

Diploma dolgozat

Végh Barbara

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Georgikon Campus

Természetvédelmi mérnök szak

***A *Maculinea teleius* állomány nagyságának alakulása a Hidegségi
lápréten***

Belső konzulens: Dr. Kondorosy Előd
egyetemi tanár

Külső konzulens: Dr. Ambrus András

Készítette: Végh Barbara
FVCU1P
Nappali

Intézet/Tanszék:
Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
Természetvédelmi Biológiai Tanszék

Készthely

2023

Tartalomjegyzék:

1. Bevezetés és célkitűzés	4
2. Irodalmi áttekintés	5
2.1. Fertő-Hanság Nemzeti Park.....	5
2.2. A vizsgált terület bemutatása.....	7
2.2.1. Hidegségi láprét.....	7
2.3. A vizsgált faj jellemzése.....	9
2.3.1. Vértű-hangyaboglárka (<i>Maculinea teleius</i>) (Bergsträsser 1779)	9
3. Anyag és módszer	14
3.1. A lepkék általános monitorozása	14
3.2. A felmérés menete	15
3.3. A MARK program.....	17
4. Vizsgálati eredmények és értékelésük.....	18
5. Következtetések, javaslatok	21
6. Összefoglalás	24
Köszönetnyilvánítás	25
7. Szakirodalom jegyzéke.....	26

1. Bevezetés és célkitűzés

A nappali lepkék a legjobb indikátorok közé tartoznak, érzékenyen jelzik az élőhely változását előfordulásukkal, illetve populációdinamikájukkal. Az egyre intenzívebben jelentkező antropogén hatások a természetes életterek beszűkülését és ezáltal bizonyos fajok népességeinek méretbeli változásait, populációk fragmentálódását és izolációját okozták. A veszélyeztetett növény- és állatfajok számának drasztikus növekedéséhez nagyban hozzájárulnak ezek a folyamatok, kiemelkedő jelentőségűvé váltak a konzervációbiológiai kutatások. Elsősorban a veszélyeztetett fajok populációira irányulnak, melyek között több indikátor faj is szerepel. Ezeknek a fajoknak a jelenléte, illetve populációméretük megváltozása jelzi az adott társulásban lezajló változásokat. A rendszeres megfigyelésük által képet kapunk a közösség diverzitásáról.

A *Maculinea* fajok bonyolult életmenetük miatt számos szállal kapcsolódnak élőhelyükhöz, ezáltal ezeket a fajokat Európa szerte a természetvédelem ernyőfajként tartja számon. Az utóbbi évtizedekben intenzív kutatások folytak a *Maculinea* fajok megismerése érdekében. (Tóth et al. 2014)

Európában erősen visszaszorulóban vannak a lápréti hangyaboglárkafajok, amelyek több egyezményben is szerepelnek, ilyen a Berni Egyezmény és az Élőhelyvédelmi Irányelv II: és IV. függeléke. A fennmaradásuk biztosítása érdekében az EU tagállamoknak kötelező a Natura2000 területek kijelölése. Emellett szerepelnek a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer programjában is. Több szempontból is érdekes az életmenetük, a peterakási szokásaik, a hernyók obligát, fajspecifikus hangyaboly-parazitizmusa. Érzékenyek a mikroklimatikus viszonyokhoz, bizonyos növényzeti borításhoz.

Nyugat-Magyarországon kiszáradó lápréteken, vérfüves mocsárréteken fordulnak elő. Az őszi vérfű a tápnövénye a vérfű-hangyaboglárkának (*Maculinea teleius*) és a sötét hangyaboglárkának (*Maculinea nausithous*). Elhelyezkedésük alapján a vérfű-hangyaboglárka a Dunántúlon, a középhegységek, sőt az Alföld területein megtalálható, míg a sötét hangyaboglárka hazánkban nem lépi túl a Duna vonalát. (Ambrus & Csepregi-Rimóczy, 2012)

Az alapképzésem alatt megismerhettem a hangyaboglárka fajokat, akkor a kutatásomat az Ebergőci lápréten végeztem. Folytatni szeretem volna a hangyaboglárkák kutatását más területeket is, meg akartam ismerni, hogy máshol hogyan alakulnak az állományok, populációjuk nagysága. Ezek alapján esett a választásom a Hidegségi láprétre, ahol már 2002 óta folytatnak populációvizsgálatokat.

az övezeten belül nem folytatható, csak az élővilág érdekében végezhető kezelések. Ezt az övezetet veszi körül az úgy nevezett kezelt természeti övezet, ahol extenzív területhasználat segíti a természeti értékek megőrzését. Emellett a bemutató övezetben van lehetőség hagyományos területhasználatra és a természeti értékek bemutatására. (INTERNET2)

Egyes területeire a Nemzeti Parknak különböző nemzetközi egyezmények vonatkoznak. Ilyen a Bioszféra rezervátumra vonatkozó egyezmény, amelynek 1979 óta része a teljes hazai és az osztrák Fertő-táj. E program ismerte el először azt, hogy a helyi lakosság által végzett gazdálkodási formák fontosak az életközösségek, élővilág fennmaradásában a térségben: ilyen tevékenység a gyepgazdálkodás, nádgazdálkodás és a szőlőkultúra. A magyar jogszabály alapján a bioszféra rezervátum magterületei fokozottan védett kategóriába sorolandók. Még két nemzetközi egyezmény vonatkozik a területekre. Az egyik ilyen a Ramsari egyezmény, 1989 óta része a Fertő-táj. Később 2006-ban felvették a listára a Nyirkai-Hany területét is a vizes élőhelyek védelmére vonatkozó nemzetközi egyezménybe, amelyet az iráni Ramsarban kötöttek. A másik egyezmény az UNESCO Világörökségi lista. 2001-ben az UNESCO felvette a Fertő/Neusiedler See Kultúrtájat erre a listára. A Fertő-Hanság Nemzeti park teljes fertői védett területein kívül ide tartozik a nagycenki Széchenyiek és a fertői Esterházyak kastélyainak műemlék környezete, különböző települések: Sarród, Fertőd, Fertőszéplak Hegykő, Fertőhomok, Hidegség, Fertőboz, Balf, Fertőrákos. Ezeknek a települések belterületét, valamint a Fertő felé eső külterületeket is magába foglalja a világörökségi terület. (INTERNET2)

Négy nagyobb részre oszthatjuk a Fertő-Hanság Nemzeti Park területeit. Az első nagyobb területe a Fertő-táj, mely magába foglalja a Fertő-tavat, a körülötte elterülő, helyenként több kilométer széles nádat, a szikes réteket, mocsárréteket és lápréteket, melyek a part mentén találhatók, illetve a Fertőmelléki-dombsor egy részét. A másik nagyobb része, amely Fertő-tájtól nyugatra helyezkedik el, a Hanság-medencéje. Régen összefüggő vízrendszert alkotott a Fertővel. Két részre oszthatja a bősárkányi torok a Hanság medencéjét, amelyet ma Dél- Hanságnak és Észak-Hanságnak nevezünk. A harmadik része a nemzeti parknak a Tóköz, a Hanságtól délre található. Ez a rész is két kisebb részre oszlik a Barbacsi-tó és környéke, valamint a Fehértó környéke tartozik ide. Végezetül az utolsó része a Répce-menti területek. Ez a Nagygeresdől Répceszemeréig tartó szakaszt foglalja magába, ahol a Répce szabályozatlan. A többi területtől távol esik. (INTERNET1)

