

Debreceni Egyetem
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék
Tanszékvezető: Dr. Juhász Lajos

**A TÚZOK (*Otis tarda*) ÁLLOMÁNYVÁLTOZÁSÁNAK ÉS
TERÜLETHASZNÁLATÁNAK VIZSGÁLATA A HEVESI-SÍKON**

Marinkó Anna Mária
Természetvédelmi mérnök Msc. jelölt
2. évfolyam
Konzulensek: Dr. habil Zsigrai György, PhD
tudományos főmunkatárs
Tóth László
tájéegységvezető

Debrecen

2012

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	2
1. TÉMAFELVETÉS.....	3
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1. A faj bemutatása	4
2.1.1. Rendszertan	4
2.1.2. Morfológia.....	4
2.1.3. Élőhely, életmód.....	5
2.1.4. Elterjedés, állományviszonyok	6
2.1.5. A tűzok életmódjának specialitása	7
2.1.6. A tűzokot veszélyeztető tényezők	8
2.1.7. Természetvédelmi státusz.....	10
2.1.8. A komplex fajvédelem megoldásai	11
2.1.8.1. LIFE program	11
2.1.8.2. Natura 2000	11
2.1.8.3. Magas Természeti Értékű Területek (MTÉT, korábban ÉTT)	11
2.2. A vizsgálati terület bemutatása.....	12
2.2.1. Elhelyezkedés	12
2.2.2. Általános bemutatás.....	13
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	15
4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE	17
4.1. Az állományváltozások bemutatása	17
4.2. A Dél-hevesi tűzokállomány bemutatása	21
4.2.1. Kakasok és tojók létszámának változása	22
4.2.2. Az ivarérett kakasok létszámának alakulása.....	23
4.2.3. Az ivararány és a szaporulat vizsgálata	24
4.3. A tűzok területhasználatának vizsgálata a különböző élettevékenységek során	26
4.3.1. Az összes tűzok által használt terület a régióban.....	26
4.3.2. A dűrgés során használt területek vizsgálata	26
4.3.3. A költés során használt területek vizsgálata	29
4.3.4. A telelőterületek vizsgálata	30
KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	32
ÖSSZEFOGLALÁS.....	35
FELHASZNÁLT IRODALOM	39
NYILATKOZAT.....	41
Táblázatjegyzék	42
Ábrajegyzék.....	43
MELLÉKLETEK	44

