



37. ORSZÁGOS
TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI
KONFERENCIA 2025

37. OTDK Biológia Szekció

Összehasonlító talaj és fitofág faunisztikai vizsgálatok budapesti szigeteken

Készítette:	Takács Panna Tamara DJKJI1 Biológia BSc, nappali tagozat
Intézet/Tanszék:	Biológiai intézet, Állattani tanszék
Témavezető:	Dr. Murányi Dávid Tanszékvezető egyetemi docens

Eszterházy Károly Katolikus Egyetem

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	4
2. Szakirodalmi áttekintés.....	6
2.1. Általános faunaösszegzések	6
2.2. <i>Isopoda</i> és <i>Diplopoda</i> felmérések	6
3. Anyag és módszertan.....	9
3.1. A szigetek tájhasználat.....	9
3.2. Gyűjtési technikák és kivitelezésük.....	17
3.2.1. Egyelő gyűjtés	17
3.2.2. Talajcsapdázás	18
3.2.3. Talajminta futtatás	20
3.3. Begyűjtött anyag tárolása és kódrendszere.....	21
3.4. Egyedek rendszertani meghatározása	22
3.5. Statisztika	22
4. Eredmények	25
4.1. Gyűjtések eredményei	25
4.2. Statisztikai eredmények.....	29
4.3. Kvantitatív kitekintés.....	31
5. Kiértékelés.....	32
5.1. Statisztikai kiértékelés	32
5.2. A jelentősebb fajok jellemzése	32
5.3. Természetességre mutató adatok kiértékelése	37
6. Összefoglalás	38
7. Köszönetnyilvánítás.....	39
8. Irodalomjegyzék	40

1. Bevezetés

A budapesti Duna szakasz két legismertebb szigete a Margit-sziget és az Óbudai-sziget (másnéven Hajógyári-sziget). Ezek igen kedvelt - rekreációs célra létrehozott - szabadidős területek, ahol nagy mértékű az emberi beavatkozás (FÖKERT, 2008), amely befolyásolja a helyi állat- és növényvilágot. A két sziget faunájáról a 19. századig visszanyúló adatokkal rendelkezünk. A Margit-szigetnek - központi fekvése révén - igen jól ismert a faunája, talajállatait több összehasonlító vizsgálat során is összevetették Budapest egyéb zöld területeivel (KORSÓS ÉS MUNKATÁRSAI, 2002), valamint viszonylag jól ismert a növényevő (fitofág) rovarvilága is. Az Óbudai-sziget kevésbé kutatott, de erről a területről is kerültek ki adatok nagyobb körű felmérések során (VILISICS ÉS HORNUNG, 2008). Ezen munkák kvalitatív adatokkal dolgoztak, fajok jelenlétét, valamint azokra alapozott területek minősítését valósították meg.

A városi élőhelyeket számtalan emberi hatás uralja, amelyek korlátozzák a növények és állatok elterjedését, illetve megváltoztatják az ökoszisztéma funkcióit. A városok alapvetően egy faj igényeit elégítik ki, és az az ember. A városiasodás hatására a természetes környezettől eltérő táj formálódik, amelyben egy új, mesterséges élőhely keletkezik. Bár nagyvárosok már sok ezer éve léteznek, a ténylegesen természetre káros hatásaik csak néhány száz éve váltak érzékelhetővé. Ez összefüggésben áll az emberi populáció méretével, valamint a technológiai fejlődés előrehaladtával. Az emberi tevékenység által kialakuló új élőhelyekre homogenitás jellemző. A nagyvárosok közti hasonlóságok a környezeti tényezőket is hasonlóképpen alakítják, például az úgynevezett „hősziget hatás” (HH), amely jelentősen magasabb légköri hőmérsékletet jelent a várost környező területekhez képest (10. ábra). Ez a jelenség minden településen észlelhető. Az urbanizációs hatások közé tartoznak még a természetes területek fragmentálódása, bolygatása, átalakítása. Ezek együttese hozza létre a tipikus mozaikos biotóp megjelenést, természetes állapotú, valamint bevándorolt fajokat tartalmazó részekkel. Ennek következménye a meglepően magas városi biodiverzitási értékeket, amelyek nem tükrözik a tényleges természetesség állapotát. A fajgazdagodás mellett fontos tényező a homogenizáció jelensége is, mi szerint tágtűrűsű, általában kozmopolita fajok nagy elterjedést nyernek. Ennek hatására natív, érzékenyebb fajok akár ki is halhatnak az adott területről (VILISICS ÉS MUNKATÁRSAI, 2009). A klíma, a talajfejlődés, a földhasználat története, a zavarási rendszerek és a stresszhatások nagyon eltérőek a városokban, mint a vidéki területeken (KORSÓS ÉS MUNKATÁRSAI, 2002). Az általam vizsgált szigetek sajátos mikroklimájúak, ugyanis egy

nagyváros magjában helyezkednek el, mégis bizonyos fokig védve vannak egyes városi hatásoktól (11. ábra). A két sziget tájhasználatát eltér egymástól. A Margit-sziget egy teljes egészében parkosított terület és növényzete intenzív gondozás alatt van. Ezzel szemben az Óbudai-sziget rendelkezik a parkosított területein felül, egy természetes ártéri erdővel, ahol a növényzet nincs bolygatva. A szembetűnő különbségek jó összehasonlítási alapot ígértek természetességük felmérése által, amelyhez a talaj és fitofág fauna feltérképezését választottam. A talajfauna összetétele, illetve mennyiségi viszonyai jól tükrözik egy adott élőhely állapotát és természetességének mértékét. Ezt fitofág gerinctelenek jelenlétének és számosságának vizsgálata egészíti ki, ami szintén jól mutatja az urban élőhelyek állapotát. Ez megmutatkozhat invazív fajok mennyiségében, faji diverzitásban, valamint környezeti hatásokra érzékenyebb taxonok jelenlétében, avagy hiányában. Forrásaimra támaszkodva főként *Isopoda*, *Diplopoda* és *Aphididae* kiértékelését végzem, valamint ezen felül jelentős taxonokként tekintem a *Chilopoda* illetve *Opiliones* fajokat és a védett, jelentősebb *Coleoptera* egyedeket. Az ászkarákok funkcionális szempontból egy csoportot alkotnak, a talajban és avarban élnek, és élettelen növényi elemeket bontanak le. Az ökoszisztémákba való szerepük főként a szerves anyag lebontása és annak mineralizációja (KORSÓS ÉS MUNKATÁRSAI, 2002). Az ikerszelvényesek osztályának életvitele hasonló az ászkarákokéhoz, vagyis korhadék lebontók, valamint a talaj és avar szintjén élnek. Mindkét taxon rászorul a nedves környezetre, a nagymértékű kiszáradást nem tolerálják. A levéltetvek a növények parazitái, táplálékuk a növényi nedvek. A kevésbé specializált fajok a növények szállítóedényeiből szerzik táplálékukat, amely nyomán a hajtás elszorvad, a termés deformálódik, a levél először bepödrődik vagy megsárgul, majd elhal és lehullik. Egyes fajok monofágok, azaz nem tudnak tápnövényt váltani, viszont mások polifágok, ezzel a behurcolt fajok kiszoríthatják a honos populációkat a natív növényfajokról. A kaszáspókok túlnyomórészt erdei állatok, a talajfelszínen és a növényzeten közlekednek, a pontosabb környezeti igényeik fajfüggőek. A fauna kvalitatív megismeréséhez szükséges adatokat egyelűes gyűjtéssel, talajcsapdázással és Berlese futtatással kaptam, majd sztereó mikroszkóp segítségével határozom az egyedeket. Ezen adatokat kvalitatív feltérképezésen felül statisztikai kiértékelés alá vetem.

Célom a két sziget talaj- és fitofág faunájának összehasonlító térképezése, valamint erre alapozva a szigetek természetességének értékelése. Kutatásom az eddigi felmérésekhez hasonlóan főként kvalitatív értékelés, mely az adott élőhelyeket minősíti. Hipotézisem, hogy eredményeim reflektálni fogják a klímaváltozás és az emberi beavatkozás mértékeinek hatásait a biotópokra.

2. Szakirodalmi áttekintés

A Margit-sziget és Óbudai-sziget területén már előzőleg is voltak faunisztikai felmérések végezve, mivel bele tartoznak Budapest körzetébe, azonban kizárólag a szigetekre összpontosító irodalom még nem készült. Valamint a fővárosi faunát vizsgáló munkák általában egy bizonyos állatcsoportra és sokszor egy szűkebb területre vonatkozó ismereteket közölnek (pl. VILISICS ÉS HORNUNG, 2008).

2.1. Általános faunaösszegzések

Az első monografikus összegzést Budapest és környéke élővilágáról Dr. Margó Tivadar készítette 1879-ben. Ebben szerepeltek nagy- és kistestű emlősök, hüllők, madarak és rovarok is. Az utóbbi két állatcsoportot Frivaldszky János entomológus dolgozta fel (MARGÓ, 1879). Ezt követte Pénzes Antal Budapest élővilága című kiadványa 1942-ben, amelyben szintén szerepelnek gerincesek és gerinctelenek is (PÉNZES, 1942).

2.2. *Isopoda* és *Diplopoda* felmérések

Korsós Zoltán és munkatársai felmérték Budapest *Isopoda* és *Diplopoda* faunáját 2002-ben. 25 különböző városi és külvárosi élőhelyet vizsgáltak meg a üvegházaktól a vidéki erdőkig, egyelő és talajcsapdás gyűjtéssel. Összesen 18 ászkarákfajt és 21 ikerszelvényes fajt találtak. Úgy vélték, hogy ez a sokszínűség meglepően nagy, mert az ismert magyar *Oniscidea* és *Diplopoda* fauna 38%-át, illetve 25%-át teszik ki ezen fajok. Egy *Isopoda*, *Trichorhina tomentos* (Budde-Lund, 1893) és néhány *Diplopoda*, *Amphitomeus attemsii*, (Schubart, 1934), és *Poratia aff. digitata*, (Porat, 1889) fajt ekkor észleltek először Magyarországon. Az Óbudai-szigeten 2001. június 7-én végeztek gyűjtést. Meglepő módon ászkákat nem találtak, viszont *Diplopoda* fajokból többet is: *Nemasoma varicorne* (Koch, 1847), *Cylindroiulus boleti* (Verhoeff, 1894), *Ophiulus pilosus* (Newport, 1843), *Polydesmus complanatus* (Linnaeus, 1761), *Polydesmus denticulatus* (Koch, 1847). A Margit-szigeten június 8-án voltak gyűjteni, itt csak ászkafajokat találtak: *Hyloniscus riparius* (Koch, 1838), *Porcellio scaber* (Latreille, 1804), *Trachelipus ratzeburgii* (Brandt, 1833). Adataik alapján arra következtettek, hogy bár a városfejlesztés a természetes élőhelyek pusztulását eredményezi, az emberi hatás mértékétől függően, a töredezett, féltermészetes élőhelyek továbbra is fenntarthatják az őshonos talajban élő gerinctelen populációkat.

Vilisics Ferenc és Hornung Erzsébet egy kvalitatív felmérést végzett 2008-ban Budapesten a szárazföldi ászkarákfaunával kapcsolatban. Előző irodalmak (KORSÓS ÉS MUNKATÁRSAI, 2002) és Vilisicsék egyteléses gyűjtéseik eredményeképpen 100 mintavételi adatuk született, miszerint 28 faj alkotta Budapest ászkafaunáját. A fajokat négy kategóriába csoportosították: „natív” (N), „kozmozolita” (K), „meghonosodott betelepédők” (M) és „nem natív” (B). Ezen csoportokba való besorolást az alábbiak szerint végezték: őshonos fajok alatt alapvetően a természetközeli élőhelyeken élő, autohton megjelenésű ászkák érthetők; meghonosodott betelepédők a mérsékelt városkedvelő fajok; kozmozolita fajok csoportjába azon – akár őshonosnak tekintett – fajokat sorolták, amelyek elterjedése több kontinensre is kiterjed; nem natív fajoknak azokat tekintették, amelyek szórványos előfordulásúak és kizárólag szünantróp élőhelyekről kerültek elő, eredetük trópusi vagy szubtrópusi. A várost felosztották hét élőhelytípusra: természetközeli erdők, városi erdők, közparkok, budai kertek, pesti kertek, sűrűn beépített területek és botanikus kertek. Ezen területek közti különbségeket később statisztikai elemzéseik is igazolták. Az Óbudai-szigetet városi erdőként osztályozták, a Margit-szigetet pedig közparkként. A természetes állapotot a „természetközeli erdőknek” nevezett területek képviselték, nevezetesen a Budai-hegység budapesti vonulatai (pl.: Sváb-hegy, Széchenyi-hegy, János-hegy). Ezek természetvédelemi intézkedések alatt álló gyertyános-tölgyes és bükkös erdők.