2.2. A vizsgált terület bemutatása

2.2.1. Hidegségi láprét

A láprét a Fertő-Hanság Nemzeti Park területén helyezkedik el, Hidegség és Fertőhomok települések között. Hidegség, mint település Győr-Moson-Sopron vármegye nyugati részén található. Soprontól keleti irányban helyezkedik el mintegy 14 km távolságra. A falu természet-földrajzi szempontból a Nyugat-magyarországi peremvidék részéhez tartozik, azon belül az Ikva-medencéhez. A Fertő-tó közelsége a történelem folyamán a község lakóinak életét mindvégig meghatározta, kedvező feltételeket biztosított a zöldségtermesztés számára a vízparti közelség. A település a nevét a „Dézma pincében” fakadó hidegvízű forrásról kapta. A terület már a neolitikum idején is lakott volt, amit az előkerült leletek is bizonyítanak. (INTERNET3)

A Sopron-Vasi-síkság egyik kistája az Ikva-sík, Győr-Moson-Sopron vármegyében helyezkedik el. Területe 154 km². A tájat nyugatról a Soproni-hegység, északról a Kisalföldhöz tartozó Fertő-medence fogja közre. Hordalékkúp jellegű kavicsstakaró fedi, amely mára teljesen szétdarabolódott. Talajtakaróját tekintve igen változatos, nagyobb részben erdőtalajok alakultak ki, melyek főleg löszös üledékeken képződtek. Délről agyagbemosódásos barna erdőtalajok borítják. Emellett a többletvízhatás alatt álló területeken réti- és öntéstalajok képződtek.

A kistáj potenciális vegetációjában cseres-kocsánytalan tölgyesek szerepelnek, nyugati részén gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, míg Fertőd körül gyertyános-kocsányos tölgyesek fordulnak elő. Régen talán mészkedvelő erdők vagy lösztölgyesek is lehetek a Fertőre néző dombokon, az Ikva völgyében pedig ligeterdők, ezek gyakorlatilag teljesen eltűntek. Ebergőc mellett a déli részen egy lápteknő, Muzsajnál kötött talajú cseres-kocsányos tölgyesek színesítik a tájat. (INTERNET4)

Ma nagyrészen szántók foglalják el, a szőlőtermesztés Balf környékén jelentős. Természetszerű gyepek a tájban alig találhatóak, sajnos a jelentősebbnek mondható Fertőboz feletti letörések gyepeit az akác terjedése fenyegeti. (Dövényi, 2010)



2. ábra: Ikva-sík elhelyezkedése a térképen (Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Ikva-s%C3%ADk>)

A hidegségi láprét tőzeges talajon alakult ki, kisebb mértékű tőzeg termelés is bizonyítja a tőzeg jelenlétét. Ez a tevékenység mára befejeződött. Vízrajzi szempontból a legjelentősebb vízfolyása az Ikva-patak. A Fertő partján húzódó dombsor biztosítja a vízellátottságát. A dombsor felszíni lefolyása és a beszivárgó vizek által táplált vizek források formában jutnak a felszínre. A területről a víz elvezetését többé-kevésbé megoldották erre a célra létesített árokkal és csatornahálózattal. (Ambrus 2019)

Kiterjedése körülbelül 10 hektár. Kezelése kaszálással történik, melyet a Fertő-Hanság Nemzeti Park saját kivitelezésben végez el, mozaikosan a hangyaboglárkák és a nagy tűzlepke igényeihez igazítva. (Ambrus & Csepregi-Rimóczy 2012)

2002-től lett a terület lepkészeti szempontból érdekes, mivel itt került elő első alkalommal a Fertő térségében a két lápréti, vérfüven élő *Maculinea* faj jelentős egyedszámban, a vérfű-hangyaboglárka (*Maculinea teleius*) és a sötét hangyaboglárka (*Maculinea nausithous*). (Ambrus, 2019)



3. ábra: Hidegségi láprét (Forrás: saját archívum)

2.3. A vizsgált faj jellemzése

2.3.1. Vérfű-hangyaboglárka (*Maculinea teleius*) (Bergsträsser 1779)

Morfológia

A vérfű-hangyaboglárka közepes méretű, 23-34 mm nagyságú. Az alapszíne a szárnyaknak mélykék, elülső szárnyának fonákján található a szemfoltosor, amely majdnem egyenes és meredek lefutású, illetve finoman ívelt. A hímek és a nőstények elkülönítése fonák alapján nem lehetséges, a szárny felszíne alapján történik a határozás. (Gergely, et al. 2017)

A hímek elülső szárnyának felülete kék, amelyen található a fekete széles szegély, illetve az erek is feketék. A középtér színe is szintén kék és sok fekete pikkellyel elegyedik. Majdnem mindig megvan és erős a belső foltosor. Gyakran hiányzik a hátulsó szárnyon a kisebb pettyekből álló foltosor.



4. ábra: Vérfű-hangyaboglárka szárnyfelszín (hím) (*Maculinea teleius*)
(Forrás: https://lepketerkep.termeszettudomany.org/species/maculinea_teleius)

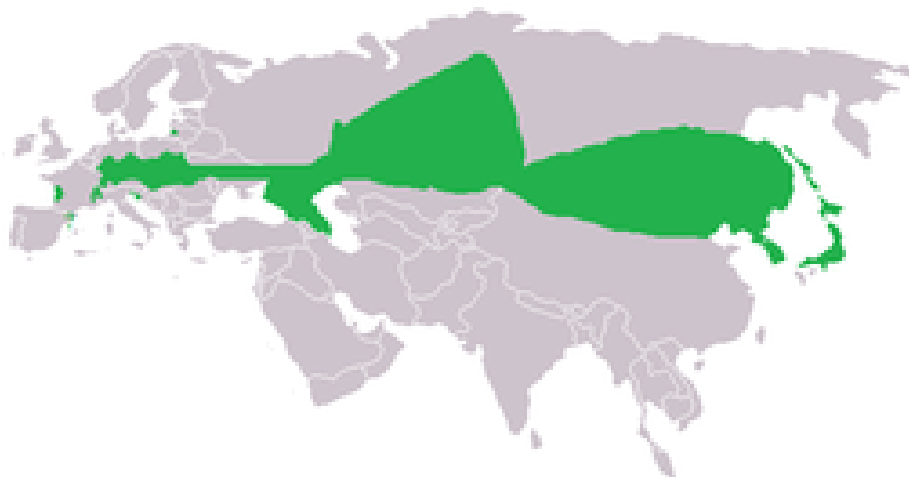


5. ábra: Vérfű-hangyaboglárka szárnyfonákja (*Maculinea teleius*)
(Forrás: saját archívum)

