Ikt.sz.: HNPI-00351/2025

A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság működési területére vonatkozó éghajlatváltozás ökológiai hatásainak bemutatása

[Dokumentum alcíme]

2025. JANUÁR 16.

HORTOBÁGYI NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁG

[redacted]

Tartalom

A Hortobágyi Nemzeti Park területi kiterjedése és védett területei

A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság hazánk első és egyben legnagyobb kiterjedésű nemzeti parkja. Országos Természetvédelmi Hivatal elnökének 1850/1972. és 1851/1972. sz. határozata alapján 1973. január elsején 52.000 hektáron alakult. Ugyan a kihirdetésének jogszabályai az 1850/1972. és 1851/1972. számú OTvH Közlemények voltak, melyeket több módosítás (11/1993 KTM, 6/1996 KTM, 3/1998 KTM) követett, így már 82 ezer hektár védett területet foglal magába. A Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) védett területeket osztályozó rendszere II-es kategóriába sorolta a nemzeti parkot. Az eredeti törzsterületet és az Újszentmargitai erdőt, ill. legelőt (52.000 ha) a 2100/1980. számú OKTH közlemény 1. pontja alapján Bioszféra Rezervátummá nyilvánították (UNESCO MAB Program). A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény 28. § (7) bekezdése, továbbá a 134/2013. (XII. 29.) VM rendelet alapján Igazgatóságunk a következő övezeti besorolásokkal dolgozik. (Melléklet 1.) Az övezeti zónák egyes részei a 2436/1980. OKTH számú közlemény 8. pontja alapján Ramsari Egyezmény alá tartozó területek. Ezek akkor pusztanévként kerültek felsorolásra a következőképpen: Zám, Pentezug, Angyalháza, Hortobágyi Halastó, Tiszafüredi Madárrezervátum TT, továbbá az Egyek-pusztakócsi mocsarak TT-ből Hagymás, Jusztus és Feketerét. Az UNESCO Világörökség Bizottsága 1999. december 1-én a HNP területét (akkor 74.820 ha-t) felvette a Világörökség listára.

	Védett természeti terület		
	Száma (db)	Kiterjedése (ha)	Ebből fokozottan védett (ha)
Nemzeti Park	1	80367,29	12923,03
Tájvédelmi körzet	4	55532	4172
Természetvédelmi Terület	20	6068	60
Összesen	25	141967,3	17155,03

Ex lege védett természeti területek	gyedi jogszabállyal védett természeti területen elhelyezkedő	Egyedi jogszabállyal védett természeti területen kívül elhelyezkedő

	Száma (db)	Kiterjedése (ha)	Száma (db)	Kiterjedése (ha)
láp	39	656	262	9106
szikes tó	13	492	101	4160
kunhalom	148	-	949	499,5*
földvár	5	-	46	-***

Továbbá területi védett adatok tekintetében a Natura 2000 KMT, KTT és KTJTT darabszáma 130, amely az átfedések összesítésével 366 981 hektár. Ebből 6 db Különleges madárvédelmi terület, 24 db Különleges természetmegőrzési terület és 100 db Kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület.

Nemzetközi jelentőségű területek tekintetében a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság a Ramsari területek nagysága 54 347 hektár, amely 2 területre összpontosul. A MAB biszoféra rezervátum területek nagysága 154 591 hektár. t. Az UNESCO Világörökségi Bizottsága a „Hortobágyi Nemzeti Park – a Puszta" megnevezésű helyszínt HU-474rev azonosító számmal 1999-ben vette fel a Világörökségi Listára, kulturális örökség kategóriában. Területi nagysága 74 670 hektár. A Hortobágyi Csillagoségbolt-Park 2011. január 31-én bekerült a nemzetközileg jegyzett csillagoségbolt-parkok közé ezüst minősítéssel, amely lefedi az 1 mellékletben ábrázolt 80 367,19 hektárt.

Az Országos jelentőségű védett természeti területek speciális természetvédelmi kezelési

tervű, meglévő és tervezett részterületei (például a földtani alapszelvények, földtani képződmények) közül 3 található az igazgatóság területén.

- Kaszonyi-hegy – földtani képződmény 3,5 ha Kaszonyi-hegy TT
- Pocsaji homokbánya – földtani képződmény 0,6 ha Bihari-sík TK
- Tarpai Nagy-hegy - földtani képződmény 4,5 ha Szatmár-Beregi TK

Terület nélküli, egyedi jogszabállyal védett és védelemre tervezett természeti értékek között még található összesen 502,4 hektárnyi Erdőrezevátum ,amelynek magterülete 163,2 hektár. Az Országos Ökológiai Hálózat 736 685 hektár, valamint Vidékfejlesztési Program zonális természetvédelmi célprogramjaként indított, ún. Magas Természeti Értékű Területek (továbbiakban: MTÉT) a 2022.2024 közötti agrár-környezetgazdálkodási támogatási időszakban a következőképpen alakultak.

- gyep és szántó földhasználati kategória, alföldi madárvédelmi előírásokkal: 27 243,93 ha,
- szántó földhasználati kategória, kék vércsevédelmi előírásokkal: 339,81 ha,
- gyep földhasználati kategória, nappali lepkevédelmi előírásokkal: 1 369,03 ha,
- gyep és szántó földhasználati kategória, túzokvédelmi előírásokkal: 32 993,81ha.

Összességében tehát 61 948,93 ha terület részesül MTÉT támogatási formában a HNPI működési területén.

A Hortobágy flórája és faunája röviden

A Hortobágy flórájának rövid összefoglalója

A Hortobágy területe teljes egészében az alföldi flóratartomány (Eupannonicum) tiszántúli flórajárásához (Crisicum) tartozik. A flórajárás a homoktalajok gyér előfordulása, a lápok jóformán teljes hiánya, az előzőekből és a tagolatlan felszínből fakadóan szegényes mikroklíma-adottságok, a kontinentális éghajlat és az erős civilizációs hatás miatt fajszegény. A hazai flóra mintegy fele, kb. 1250 edényes növényfaj fordul itt elő. A Hortobágyi Nemzeti Parkban ezen belül is 800-850-re tehető az előforduló fajok száma.

A teljes fajlista alapján készített flóraelem besorolás a következő eredményt adja a Hortobágy flóraelem-spektrumára:

- Kiterjedt areájú (cirkumpoláris, eurázsiai, európai), melegigényesség nélkül: 28%
- Kiterjedt areájú, melegkedvelő, Eurázsiában mediterrán-szubmediterrán elterjedési jelleget mutató: 34%
- Közép-európai: 4.5%
- Kontinentális: 17% (11%)
- Szubmediterrán-dél-európai: 5.5%
- Pannon endemizmus és szubendemizmus: 1.5% (2%)
- Adventív: 1% (3%)
- Egyéb (elsősorban adventív): 8.5% (3%)

Zárójelben a teljes magyarországi flóra jellemző értékei vannak föltüntetve. A zárójelet nem tartalmazó flóraelemek esetében a kategóriák megfeleltetése a lehetséges összevonási variációk sokfélesége miatt problémás volt. Ami azonban nyilvánvalóan megállapítható:

- A Hortobágyon a nagy elterjedésű, széles tűrőképességű fajok aránya az országosnál jóval nagyobb.
- Az adventív fajok aránya ugyancsak nagyobb, figyelmeztetve arra, hogy a nemzeti park agrárkörnyezetben fekszik, és belül is jelentős ruderációs-degradációs hatások érték és érik.

- A délies elterjedésű fajok aránya az országoshoz képest alacsony, a területen a szubmediterrán flórahatás alig mutatható ki.
- A kontinentális flóraelemek aránya sokkal magasabb az országosnál, több, mint másfélszeres.
- Az endemizmusok aránya (a szikesek növényzetének köszönhetően) közelít az országoshoz. Ezek az endemizmusok ráadásul többnyire nem lokális elterjedésűek, egy-kettő köztük tömeges lehet (pl. erdélyi útifű), sőt gyakori faj is van (pl. magyar sóvirág).

A Hortobágy faunája

A Hortobágy gerinctelen faunája:

Pusztai élővilágunk fő megjelenési időszaka azonban a jégkorszakok utáni klímaingadozások úgynevezett boreális fázisa (i. e. 7000-5000) volt. A növény- és állatföldrajzi irodalomban pontuszi, ponto-kaszpi vagy pontuszi-pannon sztyepplakó fajok zöme ekkor telepedhetett meg. Számos szöcske (pl. tőrös szöcske, sávos szöcske, farkos lombszöcske) és sáska (pl. pontuszi sáska, sziki sáska, változó sáska, rövidnyakú sáska); gyászbogár és futóbogár (pl. a több alfajra bomló magyar futrinka, az aranypettyes bábrabló, a zömök futrinka stb.) és bagolylepke (pl. *Scotia crassa*) tartozik ebbe a csoportba. A Hortobágy híres pontuszi eleme legnagyobb hazai pókfajunk, a földbe vájt függőleges lyukakban élő, lesből ragadozó szongáriai cselőpók. Indokolt külön tárgyalni azokat a fajokat, amelyek a tulajdonképpeni pontuszi sztyeppeken nem vagy alig, hanem inkább az erdőssztyepp-övezetben terjedtek el. Gyakran szubpontuszi fajokként is emlegetik őket. A Hortobágy rovarvilága is bővelkedik erdőssztyepp-elemekben, amelyek főleg a két jelentős maradványerdő tisztásain tenyésznek, pl. az sziki kocsord húsos, zeller-gumóra emlékeztető raktározó gyökerében fejlődő nagy szikibagoly, a szikes erdőtisztások őszirózsa-féléin (*Aster punctatus, A. linosyris*) táplálkozó hernyójú csuklyásbaglyok (*Cucullia tanaceti, C. asteris*). Az alföldi erdőssztyepp-táj néhány fontos erdőlakó rovarfaja is a szubpontuszi – déli kontinentális elterjedési típust képviseli. Ilyen például a Berni Konvenció védettségi listáján is szereplő, Európa legnagyobb részéről már sajnos, kipusztult díszes tarkalepke, amelynek hernyója ezen a területen a magyar kőrisen fejlődik, és bonyolult életmenete révén az alföldi ligeterdők és erdőssztyepp-tölgyesek laza, tisztásokkal. váltakozó szerkezetét, cserjés erdőszéleit igényli. Szintén az erőteljesebb posztglaciális felmelegedés hatására telepedtek meg területünkön azok a fajok, amelyek déli (mediterrán-ponto-mediterrán) kapcsolatúak.

Legtöbbjük főként a fás növényzetű területek lakója. Ezért ilyen elterjedésű növényekben és állatokban a nyugati Hortobágy-perem maradvány-tölgyesei messze a leggazdagabbak. Melegkedvelő tölgyeseink számos rovarfaja szintén ebbe az életföldrajzi csoportba tartozik. Közülük sokan fejlődnek tölgyön, így pl. a füstös púposszövő, a pergamen-púposszövő, a szilfa-púposszövő, a tölgyfa-púposszövő, a tölgyfaszender, a nagy foltosbagoly és a bagolylepkék további, kevésbé közismert képviselői, pl. *Dryobotodes protea, Dichonia convergens, Agrochola laevis* stb. A gyeplakó fajok között - a homokpusztai gyepekkel feltűnő ellentétben - igazán kevés a mediterrán-szubmediterrán kapcsolatú faj. Csupán a Hortobágy-peremi homokosabb foltokon (pl. Egyek-Telekházánál, Tiszaigar mellett) fordul elő pl. a sisakos sáska, gyakoribb viszont a lesből ragadozó (thamnobiont) életmódú imádkozó sáska, amely főleg a kunhalmokon, magasabb füvű löszgyepekben és az erdőtisztásokon fordul elő.

A Hortobágy gerinces faunája

A Hortobágy gerinces élővilága

A Hortobágy gerinces élővilágát a főbb élőhelyek szerint csoportosítva, rendszertani sorrendben tárgyaljuk. A rendszertani sorrendtől való eltérés a fontosabb fajoknál vagy egy logikai rendszerbe tartozó fajok együttes bemutatásánál fordulhat elő. Bár minden élőhelyet néhány szóban bemutatunk, ez nem pótolja a növénytani rész ismeretét, ugyanis az élőhelyek tekintélyes hányada növénytársulástani kategória is egyben.

1. Löszhátak, löszlegelők

A lösszel borított területek a Hortobágy sajátos felszínfejlődési körülményeinek, ezek közül is a szél és a folyóvizek munkájának köszönhetően szigetszerű mintázatot alkotnak. A tápanyagban dúsabb talajon a környező szikes területektől eltérő növénytársulások jelennek meg. Sok értékes növényfaj mellett a gerinces fauna néhány különleges tagját is megtaláljuk. A kétéltűek a szikes pusztán inkább az éppen adott vízviszonyoknak megfelelően oszlanak el, így a magasabb fekvésű löszhátakat csak magasabb belvizek esetén és telelés alkalmával keresik fel. A hüllők közül egyedül a fürge gyík - az is csak szaporodáskor - kötődik a lösztalajokhoz. A madarak közül eredetileg a fogoly, a fürj és a túzok költött kifejezetten a löszhátakon, azonban ezek a fajok mindinkább mezőgazdasági kultúrákat választanak. A túzok dürgése viszont változatlanul a rövidre legeltetett löszgyepekhez kötődik, ugyanis az általában csapadékos telek után egyedül ezek a területek maradnak többé-kevésbé szárazak, nem beszélve arról, hogy a dürgőhelyek hagyományosak - helyük legalábbis évtizedek óta állandó. A löszhátak más szempontból is érdekesek egyes madárfajok számára: mivel ezek

talaja jó minőségű, nagy növényi biomasszát termelnek, és emiatt egyenesszárnyú-faunájuk rendkívül gazdag. Ennek eredményeképpen nyár végén nagy számú gólya, kék vércse, nagy póling és bíbic jár sáskázni a száraz gyepekre - ezen belül a löszgyepekre is. A löszgyepek gerinces vonatkozásai közül talán az ürge jelenléte a legnagyobb jelentőségű. Az ürge tudniillik a kerecsensólyom, pusztai ölyv, parlagi sas fő zsákmányállata, részben emiatt lett védett. A kerecsensólyom - a magyarok turulmadara - országos állománya a nyolcvanas évek elején 30 pár körüli volt, jelenleg pedig meghaladja a 180 párt. Ebből a Hortobágy környékén mintegy 70 pár költ. Ez a növekedés elsősorban a fiókaszedés beszüntetésének, azaz a költőhelyek őrzésének és a pályázatok során elért eredményeknek (élőhelyfejlesztés, költőládák kihelyezése...) köszönhető. A parlagi sas állománya is emelkedik, sőt elkezdett költeni az Alföldön is.. A pusztai ölyv az elmúlt évtizedben jelent meg újra költőfajként Magyarországon, ezen belül is először a Hortobágyon. Természetesen sok más egyéb átvonuló ragadozómadár is táplálkozik itt ürgével. A gerincesek közül a löszhátakon a pusztai görényt találjuk meg, mely szintén ürgével táplálkozik. A vakond is kifejezetten gyakori itt.

2. Szikes puszták

Bár ez az élőhelytípus növénytársulásai alapján osztható két altípusra, ez a felosztás a gerinces élővilág összetételében és életmódjában is tükröződik: Füves sziki társulások: cickafarkos és ürmös puszták Kopár sziki társulások: szikerek, szikfokok, vakszikes élőhelyek Ezekre az élőhelyekre jellemző, hogy különböző mértékben ugyan, de hosszabb ideig állnak víz alatt, jellemzően hóolvadástól április közepéig. Ez a múlt század második felében végzett vízrendezések előtt még kifejezettebb volt, hiszen a Tisza áradásai egy évben akár három alkalommal is elönthették a Hortobágyot. A szikes puszták múlt századbeli állapotának volt egy másik vonása is, mely erőteljesen eltért a maitól: az erős legeltetettség. A jelenlegi legelő állatok létszáma töredéke a XX. század első felében létezőnek. Az alullegeltetettség eredményeképpen a kopár szikesek kiterjedése észrevehetően csökkent, ami elsősorban egyes parti madarakat érintett érzékenyen. Továbbá jelentősen lecsökkent a nyár közepére kiszáradó mocsarak legeltetése, ami azok szerkezetének gyökeres átalakulásával járt: a hajdani kopár partú, nyílt vizes, legelőtóként használt mocsarakból szinte part nélküli, náddal és gyékénnyel erőteljesen benőtt vizes élőhelyekké változtak - aminek természetesen megvannak a pozitív vonásai is, de erről majd a mocsaraknál szólunk. Mindenesetre a Hortobágyi Nemzeti Park egyik legfontosabb élőhely-fenntartási feladata a legeltetettség szintjének természetvédelmi szakmai szempontból kedvező szintjének beállítása és térbeli eloszlásának olyan irányítása, hogy az a legeltetett szikesek minél egyenletesebb eloszlását eredményezze. Bármilyen furcsának tűnik, a szikes pusztákon mégis előfordulnak halak: nagyobb vízállás esetén a madarak közvetítésével alkalmanként a szikerekbe kisebb példányok kerülhetnek. A szikesek

hüllőfaunája ugyan viszonylag szegényes, szárazabb időszakban rendszeresen találkozhatunk itt fürge gyíkkal és vízisiklóval. A vízisikló és a mocsári teknős gyakran rakja tojásait szikpadkák tetejébe. A szikes puszták költő madárfajait a viszonylag alacsony fajszám, azonban a magas egyedszám jellemzi. A fürj állománya az utóbbi évtizedben örvendetesen megerősödött. A túzokok fészkelőhelyként ugyan csak alkalmilag használják a szikeseket, azonban minden dürgőhely ilyen élőhelyen található. Az ugartyúk a kifejezetten kopár, vakszikes foltokon költ, hortobágyi állománya csökkenő tendenciát mutatva napjainkban már csak 1-5 pár között mozog. A székicsér egyike azon madárfajoknak, melyek feltehetőleg a legeltetés hiánya, és emiatt a kopár szikesek térvesztése okán tűntek el a szikes pusztákról az elmúlt évtizedben költőfajként. Ma inkább mezőgazdasági területeken telepszenek meg. A széki lile hasonló okokból tűnt el, de mivel szüksége van a víz közelségére is, nem váltott át szántóterületekre. Alkalmi fészkelési próbálkozásai azonban előfordulnak. A bíbic, bár állománya jelentősen csökkent az elmúlt évtizedekben, még mindig gyakori fészkelőnek számít. A mezei pacsirta a Hortobágy leggyakoribb énekesmadara, helyenként hektáronként két revírt is találhatunk. A sziki pacsirta, melyet egykor magyarországi bennszülött alfajnak véltek, a kilencvenes évek végén tűnt el költőfajként a Hortobágyról, feltehetőleg ugyancsak a legeltetés szintjének erőteljes lecsökkenése miatt. Ugyanebben az időszakban fedezték fel azonban mindössze néhány páros állományát a nyírségi homokos-löszös szántókon, mely azóta szintén eltűnt sajnálatos módon. Ez a faj eredetileg köves- homokos félsivatagokban költ, és a Hortobágyot talán csak a legerősebb túllegeltetettség idején foglalta el. Egyébként európai elterjedési területén belül hasonló mezőgazdasági területeken költ. A parlagi pityer állománya erősödőben van, főként a művelésből kivont szántókkal határos szikeseken. A szikes pusztákon átvonuló és táplálkozó madarak száma egyes években kifejezetten impozáns: nagyobb vízborítással jellemzett tavaszokon, mint amilyen pl. az 1999-2000-es árvizes évek voltak, vöcskök, károkatonák, kócsagok, szürke gémek, hattyúk, ludak, récék, darvak, partimadarak, sirályok táplálkoznak a pusztai tocsogókon, nagyobb vízállásokon. Az említett években vésztározóként használt, eredetileg szikes pusztán háromezer páros összlétszámot meghaladó szerkőtelepek jöttek létre. Mindhárom szerkőfaj költött, a korábban csak alkalomszerűen költő fehérszárnyú szerkő több, mint 2000 párban költött 2000-ben. A nyár végi gyülekezés ugyancsak mozgalmas a szikes pusztákon: a gólyák, bíbicek, nagy pólingok, danka sirályok és sárgalábú sirályok nagy csapatai lepik el a pusztákat, főként sáskázás céljából. A déli pusztákon található a Skandináviában költő havasi lilék egyetlen ismert kontinentális vedlőhelye. Augusztus közepétől november közepéig maximálisan 500 példány tartózkodott itt, az utóbbi években számuk lecsökkent. Inkább ősz végére és április elejére jellemző az aranylilék nagyobb csapatainak átvonulása - olykor több ezres

mennyiségben. A téli puszta sok tekintetben hasonlít a tundrához: nemcsak tájképileg, hanem az itt telelő madarak fajösszetétele is nagyban rokon a tundra fészkelő közösségével. Egy-egy puszta fölött több tucat kékes rétihéja vadászgat, rétisasok ülnek egy-egy talált vagy számukra kihelyezett dög körül; nagy téli kenderike csapatok köröznek nagy zsizsegéssel; itt-ott kisebb hósármány-csapatok és réti pityerek rebbennek fel egy-egy vadászó kis sólyom elől; kígyófarkfüves foltok környékén sarkantyús sármányok iramodnak meg a fűben, alkonyattájt pedig már csak réti fülesbaglyok csaponganak nesztelenül a zsombékosok felett. A szikes puszta emlősei szintén kevés fajjal, de nagy egyedszámmal képviseltetik magukat. Sünt, vakondtúrást a száraz területeken gyakran láthatunk. A szikeseken főként keleti és mezei cickányt találunk, vonuláskor találkozhatunk egy-egy törpe denevérrel és korai denevérrel. A mezei nyúl állománya enyhén növekedőben van. Egyes egér- és pocokgradációs években a szikesek terített asztalt kínálnak gólyáknak, darvaknak, ragadozó madaraknak. A vörös róka a farkas hiánya miatt rendkívül gyakori; a borz állománya erőteljesen növekedőben van. A dél felől terjeszkedő aranysakál is megfigyelhető volt már az elmúlt években a Hortobágy szikesein, erőteljesen terjed. Az őz állománya nehezen tudja kiheverni a rendszerváltás utáni orvvadászat pusztításait. A gímszarvas terjeszkedőben van az Alföldön is, ennek eredményeképpen egyre gyakrabban kerül szem elé szikeseinken.

3. Mocsárrétek és mocsarak

A Hortobágy a XIX. század közepéig - a vízszabályozás kezdetéig - a Tisza időszakos ártere volt, aminek következtében a mocsarakat, de nagyobb áradások idején a magasabban fekvő területeket is elöntötte a víz. A szikes puszták olykor észrevehető átmenet nélkül, sokszor pedig mozaikos foltok sorozatán keresztül váltanak mocsárrétekbe. Ezek egykori folyók elmocsarasodott, majd a feltöltődés különböző fázisait elért holt medrei. Bennük a vízmélység 5-50 cm lehet. Ezeket időszakos vízborítottság jellemzi, azaz átlagosan csapadékos években nyár közepére, végére kiszáradnak. A mocsárrétek igazi kétéltű-bányák: ezekben olykor tömeges szaporodóhelyet talál a barna ásóbéka, levelibéka, vöröshasú unka, zöld varangy, pettyes gőte és dunai tarajosgőte. Táplálkozó fajokként vízisiklóval és mocsári teknőssel is találkozhatunk a hüllők közül. A mocsárréteken rendszeresen költenek barna, kisebb számban pedig hamvas rétihéják. Rendszeres, helyenként gyakori költőfaj a jelenlétét pittyegő hangjával eláruló pettyes vízicsibe. A törpe vízicsibe jóval ritkább, és a mocsárrétek legsekélyebb zónájában költ. A kis vízicsibe a mocsarak legmélyebb, gyékényesekkel tarkított nyílt vizű részeit kedveli; halastavakon gyakoribb. A mocsárrétek jellemző költőfajai a partimadarak: a bíbicek, nagy godák, sárszalonkák és piroslábú cankók a rétek szélén vagy zsombékok tetejére rakják fészkeiket. A mocsárrétek szegélyzónájában, amennyiben intenzívebben legeltetik, a kopár partú szakaszokon gulipánok, gólyatöcsök költhetnek - az

utóbbi években növekvő számban. Pocokjárásos években, illetve az északi költőállomány ingadozásait követve inváziószerűen költ a mocsárrétekben a réti fülesbagoly. Egyes években több tucat pár költéséről tudunk a Hortobágyon. A szikes puszták kapcsán említett alullegeltetettség a mocsárrétekre is rányomja bélyegét: kopár, letaposott tómedrek helyett erőteljesen zsombékos, magasfüvű élőhelyek alakultak ki. Ennek következtében a fentebb említett partimadarak élettere beszűkült, más, szintén értékes fajok viszont terjeszkedési lehetőséget kaptak: pl. a csíkosfejű nádiposzáta, Európa legritkább fészkelő énekesmadara a hetvenes évek elején jelent meg fészkelő fajként néhány párban. Azóta állománya meghaladta volt amikor a 650 éneklő hímet, de az utóbbi évtizedben teljesen eltűnt. Élőhelyigényeit ismerve hortobágyi populációja vissza is térhetne a jövőben. Főként mocsérréteken költ a Hortobágy egyik leggyakoribb költő énekesmadara, a sárgabillegető. Erősen csapadékos tél után a tavaszi vizek az egész pusztát elönthetik, így gyakorlatilag bármilyen, a szikes pusztáknál felsorolt vízimadár-faj előfordulhat a mocsárréteken is. A szikes pusztákénál nagyobb vízborítottságuknak köszönhetően szárazabb években is jó táplálkozóhelyet találnak itt a gémfajok, kanalasgém, batlák, vadludak, récék és partimadarak. A Hortobágy mocsarai, valamikori ártéri jellegéből adódóan az egykori medrek, laposok helyén alakultak ki. A terület jónéhány ilyen, szántóföldi termelésre nem alkalmas részét halastavi művelésbe vonták. A megmaradt mocsarak a hortobágyi puszták kiemelt jelentőségű élőhelyei. A megmaradt eredeti mocsaras élőhelyek mellett a 80-as évektől kezdődően a Hortobágyi Nemzeti Park területén mocsárrekonstrukciókat hajtottak végre, aminek eredményeként a vizes élőhelyek száma megsokszorozódott, az egyes területeket összekötő csatornahálózat pedig elősegíti a vízi élőlények terjedését. Az egységes vízrendszer következtében az eredeti és a rekonstruált mocsarak halfaunája között nincs eltérés. Az elárasztott területeken (Meggyes-mocsár, Zám) azonban jól nyomon követhető a benépesülés folyamata. A mocsarak halfaunáját elsősorban a terület vízborításának mértéke és időszakossága határozza meg. Érdekes, hogy még az időszakosan vízzel borított területeken is majdnem mindig megtalálható néhány, az árasztás, vagy áradás során kikerülő, illetve véletlenszerűen - többnyire a madarak által - behurcolt faj. Ez jellemzően az ezüstkárász, széles kárász, kurta baing, kínai razbóra, réticsík. Egy-egy adott területen ezek közül általában nem fordul elő egyszerre mind. Ilyen jellegű terület a mocsárrekonstrukció által létrehozott Hagymás, valamint Csattag. A mélyebb, állandóbb vízborítású részeken is jellemző az alacsony fajszám. Ezeken a jórészt nádas-gyékényes, kákás, illetve hínárnövénnyel borított területeken már jellemző halegyüttesek alakulnak ki, amelyek résztvevői a mocsári körülményekhez specializálódott stagnofil (széles kárász, réticsík, kurta baing), valamint az invázív és adventív (ezüstkárász, kínai razbóra, amurgéb) fajok. Az őshonos fajok elsősorban a kevéssé zavart élőhelyeket képesek elfoglalni. Jellemző

az is, hogy az adventív elemek megjelenésével a tipikus mocsári fajok a területről kiszorulnak. Fontos tehát, hogy természetvédelmi szempontból egy kis fajszámú mocsári élőhely lehet igen értékes, de értéktelen is! A nyíltvizes területekkel tarkított, állandó vízborítású helyeken további - többnyire kis testű -, a vízi növényzethez kötődő fajok is megjelennek, mint pl. a szivárványos ökle, bodorka, vörösszárnyú keszeg, compó, sügér, de jellemzőek egyéb adventív fajok is (törpeharcsa, fekete törpeharcsa, naphal). A mocsaras területek ragadozója a csuka. (Ilyen vizek a Hortobágyon a Kunkápolnási mocsár, valamint a Feketerét.) A különböző vöcsökfajok más-más vízmélységet és borítottságot részesítenek előnyben: a sekélyebb, növényzettel sűrűbben benőtt részeken a feketenyakú vöcsök, a sűrű növényzetű, de mélyebb vizű részeken a kis, a ritkább növényzetű, de mélyebb vizű élőhelyeken a vörösnyakú vöcsök, míg a nyílt és mély vizű mocsárrészeken a búbos vöcsök költ. A mocsarak nádasaiban terjedelmes nagy kócsag-, bakcsó-, vörösgém- és kanalasgém-telepek alakulnak ki. Régebben két árvizes év következtében olyan mocsarakban, ahol fák is nőttek, nagy károkatona telepek alakulhattak ki, sajnos ezek az árvizes évek régóta nem fordulnak elő. A gémtelepekhez csapódva az elmúlt években kis károkatonák is fészkelni kezdtek a mocsarakban. Számottevő a bölömbika- és barna rétihéja állomány is. Alkalmilag nagyobb dankasirály-telepek is kialakulnak, a ritkán közéjük vegyülő szerecsensirályokkal közös telepet alkotva. A szerkőtelepek a mocsarakban igen jelentős természetvédelmi értéket képviselnek: mint azt már a szikes pusztáknál említettük, árvizes években több ezer pár szerkő költése is előfordulhat. A szerkők szintén felosztják maguk közt a költőhelyeket: a legsekélyebb, zsombékos mocsárréteken raknak fészket a fehérszárnyú szerkők, míg a kormos szerkők a ritkább növényzetű, de mélyebb vizű részeken, a fattyúszerkők pedig a nyílt és mély vizű élőhelyeken költenek. Az átvonuló fajok gyakorlatilag megegyeznek a halastavaknál és mocsárréteknél leírtakkal. Néhány nagyobb kiterjedésű, zavartalan mocsár őszi elárasztottság idején darvak tízezreinek nyújt éjszakázóhelyet. A mocsarak, mocsárrétek télen sincsenek madarak híján: a Hortobágyon telelő kékes rétihéják és réti fülesbaglyok főként zsombékosokban éjszakáznak; előbbiek sokszor kétszázat megközelítő mennyiségben. A havasi pityerek szintén egész télen át kitartottak a mocsarak környékén, jelenleg a táli időjárás is átalakulóban van. A mocsarak emlősfaunájának egyik legértékesebb tagja a vidra: mivel a halak előbb-utóbb minden állóvízben megtelepszenek, így a mesterséges árasztásokkal állandóan víz alatt tartott mocsarak alkalmassá válnak számukra. A mocsarak vizében rendszeresen előfordul a közönséges vízicickány, pézsmapocok. A vaddisznók előszeretettel táplálkoznak a mocsarakban.

