA, A (1983). *Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology*, 2nd ed., pp. 268–271. WB Saunders, Philadelphia, PA, ISBN 978-1-4557-4856-3
- DE LAHUNTA, A. (1990). Abiotrophy in Domestic Animals: A Review, *Canadian Journal of Veterinary Research*, 54(1), 65–76, PMID: 2407332

- EMANUEL, E. J. (1994). Euthanasia. Historical, Ethical, and Empiric Perspectives, *Archives of Internal Medicine*, 154(17), 1890–1901. DOI: <https://doi.org/10.1001/archinte.1994.00420170022003>
- GILL, J. M., HEWLAND, M. (1980). Cerebellar degeneration in the Border Collie. *New Zealand Veterinary Journal*, 28(8), 170–170. DOI: <https://doi.org/10.1080/00480169.1980.34737>
- HARTLEY, W. J., BARKER, J. S. F., WANNER, R. A., FARROW, B. R. H. (1978) Inherited cerebellar degeneration in the rough coated collie. *Australian Veterinary Practitioner* 8, 79–85.
- HORNSBY, A. (1998). *The ultimate border collie*, Howell Book House Kiadó (March 16, 1998), ISBN 978-0876055892
- HÜLSMEYER, V. & ZIMMERMANN, R. & BRAUER, C. & SAUTER-LOUIS, C. & FISCHER, A. (2010) Epilepsy in Border Collies: Clinical Manifestation, Outcome, and Mode of Inheritance. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(1), 171–178. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0438.x>
- McCAIG, D. (2007). *The Dog Wars: How the Border Collie Battled the American Kennel Club*. Outrun Press, 2007 Kiadó, ISBN 9780979469008
- MILGRAM, N. W. (2003). Cognitive Experience and Its Effect on Age-Dependent Cognitive Decline in Beagle Dogs, *Neurochemical Research*, 28 (11), 1677–1682. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1026009005108>
- PIOTTI, P., SZABÓ, D., BOGNÁR, Zs., EGERER, A., HULSBOSCH, P., CARSON, R. S., KUBINYI, E. (2018) Effects of age on discrimination learning, reversal learning, and cognitive bias in family dogs. *Learning Behaviour*, 46(4) 537–553. DOI: <https://doi.org/10.3758/s13420-018-0357-7>
- SUSSAM, S. (1999). *Border Collie*. Dorking, UK: InterPet Kiadó, ISBN 9781902389103
- SMEYNE, R. J. & GOLDOWITZ, D. (1989). Development and death of external granular layer cells in the weaver mouse cerebellum: a quantitative study. *The Journal of Neuroscience* 9(5), 1608–1620, DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.09-05-01608.1989>
- SANDY, J. R. & SLOCOMBE, R. F. & MITTEN, R. W. & JEDWAB, D (2002). Cerebellar Abiotrophy in a Family of Border Collie Dogs. *Veterinary Pathology*, 39(6), 736–738. DOI: <https://doi.org/10.1354/vp.39-6-736>
- SZARVAS, P. (2017). *A Border collie viselkedése és viselkedésproblémái*. Szakdolgozat, Állatorvostudományi Egyetem Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék, 44 pp.
- TAYLOR, S. & SHMON, C. & SU, L. & EPP, T. & MINOR, K. & MICKELSON, J. & PATTERSON, E. & SHELTON, G. D. (2016A). Evaluation of Dogs with Border Collie Collapse, Including Response to Two Standardized Strenuous Exercise Protocols. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 52(5), 281–290. DOI: <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6361>
- TAYLOR, S. & MINOR, K. & SHMON, C. L. & SHELTON, G. D. & PATTERSON, E. E. & MICKELSON, J. R. (2016B). Border Collie Collapse: Owner Survey Results and Veterinary Description of Videotaped Episodes. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 52(6), 364–370. DOI: <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6436>

- VAN DER MERWE, L. L & LANE, E. (2001). Diagnosis of cerebellar cortical degeneration in a Scottish terrier using magnetic resonance imaging. *Journal of Small Animal Practice*, 42(8), 409–412. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2001.tb02491.x>
- WILLIAMS, T. (2007). *Working sheep dogs*, CSIRO Publishing; Illustrated edition (15 April 2007), ISBN 978-0643093430 DOI: <https://doi.org/10.1071/9780643094628>
- ZÖLDÁG, L. (2003). *Háziállatok öröklődő betegségei*, Mezőgazda Kiadó, ISBN 963-286-063-2
- ZÖLDÁG, L. (1996). *Kutyagenetika*, Anteus Kft. Kiadó, ISBN 963-046-403-9

HOROTÁN KATALIN^{1*}, TÁBORSKÁ JANA²

KÖRNYEZETI NEVELÉS: ESETTANULMÁNY AZ ESZTERHÁZY KÁROLY KATOLIKUS EGYETEM BOTANIKUS KERTJÉNEK PÉLDÁJÁN

¹ Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Állattani Tanszék, ² Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Eger, Leányka utca 6. *e-mail: horotan.katalin@uni-eszterhazy.hu

Összefoglaló

A botanikus kertek jelentős növénygyűjteményeket őriznek és gondoznak. A növényfajok megőrzése mellett oktatási, kutatási és rekreációs funkciójuk is kiemelkedő. Ezeknek a funkcióknak a sikeres megvalósítása nemcsak amiatt fontos, mert ezek a programok fontos bevételi források lehetnek, hanem azért is, mert terjesztik városi környezetben a kertépítéshez, kertészkedéshez szükséges ismereteket, ösztönzik a közösségi, iskolai kertek kialakítását.

Jelen tanulmányunkban a botanikus kertekben zajló környezeti nevelési foglalkozások tervezési és előkészítési folyamatát és megvalósítását mutatjuk be az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem (EKKE) Botanikus Kertjének példáján. A botanikus kert növényállományából a gyógy- és fűszernövényeket helyeztük a középpontba. A foglalkozások tematikáját, céljait és lehetséges megvalósítási módszereit a korosztályok szerinti bontásban, az iskolai tananyag, a résztvevők érdeklődési köre és a befogadási képessége alapján határoztuk meg. Három olyan foglalkozást mutatunk be röviden, melyek olyan növényállományra támaszkodnak, melyek nem csupán a botanikus kertekben, hanem iskolai intézménykertekben és közösségi kertekben egyaránt telepíthetőek, és így ezek a foglalkozások ott is megvalósíthatók.

Kulcsszavak: botanikus kert, környezeti nevelés, módszertan, fenntarthatóság

KATALIN HOROTÁN^{1*}, JANA TÁBORSKÁ²

ENVIRONMENTAL EDUCATION: A CASE STUDY FROM THE BOTANICAL GARDEN, OF THE ESZTERHÁZY KÁROLY CATHOLIC UNIVERSITY

¹ Department of Zoology, Eszterházy Károly Catholic University, ² Department of Botany and Plant Physiology, Eszterházy Károly Catholic University, Eger, Leányka utca 6. *e-mail: horotan.katalin@uni-eszterhazy.hu

Abstract

Botanical gardens preserve and manage important plant collections. In addition to the conservation of plant species, they play a significant role in education and research, and moreover, they serve as places for recreation. The successful implementation of these functions is important not only because these programs can be an important source of income, but also because they encourage the creation of community and urban garden and spread the knowledge required to garden construction and management.

In this study, we present the planning and preparation process and implementation of environmental education sessions in botanical gardens using the example of the Botanical Garden of Eszterházy Károly Catholic University (EKCÚ). Medicinal and herbal plants from the botanical garden's plant collection were placed in the center. The themes, goals and possible methods of implementation of the sessions were determined by age group, based on the school curriculum, the interests of the participants and their receptiveness. We briefly present three activities that rely on plants that can be planted not only in botanical gardens, but also in school and community gardens, and thus these activities can be implemented there as well.

Keywords: *botanical garden, environmental education, methodology, sustainability*

Bevezetés a botanikus kerti környezeti nevelés történetébe – rövid áttekintés

A botanikus kerti élménypedagógia és környezeti nevelés gyökerei egészen a 18. századig visszanyúlnak. A megfigyelések, élmények és a szabadtéri tanítás fontosságát már Jean-Jacques Rousseau (1712–1778) is hangsúlyozta. Alapgondolatait, a környezetre összpontosító oktatás jelentőségét követői fejlesztették tovább, mint például Johann Pestalozzi (1744–1827), Friedrich Fröbel (1782–1852), Louis Agassiz (1807–1873), John Dewey (1859–1952), Maria Montessori (1870–1952) és mások (FANG ÉS MTSAI. 2023). A 19. században már megfigyelhető az elmozdulás a természeti jelenségek pusztá megfigyelésétől az első természetvédelmi mozgalmak felé, melyekhez ismeretterjesztés és környezeti nevelés is társult (VÁSÁRHELYI 2012, SCHRÓTH ÉS MTSAI. 2015).

A környezeti nevelés nemzetközi formális elismerését és alapvető célkitűzéseit csak 1977-ben sikerült először megfogalmazni a tbiliszi UNESCO Környezeti Nevelési Kormányközi Konferencián (Tbiliszi, Grúzia, 1977), majd később a Biológiai Sokféleség Egyezményében (CBD) (Rio de Janeiro, Brazília 1992) és az Agenda 21 36. fejezetében, amely az „oktatás fenntartható fejlődés felé történő átirányítására, a lakosság tudatosságának növelése és a képzés elősegítése” összpontosít.

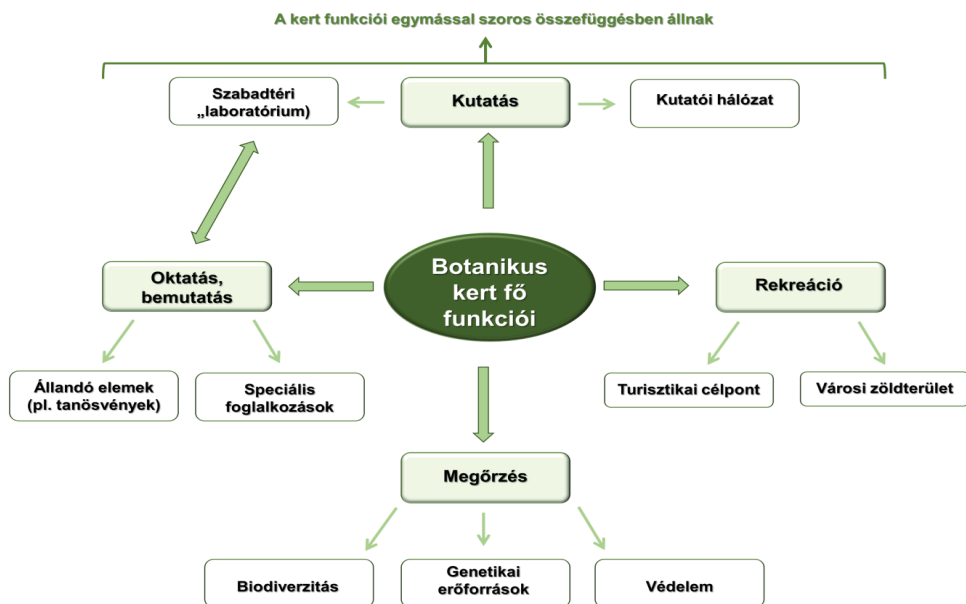
Számos világszintű és európai természetvédelmi intézmény (pl. IUCN, BGCI, EUROGARD vagy Planta Europa) szabályai tartalmazzak környezeti nevelésre vonatkozó irányelveket. A biológiai sokféleség megőrzésével kapcsolatos alapvető dokumentumokba is (pl. GSPC, 2011) bekerült a környezeti nevelés, ezek a dokumentumok is az egyik fő célként azonosítják (MOCHNACKÝ 2015 és MABOSZ 2023).

A botanikus kertek oktatási tevékenységének támogatására a Botanic Gardens Conservation International (BGCI) elkészítette az „Education for Sustainable Development: Guidelines for Action in Botanic Gardens” című kiadványt (WILLISON 2006). 1990 óta évente kétszer jelenik meg a BGCI „Roots” folyóirata, melynek fő témája a botanikus kertek oktatási tevékenysége: inspiráló projekteket és tanulmányokat oszt meg olyan témákban, mint például oktatási programok, intézményi kertek, „citizen-science”, a fiatalok és az önkéntesek bevonása a botanikus kertek munkájába, a digitális oktatás lehetőségei, a kertészet, a fenntarthatóság értelmezése és így tovább. Emellett 1991 óta a BGCI vezetésével rendezik meg a botanikus kertek oktatásáról szóló nemzetközi kongresszusokat is (BGCI, 2023).

Magyarországon több mint 50 botanikus kert és arborétum található, többségük a Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetsége (MABOSZ) alatt egyesült. A MABOSZ (mint a BGCI tagja) iránymutatást ad a szakmai, tudományos és oktatási munkához egyaránt országos szinten (MABOSZ 2023). A magyarországi botanikus kertek oktatási tevékenységeinek kínálata meglehetősen heterogén, minden kert lehetőségeihez igazodva valósítja meg a MABOSZ ajánlásait, a programkínálat a vezetett sétáktól egészen a kulturális programok

megvalósításáig terjed (PÉNZESNÉ, TÁBORSKÁ 2023). Az EKKE Botanikus Kertjében a környezeti nevelés jelentős részét az oktatási foglalkozások alkotják.

Botanikus kertek mint a többszintű ismeretátadás helyszínei



1. ábra. A botanikus kertek fő funkciói

Ha a botanikus kert fogalmát kívánjuk meghatározni, akkor egy olyan speciális kerttípusként írhatjuk le, mely értékes növénygyűjteményeket őriz, így elsődleges céljának a növényfajok védelmét és fenntartását tekintjük, ezzel segítve a genetikai erőforrások megőrzését. A botanikus kert funkcióit négy nagy csoportra bonthatjuk: megőrzési, kutatási, oktatási és ismeretterjesztő és azonkívül rekreációs szerepe is lehet. Ezen meghatározott funkciók egymástól nem függetlenek, hanem szoros összefüggésben állnak egymással (1. ábra).

RUHUGUL és *BANU* (2015) alapján a környezeti nevelés egy multidiszciplináris tudományterület, ami párhuzamban áll a botanikus kertek oktatási céljaival, így a fenntarthatóságra neveléssel, mely magába foglalja a környezeti ismeretek elsajátítását és a már megszerzett tudás elmélyítését. A környezetismeret mint tantárgy átfogó megközelítése az összefüggések felismerésére ösztönöz (ZELENIKA és mtsai. 2018), ráadásul a zöld környezetben történő tanulás előnyei nem vitathatók, erre több tanulmány is felhívja a figyelmet (SUZUKI & MCCONNELL 2007, BENETT 2014, WASSENBERG és mtsai. 2015).

BŁASZAK és munkatársai (2019) rávilágítottak arra, hogy ezek az előnyök kihasználhatók a kognitív és affektív fejlődés tekintetében, amennyiben a kert nem egyszerű élő kiállítótérként működik, hanem ezenfelül érzelmi reakció kiváltásra is képes. Az említett reakcióhoz kötve BELCHER és munkatársai (1991) alapján esztétikai és didaktikus kiállítástípusokat különböztetnek meg, és a botanikus kertek esetében két fő irányt jelölnek ki, az előbbi önálló kertbejárás mellett is pozitív hatású, feltöltődést jelent, míg az utóbbi már kifejezetten oktatási céllal rendelkezik. Az eddigieket figyelembe véve a botanikus kertekben zajló oktatási tevékenység előkészületei komplex ismereteket feltételeznek a foglalkozást vezetőkről, mivel többféle oktatási szintbe kell beilleszteni az adott foglalkozást, mely során a hangsúly a közvetlenül megfigyelhető, élményszerű és kötetlen ismeretadásra helyeződik.

Botanikus kerti foglalkozások előkészítésének főbb lépései

A következőkben az EKKE Botanikus Kertben zajló programokon keresztül kívánjuk bemutatni egy egyszerűsített feltételrendszer formájában, milyen előkészületek és irányválasztások szükségesek ahhoz, hogy egy környezeti nevelési foglalkozás eljusson a gyakorlati megvalósításig, és elérje kitűzött céljait (pl.: ismeretterjesztés, érzékenyítés).

Az EKKE Botanikus Kertje kb. 1 hektáros területen, Eger városának szélén, az Almagyar-domb tetején helyezkedik el. A kert 2010 óta helyi védettségű természetvédelmi terület. 2015-ben a kert átfogó rekonstrukción esett át, kialakításra kerültek új kerti ágyások, ösvények és a csoportok fogadásra alkalmas terek. A kertben található kisebb fás liget is ilyen vendégfogadó tér, ami egyfajta privát, meghitt helyet és védettséget (nyáron árnyékot) biztosít a kertbe látogatóknak. A botanikus kerti gyűjtemény mintegy 150 fából és 550 lágy szárú növényfajból áll, melyek elsősorban a hazai és a Kárpát-medence más területeinek flóraelemeit prezentálják. A kerti ház egyik oldalán található a gyógy- és fűszerkert, a másik oldalán pedig a páfránykert helyezkedik el. Ezenkívül néhány dísnövényágyás, sziklakertek és a mocsári növényzet is bemutatásra kerül. A botanikus kert mellett egy régi gyümölcsös és iskolakert található. A Juhász Lajos üvegház és tetőkert (Leányka úti egyetemi kampusz, G épület) is a kerthez tartozik, ahol trópusi és szubtrópusi növényfajok kiállítása látogatható.

Bármilyen szabadtéri foglalkozás esetén feltételezünk az adott helyszín beható ismeretét, mely lehetővé teszi egy kertre szabott program életre hívását. A helyszín adottságainak ismerete a növények és a környezet áttekintésén túl magába foglalja a megközelíthetőséget és a rendelkezésre álló infrastruktúrát is, és csak ennek fényében kezdhetjük meg a foglalkozás tervezését, előkészítését (2. ábra). A tervezési fázis során kidolgozásra kerül a foglalkozás célja és elméleti háttere a kiválasztott célközönség számára, majd ezek ismeretében meghatározásra kerül a megvalósítás módja is. A tervezési fázisban történik a rendelkezésre álló szakirodalmak áttekintése, összegzése és rövid kivonatolása,

mely a program vázát adja. A következő feladat a célcsoport meghatározása, mely a példaként szolgáló kertben általános iskola esetében 1-2., 3-4., 5-6., 7-8. osztályos, középiskola és gimnázium esetében 9-10. és 11-12. osztályos bontást jelent, melyek mellett külön csoportba sorolhatók a felsőoktatásban részt vevők, felnőttek és a családok.



2. ábra. Botanikus kerti program tervezésének egyszerűsített lépései

A sokrétű célközönség miatt a foglalkozások esetében, bár nem elvárás, de javasolt a több szinten való alkalmazhatóság lehetősége.

A téma és célcsoport kiválasztását követően a foglalkozás típusa kerül meghatározásra, mely esetünkben a következő lehetőségeket foglalja magába: rendhagyó órák (pl.: szabadtéri tanterem), szakköri tevékenység, iskolakert és tábori foglalkozás, tematikus napok és citizen science kezdeményezések. A megvalósítás módja szerint beszélhetünk elmélet- és gyakorlatorientált irányról, de a cél jellemzően az interaktivitás.

Az eddig ismertetett három pillér alapján (felmérés, előkészítés, célcsoport) a következő lépés a foglalkozás típusának kiválasztása, mely esetünkben lehet gyakorlati bemutató aktív részvétellel, önálló foglalkozás kertbejárás formájában visszaellenőrzéssel és vezetett bejárás. A foglalkozások esetében megfogalmazott pedagógiai célok közé tartozik az ismeretátadás, az önálló és csoportos munka elősegítése, az összefüggések keresése, a problémamegoldásra való hajlam előmozdítása és a szemléletformálás is. Ezekhez kapcsolódóan az elsődleges munkaformák a magyarázat és beszélgetés, megfigyelés, gyűjtés, felfedezés és ismétlés (VARGA PÁLNÉ 2018).

Gyakorlati megvalósítás a gyógy- és fűszerkert példáján

Az EKKE Botanikus Kertben zajló foglalkozások számos témakört ölelnek fel, melyek közül most gyógy- és fűszernövényekhez kapcsolódóan mutatjuk be ezek tervezési, előkészítési és megvalósítási módjait, valamint lehetőségeit egyaránt a meghatározott korcsoportok figyelembevételével, biztosítva a folytonosságot és az egymásra épülést.

Tervezés

A foglalkozás helyszíne az EKKE Botanikus Kert évelő gyógy- és fűszernövényekből álló részlete. Az ágyásokban a következő növények találhatóak: az orvosi zsálya (*Salvia officinalis*), a közönséges oregánó (*Origanum vulgare*), a kerti izsóp (*Hyssopus officinalis*), a lestyán (*Levisticum officinale*), a kerti ruta (*Ruta graveolens*), a kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris*), a mezei kakukkfű (*Thymus serpyllum*), a rozmaring (*Rosmarinus officinalis*), a tárkony (*Artemisia dracuncululus*), a levendula (*Lavandula angustifolia*) és a citromfű (*Melissa officinalis*) (3. ábra).



3. ábra. Részlet a fűszer- és gyógynövényágyásról (Fotó: Táborská Jana)

Ezzel a felsorolással elkészült a növénylista, mely alapján elkezdhetjük felépíteni a foglalkozást úgy, hogy 1-2. osztályos korcsoporttól egészen a felnőtt korosztályig (4. ábra) használni tudjuk a kert biztosította lehetőségeket az életkori sajátosságok és az addig gyűjtött tankönyvi ismeretek alapján.



4. ábra. Beltéri (esőnap) interaktív gyógy- és fűszernövény-foglalkozás egyetemi hallgatóknak (Fotó: Táborská Jana)

Az ehhez köthető célokat és módszereket az 1. táblázatban gyűjtöttük ki részletesen. A táblázatban szereplő célok rámutatnak arra, hogy a foglalkozás a korábban megszerzett ismereteket továbbviszi, azokra épít, így biztosítva a folytonosságot és az ismeretek fokozott elmélyítését (1. táblázat).

Korosztály csoport	Foglalkozás típusa	Foglalkozás célja	Módszer
1-2. osztály	Rendhagyó óra, tematikus nap, szakköri tevékenység, tábor	Növényi szerkezet megismerése, levéltípusok és formák, virág és virágzat közötti különbség felismerése, gyógynövény, fűszernövény fogalma	Megfigyelés, magyarázat, tapasztalás, vizsgálódás, érzékszervi tapasztalás
3-4. osztály	Rendhagyó óra, tematikus nap, szakköri tevékenység, tábor	Gyógy- és fűszernövények gyűjtése és feldolgozása. Növények felismerése és megkülönböztetése, hasonló növények elkülönítése.	Gyűjtés, felfedezés, beszélgetés, megfigyelés, ismétlés, csoportmunka, probléma megoldás
5-6. osztály	Rendhagyó óra, tematikus nap, szakköri tevékenység, tábor	Feldolgozott és friss növények felismerése, illat, kinézet és állag alapján. A felhasználás módjainak megismerése, történeti áttekintése.	Gyűjtés, csoportos megbeszélés, megfigyelés, ismétlés, csoportmunka, problémamegoldás, érzékszervi tapasztalás
7-8. osztály	Rendhagyó óra, tematikus nap, szakköri tevékenység, tábor	A gyógy- és fűszernövények hazai története, hagyománya, kerti és vadon termű gyógy- és fűszernövények megismerése.	Gyűjtés, felfedezés, csoportos probléma megoldás, megbeszélés, magyarázat, vizsgálódás
9-10. osztály	Rendhagyó óra, tematikus nap, szakköri tevékenység, tábor	A világ legerjedtebb fűszernövényei. A hazai növényeken túl a mindennapi használatból ismert növényekről pontos áttekintés nyújtása. Származás, felhasznált rész, feldolgozás.	Gyűjtés, felfedezés, csoportmunka, probléma megoldás, megbeszélés, érzékszervi tapasztalás
11-12. osztály	Rendhagyó óra, tematikus nap, szakköri tevékenység, tábor	Növényhatározás lépéseinek elsajátítása, a különbségtétel egyszerű és kétszikű fajok között. Morfológiai bélyegek felismerése, elkülönítése.	Önálló vagy csoportos feladatmegoldás, megbeszélés, gyűjtés, vizsgálódás, magyarázat
Felnőttek	Tematikus nap, citizen science	Vezetett kertbejárás, hazai gyógy- és fűszernövények bemutatása az egész Botanikus kert területén	Megbeszélés, bemutatás, érzékszervi tapasztalás
Családok	Tematikus nap, citizen science, rendhagyó óra, szakköri tevékenység	Gyógy- és fűszernövények fogalma, fontosabb fűszernövények felismerése friss és feldolgozott állapotban, egzotikus fűszerek felismerése.	Csoportmunka, megbeszélés, érzékszervi tapasztalás

1. táblázat. A tervezés során megfogalmazott főbb célok és módszerek a gyógy- és fűszerkert esetében

Előkészítés

A meghatározott korcsoportnak, céloknak és a hozzárendelt, tervezett módszereknek megfelelően kezdődhet meg a foglalkozás tartalmi kidolgozása, ami az azt elméleti és gyakorlati háttérrel jelenti, ami befogadhatóvá teszi majd az elhangzó és bemutatásra (tapasztalásra) kerülő növényeket. A tartalmi rész mindig bővebb, szélesebb ismeretanyagot ölel fel, mint maga a foglalkozás. Erre azért van szükség, hogy a vegyes korcsoportos érkezés esetén – például teljes alsó vagy felső tagozat – a gyakorlati rész a legkisebbekhez igazodik, azonban a tartalmi részben nagyobbak számára is új információval szolgálhatunk. Ebben a szakaszban történik a különböző szemléltető anyagok (kártyák, plakátok, laminált fóliák) elkészítése, valamint a szabadtéri program esőnap alternatívájának kidolgozása is. Fontosnak tartjuk, hogy már a foglalkozás elnevezése is kellő vonzerővel bírjon ahhoz, hogy az érdeklődők figyelmét felébredesse.

A foglalkozás tervezése során a tartalmi rész kidolgozásával egy időben célszerű elkészíteni az időbeosztást és kijelölni a foglalkozás minimum és maximum időtartamát. Az elmúlt évek tapasztalatai alapján a 45–90 perces időtartam az optimális – korosztálytól és a foglalkozás típusától függően.

Az anyag- és eszközszükségletet a foglalkozás típusa és célja határozza meg. Az alapvető eszközök a kerti foglalkozások esetében a nagyító, a metszőolló és a papírólló, a kötözőanyag, kisebb méretű lapátok, kappák, nevelőcserepek és a virágos föld. A fogyó anyagok közé tartoznak a ceruzák, a filctollak, a festékek és az ecsetek, a papír, a lamináló fólia, valamint az esetleges nyomtatási költségek is. Mindkét kategória igényei nagyban függenek a megvalósítás módjától, így ezeket mindig konkrét foglalkozás esetében, jellemzően egy osztályra célszerű megadni (5. ábra).



5. ábra. Laminált lapok és fogyóeszközök a gyakorlatban (fotó: Horotán Katalin)

Megvalósítás

A következőkben három olyan foglalkozást mutatunk be röviden, melyek nem csupán a botanikus kertben, hanem iskolai intézménykertekben és közösségi kertekben egyaránt megvalósíthatók. A fejezetrész célja a programok felépítésének bemutatása az eddig leírt szempontok alapján.

Foglalkozás neve: Ízek és illatok

Korcsoport: 1-2. osztály

Szabadtéri foglalkozás ideje: június–szeptember

Időtartam: 45 perc

Szükséges anyagok, eszközök: kisméretű befőttesüveg, friss fűszer- és gyógynövények, metszőolló

Előkészítés: A rendelkezésre álló gyógy- és fűszernövényekből metsszünk le több ágat, melyeket helyezünk vízbe, ehhez a kisebb méretű (2 dl) befőttesüveg jó választás, így a foglalkozás végéig frissen maradnak a minták. A mintákat helyezük egy padra vagy asztalra a növényágyástól távolabb, de úgy, hogy még a növényekre a tanulók ráláthassanak.

Rövid leírás: A foglalkozás két részből áll. Az első része a növényágyásban található növények megfigyelése (méret, virág vagy virágzat színe, levélforma) és megvizsgálása (illat, íz és tapintás). A második részben a gyűjtött mintákat ismerjük meg, itt a tanulók feladata, hogy illat, íz, tapintás és kinézet alapján felismerjék az adott növényt (6. ábra).

Esőnap foglalkozás: Gyógynövénykóstoló



6. ábra. Vizsgálódás a gyógynövények között
és gyógynövényismereti foglalkozás megvalósítása
(fotó: Horotán Katalin)

Foglalkozás neve: Nyár a fűszerkertben

Korcsoport: 3-4. osztály

Szabadtéri foglalkozás ideje: június–szeptember

Időtartam: 90 perc

Szükséges anyagok, eszközök: metszőolló, kosár, kerti kötöző rafia, papír, ceruza, tálca, olló

Előkészítés: A foglalkozás előtt annyi padot vagy asztalt készítünk ki, ahányféle fűszer- és gyógynövény betakarítása fog zajlani. A padokra tálcát, ceruzát, kötözőanyagot készítünk ki. A metszőollókat, ollókat a foglalkozást vezető fogja kiosztani. Az egyes padokra az ott feldolgozásra kerülő gyógynövényből tegyünk egy ágat.

Rövid leírás: A foglalkozás célja a növényekhez kapcsolódó ismeretek elmélyítése, valamint a szezonális fűszer- és gyógynövények betakarításának és feldolgozásának megismerése. A foglalkozás elején a résztvevőket kisebb, 4-6 fős csoportokra osztjuk, az asztalra helyezett növények alapján (pl. rozmarying csoport). A csoportbontás után a csapatok megmutatják az asztalon elhelyezett gyógynövényt és tulajdonságait a foglalkozásvezető segítségével. A növények megismerése után a vezető bemutatja, hogyan zajlik azok gyűjtése, a balesetvédelmi figyelmeztetésekkel együtt, hogy sérülés ne történjen. Ezután a csapatok az instrukcióknak megfelelően elvégzik a betakarítást, és amikor végeztek, visszamennek az asztalukhoz. Miután mindenki végzett, a vezető az első asztal növényénél bemutatja a feldolgozás lépéseit (kötözés, levelek letépkedése), amit az egész csoport figyelemmel követ. Hasonló módon haladunk a többi növényénél. A résztvevők elkezdhetik az önálló feldolgozási munkát úgy, hogy a csapat minden tagjának legyen saját, hazavihető növénye, melyet feliratozhat is.

Esőnap foglalkozás: Szárított és friss fűszer- és gyógynövények felismerési gyakorlat (7. ábra)



7. ábra. Fűszerfelismerési gyakorlat beltéri foglalkozás esetén (fotó: Szurofka Laura)

Foglalkozás neve: Hazai fűszerek és gyógynövények nyomában

Korcsoport: 5-6. osztály

Szabadtéri foglalkozás ideje: május–augusztus

Időtartam: 90 perc

Szükséges anyagok, eszközök: feladatlap, felíró tábla, filc, ceruza, kisméretű növényjellemzéseket tartalmazó laminált táblák

Előkészítés: A foglalkozás a botanikus kert egész területén zajlik. Az ott található gyógy- és fűszernövények közül 15 db-ot egyedi, ismertető táblákkal látunk el a foglalkozás előtt. A növényeket úgy választjuk ki, hogy a visszaellenőrzés sétája során egyszerűen megközelíthetők legyenek a teljes osztállyal is.

Rövid leírás: A résztvevők egy feladatlap segítségével önállóan, 4-6 fős csoportokban fedezik fel a botanikus kertet. Az indulás előtt a foglalkozásvezető a növények megjelenését ismerteti, így térkép nélkül is egyszerűen megtalálhatók, és a hozzájuk tartozó tábláról leolvasható a megoldás a feladatlaphoz. A feladatlap megoldására 30 perc áll rendelkezésre. Az ellenőrzés a foglalkozásvezetővel történik egy séta keretében (8. ábra).

Esőnap foglalkozás: Trópusi fűszerek nyomában



8. ábra. Botanikus kert gyógynövényeinek felfedezése
(fotó: Szurofka Laura, Horotán Katalin)

Összefoglalás

A botanikus kertek mint a környezeti nevelés helyszínei kiemelt jelentőséggel bírnak a fiatalabb generációk oktatása és nevelése szempontjából. Az itt zajló foglalkozások célja a biológiai, kertészeti és kulturális ismeretek terjesztése,

elmélyítése és nem utolsósorban a fenntarthatóságra nevelés is. A kert maga egy iskolán kívüli oktatási helyszín, ahol kötetlen, pihenésre ösztönző környezet biztosítja az ismeretek kreatív módon történő megszerzését.

Egy-egy botanikus kerti foglalkozás keretében a résztvevők számára megfelelő szinten és módon átadott ismeretek pozitív élményként jelennek meg. A hétköznapi kötelező iskolai tanórával szemben megfigyelhető, hogy a csoportok tagjai aktívabbak, és spontán részvételük kedvezően hat az ismeretek befogadásra. A foglalkozások akár szabadtéri rendhagyó óráként is működhetnek.

Az ilyen órák során nem csupán egy szűk szakterület kerül bemutatásra. A botanika számos más tudományterületről származó ismeretekkel is összekapcsolódik. A leggyakoribbak például az ökológia, élettan vagy földrajz (pl. növényfajok igényei, életközösségei, elterjedése, a víz és tápanyagok körforgása), zoológia (beporzó rovarok), agrártudományok (növények betakarítása, feldolgozása és felhasználása) vagy történelem (hagyományok, etnobotanika, kolostorkertek). Az új információk, azonkívül, hogy kiegészítik a tanórai anyagot, egy új érdeklődési irányt is jelenthetnek a résztvevők számára.

Köszönetnyilvánítás

A foglalkozások lebonyolításában szakmai és gyakorlati segítségért köszönettel tartozunk Pénzesné dr. Kónya Erikának, Komárominé Lengyel Ágnesnek, Mihalik Istvánnak, a fényképekért pedig Szurofka Laurának.

Irodalomjegyzék

- BELCHER, M. (1991). Exhibitions in Museums; Smithsonian Institution Press: Washington, DC, USA
- BŁASZAK, M., RYBSKA, E., TSIVITANIDOU, O., CONSTANTINOU, C. P. (2019). Botanical Gardens for Productive Interplay between Emotions and Cognition. Sustainability 2019, 11, 7160. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11247160>, BOTANIC GARGENS CONSERVATIONAL INTERNATIONAL (<https://www.bgci.org>, utolsó letöltés: 2023. 08. 10.) BOTANICAL GARDENS: DEFINITION, FUNCTIONS AND HISTORY (<https://www.biologydiscussion.com/plant-taxonomy/botanical-gardens/botanical-gardens-definition-functions-and-history/47602>, utolsó letöltés: 2023. 08. 08.)
- CHRISTOPHER L. WASSENBERG, MARNI A. GOLDENBERG, KATHERINE E. SOULE (2015) Benefits of botanical garden visitation: A means-end study, Urban Forestry & Urban Greening, Volume 14, Issue 1, 2015, Pages 148–155, ISSN 1618-8667, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.01.002>

- DAVID, A. GALBRAITH (szerk.) 2023. *Botanical Gardens and their Role in Plant Conservation General Topics, African and Australian Botanical Gardens*. Boca Raton, Amerikai Egyesült Államok: CRC Press (2023) 272 p. Paper: Chapter 6., 17 p. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781003282150-1>
- FANG, W. T., HASSAN, A., LEPAGE, B. A. (2023). *Philosophy and History of Environmental Education*. In: *The Living Environmental Education. Sustainable Development Goals Series*. Springer, Singapore. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-19-4234-1_2
- MAGYAR ARBORÉTUMOK ÉS BOTANIKUS KERTEK SZÖVETSÉGE (MABOSZ, <http://mabotkertek.hu/szakmai-anyagok>, utolsó letöltés: 2023. 08. 10.)
- MOCHNACKÝ, S. (2015). *Education in botanical gardens and arboreta*. *Thaiszia - J. Bot.* 25 (Suppl. 1), 3–6. – ISSN 1210-0420.
- PÉNZESNÉ, K. E., TÁBORSKÁ, J. (2023). *The Role of Botanical Garden in Education and Plant Conservation toward the new Biodiversity and Plant Conservation Strategy*, In: Pullaiah, T. (Eds.), Galbraith, D. A. (Eds.): *Botanical Gardens and their Role in Plant Conservation*, CRC Press. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781003282150-6>
- SCHRÓTH A. et al. (2015). *Környezettan szakmódszertan környezettan szakos tanárjelöltek részére*. (<https://docplayer.hu/5209753-Kornyezettan-szakmodszertan-kornyezettan-szakos-tanarjeloltek-reszere.html>, utolsó letöltés: 2023. 08. 14.)
- SUZUKI, D., AND MCCONNELL, A. (2007). *The Sacred Balance: Rediscovering Our Place in Nature*. Vancouver: Greystone Books.
- RUHUGUL OZGE OCAK GEMICI, BANU ÖZTÜRK KURTASLAN (2015). *Education Function of Botanical Gardens*. June 2015, Conference: WASETAt: Paris, France
- VARGA PÁLNÉ (2018). *Kompetenciák és fenntarthatóság az erdei iskolában*. *Sárospataki Pedagógiai Füzetek*. pp. 153–165. ISSN 0230-0435
- VÁSÁRHELYI, J. (2012). *A magyar környezeti nevelés történetének gerince a civil szervezetek szemszögéből*. In: *Magyar környezeti nevelés története a civil törekvések fényében*. Kézirat. Magyar Környezeti Nevelési Egyesület, Budapest, pp. 9–29
- WILLISON, J. (2006). *Education for Sustainable Development: Guidelines for Action in Botanic Gardens*. Botanic Gardens Conservation International, UK.
- ZELENIKA, I., MOREAU, T., LANE, O., ZHAO, J. (2018) *Sustainability education in a botanical garden promotes environmental knowledge, attitudes and willingness to act*. *Environmental Education Research*. Pages 1581–1596 |Received 28 Nov 2017, Accepted 18 Jun 2018, Published online: 11 Oct DOI: <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1492705>

SPEKKER TAMÁS¹, SASS-GYARMATI ANDREA^{2*}

A TRÓPUSI ESŐERDŐK ISMERETANYAGÁNAK KITERJESZTÉSE A BIOLÓGIAOKTATÁSBAN

¹Dunaújváros, Mélyvölgyi utca 4., biológia–kémia tanárszak, ²Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Eger, Leányka utca 6.