BEVEZETÉS

A pusztai élőhelyek arculata az emberi tevékenység hatására, az utóbbi évtizedekben jelentősen átalakult. A gyepeket többségében művelt területek foglalják el, melyeken az intenzív gazdálkodási forma dominál. A tűzok (*Otis tarda*) hazánk egyes alföldi területeinek jellegzetes, ritka madara. Azok közé a fajok közé tartozik, melynek élőhelyét az ember átalakította, így a megváltozott környezetben próbálja megtalálni a létfeltételeit. Az elmúlt évszázadban hazai állománya több mint 8000 példányról 1200-1300-ra csökkent. A faj 1970-ben került teljes védelem alá, de már jóval korábban elkezdték kidolgozni a zárt téri tenyésztés alapjait, a szabadtéri védelemi intézkedéseket pedig folyamatosan fejlesztették. Számos kutatás és több évtizedes tapasztalat áll mögöttünk, a faj megőrzése azonban napjainkban is jelentős feladat elé állítja a szakembereket. Még mindig nem ismerjük azt vagy azokat a kulcstényezőket, melyek esetleges javításával áttörő sikert érhetnénk el a létszám növelésében. A tűzok néhány hazai élőhelyéről, például Fejér- megyéből, a járszági területek nagy részéről teljesen eltűnt, melynek valódi okát nem tudjuk. Általánosan megállapítható, hogy a tűzok nagy létszámú intenzív nevelése nem biztosítató, így a szabadtéri, „*in situ*” védelemre kell helyezni a hangsúlyt, melynek kiemelt részei a dürgő-, fészkelő-, és telelőterületek megóvása. Nem minden tűzok él védett területen, ezért a védelem komplex tűzokkímélő gazdálkodás révén, a területen gazdálkodók, és vadgazdálkodók együttműködésével valósítható meg. Az előbb felsorolt általános védelmi intézkedések kérdése különösen érdekes a kisszámú állományok esetében. Dolgozatomban a Hevesi-sík és a Borsodi- Mezőség, fennmaradás szélén álló tűzokállományával foglalkozom létszámadatok, a Hevesi-sík esetében pedig területhasználati adatok segítségével is. Mindkét területen 15-20 példány él. Úgy gondolom, hogy napjainkban a hazai tűzokvédelem egyik legérdekesebb kérdése, hogy ezen két kis állomány jövőbeni sorsa rövid és hosszú távon hogy alakul. Archív adatok feldolgozásával bemutatom a tűzokállományok múltját, az állományváltozás ütemét. A Hevesi Füves Puszták Tájvédelmi Körzet adatbázisában szereplő megfigyelési adatokból pedig kiderül, hogy mely területeket használták a madarak 1993-2010 közötti időszakban. Talán korábban senki nem gondolta, hogy a tűzok bizonyos területekről eltűnik, vagy így lecsökken a létszáma. Több helyen vannak látszólag stabil állományok, de a jövőben bárhol bekövetkezhet hasonló állománycsökkenés, ezért úgy gondolom, hogy minden kis létszámú állományokkal és környezetükkel foglalkozó munka hozzájárul a tűzok jövőbeni védelméhez.

1. TÉMAFELVETÉS

A Hevesi Füves Puszták Tájvédelmi Körzet tűzokvédelmi munkájába aktívan 2008-ban kapcsolódtam be. A Bsc. szakdolgozatomban a Hevesi-síkról 1991 és -2007 közötti időszakban előkerült tűzokfészkek és tojások sorsait dolgoztam fel, tűzoktojás törzslapadatok és fészkaljmentési adatlapok alapján. Munkám fő kérdése volt, hogy mely tényezők befolyásolják leginkább a tűzok költési sikerességét. Az eredmények azt mutatták, hogy ezen időszakban az előkerült 79 fészkek közel fele sikertelen költésnek bizonyult.

Tudjuk, hogy a tűzokok ragaszkodnak a tradicionális élőhelyeikhez, különösen igaz ez a dürgő, fészkelő, és telelőhelyekre.

Munkámban a következőket vizsgálom:

- Hogyan változott a tűzokok létszáma országosan, a Hevesi-síkon és a Borsodi-Mezőségben?
- A Hevesi-síkon 1993-2010 közötti időszakban gyűjtött megfigyelési adatokat alapul véve, hogy alakult a kakasok és tyúkok létszáma, ezzel kapcsolatosan az ivararány?
- A megfigyelt szaporulat mennyisége összefüggésben van-e a létszámváltozással?
- A különböző élettevékenységek (dürgés, költés, telelés) során használt területek mennyire állandóak, hol helyezkednek el a területen?
- Az egyedszám csökkenésével történt-e változás a kedvelt területek elhelyezkedésében és kiterjedésében?

Munkám célja hogy az évek adatai és eredményei alapján minél jobban megismerjem a hevesi tűzokállomány múltját és jelenét, ezáltal hozzájáruljak e gyönyörű pusztai madár hatékony védelméhez.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A faj bemutatása

2.1.1. Rendszertan

A tűzok (*Otis tarda tarda*, LINNAEUS, 1758), a tűzokfélék családjába (Otidae), az *Otis* genusba tartozik (HADARICS- ZALAI, 2008). A tűzokfélék családja (Otidae) igen népes, 22 faj és 47 alfaj ismert (ZOLTÁN, 2002). A nagy tűzok (*Otis tarda*), mely hazánkban is előfordul, globálisan veszélyeztetett, fokozottan védett faj.

