

Debreceni Egyetem
Mezőgazdasági-, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási
Kar

Alkalmazott Növénybiológiai Tanszék
Tanszékvezető: Dr. Veres Szilvia egyetemi tanár

Eltérő természetvédelmi kezelések hatása a védett
kisfészekű aszat (*Cirsium brachycephalum* L.)
miklapusztai állományára

Berki Katinka
Természetvédelmi mérnök Bsc

Konzulensek:
Dr. Kovács Szilvia
egyetemi docens
Dr. Lengyel Szabolcs
tudományos tanácsadó

Debrecen

2024

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	3
1. TÉMAFELVETÉS	4
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	6
2.1. A vizsgált terület bemutatása.....	6
2.1.1. Földrajzi elhelyezkedés és domborzati viszonyok	6
2.1.2. A domborzat kialakulása és földtani adottságok	6
2.1.3. Tájégtörténet	7
2.1.4. Éghajlat	9
2.1.5. Vízrajz	10
2.1.6. Talajtani adottságok	10
2.1.7. Növényföldrajzi jellemzés.....	11
2.2. A kiskécskű aszat (<i>Cirsium brachycephalum</i> L.) bemutatása	12
2.2.1. Rendszertani besorolás és nevezéktan.....	12
2.2.2. Elterjedés.....	13
2.2.3. Morfológia.....	15
2.2.4. Összetéveszthetősége	16
2.2.5. Ökológiai igény	17
2.2.6. Természetvédelmi jelentőség, veszélyeztető tényezők.....	18
2.2.7. Élőhelykezelés	19
2.3. Természetvédelmi kezelések	20
2.3.1. Legeltetés.....	20
2.3.2. Kaszálás.....	22
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	24
3.1. A vizsgált területek	24
3.2. A terepbejárás módszere.....	26
3.3. A felvételezés módja.....	27
3.4. Adatfeldolgozás és elemzések.....	29
4. EREDMÉNYEK.....	31
4.1. Az állományfelmérés eredményei.....	31
4.2. Az állomány nagyságot és denzitást befolyásoló tényezők	34

4.2.1. Folt-szintű eredmények.....	34
4.2.2. Transzekt-szintű eredmények	37
5. ÉRTÉKELÉS.....	42
5.1. Diskusszió.....	42
5.2. Következtetések levonása	43
5.3. Természetvédelmi javaslatok.....	43
ÖSSZEGZÉS.....	44
IRODALOMJEGYZÉK	45
TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE	47
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	49
NYILATKOZAT	Hiba! A könyvjelző nem létezik.

BEVEZETÉS

A természetvédelem szempontjából napjainkban a biodiverzitás csökkenése a legnagyobb probléma, mely az egész emberiségre kihat, mivel olyan súlyos következményeket von maga után, mint az ökológiai rendszerek összeomlása, majd az emberiség kihalása. A biodiverzitás csökkenését az is jelzi, hogy egyre több állat-, és növényfaj válik védetté, fokozottan védetté állományuk csökkenése miatt. E folyamat enyhítéséhez, esetleges megállításához elengedhetetlen e fajok kiemelt védelme, megóvása.

A kiemelt védelem és megóváson belül a legalkalmasabb intézkedések az új élőhelyek létrehozása az adott faj szükséges életfeltételeinek biztosításával, az invazív fajok visszaszorítása vagy megfelelő természetvédelmi kezelések, mint a legeltetés, kaszálás és szárazzás. E kezelésekkel sok értékes élőhelytípus – mint mocsárrétek, kaszálók, gyepek – fenntarthatóak, azáltal, hogy megakadályozzák a terület beerdősülését. Az élőhelytípustól függ, mely kezelés a legalkalmasabb az adott területen, például a szarvasmarhával való legeltetés magasabb fűű réteken előnyös, vagy amennyiben a rövid fűű rétek kialakítása a cél, juhval és lóval célszerű legeltetni, valamint a kaszálás erdőeredetű területeken a legelőnyösebb, ugyanis drasztikusan hat a gyepek szerkezetére, így állítható meg leggyorsabban a beerdősülés folyamata.

A fentebb említett célból – a biodiverzitás csökkenésének megállítására - jönnek létre a Life-programok és fenntartási tervek is, mely egy vagy akár több védett faj megőrzésére íródnak, és amiben megfogalmazzák az adott fajok veszélyeztető tényezőit, kezelési feladatokat és a fő célkitűzéseket.

A Kiskunsági Nemzeti Park területén is számos Life-projekt és kutatás folyik védett fajok és élőhelyeik megőrzése érdekében, mint például a pannon szikes vízi élőhelyek helyreállítása a Kiskunságban program, a rákosi vipera természetvédelmi helyzetének javítása a Pannon régióban Life-projekt, a meszes homoki erdőssztyepp-komplex ökoszisztéma szolgáltatásainak helyreállítása a Peszéri-erdőben projekt. Továbbá a pannon szikes sztyeppék és löszpusztagyepek innovatív kezelése a növények, rovarok és madarak védelme érdekében („Life for Bugs and Birds”) Life-projekt, amely meghatározó szerepet játszott kutatásomban.

1. TÉMAFELVETÉS

Szakdolgozatom tervezésekor mindenféleképp valamilyen botanikai beállítottságú, védett növényrel kapcsolatos témát szerettem volna választani, így konzulensem javaslatára felkerestem Dr. Lengyel Szabolcs tudományos tanácsadót, aki a „Life for bugs and birds” természetvédelmi LIFE-projekt vezetője és a segítségével csatlakoztam a HUN-REN Ökológiai Kutatóközpont (ÖK) Vízi Ökológiai Intézetén belül működő, a fenti projektet megvalósító Konzervációökológiai Kutatócsoporthoz. A projekt 2021. szeptember elsején indult az ÖK, a Dunatáj Természet-, és Környezetvédelmi Közalapítvány, a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság és a Debreceni Egyetem közreműködésével. Fő célja a pannon szikesgyepek és mocsarak és pannon löszpusztagyepek természetvédelmi helyzetének javítása különböző természetvédelmi kezelésekkel, rovarbarát legeltetés kidolgozásával és alkalmazásával. A projekt vizsgált területe a Kiskunsági Nemzeti Park miklapusztai tájvédelmi körzetének északi része, ami mintegy 4235 hektár kiterjedésű (LFBAB, 2024).

A kutatócsoport munkájába 2022 márciusában kapcsolódtam be. Kutatási témám a projekt egyik célfaja, a kiskécskű aszat (*Cirsium brachycephalum*) felmérése a miklapusztai állományának felmérése volt a projekt-területen, valamint a különböző élőhelykezelések által a kiskécskű aszat állományaira gyakorolt hatások vizsgálata. A projekt számára fontos, hogy pontos adatokkal rendelkezzen a kiskécskű aszat állományának nagyságáról és az azt befolyásolni képes kezelésekről, így kutatásommal értékes információt szolgáltatok a mocsaras és szikes élőhelyek növényzetének meghatározásához.

A téma fontosságát az adja, hogy a Kiskunsági Nemzeti Park területén folyó természetvédelmi kezelések által a kiskécskű aszatra gyakorolt hatásokkal kapcsolatban még nem indult kutatás. A Natura 2000-es fenntartási tervek, pl.: pl. a Baksi-pusztai tájegységre készült terv a kiskécskű aszat és más értékes fajok védelmére általában csak kezelési javaslatokat fogalmaznak meg, amelyek elsősorban a szarvasmarhával és juhval végzett legeltetést és a kaszálást említik mint kezelési javaslatot (ARADI - PATAKI; 2016).

A fentieket figyelembe véve célkitűzéseink a következők:

Célkitűzések:

- A kislefűszű aszat állományfelmérése egyedszámlálással a kijelölt területeken
- A legeltetéssel és kaszálással érintett területeken az állomány létszámának vizsgálata

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A vizsgált terület bemutatása

2.1.1. Földrajzi elhelyezkedés és domborzati viszonyok

Miklapuszta a Dunamenti-síkságon, a Solti-sík és a Kalocsai-Sárköz kistájak között, Dunapataj, Akasztó és Harta települések által körülhatárolt térségen található szikes terület. A Kiskunsági Nemzeti Parkot már 1975-ben megalapították, de mivel e terület az állampusztai büntetés-végrehajtási intézet hatáskörébe tartozott és ezáltal zárt katonai objektumnak titulálták, így csak 1996 óta a Kiskunsági Nemzeti Park része, mint Tájvédelmi Körzet (KALOTÁS; 1998). Kiterjedése mintegy 6241 hektár. Felszínét a Duna formálta, az árvizek be-, és visszahúzódása révén. A későbbi folyószabályozás miatt, ma eróziós formákkal - alacsony fekvésű térszínek között magasabb felszínek, ún. szikpadkákkal - tagolt, valamint sekély, átmeneti vizekkel borított puszta jellegű terület (KNP, 2023; HNÖ, 2023).

2.1.2. A domborzat kialakulása és földtani adottságok

A területet alapvetően a Duna formálta, mely a mogyorókorban (i.e. 7000-5500) felhalmozta a *Duna-Tisza-közi hátság* futóhomokját. Ez az építő munkája azonban a bükk korszakban (i.e. 2500-tól) megszűnt és helyét romboló tevékenység váltotta fel és maga a folyó medre is keletebbre tevődött át (HORVÁTH, 2022). Ezáltal a felszíni talajképző kőzet is rendkívül változatos: egyes helyeken a jégkorszaki folyami hordalék, más területeken a lösz felszínre bukkanása látható (KALOTÁS, 1998).

A Dunamenti-síkság korábban teljes mértékben a Duna árteréhez kapcsolódott, azonban az idő során a Duna átvándorolt a mai medrébe, ezzel alacsony és magas árteret alakítva ki. Ezen alacsony árterek térségeit gyakran árvizek öntötték el, melyek hatására e területeken iszapos-agyagos képződmény halmozódott fel, mely magas mésztartalmú, nagy kiterjedésekben szikesedett löszös iszap. A Duna-völgy keleti részén réti és lápi agyag, továbbá tőzeg és tőzegrés vált jellemzővé. A magasabb ártereken pedig lazább öntésföldek, öntéshomok, öntésiszapos homok, öntéshomokos iszap, valamint ártéri csernozjom jött létre (HORVÁTH, 2022).

A mederváltozások az 1920-as években lezajló folyószabályozásokig az egész területen jellemzőek voltak. Ennek során, míg az alacsony ártereket víz öntötte el, addig a magasabb területekre csak időnkénti katasztrofális árvizek jutottak el. Összeségében az árvizek állandó mozgásban voltak, behatoltak és visszahúzódtak; kivéve azokat a részeket ahol tartósan megmaradt a víz és ennek hatására e területeken megkezdődött az elszikesedés folyamata (HORVÁTH, 2022). A folyószabályozások hatására azonban a térség nagy része kiszáradt, a sztyeppepedési folyamatok és a talajok gyors ütemű szikesedése vált jellemzővé (KALOTÁS, 1998).

Miklapuszta legmagasabb pontja az északi területen megtalálható Kuksos-domb, legalacsonyabb pontja pedig a délen elhelyezkedő „Kókai-telek”. A térség meghatározó része a tengerszint felett 92 és 94 méter közötti felszínek mozaikjából áll. A szikpadkák egy része csupán 10 cm-rel emelkednek ki, másrészüket pedig akár 1-2 m-rel is kimagaslanak (HORVÁTH, 2022).

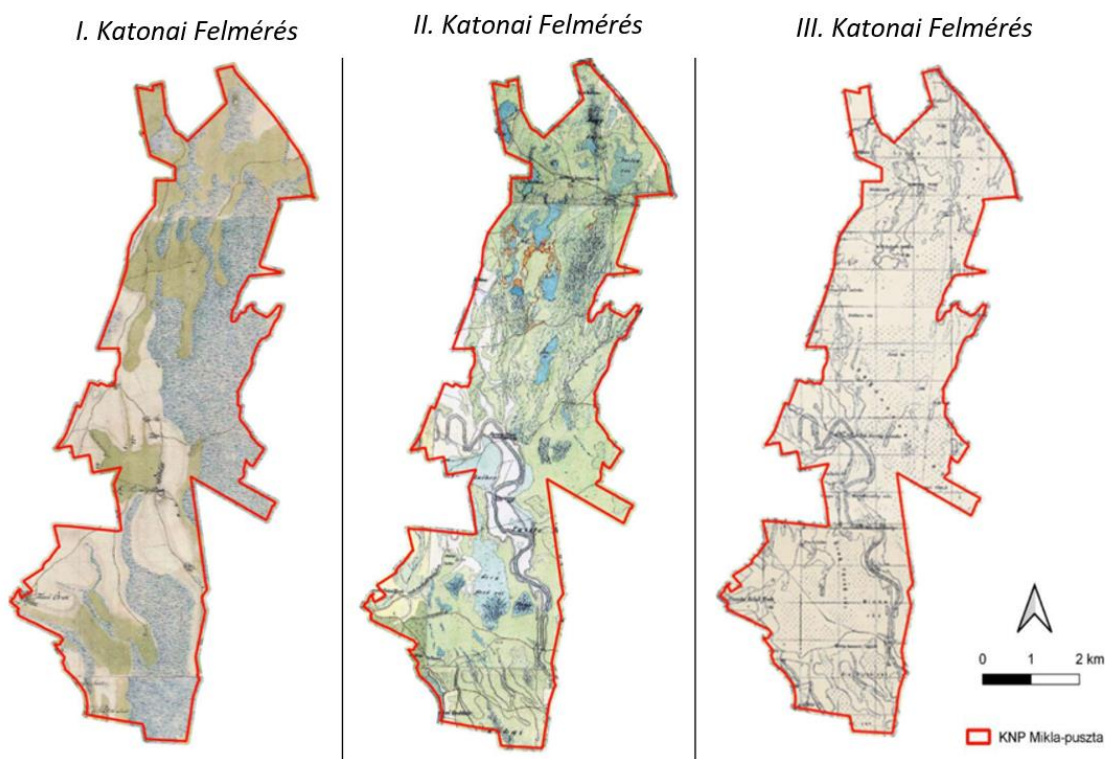
2.1.3. Tájéörténet

Miklapuszta teljes területén régen és ma is két fő használati mód terjedt el: a legeltetési állattartás és a szántóföldi művelés. Míg a szántóföldi művelés a XVIII. században a peremterületeken, valamint a magas és széles hátaikon folyt, addig a legeltetés a falvaktól messzebb eső, mocsaras területek között volt jellemző. Az egykori legeltetést jelzik az itatókutak jelenléte, melyeknek száma a XIX. században jóval magasabb volt a maihoz képest (HNÖ, 2023). Egyéb használati forma, mint például erdőgazdálkodás, ipari létesítmények stb. nem alakultak ki a térségben (HORVÁTH, 2022). Egyéb feljegyzések alapján azonban kisebb tevékenységek gyakoriak voltak, ilyen például a XIX. században a Kuksos-domb környékén folyó sziksógyűjtés (HNÖ, 2023).

A múlt században a terület többször vált felmértté, melynek jórészt katonai szempontból volt jelentősége. Az *I. Katonai Felmérés* térképén jól látható az Akasztó településtől délre kimagasló dombsorok, melyeket ma már szőlőültetvények borítanak (*I. ábra*). Szentkirály községtől keletre azonban nagy, összefüggő, mocsaras, vizenyős terület húzódik, mely mutatja az egykori alacsony ártér helyzetét. A Szentkirály körüli területeken még jól láthatóak az egykori tanyák, a közöttük lévő gyepek és szántók, továbbá messzebb a széles kiterjedésű mocsarak.

A *II. és III. Katonai Felmérés* térképén már a maihoz hasonló természetföldrajzi viszonyok láthatók; jól azonosíthatók a padkák vonulatai, továbbá az egyes padkákat alakjuk szerint

azonosítani is lehet (1. ábra). A következő padkák azonosíthatók leginkább: „Gulyások tanya”, „Gugyos part”, „Zöldhalom”, „Templom hegy”, „Kis juhász sziget”, e padkák nevei jórészt megjelölésükre szolgálnak. Azonban különbségek is felfedezhetők, a magasabb szikpadkák és padkavonulatok között mocsárvilág húzódott; a Duna-völgyi főcsatorna és számos csatorna, valamint árok nem lelhető fel e térképen, melyből következtethetünk, hogy ez lehet az oka annak, hogy megközelítőleg a teljes területet szinte egész évben víz borította. További eltérés még, hogy Szentkirály település környékén és délebbre jelentősebb volt a szántók jelenléte, míg a Felsőerek településtől keletre eső térségben a legelők mennyisége volt túlsúlyban, itt a szántók később kerültek kialakításra (HORVÁTH, 2022).