Ezzel szemben a nősténynek az elülső szárnya barnás fekete, kék behintések csak a sejtben és a ráncban mutatkozik, ám ez gyakran teljesen hiányzik. Széles skálán mozog a külső felszínének színváltozata a világos ezüst szürkétől a sárgásfehérig a hímek esetében, és a világos kávébarnától a sötét csokoládébarnáig a nőstények esetében. A szemfoltosor határozott lefutású, fekete és élénk a színezete. Változhat a felszíni behintésének a mérete és az intenzitása. (INTERNET5)

Elterjedési területe

A vérfű-hangyaboglárka elterjedési területe Palearktisz mérsékelt övében húzódik. Nyugat-Európától Nyugat-Szibériáig, keleten Japánig, egy hosszabb sávban fordul elő a zonális erdősztyepp nedves edafikus társulásaihoz kapcsolódóan. Az utóbbi évtizedekben jelentősen csökkent az areája, különösen Nyugat-Európában. A kipusztulás vagy a kipusztulás közvetlen közelébe került. (INTERNET6)

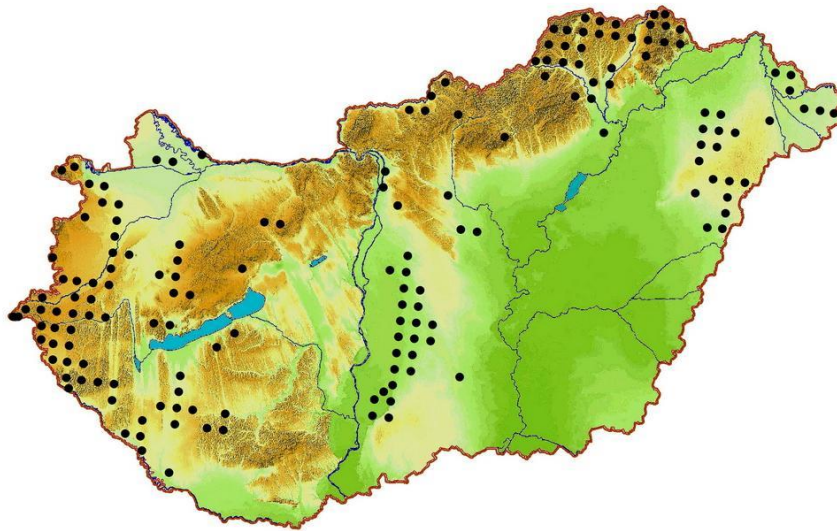


6. ábra: A vérfű-hangyaboglárka elterjedési területe (Forrás: www.wikipedia.org)

Hazánkban a helyzete szerencsésebb, mivel az ország területén szórványosan elterjedt és gyakori. Állományai lápréteken és mocsárréteken találhatók, ahol az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) megtalálható. (INTERNET6)

Magyarországon elterjedt a Dunántúlon, az Északi-középhegység hegylábi területein, a Zempléni-hegységben. Megtalálható az Alföld különböző részein, északkeleten, a Kiskunságban, Tápió mentén. Emellett szórványosan vannak a déli részen is populációi. (Gergely, et al. 2017)

Állománynagysága hazai szempontból nem ismert, de számos helyen több ezer egyedből álló népeségei élnek. Előfordulási helye alapján feltehető, hogy a magyarországi állománya európai szempontból is fontos. (INTERNET7)



7. ábra: A vérű-hangyaboglárka magyarországi elterjedése (Forrás: www.termeszetvedelmikezeles.hu)

Ökológiája

Az imágók megjelenése július eleje környékén figyelhető meg először, de rajzásuk folyamatos, ezáltal tapasztalható friss kelés még augusztus végén is. Így akár szeptember közepéig eltarthat a rajzásuk. Tápnövényük az őszi vérű (*Sanguisorba officinalis*). Hangyagazdában nem olyan specifikus, mint a többi hangyaboglárka faj. Több *Myrmica* faj fészkében is megtalálták, legtöbbször a *Myrmica scabrinodis*, de emellett a *M. sabuleti*, *M. rubra* és a *M. vandelii* fészkében is felfedezték. (Tartally & Varga 2008)

Életmódja

A hangyaboglárkának különleges az életmódja, bizonyos hangyakolóniák fészekparazitái. Két lehetőségük van, vagy a hangya lárvákat fogyasztják el, vagy pedig a dolgozók etetik őket, jó részt állati eredetű táplálékkal. A későbbi táplálékváltáshoz felkészülve magas fehérjetartalmú magokat fogyasztanak, amely nálunk az őszi vérű (*Sanguisorba officinalis*) magjában lelnek meg.

A megtermékenyített nőstények az őszi vérű virágaiba helyezik el a petéiket. Itt kezdődik a fejlődésük. Az első három lárvastádiumban alig néhány milliméterre nőnek meg a kis hernyók, majd a negyedik lárvastádiumot a hangyabolyban töltik, ahol az állatvilágban tapasztalható egyik legnagyobb mértékű megnyúlás történik. Obligát paraziták, amely azt jelenti, hogy a fejlődésüket nem tudják befejezni a hangyagazda nélkül.

Legkritikusabb pont a hernyók életében, amikor a tápnövényükön való táplálkozás után a földre pottyannak, hogy ott a potenciális hangyagazdájukkal találkozzanak és adoptálja őket. A

növényről egy selyemszál segítségével ereszkednek a földre, hogy a hangyagazda megtalálja. Ebben a fejlődési szakaszban a hernyócskák méretükben és külsőjükben nagyon hasonlítanak az adott hangyafajok lárváira. Messze nem elegendő ez még ahhoz, hogy a bolyba bekerüljenek. Két tényező segíti a megtalálásuk esélyét. Egyik az, hogy a hangyadolgozók napi aktivitási csúcsára időztetik a földre pottyanásukat, a másik pedig egy speciális mirigy, amely az érintett hangyafajok számára kíváncsú feromonokat termel, segítségével illatanyagot bocsátanak ki. „A találkozáskor különleges rituálé és további, ingerlésre kibocsátott illatanyagok, sőt, zörejek segítségével győzi meg a hernyó az őt megtaláló hangyadolgozót arról, hogy adoptálja őt és cipelje be a hangyabolyba, a többi hangyalárvát tartalmazó nevelőkamrákba.” (Ambrus 2012) Majd ezt követően átveszi a kolónia egyedi illatanyagát és viszonylag védett környezetben fejlődik tovább. Táplálkozását tekintve lehet hangyalárva fogyasztó vagy a dolgozók által etetett. A vérfü-hangyaboglárka esetében hangyalárva fogyasztásról beszélhetünk.

Legalább egy telet a hangyabolyban töltenek el, később ott is bábozódnak be, hogy a következő évben újból imágóként kikeljenek.