4. Folyók és ártereik

A Hortobágy kistáj felszínét, a Tisza ártereként jórészt a folyó alakította mai formájára. A kistáj északnyugati, nyugati határát a Tisza, Tiszalök és Kisköre közötti mintegy 120 km-es szakasza képezi. A folyó itt középszakasz-jellegű, jellemzőek a széles ívű, laposabb kanyarok. A meder esése nagyjából 3,5 cm/km, ami Kisköre térségében 2,5 cm/km körüli értékre csökken. A folyó természetes vízjárását jórészt elvesztette, a tiszalöki és a kiskörei duzzasztó hatása alatt áll. Igen jelentős eltérés található a kisvízi és az árvízi hozam között is, ezért a duzzasztás ellenére a vízszintingadozás éves értéke igen nagy, 10 m körül mozog. A vízsebességnek megfelelően a meder a sodorvonalban homokos, de jelentős már az agyag, egyes helyeken - a kanyarok visszaforgóinál, a műtárgyak mögött a szerves iszap felhalmozódása is. A Tisza e szakasza változatos élőhelyet kínál a halak számára, az itt előforduló fajok száma meghaladja az 50-et. A halfajok legnagyobb része euro-szibériai elterjedésű, de jelentős a ponto-kaspi fajok aránya is. Természetvédelmi szempontból kiemelkedőek a kárpát-medencei őshonos (endemikus) fajok, a lápi póc, a balkáni csík, a széles durbincs és a selymes durbincs, a magyar bucó és a német bucó. A szakasz a dévér szinttáj felső, ponty régiójába tartozik, leggyakoribbak azok a limnofil halfajok, amelyek életük során szorosan kötődnek az áramló vízhez, ám szaporodásuk elsősorban a folyó kiöntéseiben történik. Ezek a karika keszeg, a lapos keszeg, a dévérkeszeg, a tőponty, a fogassüllő. Szintén nagy számban élnek itt a szinttáj reofil, vagyis áramláskedvelő fajai is, a bagolykeszeg, a jászkeszeg, a halványfoltú küllő, a balkáni csík, a selymes durbincs. A halfauna képét színezi a márna szinttáj reofil fajainak gyakori előfordulása, mint pl. a kecsege, a márna, a paduc, a domolykó, a szilvaorrú keszeg, a menyhal, a magyar bucó. Ritkábban megjelennek - főként az áradásoknak köszönhetően - a magasabb szinttájak egyes fajai, pl. a fenékjáró küllő, a német bucó, a sebes pisztráng és a szivárványos pisztráng, valamint a holt medrek, kubik gödrök kifejezetten mocsári fajai is, pl. a lápi póc, a réticsík, a kurta baing. Részben a telepítések hatására, részben a halastavak leeresztő csatornáin át kiszökve igen jelentős mennyiségben fordulnak elő e szakaszon a mesterségesen betelepített, vagy véletlenszerűen behurcolt fajok. Ezek közül említést érdemel a betelepített fehér és pettyes busa, vagy leginkább ezek hibridjei, az amur, a fekete törpeharcsa, a törpeharcsa, valamint a 90-es években megjelent, az Al-Duna irányából spontán terjeszkedő ponto-kaspi tarka géb. Külön kell szólni egy fajról, ami jól példázza a felelőtlen haltelepítések következményeit. Ez amára a területen széles körben elterjedt amurgéb. E 20-25 cm nagyságúra megnövő, rendkívül szívós ragadozó őshazája az Amur vidékétől Közép-Kínáig tart. A Kisköre és Tiszavalk közötti folyószakasz felduzzasztásával a Tisza hullámterében létesült a Tisza-tó, amely 127 km2-nyi kiterjedésével a Kárpát-medence második legnagyobb kiterjedésű állóvize lett. A duzzasztást a Kiskörei vízlépcső 1973-as üzembe helyezése tette

lehetővé. A Tisza-tó mai képének kialakulása hosszabb folyamat eredménye, aminek következtében egymástól habituálisan, hidrológiai, hidrobiológiai jellemzőikben markánsan eltérő vízterek jöttek létre. A Tisza-tó egészét tekintve ökológiai szempontból a sekély-tó típusú tározók közé sorolható, de a nagyfokú mozaikosságot jól jelzi, hogy található a területen mocsár, sekély-tó, kopolya, dévér-szinttájú nagy-, közepes és kisvízfolyás. A duzzasztás hatására a terület mederviszonyai jelentősen átalakultak; nagymértékű a feltöltődés és megváltozott a mederanyag is. A tározótérben az árasztás óta a makrofita növényzet aránya a nyílt vízfelülethez viszonyítva fokozatosan növekszik. Jelenleg a tározó összfelületének kb. 55%-a borított növényzettel. A tározó hinarasaiban állományalkotó a sulyom, a mocsári növényállományokban pedig a nád. A mocsári növények közül jellemző ezen kívül a keskenylevelű gyékény és széleslevelű gyékény és a harmatkása. A hínárnövények közül a sulyom kiterjedése meghatározó, azonban a tározóra jellemző tündérfátylas (Nymphoidetum peltatae) és tündérrózsás (Nymphaeetum albo-luteae) állományok szintén figyelmet érdemelnek. A kiskörei duzzasztás és tározás hatására bekövetkezett változások nagymértékben átalakították a Tisza Kisköre-Tiszabábolna közötti szakaszának halállományát. Összességében jellemző a folyóvízi fauna faj- és egyedszám-csökkenése. A duzzasztás, de még inkább az árasztás révén azonban kialakult egy, jellegében a korábbitól eltérő, annál sok tekintetben változatosabb élőhelykomplex, amelynek adottságai kedveztek egyrészt a szinttáj limnofil fajainak szaporodásához, másrészt elősegítették a primer és szekunder produkciót, ezzel a hal biomassza növekedését is. A halfauna összképe alapján a tározó területére eső folyószakasz a dévér-zóna alsó szakaszához tartozik, természeti értékét a tározó nagyfokú mozaikossága révén kialakult egyedülállóan változatos szerkezetű halegyüttesek adják. A környezeti adottságoknak megfelelően a folyómeder, a tározótér, valamint a tározótérben található holtmedrek halfaunája eltér egymástól. A duzzasztott folyómederben a leggyakoribb fajok a karika keszeg, a dévérkeszeg, az ezüstkárász, a gazdasági szempontból fontosabb fajok közül gyakori a nyurgaponty, a fogassüllő, a harcsa és a csuka. A magasabb fajszám a ritkának tekinthető reofil fajoknak köszönhető, amelyek mind a mai napig színesítik e terület faunáját. A tározótér és a holtmedrek fajszáma alacsonyabb, itt az állóvízi körülményekhez alkalmazkodott limnofil fajok dominálnak (dévérkeszeg, szivárványos ökle, ezüstkárász, fekete törpeharcsa, naphal, tarka géb), a ragadozók közül a csuka és a süllő mellett igen elterjedt a balin. A holtmedrek zártabb vizeiben kiemelkedik a növényállományokhoz kötődő fajok aránya (szivárványos ökle, vörösszárnyú keszeg, sügér) és ugyanitt a stagnofil fajok (compó, széles kárász, ezüstkárász, réticsík, vágócsík, kurta baing) gyakorisága is magasabb. Külön kell szólni a Tisza hullámterében, illetve a mentett oldalon lévő holtmedrek halfaunájáról, bár körvonalaiban igen hasonló a Tisza-tó morotváinál

leírtakhoz. Ezek halfaunáját a feltöltődés állapota, a vízutánpótlás lehetősége, valamint hasznosításuk határozza meg. Ki kell emelni szerepüket a tiszai halállomány utánpótlásában. Nem véletlen, hogy az áradásos években a Tisza halállományának mennyisége megsokszorozódik. Az állandó vízutánpótlással rendelkező morotvák halfaunája gazdagabb, a limnofil és stagnofil elemeken túl a tápláló vízzel időről-időre bekerülnek a vízfolyást jobban kedvelő fajok is, mint pl. a lapos keszeg, a bagolykeszeg, vagy akár a márna szinttájú domolykó, a szilvaorrú keszeg. Az időszakos vízellátású morotvákban hosszabb távon csak az alacsony oxigénszinthez alkalmazkodott fajok találják meg életfeltételeiket. Az ilyen vízterekben csak egy-két domináns faj van jelen, időnként igen nagy egyedszámban. Jellemző fajai az ezüstkárász, a bodorka, a kurta baing, a szivárványos ökle, a vágócsík, a réticsík. A horgászati hasznosítású holtmedrekben a halállomány összetételét - és jórészt a vízi anyagforgalmat is - a telepítések határozzák meg. A Tisza és ártereinek kétéltű-faunája rendkívül gazdag: barna varangy, barna ásóbéka, erdei béka, a tavi-kecske-kis tavi béka fajkomplexumhoz tartozó békák, levelibéka, mocsári béka, vöröshasú unka, zöld varangy, pettyes gőte és dunai tarajosgőte szaporodnak itt. Hüllők közül a nagy számban a fürge gyík, a vízisikló és a mocsári teknős fordul elő. A nagy kiterjedésű Tisza-tó, illetve a Tiszacsegéhez közel eső Kis- és Nagy-Kácsa nevű árterületek a legfontosabb madárélőhelyek a Tiszának a Hortobágyhoz közeli részén. Legalábbis évtizedek óta léteznek itt kárókatona-, kanalasgém-, nagy kócsag-, szürke gém-, bakcsó-, üstökösgém- és kis kócsag-telepek. Az elmúlt években kis kárókatonák is elkezdtek költeni egy tisza-tavi vegyes gémtelepben. Az ártereken nagy hangsúly esik a ragadozómadár- költésekre, hiszen több ponton fészkel rétisas, a gémtelepekhez közel barna kánya, illetve nagy számban héja és egerészölyv. Több harkályfaj is él itt: fekete harkály, kis fakopáncs, közép fakopáncs, nagy fakopáncs és balkáni fakopáncs, zöld küllő és hamvas küllő. A Tisza löszfalaiban több ezres partifecske- és kisebb gyurgyalagtelepek, illetve a magányosan költő jégmadarak költőüregei találhatók. A költő énekesmadár-fajokat poszáta- és rigófélék jellemzik a legnagyobb számban. A Tisza - szűkebben a Tisza-tó - őszi és tavaszi madármozgalmaiban a lúd- és récevonulás a meghatározó. A halastavakhoz és mocsarakhoz hasonlóan több ezer vadlúd, illetve több tízezer réce jelenléte tapasztalható a szeptember-novemberi, illetve a február-márciusi időszakban. Az emlősfauna legértékesebb tagjai a mindenütt jelen levő vidrák. Az árterekben rendszeresen előfordul vaddisznó, őz, és egyre gyakrabban gímszarvas

5. Csatornák és halastavak

A XIX. századi - mára jórészt átrendeződött - mezőgazdasági, ökonómiai igények hatásáravégrehajtott folyószabályozások és lecsapolások következtében alakult ki az a vízrajzi állapot, amely ma is meghatározza a Hortobágy képét. A nagymértékű szárazodás, valamint

az a tény, hogy Magyarország legszárazabb, csapadékban legszegényebb vidéke épp ez a térség, szükségessé tette az öntözést. Emiatt alakították ki a tiszalöki öntözőrendszert, amely a Keleti-főcsatornán keresztül vizét a Tiszából nyeri és az innen lefolyó vizek a Hortobágy-Berettyón keresztül visszajutnak a Tiszába. Az öntözőrendszer részét képezi a főcsatornából kiágazó, az Alföld északi peremén húzódó és a Hortobágy nyugati részének mezőgazdasági vízigényét biztosító Nyugati-főcsatorna. A Hortobágy-kistáj vízfolyásai túlnyomó többségükben mesterséges kialakításúak, egyenes vezetésűek, tipikus alföldi jellegű kis esésű, kis vízhozamú vizek, vízellátásuk közvetve, vagy közvetlenül a Keleti-főcsatornán keresztül történik, amely a Tiszántúl vízkészlet gazdálkodási problémáinak enyhítésére létrehozott rendszer gerincét képezi. Funkciójuk alapján jellemzőek az öntözőcsatornák és a halastavak tápláló-, valamint leeresztő csatornái. A jelenlegi egyetlentermészetes eredetű vízfolyás a Hortobágy-folyó, amely azonban a szabályozások miatt természetes jellegét jórészt elveszítette. A Hortobágy mesterséges vízfolyásaiban, - ideértve a Keleti- és Nyugati-főcsatornát, valamint a Hortobágy-folyót - mesterséges kialakításuk következményeként az élőhelyek változatossága kicsi. A legfontosabb élőhely a part menti szegélynövényzet, valamint a műtárgyak körüli kövezések. Növényzetükre jellemző a makrofita szegély, amelyben a nád dominál, emellett megtalálható a harmatkása vízi harmatkása és a különböző gyékény fajok (keskenylevelű gyékény, széleslevelű gyékény, rizsgyékény). A csatornákra - a szervesanyag-terhelés mértékétől, valamint az eutrofizálódási folyamat jellegétől függően igen eltérő borítási értékkel - jellemzőek a gyökerező- és lebegő hinarak, amelyek legfontosabb elemei a vízitök, ágas békabuzogány alámerült hajtásai, az imbolygó békaszőlő, az érdes tócsagaz, a békatutaj, a rucaöröm, a bojtos békalencse, az apró békalencse. Halfaunájukat meghatározza a Tiszától, illetve a Keleti-főcsatornától való távolságuk, más vízterekkel, például halastavakkal való összeköttetésük, a befolyó, vagy szivárgó vizek minősége, a vízsebesség, a meder, illetve a mederszél növényborítása. Ezeket figyelembe véve a kisebb vizek faunája egyre fajszegényebb és jórészt a tág tűrőképességű hazai, illetve a zavarást jobban elviselő adventív fajok alkotják.

A Hortobágy mesterséges vízfolyásai közül legmagasabb a halfajok száma - összesen 42 –a Keleti- és a Nyugati-főcsatornában. A Keleti-főcsatorna halfaunája gazdagabbnak tekinthető, ami a speciális élőhelyigényű fajok jelenlétében mutatkozik meg. Ilyen a reofil márna, a szilvaorrú keszeg, a paduc, a magyar bucó és a kősüllő, valamint a stagnofil lápi póc, a széles kárász és a réticsík. A két csatorna jól mutatja a vízsebesség csökkenésének az adott víztér halfaunájára gyakorolt hatását. A vízkivételek következtében folyamatosan csökkenő vízsebesség hatására a két csatorna szakaszainak halfaunájában hossz-szelvény szerinti eltérések találhatók. Lefelé haladva a reofil fajok gyakorisága csökken, pontosabban

előfordulásuk szigetszerűvé válik, csak a műtárgyak körüli gyorsabb vízfolyású, magasabb oxigénszintű területeken fordulnak elő. Az áramlást jobban kedvelő fajok aránya lefelé haladva csökken. A felső szakaszon magasabb a karika keszeg, a küsz előfordulási gyakorisága, és itt jellemző nagyobb arányban a széles durbincs és a halványfoltú küllő. A növényállományokhoz kötődő fajok aránya viszont az alsó szakaszok irányába növekszik. Jellemzően megnő a szivárványos ökle, a sügér és a compó aránya, illetve a csatornák szegélynövényzeténél kialakuló kvázi állóvízi habitat eredményezi, hogy egyes fajok a teljes hosszelvényben közel hasonló arányban fordulnak elő. Erre példa a bodorka, és a vörösszárnyú keszeg. A ragadozók közül nagyobb arányban fordul elő a fogassüllő és a csuka, de gyakori a harcsa is. A kisebb méretű öntözőcsatornák halfaunája egyszerűbb, az itt élő fajok száma 15-20 körül mozog. Leggyakoribb fajai a bodorka, a szivárványos ökle, a küsz és a sügér, valamint a csuka. Az öntözőcsatornák halfaunáját a vízsebesség és a növényzet mellett jelentősebben a haltelepítések módosíthatják. Az ilyen helyeken jóval nagyobb a tőponty a fehér busa és az amur aránya. A halastavak tápcsatornáin még inkább a tavi jelleg dominál, de a stagnofil fajok is nagyobb egyedszámban fordulhatnak elő. Ez a halastavak közvetlen és közvetett hatásának eredménye, amely jórészt meghatározza e vízterek halállományának szerkezetét. Közvetlen hatásnak a kiszökés, illetve a telepítés tekinthető. Ebből adódik a kínai razbóra, az ezüstkárász, a törpeharcsa, valamint az amur és a fehér busa jóval magasabb aránya az öntözőcsatornákhoz viszonyítva. Közvetett hatása a tavakból érkező nagyobb szervesanyag koncentrációnak van. Ennek hatására, főként a leeresztőcsatornák növényborítása 100 %-os is lehet. Ez okozza ezekben a vizekben a kis fajszámú mocsári halegyüttesek kialakulását, melyek jellemző fajai a bodorka, és a szivárványos ökle mellett az ezüstkárász, a kurta baing, a vágócsík, a réticsík. A Hortobágy-folyó halfaunája az öntözőcsatornákétól több ok miatt is különbözik. Egyrészt a részben eredeti meder révén a változatosabb élőhelyek változatosabb halállományt hoznak létre, másrészt a természetes halfaunát a mesterséges hatások erőteljesen módosítják. A folyót a térség vizeinek befogadójaként időről-időre jelentős ipari szennyezés éri, de a bemosódás, illetve bevezetés következtében jelentős a mezőgazdasági és a kommunális eredetű szervesanyag-terhelés is, ami halpusztulást okoz. A halastavak lecsapoló csatornáin keresztül bejutó halfajok az adott szakaszok faunáját tovább módosítják. A szennyezések következtében a felső szakaszon (a Kadarcs-Karácsonyfoki-csatorna felett) nincs a folyónak állandó halállománya. Az innen előkerülő fajok a bodorka, a kínai razbóra, a szivárványos ökle és az ezüstkárász tipikusan jellemzőek a zavart, illetve kedvezőtlen környezeti állapotú vízterekre. A Kadarcs-Karácsonyfoki-csatorna alatt a halállomány faj- és egyedszáma ugrásszerűen megnő. A Kilenclyukú hídig a halfaunát a halastavakból érkező vizek és a haltelepítések

határozzák meg. E szakaszon jelentősen megnő a tőponty, valamint a két busa faj, illetve inkább ezek hibridjeinek aránya. A híd alatt a leggyakoribb fajok az áramláskedvelő karika keszeg, valamint a Borsósi- és Malomházi-halastavak hatásaként a kínai razbóra és az ezüstkárász. A folyóvízi jelleget kiemeli a domolykó viszonylag gyakoribb előfordulása, valamint a szivárványos ökle és a vörösszárnyú keszeg igen kis gyakorisága. A terület domináns ragadozója a fogassüllő. Meg kell említeni, hogy a mezőgazdasági szennyezés elsősorban ezt a szakaszt érinti, aminek következtében 1997-ben és 98-ban is megfigyelhető volt halpusztulás. A Hortobágy térségében a halastavi haltermelés egy évszázadra nyúlik vissza. Az első tavak - a mai központi tóegység - 1918-ban kezdtek üzemelni. Az 50-es, 60-as években további tavak építésével alakult ki a halgazdaság jelenleg üzemelő, közel 6000 hektáros területe, amely tizenegy tóegység több, mint 80 tavát foglalja magába és a Hortobágy kistájának északi, valamint középső területein helyezkedik el. A tómedencéket az egykori mocsarak, laposok körülgátalásával hozták létre. A tavak kiterjedésüknél fogva jelentős hatással vannak a térség környezeti állapotára, igazi természetvédelmi jelentőségüket azonban az adja, hogy életteret biztosítanak a vízhez közvetlenül, vagy közvetetten kötődő költő és vonuló madárfajok számára. Ugyanis ezek állományai azok, amelyek kifejezetten a halastavi kezelések hatására jönnek létre ilyen faj- és egyedgazdagságban, valamint képesek hosszabb távon fennmaradni. A haltermelés során a tógazdasági munkaműveletek következtében a természetestől meghatározott elemekben eltérő, ún. halastavi ökoszisztéma jön létre. Ennek jellemzője a mesterségesen magasan tartott trofitási szint. Ezt oly módon érik el, hogy a bevitt tápanyag jelentős része az előállított hallal a rendszerből kivételre kerül. Emiatt ez a rendszer a természetes vizes rendszerekkel ellentétben ökológiai szempontból kvázi egyensúlyi állapotban van. (Természetesen nem hagyható figyelmen kívül a tavakból elfolyó víz szervesanyag-terheltsége, amely helyi tápanyag dúsulást okoz a befogadó természetes vízterekben). E gondolatmenetet követve a halastavi rendszerek fontos sajátja a planktonikus élet túlsúlya, amely a könnyen felvehető oldott tápanyagokra épül. Ezt az állapotot maga a megfelelő nagyságú halállomány tartja fenn, a mesterséges beavatkozások (pl. hínárvágás, trágyázás) csak ennek alapfeltételeit teremtik meg. Jól jelzi ezt az a tény, hogy megfelelő nagyságú népesítő anyag kihelyezése nélkül a feltöltött tavakban három-négy év alatt homogén nádas-, vagy bokorfüzes társulások alakulnak ki. A fokozott tápanyagbevitel következtében a táplálékhálózat minden tagjának nagyobb állományai alakulnak ki, azaz a halastavak a természetesnél nagyobb mennyiségű élőlényt képesek eltartani. Szintén a halastavak a természetestől eltérő sajátsága az éves lecsapolások, feltöltések rendje, mivel ezek egyrészt minden évben rendszeresen bekövetkeznek, másrészt a halászatok időbeli eltéréseinek köszönhetően a különböző állapotok (száraz, tocsogós, nyílt vizes) viszonylag kis

területen azonos időben, ráadásul hosszabb ideig fennállnak. A halastavak halfaunáját egyértelműen a telepítés határozza meg.. Igen gyakorinak tekinthető az ezüstkárász, a kínai razbóra, a törpeharcsa és a fekete törpeharcsa, és viszonylag nagy számban fordul elő a bodorka, a vörösszárnyú keszeg, a karika keszeg, a dévérkeszeg, a vágó durbincs, a sügér. A nádasokban emellett jellemző a réticsík és a compó is. Érdekesség, hogy közvetlenül egymás mellett elterülő tavak között is nagyfokú eltérés mutatkozhat az egyes fajok gyakoriságában, aminek magyarázata a különböző időpontban történő feltöltés, ami miatt más-más faj ivadékai jutnak be a tavakba. A kétéltűek számára elsősorban a halastavaknak nádas-gyékényes szegélyzónája nyújt kiváló élőhelyet: a Hortobágyon ritka barna varangy egyik lelőhelye halastavi gátakon van. A gátakon viszonylag gyakori a barna ásóbéka. A sekélyebb vizű partmenti zónában tömeges a vöröshasú unka, ill. nagy számban él a mocsári béka és levelibéka, valamint a pettyes gőte és dunai tarajosgőte. Mélyebb vizet kedvelnek a tömegesen előforduló, a tavi béka-kecskebéka- kis vízibéka fajkomplexumhoz tartozó békafajok. Bár a Hortobágyon viszonylag kevés hüllőfaj él, nagy egyedszámuk fontos állatcsoporttá teszi őket. A vízisikló tömeges elterjedésű a halastavakban, a mocsári teknős pedig helyenként gyakori. A gát koronáján rendszeresen megfigyelhető faj a fürge gyík. A hortobágyi halastavak legnagyobb horderejű természetvédelmi értékeit a madarak adják. A Magyarországon eddig megfigyelt 433 madárfaj közül eddig hitelesítetten több, mint 335 faj került szem elé a Hortobágyon. Csak magán a Hortobágyi-Halastavon ebből 266 fajt figyeltek meg, amiből 68 költőfaj is egyben. A halastavak legjelentősebb természetvédelmi értékei közé tartoznak a gémtelepek fészkelő fajai. Ezekben az összes európai gémfaj (szürke gém, vörös gém, üstökösgém, bakcsó, kis kócsag, nagy kócsag és újabban a pásztorgém), valamint a kanalasgém, batla és kis károkatona is költ. A kanalasgém egyik legnagyobb európai költőállománya a Hortobágyon, ezen belül is a halastavakat szegélyező nádasok gémtelepeiben található. Teljes hortobágyi állománya 450-550 pár között mozog. A nagy kócsag állománya a hatvanas években 30 pár alá csökkent az egész országban. Jelenleg csak a Hortobágyon 600 és 1200 közötti pár fészkel. Míg a batla állománya ingadozó - 0- 15 pár közötti-, addig a kis károkatona állománynövekedése igazi sikertörténet: legelőször 1991-ben költött az egyik halastó nádszigetének fáin (2 pár); állománya az ezt követő években rohamosan emelkedni kezdett, napjainkra elérve a 450-550 párat. Ennek köszönhetően az az évi fiatalokkal kiegészülve az őszi gyülekezések csúcsán jelentős példányszámú csapatokat figyelhetünk meg, az abszolút rekordmennyiségű, 2350 példányos éjszakázó csapata 2017 október 12-én volt megfigyelhető.Valószínűleg a hortobágyi állománygyarapodásnak köszönhető, hogy az elmúlt években az ország több pontján is megfigyelték sikeres költését. A déli elterjedésű fülemülesitke hazai állományának egyik súlypontja a hortobágyi

mocsarakban található, azonban a halastavakon is több tucat pár költ. Számottevő a kis vöcsök, a búbos vöcsök, és az egyetlen, hazánkban költő vadlúdfaj, a nyári lúd növekedőben levő költőállománya is. Az Európaszerte veszélyeztetett cigányréce erős magyar állományának egyik fő szálláshelye a Hortobágy. Nádasokban költ a Hortobágy egyik leggyakoribb ragadozómadara, a barna rétihéja. Gyékényesekben gyakori költőfaj a guvat, míg a kis vízicsibe inkább csak rendszeresnek mondható. A feltöltött tavak rögzült hínárain - főként a tündérfátyol és fehér tündérrózsa levelein - raknak fészket a telepesen költő fattyúszerkők, melyeknek néha néhány száz páros telepei találhatók a halastavakon. A nádasokban a barkóscinegéken kívül a nádiposzáták több faja igen nagy sűrűségben költ: a már említett fülemülesitkén túl nádi tücsökmadár, foltos nádiposzáta, énekes nádiposzáta és cserregő nádiposzáta, valamint nádirigó. A gátakon őrt álló fűzfákon fészkel a függőcinege. Mint azt a következőkben látni fogjuk, a halastavaknak a költőfajok adta jelentőségét megközelíti az átvonulóké. Ezt segítik elő a halastó-lecsapolások: a nagy kiterjedésű halastavakból csak úgy lehet kifogni a halat, ha azokban - vagy azokon kívül - kialakítanak egy kis alapterületű, de a tótól mélyebb, úgynevezett halágyat, melybe a halastavak lecsapolásakor belekényszerülnek a halak, és ily módon hálóval kifoghatóak. Lecsapolások alkalmával, melyek főként az őszi madárvonulás csúcsára esnek, felszínre kerül a szervesanyagban, és ezáltal a gerinctelenekben gazdag iszapos tófenék, terített asztalt kínálva az átvonuló madarak tömegeinek. A lecsapolások következtében igazi európai fontosságú eseménnyé nőtte ki magát a halastavi daruéjszakázás, melynek során akár 55 ezer daru is megfigyelhető egyetlen lecsapolt tóban, ugyanis a darvak éjszakázóhely gyanánt csak zavartalan, nagyobb kiterjedésű vizes élőhelyeket kedvelnek, melyekben sekély víz is található, ugyanis itt nem tudják őket hangtalanul megközelíteni. Itt érdemes megemlíteni, hogy a nyolcvanas évek elején még csak mintegy 3000 daru volt megfigyelhető a vonulás csúcsán - október végén - a halastavi éjszakázások során. Ez a mennyiség a kilencvenes évek első felére elérte a 65 ezres mennyiséget, napjainkban pedig volt olyan év, amikor közel 200 000 daru éjszakázott a jelentősebb vizes élőhelyeken. Nem sokkal korábban - a hetvenes évek végén - számolódott fel ismeretlen okból egy komolyabb daru-telelőhely és vonulási út a Fekete- tenger mellékén. Valószínűleg a Hortobágyi-Halastón ezidőtájt beszüntetett vízivadvadászat, a halastó-lecsapolások megfelelő időzítése és a bő táplálékkínálat együttesének megléte alapján dolgozták ki ezt az új vonulási stratégiát a darvak, melynek alapfeltételei már másfél évtizede évről-évre stabilan fennállnak. A nagyobb darucsapatok szeptember első felében érkeznek, majd vagy a komolyabb fagyok beállásáig, vagy november végéig maradnak. Tavaszi vonulásuk jóval dinamikusabb, ilyenkor március és április közepe között vonulnak át, sokszor még rövid pihenőt sem tartva: a költőhelyre elsőként érkező

madarak foglalhatják el a legjobb revíreket, tehát költési sikerük is várhatóan nagyobb lesz. A darvak kapcsán végezetül lényeges megemlíteni, hogy az átnyaraló/áttelelő madarak - főként a nem ivarérettek - száma évről- évre nő: 2000-re meghaladta a 600-at. Emellett tudjuk, hogy a költőállomány Európa-szerte gyarapszik, ami a jövőbeli költés arányának növekedését (az országban már most is van) fényét veti előre. A halastavakon megfigyelhető más madármozgalmak is igen látványosak: ilyen a vadlúd-, a réce- és partimadár-vonulás. A vadludak tavaszi vonulásuk során már a jég olvadásával kezdenek visszatérni, és április közepéig zömük el is vonul észak-európai költőhelyeikre. Az átvonuló madarak több, mint 60%-a nagy lilik, a másik gyakoribb faj a nyári lúd. Egyre nagyobb számban jelentkeznek vörösnyakú ludak (290-es csapat 2023-ban). A világszerte veszélyeztetett kis lilik számára, melynek európai állománya erőteljes fluktuációt mutat (jelenleg 50-60 pár), a Hortobágy kiváló táplálkozó- és éjszakázóhelyet nyújt számukra. A récevonulás szintén látványos: tavasszal a jégolvadástól május elejéig, majd ősszel augusztus végétől a tavak befagyásáig tart. Úszórécék közül legnagyobb számban - olykor tízezres mennyiségben - tőkés récék és csörgő récék, majd legfeljebb néhány százas csapatokban böjti récék, kanalas récék, nyílfarkú récék, fütyülő récék és kendermagos récék láthatóak. Bukórécék közül barátrécék vonulnak át legnagyobb számban, majd ezután következnek mennyiségben a csak átvonuló kontyos récék és költés után gyülekező cigányrécék. Alkalmi vendégként a vonulás utóján tengeri récék is megjelennek. A partimadár-vonulás dandárja április elejétől május végéig, illetve augusztus közepétől október közepéig tart. A lecsapolt halastavak iszapos medre vonzza őket sokszor több tízezres mennyiségben. Számukra azért nagyon fontos a vonulás közbeni pihenés, táplálkozás a Hortobágyon, mert az északi költőhelyek és a telelőhelyek közti több ezer kilométeres távolság megtételéhez szükséges tápanyagszükségletüket itt kiadósan ki tudják elégíteni. Természetesen ugyanez igaz más átvonuló madárfajokra is. Tavasszal nagy godák és pajzsoscankók alkotják az átvonuló madarak legnagyobb részét, míg ősszel bíbicek, nagy pólingok és havasi partfutók a leggyakoribbak. A partimadarakhoz hasonlóan az átvonuló sirályok is a lecsapolt halastavakhoz kötődnek elsősorban. A sokszor több tízezres mennyiséget elérő dankasirály-csapatok ezeken a tavakon éjszakáznak, hasonlóan a sárgalábú sirályokhoz. Ez utóbbiak jelentős része napközben is a tómederben tartózkodik és kagylókkal táplálkozik. Bár a halastavak és gátjaik nem kifejezetten fás élőhelyek, a gátak fasorai mégis kiváló ökológiai folyosóként szolgálnak azon énekesmadár-fajok számára, melyek fás társulásokhoz kötődnek vonulásuk során. Az énekesmadarak közül a seregélyek láthatók legnagyobb számban a halastavakon: októberben több tízezres csapataik éjszakáznak nagy ricsajjal a halastavak nádasaiban. Egyéb fajok kisebb számban vonulnak át ugyan, de jelenlétük színesíti a halastavak madárvilágát. Késő ősszel a feltöltött tavakon rendszeresen

találkozhatunk búvárokkal, hattyúkkal, bukókkal. Nemritkán egy-egy halászsas is szem elé kerül. A halastavak téli élete egészen más hangulatú: a tavak befagyott jegén sokszor húsznál több rétisast is láthatunk egyszerre halat enni, a be nem fagyó apróbb vízfelületek mellett ilyenkor találkozhatunk leggyakrabban bölömbikával; a zúzmarába öltözött nádszálak között nagyobb barkóscinege- és függőcinege-csapatok keresgélnek. A halastavak legféltettebb emlősállata a vidra, mely szerencsére elfoglalt minden lehetséges élőhelyet, s így állománya több, mint egy évtizede stabil. Bagolyköpet-vizsgálatok tanulsága szerint a halastavak környékén előfordul mezei és vízicickány. A halastavakból ivó törpe és korai denevérrel vonulás közben találkozhatunk. A betelepített pézsmapocok állománya jelentősen csökkent az elmúlt évtizedben. A halastavi gátakon rendszeresen találkozhatunk hermelinnel, menyéttel, pusztai görénnyel, vörös rókával, vaddisznóval és őzzel. Érdekes módon ezek közül egyedül a hermelin kötődik szorosabban a halastavakhoz, azok gátjain és a nagyobb csatornák partján kívül csak elvétve találkozhatunk velük.

6. Egykori rizstelepek, liba-és kacsatelepek, szennyvíz-derítő tavak

Bár ezek az élőhelyek durva természetátalakítás és -rombolás során jöttek létre, mégis hordoznak olyan értékeket, amelyek alapján a Hortobágy élőhelyeinek sorából nem szabad kihagynunk őket. A rizstelepek kialakítása, ami helyenként több száz hektáros területeknek apróbb gátakkal történő, gyakran mindössze 1-2 hektáros, ún. rizskalickákra való felosztását jelentette, zömmel az ötvenes években zajlott és kb. 1500 km gát létrejöttét eredményezte a Nemzeti Parkban, melyekből nagy mennyiséget már felszámolt az Igazgatóság. A gátak megakadályozzák a víz mozgásának természetes útját, ami helyenként pangó vizet eredményez a kopár szikeseken, máshol pedig éppen egy mocsárrétből vezeti le a vizet. A Nemzeti Park Igazgatóság középtávú céljai között van ezeknek a folyamatos felszámolása. Karcag környékén nem védett területen még több száz hektáron üzemelnek rizstelepek. A liba- és kacsatelepek sajnos a Nemzeti Park Igazgatóság működésének első évtizedében is léteztek még, de szerencsére már rég kiszorultak a Park határain kívülre. A libák legnagyobb kárt az eredeti növényzet elpusztításával, valamint a talaj szervesanyag-tartalmának mértéktelen feldúsításával okozták. E területek évtizedek alatt kerülnek csak vissza eredeti állapotukba. A szennyvízderítő-tavak egy kivétellel a védett terület határán kívül vannak, legfeljebb néhány hektár kiterjedésűek. Mindhárom élőhelytípusra jellemző a viszonylag állandó sekély vízzel borítottság, és a rizstelepek kivételével a rendkívül nagy szervesanyag-tartalom. Kétéltű-faunájuk gyakorlatilag megegyezik a mocsarakéval. A hüllők esetében annyi eltérés van, hogy egyes derítőtavakon kifejezetten nagy a mocsári teknősök állománysűrűsége. A rizstelepek működésük idején kiváló táplálkozóhelyet nyújtottak gémféléknek, récéknek, partimadaraknak. Valószínűleg a nagyobb erdei gémtelepek megléte

ezeknek volt köszönhető. A védett területen kívül megmaradt rizsesek jelenlegi szerepe a szintén Nemzeti Parkon kívüli szántókon költő székicsérek, illetve az átvonuló kanalasgémek és gémfajok táplálékbázisának biztosítása. A liba- és kacsatelepek helyenként az ősszel és tavasszal vízzel borított, kopár partú és szervesanyagban gazdag szikes tavak szerepét vették át, ami költő és átvonuló partimadarak tömegét vonzotta a lecsapolt halastavakhoz hasonlóan, amire példákat nem védett területeken ma is láthatunk. Ezeken gulipán, gólyatöcs, bíbic, piroslábú cankó és nagy goda a gyakoribb költő partimadárfajok. Vonuláskor gyakorlatilag bármilyen partimadár felbukkanhat az ilyen élőhelyeken: a pajzsoscankótömegektől a gulipáncsapatokon át a legritkább észak-amerikai partimadár-fajokig bármi. A derítőtavak már egészen más jellegű élőhelyet nyújtanak: ezeknek a vize általában mélyebb, de szervesanyagban éppolyan dús. Ennek megfelelően egy két-háromhektáros derítőtavon költhet a négy hazai vöcsökfaj, létrejöhet több ezres dankasirálytelep, kialakulhat több mint ezer páros kormosszerkő-telep is. Récevonuláskor egyes derítőtavakat nagyobb úszó- és bukórécecsapatok, alkalmilag pedig tengeri récék keresnek fel. Ha a derítés több fázisban zajlik, és kialakulnak sekély vizes, tocsogós részek is, akkor a mocsárrétekhez hasonló partimadár-közösségek fészkelnek rajtuk.