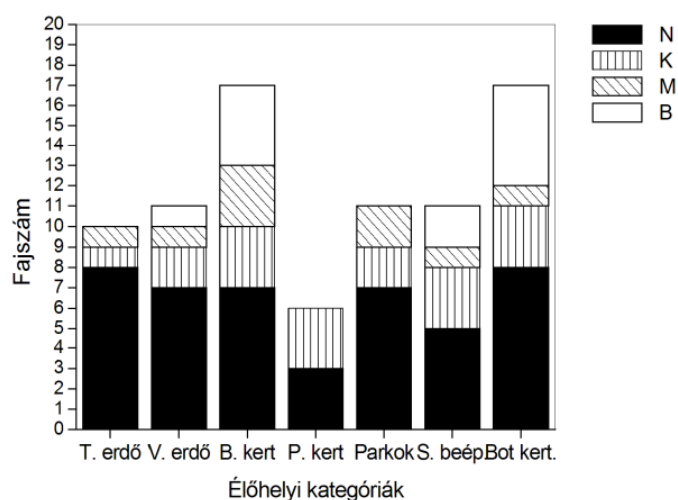
A természetes erdőkben talált fajok (10db): *Haplophthalmus danicus* (Budde-Lund, 1879) (N), *Haplophthalmus mengii* (Zaddach, 1844) (N), *Hyloniscus riparius* (Koch, 1838) (N), *Platyarthus hoffmannseggii* (Brandt, 1833) (N), *Orthometopon planum* (Budde-Lund, 1885) (N), *Protracheoniscus politus* (C. Koch, 1841) (N), *Cylisticus convexus* (De Geer, 1778) (M), *Porcellium collicola* (Verhoeff, 1907) (N), *Trachelipus rathkii* (Brandt, 1833) (N), *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804) (N).

A városi erdőkben talált fajok (12db): *Androniscus roseus* (C.Koch, 1838) (N), *Haplophthalmus danicus* (Budde-Lund, 1879) (N), *Haplophthalmus mengii* (Zaddach, 1844) (N), *Hyloniscus riparius* (Koch, 1838) (N), *Platyarthus hoffmannseggii* (Brandt, 1833) (N), *Platyarthus schoblii* (Budde-Lund, 1885) (B), *Protracheoniscus politus* (C. Koch, 1841) (C. Koch, 1841) (N), *Cylisticus convexus* (De Geer, 1778) (M), *Porcellionides pruinosus* (Brandt, 1833) (K), *Porcellium collicola* (Verhoeff, 1907) (N), *Trachelipus rathkii* (Brandt, 1833) (N), *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804) (K).

A parkokban talált fajok (11db): *Haplophthalmus danicus* (Budde-Lund, 1879) (N), *Hyloniscus riparius* (Koch, 1838) (N), *Platyarthus hoffmannseggii* (Brandt, 1833) (N), *Cylisticus convexus* (De Geer, 1778) (M), *Porcellio scaber* (Latreille, 1804) (K), *Porcellium*

collicola (Verhoeff, 1907) (N), *Trachelipus nodulosus* (Koch, 1838) (N), *Trachelipus rathkii* (Brandt, 1833) (N), *Trachelipus ratzeburgii* (Brandt, 1833) (N), *Armadillidium versicolor* (Stein, 1859) (M), *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804) (K).

Megvizsgálták a négy kategóriába tartozó fajok eloszlását, amelynek eredménye az volt, hogy a Városi erdők és Parkok állományainak eloszlása hasonló (1. ábra). A natív fajok az állományok 64%-át teszik ki, a kozmopolita fajok a 18%-át, a megtelepedett fajok a Városi erdők 9%-át és a Parkok 18%-át, valamint a nem natív fajok a Városi erdők 9%-át teszik ki, Parkokban pedig nem találtak ilyeneket.



1. ábra: A budapesti élőhelytípusokban talált fajok megoszlása természetességük alapján. (Forrás: VILISICS ÉS HORNUNG, 2008)

A Sørensen hasonlósági függvényt alkalmazták az adataik kiértékelésére, amelynek eredményei alapján az Óbudai-sziget (V. erdők) 15%-kal közelebb állt a természetes élőhelyekhez (T. erdők), mint a Margit-sziget (Parkok) (2. ábra).

	T. erdők	V. erdők	B. kertek	P. kertek	Parkok	S. beépített	Bot. kertek
T. erdők	–	0,8182	0,643	0,5	0,667	0,57	0,6
V. erdők	–	–	0,733	0,56	0,609	0,7	0,7
B. kertek	–	–	–	0,52	0,643	0,55	0,6
P. kertek	–	–	–	–	0,588	0,47	0,5
Parkok	–	–	–	–	–	0,55	0,6
S. beépített	–	–	–	–	–	–	0,7
Bot. kertek	–	–	–	–	–	–	–

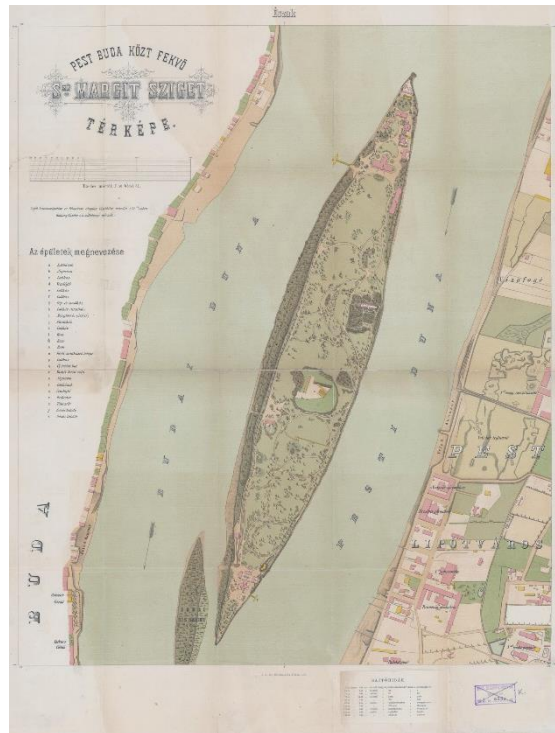
2. ábra: A budapesti élőhelytípusok hasonlósága SØRENSEN hasonlósági függvény alapján. (Forrás: VILISICS ÉS HORNUNG, 2008)

Többek között arra is következtettek, hogy a rendszeres kertgondozás hiánya és a sűrű aljnövényzet megléte segíthet a talajfauna sokféleségének fenntartásában a nagyvárosi környezetben is.

3. Anyag és módszertan

3.1. A szigetek tájhasználata

A Margit-sziget egykor több, kisebb szigetből álló hordalékkúp volt, amelyet később feltöltöttek, ezért a terület többnyire laza kavicsos és homokos-kavicsos altalajjal rendelkezik (FŐKERT, 2008). A 19. század végéig a sziget két részből állt, a Margit-szigetből és annak déli részénél lévő Kis-szigetből (3. ábra). Ezeket a Margit híd építésekor feltöltéssel egybe építették 1900 körül, az 1920-as években pedig befejezték a nyugati oldal feltöltését és kiépültek az árvízvédelmi partfalak (GÁL, 2000).



3. ábra: A Margit-sziget és Kis-sziget 19. századi térképe (Forrás: HALÁCSY, 1872)

A 19. századi fejlesztések előtti növényzet állapotára a Halácsy által készített térkép alapján tudunk következtetni (3. ábra). Épületek alig láthatók rajta, nagyrésze már akkor is parkosítottnak látszik, viszont szembeütő a sziget keleti oldalán húzódó ártéri erdő vonala. Ez párhuzamba állítható az Óbudai-sziget mostani ártéri erdőszegélyével, ezek állatvilága nagy eséllyel közel azonos állapotú lehetett. Talajvizsgálatok alapján ez az ártéri növényzet a Római korban a sziget akár kétharmadát is boríthatta, ugyanis külső szegélye alacsony ártéri szakaszból, belső magja pedig magas ártéri szakaszból épült fel (4. ábra), hasonlóan az Óbudai-szigethez (SCHWEITZER, 2010).



4. ábra: Az Óbudai-sziget és a Margit-sziget Római kori településkörnyezeti térképe. Zöld – alacsony ártér; sárga – magas ártér (Forrás: SCHWEITZER, 2010)

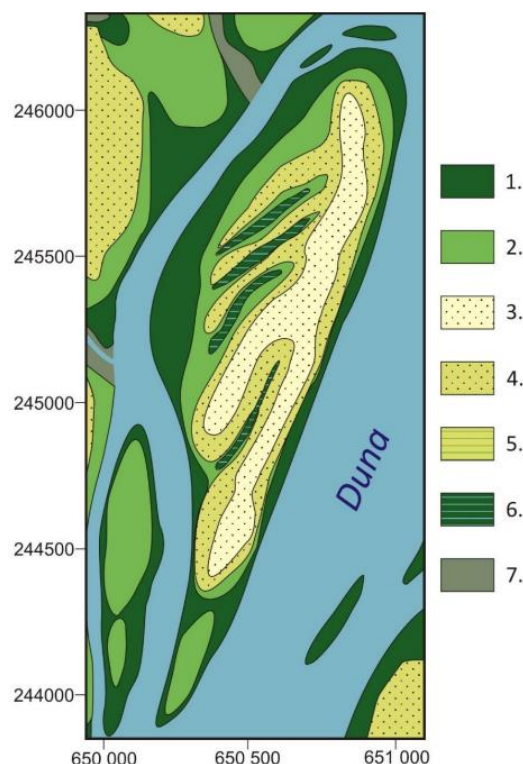
Napjainkban a Margit-sziget egy 97 hektáros terület, 2800 méter hosszú és 500 méter széles a középtájékon. A sziget nagy része közpark, a fennmaradó részen sportlétesítmények és hotelek üzemelnek. 2007 októberében a Városépítési Tervező Kft. biológiai aktivitás értékeket összefoglaló tanulmányt készített a BFFH (Budapest Főváros Főpolgármesteri Hivatal) Környezetvédelmi Ügyosztály megbízásából. A tanulmány szerint „bár a sziget 75%-a közpark, melynek nagy része a besűrűsödött faállomány következtében a 75% fölötti arányt is eléri, a terület egészére számított biológiai aktivitás érték legfeljebb 50% körül van”. Ez az érték hagyományos esetben - főként az ötvenes-hatvanas, ill. a nyolcvanas években épült - alacsony intenzitású, lazább szerkezetű, alacsony és közép magas házakkal vegyesen beépített lakótelepekre jellemző érték. Összességében elmondható, hogy a zöldfelületek túlterheltek. A rendszeres rendezvényhelyszíneken a zöldfelületek legtöbbször nem tudnak regenerálódni (FŐKERT, 2008). A sziget összterület borítottsága növények és természetes felület által 664.353 m², ami nagyjából kétharmada a teljes, 97 hektáros területnek (1. táblázat). A hátramaradó egyharmada nagy eséllyel beépített területek és betonutak. Ez a borítottság csak minimálisan változott a felmérés óta.

Komponens megnevezése	Mennyiség
pázsit	383 390 m ²
cserje, talajtakaró	60 735 m ²
sövény	20 482 fm
egynyári	4 168 m ²
évelő	17 102 m ²
rózsza	603 m ²
árnyéki	32 313 m ²
kavicsfelület	97 244 m ²
homokfelület	409 m ²
vízfelület	2 028 m ²
szoliter örökzöld	1 078 db
parkfa	8 966 db
Összterület	664.353 m ²

1. táblázat: A Margit-sziget növényi és egyéb felszíni borítottsága 2008-ban (Forrás: FŐKERT, 2008)

A Margit-sziget jelentős használatbavételnek van kitéve, mivel a lakosság előszeretettel és nagy számban látogatja. Jellemzően őshonos (pl. *Tilia spp.*, *Acer spp.*) és idegenhonos (pl. *Sophora japonica*) fajokkal beültetett területről van szó, amely rendszeres kezelés alatt áll (VILISICS ÉS HORNUNG, 2008). Az intenzív használatbavétel nyáron tetőzik, általában a hétvégék alatt. Ez meglátszik a sziget buszigénye tekintetében, ugyanis a nyári hétvégéken négyszer annyi buszt szükséges a vonalon keringetni, mint máskor. A szükséges buszok kapacitása ilyenkor óránként mindkét irányba több, mint 1600 ember (XII. KERÜLETI ÖNKORMÁNYZAT, 2013).

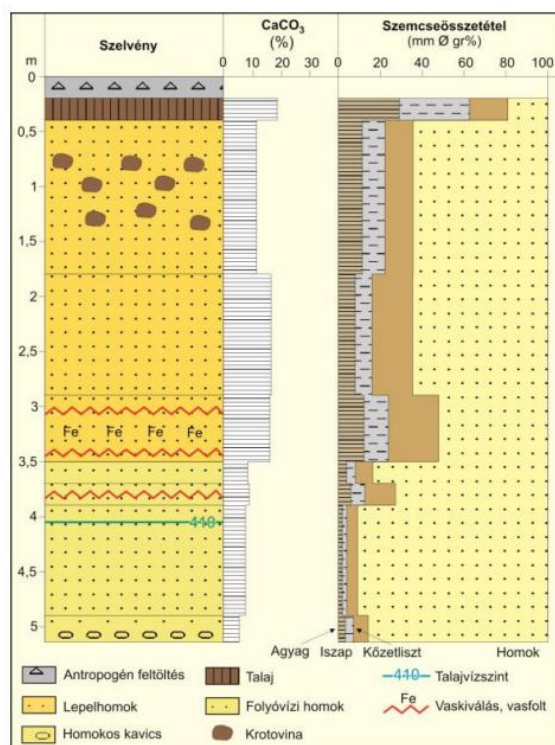
Az Óbudai-sziget méretében alig különbözik testvér szigetétől. 108 hektáron terül el, 2750 méter hosszú és átlagosan 500 méter széles, de valahol eléri a 750 méteres szélességet is. A sziget északi, nagyobb része jelenleg közpark, a déli részén működött egykor (1835-től az 1980-as évek végéig) az Óbudai Hajógyár, amiről az akkoriban használt Hajógyári-sziget nevet is kapta. A legnagyobb antropogén domborzat formálás a hajógyárral kapcsolatban valósult meg. A gyárnak szüksége volt egy nyugodt öbölre, ezért a korábban két önálló szigetet - a Nagy- és Kis-Óbudai-szigetet - a Kis-sziget északi felénél összeépítették a köztük lévő meder felső szakaszának feltöltésével (VICZIÁN ÉS MUNKATÁRSAI, 2014). A Nagy-sziget geomorfológiai képét a folyóval párhuzamos futású folyóhát határozza meg. A folyóhátat észak-keletről dél-nyugatra irányuló időszakos árvízi medrek tagolják (5. ábra).