8. ábra: Vérfű-hangyaboglárka in copula (Forrás: saját archívum)

Veszélyeztető tényezők

A legfőbb veszélyeztető tényezője az élőhelyek eltűnése, amely összefüggésben van a vízháztartás megváltozásával, ilyen a lecsapolás, meliorációs árkok létesítése és fenntartása. Eredménye a kiszáradás, az elgyomosodás és a becserjésedés, majd az elnadasodás. Az átmeneti jellegű társulások fajai a vérfüvet kiszorítják az élőhelyekről. Emellett a másik tényező, ami veszélyezteti a fennmaradásukat a rossz időben végzett kaszálás. A későn végzett kaszálás, amit június 10. után végeznek el és a korán végzett tisztító kaszálás is, amelyet szeptember vége előtt

általában nem célszerű, befolyásolja az állomány fennmaradását. Emellett nehéz gépekkel a túl nedves talajon való mozgás talajtömörödést, a hangyafészkek sérülését és egyéb taposási károkat okozhatnak. Befolyásolja az állomány életét, mivel vagy elvándorolhatnak hangyakolóniák vagy megsemmisülnek, ezáltal a hernyók nem jutnak el a bolyokba. Emellett a korai kaszálás inkább az őszi vérfű virágkezdeményének növekedését nehezíti meg. A rajzási időre nem fejlődnek ki a virágkezdeményük. Így a nőstények nem tudják a virágokba elhelyezni a petéiket. Komoly károkat lehet okozni egy-egy rosszul időzített kaszálással, illetve a nagy teljesítményű kaszálógépekkel. Állományokat lehet felszámolni egyetlen vegetációs időszak alatt. (INTERNET7)

Természetvédelmi helyzete

Védett, eszmei értéke 50000 forint, emellett Natura2000 jelölő fajként is számon van tartva. Az élőhelyvédelmi irányelv II: és IV függelékében és a Berni- egyezmény II. függelékének hatálya alá tartozik. A Vörös könyvben is szerepel potenciálisan veszélyeztetett fajként. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer optimális programjába ajánlott. (INTERNET7)

3. Anyag és módszer

3.1. A lepkék általános monitorozása

A monitorozás célja, hogy egy képet kapjunk a lepke fajok elterjedéséről és népségéről. Európában és hazánkban egyaránt fontos a veszélyeztetett nedves élőhelyeken élő nappali lepkéfafajok népségének felmérése, térképezése. (Ilonczai 2007)

A magyarországi biológiai sokféleség állapotát, helyzetét és annak változásait megfigyelő és értékelő országos program a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó rendszer (NBmR). A Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Természetvédelmi Hivatala működteti és irányítja. A rendszerben kiválasztott célfajok mindegyike a nedves élőhelyekhez kötődik. (Ilonczai 2003)

A nedves élőhelyek és életközösségeik tartoznak leginkább a veszélyeztetett élőhelyek közé Európa és hazai szinten is. Legjobban az ilyen élőhelyeket és az ott élő fajokat a klimatikus eredetű vagy az emberi tevékenység által okozott kiszáradás, emellett a hagyományos tájhasználat nagymértékű átalakulása és modernizációja veszélyezteti. (Ilonczai 2007)

Két alapvető problémát vizsgálnak a felmérések során, az első, hogy a célfaj előfordul-e az adott élőhelyen. A másik fontos kérdés a populáció nagysága és változásai. Figyelembe kell venni a felmérés folyamán az időjárási viszonyokat is. Meleg, napsütéses időben célszerű végezni a monitorozást. (Ilonczai 2007)

Kétfajta módszerrel vizsgálják a lepkék populációját. Az egyik lehetőség a sáv menti lepke számlálás, mely a vizsgált területen egy előre kijelölt útvonal mentén zajlik, megadott szempontok alapján. A meghatározott szempontok a következők, a kijelölt útvonal hossza 1000 méter legyen, melyet 50 méteres szakaszokra osztanak fel, úgy, hogy a szakaszok azonos élőhelytípusba tartozzanak. Az útvonalon jobbra és balra 2,5 méteres sávban és a felmérő előtt 5 méteres szakaszon, valamint 2 méteres magasságig számolják a megfigyelt lepkéket. Ha az élőhely sáv jellegű, úgy egyetlen hosszú vonal mentén kell számolni. Amennyiben foltoszerű elrendezése van a területnek, az útvonalakat úgy kell elrendezni, hogy az élőhely reprezentatív területe fedve legyen, de a sávok ne érintsék egymást. Minimum 3 felmért szakasz legyen, emellett minden élőhelyt és útvonalat 1:10000 EOV térképen jelölni kell. Másik módszer is alkalmazható a lepkék megfigyelésére, amellyel a populáció- méret és populáció struktúrája meghatározására szolgál, hosszú távon. Ez a jelölés-visszafogás módszere. (Ilonczai 2007)

A Hidegségi- lápréten 2002 óta folyamatos a *Maculinea* fajok kutatása, vizsgálata.

3.2. A felmérés menete

A jelölés-visszafogás módszerre a populációk egyedszámának becslésére kifejlesztett eszköze (angolul: Mark- Release- Recapture). A nappali lepkék esetében is eredményesen alkalmazható. A módszer lényege, hogy a mintavételi időszak alatt minél több egyedet megfogjanak és megjelöljenek a populáció tagjai közül, majd ezt követően elengedik. Megfelelő idő elteltével megismétlik a mintavételezést, melyek során a jelölt és a jelöletlen egyedek arányából becsülhetők különböző paraméterek. „A vizsgálatok révén kapott információk elengedhetetlenek a fajok aktív védelméhez, felhasználásuk és fajmegőrzési programok kidolgozása során döntő jelentőségű, ugyanakkor jó kiindulópontjai egy hosszú távú monitoring vizsgálatnak is.” (Árnyas 2007)

Munkánk során a területen a jelölés-visszafogás módszert alkalmaztuk. Ennek során a mintavételi területet igyekeztünk bejárni és a legtöbb egyedet a háló segítségével próbáltuk megfogni. A megfogott példányokat a tornál óvatosan megfogtuk, és ezek után egy vékony hegyű alkoholos filctoll segítségével az alsó szárnyak fonákára egy egyedi azonosítót írtunk fel. Felvettük a GPS-koordinátákat és a fajról leolvasható adatokat. Ezek az adatok tartalmazzák, hogy melyik hangyaboglárka fajról van szó, a fajra írt számot, a nemet és a korát. Ezeket az adatokat az Epicollect okos telefonos alkalmazásban rögzítettük. Mindezek után elengedtük a lepkéket. Minden alkalommal többen végeztük a felmérést és többen is vittük fel az adatokat a rendszerbe. A munka végeztével mindenkinek fel kellett tölteni a felhőbe és szinkronizálnia azokat. Innen letöltve foglaltuk össze egy Excel táblázatban, amelyeket a későbbiekben elemeztük.



9. ábra: Hálóval elfogott vérfű-hangyaboglárka (Forrás: saját archívum)

Az adatgyűjtőben felvitt adatok a következők voltak. Először meghatároztuk, hogy melyik hangyaboglárka faj, utána a szárnyára felírt számot jegyeztük fel hozzá. A számok növekvő sorrendben követték egymást. Ezen kívül a nemét és korát állapítottuk meg. A korát 0-tól 3-ig terjedő skálán állapítottuk meg.