*e-mail: sass.gyarmati.andrea@uni-eszterhazy.hu

Összefoglaló

Jelen tanulmány fókuszában az eklektikus növény- és állatvilágot rejtő, a légköri oxigéntermelésben oroszánrészt vállaló erdőtípus, valamint bolygónk éghajlati rendszerének egyik jelentősebb stabilizátora: a trópusi esőerdő áll. A pedagógusok egyik kulcsfontosságú feladatának tekinthető az, hogy a fiatal generációk figyelmét felhívják ezekre a nélkülözhetetlen szakismeretekre, és egy globális képet átadva fejlesszék a természettudományi kompetenciájukat. A természettudományos kutatás célcsoportjai az általános és középiskolás tanulók voltak. Az oktatási cél elérése a legkorszerűbb ismeretek és módszerek alkalmazásával valósult meg, a 21. századi oktatási lehetőségeket kihasználva. A digitális tananyag és az üvegházi séta mint tanórai és tanórán kívüli tevékenység biztosította a hatékony és élményalapú tanulást, a játékoságot, a logikai és a mérlegelő gondolkodás fejlesztését. A vizsgálat eredményeivel kapcsolatos konklúziók meglehetősen összetettek voltak. Mindegyik korosztálynál megfigyelhető volt a tananyag és a kiegészítő ismeretek gördülékeny elsajátítása, a folyamatos motiváció és figyelem fenntartása mellett.

Kulcsszavak: trópusi esőerdők, környezeti nevelés, fenntarthatóság pedagógiája

TAMÁS SPEKKER¹, ANDREA SASS-GYARMATI^{2*}

INTEGRATING KNOWLEDGE OF TROPICAL RAINFOREST IN BIOLOGY EDUCATION

¹Dunaújváros, Mélyvölgyi utca 4., biology–chemistry teacher,
²Eszterházy Károly Catholic University, Department of Botany and
Plant Physiology, Eger Leányka utca 6.

*e-mail: sass.gyarmati.andrea@uni-eszterhazy.hu

Abstract

The present study focuses on the tropical rainforest, which harbors an eclectic flora and fauna, takes the main role in atmospheric oxygen production, and is a major stabilizer of our planet's climate system. One of the key tasks of nowadays teachers is to draw the attention of the younger generations to these essential professional skills and to develop their natural science competence by conveying a global picture. The target groups of the research were primary and secondary school students. It was a fundamental element to apply the most modern knowledge and methods that takes advantage of the educational opportunities of the 21st century. The digital curriculum and the greenhouse walk as a class and extracurricular activity ensured effective and experience-based learning, playfulness, and the development of logical and deliberative thinking. Conclusions related to the results of the study were quite complex. In each age group, it was possible to observe the fluid learning of the curriculum and additional knowledge, beside of maintaining continuous motivation and attention of the students.

Keywords: *tropical forests, environmental education, pedagogy of sustainability*

Bevezetés

Az erdők eszmei értéke szinte felbecsülhetetlen, hiszen a földi élet számára nélkülözhetetlen tényezőkért felelősek. Gondoljunk az oxigéntermelésre, a szén-dioxid feldolgozására, a levegő kémiai tisztítására, a szennyező anyagok kiszűrésére, a mezo- és makroklíma befolyásolására, a bolygó vízháztartásának alapvető szabályozására, illetve a zaj- és rezgésvédelemre. Ezen faktorokon túl, számtalan talajban élő mikroorganizmusnak, a földfelszínen előforduló moháknak, harasztoknak, gombáknak, lágy és fás szárú növényeknek, a hatalmas és színpompás virágok beporzását végző rovaroknak nyújtanak menedéket, segítve a biológiai sokféleség megőrzését. Rácsodálkozhatunk az erdők káprázatos madárvilágára és rabul ejtő vadállományára is. Pedagógusként ezen ismeretek továbbadását kiemelten fontos feladatnak tartjuk.

A 21. század oktatási technikáinak alkalmazásával állította össze az első szerző azt az ismeretanyagot, amely segítségével a tanulók megismerhetik a trópusi éghajlati övezet elhelyezkedését, a rá jellemző éghajlati viszonyokat, az itt fellelhető talajtípusokat és sajátosságaikat, a rendkívül sokszínű növény- és állatvilágot, a trópusi esőerdők biológiai jelentőségét és az erre a társuláseggyüttesre veszélyt jelentő főbb tényezőket, antropogén hatásokat. A trópusi esőerdők jelentőségén, megőrzésük problémáin keresztül lehet ismertetni a fenntarthatóság célját, és ezen ismereteket integrálni tudjuk a biológia oktatásába. A témakör általános és középiskolai biológiaórákra, illetve tantermen kívüli oktatási lehetőségekre koncentrálva lett komplex módon feldolgozva digitális tananyagok, szemléletfejlesztő séták, szakkörök, tehetség gondozási foglalkozások tervezésével.

A trópusi esőerdők

„Ötven évvel ezelőtt az örökös alkonyi homály, a betegségek és a halál birodalmának tartott esőerdőt »zöld pokolnak« neveztek, és a civilizált emberek – ha tehették – messze kerülték. Manapság a »természet csodaország« névvel illetik, s olyan földdarabnak tartják, ahol az élővilág a legtökéletesebb egyensúlyban van, s amelynek megőrzése az emberiség legfontosabb feladatai közé tartozik” (MATTHEWS, 1994).

Az esőerdők megszámlálhatatlan kincset őriznek, és egyben felelősek is a földi élethez szükséges tényezők biztosításáért. Valamennyi ismert élőhely közül a legnagyobb fajgazdagság a trópusi esőerdőkre jellemző (GROOMBRIDGE ÉS JENKINS, 2003). Központi szerepet töltenek be a táplálék-utánpótlásban, a Föld éghajlatának koordinálásában (DEVARAJU ÉS MITSUAI., 2015), a gyógyhatású vegyületek biztosításában az emberiség számára, a tápanyagok körforgásában, a hulladékfeldolgozásban, a légköri oxigén és szén-dioxid egyensúlyának fenntartásában, mindemellett a buja vegetáció sokféle állatnak nyújt menedéket, illetve táplálékot. A részben érintetlen ökológiai rendszer önmagában több növény- és állatfajt

rejt magában, mint bármely más földrész életközösségei. Több ezer idegen faj élhet itt, amelyek még ismeretlenek a tudomány számára (SCHEFFER ÉS MTSAL, 2012). Továbbá vitathatatlan tény, hogy a trópusi esőerdők a globális felmelegedés lassításában is kulcsszereplők, és egyben igazi szénraktárak is (WANG ÉS MTSAL, 2014). Az általuk végzett fotoszintézis esszenciálisnak tekinthető, hiszen a szénhidrátok mellett elemi oxigén is képződik, ami az élet legszükségesebb eleme.

Sajnálatos, hogy az emberiség kapzsisága és a határokat nem ismerő felelőtlensége mára súlyos károkat okozott az ősi erdőrengetegekben. Kijelenthető, hogy a mai modern társadalom felelőtlen módon gazdálkodik a még megmaradt esőerdőkkel, figyelmen kívül hagyva a fenntarthatóságot, a környezet- és természetvédelmet.

„A vadat és őseredetit a megszelídítéssel váltottuk fel. Úgy tekintünk a Földre, mint a mi bolygónkra, amit az emberiség működtet a saját javára és hasznára. Az élő természet többi szereplője számára nem sok maradt. Az igazi, a megzabolázhatatlan, ősi természet – a nem emberi világ – nincs többé. A Földet elárasztottuk és legázoltuk” (ATTENBOROUGH 2022).

Fenntarthatóság és pedagógiája

A fenntarthatóság a jövő generációjának egyik alapvető pillére, ennek okán a fogalmi meghatározása is rendkívül kiterjedt. A számtalan definíciójának bemutatására az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) által meghatározott fogalmat ismertetjük: „A fenntarthatóság az emberiség jelen szükségleteinek kielégítése, a környezet és a természeti erőforrások jövő generációk számára történő megőrzésével együtt.”

Az ENSZ a kifejezést először 1987-ben használta egyik jelentésében, melynek címe a „Közös jövőnk” volt (BRUNDTLAND, 1987). Ebben a kiadványban fogalmazták meg először, hogy mit értenek fenntartható fejlődés alatt: „A fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely úgy elégíti ki a jelen nemzedékek szükségleteit, hogy az nem sérti az elkövetkező generációk lehetőségét, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket” – ezzel már az ezredforduló előtt sikerült determinálni a legalapvetőbb komponenseket, melyekre felépülhet az eredményes fenntarthatósági folyamat. Eredményesnek akkor tekinthető, ha a társadalom, a környezet és a gazdaság mint építő tagjai konstans értékűvé válnak. A különböző társadalmakat összegezve a Föld lakóinak száma exponenciálisan növekszik, melyet a gazdaságnak bármilyen áron, de követnie kell. Ugyanakkor a környezet önerejéből nem képes ezzel lépést tartani, így ez már az emberiség felelőségévé vált. Tulajdonképpen az egész fenntarthatóság egy egyensúlyban lévő rendszerhez hasonlítható. Ha a rendszer egyensúlyban van, és a három komponense is egyenlő mértékben van jelen, akkor fenntartható fejlődésről beszélünk (GYULAI, 2011).

A riói világkonferencia (1992) tekinthető egy hangsúlyos mérőföldkönek, hiszen politikusok, szakemberek és további befolyásos emberek kötöttek

kompromisszumot annak érdekében, hogy a Föld további kihasználásának és szennyezésének mihamarabb véget vessenek (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1992). Minden olyan problémára megoldást kell találni, amelyek az eljövendő generációk életlehetőségeit részben vagy egészében veszélyeztetik. Leglényegesebb konszenzus arról született, hogy a különböző generációk tanulási és tanítási folyamatát nem lehet elég korán és soha nem késő elkezdni! Ezért az iskola – függetlenül attól, hogy alapfokú, középfokú vagy felsőfokú intézmény – tökéletes helyszíne lehet a környezettudatos szemlélet kialakításának és terjesztésének (MAYER ÉS MTSAL., 2005). Ezáltal a fenntartható fejlődés és fogyasztás a pedagógiában is megjelenik, hogy a tanulók képesek legyenek olyan életmód kialakítására, amely a jövő érdekeit is szolgálja. 1998-ban létrejött a Környezeti Nevelési Stratégia, melynek alapelemei beépültek az akkori közoktatási tantervekbe. Több szervezet is összefogott annak érdekében, hogy a környezetvédelem, az egészségügy, illetve a környezettan önálló tantárgyakként is megjelenjenek az iskolákban (VÁSÁRHELYI 1998). Sajnálatos módon a mai napig nem sikerült ezt a célt elérni, de a legnagyobb mértékben a biológia tantárgy tér ki ezekre a nélkülözhetetlen ismeretekre, mint a környezeti és egészségnevelés feladatainak elsajátítása és művelése. Azonban a jelenleg is hatályos Nemzeti alaptantervnek (2020-as NAT) az egyik legnagyobb áldozatai a természettudományos tantárgyak lettek. A radikális óraszámcsökkentések, érthetetlen és szakmailag hibás tankönyvek és hiányos tanmenetek mellett a fenntartható fejlődés elméletének és gyakorlatának elsajátítása, megértése és annak további művelése lényegében ellehetetlenült (KRISKA 2015).

Mit tehetünk a fenntartható fejlődésért?

E kérdésre a legrövidebb válasz meglehetősen egyszerű: informálódjunk, beszélgessünk, művelődjünk és a lehetőségeinkhez mérten cselekedjünk!

Az informálódás mindennek az alapja. Próbáljuk napról napra követni az országunk és a világ fejleményeit, olvassunk eltérő és hiteles forrásokból származó publikációkat, cikkeket, könyveket. Az internet világában még pénzbe sem kerül, csak rajtunk múlik, szánunk e rá kellő mennyiségű időt. Naprakész tudásunk megszerzése után igyekezzünk azt megosztani ismerőseinkkel, családtagjainkkal, tanítványainkkal, kollégáinkkal. A bolygónk közös, így előbb vagy utóbb mindenkit érinteni fognak az ismert és a jelenleg még ismeretlen környezeti problémák. Országunk felelős állampolgáraként – tanulóként, szülőként, pedagógusként – követelni kell egy új oktatási reform megtervezését és annak bevezetését, tudniillik az az oktatási rendszer, amely nem képes a fenntarthatóság nehézségeit megoldani, az a nemzete és a világ számára is elfogadhatatlan. Először minden nemzetnek a határain belül kell megteremtenie a fenntarthatóságot, miután ez megvalósult, a nemzetek közösen összefogva eredményezhetnek egy élhető és dinamikus is fejlődő, fenntarthatósági szempontból is kiváló világot (VARGA 2020).

A környezeti nevelés fontossága

Jelen korunk legnagyobb megpróbáltatása, hogy hogyan tudjuk megőrizni magunk és utódaink számára azokat az életkritériumokat, amelyek biztosítják a biológiailag sokféle élővilágnak és az emberiségnek az összehangolt együttélését olyan módon, hogy egymásra veszélyt ne jelentsenek.

Mit értünk a környezeti nevelés kifejezése alatt? „...egy folyamat, amelyben olyan világnemzedék nevelkedik fel, amely ismeri legtágabb környezetét is, törődik azzal, valamint annak problémáival. Ismeretekkel, készségekkel, attitűdökkel, motivációval és elkötelezettséggel rendelkezik, hogy egyénileg és közösségben dolgozzon a jelenlegi problémák megoldásain és az újabbak megelőzésén” (KRISKA 2015).

A felnövekvő nemzedékeknek képesnek kell lenniük felismerni azokat a faktorokat és elemeket, amelyek a környezet fenntarthatóságát veszélyeztetik. Ahhoz, hogy egy nemzet környezeti nevelés szempontjából is kiemelkedően hatékony lehessen, új reformfolyamatokat kell rendszeresen végrehajtania, célokat és struktúrákat kijelölnie és a környezeti nevelés elsajátítását az oktatási rendszer meghatározó célkitűzései közé kell sorolnia (MAJOR, 2012).

A megfelelő környezeti nevelés hozzájárul ahhoz, hogy az emberek megértsek a gazdasági, társadalmi és az ökológiai jelenségek összefüggéseit, és hogy kialakítsa az emberek szemléletében a környezettudatos és környezetért felelős életvitelt, környezetbarát viselkedésmódot (KRISKA 2015).

Pedagógusként alapvető feladatnak tekinthető, hogy a tanulók környezettudatos magatartása, valamint környezetbarát szokásrendje támogatva és szükség esetén formálva legyen. Az oktatási és nevelési tevékenységek centrumába a környezettel harmóniában lévő lényegi feladatok a hangsúlyosak, mint az ökológiai és környezettani ismereteknek nem frontális módon történő elsajátítása. További szempont, hogy a tanulók megfelelő rendszerszemléletének kiépítésével képesek lesznek a természet, a gazdaság és a társadalom közötti összefüggések megértésére, szükség esetén pedig hatékonyan fogják tudni alkalmazni az aktuális problémákkal összefüggésben a problémamegoldó képességüket.

A tanterv összekapcsolása az elsajátítandó általános és középiskolai biológiai ismeretekkel

A tanterv egy olyan pedagógiai dokumentum, amely az adott tantárgy követelményrendszerét, tartalmát és azok sorrendjét meghatározza. Szerkezete alapján megkülönböztethetünk koncentrikus, lineáris és spirális tantervfelépítést. A biológia tantárgy vonatkozásában az adott tantervi szerkezet témakörönként eltérhet, hiszen az embertani fejezetre inkább a koncentrikusság, míg a környezeti nevelés témaköreire a spirális szerkezet jellemzőbb (KRISKA 2015). Továbbra is fontos hangsúlyozni, hogy jelenleg a környezeti nevelés, valamint az egészségnevelés nagyon szűk térben és időben jelenik meg, nem önálló témaként az egyes biológiaórákon. Ezért kötelességünk természettu-

dományi szakos tanárként megragadni minden eshetőséget – természetesen, ahol lehetőségünk van –, hogy tanulóink figyelmét felhívjuk a környezeti nevelés fontosságára. Ez rengeteg leleményességet és kreativitást is igényel egy pedagógustól, hiszen rendkívül komplex módon kell szemléltetnie az adott témához kapcsolódóan a különböző aktuális környezeti fenntarthatósági problémákat (KRISKA 2015).

Tökéletes példa ide a trópusi esőerdőkre is jellemző biodiverzitás, hiszen az esőerdők dinamikus ökoszisztémáknak tekinthetők. Az ott élő populációk egymással valamilyen kölcsönhatásban állnak, és előre meg nem jósolható következményekkel járhat egy-egy faj kihalása. Sajnálatos módon az emberi beavatkozások mértéke egyre jelentősebb, ezek már visszafordíthatatlan károkat okoztak, ha nem változtatunk mihamarabb, akkor további károkat is okozhatnak még (LEWIS ÉS MTSAL., 2015).

A hatékony biológia tanításának nélkülözhetetlen része a korábbi ismereteknek az új ismeretekkel történő összekapcsolása. Egy gyakorlott és jól képzett pedagógus mindig ezt tartja szem előtt, függetlenül attól, hogy mennyi idővel és energiával jár ez a folyamat.

Néhány példán keresztül jól illusztrálható, hogy milyen módon hívhatjuk fel a tanulók figyelmét a biodiverzitás vagy éppen a trópusi esőerdők fontosságára egyféle környezeti nevelés céljából. A témák feldolgozása történhet önálló, páros vagy csoportmunkában a tanórákon, szemléletfejlesztő különórákon, szakkörökön vagy projektfeladatként is.

Közlekedjünk gyalog vagy kerékpárral!

Az ásványi eredetű üzemanyag fogyasztása ráirányította a figyelmet azokra a magas energiatartamú növényekre, amelyekből bioüzemanyag nyerhető. A bioüzemanyag terjedése komoly veszélyt jelent, mivel a készítéséhez felhasznált növények egyre nagyobb területet foglalnak el sokszor az esőerdők rovására. A trópusokon jól ismert olajpálma vagy cukornád termesztéséhez hatalmas erdőterületeket vágnak ki.

Takarékoskodjunk az alumíniummal!

A bauxit, amely az alumíniumgyártás egyik kiindulási alapanyaga, legtöbbször az esőerdőkből származik. Felbecsülhetetlen károkat okozva nyerik ki a földből, mindemellett az alumíniumgyártás rendkívül energiaigényes folyamat is. Nézzünk körül, mire használunk alumíniumot, hogyan tudnánk belőle kevesebbet használni!

Vigyázzunk a mobiltelefonunkra!

A ma élő társadalom világszerte hihetetlen mennyiségű elektromos hulladékot termel, melynek legjelentősebb részét a mobiltelefonok adják. Minden új telefon megvásárlásával újabb nemesfémek (arany és tantál) kibányászását támogatjuk az esőerdőkben. A telefonokon kívül laptopok, tévék, fényképezőgépek is tartalmazzák ezeket a fémeket. Minél tovább használjuk műszaki eszközein-

ket, illetve lehetőségeinkhez mérten gyűjtőpontokon adjuk le ezeket, ahol az újrahasonosítás megvalósulhat!

Cselekedj, ha teheted!

A trópusi esőerdők mindennapi védelméért számtalan szervezet aktívan tevékenykedik. Ilyen szervezet például a Greenpeace vagy a World Wildlife Fund. Környezettudatosságodat gyarapíthatod, ha ezen szervezetek közül bármelyiket támogatod, vagy önkéntesként részt veszel munkájukban.

A fenti példák is azt mutatják, hogy egyszerűen, de mégis érdekfeszítően felhívhatjuk a figyelmet a környezetünk jövőjére, ami egyben a mi és unokáink jövőjét is jelenti. A különlegessége abban rejlik, hogy egy állat- vagy növényfaj eltűnése egyik nap még jelentéktelen a világ számára, másik nap már a biodiverzitás szempontjából nélkülözhetetlen. Ennek oka, hogy minden élőlénynek a bolygónkon van egy feladata és helye a táplálékláncban, ezért az emberiség önkényesen és tudatlanul nem avatkozhat be a dinamikusan működő ökoszisztéma rendszerébe. Összefoglalva a biológiai sokféleség nem más, mint az életet biztosító ökológiai rendszer (WERDES 2018).

„Ez korunk valódi tragédiája: a biodiverzitás egyre gyorsuló csökkenése. Ahhoz, hogy a bolygónkon valódi erővel és lendülettel lüktessen az élet, a biodiverzitásnak hatalmasnak kell lennie. A bolygó csak akkor működhet hatékonyan és egészségesen, ha milliárdnyi különböző élőlény használja ki számtalanféle erőforrását és életlehetőségét, ha fajok milliói élnek egymásba fonódó és egymást segítő, fenntartó életüket. Minél szélesebb a biológiai sokféleség, annál nagyobb biztonságban élhet minden élőlény, köztük mi, emberek is. De azzal, ahogyan ma mi, emberek a Földön élünk, pontosan ezt a sokféleséget taszítjuk hanyatlásba.” (ATTENBOROUGH, 2022)

Digitális tananyagok szerepe az oktatásban

A korábban hatályban lévő Nemzeti alaptantervet (2012-es), illetve a jelenleg érvényes Nemzeti alaptantervet (2020-as) összehasonlítva elmondható, hogy számtalan különbözőség mellett valamennyi átfedés is tapasztalható. A két dokumentum meghatározó kulcskompetenciái az alábbi táblázatban (1. táblázat) találhatóak (NEMZETI ALAPTANTERV 2012, 2020).

Új kompetenciák – 2020:	A korábbi kompetenciák – 2012:
kommunikációs kompetenciák: anyanyelvi és idegen nyelvi kommunikáció	anyanyelvi kommunikáció idegen nyelvi kommunikáció
matematikai gondolkodási kompetencia	matematikai kompetencia
<i>megszűnt</i>	<i>természettudományos kompetencia</i>
digitális kompetenciák	digitális kompetencia
a tanulás kompetenciái	a hatékony, önálló tanulás
személyes és társas kapcsolati kompetencia	szociális és állampolgári kompetencia
munkavállalói, vállalkozói kompetencia	kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia
kreativitás, önkifejezés, kulturális tudatosság	esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképeség

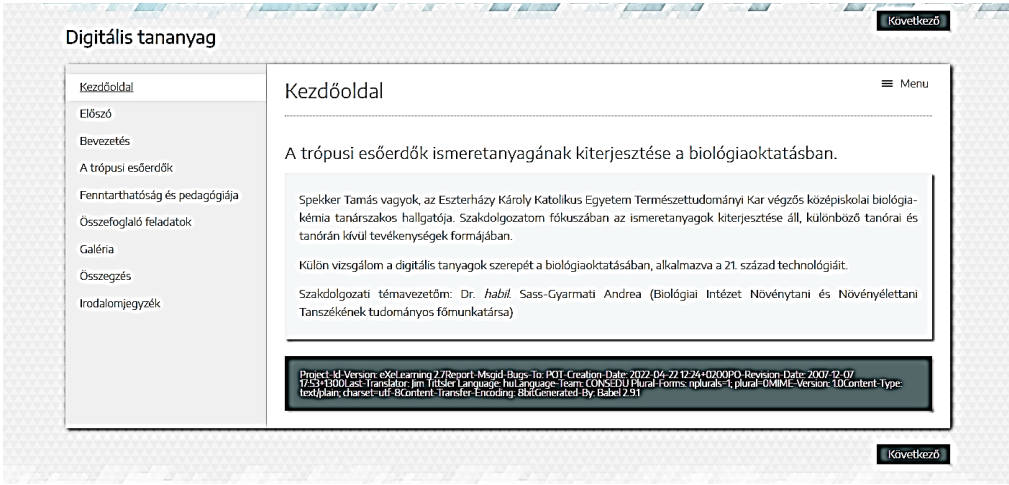
1. táblázat: Kulcskompetenciák összehasonlítása

Radikális változásnak tekinthető, hogy az önálló természettudományos kompetencia megszűnt, és a megmaradt kompetenciákba – kisebb-nagyobb mértékben – integrálták. Véleményünk alapján a 21. század aktuális (vagy még ismeretlen) problémáit megfelelő természettudományos ismeretek, készségek és jártasságok nélkül lehetetlen lesz megoldani. A felnövekvő generációk teljesen elszigetelődnek a természettudományoktól, a környezettudatos magatartásuk és problémamegoldó képességük részben vagy egészében is hiányos lesz.

Pozitívumként tekinthető, hogy már a 2012-es Nemzeti alaptanterv egyik kulcskompetenciája a digitális kompetencia volt. Szerencsére a 2020-as kiadású dokumentumban is kiemelt szerepet kapott ez a kompetencia. A tanulók digitális kompetenciája rengeteg módon fejleszthető, amennyiben a lehetőségek és az IKT-eszközök adottak. Digitális tananyagnak tekinthető minden olyan produktum, amelyet oktatási célból terveztek és valósítottak meg, illetve valamilyen információs és kommunikációs technológia felhasználásával használandó. Ezen anyagok elérhetőségüket tekintve lehetnek CD-n, DVD-n, pendrive-on vagy link segítségével közreadott tartalmak. Az utolsó opciót tartom jelenleg a legkorhűbbnek, hiszen stabil internetkapcsolat birtokában könnyen és biztonságosan elérhető általában minden ilyen digitális tananyag, akár telefonkészülékről is (KRISKA 2015).

A tanórai és a tanórán kívüli oktatási lehetőségek

A tanórai és tanórán kívüli oktatási lehetőségeknél egyszerre kell törekedni a hatékony tudásátadás és szemléletfejlesztés folyamatának biztosítására a 21. század oktatási opcióinak felhasználásával. Ezen elvárásoknak megfelelően készítette el jelen cikk első szerzője a digitális tananyagot (1. ábra).



Digitális tananyag

Kezdőoldal

Előszó

Bevezetés

A trópusi esőerdők

Fenntarthatóság és pedagógiája

Összefoglaló feladatok

Galéria

Összegzés

Irodalomjegyzék

Kezdőoldal

Menu

A trópusi esőerdők ismeretanyagának kiterjesztése a biológiaoktatásban.

Spekker Tamás vagyok, az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Természettudományi Kar végzős középiskolai biológia-kémia tanárszakos hallgatója. Szakdolgozatom fókuszában az ismeretanyagok kiterjesztése áll, különböző tanórai és tanórán kívül tevékenységek formájában.

Külön vizsgálom a digitális anyagok szerepét a biológiaoktatásban, alkalmazva a 21. század technológiáit.

Szakdolgozati témavezetőm: Dr. *habil.* Sass-Gyarmati Andrea (Biológiai Intézet Növénytani és Növényélettani Tanszékének tudományos főmunkatársa)

Project: id:Version: eXeLearning 2.7/Report: MsGid_Baps_In_PDF/Creation: Date: 2022-04-22 12:26+0200PO: Revision: Date: 2007-12-07 17:53+0000.asi: Translator: Jim Tillsler/ Language: hu/Language: learn/CONSEDU/Plural: Forms: uplurals=1, plural=0/MIME-Version: 1.0/Content-Type: text/plain; charset=UTF-8/Content-Transfer-Encoding: 8bit/Generated By: Babelfish

Következő

Ennek megtervezése, elkészítése és alkalmazása kulcsfontosságú tényező volt ahhoz, hogy vizsgálhatóvá válhasson ezen tartalmak jelentősége, szerepe és eredményessége az oktatás folyamatában. A tananyag szerkesztésekor a jól strukturáltság és az átláthatóság volt a kiemelt szempont.

A különböző alfejezetek ábrákkal, táblázatokkal, képekkel, videókkal, eltérő típusú feladatokkal lettek színesítve (2. ábra).

Digitális tananyag
Előző
Következő

Kezdőoldal

Előszó

Bevezetés

A trópusi esőerdők

Földtörténeti áttekintése

Előfordulása

Éghajlati övezete

Talajtipusai és azok sajátosságai

Fauna- és flórabirodalma Dél-Amerikában

Fauna- és flórabirodalma Afrikában

Fauna- és flórabirodalma Délkelet-Ázsiában

Populációs kölcsönhatásai

Termesztett növényei

Biológiai jelentősége

Emberi tevékenységeinek következményei

Fenntarthatóság és pedagógiája

Összefoglaló feladatok

Galéria

Összegzés

Irodalomjegyzék

Földtörténeti áttekintése

Menu

Az első trópusi esőerdők 60 – 100 millió évvel ezelőtt jelentek meg, amelyet sok millió éves fossziliák bizonyítanak. Az eddig meglévő földtörténeti ismereteinket rendszerezve elmondható, hogy a paleocén és az eocén földtörténeti korok meghatározók esőerdeink kialakulásában. Az előbbire az egységes klíma volt jellemző, az utóbbira a hidegebb és szárazabb klíma, amely közreműködött abban, hogy a trópusok az Egyenlítő mentén húzódnak napjainkban is.

Az egységes klíma nagyon kedvező volt az élővilág gyarapodásához. A növényzet elképzethetően sűrű volt a nagytermetű állatok hiánya következtében. Virágos növények radiációja jellemző és a mai modern genusok: kaktuszok, pálmák megjelenése. A trópusi-szubtrópusi éghajlat elérte a sarki régiókat is.

A paleocén végén és az eocén elején a klíma melegeedett, kiegyensúlyozottá vált, ennek hatására a pólusokon is dús növényzet tenyészett. Az „eocén” jelentése: „új idők hajnala”. Ehhez az időszakhoz evolúciós robbanás is köthető, ugyanis az emlősök száma megduplázódott, a madarak változatos fajai világszerte elterjedtek, illetve számtalan új faj is megjelent. A középső- és kései eocén korszaka éghajlati változást hozott, hidegebb és szárazabb lett.

A trópusi esőerdők jelentős mértékben visszahúzódtak és az Egyenlítő mentén alkottak egybefüggő területet. A megmaradt esőerdők legnagyobb része Dél- és Közép-Amerikában, illetve kisebb részüket Afrikában, Ázsiában és Ausztráliában találhatók. A legutóbbi jégkorszak idején (Pleisztocén korszak) az Amazonas-medence feltételezhetően szavannás terület volt, lényegében a jégkorszak a trópusok kiszáradását eredményezte. A jégkorszak végére az esőerdő újra elborította a hatalmas folyam medencéjét, a fajképződés már lezárult, ekkora alakult ki a mai Amazonia káprázatos sokszínűsége. (Bright 2011)

millió év	eon	idő	időszak	kor	
0	Fanerozoikum	Kainozoikum	Negyedkor		Holocén
0,01					Pleisztocén
1,8			Harmadkor	Neogén	Pliocén
5					Miocén
24				Paleogén	Oligocén
37			Eocén		
58					Paleocén
65	Mezozoikum	Kréta			
142		Jura			
206		Triász			
248					

Az 1. kép forrása: <https://www.ponticulus.hu/rovatok/leocsapottak/hagen-andras-kossuth-es-a-foldtani-korok.html>

lelma gvarizát a feladatokhoz: Egy csillag (*) az általános és középszintű, két csillag (**) csak a középszintű diákok számára készült feladatot jelöl! A három csillagos (***) feladatok a kiegészítő ismereteknek az elsajátításához nyújtanak lehetőséget.

2. ábra: A trópusi esőerdők alfejezeteinek tagolódása

A többi alfejezet is a trópusi esőerdők földtörténeti áttekintésének alfejezetehez hasonlóan épül fel. Külön fejezetet képez a fenntarthatóság és pedagógiája, amelyben részletezhető ezen téma fontossága. Az összefoglaló feladatok fejezetében pedig beugratós kvíz kérdésekkel és találós kérdésekkel tesztelhető a frissen elsajátított ismeretek eredményessége. A digitális tananyag egyéni haladásra ad lehetőséget, és az egyes altémák tananyaga után a feladatokkal begyakorolhatják a tanulók a legszükségesebb ismereteket (3. ábra).

1. feladat: Feleletválasztós teszt (*)

Hány millió évvel ezelőtt jelentek meg az első trópusi esőerdők?

60 – 100 millió évvel ezelőtt

2 millió évvel ezelőtt

30 – 50 millió évvel ezelőtt

Hol található a legnagyobb kiterjedésű esőerdő? (*)

Ausztráliában

Dél- és Közép-Amerikában

Délkelet-Ázsiában

2. feladat: Szókitöltős teszt()**

Olvasd el az alábbi bekezdést, és pótolja a hiányzó szavakat!

Az egészséges klíma nagyon kedvező volt: az [] gyarapodásához. A növényzet elképesztően [] volt a nagytermetű [] hiányának következtében. [] növények radiációja jellemző és a mai modern genosok: kaktuszok, [] megjelenése. A trópusi-szubtrópusi [] elérte a sarki régókat is. A paleocén végén és az eocén elején a klíma melegeedett, kiegyensúlyozottá vált; ennek hatására a pólusokon is dús növényzet tenyészett. Az „eocén” jelentése: az „új idők hajnala”. Ehhez az időszakhoz [] robbanás is köthető, ugyanis az emlősök száma [] , a madarak változatos fajai világszerte elterjedtek, illetve számtalan új [] is megjelent. A középső- és kései eocén korszaka éghajlati változást hozott, hidegebb és szárazabb lett.

3. feladat: Feleletválasztós teszt (több jó válasz) (*)**

Válassz ki azokat az állításokat, amelyek igazak az eocén földtörténeti korszakkal

Mezozoikumnak az egyik korszaka.

Nagyjából 56 millió évvel ezelőtt kezdődött és 34 millió évvel ezelőtt fejeződött be.

Evolúciós robbanásról nevezetes korszak.

Nagyjából 66 millió évvel ezelőtt kezdődött és 56 millió évvel ezelőtt fejeződött be.

Kainozoikumnak az egyik korszaka.

Project-Id-Vision: eXeLearning 2.7 | Report-Msgid-Bygs-Fox-POL- Creation-Date: 2007-04-22 12:26+0200 | Revision-Date: 2007-02-07
 0259-1204-Just-Translator: Jim Hirster | Language: hu | Language-Team: CINECULTURAL-FORMS-naturalis-ig-plural-OMIME-Version: 1.0 | Content-Type: text/html; charset=utf-8 | Content-Transfer-Encoding: 8bit | Generated-By: Babel 2.5.1

3. ábra. A digitális tananyag feladatai.

Minden alfejezet végén eltérő típusú feladatok találhatók, melyek – akár többszöri – kitöltésével az új ismereteket lehet elmélyíteni. A feladatok nehézségi szintjei eltérnek, ezért külön jelmagyarázat segíti, hogy mindenki a saját szintjének megfelelő feladatot oldja meg. A kitöltő a feladat megoldása után egyből tájékoztatást kap elért eredményéről.

Az első szerző által készített weblapú oktatási tartalmat több intézmény diákjai is kipróbálhatták, ennek köszönhetően széleskörűen tudtam kikérni tanítványaim véleményét. Az intézmények tanulói örömmel próbálták ki, és egy-két észrevételt is tettek számomra. A középiskolai korosztály szerint a meg-

szokottól rendkívül eltérő, hogy egyéni haladásra ad lehetőséget, és az egyes altémák tananyaga után valamennyi feladattal begyakorolhatják a legszükségesebb ismereteket.