7. Természetvédelmi célú mesterséges vizes élőhelyek

Az ötvenes évek óta, főként Szabó László Vilmos madártani kutatásaira alapozva már a Nemzeti Park létrehozása utáni első években (1975 novemberében és 1976 márciusában a Kunkápolnási mocsárban) végeztek természetvédelmi célú árasztást a Hortobágyon. A későbbi árasztások ennek eredményeire, illetve a halastavak, a rizstelepek és a kacsatelepek működésére alapozódtak. Az árasztásoknak két fő típusát különböztetjük meg: őszi árasztások: ezek feladata a megfelelő tavaszi vízborítás biztosítása; kora tavasszal nem mindig van idő erre, hiszen pl. a nyári ludak már a jégolvadás idején fészkelőhelyet választanak; nyári árasztások: a költés után gyülekező, illetve később a vonuló kanalasgémeknek, batláknak, gémféléknek, ludaknak, récéknek, partimadarak biztosítanak táplálkozó- és pihenőhelyet. Az árasztások sikerein felbuzdulva felmerült a mocsárrekonstrukciók szükségessége is, azaz a vízszabályozások folytán természetes vízutánpótló rendszerüket elvesztett mocsarak vízellátó útjának kialakítása és működtetése. Tekintve, hogy a fent említett élőhelyek zömmel mocsárrekonstrukciós céllal készültek, ezért kétéltű- és hüllőfaunájuk megegyezik a mocsarakéval. A madarak tekintetében annyi eltérés tapasztalható, hogy ezek a mocsarak a rekonstrukciójuk utáni években végigmennek a megfelelő szukcessziós átalakulásokon, azaz nem megfelelő legeltetés esetén mélyebb részeiken a nádas és a gyékényes, a sekélyebb területeken pedig a zsombékos mocsárrét lesz az úr. Ennek megfelelően az első két évben általában gazdag költő partimadár-együttesek:

gulipán, bíbic, nagy goda, piroslábú cankó költenek a parton, fehérszárnyú szerkők telepei virágozhatnak, majd az egy-két év alatt bekövetkező növényesedés miatt ezek a fajok háttérbe szorulnak, és kialakulhatnak az első komolyabb gémtelepek, megjelenhet a csíkosfejű nádiposzáta is. Mivel a természetvédelem feladata mindezen fajok megőrzése, ezért a mocsárrekonstrukciók esetében az élőhelyek olyan mozaikos rendszere, melyben minden faj megtalálja a maga otthonát, a legeltetés térbeli és időbeli szabályozásával hozható csak létre.

8. Erdők

A legújabb kutatások szerint erdők csak a folyókat szegélyező ártereken élhettek meg a Hortobágyon, és reliktumként fennmaradt sziki tölgyeseink: az Ohati-erdő, a margitai Tilos-erdő és a Malomházi-erdő is elszikesedett egykori ártéri tölgyesek. Magán a szikes pusztán azonban nemcsak a kutatófúrások tanúsága szerint sem nőtt erdő, de úton-útfélen láthatjuk a csúcsszáradt, tengődő, harminc-negyven éves tölgyfákat, melyet a pártrendszer szikfásítási programja keretében ültettek. Az Észak-Hortobágy erdőben gazdagabb, a déli pusztákon zömmel csak a folyók és a nagyobb csatornák mellett találunk fasorokat. Annak ellenére, hogy a fent említett sziki tölgyesek kivételével minden erdőt ültettek, mára sokuk komoly természetvédelmi értéket képvisel: a hortobágyi ragadozómadár-állomány több értékes tagja ezekhez kötődik. Ilyen a rétisas, a főleg mesterséges fészekalapokat elfoglaló kerecsensólyom, vagy a varjútelepekben és szarkafészkekben telepesen költő kék vércse. Mindenképpen érdemes megemlíteni, hogy néhány évtizeddel ezelőtt a gémtelepek jó része erdei volt. A gémek azonban szép lassan átszivárogtak nádszigetekbe és szélesebb nádszegélyekbe olyannyira, hogy jelenleg a korábban fán fészkelőkként ismert gémfajok is közös telepben költenek a korábbi nádi fajokkal, a batlával, a kis kárókatonával. Ez a folyamat természetvédelmi szempontból is jövedelmező, hiszen így nemcsak könnyebben őrizhetőek, de szinte korlátlan fészkelési lehetőségek állnak a gémfélék rendelkezésre. Költő énekesmadarakkal főként a gazdagabb aljnövényzetű tölgytelepítésekben találkozhatunk. Gyakori az örvös galamb, a vadgerle, a kakukk, az erdei fülesbagoly a szarkafészkekben, a nagy fakopáncs és a kis fakopáncs, az erdei pityer, a fekete rigó, a fülemüle, a kékcinege, a széncinege, a sárgarigó, a kis őrgébics és a tövisszúró gébics. A vetési varjak száma a hetvenes évek több mint 30 ezer páros állományáról háromezer pár alá csökkent, napjainkban ismét 30 ezer párnál több van. Az erdők emlősfaunájában keleti sün, keleti cickány és mezei cickány, az odvakban korai denevér, közönséges erdeiegér és pirókegér, vörös róka, a nagyobb erdőkben nyuszt, vadmacska, vaddisznó, őz jelenik meg, sőt egyre gyakrabban gímszarvas, az elmúlt évtizedben alkalmi kóborlóként jávorszarvas is előkerült.

9. Mezőgazdasági területek

A Nemzeti Park megalapításáig minden lehetséges területet felszántottak, aminek eredményeképpen csak a kisebb löszfoltok maradtak szántatlanul. Annak ellenére, hogy ezek teljesen mesterséges élőhelyek, számos értékes faj megőrzésében van fontos szerepük. Pocokjárásos években a lucernatarlók terített asztalt kínálnak a nagy kócsagoknak, a szürke gémeknek, a gólyáknak, az egerészölyveknek, a gatyás ölyveknek, a kékes rétihéjáknak, a darvaknak. Az átvonuló vadlibák itt táplálkozva töltik fel a több ezer kilométer megtételéhez szükséges energiaraktáraikat. Ugyanez igaz a több tízezer átvonuló tőkés récére is, melyek tarlókon is táplálkoznak. Daruvonulás idején - szeptember közepétől november második feléig, illetve március közepétől április végéig - a darvak legfontosabb tápláléka a betakarítás után a földeken maradt kukorica. Mivel a vonulás dandárja idején, azaz október végén rendszeresen több tízezer ezer daru állomásozik több héten keresztül a Hortobágy területén, természetvédelmi szempontból nem kis jelentőséget kell tulajdonítanunk az Észak-Európából legalább Tunéziáig eljutó darvak energiaszükségletét biztosító táplálkozó-területeknek. A mezőgazdasági területek nagy szerepet játszanak a túzok megőrzésében: míg dürgőhelyeik természetes gyepeken találhatók, addig mind költéskor, mind teleléskor mezőgazdasági területekre pártolnak át. Fészkelésükhöz legalkalmasabb a lucernatábla, téli táplálkozó-területként pedig legszívesebben repcetáblákat választanak. Mivel a túzok állandó madár, így egész évben védett körülmények közé csábítható, ami reményeink szerint a napjainkban legjobb esetben is stabilnak mutatkozó állomány növekedését vonhatja majd maga után. A mezőgazdasági területek vonatkozásában szintén rendkívül fontos kérdés a székicsér állományának megőrzése, ugyanis ez a kopár szikeseket kedvelő faj - feltehetőleg a legeltetés szintjének csökkenése miatt - telepedett át szántóföldekre - erősen szikes talajú szántók kivakult, néha víznyomásos részeire. Itt érdemes megemlíteni, hogy dél-spanyolországi, erősen túllegeltetett költőhelyeiről is évről-évre nagyobb számban pártol át szántóföldekre. Nálunk az ilyen körülmények között költő székicsérek fészekalja csak az adott mezőgazdasági vállalkozókkal történő megegyezéssel (költési időben ne végezzenek a fészekalj sérülését eredményező mezőgazdasági munkákat) védhető meg. A székicsér megőrzése érdekében tehát a legeltetés szintjének emelése, illetve kopár partú mocsarak rekonstruálása mellett a szántóterületek alapos feljárása és a telepek fent említett védelme szükséges. A szántókon persze nem csak ilyen nagy horderejű fajok költenek: a foglyok elsősorban a kis parcellás művelésű, gazos szántókhoz kötődnek. Szintén költhetnek parlagokon, ugarokon a nevükkel is árulkodó parlagi pityerek és ugartyúkok. A mezőgazdasági területek emlősfaunáját a mezei cickány, egyes években tömegesen a hörcsög, a mezei pocok, a vörös róka, a borz, a közönséges görény, a vaddisznó és az őz jellemzi.

10. Emberi lakóhelyek és környékük: falvak, tanyák, szállások, állattartó telepek

Mivel több faj - köztük igen értékesek is - kizárólag az emberi lakóhelyek környékén található meg, foglalkoznunk kell ezzel az élőhelytípussal is. Az emberi lakóhelyek is jelentősen átalakultak az elmúlt néhány évtizedben: megszűnt a nomád, csak alkalmi kunyhókat, szárnyékokat használó legeltetési kultúra, és helyüket átvették a betonalapú, vályog- vagy téglafalú nyári szállások, hodályok, állattartó telepek. Ennek következtében megjelentek az emberhez szorosabban kötődő fajok a pusztán. Több pusztai tanya kéményén vagy a hodály tetején költ gólya. Elhagyott hodályok tetőszerkezetébe alkalomadtán vörös vércsék költenek. Szinte minden tanyában, hodályban költ legalább egy kuvikpár. A Hortobágy környékén 8-10 gyöngybagoly-pár költ magtárak vagy nagyobb hodályok padlásán. A búbosbanka szintén rendszeres lakója a pusztai tanyáknak. A búbospacsirta a tanyaudvarok jellegzetes énekesmadara. Egy-egy hodályban sokszor több tucat füsti fecske-pár költ, míg a molnárfecske a nagyobb állattartó telepekhez kötődik. Barázdabillegetők, hantmadarak szinte minden pusztai építmény környékén költenek. A legtöbb szabadon hagyott pusztai kéményben költ csóka, a tetőszerkezetben pedig seregélyek. Néhány évtizedes időközönként inváziószerűen jelennek meg a pásztormadarak, és akár ezer párt meghaladó mennyiségben költhetnek - mint történt az 1994-1995-ben - hodályok és lakóházak tetőszerkezetében, elhagyott laktanyában, hidakban és kőrakásokban. Az emlősfaunát a padlásokon élő nyestek, a házak körül élő ürgék és közönséges görények képviselik az egereken és a patkányokon kívül

A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság földrajzi jellemzői

A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság (továbbá HNPI) a magyar Alföld nagytáj 34%-án található. Körülbelül 8 közép tájt és 36 kis tájt foglal magába. Ezen kistájak nagyrésze ugyan a pannon biogeográfiai régióna tartozik, azonban mindegyik más-más egyedi természeti és antropogén tényezők hatására és kölcsönhatására alakult ki (lásd: *Kocsis K. (főszerk.) 2024. Magyarország Nemzeti Atlasza – Természeti környezet. 2., átdolg. kiad. Budapest, HUN-REN CSFK Földrajztudományi Intézet. 188 p.*). Genetikus tájtipust illetően a terület nagyobb része kb. 80% síkságnak számít. A további fennmaradó 20% részt alacsony dombságnak (130-230 m) jellemezzük.

Az elmúlt években a területen beindult modern kvartergeológiai vizsgálatok alaposan módosították a tájfejlődéssel kapcsolatos korábbi nézeteinket. A dél-hortobágyi Zám pusztán levő Halas-fenékbe mélyített fúrás pollenanalitikai (palinológiai) és geokémiai kiértékelése alapján az alábbiak állapíthatók meg.

A mocsár a Würm-időszakban fűződött le, valószínűleg az egykori Sajó mintegy 40 000 éves főmedréről. A holt mederből hideg, oligo-mezotróf tó alakult ki, karbonátmentes üledékképződéssel, ami pollent őrzött meg, arbor (erdei) pollenből elsősorban erdeifenyőét, másodsorban nyír (Betula sp.) és fűz (Salix sp.) virágport. Folyamatosan nőtt azonban a NAP (non arbor) pollen aránya az erdei rovására, különösen az ürömféléké (Artemisia sp.) és a pázsitfüveké (Poaceae sp.). Valamikor 20-30 ezer évvel ezelőtt a tó kiszáradt, erről kicsapódott amorf limonitot tartalmazó vékonyabb szint tanúskodik, ami egyben véget vetett minden későbbi pollennyomnak is. E maradványokkal az innentől rendszeressé váló kiszáradások végeztek. Míg az előző időszakban közel 4 m, addig ebben a limonitos átmeneti sávban alig 20 cm üledék képződött. Ami ezután kezdődik, az egy periodikus folyamat: 1 m-nél valamivel vékonyabb rétegek váltakoznak az előbbihez hasonló, időszakos kiszáradásra utaló limonitos rétegekkel. A vastagabb rétegek idején hideg vizű, mezotróf tó volt itt, magas karbonáttartalmú üledékkel. A tó közvetlen vízgyűjtőjén tehát jelentős eróziónak kellett zajlania, mivel hideg vizű tavakban nincs kalciumfelhalmozódás. A behordódott Ca-dús üledéktől a víz pH-ja megnövekedett, és már ekkor oldatba vitte az üledék szilikátos részének, Na-tartalmát. A szikesedés körülbelül ekkor vette kezdetét a Hortobágy legkülönbözőbb területein, de itt bizonyosan. A tavi üledékképződési folyamatot a szikesek állandó jelenléte mellett még 4 ízben szakította meg tartós kiszáradás, limonitos réteg. Ez rendkívül zord klímára utal: a nagy hideg ellenére is lejátszódó kiszáradás csak nagyon alacsony éves csapadékmennyiség mellett következhetett be. Ma hasonló (pontosabban még hidegebb)

klímán, örök talajfagy zónában találhatók szikes tavak Szibériában, Jakutföld legdélibb részén. E tavak is nagyon hideg vizűek, mégis szikesek. Medrük a talajfagy berogyásaiból keletkezik (álász). Az utolsó kiszáradás után már nem hideg vizű tavi üledék képződött a zámi Halasban, hanem kb. 70 cm vastagon eutróf mocsári üledék: elérkeztünk a holocénhez, a vizek felmelegedtek, szervesanyag-produkciójuk megnőtt. A legfelső 50 cm talajosodott agyagréteg a mocsár tulajdonképpeni szolonyeces réttalaja.

A lefűződött Sajó-meder még sokáig kapott vízutánpótlást a viszonylag közeli (bár mind távolabb kerülő) anyafolyótól. A jó vízellátáson képződött a stabil 4 m karbonátmentes tavi üledék a folyóvízi eredetű rétegsor felett. A tavat eleinte galériaerdők (erdeifenyő-molyhos nyír és több fűzfaj elegyéből állók) vehették körül, de ahogy a folyó egyre távolabb került, az erdő is nyitottabb lett, a környék hideg sztyeppjének pollenaránya az üledékben megnövekedett. 20-30 ezer éve geológiai okból zavart szenvedett az addig stabil vízutánpótlás, a mélyedés kiszáradt. A Tisza feltehetően ekkor jelent meg a Tiszai-árokban, és ekkor vágta át a hagyományos, északról jövő vízutánpótlási útvonalakat az Északi-Középhegység irányából. Saját, távolabbról jövő áradásai pedig az Ős-Halast már csak sokkal rapszodikusabban voltak képesek táplálni, mint a megelőző vízrendszer.

Ekkoriban a vízállás leszűkült vízgyűjtőjét már nagy mennyiségű alföldi lösz borította (romló lefolyás!), ahol az erózió munkált elsősorban, és nem a Tisza feltöltő tevékenysége. Ennek révén a kalcium-gazdag üledék jelentős mennyiségben jutott a mederbe, és lúgosító hatásával (a Na-formák mobilizálása révén) szikes, de hideg vizű tóvá alakította azt. A tartósabb kiszáradást (úgy tűnik, 3-5 ezer évente jelentkező periódusokban) éppúgy okozhatta a vízfolyások tektonikus eredetű bevágódása, mint visszatérő kisebb klímaváltozások. Ilyenkor amorf limonit is kivált. (Rövid, éves periódusú kiszáradások rendszeresek lehettek máskor is.) A Tisza már soha nem érintette nagy mennyiségű üledékkel a területet, sekély áradásai komolyabb mennyiségű lebegtetett hordalék nélkül, és nem minden évben értek ide (a holocénban nem talajosodott teljes üledéksor is mindössze 70 cm vastag). Valószínű, hogy az infúziós löszt sem a folyók szállították a felső-pleisztocénben a vízgyűjtőre, hanem hullóporként ülepedett, de a ritka sekély elöntések (a talajvíz nem lehetett túlságosan mélyen a rendszeres belvizek kialakulásához, éppúgy, mint ma) az eolikus eredetű üledéken hidromorf jelleget alakítottak ki. A legújabban kiterjesztett geológiai vizsgálatok fontos megállapítása volt, hogy míg a Tisza mederüledékének feküje a Közép-Tisza-vidéken muszkovitcsillámban dús apróhomok, ezzel szemben a Hortobágyon, azonos térszínen a medrekben kavicsos homok vagy durva homok van, tehát e medrek nem lehetnek tiszai eredetűek. A Polgár körüli Kengyel-ér, Hódos-ér, a belső-hortobágyi Paperi völgyeinek Halashoz hasonló elemzésekor ugyanazok a folyamatok derültek ki, mint ott: alul

karbonátszegény tavi üledék, legfelül 1 m körüli, szervesanyagban dús holocén mocsári üledék. Az üledékszelvények limonitos, karbonátos kiválásai időnként csökkenő vízszintre, kiszáradásra utalnak. A fiatalabb, a mai Tiszát kísérő yazoo-medrek Polgár környékén ezzel szemben végig szervesanyagban dúsak. Ami a késő pleisztocén, korai holocén üledék részletesebb pollenelemzéseit illeti, Európa eddig ismert legfátlanabb holocén pollenfeltárásai kerültek a Hortobágy térségében elő! Hasonlók ismertek még a Kaukázus északi előteréből (Kubán-alföld). A fapollen aránya a hortobágyi mocsarak medrében csak ritkán érte el az 50%-ot (általában 40% körüli), míg a tiszai yazoo-nak számító Selypesben szinte mindig nagyobb 60%-nál. Legalacsonyabb az arbor pollen aránya a belső-hortobágyi Halason (30% körül ingadozik) és a nyárijárási Fecske-réten. A mocsarak közvetlen környezete a Würmben erdősztyepp lehetett erdeifenyővel és a tajgatüzek révén ciklikusan előtörő nyírfélékkel. A cserjeszintben közönséges boróka (*Juniperus communis*) dominálhatott, különösen száraz periódusokban. Több helyen végig jelentős arányban van jelen a kislevelű hárs (*Tilia cordata*), másutt havasi éger (*Alnus viridis*) nőtt. Mindezeknél azonban nagyobb az üröm- (*Artemisia sp.*), libatop- (*Chenopodium sp.*) és fűfélék (*Poaceae sp.*) aránya. Jellemző kétszikűek az északi galaj (Galium boreale), a vastövű imola (*Centaurea scabiosa*), a sziki üröm (*Artemisia maritima*), sőt, egyes időközökben a sziki útifű (*Plantago maritima*) is. Fontos megjegyezni, hogy a sziki üröm végig, a holocén pollenzárásig előfordul a fúrásszelvényekben, általában a sóballa (*Suaeda sp.*) is. Maguk a pollengyűjtő mocsarak a pleisztocénban általában mezotrófak (kalkofil zöldalgákkal), partjuk felől a nád-gyékény lassan terjeszkedik, majd a fúrásszelvényben ott, ahol az erdeifenyő megritkul, a nád-gyékény ugrásszerű előretörése feltűnő. Az őskörnyezet változására a holocénben a libatop (*Chenopodium sp.*) és laboda (Atriplex sp.) fajok előretörése jellemző. Az arbor pollen általában már nem mutat éles változásokat, bár minden faj visszaesik, kivéve a nagy tömegben termelődő Pinus fenyőpolleneket. Itt-ott a korai holocén meleg időszakában még dió (*Juglans regia*) is jelentkezik. Feltűnő, hogy a mocsarakban mennyire jelentéktelenné válik mindenütt a nádpollen.

A még újabb, holocén szikesek meglétéről is gyűlnek a bizonyítékok. Érdekes például Tiszavasvári közelében egy neolit kori telephely, melynek alapja (a megtelepüléskor ott lévő, 4-6 ezer évvel ezelőtti talaj) oszlopos szerkezetű szolonyec volt. Ugyancsak Tiszavasvári közelében, Polgár mellett előkerült egy bronzkori település, melynek legalsó rétege ugyancsak oszlopos szerkezetű, típusos szolonyec talajon fekszik. Itt szikesedés 3-4 ezer évvel ezelőtt biztosan volt. E korai szikesedésre vonatkozó bizonyítékok jól meg is magyarázzák azt az egyébként nehezen értelmezhető tényt, hogy ha a hazai szikesek olyan fiatal eredetűek lennének, ahogy az a köztudatba - és a szakirodalomba - beivódott, akkor mi

magyarázza a sziki endemizmusok magas számát, holott ilyenek kialakulásához nyilván idő kell?

A holocén nagyemlős vizsgálatok is kiterjedt, nyílt füves területekről tanúskodnak - ez az Alföld középső területeire általában vonatkozik. Az utolsó kárpát-medencei természetes faunahullámmal (a történelmi késő-neolittal, rézkorral egyidőben) Magyarországra viszonylag jelentős mennyiségben került vadló, melynek testi paraméterei a kelet-európai sztyeppei állományokéval egyeznek, és nem az akkor már kihalóban levő, erdőkben tengődő, nyugat-európai, pleisztocén maradvány-állományokéval. Kortársa volt a Kárpát-medencében az onager félszamár (*Equus hemious onager*) is, mely végképp nyílt pusztai állat. A korabeli tisza-menti humán népesség vadászzsákmányában mindkét faj alacsony arányban jelentkezett (bár a vadló gyakoriságban még így is az ötödik helyen állt a nagyemlősök között a neolit végén, mintegy 5-6 ezer évvel ezelőtt, az őstulok, a gímszarvas, a vaddisznó és az őz után, és a Tiszától távoli Ecsegfalva mellett később ennél nagyobb arányban is megkerült konyhahulladékban). A Tiszánál a faunisztikai céllal felmért alföldi telepek mintegy felén került elő vadlómaradvány, de részesedése két nagyságrenddel elmaradt az abszolút domináns őstulokhoz és gímhez képest. A vadló legkésőbbi előfordulásai földrajzilag lényegében a Tisza völgyére korlátozódnak, az onager félszamár pedig ennél is szűkebb területen került elő, a vadlónál valamivel kevesebb számú helyről. Mindenesetre a vadló holocénbeli virágkorát a Kárpát-medencében éppen eltűnése előtt élte, ezért valószínű, hogy a háziasított ló rézkori megjelenésével a konyhai hulladékban még sokáig - anatómiailag megkülönböztethetetlenül - vadászott vadló is szerepelt. A lóalkatúak viszonylag alacsony aránya a folyó menti telephelyek hulladékában nem csak ritkaságukkal magyarázható, hanem e fajok élőhely-igényeivel és a neolit-rézkori kultúrák sajátosságaival is. A folyó- vagy tópartok nyilván ligetes - kevésbé pusztai - területek lehettek, melyeket talán sokkal jobban preferált a leletekben tömeges őstulok, szarvas, őz és vaddisznó. A kultúrák is specializálódhattak egyes fajok vadászatára, párhuzamként elég, ha az éppen a lovat a Dnyeper alsó folyása vidékén a késő neolitban domesztikáló népességre, vagy az újkori bölényvadász préri-indiánokra gondolunk.

A sztyeppén színezőelemként előfordultak még olyan nagyemlősök, mint a máig élő, az erdeinél robusztusabb sztyeppei bölény (*Bison bonasus caucasicus*), mely talán megérte itt a római kort. A patás növényevőkhöz sztyeppei típusú nagyragadozó is "járt", egy a múlt században a világon végleg kihalt oroszlánalfaj (*Panthera leo persicus*). Az onagerhez hasonlóan 6-4 ezer évvel ezelőttiek leletei. Érdekesség, hogy Európában a Kárpát-medencén kívül csak Görögországból és Ukrajnából ismert holocén oroszlánmaradvány. Kétségtelen, hogy a sztyeppei fajok jelenléte nehezen hozható összhangba a palinológiai alapú vegetációs

korbeosztással, virágkorukat ugyanis az atlantikus időszakban és az azt követő szubboreális elején élték, amikor a klasszikus pollenvizsgálatok szerint az erdők természetes okú záródásának maximálisnak kellene lennie Kárpát-medence szerte. Nem kizárt azonban az ellentmondás feloldása azzal, hogy csak kronológiai csúsztatásról van szó, amit a pontatlan kormeghatározások összegződésén túlmenően az emlősfauna növényzetet indikáló változásainak fáziskésése is okozhatott. Kérdés persze az is, hogy a holocénban végig tömeges, alapvetően a korabeli fauna karakterét adó (és akkoriban Európa-szerte elterjedt) nagyemlősök tulajdonképpen mennyire tipikus erdei fajok. Feltételezhető, hogy az őz és vaddisznó jelenlegi alföldi "karrierje" nem holmi újkeletű mutáció eredménye, annak képessége, hogy akár teljesen fátlan területen is megéljenek, jóval régebben benne volt mindkét fajban. Ugyanez igaz lenne a gímszarvasra is, de a hazai vadászati szokások nem hagyják újra tömegesen megtelepedni az Alföld nagy részén (ahonnan csak pár száz éve pusztult ki).

A Hortobágy a szikesedés terén a holocén során végig "külön úton járt" a legtöbb más alföldi területhez képest. Erre az is utal, hogy - szemben sok korábbi állítással - ritkán lakott maradt, ahol a jellegzetes földműves kultúrák vagy nem kötődtek meg a területen, vagy csak alig. A középső neolitikum vonaldíszes kultúráját például közel három nagyságrenddel kevesebb (mindössze 3-4) ismert település reprezentálja, mint a (valamivel nagyobb területű) Tisza-Maros-közén. Ez a ritka lakosság jellemző a rézkori nomád népességen és a későbbi iráni nyelvű nomádokon kívül végig a prehisztorikus történelem folyamán (a nagyállattartók számára valamilyen - jól sejthető - okból valószínűleg kedvezőbb volt a sok helyen szikes, füves puszta megtelepülésre, mint a földműves kultúráknak).

A Hortobágyon a magyar megtelepülés is ritka maradt. Egy adott területen egyáltalán előforduló árpád-kori lelőhelyekből szokás település-sűrűséget számolni. Ez a módszer kissé hamis, túlságosan sűrű hálózat képét adja, hiszen nem veszi figyelembe azt, hogy e falvak jó része nem létezett időben egymás mellett. Mindenesetre a magyar átlag kisújszállási, orosházi és balaton-felvidéki felmérések alapján 11 km2/település körül adódik meglepően kis szórással. Ezzel szemben a Hortobágy tágabb térségében - a lehatárolástól függően - ez az érték 50-100 km2/település körül alakul akkor is, ha az összes középkori települést figyelembe vesszük, azaz az Árpád-kornál kétszáz évvel hosszabb időtartamot (nem meglepő, hogy ugyanez a helyzet a Tisza jobb partján, a végig hasonlóan szikes borsodi Mezőségen is). A Hortobágy földrajzi értelemben szigorúbban vett belsejében azonban ez a hálózat ritkább 100 km2/településnél! A települések egy része is afféle major volt, a falvak kicsiségéről és szegénységéről az egyhajós templomok parányi mérete és a különálló fa haranglábak nyomai tanúskodnak. A továbbiakban a XVIII. század végi hortobágyi utazók tudósításai az

elnéptelenedett puszta erdőtlen állapotáról tanúskodnak. Ezt az időszakot már a korábbi felfogás is erdőtlennek ismerte el, a fátlanság okát a török háborúk irtásaiban keresve. Érdekes azonban, hogy a fátlanság mellett a kiterjedt szikesedésre vonatkozó, folyószabályozások előtti datálású írásos bizonyítékok mennyisége sem csekély. Így például Townson angol utazó a XVIII. század végén Tiszafüredről Debrecenbe menet a fátlan síkságon székicsérek sokaságáról ír, lőtt is néhányat. Kitaibel máramarosi útjai során jelentős kiterjedésű szikes foltokat említ, ugyancsak a debreceni postaút mellett. Kiemeli a táj markánsan szikes jellegét a Tisza jobb parti, hevesi-síki területekhez képest. Egyes fajok, mint a pozsgás zsázsa, magyar palka azóta már ki is pusztultak a Hortobágyról, vélhetőleg a vízszabályozások miatt, mások jelentős mértékben megritkultak. Hogy hol lehettek jellemzők ezek a tradicionálisan szikes területek, arra választ a régi katonai térképek adhatnak. Feltűnő, hogy a Hortobágy jelentős részein a mocsarak alakja a szabályozások előtt is lényegében megegyezett a mai állapottal. E területek időszakos ártérként játszottak csak szerepet, partjukon ugyanolyan kiterjedt szikesedés lehetett már évszázadok óta, mint amilyen ma is tapasztalható. E mocsarak környékén egyébként a padkák, szikerek ma tapasztalható horizontális méretei is világosan tanúsítják azt, hogy ezek a jellegzetesen szikes talajviszonyok között kialakuló, pusztuló infúziós löszhátakon előforduló mikroformák nagyobbjai több ezer évesek lehetnek.

A fúrások üledék- és pollenelemzése (legalább) három dolgot mutat egyértelműen:

A Hortobágy mocsarai nem Tisza, hanem Sajó vagy Hernád medrek. Az üledék túlnyomó része a Bükkből és északabbról származik, nem a Tisza hozta. A területen a Tisza megjelenése nem okozott érdemi változást, a Hortobágy tehát szorosan rokonítható a Tisza megjelenésével nem érintett borsodi Mezőséggel. A Tisza korábban hitt laterális eróziója nem játszódott le, a mederváltás gyors folyamat volt, a folyó a tájon nem oldalazott végig, nem töltötte fel érdemben azt, és nem a holocén elején, hanem kb. 20 ezer éve, vagy régebben foglalta el mai lefutását. A mérések szerint Polgárnál legalább 16 ezer éve a jelenlegi medre környékén tartózkodik.

- A tájban az erdők soha nem záródtak az elmúlt kb. 30 ezer évben, kivéve a Tisza (és általában a folyók) mentét.
- Szikesedés különböző méretekben ugyanebben az időben végig jelen volt.
- A Hortobágy az elmúlt néhány tízezer évben egy többé-kevésbé fátlan, később különböző mértékben szikesedő, dél felé lejtő, lapos hordalékkúp-végződés, melyet alacsony fekvése miatt időszakos áradások - legmagasabb hátjait kivéve - később is érintettek. A Hortobágy tehát nagyon is különös füves puszta, mert míg a sztyeppöv erdők felé eső zónájában a legnagyobb területet mély talajvizű

löszpuszták foglalják (inkább csak foglalták) el, addig a Hortobágy végig magas talajvizű, időszakos felszíni elöntésekkel és áradásokkal. Megjelenésükben meglepően hasonlóak a rövid füvű sztyeppzóna és a hideg félsivatagok folyóártereinek idősebb részei, például Mongóliában. A modern kori folyószabályozás az időszakos áradásokat megszüntette, ezzel azonban sok helyen nemhogy növelte volna a szikes jelleget (mint az sokfelé olvasható) hanem inkább csökkentette, a talajok sztyeppesedése révén. A másik fontos hortobágyi hatás, a legeltetés pedig - figyelembevéve a humán népesség nagyságát is - esetleg csak a XIX. században és a XX. század elején volt olyan mértékű, hogy lényegesen nagyobb hatást gyakorolt a táj fejlődésére, mint a természetes állapotban egykor még meglévő nagyemlős-csordák.

Az "alig-ártér" állapotra a jelentős eróziós, mégpedig deráziós folyamatok bélyegei markánsan utalnak, mint a padkásodás, szikerek, sziktöbrök, fokok-erek (utóbbi a kelet-európai sztyeppzóna balkáinak és ovrágjainak általában kisebb méretű megfelelői). A Hortobágy Európa legnagyobb olyan összefüggő szikes talaj-előfordulása, ahol a kötött és középkötött infúziós lösz és ártéri üledékeken a legváltozatosabb szolonyec és szoloncsákos szolonyec típusok találhatók meg változatos mozaikosságban. A váltások élessége nem csak a növényzeten látható, alattuk, a talajokban, az üledékben is hasonlóan látványos ugrások tapasztalhatók, mint a talajvíz pH-jának ingadozásai 7-10 közti értékekkel, vagy az összsótartalom változása 1000 és 10 000 mg/l között.