- 0: friss kelés
- 1: fiatal, épek a szárnyaik
- 2: idős, vannak sérülések a szárnyakon
- 3: idős, tépések találhatók a szárnyakon



10. ábra:101-es jelölt egyed (Forrás: saját archívum)

Az Excel táblázatba felvitt adatokat ellenőriztük és formáztuk, hogy a MARK program kiértékelje és a megfelelő populáció modellt megadja a populáció számára.

3.3. A MARK program

A populáció modellezést a MARK program segítségével végeztem. A program egy rendkívül nagyméretű ugyanakkor rugalmas és átfogó adatfeldolgozó rendszer, mely rendelkezik különböző opciókkal, elméleti és technikai kifinomultsággal. Átfogja a megjelölt egyedek elemzésére használatos módszereket. Megállapítható, hogy a modellekre általánosan igaz, hogy a legtöbb paraméterrel bíró modell rendelkezik a legkisebb devianciával.

A visszafogás adatainak kielemezése a MARK programban túlnyomórészt a modellválasztáson alapszik. A program segítségével számos túlélési modellt lehet értékelni. Fontos, hogy a megfelelő modellt válasszuk ki, a túlélési és a visszafogási arányok érdekében. A modell minél több paraméterrel rendelkezik, annál rugalmasabb és jobban illeszkedik az adatokhoz. A sok paraméteres modellek esetében csökken a becslőknek a pontossága. Kiküszöbölése érdekében be kell vezetni a AIC-értéket. Kiváló eszköznek bizonyul az egyensúly megteremtésében az illeszkedés és a precizitás kettőssége között. Az AIC érték a következőképpen határozható meg:

$$AIC = -2\ln(L) + 2K$$

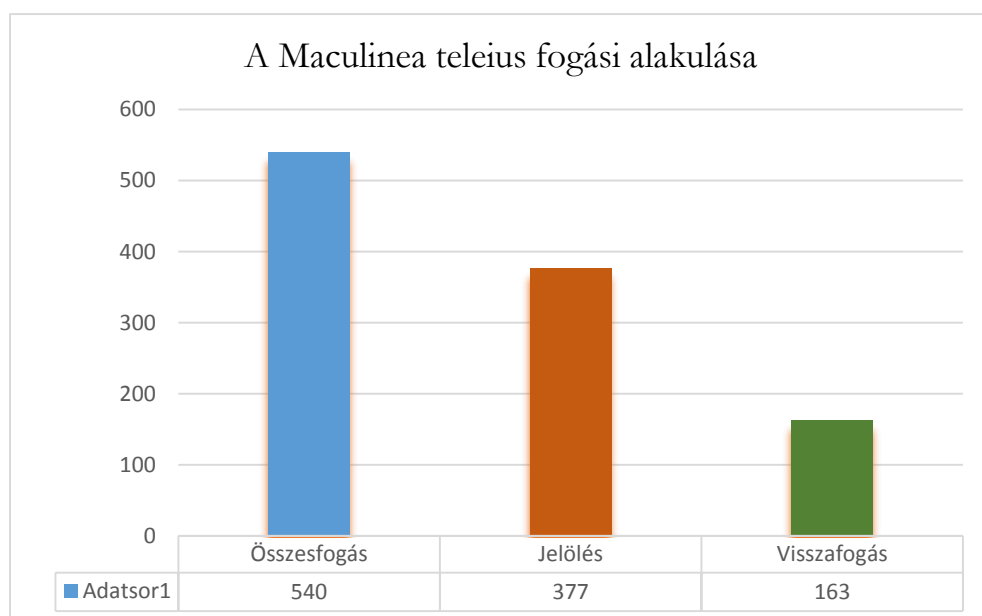
A képletben az L a modell valószínűsége, a K pedig a paraméterek számát jelöli. „Következésképpen, ha a modell illeszkedése nő, a valószínűség csökkeni fog, és adott mennyiségű paraméter esetében az AIC értéke is csökkeni kezd.” (Kalmár 2006) A kiegyensúlyozás érdekében „büntetés” gyanánt $2K$ -t adunk hozzá, ha K emelkedik, akkor a valószínűség csökkeni fog. A képlet értéke ennek a képletnek egy módosításán alapszik a programban, igazolva a különbséget az effektív minta értékben (n) és az illeszkedés hiányában (c).

A MARK program által megvalósítható a megfelelő modellszelekció. Kiválasztjuk a számunkra megfelelő globális modellt, amely a túlélési és visszafogási valószínűségen alapszik. Ha megfelel a kiválasztott modellünk, akkor felállítunk mellé egy alternatív modellt, mely tartalmazza az ökológiai kényszerek hatásai a vizsgált populáció szempontjából. További modellszelekciót végez a modellek között, addig míg a számunkra megfelelő eredményt nem kapjuk meg. (Horváth 2008)

4. Vizsgálati eredmények és értékelésük

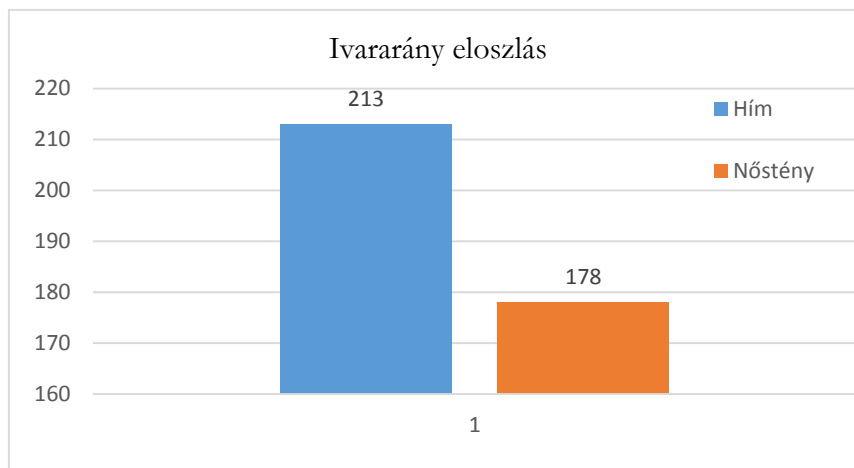
A terepi munka során a Hidegségi lápréten 540 fogásunk volt, ebből 377 egyedet jelöltünk meg. A jelölés júliusban és augusztusban történt. Júliusban 5 napon jártunk kint, 22-én, 23-án, 25-én, 28-án és 29-én. Augusztusban több napot voltunk kint, összesen 12 napot, ezek pedig 1-től 3-ig, majd 8-tól 12-ig, végül 14-én, 17-én, 18-án és 21-én. A munkát augusztus 21-én fejeztük be az idei évre, mert már alig fogtunk egyedet a területen.

Az összegyűjtött adatokat, amint már említettem, egy Excel táblázatban foglaltam össze. Ezt követően különböző módokon kiértékeltem az adatsort. A jelölés-visszafogás során összesen 540 egyedet fogtunk, ez a szám kettéoszlik a jelölt egyedre és a visszafogásokra. Ezek alapján 377 egyedet frissen jelöltünk meg és 163 egyedet fogtunk vissza. Ezeket az adatokat diagramon össze is foglaltam.