Emellett hogyha a tanulók párban oldják meg az ellenőrző feladatokat, szerintük ez motiváló hatású lehet, oldottabb légkört biztosítva egy-egy fárasztóbb nap végén az iskolában. Az általános iskolai diákok is lelkesedéssel vettek részt a tesztelés folyamatában, azonban náluk egy-egy alfejezet szövegtartalma túl sok, azzal indokolva a visszajelzést, hogy nem szeretnek sokat olvasni. A rövid videófilmek megoldást jelenthetnek azon tanulóknak, akik nem rajonganak az olvasásért. Kiemelték az élethű képeket, amelyeken megpillanthatták az esőerdők egy kisebb szegmensét, a bennük rejlő eklektikus élővilággal. Véleményük szerint ezek a lenyűgöző képek hiányoznak a jelenleg használatban lévő tankönyveikből.

Egyéb tanórai lehetőség gyanánt egy komplett óratervezet is összeállításra került (7. évfolyam számára), melynek egyik nélkülözhetetlen eleme a digitális tananyag mint szemléltető és egyben tanulássegítő alternatíva. A tanóra megvalósulása során tapasztalható volt, hogy a tanulók aktívan közreműködtek, gördülékenyen zajlott a tananyag elsajátítása, és igénylik a tanórai IKT-eszközök használatát.

Az első szerző nagy figyelmet fordítva tervezte meg a tanórán kívüli foglalkoztató füzetet, ennek helyszíne az egri Eszterházy Károly Katolikus Egyetem tulajdonában lévő Juhász Lajos Növényház és Tetőkert volt. A látogatáshoz készült feladatlap meglehetősen összetett volt, változatos feladatokból tevődik össze, jelmagyarázat segítette a kitöltőket, hogy a számukra megfelelő feladatot megtalálják.

Összegzés

A kutatás középpontjában a változatos növény- és állatvilágot rejtő, a légköri oxigéntermelésben oroszlánrészt vállaló erdőtípus, valamint bolygónk éghajlati rendszerének jelentősebb stabilizátora állt, azaz a trópusi esőerdő. Egyértelműen kijelenthető, hogy a ma ismert trópusi esőerdők – függetlenül a földrajzi elhelyezkedésüktől – biztosítják az emberiség számára a földi élet kritériumait. Pedagógusként kulcsfontosságú feladatunknak tekintjük jelenleg és a jövőben is, hogy a fiatal generációk figyelmét felhívjuk ezekre a természet-tudományos ismeretekre olyan módszereket alkalmazva, amelyek a 21. század oktatási lehetőségeit kihasználják. Az első szerző ennek kapcsán készítette el a webalapú oktatási tartalmat az eXe elearning tananyagfejlesztő programmal, melyet élesben is alkalmazni lehetett általános és középiskolás tanítványok körében. A digitális tananyagfejlesztés mellett külön vizsgáltam a szemléletfejlesztő séták jelentőségét a biológiaoktatásban.

Az állomásokon változatos feladatok várták a tanulókat, a feladatok közös jellemzője, a játékoság és a logikai gondolkodás fejlesztése volt, a program

helyszínét az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem üvegháza biztosította. Ez a különleges építmény a benne található ritka fajokkal kiváló választás volt. A manapság jól ismert információs és kommunikációs technológiák (IKT-eszközök) biztosíthatják azokat a lehetőségeket, amelyekkel egy tanár felkelteti tanítványai figyelmét egy-egy természettudományi tantárgy iránt.

Köszönetnyilvánítás:

Ezúton szeretnénk köszönetünket kifejezni Szalay Krisztinának az alapos lektorálásért és hasznos kritikai észrevételeiért és dr. Emri Zsuzsannának az irodalmi adatok kiegészítéséért és az angol nyelvű összefoglaló javításáért.

Irodalomjegyzék

- ATTENBOROUGH, D. (2022). Az élő bolygó. Park Könyvkiadó, Budapest, 388 p.
- BRIGHT M. (2008). Nature's Mighty Powers: Rainforests. Reader's Digest Association Ltd., London, 160 p.
- BRUNDTLAND, G. H. & KHALID, M. (1987). 42/187. Report of the World Commission on Environment and Development <http://www.un-documents.net/a42r187.htm>
- CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD) OF 1992 (1992) Rio Janeiro <http://orcp.hustoj.com/convention-on-biological-diversity-1992/> (Letöltés dátuma: 2023. 01. 18.)
- DEVARAJU, N., BALA, G., MODAK, A. (2015). Effects of large-scale deforestation on precipitation in the monsoon regions: Remote versus local effects. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.112, 3257–3262. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1423439112>
- GROOMBRIDGE, B., JENKINS, M. D. (2003). World Atlas of Biodiversity. University of California Press, Berkeley, CA.
- GYULAI, I. (2011) A fenntartható fejlődés. Tananyag döntéshozók számára. I. rész. A tananyag a „Képzéssorozat diákoknak és multiplikátoroknak a fenntartható életmód népszerűsítésére” KEOP-6.1.0/B/11-2011-0142 számú pályázat keretén belül jött létre.
- KRISKA GY. & KARKUS ZS. (2015). A biológia tanításának elmélete és gyakorlata. Elte Eötvös Kiadó, Budapest, 344 p.
- LEWIS, S. L., EDWARDS, D. P., & GALBRAITH, D. (2015). Increasing human dominance of tropical forests. *Science (New York, N.Y.)*, 349 (6250), 827–832. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aaa9932>
- MAJOR, L. (2012). A környezeti nevelés szerepe a környezettudatos magatartás formálásában. *Iskolakultúra*, 22(9), 67–79.
- MATTHEWS R. (1994). The tropical rainforests. Grenville Books Ltd., London, 191 p.

- VÁSÁRHELYI T. & VICTOR A. (1998). Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia. Magyar Környezeti Nevelési Egyesület, Budapest, p. 128.
- MAYER, M., MOGENSEN, F., BRREITING, S. (2005). A fenntartható fejlődés iskoláinak minőségi kritériumai. *Új Pedagógiai Szemle* 55(9) 64–90. <http://www.ofi.hu/tudastar/fenntarthato-fejlodes>.
- NEMZETI ALAPTANTERV. (2012), *Magyar Közlöny*, 66, 10635–10848 https://ofi.oh.gov.hu/sites/default/files/attachments/mk_nat20121.pdf
- NEMZETI ALAPTANTERV. (2020), *Magyar Közlöny*, 17. 290–447. <https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/3288b6548a740b9c8daf918a399a0bed1985db0f/letoltes>
- Scheffers, B. R., Joppa, L. N. Pimm, S. L. Laurance, W. F. (2012). What we know and don't know about Earth's missing biodiversity. *Trends in ecology & evolution*, 27(9), 501–510. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.05.008>
- VARGA A. (2020). A fenntarthatóságra nevelés elméleti alapjai és egész intézményes megközelítése. Habilitációs dolgozat – Tanulmánykötet ELTE. https://ekti.ppk.elte.hu/media/25/24/3fb60d68256486dd62d50600da1bb539ad5d32ca69aabf6f3bd06a91d85f/Varga_Atila_A_fenntarthat%C3%B3s%C3%A1gra%20nevel%C3%A9s%20elm%C3%A9leti%20alapjai%20%C3%A9s%20eg%C3%A9sz%20int%C3%A9zm%C3%A9nyes%20megk%C3%B6zel%C3%ADt%C3%A9se.pdf
- WANG, X., PIAO, S., CIAIS, P., FRIEDLINGSTEIN, P., MYNENI, R. B., COX, P., HEIMANN, M., MILLER, J., PENG, S., WANG, T., YANG, H., & CHEN, A. (2014). A two-fold increase of carbon cycle sensitivity to tropical temperature variations. *Nature*, 506(7487), 212–215. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature12915>
- WERDES A. (2018). Esőerdők – A titokzatos zöld kincs. Tessloff és Babilon Kiadó, Budapest, 48 p.
- eXe Learning szoftver elérhetősége: <https://exelearning.net/en/> (utolsó megtekintés: 2023. 01. 20.)

ZEMLÉNYI NIKOLETTA^{1*}, SASS-GYARMATI ANDREA²

GYÓGYNÖVÉNYEK ISMERETÉNEK ÉS FELHASZNÁLÁSÁNAK INTEGRÁLÁSA A BIOLÓGIA OKTATÁSÁBA

¹3521 Miskolc, Erkel Ferenc utca 33, biology-mathematics teacher,

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

*e-mail: zemnikoletta@gmail.com

Összefoglalás

Jelen tanulmány középpontjában a gyógynövények ismerete és felhasználási lehetőségeinek integrálása áll a biológia oktatásában, továbbá a gyógynövények alkalmazásának előnyei. Ez a terület számos más tudományterülettel összefonódik, emellett a gyógynövényismeret hozzájárul a tanulók egészség-tudatosságához és természetes gyógymódok iránti érdeklődésük felkeltéséhez. Érdemes megjegyezni, hogy jelenleg a gyógynövények alkalmazása újra a reneszánszát éli. A kutatáshoz a középiskolás tanulók szolgáltak célcsoportul. Feltételezéseink alapján a gyógynövényekre vonatkozó ismereteik felszínesek, így a cél az volt, hogy egy minél gyakorlatorientáltabb és komplexebb képet alakítsunk ki számukra: a történelmi kezdeti időktől fogva a háttértudáson keresztül egészen a jelenkori tudás alkalmazásáig. Megvalósított szakkörön belül változatos pedagógiai módszereket és tudományos elemeket ötvöztünk. A tanulmány elején felvetett hipotézisek igazolást nyertek a foglalkozás végére, a tanulók számára kifejlesztett interaktív feladatok eredményes alkalmazása megvalósult. A tanóra élményszerűsége a tanulók számára kiemelkedően lényeges szempont volt, így a tapasztalataink alapján terveink közé került, hogy a jövőben akár terepgyakorlat formájában is szeretnénk átadni a természet által szolgáltatott természeti kincseinkkel kapcsolatos ismereteket.

Kulcsszavak: növényi drogok; hatóanyag; gyógynövénysszakkör, élményszerű oktatás

NIKOLETTA ZEMLÉNYI^{1*}, ANDREA SASS-GYARMATI²

INTEGRATION OF KNOWLEDGE AND USE OF MEDICINAL PLANTS INTO BIOLOGY EDUCATION

¹3521 Miskolc, Erkel Ferenc utca 33, biológia–matematika szak, ²
Eszterházy Károly Catholic University, Department of Botany and
Növénytan és Növényélettani Tanszék, Eger, Leányka utca 6.

*e-mail: zemnikolett@gmail.com

Abstract

On the focus of this study is the integration of knowledge and possibilities of using medicinal plants in the biology course. Advantages of medicinal plants assume diverse complex knowledge with many other fields of science, and also contribute to the health awareness of students and arouses their interest in science and natural remedies. It is also important to note that medicinal plants are experiencing a renaissance in our current society. High school students served as target group in our present study, related to the research topic we presumed that they have sufficient background information. Based on the assumption that the knowledge of high school students is superficial, our aim was to create a more practice-oriented and complex insight, starting from the historical background through the actual modern knowledge of the present day. Various pedagogical methods and scientific elements were combined during the process implemented within the framework of the study. Theoretical hypotheses formulated at the start of the study were confirmed by the end of the session; interactive tasks developed for the students were successfully applied. An outstanding aspect is the experimental nature of the lesson for the students. After all we have concluded that in the future organized field experiences can provide good opportunity to transfer knowledge provided by nature.

Keywords: *drugs, active ingredient, medicinal herbs course, experimental education*

Bevezetés

A gyógynövényekkel való foglalkozás újra reneszánszát éli (BANAI, 2002). Jelen kutatás során egy szakkör keretein belül a tanulók érdeklődésének felkeltése, a téma sokrétűségének bemutatása és ismereteik bővítése volt a cél. A gyógynövényismereti szakkör különösen alkalmas ilyen összetett cél megvalósítására. Nemcsak ismereteik bővítésére alkalmas, hanem gyakorlati tapasztalatok átadására is, például felhasználási eljárások ismertetésén keresztül. Ráadásul az alap biológia tantárgy pontos ismereteinek fontosságát is könnyen be tudjuk mutatni, hiszen a növényi morfológia alapos ismerete elengedhetetlen a növények biztonságos felismeréséhez és a balesetek elkerüléséhez (MOZER, 2014). Pedagógusként a foglalkozás részét képezte adott kompetenciaterületek (NAT, 2020) fejlesztése, amelyek az alábbiak voltak:

1. A tanulás kompetenciái,
2. A kommunikációs kompetenciák (anyanyelvi és idegen nyelvi),
5. A személyes és társas kapcsolati kompetenciák,
6. A kreativitás, a kreatív alkotás, önkifejezés és kulturális tudatosság kompetenciái,
7. Munkavállalói, innovációs és vállalkozói kompetenciák.

Kiinduló hipotézisünk az volt, hogy a diákok eredendően érdeklődnek a téma iránt, ismereteik azonban meglehetősen felszínesek. Feltételeztük, hogy a gyógynövények felhasználási módjai közül legszélesebb körben a teát fogják ismerni, azok közül is a forrázattal való elkészítési technikát. A gyógynövények kenőcsök formájában történő alkalmazását ugyan ismerik, de a kenőcsök háziilag történő előállítását ismeretlen lesz számukra.

Gyógynövények ismeretének integrálása az oktatásba

Tanórai keretek között számtalan témakörön belül van lehetőség gyógynövényekkel kapcsolatos információk átadására. Természetesen az evidens integrálási pontok azok, ahol eleve szó esik a témáról, illetve ahol kutatómunkai lehetőségként jelenik meg. A természettudományok esetében megfogalmazott alapelveknél a 2020-as évi Nemzeti alaptantervben (NAT 2020) azt olvashatjuk, hogy alapvető szerepe van a természettudomány tanulási-tanítási folyamatának abban, hogy a tanulók releváns aktuális problémákat és életszerű helyzeteket megismerjenek, a tantárgynak a felvetett problémát integráltan kell tárgyalnia, a tanulók aktív közreműködésével (MAKÁDI, 2015). A munkába történő bevonás lehet egyszerű, akár otthon is elvégezhető kísérletek megtervezése, végrehajtása, megfigyelése, elemzése és dokumentálása. Elengedhetetlen azonban a terepi tevékenység (HILL, 2020), ami nemcsak a természetben, de a városi környezetben is történhet (NAT, 2020). Erre a projektfeladat kiváló lehetőség. Tanórán kívüli tevékenységre is szükség van, ami hozzájárulhat, hogy a tanulókkal megismertethessük a környezetünket és az ott elhelyezkedő élőlé-

nyeket és folyamatokat. Ez történhet akár iskolakert kiépítésével, szakkörrel vagy pedig terepi gyakorlattal. A NAT-ban (2020) található iskolakertre utalást. A környezetismeretnél azt olvashatjuk a tanulmányi eredményességen belül az ember és környezete cím alatt, miszerint gyakoroljon a diák egyéni és közösségi cselekvési formákat a környezetvédelem érdekében. Példaként megtalálhatjuk az iskolakertek kiépítését és annak fenntartását (NAT, 2020). Kialakítása nem lenne új keletű, hiszen akik Magyarországon, a rendszerváltás előtt részesültek oktatásban, azoknak lehetnek emlékeik arról, hogy az iskolák fenntartásában voltak olyan kertek, ahol kertműveléssel foglalkoztak (ACKERMANNÉ KELŐ, 2011). Ezek mára szinte teljesen eltűntek vagy beépültek.

Szerencsére újra felismerik az iskolakertek jelentőségét. Sokrétű a célok összessége, amely miatt érdemes az iskolakertek alapítása. Esély nyílik általa a tanulóknak megismerkedni gazdasági műveletekkel, talajműveléssel, többféle agrotechnikai eljárással, és a környezeti nevelés színtere is lehet (ECSEDI 2011).

A Komplex Alapprogramban is olvashatunk az iskolakertek sokrétű lehetőségéről, miszerint: „a környezeti és fenntarthatóságra nevelés; az öngondoskodásra és együttműködésre nevelés; az egészségnevelés, élménypedagógia; a valóságra épülő, jelenségalapú, tapasztalati, cselekvésorientált tanulás; mezőgazdasági pályaaorientáció.” Az iskolakertek mindezek mellett egy játék élményét nyújtják, teret a közösségi és rekreációs lehetőségeknek (SZÉKELY 2020).

„110/2012. (VI. 4.) Korm. Rendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról” – itt olvashatjuk az egységesség és differenciálás, módszertani alapelvek részében, amely 2020. 02. 08-tól érvényes, hogy az aktív tanulói tevékenységek kivitelezésekor az oktató lehetővé teszi szakemberek bevonását az intézményen kívülről, valamint alkalmazza a külső helyszínek által nyújtott pedagógiai lehetőséget (NAT, 2012). Ebből a rendeletből adódóan is érdemes a gyermekeket terepi munkára vinni, a NAT 2020 is ráerősít erre. Elérhetjük vele a figyelemfelkeltést, hogy kialakuljon a tartós érdeklődés a későbbiek folyamán. Továbbá szakkör formájában is elsajátíthatják a tudást azok, akik többet szeretnének tudni.

A gyógynövénytudomány mint szabadon választott lehetőség még tágabb teret nyújt, hogy a tanulókkal megismertethessük a gyógynövények jótékony hatását, valamint lehetőség nyílik gyakorlatorientált hosszabb folyamatok elvégzésére is. Sokkal részletesebben ismertethetjük meg a tanulókkal a hatóanyagokat, azoknak hatását, magukat a hatásmechanizmusokat, a növények botanikai leírását, eredetét, több érdekességeket is bele tudunk vinni a tevékenységbe. Különböző termékek előállítására is időt és lehetőséget biztosít, például tinktúra, rétegzett szirup vagy kandírozott virágszirmok elkészítésére. A szakkör mint egy szabadon választható opció az olyan tanulók számára, akiket érdekel a téma, így egy gördülékeny tudásátadásra ad lehetőséget. A NAT 2020-ban leírtak is arra utalnak, hogy legyen minél több gyakorlatorientált feladat, amelyben a diákok tudnak fejlődni és következtetéseket levonni, és ebben a formában ez teljes mértékben meg tud valósulni. Természetesen a szakkör tagjainak ajánlatos terepi gyakorlat beiktatása is, hiszen a legeredményesebb

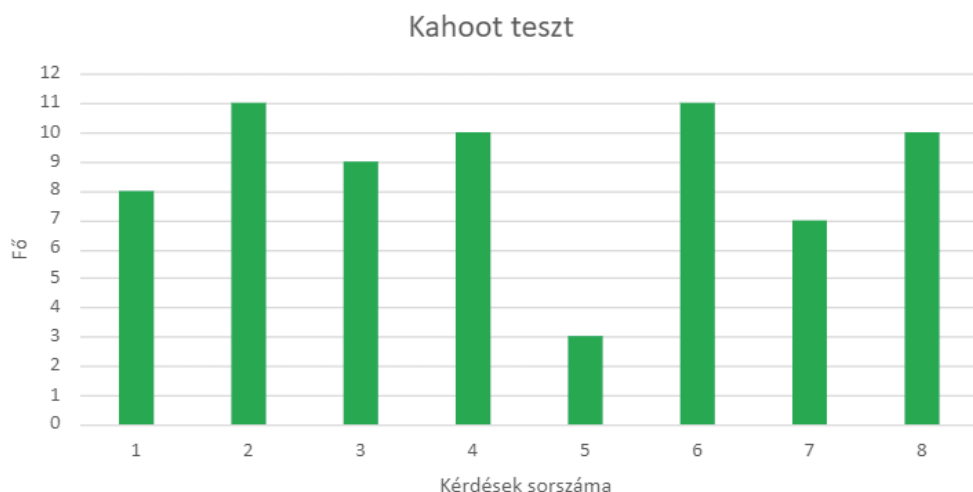
tanulást a felismerésben az biztosítja, ahol a növényeket az életközösségükben láthatják.

Gyógynövényes szakkör

Az első szerző részletesen kidolgozott szakköri tevékenysége az alábbiakban került bemutatásra.

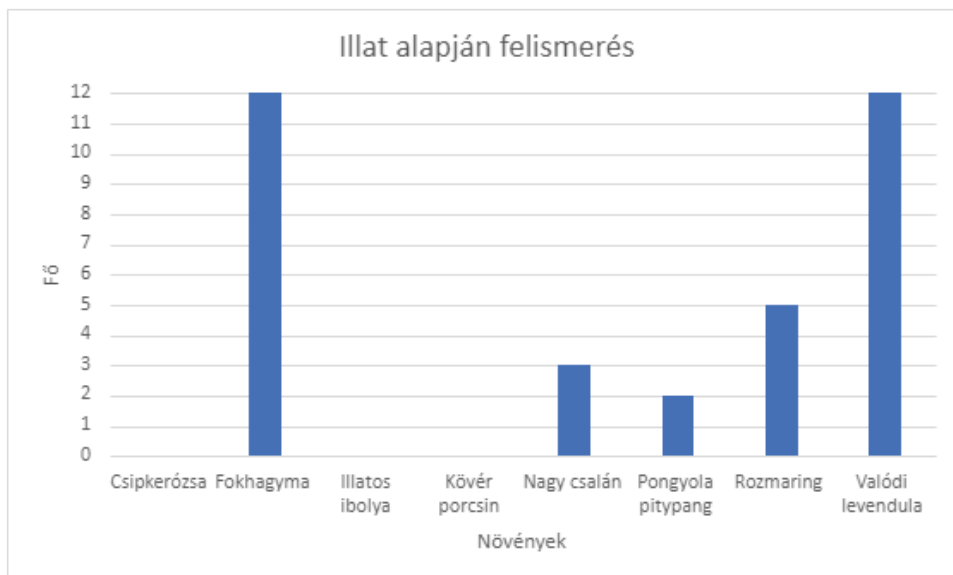
A modul címe:	Gyógynövényismeret-szakkör
A modul leírása:	A foglalkozás során a tanulók megismerkedhetnek a gyógynövények eredetével, a gyógynövényekkel kapcsolatos alapfogalmakkal, gyűjtésükkel, feldolgozási folyamatokkal, felhasználásukkal.
A modul feldolgozására szánt időkeret:	Két alkalommal 60 percben
Felhasználási terület:	Szakkör keretében 9. évfolyam
Ajánlott feldolgozási mód:	<p>A modul két részből, alkalmanként 60 percből áll</p> <p>1. rész: Gyógynövények történeti eredetének megismerése egészen napjainkig Alapfogalmak megismerése Felhasználási területeik tanulmányozása Gyűjtésének és feldolgozásának ismertetése Feladaton keresztül a tudás elmélyítése Tanulók folyamatos aktív bevonása az órába kérdésekkel</p> <p>2. rész: Gyógynövények felismerése Gyógynövények jellemzése, hatásának ismertetése Tudás elmélyítése feladatokon keresztül Tanulók folyamatos aktív bevonása az órába kérdésekkel</p>

A szakkörön összesen 12 tanuló vett részt. Az I. modul során az elméleti részek közös megbeszélése zajlott. A beszélgetést ötvözve egy feladattal a tanulók előzetes tudását lehetett felmérni. A feladat részben növényfelismerést tartalmazott képek alapján, majd kategorizálniuk kellett a felismert növényeket. Ezen a szinten már jelentkezett, hogy a tanulók szinte egyöntetűen csupán egyetlen kategóriába igyekeznek egy gyógynövényfajt besorolni, amire összességében számítani lehetett. Rávezetéssel lehetett megmutatni számukra, hogy ne akarjanak feltétlenül mindig éles határt húzni. Ezt követően nagyrészt közös eszmecsere zajlott a tanulókkal, amely során a legfontosabb tudnivalók lettek átbeszélve a témához kapcsolódóan. A foglalkozás végén egy Kahoot-feladattal lehetett visszacsatolást szerezni, mind saját, mind pedig a tanulók részére, hogy mennyire volt sikeresnek tekinthető az információk átadásában a szakkör (1. ábra).



1. ábra: Kahoot-teszt eredménye

A II. modul aktívabban zajlott az elsőtől képest. Kézzel foghatóan, szárítványok formájában találkozhattak a gyógynövényekkel a tanulók, amelyeket illat alapján kellett felismerniük (2. ábra). Lehetett arra számítani, hogy nem lesz mindegyik gyógynövény felismerhető. A következő lépésben pedig egész habitusukban láthatták a növényeket, így összesen két növényt nem tudtak felismerni: a kövér porcsint és a rozmaringot. Ennek meghatározására a PlantNet applikációt használhatták a tanulók.



2. ábra: Gyógynövények felismerése illat alapján

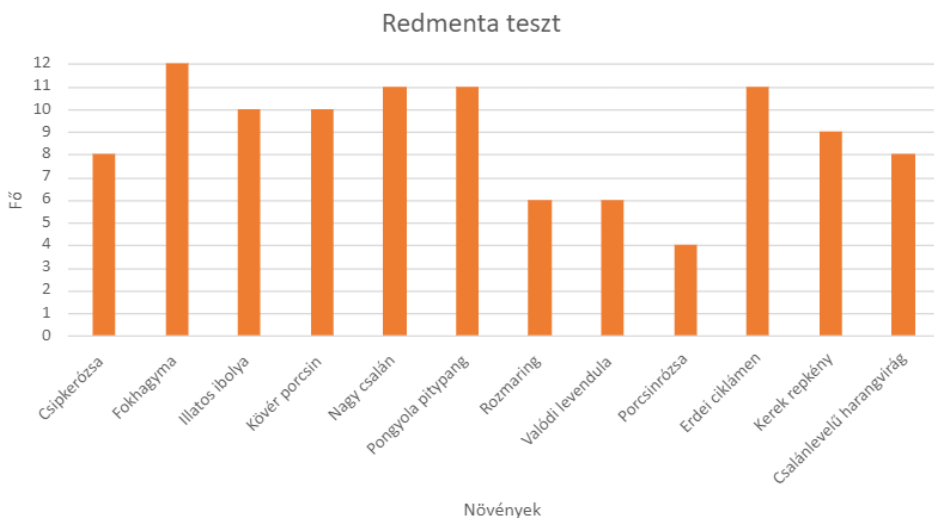
A tanulókkal való megbeszélés az adott gyógynövények felhasználási lehetőségeiről, a szervezetre kifejtett hatásairól, valamint a jellemző morfológiai bélyegeiről közösen történt. Kiemelt szerepet kapott a hasonló gyógy- és mérgező növények összehasonlítása is, ebből adódóan kulcsfontosságú szerepet játszik a növényi morfológiai tudás ismerete (3. *ábra*).



3. *ábra*: Gyógynövények oktatása közben

Ehhez kapcsolódóan az első szerző a Redmenta webes felületének segítségével tesztet is készített a tanulók számára. Képekről kellett az adott növényeket felismerniük (4. *ábra*). A kerek repkény okozta a legnagyobb meglepetést. A virágok alakja alapján az volt feltételezhető, hogy a rozmaringgal téveszthető, ennek ellenére az illatos ibolyával két, a valódi levendulával pedig egy tanuló keverte össze.

A foglalkozást egy kooperatív csoportmunka zárta. A feladatok megoldásait egy LearningAppsben létrehozott keresztrejtvénybe írták, és a rejtvényt közösen fejtették meg.



3. ábra: Redmenta-teszt eredményék

Összegzés

Pedagógusként fontosnak tartjuk, hogy az átadott tudás a tanulók számára élményszerű legyen. A kitűzött célt, a tanulók érdeklődésének a felkeltését sikerült elérni a kutatás során. Olyan hasznosítható tudást kaptak, ami értelmet adott számukra például annak, miért is fontos a növények pontos morfológiai ismerete. A foglalkozás kivitelezése során még nyilvánvalóbbá vált, hogy a gyógynövények oktatása fontos részét képezhetné a biológia tantárgynak (B. NÉMETH, 2000). Ezek az ismeretek nemcsak a növénytanhoz, környezeti neveléshez kapcsolódnak, hanem az egészségtudatosság kialakításához, hiszen napjainkban a gyógynövények alkalmazása az orvostudományban újra kiemelten fontos terület (KÉRY ÉS MTSAL., 2009). A diákok e témát illetően csak szórványos tudással rendelkeznek, amely nem elegendő ahhoz, hogy ha érdeklődésüket felkeltik a tankönyvekben szereplő, gyakran hiányos információk, akkor a gyógynövényeket biztonságosan alkalmazzák. A fekete nadálytövet (*Symphytum officinale*) mindenki gyógynövényként tartotta számon, bár erősen mérgező és számtalan helyen találkozhatnak vele a természetben. Egy belsőleg elkészített házi készítmény alkalmazása súlyos következményekkel járhat (MOZER, 2014). A foglalkozás során beigazolódott, hogy az alapfeltételezések helytállóak voltak. A szakkör során az is beigazolódott, miszerint a legelterjedtebb ismert felhasználási mód a forrázattal készített tea, valamint a kenőcsök voltak. Minden kompetenciaterület fejlesztése szinte beintegrálható egy, a gyógynövényekkel való foglalkozás keretein belül. Fontos törekedni arra, hogy a tanulókat minél hamarabb a gyakorlati tudás részesévé tegyük, erre pedig tökéletes lehetőséget nyújtanak ezek a foglalkozások, ahol minden kijelölt kompetenciaterü-

let fejleszthető (B. NÉMETH, 2000). Más nézőpontokat és lehetőségeket tudunk számukra megnyitni, amelyben mindenki megtalálhatja a maga érdeklődését, hiszen a gyógynövények jelen vannak a szépségiparban, a gyógyszeriparban, a mezőgazdaságban, a szeszesitalokban, az élelmiszerekben vagy akár csak önmagukban mint a természetes otthoni gyógyászat alapelemei (CSURGÓ, 2012; ZELENYÁK, 2021).

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetünket kifejezni Sütő Szidóniának az alapos lektorálásért, hasznos kritikái észrevételeiért és dr. Emri Zsuzsannának az irodalmi adatok kiegészítéséért, valamint az angol nyelvű összefoglaló javításáért.

Irodalomjegyzék

- ACKERMANNÉ KELŐ KAMILLA (2011) Egy lap az iskolakertekért. *Iskolakultúra*, 21 (6–7), 134–140. <https://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/view/21161>
- BANAI V. (2002): Gyógynövény- és drogismeret. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 268 p.
- B. NÉMETH M. (2000) A természettudományos ismeretek alkalmazása. *Iskolakultúra*, 10 (8), 60–68.
- CSURGÓ S. (2012) Családi gyógynövénytar – a gyógynövények felhasználása, alkalmazása. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- ECSEDI Zs. (2011): Holisztikus szemlélet az ökoiskolákban (A debreceni Gönczy Pál Általános Iskola példája – Az iskolakert mint a környezeti nevelés színtere) Új Pedagógiai Szemle 61. (1–5. sz.): 348.
- HILL K. (2020). A természet közelségének jelentősége a 21. századi gyermekek fejlődésében. *Gyermeknevelés Tudományos Folyóirat*, 8(3), 217–220, DOI: <https://doi.org/10.31074/gyntf.2020.3.230.233>
- KÉRY Á., SZŐKE É., LEMBERKOVICS É. (2009) Farmakognózia. Semmelweis Kiadó, Budapest.
- KORMÁNYRENDELET (2012) 110/2012. (VI. 4.) Korm. Rendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1200110.kor>
- MAKÁDI M. (SZERK.) (2015) A természetismeret tanítása és tanulása. Szakmódszertani tankönyv. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Budapest. DOI: <https://doi.org/10.21862/978-963-284-670-5>
- MOZER M. (2014) Hasznos és káros vadontermő növények – netéve sszük őket össze! Semmelweis Médiasarok, <https://semmelweis.hu/mediasarok/2014/06/02/hasznos-es-karos-vadon-termo-novenyek-ne-teve sszuk-oket-ossze/>

NAT, NEMZETI ALAPTANTERV, Magyar Közlöny, 2020. évi 17. szám.

<http://www.iskolakertprogram.hu/az-iskolakert-tortenete/>

SZÉKELY E. (2020): Iskolakert, mint élménypedagógiai eszköz.

<https://www.komplexalapprogram.hu/cms/tartalom/megtekint/iskolakert-mint-elmanypedagogiai-eszkoz> (Letöltés dátuma: 2023. január)

ZELENYÁK J. (2021) A gyógynövények hatása és felhasználása. Nemzeti Örökség, Budapest.

VERÉB ZSÓFIA*, EMRI ZSUZSANNA

ÁLTALÁNOS TÁPLÁLKOZÁSI ÉS FIZIKAI AKTIVITÁS, VALAMINT AZ EZEKET BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA

*Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Állattani Tanszék, Eger, Leányka
utca 6. e-mail: zsofiav2000@gmail.com*

Összefoglaló

Magyarország lakosságának közel fele rendelkezik magasabb testzsírszázalékkal, mint az egészséges arány plafonértéke. Ez a magas arányszám komolyan befolyásolja a várható élettartamot, és hozzájárul a magas megbetegedési rátához. Magyarországon a várható élettartam jóval rövidebb (75,5 év), mint a legtöbb európai országban, a leggyakoribb halálokok közé a szív- és érrendszeri betegségek, a cukorbetegség, a magasvérnyomás- és agyérrendszeri betegségek tartoznak, amelyek elkerülhető halálokok lehetnének, ha az emberek jobban odafigyelnének életmódjukra.

Kutatásomban a mindennapi táplálkozási és mozgási szokásokat vizsgáltam online terjesztett kérdőív segítségével. A kérdőív feldolgozása során reális képet kaphatok a különböző életkörülmények között élők étkezési szokásairól és ahhoz tematikusan kapcsolódó életmódbeli jellemzőiről, mint például fizikai aktivitás, közlekedési szokások vagy a szabadidő eltöltésének módja. A különböző tényezők között Spearman-féle korrelációs együtthatók elemzésével kerestem összefüggéseket. A rendszeres étkezés, zöldség- és gyümölcsfogyasztás bizonyultak az egészséges táplálkozás legfontosabb elemeinek. Magas BMI-érték pedig leginkább az időseket és az egyedül élőket jellemezte. Az aktív életmóddal általában együtt járt az egészséges táplálkozásra való törekvés, míg a passzív életmódnál csak a folyadékfogyasztási szokásoknál tapasztaltuk, hogy minél passzívabb a kitöltő életmódja, annál egészségtelebber folyadékfogyasztás jellemzi.

Kulcsszavak: *táplálkozás, egészség, mozgás*

ZSÓFIA VERÉB*, ZSUZSA EMRI

EXAMINATION OF GENERAL NUTRITION AND PHYSICAL ACTIVITY, AS WELL AS THE FACTORS AFFECTING THEM

*Eszterházy Károly Catholic University, Department of Zoology, Eger
Leányka utca 6. e-mail: zsofiav2000@gmail.com*

Abstract

Nearly half of Hungary's population has a higher body fat percentage than the ceiling value of the healthy ratio. This high ratio seriously affects life expectancy and contributes to the high morbidity rate. Therefore it is not surprising that life expectancy in Hungary is much shorter (75.5 years) than in most European countries. The most common causes of death are cardiovascular diseases, diabetes, hypertension and cerebrovascular diseases, which could be avoidable death causes if people paid more attention to their lifestyle.

My research looked at the daily diet and exercise habits of the average person. The research is based on a questionnaire distributed online. During the processing of the questionnaire, I could get a realistic picture of the eating habits of people living in different living conditions and their thematically related lifestyle characteristics, such as physical activity, preferred way of transportation or the way they spend their free time. I looked for correlations between the different factors by analyzing Spearman's correlation coefficients. Regular meals, vegetables and fruit consumption have proven to be the most important elements of a healthy diet. A high BMI value mostly characterized the elderly and those living alone. The active lifestyle was usually accompanied by the pursuit of a healthy diet, while in the case of the passive lifestyle, we found that only fluid consumption habits differed, the more passive the lifestyle of the filler, the more unhealthy fluid consumption is characterized.

Keywords: *exercise, health, nutrition*

Bevezetés

„Az agyad egészségéről minden falat étellel döntést hozol.” A fenti gondolat Max Lugavere-től, egy elismert amerikai újságírótól és életmódtanácsadótól származik, nagyon jól megragadja a lényegét annak, hogy nemcsak testünk, de mentális egészségünk szempontjából is érdekünk odafigyelni arra, hogy milyen ételekből származtatjuk a napi energiaszükségletünket (LUGAVERE, 2022). Országunk lakosságának igen jelentős része (közel fele) éli az életét a normál értéknél magasabb testzsírszázalékkal. Hazánkban a vezető halálokok a cukorbetegség, a különböző szív- és érrendszeri betegségek, illetve a magasvérnyomás- és agyérrendszeri betegségek (KSH, 2019). Ezek a betegségek nagyrészt elkerülhetőek lehetnének, ha az emberek egészségesen élnének. Kutatásunkban az emberek táplálkozási és mozgási szokásairól gyűjtöttünk adatokat, és ezt összevetettük a kitöltők véleményével az egészséges táplálkozásról. Ez a téma igazán közel áll a szívemhez, mivel olyan szemléletű emberek között nőttem fel, akiknek mindig fontos volt a rendszeres és minőségi táplálkozás, emiatt nem volt kérdés, hogy ezt a gondolkodásmódot szeretném továbbvinni és népszerűsíteni én is.