A globális éghajlatváltozás jelei és adatsorai

A Meteorológiai Világszervezet (WMO) jelentése szerint globálisan 2024. a legmelegebb év lett 1850 óta. Az ERA5 adatbázis alapján az évben a globális átlaghőmérséklet 1,54 °C ±0.13°C-al több volt, amely befolyásolta az El Niño állapotát a trópusi Csendes-óceáni térségben (2.melléklet). Ez a folyamat jelentős befolyást gyakorolt a légköri nedvesség eloszlására, amely a légköri energiaáramlásban s így a mérsékelt öv időjárására és klímájára is jelentősen hatott.[1] A WMO által elemzett összes adatsor szerint a 2024. év már a 10. az olyan, egymást követő évek sorában (2015–2022), melyek esetében az éves globális hőmérséklet legalább egy fokkal meghaladta az iparosodás előtti szintet.

Magyarországon a 2024-es év átlagos középhőmérséklete 12,91 °C (az 1991-2020-as átlag: 10,75 °C). Ez az érték csaknem 2,1 fokkal meghaladta az 1991-2020-as éghajlati normált így a legmagasabb érték lett a mérések kezdete óta (3. melléklet). Az éves középhőmérséklet tekintetében azonban sokfelé előfordultak extrémitások. A síkvidékeken 13 °C, az Alföld déli részen pedig már 13-514 °C körül alakult az éves középhőmérséklet (4. melléklet). Kiemelendő, hogy ha egyenként nézzük át a 2024-es év hónapjait akkor február extrém 7 °C-al haladta meg az átlagot, amely így a legenyhébb február lett a mérések kezdete óta. Majd pedig sorra dőltek meg a pozitív rekordok („március szintén a legenyhébb lett a XX. század eleje óta. Emellett országosan a legmelegebb volt a július is, a második legforróbb volt az augusztus, az ötödik legmelegebb a június és a nyolcadik legmelegebb az április 1901 óta. A többi hónapot általában 1 és 2 fok közötti pozitív anomália jellemezte" met.hu). Egyedül a november volt -1,9 °C-al hűvösebb az átlagtól.

Csapadék tekintetében is az országos átlagban 517,4 mm mérhettük, amely a normál éghajlati átlagtól 16%-al kevesebb. Az év legnagyobb csapadékösszegét Kékestetőn (820,3 mm), a legkisebbet Debrecen repülőtér állomáson (335,4 mm) mérték (5. melléklet). A legtöbb hónap csapadékösszege országos átlagban elmaradt az 1991–2020-as átlagtól. Jelentős volt a csapadékhiány februárban (-49%), márciusban (-30%), júliusban (-69%), augusztusban (-58%), novemberben (-36%) és decemberben (-44%) is. A július a hetedik, az augusztus a kilencedik legszárazabbnak adódott 1901 óta. A januári, áprilisi, májusi és októberi csapadék az átlagos közelében alakult, kissé csapadékos hónap volt a június. A legnagyobb csapadéktöbblet szeptemberben mutatkozott, a szokásosnál 63%-kal több csapadék esett a forró és száraz nyarat követő hónapban.

---

[1] https://wmo.int/news/media-centre/2024-track-be-hottest-year-record-warming-temporarily-hits-15degc 2025.01.06.

Csapadékeloszlás tekintetében az általában 3 évente előforduló átlagosnál szárazabb vagy csapadékosabb évek váltakozása felborulni látszik. A negyedik éve tartó rendkívüli szárazság nem egy regionális jelenség, hanem mint már említettük globális háttérrel rendelkezik. A légköri áramlási rendszer globális mintázata, a trópusokon jelentkező kisebb tenger-párolgás, a nyári magas hőmérsékletek hazánkban, a Kárpát-medencében a kiszáradó mocsaraink és a felszíni talajvíz eltűnése és ezáltal a talajok degradációja különböző skálákon, de egymásra épülve együttesen okozói az aszályos helyzeteknek (*Timár, G.; Jakab, G.; Székely, B. A Step from Vulnerability to Resilience: Restoring the Landscape Water-Storage Capacity of the Great Hungarian Plain—An Assessment and a Proposal. Land 2024, 13, 146. https://doi.org/10.3390/land13020146*).

Tudva való, hogy Magyarország legszárazabb térsége az Alföld középső része. Az elmúlt évszázadban előforduló aszályosabb időszakok ugyan hozzátartoznak hazánk éghajlatához, azonban az utóbbi évtizedekben jelentősen melegebbé váltak a nyarak, a több intenzívebb hőhullám erősíti az aszályhajlamot. Az egymást követő száraz napok maximális évi hossza pedig egyértelmű növekedést mutat a múlt század elejétől.

Az ábrák és az adatok alapján is jól látható, hogy évről évre egyre kevesebb a csapadék, valamint növekszik az extrémitások intenzitása. Az elmúlt 4 év azonban kiemelkedően aszályos időszaknak tekinthető.

Források:

- www.met.hu/eghajlat
- www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto

Az éghajlatváltozás és a pusztai tüzek kapcsolata

Az elmúlt 250 év távlatában a Hortobágy szinte teljesen átalakult. A nagy folyószabályozások, az intenzív csapadék levezetés, a fokozott intenzitású mezőgazdasági tevékenységek és az éghajlatváltozás együttesen hoztak létre egy teljesen új tájszerkezetet. A megváltozott vízháztartási körülményeknek köszönhetően fontos vizes élőhelyek - évezredes mocsarak és vizenyős gyepek - tűntek el, zsugorodtak össze. Az elmúlt 100 év távlatában pedig ez a negatív folyamat felgyorsult az előbb említett éghajlati okok miatt. Sajnos, a folyamatos változás, mind a mai napig zajlik. Korunk egyik legszárazabb időszakában érzékelhetőek voltak az említett folyamat kiemelkedő utóhatásai, a pusztai tűzesetek.

A pusztai tűz, mint természeti esemény, bizonyos körülmények között egy megszokott jelenség, ugyanakkor térbeli és időbeli intenzitása az elmúlt 30 év tekintetében folyamatosan növekszik a Hortobágy területén (Térkép 1.). A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatósághoz

(továbbiakban: HNPI) a 2022. év nyarának folyamán szinte napi szinten érkeztek tűzeseti jelentések. 2022. február 26. napjától kezdődően összesen 25 olyan tűzeset történt, amely közvetlenül a HNPI különböző természetvédelmi státuszú, saját vagyonkezelésű területeit érintette összesen 1759,54 ha kiterjedésben. Ebből a legnagyobb területet érintő és egyben a legtöbb természeti és anyagi kárt okozó eset a 2022. július 19. napján keletkezett Fekete-rét tűzeset volt, amely csaknem 710 ha nagyságú területen tombolt. A tűz keletkezése vélhetően az éghajlatváltozás okozta mocsárkiszáradás során felgyülemlett száraz zsombékos, nádas anyag közepén keletkezett öngyulladás. Emberi életeket is veszélyeztető tűzesetek keletkezése sem nem volt egyedi az idei évben. Korábban, 2022. májusában a Zám-puszta összesen 200 ha kiterjedésű területén, majd július elején a Szelencés-puszta és egyben az Angyalháza-puszta esetében 260 ha-on pusztított tűz. A 2023-as év szerencsésnek volt mondható. A csapadékosabb időjárásnak, illetve az előző évi tüzeseteknek köszönhetően kevés jelentős tűzeset keletkezett. A 2024-es évben azonban már növekedett a tűzhajlam. A gyújtogatások és a különböző emberi mulasztások már nagy területen érintették az újra kiszáradóban lévő pusztát (482 hektár).

Amennyiben alaposabban is megvizsgáljuk a leégett területeket, elmondható, hogy az elmúlt 30 év távlatában nem egyszeri esetekről van szó. A Hortobágy területén az elmúlt 50 év távlatában felgyülemlett tűzeseti anyagok alapján egyre több tűzfészket és tűzveszélyesebb helyszínt tudunk beazonosítani. A mellékelt 1. térképen ábrázoltuk a HNPI tűzeseti vektoros állományát az EFFIS - European Forest Fire Information System MODIS felméréseiből származtatott tűzeseti adatokkal. Az alaptérkép alapján és a tűzeseti jegyzőkönyvekkel együtt is jól beazonosítható, hogy bizonyos tűzesetek gócpontjai legtöbb esetben az egykori mocsarak, lápok, laponyagok területe. Időszakosan, ismételten azon területek esetében keletkezett tűz, ahol a talajban jelentősen magas a felhalmozott szerves anyag mennyisége.

Nagyrészük öngyulladás miatt keletkezett, azonban az évek alatt egyre több alkalommal az emberi mulasztás és egyéb antropogén tevékenységek is közrejátszottak.

A térkép 1. alapján a kiemelt gócpontok a következők:

- Kunmadarasi-puszta
- Nagyiváni-puszta
- Zám-puszta
- Pentezug
- Egyek-pusztakócsi mocsarak TT

A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság éghajlati változásaiból következő élőhelyeket érintő jelentősebb ökológiai állapotváltozások

A következő fejezetekben 2019-es évtől fogva 2023-ig a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság éves jelentéséből idézünk. Az éves szakmai beszámolók 5.2 fejezetében tárgyaljuk az elmúlt évekre vonatkozó élőhelyeket érintő jelentősebb ökológiai állapotváltozásokat.

2019.

A csapadékhiány az Igazgatóság teljes működési területén negatív hatást gyakorolt az élőhelyek állapotára és dinamikájára. A száraz telet csapadékszegény tavasz követte és bár a nyár folyamán nagyobb mennyiségű csapadék hullott, eloszlása térben és időben is egyenetlen volt. Az év hátralévő részében hullott csapadék nem tudta pótolni az egyébként évek óta növekvő vízhiányt. A kora tavaszi csapadék elmaradása miatt az időszakos vízterek nem teltek meg, így a kétéltűek szaporodóhelyeinek nagy része is szárazon maradt. A sekélyebb vízterek, a kisvizes és a csatornák szinte egész évben szárazon álltak, megszűntek, mint vizes élőhelyek. A vízimadár vonulás és a fészkelés csak a nagyobb, állandó vízborítással rendelkező élőhelyeken volt biztosított, de a normális vízjárású évekhez képest ez csekély számban és kiterjedésben állt a madárfajok rendelkezésére. A vegetációs időszakban számos védett és fokozottan védett növény virágzása elmaradt, nemcsak a nedves, hanem a száraz pusztai élőhelyeken is. A füves élőhelyek esetében általános tapasztalat a fűhozam csökkenése, amely biomassza-csökkenést eredményez és feltehetően negatív hatással van a élőhelyek anyagforgalmára és a vegetáció megújuló- képességére. Az élőhelyek szárazodása az életközösséges diverzitására is hatással volt. Tapasztalataink szerint az aszályos periódus kedvez a szárazságtűrő fajok és a tág tűrőképességű, magas alkalmazkodási képességekkel rendelkező inváziós fajok terjedésének. Az alábbiakban a csapadékhiány okozta általános hatásokon túl a tájegységekben tapasztalt egyedi állapotváltozásokat ismertetjük:

Közép-Tisza-Jászság Természetvédelmi Tájegység:

- A késő tavaszi kis mértékű tiszai árvíz némileg enyhítette a vízhiányt, de az árvíz tetőzését (656 cm) követő igen gyors apadás eredményeként sajnos a töltéselőtereken, elöntött réteken leívó halak ikrái gyorsan szárazra kerültek.
- A megkésett árvíz a hullámtéri kaszálók és legelők fűtermését jelentős mértékben visszavetette, helyenként későbbi kaszálást, legeltetést eredményezve, valamint hátrányosan érintve a haris potenciális költőterületeit is.
- Az áradások elmaradásának következményeként a hullámtéri életközösségek jól megfigyelhető átalakulása megy végbe és jól nyomon követhető a szárazabb viszonyokat preferáló és elárasztást nem tűrő fajok benyomulása, vagy előre törése.

Nagykunság Természetvédelmi Tájegység:

- A laposok gyenge őszi vízellátottsága miatt az éjszakázóhelyeken tartózkodó darvak egyedszáma elmaradt a megszokottól, az egyes területeken megfigyelt példányszámok maximuma 3500-5000 közé esett.

Hortobágy Természetvédelmi Tájegység:

- A pusztai vizes élőhelyek jelentős része eleve vízhiányos állapotban várta a tél végét és a nyár eleji enyhülést hozó csapadékhullás ellenére nyár második felére a legtöbb terület teljesen kiszáradt.
- A vonuló- és a fészkelő partimadarak állománya az előző években tapasztaltakhoz hasonlóan tovább csökkent. A fészkelési időszak egy részében uralkodó hűvös és csapadékos időjárás fészekaljak pusztulását okozta.
- A májusi hideg légtömeg beáramlása tömeges fecskepusztulást okozott.
- Az enyhe tél miatt bíbicek, nagy pólingok és darvak áttelelését figyeltük meg.
- Az erdőfoltok életközösségeiben terjedő inváziós növények csökkentik ezen élőhelyek diverzitását. A kocsányos tölgyes állományokban megjelent a tölgy csipkéspoloska (*Corythucha acuata*).

Bihari-sík Természetvédelmi Tájegység:

- A száraz március-április komoly hatással volt a tavaszi geofitonok virágzására, a pusztai tyúktaréj például nem is virágzott. A kétéltűek szaporodó helyeiül szolgáló mocsarak pedig szárazon álltak.
- A szokatlanul hűvös és csapadékos májusi időjárás miatt több tojásos túzok fészekalj elpusztult.
- A legelők fűhozamán jelentősen segítettek a májusi esők, a legeltetés jellemzően a megszokottnál később, sok helyen csak a hónap végén kezdődött el. Az aszály negatív hatásait igencsak erősítette az átlag fölötti hőmérséklet, amely nyár közepétől jellemző volt és az ősz elejére a gyepek látványos „kimerülését" eredményezte.
- A botulizmus elleni védekezést már nyár elején el kellett kezdenünk, Andaházán az áraszott terület mielőbbi kiszárításra törekedtünk a betegség terjedésének megakadályozása érdekében.
- Az évek óta tartó vízhiány hatásának tulajdonítható a magányos fák, szárnyék erdők, idősebb faállományok kiszáradása, aminek következtében a viharokban ezek kidőlnek illetve más károsítók jelennek meg (vírusok, gombák, rovarkártevők).

Hajdúság-Dél-Nyírség Természetvédelmi Tájegység:

- Az NBmR keretében elvégeztük az összes réti angyalgyökér (*Angelica palustris*) állomány felmérését. Általánosságban az állományok létszáma kisebb volt a korábbi évekhez viszonyítva, ami feltehetően a 4-5 éves szárazság számlájára írható.
- A lápok többsége továbbra is szárazon állt, vagy csak tavasszal jelent meg bennük minimális vízmennyiség. Egyes helyeken már a zsombéksás is kiszárad.
- Elmaradt az egyik legstabilabb zergeboglár (*Trollius europaeus*) állomány virágzása.
- A homoki gyepeken igen alacsony volt a fűhozam. Egyes területeken júniusra elfogyott a legeltethető fűmennyiség, másutt a kaszálás maradt el.
- Látványos volt idén is a tölgy csipkéspoloska (*Corythucha acuata*) kártétele. Nyár közepére a tájegység minden tölgyesében komoly kárt okozott a lombozat állapotában. A jelenség újdonsága miatt a hosszabb távú hatás még ismeretlen.

- Feltehetően a szárazodással hozható összefüggésbe az őshonos kőrisfákon nyári levélhullást okozó gombabetegség, amelynek még nem ismerjük pontosan az élőhelyekre gyakorolt hatását.

Nyírség-Szatmár-Bereg Természetvédelmi Tájegység:

- Az aszályos időszak miatt több csatorna medre is kiszáradt, illetve a talajvízállások is jelentősen csökkentek. A hidrológiai év végére a FETIVIZIG területén a vizsgált 47 talajkút közül 20 vízállása érte el, vagy került az addigi legalacsonyabb vízszint alá.
- A beregi lápok (Báb-tava, Bence-tó, Zsid-tó, Nyíres-tó, Navat-patak) mesterséges vízpótlására folyamatosan szükség volt. A Navat vízellátása a kút teljesítményének további csökkenése okán megszűnt. A beregdaróci-kút kapacitáscsökkenése a Nyíres-tó vízigényét is alig tudja kiszolgálni
- A csapadékszegény időjárásnak folyományaként szeptemberre alakult ki a legkritikusabb aszályhelyzet. Ekkorra már Szabolcs-Szatmár-Bereg megye nagy részén erős és rendkívüli aszály uralkodott. A rendkívüli aszály a Felső-Tisza-vidék kistáját sújtotta, a Szatmári- és a Beregi-síkságot (melyek tájfejlődés szempontjából ártéri síkságok).

2020.

2020 a szokásosnál melegebb év volt, az elmúlt 100 év tekintetében a 10 legmelegebb év közé tartozik. Az év első hónapjai sem a csapadék halmazállapota, sem a hőmérsékleti adatok alapján nem voltak télies jellegűek. Azonban március végén, április elején még fagyok voltak. A május is hűvösebbnek bizonyult az átlagnál. A legmelegebb hónap az augusztus volt, az év végét enyhe és nedves időjárás jellemezte. A csapadék eloszlása szélsőséges volt, a június és az október nagyon csapadékosnak bizonyult, míg az április és a november aszályos hónapok voltak. Nyáron már több csapadék hullott. A 26. héten, a Tiszán egy árhullám vonult le, ami rövid időre lehetőséget adott a hullámtéri és a mentett oldali területek vízpótlására is. A nyári csapadékok, a Tisza magasabb vízállása pozitív hatást gyakorolt a talajvíz szintjére a felső szakaszokon, azonban a folyótól távolabb fekvő élőhelyeken továbbra is súlyos problémát jelent a talajvízszint süllyedése. A legtöbb vizes élőhelynél a kedvezőtlen csapadékviszonyok és a talajvízszint csökkenése negatív folyamatokat eredményeznek, a vízhez kötődő élőhelyek, növények és állatfajok visszaszorulóban vannak, az inváziós fajok megjelenése viszont erőteljesebb lett.

Közép-Tisza-Jászság Tájegység:

- Az év során a nedvességhiány legfőképpen a tenyészidőszak legérzékenyebb első felében hatott kedvezőtlenül a természeti területek és az élőhelyek állapotára. 2020. március 1. és június 1. között alig több mint 89 mm csapadék hullott. A hasonlóan száraz 2019-es tavasz után ez a helyzet immár szélsőségesen kedvezőtlen élőhelyi állapotot eredményezett. Az átlagon felüli éves csapadékmennyiség (Szolnok: 618 mm) a tavaszi szárazsággal együtt alig javított valamit a már több, mint egy évtizede jellemző, - hosszabb-rövidebb időszakig - szélsőségesen fennálló vízhiányos állapotokon. Ebben a térségben ez utóbbi kapcsán leginkább a talajvíz szintjének tartósan igen alacsony szintje jelenti a legnagyobb problémát. Az egyetlen nagyobb kb. 700 cm vízszinttel levonult árhullám július elején érkezett, így annak inkább káros, mintsem áldásos hatása volt. Az előnytelen változások főleg a hullámtéri rétek élőhelyi viszonyaiban jelentkeztek.
- Általánosságban elmondható, hogy a kevés téli csapadék utáni aszályos tavaszi időszak (egészen júniusig), kedvezőtlen hatással volt a gyepek állapotára.
- A késő tavaszi kismértékű tiszai árvíz némileg enyhítette a vízhiányt, de a tetőzést (656 cm) követő igen gyors apadás eredményeként sajnos a töltéselőtereken, elöntött réteken leívó halak ikrái gyorsan szárazra kerültek.
- Az áradások elmaradásának következményeként a hullámtéri életközösségek jól megfigyelhető átalakulása megy végbe, és jól nyomon követhető a szárazabb viszonyokat preferáló és elárasztást nem tűrő fajok benyomulása, vagy előre törése.

Nagykunság Tájegység:

- 2020 jelentős csapadékhiánnyal indult, ami kitartott egészen a nyár elejéig. Május közepére a zsombékosok, kisebb mocsarak mindenütt teljesen kiszáradtak. A gyep növekedése nagyon gyenge volt (a réti ecsetpázsitnak alig volt levele, virágzata kb. 40 centiméter magas, és igen gyér volt). Az előző évben erősen meglegeltetett területeken különösen gyengének bizonyult a legelő. Júniustól csapadékosra fordult az idő, és a nyáron végig csapadékos, és az átlagosnál alacsonyabb hőmérsékletű időjárás volt. A gyep nem sült ki, hanem szinte egész nyáron zöldellt. A kaszálások ideje ennek hatására későbbre tolódott, főként július közepétől augusztus közepéig zajlottak, mely természetvédelmi szempontból kedvező. A csapadékos idő, a már tavasszal erőteljesen lecsökkent vízszintű nagyobb mocsarakban a vízállást nem növelte, ezért augusztus-

szeptember hónapra azok szinte teljesen kiszáradtak. Az őszi csapadékok hatására a zsombékosok, kisebb mocsarak elkezdtek feltöltődni és az év végére a nagyobb mocsarakban is látványos volt a vízszint emelkedés. A vizes élőhelyek az évet átlagos vízkészlettel zárták.

- A csapadékos ősznek és a nyugat-hortobágyi halastavak szimultán csapolásának következtében a kásaháti vizes élőhelyen is tartós vízborítás alakult ki ősszel, ami fontos szerepet játszott a madárvonulásban.
- Extrém nagy árvíz nem vonult végig a Tiszán, viszont a nyár elején volt egy sokáig elhúzódó kisebb árhullám, ami a folyót visszahűtötte.
- Az enyhe télnek köszönhetően a Tisza-tavon nem volt tartósan jégtakaró.

Hortobágy Tájegység:

- A pusztai vizes élőhelyek jelentős része eleve vízhiányos állapotban várta a tél végét. Bár az előző ősszel és a tél első felében hullott gyakori esők, illetve a több alkalommal esett hó miatt az az érzés alakulhatott ki bennünk, hogy legalább átlagos csapadékellátottságú évnek nézünk elébe, ez a reményünk hamar szertefoszlott. A Hortobágyon az év első felében összesen sem hullott 100 mm csapadék. Ez a mennyiség rendkívül kevés, az éves eloszlása szempontjából pedig mind természetvédelmi, mind gazdálkodási szempontból kedvezőtlen. A téli időszakban ugyan a talaj korábbi vízhiányos állapota részben pótlódik, ugyanakkor a vegetációs időszakon kívül ez a víz közvetlenül nem hasznosul, a kezeléseket a gazdálkodási munkafázisok és a közlekedés akadályozásán keresztül azonban negatív módon befolyásolja. A nyár eleji enyhülést hozó csapadékhullás ellenére nyár második felére több terület teljesen kiszáradt. Mivel azonban a nyár második szakaszában az előzőekhez képest normál - vagy talán azt meghaladó – mennyiségű eső esett, a hőségnapok száma alacsony maradt, így későbbi szaporodású ciklussal jellemezhető élőlények némiképp fellélegezhettek. Bár a gyepek virágzási periódusa ekkorra már véget ért, a vegetatív hajtásrendszerek fejlődésében jelentős előrelépés történt, így a legeltetési tevékenység – kiegészülve a későbbi kaszálásokkal – elkerülte az év első harmadában prognosztizált katasztrofális állapotokat.
- A vonuló- és a fészkelő partimadarak állománya az előző években tapasztaltakhoz hasonlóan tovább csökkent. A szinte minden, hagyományosan alkalmas élőhelyet érintő tavaszi felmérések során több ezer hektáros nagyságrendben maradtak

benépesítetlenül az egyébként jónak ítélt területek. A fészkelési időszak egy részében uralkodó hűvös és csapadékos időjárás fészekaljak pusztulását okozta. A májusi hideg légtömeg beáramlása tömeges fecskepusztulást okozott. A tradicionálisan később érkező, rovartáplálékra specializálódott madarak számára az időjárás ilyen volumenű, hektikus változásai fatális következményekkel járnak. A madaraknak gyors anyagcseréjük miatt folyamatos táplálkozásra van szükségük, az viszont a hideg időben nem lehetséges, hiszen a rovarok nem repülnek, így a madarak éheznek és saját hőháztartásuk is gyorsan felemészti az energiáikat.

- Az enyhe tél miatt bíbicek, nagy pólingok és darvak áttelelését figyeltük meg.
- Az erdőfoltok életközösségeiben terjedő inváziós növények csökkentik ezen élőhelyek diverzitását. A kocsányos tölgyes állományokban tovább terjedt a tölgy csipkéspoloska (*Corythucha acuata*), illetve újabb erdőkben is megjelent.

Bihari-sík Tájegység:

- Időjárás tekintetében a 2020. évet szélsőségek (átlagos és megszokottól eltérő hőmérsékleti és/vagy csapadék viszonyok) jellemezték. Ezen tényezők nagymértékben befolyásolták az élőhelyek állapotát és egyes fajok állományát is a tájegységben. A két leginkább meghatározó folyamat az összességében egyre melegebb és egyre szárazabb időjárás (bár egyes periódusokban tapasztalhattunk ezzel éppen ellentétes folyamatokat is). A csapadék eloszlásában ez évben is jelentős különbségek voltak a tájegységen belül is (kevesebb jutott az ÉK-K-i területekre). A tavasz extrém száraz, rendkívül csapadékszegény volt egészen májusig. A nyár folyamán a csapadék nagy része helyi felhőszakadások, zivatarok során hullott le. Gyakorta 50 mm feletti csapadékmennyiséggel, de extrém esetben 24 órán belül 140 mm is hullott.
- A tavaszi extrém szárazság miatt egy nagyon aszályos vegetációs/költési időszakkal számolhattunk, ami félő volt, hogy egy sor védett természeti érték számára kedvezőtlen szaporodási időszakot fog eredményezni, (bár egyes madárfajoknak akár kedvezőek is lehetnek a hasonló körülmények). A hűvös és valamelyest csapadékosabb május ezen némileg enyhített. Csupán néhány, mélyebb fekvésű vizes élőhelyen gyűlt össze számottevő mennyiségű víz, illetve az árasztott területeken (Andaháza, Palocsa, Peres) beszélhettünk megfelelő vízállásról. Egyes szikes tavak (jellemzően ott, ahol a HNPI az elmúlt években természetvédelmi állapotot javító beruházást hajtott végre) esetében is költésre alkalmas, de alacsony vízállás alakult ki (Derecske: Nagy-Nyomás, Bocskoros).

Bizonyos helyeken kifejezetten nagy területeken alakultak ki belvizek, sokszor olyan helyeken, ahol korábban (az elmúlt 10 évben) erre nem volt példa. A vizes területek tekintetében továbbra is ki kell emelni a mesterségesen fenntartott élőhelyek kimagasló szerepét.

- Megfigyelhető tendencia az öntözött szántóföldi területek növelése iránti igény. Várható, hogy következő években ezeken a területeken jelentősen meg fog növekedni az öntözött területek aránya, ami nyilvánvalóan hatással lesz a területhez erősen kötődő túzok állományára.
- Megszaporodtak az erdők telepítésére, fás legelők kialakítására vonatkozó kérelmek. Főként a túzok élőhelyeken aggályos ez a tevékenység, illetve igen gyakran jó állapotú gyepek rovására tervezik megvalósítani. Ez esetekben nem támogattuk, de nem védett, adathiányos területeken ez gyakorta nem volt elegendő a tevékenység megakadályozásához.

Hajdúság-Dél-Nyírség Tájegység:

- A 2020-as évben a vízhiány a tájegységben nem enyhült. Az éves csapadék mennyisége nem volt alacsony, de a talajvíz leszállt szintjén nem történt lényeges változás. Továbbra is üresen álltak az erdőspusztai víztározók, és a lápok túlnyomó részében nem volt víz.
- Látványos volt idén is a tölgy csipkéspoloska (Corythucha acuata) kártétele. Nyár közepére a tájegység minden tölgyesében komoly kárt okozott a lombozat állapotában.
- Egyre több helyen észlelhető a magyar kőrisek (Fraxinus angustifolia subsp. danubialis) pusztulása. A problémával érintett védett területeink között van a Hajdúsági Tájvédelmi Körzethez tartozó a Vámospércs-nyíracsádi Jónásrész, a nagycserei Kőrises Arborétum, a nyírábrányi Mogyorós-erdő is. Feltételezzük, hogy itt is a Hymenoscyphus fraxineus gomba okozhatja, bár a kórokozó tényleges kimutatása még nem történt meg.

Nyírség-Szatmár-Bereg Tájegység:

- Az év eleji időjárás kevésbé volt téliesnek mondható. A talaj jellemzően nem fagyott át, a fagyhatás a leghidegebb periódusban is csak a felső réteget érintette. Összességében kevés csapadék esett, és ez a trend március-áprilisban is folytatódott. (2020. áprilisa a harmadik legaszályosabbnak bizonyult az eddig mértek sorában.) A május már esősebb és az átlaghoz képest hűvösebb volt, de igazán kiadós mennyiségű csapadék csak júniusban

érkezett, többé-kevésbé egyenletes eloszlásban.

- A júliusi csapadék inkább a mezőgazdasági kultúrák szempontjából volt számottevő, a vizes/vizenyős élőhelyek és az erdei életközösségek tekintetében továbbra is a szárazodás folyamata volt meghatározó. A nyári meleg részben még szeptemberben is kitartott, míg októberben újra bőséges mennyiségű csapadék esett. Az első "igazi" deres hajnal csak november második felében köszöntött be, a hónap utolsó napjaiban havazott is, de az egybefüggő hótakaró nem maradt meg 1 napon túl.
- Decemberben csak a derültebb napokat követően fagyott fel a talaj legfelső rétege (és az sem tartósan), a csapadék jellemzően eső formájában érkezett.
- A talajvízszint tekintetében az év első hónapjaiban nem volt nagymérvű változás (maradtak a 2019. év végi alacsony értékek), viszont márciusban már kisebb-nagyobb emelkedés volt megfigyelhető (de a Rétköz, illetve az Ecsedi-láp környékét leszámítva, még így is kifejezetten alacsony volt). A februárban levonuló árhullám a fokokon keresztül részlegesen töltötte a holtmedreket a Tisza hullámterén. A Marót-, és a Remete-zugi holtágak is kaptak friss vizet.
- A csapadékszegény tavasz után a Tisza vízgyűjtőjén lehullott kiadós mennyiségű eső következtében a 26. héten - az előrejelzések szerint - III. fokú készültséget meghaladó árhullám indult el a Felső-Tiszán, ami aztán I. fokúra mérséklődött, és Vásárosnaménynál 663 cm-es vízállással tetőzött. (A FETIVIZIG apadó ágban megnyitotta a vízpótló műtárgyat Tarpánál, majd a tiszaszalkai zsilipet, illetve valamivel később a vámosatyai osztóművet is a Csaronda-főcsatorna irányába. A beeresztett víz nem jutott el az Észak-beregi térségbe, viszont a laposhadi ex lege védett holtmedres szakasz alulról töltődhetett.)
- A júniusi tartós esőzés, illetve a viszonylagosan elhúzódó levonulású árhullám hatására a talajvízadatokban jelentősebb - több deciméteres - változás volt megfigyelhető, egyfelől a Tisza mentén (Vásárosnamény, Lónya), másrészről a lápmedencék peremén (Mátészalka, Kisvárda).
- Sem a június-augusztusi a kisebb intenzitású esőzések, sem az őszi hónapok esőzései nem indítottak el jelentősebb, a hullámtérre kilépő, készültséggel járó árhullámot a Tiszán. A talajvízadatokban sem volt lényeges változás, ahogy decemberben sem.

2021.

Az elmúlt év hőmérséklete az átlag körül mozgott, azonban az egyes hónapokat nagy változatosság jellemezte. Tíz éves átlagban 2021 a leghűvösebb év volt. Főleg a tavaszi hónapok középhőmérséklete maradt el a szokásostól. A hűvös tavasz után megérkezett a forró nyár. A nyarat a hőség határozta meg, júliusban rekord meleget mértek, több mint száz éves átlagban. A nyár vége és az ősz hűvösebb volt a megszokottnál. 2021-ben csapadékszegény évünk volt a legtöbb eső májusban a legkevesebb márciusban esett. A legerősebb széllökés 121 km/h volt augusztus elsején Tiszavasváriban. A talajvízszint adatok nem javultak a szárazság miatt szinte egész évben alacsony értékeket mértünk a talajvízfigyelő kutakban. A Tisza felső szakaszán február elején másodfokú árvízvédelmi szintet megközelítve 745 cm-en tetőző vízszint alakult ki. Szolnoknál 738 cm-t ért el a folyó február 21-én. Ebben az évben ez volt a legerősebb árhullám. Az alábbiakban a csapadékhiány okozta általános hatásokon túl a tájegységekben tapasztalt egyedi állapotváltozásokat ismertetjük:

Közép-Tisza-Jászság Tájegység:

- A 2019 és 2020. évet követően, 2021-ben is igen kedvezőtlen hatásai voltak a tavaszi nedvességhiánynak. A tél folyamán és a tenyészidőszak első felében, egészen május elejéig alig 140 mm csapadék hullott. Az ez utáni hónapok is rendkívül szárazak voltak és a csapadék túlnyomó része május-szeptember között két felhőszakadás jellegű esőzés alkalmával hullott le. Az átlagosan legcsapadékosabb június folyamán csupán 7 mm esőt jegyeztek fel (Szolnok). Az éves csapadékmennyiség a Szolnok mérőhelyen 2021 során 486 mm volt. Hó az év során alig volt és a talajvíz is már évek óta igen alacsonyan van. Az élővilágra szélsőségesen kedvezőtlen időjárási viszonyokat fokozta, hogy a tavaszi szárazság május végéig szokatlanul hűvös és az átlagosnál jóval szelesebb időjárással párosult. A nyári hónapok, június derekától egészen szeptember derekáig ezzel szemben nagyon forrók voltak, de a csapadékhiány végig jelen volt. - A folyókon levonuló áradások vízszintjei és időtartamai alapvetően határozzák meg a hullámtéri élőhelyek természeti viszonyait. Noha tartós és magasan tetőző árhullám ugyan nem volt, de az év során több kisebb árhullám levonult, melyek több alkalommal is elöntötték a mélyebb fekvésű hullámtéri területeket, illetve azok egy részét. A februárban levonult árhullám tekinthető a 2021. évben a legmagasabbnak, majd a március végén április elején, ezt követően május elején két további kisebb áradás után alig maradt nedvesség a hullámterekben.