2.1.2. Morfológia

A tűzokkakas magassága eléri az egy métert, tömege meghaladhatja a 20 kilogrammot. A tyúk kisebb termetű, 70-80 cm magas, súlya 4-6 kilogramm. A fej és a nyak oldalt szürke, a hát és a szárnyfedők vörösesbarnák fekete csíkozással. Az evezőtollak fehérek, végük fekete. A tűzokra jellemző az ivari dimorfizmus. A kakas (1. ábra) színei élénkebbek, nászidőszakban megfigyelhető az alsó csőrka két oldalán 28-32 tollból álló bajusz, mely a kor előrehaladtával hosszabb és dúsabb lesz (FARAGÓ, 2002). A kakason megfigyelhető egy gesztenyebarna nyaksáv, amely a tojóknál hiányzik. A fiatalok a tojóra hasonlítanak.

Ki kell emelni a tűzoknak néhány anatómiai érdekességét. Ilyen jellegzetesség a begy hiánya. Nincs fartőmirigye, ezért tollait fokozott por-(púder) termeléssel védi, és a zsírhoz hasonlóan „vízhatlanná”, a nedvességgel szemben ellenállóvá teszi a tollazatot. Három lábujja van, ami a futómadarakra jellemző. A kakasok légzsákkal rendelkeznek, melynek a dürgéskor van szerepe.



1. ábra: Tűzok kakas (Fotó: Marinkó A., Dévaványa, 2011.)

2.1.3. Élőhely, életmód

A túzok a mérsékelt övi füves puszták madara. A jól belátható, kevésbé zavart területeket kedveli. Legjelentősebb élőhelyei a gyepek és a különböző mezőgazdasági területek (kiemelten a pillangósok, őszi kalászosok, repce).

A túzok csapatban él. Az év során folyamatosan változik a csapat összetétele, és tartózkodási helye (FARAGÓ, 1990). Télen a vegyes tyúk és kakascapatok repceföldeken tartózkodnak. A repce a legfontosabb téli táplálék, egyébként vegyes táplálkozású (FODOR et al., 1971). A túzok a Kárpát-medencében állandó madárnak tekinthető, de zord téli időjárás esetén déli irányba, a Balkán irányába vonul (FARAGÓ, 2000).

A túzok szaporodási időszakát dürgésnek hívjuk. Az öreg kakasok már februárban felkeresik a tradicionális dürgő helyeket, melyek helye nem változik az évek során (előfordult azonban, hogy a nagyon erős zavarás hatására kénytelenek voltak új helyet keresni a madarak). A tyúkok később csatlakoznak hozzájuk, a szaporodási időszak árpilis, májusban van. A még nem ivarérett kakasok kóborolnak a területen. A párzás után a tojók elvonulnak fészkelő helyeikre, amelyek általában a dürgő területek közelében vannak. A csibéket a tojó egyedül neveli, majd szeptember, októberben a tyúkok és fiatalok csapatba állnak. A dürgés után a kakasok is csapatba állnak és vagy a tojókkal és fiatalokkal vegyes csapatot alkotva, vagy egynemű csapatokban kóborolnak. (FARAGÓ, 1990).

Az éves életciklus után részletesebben kitérek a szaporodásbiológiára, mivel dolgozatomban későbbi részeihez szervesen kapcsolódik. A túzokkakas 4-5 évesen, a tojó 3-4 évesen válik ivaréretté. A madarak ragaszkodnak a tradicionális dürgő helyekhez, a kakasok kisebb territóriumot foglalnak, és násztáncukkal próbálják a tojók figyelmét felkelteni. Ezt a csoportos figyelemfelhívást, illetve azt a területet, ahol ez történik lek-nek nevezzük (jellemző ez a viselkedés fajdféléknél, pl. a nyírfajdnál (*Tetrao tetrix*), vagy emlősök közül tipikusan a dámnál (*Dama dama*)). A kakas a farkát a hátára fekteti, a torokzsákját felfújja, a szárnyait kifordítja, így az összes fehér tollát megmutatja. Ez a fehér „tollbokréta” messzire látszik a pusztán.