Dolgozatomban a következő kutatási kérdéseket állítottam fel:

- Független-e az anyagi helyzettől, a háztartásban együtt élők számától az egészséges táplálkozás?
- Mely komponensei korrelálnak az egészséges táplálkozás elemeinek a testmozgással, rendszeres étkezéssel és a szabadidő eltöltési módjával?
- Milyen tényezők befolyásolják a testtömegindexet (BMI)?
- Melyek az egészséges táplálkozás azon jellemzői, amelyek általában együtt fordulnak elő?

Az egészséges táplálkozás fogalma, jelentősége

Az Európai Unió több tagállamára jellemző az egészségtelen táplálkozás és vele párhuzamosan a csekély rendszeres testmozgás, mely két tényező együttesen eredményezik többek között a magyar lakosság kóros elhízási arányát és igencsak rossz egészségi állapotát. A magyar konyhára jellemző a nagy mennyiségben használt állati eredetű zsiradék, sok só és kevés rost. Ezenfelül az egészséges táplálkozás fontos alapköve a megfelelő zöldség- és gyümölcsbevitel, ezek fogyasztása igen csekély mértékű. Ezenfelül jellemző a passzív életmód és a fizikai aktivitás alacsony szintje (PFAU ÉS MTSAL., 2018).

Napjainkban a különböző diéták és fogyási praktikák, technikák igen divatosak, de a legtöbb ember úgy kezdi el alkalmazni őket, hogy nem ismeri a lehetséges ártalmaikat, azokat a tényezőket, amelyeket figyelembe kell vennie ahhoz, hogy hosszú távon se ártson egészségének. Rengeteg fogyókúra módszer található az interneten, amelyek segítenek elérni a kívánt hatást, sok esetben rövidebb idő alatt, mint egy jól összeállított, egyénre szabott, nem minőségi és/vagy mennyiségi éhezésem alapuló, edzéstervet és napszakokra

lebontott, grammra pontos mennyiségek kiszámításának segítségével összeállított étrendet is tartalmazó komplex program (MÁRTON, 2016).

Ezen hibák és a hamis információk szűrése érdekében fontos tisztázni, hogy mit is jelent pontosan az „egészséges táplálkozás” fogalma. Legtöbbször azt gondolják, hogy az egészséges táplálkozás egyenlő azzal, hogy az általa egészségesnek vélt ételeket fogyasztja. Azonban ez így nem igaz, mivel az áruházak polcain megtalálható összes élelmiszer egészségesnek tekinthető élelmiszerbiztonsági szempontból. Valójában az egészséges táplálkozás magában foglal egy tudatos válogatást, hogy a kívánt kalóriamennyiség és tápanyag-összetétel eléréséhez melyek azok az ételek és italok, amelyek szükségesek, illetve kerülendőek, és ezek megfelelő felhasználásával hogyan lehet kellően változatosan étkezni. Ahhoz, hogy táplálkozásunkat egészségesnek minősíthessük, szükségünk van makro- és mikrotápanyagokra. A makrotápanyagok pótolják testünk elhasználadott építőköveit, és energiát szolgáltatnak, míg a mikrotápanyagok, a különböző ásványi anyagok, nyomelemek, vitaminok elengedhetetlenek az anyagcsere normál működéséhez, elégtelen bevitelük először hiányállapothoz, majd súlyos egészségügyi problémákhoz vezet (PFAU ÉS MTSAI., 2018).

Az egészséges táplálkozással kapcsolatos legfontosabb fogalmak:

Egészség

Az egészségügyi világszervezet (WHO) egészségfogalma szerint az egészség a teljes fizikai, mentális és társadalmi jólét állapota, és nem csupán a betegség vagy a fogyatékosság hiánya. Az elérhető legmagasabb színvonalú egészség megléte minden ember egyik alapvető joga, faj, vallás, politikai meggyőződés, gazdasági vagy társadalmi helyzet különbsége nélkül (CONSTITUTION OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

Tápanyag

Olyan elemek összefoglaló neve, melyek energiával látják el a szervezetet, és a növekedéshez szükséges anyagokat szolgáltatják az élőlények számára (MATTHEWS, 2018). A makrotápanyagok közé a szénhidrátok, zsírok és fehérjék tartoznak. A szénhidrátok összetett vegyületek, melyek szénből, oxigénből és hidrogénből állnak, és a szervezet legfontosabb energiaszolgáltatói. A neutrális zsírok trigliceridek, a glicerin és zsírsavak együttesen alkotott észterei. Funkciójukat tekintve a szénhidrátok mellett a másik fontos energiaforrásunk. A fehérjék aminosavakból felépülő, nagyméretű molekulák, fontos építőegységei sejtjeinknek, az anyagcsere-folyamatokban szerepet játszó enzimek és hormonok egy része is fehérjemolekula.

Napi kalóriaszükséglet

Egy kalória az az energiamennyiség, amennyivel 1 gramm víz hőmérséklete 1 Celsius-fokkal megemelhető. Általánosságban azonban a táplálék energiataralmának leírására használják (BARTUSNÉ, 2018). A kalóriaszükséglet meghatáro-

zásához az első lépés az alapanyagcsere (BMR, basal metabolic rate) ütemének kiszámítása. A BMR megmutatja, hogy mi az az energiamennyiség, amelyet a testünk abban az esetben használna fel, ha nem csinálnánk semmit, csak egy helyben feküdnénk a nap 24 órájában. Fontos, hogy mivel mindenféle tevékenységgel égetünk kalóriát, beleértve a tanulást, gondolkodást, emésztést, így laboratóriumi vizsgálatok nélkül nem határozható meg, hogy pontosan mennyi kalóriát égetünk el egy nap. Hozzávetőleges érték viszont számítható a Mifflin–St. Jeor-féle egyenlettel. (MIFFLIN ÉS MITSAL, 1990)

A Mifflin–St. Jeor-féle egyenlet:

Férfiak esetében: $BMR = 10 \times \text{testsúly (kg-ban)} + 6,25 \times \text{magasság (cm-ben)} - 5 \times \text{életkor (években)} + 5$

Nők esetében: $BMR = 10 \times \text{testsúly (kg-ban)} + 6,25 \times \text{magasság (cm-ben)} - 5 \times \text{életkor (években)} - 161$

Második lépés a teljes napi kalóriaszükségletünk (Total Daily Energy Expenditure, TDEE) kiszámítása. A TDEE az a kalóriaszám, amelyet 24 óra alatt elégetünk. A TDEE-t meghatározó tényezők: a már korábban említett alapanyagcsere, a fizikai aktivitás, valamint az egyéb testi funkciók, amelyek kalória égetésére képesek. Mivel táplálkozás során is égetünk el kalóriát, így a genetikai adottságokon túl a táplálék típusa és mennyisége is befolyásolja a kalóriaégetés mértékét. Ennek tudatában sok közismert problémára kapunk választ. Például kutatások bebizonyították, hogy a feldolgozott formában elfogyasztott táplálékok termikus hatása jóval kisebb, mint a teljes értékű változatúaké (TAPPY, 1996).

A másik tényező, ami hatással van a teljes napi kalóriaszükségletünkre, az a pluszban elégetett kalóriák mennyisége. Ez nyomon követhető telefonos applikációk segítségével, edzőgépekkel, de matematikai számításokkal is. Ez utóbbi a legpontosabb. Többféle matematikai rendszer alkalmazható ennek kiszámítására. Az egyik talán legpontosabb az ilyen számításokhoz a metabolikus ekvivalencia, rövidítve a MET-et alapul vevő módszer. (POÓR, 2019) A MET ugyanúgy, mint a kalória, energiamennyiséget jelöl, azt, amit egy átlagos méretű ember ülő helyzetben egy perc alatt képes elégetni. Különböző intenzitású fizikai aktivitásokhoz különböző MET-értéket rendelnek, minél nagyobb fizikai aktivitást igényel az adott feladat elvégzése, annál nagyobbat. A nap folyamán elvégzett mozgásformák pontjait összesítjük, és a pontok által meghatározott végleges elégetett kalóriaszámot kiszámoljuk úgy, hogy először meghatározzuk, hogy melyik tevékenység folyamán mennyi kalóriát égettünk el, majd a képlethez hozzáadjuk az általános aktivitási szintünket és az alapanyagcserénket. Ezzel a módszerrel az a probléma, hogy meglehetősen bonyolult és hosszadalmas, így laikus ember valószínűleg hozzá sem kezd. Sokkal könnyebben használható a napi kalóriaszükséglet kiszámítására a Katch–McArdle-formula. Ennek értelmében a kiszámított alapanyagcserét megszorozzuk az általános aktivitási szintünknek megfelelő szorzóval. (KATCH ÉS McARDLE, 1975).

A Katch–McArdle-formula:

$BMR \times 1,2 =$ Mozgásszegény életmódnál,
 $BMR \times 1,375 =$ Némiképp aktív életmódnál,
 $BMR \times 1,55 =$ Viszonylag aktív életmódnál
 $BMR \times 1,725 =$ Nagyon aktív életmódnál
 $BMR \times 1,9 =$ Extrém nagy aktivitás esetén

A szorzat eredményeképpen megkapjuk azt a kalóriamennyiséget, amennyit a saját bevallásunk szerinti aktivitásunk alapján átlagosan elégetünk egy nap folyamán (MATTHEWS, 2018).

Az éhségérzet kialakulása

Az éhség nyilvánvaló célt szolgál: azt jelzi, hogy testünknek üzemanyag kell. Sokan olyan világban élünk, ahol az étel mindig jelen van, és az étkezések a társadalmi konvenciók szerint vannak beosztva. Tényleg szükségünk van arra, hogy emlékeztessenek bennünket a reggeli, ebéd és vacsora elfogyasztására?

Úgy tűnik, igen. Bár a társadalmunk úgy fejlődött ki, hogy végtelen számú lehetőséget biztosítson számunkra az evésre, a testünk elsősorban azzal foglalkozik, hogy ezt a jól olajozott gépezetet működésben tartsa (CSÁNYI ÉS MIKLÓSI, 2010). Ez azt jelenti, hogy éhségérzetet érzünk, amint a gyomrunk kiürül. Azonban egy asztalon felejtett csokoládé csábító lehet, még akkor is, ha nincs plusz energiára szükségünk. Ez azért van, mert az agyunk az energiában gazdag ételek után kutat, arra az esetre, ha később nélkülöznünk kell, és a kulcsszó ebben a mondatban az „agy”, mivel az éhségérzetért az agyban a hipotalamusz éhség- és jóllakottság-központja felelős. Étkezés után a gyomor-bél traktusaink lassan kiürülnek azáltal, hogy az ételt megemésztjük, és a tápanyagok felszívása megtörténik. Vándorló motorkomplexumnak (MMC) nevezett speciális összehúzóadások emésztetlen ételeket söpörnek ki, ami körülbelül 130 percet vesz igénybe. Az MMC utolsó fázisát a motilin nevű hormon szabályozza. A motilin által kontrollált összehúzóadások a gyomrunkban dübörgést okoznak, és ez az éhségérzet egyik közvetítője. Egy másik hormon, amely az éhség szabályozásában érintett, a ghrelin. Egerekben a ghrelin aktiválja az agoutival összefüggő peptid (AgRP) expressziós neuronokat az agy hipotalamusz régiójában, amelyek azt az érzetet keltik, hogy éhesek vagyunk. Ezek a neuronok az éhség irányítóközpontjai (HEWINGS, 2017).

A vizsgálat módszerei

A kutatásom alapja egy online kérdőív, melyet az ország legkülönbözőbb tájairól és külföldről egyaránt kitöltöttek. Segítségemre voltak a különböző közösségi média-platformok, ahol terjeszteni tudtam szélesebb körben a kérdőívet.

A kérdőív a www.kerdoivem.hu online kérdőívszerkesztő weboldal segítségével készült. Az adatgyűjtést 2020. 10. 23. és 2021. 03. 03. között végeztem. A

válaszadás teljes mértékben anonim és önkéntes módon zajlott. Összesen 450 darab kitöltés érkezett, ebből 444 volt használható. 6 kérdőívet azért zártam ki az értékelésből, mert nyilvánvalóan komolytalan válaszadók voltak.

A kérdőív 34 db kérdést tartalmaz, melyekből az utolsó 3 opcionális. Az első blokkban általános kérdéseket tettem fel, melyek a kitöltő nemére, életkorára, lakóhelyére és iskolai végzettségére kérdeztek rá. A soron következők a kitöltők anyagi helyzetére vonatkoztak, valamint arra, hogy kikkel élnek egy háztartásban. A folytatásban feltett kérdések három téma köré csoportosultak. Legrészletesebb, legtöbb kérdésből álló blokk az étkezési szokásokra, a napi elfogyasztott zöldségek és gyümölcsök mennyiségére, a főétkezések számára, a nassolásra vonatkozott. Kíváncsiak voltunk a kitöltő személyes véleményére a saját táplálkozási szokásait illetően, és arra is, hogy miképpen ítéli meg az egészséges étkezés fontosságát. Rákérdeztünk étkezésekre lebontva, hogy mikor táplálkozik a nap során, valamint arra, hogy a hétköznapi szokások mennyire térnek el a hétvégitől. Továbbá folyadékfogyasztással kapcsolatos kérdések is helyet kaptak a kérdőívben, annak mennyiségére és minőségére vonatkozóan.

A második blokkban a kitöltő életmódját vizsgáltuk, leginkább arra koncentrálni, hogy mennyire passzív vagy aktív életmódot folytat. Itt a rendszeres sportolásra kérdeztünk rá és arra, hogy kezdett-e bele vagy hagyott-e fel valamilyen sporttevékenységgel az utóbbi években. Ezeket felül megkérdeztük, hogy viszonylag nem nagy távolságokat (kb. 2 km) milyen közlekedési eszközzel tesznek meg.

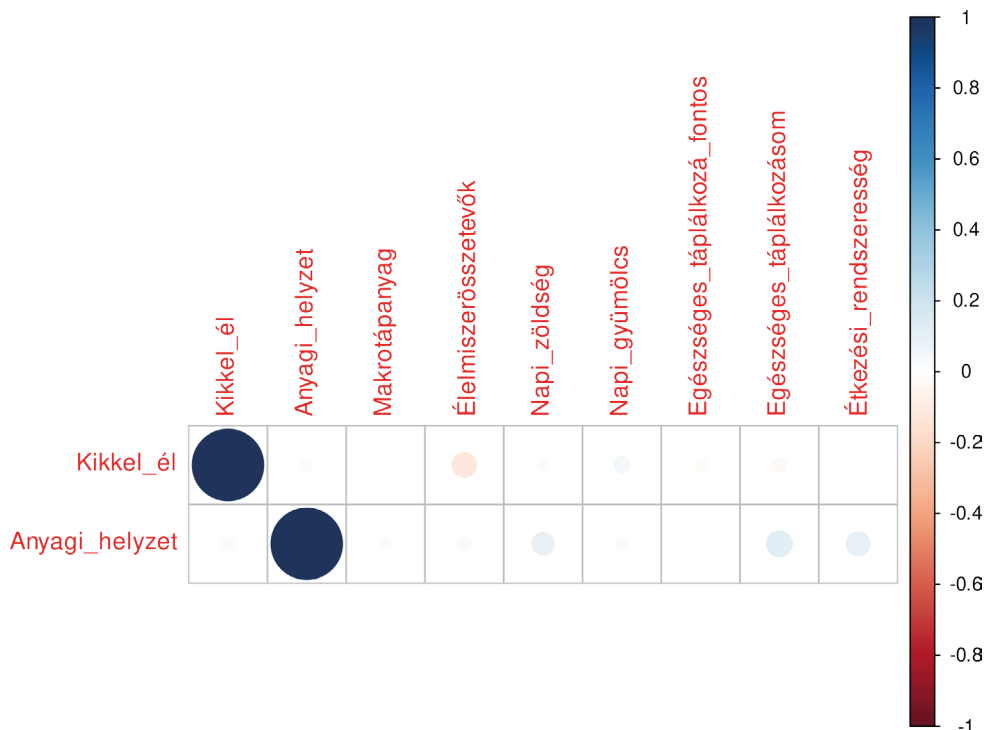
A harmadik, illetve utolsó blokkban a szabadidő eltöltésének módjáról kérdeztük a kitöltőket. Érdeklődtünk a szabadidő eltöltési módjáról a hétköznapokon, illetve hétvégén. Arra voltunk kíváncsiak, milyen típusú testmozgás és milyen passzív tevékenységek jellemzik a kitöltőt, mennyi időt tölt TV-nézéssel, telefonozással, számítógépezéssel hétköznap és hétvégén.

A kérdőív zömében zárt kérdéseket tartalmazott, melyek között szerepeltek egyszerű, illetve többszörös választások, skálakérdések.

Eredmények

A kérdőívemet 378 nő és 66 férfi töltötte ki. A legfiatalabb kitöltőm 14 éves volt, míg a legidősebb 86. Az átlagéletkor 30,2 év. Az életkori adatokat utólagosan korcsoportokra bontottam a könnyebb ábrázolás érdekében. A korcsoportok a következőképpen alakultak: 0–18 év között, 19–30 év között, 31–50 között, valamint 51 fölött.

Az anyagi helyzet és a háztartás méretének hatása a táplálkozási szokásokra



1. ábra: A anyagi helyzet és az egy háztartásban élők számának hatása a táplálkozási szokásokra.

Az egy háztartásban élők száma a napi gyümölcsbevitellel mutatott pozitív és a megfelelő élelmiszer-összetevőkkel negatív korrelációt, míg az anyagi helyzettel pozitívan korrelált a napi zöldségfogyasztás, az étkezés rendszeressége és az, hogy a kitöltő mennyire tartotta egészségesnek a táplálkozását.

Az első kutatási kérdés a következő volt: Függ-e az anyagi helyzettől, a háztartásban együtt élők számától az egészséges táplálkozás?

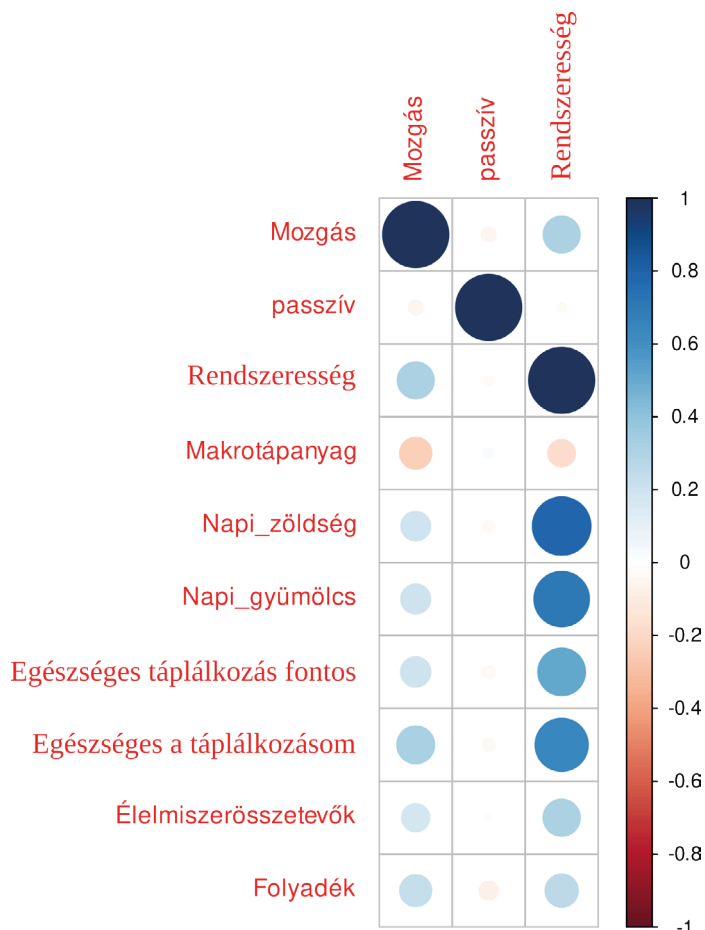
Az egy háztartásban élők számával és az anyagi helyzettel szignifikáns korrelációt mutatott az egészséges táplálkozás számos összetevője, bár ezek a hatások nem voltak erőteljesek (1. ábra).

Eszerint tehát minél jobb az anyagi háttér, annál inkább van lehetőségük az embereknek az étkezési szokásaikra odafigyelni, abban a perspektívában is, hogy megfelelő időben megfelelő mennyiségű és minőségű táplálékot vigyenek be, különös tekintettel a zöldségfogyasztásra. Illetve akik jobb anyagi háttérrel rendelkeznek, ők egészségesebbnek tartják az étkezésüket általánosan is, valószínűleg azért, mert a jobb minőségű, de drágább alapanyagokat is meg tudják vásárolni, szemben azokkal, akiknek ezt az anyagi helyzete nem teszi lehetővé. Továbbá még egy érdekes összefüggés látható abban, hogy a kitöltő kikkel él együtt és az élelmiszer összetevőit rendszeresen tanulmányozza-e. Azonban

ebben az esetben egy negatív korrelációt mutat az ábra, tehát minél többen élnek egy háztartásban, annál kevésbé figyelik az ételkészítés összetevőit. Ennek oka lehet véleményem szerint, hogy akik sokan élnek egy háztartásban, ott ahhoz, hogy mindenki jóllakjon, több ételkészítésre van szükség, és a megfelelő ételkészítés-mennyiséget igyekeznek minél olcsóbban beszerezni, ami sajnos a minőség rovására történik legtöbbször.

A második kutatási kérdésem a következő volt: Mely komponensei korrelálnak az egészséges táplálkozás elemeinek a testmozgással, rendszeres étkezéssel és a szabadidő eltöltésének módjával?

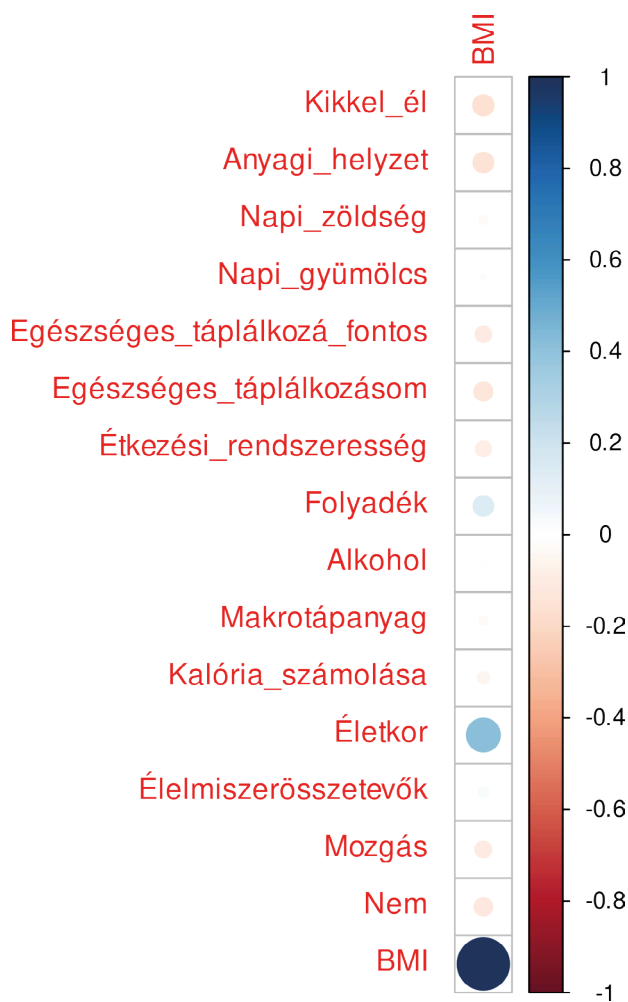
A testmozgást, a passzív életmódra és az étkezés rendszerességére ható táplálkozási tényezőket vizsgáltuk (2. ábra).



2. ábra: Az étkezés rendszerességével, testmozgással korreláló táplálkozási sajátosságok. A rendszeres étkezés (rendszeresség) és az egészséges táplálkozás jellemzői között erős pozitív korreláció áll fenn. A mozgás és a táplálkozás közötti kapcsolat gyengébb, de az aktív életmódot folytatók is törekednek a rendszeres és egészséges táplálkozásra. A passzív életmódnál egyedül a folyadékfogyasztási szokásokkal kapcsolatban találtunk egy nem túl erős negatív korrelációt.

A BMI-t befolyásoló tényezők

A harmadik kutatási kérdésem a következő volt: Milyen tényezők befolyásolják a BMI-t?



3. ábra: A BMI-re ható tényezők

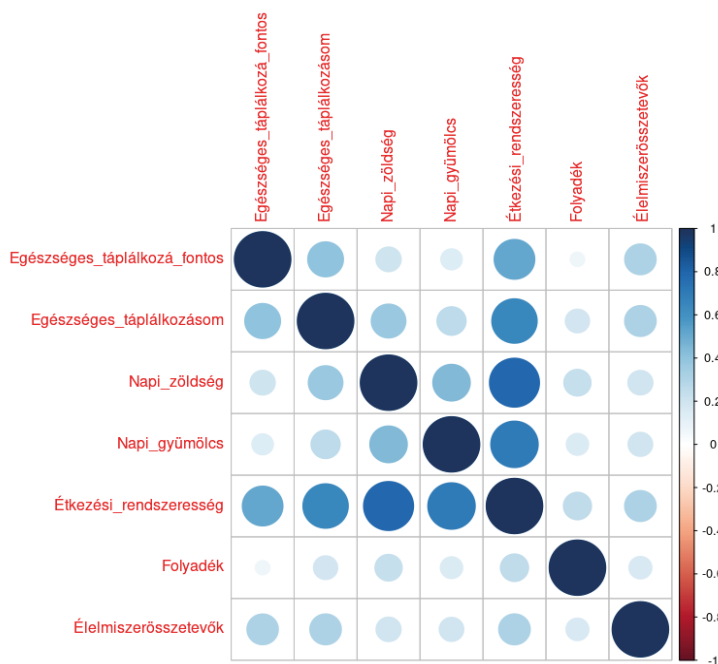
Itt is korrelációs ábrán vázoltuk az összefüggéseket. Ebben az esetben a kiszámolt BMI-értékeket kellett összehasonlítani minden egyéb tényezővel, majd a szignifikáns korrelációkat kiválogatva egy ábrára kerültek (3. ábra)

A BMI-vel pozitív korrelációt mutat a folyadékbevitel és az életkor, negatívát pedig az anyagi helyzet és az egy háztartásban élők száma. Ez utóbbit ha megvizsgáljuk, akkor látjuk, hogy inkább a fiatalok élnek többedmagukkal, sok idős ember marad egyedül, vagyis nem annyira egyértelmű, hogy az életkor vagy inkább a magány vezet-e az elhízáshoz. Mindenesetre a rossz anyagi helyzet és a mozgás hiánya további olyan tényezők, amelyek a magas BMI-vel

gyakran előfordulnak. Ezenkívül a magas BMI-vel nem tartják ugyan egészségesnek a táplálkozásukat, és az erre való törekvés sem jelentős tényező náluk. Az egészséges táplálkozás egyéb elemei, a zöldség és gyümölcsfogyasztás, rendszeres táplálkozás nem mutatott jelentős mértékű korrelációt a BMI-vel.

A negyedik kutatási kérdésem a következő: Melyek az egészséges táplálkozás azon jellemzői, amelyek általában együtt fordulnak elő?

Ebben az esetben is a korrelációs ábra készítése bizonyult a leghatékonyabbnak. Ilyen a napi zöldség- és gyümölcsfogyasztás, folyadékfogyasztás, a rendszeres étkezés és az élelmiszerek összetevőinek vizsgálata. Ennek eredményeképpen olyan párokat kaptam, amelyek a legtöbb esetben együtt szerepeltek a kitöltőknél (4. ábra).



4. ábra: Az egészséges táplálkozás legfontosabb tényezői.

A kitöltők az egészséges életmód kulcsának azt a rendszeres táplálkozást tartják, amelyben zöldség és gyümölcs is kielégítő mennyiségben előfordul, és a fogyasztott élelmiszerek összetevői is egészségesek.

A rendszeres táplálkozással kapcsolatban a kitöltők megadták a három főétkezés idejét hétközben és hétvégén. A kitöltők számára az ebéd ideje volt az, ami leginkább fix volt, hétközben és hétvégén is ugyanarra az időpontra esett. Akik megfelelő időben ebédelnek, azoknak szignifikánsan fontosabb volt az egészséges étkezés, és egészségesebbnek is vallják táplálkozásukat, mint azok, akik nem ebédelnek megfelelő időben. Az ő esetükben nagyobb a szokásostól

való eltérés is, ez valószínűleg amiatt lehet, hogy ők tartják jobbra számon, ha valami miatt nem maradt idő a megfelelő étkezésre.

Következtetések és javaslatok

Az eredményeim azt mutatják, hogy igazán szélsőséges magatartás ritkán fordul elő, kevés olyan kitöltő volt, aki alig vagy egyáltalán nem foglalkozott táplálkozásával, a testmozgással, az egészséges életvitel kialakításával. A másik véglet sem gyakori, nem volt olyan kitöltő, aki körültekintő volt minden téren. Jó volt szembesülni a ténnyel, hogy bár országunkban az átlagfizetés nem túl magas, ennek ellenére a legtöbben igyekeznek lehetőségeikhez mérten odafigyelni önmaguk és családjuk egészségére. A tény, hogy a kitöltőim több mint 50%-a 19 és 30 év közötti volt, arra engedett következtetni, hogy a húszas években járó fiatal felnőttek nyitottak és érdeklődőek a témát illetően, továbbá lehetőségeikhez mérten cselekszenek is. A legfiatalabbakat nem igazán sikerült megszólítanom, valószínűleg az általam választott platformokon nem tevékenykednek, és ezért nem magas a nagyon fiatal kitöltők száma, így a teljes átfogó képhez szívesen beszélgetnék fiatalabbakkal is a témáról, akár egy prevenció ór keretein belül. Továbbiakban javasolnám, hogy ahhoz, hogy a gyermekek egészségtudatos felnőttekké válhassanak, lehetnének a kötelező érettségire felkészítő tantárgyak mellett olyan órák is a diákoknak, ahol az egészséges táplálkozástól kezdve a tudatos vásárlásig minden témát érinthetnének, ami lehetőséget nyújtana egy felelősségteljesebb gondolkodás kialakításához, ezzel hozzájárulva a jobb életminőség megteremtéséhez. Utánajártam, hogy a Nemzeti alaptantervben igen kevés időt szentelnek a témának, és azt is leginkább csak az 5–8. évfolyamosok, illetve a 9–12. évfolyamosok számára, pedig azt gondolom, hogy az egészen fiataloktól indul minden, akkor a legérdeklődőbbek és legformálhatóbbak a gyermekek (NAT, 2020).

A felnőttek esetében javasolnám az egészséges munkahelyi étkezési lehetőségek bővítését. A 2014-es EMMI rendeletben (EMMI RENDELET, 2014) az egyes élelmiszerekre, élelmiszercsoportokra vonatkozó előírásokkal tíz ételmezési napra, egy főre és ezen belül is a napi egyszeri étkezési szolgáltatással (tapasztalataim szerint munkahelyeken ez a leggyakoribb) nem tudok teljesen egyetérteni. Sok értékes tápanyagtípus egyáltalán nem adható (például az olajos magvak), a zöldség és gyümölcs biztosítása között pedig választhat az étkeztető, és mindössze három alkalommal kell nyersen bármelyiket az étrendbe beiktatnia. Én mindkettőt előírnám, és magasabbra emelném a minimális alkalmak számát. Igaz, ahogy az a kérdőívemben megkapott válaszokból kiderült, nem minden munkahelyen van ilyen lehetőség, és ha van, akkor nem mindenki veszi igénybe, viszont saját tapasztalataimból ítélve, ha több ilyen lehetőség lenne kedvezményes áron, akkor többen választanák a munkahelyi étkezést. Ha pedig elérhetnénk, hogy legalább napi egy étkezésük jó minőségű táplálékokból származzon, már annyival is hozzájárulnának egészségükhöz, illetve

talán gyakrabban főznének ilyen jellegű ételeket otthon maguknak és családjuknak.

A mozgással kapcsolatos kérdés megoldása már nehezebb, hiszen általában a felnőtt emberek minimum napi 8 órát dolgoznak, elfáradnak, ezután sokszor leginkább pihenésre vágnak, nem pedig plusz mozgásra. Megoldás lehetne azok számára, akik nem zárkoznak el a mozgás és sportolás gondolatától, csak egyszerűen nem tudják megfizetni az uszodai vagy edzőtermi bérletek árát, ha több munkahely kötne partneri megállapodást sportlétesítményekkel, melynek keretein belül töredékáron vásárolhatnának a dolgozók bérletet. A mozgás napirendbe illesztése az idősebb korosztály számára a legnehezebb, nekik még kevesebb lehetőségük van mozgásra, illetve a táplálkozási szokásaikon sem szeretnék már változtatni. Bizonyos, hogy a 65 év felettieknek csupán 3,8%-a végez legalább heti 150 perc mérsékelt mozgást, illetve az idősebb korosztály alig 6-8%-a mozog rendszeresen (TAKÁCS, 2020). A rendszeres testmozgás pedig nemcsak a megfelelő testsúly megőrzéséhez, hanem a szellemi frissességhez is hozzájárulna (MUTH ÉS PARK, 2021; RAICHLÉN ÉS ALEXANDER, 2017), valamint csökkentené az időskori depresszió kialakulásának esélyét (TAKÁCS, 2020). Az egyedül élő időskorúak száma rendkívül magas hazánkban: a 60 és 69 éves kor közötti emberek 24,4 százaléka özvegy, ami 47 százalékra ugrik 70 és 79 éves kor között. Az időskori depresszió egyik leggyakoribb tényezője az elmagányosodás (KSH, 2019). Sokat segítené, ha a család tudná segíteni az idős családtagot, akár a friss zöldség és gyümölcs rendszeres beszerzésével, akár a napi testmozgás biztonságos lebonyolításában.

Azt gondolom, hogy ez az a téma, aminek mindenkor van aktualitása az emberek körében, de talán a COVID-járvány miatt napjainkban még fontosabb tényezővé lépett elő.

Ezen kutatás alapjául szolgáló kérdőív remek lehetőséget adott arra, hogy információt kapjak a lakosság egészségi állapotáról, életmódjáról és azokról a tényezőkről, amelyek az egészséges táplálkozásra a legerőteljesebb hatással vannak. A pozitív eredmények ellenére még mindig nagy problémát jelent a tájékozatlanság, és sajnos fontos tényező az anyagi helyzet. Az egészségkultúrában való járatlanság és a nem túl előnyös szokásokhoz való ragaszkodás főleg az idősebb korosztályt jellemzi. Pedig ahogy a sejtregeneráció mértéke egyre csökken, a kialakuló egészségügyi problémák egyre nehezebben gyógyíthatók, emiatt különösen fontos lenne az egészségi állapot szinten tartása a cukorbetegség, az érrendszeri és szívproblémák további romlásának megakadályozása megfelelő diétával és minél aktívabb életmóddal.

Céлом, hogy a lehető legszélesebb körben terjeszthessem a téma fontosságát, szívesen tartanék preventív előadásokat, főleg a fiatalabb korosztályoknak, mert hiszem, hogy ha kezdettől megfelelő, tudatosságra terelő nevelést kapnak a gyermekek, akkor életük későbbi szakaszaiban is eszerint fogják hasznosítani az átvett tudást.