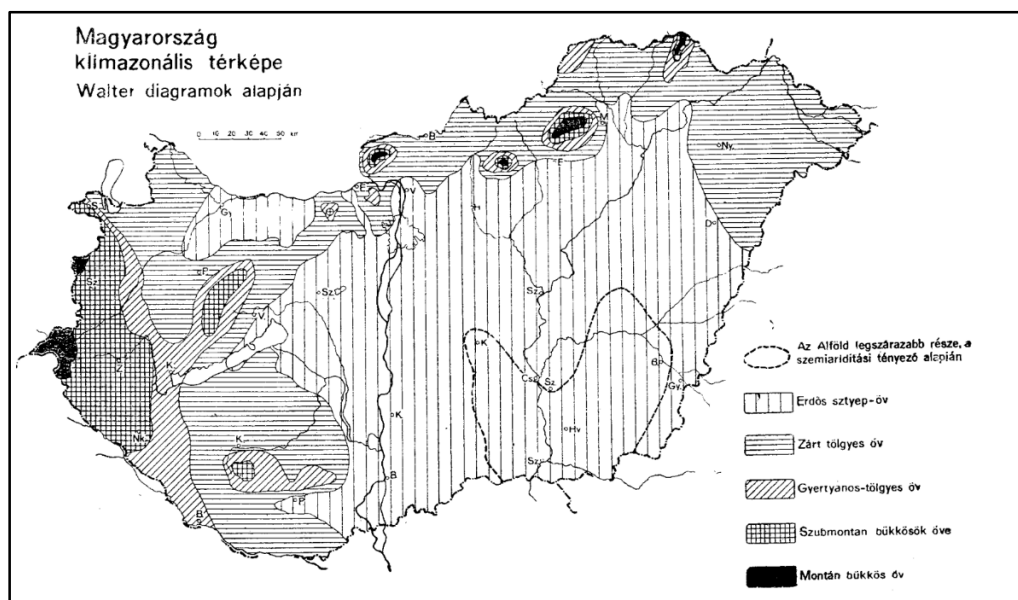


1. ábra: Miklapusztá területének változása a Katonai Felméréseken

(Forrás: HORVÁTH, 2022)

2.1.4. Éghajlat

A Felső-kiskunsági szikes tavak és Miklapusztá teljes területére a mérsékelt szász-meleg éghajlat jellemző. Az évi napsütéses órák száma mintegy 2000-2040 között változik, melyből a nyári napsütéses órák száma 780-800 és a téli napsütéses órák száma 180-200 óra között mozog. Az évi középhőmérséklet 10,4-10,5 °C, ezen belül a vegetációs időszak átlaghőmérséklete 17,5 °C. Évente megközelítőleg 200-210 napon át 10 °C felett van a napi középhőmérséklet. A legmelegebb nyári napok maximum hőmérséklete átlagosan 34° C, míg a leghidegebb téli napok minimum hőmérséklete átlagosan -16 és -17°C között változik. Ezen területen az évi csapadékmennyiség 530-580 mm között jellemző, melyből 310-340 mm a vegetációs időszakban hullik. Télen megközelítőleg 30-32 napon át borítja a felszínt hótakaró; az átlagos maximális hóvastagság pedig 20 cm. Az ariditási index 1,22-1,30 körüli. A legjellemzőbb szélirány az ÉNy-i és az átlagos szélesség 2,5-3,0 m/s. Az időjárás elemei közül az ország átlagához viszonyítva a kevés csapadék befolyásolja meghatározó módon a terület vegetációját (GALLAI, 2016). Az egyes területek növényzete az eltérő éghajlati és edafikus tényezők hatására változik, és ezáltal klímazonális övekbe sorolható. Ezen övek közül Miklapusztá teljes területe az ún. erdős sztyepp-övbe tartozik. (2.ábra).



2. ábra: Magyarország klímazonális térképe

(Forrás: SOÓ, 1965)

2.1.5. Vízrajz

Miklapuszta egész területe a Duna-völgyi síkon, a Duna és a Duna-völgyi-főcsatorna között terül el. Vízföldtanilag két fő részre osztható: az északi rész földtani felépítése egységesebb a délinél, ill. a talajvízszint is magasabb, mint délen. A talajvíz mélysége 2-4 m és sótartalma 608,4-8515,5 mg/l között változik, mely érték nagymértékben meghaladja a Duna-Tisza közötti átlagot. A talaj szikesedését eredményező kationok közül a nátrium, az anionok közül a hidrogén-karbonát van túlsúlyban, ezáltal a terület túlnyomó részén nátrium-hidrogénkarbonátos típusú vizek fordulnak elő. Kivételt tesznek a középső területek, ahol a talaj dolomitiszap, itt a vizekben a magnézium átlépi a 25%-ot, itt a nátrium-hidrogénkarbonátos vizek fokozott magnézium tartalommal is rendelkeznek. Összességében megállapítható, hogy Miklapuszta vizeinek keménysége magas (GALLAI, 2016; MOLNÁR-KUTI, 2001).

A térség vízrajzára jellemző, hogy gyér lefolyású, vízhiányos terület. A korábbi Duna-ártér területén mára már több csatorna is épült, melyek a vizek elvezetésében mind a mai napig kulcsszerepet játszanak, ugyanis a csapadékosabb időszakokban a mélyebb fekvésű területeken felgyülemlett vizet ezek a csatornák vezetik el. A legjelentősebb csatornák: a Duna-völgyi főcsatorna melletti III. főcsatorna, a Csorna-Foktői árapasztó-csatorna és az V. csatorna.

A terület tehát folyóvizekben nem, de állóvizekben viszonylag gazdag a terület, az itt található tavak nagy része azonban mesterségesen létrehozott. Ezek közül is a legjelentősebbek a déli területeken található Szakmári-halastó és a Kígyós-ér mellett húzódó halastórendszer. Természetes állóvizek közé csupán a szikes laposok időszakos tavai sorolhatók, az ún. „székek”, melyek csapadékosabb időszakban Szabadszállástól egészen Akasztó településig előfordulnak.

Az álló és folyóvizeken kívül igen sok artézi kút működik a térségben és megközelítőleg 100 méteres mélységből emelik ki a rétegvizet, mely a talajvízhez hasonlóan szintén kemények és magas vastartalmúak (GALLAI, 2016).

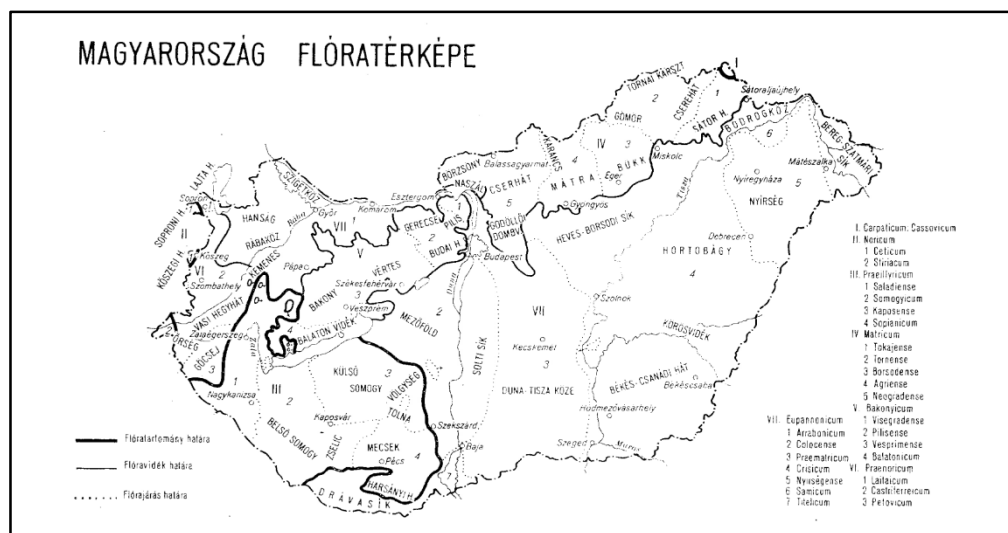
2.1.6. Talajtani adottságok

A terület alapkőzetét a Mezőföld peremének löszös üledékei alkotják. Az itt uralkodó talajtípus a szoloncsák-szolonyec talajok, mely a térség mintegy 70%-án megtalálható. Ezen talajtípuson kívül

a mélyebb rétegekben sós réti csernozjomok is fellelhetők, illetve szolonyeces réti talajok is előfordulnak 4,81%-os borításban. Legkisebb arányban a nyugatibb peremeken humuszos homoktalajok, valamint délkeleten réti csernozjom talajok is jellemzőek (GALLAI, 2016).

2.1.7. Növényföldrajzi jellemzés

Magyarország területének legnagyobb része a Pannónia Flóratartomány (*Pannonicum*) részébe tartozik, ami a Holarktikus flórabirodalom területén helyezkedik el. Az általam vizsgált terület a Pannóniai Flóratartomány (*Pannonicum*) Alföld Flóravidékén (*Eupannonicum*) belül a Duna-Tisza köze flórajárásba (*Praematricum*) tartozik (GALLAI, 2016) (3. ábra). Az Alföld (*Eupannonicum*) flóravidékének jellemző növénytakarója a mozaikos erdősztepp, valamint a folyók mentén húzódó ártéri ligeterdők, a löszpuszták és a homokterületek. A vízzel borított területeken lápi és mocsári növényzet lelhető fel, de a víztani viszonyoktól függően intrazonális társulások is kialakultak (JUHÁSZ-DOMJÁNNÉ, 2010).



3. ábra: Magyarország flóratérképe

(Forrás: SOÓ, 1965)

Miklapuszta növényzetére mozaikosság jellemző. Az egykori állandó mocsaras területek helyén ma már magas sótartalmú, erősen lúgos vizű, szikes mocsarak találhatók, melyekre a fajszegénység jellemző. E mocsaras területek mélyebb rétegeit nád borítja, míg a sekélyebb térségeken zsióka telepedett meg, ezt követi a szikes rétek, melynek egyik legértékesebb

bennszülött növénye a sziki őszirózsa (*Tripolium pannonicum* ssp. *pannonicum*) (KNP, 2023). A vizes területeken kívül a padkahátakon sok löszjelző faj is fennmaradt, mint például a közönséges párlófű (*Agrimonia eupatoria*), a koloncos legyezőfü (*Filipendula vulgaris*) és a csattogó számóca (*Fragaria viridis*) (KALOTÁS, 1998). Továbbá jellemzőek a vakszínes felszínek, mely területek jellegzetes jelensége az ún. sókiválás (KNP, 2023). A sókiválás az a folyamat, mely során a napsütés hatására a párolgás miatt a talaj nedvességtartalma a felszín közelébe áramlik és távozik a légkörbe, míg a talajvízben lévő oldott sók a talaj felszínén halmozódnak fel (SZENTES, 2021), rövidebben fogalmazva „kivirágzik a sziksó”. Az ilyen területeken csak a pozsgás zsázsa (*Lepidium crassifolium*), a bárányparéj (*Champorosma annua*) a sziki sóballa (*Suadea prostrata*), a sziksófű (*Salicornia europae*) és a sziki ballagófű (*Salsola soda*) tud megtelepedni. A magasabb fekvésű területeken egykor sztyepprétek és erdő-sztyepp-foltok voltak gyakoriak, azonban a fakitermelési tevékenységek mára már alapjaiban megváltoztatták a térség növényzetét. Azonban számos ritka és védett orchidea faj ma is fennmaradt, mint például az agárkosbor (*Orchis morio*), a pókbangó (*Ophrys sphegodes*), a poloskaszagú kosbor (*Orchis coriophora*) és az őszi füzértkerces (*Spiranthes spiralis*) (KNP, 2023; KALOTÁS, 1998).

2.2. A kiséfű aszat (*Cirsium brachycephalum* L.) bemutatása

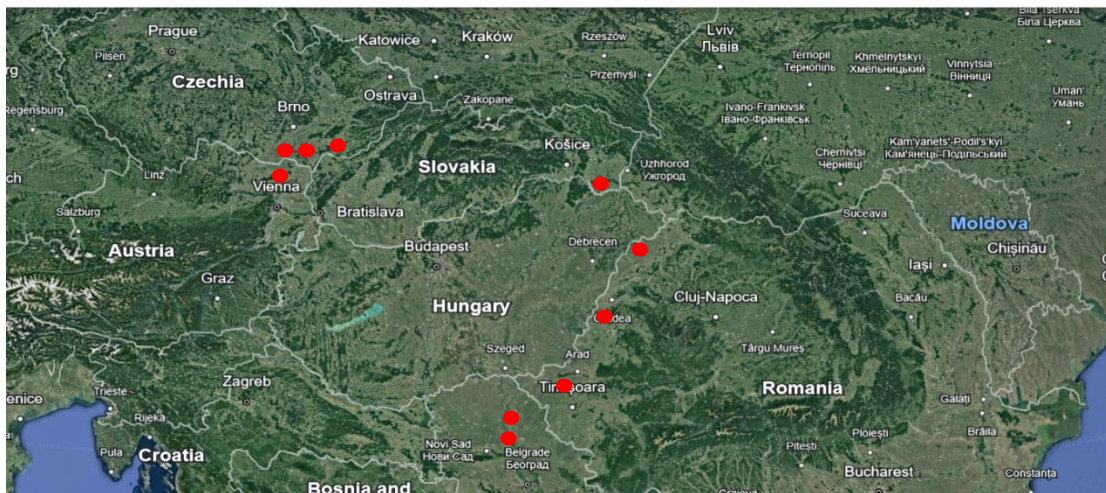
2.2.1. Rendszertani besorolás és nevezéktan

A kiséfű aszat a zárvatermők törzsébe (*Angiospermatophyta*), a kétszikűek osztályába (*Dicotyledonopsida*), a fészkesvirágzatúak rendjébe (*Asterales*), a fészkesvirágzatúak (őszirózsafélék) családjába [*Asteraceae* (*Compositae*)] és a csövesvirágúak alcsaládjába (*Asteroideae*) tartozik.

A kiséfű aszat tudományos nevében változás nem történt, azonos módon van feltüntetve az általam átnézett növényhatározókban, mint: *Cirsium brachycephalum* L. (SOÓ, 1953; JÁVORKA, 1937; JÁVORKA, 1925; SOÓ-KÁRPÁTI, 1968; KIRÁLY, 2009). Egyéb magyar megnevezésekkel is illeték a növényt, ilyen a „rövidfű aszat” és az „alföldi aszat” (PRISZTER, 1998).

2.2.2. Elterjedés

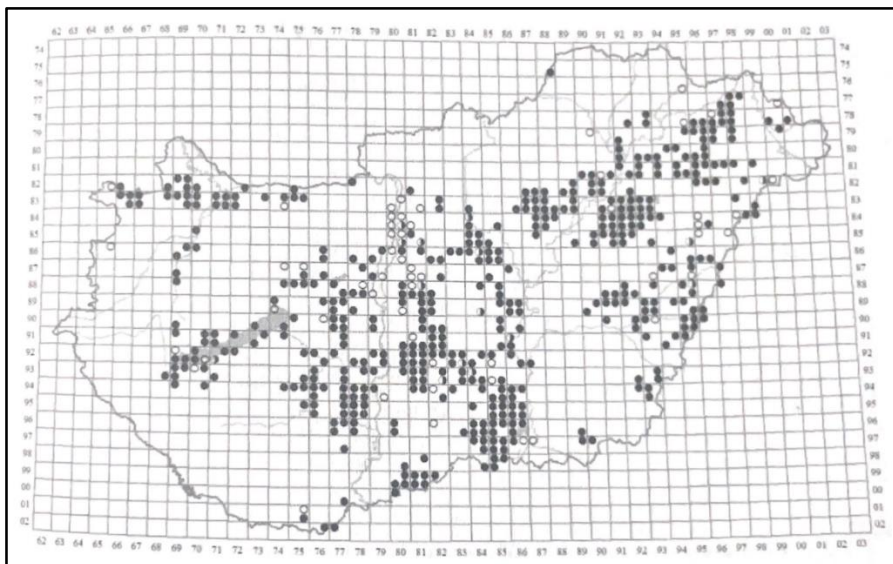
A Pannon-endemikus flóraelemhez tartozik mivel a Pannon-medence bennszülött növénye, így állományainak legnagyobb része Magyarországon található, de előfordul a szomszédos országainkban, mint Romániában, Horvátországban, Szerbiában, Alsó-Ausztriában, Szlovákiában, sőt Csehországban is (JÁVORKA, 1925; HARASZTHY, 2014). Csehországban Petr Bureš és Yi-Feng Wang tanulmánya alapján Trkmanský Dvůr város közelében lelhető fel a növény. Jiří Danihelka és munkatársai munkájukban Trkmanský Dvůr várost szintén említik, mint lelőhelyet, ezen kívül Hevlín és Nový Přerov települések között írják le, sőt Ausztriában, Pulkau város környékén is fellelték. (PETR, et al., 2004; JIRÍ, et al., 2022). Szlovákián belül Opátske piesky természetvédelmi területen, Strážne város közepében említi Daniel Dítě, Anton Krištín és Matej Dudáš is tanulmányában (DITÉ, et al., 2021; KRISTIN, et al., 2011; DUDÁS, et al., 2023). Romániában is több helyen előfordul, Benedek Anna-Mária és munkatársai kutatásukban a Cefa Nemzeti Park területén írnak róla. Ilinca Merima Imbreia a Bánságról szóló írásában említi, valamint Adriana Oprea és Aurel Ardelean kutatásában a Sanislău település környékén található “Vermeş” mocsárban szintén rábukkantak (BENEDEK, et al., 2012; IMBREA, et al., 2015; OPREA, et al., 2013). Szerbiában pedig Vera Batanjski és társai munkájában a Carska Bara tó környékén írnak róla, továbbá Biljana Panjkovic az Okanj Bara tó térségében említi (BATANJSKI, et al., 2015; PANJKOVIC, et al., 2011) (4. ábra).