5. ábra: Az Óbudai-sziget geomorfológiai térképe antropogén feltöltés előtt.

1. alacsonyártér, 2. magasártér, 3. folyóhát, 4. lepelhomokkal fedett felszín, 5. nagyárvízi medrek közti magasártéri maradványfelszín, 6. nagyárvízi átfolyási meder, 7. patak ártér, mocsár (VICZIÁN ÉS MUNKATÁRSAI, 2014)

A Margit-szigettel ellentétben erről a szigetről részletes talajvizsgálatok is rendelkezésre állnak. A 3. ábrán feltüntetett folyóhát régió déli részén vettek mintákat Viczián és munkatársai 2014-ben. Kiértékeléseik alapján a felszínen jól fejlett talaj, alatta 3-4 méter vastag eolikus eredetű homokréteg található, ez a rétegek felső részét, talajjal kitöltött állatjáratok (krotovinák) szövik át, ezen három tulajdonság mind a hosszabb ármentes időszakok és a mélyebb talajvízszint jelei és eredményei (6. ábra). A szél által szállított homokrétegek alatt folyóvízi eredetű homok alkotja a folyóhát alapját. A sziget keleti oldalán kialakult parti hát jelzi, hogy a fő meder hosszú ideje létezik a mai helyén. Ilyen tekintetben a sziget geomorfológiája, evolúciója sokkal inkább hasonlít a folyó jobb parti területeihez, mint egy folyó közepi zátonyéhoz. A folyóhát magasabb fekvésű, futóhomokkal megemelt felszínétől keletre található alacsonyabb fekvésű területet finomabb szemcseméretű üledékek, homok, kőzetliszt, iszapos agyag és homokos iszap építik fel, amit iszapos öntéstalaj és öntés fed (6. ábra). Az iszapos üledékek a nagy árvizek alkalmankénti elöntését mutatják, de erre utalnak a felszínt tagoló árvízi átfolyások medreinek maradványai is (VICZIÁN ÉS MUNKATÁRSAI, 2014).



6. ábra: A folyóhátan vett talajszelvény szerkezete és a szelvény szemcseösszetétele (Forrás: VICZIÁN ÉS MUNKATÁRSAI, 2014)

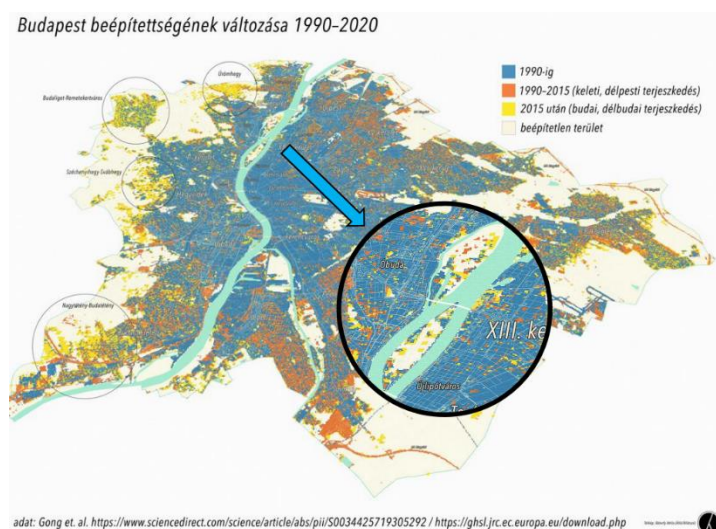
Az Óbudai-sziget 108 hektáros területéből 25 hektár (250 537 m²) Duna-menti ártéri puhafaliget, amely 2022. január elseje óta védett. A sziget természetvédelmi területe a fővárosi Önkormányzat Közgyűlésének 45/2021. (XII. 22.) rendelete által jött létre, amely a „Budapest helyi jelentőségű védett természeti területeiről” elnevezésű 25/2013. (IV. 18.) fővárosi önkormányzati rendeletet módosította. Ez a tájegység az Óbudai-szigeti Ártéri Erdő Természetvédelmi Terület nevet kapta. A védett galériaerdőkben csak minimális, fenntartó és védelmi jellegű beavatkozások megengedettek. A fás szárú növényekből csak a közvetlen veszélyhelyezettel fenyegetők, illetve az idegenhonos fák és cserjék vannak a természetvédelmi kezelést végzők által kivágva, visszaszorítva. Ezen felül megtalálhatóak természetvédelmi szempontból értékes gyepterületeket az árvízvédelmi töltésen belül, melyeket mozaikosan, úgynevezett hagyássávok megtartásával, évente legfeljebb kétszer kaszálják, a kaszálékot pedig két hétig a helyszínen hagyják a magok kipergése érdekében. Kutyákat a védett területen csak pórázon lehet sétáltatni, ezzel megóvva a fészkelő madarak és egyéb jelenlévő állatok, mint a hód (*Castor fiber*) vagy a mocsári teknős (*Emys orbicularis*) biztonságát (<http3>).

Az említett galériaerdők fűz- és nyárligetekből állnak össze. Ezek általában folyók alacsony árterén kialakuló higrofil szálerdők, melyek lombkoronaszínjét elsősorban *Salix* és *Populus* fajok képezik. Vízgazdálkodási viszonyaik a talajvízszint magasságától, valamint a

folyami hordalék minőségétől (durva, finom vagy iszapos homok, esetleg iszap) függően eltér, többféle fáciesük ismeretes. A lombkoronaszint közepesen vagy viszonylag jól zárt (50-80%), és elérheti a 25-30 méteres magasságot. Túlnyomórészt fűz (*Salix alba*, *Salix fragilis*) és nyárfajok (*Populus alba*, *Populus nigra*) képezik. Alsó lombkoronaszintjükben hézagosan előfordul a vénic szil (*Ulmus laevis*). Cserjeszint változó lehet (0-80%), jellemző a veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*) és jelen szigeten gyakori a bodza (*Sambucus nigra*). Faji összetételükben nemcsak a mocsári, de a puhafaligetek elemei is fontos szerepet játszanak. A bokorfüzesek alegységeiből fejlődnek, amely meghatározza a faji összetételüket. A fűz-nyárligetek különböző degradáltsági fokait az aljnövényzet változása jól mutatja, ez az Óbudai-szigeten is megfigyelhető, ugyanis jelen van a hamvas szeder (*Rubus caesius*), a csalán (*Urtica dioica*) és ivanzív zöld juhar (*Acer negundo*). Ezen növények elszaporodása vízgazdálkodás viszonyokra, részleges vízhiányra és emberi zavarásra utalnak (FEKETE ÉS MUNKATÁRSAI, 1997).

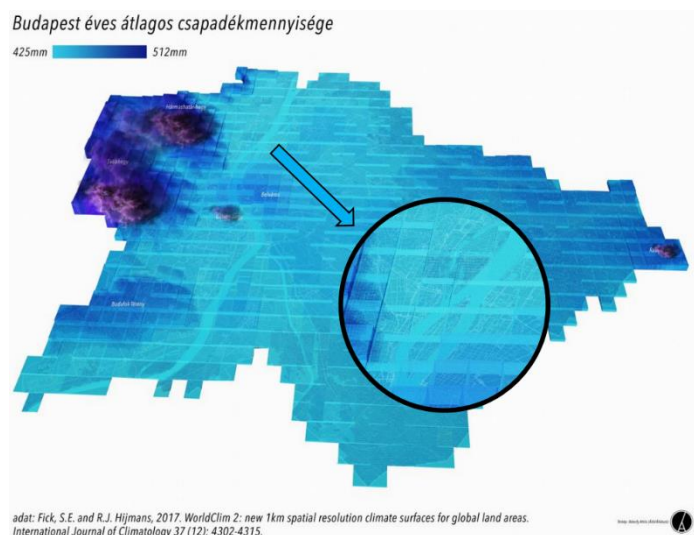
Az Óbudai-sziget terheltsége kevésbé egyértelmű, mint a Margit-szigeté, viszont elmondható róla, hogy buszvonalat csupán idényjellegűen, tehát a tavaszi, nyári és kora őszi időszakban biztosítják hétvégente (Budapesti Közlekedési Központ 2013-as közleménye alapján), valamint személygépjárművel csak a bejárat parkolójáig mehetnek a látogatók. Ezek jelentősen kisebb terheltséget mutatnak a Margit-szigethez képest.

Budapest Open Data Atlasza összefoglaló térképes adatokat szolgáltat a fővárosról, ezen térképek jól szemléltetik néhány környezeti faktor és egyéb háttérváltozók megközelítő értékeit, amelyek hatással lehetnek a szigetekre (http1). A térképekhez használt adatok nagyrésze néhány kivétellel 2016 és 2020 közötti évjáratokból származnak, így egészében véve aktuálisnak tekinthetők.



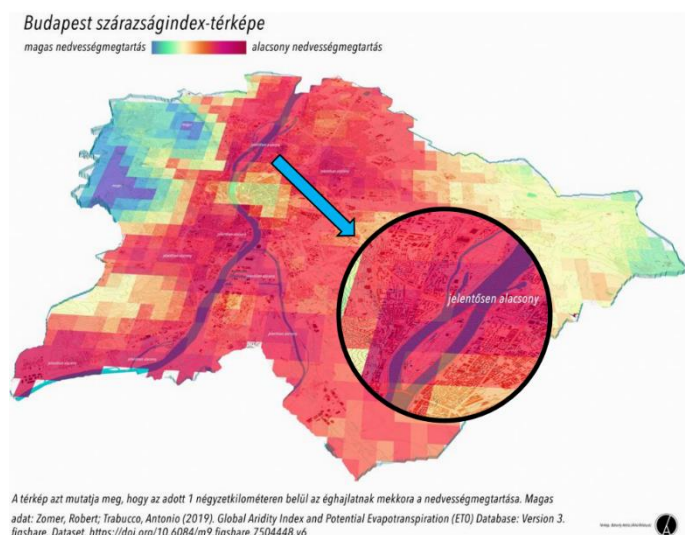
7. ábra: Budapest beépítettsége (Forrás: http1)

A szigetek beépítése nagyrészt 1990 előtt zajlott, később leginkább 2015 után láthatók fejlesztések (7. ábra). A területek épületek általi fedettsége nagyjából hasonló, ha az Óbudai szigeten az egykori Hajógyár miatt privát területté nyilvánított déli részt is beleszámítjuk. Mindezek ellenére a szigetek beépítetlen területei Budapest átlagához képest jelentősen nagyobbak.



8. ábra: Budapest éves átlagos csapadékmennyisége (Forrás: <http1>)

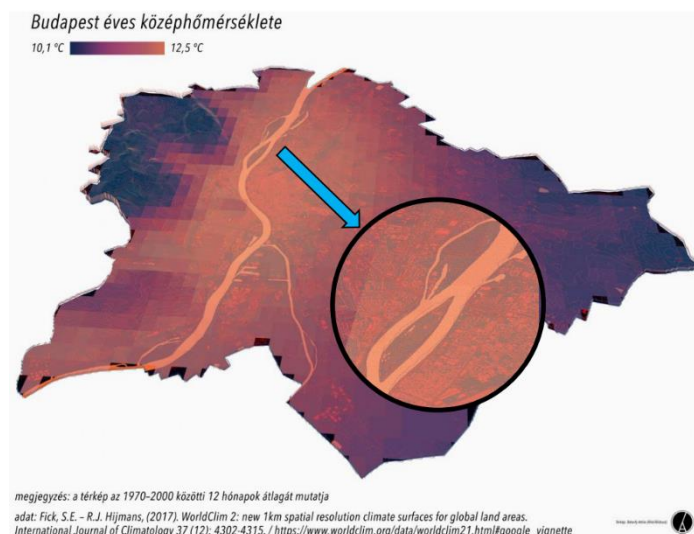
A főváros éves átlagos csapadékmennyisége szinte a város teljes területén 425 milliméter körüli értéket mutat, ez a szigeteknél sem változik (8. ábra). Magyarországi viszonylatban ez normál értéknek számít. Viszont a közelben lévő Budai-hegyek valamivel csapadékosabbak, ezek éves átlaga 519 milliméter körüli.