Irodalomjegyzék

- BARTUSNÉ SZMODIS M., (2018) Táplálkozástan. Oktatási segédanyag. Testnevelési Egyetem, Budapest. EFOP-5.2.5-18-2018-00012 Társadalmi innovációk – Új módszerek kidolgozása a Testnevelési Egyetem megvalósításában. https://tf.hu/Táplálkozástan_oktatási_segédanyag
- CONSTITUTION OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION (2005). In: World Health Organization: Basic documents. 45th ed. Geneva: World Health Organization; 2005
- CSÁNYI V., MIKLÓSI Á. (2010) Fékevesztett evolúció. Typotex Kiadó, Budapest.
- KSH, (2019) EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT, BETEGSÉGEK, (2019) Központi Statisztikai Hivatal https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/elef/egeszsegi_allapot_2019/index.html
- EMMI RENDELET (2014). A 37/2014. (IV. 30.) EMMI rendelet a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírásokról. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1400037.emm>
- HEWINGS, Y (2017) Why do we get hungry? <https://www.medicalnewstoday.com/articles/319921>
- KATCH, F. I., McARDLE, W. D. (1975). Validity of body composition prediction equations for college men and women. *The American journal of clinical nutrition*, 28(2), 105–109. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/28.2.105>
- LUGAVERE, M. (2022) Genius kitchen. Harper Publishing, New York.
- MÁRTON K. (2016). Egészséges táplálkozás. Egészségügyi szervező szakdolgozat. Kézirat. Miskolci Egyetem, Egészségügyi Kar, Miskolc. <http://midra.uni-miskolc.hu/document/25003/20074.pdf> Letöltve: 2022. november 15.
- MATTHEWS, M (2018) *Thinner, Leaner, Stronger. The Simple Science of Building. The Ultimate Female Body*. Third Edition, Oculus Publisher Inc., 49–57., 157–212.
- MIFFLIN, M. D., ST JEOR, S. T., HILL, L. A., SCOTT, B. J., DAUGHERTY, S. A., & KOH, Y. O. (1990). A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 51(2), 241–247. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/51.2.241>
- MUTH, A. K., PARK, S. Q. (2021). The impact of dietary macronutrient intake on cognitive function and the brain. *Clinical Nutrition*, 40(6), 3999–4010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.04.043>
- NAT (2020). 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Kormányrendelet módosításáról. *Magyar Közlöny* 17, 290–470.
- PFAU, C., MÜLLER, A., BÁCS, Z., & BÁBA, É. B. (2018). Az egészséges táplálkozás szerepe és jelentősége. *Táplálkozásmarketing*, 5(1), 49–63. DOI: <https://doi.org/10.20494/TM/5/1/4>
- POÓR, GY. (2019). Afizikai inaktivitás népegészségügyi jelentősége. *Magyar Tudomány* 180(10), 1530–1538. DOI: <https://doi.org/10.1556/2065.180.2019.10.13>

- RAICHLIN, D. A., ALEXANDER, G. E. (2017). Adaptive capacity: an evolutionary neuroscience model linking exercise, cognition, and brain health. *Trends in neurosciences*, 40(7), 408–421. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tins.2017.05.001>
- TAKÁCS J. (2020). Fizikai aktivitás és mentális jóllét – A testmozgás szerepe a depressziós és/vagy szorongásos tünetek megelőzésében és kezelésében, valamint az alvásminőség javításában. Doktori értekezés. Testnevelési Egyetem, Budapest. DOI: <https://doi.org/10.17624/TF.2021.3>
- TAPPY, L. (1996). Thermic effect of food and sympathetic nervous system activity in humans. *Reproduction, Nutrition, Development*, 36(4), 391–397. DOI: <https://doi.org/10.1051/rnd:19960405>

TAKÁCS BEATRIX*, KISS CSABA

EREDETI ÉS ÁTHELYEZETT FÉSZKEKBŐL KIKELT KÖZÖNSÉGES LEVESTÉKNŐS (*CHELONIA MYDAS*) - FIÓKÁK DIGITÁLIS TOLÓMÉRŐVEL TÖRTÉNŐ ÖSSZEHASONLÍTÁSA ÉSZAK-CIPRUSON

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

**e-mail: takacsbea02@gmail.com*

Összefoglaló

A védett fajok különböző konzervációbiológiai tevékenységeken keresztül történő fenntartása a tengeri teknősök esetében is elterjedt. A közönséges levesteknős (*Chelonia mydas*) fészkeinek áthelyezése akkor történik, ha a tengerszinthez közel helyezkednek el. Néha hiába egyeznek meg az új fészkek paraméterei a réggel, a fiókák morfológiai tulajdonságait befolyásolhatja az áthelyezés. Kutatásomban frissen kikelt teknősfiókák morfológiai jellegeit hasonlítottam össze természetes és áthelyezett fészkekből, és igyekeztem meghatározni az ezeket potenciálisan befolyásoló háttérváltozókat. Főkoordináta-analízissel azt az eredményt kaptam, hogy a vizsgált 3 fészek bár közel helyezkedett el egymáshoz, mégis a belőlük kikelt fiókák morfológiailag eltértek egymástól.

Kulcsszavak: *közönséges levesteknős, Chelonia mydas, tolómérő*

BEATRIX TAKÁCS*, CSABA KISS

A DIGITAL CALIPER COMPARISON OF GREEN SEA TURTLE (*CHELONIA MYDAS*) HATCHLINGS FROM ORIGINAL AND RELOCATED NESTS IN NORTHERN CYPRUS

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

**e-mail: takacsbea02@gmail.com*

Abstract

The conservation of protected species through conservation activities is also common for sea turtles. The relocation of green sea turtle nests occurs when they are close to sea level. Sometimes even if the parameters of the new nests are nearly the same as the old ones, the morphological characteristics of the hatchlings may be affected by the relocation. In my research, I compared the morphological characteristics of hatchlings from natural and relocated nests, and the background variables that potentially influence them. Using principal coordinate analysis, I found that the 3 nests studied, although close to each other, showed minimal morphological differences.

Keywords: *Green sea turtle, Chelonia mydas, digital caliper*

Bevezetés

Napjainkban az emberek sokkal nagyobb negatív hatást gyakorolnak a természetre, mint a megelőző évszázadokban, ami a gyors ipari fejlődésére, az emberiség egyedszámának robbanásszerű növekedésére és a környezettudatosság figyelmen kívül hagyására vezethető vissza. További problémaként megemlíthető a tengerek és óceánok ökoszisztémáját befolyásoló túlhalászat (NADA ÉS CASALE, 2011), az illegális állatkereskedelem (MANCINI ÉS KOCH, 2009), a nagy mennyiségű mikro- és makroműanyag-szennyezések, illetve az egyéb hulladékok növekvő mennyisége (GÜNDOĞDU ÉS MTSAL., 2019), a tengeri élőhelyek pusztulása (SÖNMEZ ÉS MTSAL., 2021), legvégül pedig a globális klímaváltozás hatásai (STEWART ÉS MTSAL., 2019). Rengeteg tengeri faj súlyosan érintett ezen hatások miatt, többek között a tengeri teknősök is, amelyeket életközösségeik indikátorfajainak tekintenek.

Mindösszesen 7 tengeriteknős-faj (*Cheloniidae*) él jelenleg, melyek a legkevésbé diverz taxonba tartoznak a sebezhető státuszú tengeri megagerincesek között. Közülük a közönséges levesteknőst (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758) 2004-től veszélyeztetett fajként tartják számon az IUCN Vörös Listáján (SEMINOFF, 2004). Elterjedésüket tekintve cirkumglobálisak, tehát gyakran előfordulnak a meleg, trópusi tengerekben is. A 2000-es évek elején még közel 140 ország tengeri vizeiben vagy fészkelő strandjain fordultak elő (HIRTH, 1997), de egyedszámuk az utóbbi években jelentősen lecsökkent.

A kifejlett egyedek súlya 150–200 kg, páncélhosszuk pedig akár a 100–120 cm-t is elérheti. Régebben ugyan előfordultak 200–250 kg-os és 1,2 m-nél hosszabb páncélú egyedek, de ezek ma már ritkák (1). Szaporodásukat tekintve helyhűek, ugyanis az ivarérett nőstény egyedek a szaporodási időszak alatt visszatérnek arra a tengerpartra, ahol ők maguk is kikeltek, és ott rakják le a tojásaikat (ARTHUR ÉS MTSAL., 2008).

A tengeri teknősökön végzett morfológiai vizsgálatok felhasználhatók arra, hogy információt szerezzünk az élő-, valamint a költőhelyeik változásairól (EGUCHI ÉS MTSAL., 2012). A faj megmentése érdekében végzett több kutatás is megerősíti, hogy a veszélyeztetett fészkek áthelyezése konzervációbiológiai szempontból hatásos lehet, amikor azok magas rizikónak vannak kitéve az esetleges beázás miatt (SÖNMEZ ÉS MTSAL., 2011; RILOV ÉS MTSAL., 2020). Azonban az áthelyezett fészkekből származó fiókáknál morfológiai eltérések alakulhatnak ki a normális fiókákhoz képest, amely során csökkenhet a méretük, és alacsonyabb lehet a fitnessük (TANABE ÉS MTSAL., 2021).

Anyag és módszerek

Kutatásomat 2022. július 16. és augusztus 14. között végeztem Észak-Cipruson, a Karpaz-félszigethez tartozó Ronnas partszakaszon. A sziget a Földközi-tenger keleti részén helyezkedik el, körülbelül 65 kilométerre délre Törökországtól.

Szicília és Szardínia után a harmadik legnagyobb mediterrán sziget a térségben. Körülbelül 640 kilométeres partvonalának általános mintázata tagolt és sziklás, hosszú homokos strandokkal.

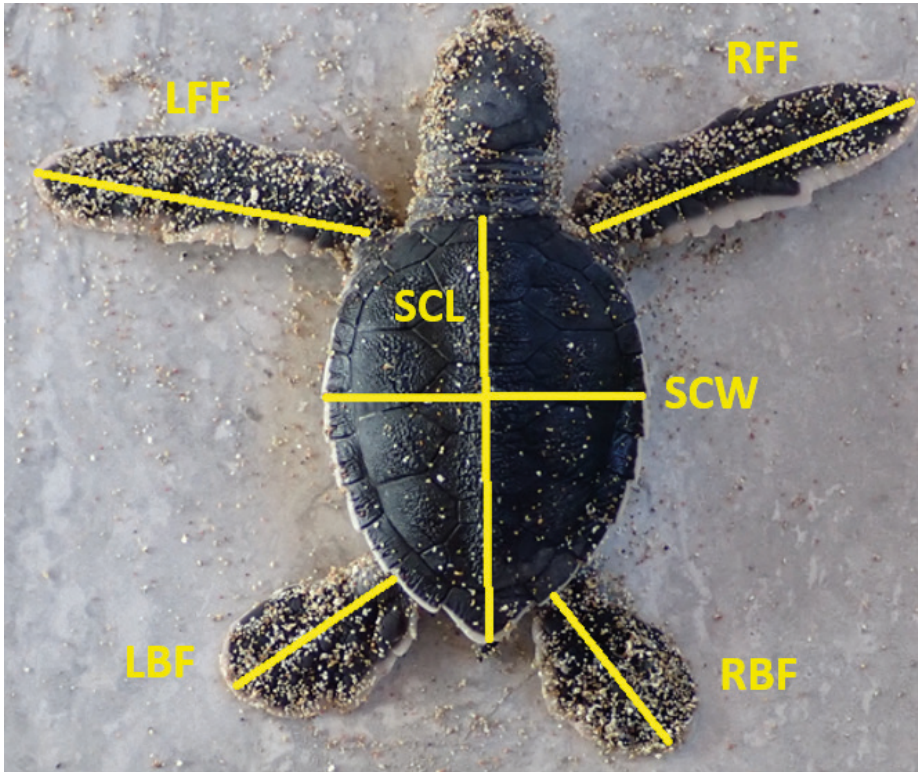


1. ábra: A vizsgált fészkek elhelyezkedése a Ronnas partszakaszon (Forrás: Google maps)

A kutatásomat a Ronnas partszakaszon végeztem, ahol három fészket vizsgáltam (1. ábra). A fészkek elkülönítésére eltérő színeket és csoportrövidítéseket használtam. Az F1 (piros) és F2 (zöld) jelölésűek természetes, nem bolygatót fészkek voltak, az F3 (világoskék) pedig egy áthelyezett fészkek volt.

A morfológiai méréseket SÖNMEZ ÉS MTSAI. (2011) kutatása alapján végeztem el. A fiókák testtájakait TRESNA 300 mm-es digitális tolómérővel, súlyukat digitális mérleggel mértem le. A testtájak hossza és szélessége milliméterben, súlyuk pedig grammban van megadva.

A kutatásom során használt mérési paraméterek és a rövidítések a következők voltak (2. ábra):



2. ábra: Tolómérővel mért morfológiai jellegek.

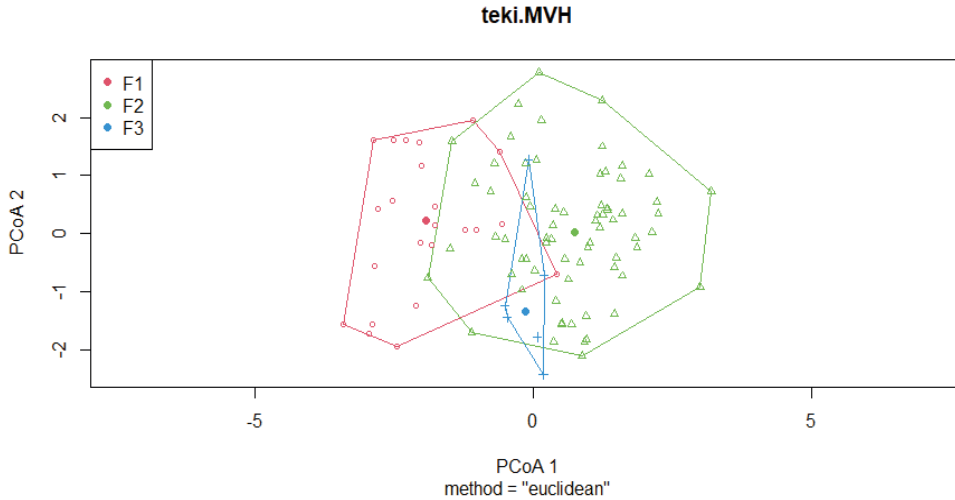
LFF: bal elülső uszony, RFF: jobb elülső uszony, LBF: bal hátulsó uszony, RBF: jobb hátulsó uszony, SCL: egyenes páncél hosszúsága, SCW: egyenes páncél szélessége.
(Fotó: Adilov Alexandra)

A környezeti háttérváltozókat 30 méteres rugalmas mérőszalaggal mértem le. Ezeket az adatokat méterben adtam meg. A következő háttérváltozókat rögzítettük: tengertől való távolság (Dfs), vegetációtól való távolság (Dfv), tojások távolsága a felszínhez (Ets), fészkek mélysége (Bts), fészkek átmérője (Nd).

A terepen lemért és összesített adatokat Excel-táblázatba vezettem fel. Az adatok standardizálása után egy többváltozós homogenitáselemzést végeztem, elsőként a csoportok mért jellegeire. A kapott adatokra ANOVA- (COHEN, 2008; GÁLVEZ-LÓPEZ, 2021) és Tukey's HSD- (TUKEY, 1977) tesztek futtattam le a csoportátlagok szignifikáns különbségeinek a megállapítására. Az eredményeket dobozdiagram és főkoordináta-analízis (Krzanowski, 2000; Jolliffe, 2022) segítségével ábrázoltam. A statisztikai szignifikanciaértékek ($p \geq 0.05$) kiszámolása minden esetben 10000 ismétlésszámmal történt véletlenszerű permutációs teszt segítségével (Adams és mtsai., 2018). Az összes elemzést és grafikai ábrázolást R statisztikai környezetben futtattam le V.2021.09.0+351 (RStudio Team, 2020), a következő feladatspecifikus csomagok segítségével: "rgl" (MURDOCH ÉS ADLER, 2022), „vegan” (OKSANEN, 2013).

Eredmények

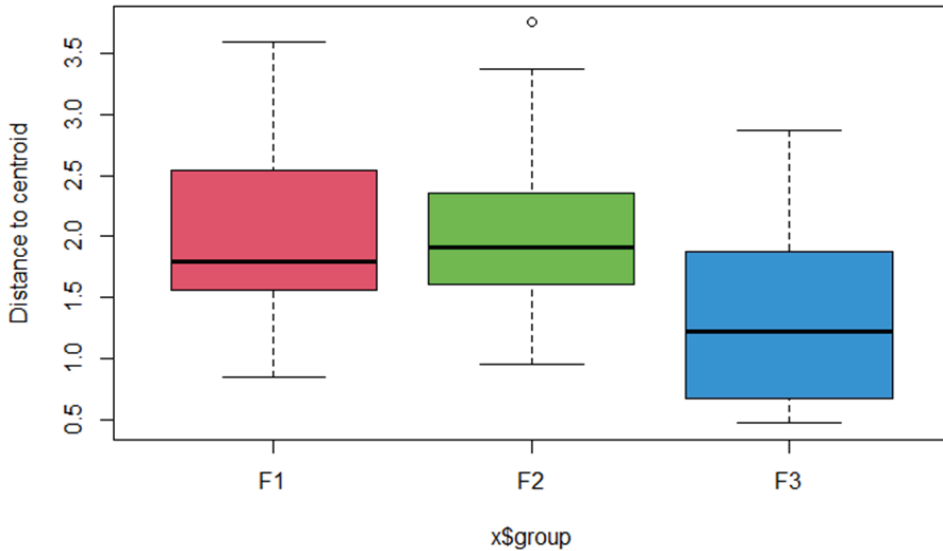
Az adatok standardizálása után elsőként egy főkoordináta-analízist végeztem, melyben arra voltam kíváncsi, hogy az egyes csoportok mennyire különböznek egymástól (3. ábra).



3. ábra: Főkoordináta-analízis az egyes csoportok ábrázolásával. A pontok az egyedeket, a halmazok a csoportokat jelölik: F1 – piros, F2 – zöld, F3 – világoskék

A morfológiai térben az egyes szimbólumok az egyedeket jelölik, a színek az egyes csoportokat halmazokba rendezve, a vastag pöttyök a csoportátlagokat mutatják. A morfológiai térben az egyes csoportok nem különülnek el egymástól jelentősen, nagyrészt átfedésben vannak egymással. Az ANOVA-teszt eredménye ($F = 2.9454$; $p = 0.0574$) is megerősítette ezt az eredményt, mely szerint a csoportok között marginális szignifikáns az eltérés mértéke.

A főkoordináta-analízis során meghatározott csoportátlagok összehasonlítására dobozdiagramot használtam (4. ábra).

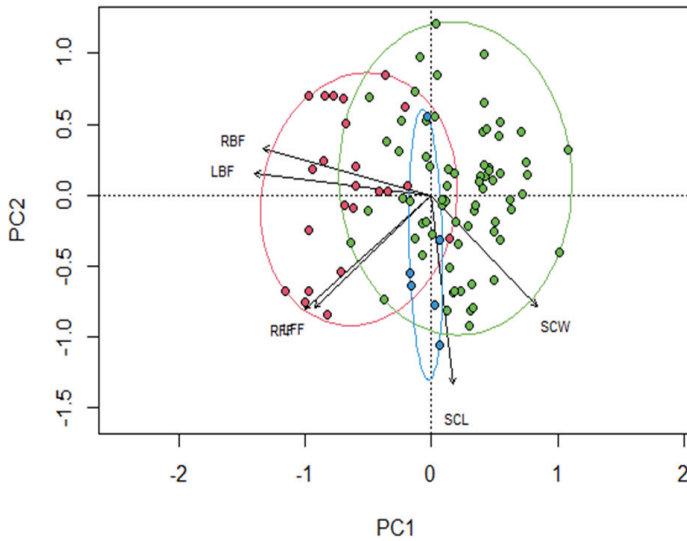


4. ábra: Dobozdiagram a csoportátlagok összehasonlításához.

A mediánt a vastag fekete vonalak jelölik. Itt az F1 és F2 csoportok nem, míg az F3 csoport részben eltérő átlaggal rendelkezett. A csoportok közötti csoportátlagok összehasonlításakor a Tukey-teszt (1. táblázat) az F2 és F3 fészkek esetében ugyancsak marginálisan szignifikáns értéket mutatott ($t = 0.675$; $p = 0.046$). Az F1 és F2 csoportok között pedig nem kaptam szignifikáns különbséget. A legkisebb távolság a F1~F2 ($t = 0.09$; $p = 0.836$), a legnagyobb pedig a F2~F3 ($t = 0.675$; $p = 0.046$) csoportok között volt.

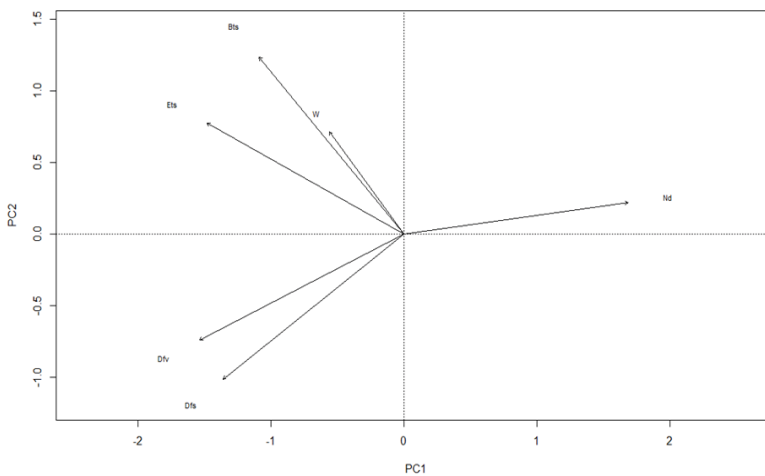
	F1	F2	F3
F1		0.09	0.584
F2	0.836		0.675
F3	0.132	0.046*	

A főkomponens-analízis (PCA) során azon jelleget határoztam meg, melyek a legnagyobb hányadát magyarázzák a teljes fenotípusos varianciának (5. ábra). Az első tengely (PC1) a teljes variancia 57,32%-át magyarázta, ezen jellegek a hátsó uszonyok (RBF, LBF) voltak, míg a második tengely (PC2) 20,83%-ot magyarázott, amelyet a páncél hosszúsága (SCL) alakított ki.



5. ábra: Főkomponens-analízis az egyes csoportok ábrázolásával. A pontok az egyedeket, a halmazok a csoportokat jelölik, a nyilak a mért jellegeket: F1 – piros, F2 – zöld, F3 – világoskék.

A következő főkomponens-analízis (PCA) során azon háttérváltozókat határoztam meg, amelyek a legnagyobb mértékben magyarázhatják a fészkekre ható környezeti hatásokat (6. ábra). Az első tengely (PC1) a teljes háttérváltozók 69,92%-át magyarázta, kialakításában a tojások távolsága a felszíntől (Ets) játszott a legnagyobb szerepet. A második tengely (PC2) a teljes háttérváltozók 27,61%-át magyarázta, kialakításában pedig a vegetációtól való távolság (Dfv) játszott a legnagyobb szerepet.



6. ábra: Főkomponens-analízis az egyes háttérváltozók ábrázolásával

Összegzés

Kutatásom során frissen kikelt közönséges levesteknős (*Chelonia mydas*)-fiókák morfológiai jellegeit mértem le digitális tolómérővel. A kapott eredményeket összehasonlítottam a természetes helyükön kikelt és az áthelyezett fészkekből származó egyedek adataival, emellett a fészkekhez tartozó háttérváltozók fiókákra gyakorolt esetleges hatásait is vizsgáltam.

A csoportok összehasonlításánál az ANOVA-teszt eredménye nem mutatott szignifikáns értéket, viszont marginális eredményt kaptam ($F = 2.9454$, $p = 0.0574$). Ebből arra következtetek, hogy a fészkek összességében nem különböznek egymástól. Azonban az is jól megállapítható, hogy mivel az F1 és F2 nem bolygatott fészkek voltak, nem is mutattak egymástól nagymértékű csoportátlagbeli eltérést ($t = 0.09$, $p = 0.836$). Viszont az F3 egy áthelyezett fészkek volt, ahol a bolygatás miatt egy minimális változás következhetett be az egyedfejlődésük során.

A környezeti háttérváltozók esetében a tojások elhelyezkedése a fészkekben és a fészkek vegetációtól való távolsága mutatta a legnagyobb hatást. TÜRKÖZAN ÉS MTSAI. (2011) is rávilágítanak arra, hogy a vegetációhoz közelebbi fészkeknek általában nagyobb a kikelési sikere. Az anyai jellemzők és a fészkek paraméterei egyaránt befolyásolják a fiókák morfológiáját (BOOTH ÉS MTSAI., 2013).

Összegzésképp azt az eredményt kaptam, hogy tapasztalható morfológiai különbség a természetes és az áthelyezett fészkekből származó fiókák között. A fészkek áthelyezése nem veszélytelen művelet, de esélyt ad a fiókáknak a kikelésre és a túlélésre (TANABE ÉS MTSAI., 2021).

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet szeretném kifejezni a ciprusi tereptanároimnak, Sezgin Karamannak, Yönter Meraynak és még másoknak is, akik részt vettek a projekt terepi részében. Külön köszönetem dr. professor Ogüz Türkozannak, aki szak tudásával és tapasztalatával járult hozzá a projekthez.

Irodalomjegyzék

- ADAMS, D., COLLYER, M., & KALIONTZOPOULOU, A. (2018). Geometric morphometric analyses of 2D/3D landmark data. *2020*.
- ARTHUR, K. E., BOYLE, M. C., LIMPUS, C. J. (2008). Ontogenetic changes in diet and habitat use in green sea turtle (*Chelonia mydas*) life history. *Marine Ecology Progress Series*, 362, 303–311. DOI: <https://doi.org/10.3354/meps07440>
- BAKEN, E. K., COLLYER, M. L., KALIONTZOPOULOU, A., ADAMS, D. C. (2021). geomorph v4. 0 and gmShiny: Enhanced analytics and a new graphical interface for a comprehensive morphometric experience. *Methods in Ecology and Evolution*, 12(12), 2355–2363. DOI: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13723>

- BOOTH, D. T., FEENEY, R., & SHIBATA, Y. (2013). Nest and maternal origin can influence morphology and locomotor performance of hatchling green turtles (*Chelonia mydas*) incubated in field nests. *Marine Biology*, 160, 127–137. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00227-012-2070-y>
- COHEN, B. H. (2008). Explaining psychological statistics. John Wiley & Sons.
- EGUCHI, T., SEMINOFF, J. A., LEROUX, R. A., PROSPERI, D., DUTTON, D. L., & DUTTON, P. H. (2012). Morphology and growth rates of the green sea turtle (*Chelonia mydas*) in a northern-most temperate foraging ground. *Herpetologica*, 68 (1), 76–87. DOI: <https://doi.org/10.1655/HERPETOLOGICA-D-11-00050.1>
- GÁLVEZ-LÓPEZ, E. (2021). Quantifying morphological adaptations using direct measurements: DOI: <https://doi.org/10.1002/ar.24453>
- GÜNDOĞDU, S., YEŞİLYURT, İ. N., & ERBAŞ, C. (2019). Potential interaction between plastic litter and green turtle *Chelonia mydas* during nesting in an extremely polluted beach. *Marine pollution bulletin*, 140, 138–145. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.01.032>
- HIRTH, H. F. (1997). Synopsis of the biological data on the green turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758). DOI: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13723>
- JOLLIFFE, I. T. (2002). Principal component analysis for special types of data (pp. 338–372). DOI: https://doi.org/10.1007/0-387-22440-8_13
- KRZANOWSKI, W. (2000). Principles of multivariate analysis (Vol. 23). OUP Oxford. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780198507086.001.0001>
- MANCINI, A., KOCH, V. (2009). Sea turtle consumption and black market trade in Baja California Sur, Mexico. *Endangered Species Research*, 7(1), 1–10. DOI: <https://doi.org/10.3354/esr00165>
- MURDOCH, D., ADLER, D. (2022). rgl: 3D visualisation using OpenGL. R package version 0.110.
- NADA, M., & CASALE, P. (2011). Sea turtle bycatch and consumption in Egypt threatens Mediterranean turtle populations. *Oryx*, 45(1), 143–149. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0030605310001286>
- OKSANEN, J. (2013). Vegan: ecological diversity. R project, 368, 1–11.
- RILOV, G., FRASCHETTI, S., GISSI, E., PIPITONE, C., BADALAMENTI, F., TAMBURELLO, L., ... & KATSANEVAKIS, S. (2020). A fast-moving target: achieving marine conservation goals under shifting climate and policies. *Ecological Applications*, 30 (1), e02009. DOI: <https://doi.org/10.1002/eap.2009>
- SEMINOFF, J. A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.) 2004. *Chelonia mydas*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2004: e.T4615A11037468. DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T4615A11037468.en>. Accessed on 06 September 2022.
- SÖNMEZ, B., TURAN, C., & ÖZDİLEK, Ş. Y. (2011). The effect of relocation on the morphology of Green Turtle, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), hatchlings on Samandağ beach, Turkey: (Reptilia: Cheloniidae). *Zoology in the Middle East*, 52(1), 29–38. DOI: <https://doi.org/10.1080/09397140.2011.10638476>

- SÖNMEZ, B., KARAMAN, S., & TURKOZAN, O. (2021). Effect of predicted sea level rise scenarios on green turtle (*Chelonia mydas*) nesting. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 541, 151572. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2021.151572>
- STEWART, T. A., BOOTH, D. T., & RUSLI, M. U. (2019). Influence of sand grain size and nest microenvironment on incubation success, hatchling morphology and locomotion performance of green turtles (*Chelonia mydas*) at the Chagar Hutang Turtle Sanctuary, Redang Island, Malaysia. *Australian Journal of Zoology*, 66(6), 356–368. DOI: <https://doi.org/10.1071/ZO19025>
- TANABE, L. K., STEENACKER, M., RUSLI, M. U., & BERUMEN, M. L. (2021). Implications of nest sönmezrelocation for morphology and locomotor performance of green turtle (*Chelonia mydas*) hatchlings. *Ocean & Coastal Management*, 207, 105591. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105591>
- TUKEY, J. W. (1977). *Exploratory data analysis* (Vol. 2, pp. 131–160).
- TURKOZAN, O., YAMAMOTO, K., YILMAZ, C. (2011). Nest site preference and hatching success of green (*Chelonia mydas*) and loggerhead (*Caretta caretta*) sea turtles at Akyatan Beach, Turkey. *Chelonian Conservation and Biology*, 10(2), 270–275. DOI: <https://doi.org/10.2744/CCB-0861.1>
- WYNEKEN, J., BURKE, T. J., SALMON, M., & PEDERSEN, D. K. (1988). Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. *Journal of Herpetology*, 88–96.

Online hivatkozás:

1. <https://schutters.eu/kozonseges-levesteknos-chelonia-mydas/> 2022. 11. 30.

ADILOV ALEXANDRA KAMILLA*, KISS CSABA

EREDETI ÉS ÁTHELYEZETT FÉSZKEKBŐL KIKELT KÖZÖNSÉGES LEVESTÉKNŐS (*CHELONIA MYDAS*) FIÓKÁK PÁNCÉLALAKJÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

*Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Állattani Tanszék, Eger, Leányka
utca 6. *e-mail: alexandraadilov@gmail.com*

Összefoglaló

Az elmúlt néhány évtizedben összességében csökkent az összes tengeriteknős-populáció, ami közvetlenül és közvetve tulajdonítható az élőhelyek pusztulásának, ideértve a fészkelő partszakaszok fejlesztését emberi lakhatásra. Bizonyítékok vannak arra is, hogy a fiatal egyedek erőteljes ragadozása, a tojások és a kifejlett egyedek orvvadászata, a szennyezés és a nem megfelelő halászati gyakorlatok is jelentősen hozzájárultak a megfigyelt populáció csökkenéséhez. A közönséges levesteknős faj megőrzésére irányuló erőfeszítések közé tartozik a veszélyeztetett fészkek áthelyezése. Azonban mivel a módszer nem veszélytelen, mivel az áthelyezés hatással van a fiókák embrionális fejlődésére és azok kikelést követő fenotípusos megjelenésére, számos kutatás foglalkozik a témával. Kutatásomban az egyik ilyen hatással, a 2D pikkelymorfológia változásával foglalkoztam Észak-Cipruson. Főkomponens-analízist végeztem, ahol azt határoztam meg, mely környezeti háttérváltozók vannak a legnagyobb hatással a fészkekre, illetve azon jellegeket vizsgáltam, amelyek a legnagyobb hányadát magyarázzák a teljes fenotípusos varianciának. A páncélalak- és méretváltozásainál a Prokusztész ANOVA-teszt statisztikailag szignifikáns eredményt mutatott a csoportok között az alakra. A nem parametrikus ANOVA-teszt a csoportok közötti különbségeket mutatta. Eredményeink rámutatnak az áthelyezett fészkek és az eredeti fészkek közti különbségekre és az azokra ható környezeti tényezőkre, melyek ismerete fontos lehet a faj túlélése szempontjából.

Kulcsszavak: közönséges levesteknős, *Chelonia mydas*, fészkekáthelyezés, 2D morfológia

ALEXANDRA KAMILLA ADILOV*, CSABA KISS

COMPARISON OF SHELL SHAPE CHANGES IN GREEN SEA TURTLE (*CHELONIA MYDAS*) HATCHLINGS FROM ORIGINAL AND RELOCATED NESTS

*Eszterházy Károly Catholic University, Department of Zoology, Eger,
Leányka utca 6. *e-mail:alexandraadilov@gmail.com*

Abstract

Over the past few decades, there has been an overall decline in all sea turtle populations that can be directly and indirectly attributed to habitat destruction, including the development of nesting beaches for human habitation. There is also evidence that heavy predation on juveniles, poaching of eggs and adults, pollution and inappropriate fishing practices have also contributed significantly to the observed population declines. Efforts to conserve the Green sea turtle species include the relocation of endangered nests. However, as the method is not without risk to the embryonic development of the hatchlings and their post-hatching phenotypic emergence, there is a lot of research on the subject. I studied the 2D scute morphology of Green sea turtle in Northern Cyprus. I performed principal component analysis to determine which environmental background variables explain the greatest effect on the nests and which traits explain the greatest proportion of the total phenotypic variance. By performing a Procrustes ANOVA test on the shape and size changes of the carapace showed statistically significant results between groups for shape. The Non-parametric ANOVA test showed differences between groups. Based on our results, we got an explanation of the differences between the relocated nests and the original nests. These can be important because they can help the survival of the species.

Keywords: *Green sea turtle, Chelonia mydas, nest relocation, 2D morphology*



1. ábra: *Chelonia mydas* (Forrás: Flora G.)

Bevezetés

Világunk számos globálisan kiterjedt problémával néz szembe a XXI. században, melyek hatásai egymást fokozottan erősítik, és minden életközösségre hatással vannak. Az emberi tevékenységekből eredő károsanyag-kibocsátás már a XVIII. század elején elkezdődött az ipari forradalommal, amely új eszközöket kínált a kereskedelem felgyorsítására. Ezek közül a gőzhajózás különösen nagy hatással volt a tengeri ökoszisztémára, amelynek eredményeképpen lehetőség nyílt a halászat korszerűsítésére és hatékonyabbá tételére, hogy azzal milliókat juttasson olcsó tengeri eredetű táplálékhoz. Az azóta is tartó egyre fokozódó halászat következtében a legtöbb tengeri faj populációja erőteljesen csökkent. Ez alól nem képez kivételt a kutatásom témájaként választott faj, a közönséges levesteknős (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758) sem (1. ábra).

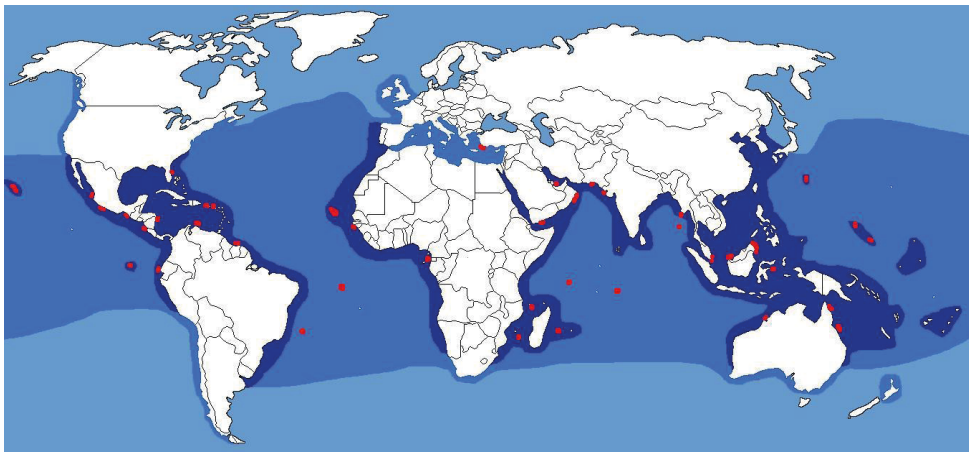
A fajt érintő egyik legkritikusabb probléma a fosszilis tüzelőanyagok használata. Ennek egyik legmeghatározóbb hatása a globális felmelegedésből eredő pozitív irányba történő hőmérséklet-változás, amely érinti a faj fészkelő partszakaszait is. Mint a többi hüllőfajnál, a teknősöknél is a hőmérséklettől függ az ivari elkülönülés az embrionális fejlődési fázisban. A fészkelő partszakaszok homokhőmérsékletének emelkedése túlnyomórészt nőstény ivarú egyedek megjelenését eredményezi a populációban, ami idővel a faj kihalásával fenyeget (TOLEN ÉS MTSAI., 2021). A legtöbb ivararányokkal kapcsolatos tanulmány már azt prognosztizálja, hogy ez a tendencia egyre inkább megjelenik az egyes populációkban (CALDERÓN-PEÑA ÉS MTSAI., 2020).