4. ábra: A kiséfészű aszat elterjedése a Pannon régióban, Magyarországon kívül

(Forrás: saját szerkesztés)

A fajra jellemző fluktuáció miatt egyedszáma évről évre szélsőségesen változhat (HARASZTHY, 2014). Az országban legnagyobb számban az Alföldön jelenik meg, ezen belül is a Duna-Tisza közén (FARKAS, 1999), illetve a Kisalföldön, az ország keleti széléin, valamint a Dunántúl nyugati széléin Keszthelyig, Kőszegig szintén elszórtan előfordul (JÁVORKA, 1925; SOÓ-KÁRPÁTI, 1968; KIRÁLY, 2009; Farkas, 1999). Továbbá jelentős számban megjelenik még Észak-Mezőföldön és a Balatont szegélyező területeken egyaránt (BARTHA-KIRÁLY, 2015; KOVÁCS, 2015), (5. ábra).



5. ábra: A kiséfészke elterjedése Magyarországon

(Forrás: BARTHA-KIRÁLY, 2015)

A vizes élőhelytípusokat kedveli, ezáltal leginkább mocsarakban, mocsár-, és lápréteken, áradásos réteken, árkokban, magassásosokban, nedves gyomtársulásokban, szikes- és kaszálóréteken, sőt még tófenéken is megjelenik (FARKAS, 1999; JÁVORKA, 1925; SOÓ-KÁRPÁTI, 1968; KIRÁLY, 2009). A talaj mésztartalmát tekintve közömbös, enyhén sótűrő növény (FARKAS, 1999; KIRÁLY, 2009).

2.2.3. Morfológia

A kiscéskű aszat (*Cirsium brachycephalum*) kétéves vagy évelő növény (FARKAS, 1999; JÁVORKA, 1925; HARASZTHY, 2014) mely az első évben a talaj közelében szétterülő tölevélrózsát fejleszt, míg a második évben hozza virágait, (HNP, 2023) ebből kifolyólag *Hemikryptophyta* vagy *Hemitherophyta* életformájú. (SOÓ, 1945; SOÓ-KÁRPÁTI, 1968) Általában 1-2 m magasra nő (FARKAS, 1999), de a vizesebb területeken és kedvező környezeti feltételek esetén az embermagasságot, azaz akár a 3 méteres magasságot is elérheti. A szár és a levelek világoszöld, valamint sárgászöldek (HARASZTHY, 2014) a szár felső része csupasz, levéltelen (JÁVORKA, 1937; JÁVORKA, 1925; SOÓ-KÁRPÁTI, 1968), alsó része kopasz, de felül közvetlenül a virágzat alatt szőrös-pelyhes (FARKAS, 1999). Levelei tövisesek (FARKAS, 1999), tölevelei és alsóbb szárlevelei épek, lándzsásak; a felsőbb szárlevelek keskenyebbek, karéjosak és hasadtak (FARKAS, 1999; SOÓ-KÁRPÁTI, 1968; JÁVORKA, 1937; JÁVORKA, 1925) (6. ábra).



6. ábra: A kiscéskű aszat tölevelei, levele és szára

(Forrás: saját fotók)

A virágos szára karcsú, a felső részében rövidebb hajtásokra ágazik. Fészekvirágzata többé-kevésbé sátorozó, de a szár közepétől, vagy még lejjebb is fejlődnek virágos levélhónalji, kevésbé elágazó hajtások, (HARASZTHY, 2014; SIMON, 1999), melyek 5-20 darab, 6-10 mm átmérőjű fészkekből állnak Lándzsás fészkepikkelyei, melyeken nem található hólyagszerű kidudorodás és

nem ragacsosak (KIRÁLY, 2009), cseréptető szerűen állnak és 1-3 mm-es egyenletesen csúcsba keskenyedő, gyéren pókhálós szőrű, sárgás vagy bíboros tüskében végződnek. (HARASZTHY, 2014; JÁVORKA, 1925; SOÓ-KÁRPÁTI, 1968; KIRÁLY, 2009; SIMON, 1999) A párták fehéreslilák vagy lilászörösek (JÁVORKA, 1937; JÁVORKA, 1925; SOÓ-KÁRPÁTI, 1968; SIMON, 1999). Július végén és augusztus között virágzik (7. ábra). Termése repítőszőrös kaszattermés (SIMON, 1999); repítőszőrös magjával találja meg a vízborítás miatti kiritkult felszíneket, melyeken megtelepszik. (BFNP, 2023)



7. ábra: A kisfészű aszat és virágzata

(Forrás: saját szerkesztés)

2.2.4. Összetéveszthetősége

A bogáncs (*Carduus*) nemzetségbe tartozó fajok és a vizsgált növény megjelenése között a legnagyobb különbségek, hogy a bogáncsfajok többségének szára elágazó, fészkei nagyobbak és sötétebbek (SIMON, 1999). A kisfészű aszathoz leghasonlóbb bogáncsfajok közül kiemeltem néhányat, ilyen például az útszéli bogáncs (*Cirsium acanthoides*), azonban e gyomnövény élőhelye nagyban eltér a kisfészű aszatétól, valamint fészkei is nagyobbak. Szintén összetéveszthető a védett magyar bogáncssal (*Cirsium collinus*) de, ezen növény élőhelye szintén eltér a vizsgált növényétől, ugyanis száraz gyepekben él (HARASZTHY, 2014). Továbbá nagy a hasonlósága még a mocsári aszattal (*Cirsium palustre*), viszont e bogáncsféle színe sötétebb zöld, a levélfonák

molyhosodó. Fészkei is nagyobbak, virágai ragacsos tapintásúak és sötétebbek, ibolyáspirosak; a fészekpikkelyek nem vagy csak elvétve végződnek tövisekben (SIMON, 1999; HARASZTHY, 2014). Végül, de nem utolsó sorban a legnagyobb eltérés, hogy fészekpikkelyeinek csúcsi részén kis, hólyagszerű dudor található, mely a kislefészű aszannál nincs (HARASZTHY, 2014). Tőleveles állapotban esetleg még a mezei aszattal (*Cirsium arvense*) keverhető össze, de később kifejlett állapotban már jól látható a méretbeli különbség, mivel a mezei aszat kisebb termetű (SIMON, 1999; HARASZTHY, 2014).

2.2.5. Ökológiai igény

Sótűrő, a talaj mésztartalmát tekintve közömbös (SIMON, 1999, HARASZTHY, 2014), sík-, és dombvidéken egyaránt megtelepedő faj. Mint fentebb is említettem, pionír jellegű faj, ennek következményeképpen a csapadékosabb években gyorsan megtelepszik, nagy kiterjedésben tömegessé válik, majd egy-két év elteltével akár teljesen el is tűnik. Állandóbb vízborítású, mocsaras, lápos élőhelyeken állománya kevésbé ingadozik. Termőhelyén a tavaszi vízborítás jótékony hatású számára (HARASZTHY, 2014) (1.táblázat).

A Borhidi-féle mutatók alapján: a relatív hőigény indikátorszám a vegetációs övek hőklímájával értelmezve (TB-érték) 7- a termofil erdők és erdős sztyepek övének megfelelő; a relatív talajvíz-, ill. talajnedvesség indikátor száma (WB-érték) 9- talajvízjelző növény, átitatott, levegőszegény talajokon fordul elő; a talajreakció relatív mértékszám (RB-érték) 7- gyengén baziklin (mészkedvelő) faj, nem fordul elő erősen savanyú termőhelyeken. A nitrogén-igény relatív értékszám (NB-érték) 4- szubmezotróf élőhelyek növénye; a növények relatív fényigénye alapján megállapított indikátor száma (LB-érték) 8- napfénynövény, fotoszintetikus minimuma >40%. Kontinentális, a szélsőséges klímahatások, éghajlati szélsőségek eltérésére vonatkozó értékszám (CB-érték) 7- kontinentális-szubkontinentális faj kelet-európai súlyponttal és a sótűrő fokozata (SB-érték) 5- alfa-mezohalin faj, mérsékelten sós talajokon jellemző (HORVÁTH, et al., 1995)

1. táblázat: A kistűszkű aszat hő-, nedvesség-, és talaj igénye a Zólyomi-féle TWR mutatók alapján

	Kistűszkű aszat
Hőigény (TZ-érték)	6- a szubmediterrán lombdőlőví klímájának megfelelő
Nedvesség igény (WZ-érték)	8- nedves-vizes élőhelynek megfelelő
Talaj igény (RZ-érték)	4- enyhén meszes talajokon fordul elő

Forrás: HORVÁTH, et al., 1995; saját szerkesztés

2.2.6. Természetvédelmi jelentőség, veszélyeztető tényezők

Védett növényünk, 1993-ban nyilvánították védetté és természetvédelmi értéke 5000 Ft (TERMÉSZETVÉDELEM, 2023), bár korábban mindössze 2000 Ft volt. Nem Vörös Listás, nem szerepel a Vörös Könyv kategóriái között (FARKAS, 1999; HORVÁTH et. al., 1995). Magyarországi állománya stabil, azonban előfordulási helyeinek csak egy része esik védett természeti vagy Natura 2000-es terület alá. Állományának fő veszélyeztető tényezői az élőhelyeinek szárazodása és megszűnése. Tovább csökkentik az előfordulásának helyeit lakott területek terjeszkedése, nyomvonalas létesítmények kiépítése, kavicsbányák nyitása stb. A területek lecsapolásával, csatornahálózat kiépítésével nem csak az élőhely alakul át, hanem a talajvízszint is csökken, amely nem csak a kistűszkű aszatra nézve káros tényező. Egyéb károsító tényező lehet még a túllegeltetés, égetés, rossz időszakban való kaszálás, mely nem eredményezi a vizsgált faj teljes eltűnését, csak állományának visszahúzóását. Özönfajok előfordulási területeinek nagy részén nem számottevő; esetleges veszélyeztető tényező lehet a mezei aszattal történő hibridizációja (HARASZTHY, 2014).

Veszélyeztetettsége a Németh-féle értékelési rendszer alapján: filogenetikai elszigeteltsége (GFE-A-érték) 4- rokonságuktól jól elkülönült, kevésbé kereszteződő, normális ivaros szaporodású, stabil faj; areanagysága (bennszülöttségi jellege) (GAN-B-érték) 3- egy flóratartomány legalább felét kitöltő, de két szomszédos flóratartománynál nem nagyobb faj. Areadisjunktsága (reliktumjelleg I.) (GAD-C-érték) 3- olyan faj, mely elterjedési súlypontja hazánkban van; a hazai előfordulásának/populációinak kora (reliktumjelleg II.) (GEK-D-érték) 4- egyéb őshonos faj és archaeophyton. A hazai állományának kiterjedése (VHA-E-érték) 4- az ország kétharmadánál

kisebb területen elterjedt faj; a legnagyobb hazai állományának nagyságrendje (VLH-F-érték) 5-10.000 példánynál több; terjeszkedési-pusztulási tendenciája (VTP-G-érték) 4- stagnáló. Degradációtűrése (VDT-H-érték) 3- a degradációt közepesen tűri; hazai össznépesség veszélyeztetettsége (SHV-I-érték) 5- létében egyelőre nem veszélyeztetett és a világállományának veszélyeztetettsége (SVV-J-érték) 4- ritka (HORVÁTH et al., 1995).

2.2.7. Élőhelykezelés

Előfordulási területein a legnagyobb veszélyeztető tényezők az élőhelyének kiszáradása és az élőhelyéről történő kiszorítás az idegenhonos fajok által. Ezen folyamatok megakadályozására számos lehetőség adott, például a használaton kívüli lecsapoló csatornák betemetése vagy – ha lehetőség van rá – az időszakos elárasztás a legcélszerűbb. Jól tűri a legeltetést és kaszálást. Szárának és leveleinek szúróságából kifolyólag a legelő állatok szinte egyáltalán nem fogyasztják. A legeltetés során az állatok taposásával pionír nedves felszínek jönnek létre, mely folyamat elősegíti terjedését. A túllegeltetés azonban kerülendő, ugyanis gyomosodást eredményez. Kaszálása esetén célszerű minden évben más területrészen magtermő foltokat hagyni (HARASZTHY, 2014). A bükki és a hortobágyi nemzeti park is kiadott egy fenntartási tervet e faj élőhelyének megfelelő kezeléséről. A bükki nemzeti park fenntartási terve Dormánd és Erdőtelek határában található területeket vizsgálja, ahol a fajra nézve a veszélyeztető tényezők - ahogy már fent említettem - az élőhelyének kiszáradása, illetve az idegenhonos fajok, ebben az esetben a gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) terjedése. E tervben a terület kezelése a mocsaras területek vízellátásának biztosításával és kaszálással történik, mely megakadályozza a növényzet záródását (SCHMOTZER, 2020). A hortobágyi nemzeti park fenntartási terve Bojt, Nagykereki és Kismarja települések határában tartozó területeket elemezi. Itt a fő veszélyeztető tényező a kiszáradás és az idegenhonos fajok mellett az autópályák, autóutak létesítése miatt az élőhely csökkenése. A bükki nemzeti park fenntartási tervéhez hasonlóan, ebben a tervben is a területek kezelése kaszálással és vízellátás biztosításával történik (MAGURA, 2014). Továbbá egy a Balaton környékén, pontosabban a Balatonkeresztúri réteken – ahol szintén jelen van a kiskécskű aszat - a gyephasznosítást vizsgáló esettanulmányban szintén a kaszálást javasolják, mint a legjobb

élőhelykezelési forma a kisleveles aszat állományának fenntartására és növelésére (MIÓKOVICS et. al., 2012).

2.3. Természetvédelmi kezelések

2.3.1. Legeltetés

A természetvédelmi és Natura 2000-es területeken az antropogén beavatkozással létrejött, legtermészetközelebbi szerkezetű és dinamikájú gyepek és füves területek fenntartása legeltetéssel történik (MÁTÉ, et al., 2024). A különböző háziállatfajtákkal történő legeltetés nagyban hozzájárul a terület diverzitásának növeléséhez és a mozaikosság megtartásához azáltal, hogy a különböző fajok szelektíven legelnek, valamint taposásukkal és trágyájukkal különböző mikroélőhelyeket is kialakítanak. A természetvédelmi célú élőhelykezelések esetében az ellenállóbb, őshonos háziállatfajtákkal történik a legeltetés, melynek idegenforgalmi és génmegőrzési szerepük egyaránt van (KNP, 2024).

Az általam vizsgált területen, Miklapusztán északi részén is legeltetéssel történő élőhelykezelést folytatnak, elsősorban juh-, és szarvasmarha fajtákkal (LFBAB, 2024). A különböző állatfajták különböző módon legelnek, a szarvasmarhára jellemzőbb, hogy a magasabb, erősebb fűvű legelőket részesítik előnyben, illetve szelektíven legelnek, amely az általam vizsgált területen is jól megfigyelhető (8.ábra). Sok növényfajt egyáltalán nem legel le, ilyen például a gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), orvosi ziliz (*Althea officinalis*), réti fűzény (*Lythrum salicaria*), réti peremizs (*Inula britannica*), tövises iglice (*Ononis spinosa*). További sajátosságuk még, hogy az általuk legelt területeken nagyobb a taposás mértéke, így a lazább talajú területek, löszgyepek kezelésére nem alkalmasak (KNP, 2024; ZENTAI, et al., 2006).