9. ábra: Budapest szárazságindex-térképe nedvességmegtartás alapján (Forrás: <http1>)

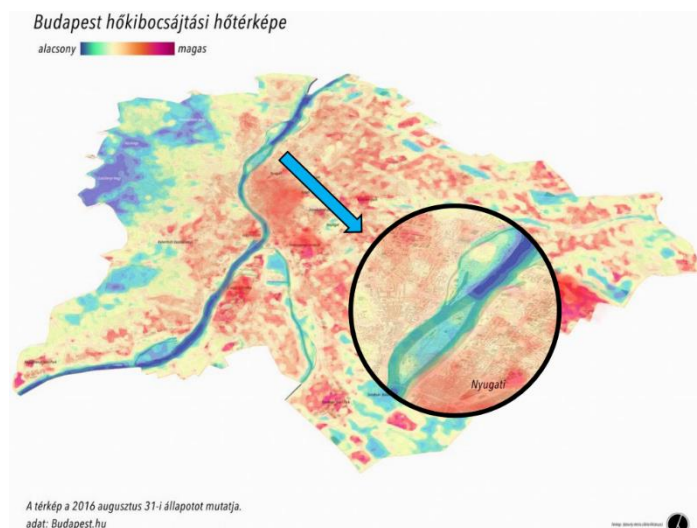
A szárazságindex-en látható, hogy a szigetek jelentős zöldfelületük ellenére nem rendelkeznek jó nedvességmegtartó képességgel (9. ábra). Budapest erősen beépített

területeihez hasonlóan a jelentősen alacsony nedvességmegtartó kategóriába tartoznak. A belváros közepén látható jó nedvesség megtartású folt a Budai-hegyek felől a hűvösvölgyi szélcsatornán keresztül érkező csapadéknak köszönhető.



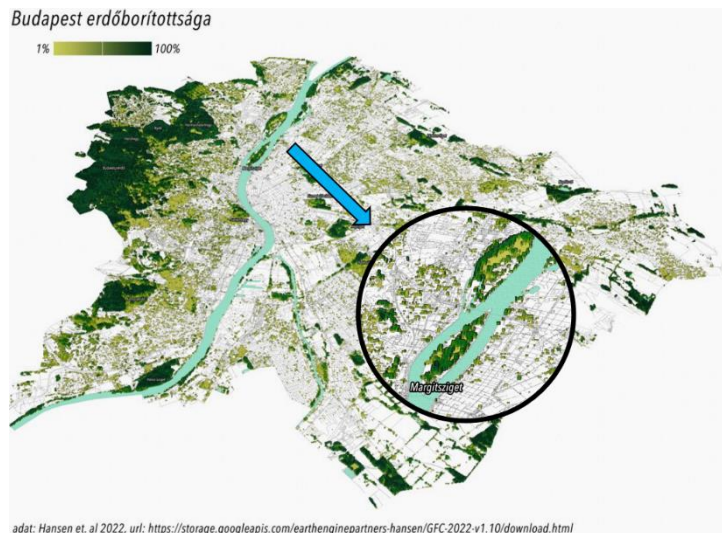
10. ábra: Budapest éves középhőmérséklete (Forrás: <http1>)

Budapest éves középhőmérsékletén jól látható, hogy a belváros nagyban megtartja a hőenergiát, akár 2,5°C-os különbséget is okozva a városon kívüli területekhez képest. A szigetek ebbe a 12,5°C-os éves középhőmérsékletű zónába tartoznak, egy melegebb mikroklímájú életteret létrehozva (10. ábra).



11. ábra: Budapest hőkibocsátási térképe (Forrás: <http1>)

A város épületei nagy hőkibocsátási kapacitással rendelkeznek, ahol sűrű a beépítettség, ott magas hőkibocsátás jellemző (11. ábra). A két szigetre ez nem jellemző, zöldfelületeik miatt alacsony vagy közepesen alacsony hőkibocsátással rendelkeznek.



12. ábra: Budapest erdőborítottsága (Forrás: <http1>)

A szigetek erdőborítottsága erősen kitűnik az őket körülvevő városi tájból (12. ábra). Más erdős területektől meglehetősen elszigeteltnek tekinthetők, ami a szigetek és természetes erdők közötti fauna kicserélődést nagyban akadályozza.

3.2. Gyűjtési technikák és kivitelezésük

A terepi vizsgálatokat és gyűjtéseket egyelő gyűjtéssel, talajcsapdázással, valamint talajminták futtatásával végeztem, melyek megvalósítását egy terep tantárgy keretein belül ismertem meg (VARGA ÉS MUNKATÁRSAI, 2015). A gyűjtések a vegetációs időszak különböző aspektusaira, és a téli nyugalmi periódusra is kiterjedtek.

3.2.1. Egyelő gyűjtés

Talajállatok egyelő gyűjtését az Óbudai-szigeten 2023. július 5-én és szeptember 15-én végeztem, javarészt a sziget keleti oldalán (1. kép). Az egyedeket kövek alól, korhadt fákról, szabad földfelületről és növényzetről szedtem össze. Begyűjtés után azonnal 70%-os etanolba helyeztem minden állatot. A Margit-szigeten is megkísértem egyelő gyűjtést, viszont a sziget tájhasználatából adódóan nem jártam sikerrel. Hiányoznak bizonyos természeti elemek, amik lehetővé tennék ezt a gyűjtési formát - nincsenek közepes méretű kövek vagy rönkök, amiket búvóhelyként használhatnának a talajlakó állatok. Valamint épületek felületén és az utakon sem sikerült gyűjtenem példányokat.

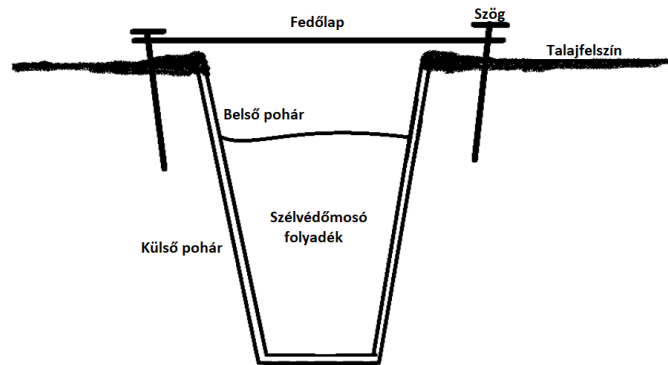


1. kép: Az Óbudai-szigeten végzett egyeléses gyűjtés zónája (Forrás: Google Earth)

A levéltetvek gyűjtésére az Óbudai-szigeten két alkalommal, 2023. július 5-én és szeptember 30-án, a Margit-szigeten 2023. október 15-én került sor, a talajcsapdák ürítésével egybekötve. A levéltetvek fő idénye május, amikor a tápnövényváltó fajok még elsődleges táplálék forrásukon is megtalálhatóak, de már másodlagos tápnövényeiket is kolonizálták. Nyár végén újra felszaporodnak, és a tápnövényváltó fajok elkezdenek másodlagos tápnövényeikről az elsődleges tápnövényekre is visszavándorolni. Így ez az időszak szintén alkalmas egy terület levéltetű faunájának felmérésére. Gyűjtésük során feljegyeztük a tápnövényüket, melyeket elsősorban a talajcsapdák környékén vizsgáltunk át, de a Margit-sziget esetében a jellegzetes díszfákat a sziget egyéb területein is felkerestük - a díszfák az Óbudai-szigetről többnyire hiányoznak. A levéltetvek esetében nem találtuk célszerűnek az abundancia adatokat feljegyezni, ugyanis egyes fajok igen eltérő számban lehetnek jelen egy tápnövényen.

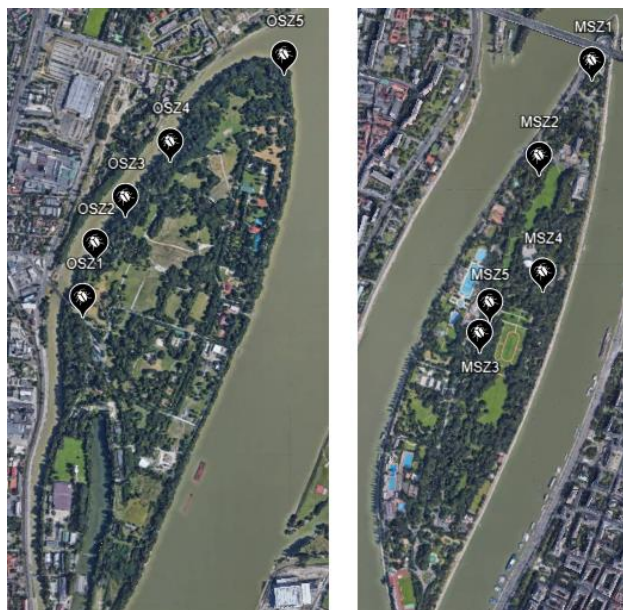
3.2.2. Talajcsapdázás

A talajcsapdákat 2023. nyarán helyeztem ki témavezetőm segítségével. Duplaedényes talajcsapda formát választottam (13. ábra), mert kezelésük egyszerű, és legalább egy szezonon keresztül való alkalmazásuk kiegyensúlyozott és átfogó képet ad a talajlakó ízeltlábúak jelenlétének összetételéről (KÁDÁR ÉS SAMU, 2006).



13. ábra: A duplaedényes talajcsapda felépítése (Forrás: Rákóczi, 2013 alapján)

A gyűjtőedények 500 milliliteres műanyag poharakból álltak, amiket a talajfelszínnel egy vonalba ástam le. Feléjük műanyag fedeleket tettem, hogy védve legyenek a csapadéktól. Ölőfolyadékként szélvédőmosó folyadékot használtam. A kihelyezés első lépéseként a csapdáknak megfelelő pontokat kerestem a szigetek területén különböző szempontok alapján. a) Kizártam a teljesen homogén vegetációval borított, valamint az intenzív emberi használatban lévő területeket; b) Figyelembe vettem bizonyos ökológiai tényezőket, mint a növényzetsűrűség és az avarszint; c) Kellőképpen lefedett és zavarástól viszonylag mentes pontokat kerestem, hogy a lehelyezett csapdák rejtve maradjanak a szigeteket látogató emberek és házikedvencek előtt. Nem alkalmaztam a tervezésben négyzethálót vagy egyforma távolságot a csapdák között ahogy a szakirodalomban szerepel, mert nem volt szükségem pontos abundancia adatokra, valamint a beépítettség miatt nehéz lett volna a mintázatoknak megfelelő talajrészleteket találni. Szigetenként 5-5 csapdát helyeztem el a felsorolt szempontoknak megfelelő helyeken, és a szigetek neveinek rövidítéseivel együtt (Margit-sziget – MSZ; Óbudai-sziget – OSZ) számoztam meg őket (2. kép). Mindezeket megjelöltem a Google Earth térképen (<http2>) a pontos koordinátákat figyelembe véve (**MSZ1** - N47°32'10" E19°03'12"; **MSZ2** - N47°31'57" E19°03'02"; **MSZ3** - N47°31'34" E19°02'50"; **MSZ4** - N47°31'42" E19°03'03"; **MSZ5** - N47°31'38" E19°02'52"; **OSZ1** - N47°33'03" E19°03'00"; **OSZ2** - N47°33'10" E19°03'02"; **OSZ3** - N47°33'16" E19°03'08"; **OSZ4** - N47°33'24" E19°03'17"; **OSZ5** - N47°33'35" E19°03'39"), amiket még a kihelyezés alatt rögzítettem. A csapdákat kéthetente ürítettem féléves távlatban, januárral bezárólag.



2. kép: Talajcsapda pontok az Óbudai-szigeten (bal) és a Margit-szigeten (jobb) (Forrás: Google Earth)

3.2.3. Talajminta futtatás

Az Óbudai-szigeten két alkalommal, júliusban és augusztusban, a Margit-szigeten pedig egy alkalommal, augusztusban vettem talajmintát. A júliusi minta az Óbudai-sziget pesti oldaláról, a ligeterdő középvíztől pár méterrel feljebbi részéről származik. Az augusztusi mintákat az Óbudai-szigeten a 3. talajcsapda közeléből, míg a Margit-szigeten a 4. talajcsapda közeléből emeltem ki. Mindhárom minta körülbelül 10 centiméter oldalú kockának felelt meg, és az avar alsó, valamint a talaj felső rétegéből állt. A három talajminta koordinátái a következők: Talajminta1 - N47°33'07" E19°03'33", Talajminta2 - N47°33'16" E19°03'08", Tajaminta3 - N47°31'34" E19°02'51". A mintákat az EKKE Állattani Tanszékén helyeztem Balogh-Loksa-féle papírtölcséres futtatókra (3. kép) (a Berlese-féle futtató megvilágítás nélküli, egyszerűsített formája). A futtatókban a minták 5 milliméter lyukbőségű hálókra kerültek, a túl gyors kiszáradás elkerülésének érdekében felülről papírlappal fedtem le őket, és a papírtölcsér alá 70%-os etanollal töltött, fél literes befőttesüveget tettem. A minták kiszáradásával a bennük élő állatok lefelé vándorolnak, és idővel a tölcséren keresztül az alkoholba hullanak. Három hét után, a minták teljes kiszáradásával vettem le az üvegeket, és közvetlenül sztereó mikroszkóp alatt határoztam és számoltam le a begyűjtött állatokat.