11. ábra: A faj fogásának alakulása

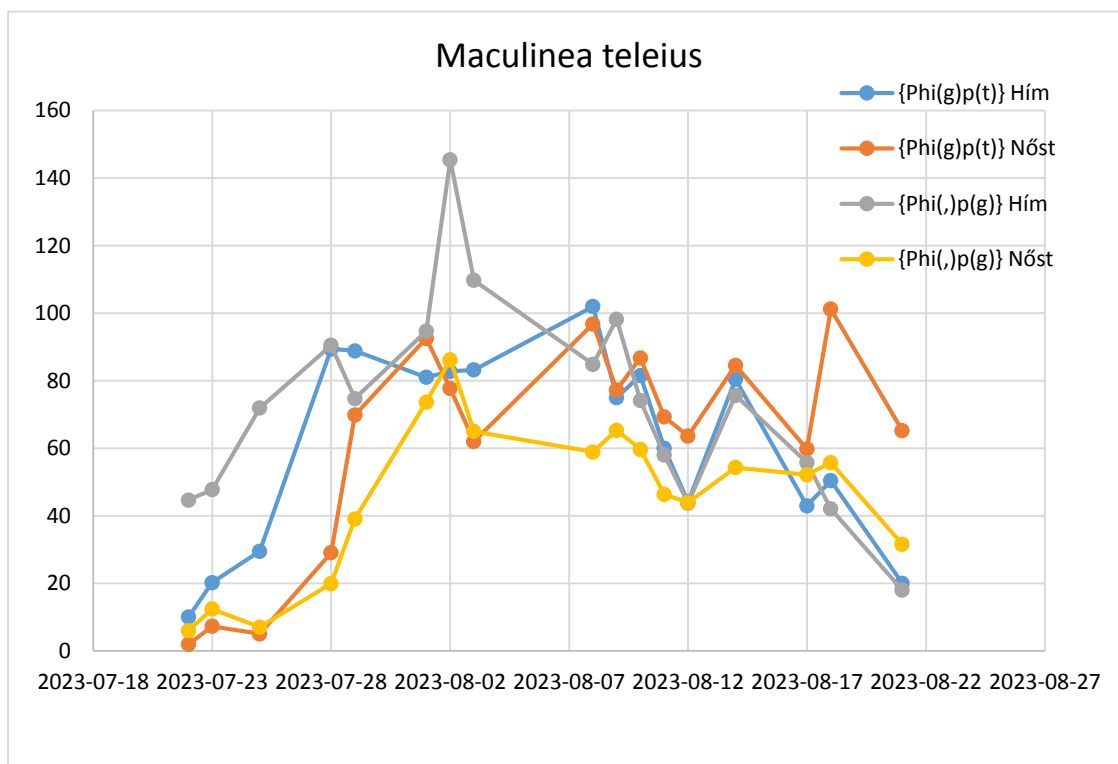
Emellett diagrammon ábrázoltam a faj ivararányának eloszlását. Megfigyelhető, hogy több hím egyedet jelöltünk meg, mint nőtényt.



12. ábra: Ivararány eloszlás

Az Excel táblázat adatait átformáztuk, hogy a MARK program ki tudja értékelni. A MARK program elkészíti a legjobban támogatott modellekre a populációbecslést.

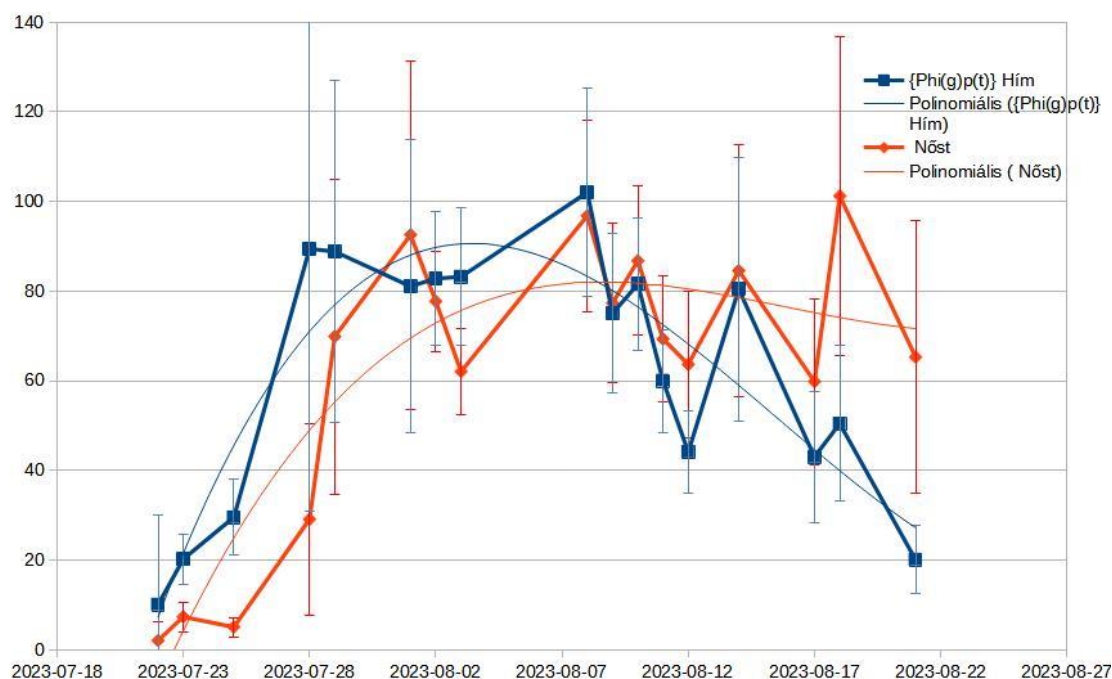
Az adatokra először a Cormack-Jolly-Seber modellt helyeztük rá, mellyel meg becsültük a látszólagos túlélési rátát (Φ) és a visszafogási valószínűséget (p). „A Φ értéke megmutatja, hogy az adott mintavételi alkalomkor a populációban tartózkodó egyed mekkora valószínűséggel lesz a következő mintavételkor is a populációban.” (Patalenszki et al., 2015) A p értéke, amely a visszafogási valószínűség, pedig megadja, hogy a populációban jelölt egyed a mintavételi alkalomkor mekkora valószínűséggel jut bele a mintába. (Patalenszki et al. 2015)



13. ábra: A legjobban támogatott grafikonja

A MARK program futtatása során számos modell lett megvizsgálva, közülük a $\Phi(g)p(t)$ bizonyult a legjobban támogatottnak. Ez azt jelenti, hogy a túlélési valószínűség $\Phi(g)$ értéke függ az ivartól, aminek az értéke mintavételek közt nem változik. A p a fogási valószínűség, amely függ az időtől, de az ivar nem befolyásolja. Az idő a mintavételi alkalmakat jelenti. A populáció napi alakulásának becslését a Jolly-Seber modell adta meg.