A túzok szaporodási rendszerének egyik vitatott kérdése az ivararány. Régi megfigyelések szerint a természetes ivararány 1:1, és a monogámia volt jellemző. Azonban a természetes 1:1-es ivararány mellett sem álltak párba olyan szorosán, mint ami például a nyári lúdra (*Anser anser*) jellemző. A kakas, örökös szerepet töltött be. Ez az ivararány jelentősen eltolódott a tojók javára az egyoldalú kakasvadászat miatt, így a poligámia (háremtartás) vált jellemzővé az állományokban. Vannak megfigyelések arra vonatkozóan, hogy egy állományon belül mindkét ivari kapcsolattípus előfordul (STERBETZ, 1973). Napjainkban Magyarországon a poligámia (háremtartás) és a monogámia (párkapcsolat) is előfordul, mindkettő a túzok normális kapcsolatformája (FARAGÓ, 1990). A

párazás után a tojók kotlani kezdenek. A kakas nem segít a csibenevelésben, de őrkakas lehet a fészek közelében (FODOR et al., 1971). A fészek jellegtelen, földbe kapart mélyedés, gyakran a tojó nem is béleli, hanem a csupasz földre rakja 1-3 zöldesszürke, barnán foltozott tojását. A kotlási idő 25-27 nap. Évente egyszer költ, de az első fészek megsemmisülése esetén pótköltése lehetséges (FARAGÓ, 1983).

2.1.4. Elterjedés, állományviszonyok

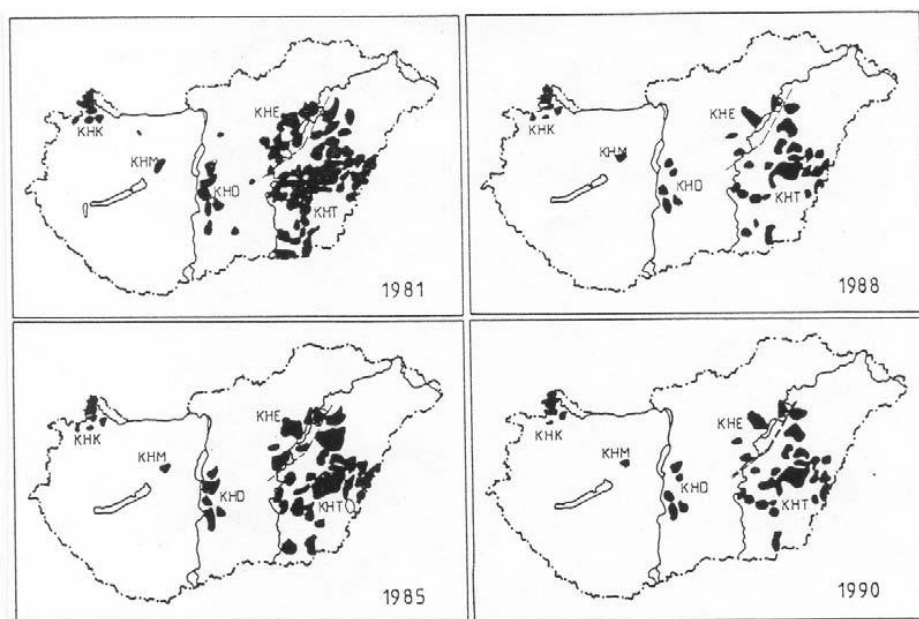
A tűzokállományok zöme az Ibériai-félszigeten él (53-65%). Ezt követi Oroszország. A világállomány, 35.000-36.000 példányra tehető (DOMINGOS et al., 2006).