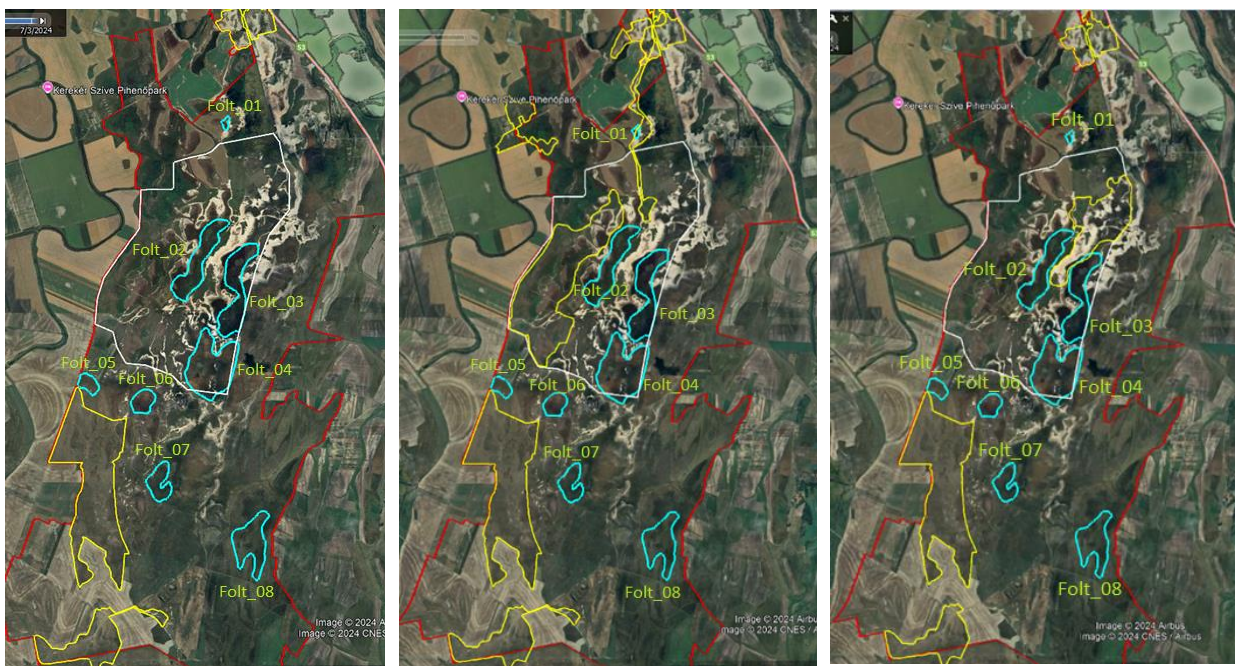


8. ábra: A szarvasmarhák által le nem legelt növényfajok Miklapusza területén

(Forrás: saját képek)

A szikes területek kezelésére legalkalmasabbak még a különböző juhajtók. A szarvasmarhától eltérően e ajtók a rövid füvű legelőket preferálják, melyet nagyon rövidre rágnak, ami sok madár faj - például ugartyúk (*Burhinus oedicnemus*), bíbic (*Vanellus vanellus*) – számára kedvező. Taposásuk mértéke jóval enyhébb a szarvasmarhájénál (KNP,2024).

Juhval történő legeltetés a projektterületen 2021-ben, 2022-ben és 2023-ban is történt. A 2021-es évben összesen 315 hektáron folyt, jóval messzebb az általam vizsgált területektől; a 2022-es évben már nagyobb, összesen 618 hektáron valósult meg juhlegeltetés, amely a Folt_01 és kisebb mértékben a Folt_02 területeket érinti, valamint 2023-ban az előző évhez kisebb, 413 hektáron történt legeltetés, ami a Folt_02 és Folt_03 területeket érinti (9. ábra).



9. ábra: Az elmúlt három év juhval legeltetett területeti Miklapusztán

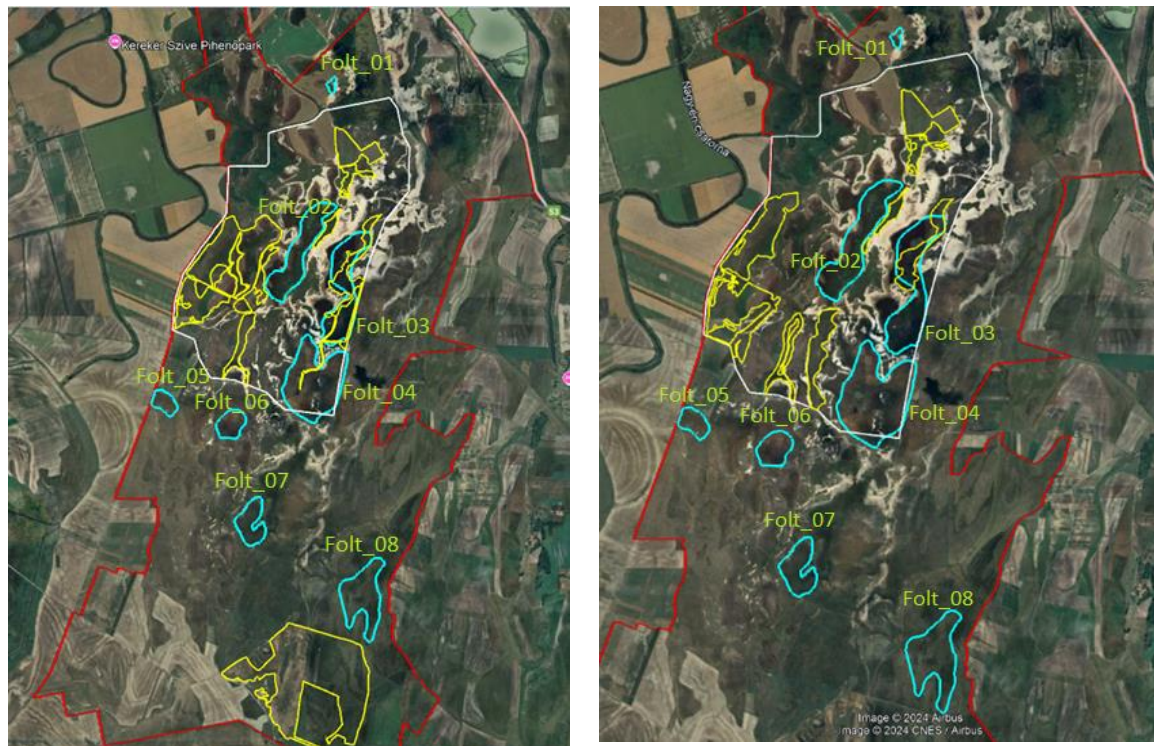
(*Forrás:* Google Eart, saját szerkesztés)

2.3.2. Kaszálás

A gyepek kevésbé természetközeli kezelése a kaszálás, azonban Deák Balázs és Tóthmérész Béla (2007) tudományos cikkükben említést tesznek a kiséfűszű aszatra gyakorolt pozitív hatásáról. A kaszálás szükségességét egykor a téli takarmány nagyobb igénye hívta életre. Kezdetben a kézi kaszálás az egyik legtermészetbarátabb területhasználati módszer volt, azonban ma már ez mezőgazdasági gépekkel történik, melyeknek hatása gyors és drasztikus, így sok területen, kifejezetten a természetvédelmi területeken korlátok közé szükséges szorítani. Kötelezően ki kell jelölni a kaszálás kezdő időpontját, a kasza típusát és a kaszálás irányát. Továbbá különböző mértékű kaszálatlan foltokat kell hagyni, a vadriasztó lánc használata kötelező, valamint előírás a kaszálást végző gép lassú haladási sebessége (KNP, 2024).

Miklapusztán északi részén a legeltetés mellett 2022-ben és 2023-ban kaszálást szintén végeztek, többnyire olyan helyeken ahol nem lehetséges vagy nem célszerű a legeltetés. A 2022-es évben mintegy 316 hektáron történt kaszálás, amely többnyire a Folt_02, Folt_03 és Folt_04 területeket

érinti. A 2023-as évben az előző évhez képest kisebb, 129 hektárt kezeltek, ez leginkább a Folt_02-öt és Folt_03-at érinti (10.ábra).



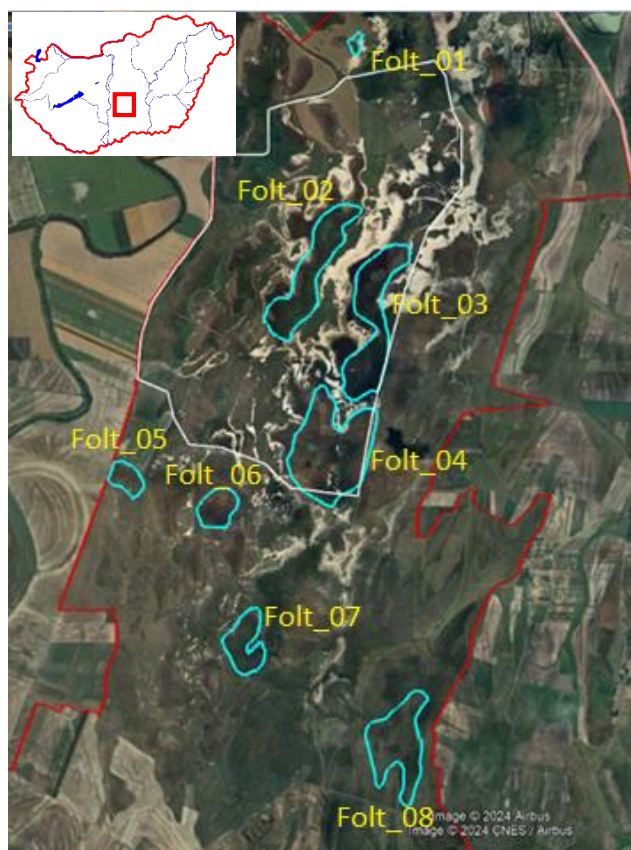
10. ábra: Az elmúlt két év kaszált területei Miklapusztán

(Forrás: Google Earth, saját szerkesztés)

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A vizsgált területek

Az első évben Miklapusza területének északi részén végeztem felméréseket, pontosabban nyolc kisebb területen, melyeket előzetesen kijelölt Bárdos Tibor, a területen dolgozó természetvédelmi őrkerület vezető. Ezen élőhelyfoltok azok, melyeken ismert volt a kiskécskű aszat jelenléte. A második tenyészedőszakban szintén ezen élőhelyfoltokat jártam be, hogy a későbbiekben össze tudjam hasonlítani a két vegetációs időszak eredményeit. A fehér vonallal jelölt terület a projektterület magterületét jelzi (11.ábra).



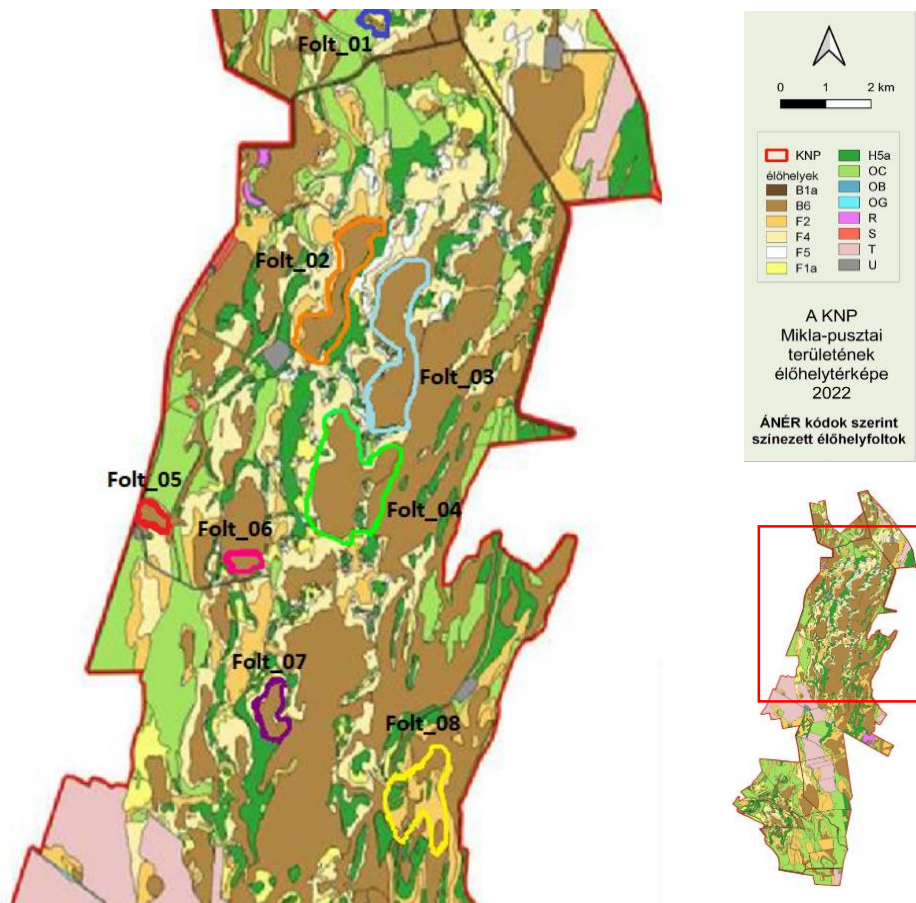
11. ábra: A vizsgált területek elhelyezkedése Miklapusza területén

(*Forrás:* Bárdos Tibor szerkesztése; saját szerkesztés)

A felmért élőhelyfoltok területe 1,7 és 60,6 hektár között változott (2. táblázat). A foltok élőhelytípusa általában a zsiókás és sziki kákás szikes mocsár (az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer Á-NÉR szerint B6), míg a foltok felében előfordult a szikes rét (F2) és a löszgyep (H5a), míg három foltban az üde mézpázsitos szikfok (F4) is (2. táblázat, 12. ábra). A legváltozatosabb élőhelytípusú a citromsárgával jelölt folt, amely hasonló arányban tartalmaz a már fentebb említett B6, F2 és H5a kódú élőhelytípusokat (HORVÁTH, 2022; BÖLÖNI J. et al., 2007) (12. ábra). Az adatelemzés kivitelezhetősége érdekében a fő élőhelytípust két kategóriára egyszerűsítettük aszerint, hogy a felmért transzektekben volt-e jelentős mennyiségű nád („Mocsár”) vagy nem („Rét”). A magterületen lévő élőhelyfoltok (Folt_02, Folt_03 és Folt_04) kezelése a korábbi években a fentebb említettek alapján juhlegeltetéssel és kaszálással történt, illetve szarvasmarha-legeltetés is volt, de ez utóbbi csak 2022-ben. A magterületen kívüli élőhelyfoltokon (Folt_01, Folt_05, Folt_06, Folt_07) szarvasmarha-legeltetés folyt, míg a Folt_08 azonosítójú területen nem volt semmilyen kezelés a vizsgált években.

2. táblázat: A felmért vizesélőhely-foltok területe, Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR) szerinti élőhelytípusa, fő élőhelytípusa és kezeléstípusa. Á-NÉR kategóriák: B6 zsiókás és sziki kákás szikes mocsár, F2 szikes rét, F4 mézpázsitos szikfok, H5a löszgyep, kötött talajú sztyeppré.

Folt azonosító	Terület (ha)	Á-NÉR élőhelytípus	Fő élőhelytípus	Fő kezeléstípus
Folt_01	1,7	B6, F2, F4, H5a	Rét	Nem kezelt
Folt_02	37,6	B6, F2, F4, H5a	Mocsár	Kaszálás
Folt_03	42,6	B6	Mocsár	Kaszálás
Folt_04	60,6	B6, F2, F4, H5a	Mocsár	Legeltetés
Folt_05	7,5	B6	Rét	Legeltetés
Folt_06	11,3	B6	Mocsár	Legeltetés
Folt_07	16,1	B6	Mocsár	Legeltetés
Folt_08	34,8	B6, F2, H5a	Rét	Nem kezelt



12. ábra: A kistűszkű aszat előfordulási területeinek elhelyezkedése ÁNÉR térképen

(Forrás: HORVÁTH, 2022; saját szerkesztés)

3.2. A terepbejárás módszere

Az első terepi felvételezést 2023 nyarán végeztem, július 10 és július 14 között, ugyanis a kistűszkű aszat virágzása ekkorra tehető. A vizsgált területeket gépjárművel közelítettük meg, de a területeket teljes egészében gyalogosan jártuk be, rajtam kívül még két fő segítségével.

A második terepi felvételezést 2024 nyarán, július 1 és július 4 között végeztem, az előző évhez hasonlóan, szintén a kistűszkű aszat virágzásának idején. A felvételezés módszere megegyezik az előző évvel, tehát a területeket gépjárművel közelítettük meg, de gyalogosan jártuk be.

3.3. A felvételezés módja

A két vegetációs időszakban, egymáshoz hasonlóan, a vizsgált élőhelyfoltokon jellemzően egy-egy kisebb részen, laza csoportokba tömörülve, valamint ritkább esetben magányosan találtuk a vizsgált növényt. Ebből adódóan transzekt menti teljes számlálást tudtunk végezni. A kijelölt területeken hárman egymás mellett, 15-20 méterre csatárláncba helyezkedve, egyenletes tempóban haladva teljesen lefedtük az egymás közötti területet és egy egyszerű Counter nevű alkalmazással egyesével számoltuk meg a töveket. (13. ábra).