Mivel óceánjaink és tengereink védelme közös érdekünk, melyben a szakembereknek, multinacionális cégeknek, de legfőképpen a civil társadalomnak lenne elengedhetetlen szerepe, hogy tudatosan mérsékeljék a tömeges halászatokból származó termékeket. A nagy testű vízi indikátorfajok védelme, amelyekhez a tengeri teknősök is tartoznak, nagymértékben hozzájárulhat a tengeri életközösségek sokszínűségének fennmaradásához. Ahhoz, hogy jobban megértsük ezen élőhelyeken lezajló folyamatokat és az itt élő élőlények kapcsolatait, szükséges a hozzájuk kapcsolódó paraméterek megismerése és ezáltal a populációk kutatása. A kutatásom témájául választott közönséges levesteknős 2D pikkelymorfológiájának vizsgálata emiatt nagymértékben és újszerűen tud hozzájárulni a faj hosszú távú védelméhez.

A faj ismertetése

A tengeri teknősök a világ biológiai sokféleségének ősi és jellegzetes részét képviselik, akik már 1,5-3 millió évvel ezelőtt is gyakoriak voltak a krétakori őstengerekben (BOWEN ÉS MTSAL., 1992). Jelenkori rendszertani besorolásuk szerint a *Chelonia mydas* fajt a hüllők osztályának (*Reptilia*) teknősök rendjében (*Testudines*) a tengeritekknős-félék (*Cheloniidae*) családjába sorolják.

A *Chelonia mydas* egy lassú növekedésű faj, ami szoros összefüggésben van az emésztőrendszerük működésével. Csak limitált mennyiségű, főként növényi tápanyagot képesek felvenni, melyet a gyomrukban élő baktériumok segítségével tudnak megemészteni. Tipikusan magányos, nektonikus állat, amely leginkább sekély vízi területeken táplálkozik, ahol bőséges a tengeri fű vagy az alga (BALAZS, 1979). Mindhárom főbb óceánban, valamint a tropikus, a szubtropikus és a mérsékelt öv melegebb vizeiben is megtalálható (2. ábra).



Approximate Range of *Chelonia mydas* - Green Sea Turtle

- Most common range of adults and large juveniles
- Less common range of adults and large juveniles and range of oceanic juveniles
- Some nesting areas

2. ábra: A faj földrajzi megoszlása. Sötétkékkel a leggyakoribb előfordulási helyei, világoskékkel a kevésbé gyakori élőhelyei vannak jelölve, pirossal az ismert fészkelőhelyek (Forrás: californiaherps.com).

Számos országban is több kutatás alanya: szaporodásáról Surinamból, Tortugeroából és Brazíliából is vannak adataink, ahol a tojásaik lerakását megelőző időszakot vizsgálták (BJORNDAL, 1985). Páncéljuk hossza 80–122 cm, tömegük 65–204 kg között lehet, páncéljuk színe világos vagy sötétbarna, néha árnyékolt olajzölddel, csíkokkal vagy foltokkal tarkítva. A plasztron leginkább sárgásfehér. Egyik legfőbb morfológiai jellemzője a fajnak a lekerekedett kicsi fej, illetve a sima páncél (SPOTILA, 2005).

A közönséges levesteknős 1982-ben került fel az IUCN Vörös Listájára, ami nemzetközi szintű jogi védelmet adott a fajnak, fékezve az illegális kereskedelmet is (SEMINOFF, 2004). Emellett az EU LEX listáján is szerepel a II. és a IV. mellékletben (EU LEX, 2021/C 496/01).

Szakirodalmi áttekintés

Ciprus szigete a Földközi-tenger keleti részén található, Törökország partjaitól 79 km-re. KASPAREK ÉS MTSAI. (2001) kutatásukban a Levante-medencében Törökországot és Észak-Ciprust jelölik meg mint legfőbb fészkelőhelyeket, de ezek mellett Izraelben, Libanonban és Egyiptomban is található ilyen partszakaszok. Észak-Ciprusra vonatkozólag a terület vegetációja eléggé változatos, a tengerpartot dús növényzet jellemzi, többek között a *Sesuvium portulacastrum* – LINNAEUS, 1759; *Sporobolus virginicus* – KUNTH, 1829; *Chrysobalanus icaco* – LINNAEUS, 1753; *Erinacea anthyllis* – LINN, 1897; *Artemisia spinescens* – EATON, 1871; *Koeberlinia spinosa* – ZUCC, 1832 van jelen, ami kedvezően hozzájárul a tengeriteknős-fajok fészkei makrokörnyezetének optimális kialakításához (OGÜZ TÜRKÖZAN szóbeli közlése).

A tengeri teknősök esetében a teljes tenyészpopuláció pontos becslése sajnos nem kivitelezhető. A szaporodásra képes egyedek felmérését tovább nehezíti, hogy a szaporodásra képes nőtények egy költési időszakban több fészket is rakhatnak, eltérő évenkénti ciklusban (MILLER, 1996). Erre megoldást jelenthet a BRODERICK ÉS MTSAI. (2002) által kidolgozott módszer, melyben a lerakott fészkek számát vetik össze az adott szezonban detektált nőtények számával.

A 2D pikkelymorfológiára vonatkozó kutatások jelenleg még nagyon kezdetlegesek és emiatt kevés szakcikk jelent meg a témában. A fiókák ivari dimorfizmusára vonatkozólag KIRCHER ÉS WYNEKEN (2017) *Chelonia mydas* frissen kikelt egyedeket vizsgált, míg DURO ÉS MTSAI. (2021) a görög teknős (*Testudo hermanni boettgeri* MOJSISOVICS, 1889) esetében végzett hasonló kutatásokat. Mindketten arra a megállapításra jutottak, hogy a két nemet minimálisan, de el lehet különíteni egymástól ezen jellemzőik alapján. OLIVEIRA (2019) halott teknősfiókákon végzett a fejre és a háti pikkelyre vonatkozó morfológiai vizsgálatokat, melyek alapján sikeresen tudta az egyedeket besorolni az egyes fajokba, vagyis fajspecifikus morfológiai jellegeket tudott megállapítani.

Anyag és módszer

Kutatásomat 2022. július 16. és augusztus 14. között végeztem. Helyszíne Észak-Ciprus Karpaz-félszigetén lévő Ronnas fészkelő partszakasz volt, amely a térségben a legnagyobb fészekszámmal rendelkezik. Kutatásom során az eredeti helyén, illetve valamilyen környezeti vagy antropogén zavarás hatására áthelyezett fészkekből kikelő közönséges levesteknős-fiókákat vizsgáltam. Az áthelyezéshez steril vödörket használtam, amelybe a fészkekből származó összes tojás belefért úgy, hogy az eredetinek megfelelő sorrendben voltak belehelyezve. A tojásokat minden esetben a fészkekexkaváció után tudtam kivenni, és nem pedig közvetlenül a tojásrakáskor. Mindkét módszert WYNEKEN és mtsai. (1988) útmutatásai alapján végeztem el. A kutatáshoz kapcsolódóan a feladatkörömbbe tartozott a partszakaszok napi kétszer történő ellenőrzése is. A reggeli órákban a fészkelést befejező teknős által hagyott nyomot követve lehetett azonosítani az aznap rakott fészkeket (3. ábra).



3. ábra: A fészkelést befejező teknős friss nyomai korán reggel a tengerparton (Forrás: Adilov Alexandra)

A 60 napos inkubációs időszakot betöltött fészkeket manuálisan ástuk ki, leszámoltuk az ezekben kikelt egyedek után hátrahagyott tojáshéjakat, valamint a fejlődési stádiumban megállt embriókat, illetve elengedtem a fészkekben ragadt egészséges egyedeket. További feladataim között volt még a legnagyobb predációt okozó helyi róka (faj *Vulpes vulpes indicatus* MILLER, 1907) által kiásott

fészkek feltárása, a tojások leszámolása, illetve a jó tojások visszahelyezése a fészkekbe.

Kutatásom során 4 fészket vizsgáltam (4. ábra). A fészkek elkülönítésére eltérő színeket és csoportrövidítéseket használtam. A partszakasz legtávolabbi pontján lévő pirossal (CS1), a legközelebbi szakaszán lévőket zölddel és világoskékkel (CS2 és CS4), a középtájon elhelyezkedőt pedig sötétzölddel (CS3) jelöltem. A fészkek távolságát 5 m hosszú manuális mérőszalaggal mértem le a vízparttól és a vegetációtól, a fészkek egyéb paramétereit pedig 1 m-es szalaggal (centiméterben meghatározva). Ezek SÖNMEZ (2019) munkásságát követve a következők voltak:



4. ábra: Ronnas partszakasz műholdas felvétele, az általam vizsgált négy fészkek elhelyezkedésével a parton (Forrás: Google Maps)

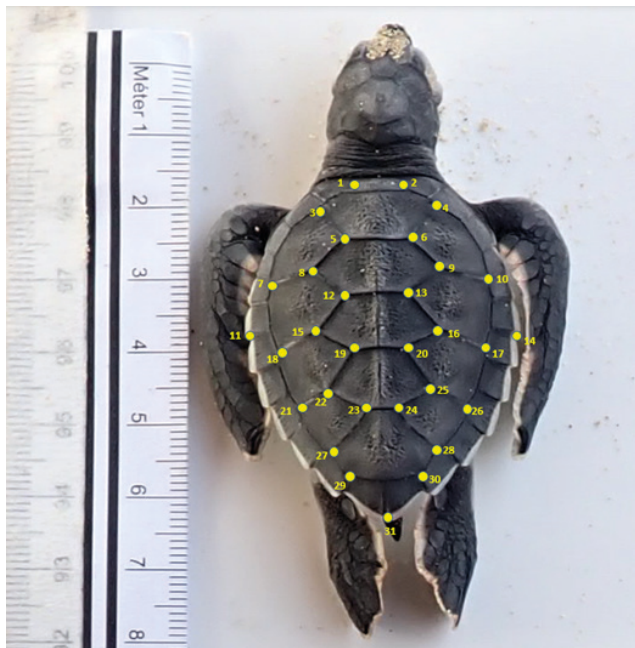
A kutatásom során a 4 fészkekből összesen 106 darab *Chelonia mydas* fiókat fotóztam le. A CS1 fészkekből 7, a CS2-ből 8, a CS3-ból 26 és a CS4-ből további 65 egyed. Az egyes példányok hátsó páncélját egy felső állású nézetből készült felvétel segítségével digitalizáltam. A képek elkészítésénél fényképezési protokollt határoztam meg, melynek során szabványos módon mindig ugyanazzal az Olympus Tough TG-6 fényképezőgéppel dolgoztam. A fényképeket JPEG formátumú fájlokban tároltam. A képek azonos ortogonális tengelyen történő rögzítésének egységesítése érdekében a digitális fényképezőgépet állványon rögzítettem, a lencse pedig párhuzamos volt a mintafelület sík részére elhe-

lyezett mintákkal (30 cm magasságban). A fényképezőgépet kézi üzemmódban használtam, a következő beállításokkal: zoom nélkül, F2.0 rekesz, 1/2 sebesség és ISO 5400 értékekkel. Az egyes példányok fejét középre állítottam, hogy mindannyian körülbelül ugyanabban a helyzetben legyenek. Minden példányt egyéni azonosítószámmal láttam el (fészkek/egyed sorszáma).

Háttérváltozók a következők voltak: tengertől való távolság (DFS), vegetációtól való távolság (DFV), tojások helyzete a fészkek tetejétől (ETS), fészkek mélysége (BTS), fészkek átmérője (ND).

Referenciapontok

Minden egyedre 31 darab 2D anatómiai referenciapontot (landmark) helyeztem el a páncél dorsális oldalán (5. ábra) TpsDig2 program segítségével (ROHLF, 2006) KIRCHER ÉS WYNEKEN (2017) munkásságát követve.



5. ábra: A fontosabb referenciapontok a pikkely illeszkedései mentén (Fotó: Adilov Alexandra)

Adatok elemzése

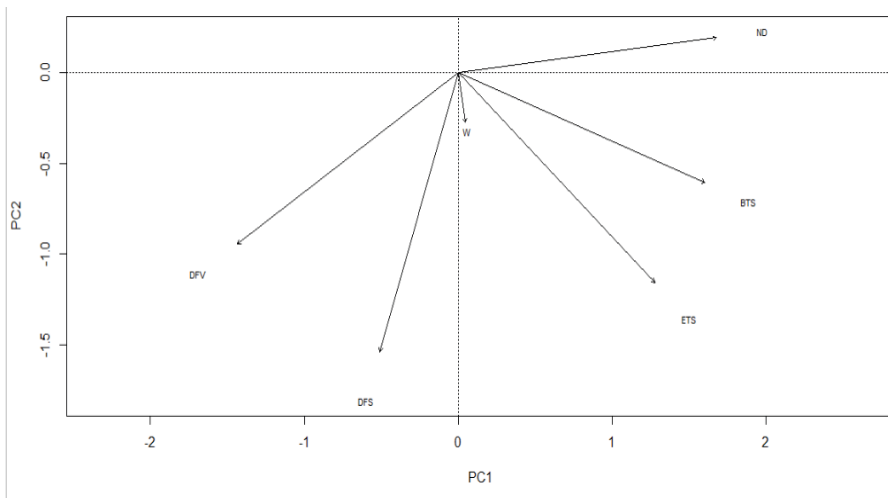
A referenciapontokon (landmarks) elsőnek egy Prokusztész-analízist (Generalized Procrustes Analysis – GPA) végeztem a pozícióból, az orientációból és a méretből való eltérések uniformizálása érdekében (ROHLF ÉS SLICE, 1990). Ezt követően centroid méretet (Centroid size – CS) számoltam az új referenciapontok középpontjától mért távolságok négyzetgyökének összegéből, amellyel az egyes egyedek méretét határoztam meg (BOOKSTEIN, 1997). A Prokusztész-koordinátákra főkomponens-analízist (Principal Component

Analysis – PCA) készítettem, hogy azonosítsam a csoportjaim és a háttérváltozók legnagyobb varianciához tartozó komponenseket (KRZANOWSKI, 2000; JOLLIFFE, 2022). A morfológiai térben lévő alakváltozások (Shape) megjelenítésére vékonylemezes interpolációs függvényt (Thin-Plate Spline – TPS) használtam (BOOKSTEIN, 1997). A csoportjaim alak- (Shape) és méretértékei (CS) közötti összefüggések vizsgálatára Prokusztész ANOVA-tesztet használtam, illetve az átlagos Procrustes-távolságok páronkénti különbségeit is összehasonlítottam (GOODALL, 1991). A főkomponensekkel (PC) kapcsolatos elemzésekre nem parametrikus ANOVA-tesztet futtattam (COHEN, 2008; GÁLVEZ-LÓPEZ, 2021). A statisztikai szignifikanciaértékek ($p < 0.05$) kiszámolása minden esetben 10000 ismétlésszámmal történt véletlenszerű permutációs teszt segítségével (ADAMS ÉS MTSAL., 2018), szükség esetén Holm–Bonferroni-módszerrel (HOLM, 1979) korrigálva. Az összes elemzést és grafikai ábrázolást R statisztikai környezetben futtattam le V.2021.09.0+351 (RSTUDIO TEAM, 2020), a következő feladatspecifikus csomagok segítségével: „devtools” (WICKHAM ÉS MTSAL., 2021), „geomorph” (BAKEN ÉS MTSAL., 2021), „Morpho” (SCHLAGER, 2017), „rgl” (MURDOCH ÉS ADLER, 2022), „RRPP” (ADAMS ÉS MTSAL., 2018), „vegan” (OKSANEN, 2013).

Eredmények

Főkomponens-analízis (PCA) a háttérváltozókra

A főkomponens-analízis (PCA) során azon háttérváltozókat határoztam meg, amelyek a legnagyobb mértékben magyarázhatják a fészkekre ható környezeti hatásokat (6. ábra). Az első tengely (PC1) a teljes háttérváltozók 71,4%-át magyarázza, kialakításában az ND játssza a legnagyobb szerepet.

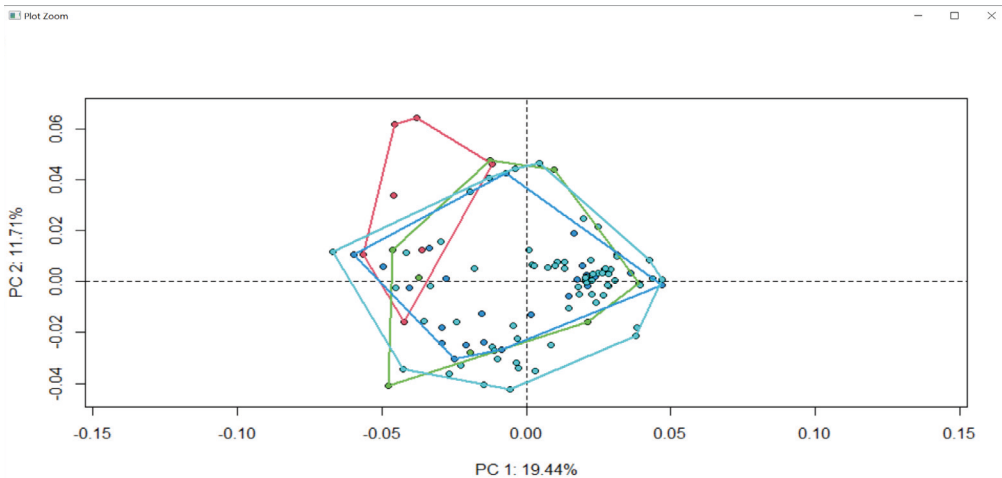


6. ábra: Főkomponens-analízis az egyes háttérváltozók ábrázolásával

A második tengely (PC2) a teljes háttérváltozók 18,52%-át magyarázza, kialakításában a DFS játssza a legnagyobb szerepet.

Főkomponens-analízis (PCA) a páncél pikkelyeire

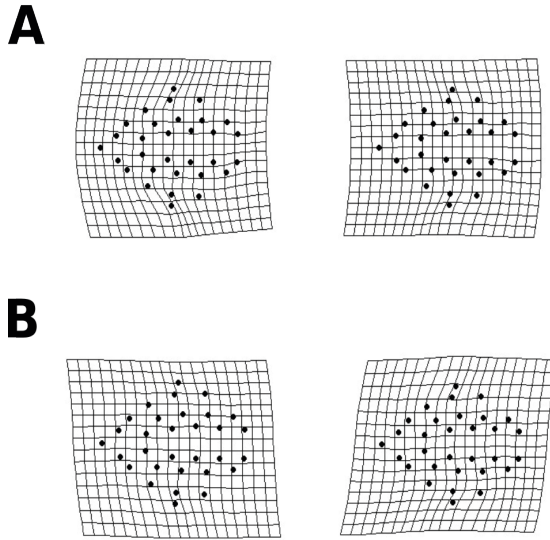
Ezen főkomponens-analízis (PCA) során azon jellegeket határoztam meg, melyek a legnagyobb hányadát magyarázzák a teljes fenotípusos variáciának (6. ábra). Az első tengely (PC1) a teljes variancia 19,44%-át, míg a második tengely (PC2) 11,71%-ot magyaráz. A Thin-Plate Spline módszerrel történt ábrázolások azt mutatják, hogy a PC1 tengely negatív vége felé haladva az egyedek páncéljának az eleje hátrébb tolódik, a fej mögötti pikkely pedig összébb megy (7. ábra).



7. ábra. Főkomponens-analízis az egyes csoportok ábrázolásával.

A pontok az egyedeket, a halmazok a csoportokat jelölik:
CS1 – piros, CS2 – zöld, CS3 – sötétzöld, CS4 – világoskék.

Ez a tengely pozitív vége felé haladva fordítottan jelenik meg, vagyis a páncél eleje előrébb tolódik, a nyaki pikkely pedig kiszélesedik. A PC2 tengely mentén az figyelhető meg, hogy a páncél jobb és bal széle nem szimmetrikus egymáshoz viszonyítva (8A. ábra), emiatt előrébb és hátrébb mozdulnak (8B. ábra). A PC2 tengely negatív vége felé haladva a páncél bal oldala hátrébb tolódik, míg a pozitív tengely vége felé a jobb oldala mozdul el.



8. ábra: A PC1 tengely negatív (jobb) és pozitív (bal) végén tapasztalt páncélalakváltozások (A). A PC2 tengely negatív (jobb) és pozitív (bal) végén tapasztalt páncélalakváltozások (B)

Az adatok elemzését követően a Prokusztész ANOVA statisztikailag szignifikáns eredményt mutatott a csoportok között alakra ($F = 4.628$; $p < 0.001$) (1. táblázat).

Faktorok	Alak	Méret	PCs%	PC1	PC1%	PC2	PC2%	PC3	PC3%
Csoportok	4.628 (<0.001)	10.91 (<0.001)	11,98%	7.6802 (<0.001)	18,43%	5.595 (0.001)	14,13%	12.32 (<0.001)	26,59%
Méret	3.449 (<0.001)	-	32,10%	2.569 (0.1149)	2,41%	0.015 (0.9046)	0,01%	0.175 (0.6739)	3,27%
Csoportok* Méret	1.325 (0.0931)	-	16,35%	0.7014 (0.5587)	20,24%	2.436 (0.0689)	20,78%	2.719 (0.0460)	33,05%

1. táblázat. Faktorinterakciók a páncél alakjára és méretére vonatkozólag

A nem parametrikus ANOVA a csoportok közötti különbségek 11,98%-át magyarázta, amelyből a PC1 ($F = 7.68$; $p < 0.001$), a PC2 ($F = 5.595$; $p = 0.001$) és a PC3 ($F = 12.32$; $p < 0.001$) is szignifikáns eltérést mutatott, valamint kis mértékben jellemezte a csoportok közötti alak különbségek 18,43%-át, 14,13%-át és 26,59%-át. Mérethe vonatkozólag a Prokusztész ANOVA ugyancsak statisztikailag szignifikáns eredményt mutatott az alakra ($F = 3.449$; $p < 0.001$). A nem parametrikus ANOVA a csoportok közötti különbségek 32,10%-át magyarázta,

amelyből a PC1 ($F = 2.57$; $p = 0.1149$), a PC2 ($F = 0.015$; $p = 0.905$) és a PC3 ($F = 0.175$; $p = 0.6739$) sem mutatott szignifikáns eltérést, továbbá nagyon kis mértékben jellemezte a méretek közötti különbségek 2,41%-át, 0,01%-át és 3,27%-át. Csoportra és méretre együttesen a Prokusztész ANOVA statisztikailag nem mutatott szignifikáns eredményt az alakok között ($F = 1.325$ $p = 0.0931$). A nem parametrikus ANOVA a csoportok és a méret együttes elemzésében a különbségek 16,35%-át magyarázta, amelyből a PC1 ($F = 0.7014$; $p = 0.5587$) és a PC2 ($F = 2.436$; $p = 0.0689$) nem mutatott szignifikáns eltérést, csak a PC3 ($F = 2.719$; $p = 0.046$), és kis mértékben jellemezte a különbségek 20,24%-át, 20,78 %-át és 33,05%-át.

Legvégül a csoportok méret (CS) szerinti összehasonlításánál (2. táblázat) szintén szignifikáns eltérést kaptam ($F = 10.91$; $p < 0.001$). A páronkénti távolságtesztnél a CS1 fészkek az összes többi fészektől szignifikáns eltérést mutatott (3. táblázat). A többi esetben nem kaptam szignifikáns eredményt. A legkisebb távolság a CS3~CS4 ($t = 0.035$; $p = 0,069$), a legnagyobb pedig a CS1~CS4 ($t = 0.077$; $p < 0.001$) csoportok között volt.

	CS1	CS2	CS3	CS4
CS1		0.063	0.071	0.077
CS2	0.02*		0.046	0.049
CS3	<0.001*	0.069		0.035
CS4	<0.001*	0.049*	0.069	

2. táblázat: A páronkénti távolságteszt eredményei

Összefoglalás

A közönséges levesteknős fészkelőhelyei globálisan fokozott veszélyeknek vannak kitéve, legfőképp az emberi tevékenységek természetére gyakorolt negatív hatásai miatt. Számos nemzetközi összefogással megvalósult kutatás jött már létre, hogy ezeknek a tendenciáknak a negatív hatásaira megoldást találjanak. Ennek tükrében elengedhetetlen fontossággal bír a faj és annak költési szokásainak a megismerése is. Ezek közül az egyik legfontosabb a háttérváltozók megismerése, amelyek nemcsak a fenotípusos varianciára gyakorolnak hatást, hanem a felnőtt nőtény egyed fészkelési szokásaira is befolyással vannak (ZAVALETA-LIZÁRRAGA ÉS MORALES-MÁVIL, 2013). A jövőben lehetséges megoldásként vetődhet fel a mesterséges inkubátorok használata is, ahol a kedvező fészkeparaméterek ismerete előnyös feltételeket eredményezhet az utódok kikelésében (SÖNMEZ, 2017).

Amíg a genotípus a potenciális fizikai megjelenés lehetőségeit hordozza, addig a környezeti hatások ezek további megnyilvánulásaira vannak hatással. Egy előnytelenebb fészkelőhely kiválasztásával az anyateknős helyzeti hátrányba hozhatja az utódait. Kutatásunk során sok esetben észleltük, hogy a fészkelőhely keresése közben a ragadozók megjelenése stresszt okozott az anyaállatnak. Emellett az

erősen szennyezett, emberi tevékenységtől zavart strandokon is több visszafordulást és kevésbé kitartó fészkelőhely utáni keresést tapasztaltunk. A kutatásom során sajnos nem volt lehetőségem további környezeti tényezőket gyűjteni, mint például a fészkek pH-értékét vagy a hőmérsékletet, amelyek a fiókák fejlődésének szempontjából a legfontosabbak lettek volna.

Főkomponens-analízissel elsőként a környezeti háttérváltozókat vizsgáltam, ahol a PC1 tengelyen a fészkek átmérője (ND), a PC2 tengelyen pedig a tenger-től való távolság (DFS) volt leginkább meghatározó (6. ábra). A fészkek átmérője azért lehet a legfontosabb környezeti háttérváltozó, mert leginkább ez befolyásolja a fészkekben lévő fiókák számát, normális fejlődését. A tenger-től való távolság másodlagosan azért fontos környezeti háttérváltozó, mert a fészkek hőmérsékletének egy fix hőmérsékleti tartományban kell maradnia a fiókák fejlődése során, emiatt a tenger-től biztonságos távolságban lévők kevésbé vannak kitéve hőingadozásnak. TÜRKÖZAN ÉS MTSAI. (2023) ugyanezt az eredményt kapták, miszerint 30–32 °C az az optimális hőmérsékleti tartomány, ahol a fiókák a legnagyobb kikelési sikerrel rendelkeznek. Ezek mellett a fészkek vegetációtól való távolsága is egy fontos háttérváltozó (ZAVALETA-LIZÁRRAGA ÉS MORALES-MÁVIL, 2013), hiszen a kutatás során én is azt tapasztaltam, hogy a fészkek jelentős százaléka inkább a dúsabb vegetációval rendelkező partszakaszon volt. Az anyaállat számára további szempont lehet az árapályterületen található homok nedvességtartalma is, mert magas értéknél a fészkek hőmérséklete nem lesz stabil, ami kedvezőtlen hatással van a fiókák embrionális fejlődésére (MATTHEWS ÉS MTSAI., 2021). Sajnos, a homok nedvességtartalmát és pH-értékét nem volt módomban mérni a vizsgált fészkeknél, így erre vonatkozó saját adatok nem állnak rendelkezésemre. A környezeti háttérváltozókat kevés kutatásban vizsgálták eddig, de jelentőségüket mutatja, hogy SÖNMEZ (2016) a tojások átmérője és súlya közötti pozitív kapcsolatot mutatott ki a tenger-től való távolságára (DFS) és a fészkek átmérőjére (ND) vonatkozólag. Ez azzal magyarázható szerinte, hogy a nagyobb anyaállat messzebbre és mélyebbre helyezte a fészket, ami jó hatással volt a kikelő egyedekre.

A Prokusztész ANOVA-teszteknel az alakra vonatkozólag mind a csoportok között ($F = 4.628$; $p < 0.001$), mind a méretre ($F = 3.449$; $p < 0.001$) szignifikáns eltérést kaptam. Ez azért érdekes eredmény, mert habár az egyes fészkek közel hasonló környezeti feltételek mellett fejlődtek, mégis szignifikáns eltérést mutatnak egymástól. Ennek az lehet az oka, hogy a CS1 fészkek bolygatott volt, a benne lévő fiókák át lettek helyezve, ami miatt megváltozott a pikkelyük morfológiája. Ez az eltérés viszont kihatással volt az egységesen vizsgált eredményekre. Ugyanakkor ha a csoportokat a mérettel összevonva vizsgáljuk az alakváltozást, már nem tapasztalunk szignifikáns eltérést ($F = 1.325$ $p = 0.0931$). Azért, hogy kiderüljön, valóban az áthelyezett CS1 fészkek lehet az eltérés oka, Prokusztész ANOVA-tesztet futtattam a csoportok és a méret között ($F = 10.91$; $p < 0.001$). Mind ez, mind a páronkénti távolságteszt (2. táblázat) megegyező eredményt mutatott, mely szerint a CS1 csoport jelentős eltérést mutatott a többi csoporthoz képest, miközben a másik három nem tért el szignifikánsan

egymástól. Ahogy azt SÖNMEZ (2019) kutatási eredményei is alátámasztják, az áthelyezett fészkek megváltozott paramétereinek hatással vannak az egyedek morfológiájára, vagyis a háttérváltozók nagymértékben befolyásolják a fiókákat a fejlődési ciklusuk alatt. Ugyanezen eredményre jutottak TANABE ÉS MITSUI. (2021) is, mely szerint a bolygatott fészkekből kikelő fiókák kisebb súllyal és sokkal több pikkelyanomáliával rendelkeztek. TANABE megfogalmazása szerint a fészkek áthelyezések nem veszélytelenek, de ha az *in situ* fejlődést külső tényezők akadályozzák, akkor szükséges lehet a fiókák túlélése szempontjából. Kutatásom során talákoztam egy felnőtt, fészkelő nőténnyel, amely pikkelymorfológiai rendellenességgel rendelkezett (9. ábra). Mivel eleve kevés egyed éli meg a felnőttkort, ezért a valamilyen pikkelymorfológiai eltéréssel rendelkező teknősök detektálása a populációból még inkább kivételes esemény.

Az eredményeimet összefoglalva azt mondhatom el, hogy a környezeti háttérváltozók hatással vannak az eredeti és az áthelyezett fészkekből kikelő fiókák morfológiájára. Mivel a bolygatott fészkekből sokkal nagyobb mértékben kerülhetnek ki hátrányosabb helyzetből induló egyedek, emiatt is tartom fontosnak az ilyen típusú vizsgálatok folytatását. A környezeti háttérváltozók alaposabb ismerete segítheti a populáció sikeresebb szaporodását és az egyedek zavartalan fejlődését.



9. ábra: Felnőtt teknős pikkelyrendellenességgel
(Fotó: Adilov Alexandra)

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet szeretném kifejezni ciprusi tereptanároimnak, Sezgin Karamannak, Yönter Meraynak és még másoknak is, akik részt vettek a projekt terepi részében. Külön köszönetem dr. professor Ogüz Türkozannak, aki szak tudásával és tapasztalatával járult hozzá a projekthez.

A Kulturális és Innovációs Minisztérium UNKP-22-1-I-EKKE-5 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a nemzeti kutatási, fejlesztési és innovációs alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

Irodalomjegyzék

- ADAMS, D., COLLYER, M., & KALIONTZOPOULOU, A. (2018). Geometric morphometric analyses of 2D/3D landmark data. 2020. Website: <https://cran.ms.unimelb.edu.au/web/packages/geomorph/geomorph.pdf>
- BAKEN, E. K., COLLYER, M. L., KALIONTZOPOULOU, A., & ADAMS, D. C. (2021). Geomorph v4. 0 and gmShiny: Enhanced analytics and a new graphical interface for a comprehensive morphometric experience. *Methods in Ecology and Evolution*, 12(12), 2355–2363. DOI: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13723>
- BALAZS, G. H. (1979). Growth, food sources and migrations of immature Hawaiian *Chelonia*. *Marine Turtle Newsletter*, 10, 1–3. Website: <http://www.seaturtle.org/mtn/archives/mtn10/mtn10p1b.shtml>
- BJORN DAL, K. A. (1985). Nutritional ecology of sea turtles. *Copeia*, 736–751. DOI: <https://doi.org/10.2307/1444767>
- BOOKSTEIN, F. L. (1997). *Morphometric tools for landmark data* (p. 455). DOI: <https://doi.org/10.2307/2534038>
- BOWEN, B. W., MEYLAN, A. B., ROSS, J. P., LIMPUS, C. J., BALAZS, G. H., & AVISE, J. C. (1992). Global population structure and natural history of the green turtle (*Chelonia mydas*) in terms of matriarchal phylogeny. *Evolution*, 46(4), 865–881. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1992.tb00605.x>
- BRODERICK, A. C., GLEN, F., GODLEY, B. J., & HAYS, G. C. (2002). Estimating the number of green and loggerhead turtles nesting annually in the Mediterranean. *Oryx*, 36(3), 227–235. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0030605302000431>
- CALDERÓN-PEÑA, R., BETANCOURT-AVILA, R., RODRÍGUEZ-FAJARDO, E., MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, Y., & AZANZA-RICARDO, J. (2020). Sex ratio of the green sea turtle *Chelonia mydas* (Testudines: Cheloniidae) hatchlings in the Guanahacabibes Peninsula, Cuba. *Revista de Biología Tropical*, 68(3), 777–784. DOI: <https://doi.org/10.15517/rbt.v68i3.39033>
- COHEN, B. H. (2008). Explaining psychological statistics. John Wiley & Sons.

- DURO, S., GÜNDEMİR, O., SÖNMEZ, B., JASHARI, T., SZARA, T., PAZVANT, G., & KAMBO, A. (2021). A different perspective on sex dimorphism in the adult Hermann's tortoise: geometric morphometry. *Zoological Studies*, 60. DOI: <https://doi.org/10.6620/ZS.2021.60-09>
- GÁLVEZ-LÓPEZ, E. (2021). Quantifying morphological adaptations using direct measurements: The carnivoran appendicular skeleton as a case study. *The Anatomical Record*, 304(3), 480–506. DOI: <https://doi.org/10.1002/ar.24453>
- GOODALL, C. (1991). Procrustes methods in the statistical analysis of shape. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 53(2), 285–321. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1991.tb01825.x>
- HOLM, S. (1979). A simple sequentially rejective multiple test procedure. *Scandinavian journal of statistics*, 65–70. <http://www.jstor.org/stable/4615733>
- JOLLIFFE, I. T. (2002). Principal component analysis for special types of data (pp. 338–372). Springer New York. DOI: https://doi.org/10.1007/0-387-22440-8_13
- KASPAREK, M., GODLEY, B. J., & BRODERICK, A. C. (2001). Nesting of the green turtle, *Chelonia mydas*, in the Mediterranean: a review of status and conservation needs. *Zoology in the Middle East*, 24(1), 45–74. DOI: <https://doi.org/10.1080/09397140.2001.10637885>
- KIRCHER, L., & WYNEKEN, J. (2017). Sex Estimation by Geometric Morphometric Analysis of Loggerhead (*Caretta caretta*) Sea Turtle Hatchlings. *Mar Turtle News*, 154, 12–15. Website: <http://seaturtle.org/mtn/archives/mtn154/mtn154-3.shtml?nocount>
- KRZANOWSKI, W. (2000). Principles of multivariate analysis (Vol. 23). OUP Oxford. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780198507086.001.0001>
- MATTHEWS, B. L., GATTO, C. R., & REINA, R. D. (2021). Effects of moisture during incubation on green sea turtle (*Chelonia mydas*) development, morphology and performance. *Endangered Species Research*, 46, 253–268. DOI: <https://doi.org/10.3354/esr01159>
- MILLER, J. (1996). Reproduction in sea turtles. In *The Biology of Sea Turtles* (eds P. Lutz & J.A. Musick). CRC Press, Boca Raton, Florida, USA., pp. 51–81. DOI: <https://doi.org/10.1201/9780203737088>
- MURDOCH, D., & ADLER, D. (2022). rgl: 3D visualisation using OpenGL. R package version 0.110. 2.
- OKSANEN, J. (2013). Vegan: ecological diversity. R project, 368, 1–11.
- OLIVEIRA, M.P. (2019). Quantificação da variação morfológica dos escudos da cabeça em natimortos de Cheloniidae (Testudines) na praia de Guriri, São Mateus, ES, Brasil. Website: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/30200>
- PRITCHARD, P. C. H. (1980). The conservation of sea turtles: practices and problems. *American Zoologist*, 20(3), 609–617. DOI: <https://doi.org/10.1093/icb/20.3.609>
- ROHLF, F. J. (2006). tpsDig, version 2.10. <http://life.bio.sunysb.edu/morph/index.html>.