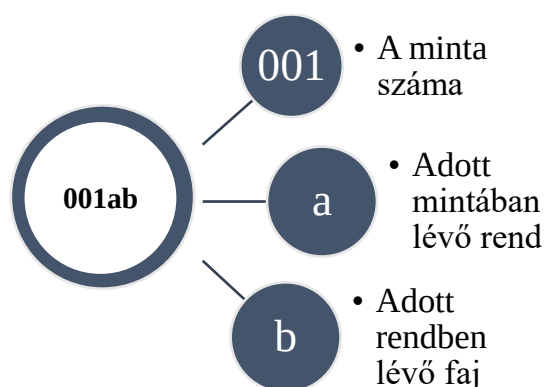


3. kép: Balogh-Loksa-féle papírtölcséres futtató berendezés az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Állattani tanszékén (Forrás: saját kép)

3.3. Begyűjtött anyag tárolása és kódrendszere

A különböző gyűjtésekből származó mintákat 25 milliliteres üvegfiolákban tárolom. Minden üvegnek van egy saját száma, ami hozzájárul a minták kódrendszeréhez. Ezt a számot feltüntettem az fiolák tetején és oldalán is. Az üvegekbe lelőhelycédulákat is tettem a minták gyűjtési helyével és dátumával. Az egyedek 70%-os etanolban lettek konzerválva és ebben is tárolom őket.

Mintánként minden faj egyedi kódot kapott az egyszerű és gyors tájékozódás érdekében. Egy ilyen kód három részletből áll össze (14. ábra). I) A minta száma, amiben ez egyedek megtalálhatók; II) Az első betű a különböző rendeket jelöli; III) A második betű a rendeken belüli fajokat jelöli. A kódok nem foglalják magukba a gyűjtés helyét vagy dátumát, ezt egy külön adattáblázatba vezettem a minták számaihoz kötve.



14. ábra: Fajok kódrendszere (Forrás: Saját ábra)

3.4. Egyedek rendszertani meghatározása

A laboratóriumi vizsgálatok során sztereó mikroszkópot használtam az egyedek faji beazonosításához. Segítségül több határozókulcsot is használtam. Ezek a következők voltak: Rudolf Bährmann: Gerinctelen állatok határozója (BÄHRMANN, 2000); Dányi László: Magyarország százlábúi I. (DÁNYI, 2009), II. (DÁNYI, 2010); Farkas Sándor és Vilisics Ferenc: Magyarország szárazföldi ászkarákfaunájának határozója (FARKAS ÉS VILISICS, 2013); Korsós Zoltán: Magyarország ikerszelvényesei (KORSÓS, 2013). A levéltetvek határozását témavezető tanárom végezte. Ha egy egyedet nem tudtam faji szinten meghatározni, a lehető legalacsonyabb rendszertani kategóriát írtam le hozzá, általában a családot és morfospecies-ként kezeltem (például *Staphylinidae* sp. 1, sp. 2).

3.5. Statisztika

A minták szemikvantitatívak, emiatt a matematikai adatelemzés lehetőségei korlátozottak. Jelen adataim kiértékeléséhez alfa, illetve béta diverzitás számításához alkalmazott módszereket választottam, valamint kvalitatív kiértékelést végeztem.

A diverzitásmérés feltételezi, hogy egy adott taxonban minden egyed ekvivalens, és minden típus egyformán különbözik egymástól (PEET, 1974). A diverzitás mértékét a taxonok relatív abundanciájára épített indexek alkalmazásával érhetjük el. Ezeknek az indexeknek előnyös, ha nem tesznek feltételezéseket a taxonok abundanciájának alap eloszlásáról, hanem csak a jelenlévő fajok relatív abundanciáját és a fajgazdagságot veszik figyelembe. Peet 1974-es cikkében a heterogenitás mutatóiként hivatkozik rájuk. A diverzitási indexek a taxonok abundanciájának egy aspektusára összpontosítanak, és vagy a fajgazdagság felé (ritka taxonok), vagy a dominancia felé bőséges taxonok) súlyoznak (MAGURRAN, 1988). Az egyenletesség (Evenness) annak mértéke, hogy az egyedek mennyire egyenletesen oszlanak meg a mintában.

Az adatokat R statisztikai környezetben dolgoztam fel, programspecifikus csomagok segítségével, amelyek a következők voltak: vegan (DIXON, 2003), ggplot2 (VALERO-MORA, 2010), readxl (WICKHAM ÉS MUNKATÁRSAI, 2019), cowplot (WILKE ÉS MUNKATÁRSAI, 2019) és ecolTest (SALINAS ÉS RAMIREZ-DELGADO, 2021).

A talajlakó állatok fajlistája tekintetében alfa diverzitás számolásához négy indexet használtam. Species Richness (SCOTT ÉS MUNKATÁRSAI, 1987), Shannon index (SHANNON, 1948), Pielou's Evenness (PIELOU, 1975) és Chao1 (CHAO, 1984). A felhasznált adathalmazba

nem csak faji meghatározást, hanem csupán genustól osztály szintig megnevezett, morfospecies-ként elkülönített fajokat is hozzá adtam, melyek legjobb tudásom szerint egy-egy faj reprezentatívai voltak. Béta diverzitás számolásához Hutcheson t-testet (HUTCHESON, 1970), Bray-Curtis indexet (BRAY ÉS MUNKATÁRSAI, 1957) és Jaccard indexet (JACCARD, 1901) használtam. A levéltetvek fajlistája tekintetében hasonlóan jártam el, viszont abundancia adatok hiányában Pielou's Evenness, Chao1-et és Hutcheson t-testet nem számoltam.

Kutatásomban először egy Species Richness tesztet végeztem, amely az adott helyen jelen lévő fajok (vagy más rendszertani szintek) számát határozza meg. A fajgazdagság (azaz a közösségben jelenlévő fajok száma) a biodiverzitás legegyszerűbb és legintuitívabb mérőszáma. A fajgazdagság hiányos mintákon alapuló becslését széles körben alkalmazzák nemcsak a makroökológiai és természetvédelmi vizsgálatok során, hanem számos más tudományágban is. Általánosságban a „faj” szó tág értelemben definiálható: lehet biológiai fajként, szoftverprogramok hibáiként, könyvben lévő szavakként, genetikai kódban lévő gének vagy allélok, vagy más különálló entitások formájában. A több taxont tartalmazó területek gazdagabbnak tekinthetők, valószínűleg ökológiailag összetettebbek, és potenciálisan még fontosabbak is lehetnek környezeti és ökoszisztéma-funkcionalitási szempontból (CHIU ÉS MUNKATÁRSAI, 2014). Ezt követően Shannon index-et számoltam, amely azt feltételezi, hogy az egyedeket véletlenszerűen vannak kiválasztva egy végtelen populációból, és minden taxon képviselteti magát a mintában, viszont nem tükrözi a minta méretét (SHANNON, 1948). Nagyobb gyűjteményeknél szükségessé válik a diverzitás becslése. A becsült értéket Shannon információi alapján határozza meg a Pielou's Evenness, amely több faj populációs arányának függvénye (HEIP, 1974). A Chao1 módszert általában fogás-visszafogásos kutatások során szokás alkalmazni, ezt a terepi biológusok és ökológusok széles körben használják a biológiai populációk dinamikájának vizsgálatához, egy vagy két egyedes befogás alapján becsül tényleges fajszámra (CHAO, 1987). A bétadiverzitáshoz használt statisztikai módszerek közül először a Hutcheson t-tesztre került sor. Ez a függvény két életközösség diverzitási mutatóit, azaz Shannon indexeit hasonlítja össze, és rávilágít a mutatók közötti különbség szignifikanciájára (HUTCHESON, 1970). A Bray-Curtis index által két minta közötti hasonlóság mérhető. Ez az index egy nullától kezdődő hasonlósági skálát ad egyig, ahol az 1 a tökéletes hasonlóságot jelenti, a 0 érték esetén pedig nincs hasonlóság. Ez az egy és nulla közötti tartományban történő szabványosítás megkönnyíti az értelmezést és az összehasonlítást. Tehát az index a fajok abundanciájában fennálló hasonlóság vagy eltérés (távolság) arányaként fejezhető ki (BRAY ÉS MUNKATÁRSAI, 1957). A Jaccard index, más

néven Jaccard hasonlósági együttható, egy olyan statisztikai módszer, amelyet a minták hasonlóságának és sokféleségének mérésére használnak. Az index meghatározása röviden: a metszéspont mérete osztva a mintahalmazok uniójának méretével (JACCARD, 1901).

Kvalitatív elemzés gyanánt a fontosabb fajok és taxonok jelenlétét, illetve hiányát analizáltam ökológiai szempontból. Ezen taxonok életvitelei és egyes környezeti tényezőkre való érzékenységeinek határai adtak alapot a szigetek közötti különbségek feltérképezéséhez.

4. Eredmények

4.1. Gyűjtések eredményei

Az egyelő gyűjtések során 54 egyedet sikerült gyűjtenem a levéltetveket leszámítva. A talajcsapdák 53 mintát és ezen belül 884 egyedet eredményeztek. A Berlese futtatásból több, mint 500 egyed került ki. A három gyűjtési módszer összesítetten közel 1500 adatot biztosított.

A 2. táblázatban látható a különböző gyűjtésekből származó fajlista, valamint az egyes fajok előfordulása a szigeteken.

Fajnév	Margit-sziget	Óbudai-sziget
<i>Coleoptera</i>		
<i>Aphodius luridus</i> (Fabricius, 1775)	+	-
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	+	-
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	+	-
<i>Catops</i> sp. 1	-	+
<i>Carabus coriaceus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
<i>Cryptophagidae</i> sp. 1	+	-
<i>Curculionidae</i> sp. 1	-	+
<i>Dermestidae</i> sp. 1	-	+
<i>Hydrophilidae</i> sp. 1	+	+
<i>Lytta vesicatoria</i> (Linnaeus, 1758)	+	-
<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	+	-
<i>Necrophila</i> sp. 1	+	+
<i>Nicrophorus vespillo</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
<i>Notiophilus</i> sp. 1	+	-
<i>Ocypus olens</i> (Müller, 1764)	+	+
<i>Pselaphidae</i> sp. 1	+	-
<i>Pseudophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)	+	-
<i>Quedius</i> sp. 1	-	+
<i>Rosalia alpina</i> * (Linnaeus, 1758)	-	+
<i>Staphylinidae</i> sp. 1	+	+
<i>Staphylinidae</i> sp. 2	+	+
<i>Staphylinidae</i> sp. 3	+	+
<i>Staphylinidae</i> sp. 4	+	+
<i>Stelidota geminata</i> (Say, 1825)	-	+

<i>Tenebrionidae sp. 1</i>	-	+
<i>Zabrus sp. 1</i>	-	+
Isopoda, Oniscidae		
<i>Armadillidium versicolor</i> (Stein, 1859)	+	-
<i>Armadillidium vulgare</i> (Latreille, 1804)	+	+
<i>Armadillidium zenckeri</i> (Brandt, 1833)	+	-
<i>Cylisticus convexus</i> (De Geer, 1778)	+	+
<i>Porcellio spinicornis</i> (Say, 1818)	-	+
<i>Tracheliopus rathkii</i> (Brandt, 1833)	+	-
<i>Trachelipus ratzeburgii</i> (Brandt, 1833)	+	+
Opiliones		
<i>Astrobunus laevipes</i> (Canestrini, 1872)	-	+
<i>Carinostoma elegans</i> (Sorensen, 1894)	+	+
<i>Egaenus convexus</i> (Koch, 1835)	+	+
<i>Nelima sempronii</i> (Szalay, 1951)	+	-
<i>Nemastoma bidentatum sprasum</i> (Gurber & Martens, 1968)	-	+
<i>Nemastoma lugubre</i> (Müller, 1776)	+	-
<i>Opilio sp. 1</i>	+	+
<i>Opilio saxatilis</i> (Koch, 1839)	-	+
<i>Rilaena triangularis</i> (Herbst, 1799)	-	+
<i>Trogulus tricarinatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
Blattodea		
<i>Blattella germanica</i> (Linnaeus, 1767)	+	-
Diplopoda		
<i>Cylindroiulus boleti</i> (Koch, 1847)	+	+
<i>Polydesmidae sp. 1</i>	-	+
<i>Polydesmidae sp. 2</i>	-	+
<i>Polydesmus complanatus</i> (Linnaeus, 1761)	-	+
<i>Stosatea italica</i> (Latzel, 1886)	-	+
<i>Julidae sp. 1</i>	+	+
Dermaptera		
<i>Forficula auricularia</i> (Linnaeus, 1758)	+	-
<i>Forficula smyrnensis</i> (Linnaeus, 1767)	+	-
Chilopoda		
<i>Henia illyrica</i> (Meinert, 1870)	-	+
<i>Lithobius sp. 1</i>	-	+

<i>Lithobius erythrocephalus</i> (Koch, 1847)	-	+
<i>Lithobius forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
<i>Cryptops</i> sp. 1	-	+
Orthoptera		
<i>Pholidoptera griseoaptera</i> (De Geer, 1773)	-	+
Collembola		
<i>Arrhopalites</i> sp. 1	+	+
<i>Arrhopalites</i> sp. 2	+	+
<i>Entomobryomorpha</i> sp. 1	+	+
<i>Entomobryomorpha</i> sp. 2	+	+
<i>Entomobryomorpha</i> sp. 3	+	+
Hemiptera		
<i>Auchenorrhyncha</i> sp. 1	+	-
<i>Auchenorrhyncha</i> sp. 2	-	+
<i>Berytidae</i> sp. 1	+	-
<i>Miridae</i> sp1.	+	+
Arachnida		
<i>Gamasidae</i> sp. 1	+	+
<i>Oribatida</i> sp. 1	+	+
<i>Neobisium</i> sp. 1	-	+
Bibionomorpha		
<i>Mycetophilidae</i> sp. 1	+	+
<i>Diadocidiidae</i> sp. 1	+	-
Psyllipsocidae sp. 1 (<i>Psocodea</i>)	+	-
Braconidae sp. 1 (<i>Hymenoptera</i>)	+	+
Ceratopogonidae sp. 1 (<i>Culicomorpha</i>)	+	+
Limoniidae sp. 1 (<i>Tipulomorpha</i>)	+	+
Limoniidae sp. 2	+	+
Hemerobiidae sp. 1 (<i>Neuroptera</i>)	+	-
Proctotrupidae sp. 1 (<i>Proctotrupomorpha</i>)	+	-
Rhagionidae sp. 1 (<i>Tabanomorpha</i>)	-	+

2. táblázat: A különböző gyűjtésekből származó fajok listája. (Forrás: Saját adatok)

*Járulékos adatként a Havasi cincért (*Rosalia alpina*) is ebbe a felsorolásba helyeztem, holott nem talajlakó állat.