A következő diagram a napi becslési alakulását ábrázolja. Egy harmadfokú polinomiális trendfüggvény segítségével a becslési és mintavételi hibákból, valamint a mintavételeket befolyásoló egyéb körülményekből adódóan ingadozó becslési értékeket próbálja kiigazítani. A becslési értékek ott a legmegbízhatóbbak, ez főként a vizsgálat középső szakaszára jellemző. A diagrammon kimutatható, hogy a hímek esetében kicsit korábbi felfutás tapasztalható, míg a nőstényeknek lassabb a felfutás után következik be a tetőzés és tovább húzódik a rajzásuk.



14. ábra: A napi populáció alakulása grafikonon

A teljes vizsgálati időszak alatt a populációban lévő példányok becsült mennyisége, a szuperpopuláció a hímeknél 628, míg a nőstényeknél 501 egyed. Megfigyelhető, hogy nagyobb számban találhatók hímek, mint nőstények. Azon egyedek összesége a szuperpopuláció, amely a mintavétel időtartama alatt legalább egyszer a mintavételi alkalomkor a populációban volt. (Patalenszki et al. 2015)

5. Következtetések, javaslatok

A vérfű-hangyaboglárka a legelterjedtebb hazai lápréti hangyaboglárka faj. Nagyban veszélyezteteti az emberi beavatkozások és az élőhelyük eltűnése. Komoly károkat lehet okozni az állományban egy-egy rosszul időzített kaszálás által, nagy teljesítményű kaszálógépekkel, sőt teljesen fel lehet számolni.

Jól érzékelhető, hogy bonyolult életmenetük miatt a fennmaradásuk érdekében nem elégséges, hogy az alábbiak közül csak az egyik feltétel teljesüljön. Szükségük van a rajzási idejükben a megfelelő mennyiségű őszi vérfű jelenlétére, emellett a fajra jellemző 1-2 hangyagazda kolóniára is, melyek elérhető távolságban forduljanak elő, hogy a bolyba be tudjanak jutni a kis hernyók. Fontos, hogy az élőhely kellő mértékben mozaikos legyen, sőt a tápnövények is eltérő virágzásban legyenek. A terület rendelkezzen mikrodomborzattal és mikroklimatikus változatossággal. (Ambrus 2012)

A Hidegségi lápréten az elmúlt évtizedben még mind a két hangyaboglárkafaj, a vérfű-hangyaboglárka és a sötét hangyaboglárka is előfordult a területen. Több kutatás foglalkozott mind a két fajjal a területen. 2023-as évben csak az egyik fajt találtuk meg, a vérfű-hangyaboglárkát.

A sötét hangyaboglárka viszonylag ritkán található nagyobb állományokban a hazai körülmények között. A vérfű-hangyaboglárka által is lakott területeken fordul elő, a vérfüves gyepek szegélyeiben, a bokorfüzesek árnyékában. Helyenként elég kis területeken is fenn tud maradni, becserjésedő vérfüves réteken, nedves területeken. „Megfelelő nedvesség, árnyékoló állomány, menedékterület hiányában, különösen a nyári hőséggel érintett élőhelyeken lassú visszavonulása, kiszorulása, végül teljes eltűnése tapasztalható.” (Agrárminisztérium 2021) Ebben az időben végzett kaszálások komoly károkat okozhatnak az állományban. A szárazodás miatt jelenleg sajnos a terület romlik, egy ideje hanyatlak a *Maculinea* népesség.



15. ábra: Hidegségi láprét kaszált terület

A vérfű-hangyaboglárka állomány tartósan megtalálható a Hidegségi lápréten. Az idei évben július vége felé kezdődött a rajzás, az első lepkéket július 22-én jelöltük. A rajzás elején több hím egyedet jelöltünk, mint nőtényt. A rajzás vége felé pedig éppen fordítva történtek a jelölések, több nőtény egyedet, mint hímet. A visszafogások már a jelölést követő napon történtek. Először hímeket, majd később már nőtényeket is fogtunk vissza. A jelölés és a visszafogás közel azonos arányba történt, egy egyedet akár több napon keresztül is visszafogtunk. Ezzel is megállapíthatjuk, egy egyed mennyi ideig lehet életben a populációban.

Voltak napok, amikor borúsabb volt az időjárás, akkor kevesebb egyedet sikerült elkapni. Az idei év elég csapadékos évnek bizonyult, amely a rajzási idő kezdetét kicsit eltolta, később kezdődött a rajzás és később is fejeződött be.



16. ábra: Kaszálás a területen

A hangyaboglárkák fennmaradása érdekében fontos a megfelelő terület használat, amely a rendszeres kaszálást jelenti. A Fertő-Hanság Nemzeti Park fennhatósága alatt áll, így a megfelelő kezelést tudják biztosítani a terület számára, hogy fenn tudjanak maradni a hangyaboglárkák. Törekednek a mozaikos kaszálásra, melyet a lepkék rajzási ideje után végeznek el. Több mint 17 éves jelölés-visszafogás és több kutatás után kitapasztalták, hogy a terület 30%-ának fennhagyása ideális a lepkék számára. (Agrárminisztérium 2021)

Kőrösi Ádám és csapata megvizsgálta a különféle kaszálási típusokat, hogy melyik a legmegfelelőbb a lepkék élőhelyének. A kutatásban kimutatták, hogy a mozaikos kaszálás felel meg a hangyaboglárka, a tápnövény és a hangyagazda számára egyaránt. (Kőrösi et al. 2009)

Azáltal, hogy a hangyaboglárkák érdekében kezeljük a területet, több védett növény- és állatfaj számára is biztosítjuk az élőhely feltételeket.

6. Összefoglalás

A *Maculinea* fajok a rendszeresen kutatott nappali lepkék csoportjába tartoznak. Sajátos életmódjuk miatt a szakmai érdeklődés középpontjában állnak. A hernyóik nem a szokványos növényi eledelt fogyasztják, az életük egy bizonyos szakaszát a hangyagazda fészkében töltik. Táplálkozásuk alapján tekinthetjük hangyalárva fogyasztóknak vagy a dolgozók által tápláltnak. (Ambrus, 2012)

Nagyon jó ernyőfajoknak tekinthetők több szempontból is, mivel egyrészt sokan ismerik és a rajzási idejükben könnyű megtalálni őket. Másrészt speciális életmenetüknek is köszönhetően. Az élőhelyüket ért változásokra rendkívül érzékenyek, ezáltal védelmükkel nem csak a fajt, az élőhelyt, a tápnövényt és a hangyagazdát óvjuk meg, de más fajok is megóvásra is sor kerülnek. (Tartally, 2009)

A kutatásomat a Hidegségi-lápréten végeztem, ahol a *Maculinea teleius* faj populációját vizsgáltam. Régebbi kutatásokban kevert *Maculinea* állományként szerepelt a láprét, megtalálható volt a sötét hangyaboglárka is a területen. A terepi munka során sajnos nem találtuk meg ezt a fajt. A mintavétel során a jelölés-visszafogás módszerét alkalmaztam. Az összegyűjtött adatokat kielemeztem és a MARK programmal kiértékeltem.