- Rohlf, F. J., & Slice, D. (1990). Extensions of the Procrustes method for the optimal superimposition of landmarks. *Systematic biology*, 39(1), 40–59. DOI: <https://doi.org/10.2307/2992207>
- RSTUDIO TEAM. (2020) RStudio: integrated development for R. Boston, MA: RStudio, Inc. <http://www.rstudio.com/>
- SCHLAGER, S. (2017). "Morpho and Rvcg – Shape Analysis in R." In Zheng, G., Li, S., Székely, G. (eds.), *Statistical Shape and Deformation Analysis*, 217–256. Academic Press. ISBN 9780128104934. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810493-4.00011-0>
- SEMINOFF, J. A. (2004). Sea turtles, red listing, and the need for regional assessments. *Marine Turtle Newsletter*, 106, 4–6. Website: <http://www.seaturtle.org/mtn/archives/mtn106/mtn106p4.shtml>
- SÖNMEZ, B. (2019). Morphological variations in the green turtle (*Chelonia mydas*): A field study on an eastern Mediterranean nesting population. *Zoological Studies*, 58. DOI: <https://doi.org/10.6620/ZS.2019.58-16>
- SÖNMEZ, B., & ÖZDİLEK, Ş. Y. (2017). A Preliminary Study of Using Some Nest Characteristics as Indicators for the Size of Green Turtle (*Chelonia mydas*) Hatchlings. *Cumhuriyet Science Journal*, 38(4), 60–67. DOI: <https://doi.org/10.17776/csj.363298>
- SÖNMEZ, B. (2016). An assessment of egg size in the green turtle (*Chelonia mydas*) on Samandağ beach, Turkey. *Natural and Engineering Sciences*, 1(3), 33–41. DOI: <https://doi.org/10.28978/nesciences.286310>
- SPOTILA, J. R. (2005). Sea Turtles: A Complete Guide to Their Biology, Behavior, and Conservation. *Marine Turtle Newsletter*, 108, 28–29.
- TANABE, L. K., STEENACKER, M., RUSLI, M. U., & BERUMEN, M. L. (2021). Implications of nest relocation for morphology and locomotor performance of green turtle (*Chelonia mydas*) hatchlings. *Ocean & Coastal Management*, 207, 105591. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105591>
- TOLEN, N., RUSLI, M. U., & BOOTH, D. T. (2021). Relocating green turtle (*Chelonia mydas*) eggs to open beach areas produces highly female-biased hatchlings. *Herpetological Conservation and Biology*, 16(3), 639–651. Website: https://www.herpconbio.org/contents_vol16_issue3.html
- TÜRKOZAN O, YILMAZ C, ALMPANIDOU V, GODFREY MH, MAZARIS AD (2023) Thermal conditions of green turtle (*Chelonia mydas*) nests in the largest rookery in the eastern Mediterranean. *Endang Species Res* 50:63–73. DOI: <https://doi.org/10.3354/esr01219>
- WICKHAM, H., HESTER, J., CHANG, W., & BRYAN, J. (2021). Devtools package.
- WYNEKEN, J., BURKE, T. J., SALMON, M., & PEDERSEN, D. K. (1988). Egg failure in natural and relocated sea turtle nests. *Journal of Herpetology*, 88–96. DOI: <https://doi.org/10.2307/1564360>

ZAVALETA-LIZÁRRAGA, L., & MORALES-MÁVIL, J. E. (2013). Nest site selection by the green turtle (*Chelonia mydas*) in a beach of the north of Veracruz, Mexico. *Revista mexicana de biodiversidad*, 84(3), 927–937. DOI: <https://doi.org/10.2307/1564360>

Online hivatkozás

<https://californiaherps.com/turtles/maps/xcmymasworldrangemap4.jpg> (2023. 08. 16.)

HÍREK, ESEMÉNYEK

Beszámoló egyetemi rendezvényekről,
tanulmányutakról, terepgyakorlatokról



A MAGYAR TUDOMÁNY ÜNNEPE

A Magyar Tudományos Akadémia programsorozata

BIOLÓGUS SZAKMAI NAP (WORKSHOP)

**Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Biológiai Intézete és az MTA Miskolci területi Bizottsága Biológiai Szakosztály rendezvénye
2022. november 7.**

A Biológus Szakmai Napon az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem biológia BSc, biológia tanár szakos és gyógypedagógus hallgatói ismertették az egyetemi és a MAB-kutatóműhelyekben végzett kutatásaikat, illetve szakdolgozati témájukat. A rendezvény kiváló alkalmat nyújt arra, hogy a kísérleti eredmények értékeléséhez, a megbeszélés rész szempontjaihoz ötleteket, 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

A Magyar Tudományos Akadémia
programsorozata

GÉCZI BOGLÁRKA, BIOLÓGIA BSC SZAKOS HALLGATÓ

**MESTERSÉGES MADÁRODÚTELEP FAJÖSSZETÉTELÉNEK
VIZSGÁLATA A ZEMPLÉNI
KECSKÉS-TETŐ TERÜLETÉN**

*Témavezető: dr. Estók Péter, egyetemi docens
Állattani Tanszék*

BOGLÁRKA GÉCZI, BIOLOGY BSC STUDENT

**INVESTIGATION OF THE BIRD SPECIES INHABITING
NEST BOXES IN THE AREA OF
KECSKÉS-TETŐ IN ZEMPLÉN MOUNTAINS**

*Supervisor: Péter Estók PhD
Department of Zoology*

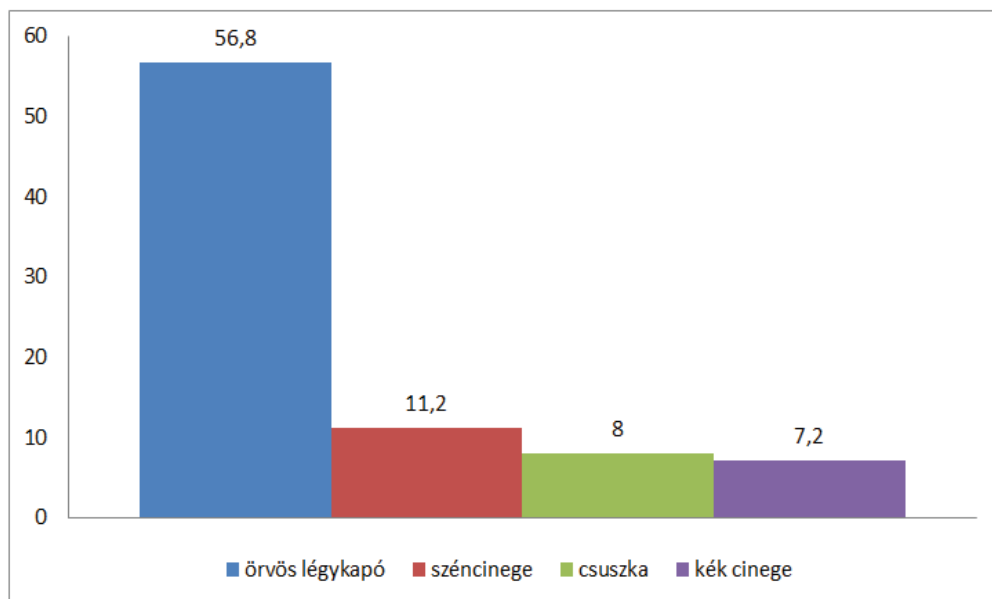
Az Abaúj-Zemplén Értékeiért Közhasznú Egyesület már 23 éve végzi természet- és környezetvédő munkásságát a Zemplénben. Ennek keretében helyeztek ki mesterséges odúkat a zempléni Kecskés-tető területére. A mesterséges odúk fészkelőhelyet biztosítanak a madarak számára olyan erdőkben, ahol a faállomány még fiatal, így természetes odúk nem állnak a madarak rendelkezésére. Hazánkban rengeteg az ilyen fiatal erdő, emiatt nagy szükség van ezekre a mesterséges odúkra, melyek az öreg, esetleg elhalt fák odvait hivatottak helyettesíteni.

Vizsgálatomban a zempléni Kecskés-hát területére kihelyezett madárodúkról gyűjtöttem adatokat több éven keresztül, a kihelyezés évétől kezdve. A mesterséges odúban leggyakrabban észlelt fajok az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*), a széncinege (*Parus major*), a csuszka (*Sitta europaea*), a kékcinege (*Cyanistes caeruleus*).

Ezekon a fajokon kívül vannak adataink barátcinegéről (*Poecile palustris*) és kisemlősökről is. A mogyorós pele (*Muscardinus avellanarius*), az erdei pele (*Dryomys nitedula*) és a nagy pele (*Glis glis*) költözhet be ilyen odúba. A legszembetűnőbb változás a terület madárállományában, hogy az örvös légykapó,

amely egy Natura 2000-es jelölőfaj, megjelent és egyre gyakoribb lett a területen. Az odúk kihelyezésének évében még nem regisztrálták a faj jelenlétét a területen, de az elmúlt években már az odúk kb. 50%-át ez a faj foglalja el.

Ez az eredmény is meggyőzően mutatja, hogy mennyire fontos ezeknek az egyesületeknek a természet- és környezetvédő tevékenysége, amelynek én is nap mint nap részese vagyok.



A leggyakoribb odúlakó fajok az elmúlt évek adatainak átlagát figyelembe véve. Az oszlopdiagramon jól látszik, hogy az odúk több mint a felét őrös légykapók (*Ficedula albicollis*) foglalták el.

BARÓCSI BOTOND, BIOLÓGIA BSC SZAKOS HALLGATÓ

AZ ANDORNAKTÁLYAI TEMETŐK MOHADIVERZITÁSÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

*Témavezető: dr. Szűcs Péter, egyetemi docens
Növénytani és Növényélettani Tanszék*

BOTOND BARÓCSI BIOLOGY BSC STUDENT

COMPARISON OF BRYOPHYTE DIVERSITY OF TWO CEMETERIES IN ANDORNAKTÁLYA VILLAGE

*Supervisor: Péter Szűcs PhD
Department of Botany and Plant Physiology*

Kutatásom keretében két andornaktályai temető mohafldróját vizsgálom és hasonlítom össze. A „régii” temető az 1770-es években létesült, mára felhagyott és jelentős fás vegetációval borított. Az „új” temető ma is használatban van, korát tekintve viszonylag fiatal, a fák és ezáltal az árnyat adó lombkoronaszint hiányoznak. Mindkét temetőben a mőkő síremlékek dominálnak, a régiben sok helyen csak föld sírhalom, az új temetőben már márványból készült sírok is nagy számban fordulnak elő. Feltételezésem szerint ezek az eltérő adottságok megmutatkoznak a mohavegetáció fajkészletében is.

Határozási eredményeinket a következőkben foglaltuk össze.

Csak a régi temetőben talált fajok (15 faj): *Tortula papillosa*, *Leskea polycarpa*, *Radula complanata*, *Orthotrichum cuspidatum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Tortula muralis* var. *aestiva*, *Orthotrichum diaphanum*, *Eurhynchium crassinervium*, *Oxyrrhynchium hians*, *Orthotrichum striatum*, *Sciro-hypnum populeum*, *Platygyrium repens*, *Schistidium crassipilum*, *Homomalium incurvatum*, *Brachythecium glareosum*.

Csak az új temetőben talált fajok (7 faj): *Didymodon rigidulus*, *Syntrichia ruralis*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum capillare*, *Bryum argenteum*, *Bryum bicolor*, *Phascum cuspidatum*.

Mindkét temető területén azonosított mohafajok (9 faj): *Barbula unguiculata*, *Brachythecium albicans*, *Brachythecium rutabulum*, *Hypnum cupressiforme*, *Amblystegium serpens*, *Orthotrichum cupulatum*, *Tortula muralis*, *Grimmia pulvinata*, *Orthotrichum anomalum*.



A régi temető idős faegyedekkel,
kaszált gyepvel és idős síremlékekkel Andornaktályán
(fotó: Barócsi Botond)

A két temető fajkészletének összehasonlítását a teljes fajlisták birtokában fogjuk tudni elvégezni, ugyanakkor a fenti részeredmények arra utalnak, hogy a két kutatási helyszín mohafldrója számottevő eltérést mutat.

**KASZA ADRIENN, BIOLÓGIA-TERMÉSZET- ÉS KÖRNYEZETTAN TANÁR
SZAKOS HALLGATÓ**

DROGPREVENCIÓ ROMA ÉS NEM ROMA SZÁRMAZÁSÚ, 8. OSZTÁLYOS GYERMEKEK KÖRÉBEN

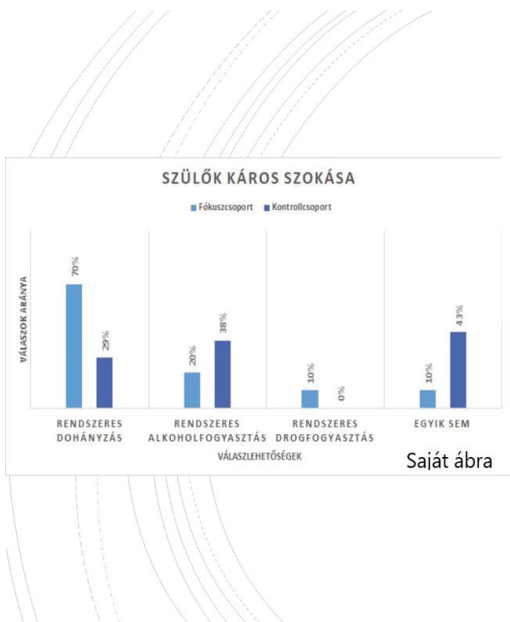
*Témavezető: Sütő Szidónia, egyetemi tanársegéd
Növénytani és Növényélettani Tanszék*

ADRIENN KASZA BIOLOGY-ENVIRONMENTAL SCIENCES TEACHER

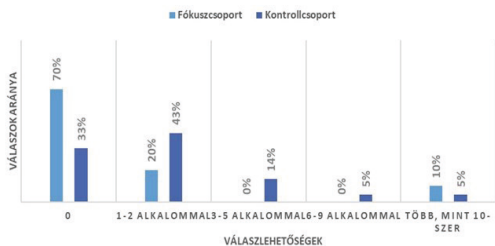
DRUG PREVENTION AMONG 8TH-GRADE CHILDREN OF ROMA AND NON-ROMA ORIGIN

*Supervisor: Szidónia Sütő PhD student
Department of Botany and Plant Physiology*

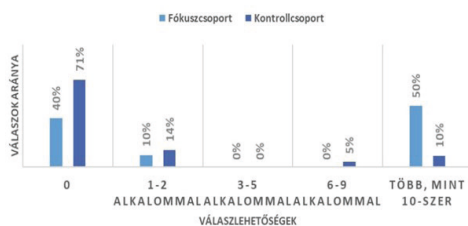
Magyarországi társadalmunk fiatal korosztályát érintő súlyos probléma a különböző pszichoaktív szerek használata. Az iskolák mint szocializációs közegek a tanulókat nagymértékben befolyásolhatják, továbbá így a benne tevékenkedő pedagógusokra is nagy felelősség hárul oktatási-nevelési szempontból. Különböző módszereket felhasználva (mint a drogprevenciós foglalkozáshoz kapcsolt kérdőívek elemzése, esettanulmányok és interjúk készítése), komplex módon szerettem volna feltárni, hogy a témával kapcsolatban a szegregátumban és nem szegregátumban élő 8. osztályos tanulók között van-e különbség, és ha igen, az milyen mértékű.



HÁNYSZOR FOGYASZTOTTÁL ALKOHOLT AZ ELMÚLT 30 NAPBAN?



HÁNY ALKALOMMAL DOHÁNYOZTÁL AZ ELMÚLT 30 NAPBAN?



Alkoholfogyasztási és dohányzási szokások.

Harmincnapos időintervallumot tekintve a hevesi fókuszcsoport diákjainak 70%-a nem fogyasztott alkoholt, viszont a csoport fele több mint 10-szer dohányzott.

Ezzel ellentétben az egri kontrollcsoportban a válaszadók 67%-a fogyasztott alkoholt ebben az időszakban, viszont 71%-uk azt vallotta, egyszer sem gyújtott rá. A fenti adatok összefüggésben vannak a vizsgált csoportok szülői mintáival.

ADILOV ALEXANDRA KAMILLA, BIOLÓGIA BSC SZAKOS HALLGATÓ

**A KÖZÖNSÉGES LEVESTEKNŐS (*CHELONIA MYDAS*)
2D PIKKELYMORFOLÓGIAI VIZSGÁLATA**

*Témavezető: Kiss Csaba, egyetemi tanársegéd
Állattani Tanszék*

ALEXANDRA KAMILLA ADILOV BIOLOGY BSC STUDENT

**2D SCALE MORPHOLOGY OF THE GREEN SEA TURTLE
(*CHELONIA MYDAS*)**

*Supervisor: Csaba Kiss PhD student
Department of Zoology*

Az elmúlt évtizedben csökkenő egyedszámú tengeriteknős-populáció megőrzésére irányuló erőfeszítések közé tartozik a veszélyeztetett fészkek áthelyezése. A fészkek védettebb környezetbe kerülnek így, de az áthelyezésnek megvannak a maga veszélyei, amely kiterjedt kutatások tárgya. Az Észak-Cipruson történt egy hónapos kutatásomban vizsgáltam az áthelyezett és az eredeti fészkekből kikelt közönséges levesteknős (*Chelonia mydas*) -fiókák 2Ds pikkelymorfológiai jellegeit, hogy felmérjem az áthelyezések negatív vagy pozitív hatásait. A hőmérséklet-változás mellett a tengerszint emelkedésének lehetnek negatív hatásai, amelyek a faj túlélését befolyásolhatják. A Cipruson töltött kutatóúton a morfológiai hatások közül a 2D pikkelymorfológiát vizsgáltam, és ezeket a morfológiai adatokat korreláltattam különböző környezeti tényezőkkel.



A tojások leszámolása a fészek feltárása közben
(Fotó: Adilov Alexandra)

TAKÁCS BEATRIX, BIOLÓGIA BSC SZAKOS HALLGATÓ

**KÖZÖNSÉGES LEVESTEKŰS (CHELONIA MYDAS)
MORFOLÓGIAI JELLEGEINEK VIZSGÁLATA
ÉSZAK-CIPRUSON**

*Témavezető: Kiss Csaba, egyetemi tanársegéd
Állattani Tanszék*

BEATRIX TAKÁCS BIOLOGY BSC STUDENT

**MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE GREEN
SEA TURTLE (CHELONIA MYDAS) IN NORTHERN
CYPRUS**

*Supervisor: Csaba Kiss PhD student
Department of Zoology*

Kutatásomat Észak-Cipruson, a Karpaz-félszigeten végeztem egy, a közösséges levestekűs (*Chelonia mydas*) populáció védelmét célzó konzervációbiológiai projekt keretein belül. A vizsgálat 2022 augusztusában zajlott. Eredeti és áthelyezett fészkekből származó közösséges levestekűs-fiókák páncél- és uszonyméreteit határoztam meg tolmérő segítségével, és összehasonlítottam a mért morfológiai bélyegeiket az eredeti és az áthelyezett fészkek között, hogy információt kapjak az áthelyezések hatásairól a fiókák morfológiai jellegeinek tekintetében. Előadásomban szemléltetem a vizsgálati folyamatokat és a kapott eredményeket.



A mérésekhez begyűjtött egyedek (felül) és a mérés kivitelezése (alul).
Fotó: Takács Beatrix

PAPP SÁNDOR JÁNOS, BIOLÓGIA BSC HALLGATÓ

A BÜKK HEGYSÉG ÁLKÉRÉSZFAUNÁJA (PLECOPTERA)

*Témavezető: dr. Murányi Dávid, egyetemi docens
Állattani Tanszék*

SÁNDOR JÁNOS PAPP BIOLOGY BSC STUDENT

STONEFLY (PLECOPTERA) FAUNA OF THE BÜKK MTS (NE HUNGARY)

*Supervisor: Dávid Murányi PhD
Department of Zoology*

Az álkérészek a szárnyas rovarok egyik ősi, többnyire gyors folyóvizekhez kötődő csoportját alkotják. Határozott környezeti igényeik miatt érzékeny indikátorszervezetek, így faunisztikai feltárásuk fontos természetvédelmi alapfeladat. A Bükk álkérészfauája, hasonlóan más középhegységi tájainkhoz, mérsékelt fajgazdag és közepesen feltárt. Munkám célja a hegység vízfolyásaiban élő álkérészek elterjedésének pontosabb feltérképezése és az irodalmi adatokkal való összevetése.

2021 szeptemberétől kezdődően mintegy 30 vízfolyást vizsgáltunk meg, ahol lárvákat és imágókat is gyűjtöttünk, és igyekeztünk az élőhelyeket legalább kétszer, lehetőség szerint a tavaszi és az őszi időszakban is felkeresni.

Összesen 15 faj egyedeit sikerült begyűjtenünk, ezek közül egy (*Siphonoperla neglecta*) korábban még nem volt ismert a Bükkből. A fajok nagyobb része egész Európában elterjedt, 7 faj szűkebb közép-európai, illetve kárpáti elterjedésű álkérész. Túlnyomó többségük tavaszi repülésű, kettő nyári és három őszi fajt találtunk. Az Észak-Bükkből (Bán és Szinva rendszere) jelentősen gazdagabb fauna került elő, mint a vízben szegényebb déli részokről (Eger és Csincse rendszere).

A fajok közül természetvédelmi szempontból az alábbi öt emelhető ki: *Perla marginata* (a Bükk egyetlen nagy testű ragadozó álkérésze, a Bán rendszerében nagy populációja található); *Siphonoperla neglecta* (több bükki élőhelyén a jel-

legzetes kísérőfaunája nélkül fordul elő); *Nemoura dubitans* (egész elterjedési területén ritka faj, bükki előfordulását a Szalajkából sikerült megerősítenünk); *Zwicknia bifrons* (a Cseresznyés-patakban egymástól elkülönülve rövidebb és hosszabb szárnyú populációja él, ezek taxonómiai értéke további vizsgálatot igényel); *Diura bicaudata* (alpin-boreális ritkaság, a Bükk egyetlen védett faja, izolált bükki élőhelyein azonban gyűjtéseink során nem találtuk meg).



Védett fajunk, a *Diura bicaudata*

KOVÁTS KLÁRA, BIOLÓGIA BSC SZAKOS HALLGATÓ

DOHÁNYZÁSI SZOKÁSOK ÉS A DOHÁNYZÁS HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA

*Témavezető: dr. Antal Károly, főiskolai docens
Állattani Tanszék*

KLÁRA KOVÁTS BIOLOGY BSC STUDENT

STUDY OF SMOKING HABITS AND THE EFFECTS OF SMOKING

*Supervisor: Károly Antal PhD
Department of Zoology*

Annak ellenére, hogy a dohányzás egészségromboló hatásai ismertek, és az

EU egészségpolitikájában fontos szerepet tölt be különösen a fiatalok dohányzásának visszaszorítása, Magyarországon még mindig nagymértékű ennek a korosztálynak az érintettsége. A fiatalkori dohányzás növeli a függőség kialakulásának veszélyét, és csökkenti a leszokás esélyét. Kérdőívemben ezeket a tényezőket vizsgáltam. 356-an töltötték ki a kérdőívet, ebből 69,1% volt nő. A kitöltők között a 25 év alattiak aránya magasabb (32,6%), az 50 év felettiak aránya pedig alacsonyabb (29,5%) volt, mint ezen korcsoportok aránya a lakosságban. Ebben a populációban a dohányzók aránya magasabb volt (36,8%), mint az egészségfelmérés 2019 éves adataiban szereplő európai lakosságra vonatkozó arány (27,2%). A férfiak között magasabb volt a dohányosok aránya, mint a nők között, a sikeresen leszokottak aránya viszont a két nem között nem különbözött. A kávé és az alkohol volt a dohányzáshoz kapcsolódó két leggyakoribb önállóan is függőséget okozó társtevékenység. A kérdőívben többszörös választás formájában rákérdeztünk az aktív, és külön kérdésben a passzív dohányzás káros hatásaira. A válaszok mintázata alapján a kérdőív ezen része inkább a dohányzással szembeni attitűd (a jelölt hatások száma, Cronbach alfa

0.91), mint a dohányzás hatásaira vonatkozó ismeretek (helyes válaszok száma, Cronbach alfa 0.629) mércéjeként értelmezhető.



A dohányzásról való leszokás sikertelenségének leggyakoribb okai a fokozatos visszaszokás és a hirtelen stresszhelyzettel való megbirkózás voltak

BOZÓKI BARBARA, GYÓGYPEDAGÓGIA BA SZAKOS HALLGATÓ

**FIGYELEM, KOGNITÍV TERHELÉS KÖVETÉSE
EEG-AKTIVITÁS MONITOROZÁSÁVAL HALLOTT
ÉS OLVASOTT SZÖVEG ÉRTELMEZÉSEKOR**

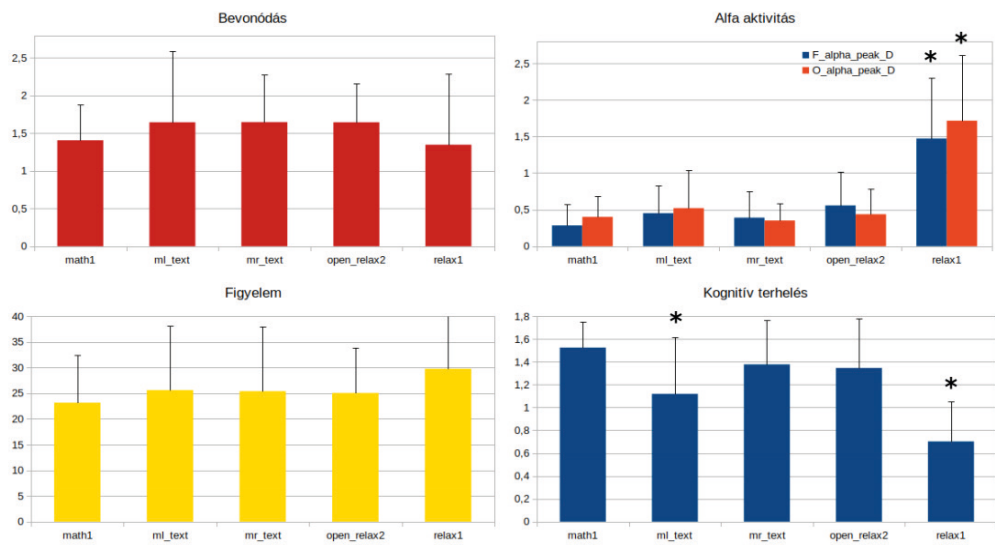
*Témavezető: dr. Emri Zsuzsa, főiskolai tanár
Állattani Tanszék*

BARBARA BOZÓKI SPECIAL NEED EDUCATION BA STUDENT

**MONITORING OF ATTENTION AND COGNITIVE LOAD
BY EEG MEASUREMENT WHEN INTERPRETING HEARD
OR READ TEXT**

*Supervisor: Zsuzsa Emri PhD
Department of Zoology*

Az EEG segítségével a különböző kognitív feladatokhoz tartozó idegi aktivitás folyamatosan rögzíthető. A rögzített EEG-adatokból egy feladat megoldásához kapcsolódó figyelem és kognitív terhelés meghatározható. Vizsgálatunkban szöveg hallgatása és olvasása alatt rögzítettük önként jelentkezők EEG-aktivitását, és kiszámoltuk a feladat alatti figyelmet jellemző frontális théta/béta teljesítmény hányadosát, illetve a kognitív terhelést jellemző frontális théta/occipitális alfa teljesítmény hányadosát. Ezeknek az aktivitásoknak az értékét korreláltattuk a kísérleti személyek önreflexiós kérdőívben megadott értékeléseivel, preferált információfeldolgozási módjukkal és az olvasott, illetve hallott szöveggel kapcsolatban kitöltött feladatlap eredményeivel, hogy megtudjuk, mely EEG-jellemzők állnak kapcsolatban a feladatok megoldásának sikerességével.



Bevonódás, alfaaktivitás, figyelem és kognitív terhelés alakulása különböző kognitív feladatok alatt

**FÖLDI KRISTÓF, NAGY LEVENTE, VÁRNAGY DORKA,
MURÁNYI ANDRÁS, MURÁNYI DÁVID**

NYÁRI TEREPGYAKORLAT MONTENEGRÓBAN

*Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Állattani Tanszék, Eger, Leányka
út 6. e-mail: foldikristof2002@gmail.com*

Absztrakt

2023 júniusában önköltséges terepgyakorlatot szerveztünk a balkáni fauna és flóra tanulmányozására. Montenegró három hegységében (Sinjajevica, Rumija, Visitor), a tengerszinttől 1900 méterig felhatolva végeztünk terepi gyűjtéseket és megfigyeléseket, továbbfejlesztve a Biológiai Intézet hazai terepgyakorlatain elsajátított fajismeretet és gyűjtéstechnikai tudást. A gyűjtésekhez a University of Montenegro adott engedélyt, az út során régi kooperációs partnerünkkel, Vladimir Pešić professzorral is együtt töltöttünk némi időt. A gyűjtött anyag az Állattani Tanszék hallgatói bemutató, illetve kutató gyűjteményébe került.

**KRISTÓF FÖLDI, LEVENTE NAGY, DORKA VÁRNAGY,
ANDRÁS MURÁNYI, DÁVID MURÁNYI**

SUMMER FIELD PRACTICE IN MONTENEGRO

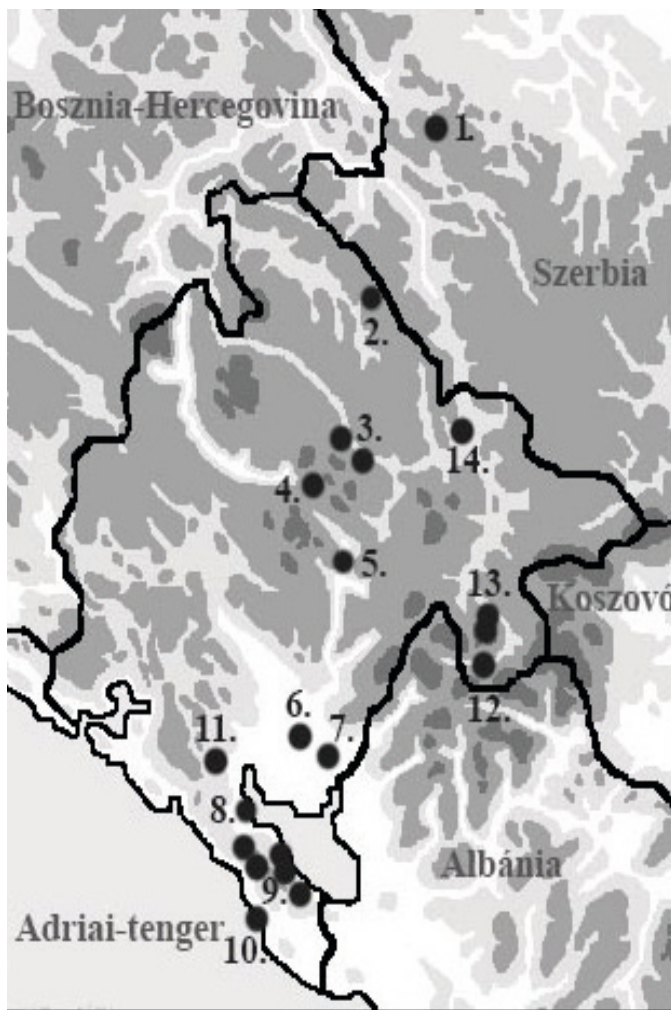
*Eszterházy Károly Catholic University, Department of Zoology, Eger,
Leányka út 6. e-mail: foldikristof2002@gmail.com*

Abstract

In June 2023, we carried out an own-cost field practice for the study of the fauna and flora of the Balkans. We did field collections and observations in three mountain systems of Montenegro (Sinjajevica, Rumija, Visitor), from sea level to 1900 meters elevation. The field practice provided an opportunity to improve species knowledge and collecting techniques mastered during

previous domestic field practices organized by the EKC University of Biology. Collectings were licenced by the University of Montenegro, we spend some time together with our old cooperation partner, Prof. Vladimir Pešić. The materials collected were deposited in the presentation and research collection of the EKC Department of Zoology.

Úti beszámoló



1. ábra. Gyűjtőhelyeink Montenegróban.

1. Zlatibor; 2. Kamena gora; 3. Crna Poda (Tara völgye); 4. Semoljsko jezero; 5. Manastir Morača; 6. Hotel Izvor; 7. Dinoša; 8. Virpazar; 9. Rumija-hegység; 10. Utjeha; 11. Rijeka Crnojevića; 12. Alipaši; 13. Visitor-hegység; 14. Bijelo Polje.

2023. június 20–26. között dr. Murányi Dávid vezetésével önköltséges terepgyakorlat indult a balkáni, azon belül is a montenegrói flóra és fauna megfigyelésére, tanulmányozására. A terepgyakorlaton részt vevők Földi Kristóf (biológia–testnevelés, 2. évfolyam), Murányi András (Kosztolányi Dezső Gimnázium), dr. Murányi Dávid (Állattani Tanszék), Nagy Levente (biológia–testnevelés, 2. évfolyam), Nyitrai Eszter (biológia–testnevelés, 2. évfolyam), Póka Viktória (biológia–kémia, 4. évfolyam), Takács Panna Tamara (biológia BSc, 2. évfolyam) és Várnagy Dorka (testnevelés–média, 2. évfolyam) voltak. A terepgyakorlaton 14 gyűjtőhelyen (1. ábra) végeztek terepi megfigyeléseket a résztvevők.



2. ábra. Crni Rzav-patak a Zlatibor-hegységben

1. nap

Útvonalunk Szerbián keresztül: E-75, A1, majd A2 autópálya Čačakig (Vajdaság, majd a Duna és a Fruška Gora keleti nyúlványa után a Szerémség; Belgrád mellett elhaladva átkeltünk a Száván, Šumadija dombság, a Kolubara-folyó völgyében haladva, majd a vízválasztón átbukva a Suvobor és Rudnik hegységek között ereszkedés Čačakig). Čačaktól a Zapadna (Nyugati) Morava felső völgyében haladtunk Užiceig, többnyire mészkőhegyek között. Innét vitt fel az út a Zlatibor-hegység gránitfennsíkjára.

Zlatibor district, Čajetina municipality, Zlatibor-hegység, Crni Rzav-patak (2. ábra), láprét és nyílt feketefenyves a 21-es út mentén, 1015 m, N43.66340° E19.70864°

Első pihenőnket Szerbiában ejtettük meg. A Zlatibor fennsíkja 1000-1500 méter közötti, kifejezetten hűvös és csapadékos terület. Nagyrészt savanyú talajú hegyi rétek/legelők borítják, a ritkás erdők többnyire itt őshonos fekete fenyőből (*Pinus nigra*) állnak. Vizekben gazdag, különlegesek a fekete vizű patakok és limnokrén források, sok a láp.

Gyűjteni itt nem gyűjtöttünk, a kézbe fogott állatok: *Perla illiesi* álkérész lárvái (ez egy ritka, nagy testű ragadozó balkán-anatóliai faj), *Calopteryx virgo festiva* (a kisasszony szitakötő balkáni alfaja), *Platycnemis pennipes pennipes* (levéllábú szitakötő, még nem a balkáni, hanem a nálunk is élő alfaj), mocsári tegzesek (Limnephilidae) lárvái a lápszemekben és a pocsolókban; fűgő csele (*Phoxinus phoxinus*), kis sebes pisztrángok (*Salmo trutta*), valamint fűgő gyík (*Lacerta agilis*).

Növények közül a piros kígyószisz (*Echium maculatum*), a sömörös kosbor (*Neotinea ustulata*), az agárkosbor (*Anacamptis morio*), a hússzínű ujjaskosbor (*Dactylorhiza incarnata*), a zöldike ujjaskosbor (*D. viridis*), a békakonty (*Neottia ovata*), a szúnyoglábú bibircsvirág (*Gymnadenia conopsea*), a kígyógyökerű keserűfű (*Persicaria bistorta*), gyapjúsás fajok (*Eriophorum* spp.) és a bókoló gyömbérgyökér (*Geum rivale*) voltak megfigyelhetőek.

A Zlatiborról leereszkedtünk az Uvac völgyébe, majd a Zlatar-hegység lábán, Nova Varoson keresztül átmentünk a Lim völgyébe. Innét Prijepoljénél emelkedtünk fel a Kamena gora hágójára, ahol átértünk Montenegróba.

Pljevlja municipality, Kamena gora, sziklás erdőszegély az M8-as út mentén, 1260 m, N43.33818° E19.45249°

Ez volt az első montenegrói megálló, egy mészkővidék, sziklagyepekkel, mozaikos lombhullató erdővel, amikben már megjelenik a keleti gyertyán (*Carpinus orientalis*).

Állatok közül itt találtunk először skorpiót (*Euscorpius* sp.), ugyan csak egy fiatal példányt, gyűjtöttünk lepkét és legyet.