A levéltetvek (*Aphididae*) talált fajait a 3. táblázat foglalja össze. Az egyes fajok mellett feltüntettem az előfordulásai helyüket, a tápnövényeket melyekről gyűjtöttük őket és a táplálkozási habitusukat (polifág P, oligofág/monofág M). A természetességi értékeiket témavezető tanárommal definiáltuk, mint natív (N) illetve invazív/idegenhonos (I) fajok.

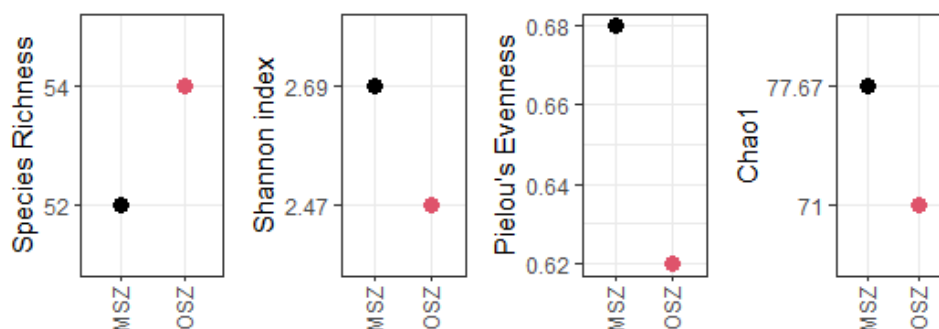
Fajnév	Margit-sziget	Óbudai-sziget	Tápnövény	Kategória
<i>Amphorophora rubi</i> (Kaltenbach, 1843)	-	+	<i>Rubus</i> sp.	NM
<i>Anoecia corni</i> (Fabricius, 1775)	+	-	<i>Cornus mas</i>	NM
<i>Aphis catalpae</i> (Mamontova, 1953)	+	-	<i>Catalpa bignonioides</i>	IM
<i>Aphis clematidis</i> (Koch, 1854)	-	+	<i>Clematis vitalba</i>	NM
<i>Aphis fabae</i> (Scopoli, 1763)	+	+	<i>Populus alba</i> <i>Chrysanthemum</i> sp. <i>Rumex</i> sp. <i>Robinia psuedoacacia</i> <i>Celtis occidentalis</i> <i>Hibiscus syriacus</i>	NP
<i>Aphis gossypii</i> (Glover, 1877)	+	+	<i>Crataegus</i> sp.	NP
<i>Aphis hederæ</i> (Kaltenbach, 1843)	+	+	<i>Hedera helix</i>	NM
<i>Aphis nerii</i> (Fonscolombe, 1941)	+	-	<i>Nerium oleander</i>	IM
<i>Aphis verbasci</i> (Schränk, 1801)	+	-	<i>Buddleia</i> sp.	NM
<i>Brachycaudus helichrysi</i> (Kaltenbach, 1843)	-	+	<i>Achillea</i> sp.	NM
<i>Chaitophorus populeti</i> (Panzer, 1801)	-	+	<i>Populus alba</i>	NM
<i>Chaitophorus salicti</i> (Schränk, 1801)	+	+	<i>Salix alba</i>	NM
<i>Chromaphis juglandicola</i> (Kaltenbach, 1843)	+	-	<i>Juglans regia</i>	IM
<i>Cinara pilicornis</i> (Hartig, 1841)	+	-	<i>Picea pungens</i>	IM
<i>Cinara pinea</i> (Mordvilko, 1895)	+	-	<i>Pinus silvestris</i>	IM
<i>Corylobium avellanae</i> (Schränk, 1801)	+	-	<i>Corylus avellana</i>	NM
<i>Dysaphis radicola</i>	-	+	<i>Rumex</i> sp.	NM

(Mordvilko, 1897)				
<i>Eucallipterus tiliae</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	<i>Tilia cordata</i>	NM
<i>Euceraphis betulae</i> (Koch, 1855)	+	-	<i>Betula pendula</i>	NM
<i>Hyalopterus pruni</i> (Geoffroy, 1762)	-	+	<i>Phragmites australis</i>	NM
<i>Illinoia liriodendri</i> (Monell, 1879)	+	-	<i>Liriodendrum tulipifera</i>	IM
<i>Macrosiphoniella asteris</i> (Walker, 1849)	+	-	<i>Aster sp.</i>	NM
<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas, 1878)	-	+	<i>Ligustrum vulgare</i>	NP
<i>Macrosiphum rosae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	<i>Rosa sp.</i>	NM
<i>Myzus ligustri</i> (Mosley, 1841)	+	+	<i>Ligustrum vulgare</i>	NM
<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	+	+	<i>Datura stramonium</i> <i>Populus alba</i> <i>Ficus carica</i>	NP
<i>Periphyllus acericola</i> (Walker, 1848)	+	-	<i>Acer campestre</i> <i>Acer palmatum</i>	NM
<i>Pterocomma salicis</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	<i>Salix alba</i>	NM
<i>Tinocallis saltans</i> (Nevsky, 1929)	+	-	<i>Zelkova serrata</i>	IM
	21	15		

3. táblázat: Aphididae fajok teljes listája, előfordulásuk, tápnövényeik és természetességi kategorizálásuk.
(Forrás: Saját adatok)

4.2. Statisztikai eredmények

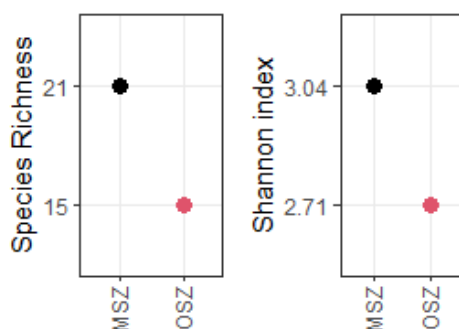
Először a talajállatok tekintetében soroltam fel az alfadiverzitás vizsgálatára alkalmazott módszerek eredményeit. A Species Richness azt mutatja, hogy a Margit-szigeten 52 fajt találtam, az Óbudai-szigeten pedig 54 fajt (15. ábra). Az adatsorra számolt Shannon index szerint a Margit-sziget nagyobb diverzitású (2,69-es érték), mint az Óbudai-sziget (2,47-es érték) (15. ábra). Az előző két módszert egybe vonó Pielou's Evenness, szintén azt mutatja, hogy a Margit-sziget a diverzebb egy 0,06-os különbséggel (15. ábra). A Chao1 alapján szintén egy jelentősebb különbség látható a két sziget között, a Margit-szigeten 77,67 fajt becsül, azonban az Óbudai-szigeten csupán 71 fajt (15. ábra).



15. ábra: A fő fajlistából számolt alfa diverzitás. (Forrás: saját ábra)

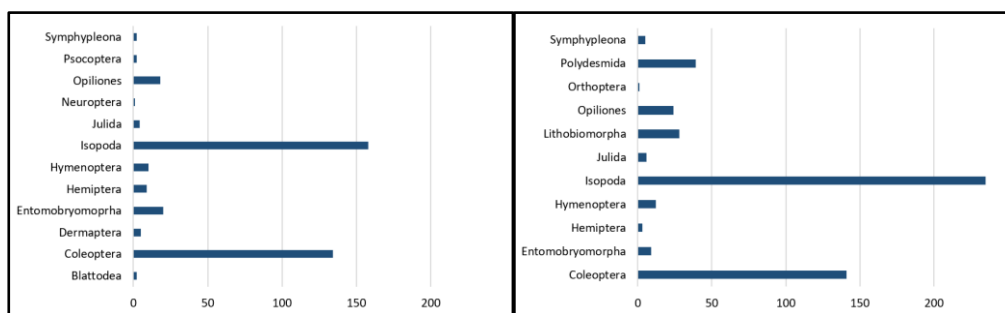
Béta diverzitás szempontjából az egyes számítások eredményei a következők voltak. A Hutcheson t-test során szignifikáns eredményt kaptam, amelyet a p érték magyaráz, ugyanis a kapott szám kisebb, mint 0,05 ($p = 0.00624$). A Bray-Curtis index eredménye 0.5379, ami a vizsgált területek diverzitásbeli távolságát mutatja. A Jaccard indexre 0.6914 értéket kaptam, ami a területek átfedését mutatja.

Levéltetvek tekintetében a Species Richness alapján a Margit-szigeten 21 fajt találtam, az Óbudai-szigeten pedig 15-öt (16. ábra). A Shannon index elérést mutat a két sziget diverzitása között, a Margit-szigeten talált fajokra számolt értéke 3,04, valamint az Óbudai szigetre számolt értéke 2,71 (16. ábra). A Bray-Curtis index eredménye 0.6111. Jaccard index értéke 0.7586.

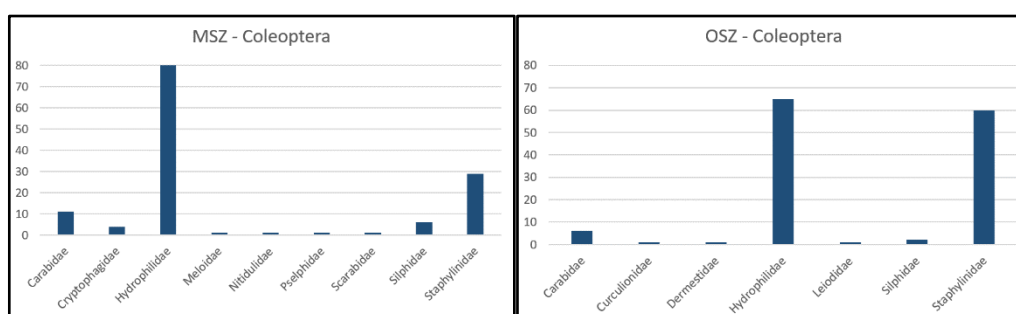


16. ábra: Levéltetvek (*Aphididae*) fajlistájából számolt alfa diverzitás. (Forrás: saját ábra)

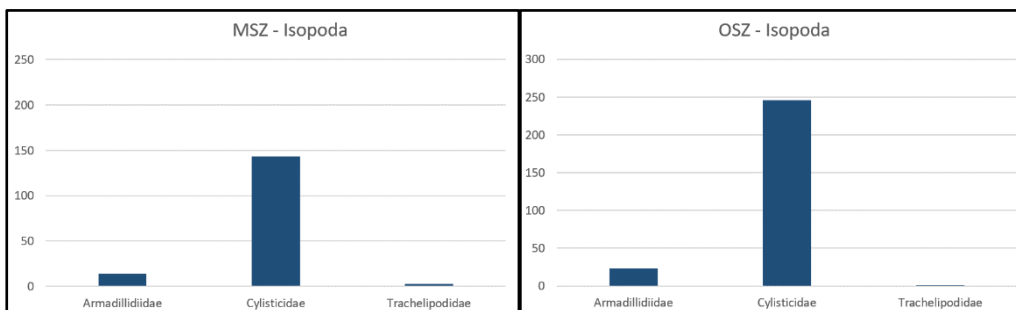
4.3. Kvantitatív kitekintés



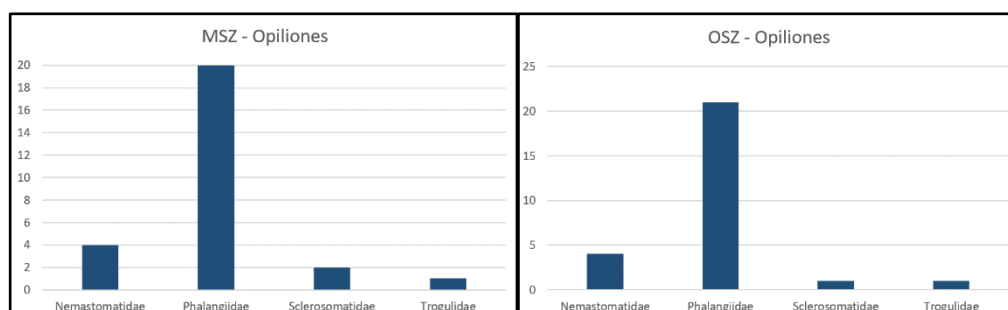
17. *ábra*: A Margit-szigeten (bal) és Óbudai-szigeten (jobb) talált talajállatok fajlistájára alapozott egyedeloszlások. (Forrás: saját ábra)



18. *ábra*: A Margit-szigeten (bal) és Óbudai-szigeten (jobb) talált *Coleoptera* fajlistájára alapozott egyedeloszlások. (Forrás: saját ábra)



19. *ábra*: A Margit-szigeten (bal) és Óbudai-szigeten (jobb) talált *Isopoda* fajlistájára alapozott egyedeloszlások. (Forrás: saját ábra)



20. *ábra*: A Margit-szigeten (bal) és Óbudai-szigeten (jobb) talált *Opiliones* fajlistájára alapozott egyedeloszlások. (Forrás: saját ábra)

5. Kiértékelés

5.1. Statisztikai kiértékelés

A Margit-szigeten talált fajok száma összesen 73, ami több, mint az Óbudai-szigeten talált 69 faj. Ez - a sziget tájhasználatát tekintetbe véve - vissza vezethető a mérsékelt zavar területen jellemző magas biodiverzitásra. Ez a diverzitásbeli növekedés inkább a levéltetvek esetében érzékelhető, a talajállatok között nem találtam inváziósnak tekinthető fajt.