Július végétől augusztus végéig tartott a mintavételi időszak, mely 17 napot foglalt magába. A terepi munkát követően a kiértékelések következtek. A fogások száma összesen 540, ez a szám kettéoszlik a 377 frissen jelölt és 163 visszafogott egyedre. Megvizsgáltam a lepkék ivararány eloszlását, mely alapján kiugróan magas volt a hímek aránya. Több hím egyedet fogtunk, mint nőstény egyedet.

A vizsgált területet folyamatosan kezeli a Fertő-Hanság Nemzeti Park. Fontos a megfelelő időben végzett kaszálás. Emellett a terület mozaikosságának fenntartása is kiemelendő, hogy mindegyik faj, a hangyaboglárka, a tápnövénye és a hangyagazda is megtalálja az életfeltételei számára értékes területet.

Köszönetnyilvánítás

Elsősorban köszönetet szeretnék mondani tanáromnak és konzulensemnek, Dr. Kondorosy Elődnek, hogy támogatott és segített a diplomadolgozatom elkészítésében.

Köszönetet szeretnék mondani külső konzulensemnek, Dr. Ambrus Andrásnak, aki segített a szakmai irányításával, az adatok elemzésében.

Köszönettel tartozom Madarász Enikőnek, hogy a terepi munka során a segítségemre volt.

Hálás köszönettel tartozom a szüleimnek, akik mindvégig támogattak a tanulmányaim alatt és a diplomadolgozatom elkészítésében.

7. Szakirodalom jegyzéke

- Agrárminisztérium (2021): Fajmegőrzési tervek sötét hangyaboglárka, vérfű-hangyaboglárka és szürkés hangyaboglárka, *Maculinea nausithous*, *Maculinea teleius* és *Maculinea alcon*. Természetmegőrzési főosztály
- Ambrus A. (2012): Rovarvilág- A lepkék. Kócsagvári füzetek, Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród, 4-9.p.
- Ambrus A. (2019): Egyes védett és veszélyeztetett fajok visszatelepítése és áttelepítése. Fertő-Hanság Nemzeti Park, Sarród
- Ambrus A., és Csepregi-Rimóczy Á. (2012): Jelölés-visszafogásos vizsgálatok lepkepopulációkon (Hidegség, *Maculinea teleius* és *Maculinea nausithous* kevert népesség). Szélkiáltó 15. 60-62. pp.
- Árnyas E. (2007): Populációstruktúra, -dinamika és peterakási preferencia vizsgálatok egy veszélyeztetett lepkefajnál (*Maculinea alcon*, Lepidoptera: Lycaenidae). PhD értekezés, Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, Debrecen
- Dövényi Z. (2010): Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 370-372 p.
- Gergely P., Górh Á., Hudák T., Ilonczai Z., Szombathelyi E. (2017): Nappali lepkéink határozó terepre és természetfotókhoz. Budaörs, Kitaibel kiadó. 152.p.
- Horváth Gy. (2008): Kisemlős populációk paramétereinek becslése és modellezése, Doktori (Ph.D) értekezés, Környezettudományi doktori iskola, Szegedi Tudományegyetem
- Ilonczai Z. (2003): Országos nappali lepke monitorozás, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium. Természetvédelmi Hivatala, Budapest, 4-5 pp.
- Ilonczai Z. (2007): I. Projekt. Védett és veszélyeztetett fajok megfigyelése, Nappali lepkék, Nedves élőhelyek veszélyeztetett nappali lepkéknek monitorozása. Eger, Bükk Nemzeti Park Igazgatóság. 1-5 pp.
- Kalmár S. (2006): Mesterséges erdőfelújítás kisemlős közösségének szünbiológiai vizsgálata. doktori értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron
- Kőrösi Á., Szentirmai I., Örvösy N., Kövér Sz., Batáry P. és Peregovits L. (2009): A kaszálás hatásának vizsgálata a vérfű hangyaboglárka (*Maculinea teleius*) populációira-egy kezelési kísérlet első tapasztalatai. Természetvédelmi Közlemények 15, 257-268
- Patalenszki A., Kőrösi Á., Ambrus A., Csász S., és Szindekovics Á. (2015): Demográfiai különbség és eltérő élőhelyhasználat két együttesen előforduló *Maculinea nausithous* és

Maculinea teleius populációban. Magyar Biológiai Társaság, Természetvédelmi Közlemények 21. 203-214

- Tartally A. (2008): A *Maculinea* boglárkalepkék mirmekofiliája a Kárpát-medencében (Lepidoptera: Lycaenidae). PhD értekezés, Debrecen
- Tartally A. (2009): A *Maculinea* boglárkalepkék Kárpát-medencéből ismert hangyagazdái, parazitoidjai és a hangyagazdák egyéb szociálpazsitái. Természetvédelmi Közlemények 15. 23-34
- Tartally A., Varga Z. (2008): Host and use of *Maculinea teleius* in the Carpathian Basin (Lepidoptera: Lycaenidae). Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 54(3), 257-268
- Tóth J., Bereczki J., és Varga Z. (2014): A nagypettyes hangyaboglárka (*Maculinea arion*) és a magyar tarkalepke (*Melitaea ornata kovacsi*) (Lepidoptera) az Aggteleki Nemzeti Park területén. In: Kutatások az Aggteleki Nemzeti Parkban II. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága, Jósvalő, 119-132
- Wynhoff I. (1998): The recent distribution of the European *Maculinea* species. Journal of Insect Conservation, 2, 15-27
- INTERNET1: <https://www.ferto-hansag.hu/hu/termeszetvedelem/termeszetvedelmi-terulet/nemzeti-park.html>
- INTERNET2: <https://termeszetvedelem.hu/talalati-oldal/?type=vedett-termeszeti-terulet&id=238/NP/91>
- INTERNET3: <http://www.hidegseg.hu/?/210/HU/telepulestortenet.html>
- INTERNET4: <https://novenyzetiterkep.hu/node/398>
- INTERNET5: termeszetvedelem.hu/talalati-oldal/?type=vedett-fajok&id=1103
- INTERNET6: http://www.macrolepidoptera.hu/lepke/Maculinea-teleius_hun
- INTERNET7: <https://termeszetvedelmikezeles.hu/adatlap-allatok?showAll=0&id=711>

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Végh Barbara
A Hallgató Neptun kódja: FVCU1p
A dolgozat címe: A *Maculinea teleius* állományának alakulása a Hidegségi lápréten
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Természetvédelmi Biológiai Tanszékének

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítást teszek, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023. év 11. hó 10. nap

Végh Barbara
Hallgató aláírása

1A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

2A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

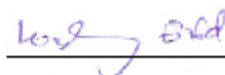
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Végh Barbara (hallgató Neptun azonosítója: FVCU1P) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfólió¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: Keszthely 2023. év november hó 9 nap



Dr. Kondorosy Előd
Belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő alá húzandó.

³ A megfelelő alá húzandó.