A megfigyelt növények között van az albán liliom (*Lilium albanicum*) (3. ábra), a gömböskosbor (*Traunsteinera globosa*), a szúnyoglábú bibircsvirág (*Gymnadenia conopsea*), a csillagos nárcisz (*Narcissus stellaris*), egy tárniczkafaj (*Gentianella* sp.), a kéküstökű csormolya (*Melampyrum nemorosum*) és egy varjúkörömfaj (*Phyteuma* sp.).



3. ábra. *Lilium albanicum*
a Kamena gora erdőszegélyén

Innét leereszkedtünk Pljevljába, majd a Čeotina völgyéből, megint csak 1200 méter feletti hágón, átkeltünk a Tara völgyébe. A(z elvileg) lezárt Tarakanyonon már sötétben, az úton átfutó zergék között értük el Crna Podát, a táborhelyet.

2. nap

Mojkovac municipality, Sinjajevina-hegység, Crna Poda, erdei fenyő-bükk elegyes őserdő, 945 m, N43.00832° E19.42945°

A Crna Poda a Sinjajevina-hegység Tara-folyóba szakadó északkeleti lábán lévő, töbrös mészkőlapályon lévő őserdő (persze azért korántsem zavartalan, de mindenesetre természetes növekedésű, és biztos, hogy a XX. században nem irtották le) (4. ábra).



4. ábra. A terepgyakorlat résztvevői a Crna Poda őserdőben.
Jobbról, balra: Nyitrai Eszter, Murányi András, Póka Viktória,
dr. Murányi Dávid, Takács Panna Tamara, Földi Kristóf, Nagy Levente,
Várnagy Dorka.

A gyűjtött állatok között volt barlangi szöcske (Rhaphidophoridae család – valószínűleg egy *Troglophilus* faj), gyászbogár (Tenebrionidae), skorpiófátyolka-faj (*Panorpa* sp.). Éjszaka és reggel láttunk még: karimás ikerszelvényesfaj (*Polydesmus* sp.), óriás meztelencsiga (*Limax cinereoniger*), lábatlan gyík (*Anguis colchicus*).

A terület növényei között volt kétlevelű sarkvirág (*Platanthera bifolia*), madár-fészek (*Neottia nidus-avis*), piros madársisak (*Cephalanthera rubra*).

Mojkovac municipality, Sinjajevina-hegység, forrás és lefolyója a P4 út mentén, 910 m, N42.99265° E19.48441°

Vízöltés miatt álltunk meg Mojkovac felé a Tara völgyében. Kisebb karszt-forrás juharos, kissé gyomos erdőszegélyben.

Az első, itt fogott álkérészek miatt lett gyűjtőhely, amik a lefolyóra lógó növényzeten ültek. Az itt talált mindkét faj jellegzetes forráslakó: a *Nemoura subtilis* balkán-anatóliai elterjedésű domb- és hegyvidéki állat, a *Siphonoperla torrentium* szélesebb európai elterjedésű hegyvidéki faj. Az álkérészek mellett begyűjtöttünk egy piócát (feltehetőleg *Dina* sp.), kisasszony szitakötőt (*Calopteryx virgo festiva*), tegzeseket (Trichoptera, két faj hímjei és nőstényei), valamint iszapszúnyogokat (Limonidae, legalább két fajt), egy bögölyt (*Tabanus* sp.), egy kis testű fürkészt (valószínűleg Braconidae), egy levéldarazsát (Tenthredinoidea) és egy partifátyolkát (*Osmylus fulvicephalus*).

Növények közül itt láttunk először hosszűzérés ujjaskosbort (*Dactylorhiza saccifera*) és turbánliliomot (*Lilium martagon*).

Ezt követően bementünk Mojkovacba, ahol kávézás, bürekezés, vásárlás és tankolás után folytattuk az utunkat. Mojkovactól Kolašinig a Tara völgyén autóztunk fölfelé, majd egy mellékvize mentén jutottunk fel az 1045 méteren lévő Crkvine-hágóra, amely a Fekete- és az Adriai-tenger vízvásztója. Innét leereszkedtünk a Morača völgyébe, majd a folyó mentén felfelé, a forrásvidékére tartottunk. Szintén a tengeri vízvásztón van a Semoljsko láp, aminek a lefolyása már a Fekete-tengerbe tart (Komarnica-folyón keresztül).

Kolašin municipality, Sinjajevina-hegység, Semoljsko jezero láp és kifolyója, valamint a körülötte lévő bükkerdők, 1580 m, N42.90961° E19.27321°

Nagy kiterjedésű, északi vidékeket idéző tőzegláp, több nyílt vízfelülettel, lucfenyővel vegyes, savanyú talajú bükkerdőkkel körülvéve. A láp kifolyója lassú, égerek között folyó ér. Maga a Sinjajevina-hegység nagyobb részét mészkőből áll, ilyenek voltak előző gyűjtőhelyeink is, és a láptól fölfelé megint visszatér a mészkő, és eltűnik az erdő – kétezer méter fölé emelkedő, nagy és kopár mészkőfennsík a hegység teteje (5. ábra).



5. ábra. Gyűjtés a Semoljsko jezero lápon

A lápon gyűjtött állatok között voltak piócák (valószínűsíthetően *Haemopis* sp.), gömbkagyló (*Sphaerium* sp.), szitakötők: *Coenagrion hastulatum* (a Balkánon és a Kárpát-medencében ritka, hegyi faj, északabbra gyakori), *Aeshna juncea* (északi faj, a Kárpátokban és a Balkánon magashegyi tavakban, tőzeglápokban elszigetelten fordul elő), *Cordulia aenea* (a Balkánon csak hegyi tavakban fordul elő, de a Kárpát-medencében sem gyakori), *Leucorrhinia dubia* (a genusz egyetlen, a Balkánra is lehúzódó faja, elterjedése nagyjából itt ér véget Montenegróban; kifejezetten tőzeglápokhoz kötődő faj, a Kárpátokban is csak néhány helyen él); álkérészek: *Nemoura cinerea* (közepes méretű, fekete faj; ez az egyik leggyakoribb európai álkérész, ami éppen csak áramló alföldi vizekben is megél, de jellemző a magashegyi lassú vizekre is), *Isoperla* cf. *tripartita* (a cf. [„confer”] azt jelenti, hogy „höz hasonló”, „annak közelében” – a Kárpát-medence gyakori faja az *I. tripartita*, amelyhez hasonló fajok élnek a Balkánon és Anatóliában – ez az egyik legproblémásabb, éppen evolválódó balkáni csoport, legalább nyolc leíratlan rejtett fajt tartunk számon, de egyelőre még a molekuláris és bioakusztikai vizsgálatokkal sem tudjuk őket biztosan lehatárolni); tevenyakúfaj (*Raphidia* sp.), skorpiólegyek (*Panorpa* sp. vagy spp.), pozdorján tegzes (*Phryganea* sp.), lepkék (négy faj, preparálás alatt), sáska (*Chorthippus* sp.), kabóca (*Tibicina* sp.), skorpiók (*Euscorpis* sp.).



6. ábra. A Manastir Morača bejárata

A látott állatok között volt az alpesi gőte (*Ichthyosaura alpestris*), a gyepi béka (*Rana temporaria*), egy nagy méretű éticsigafaj (*Helix* sp.), a nagy bársonyatka (Trombidiidae).

A megfigyelt növények között volt több tőzegmohafaj (*Sphagnum* spp.), vidrafű (*Menyanthes trifoliata*), agárkosbor (*Anacamptis morio* – ez nem a lápon, hanem az erdei tisztásokon volt), bodzaszagú ujjaskosbor (*Dactylorhiza sambucina*), balkáni ujjaskosbor (*D. cordigera*), hússzínű ujjaskosbor (*D. incarnata*), erdei ujjaskosbor (*D. maculata*), széleslevelű ujjaskosbor (*D. majalis*), frivaldszky-bibircsvirág (*Gymnadenia frivaldii*), egy hízókafaj (*Pinguicula* sp.).

Kolašin municipality, Manastir Morača, karsztforrás és lefolyója, 310 m, N42.76668°E19.39052°

A kolostor a Morača középső völgyében, a XIII. században épült, a templom a Raška stílus (a romanizmus egy szerb irányzata) egyik illusztris épülete (6. ábra). A kolostor mögötti karsztforrás afféle vízirovarász búcsújáró hely, többszörös locus typicus (azaz több fajt is innét írtak le). A folyó felső völgyével szemben itt már keveredik a mediterrán növényzet a fentebb jellemző bükkösökkel, a kolostor körül is jelen van vadon pl. a füge (*Ficus carica*), komlógyertyán (*Ostrya carpinifolia*), akantusz (*Acanthus spinosus*) és az *Acer monspessulanum* nevű juhar.

Az itt gyűjtött állatok jobbára álkérészek: *Perla* cf. *pallida* (nagy testű álkérészek a kolostorfal pókhálóiból; egy másik confer – hasonló probléma, mint az *Isoperla tripartita*), *Isoperla pesici* (ez tömegesen rajzott; közép-balkáni endemizmus), *Amphinemura triangularis* (egész Európában elterjedt, többnyire forrás- és pataklakó faj), *Protonemura* cf. *aestiva* (ez a fajcsoport kifejezetten forráslakó, a Balkánon a Dinári-hegység nagyobb karsztforrásaiban több, még leírásra váró, valószínűleg az adott forráscsoportra endemikus faj él), *Brachyptera tristic* (csak a pókhálókból találtuk, mert tavaszi repülésű; dinári endemizmus, nagy karsztforrásokban él, néha a barlangi részekbe is bemegy); mellettük eltettünk poloskákat és egy katonalegyet (*Hermetia illucens*). Itt láttuk először a *Caliaeschna microstigma* nevű, balkán-anatóliai mediterrán elterjedésű, pataklakó acsát, illetve a *Helicigona* csigát. Hüllők közül a balkáni zöld gyíkot (*Lacerta trilineata*) sikerült megfigyelnünk.

A Morača völgyén lefelé aztán beértünk a valódi mediterráneumba; itt tartottunk egy rövid megállót, és szemügyre vettük egy tipikus mediterrán szöcske, a *Tylopsis lilifolia* éppen imágóvá vedlő példányát. A területen már megjelent a gránátalma (*Punica granatum*) és a ciprus (*Cupressus sempervirens*) is.

3. nap

Podgorica capital city, Hotel Izvor, kertek és macchia a Morača-folyó fölött, 55 m, N42.48353° E19.30630°

A motel Podgorica határában a Morača mészkőteraszára épült (és egy karsztforrásra; az izvor forrást jelent), a kert szélén elég jó állapotú macchiával, a

többi ház felé gyomos szegélyekkel. Az itt gyűjtött csigahéjak a *Rumina decolata*, egy széles mediterrán elterjedésű ragadozó házai voltak. A gyűjtött állatok között volt szöcske (*Eupholidoptera* sp.) és fecskefarkú lepke (*Papilio machaon*). A területen megfigyelt hullók török gekkók voltak (*Hemidactylus turcicus*) (7. ábra).



7. ábra. Török gekkó (*Hemidactylus turcicus*)
a Hotel Izvor környékéről

Innét már a tengerparti Rumija-hegység felé tartottunk, de a podgoricai bevásárlás után tettünk még egy kitérőt Tuzi, az albán határ felé, dinnyeevés céljából.

Tuzi municipality, Dinoša, Cijevna-folyó a falu fölött (8. ábra), 90 m, N42.40141° E19.36475°

A Cijevna (albán nevén: Cem) -folyó alig 50 kilométer hosszú, felső fele Albániában, alsó fele Montenegróban fut, és a Shkodrai-tó fölött pár kilométerrel folyik a Moračába. A Prokletije (Bjeshket e Nëmuna, Elátkozottak vagy egyszerűen csak Albán-Alpok) 2000 méter fölötti részein ered, nagy karsztforrásokból, és az első 30 kilométerén már 100 méter alá ereszkedik. Ennek köszönhető, hogy Dinoša fölött 90 méter magasságban még mindig jéghideg hegyi folyó. A legelső szakaszán a mediterrán folyók jellegzetes vízmennyiség-ingadozását produkálja, de ez inkább az üreges mészkőnek tudható be – kopár, alacsony karr dombok között ér a podgoricai lapályra.



8. ábra. A Cijevna-folyó Dinoša falu fölött

A területen gyűjtést nem végeztünk, kizárólag megfigyelés zajlott. A megfigyelt állatok között volt egy csellefaj (*Phoxinus lumaireul*) és a kockás sikló (*Natrix tessellata*).

A Cijevnától visszatértünk Podgoricába, majd a Shkodrai-tó és a Rumija-hegység felé vettük az irányt.

Bar municipality, Virpazar, kávézóterasz a Shkodrai-tó partján, 15 m, N42.24535° E19.09185°

Virpazar a Shkodrai-tó öblén épült település több forrással. Itt talákoztunk az Állattani Tanszék kooperációs partnerével, dr. Vladimir Pešićcsel, a University of Montenegro professzorával, aki átadta nekünk az egyetemtől kapott gyűjtési engedélyünket. A kávézó, ahová beültünk, szintén valami forrásra épülhetett, mert az itt begyűjtött két állat forráshoz igyekezett: egy fürge szöcske (*Tettigoniinae*) és a belőle épp előjött húrféreg (*Gordiidae*).

A Rumiját (a Prokletijével együtt) a Dinári-hegység legdélebbi ágaként szokták emlegetni, ami a tenger és a Shkodrai-tó közé ékelődött, és délen kifut az

Észak-Albán-alföldre. Lényegében az egész hegység mészkő. Tenger felőli, legmelegebb részeit valódi macchia, nagy részét pedig a keleti gyertyán dominálta átmeneti macchia (mint ez a gyűjtőhely és a Basa-forrás is) borítja.



9. ábra. Virpazar, a résztvevők egy kávézó teraszán.

Balról jobbra: Nagy Levente, Földi Kristóf, Murányi András, dr. Murányi Dávid, dr. Vladimir Pešić, Póka Viktória, Takács Panna Tamara, Nyitrai Eszter.

Bar municipality, Rumija-hegység, útszéli macchia a régi bari út mentén, 315 m, N42.2035° E19.0951°

Az út mentén gyűjtött állatok között öt szöcske lett, ezek: *Psorodonotus* sp., ez egy nagy tesű, balkán-anatóliai-közép-ázsiai fajokból álló genusz; *Eupholidoptera* sp., valószínűleg másik faj, mint amit a Hotel Izvornál figyeltünk meg; málnaszöcskefaj (*Barbitistes ocskayi*) és *Dinarippiger discoidalis* (ez egy monotipikus genusz, dinári endemizmus; a hazai nyerges szöcske rokona), valamint fűrészlábú szöcske lárvája (*Saga* sp.). Az állatok között volt még szkolopendra (*Scolopendra cingulata*, esetleg *S. dalmatica*). A szép kék gyíkok, melyek az út mentén napoztak, a *Dinarolacerta oxycephala* fajhoz tartoztak (az Adria parti hegységeiben élnek, nagyjából Zadartól lefelé) (10. ábra).

Az út mentén fellelt érdekesebb növények a bíbor sallangvirág (*Himantoglossum calcaratum*), a zöldes sarkvirág (*Platanthera clorantha*), a vitézvirág (*Anacamptis pyramidalis*) és a hosszúfüzéres ujjaskosbor (*Dactylorhiza saccifera*).



10. ábra. *Dinarolacerta oxycephala* a Rumija-hegységben.

4. nap

Bar municipality, Rumija-hegység, Sutorman, Basa-forrás és a környező erdő, 765 m, N42.15718° E19.10171°

A Basa-forrás a Rumija nagyon kevés állandó és bővíző forrásainak (forráscsoportjainak) egyike. A forrás körüli erdőt ugyan itt is a keleti gyertyán (*Carpinus orientalis*) uralja, de sok megmaradt az egykor erdőalkotó idős tölgyekből és juharokból is.

A forrás körül gyűjtött állatok közül az egyik legértékesebb az itt élő sötét hegyiszitakötő (*Cordulegaster bidentata*) -állomány, szerencsénkre láthattuk az egyedi peterakását is. A Morača Manastirnál már megfigyelt *Caliaeschna microstigma* is él a forrás lefolyó patakjában, de ezt nem gyűjtöttük be. Az összes rumijai helyhez hasonlóan itt is rengeteg és változatos szöcske volt, de csak az este a tűzhöz jött barlangi szöcskét gyűjtöttük be (Rhaphidophoridae család – ez valószínűleg egy *Dolichopoda* faj). Az itt befogott skorpiók (szintén egy *Euscorpius* sp.) az Állattani Tanszéken azóta már szaporodtak is. Be lett gyűjtve

egy érdekes gyalogcincér is (*Dorcus* sp.), ez azonban a Mátra Múzeum gyűjteményébe kerül, megfigyeltünk továbbá nagy hőscincért (*Cerambyx cerdo*), és a tanszéki élőgyűjteményt gazdagítja két gyászscincér (*Morimus funereus*) példány. A forrás feletti tölgyek odvaiban él a vörös könyves remetebogár (*Osmoderma eremita*) lárvája. Kaszáspókok: a talajon gyakori, sötét testű faj a *Zachaeus crista* (balkán-anatóliai faj, amely feljön a Kárpát-medence nagy részébe is) volt; a talajon mászkáló, apró állatok az európai-mediterrán *Lacinius horridus* fiataljai voltak; esti tábortűzünkhöz hosszú lábú fajok is jöttek, ezek az *Opilio dinaricus* és az *O. ruzickai* fajokhoz tartoztak. Kételtűek közül a sárgahasú unka (*Bombina variegata*) volt fellelhető.

Növények közül érdekességnek számított a piros madásisak (*Cephalanthera rubra*) és a bíbor sallangvirág (*Himantoglossum calcaratum*).

Bar municipality, Rumija-hegység, Šestani, mészkősziklák a P16 út mentén, 400 m, N42.1363° E19.2279° (11. ábra)



11. ábra. Rumija-hegység, Sutorman, gyűjtés a Basa-forrás fölött

Ezeknél a Shkodrai-tó fölötti szikláknál csak a csigák miatt álltunk meg. A begyűjtött példányok azóta a tanszéken élnek, *Montenegrina subcristata* a nevük, a Rumija endemikus faja.

Bar municipality, Rumija-hegység, Šestani, tölgyerdő és erdőszél a P16 út mentén, 450 m, N42.12181° E19.22006°

Ilyesmik lehetnek a Rumija természetes erdei ott, ahol a klíma és a talaj megengedte, hogy zárt erdő alakuljon ki. A rengeteg egyenesszárnyúból csak egy lombzöcskét tettünk el, ez a közönséges zöld lombzöcske (*Tettigonia viridissima* – bízunk benne, hogy a nemrégiben leírt *T. balcanica* lesz, de nem az). Mellette begyűjtöttünk sakktáblalepkét (*Melanargia* sp.) és egy kéneslepkét (*Colias* sp.), valamint egy bogáncscincérfajt (*Agapanthia* sp.) és egy szipolyt (*Anisoplia* sp.). Hüllők közül zöld gyíkból (*Lacerta viridis*) láttunk egy, a fajhoz képest természetes hím egyedtet.

Az itt megfigyelt növények a bíbor sallangvirág (*Himantoglossum calcareatum*), a széleslevelű nőszőfű (*Epipactis helleborinae*) és a vitézvirág (*Anacamptis pyramidalis*) voltak.

Bar municipality, Rumija-hegység, Arbnež, szelídgesztenye erdő a temető és a dzsámi mellett, 310 m, N42.07620° E19.34030°

A több száz éves szelídgesztenyék (*Castanea sativa*) itt ugyan valószínűleg ültetettek, de egykor természetes erdőalkotó fa volt a Rumija erdeiben, egy-két maradványban tölgygel vegyesen még megtalálható a hegység ezen részén. Az aljzatát alkotó sasharaszt (*Pteridium aquilinum*) is természetes faj, de itt már inkább gyomként viselkedett. Innét csak egy szkolopendrát (*Scolopendra cingulata*) gyűjtöttünk be. És ehhez a helyhez közel láttuk az egyetlen élő seltopuzikot (*Ophisaurus apodus*), szemben a Rumija útjain sajnos gyakran látható elütött példányokkal...

Bar municipality, Utjeha, Uvala Maslina, sziklás tengerpart és kemping-kert, 0 m, N42.01052° E19.14856° (12. ábra)



12. ábra. Utjeha, tengerparti gyűjtés

A montenegrói tengerpart nagyrészt ehhez hasonló, meredek és sziklás majdnem az egész vonalán. Délen, Ulcinj alatt van homokos, lapos part, illetve északon a Kotori-öböl más jellegű (de többnyire az is köves-sziklás). Magából a tengerből csak egy szép soksertéjű került begyűjtésre (valószínűleg egy *Hermodice* faj). Megfigyelni azonban sikerült több fajt is, köztük elágazó férget (Syllidae), tengeri uborkát (Holothuroidea), murénákat (véltetően fiatal *Muraena helena*), polipokat (valószínűsíthetően *Octopus vulgaris*), illetve számtalan tengeri sünt és egyéb tengeri állatot.

A kempingben még begyűjtésre került egy elpusztult orrszarvúbogár (*Oristes nasicornis*) és egy egyiptomi sáska (*Anacridium aegyptium*).

5. nap

A reggeli eső után elindultunk a part mentén északnak Baron keresztül, majd Virpazar felé elhagytuk a tengert. A Shkodrai-tó északi része feletti mediterrán dombvidéken/hegyvidéken át utaztunk Rijeka Crnojevića, a tó egyik forrásága felé.

Cetinje municipality, Rijeka Crnojevića, a Rijeka Crnojevića folyó (patak) befolyása a Shkodrai-tóba, 10 m, N42.35520° E19.02108° (13. ábra)



13. ábra. Rijeka Crnojevića, a Shkodrai-tóba folyás előtt

A Shkodrai-tó északi részét több, a Lovćen-hegységből leszálló óriásforrás táplálja, amelyek némelyike rövid folyóként indulva fokozatosan megy át állóvízbe; maga a tó a Morača befolyása után szélesedik ki, e fölött keresztezi a

virpazari híd. A Rijeka Crnojevića egyike a rövid vízfolyásként működő forráskifolyóknak, ennek az állóvízbe érésénél gyűjtöttünk. Csigák (*Viviparus mamillatus*, a Shkodrai-tó vízgyűjtőjének nagy testű endemizmusa, egy *Lymnea* és egy *Theodoxus* faj) kerültek begyűjtésre, ezek nagy része az Állattani Tanszék akváriumában él. A patak melletti úton láttuk az út egyetlen teknőst, aki egy görög teknős (*Testudo hermanni boettgeri*) volt.

Rijeka Crnojevićából visszatértünk Podgoricába, vissza felmentünk a Morača völgyén, majd át a Tara völgyébe, aztán Kolašin előtt letértünk az ide vezető utunkról. Először a Tara mentén felfelé indulva, majd a P9-es úton a Ključ és a Komovi hegységek közötti hágó felé haladtunk. Az 1500 méter fölötti hágón átértünk a Lim völgyébe, leereszkedtünk Andrijevicába, ahol tankoltunk és a szakadó esőben bevásároltunk az utolsó két napra. A Lim völgyén felfelé haladva átmentünk Murinón, majd Plav szélén (ezzel egy félkört téve utolsó úti célunk, a Visitor-hegység körül), és Gusinjen keresztül jutottunk az Ali Pasini-forrásokhoz.

Gusinje municipality, Gusinje, Alipaši források, 940 m, N42.54918° E19.82473° (14. ábra)



14. ábra. Alipaši-források, gyűjtés után

Az Ali Pasini a Prokletije (Észak-Albán-Alpok) leszálló vizeit hozza elő a Gusinje körüli síkságon, befolyásával majd kétszeresére növelve az itt még csak nagyobb patak méretű Lim folyót (amit csak a Plavi-tó alatt hívnak Limnek, első húsz kilométere alatt három másik neve van: Rikavač, Vermosh, Ljuča). Az Ali Pasini legálább ötven kisebb forrásból áll össze, amelyek mindegyike egész évben ugyanolyan hideg, de morfológiájuk és növényzetük nagyon különböző. Valószínűleg állandó hideg vizüknek köszönhető, hogy a Prokletije magashegyi fajai közül több is előfordul ebben az ezer méter alatti vízben, nyilván jégkorszaki reliktumként. A hideg víz és a környező magashegyek ellenére a forrás körüli sziklás erdő még keleti gyertyánnal vegyes, mediterrán jellegű lomboserdő.

A gyűjtött állatok többnyire álkérészek: *Arcynopteryx dichroa* (magashegyi, holarktikus faj nagy testű lárvája, ami itt őszi repülésű), *Isoperla* cf. *tripartita*, *Isoperla* sp. n. (az Ali Pasini és a Visitor leírás alatt álló faja, munkaneve „sárga tepsifejű”; az Ali Pasininél csak az égeres erdei források lefolyóiban él), *Nemurella pictetii* (európai elterjedésű faj, nem különösebben ritka, de az ökológiája elég rejtélyes: általában különböző méretű, többnyire erdei patakokban él, ahol tavaszi repülésű, de vannak forrástavi populációi, ahol többgenerációs, és magashegyi populációi is, ahol nyári repülésű), *Leuctra inermis* (európai elterjedésű, nyári faj). Álkérészeken kívül begyűjtöttünk egy fehérlepkét (Pieridae) is.

Növények közül érdekesség volt a hosszúfüzérés ujjaskosbor (*Dactylorhiza saccifera*), a békakonty (*Neottia ovata*) és a még bimbós mocsári nőszőfű (*Epipactis palustris*).

Gusinjéből visszamentünk Murinóba, ahonnan a Katun nevű erdei úton mentünk fel a Murino-patak mentén az utolsó táborhelyünkhöz.

6. nap

Plav municipality, Visitor-hegység, erdőszegély és legelő a Katun út mentén, 980 m, N42.64084° E19.86759°

Montenegró majdnem minden hegysége mészkő, a kevés kivételek egyike a nagyobb részt vulkáni Visitor. Délről és keletről körbefogja a jóval magasabb Prokletije (csúcsa 2700 méter, de több vonulata is 2500 fölött van, míg a Visitor legmagasabb csúcsa is csak 2200 méter), ahonnét a felhők nagy része a Visitorra csapódik. Így ez a hegység sokkal vizesebb, mint a közelében lévők, és valahogy az erdők nagy részét is részben érintetlenül meghagyták rajta; nem is annyira balkáni hangulatú. A táborunk környéke még a bükkös zónában volt, hegyi legelőn, ahonnét az utolsó gyűjtőnapon a havasi gyepekig sétáltunk fel.

A tábor környékéről lepkéket, egy nagy rablólegyet (Asilidae) és szentjánosbogarakat (Lampyridae) gyűjtöttünk be.

Poloskaszagú kosbor (*Anacamptis coriophora*), agárkosbor (*A. morio*) és egy piros virágú hunyorfaj (*Helleborus* sp.) képviseltették magukat az érdekesebb növények közül.

Plav municipality, Visitor-hegység, a Katun út mentén 980-tól 1515 méterig, N42.6408° E19.8676°– N42.6294° E19.8442°

Itt elég sokféle erdőn, nyílt sziklás részen áthaladtunk, nagyjából a bükkös zónától a fenyves öv közepéig (persze sehol sem volt ilyen tiszta a zonáció). Az útközben gyűjtött állatok sorából nem maradhattak ki az álkérészek: *Leuctra quadrimaculata* (az Ali Pasininál fogott nyári faj sokkal ritkább, kárpát-balkáni rokona), *Isoperla* cf. *tripartita* (egyetlen nőstény, valószínűleg azonos, mint az Ali Pasininél fogott), *Isoperla* sp. n. (a „sárga tepsifejű”; viszont egy új lokaltársról, ami a leírásba is belekerül majd, így loc.16a néven külön is bemérésre került: 1365m, N42.63666° E19.85141°). Giliszták (Lumbricidae) és számos lepke (Lepidoptera) begyűjtésére is sor került, többek között ők is beazonosításra várnak. Skorpiók (*Euscorpium* sp.), százlábú (egy *Eupolibothrus* faj), karimás ezerlábú (*Polydesmus collaris*), nagy kékugrókák (*Tetrodontophora bielansensis*, Európa legnagyobb ugróvillása, amely itt éri el déli elterjedésének határát) is a gyűjtést színesítik, valamint be lettek még gyűjtve lószúnyogok (Tipulidae, köztük valószínűleg Európa legnagyobb kétszárnyúja, a *Tipula maxima* is), iszapszúnyogok (Limoniidae), skorpiófátyolkák (*Panorpa* sp.), tevenyakú (*Raphidia* sp.) példányok is. Mindezek mellett további élő gyászszöcskék (*Morimus funereus*) is kerültek a tanszéki gyűjteménybe.



15. ábra. Páncélfenyők (*Pinus heldreichii*) a Murinski katun alatt

A túra során látott növények: kétlevelű sarkvirág (*Platanthera bifolia*), madár-fészek (*Neottia nidus-avis*), balkáni ujjaskosbor (*Dactylorhiza cordigera*), piros madársisak (*Cephalanthera rubra*); a fenyőket ebben a régióban még leginkább az erdei fenyő (*Pinus sylvestris*) és a közönséges luc (*Picea abies*), valamint egy jegenyefenyő (*Abies* sp.) képviselte.



16. ábra. Visitor-hegység, gyűjtés a Murinski katun fölött

Plav municipality, Visitor-hegység, a Katun út mentén 1515-től 1845 méterig, N42.6294°E19.8442°- N42.6177°E19.8413° (15. ábra)

Az utunk az 1515 méteren lévő gyűjtőhelytől a havasi gyepig vezetett. A fenyves öv, ahol ugyan végig volt még bükk (ez a Balkánon ugyanaz a *Fagus sylvatica*, mint nálunk), akár dominánsan is, de a hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*) és a jegenye (*Abies* sp.) a leggyakoribb, illetve a legfelső részen a pánccélfenyő uralkodott (*Pinus heldreichii*).

Erről a szakasról jobbra csak álkérészek lettek begyűjtve: *Arcynopteryx dichroa*, *Leuctra nigra* (európai elterjedésű faj, a legkisebb, lassú erdei erekben él, egészen a fahatárig), *Nemurella pictetii*, *Brachyptera graeca* (neve ellenére nem csak görög, de azért balkáni endemizmus), illetve egy skorpiólégy (*Panorpa* sp.). Ezen a szakaszon volt több pocsolyában is alpesi gőte (*Ichthyosaura alpestris*) és sárgahasú unka (*Bombina variegata*) is.

Plav municipality, Visitor-hegység, havasi gyep és nyílt források a Murinski katun (Tatarija) fölött, 1845 m, N42.61772°E19.84133°

Valószínűleg legeltetéssel lett kialakítva, de a katun környéke egy jó állapotú havasi gyep (16. ábra). A rajta átfolyó, nyílt erek általában egészen különböző faunával bírnak, mint a pár méterrel lejjebbi, erdei vízfolyások.

A gyepen gyűjtött állatok közül álkérészek itt is nagy fajgazdagsággal képviselték magukat: *Brachyptera graeca* (ilyen magasan eléggé szokatlan), *Nemurella pictetii* és *Nemoura cinerea* (nemcsak ezekre a vizekre jellemző, közönséges fajok, de a gyep-havasi erek nyári faunájában néha tömegesen találjuk őket), *Nemoura uncinata* (dél-európai, ritka hegyi faj). Álkérészekon kívül számos légy (Limoniidae, Bibionidae, Empididae, Scathophagidae családok), egy levéldarázs (Tenthredinoidea), pattanóbogarak (Elateridae) és egy tövisescincér (*Rhagium* sp.) került még begyűjtésre.

A havasi gyep növényfaunájában bodzaszagú ujjaskosbor (*Dactylorhiza sambucina*), halvány bibircsvirág (*Pseudorchis albida*), fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*), szártalan tárnicsfajok (*Gentiana* spp.), egy hízókafaj (*Pinguicula* sp.) és kis holdruta (*Botrychium lunaria*) képviseltették magukat.

Mikrobuszunkhoz az eső előtti utolsó pillanatban visszatérve megettük az egy kedves helyi hölgytől kapott fánkot, majd szerencsésen átjutottunk a már idefelé is baljósan rozoga hídon, és leértünk Murinóba. Innét a Lim völgyén lefelé haladva visszamentünk Andrijevicáig, majd onnét tovább Beranen keresztül Bijelo Poljéig. A szállodánkat az ott talált kis szarvasbogár (*Dorcus parallelipipedus*) miatt még gyűjtőhelynek tekintettük.

Bijelo Polje municipality, Bijelo Polje, Hotel Dominus, 570 m, N43.03452° E19.75090

7. nap

A reggeli csevapozás után a határon a vártnál gyorsabban átjutva Prijepoljénél zártuk a kört (még mindig a Lim völgyében). Innét ugyanazon az úton jöttünk hazáig, mint idefelé.

Ez a terepgyakorlat mindannyiunk számára örök élmény marad, hisz sokunk először járt a Balkánon, először látott élőben lápot, havasi gyepet, valamint számtalan állatot és növényt, melyekkel az út során találkoztunk. A gyűjtések és megfigyelések során pedig új tapasztalatokkal lehettünk gazdagabbak, számos gyűjtési módszerben lettünk ügyesebbek és gyakorlottabbak. Reméljük, még a jövőben is lesz lehetőségünk a Balkán tanulmányozására, akár egy hasonló terepgyakorlat keretein belül.

A gyűjtött anyag egy része még feldolgozásra és határozásra vár, melyet hazai és külföldi kollégák fognak elvégezni (Lumbricidae, Orthoptera, Lepidoptera, Mecoptera).

Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönjük Kovács Tibor (MTM Mátra Múzeuma) és Fehér Zoltán (WWF Magyarország) segítségét a bogarak (Coleoptera) és a puhatestűek (Mollusca) beazonosításában.

TARTALOMJEGYZÉK

Dulai Sándor	
Mustárdy Lászlóra emlékezünk	7
Jana Táborská	
Az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Botanikus Kertjének története, jelene és jövője	11
Dredor Dominik, Szmátóna-Túri Tünde	
Adatok korhadó leveleken élő szaprotróf gombák magyarországi előfordulásához.....	21
Molnár Ticiána, Emri Zsuzsanna, Antal Károly	
Kisagyi abiotrophia border collie kutyafajtában.....	31
Horotán Katalin, Táborská Jana	
Környezeti nevelés: Esettanulmány az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Botanikus Kertjének példáján	47
Spekker Tamás, Sass-Gyarmati Andrea	
A trópusi esőerdők ismeretanyagának kiterjesztése a biológiaoktatásban	61
Zemlényi Nikoletta, Sass-Gyarmati Andrea	
Gyógynövények ismeretének és felhasználásának integrálása a biológia oktatásába.....	77
Veréb Zsófia, Emri Zsuzsanna	
Általános táplálkozási és fizikai aktivitás, valamint az ezeket befolyásoló tényezők vizsgálata	87
Takács Beatrix, Kiss Csaba	
Eredeti és áthelyezett fészkekből kikelt közönséges levesteknős (Chelonia Mydas) - fiókák digitális tolómérővel történő összehasonlítása Észak-Cipruson.....	103
Adilov Alexandra Kamilla, Kiss Csaba	
Eredeti és áthelyezett fészkekből kikelt közönséges levesteknős (Chelonia mydas) fiókák páncélalakjának összehasonlítása.....	115
Géczi Boglárka, biológia BSc szakos hallgató	
Mesterséges madárodútelep fajösszetételének vizsgálata a zempléni Kecskés-tető területén.....	137
Barócsi Botond, biológia BSc szakos hallgató	
Az andornaktályai temetők mohadiverzitásának összehasonlítása.....	139
Kasza Adrienn, Biológia–Természet- és Környezettan tanár szakos hallgató	
Drogprevenció roma és nem roma származású, 8. osztályos gyermekek körében	141
Adilov Alexandra Kamilla, biológia BSc szakos hallgató	
A közönséges levesteknős (Chelonia mydas) 2d pikkelymorfológiai vizsgálata.....	143
Takács Beatrix, Biológia BSc Szakos Hallgató	
Közönséges levesteknős (Chelonia mydas) morfológiai jellegeinek vizsgálata Észak-Cipruson.....	145
Papp Sándor János, Biológia BSc Hallgató	
A Bükk hegység álkérészfaunája (Plecoptera).....	147
Kováts Klára, Biológia BSc Szakos Hallgató	
Dohányzási szokások és a dohányzás hatásának vizsgálata	149
Bozóki Barbara, Gyógypedagógia BA Szakos Hallgató	
Figyelem, kognitív terhelés követése EEG-aktivitás monitorozásával hallott és olvasott szöveg értelmezésekor	151
Földi Kristóf, Nagy Levente, Várnagy Dorka, Murányi András, Murányi Dávid	
Nyári terepgyakorlat Montenegróban.....	153