- A mentett oldali gyepek illetve az árvízvédelmi töltések vegetációja is megsínylette a csapadékhiányt, ami sok esetben a rossz területkezelési gyakorlattal párosulva elsősorban a tájidegen inváziós növényfajok, különösképpen a selyemkóró (*Asclepias syriaca*) állományok ismételt ugrásszerű térhódítását okozta.
- A Közép-Tiszán négy ún. szentély besorolású hullámtéri holtág és számos egyéb árvízzel töltődő kisvíztér van. Ezek természeti állapotára a januári és júliusi elöntések jótékony hatással voltak, bár a kisebbek vízszintje az év utoljára már nagyon lecsökkent.
- Az áradások elmaradásának egyetlen kedvező hatása, ami a folyó évben még kifejezettebb lett, 46 hogy a hullámtéri erdőkben megnőtt a holtfában több évig fejlődő, értékes ízeltlábúak túlélési esélye. Ez utóbbiak élőhelyi feltételei egyre kedvezőbbek, párhuzamosan az elárasztást nem tűrő növények megmaradásával.

Nagykunság Tájegység:

- Napjainkra sajnos szinte az előző években tapasztaltakhoz hasonlóan 2021 rendkívül száraz hónapokkal indult. Az éves csapadékmennyiség sajnos a Nagykunságban is jóval az átlag alatt maradt, csupán májusban és június elején volt számottevőbb csapadék, azonban ez kevés volt azon természetvédelmi szempontból kiemelten fontos élőhelyek, így vizes élőhelyek, de akár szárazabb gyepek, erdők megfelelő szintű vízpótlására, amelyek kiemelt természetvédelmi szereppel bírnak.
- A lehullott csapadék mennyisége 414 mm volt Nagyivánban, ami jóval a térségre jellemző átlag (550 mm) alatt van. Eloszlása egyenlőtlenül alakult az év folyamán, jelentős nyárvégi és őszi aszállyal párosulva. A téli csapadék mennyisége kielégítő volt, azonban márciusban alig hullott csapadék. Június is meglehetősen száraz volt (18 mm), de július és augusztus sem bővelkedett csapadékban. A szeptember és október hónapban lehullott eső mennyisége nem érte el a 25 mm- t. A legcsapadékosabb hónap november volt, amikor 66,4 mm csapadék hullott. A hó mennyisége minimális volt a téli hónapokban.
- A néhány éve még oly jellemző tavaszi vizek szinte kivétel nélkül eltűntek májusra, csupán néhány jellemzően mélyebb természetes depresszióban (például Sarki-mocsár, Meggyes-lapos) maradt meg felszíni víz, de a nyár végére ezek is teljesen kiszáradtak.
- Februárban volt egy közepes árhullám, ami visszatöltötte a Tisza-tavat nyári vízszint fölé, majd meg is fagyott. Tavasszal a levegő és a Tisza-tó hőmérséklete is elmaradt az

előző évhez képest ez a növények fejletlensége is tükrözte.

- A tél enyhe idővel telt el, február közepén volt mindössze tartósan fagyos időjárás. Csapadék főként eső formájában hullott, de annak mennyisége elegendő volt ahhoz, hogy a nagyobb mocsarak is teljesen feltöltődjenek vízzel, ahol kiváló vízimadár élőhelyek alakultak ki főként az egykori Zádor mocsárban és Őzesen.

Hortobágy Tájegység:

- Az előző év második felében hullott csapadék (Medárd napja után tetemesebb, télen szerényebb, de azért mégis számottevő mennyiség) hatására az év elején a vizes élőhelyek relatíve vízben gazdag állapotban várták a tavaszt. Sajnos az viszont rendkívüli szárazságot hozott, így nyár derekáig a vizes területek kiszáradása folyamatosan haladt előre. Szerencsére a pusztai partimadár közösségek szaporodási időszakában még általánosságban kitartottak a vizek. A legtöbb mocsár kiszáradt az év során. Érdekesség, hogy például a Fecske rét az év folyamán három ízben is teljesen kiszáradt, majd a kevés téli hó, de több eső hatására az év végére teljesen feltöltődött.
- Februárban a Tiszán jelentős árhullám vonult le, amely azonban nem tetőzött hosszú ideig. A közben tapasztalható fagyos időszakban a Nagy Kácsa kaszálóira kiöntött víz befagyott – végleg megsemmisítve az onnan az előző ősszel télen már ki nem hozható szénabálákat.
- A tavasz a pusztában különösen hideg időjárást hozott, melynek hatására mind a vegetáció, mind az állatok fejlődése, szaporodási ciklusa jelentős késést szenvedett. A rovarközösségek mind faj, 47 mind egyedszámok tekintetében alulreprezentáltak maradtak (téli legeltetéses kutatás tapasztalatai), de számos vonuló madárfaj is hetekkel később kezdett hozzá a költéshez. A növények egyedfejlődése is lassú volt és a generatív szervek fejlesztése már később sem állt teljesen helyre.
- A kamilla (*Matricaria chamomilla*) virágzása ismét nagyon visszafogott volt, szántóföldeken mutatkozott csak komolyabb virágzás, a kamilla gyűjtők szinte teljes egészében elmaradtak a védett természeti területeken.
- Júniusban a sokéves átlag alatt maradt a csapadékhullás (pl.: Szálka-halom: 30 mm), amelyet a júliusi extrém kánikulai időszak követett (mintegy három hétig egyfolytában 30 Celsius felett volt a napi csúcshőmérséklet. Ennek kapcsán a tartós vízborítású területek állapota is kritikussá vált. A Polgári-halastavakon ismét folyamatos vízpótló árasztások segítségével tudtuk fenntartani a tavak kedvező ökológiai állapotát.

Hasonlóan jártunk el a Bivalyos-tavon is, illetve a balmazújvárosi Magdolna-pusztán. Ez utóbbi helyszínen egy vízügyes műtárgy felújítás előkészítése során nyílt lehetőség mintegy 40 hektár szikes pusztai gyepterület elöntésére, amely a térség legjobb vízimadár élőhelyévé vált napokon belül.

- A Kis-szegben ismét megpróbálkoztunk az őszi árasztással, de a víz nagyon hosszas töltést követően sem ért el a régi kacsanevelő tavakig. A probléma nem volt egyértelmű, de a tavak területén célul kitűzött sekélyvizes árasztás nem tudott megvalósulni.
- A Kis-Kondáson egy gát átvágásával sikerült vizet juttatni az élőhely rekonstrukciós célú területre. A terület legeltetése sajnos nem pont úgy alakult, ahogy terveztük. A halastó V. tava helyén kialakult legelőtó a vizes foltok jelenléte és a megfelelő bivallyal történő legeltetés hatására nyár végére és őszre ideális vízimadár paradicsomként funkcionált.
- Augusztusban több esetben voltak szélviharok, melyek jelentős hatást gyakoroltak mind a természetes, mind az épített környezetre. Ezek közül is kiemeljük az augusztus 1-én kialakuló szupercellát, amely gyakorlatilag tornádó formájában haladt végig a Hortobágy középső és nyugati területein. A legnagyobb pusztítást Ohat és Kecskés régiója szenvedte el. Előbbi területen, az Ohati-erdő ÉK-i sarkában teljesen megsemmisítette a vihar az öreg erdőrészt, majd tovább haladva észak felé a Kecskésen (és részben Tiszacsege belterületen is) tombolt az ítéletidő, ahol nem maradt épen egyetlen pásztorépület sem (de több teljesen egyenlővé vált a földdel) és a magányos fákat is kicsavarta a szél. A Legelőbizottsági földön lévő lucerna körbálákat bevágta a vihar az erdősáv közepébe.
- Az erdőterületek állapota sok helyen tovább romlott. A talajvíz alacsony szintje és a társuló légköri aszály, valamint a rovar és gombakártevők együttes hatására egyre több a csúcsszáradt fa. A sziki tölgyesekben az erdőfelújítások nem igazán sikeresek. A lékek növényzetében a generalista gyomvegetáció tört jelentősen előre, a csemeték növekedési erélye minimális, illetve számos helyen elpusztultak az egyedek. Sajnos a külső okok miatt bekövetkező ápolások hiánya (illetve elégtelen száma) tovább rontotta az egyébként is kedvezőtlen feltételeket.
- A sziki erdősztyepp tisztáson az Ohati-erdőben tovább folyt a nyár folyamán az erdei legeltetés, illetve télen a cserjék térhódításának a viszaszorítása.
- Az előbbi tapasztalásokkal párhuzamosan azonban szűk 1000 hektáron zajlik a térségben a támogatások hatására az erdőtelepítés. Bár a Hortobágyon csaknem

minden területen a tapasztalataink a keménylombú erdők számára kedvezőtlen termőhelyi feltételeket jeleznek, a pályázati rendszerben mégis sor kerül erdősítésekre. Ezek tájképi tekintetben is egyértelműen kedvezőtlenek, de a térségi szántó – és sajnos helyenként gyep – területek átminősítése is tervben van a pályázók körében. A nyílt élőhelyek ilyen módon történő fragmentálása rendkívül káros a speciális adottságokkal jellemezhető Hortobágyon, ráadásul véleményünk szerint nem kecsegtet megfelelő állapotú erdők kialakulásával.

Bihari-sík Tájegység:

- A korábbi években tapasztalt szárazodási folyamatok folytatódtak 2021-ben is. A tél igencsak enyhe volt, jelentősebb hó borítás, tartós fagy nem volt. A tavasz a megszokottnál hidegebb és átlagosan csapadékos volt, az áprilisi és májusi középhőmérséklet jelentősen elmaradt az ilyenkor megszokottól. Márciusban jelentős csapadékhiány mutatkozott, míg a május jelentősen csapadékosabb volt a szokásosnál. A hideg tavaszt egy igen meleg június és július követte kevés csapadékkal. Még az elmúlt évben jellemző heves zivataros időszakok is jóformán teljesen elmaradtak. Így a víz mindenhol eltűnt az élőhelyekről. A nyár második fele hűvösebb volt ugyan, de csapadék tekintetében nagyon gyenge volt ez is. Az ősz hűvösebb volt az átlagnál, de kivéve a késő őszi periódust szintén kevés csapadékkal, így a nagyobb mocsarak idén is szárazon mentek a télbe.
- A vízhiány a tájegység egészében, de talán hangsúlyosabban az Északi és Keleti fekvésű részeken rendkívüli méreteket ölt. A felszíni vízfolyások mellett már nyilvánvalóan érzékelhető a talajvíz nagyon jelentős csökkenése is.
- A csapadékosabb tavasz végi és őszi időszak után is a legtöbb vizes élőhely szárazon maradt és csak az év utolsó napjaiban alakult ki kisebb-nagyobb vízállás egyes élőhelyeken (pl. Derecske, Nagy-Nyomás). Főként a kisebb vízfolyások (Bihari-erek) mocsarak tekintetében a rendszeres (már több éve ismétlődő) kiszáradásuk a hozzájuk kötődő élővilág nagymértékű lecsökkenését, okozza.
- A vizes élőhelyekben említett hatásokon túlmutatóan a vízfolyások, vízállások kiszáradása és a rendkívül alacsony talajvízszint a környező gyepek állapotára is negatív hatással van. Az általános csapadékhiánynak tulajdoníthatóan a kiemelkedően jónak mondható fűtermés után, augusztus végére olyan helyeken is túllegeltetés alakult ki a gyepeken, ahol a jószáglétszám megfelelt az előírásoknak.

- Egyéb tényezők mellett szintén a vízhiánynak van döntő szerepe a magányos fák, szárnyék erdők, idősebb faállományok kiszáradásában (több esetben elegyes, idős tölgyesek), aminek következtében a viharokban ezek kidőlnek. Ez – többek között fészkelő helyek megszűnéséhez vezet, mely véleményem szerint először a kék vércse esetében fog gondot okozni. Ugyanakkor a holt anyag egyes szaproxilofág fajoknak kiváló élőhelyeket teremtett. Sajnos már egész erdőtömbök „összeomlása" is tapasztalható, főleg szikes talajok esetében (Konyár, Békarívási- erdő).
- A hűvös időjárás és a vízhiány volt talán az oka az ismert negatív globális trendek mellett a feltűnően gyenge vonulási időszaknak számos madárfaj (főként vízimadárfajok) esetében.
- A 2021. év végén is jól láthatóan csapadékhiánnyal küzdöttek a területek, melynek következtében Igazgatóságunk egyetlen ismert szerecsensirály költésnek helyet adó kabai Cukorgyári-ülepítőtó is kiszáradt nyár végére. A vízhiány a mocsarakban, gyepterületeken szintén megmutatkozott. Ennek okán rendszerint a téli legeltetések igen jelentős degradációt jelentettek volna az egyes gyepterületeknek, nagymértékben csökkentette volna mind a vegetáció megújulásának lehetőségét, mind a fajkészlet megóvásának lehetőségét.

Hajdúság-Dél-Nyírség Tájegység:

- A 2021-es évben a vízhiány a tájegységben nem enyhült. Az éves csapadék mennyisége nem volt alacsony (~490 mm), de a talajvíz leszállt szintjén nem történt lényeges változás. Februárban több helyen megjelent felszíni víz, és az esők hatására még májusban is lehetett látni vizeket egyes medrekben. Nyárra aztán most is minden kiszáradt.
- A szárazság miatt jelentősen terjedt a siska nádtippan (*Calamagrostis epigeios*) a korábban nedves réti területeken (pl. Földikutya Rezervátum mocsárréti részei, Fehértói-tározó, stb.)
- A vizes élőhelyek szárazságának köszönhetően a kétéltűek mennyisége még mindig igen alacsony a területen.
- Látványos volt idén is a tölgy csipkéspoloska (*Corythucha acuata*) kártétele. Nyár közepére a tájegység minden tölgyesében komoly kárt okozott a lombozat állapotában. Saját megfigyelések (PK) szerint egyes farkaslégy fajok (*Philonicus sp.)* zsákmányolják a tölgy csipkéspoloskákat.

- Tovább folytatódott a magyar kőrisek (*Fraxinus angustifolia subsp. danubialis*) pusztulása a tájegységben.

Nyírség-Szatmár-Bereg Tájegység:

- A télvégi és a tavaszi csapadékosabb időszaknak köszönhetően a vizes élőhelyek feltöltődtek, és ez a kedvező állapot nyár elejéig megmaradt a Bereg- Szatmári-síkon. A Bereg vízviszonyait jól jellemzi, hogy a tavaszi csapadékos időjárás és a Bockerek-erdőben folyamatosan zárva tartott műtárgyaink hatásának ellenére pl. a Gönte már június végén nem rendelkezett vízfelülettel. Július elejére az ecsetpázsitosok kiszáradtak, a talajban 3-4 cm-es repedések keletkeztek. Az év eleji pangó vizek jó hatással voltak a vízhez kötődő (pl. kétéltű) fajok szaporodására.
- A Nyírségi területen ez a folyamat gyorsabban zajlott, ugyanis már nyár elején alig voltak vizes foltok. A Vajai-tó legmagasabb vízszintje 77 cm, míg a legalacsonyabb 35 cm volt. Ez 3 cm-el az előző évi legkisebb vízszint alatt volt.
- A februári 745 cm-en tetőző tiszai árhullámnak köszönhetően a hullámtéri holt medrek feltöltődtek. A csapadékos időjárás miatt a Tiszaszalkai szivattyútelepet csak áprilisban zárták le, így csak ekkor nyílt lehetőség a vízvisszatartásra a Szipa- és Csaronda-főcsatorna vízrendszerében.
- A nyírségi és beregi lápi kutak nem megfelelő műszaki állapota és a nyári aszályos periódus miatt a lápjaink nagy része az év jelentős részében nem megfelelő vízviszonyok között volt.

2022.

A tárgyév időjárási viszonyaira jellemző, hogy az előző ősszel kezdődött rendkívüli szárazság csaknem egy éven át gyakorlatilag konstans volt. A csapadékhiányos időjárás már évek óta az élőhelyek leromlását okozza, a tavalyi évben a negatív hatások az eddiginél nagyobb mértékben jelentkeztek. A csapadékhiány és a lehullott eső időbeli eloszlása tovább rontotta a területek vízviszonyait. A szinte hó nélküli tél és a csapadékszegény tavasz az élőhelyek és a fajok esetében is negatív hatásokat eredményezett. Az év közepén és az őszi időszak nagyobb esőzései ellenére is az éves csapadékmennyiség az összes tájegységben a sokéves átlag alatt maradt. Szolnok térségében 377 mm (az utóbbi 17 év átlaga 562 mm). Kölcsén 523,6 mm, míg Tarpán ennél is kevesebb, 433 mm csapadék esett, ami a térségi sokéves átlagot meg sem közelítette. A hőmérséklet éves átlag maximuma 18,36 C°, ami jelentősen meghaladja a 17,6

C°-os, 17-éves átlagot. A Tiszán, ahogy már évek óta, idén is elmaradtak a nagyobb árhullámok. Nyáron a vízállás tartósan alacsonyan volt, ami tovább csökkentette a környező területek talajvízszintjét, több helyen megfigyelhető volt beszivárgás a tiszai meder felé. A talajvízszint csökken, azokon a helyeken, ahol ennek a változásnak objektív mérési adatai vannak, több mint 3 m-es csökkenést regisztráltunk. Az elmúlt év hőmérséklete az egyes hónapok és tájegységek között markáns különbségeket mutatott (átlagos középhőmérséklettől való eltérés NYSZBT 0,3C°; HT 1,1C°; NT 1,3C°-al tértek el). A viszonylag melegebb első hónapok után (kivéve a márciust átlag.középh. -0,8 C°, és áprilist -0,2 C°) a 2022-es nyár volt a legmelegebb az eddigi végzett meteorológiai mérések alapján, amelyet a szokásosnál magasabb napi átlag középhőmérséklettel jellemezhető ősz és tél követett. Az egész év az elmúlt 122 év távlatában a 3. legmelegebb helyet foglalta el a 10-es listán. Sajnos az évi középhőmérséklet országos átlaga 1901-től kezdődő hosszú idősor lineáris trendbecslése alapján 90%-os megbízhatósági szinten szignifikánsan emelkedik a HNPI egész területén. 2022-es évben tetőzött a 4 éve tartó aszály. Már az év első 3 hónapjában is alig hullott csapadék, így az első három hónap bekerült 3. helyre az eddig mért legszárazabb első negyedév közé (90 napos csapadékösszeg alakulása az első 3 hónapra: NYSZBT 63 mm; HT 27 mm; KTJT 8 mm). Májustól-egészen augusztusig az évszak során lehullott csapadékmennyiség egyes helyeken még a 80 mm se haladta meg! A legszárazabb területeket a Felső-Tisza-vidéken (60mm) találjuk, ahol a megszokott érték 30 % se hullott le. A talajvízszint adatok így extrémitásokba mentek át a szárazság miatt, volt ahol több mint 1 hónapnyi csapadék is hiányzott (NT, HT, KTJT). Az extrém száraz nyarat egy extrém csapadékos szeptember követte. Országos átlagban több mint 1,5 szerese hullott le az ilyenkor megszokott mennyiségnek. A legtöbb csapadékot a NYSZBT kapta 200-240 mm eloszlással, ami NT felé fokozatosan csökkent 100-120 mm. A viszonylag szárazabb októbert egy normál csapadék értékekkel rendelkező november és egy átlagosnál csapadékosabb december követte. Érdekesség, hogy a Szolnoki reptéren mindösszesen 308,7 mm éves csapadékot mennyiséget mértek, valamint Tiszakarádon mérték 123,2 mm mennyiséggel az év legnagyobb napi csapadékösszegét. A sokéves átlaghoz képest a 2022-es év kevésbé volt szeles. A legszelesebb területeket a Hortobágyon mérték (3-4m/s).

Közép-Tisza-Jászság Tájegység:

- A tél folyamán tovább kulminálódott az előző év nedvességhiánya, ami azt jelenti, hogy 2021. október 1. és 2022. március 1. között alig hullott 140 mm csapadék, hó pedig szinte egyáltalán nem esett. Január 1. és május 1. között 110,1 mm csapadék volt, ami június

végére mindössze 122,4 mm-t tett ki. Nagyobb esők már a vegetációs periódus végén és az őszi, téli időszakban estek. Az időjárási szélsőségeknek a nyári forróság is velejárója volt. Az éves átlag 12,68 °C, ami valamivel még alacsonyabb is a 12,74 C°- os a 17 éves átlagnál. A szinte csapadékmentes három nyári hónap során jellemző szélsőséges forróságot jól mutatja, a 31,4 C° átlagos maximális hőmérséklet és a hajnali minimumok 16,6 C°-os átlaga.

- A Tiszán tartós és magasan - 800 cm felett - tetőző árhullám már 2013 óta nem volt. A tárgyév során még a korábbi években előforduló olyan árhullámok is elmaradtak, amelyek majdnem a teljes hullámteret elöntötték. A vízállás a téli hónapokban is általában alacsony, 2022 nyarán pedig rekord alacsony szintű, közel -300 cm volt közel 4 hónapig. A hullámtéri rétek is majdnem teljesen kiszáradtak már májusban és igen gyenge lett a szénatermés is. Ezek a viszonyok teljesen ellehetetlenítették az olyan élőhely igényű fajok fészkelését, mint például a haris (*Crex crex*), de tájvédelmi körzetre jellemző védett réti és mocsárréti növények is alig virágoztak.
- A gyorsan levonuló, alacsony tetőzésű árhullámokkal kialakuló a friss szakadó partok szinte egyáltalán nem képződtek, így az ilyen helyekhez kötődő parti fecskék (*Riparia riparia*) és jégmadarak (*Alcedo atthis*) költésére igen korlátozottan voltak alkalmasak.
- A jelentősebb áradások elmaradásával, a fokozódó csapadékhiánnyal és a mentett ártéren lévő vízállásos élőhelyek összezsugorodásával a vonuló- és a fészkelő vízimadaraknak is nagyon beszűkültek a táplálkozó- valamint fészkelőterületei. A partimadarak és récék fontos élőhelyeinek számító Szolnok melletti Cukorgyári- tavakon és az ún. „Vegyi-kubikon", a nádas-sásos növényzet térhódítása és a növekvő mértékű horgászjelenlét jelentett fokozódó előnytelen változást, jóllehet az utóbbi helyen még mindig jelentős a madárnépesség, főleg a tavaszi és őszi vonulási időszakban.
- A nagy, hullámtéri szentély holtágakon a partok mentén és a feliszapolódott szakaszokon gyékényes, nádas zónák alakultak ki, amire korábban, az elárasztások miatt, még a partok mentén sem volt példa.
- Az áradások elmaradásának egyetlen kedvező hatása, hogy a hullámtéri erdőkben megnőtt a holtfában több évig fejlődő ízeltlábúak túlélési esélye. Ez utóbbiak élőhelyi feltételei egyre kedvezőbbek, párhuzamosan az elárasztást nem tűrő növények megmaradásával.
- Az olyan védett fajok, mint a tiszaparti margitvirág (*Chrysanthemum serotinum*) és a debreceni torma (*Armoracia macrocarpa*) évről-évre mind inkább visszaszorulnak, de az amúgy tömeges nyári tőzike (*Leucojum aestivum*) virágzó állományai is csökkenő tendenciát mutatnak. Egyéb olyan réti és löszgyepi, a térségben különösen jelentős fajok,

mint a fátyolos nőszirom (*Iris spuria*) és a macskahere (*Phlomis tuberosa*) is szinte eltűntek. Az erdei orchideák is csak itt-ott jelentek meg, a tallós nőszőfű (*Epipactis tallosii*) a hullámtéri erőkben pedig már évek óta nem látható. Sok gyepterületen (pl. a gátaknál), ez az időjárási körülmény a rossz kezeléssel párosulva az inváziós fajok, de elsősorban a selyemkóró (*Asclepias syriaca*) állományok térhódítását okozta.

- Az OVF-KÖTIVIZIG nagy vízi meder rendezését célzó, Kisköre-Szolnok szakaszon megvalósuló erdőszerkezet átalakító munkáknak több, mint 4000 hektáron jelentkezik mélyreható és tartós hatása. A projekt hatásairól a korábbi évek beszámolóiban részletesen értekeztünk.
- A száraz időjárási körülmények a legsúlyosabban az ex lege védelem alatt álló szikes tavainkat érintik. A Csépai-fertő harmadik éve teljesen száraz állapotú.
- A jászsági gyepterületek tekintetében a rendkívüli aszályos időszak miatt gazdálkodói szempontból a fűhozam erősen elmaradt a korábbi évektől. Ez a jelenség magával hozta, hogy korábbi években kaszálónak meghagyott területekre is állatállományt hajtottak, emiatt túllegeltetés jelentkezett.

Nagykunság Tájegység:

- 2022-ben a lehullott csapadék mennyisége 376,5 mm volt Nagyivánban, ami közel 200 mm-rel elmarad a sokéves átlaghoz képest (Nádudvar térségében 340 mm az éves csapadék). Eloszlása rendkívül egyenlőtlenül alakult; az év első felében 87 mm csapadék hullott. A legcsapadékosabb hónap szeptember volt, amikor 103,2 mm csapadék esett, míg a legszárazabb május 2,4 mm-rel (Nagyiván). A Dél- Nagykunságban érdemben szeptember végéig nem esett jelentősebb csapadék. A hó mennyisége minimális volt a téli hónapokban.
- A 2021. szeptemberében kezdődő rendkívüli aszály nagyban rányomta a bélyegét a vegetációs időszakra (2021. szeptember – 2022. augusztus közötti 1 éves ciklusban 261 mm csapadék hullott Nagyivánban). A vizes élőhelyek gyakorlatilag már tavasszal szárazon álltak. Az aszály miatt a gyepek fűhozama is átlagon aluli volt, illetve jelentős mértékben le lettek legeltetve. A vizes élőhelyek legnagyobb része szintén ki lett legeltetve az év folyamán.
- Az aszályos télnek és tavasznak megfelelően a vegetációs időszak rendkívül szárazon indult, a mocsármedrekben lévő víz már májusban eltűnt, még azokon a medrekben is (Sarki-mocsár), melyeket az Igazgatóság élőhely-revitalizációs célfeladatként ősszel

megárasztott. A másodlagos vizes élőhelyek, így a térségi halastavak, rizsföldek vízvesztése minden korábbinál jelentősebb volt.

- A Kecskeri-puszta és a Bige-fertő, legeltetésének minősége az előző évhez hasonlóan megfelelően alakult, helyenként természetvédelmi szempontból kiváltképp jónak számított. A Dobos-hodály és a Sarki-, illetve Konta-mocsár közötti részeken, szarvasmarhával és juhokkal vegyesen tipratott területek ökológiai állapota tovább javult.
- Tisza-tavon a januári pár napos jégborítást nyílt vizes február követte, mely számos vízimadárnak jelentett pihenő- és táplálkozóhelyet. Márciusban a Tisza-tó un. I., majd áprilisban az un. II. ütemű feltöltése történt meg a Tisza alacsony vízhozama mellett. A csapadékhiány a következő hónapokban csak fokozódott. A Tisza-tó, mint vizes élőhely egyre inkább felértékelődött még úgy is, hogy az aszály miatt vízszintje 80-90 cm-rel maradt el az ilyenkor szokásos nyári szinttől. A Tisza-tó visszatöltését augusztus végén tudták megkezdeni, majd lassan a szokásos szintre emelték. A téli vízszint beállítást november elején kezdték meg. Év végén kisebb árhullámok vonultak le a Tiszán de ezek a tározó tér vízszintjét jelentősen nem befolyásolták.

Hortobágy Tájegység:

- A téli periódus már egy száraznak mondható ősz folytatásaként következett, ezért a relatíve csapadékmentes hónapok végére a puszta csaknem teljesen kiszáradva várta a tavaszi esőket. A legnagyobb probléma a hideg beáramlások elmaradása, illetve a tartós hideg időszak és a hetekig kitartó hótakaró hiánya. Bár január 8-án esett nagyjából 8- 10 cm hó, amely a rákövetkező egy-két hétben tapasztalható hideg (-10 C° körüli hajnali hőmérsékleti minimumok) miatt lassan olvadt el, a tél egyébként enyhe és száraz volt. A hó közepi hideg időben a jég megvastagodott a vizes élőhelyeken, melynek mind ökológiai, mind gazdasági szempontból jelentős következménye volt, hogy számos helyen – elsősorban a halastavakon - sikerült learatni a nádat a tervezett nagyságrendben. Januárban és februárban is sok volt a szeles napok száma, helyenként viharos széllökésekkel, ami az egyébként is gyenge felszíni vízborítást radikálisan csökkentette.
- A tavaszi hónapokban a szárazság tovább folytatódott, ezzel valójában eldöntve az életközösségekben a primer produkció sorsát, mely természetesen kihatással volt a táplálékhálózat minden szintjére. A sokszor száraz és szeles napok mellé márciusban és áprilisban is gyakran társult az átlagoshoz képest alacsonyabb hőmérséklet, aminek következtében a növények fejlődése jelentősen elmaradt az ilyenkor megszokottól, de az

ízeltlábúak, kétéltűek előfordulási gyakorisága is szemmel láthatóan töredéke volt a szokásosnak. Bizonyos laposok már márciusban kiszáradtak (pl.: Borsós-rét), de májusra a puszta szinte összes, nagyobb vizes élőhelye szárazon állt. Aradi Csaba szóbeli közlése alapján az 1980-as évek elején voltak hasonló állapotban a pusztai vizes élőhelyek, ugyanakkor az év első három hónapjában lehullott csapadékmennyiség szempontjából állítólag 1904-ben volt hasonló év. A tavaszi madárvonulás során a vizekhez kötődő madárközösségek leginkább az éppen csapolás alatt álló halastavakon találtak kedvező feltételeket, de ez értelemszerűen az ideális állapotokhoz képest csak töredék területnagyságot jelenthetett. Bár jogi lehetőségét megteremtettük a gyepek egy kisebb részén az ún. „korai" (05.25-vel megkezdhető) kaszálásnak, azok állapota ennek megvalósítását nem tette lehetővé. Május végére a gyepek egy normál év augusztusára jellemző megjelenéssel bírtak, a száraz időszakban a legelő állatállomány hatása hatványozottan jelentkezett. A veresnadrág csenkesz termése május végére beérett, a növények fejlődése gyakorlatilag megállt.

- Májusban megkezdődött a tájegységben is az az egész nyáron keresztül tartó folyamat, amelyhez hasonlóra az Igazgatóságunkon több évtizede dolgozók sem emlékeznek: egyre-másra gyulladtak a pusztai tüzek, melyek között jelentős kiterjedésűek is voltak. Májusban leégett a zámi Halas-fenék nyugati oldalának nagy része, ami a fészkelési időszak miatt komoly természetvédelmi kárt jelentett.
- Már június második felében beköszöntött a kánikula, sok esetben 33-38 C° közötti napi csúcshőmérsékletű hőségnapokkal, amely júliusban tovább folytatódott. A júniusi csapadék elmaradásával a hónap végére az éves csapadékmennyiség időszaki mérlege már 200 mm-rel maradt el az átlagtól – de természetesen az előző őszi szárazság miatt a helyzet még kedvezőtlenebb volt. Ekkorra a tiszacsegei Miska-foki-holtágon már kisebb mértékű halpusztulás jelentkezett. Júliusban ennek második hulláma következett, mivel a víztest frissülésére nem volt mód az érdemi esők hiányában, valamint árasztóvíz beadásának elmaradása miatt (a hónap végén sikerült csak elérni, hogy a TIVIZIG a hataji szivattyútelepnél átemeljen némi vizet az Árkus-csatornából). A víz oldott oxigén tartalma kritikus szint alá csökkent – összefüggésben a jelentős zöldalga virágzással.
- A kaszálások nyár derekán a legtöbb helyen elmaradtak. A gazdálkodók megkezdték a betakarítást, de sokan egy-két napon belül felhagytak az értelmetlen tevékenységgel. Ekkorra már kínzó valósággá vált a tény, hogy amennyiben az időjárás nem változik radikálisan, úgy a legelő állatok nagy részének idő előtt el kell hagynia a pusztát, a téli széna helyben történő betakarításra pedig nincs lehetőség. Júliusban több helyen

lehajtották a jószágot a területről. A puszta legeltetettségének állapota nagyon erőteljes volt a tájegység területeinek túlnyomó részén.