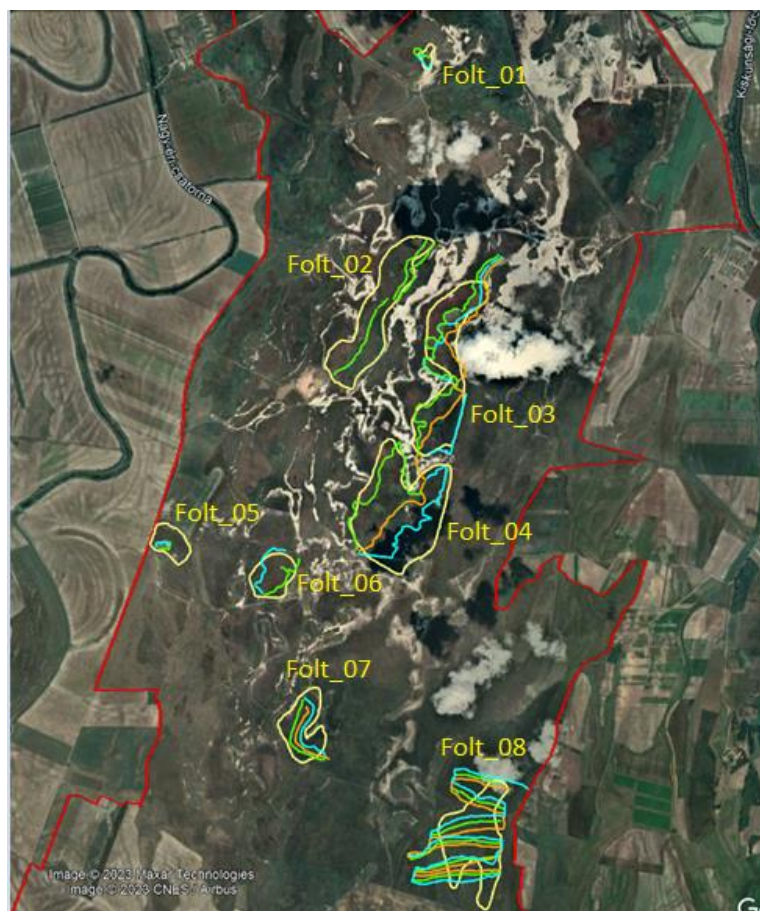
13. ábra: A kistűszű aszat számlálása a Counter alkalmazással

(Forrás: saját fotó)

Az előre kijelölt, felmériendő területek térképét a GPS Viewer alkalmazásban néztük, míg a megtett útvonalakat a MAPS.ME alkalmazással rögzítettük, melyet szakaszokra bontottunk úgy, hogy amint elértük az egyik terület végét, lezártuk az adott szakaszt és visszafordulva újat indítottunk. Az egyes szakaszokra összesítettük mindhármunk adatát, majd minden összesített szakasz eredményét a terület teljes lefedése után összeadtuk, így kapva meg az egyes területek teljes kistűszű aszat létszámát.

Az első évben egyes területeken nem bontottuk szakaszokra a bejárt területet, melynek egyik oka, hogy néhány kijelölt területet, méretéből adódóan egy menettel, hárman vagy csak ketten egymás

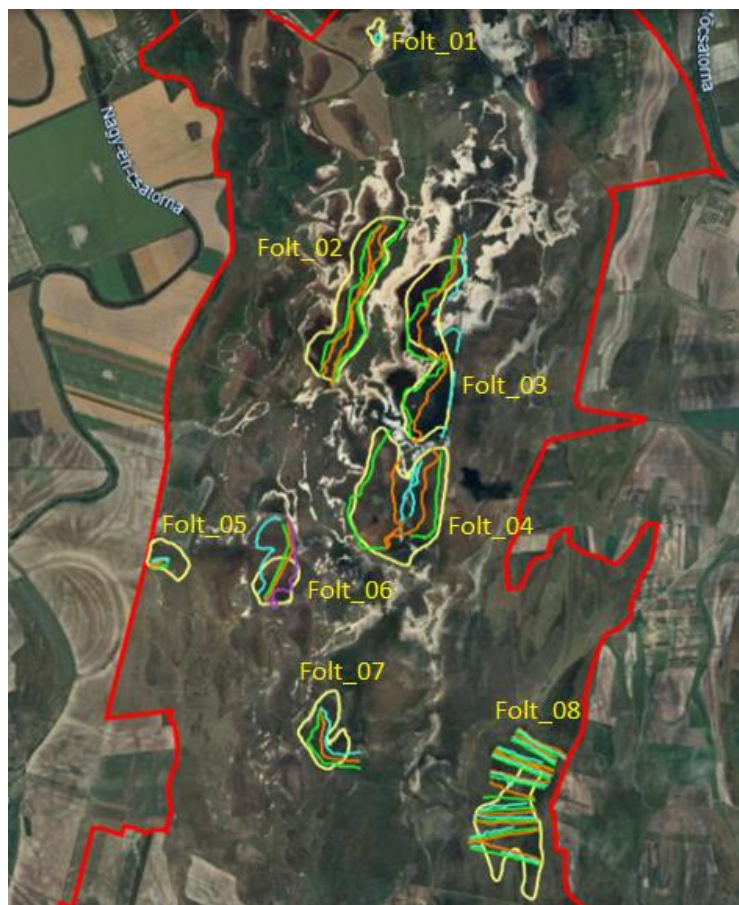
mellett teljesen lefedték, a másik ok pedig a kifestő asztal kismértékű jelenléte volt. Azon területek melyeket egy menettel, szakaszolás nélkül be tudunk járni: Folt_01, Folt_05, Folt_06 és Folt_07 élőhelyfoltok. A Folt_03 és Folt_04 területeken kicsi volt a növény jelenléte, így e foltok esetén sem volt szükséges a szakaszolás. A növény nagyobb jelenléte vagy a terület nagysága miatt a Folt_02 és Folt_08 területeken bontottuk csak szakaszokra az útvonalainkat: a Folt_02 területen 4; a Folt_08 területen pedig 6 szakasz jött létre (14. ábra).



14. ábra: Az első évben (2023) a kijelölt területek bejárása a MAPS.ME alkalmazással
(Forrás: Google Earth térkép, saját szerkesztés)

A második évben az előző évhez hasonlóan a Folt_01, Folt_05, Folt_06 és Folt_07 területeken nem bontottuk szakaszokra kis méretük miatt, illetve a Folt_03 területet sem szakaszoltuk, mert bár

nagy méretű, de itt alacsony volt a kifestéskű aszat jelenléte. Ebben az évben a Folt_02 és Folt_08 területek mellett a Folt_04 területet is szakaszokra bontottuk nagyobb kiterjedésük és a vizsgált növény nagy jelenléte miatt: A Folt_02-ben 2, a Folt_04-ben szintén 2 és a Folt_08-ban pedig 10 szakasz létrehozására volt szükség (15. ábra).



15. ábra: A második év (2024) a kijelölt területek bejárása a MAPS.ME alkalmazással

(Forrás: Google Earth térkép, saját szerkesztés)

3.4. Adatfeldolgozás és elemzések

Az adatfeldolgozás során két lépésben elemeztem az adatokat. Az első lépésben a felmért nyolc élőhelyfoltra összesített adatokat elemeztem („folt-szintű elemzés”), majd a második lépésben az egyes transzektokra (felmért szakaszokra) vonatkozó adatokat vizsgáltam („transzekt-szintű elemzés”). Az állománynagyságot a transzekt menti számlálás adatai alapján becsültem, melyek

során igyekeztem lefedni a felmért élőhelyfoltok teljes területét. Az egyes transzektekben számolt egyedszámokat a folt szintjén összesítettem. Mivel azonban a foltok felmért területe és a transzektek hossza is változhatott az évek között (pl. olyan helyek bevonásával, ahol 2023-ban nem volt kisméretű aszat, de 2024-ban volt), így nem csak a transzekt mentén számolt összes egyedszámot, hanem a transzekt-hosszra vonatkoztatott denzitást is kiszámoltam (denzitás = egyedszám / felmért transzekt-hossz méterben). Az elemzésekben ezt a két változót (állomány nagyság, denzitás) használtam függő változóként.

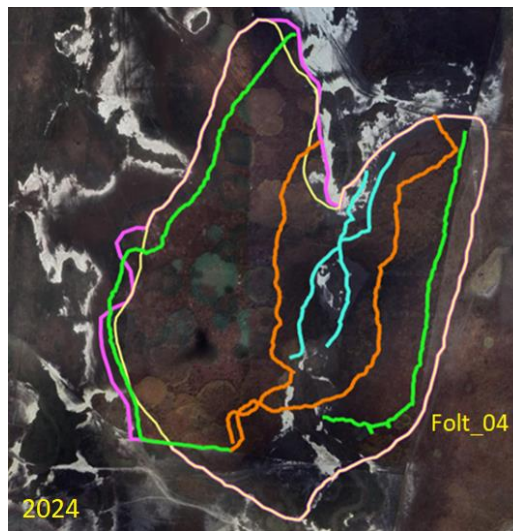
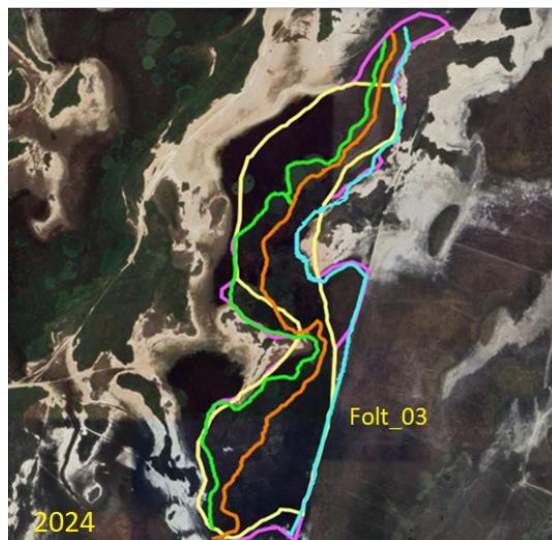
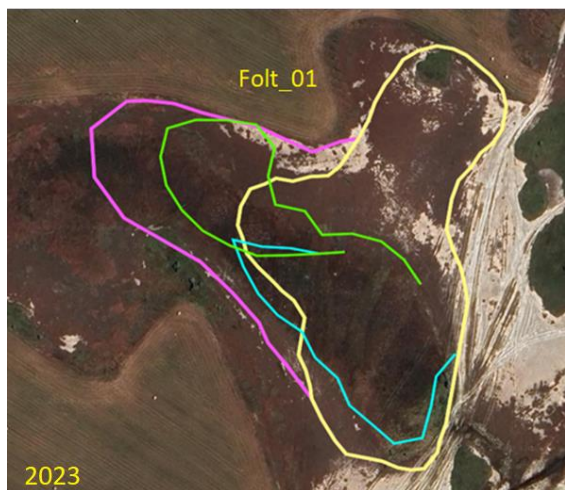
Az állomány nagyságot és denzitást befolyásoló tényezők vizsgálatára általános lineáris modelleket (GLM) használtam. A folt-szintű elemzésben a független változók a következők voltak: (i) év, (ii) a folt felmért területe (hektárban mérve), (iii) az élőhelytípus (mocsár vagy rét) és (iv) a kezeléstípus (kaszálás, legeltetés vagy nem kezelt). A transzekt-szintű elemzésben a független változók a következők voltak: (i) év, (ii) transzekt-hossz (csak az állomány nagyság elemzésénél, mivel a denzitás kiszámításában már szerepelt ez a változó), (iii) élőhelytípus és (iv) kezeléstípus. A transzekt-szintű elemzésben a kezelések intenzitásának hatását is vizsgáltam, ebben az elemzésben az év mellett a kezelés intenzitása (alacsony vagy magas) szerepelt független változóként és ezt az elemzést külön végeztük el a kaszált illetve a legeltetett területekre.

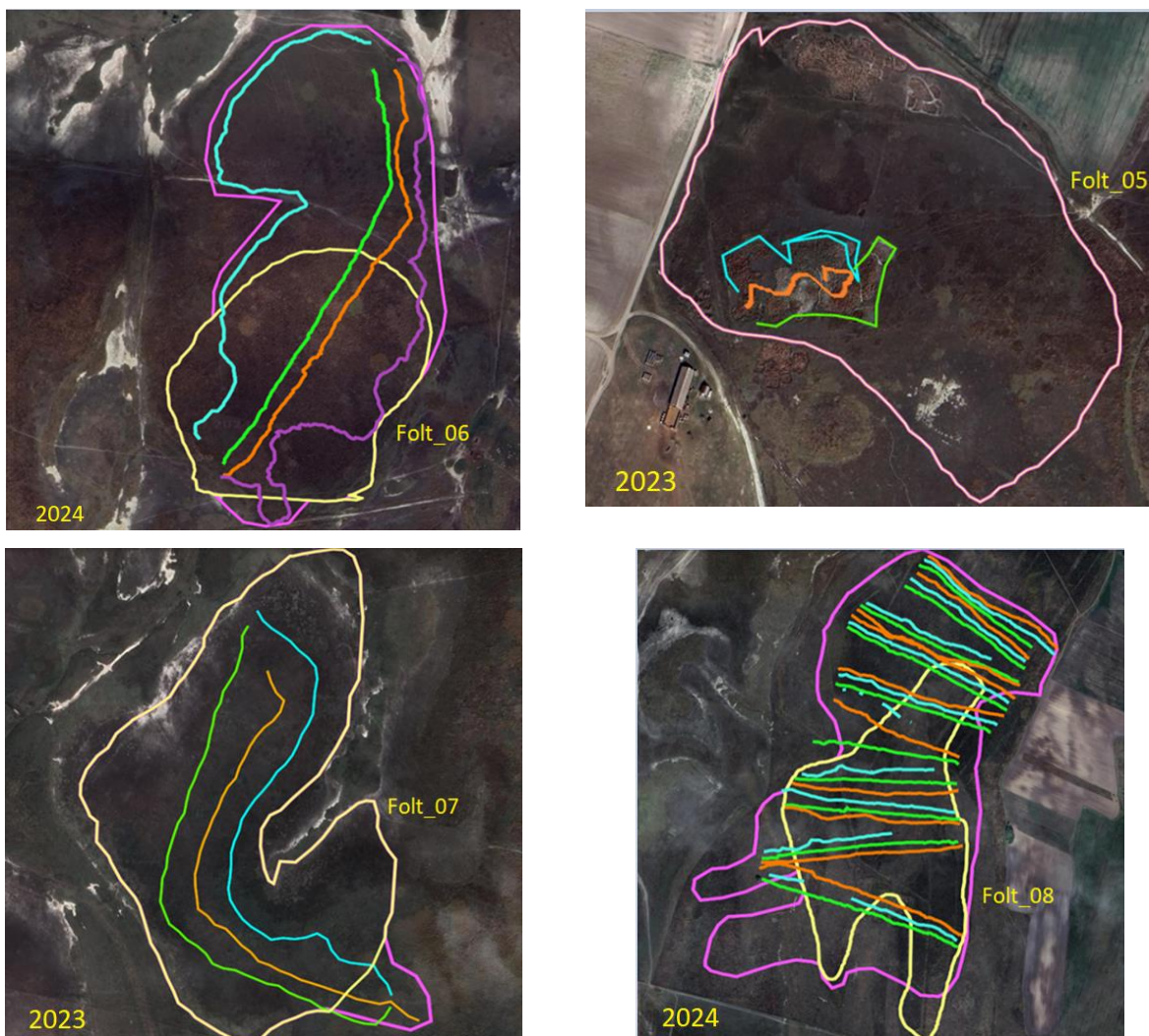
Az adatok statisztikai elemzését konzulensem vezetésével, az R statisztikai környezetben végeztük, amely statisztikai számítások elvégzésére és ábrák elkészítésére is alkalmas program. Az adatokat az Excel-ben rendeztük össze és innen olvastuk be az R programba. A GLM-eket a 'stats' csomagban szereplő 'glm' függvényvel, míg a grafikonokat a 'ggplot2' csomaggal készítettük. Ha a GLM-ben valamelyik független változó hatása szignifikáns volt, akkor az igazított átlagokat az 'emmeans' csomaggal számoltam ki, mely figyelembe veszi, statisztikailag kontrollál a többi tényező (pl. az év-hatás, átlagos kezelés) hatására is, azáltal, hogy a nagy átlaghoz ('grand mean') viszonyít és az ehhez képest mért különbségeket adja meg az egyes csoportokban. Emiatt előfordulhat, hogy egyes csoportokban az igazított átlag értéke 0-nál kisebb, azaz negatív is lehet.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELES

4.1. Az állományfelmérés eredményei

A foltokat előzetesen Bárdos Tibor természetvédelmi őrkerület vezető jelölte ki, viszont az általa kijelölt területek csak hozzávetőlegesen körbehatároltak a saját adatai alapján, viszont a felmérésem során e kijelölt területek többszörösét vagy éppen jóval kisebb területet jártam be a kistűszkű aszat jelenlététől függően. A hozzávetőlegesen kijelölt terület határa, illetve a felméréskor ténylegesen bejárt szakaszok által határolt terület jól látható az alábbi térképeken. Minden térkép egy-egy foltot mutat a vizsgált nyolc terület közül a felmérés két évéből (16. ábra).