A Shannon index-el és a Pielou's Evenness-el kapott diverzitási értékek szintén alátámasztják a közepes zavarás fajgazdagság növelő hatását.

A szigetek közti különbségeket megerősítik a béta diverzitásokra kapott eredményeim, mi szerint van szignifikáns eltérés a két terület között (Hutcheson t-test) és faji átfedésük nagyjából 70% (Jaccard index). A Bray-Curtis index szerinti 0,54-0,61-es értékű távolság egy közepes mértékű eltérésre utal közöttük. Ezen adatok alapján felvethető, hogy a tájhasználatbeli különbségek a szigetek között tényleges hatással vannak az ott élő faunára.

A kvantitatív kitekintés a taxonok eloszlásának megközelítő feltérképezésére szolgál, viszont különböző gyűjtési formák eltérő mennyiségekben képesek egyedeket befogni, így ezen adatok nem minősíthetők tudományos szintűnek. A teljes fajlistából kiugró számban vannak jelen az ászkarákok, valamint a bogarak mindkét szigeten. *Coleoptera*-n belül szintén mindkét terület egyezik a magas *Hydrophilidae* és *Staphylinidae* számokban. Az Isopoda családok esetében a *Cylisticus convexus* egyedszáma miatt drasztikus kiugrás tapasztalható a *Cylisticidae* oszlopában. Az *Opiliones* családok ugyancsak hasonlóan oszlanak el a két sziget között, a *Phalangidae*-vel nagyobb számban. A kvantitatív kitekintés azt mutatja, hogy a szigetek nem igazán térnek el családi taxonok szintjén, hanem inkább faji szinten.

5.2. A jelentősebb fajok jellemzése

Coleoptera

Rosalia alpina (Linnaeus, 1758)

A *Rosalia alpina* a cincérek (*Cerambycidae*) családjába tartozik. 1,5-3,8 centiméter hosszú hazánkban védett faj. Közép- és Dél-Európa hegyvidékein, Magyarország középhegységeinek bükkerdeiben él. Sűrű, kék vagy kékesszürke szőrzet fedi kitinpáncélját és szárnyfedőin, valamint az előháti tájékán fekete rajzolatok láthatóak. A hím csápja hosszabb, mint a teste, míg a nőstényé közel hasonló méretű a testhosszához viszonyítva. Lárvája az idősebb, elhalt

bükkfák törzsében fejlődik több évig. Az imágók júniustól szeptemberig rajzanak. A cincérekre általában jellemző, hogy megzavarás esetén előtorjuk és középtorjuk összedörzsölésével ciripelő hangot adnak ki (<http5>).

***Carabus coriaceus* (Linnaeus, 1758)**

A *Carabus coriaceus* egy nagytestű bogárnak számít 4 centiméteres testhosszával. Nála csak a rokonfaja, a *Carabus gigas* nagyobb a futóbogarak között. A faj Nagy-Britannián kívül egész Európában megtalálható ligetes erdőkben, erdőszegélyekben, hegyoldalakban. Tápláléka csigák, hernyók, bogarak és érett gyümölcsök. A faj nem tűri jól a zavarást, bolygatott területekről általában elvándorol (Dr. Murányi Dávid szóbeli közlése)

Oniscidae

***Cylisticus convexus* (De Geer, 1778)**

A *Cylisticus convexus* egy kozmopolita faj, tág tűréshatárai vannak környezeti faktorokra. Álgömbászkának is nevezik, ugyanis képes összegömbölyödni úgy, hogy az antennái a gömbön kívül maradnak. A valódi gömbászkák (*Armadillidiidae*) be tudják húzni antennáikat (FARKAS ÉS VILISICS, 2013). A szigeteken meglepően nagy egyedszámban vannak jelen, a többi ászkarák családhoz képest többszörös az arányuk. Ennek oka egyelőre feltáratlan, okozhatja szezonális vagy nagy mértékű kizorító hatás a többi fajjal szemben, tekintve a jó alkalmazkodási képességeit.

Diplopoda

***Cylindroiulus boleti* (Koch, 1847)**

A százlábúak a talaj törmelékezői kulcsfontosságú csoportját alkotják, és jelentősen befolyásolják a talaj minőségét, főként a tápanyag-ciklusban betöltött alapvető szerepük révén. A *Cylindroiulus boleti* már előző kutatásokban is jelen volt az Óbudai-szigeten, míg a Margit-szigeten korábbi adatokból sem került elő (KORSÓS ÉS MUNKATÁRSAI, 2002).

***Polydesmus complanatus* (Linnaeus, 1761)**

A *Polydesmus* fajok főként nedves erdőkben élnek, de képesek szárazabb erdőket vagy nedves réteket is benépesíteni. A *Cylindroiulus boleti*hez hasonlóan, ez a faj is kizárólag az Óbudai-szigetről került ki előző és saját felmérésem alatt (KORSÓS ÉS MUNKATÁRSAI, 2002). A testük hossza 15-23 milliméter és 20 gyűrűből áll.

Chilopoda

***Lithobius erythrocephalus* (Koch, 1847) és *Lithobius forficatus* (Linnaeus, 1758)**

A legtöbb *Lithobius* faj körülbelül 2–5 centiméter hosszú és barna színű. A felnőttek teste 18 szegmensből és 15 pár lábból áll. Kövek vagy kérgek alatt, talajban és bomló anyagok között található. A *Lithobius* név két görög szóból származik, a λίθος (lithosz, "kő") és a βίος (biosz, "élet"). A *Lithobius forficatus* a legelterjedtebb százlábú faj Európában. Rovarokkal és más kis gerinctelenekkel táplálkoznak (DÁNYI, 2009).

Aphididae

***Aphis catalpae* (Mamontova, 1953)**

Kis termetű, sárgás vagy zöldes-szürke, Amerikából származó levéltetű, kizárólagos tápnövényei a szivarfák. Bár a szivarfák már régtől kedvelt díszfák hazánkban is, és a levéltetű régen átkerült Európába, Magyarországról csak a 20. század legvégén (RIPKA, 1999) került kimutatásra. A Margit-szigeten ültetett szívlevelű szivarfa (*Catalpa bignonioides*) egyedeken találtam kisebb kolóniáit, az Óbudai-szigeten nem leltem rá. Ugyan magáról a Margit-szigetről még nem, de a közeli Vízivárosból már ismert volt (RIPKA, 2001).

***Aphis fabae* (Scopoli, 1763)**

Rendkívül gyakori és a legtöbb ismert másodlagos tápnövénnyel rendelkező polifág levéltetű, aminek elsődleges tápnövényei a pillangósvirágúak. Mindkét szigetről több tápnövényről is előkerült, amelyek mind a nyári, másodlagos tápnövényei a fajnak. Gyakorisága ellenére a terepen nem ismerhető fel biztosan, mivel több hasonló, fekete színű *Aphis* faj él Közép-Európában, amelyek akár elsődleges, akár másodlagos tápnövényként is használhatják a két szigeten megtalált gazdanövényeit. Ezekről csak preparátumok készítésével, szőreinek hossza és testrészeinek aránya alapján különíthető el.

***Aphis nerii* (Boyer de Fonscolombe, 1841)**

Nagyon jellegzetes megjelenésű, sárga vagy narancssárga testű levéltetű, fényes fekete csápokkal, lábakkal és potrohcsövekkel. A Mediterráneumból származik, ahol alapvetően a leander (*Nerium oleander*) a tápnövénye. Magyarországról először 1984-ben közölték, az ekkor már gyakori dísznövényként tartott leanderek néhány alföldi példányán találták meg kolóniáit (HORVÁTH ÉS SZALAY-MARZSÓ, 1984). Azóta a hazai fauna gyakori fajává vált, és a leander mellett sok esetben a veszélyes, invazív gyomnövényként számontartott selyemkóró (*Asclepias syriaca*) állományain is képez jelentős kolóniákat, kertészeti kártétele mellett így komoly természetvédelmi hasznat is hajtva. A szigeteken selyemkórót nem találtunk, a Margit-szigeten élő leandereken viszont megtaláltam a faj kisebb kolóniáit.

***Illinoia liriodendri* (Monell, 1879)**

Nagy testű, hosszú lábú és csápú levéltetű, teste sárga színű, csápjai és potrohcsővei feketék. Az észak-amerikai eredetű tulipánfa (*Liriodendron tulipifera*) és egyes amerikai liliumfák (*Magnolia grandiflora*) a tápnövényei, tápnövényváltása nem ismert. Bár ezek a fák Európában régóta kedvelt díszfák, a levéltetű csak a 20. század legvégén került elő a kontinensről, Magyarországról pedig alig egy dekáddal ezelőtt közölték első előfordulását (BOZSIK, 2011). A Margit-sziget tulipánfáinak levelein kis egyedszámú, szétszórt kolóniákat találtam.

***Tinocallis (Sappocallis) saltans* (Nevsky, 1929)**

Általában szil fajokon (*Ulmus spp.*) élő, nem tápnövényváltó levéltetű, nálunk azonban a japán gyertyánszilről (*Zelkova serrata*) került elő a 20. század végén, a Margit-sziget közelében lévő Felhévíz városrészről (RIPKA ÉS MUNKATÁRSAI, 1998). A Margit-szigeten szintén a japán gyertyánszil levelein találtuk meg kis egyedszámú populációját. Egy hozzá hasonló, Magyarországról még nem kimutatott faj a *Tinocallis (Tinocallis) zelkowae* (Takahashi, 1919). Ez egy kifejezetten a japánszil fajokon (*Zelova spp.*) élő, ázsiai származású levéltetű, amely gazdanövényeivel került be Európába. A két faj könnyen, akár szabad szemmel is elkülöníthető a potroh sötét foltjai alapján, amelyek a *Tinocallis zelkowae* fajon aprók, a *Tinocallis saltans* esetében viszont nagyok és számosak. Érdekes módon a *Tinocallis saltans* eredeti tápnövényein, a szileken egyik szigeten sem találtam meg a fajt.

***Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer, 1776)**

Az *Aphis fabae* mellett a második legtöbb ismert tápnövénnyel rendelkező polifág levéltetű. Többnyire elsődleges tápnövénye, az őszibarack (*Prunus persica*), közelében kolonizálja másodlagos tápnövényeit, de szárnyas alakját a szél ezektől messzebbre is elsodorhatja, így az Óbudai-szigeten is megtalálhattuk kolóniáit. Az *Aphis fabae* hat másodlagos tápnövényen is megtalált telepeivel szemben, a *Myzus persicae* csak három növényről került elő a szigeteken végzett gyűjtések során: az Óbudai-szigeten csattanó maszlagon (*Datura stramonium*) és fehér nyárfán (*Populus alba*), míg a Margit-szigeten fügén (*Ficus carica*) találtuk meg kisebb őszi kolóniáit.

Opiliones

***Carinostoma elegans* (Soerensen, 1894)**

A Kárpát-medence és a Kelet-Balkán faja, nem gyakori és montán elterjedésűnek tartott kaszáspók. Sokáig a Kárpát-medence ritka endemizmusának tartották, és egy változata is leírásra került Bátorliget környékéről (SZALAY, 1952 - *Carinostoma elegans* var.

batorligetense). Ennek ellenére Magyarországon igen ritka, Bátorliget mellett az egyetlen ismert adata Budatétényről származik (LENGYEL & MURÁNYI, 2006). Avarlakó, vagy talajfelszínen keresgélő, többnyire rejtett életmódú törmelékevő. Mindkét szigetről előkerült számos példánya, a hozzá hasonló életmódú, de általánosan elterjedt *Nemastoma bidentatum sparsum* állományaival vegyesen. A szigeteken élő populáció természetvédelmi szempontból is érdekes, bár egyetlen kaszáspók faj sem tartozik törvényes védelem alá hazánkban.

***Nemastoma bidentatum sparsum* (Gruber & Martens, 1968)**

Az előző fajhoz hasonlóan kis testű, rejtett életmódú talajlakó kaszáspók, amely azonban a hazai kaszáspók fauna egyik leggyakoribb tagja. Mind alföldi, mind hegyvidéki területeken előfordul, magashegyekben 1600 méter fölé, a szubalpin zónába is felhatol. A Keleti-Alpokban élő, szűk elterjedésű két másik alfajával szemben a *Nemastoma bidentatum sparsum* szélesebb elterjedésű állat: a Kárpát-medence egész területén, az Észak-Balkánon és a Fekete-tenger mellékén, a Duna-deltától egészen a Boszporuszig elterjedt. Meglepően, a szigeteken nem bizonyult gyakoribbnak a *Carinostoma elegans* egyedeinél.