- Júliusban nagy területen égett le a szelencési-angyal-házi puszta, ahol az egyébként is rövidfüvű, padkás szikesek növényzete már a tűz kialakulása előtt alig észlelhető méretű vegetációt mutatott, de a tűz ennek ellenére tökéletes alapossággal haladt rajta végig. Az itt történtek bizonyságul szolgálhattak annak az elméletnek a kevésbé helytálló mivoltára, hogy a tüzek kialakulásának elejét venni nem okvetlenül lehetséges olyan területkezelési elvek mentén, ahol minden terület a végletekig le van legeltetve és a makrovegetáció mérete minimális, így nincs elégséges éghető anyag.
- Az állami támogatások kihasználásával ezer hektáros nagyságrendben próbálnak gazdálkodók erdősíteni a tájegységben. Ezeket az erdőtelepítéseket is jelentős kihívások elé állította az aszály. A már több évtizedes erdők nemkülönben senyvednek a körülményektől. Több negatívum is csökkenti a fák fitnessét: a mélyre süllyedt talajvíz, a hónapokon át hiányzó, beszivárgásra alkalmas csapadék, a légköri aszály, az inváziós növény- és állatfajok által megtestesített kompetíciós viszonyok. Számos erdő egészségügyi állapota romlott az elmúlt években, évtizedekben jelentősen a tájegység területén.
- A Polgári-halastavakon júliusban úgy tűnt, hogy felüti a fejét a botulizmus. Ekkor nem lehetett vizet kormányozni természetvédelmi célzattal a tavak területére, mert a TRV Zrt. nem tudta kielégíteni a Nyugati-főcsatorna rendszerén a jelentkező vízigényt. Még a Tinó-laposi-halastavakba is a szükséges víznek csak mintegy a negyede érkezett napi rendszerességgel. Ugyanez a probléma érintette az újszentmargitai és a tiszacsegei pusztai élőhely-rekonstrukciókat és kreációkat: nyáron nem lehetett ökológiai árasztáshoz vizet irányítani.
- Július utolsó két napján felhőszakadások érkeztek, melyek a puszta különböző részeit eltérő mértékben áztatták: míg Angyal-házán 35 mm hullott, addig Balmazújvároson 65 mm. Ez a két nap esőzés nem indította be a csapadékdömpinget, mert augusztusban továbbra is meleg, száraz idő volt. Mivel azonban az éjszakák időnként már némi lehűlést hoztak, így volt valamennyi hajnali harmatképződés. Ez okozott némi zöldülést a gyepeken, de érdemi növekedés nem indult meg. A Kapros-pusztán augusztusban jelentős tűz pusztított.
- Szeptember elhozta a várva várt fordulópontot: a hónap során megindultak az esők és a végére az átlagos, erre a hónapra jellemző csapadékösszleg kétszerese hullott le. Mivel alábbhagytak a nagy melegek, így a párolgási veszteség is minimális volt. A nyárra

kiadott vízjogi engedélyek birtokában ekkor vált végre lehetővé, hogy árasztóvizet biztosítson a TRV Zrt., így az esőzések közepette tudtuk megkezdeni a kisvizes KEHOP-pályázat célterületeinek árasztását. Ez a folyamat októberben is zajlott, amikor az csapadék megszűnt, ezután novemberben és decemberben ismét jelentősebb mennyiség hullott. Az őszi esők során a talaj visszanyerte elveszített víztartalma nagy részét és a pusztákon – több helyen az elmúlt időszakban létesített vízvisszatartási mechanizmusoknak köszönhetően – hatalmas felületű elöntések alakultak ki az év végéig. Októberben és novemberben magas volt a ködös napok száma, ami további segítséget jelentett a növényzet regenerálódása szempontjából.

- Az őszi csapadék hatására megindult a gyepek fejlődése – persze ez már csak a vegetatív hajtásrészek mennyiségi növekményét tudta előidézni. Ez a helyzet arra sarkalta a gazdálkodókat, hogy minél tovább legeltessék a gyepeken az állataikat. Az előző, csaknem egy évet átölelő szárazság miatt ez valószínűleg nem vált előnyére a gyeptársulásoknak, de a gazdálkodói nyomás jelentősnek bizonyult. Ehhez hozzájárult a téli takarmány piacán jelen lévő hiány és az áremelkedés is.
- Az egész évben – az őszi és téli csapadékosság és a decemberben a pusztán látható hatalmas víztestek ellenére - 424-461 mm csapadék hullását mértük. Ez egyrészt jóval alatta marad a térségre szerint korábban általánosan jellemző 550 mm-nek, másrészt nagyon fontos, hogy a csapadék eloszlása rapszódikus és a korábbi grádienseknek nem feleltethető meg.

Bihari-sík Tájegység:

- A tavasz a megszokottnál kissé hűvösebb volt. A március és az április hónapok hőmérséklete a normálérték alatt alakult, az áprilisi középhőmérséklet jelentősen elmaradt az ilyenkor megszokottól. A májusi középhőmérséklet ezzel szemben átlag felett alakult. A csapadékviszonyokat tekintve az egyes hónapok változatos képet mutattak: márciusban és májusban jelentős csapadékhiány mutatkozott, míg az április csapadékosabb volt a szokásosnál. Szintén szárazabb volt a tavasz is, ami a melegebb és csapadékszegény májusban tetőzött és a tavaszi virágos növények igen gyors elvirágzását eredményezte. A folytatásra pedig emberemlékezet óta nem volt példa: a 2022-es nyár a legmelegebb 1901 óta. Az évszak során lehullott csapadékmennyiség, mely egyes hónapokban közelített a 0-hoz, mindössze a kétharmada a sokéves átlagnak. Ez jelentősen visszavetette a legelők fűhozamát, így sok helyen ismét túllegeltetés alakult ki, kaszálásra pedig csak kevés

helyen adódott lehetőség. Az ősz az átlagnál melegebb volt, de a mért csapadékösszeg megfelelt a sokévi átlagnak, az évszakon belüli eloszlás azonban nagyon egyenetlen volt. Csapadékban gazdag szeptemberrel kezdődött, de az október már megint nagyon száraz volt, majd novemberben az átlagnak megfelelő eső esett. Az őszi esők hatására a legelők újulni kezdtek, de pl. a vizes élőhelyek állapota nem sokat javult. Decemberben eső formájában ismét hullott csapadék, ami segítette a területek regenerálódását, hőmérséklet tekintetében azonban ez a hónap is melegebb volt az átlagnál.

- A vízhiány a tájegység egészében, de talán hangsúlyosabban az északi és keleti fekvésű részeken rendkívüli méreteket öltött. A csapadékmentes nyár szinte minden vizes élőhelyet kiszárított, a talaj kirepedezett. Valamennyi vizes területünk, kis vízfolyásunk, amely nem kapott mesterséges táplálást már a nyár elején teljesen kiszáradt és hosszú hónapokra úgy is maradt. Nagyobb vízfolyások esetében is kritikusan alacsony vízhozamok alakultak ki, melyeket még tovább rontottak a megélénkült öntözési, halastó feltöltési igények.
- A felszíni vízfolyások mellett már nyilvánvalóan érzékelhető a talajvíz nagyon jelentős csökkenése is.
- Az általános szárazságnak köszönhetően a vizes élőhelyekben említett hatásokon túlmutatóan a vízfolyások, vízállások kiszáradása és a rendkívül alacsony talajvízszint a környező gyepek állapotára is negatív hatással van. Az általános csapadékhiánynak tulajdonítható az idei fűtermés még az előírt legelő jószáglétszám ellátását sem tudta biztosítani, kaszálásra pedig csak alig-alig volt lehetőség. Már nyáron túllegeltetés alakult ki a gyepeken ott is, ahol a jószáglétszám megfelelt az előírásoknak. Az őszi esők hatására a legelők újulni kezdtek.
- Évek óta tartó jelenség, hogy egyes tölgyesekben az idősebb fák elpusztulnak, kidőlnek. 2022-során a derecskei Nagy-legelő melletti tölgyes sávokban a fák foltokban kiszáradtak.

Hajdúság-Dél-Nyírség Tájegység:

- A 2022-es évben a vízhiány a tájegységben fokozódott. Az éves csapadék mennyisége nem volt alacsony, de a talajvíz leszállt szintjén nem történt lényeges változás. A vizes élőhelyek, vízfolyások már január-februárban is szárazon álltak, néhány kivételtől eltekintve. Az év a tavalyinál is nagyobb vízhiánnyal indult, ami később fokozódott.
- Az aszály miatt sok helyen jelentős mennyiségű Solidago és selyemkóró is leszáradt. Néhol az állatok is lelegelték a selyemkórót a fű elszáradását követően. Nyár közepére a

nyírfák (*Betula pendula*) jelentős részének leszáradt a lombja. A legtöbb helyen a pompás sisakoskosbor (*Anacamptis palustris subsp. elegans*) virágzását sem tapasztaltuk.

- A Kék-Kálló-völgy Natura 2000 területhez tartozó létavértesi Nagy-legelőn új inváziós fajt fedezett fel dr. Matus Gábor. A homoki prérifű (*Sporobolus cyptandrus*) kis állománya egy földút keresztezésében található. A felszámolására stratégiát kell kitalálnunk.
- Látványos volt idén is a tölgy csipkéspoloska (*Corythucha acuata*) kártétele. Nyár közepére a tájegység minden tölgyesében komoly kárt okozott a lombozat állapotában. - A rendkívüli aszálynak köszönhetően a kétéltűek mennyisége még alacsonyabb lett.
- Tovább folytatódott a magyar kőrisek (*Fraxinus angustifolia subsp. danubialis*) pusztulása.

Nyírség-Szatmár-Bereg Tájegység:

- Ebben az évben az éves csapadékösszeg a Szatmár-Bereg térségében a sokévi átlag alatt maradt. A természeti környezet szempontjából a lehullott csapadék mellett a nem megfelelő eloszlása okozott jelentős károkat a Tájegység egész területén.
- Év elején, a Tiszán levonuló árhullám Vásárosnaménynál 744 cm-en tetőzött, így elöntötte a hullámtér nagy részét. Ennek köszönhetően 2022. áprilisában ökológiai vízpótlás céljából lehetőség volt a Beregbe vizet kivezetni az árapasztó tározó műtárgyain és a Tiszaszalkai-zsilipen keresztül. A Szipa- és Makócsa-, valamint a Csaronda- főcsatorna egyes szakaszain nyár végéig meg is maradt a víz. A Tarpa és Hetefejércse határában található anyagnyerők részben feltöltődtek. A nyári hónapokban a hullámtéri holtmedrekben víz állt, bár a vízszint mindenütt alacsony volt. A Tisza júliusban közel volt a legalacsonyabb vízálláshoz, Vásárosnamény felett már nem volt hajózható. Decemberre a Tisza árhullámainak eredményeként a hullámtéri holt medrek megteltek, a tetőzés Vásárosnaménynál 2022.12.22-én volt 692 cm-en. A Bockerek- erdőben közel maximális vízszintet tartottak a műtárgyaink, a Göntében újra volt vízborítás.
- A vízhiány miatt tavasszal a lápok kritikus állapotban voltak, másodlagos „kárként" jelentkezett, hogy a vadak (dám, gím, vaddisznó) bejutottak a belső részekre, rágásukkal, taposásukkal és túrásukkal okozva károsítást. Áprilisban a Csaroda környéki medermaradványok szárazak voltak. A lápok közül csak azokban volt víz, amelyekbe kutakból történt vízpótlás. A holtágak vízellátottsága viszont megfelelő volt, illetve a Szipa- főcsatornában is visszatartották a vizet. Év végére, a csapadékos időjárásnak és a

folyamatos vízpótlásnak köszönhetően a lápok feltöltődtek.

- Vaján a legalacsonyabb vízszint 35 cm alatt volt, a folyamatos vízpótlás eredményeként és a lehullott csapadék hatására év végére 54 cm-re emelkedet a tó vízállása.
- A Nyírségben sem volt jobb a helyzet a csapadékösszegek és eloszlás tekintetében, Bátorligeten a Fényi-erdő melletti Károlyi-főfolyáson keresztül nem érkezett olyan mennyiségű víz, amit az erdőre tudtuk volna vezetni és a lápon végzett vízkormányzás is csak részben fedezte a terület vízigényét.
- A Kállósemjén külterületén lévő Mohos is vízhiánnyal küszködik annak ellenére, hogy a mesterséges vízpótlás folyamatosan zajlott. Jól mutatja a probléma súlyosságát, hogy a térségi talajvízszint-csökkenés átlaga 8 kút vízszintjét vizsgálva 2010. szeptember – 2022. szeptember között 3,00 m.
- A megépült Felső-túri, Tiszai-tározónak köszönhetően csapadékból származó és a Tiszából kivezetett vízből nagy felületű állóvizek keletkeztek (A tiszakóródi Halvány SVK területünk is komoly vízmennyiséget kapott) és a csatornák is vízzel telitettek voltak, ezek fontos élőhelyekké válhatnak a következő években.
- Márciusban Fényeslitke és Döge határában az Aranyoska ex lege védett terület leégett kb. 30 hektáron. Rétközberencsen a Berencsi-rét ex lege egy része kb. 7 hektáron égett le. Rétközberencsen a Harasztos-rétje ex lege teljesen (4 hektáron) leégett. A tüzek a talajszinten minden száraz növényt érintettek, a fáknak a törzse sok helyen 1,5-2 m-es magasságig megégett. Védett élőlények pusztulásáról nincs bizonyíték, néhány korai földön fészkelő (pl. mezei pacsirta, cigánycsuk) fészekalját esetleg érinthették.

2023.

2023-ban a globális hőmérséklet 1,5 (±0,05!) Celsius fokkal haladta meg az iparosodás előtti (1850–1900) átlagot. A WMO által elemzett összes adatsor szerint 2023 a legmelegebb évnek számított a mérések kezdete óta. (https://www.ecmwf.int/). Az Országos Meteorológiai Szolgálat mérései alapján a 2023-as év az országos átlagnál 1,5 Celsius fokkal melegebb volt. Az évi középhőmérséklet országos átlaga 12,23 °C értékkel a legmelegebb 1901 óta. A legtöbb hónap a szokásosnál jóval melegebb időt hozott. Több hónap is az átlagnál minimum 1°C fokkal melegebb lett, az év eleji, illetve a szeptember és októberi középhőmérséklet országosan pedig a legmagasabb volt a XX. század kezdete óta (Extrémitások: jan. +4,5°C; szept. +3,5°C; okt. +3,4°C). A középhőmérséklet mellett a minimumokat és maximumokat tekintve is a legmelegebb évek közé került a 2023-as esztendő (met.hu). Sajnos az évi

középhőmérséklet országos átlaga 1901-től kezdődő hosszú idősor lineáris trendbecslése alapján 90%-os megbízhatósági szinten szignifikánsan emelkedik a HNPI egész területén. Azonban az elmúlt év hőmérséklete az egyes hónapok és tájegységek között markáns különbségeket mutatott. Az átlagos éves középhőmérséklettől való eltérés az NYSZBTE +1.7°C, HT + 1.2-1.5°C, NT 2.1-2.5°C. A 2023-as év során plusz 25%-al több csapadék hullott az ország területén, azonban az éves összegek sora nem szignifikáns, -3,8% csökkenést mutat az 1901-es mérési kezdet óta. Már az év első hónapja rekorddal kezdődött, országos átlagban +149% havi csapadékösszeg hullott. Azonban februárban alig a megszokott csapadék mennyiség fele esett le. A februári hónap extrémitása a nemzeti park területén szélsőségesen alakult. A csapadékösszeg egyes helyeken, mint például a Közép-Tisza-vidékén alig érte el a 6 mm-t. Csakis a Szatmár-Bereg kapott kielégítő, de még így is nem megfelelő mennyiségű 26-33 mm csapadékot. Ezzel a lehullott mennyiséggel tehát átlagosan a HNPI területéről -13 - -34mm csapadék hiányzott. Sajnos az aszálytérkép már enyhe aszályt jelzett több területen is. A tavaszi országos átlagos csapadék az éghajlati normál 116%-a (1991–2020-as átlag: 139,1 mm). Az évszak legnagyobb csapadékösszegét Kékestetőn (281,5 mm), a legkisebbet Nagyhegyes Elep állomáson (87,1 mm) mérték. A legcsapadékosabb területek a Dunántúl nyugati és délnyugati részei, valamint a hegyvidékek voltak. Ezeken a tájakon az évszak csapadékösszege többfelé meghaladta a 200 mm-t. A legkevesebb csapadék a Tiszántúlon hullott, ahol a tavaszi csapadék mennyisége általában 100 és 150 mm közötti volt, de kisebb körzetekben 100 mm alatt maradt. Sajnos a márciusi csapadékösszeg egyes helyeken, mint például a Közép-Tisza-vidéken alig érte el a 90 mm-t. Sőt, Szatmár-Bereg területén is több helyen 100 mm alatti értékeket mértek. Csakis a Hortobágy, a Hajdúság és Berettyó-Körös- vidék északi része kapott kielégítő csapadékot az évszak során (126-154 mm). Ezzel a lehullott mennyiséggel tehát a csapadékösszeg anomália a HNPI területén -44 - +34 mm között alakult. Sajnos az aszálytérkép már enyhe és közepes aszályt jelzett be több területünkre is. Azaz a 2018 óta tartó aszályos időszak továbbra is egyre erőteljesebb a Közép-Tisza-vidék területén. A nyári országos átlagos csapadék az éghajlati normál 109%-a (1991–2020-as átlag: 203 mm). Az évszak legnagyobb csapadékösszegét újra a Kékestetőn (459,4 mm), a legkisebbet a Szarvasi állomáson (83,3 mm) mérték. A legcsapadékosabb területek a Dunántúl nyugati és északnyugati részei, valamint a hegyvidékeken voltak. Ezeken a tájakon az évszak csapadékösszege többfelé meghaladta a 300 mm-t. A legkevesebb csapadék az Alföld középső és déli részén, valamint a Berettyó folyó mellett hullott, ahol általában 100 és 150 mm között alakult. Csapadék tekintetében igen változékony volt az igazgatóság területe. A tavaszi csapadékosabb időjárás folytatódott, így a HNPI területén az elmúlt 3 hónap tekintetében a csapadékösszeg átlaga 231,68 mm. A nyári csapadékösszeg

egyes helyeken, mint például a Közép-Tisza-vidék alig 106 mm körül alakult (ez az országos átlagnak csupán a fele). Sőt, a Berettyó-Körös-vidék északi része csak 97 mm-t kapott (Derecskén a Petőfi-majornál augusztusban összesen 13.8 mm-t mértek!). Ezzel a lehullott mennyiséggel tehát a csapadékösszeg anomália a HNPI területén -95- +73 mm között alakult. Az aszálytérkép már nagyfokú aszályt jelzett be több területünkre is. Sajnos az 5 éve tartó aszály egyre erőteljesebb a Közép-Tisza-vidék területén. (Júliusban mindösszesen a Szolnoki irányítótorony környékén 14,1 mm esett.) Az őszi országos átlagos csapadék az éghajlati normál 125%-a (1991–2020-as átlag: 158,2 mm). Az évszak legnagyobb csapadékösszegét újra a Kékestetőn (403,5 mm), a legkisebbet Dombegyházán (125 mm) mérték. A legcsapadékosabb területeink ismét a Dél-Dunántúlon, valamint a hegyvidékeken voltak. Ezeken a tájakon az évszak csapadékösszege többfelé meghaladta a 200 mm-t. A legkevesebb csapadék az Alföld déli részén hullott, ahol általában 125 és 150 mm között alakult. Az őszi csapadékösszeg a HNPI területén mindenhol többletben volt. Igaz, szeptember elején a Nyírségben (Mátészalka és Nyírbátor környékén) összesen 15-25 mm között alakult a csapadék, azonban az október közepétől jelentkező záporok, zivatarok nyomán, valamint a novemberi áztatós viharos szeles esőket követően a sokéves átlagtól eltérő értékeket mérhettünk (novemberi csapadékösszeg: Felső-Tisza-vidék +140-160 mm, ami az átlag 280-300%; Hortobágy +120- 140 mm, ami az átlag 290-310%- a). (Forrás: met.hu) A 2023-as év téli hónapjai esetében a november kiemelkedően csapadékosnak számított. Az országos havi átlag 98,6 mm, ami a sokéves átlag kétszerese! A csapadékmennyiség területi eloszlása azonban már mutat érdekességeket. A HNPI területén, a Közép-Tisza-vidéken (HT, NK) és az Észak- alföldi- hordalékkúp-síkság területén (NYSZBTE) a megszokott csapadékmennyiség 3-4-szerese is előfordult. A december bővelkedett csapadékban. Országos átlagban 83,9 mm volt a havi összeg, amely 184 %-a a sokéves átlagnak. Így az egyik legcsapadékosabb lett a decemberek közt az elmúlt 123 év rangsorában, pontosan a 10. helyre került. Az ország legnagyobb részén 60 mm feletti havi összegeket figyelhettünk meg. Azonban a HTE területén, valamint a Hajdúság és a Nyírség déli részén csak 110-130%-os átlagos csapadékösszeggel kellett számolnunk.

Közép-Tisza-Jászság Tájegység:

- A természeti területek és természeti értékek állapotát leginkább az évek óta halmozódó nedvességhiány befolyásolta 2023-ban is. Annak ellenére, hogy a tavaszi hónapok csapadékosak voltak és a nyár elején jelentős esők hullottak, igaz az utóbbi lokálisan nagy mennyiségi különbségeket mutat. A tél enyhe és hómentes volt. A csapadék ugyan több

volt, mint az elmúlt néhány évben, főleg az október-december hónapok, amikor az ilyen szempontból csapadékban általában legszegényebb Szolnokon is közel 220 mm hullott. A korábbi néhány évhez képest a tavasz jóval kedvezőbb volt. Nem volt jellemző az, ami már több éve, hogy a tavaszias időjárás legfeljebb májusban kezdett kibontakozni, és helyette hetekig száraz, hideg szeles idő volt. Az előző év vége és a január csapadékos volt, ami a talaj felső rétegeiben elég volt ahhoz, hogy a tavaszi kizöldülés legalább látszólag „normális" legyen. Ezzel szemben a talaj mélyebb rétegei továbbra is nagyon ki vannak száradva, amin a május-júniusi, főleg lokálisan jelentős esők alig javítottak valamit. Az éves csapadékmennyiség a szolnoki mérések alapján 527 mm, ami a sok éves átlag közelében van. A tájegység déli és északi területein az egyenetlen eloszlás következtében egyes helyeken, pl. Jászfényszaru, ennél közel 200 mm-rel több csapadékot mértek. Az időjárási szélsőségek 2023 során elsősorban a nagy és hosszantartó nyári forróságban nyilvánultak meg. Augusztus két utolsó dekádjában a maximális hőmérsékletek néhány kivételtől eltekintve végig meghaladták a 35 °C-t. Majdnem a teljes szeptember nyáriasan meleg volt, amikor szinte végig megközelítették a nappali maximumok a 30 °C-t, az átlaguk pedig meghaladta a 28 C°-t. A téli hónapok szintén enyhék voltak. Nem fordult elő olyan, hogy a lehűlés elérte volna a -10 °C-ot, és inkább a fagymentes éjszakák voltak jellemzőek. Az éves átlag maximum viszont 18,18 C° volt, ami jelentősen meghaladja az általunk nyilván tartott 17,65 C°-os 18-éves átlagot. A minimumok átlaga 8,24 °C volt, ami szintén jóval több a sok éves 7,9 °C-nál. Az éves átlaghőmérséklet a szolnoki mérések szerint 13,21°C, ami közel fél fokkal magasabb a sok éves 12,77 °C-nál. A szinte csapadékmentes három nyári hónap során jellemző szélsőséges forróságot jól mutatja, a 31,4 C° átlagos maximális hőmérséklet, de az is, hogy a hajnali minimumok átlaga is közel 16,6 C°.

- A Tiszán tartós és magasan – 800 cm felett – tetőző árhullám már 2013 óta nem volt. A tárgyév január-február hónapjában, majd december során voltak kisebb árhullámok, de azok a 700 cm- t sem közelítették meg. Ezzel együtt azonban elmaradtak a nyári különösen alacsony vízszintek. A legalacsonyabb 260 cm körüli vízszintet októberben mérték (vízmérce Szolnok). A kiegyensúlyozott vízjárásnak, de leginkább a téli tartós magas víznek köszönhetően a hullámtéri rétek és vizes élőhelyek a nyári csapadékhiány mellett sem száradtak ki teljesen. A szentély holtágakon a nagy feliszapolódottság mellett, még az őszi időszakra is maradt víz. Annak ellenére, hogy a rétek május-júniusban jól fejlett magasfüves szinteket hajtottak, az olyan különös élőhelyigényű fajok, mint például a haris (*Crex crex*) nem jelentkeztek, és a tájvédelmi körzetre jellemző védett réti és mocsárréti növények is alig virágoztak.

- A téli árhullám jótékony hatása főleg a hullámtéri vizes élőhelyeken volt kedvező a vonuló- és a fészkelő vízimadarak számára. A partimadarak és récék számára a Fokorú-pusztán a töltésáthelyezés rekultivált anyagnyerő helyén visszatartott 10,5 ha nagyságú víztéren alakult ki kedvező táplálkozó- és költőhely. E mellett fontos élőhelynek számítanak továbbra is a Szolnok melletti Cukorgyári-tavak, az ún. „Vegyi-kubik", valamint az Alsó-varsányi-rét egykori rekultivált anyagnyerői. A Hanyi-Tiszasülyi, a Nagykunsági és a Tiszaroffi árvízi tározók területén, illetve környékén szintén leginkább a régi anyagnyerő-helyeken maradtak stabil vízfoltok, mint madár-élőhelyek, bár ezeken a nád és a gyékény térhódítása erősen beszűkíti az élőhely-kínálatot. Főleg a tavaszi és őszi vonulási időszakban jelentős a madárnépesség ezeken a területeken, de nem lényegtelen a költőpárok száma sem. A partimadarak mellett récék és nyári ludak is költenek a régi eutróf tó jellegű nagyobb anyagnyerőkön.
- A Közép-Tiszán négy, ún. szentély besorolású hullámtéri holtág és számos egyéb árvízzel töltődő kisebb víztér van. Ezek természeti állapotára a január-március közötti, többszöri elöntés jó hatással volt és még az őszi időszakban is többnyire megfelelő vízszintet tartottak. Az ún. NVMR projekt természetvédelmi célú beruházási elemei között, a 2019-ben átadott vízszintszabályozó műtárgy a Csatló Holt-Tiszán továbbra is üzemképtelen, így a vízszintet nem lehet szabályozni. A Fokorú-pusztánál a szabályozott vízvisszatartásra a medertől távol létesített elzárót igencsak megrongálta a kiáramló víz, bár a decemberi áradás előtt még üzemképes volt.
- A hullámtéri töltéselőterekre, rétekre és kubikerdőkre jellemző védett növények az előző, hosszú száraz időszak után nagymértékben visszahúzódtak. A helyzet 2023-ban ugyan javult, de a korábbi tartós kiszáradás nagyon kedvezőtlen volt számos kizárólag a hullámtérre jellemző értékes növényfajnak és társulásnak. Az olyan védett fajok, mint a Tisza-parti margitvirág (*Chrysanthemum serotinum*) és a debreceni torma (*Armoracia macrocarpa*) évről-évre mind inkább visszaszorulnak, de az amúgy tömeges nyári tőzike (*Leucojum aestivum*) virágzó állományai is csökkenő tendenciát mutatnak. A mentett ártérre és löszgyep jellegű mezsgyékre jellemző más olyan, a térségben különösen jelentős fajok, mint a fátyolos nőszirom (*Iris spuria*) és a macskahere (*Phlomis tuberosa*) is nagyon visszahúzódtak, de a folyó évben a virágzásuk valamivel erőteljesebb volt. Az erdei orchideák is csak itt-ott jelentek meg, a tallós nőszőfű (*Epipactis tallosii*) a hullámtéri erdőkben pedig már évek óta csak nagyon szórványosan fordul elő. Sok gyepterületen (pl. a gátaknál), ez az időjárási körülmény a rosszul időzített és végzett kezeléssel párosulva az inváziós fajok, de elsősorban a selyemkóró (*Asclepias syriaca*)

állományok egyre nagyobb arányú térhódítását okozta.

- A több éve tartó nedvességhiány, illetve a talaj vízháztartásának nem kívánt, negatív irányú változása eredményezte azt, hogy a mentett oldali (ártéri) keménylombos faállományok pusztulásnak indultak. Ez főképpen a telepített, fiatal és középkorú kocsányos tölgyesekben mutatkozik meg, ahol a tőszám változás néhol eléri az 50%-ot is negatív irányba.
- A jászsági gyepterületek tekintetében általánosan elmondható, hogy a 2023-ban újra megjelenő átlagos csapadék jótékony hatással bírt. A korábbi évek miatt hiányzó vízkészlet az év folyamán folyamatosan pótlódott, így megjelentek a szikerekben és a zsombékokban is a nyílt vízfelületek.
- A száraz időjárási körülmények a legsúlyosabban az ex-lege védelem alatt álló szikes tavainkat érintik. A Csépai-fertő negyedik éve teljesen száraz állapotú.

Nagykunság Tájegység:

- 2023-ban már jelentősebb, az átlagot már megközelítő és meghaladó csapadék hullott a térségben. Jellemzően az év második felében esett számottevőbb mennyiség, de az év középső hónapjaiban is alakultak csapadékos időszakok. A lehullott csapadék mennyisége 629,9 mm volt Nagyivánban, ami az átlaghoz képest magasabb értéket mutatott. A legcsapadékosabb hónap november volt, amikor 104 mm csapadék hullott, míg a legszárazabb február 8 mm-rel. A hó mennyisége minimális volt a téli hónapokban.
- A vizes élőhelyek átlagosan a nyár közepéig kitartottak, betöltve kulcsfontosságú szerepüket a partimadarak számára. Az esőknek köszönhetően a gyepek fűhozama megfelelő volt, így nem állt elő takarmányozási probléma, ellentétben a 2022-es évvel.
- A 2022-es intenzív legeltetés, tüzek és aszály után sok gyepterületen szúrós gyomok (bogáncs fajok, aszat fajok) jelentek meg, melyek nagy területeket borítottak. Több gazdálkodót figyelmeztetni kellett a kora őszi tisztító kaszálásra.
- Az ősz folyamán sikerült árasztásokat végeznünk a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság (a továbbiakban: TIVIZIG) közreműködésével a Kása-háton és a Mérges-érben. Ezek a vizes élőhelyek oázisként működtek a kora őszi periódusban, vízimadarak tízezrei használták ezeket táplálkozó-, illetve pihenőhelyül.
- A Kecskeri-puszta és a Bige-fertő legeltetésének minősége az előző évhez hasonlóan megfelelően alakult, helyenként természetvédelmi szempontból jónak számított. A

Dobos- hodály és a Sarki-, illetve Konta-mocsár közötti részeken szarvasmarhával és juhokkal vegyesen tipratott területek ökológiai állapota lokálisan megfelelő volt a legeltetésnek köszönhetően.

- A Tisza-tavon a januári jégborítást egy nyílt vizes február követte, mely számos vízimadárnak jelentett pihenő-, és táplálkozóhelyet. A nyári vízszint beállítása két ütemben, márciusban az I., majd áprilisban a II. ütemű feltöltés történt meg. A Tisza-tó ebben az évben „üzemi időben" normál nyári vízszinten volt. Novemberben kezdték el a téli vízszint beállítását, ami december végéig nem sikerült, ugyanis több kisebb árhullám vonult le a Tiszán.

Hortobágy Tájegység:

- A 2022-es rendkívül aszályos év végén nagy mennyiségű csapadék hullott le, így a 2023-as naptári évre úgy fordultunk át, hogy a laposok, mély vizű területek teljesen feltöltődtek vízzel, jelentős kiterjedésben voltak nyílt vizes területek. Az enyhe januárban további jelentős csapadék hullott, tovább növelve az amúgy is kiterjedt vízfelületeket. Ugyan február- márciusban a vizek elkezdtek apadni, de ökológiai szempontból a területek állapota még kedvező volt. A sokszor hideg, ugyanakkor alkalmanként szinte kánikulai meleget is hozó április ismét csapadékos volt. Ekkor már láthatóvá vált, hogy fűhozam szempontjából igen kedvező év elé nézünk. A meleg és csapadékos május és a Medárd-napi jelentős esőzések után rég nem látott pusztai vadvirágzásnak lehettünk tanúi. A partimadarak és récefélék esetében kiváló állapotú vizes élőhelyeken zajlott a költés. A laposok vízzel teltek maradtak júniusban is, s az augusztusi kánikulai időszakra sem sárgult ki teljesen a puszta, maradtak üde területek. A meleg, már-már nyárias szeptember és október, az időközben újra meginduló csapadéknak köszönhetően továbbra is alkalmas legelőt kínált a jószágtartóknak. A november meleg volt és csapadékos, decemberre fordulva a talajok vízzel telítette váltak.
- Januárban I. fokú árvízvédelmi készültség volt a Tiszán, a víz elöntötte a hullámtéri erdőket, illetve a nagy-kácsai kaszálót egyaránt. Utóbbi helyszínen a késő őszi, téli esők és az erős fagyok hiánya meghiúsította a szükséges szárzúzási teendők elvégzését. - Az előző évek kedvezőtlen tavaszi vízjárása és a 2022-es év extrém aszálya miatt a kétéltűfajok a megszokotthoz képest kisebb egyedszámban és nem minden, alkalmasnak tűnő élőhelyen voltak megfigyelhetőek tavasszal. Feltehetőleg az állományok előző évi összeomlása, valamint az éveken át kitartó vízborítás nélküli laposok összességében azt

eredményezték, hogy a kétéltűek nem tudtak minden revitalizálódott vizes élőhelyet kolonizálni, a megmaradt állományok szaporodása elsősorban az ún. refúgium jellegű vizes élőhelyekre koncentrálódott.

- A Kis-Kondás őszi átvágását követően, észak felől sok csapadékvíz gyűlt össze, olyannyira, hogy dél felé ki is lépett a medréből és a környező természetes laposokat feltöltötte.
- Az erdőterületek (SVK) állapota a Hortobágyon tovább romlott. Egyre több helyen jelennek meg a csúcsszáradt fák, és a viharos időszakokban jelentős szél általi döntés is tapasztalható. Kiemelten fontos lenne, hogy ezeken a területeken a jogszabályból fakadó felújítási kötelezettség külön elbírálás alá essen, mert a természetvédelmi szempontból is elfogadható, megfelelő erdőszerkezet kialakítására a termőhelyi és a klimatikus viszonyok miatt már alig, vagy nem látszik lehetőség. A kedvezőtlen helyzet egyaránt jellemző a mélyebb és magasabb területekre telepített faállományokra
- Júliusban viharkár volt a Magdolna-pusztán két szárnyékerdőben is, az egyikben kék vércse költések is pusztultak el.
- Nem védett és Natura 2000 hálózathoz nem tartozó gyepeken (is) történnek erdő telepítések több tíz hektáros kiterjedésben a Hortobágyon. Ezeknek az erdőknek részben tájképi, de a legtöbb esetben természetvédelmi szempontból kedvezőtlen hatásaival kell számolni. 2023- ban már volt olyan telepítés (Hortobágy település szélén), amit vis-major hivatkozással fel is számoltak. A hektikus időjárási körülmények a tájra jellemző talajadottságok mellett további hasonló eseteket fognak eredményezni.