16. ábra: A vizsgált területen a foltok felmérésének egy-egy eredménye a két évben

(Forrás: saját szerkesztés)

A vizsgált nyolc területen a kistűszű aszat eltérő arányban van jelen, amit befolyásol a terület mérete és a terület kezelésének típusa, valamint a kezelés intenzitása egyaránt.

A Folt_01 területen az előre kijelölt, 1,7 hektár helyett 2023 júliusában 2,5 hektár méretű terület lett felmérve, ahol 571 méteren 38 kistűszű aszat tő volt a területen. A következő évben, 2024 júliusában az előre kijelölt 1,7 hektár területet jártam be, itt 183 méteren 72 tő volt jelen. A két évet összehasonlítva a 2024-es évben jóval kisebb területen nagyobb volt a vizsgált növény sűrűsége, mint a 2023-as évben.

A Folt_02 területen az előre kijelölt 37,6 hektár helyett, 40 hektárnyi területet mértem fel 2023 és 2024 júliusában is. A terület nagy mérete miatt itt már szakaszolásra volt szükség, 2023-ban öt szakasz lett felvéve, ahol összesen 8181 méteren 10.872 aszat tő volt található. A 2024-es évben két-két szakaszon, 9683 méteren 20.546 tő lett felvéve, ami az előző évhez képest ezen a területen majdnem a duplája a számolt töveknek.

A Folt_03 területen az előre megrajzolt 42,6 hektár méretű terület helyett 2023-ban 51 hektárnyi terület került felmérésre, míg 2024-ben 53 hektárnyi. Bár nagyméretű területről van szó, a kistűszű aszat alacsony jelenléte miatt itt mind a két évben csak egy-egy útvonalat felvétele volt szükséges. A 2023-as évben 8403 méteren összességében 447 a talált tövek száma és a 2024-es évben 7151 méteren pedig az össz tövek száma 284, ami az előző évhez képest jelentős csökkenést mutat.

A Folt_04 területen az eredeti 60,6 hektáros terület helyett mind a két évben 64 hektáros területet mértem fel. A Folt_03 területhez hasonlóan a terület nagy mérete ellenére 2023-ban csak egy-egy, 2024-ben 2-2 szakasz felvétele volt szükséges a vizsgált növény alacsony jelenléte miatt. A 2023-as évben 4828 méteren 1299 kistűszű aszat tő, a 2024-es évben 5586 méteren pedig 1738 kistűszű aszat tő volt jelen a területen.

A Folt_05 területen az előre kijelölt 7,5 hektár területet mértem fel a 2023-as és 2024-es évben egyaránt. A terület kis mérete miatt mind a két évben csak egy szakasz felvételére volt szükség. A 2023-as évben 609 méteren összesen 426 tő, a 2024-es évben 641 méteren összesen 570 tő volt jelen, ami az előző évhez képest állománynövekedést mutat.

A Folt_06 területen az előre megrajzolt 11,3 hektár terület helyett 2023-ban 13 hektár méretű területet jártam be, és az előző folthoz hasonlóan a terület kis mérete miatt csak egy-egy szakasz bejárása volt szükséges 1897 méteren, itt összesen 383 kistűszű aszat tövet számoltam. A 2024-es évben a 11,3 hektár helyett 23 hektár került felmérésre, az előző évhez hasonlóan egy-egy szakaszt bejárva. A szakaszok 3641 méteren húzódtak, ahol 1085 kistűszű aszat egyed volt jelen, ami az előző év eredményének a többszöröse, melynek fő oka a jelentős területméret változás.

A Folt_07 területen az eredeti 16,1 hektár helyett 17 hektár méretű terület került bejárásra a 2023-as és 2024-es évben egyaránt. Az előző kisebb területekhez hasonlóan mind a két évben egy-egy

szakasz bejárására volt szükség. A 2023-as évben 2180 méteren összesen 317 kistűszű aszat tő, a 2024-es évben pedig 2310 méteren összesen 429 kistűszű aszat tő fordult elő, ez az előző évhez képest enyhe növekedést mutat.

A Folt_08 területen az előre kijelölt 34,8 hektár méretű terület helyett 2023-ban 61 hektár méretű terület bejárása volt szükséges a növény nagyobb kiterjedése miatt, illetve a terület nagy kiterjedéséből adódóan hét szakasz felvétele volt szükséges. A 2023-as évben a szakaszok összesen 13.597 métert fedtek le, ahol 1226 tővet találtam. A 2024-es évben a 34,8 hektár terület helyett 74 hektár került felmérésre, ahol az előző évhez képest több, tíz szakasz lett bejárva a terület nagyobb mérete miatt. Ebben az évben a szakaszok 15.604 métert fedtek le, ahol 7068 tő került felmérésre, ami a többszöröse az előző év adatát tekintve, aminek fő oka a terület jelentős méretkülönbsége.

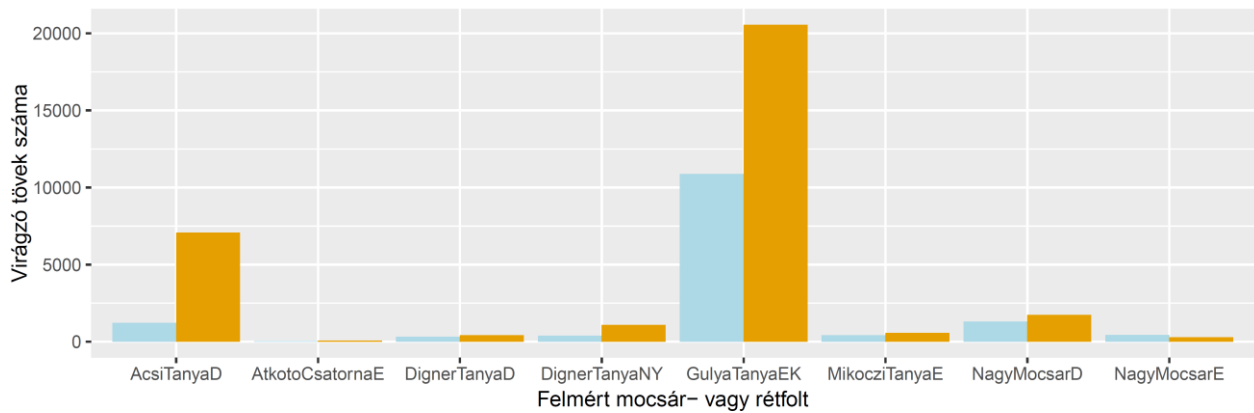
Mindent egybevéve 2023-ban a nyolc területen 40.266 méter, átszámítva 40,266 kilométer hosszú szakasz bejárására került sor, és a 2023-as év felmérésének eredménye a vizsgált területen tehát 15.008 kistűszű aszat tő.

A 2024-es év felmérésének eredménye: a nyolc területen 43.619 méter, azaz 43,619 kilométer hosszú útvonal felmérése történt, amelyen 31.720 kistűszű aszat tő felvételére került sor, ami az előző évhez képest jelentős növekedést mutat, tehát feltételezhetően a kezelések hatására jelentősen nőtt a kistűszű aszat állománya a felmérés második évére.

4.2. Az állománynagyságot és denzitást befolyásoló tényezők

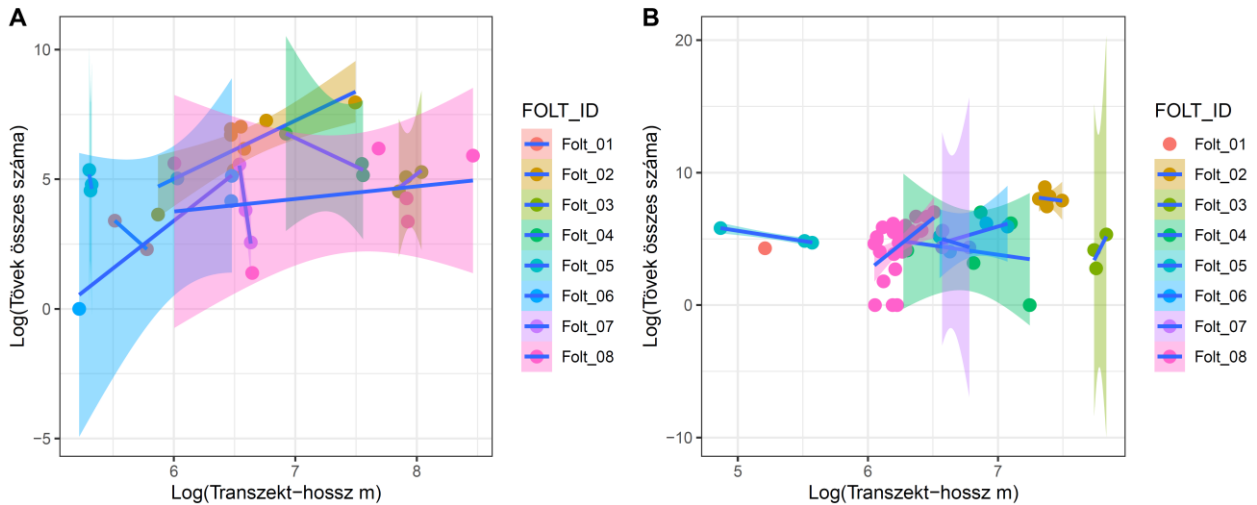
4.2.1. Folt-szintű eredmények

A számolás eredményei azt mutatták, hogy a virágzó tövek száma jelentősen nőtt 2023-ról 2024-re (17. ábra). Az állomány jelentős része (kb. kétharmada) a Gulya-tanya ÉK nevű mocsárfoltban volt mindkét évben és a növekedés közel kétszeres volt. Az Ácsi-tanya D nevű rétfoltban, ahol 2023-ban viszonylag kevés tővet számoltam, még nagyobb volt a növekedés, közel hatszoros. Hozzá kell azonban tenni, hogy itt 2024-ben valamivel nagyobb területen történt felmérés (74 ha), mint 2023-ban (61 ha).



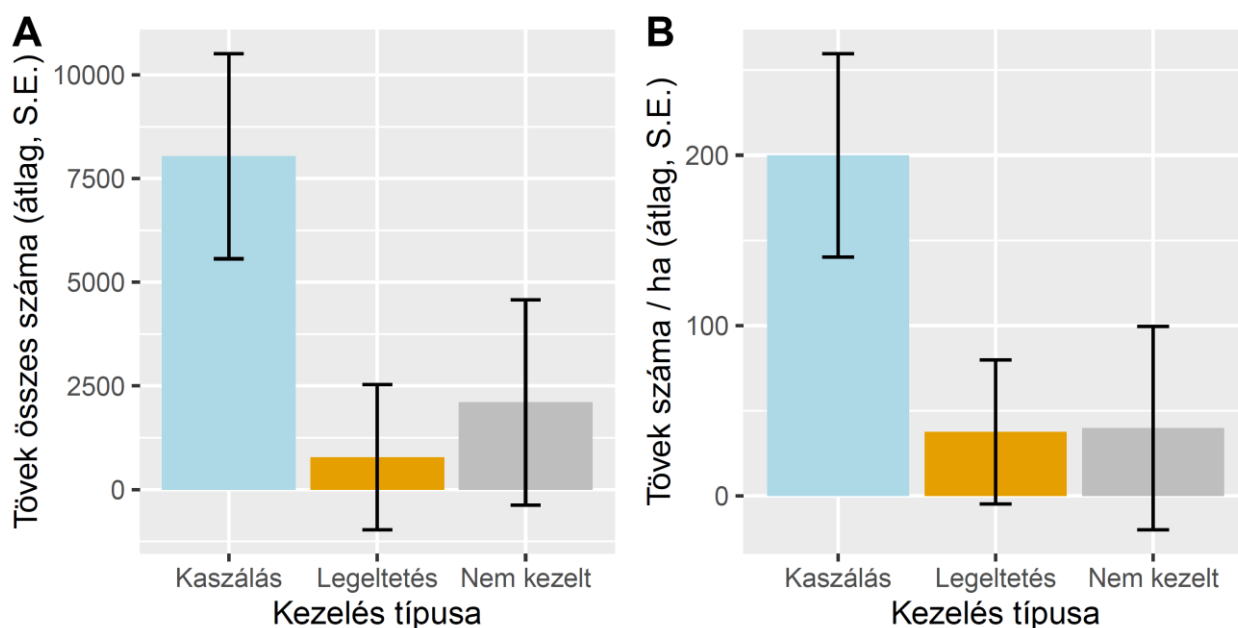
17. ábra: A kistűsző aszat virágzó töveinek megszámlolt száma a nyolc felmért élőhelyfoltban és két évben (kék: 2023, narancs: 2024)

A virágzó tövek száma pozitív összefüggést mutatott a transzekt hosszával a legtöbb foltban, de nem mindben. Különösen a kisebb foltokban, ahol kevés számú transzekt volt, a kapcsolat lehetett semleges, de akár negatív is (18. ábra). Az egyértelmű kapcsolat hiánya miatt indokolt volt az elemzéseket elvégeznünk mind az észlelt egyedszámra (tövek összes száma), mind pedig az észlelt egyedszámot a bejárt transzekt hosszával elosztva kapott denzitásra (tövek száma m-enként) is.



18. ábra: A kistűsző aszat egyedszáma és a bejárt transzekt hossza közötti kapcsolat a felmért nyolc élőhelyfoltban log-log skálán.

A folt-szinten kivitelezett általános lineáris modellek eredményei szerint a kaszált területeken jóval több virágzó tő volt, mint a legeltetett vagy nem kezelt területeken (19. ábra). A különbség azonban marginálisan nem-szignifikáns volt, mind a tövek összes száma esetén ($\chi^2 = 5,889$, $df = 2$, $p = 0,053$) mind az átlagos denzitás esetén ($\chi^2 = 5,498$, $df = 2$, $p = 0,064$), valószínűleg az alacsony mintaszám ($n = 8$ élőhelyfolt) miatt. Az elemzés eredményei azt is mutatták, hogy sem az év, sem az élőhelyfolt területe, sem pedig az élőhely típusa nem befolyásolta a virágzó tövek számát az élőhelyfoltok szintjén.



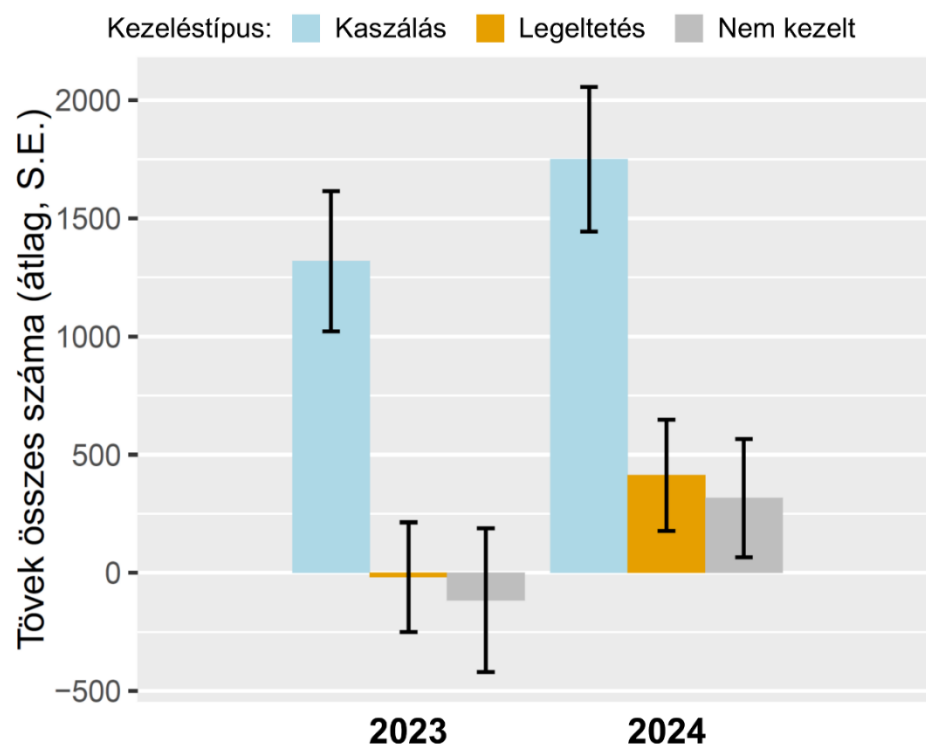
19. ábra: A kistűszű aszat összes egyedszáma (A) és az élőhelyfolt területére vonatkoztatott egyedszáma (B) nyolc élőhelyfoltban a kezelés típusa szerint

4.2.2. Transzekt-szintű eredmények

Az általános lineáris modell eredményei szerint a virágzó tövek számát befolyásolta az év és a kezelés típusa (2. táblázat). Az év hatása abban nyilvánult meg, hogy 2024-ben szignifikánsan több tövet számoltam, mint 2023-ban. Ez minden kezeléstípusban igaz volt, mindhárom esetben nőtt az egyedszám. A kezelés típusai közötti különbséget az okozta, hogy a kaszált területeken jóval több tövet számoltam, mint a legeltetett vagy nem kezelt területeken (20. ábra).