***Egaenus convexus* (Koch, 1835)**

Nagy testű, rövid lábú kaszáspók, amely hazánkban szélesen elterjedt, de bolygatott élőhelyekről ritkán kerül elő. Egy közép-ázsiai csoport egyetlen Közép-Európáig terjedő faja, amely a Balkánon és a Kárpát-medencében elterjedt, de attól nyugatabbra már csak az Alpok keleti lábain fordul elő. Általában az avar között keresgélő ragadozó-dögevő, amely időnként nyíltabb talajon is előfordul, de nem nagyon hagyja el a zárt erdőket. Az Óbudai-sziget természetközeli erdői a faj szokásos élőhelyei, a Margit-sziget gondozott parkjaiban való jelenléte kissé szokatlan, örvendetes előfordulás.

***Nelima semproni* (Szalay, 1951)**

Magyarországról, Sopron környékéről leírt kaszáspók faj. Később szélesebb elterjedésének bizonyult, és előkerült a Kárpát-medence és a Kárpátok teljes területén, az Észak-Balkánon, a Déli-Alpokban és az Appennini-félszigeten egészen Toszkánáig. Viszonylag nagy elterjedése ellenére nem túl gyakori állat, többnyire erdőkből, erdőszegélyekből ismert, de időnként előfordul parkokban és emberi településeken is. A szigeteken való jelenléte nem váratlan, budapesti parkokból már korábban is előkerült (LENGYEL & MURÁNYI, 2006), de viszonylagos ritkasága miatt említésre méltó adat.

5.3. Természetességre mutató adatok kiértékelése

Egyes gyakori fajok nagy valószínűséggel mindkét szigeten megtalálhatók, ha mintáimban nem is szerepelnek. A kiértékelésben azon fajokra vagy taxonokra összpontosítok, melyek nagy számban kerültek ki az egyik szigetről, a másikról pedig egyáltalán nem.

A *Polydesmidae* fajok előfordulása az Óbudai-szigeten táplálkozási szokásaik (korhadt fa, lebomló növényi anyagok) és nedvesség igényük miatt egy természetesebb élőhelyre utalnak. A Margit-szigeten való hiányuk rámutat az érintetlen, lebomló biomassza hiányra, valamint az avar elhordásával okozott szárazabb körülményekre, amit erősít a hősziget hatás (9. ábra).

A *Chilopoda* fajok jelenléte az Óbudai-szigeten és hiánya a Margit-szigeten szintén hasonló képet mutat, ugyanis ezen fajok igénylik a mély avar meglétét.

Aphididae fajok szempontjából a városiasodás másik problémája látható, ugyanis a betelepített nem natív növényfajokkal akaratlanul behurcolták a parazita állataikat. Ezek közül a tényleges problémát jelentő fajok azok, amelyek polifágok, mert az őshonos kolóniák területét foglalják el.

Coleoptera tekintetében a két értékelésre méltó faj a *Rosalia alpina* és a *Carabus coriaceus*. A *Rosalia alpina* öreg, holt fákhöz kötötten tölti életciklusát, és védett faj, így önmagában jelentősen minősíti a területet, ahol előfordul. A *Carabus coriaceus* mivel nehezen tűri a zavarást, arra utal az Óbudai-szigeten való jelenléte, hogy találhatók ténylegesen érintetlen területek a szigeten.

6. Összefoglalás

Kutatásom során a Margit-sziget és Óbudai-sziget talaj és fitofág faunáját térképeztem fel kvalitatív adatok alapján, valamint erre alapozva a szigetek élőhelyeinek természetességét határoztam meg. Mindezt egyelő, talajcsapdás és talajminta futtatásos gyűjtéssel valósítottam meg. A kapott adatokra alfa és béta diverzitást számoltam, illetve ökológiai szempontból vizsgáltam a taxonokat.

Eredményeim alapján hasonló következtetésekre jutottam, mint az előttem készült kutatások írói (KORSÓS ÉS MUNKATÁRSAI, 2002), (VILISICS ÉS HORNUNG, 2008), miszerint a természetesség fenntartásához szükséges érintetlen növényi vegetációt meghagyni az adott területen, legyen ez mély avar vagy öreg és holt fák. A szigetekeken a jelentősebb zavarást okozó tényező tehát a parkosított tájhasználat, valamint a nem őshonos fajok szándékos vagy akaratlan behurcolása. Ezen felül munkám középtávú nyomon követésre szolgál a Margit-sziget és az Óbudai-sziget talaj és fitofág faunájának összetételéhez, melyre a jövőben hosszútávú felméréseket lehet alapozni.

A továbbiakban szem előtt tartható a szigetek faunájának időszakos monitorozása, valamint szükségesnek tartom a területek részletesebb alfa diverzitási feltérképezését, a növényzeti zónák természetességének meghatározását. Ezek a lépések segítséget nyújthatnak jövőbeli természetmegőrzési lépések megtételéhez.

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönöm témavezetőmnek, Dr. Murányi Dávidnak támogatását a munkám során, valamint szakmai tudásával nyújtott segítségét. Hálás vagyok a kutatás kivitelezésben való segítségéért.

Köszönettel tartozom Kiss Csabának a statisztikai elemzésekben nyújtott közreműködéséért.

Köszönöm Takács Beatrixnak az extra segítséget.

Köszönöm családomnak a gyűjtési felszerelés beszerzésében való kisegítést, és barátaimnak a fáradhatatlan biztatást.

8. Irodalomjegyzék

- Bährmann, R. (szerk.). (2000): Gerinctelen állatok határozója: képes határozókulcsok zoológiai terepgyakorlatokhoz. Mezőgazda Kiadó 388. pp
- Bozsik, A. (2011): A tulipánfa-levéltetű (*Illinoia liriodendri* (Monell, 1879) (Hemiptera: Aphididae) megjelenése Magyarországon. Agrártudományi Közlemények, 2011/43 Különszám, 93-96.
- Bray, J. Roger, and J. T. Curtis. (1957): "An Ordination of the Upland Forest Communities of Southern Wisconsin." *Ecological Monographs* 27 (4): 325–49.
- Budapesti Közlekedési Központ közleménye a 226-os buszjárat bevezetéséről (2013)
- Chao, A. (1984): Nonparametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of statistics*, 265-270.
- Chao, A. (1987): Estimating the Population Size for Capture-Recapture Data with Unequal Catchability. *Biometrics*, 43(4), 783–791.
- Chun-Huo Chiu, Yi-Ting Wang, Bruno A. Walther, Anne Chao, (2014): An Improved Nonparametric Lower Bound of Species Richness via a Modified Good–Turing Frequency Formula, *Biometrics*, Volume 70, Issue 3, September, Pages 671–682.
- Dányi, L. (2009): Magyarország százlábúi (Chilopoda) I. A taxonómiai bélyegek áttekintése. *Állattani Közlemények*, 94(1), 29-53.
- Dányi, L. (2010): Magyarország százlábúi (Chilopoda) II. Határozókulcs. *Állattani közlemények*, 95(1), 3-24.
- Dixon, P. (2003): VEGAN, a package of R functions for community ecology. *Journal of vegetation science*, 14(6), 927-930.
- Farkas, S., & Vilisics, F. (2013): Magyarország szárazföldi ászkarák faunájának határozója (Isopoda: Oniscidea). *Natura Somogyiensis*, (23), 89-123.
- Fekete G., Molnár Zs., Horváth F. (szerk.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Magyar Természettudományi Múzeum 374 pp.
- FŐKERT (2008): A Margitsziget stratégiai terve 203. pp
- Gál É. (2000): Margitsziget. Budapest Főváros Önkormányzata Főpolgármesteri Hivatal 59 pp.
- Halácsy, S. (1872): Pest Buda közt fekvő Szt. Margit sziget térképe
<http://hdl.handle.net/2437/100442>
- Heip, C. (1974): A New Index Measuring Evenness. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 54(3), 555–557.
- Horváth, Z., & Szalay-Marzsó, L. (1984): *Aphis nerii* B. D. F., az oleánder levéltetű megjelenése Magyarországon. *Növényvédelem*, 20, 189-190.
- http1 Budapest open data atlasza. <https://atlo.team/boda/> (2024. április)
- http2 Google Earth <https://earth.google.com> (2024. április)
- http3 Óbuda <https://obuda.hu/vedett-orchideak-es-teknosok-lelnek-itt-otthonra-az-obudai-sziget-arteri-erdeje-iden-januar-elsejetol-termeszetvedelmi-terulet/> (2024. április)
- http4 Species Richness <https://www.flutterbys.com.au/stats/tut/tut13.2.html> (2024. május)
- Hutcheson, K. (1970): A test for comparing diversities based on Shannon formula. *Journal of theoretical Biology*, 29, 151-154.
- Jaccard, Paul (1901): "Étude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et du Jura." *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 37, 547-579.
- Kádár, F., & Samu, F. (2006): A duplaedényes talajcsapdák használata Magyarországon. *Növényvédelem*, 42, 305-312.
- Korsós, Z., Hornung, E., Szlávecz, K., & Kontschán, J. (2002, november): Isopoda and Diplopoda of urban habitats: new data to the fauna of Budapest. In *Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici* (Vol. 94, pp. 193-208).
- Korsós, Z. (2013): Magyarország ikerszelvényesei (Myriapoda: Diplopoda). Határozási segédkönyv. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 189 pp.
- Lengyel, G.D. & Murányi, D. (2006): Data tot he Hungarian harvestman (Opiliones) fauna. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis*, 30, 117-128.

- Magurran, Anne E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Margó, T. (1879): Budapest és környéke állattani tekintetben: A Budapesti fauna általános jellemzése rövid rendszeres átnézete, a fajok lelőhelyeivel és azokra vonatkozó jegyzetekkel. 140. pp
- Peet, R. K. (1974): "The Measurement of Species Diversity." *Annual Review of Ecology and Systematics* 5 (1): 285–307.
- Péntes, A. (1942): Budapest élővilága. Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, 217 pp.
- Pielou, E. C. (1975): *Ecological diversity* New York: Wiley InterScience. Pritchard E, Rogers HH, Prior SA, Peterson CM (1999) Elevated CO₂ and plant structure: a review *Global Change Biology*, 5, 807-837.
- Rákóczi, A. M. (2013): A Sas-hegyen élő hangyautánzó és hangyafogyasztó pókok és hangyák interakcióinak populációs szintű vizsgálata. PhD dolgozat, Szent István Egyetem, 1118 Budapest, Villányi út 29-43. 39 pp.
- Ripka, G., Reider, K. & Szalay-Marzsó, L. (1998): New data to the knowledge of the aphid fauna (Homoptera: phidoidea) on ornamental trees and shrubs in Hungary. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 33(1-2): 153-171.
- Ripka, G. (1999): Növénykárosító ízeltlábúak a dísfákon és a díszcserjéken: pajzstetvek, levéltetvek, atkák. *Növényvédelem*, 35(12), 623-626.
- Ripka, G. (2001): New data to the knowledge of the aphid fauna of Hungary (Homoptera: Aphidoidea). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 36(1-2): 81-87.
- Salinas, H., & Ramirez-Delgado, D. (2021): *ecolTest: community ecology tests*. R package.
- Schweitzer F. (2010): Aquincum és környezetének vízfolyásai és karsztforrásai. In: H. Kérdő K. és Schweitzer F. szerk.: *Aquincum. Ókori táj - ókori város. Elmélet-Módszer-Gyakorlat* 66. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 34-38.
- Scott, J. M., Csuti, B., Jacobi, J. D., & Estes, J. E. (1987): Species richness. *BioScience*, 37(11), 782-788.
- Shannon, C. E. (1948): "A Mathematical Theory of Communication." *The Bell System Technical Journal* 27: 379–423.
- Szalay, L. (1952): Opiliones aus der Umgebung von Bátorliget und dem Mecsek-Gebirge in Ungarn. *Acta biologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 2(1-3), 307-310.
- Valero-Mora, P. M. (2010): *ggplot2: elegant graphics for data analysis*. *Journal of statistical software*, 35, 1-3.
- Varga, J., Földessy, M., & Horotán, K. (2015): *Terepi gyűjtési technikák, rovarok gyűjtése és preparálása*. Eger: Linceum Kiadó. 148 pp.
- Vilisics, F., & Hornung, E. (2008): A budapesti szárazföldi ászkarákfauna (Isopoda: Oniscidea) kvalitatív osztályozása. *Állattani közlemények*, 93(2), 3-16.
- Vilisics, F., Tóthmérész, B., Magura, T., Hornung, E., (2009): Urbanizációs hatás vizsgálata ászkarák együtteseken (Isopoda: Oniscidea): esettanulmányok magyar és dán GlobeNet vizsgálatokból. *Debreceni egyetem, Debrecen*. 88. pp
- Viczián, I., Havas, Z., Balogh, J., Szeberényi, J., & Kis, É. (2014): Geomorfológiai adottságok és környezeti változások szerepe az emberi megtelepedés és területhasználat történetében az Óbudai-szigeten. VII. Magyar Földrajzi Konferencia Kiadványa 652-659. pp
- Wickham, H., Bryan, J., Kalicinski, M., Valery, K., Leittenne, C., Colbert, B., ... & Bryan, M. J. (2019): Package 'readxl'. Version, 13, 1.
- Wilke, C. O., Wickham, H., & Wilke, M. C. O. (2019): Package 'cowplot'. Streamlined plot theme and plot annotations for 'ggplot2', 1.
- XIII. kerületi önkormányzat (2013): A Margitsziget fejlesztési terve. Munkaközi példány 37.