Bihari-sík Tájegység:

- Az utóbbi években tapasztalt rendkívüli szárazodási folyamatok tovább folytatódtak 2023. évben is. Az év közben lehullott csapadékmennyiség nem pótolta az aszályos 2022 után fellépő talajvízhiányt.
- 2020 óta minden tél enyhe volt (az évszakos átlaghőmérséklet 2°C felett), de a 2022-23-as tél az elmúlt hármat is felülmúlta. Az 1901 óta íródó hosszú éghajlati sorban ez lett a második legmelegebb tél. Az évszak során lehullott csapadékmennyiség is meghaladta a szokásosat. A 2023-as tavasz középhőmérséklete országos átlagban az 1991–2020-as éghajlati normál közelében alakult, a március melegebb, míg az április hűvösebb volt a megszokottnál. A csapadékos telet követően tavasszal is folytatódott a csapadékos időjárás, a térségben 80 mm-t meghaladó csapadékmennyiség hullott. A nyár

középhőmérséklete országos átlagban 0,8 fokkal haladta meg az 1991–2020-as éghajlati normált, így a 12. helyre került a legmelegebb nyarak sorában 1901 óta. A csapadék esetén nagy területi különbségek jelentkeztek, de az elmúlt két száraz nyár után végre országos átlagban a sokéves átlagot kevéssel meghaladó mennyiségű csapadék hullott. A térségben a nyár folyamán 180 mm-t meghaladó eső esett. Az őszi csapadékösszeg meghaladta a sokévi átlagot, annak negyedével érkezett több csapadék (125%), melynek évszakon belüli eloszlása azonban nagyon egyenetlen volt. Az ősz egy csapadékban szegény szeptemberrel indult, országos átlagban 40%-kal kevesebb csapadék érkezett. Ezt egy közel átlagos október követte, majd egy rendkívül csapadékos november zárta a sort, amikor a normál érték több mint 2-szerese hullott. A meleg őszt követve a december sem az évszaknak megfelelően alakult, a normálnál melegebb volt az időjárás, a térségben 70 mm körüli csapadék esett, jóval meghaladva az átlagot.

- A csapadékosabb időjárásnak köszönhetően lassan, de az év második felére érezhetően javult az előző évi aszály hatására kialakult katasztrofális helyzet, amin a kiemelkedően csapadékos november és december segített a legtöbbet. A mocsarak újra megteltek vízzel és több olyan nagy mocsár, mint pl. a Szarkás-lapos, több év után vízzel telve kezdte az új évet. A jobb fűhozamnak köszönhetően a kaszálások is nagyobb kiterjedésben folytak idén.
- Azokat a területeket leszámítva, ahol a HNPI célzott, természetvédelmi célú vízvisszatartást vagy árasztást végez, nem alakultak ki az egyébként erre a tájra, annak ökoszisztémáira jellemző és szükséges ideiglenes vízállások.
- A gyepek, ecsetpázsitok is üdébbnek mutatkoznak, mint az elmúlt néhány, aszályos tavasz alkalmával. Tehát egy viszonylag magas, dús gyeptakaró alakult ki a legtöbb gyep esetében az esők hatására, ugyanakkor sehol nem maradt víz a laposokban, nedves réteken, tómedrekben. Így elmondható, hogy aszályos, vízhiányos állapot a jellemző annak ellenére, hogy a kaszálható gyep (és szántókon egyéb évelő takarmány növény) mennyisége meghaladta a korábbi években megszokottat. A derecskei Bocskoros-sziken például, mely egy jó vízmegtartású szikes tó, május végére csak némi nedves iszap maradt a mederben.
- Jelentős számban érkeztek öntözővíz kivételére irányuló kérelmek Püspökladány, Sárrétudvari, Nagyrábé, Báránd és Tetétlen térségéből. Az öntözőberendezések üzemeltetése a zavarás miatt különösen a túzokos élőhelyeken aggályos, ugyanakkor a bizonytalan vízállású víztestek élővilágára gyakorolt hatása is hátrányos természetvédelmi szempontból. - Természetvédelmi problémát jelentenek az új és folyamatosan újított MOL

szénhidrogén kutak, mivel tartós zavarást okoznak a fokozottan védett túzok élőhelyein.

Hajdúság-Dél-Nyírség Tájegység:

- A 2023-as évben a vízhiány nem mérséklődött a tájegységben. Az éves csapadék mennyisége Debrecen térségében 778,9 mm körül alakult. Ez soknak számít, de a talajvíz szintjén nem történt lényeges változás. A vizes élőhelyek (lápok, víztározók, szikes tavak), vízfolyások már január-februárban is szárazon álltak, néhány kivételtől eltekintve (Látóképi-tó, Álmosd- Kokadi-tározó, Vekeri-tó). Később az esők következtében kisebb időszakos vizek ugyan kialakultak, de el is tűntek. A nyári csapadéknak köszönhetően a fűtermés viszont jó volt. Decemberre az őszi csapadékok hatására több csatornában megjelent némi víz.

Nyírség-Szatmár-Bereg Tájegység:

- Az éves csapadékösszeg Szatmár-Bereg térségében az előző évhez képest jelentősen nőtt. Kölcsén 746 mm (2022-ben 523,6 mm), míg Tarpán 586 mm (2022-ben 433 mm) csapadék esett. A természeti környezet szempontjából a lehullott nagyobb mennyiségű csapadék kedvező környezeti feltételeket teremtett a legtöbb élőhelyen.
- A Tisza árhullámainak eredményeként a hullámtéri holt medrek megteltek, a legmagasabb tetőzés Vásárosnaménynál 2023.12.01-én volt 747 cm-en. A Bockerek-erdőben közel maximális vízszintet tartottak a műtárgyaink, a Göntében májusig, majd késő ősszel újra volt egy kisebb vízborítás.
- A lápok vízpótlására megvalósított rendszernek köszönhetően egész évben kielégítő volt a lápok vízellátása, amit a kedvező időjárás is segített. Ennek köszönhetően megindult a rehabilitálódás, ami a Nyíres-tó esetében hosszabb ideig tart.
- Vaján a legalacsonyabb vízszint 35 cm alatt volt év végén, a folyamatos vízpótlás eredményeként, a lehullott csapadék hatására nyáron 48 cm-re emelkedett a tó vízállása.
- A Kállósemjén külterületén lévő Mohos-tó vízhiánnyal küszködik, annak ellenére, hogy a mesterséges vízpótlás folyamatosan zajlott. Jól mutatja a probléma súlyosságát, hogy a térségi talajvízszint-csökkenés átlaga 8 kút vízszintjét vizsgálva 2010. szeptember – 2023. szeptember között 3,19 m. 2023. decemberében fejezték be a tavat tápláló kút melléfúrásos felújítását, melynek köszönhetően napi több mint 500 m^3 víz

pótolható a tóba.

- A Tiszadobi-ártér Természetvédelmi Területen a Sós-sziki legelő állapota a tavalyi évhez viszonyítva javult. A terület egy részét tavasszal a HNPI saját vagyonkezelésbe vette át, megbízási szerződést kötött egy gazdálkodóval, aki, így már az egész területet művelte. A fás vegetációt eltávolította, a területet lezúzta.
- A Nyírségben a csapadékösszegek és eloszlások tekintetében, Bátorligeten a Fényi-erdő melletti Károlyi-folyáson keresztül nem érkezett olyan mennyiségű víz, amit az erdőre tudtunk volna vezetni és a lápon végzett vízkormányzás is csak részben fedezte a terület vízigényét.
- Fülesden a láprét mellett futó Cibere-csatornán épült vízvisszatartó műtárgy révén, az év végén jelentős mennyiségű vizet tudtunk visszatartani a mocsárréten.
- A megépült Felső-Túri, Tisza tározónak köszönhetően csapadékból származó és a Tiszából kivezetett vízből nagy felületű állóvizek keletkeztek (A tiszakóródi Halvány SVK területünk is komoly vízmennyiséget kapott) és a csatornák is vízzel telitettek voltak.

Összefoglalva

2019-2023-ig jelentős évek óta tartó tartós aszály alakult ki a Hortobágy Nemzeti Park Igazgatóság 17477.44 km^2-én. A súlyos vízhiány az előző, éghajlattal foglalkozó fejezetekben kifejtett indokok miatt a klímaváltozáshoz köthető. Amint az előző fejezetekben is olvashattuk tájegységenként és vegetációs időszakonként ez a folyamat más-más hatással volt a biológiai sokféleségre. Sajnos, a 2022 év végi és 2023-as év eleji csapadékosabb időjárás se tudta enyhíteni az aszálykárokat.

Az aszály által kiszáradó védett területeinken élő fajok nagyobb része rendkívül érzékeny a szélsőségekre. Éppen ezért a Pannon-régióban kialakult fajok rendkívül érzékenyen reagáltak a szélsőséges hőmérséklet és csapadékviszonyok változásaira. Ahogy olvashattuk a különböző tájegységi leírásokban egyes fajok erőteljesen visszaszorultak, még más fajok végleg eltűntek az eddig élőhelyeikről. Különböző területeken lévő flóra endemikumok omlottak össze a csapadékhiány és az ebből következő talajvízszint csökkenésnek köszönhetően. A természetes medrekbe és laposokba történő árasztások és vízpótlások ugyan mérsékelték ezeket a hatásokat, azonban a folyóinkon tapasztalható általános vízhiány és az áradások elmaradása miatt erre nem mindenhol volt lehetőség. Ugyan magasvízszint esetén a HNPI megkérte az engedélyeket, de több alkalommal is a

vegetációnak már későn érkezett a víztömeg. A szárazság másik nagyobb problémája a gyepes területek összeomlása. Nem csak a szélsőséges vízhiány, hanem a rajtuk legelő állatállomány legelése és napi tiprása is degradálta e területek flóráját és faunáját. Ékes bizonyítéka ennek a különböző lepkék és pillangók éves degradációja.

A természetvédelmi szempontból kiemelkedő jelentőségű ízeltlábúak közül a Natura 2000 területek egyik jelölő fajának számító nagy tűzlepke (*Lycaena dispar*), még a korábbi nagyon rossz években tapasztaltnál is nagyobb arányú megfogyatkozása érdemel említést, ami egyértelműen a tápnövény állományok, főleg a fodros lórom (*Rumex crispus*) erőteljes visszaszorulására, és az élőhelyek teljes kiszáradására utal. Díszes tarkalepke (*Hypodryas maturna*) a Debrecen-Nagycsere környéki erdőkben a fajnak egy közepes erősségű, stabilnak tűnő populációja él. A vizsgálati területről és a szomszédos erdőrészletekből már 2018 óta vannak szórványos adatai a fajnak. Egységes protokoll alapján végzett egyedsűrűség becslésére irányuló transzekt menti számlálás viszont csak a 2019-es évben vette kezdetét. Ebben az évben a változékony, csapadékos, gyakran alacsony (10-14°C) napi hőmérsékleti maximumok miatt alacsonyabb egyedszámban volt észlelhető a faj és a rajzási időszak is hamar lecsökkent. 2020-ban a kedvező időjárási körülményeknek köszönhetően a 3 mintavételi alkalommal összesen közel dupla annyi mennyiségű imágót (100 pld.) sikerült megfigyelni, mint 2019-ben (56 pld). Az idei évben (2023) a faj rajzása kb. 1,5-2 hetes csúszással kezdődött a korábbi évekhez képest a május közepi tartósan esős és hideg időjárásnak köszönhetően és a rajzásra is aszinkronitás volt jellemző, tehát nem volt kifejezett rajzáscsúcs és a repülési időszak hamar véget ért. Az egyedszámok a korábbi évekhez képest jelentősen lecsökkentek, aminek egyrészt oka lehet a kedvezőtlen időjárás, másrészt a vizsgálati helyszínen a faj élőhelyét jelentő szegélyekben történt cserjeirtás. Ebben az évben összesen 21 előfordulása lett a biotikai adatbázisunkba rögzítve. Az évek folyamán a sziki kocsordosok az aszály miatt gyengén fejlettek voltak és nem mindenhol virágoztak, a Nagy szikibagoly (*Gortyna borelii lunata*) mégis megtalálta életfeltételeit. Felmérés, rágásnyomok keresése és vizuális megfigyelés történt az Eret-hegyi-legelőn és a Szalavényon. Lámpázás során a Szalavényon jelentős számú imágó repült. A Hortobágy Tájegységben 2022 folyamán sajnos több élőhelyén a legeltetés a növényzet kívánatos állapotához képest sokkal erősebb használat nyomait mutatta (Kép 1.). Az ismertté vált esetekben a gazdálkodókat figyelmeztettük a használatból eredő természetvédelmi problémára és kértük a továbbiakban ennek figyelembevételét. A személyes lámpázások alkalmával egyébként az átlagosnál kevesebb imágót láttunk repülni.

Az egyébként stabilnak gondolt gyepes élőhelyközösségek másik extrém veszélyhelyzete a pusztai tűzesetek. Ezen folyamatok kialakulásának okait már az előző

fejezetekben tárgyaltuk, azonban mint ahogy a szakmai jelentésekből is kiolvasható bizonyos területeken már olyan mértékű legeltetett és kiszáradt flórával rendelkező puszták is lángra tudtak kapni, amelyekre eddig ez nem volt jellemző (Kép 2.). Kiemelendő egy esettanulmány, amelyet a Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatósággal közösen a 2022.július 19-én keletkezett Fekete-réti tűzeset folyamán végeztünk. Az ügyirat iktatószáma 3444/2022. Alábbi a dokumentumból idézünk.

„A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság (továbbiakban: HNPI) működési területén 2022.július 19-20. között a Tiszafüred 0183/2b hrsz. alatt, ami a Magyar Állam tulajdona és a HNPI vagyonkezelésében lévő kivett művelési ágú terület, tűz keletkezett. A tűz átterjedt déli és északi irányba is, ahol országos jelentőségű védett területeket is érintett.

A műholdas felvételezések, valamint a HNPI munkatársai által felvett helyszíni adatok alapján kb. 710 ha égett le. Az országos jelentőségű védett és egyben Natura 2000 hálózat részét képező területen az előzetes jelentések alapján 1,1 hektáron erdő művelési ágú terület aljnövényzete, mintegy 320 hektáron gyepterület, 384 hektáron nádas, zsombékos égett le. Azonban az érintett terület Natura 2000 fenntartási tervéhez készült élőhelytérképének Á-NER térképezési adatait megvizsgálva a következő élőhelytípusokat láthatjuk.

A B1a típus Nem tőzegképző nádasok, gyékényesek és tavikákások élőhelyet mutatja. A területen kb 307,68 ha égett le, amelyben rendkívül sok volt a kiszáradt száraz növényi anyag. Ha megvizsgáljuk a B1a típust, akkor jól látszik, hogy a tőzeg képződés természetes úton nem jellemző rá, de előfordulhat! Ez a tevékenység a kísérőfajoktól is függhet, valamint a terület vízzel való időszaki borítottsága is befolyásolja. Esetünkben a Fekete-rét mocsárvilágnak csatorna rendszerét 1996-ban kialakították, így biztosítva szinte folyamatos vízellátást a területen. 2013-ban egy nagyszabású mocsár-rekonstrukciós munkálatoknak köszönhetően a meglévő 4 ha belső tómedret kikotorták és köré kialakították a tanösvényt, valamint a kilátót. A megváltozott vízháztartásnak köszönhetően a mocsár B1a típusú élőhelye így folyamatosan vízutánpótlést kapott, amely már beindíthatta a tőzegképződés folyamatait. 1996-tól fogva a területre jellemző mocsárvilágot sikerült rekonstruálni, így létrehozva olyan különleges élőhelyeket, amelyek sok védett, fokozottan védett és Natura 2000 jelölő faj számára élőhelyet jelenthetett.

Az elmúlt 4 év időjárási jelenségei azonban nem voltak kedvezőek sem a mocsárvilágra, sem pedig annak vízzel való ellátottságára.

Ha megnézzük az Országos Meterológiai Szolgálat adatait, akkor jól látszik, hogy évről évre egyre kevesebb a csapadék, valamint növekszik az extrémitások intenzitása. Az elmúlt 4 év viszont különösképpen aszályos időszaknak tekinthető. A kiszáradás nyomait a vegetációban tudjuk elsősorban felmérni, valamint a talaj szárazságának mérésével. A műholdas

felvételezések segítségével már jól látható, hogyan száradt ki az elmúlt évek tekintetében a Fekete-rét teljessége. A Sentinel-2 L2A műhold felvételezésekből készített NDWI térképezések a vegetáció minőségével és mennyiségével számolnak (6. melléklet). Minél zöldebb a felmért terület annál „egészségesebb" és nagyobb a vegetáció. Ahogy a 6. mellékletből is szembetűnik, a 2017-es állapothoz képest a 2021-es eléggé zöld. Viszont a rákövetkező évben 2022-ben már a meglévő 4 ha tófelszín is eltűnik. (Jól mutatja az éghajlati extrémitás változásokat mértékét ez az érték is!) Ez a folyamat pedig a területen eddig végbemenő természeti folyamatokat is befolyásolhatta. Köztük a mocsárban zajló bomlási folyamatokat.

Az eddigi elmúlt évek során, a területen nagymértékű szerves anyag halmozódhatott fel. Mivel 1996-tól fogva folyamatosan vízzel volt elárasztva a középső rész, ezért akár a tőzegképződés folyamatai is beindulhattak. A tőzegképződés és a rothadás miatt a területen akár a mocsárgáz fejlődés is újra aktivizálódhatott. A mocsárgáz metántartalma köztudottan egy igen gyúlékony gázkeverékkel együtt vegyítve szokott a felszínre törni, ahol hirtelen begyullad. Ez a folyamat természetes és nem sűrűn okoz tűzeseteket, mivel gázhalmozódás általában a vízből szokott kifakadni. Azonban, ha kiszárad az adott mocsári felszín, amelyben az elmúlt évek során szüntelenül zajlottak a lebomlási folyamatok, felszínre kerülhetnek ezek a gázzárványok, valamint a befogadó tőzegtalajok és kotuk.

Véleményünk szerint a Fekete-réten keletkezett tűzeset kialakulásában igen nagy szerepet játszhattak az így létrejött körülmények. A tűz kialakulásához elég volt egy harmatcsepp is megfelelő besugárzási szöggel, ami a kiszáradt tómederben felhalmozódott száraz növényi maradványokat is begyújthatta. Rendkívül jó bizonyíték erre a Sentinel-2 L1C műhold felvételezése, amelyen hamisszínezéssel már jól láthatóvá válik a tűz első órájának pillanatai (7. melléklet).

A műholdas felvételezésen jól látszódik a tűzgócpontjai, ami véleményünk szerint kiszáradt tómeder északi részén indulhatott.

A tüzet végül sikerült eloltani, (melyhez kapcsolódóan ezúton is köszönjük a tűzoltók segítségét) és a feltöltő csatorna segítségével többletvizet is biztosítottak a terület számára, amely a különböző területeken lévő izzásokat is eloltotta, továbbá nagy segítség volt még az 2022.08.01. esett kb 60 mm-es csapadék."

Jól látszik tehát, hogy azok a helyszínek, amelyek stabil vizes élőhelyeknek gondolunk, egy hosszan tartó aszályos időszak teljes mértékbe kitudja szárítani s az addig felgyülemlett teljesen kiszáradt flóra pillanatok alatt leéghet így megsemmisítve értékes élőhelyeket és fajokat. Ugyan, e folyamatok nagyobb része a fenti fejezetekben kifejtett antropogén hatások által indul el, azonban a természetnek a hosszantartó aszályos helyzetből rendkívül nehéz visszaállnia. A HNPI területén zajló kutatások az ilyen területek visszaállását

is vizsgálják.

Az alábbi bekezdésekben a fent említett szakmai beszámolókból, valamint a Természetvédelmi őrszolgálat bejegyzéseiből továbbá pedig az OBM adatbázis alapján készítettünk rövid összefoglalót a különböző fajok és fajcsoportokat érintő eseményekről. Eddigi tapasztalataink azt mutatják, hogy a klímaváltozás következtében akár természetes akár emberi behatásra keletkező tűzesetek után bizonyos fajok (lsd. rovarok, bogarak, kétéltűek, gerincesek) nagyon nehezen térnek vissza. A flóra nagyobb része átalakul, a pusztatüzek által felnyitott területen a tűzpászták mentén és a tűzesetek visszaszorítása érdekében lévő beszántások és boronálások között egyre gyakrabban különböző inváziós fajok jönnek elő. Nem is beszélve a szárazság során átalakuló gyepes flóra fajkészletről. Mostanság megfigyelhető, hogy bizonyos területeken az aszatosodás és a különböző gyomfajok kerültek előnyösebb helyzetbe, így elnyomva az eddig arra a területre jellemző őshonos kétszíküket. Sajnos egyre jobban észlelhető, hogy az elmúlt években történő éghajlati változás a területeinkre jellemző növénytársulásainkat is átalakítja, eltolja. Ilyen kutatások mind a mai napig zajlanak a HNPI területén. Kiemelt példa erre a Kunmadarasi-mocsár területén végzett biotikai felmérés. Egyre jobban észlelhető, hogy az egykori mocsár területei elsztyeppesednek és a sztyeppei növénytársulásra jellemző fajok kezdenek megjeleni (mind növény mind pedig egyenesszárnyú felméréseink alapján ez a folyamat kimutatható lásd OBM adatbázis).

Emlősök tekintetében kiemelhető (nem csak erre az egy fajra hat) egy faj esetében a klímaváltozásból eredő visszaszorulás, vagy pusztulás. A közönséges ürge (*Spermophilus citellus*) téli álmot alszik. Ezt az állapotot a felhalmozott zsírkészleteinek köszönhetően vészeli át. Sajnos több ürgés területen történő aszályhelyzet miatt lényegében nem mindenhol tudtak véleményünk szerint megfelelő zsírkészletet felhalmozni, így egész ürge kolóniák pusztulhattak el.

Víztestek eltünése és felmelegedése azonban már a kétéltű és hal faunára is nagy hatással volt. A kétéltűek fokozott eltűnése az aszály során egyre aggasztóbb. A békák mellett a szalamandrák és a gőték is fokozottan visszaszorultak. Az ívási helyek eltünésével és a vizek felmelegedésével a hőstresszen felül sokszor már a szaporodás sem biztosított számukra. Sajnos egyre gyakoribban a különböző gombás és bakteriális megbetegedések az egyedek között, amelyek a maradék víztestekben koncentrálódó fajtömegre kritikus nyomást gyakorolnak. Az egész éves enyhe időjárás miatt pedig számos esetben kitolódik az aktív mozgalmi szakaszuk, így egy hirtelen beállt fagy egy enyhébb decemberi kiolvadást követően tömeges pusztuláshoz is vezethet (*Üveges, Bálint és Bókony, Veronika és Hettyey, Attila (2016) A kétéltűek és a klímaváltozás. TERMÉSZET VILÁGA, 147 (9). pp. 420-421. ISSN*

0040-3717). Ez az esemény a HNPI igazgatóság területén számos esetben megfigyelhető (megjegyzendő a foltos szalamandra, mely működési területünkön nem fordul elő), amikor a hirtelen felmelegedő tél végi pusztán lévő tócsákban petecsomókkal is találkozhattunk, amelyek a tavaszi fagyban elpusztultak.

A halak esetében is megfigyelhető volt a klímaváltozáshoz köthető változás. A víztestek eltűnése szinte egyértelmű kipusztulásokat okozott a HNPI területén. Azonban a megmaradt felmelegedő víztesteink sokszor a hazai hal faunára jellemző fajok életkörülményeit ellehetetlenítik. Sajnos, ehhez köthetően megfigyelhető számos esetben, hogy a felmelegedett víztestekben az 1963-ban betelepített amurgéb (*Perccottus glenii*) és a fehér busa (*Hypophthalmichthys molitrix*), továbbá pettyes busa (*Hypophthalmichthys nobilis*) egyre optimálisabb szaporodási körülményekbe kerül. A számos esetben megfigyelt természetben végzett ívásuk során (ugyan már 1996 óta tiltott a telepítésük) manapság is az összes víztesteinkben számtalan példánnyal találkozhatunk. Sajnos, így a klímaváltozás hatására a természetes és ökológiai céllal létrehozott víztesteink is erős inváziós nyomás alá kerültek. Az újonnan létesített vízfelszínekben (akár gazdasági akár ökológiai céllal jönnek létre) pedig szinte csakis ezen inváziós halfajokkal találkozhattunk. A természetes vízi halászat országos szintű visszaszorítása az inváziós fajokra gyakorolt emberi nyomást is lecsökkentette. A pusztai víztestek eltűnése a madárfajokat is rendkívül érzékenyen érintette. Több alkalommal is olvashattuk a szakmai jelentésekben, hogy egyes tájegységekben mely területeken szorultak vissza, avagy tűntek el a különböző madárfajok. A pusztai madarak nagyrészt a költés és a napi biológiai szükségleteik kielégítésére keresik fel ezeket a vizes helyszíneket. Azonban, ha a pusztai víztestek visszaszorulnak, akkor a megmaradt kisebb víztesteknél koncentrálódik a madárvilág nagyobb része. Ez már virológiai szempontból is aggályos, mivel olvashattuk, hogy a megmaradt pangóvizekben a botulizmus esélye is megnövekedik. Sajnos, a madárinfluenza terjedésére is ekkor a legnagyobb az esély. A vadludak vonulási időszaka is egyre inkább átfed a daruvonulással a működési területünkön, így nő a kórokozók terjedésének lehetősége. A költés elmaradásával a különböző élelemforrások kiapadásával már bizonyos fajok fokozatos visszaszorulása is észlelhető az elmúlt években. A haris (*Crex crex*) költő állományának az évek óta tartó csökkenését nagy valószínűséggel a csapadék csekély mennyisége, egyenlőtlen eloszlása és a talajvízszint csökkenése okozhatja. Több tájegységünkben fészkelésbe sem kezdett, a Szatmár-Beregben 29 éneklő hím lett regisztrálva, ami csökkenés az elmúlt évekhez képest is. Legérzékenyebben a parti madarak érintettek, mivel az életfeltételeik megszűnésével már a fészekrakás is meghiúsul. Sajnos az elmúlt években számos ilyen eseményt rögzítettek a HNPI munkatársai, amelyeket a fentiekben elemzett részletes éves szakmai beszámolókban is

megemlítettek.

Ugyanakkor a klímaváltozás egyik fő veszélyforrása az elmúlt években a hírtelen lezúduló csapadék. Az eseteként 50-60 vagy akár több mint 100 mm is meghaladó szupercellák hatalmas anyagi és természeti károkat tudtak okozni. Ahogy a szakmai beszámolókban is jól láthattuk, egész fészekaljak tudnak ilyenkor megsemmisülni. A székicsér (*Glareola pratincola*) és a túzok (*Otis tarda*) megfigyeléseknél igen nagy százalékban az extrém csapadék és az ezzel járó extrém sártömeg okozott fészekalj pusztulásokat (Kép 3.). A szupercellák viharos széllel is jártak, így az elmúlt években több területen is idős böhöncös fák, valamint egész erdő kerületek és faültetvények semmisültek meg egy-egy vihar alkalmával (Kép 4.). Ezek a helyszínek igen értékes élőhelyeik voltak különböző fajoknak, akár fészekrakóhelyként akár a napi életvitelükhöz köthetően. Számos esetben találkoztak a HNPI munkatársai olyan erdőterületekkel és idős fákkal, amelyek alatt fészek és különböző élőlények elpusztult egyedeit találták. Kiemelendő, hogy a 2010-es évben történt extrém csapadékos év miatt szinte az összes kerecsensólyom (*Falco cherrug*) fészekalj megsemmisült. Sőt, sajnos extrém jégeső által okozott kékvércse (*Falco vespertinus*) és kanalasgém (*Platalea leucorodia*) telepek pusztulása is történt az elmúlt években.

A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság területén várható éghajlati változások

A HungaroMet Zrt. Klímamodellező Csoportja, valamint az Éghajlatkutatási Osztály folyamatosan kutatja a jövőbeli éghajlatváltozást. Két modellt alkalmaznak (REMO2015, ALADIN5.2) amelyekre összesen 4 szimulációt szoktak lefuttatni s ezeket elemzik az európai központokban kapott eredményekkel. A globális hőmérsékletváltozási modelljük alapján 1,5-1,7 °C közötti átlagos hőmérséklet emelkedésre számíthatunk 2021-2040 között. A távolabbi jövőkép alapján az északi és szárazföldi területek sokkal jobban melegedni fognak és 2041-2060 között akár 1,7-2,6 °-os változásnak is elébe nézhetünk. Sajnos a modellek még távolabb már pontatlanok, így azokat nem elemezném a mostani dokumentáció során.

Magyarországon külön modellezés még nem készült el sem regionális sem pedig megyei szinten éppen ezért az alábbi hivatalos országos adatokból tudunk következtetni a HNPI területén végbemehető várható éghajlatváltozási tényezőkre.

Magyarország esetében egyértelmű a hőmérséklet konstans emelkedése az elkövetkező 2024-2050 időszakban. Akár az éves 1-1,5 °C is meghaladhatja, sőt egyes pesszimista forgatókönyvek alapján 2060-ra akár az átlagos 2 °C fölötti emelkedés se kizárható. A hőmérsékleti indexek alapján a nyári napok (Tmax > 25 °C) éves számában is növekedés várható. 2024-2050 között ez akár a 2-18 plussz napot is elérhet. A hőségnapok (Tmax > 30 °C) száma is növekedni fog 2-8 nappal. fagyos napok (Tmin < 0 °C) és zord napok (Tmin < -10 °C) éves száma várhatóan csökkenni fog a század végéig: rendre 14-58.

Csapadék tekintetében az előrejelzésekben lévő bizonytalanság nagyobb, mivel az ország két csapadékváltozást érintő régió (északi- mediterrán) között található. A különböző modellek (RCP4.5-8.5) egy bizonyos szinten országos átlagban téli csapadéknövekedést jeleznek. Azonban mind a hazai modellek, mind pedig az európai modellek (EURO-CORDEX) már bizonytalan nyári eredményeket mutattak. Ha marad az éves CO2 emisszió kibocsátásának növekedése akkor nagyobb valószínűséggel csökkenés várható a csapadékban. Mindezek ellenére az országra jellemző nyári csapadékmaximum és téli csapadék minimum lesz jellemző az elkövetkezőekben is. Hozzá kell tenni azonban, hogy az egymást követő száraz napok maximális éves átlagos számában mind az országban mind pedig a HNPI területén (akár 30-35 nap egyben) növekedés várható. Mindezen tényezők mellet pedig a 10mm-t meghaladó csapadékú napok számában pedig csökkenés várható, kifejezetten a HNPI területén (5-10nap).

Források:

A 2024. július 5. tartott Újságírói workshop az éghajlatváltozás kommunikációjáról c. workshop *Megyeri-Korotaj Otília A jövőbeli éghajlatváltozás vizsgálata és a 21. században várható változások Magyarországon c. előadása,* valamint az ott felüntetett alábbi szakirodalmak alapján:

- Megyeri-Korotaj et al., 2023: Assessment of Climate Indices over the Carpathian Basin Based on ALADIN5.2 and REMO2015 Regional Climate Model Simulations. Atmosphere, 14, 448., https://doi.org/10.3390/atmos14030448
- Bán et al., 2021: ALADIN-Climate at the Hungarian Meteorological Service: From the beginnings to the present day's results. Időjárás, 125, 647–673., https://doi.org/10.28974/idojaras.2021.4.6
- Allaga-Zsebeházi G. et al., 2022: Kisokos a klímamodell-eredmények gyakorlati felhasználására. KlimAdat (KEHOP-1.1.0) projekt kiadvány, 28 p.
- Megyeri-Korotaj et al., 2022: A REMO2015 és az ALADIN5.2 regionális klímamodellek projekciós eredményeinek közös kiértékelése. KlimAdat (KEHOP-1.1.0) projekt beszámoló, 2022. március, 54 p.

A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság területén bekövetkező klímaváltozás várható hatásai a biológiai sokféleségére

A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság területére eddig még nem készült el ilyen tudományos tényekkel bizonyított becslés. Ahhoz, hogy az alapkérdést megválaszoljuk az eddigi fejezetek során tárgyalt leírások és szakmai beszámolók által említett adatsorokra kell támaszkodnunk.

Az Igazgatóság területén várhatóan az előző fejezetekben leírtak alapján a klímaváltozás hatásai felerősödnek. Az eddigi tapasztalataink alapján már elmondható, hogy ez a folyamat az egész működési területet és a benne értendő biológiai sokféleség egészét érinteni fogja. A mértékét viszont nem tudhatjuk bizonyosan. Elsősorban is előreláthatólag az országos hőmérséklet növekedni fog (8. melléklet) a csapadékmennyiség csökkenés trendje pedig fokozódik. Ezáltal a természetes víztesteink fokozatos visszaszorulása várható. Ezzel együtt a talajréteg kiszáradása és a talajvízszint további csökkenése várható. Koncsos László és Murányi Gábor kutatása alapján (*Koncsos, L., Murányi, G. A multi-scenario multi-model analysis of regional climate projections in a Central–Eastern European agricultural region: assessing shallow groundwater table responses using an aggregated vertical hydrological model. Appl Water Sci 14, 42 (2024). https://doi.org/10.1007/s13201-023-02097-9*) az előzetes számítások szerint, amelybe 500 monitoring kút adatbázisát, illetve a legújabb Magyarországon használt klímamodelleket is bevonták kb. 243-368 millió m^3 közé teszi az éves veszteséget 2030-2080 között. A talaj felső szintjének kiszáradása és a stabil víztestek visszaszorulása által a HNPI flórája és faunájának egésze érintett (9. melléklet). A talajvíz visszaszorulása által megváltoznak a talajban a kapillárisokban a vízmozgások, a sók feláramlása elmarad így a szikesedési folyamatok is átalakulnak, megszűnnek. Ezáltal várhatóan a különböző élőlények,amelyek az ilyen területekre specializálódtak (ezáltal unikális természetvédelmi értéket képviselnek) visszaszorulhatnak és sajnos végleg eltűnhetnek.