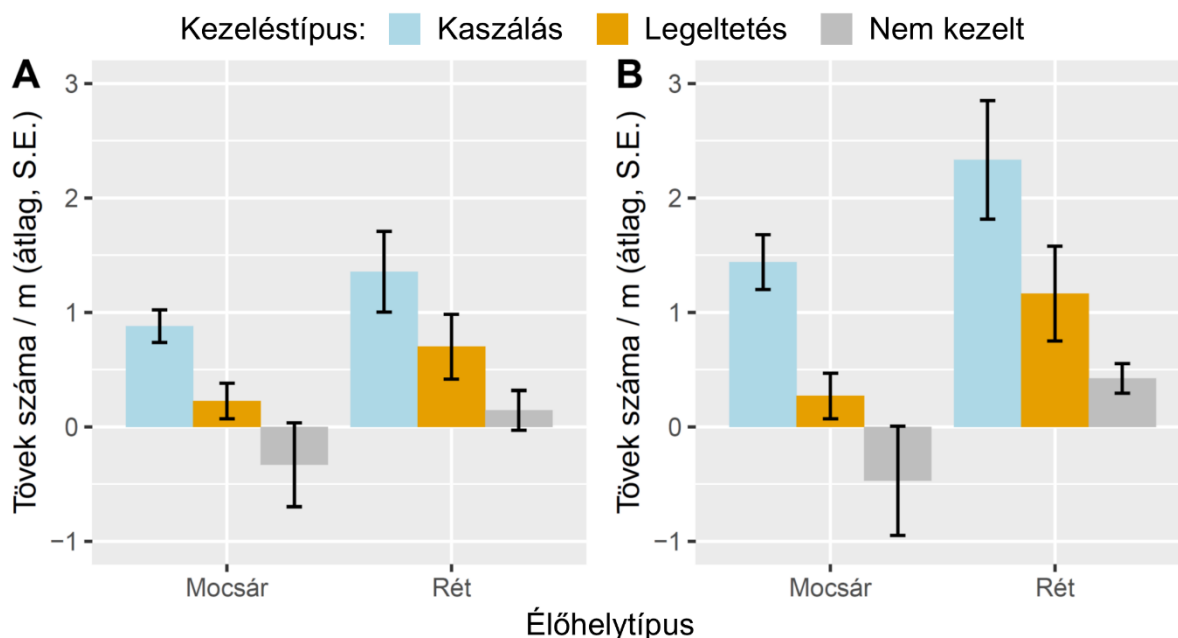
3. táblázat: A virágzó tövek számát és denzitását befolyásoló független változók hatásának vizsgálatára használt általános lineáris modellek eredményei. A szignifikáns hatások félkövérrel kiemelve szerepelnek. (LR-li χ^2 likelihood ratio χ^2)

Függő változó	Független változó	LR χ^2	df	P
Virágzó tövek száma	Év	4,302	1	0,038
	Transzekt-hossz	0,066	1	0,797
	Élőhelytípus	0,001	1	0,979
	Kezeléstípus	22,691	2	< 0,0001
Tövek denzitása	Év	4,082	1	0,043
	Élőhelytípus	5,693	1	0,017
	Kezeléstípus	26,840	2	< 0,0001



20. ábra: A kistűszű aszat virágzó töveinek száma a két évben és a három kezeléstípusban. Az ábrán az általános lineáris modellel számított, a többi független változóra igazított átlagok és hibatarok (standard error, S. E.) szerepelnek.

A denzitas szignifikánsan változott az évek között és szignifikánsan befolyásolta a kezeléstípus és kisebb mértékben az élőhelytípus is (2. táblázat). A denzitas általában nőtt 2023-ról 2024-re. A kezelés hatása azonban kissé eltért a két élőhelyen. Egyrészt, a mocsarakban a kaszálás hatására nőtt a denzitas, míg a legeltetés és a kezelés hiánya nem járt együtt növekedéssel. Másrészt, a réteken a kaszálás hatására nagy növekedést, míg a legeltetés hatására kisebb növekedést tapasztaltam a denzitasban, azaz a három kezeléstípus közötti különbségek jelentősen nőttek 2023-ról 2024-re (21. ábra).



21. ábra: A kistűszű aszat virágzó töveinek transzekt-hosszra számított denzitása a két élőhelytípusban és három kezelési típusban 2023-ban (A) és 2024-ben (B). Az ábrán az általános lineáris modellekkel számított, a többi független változóra igazított átlagok és hibatarok (standard error, S.E.) szerepelnek.

Transzekt szinten vizsgáltam még az állományváltozást is a két évre nézve. A virágzó tövek számának évek közötti változását 17 transzekt esetén tudtam vizsgálni, melyek hét foltban helyezkedtek el. A kisebb területű (20 ha alatti) foltban levő tíz transzekt közül nyolcban nőtt az állomány, míg kettőben csökkent, míg a nagyobb területű foltokban levő hét transzekt közül kettőben nőtt és ötben csökkent az állomány, mely különbség szignifikáns volt ($\chi^2 = 4,496$, $df = 1$, $p = 0,034$). Az élőhelytípusnak és a kezelésnek nem volt egyértelmű hatása a növekedésre illetve a csökkenésre (3. táblázat). A páros t-teszt eredményei szerint a 17 transzekt esetén az évek közötti változás nem volt szignifikáns (páros $t = 0,135$, $n = 17$, $p = 0,894$).

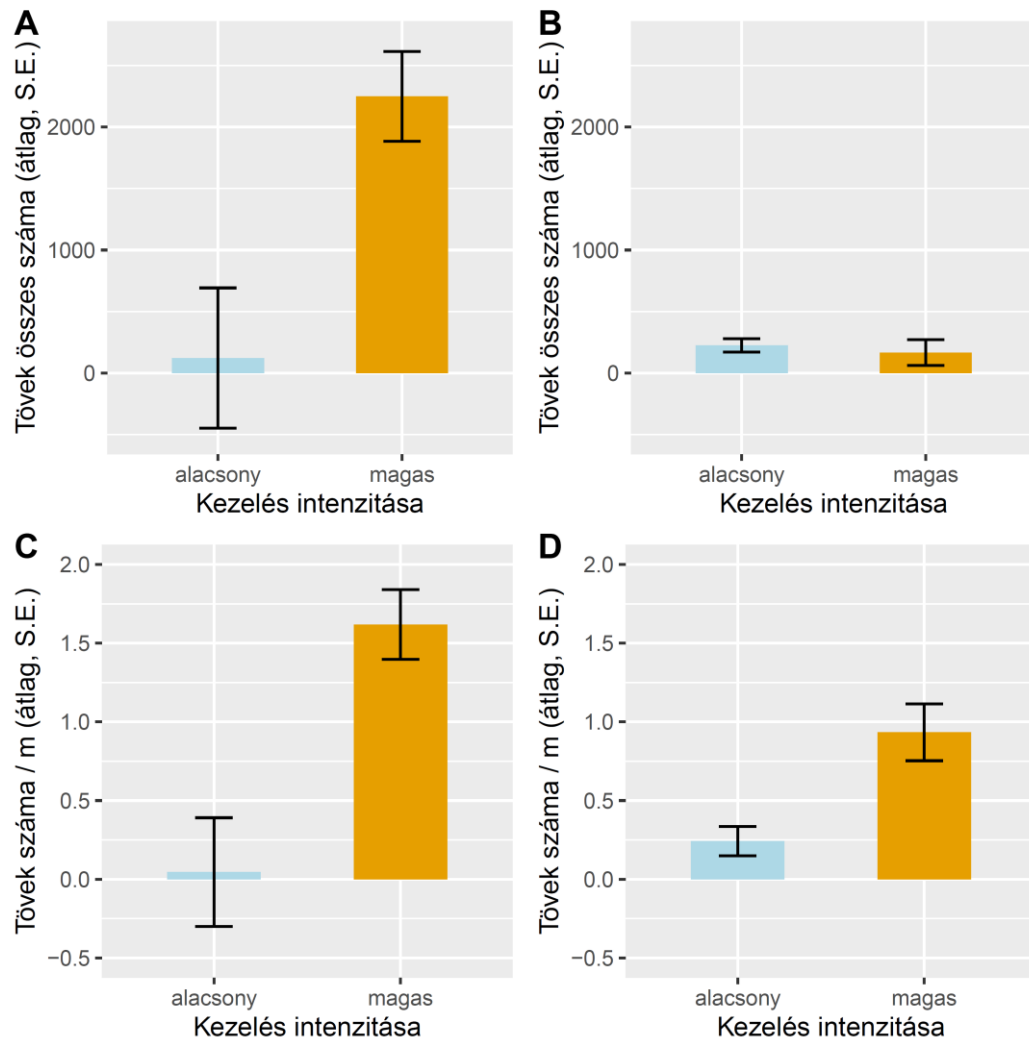
4. táblázat: Az állományváltozás (csökkenés/növekedés) a 17 transzekt esetén, melyek mindkét évben ugyanazon a nyomvonalon lettek felmérve.

Változó	Érték	Csökkenés	Növekedés	Összes
Élőhelytípus	Mocsár	6	6	12
	Rét	1	4	5
Kezelés	Kaszálás	2	1	3
	Legeltetés	4	8	12
	Nincs kezelés	1	1	2
Foltméret	Kicsi	2	8	10
	Nagy	5	2	7

A kezelés intenzitásának hatását évenként 25 transzektben tudtam vizsgálni, melyek kaszált vagy legelt területeken helyezkedtek el. A kezelés intenzitása változhatott az évek között, így a kezelés intenzitása mellett az év is szerepelt független változóként az általános lineáris modellben. Az elemzés eredményei szerint a virágzó tövek számát a kezelés intenzitása csak a kaszált területeken befolyásolta, a legeltetett területeken nem volt különbség (4. táblázat, 22.A-B ábra). A denzitást viszont mind a kaszált és a legelt területeken is pozitívan befolyásolta a kezelés intenzitása (4. táblázat), mivel a denzitas jóval magasabb volt az intenzívebben kaszált vagy legeltetett területeken, mint az alacsonyabb intenzitással kezelt területeken (22.C-D ábra).

5. táblázat: A kezelés-intenzitás hatásának vizsgálatára használt általános lineáris modellek eredményei. A szignifikáns hatások félkövérrel kiemelve szerepelnek. (LR χ^2 – likelihood ratio χ^2)

Függő változó	Kezeléstípus	Független változó	LR χ^2	df	P
Virágzó tövek száma	Kaszálás	Év	6,268	1	0,012
		Kezelés intenzitása	9,860	1	0,002
	Legeltetés	Év	0,266	1	0,606
		Kezelés intenzitása	0,248	1	0,618
Tövek denzitása	Kaszálás	Év	3,391	1	0,066
		Kezelés intenzitása	14,705	1	0,0001
	Legeltetés	Év	0,652	1	0,419
		Kezelés intenzitása	11,620	1	0,0006



22. ábra: A kiséfűszű aszat virágzó töveinek száma (A-B) és transzekt-hosszra számított denzitása (C-D) a kezelés intenzitásának függvényében a kaszált területeken (A, C) és a legelt területeken (B, D). Az ábrán az általános lineáris modellekkel számított, az év-hatásra igazított átlagok és hibatarok (standard error, S.E.) szerepelnek.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. Diszkusszió

A vizsgálatom három új eredménnyel szolgált. Elsőként, kimutattam, hogy a kistűszű aszat miklapusztai állományának nagysága a 2023-as évben 15.000 virágzó tő volt, míg a 2024-es évben a duplája, legalább 32 000 virágzó tő. Másodszor a vizsgált nyolc folt közül a 2023-as évről a 2024-es évre csak egy foltban tapasztaltam állománycsökkenést, a másik hét foltban nőtt a kistűszű aszat állománya. Harmadszor az állománynagyságot potenciálisan befolyásoló tényezőket tekintve – ami az év, az élőhely típusa, a kezelés típusa és a kezelés intenzitása – megállapítható, hogy az állománynövekedéshez a kaszálás és a legeltetés is hozzájárult, de legkedvezőbb hatása, ami a legnagyobb növekedést idézte elő, az intenzív kaszálással kezelt területeken figyelhető meg.

Az eredményeim jelentőségét az adja, hogy a Kiskunsági Nemzeti Park területén kistűszű aszat állományfelmérésre még nem került sor, illetve tanulmány sem született, mely természetvédelmi kezelések a legmegfelelőbbek az állomány fenntartásához és növeléséhez. Az eredményeim alátámasztják a korábbi megfigyeléseket, miszerint a kistűszű aszat állománynagysága az évek között jelentősen ingadozhat (HARASZTHY, 2014), ugyanis a bejárások során számos olyan területet találtunk, ahol 2023-ban nem észleltük a faj jelenlétét, míg 2024-ben több egyedből álló, akár kiterjedt foltokat észleltünk. Az eredmények ugyancsak igazolják a kaszálásra vonatkozó természetvédelmi ajánlásokat, amik Deák Balázs és Tóthmérész Béla (2007) cikkében szerepelnek, amely szerint a kaszált területeken nő leginkább az állomány; egyúttal az eredményeim azonban ellentmondanak annak az általános elképzelésnek, miszerint a legeltetés a legmegfelelőbb természetvédelmi kezelés és a kaszálás pedig a legkevésbé természetközeli módszer (MÁTÉ, et al., 2024).

A kutatásom eredményei tovább fejleszthetőek, ugyanis vizsgálatom számos korláttal rendelkezik. Az állományfelmérésre vonatkozó korlátok, hogy csak a Kiskunsági Nemzeti Park területén elhelyezkedő, Miklapusztán húzódó projektterületre terjed ki. Időbeli kiterjedése két év, az adatok pontosabb kidolgozására több éves állományfelmérés szükséges. A bejárt foltokon belül a transzektek kijelölése véletlenszerű, illetve évenkénti pontos újrabejárásuk nehézségekbe ütközött. A területek kezelésére vonatkozó információk esetén is szerepelnek korlátok: pontosabb adatokkal

- mint a legelési nyomás részletesebb ismerete - valamint hosszabb távú vizsgálatokkal, több terület többféle kezelésével jobb eredmények születhetnek.

5.2. Következtetések levonása

Szakdolgozatom témafelvetés fejezetében az alábbi célokat tűztem ki:

- A kistűzű aszat állományfelmérése egyedszámlálással a kijelölt területeken
- A legeltetéssel és kaszálással érintett területeken az állomány létszámának vizsgálata

Az alábbi vizsgálatok alapján az alábbi következtetéseket fogalmaztuk meg:

Terepbejárásaink során azt tapasztaltuk, hogy a Bárdos Tibor által kijelölt foltok határai csak hozzávetőlegesek, a kistűzű aszat tényleges jelenléte eltér, így a növény elterjedésének megfelelően sokkal nagyobb vagy esetleg kisebb területek felmérése került sor.

Az állományfelmérések adatai alapján megállapítható, hogy a kistűzű aszat állománya folt szinten jelentősen nőtt a 2023-as évről a 2024-es évre, azonban az év, az élőhelyfolt területe és az élőhely típusa nem befolyásolta a kapott eredményt. Transzekt szinten nézve szintén elmondható, hogy nőtt az állomány, amit viszont befolyásolt az év és a kezelés típusa, valamint általánosan nőtt a denzitás és az állományváltozás is. Általánosan tehát elmondható, hogy növekedést figyelhetünk meg a virágzó tövek száma esetén a három kezeléstípusban, tehát a nem kezelt, a legeltetett és kaszált területeken egyaránt. A kezelt területeken azonban az állománynövekedés számottevőbb volt, különösen az intenzíven kaszált részeken.

5.3. Természetvédelmi javaslatok

- A vizsgált kistűzű aszat állományának további monitorozása
- A kistűzű aszat további előfordulási területeinek bevonása a monitorozásba és a kezelésekre, valamint az előfordulási területeken jórészt intenzív kaszálás végzése
- A legeltetett területek bővítése, a legeltetés részletesebb vizsgálata

ÖSSZEGZÉS

Botanikai beállítottságú témát választottam szakdolgozatom elkészítéséhez, így a Life for Bugs and Birds Life-projekt kutatócsoportjához csatlakozásom után, feladatom a projekt számára fontos növényfaj, a kiskécskű aszat állományfelmérése volt a projektterületen, Miklapusztán. A növény előfordulása alapján előre kijelölt, nyolc kisebb foltot mértem fel transzekt menti teljes tőszámlálással, a 2023-as és a 2024-es vegetációs időszakban. A bejárt területek útvonalát a MAPS.ME alkalmazással rögzítettem, majd a GoogleEarth térképen ábrázoltam, illetve a számlálást a Counter nevű számláló alkalmazással végeztem. Az állományfelmérés eredményei alapján vizsgáltam az állományváltozást a befolyásoló tényezők – élőhelytípus, a terület kezelésének típusa és a kezelés intenzitása – hatására. A rendelkezésre álló adatokból Excel táblázatot készítettem és innen olvastuk át az adatokat konzulensem vezetésével az R statisztikai környezetbe, majd két lépésben elemeztem az adatokat, amelyek eredményeit táblázatokban és ábrákon tüntettem fel. Az egyik elemzést folt szinten végeztem a felmért nyolc élőhelyfoltra összesített adatok alapján, melyek szerint 2023-ról 2024-re jelentősen nőtt a növény virágzó töveinek száma, azonban folt szinten a növekedést a fentebb említett tényezők nem befolyásolták. A másik elemzést transzekt szinten végeztem, amin belül denzitást, állományváltozást és a kezelés intenzitásának hatását is vizsgáltam. A denzitás általánosan szintén nőtt 2023-ról 2024-re, de a legnagyobb növekedést a kaszálással kezelt mocsarak esetében lehet megfigyelni. Az állományváltozást 17 transzektben tudtam vizsgálni, ennek esetén a két év közötti változás nem volt szignifikáns, míg a kezelés intenzitásának hatását 25 transzektben elemeztem, aminek eredménye, hogy a kezelés intenzitásának hatása csak a kaszált területeken lévő virágzó tövek számát befolyásolta. A két elemzés eredményei alapján összességében elmondható, hogy a kiskécskű aszat virágzó töveinek száma jelentősen nőtt a második évre és a legnagyobb növekedés az intenzíven kaszált területeken figyelhető meg.

IRODALOMJEGYZÉK

1. ARADI E. – PATAKI ZS.: 2016. Baksi-puszt (HUKN20019) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület NATURA 2000 fenntartási terve. Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, Kecskemét. 81 p.
2. BARTHA D. - KIRÁLY G.: 2015. Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron. 329 p.
3. BATANJSKI V. – KABAŠ E. - KUZMANOVIĆ N. – VUKOJIČIĆ S. – LAKUŠIĆ D. – JOVANOVIĆ S.: 2015. New invasive forest communities in the riparian fragile habitats-the case study from Ramsar site Carska Bara (Vojvodina, Serbia). Sumarski list, 3-4 évf. 139. szám, pp. 155-169
4. BENEDEK A. – DRĂGULESCU C. – FRINK J. P. – PETROVICI M.: 2012. Flora and habitats of Cefa Nature Park (Crisana, România). Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research, 13. évf., pp. 35-68
5. BÖLÖNI J. – MOLNÁR ZS. – KUN A. – BÍRÓ M.: 2007. Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer, Vácrátót. 184 p.
6. BUREŠ P. – WANG Y-F. – HOROVÁ L. – SUDA J.: 2004. Genome size in central European species of *Cirsium* (Compositae) and their natural hybrids. Annals of Botany, 94. évf. 3. szám, pp. 353-363
7. DEÁK B. – TÓTHMÉRÉSZ B.: 2007. A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólapos csetkákás társulásában. Természetvédelmi Közlemények, 13. évf., pp. 179-186
8. DÍTE D. – BALLA M. – DÍTE Z.: 2021. *Ranunculus polyphyllus* Willd. grows in Slovakia. Thaiszia, Journal of Botany, 31 évf. 2. szám, pp. 205-212
9. DUDÁŠ M. – HRIVNÁK R. – SLEZÁK M.: 2023. Chorology and phytosociological affinity of Greater Spearwort (*Ranunculus lingua* L.) in Slovakia. Biológia, 78. évf. 10. szám, pp. 2689-2700
10. FARKAS S.: 1999. Magyarország Védett Növényei. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 416 p.
11. GALLAI ZS. (szerk.): 2016. A Felső-Kiskunsági szikes tavak és Miklapuszt kiemelt jelentőségű különleges természetmegőrzési terület (HUKN20009) Natura 2000 fenntartási terve. Készült A Fenntartható természetvédelem megalapozása magyarországi Natura 2000 területeken (Svájci-Magyar Együttműködési Program, Végrehajtási Megállapodás száma: SH/4/8) c. projekt megvalósításának keretében. 150 p.
12. HARASZTHY L.: 2014 Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. Csákvár, Pro Vértes Közalapítvány Kiadása. 934 p.
13. HORÁNSZKY A. – JÁRAINÉ K. M.: 1991. Növényrendszertani praktikum. Tankönyvkiadó, Budapest. 549 p.
14. HORVÁTH A.: 2007. A Kiskunsági Nemzeti Park miklapusztai területének megismételt botanikai állapotfelmérése és vegetációtérképezése. Kutatási jelentés, Vácrátót. 98 p.
15. HORVÁTH A.: 2022. A Kiskunsági Nemzeti Park Mikla-puszt területegységének élőhely-térképezése. Zárójelentés, Vácrátót. 154 p.
16. HORVÁTH F. et al.: 1995. Flóra adatbázis 1.2 . Taxonlista és attribútum-állomány, Vácrátót. 267p.
17. IMBERIA I. M. – NICOLIN A. L. – NEACȘU A-G.: 2015. Flora and vegetation of Romanian Banat: an overview. Research Journal of Agricultural Science, 47 évf. 3. szám, pp. 3-12
18. JÁVORKA S.: 1925. Magyar Flóra (Flora Hungarica). Studium Kiadó, Budapest. 592 p.

19. JÁVORKA S.: 1937. A magyar flóra kis határozója. Studium Kiadó, Budapest. 346 p.
20. JÍRI D. – CHYTRY K. – HARÁSEK M. – HUBATKA P. – KLINKOVSKÁ K. – KRATOS F. – KUČEROVÁ A. – SLACHOVÁ K. – SZOKALA D. – PROKEŠOVÁ H. – ŠMERDOVÁ E. – VEČERA M. – CHYTRY M.: 2022. Halophytic flora and vegetation in southern Moravia and northern Lower Austria: past and present. *Preslia*, 94. évf., pp. 13-110
21. JUHÁSZ L. – DOMJÁNNÉ NY. R.: 2010. Magyarország Természetföldrajza. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 150 p.
22. KALOTÁS ZS.: 1998. Miklapusztá-szikes pusztáink éke. *Természet világa*, 129. évf. 9. szám, pp.422-424
23. KIRÁLY G (szerk.): 2009. Új magyar füvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóságának Kiadása. 616 p.
24. KRISTIN A. – BALLA M. – FABRICIUSOVÁ V. – HRÚZ V. – KANUCH P.: 2011. Orthoptera and Mantodea in fragments of seminatural habitats in lowlands of SE Slovakia and SW Transcarpathian Ukraine. *Articulata*, 26 évf. 2 szám, pp. 109-121
25. KOVÁCS G. K.: 2015. Észak-Mezőföld patak völgyei. *Természet világa*, 146. évf. 10. szám, pp. 462-465
26. MAGURA T.: 2014. A Kismarjai Nagy-szik (HUHN20014) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület fenntartási terve. Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen. 33 p.
27. MIÓKOVICS E. – ROZNER GY. – BÓDIS J.: 2012. Tájhasználat és gyephasznosítás Natura 2000 területen – esettanulmány a Balatonkeresztúri rétek példáján. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 1-2. szám, pp. 31-38
28. MOLNÁR B. – KUTI L.: 2001. A Kiskunsági Nemzeti Park miklapusztai területének földtani és vízföldtani viszonyai. *Hidrológiai Közöny*, 81. évf. 1. szám, pp. 16-22
29. OPREA A. – ARDELEAN A.: 2013. Vegetation specific to the sands from the research stations Sanislau “Mlastina vermes (Vermes Marsh)” and Urziceni “Gradina Cailor (Horses Garden)”. *Studia Universitatis “Vasile Goldis”*, 23. évf. 1. szám, pp. 11-20
30. PANJKOVIC B. – PERIĆ R. – STOJŠIĆ V.: 2011. Okanj-Bara- Important center of floristic and ecosystem diversity of the Tisa river basin (Serbia). *Studia Universitatis “Vasile Goldis”*, *Seria Științele Vieții*, 21 évf. 4. szám, pp. 767-772
31. PRISZTER SZ.: 1998. Növényneveink. A magyar és a tudományos növénynevek szótára. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 547 p.
32. SIMON T.: 1992. A Magyarországi edényes flóra határozója. In: *Harasztok-Virágos növények*. Tankönyvkiadó, Budapest. 892 p.
33. SCHMOTZER A.: 2020. A Nagy-Hanyi (HUBN20037) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület Natura 2000 fenntartási terve. Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Eger. 59 p.
34. SOÓ R.: 1953. Fejlődéstörténeti Növényrendszertan. Tankönyvkiadó, Budapest. 518 p.
35. SOÓ R.: 1965. Növényföldrajz. Tankönyvkiadó, Budapest. 152 p.
36. SOÓ R. – KÁRPÁTI Z.: 1968. Növényhatározó. Második kötet. *Harasztok-Virágos növények*. Tankönyvkiadó, Budapest. 846 p.

Internetes hivatkozások:

1. Balaton-Felvidéki Nemzeti Park 2019: Kiszéskü aszat <https://www.bfn.hu/hu/termeszeti-ertekek-1/kiszeszku-aszat> Letöltve: 2023. 06. 28
2. Harta Nagyközség Önkormányzata: Miklapusztá <http://www.harta.hu/index.php/miklapusztá> Letöltve: 2023. 06. 08
3. Hortobágyi Nemzeti Park : Kiszéskü aszat <https://www.hnp.hu/hu/szervezeti-egység/termeszetvedelem/natura2000/fajtar/kiszeszku-aszat-> Letöltve: 2023. 06. 10
4. Kiskunsági Nemzeti Park : Legeltetés <https://www.knp.hu/hu/legeltetes> Letöltve: 2024.09.02
5. Kiskunsági Nemzeti Park: Mikla-pusztá. <https://www.knp.hu/hu/mikla-pusztá> Letöltve: 2023.06.06
6. Life for bugs and birds 2024 <https://lifeforbugsandbirds.hu/> Letöltve: 2024.08.22
7. SZENTES D. 2021: Magyarország talajtípusai III.: szikes talajok <https://agroforum.hu/szakcikkek/talajmuvelés/magyarország-talajtípusai-iii-szikes-talajok/> Letöltve: 2023.06.12
8. MÁTÉ A. – MOLNÁR ZS. – BARTHA S. – BODNÁR M.: A gyepes élőhelyek természetvédelmi szempontú kezelése. <https://termeszetvedelmi-kezeles.hu/a-gyepes-elohelyek-termeszetvedelmi-szempontu-kezelese> Letöltve: 2024.09.02

TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK JEGYZÉKE

Táblázatok

1. **táblázat:** A kiszéskü aszat hő-, nedvesség-, és talaj igénye a Zólyomi-féle TWR mutatók alapján..... 18
2. **táblázat:** A felmért vizesélőhely-foltok területe, Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (Á-NÉR) szerinti élőhelytípusa, fő élőhelytípusa és kezeléstípusa. Á-NÉR kategóriák: B6 zsiókás és sziki kákás szikes mocsár, F2 szikes rét, F4 mézpázsitos szikfok, H5a löszgyep, kötött talajú sztyeppré..... 25
3. **táblázat:** A virágzó tövek számát és denzitását befolyásoló független változók hatásának vizsgálatára használt általános lineáris modellek eredményei. A szignifikáns hatások félkövérrel kiemelve szerepelnek. (LR-li χ^2 kehood ratio χ^2) 37
4. **táblázat:** Az állományváltozás (csökkenés/növekedés) a 17 transzekt esetén, melyek mindkét évben ugyanazon a nyomvonalon lettek felmérve. 40
5. **táblázat:** A kezelés-intenzitás hatásának vizsgálatára használt általános lineáris modellek eredményei. A szignifikáns hatások félkövérrel kiemelve szerepelnek. (LR χ^2 – likelihood ratio χ^2) 40

Ábrák

1. **ábra:** Miklapusztá területének változása a Katonai Felméréseken..... 8
2. **ábra:** Magyarország klímazonális térképe..... 9
3. **ábra:** Magyarország flóratérképe..... 11
4. **ábra:** A kiszéskü aszat elterjedése a Pannon régióban, Magyarországon kívül..... 13
5. **ábra:** A kiszéskü aszat elterjedése Magyarországon..... 14
6. **ábra:** A kiszéskü aszat tölevelei, levele és szára..... 15

7. ábra: A kisészkű aszat és virágzata.....	16
8. ábra: A szarvasmarhák által le nem legelt növényfajok Miklapusztá területén.....	21
9. ábra: Az elmúlt három év juhval legeltetett területeti Miklapusztán	22
10. ábra: Az elmúlt két év kaszált területei Miklapusztán	23
11. ábra: A vizsgált területek elhelyezkedése Miklapusztá területén	24
12. ábra: A kisészkű aszat előfordulási területeinek elhelyezkedése ÁNÉR térképen	26
13. ábra: A kisészkű aszat számlálása a Counter alkalmazással.....	27
14. ábra: Az első évben (2023) a kijelölt területek bejárása a MAPS.ME alkalmazással	28
15. ábra: A második év (2024) a kijelölt területek bejárása a MAPS.ME alkalmazással	29
16. ábra: A vizsgált területen a foltok felmérésének egy-egy eredménye a két évben	32
17. ábra: A kisészkű aszat virágzó töveinek megszámlolt száma a nyolc felmért élőhelyfoltban és két évben (kék: 2023, narancs: 2024)	35
18. ábra: A kisészkű aszat egyedszáma és a bejárt transzekt hossza közötti kapcsolat a felmért nyolc élőhelyfoltban log-log skálán.	35
19. ábra: A kisészkű aszat összes egyedszáma (A) és az élőhelyfolt területére vonatkoztatott egyedszáma (B) nyolc élőhelyfoltban a kezelés típusa szerint	36
20. ábra: A kisészkű aszat virágzó töveinek száma a két évben és a három kezeléstípusban. Az ábrán az általános lineáris modellekkel számított, a többi független változóra igazított átlagok és hibatarok (standard error, S. E.) szerepelnek.	38
21. ábra: A kisészkű aszat virágzó töveinek transzekt-hosszra számított denzitása a két élőhelytípusban és három kezelési típusban 2023-ban (A) és 2024-ben (B). Az ábrán az általános lineáris modellekkel számított, a többi független változóra igazított átlagok és hibatarok (standard error, S.E.) szerepelnek.....	39
22. ábra: A kisészkű aszat virágzó töveinek száma (A-B) és transzekt-hosszra számított denzitása (C-D) a kezelés intenzitásának függvényében a kaszált területeken (A, C) és a legelt területeken (B, D). Az ábrán az általános lineáris modellekkel számított, az év-hatásra igazított átlagok és hibatarok (standard error, S.E.) szerepelnek.....	41

MELLÉKLETEK

1. Melléklet. A felmért foltok nevei

Folt_ID	Folt_NÉV
Folt_01	Átkötő Csatorna É
Folt_02	Gulya-tanya ÉK
Folt_03	Nagy-mocsár É
Folt_04	Nagy-mocsár D
Folt_05	Mikóczy-tanya É
Folt_06	Digner-tanya NY
Folt_07	Digner-tanya D
Folt_08	Ácsi-tanya D

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném kifejezni köszönetemet a sok segítségért és útmutatásért konzulenseimnek, Dr. Kovács Szilviának és Dr. Lengyel Szabolcsnak, továbbá szeretném megköszönni Paládi Petrának, Tóth Máténak és Kocsis Lillának a terepi munkában való segítségüket és teljes odaadásukat. Szeretném még kifejezni köszönetemet a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóságnak, hogy szabadon, engedély nélkül végezhettem kutatásomat a területen; valamint az Ökológiai Kutatóközpontnak, a Vízi Ökológiai Intézetnek és a Konzervációökológiai Kutatócsoport csapatának a közreműködést és támogatást, illetve, hogy ilyen befogadó csapatban dolgozhattam. A vizsgálatot anyagilag támogatta a „LIFEforBUGSandBIRDS” Európai Unió LIFE-Nature projekt (LIFE20NAT/HU/001404) és a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal OTKA kutatási programja (K 134391).

NYILATKOZAT

Berki Katinka büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában kijelentem és aláírásommal igazolom, hogy a diplomadolgozat/szakdolgozat saját munkám eredménye. A felhasznált irodalmat korrekt módon kezeltem, az irodalmi források korrekt kezelésének módját a szabályzatból megismertem, a diplomamunkára vonatkozó jogszabályokat betartottam. Tudomásul veszem, hogy ezen követelmények megszegése esetén a dolgozatom visszautasításra kerül.

.....

Berki Katinka

Születési idő: 2003.08.17