A növényzet átalakulásával együtt a rovarfauna is átalakul. A Kunmadarasi-mocsár területén tapasztaltak alapján elmondható, hogy az endemikus fajok visszaszorulása után már tájidegen fajok jelenhetnek meg (lásd HNPI OBM adatbázis). A behurcolt, betelepített, vagy spontán megjelent inváziós fajok nyomása előreláthatólag egyre nagyobb területeken jelent majd problémát. A jövőben várható, hogy egyre több inváziós faj fog megjelenni, illetve a már kis egyedszámban jelen levő fajok is jelentősebb problémákat okozhatnak a szélesebb

körben történő területfoglalásukkal. Főleg a már bolygatott és talajtani szempontból átalakított területeken egyre erőteljesebben jelentkezhet.

Ez a folyamat nem csak a szárazföldön, hanem a megmaradt víztestekben is fokozódhat. Ehhez kapcsolódóan a maradék víztesteken a beáramló fauna további virológiai események kiindulását idézheti elő (*Liptay Z. és Engloner A. 2024: A klímaváltozás lehetséges hatásai a nagy folyóink vízminőségére - a vízminőségi modellezés peremfeltételeinek klímaparaméterezése. LÉGKÖR - szakmai tájékoztató folyóirat 69. évfolyam - különszám pp. 30-36. DOI:10.56474/legkor.2024.K.5*). A botulizmus és a madárinfluenza előfordulása és hatása várhatóan növekedni fog. A felmelegedő megmaradt víztestekben pedig egyre gyakrabban inváziós fajok egyedei fognak megjelenni kiszorítva és elpusztítva az őshonos fajok egyedeit. A madárvilág térbeli és időbeli eloszlásában, illetve összetételében (faj- és egyedszámok) is átalakulások várhatóak. A hosszú távú csapadékhiány, illetve az időjárási modellek által előre jelzett rövid idő alatt lehulló intenzív csapadék fogja a legnagyobb veszélyt jelenti ezen élőlények számára várhatóan. A táplálékbázis átalakulása során a jelenlegi hazai és átvonuló madárfauna szép lassan alapvetően megváltozhat a HNPI működési területéről. Már most is észlelhettünk ilyen folyamatokat, amelyek erősödése a közeljövő éghajlati eseményei tükrében várható. Költések tekintetében fennálló veszély még a kevés és a hírtelen lezúduló túl sok csapadék. Az előrejelzési modellek alapján a csapadékintenzitás inkább már a szupercellák felé fog eltolódni, amely szél, jég és hírtelen nagy mennyiségű (akár 100mm meghaladó) csapadékösszegekkel is járhat. Ekkor a tapasztalataink alapján több fészekalj pusztulhat el, így meghiúsítva a költéseket (ha ez kritikus időpontban történik, akkor pedig a kompenzáló másodköltésre nem is nyílik lehetőség).

Agrárgazdasági szempontból a klímaváltozás hatására nőhet a természeti nyomás. Már most megfigyelhető folyamat az idényen kívüli (ún. „téli") legeltetés és az egész éves legeltetés gyakorlata. Az enyhe teleknek köszönhetően évről évre több gazdálkodó nyújtja be a kérvényét a HNPI és a hatóságok felé. Az így legeltetett területeken lényegében a flóra nem minden esetben képes megújulni. Jól mutatták ezt a különböző lepkék és pillangók monitorozásából kapott adataink is. Vélhetően a klímaváltozásnak köszönhetően ez a folyamat felerősödik és akár trenddé is fokozódhat, így a természetvédelmi szempontból értékes, elsődlegesen védett és fokozottan védett területeink (lásd a területi kifejtések fejezet) legelőnyomása kritikus szintre növekedhet. A legelőnyomás növekedésével a tavaszi csapadék elmaradása és a nyári csapadék hiánya, avagy a hirtelen lezúduló csapadék miatt a taposási kár növekedhet s ezáltal a terület növény- és talajtani bolygatása fokozódhat a közeljövőben. A nyári aszályok azonban egyre erőteljesebbek lehetnek, ekkor a teljesen

lelegeltetett területeken a meglévő növényzet nem képes megújulni és teljesen kisül. Ezzel a folyamattal a 2022-es aszály idején fokozottan találkozhattunk, amely jól mutatta, hogy előreláthatólag milyen trendek fognak felerősödni a közeljövőben zajló éghajlatváltozás hatásaira. A legelőnyomás nem csak a flóra, hanem a fauna egyes elemeit is átalakíthatja (lásd a különböző trágyák bontásért felelős rovarok eltünése jó projekt erre: https://life-for-bugs-and-birds.webnode.hu/)

Vizes területeink leszűkülésével és a vízkészletek csökkenésével azonban egy újabb konfliktusforrás erősödhet a közeljövőben. A 2022-es aszály idején megnövekedett az agrár területek öntözési kérelme. Ezeket az öntözővizeket az agrárterületek szélén található vizes területekből vagy a kutakból termelték ki. Sajnos az így kilocsolt vízmennyiség rendkívül kis mértékben tud érvényesülni, illetve a nem megfelelően működtetett és beállított berendezés hatalmas talajtani károkat tud okozni (*Dobos E. 2022: A talajok és a talajdegradáció szerepe a szélsőséges vízgazdálkodási helyzetek kialakulásában. Vízügyi Közlemények, CIV. évfoylam, 3. füzet p 18.*). Sajnos az öntözési igények növekedése az aszályhajlam fokozódásával előreláthatólag fokozódik. Ebből következőleg a különböző megmaradt felszíni és felszín alatti víztesteinkhez kapcsolódó flóra és fauna értékeink sérülhetnek. Ezen túlmenően az öntözési infrastruktúra elemei ás azok hatásai (kiemelve az öntözési beruházások megtérüléséhez szükséges intenzívebbé váló mezőgazdasági használatot) is veszélyt jelenthetnek a természeti értékek számára. Fontos megjegyezni, hogy a Magyar Állami természetvédelem hivatalos honlapján (http://www.termeszetvedelem.hu) közzétett túzok fajmegőrzési terv is a magyarországi túzokállományt veszélyeztető tényezők között jelöli meg az intenzív növénytermesztési technológiák térhódítását, azon belül is az öntözés terjedését. Ugyanígy határozza meg az „*International Single-Species Action Plan for the Western Palaearctic Population of Great Bustard, Otis tarda tarda - Revised version adapted for the Memorandum of Understanding on the Conservation and Management of the Middle-European Population of the Great Bustard 2018.*" dokumentum is a legfontosabb veszélyeztető tényezők között a mezőgazdasági tevékenységek intenzifikációjából adódó, ezen belül is az öntözés hatásainak következményeiként kialakuló élőhely vesztést.

Nem csak a gyepes, illetve vizes területeink vannak kitéve a klímaváltozás veszélyeinek. Az erdőterületeink nagyobb része már így is az elmúlt évek aszályaiból eredő károsodásokkal próbált fennmaradni. Sajnos, a hazai endemikus fafajok és a hozzájuk kapcsolódó élőlények sokaságát veszélyezteti az aszály és az ezzel összeköthető talaj kiszáradása. Ezt a folyamatot olvashattuk a szakmai beszámolókban is. Várhatóan a közeljövőben ez a trend fokozódni fog. S ezáltal egész erdőterületek fognak legyengülni,. kiszáradni. A kiszáradást követően a különböző kórokozók is felerősödhetnek a legyengült

egyedeken (lásd a tölgy-csipkéspoloska (*Corythucha arcuata*) hatására legyengült faegyedek) s így a megmaradt egyedek is hamar elpusztulhatnak. A talajkiszáradást követő gyökérszárazság miatt egész erdőkerületek válhatnak sebezhetőbbe erdőtüzek szempontjából, semmisülhetnek meg a szupercellák által okozott szélviharok során. Az így keletkező károkmár a fentebb említett szakmai beszámolók alapján jól láthatóak.

Az éghajlatváltozás minden téren befolyással van és lesz a HNPI területére. Ezáltal a táj, a Puszta, mint az UNESCO Világörökségi Listáján, kulturális örökség kategóriába lévő érték is teljesen átalakulhat. Az egykori szikesekkel, mocsarakkal tarkított gazdag élővilág elveszítheti egyedi természeti értékeit, táji jellegét.

A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság működési területén a klímaváltozás következményeit enyhítő szükséges szakmai intézkedések rövid összefoglalója

A mai Alföldi Tisza völgye menti látképet s ezzel a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság kialakulását már az előző fejezetekben megtárgyaltuk. Azonban nem mehetünk el azon tényező mellett, hogy a szükséges szakmai intézkedések javaslatait ne a múltból eredő intézkedésekkel vezessük elő.

Legeltetési normatívák átgondolása

Az előző fejezetekben is (lásd a szakmai beszámolók) szó esett, hogy bizonyos legeltetési folyamatok során több alkalommal is a HNP flórája sérült. Ugyan az Igazgatóság működési területével összevetve ezen területek nagysága nem tűnhet olyan nagymértékűnek, azonban hatásaik összeadódhatnak és a klímaváltozással egybefűzve kritikus állapotokat idézhetnek elő. A HNP flórája és faunája szorosan kapcsolódik az évezredek alatt folyamatosan végzett legeltetéshez. Mint tudjuk a rézkor idejétől már tárgyi leletek is bizonyítják a nagy csordák pusztai vándorlását (Déri Múzeum kutatásai és régészeti feltárásai). Manapság a közlegeltetést felváltotta a birtokos szerkezet, így koncentrálva meglévő blokk és hrsz. alapon a legeltetést. Ez a folyamat ahhoz vezetett, hogy adott időpontban, adott helyen szinte mindig ugyanannyi számos állat található. Sajnos, a nem megfelelőben végzett legeltetéssel azonban súlyos károk keletkezhetnek a gyepszőnyegben. Kutatások sora bizonyítja (*Viszló Levente (szerk): Természetkímélő Gyepgazdálkodás 1-2. könyv, Koncz, P., Pintér, K., Balogh, J., Papp, M., Hidy, D., Csintalan, Z., et al. (2017). Extensive grazing in contrast to mowing is climate-friendly based on the farm-scale greenhouse gas balance. Agric. Ecosyst. Environ. 240, 121–134. doi: 10.1016/j.agee.2017.02.022, Liáng, L. L., Kirschbaum, M. U. F., Giltrap, D. L., Wall, A. M., and Campbell, D. I. (2020). Modelling the effects of pasture renewal on the carbon balance of grazed pastures. Sci. Total Environ. 715:136917. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.136917*), hogy az ilyen tevékenységek során nem csak az érzékeny gyepfilc sérülhet, hanem ezáltal a gyep eltartó képessége, valamint a széndioxid felvétele is. Manapság igen meggondolandó, hogy az állatlétszám növelése milyen mértékű legelő nyomással jár a területen. Számos agrár kutatás foglalkozik a gyepek hozamával és azok tápanyag eloszlásával (Viszló Levente: Természetkímélő gyepgazdálkodás 1-2. c könyveiben jó pár példát láthatunk erre). Minden

esetben kiemelik, hogy az egészséges gyep a kaszálás és legeltetés hatására változik. Ezáltal nem mindegy, hogy melyik területre mikor és milyen intenzitással és összetétellel kerülnek ki a haszonálatok. A HNP területének nagyrésze (lásd földrajzi fejezet) gyepes terület. Legeltetésük és kaszálásuk a fenntartásuk érdekében kívánatos. Azonban, annak módja és időbelisége viszont a XXI. században történő klímaváltozás tükrében átgondolandó. Az egykori hagyományosnak tekintett Kihajtás (ápr. 24.) és a Behajtás (okt. 26.) között végzett legeltetés pontosan a vegetációs időszak közepére esett. Ekkor érték el a gyepes területek a legnagyobb kiterjedésüket és ekkor érték el az éves terméshozamuk maximumát. Ugyan ezen tényezők nagyrésze éghajlati tényezőktől és évjárattól is erősen függ. A magyarországi gyepek átlagosan éves szinten kb. 500 mm csapadékot igényelnek. Ez azt jelenti, hogy napi szinten 1-6 mm csapadék mennyiség szükséges számukra. Az éghajlati leírások alapján is szembetűnő, hogy a vegetációs időszak közepén a csapadékhajlam csökken, s inkább a nagyfokú szupercellákra jellemző özönvíz hajlam növekszik. A vegetációs időszak kimutathatóan klímaváltozásnak köszönhetően már 2017 óta fokozatosan kitolódik s már az 1901 óta 11-12 nappal korábban indul be. Ez a folyamat korai legeltetésre ösztönzi az állattartókat, mivel így a friss sarjún pénzt és időt spórolhatnak a gazdaságuk számára. Azonban a friss sarjú legeltetése nem minden esetben a várt eredményeket hozhatja. Tápanyagmaximumukat a gyepek nem a korai áprilisban vagy március elején érik el, hanem jó időjárási körülmények között május és június idején tartalmaznak olyan fehérjékben, rostokban gazdag kifejlett gyepet, amely a haszonállataink számára megfelelőek. Az esszenciális tápelemek és vitaminok ekkor tudnak a jószágokban megfelelően beépülni és így tudják megerősíteni a nyerszsír és nyersfehérje tartalmukat. Sajnos azonban az enyhe telek és enyhe tavaszoknak köszönhetően egyre gyakoribbá válik a korai legeltetés gyakorlata. Ezzel együttvéve a kései legeltetés is egyre hétköznapibb gyakorlattá válik. Ugyan csábító a kései sarjfű is, de mint ahogy azt az előző tavaszi példával is bemutattuk, nem megfelelő tápanyagú élelemforrás inkább problémák okozója lehet az állattállományunk egészségében (Viszló L. A Természetkímélő gyepgazdálkodás 1-2. könyv). Sajnos másik tényező ilyenkor, hogy a kései és korai legeltetéssel épp a téli/kora tavaszi csapadékmaximum idején tartózkodnak kint a területen az állatok. Ilyenkor elkerülhetetlen a gyepfeltörés és az ez által okozott gyepdegradáció (lásd a pillangókra és lepkékre vonatkozó fejezet *Gortyna borelii* fejezetét, Kép 1.). Nem csak a taposás, hanem az állatok által hátrahagyott trágya is problémát okozhat. A lebontó szervezetek nagyobb része ilyenkor nem aktív (illetve a féreghajtó szerek maradványai is megmaradnak a trágyakupacokban, ezzel mérgezve a lebontó szervezeteket a későbbi időszakban). Ők ugyanúgy a gyepekhez köthető vegetációs periódusban végzik takarító munkájukat. A korai/késői legeltetés során felhalmozódott trágyakupacok azonban

problémákat is jelenthetnek a területen. Sajnos, a 2022-es tűzeset során az egyik tűzesetnél az oltást követően napokig izzottak a le nem bontott trágyakupacok, amelyek újra gyújtották a területet (lásd 2022-es HNPI tűzeseti jegyzőkönyvek). A felvágott gyep és a trágya együttes erővel pedig a csapadékos időszak kezdetén nitrát bemosódást is eredményezhet, amely már közegészségügyi problémák előidézőjeként is felmerülhet. Sőt, a le nem bontott állati ürülék nem képes a természetes tápanyagokat pótolni (mivel kiszárad, vagy csak szimplán lefolyósodig és elemi részecskeként ivódik be a talajba) ezáltal a gyephozam is sérülhet.

Szakszerű legeltetés betartása tehát klíma csökkentő hatással járhat. Tehát érdemes átgondolni gyepes területeink végzett legeltetési időt, a pihenési időt (amely a sarjadzás és a növényzet regenerálódását segíti), a gyepes területek állateltartó képességét és az ezáltali terhelést.

Vízvisszatartás, természetes víztestek visszatöltése

A Tisza völgy még a XIX. század elején is csaknem 35-40.000km^2-es területen árasztotta el a környezetét. A rendszeresen és időszakosan vízjárta területek természetes folyamatai 1846. augusztus 27.-ét követően Tiszadob település határában végzett első kapavágással megpecsételődött. Az egykor 1419 km hosszúságú folyó 962 km hosszúra csökkent, amely mellé csaknem 4000km hosszúságú gátrendszer is épült. Az így árvízmentesített kb. 20.000km^2 területen csaknem véglegesen megszűntek az egykori természetes víztest mozgások. A töltések közé szorított folyó a mederlejtés a víz sebességével együtt megnőtt, így az árhullámok is egyre gyorsabban levonultak, sőt a szállított hordalék miatt az egykor ármentes felszíneken lévő területek is a víz energiája miatt elöntésre kerülhettek. Az egykor gazdag élővilággal rendelkező alföldi lápterületeket pedig az 1880-as évektől fogva fokozatosan lecsapolták. Ezzel eltűntek a nagy víz visszatartó képességgel rendelkező ökoszisztémák. A párolgás lecsökkent, az öntözőcsatornák tömkelege pedig leszárította a térséget (*Timár, G., Jakab, G., & Székely, B. (2024). A Step from Vulnerability to Resilience: Restoring the Landscape Water-Storage Capacity of the Great Hungarian Plain—An Assessment and a Proposal.* Land, 13*(2), 146. https://doi.org/10.3390/land13020146*).

Tudva való, hogy a vegetációs időszakban kialakuló csapadékképződéshez 3 tényezőnek kell együtt összeállnia. Egyrészt a gyorsan emelkedő levegő, amelyet a felszíni besugárzásból adódó hő különbség eredményez. A magassággal változó szélirány, amely a felszálló levegőt megpörgeti így létrehozva a párakicsapódást. Azonban mindezen folyamatok

csupán csak melegedést tudnak okozni a talaj közeli légrétegek nagyobb páratartalma nélkül (*Horváth, Á.; Breuer, H. A víz körforgalma a légkörben és a 2022-es rendkívüli aszály meteorológiai háttere. Légkör 2023, 68, 2–8.*).

Ebből következik, hogy a HNPI területén lévő éghajlatváltozás enyhítő csapadékképződést elősegítését csakis kizárólag az eredeti laposok és mocsarak feltöltésével és az egykori eredeti árterek és eredeti folyómedrek visszaállításával lehet elérni (lásd Kép 5.). Jó példa volt erre, a 2022-es év, amikor is látszódott, hogy az eddig el nem árasztott területek pillanatok alatt meg tudnak semmisülni a pusztai tüzekben. Az ezt követő 2022-es ősz és 2023 tél során a HNPI munkatársai a már eddig létesült vízvisszatartási projekt (ún. „Kisvizes" projekt: A Hortobágy és Nagykunság természetvédelmi tájegységek vizes élőhelyeinek természetvédelmi célú helyreállítása" című, KEHOP-4.1.0-15-2016-00018 számú projekt) mentén további vízmegtartás célú kisebb beavatkozásokat végeztek. A pályázatban kb. 1217 hektár volt megjelölve a vízvisszatartási célból. Méréseink alapján, február végén csaknem 7585 hektáron (10. melléklet) sikerült megtartanunk a vizet, amely a vegetációs idő közepére is 1759 hektárra csökkent (11. melléklet). Ez a vízmegtartás a víztestek környezetében lévő flóra és fauna megújulást segítette elő. A madárvilágban rekordszámú költéseket és megfigyeléseket tapasztaltak kollégáink (lásd Természetvédelmi Őrszolgálat beszámoló, OBM adatsorok 2023). Annyi bizonyos, hogy az így megtartott víztestek lehetőségével a talajvízszint csökkenése is lelassult, sőt egyes helyeken elkezdett feltöltődni újra, így beindítva a természetes talajtani (szikesedés) folyamatokat. Kutatási vélemények alapján 5000-7000 km^2 Alföldi területen visszaállított eredeti vizes élőhely már nagyban segítene a klímaváltozás csökkentésében. Ebbe belefoglalják az eredeti laposok árterek és eredeti folyómedrek visszaállítását, valamint a mesterséges már nem használt, de még mindig működő csatornák, szivornyák és egyéb feleslegessé vált öntözés során alkalmazott árkok betemetését. A táj mozaikossá tétele során nem csak a klímaváltozás során lévő párolgás és ezáltal a besugárzási állandó, azaz az országos hőmérséklet tudna mérséklődni, hanem a biodiverzitás is pozitív irányba mozdulna el (*Jakab, Gusztáv és Csengeri, Erzsébet és Timár, Gábor (2024) A középkori vízgazdálkodás tanulságai az antropocén korban. In: A tudománynak gazdag ágai. HUN-REN Bölcsészettudományi Kutatóintézet, Régészeti Intézet; Archaeolingua Alapítvány, Budapest, pp. 187-205. ISBN 9786155766732*).

Hozzátesszük, hogy a mesterségesen létrehozott víztározók és csatornarendszerek nem minden esetben váltják be a hozzájuk fűzött reményt. Mint ahogy azt a fentebb lévő fejezetekben is kifejtettük az esetleges létrehozásukkal olyan természetes talajtani folyamatokat bolygatnak meg, amelyek inkább a negatív hatások felé mozdulnak. Ilyen

mesterségesen létrehozott víztározók sok esetben melegágyai a pionír felszíneket kereső, hazai fajoknál aggresszívabban teret nyerő inváziós fajoknak, valamint a környéken lévő talajvizet is magukba szippantják (*Pálfai Imre (1994): Összefoglaló tanulmány a Duna-Tisza közi talajvízszintsüllyedés okairól és a vízhiányos helyzet javításának lehetőségeiről. In: A Duna-Tisza közi hátság vízgazdálkodási problémái, (3). pp. 111-126.*), így csökkentve a talajvízszint mértékét s elősegítve a nagy felületeken lévő víz párolgást, amely rendkívül hamar kimerülhet utánpótlás nélkül. Minden téren és lehetőség szerint a természetes víztestekben létrejövő flórát meg kell tartani, a kipárolgás csökkentésének érdekében. Ezért a már meglévő gazdasági vízszállító csatornák kikotrását is mérsékelni érdemes.

A széndioxid megkötés növelése

A klímaváltozás mértékének Alfája és Omegája a légköri széndioxid. Az éghajlati modellek alapján kulcsfontosságú elemeként nem mindegy, hogy mennyi CO2 tudunk az elkövetkező években megkötni.

Kutatások sora bizonyítja, hogy az erdőtelepítés milyen mértékben köti meg a légköri CO2-ot (*Keith, H., Kun, Z., Hugh, S. et al. Carbon carrying capacity in primary forests shows potential for mitigation achieving the European Green Deal 2030 target. Commun Earth Environ 5, 256 (2024). https://doi.org/10.1038/s43247-024-01416-5*). A HNPI területén igen nehéz lenne kiszámolni a már meglévő faállományra is a mért mennyiséget éppen ezért egy példával élnénk az esetleges telepítések szemléltetésére.

Kállósemjén település területén a HNPI erődtelepítést szeretne végezni a közeljövőben egy kivett szántó területen. Az erdőtelepítés összesen 3 különálló parcellában zajlana. A parcellák közül a legnagyobb a 3,71 hektáros területrész. Ez követi méretben a 0,7 hektáros majd pedig a 0,58 hektáros terület. Összesen 4,91 hektárnyi friss erdőtelepítéssel számolhatunk. Az erdőtelepítési fafaj összetétel a következőképpen alakul ezeken a parcellákon. Kocsányos tölgyek (*Quercus robur*) kb. 40%, magyar kőris vagy pannon kőris (*Fraxinus angustifolia subsp. pannonica*) 30%, hazai nyárfajok vegyesen (*Popolus L.*) kb. 30%.

A lombborítás 5% növekedése a szél és vízerózió csökkentésében már 2% növeli a csapadékvíz-lefolyás visszatartását. Egy idős tölgy 8-10-szer több nedvességet juttathat a levegőbe, mint a lombkoronájának borításával azonos területű óceánfelszín.[2] Az alábbi

[2] Standovár T. (2012): Erdők a Világban, Európában és Magyarországon – A Föld erdei számokban 7. p

táblázatban Buzás Zoltán erdőmérnök által referált adatokból [3] a következő CO_2 megtartással kapcsolatos adatokat számoltuk ki:

Fafaj	Terület (hektár)	Folyónövedék [m3/év/ha]	Folyónövedék a részletben [m3/év]	Abszolút száraz fasűrűsége fafajok szerint [t lignin/m3	A fa szén tartalma tC/t lignin [%]	A szén-dioxid molekula súlya aránylik a szén atomsúlyához [tCO2 /tC]	Fafajtól függő szorzó szám [tCO2 /m3]	A légkörből megkötött szén-dioxid [tCO2 /év
tölgy	1,964	0,714	1,40	0,714	49,65	3,667	1,3	236,98
kőris	1,473	0,69	1,02	0,69	49,65	3,667	1,256	160,37
nyár	1,473	0,46	0,68	0,46	49,65	3,667	0,838	47,55
	4,91		3,10					**444,90**

A kállósemjéni erdőtelepítés összesen 4,91 hektáron 444,9 tonna/év széndioxid megkötésre lesz képes. Ez a mostani szén-dioxid kvóta alapján tehát átszámolva az EU ETS (European Union Emissions Trading System)[4] alapján megadott értékekkel az euro középárfolyamot tekintetbe véve kb. 5.260.586,58 HUF-ot jelent. Azt még érdemes hozzátenni, hogy ez csak kifejezetten a beültetett csemeték széndioxid megkötése. Az ültetést követően további CO_2 megkötés várható, főleg a talajszerkezet javulása révén. Az IPCC (Éghajlatváltozási Kormányközi Testület) és a NASA számításai alapján[5] a mérsékelt égövi erdőterületek átlagos éves széndioxid megkötése kb. 96 tonna/hektár. Ez az érték a kállósemjéni erdőtelepítés esetében 1 éves erdőbeállás után további 471,36 tonna/hektár további megkötést jelent a területen. Az EU ETS (European Union Emissions Trading System)[6] alapján megadott értékekkel a 2024.09.17. euro középárfolyamot tekintetbe véve további 5.573.454,91 HUF-ot jelent. Azaz a kállósemjéni erdőtelepítés a 4,91 hektáros területen összesen 916,26 tonna/év CO_2 megkötésre lesz képes.

Természetesen ezt a kisebb területen végbemenő példaként említett erdőtelepítést nem szabad a teljes HNPI működési területére kivetítenünk. **Azonban, ahol a múltban nagyobb erdőterületek voltak s manapság már felhagyott szántók, vagy erdő ültetvények (azaz 1 fa fajból álló jellemzően egykorú mesterséges ültetvények) találhaóak, az ilyen fajta erdőtelepítések/erdőfelújítások nagyban hozzájárulhatnak a légköri CO2 megkötéséhez**

[3] http://www.fagosz.hu/fataj/FATAJ_online/2006/08_02200226/Kyoto/Buzas_SZ-xx-erdotag-szamitasa.pdf 2024.09.17.
[4] https://climatetrade.com/emissions-trading-system/
[5] https://www.visualcapitalist.com/sp/visualizing-carbon-storage-in-earths-ecosystems/
[6] https://climatetrade.com/emissions-trading-system/

s ezáltal a biológiai sokféleség megmentéséhez.

A HNPI működési területén az ingatlan nyilvántartás 2024 alapján 251.607,11 hektárnyi gyep (gyep-rét, gyep-legelő) található (az Agrárminisztérium által nyilvántartott állandó gyepes területi fedvény alapján 231.697,88 hektár). Kialakulásukat és a gyepek típusait a Hortobágy kialakulásával és a flórájával foglalkozó fejezetekben elemeztük. Sokan elfelejtik, hogy a CO2 megkötés további lehetőségei között a megfelelően végzett gyeptelepítés sokkal sikeresebb lehet. A HNPI területén lévő gyepes területekre szintén nehéz megbecsülni ezt az értéket ezért érdemes egy újabb példával élnünk ennek a lehetőségnek a bemutatására.

Az előző példában említett Kállósemjén környékére jellemző nyílt és zárt homokpusztagyepek átlagos éves megkötéséhez a hozzá hasonló bugaci gyepes területek értékeit vettük alapul [7]. A körülbelül 8 hektáros homokpusztagyep területen, éves szinten 26,88 tonna/év CO_2 megkötéssel számolhatunk[8]. Ez a szám azonban eléggé változatos lehet. Az IPCC (Éghajlatváltozási Kormányközi Testület) és a NASA számításai alapján[9] a mérsékelt égövi gyepes területek kb. 7 tonna/hektárra képesek. Tehát szerintük akár az 56 tonna/év széndioxid megkötés teljesítésre is képes lehet ez a begyepesített parcella. Az EU ETS (European Union Emissions Trading System)[10] alapján megadott értékekkel az Euro középárfolyamot tekintetbe véve kb. 317.834,49 - 662.155,2 HUF között változhat. Egy másik szempont alapján azonban gyepes területeken létrejövő egészséges talajfelszín az IPCC (Éghajlatváltozási Kormányközi Testület) és a NASA számításai alapján[11] a mérsékelt égövi gyepes területeken akár 236 tonna/hektár CO_2 megkötésre is képesek lehet. Ezen számítások alapján az előzőekben bemutatott kállósemjéni erdőterület mellett létrehozott gyepes terület a gyepszőnyeg beálltával akár további 1888 tonna/hektár széndioxid megkötésre is képes.

Nem szabad elfeledkeznünk, hogy a mocsarak és laponyagok nem csak a párolgást és a természetes víztestek megmaradását szolgálják. Az előzőekben bemutatott CO2 számítások a már meglévő vizenyős területeinkre is alkalmazhatóak. Ugyan ezeket is nehéz lenne megbecsülni éppen ezért még egy példával szeretnénk bemutatni a széndioxid megkötésük fontosságát.

---

[7] NAGY, Z., BARCZA, Z., HORVÁTH, L., BALOGH, J., HAGYÓ, A., KÁPOSZTÁS, N., GROSZ, B., MACHON, A., PINTÉR, K., (2011): Measurements and estimations of biosphere--atmosphere exchange of greenhouse gases - Grasslands. In: Atmospheric Greenhouse Gases: The Hungarian Perspective (Ed.: Haszpra, L.), pp. 91-119.

[8] A bugaci gyep éves CO_2-megkötésének átlaga 2003–2008-ra vonatkozóan (Nagy et al. 2011)

[9] https://www.visualcapitalist.com/sp/visualizing-carbon-storage-in-earths-ecosystems/

[10] https://climatetrade.com/emissions-trading-system/

[11] https://www.visualcapitalist.com/sp/visualizing-carbon-storage-in-earths-ecosystems/

Kecskeri-puszta Természetvédelmi Terület a hajdan nagy kiterjedésű, mocsarakkal tarkított nagykunsági puszták utolsó maradványait az itt kialakult élővilág védelme érdekében 1993-ban 1.226 ha-on nyilvánították védetté. Karcag külterületének nyugati részén helyezkedik el, a régi 4. sz. főúttól északnyugatra, egészen a város közigazgatási határának nyugati széléig. A védett terület egy nagy tömbből és két kisebb területből áll. A rétek, mocsarak többsége szolonyeces rétitalajon található.

A védett terület déli nagy tömbje az NK-II. belvízlevezető főcsatorna vízgyűjtőjéhez tartozik. Itt található a védelem alá helyezett 155 ha-os Kecskeri-tározó. A tavaktól keletre és nyugatra elhelyezkedő védett szikes legelőkön, az egykori hírhedt Kara Jánosról elnevezett mocsár utolsó túlélőiként kiterjedt mocsarak húzódnak, melyek máig értékes vízi élőhelyek. E mocsarak gyakorlatilag lefolyástalanok, felszíni vízgyűjtő területüket a környező szikes legelők képezik. Natura 2000-es hálózat része.

A Kecskeri-puszta „fő" tömbjének számító Túri és Kontai utak közé eső pusztarész egykori vízelvezető/feltöltőcsatornáinak, árkainak, vápáinak megszüntetése, illetve a Kara János-mocsár maradványait jelentő Sarki-és Konta-mocsarak revitalizációja, a felszíni vízmozgások biztosítása által, melyet gravitációsan történő árasztással kívánunk lehetővé tenni a közeljövőben. A beavatkozás közel 114 hektár területre gyakorolna kedvező hatást, elsősorban a vizes élőhelyekhez kötődő fajok, valamint a juhcsenkeszes pusztai élőlények szempontjából.

A projekt során kb. 114 hektáros vizes élőhelyen lenne beavatkozás. A lecsapoló és elválasztó csatornarendszer és a vízlevezető/feltöltő csatornák, vápák megszüntetésével a 155 hektáros Kecskeri-tározó egy egységként működne. A vizes élőhelyek CO_2 megkötése az IPCC és a NASA számításai alapján, éves szinten kb. 43 tonna/hektár[12]. A Kecskeri-puszta élőhelyrekonstrukciója során ez azt jelentené, hogy csupán a vizes élőhely rekonstrukciója és annak létrehozása kb. 4902 tonna/hektár éves CO_2 megkötő képességre lenne képes. Azonban a vizenyős élőhelyek szén-dioxid megkötésének potenciálja nem csak a vegetációban mérhető. Jelentős mennyiségű CO_2 tudnak megkötni a talajszerkezetben is. Az IPCC és a NASA számításai alapján az átlagos éves szén-dioxid megkötése e területeknek kb. 643 t/ha/év. Ugyan ez a folyamat nem a beruházás első évében fog kiteljesedni, azonban a környező területek vízbázis javítása már nem csak a vizes élőhely közvetlen környezetére, hanem több hektáros területen is hatással lesz. Számításaink szerint a Kecskeri-puszta vizes élőhely rekonstrukciójával kb. 99.665 t/ha/év megkötést eredményezhet. Ez az EU ETS (European Union Emissions Trading System)[13] alapján 2.989.950 HUF-ot jelent.

---

[12] https://www.visualcapitalist.com/sp/visualizing-carbon-storage-in-earths-ecosystems/
[13] https://climatetrade.com/emissions-trading-system/