Ma a törzsalaknak (*Otis tarda tarda*) hét elterjedési régiója van: Észak-Afrika (Marokkó), Ibériai-félsziget (Portugália, Spanyolország), Német-Lengyel síkság (Kelet-Németország, Lengyelország), Kárpát-medence (Ausztria, Magyarország, Románia, Szerbia és Szlovákia), Kelet-európai-síkság (Dél-ukrán és Dél-orosz sztyeppék), Közép-Ázsia (Kazahsztán), Közép-Kelet (Irak, Irán, Szíria, Törökország) (FARAGÓ, 2000).

Hazánkban az alábbi régiókban fordul elő:

1. Mosoni-síkság
2. Duna-Tisza köze
3. Észak-Alföld (Dél-Heves és Dél-Borsod)
4. Tiszántúl (Bihar, Hortobágy, Körösök vidéke, Nagykunság)

Magyarországon a 19-20. század fordulóján, mintegy 8000 tűzok élt. Az első országos állománybecslést 1941-ben végezték, ekkor 8557 madarat számoltak. 1969-ben, a védetté nyilvánítás előtt körülbelül 2300 madár élt hazánkban (FODOR et al., 1971). Az 1990-es évek második felére az állomány 1200-1300 példányra csökkent. A védelem hatására napjainkban 1500-1600 tűzok él az ország területén. Az utóbbi évtizedekben a tűzokállományok egy jelentős problémája a felaprózódás (2. ábra). A 2. ábrán látható, hogy az 1980-as évek elején a Heves-, Borsod-, és Jász-Nagykun-Szolnok- megyében élő tűzok állományok majdnem egybefüggőek voltak, és a tiszántúli állományoktól sem voltak elszigetelve. Az 1990-2000-es évek az egyedszám csökkenés hatására az állományok felaprózódása csak fokozódott. A hevesi és borsodi tűzokállomány aktuális állapotáról dolgozatomban későbbi részeiben számolok be.



2. ábra: A tűzok elterjedésének változása Magyarországon (Forrás: Faragó, 1992.)

2.1.5. A tűzok életmódjának specialitása

A tűzok életmódjának specialitása alatt arra szeretném felhívni a figyelmet, hogy egyrészt élőhelyéből és élőhelyi igényéből adódóan hatalmas, több ezer hektáros területekben mérhető a területhasználata. Éves életciklusát ismerve (2.1.3. alpont) azonban tudjuk, hogy, vannak ún. tradicionális tartózkodási helyek (pl: dűrgő helyek, telelőhelyek), melyek jól lehatárolhatóak, és területi kiterjedésük is jóval kisebb. A megszokott területekhez való meglepően erős ragaszkodásra található példa a szakirodalomban. Az 1970-es években Fejér-megyében egy 15-20 példányos állomány élt. Az élőhelyüket beerdősítették, de a madarak sokáig kitartottak, 4-5 éves erdőállományban (tölgy, nyár) és ezek közvetlen közelében is került elő fészkek (FODOR et al., 1971). (Mostanra ez a Fejér-megyei állomány már nem létezik.) A napjainkban létező fragmentált, kis létszámú állományok is ezt támasztják alá. Spanyol kutatók vizsgálták az évközi migrációt, ezzel kapcsolatban pedig a területhez való ragaszkodást. Kutatásaik óriási előnye, hogy különböző egyedi jelölésekkel és rádióadókkal dolgoznak. Alapvetően 4 mozgási mintázatot állapítottak meg tojók esetében: egész életében az otthonterületén marad; csak a párzási időszakban hagyja el az otthonterületét; vándorol a telelő és a szaporodó helyek közt; vándorol a telelő-szaporodó és a költő- nyári tartózkodási helyek közt. Minden tojó erős kötődést mutatott a telelő, a költő, és a lek területekhez, és ezek között a területek között átfedéseket találtak. A fiatal tojók a születési helyükre térnek vissza szaporodni (ALONSO et al., 2000). A területhasználathoz kapcsolódva szintén egy spanyolországi példa szerint egy kb. 180 példányos tűzokállomány 5-6 lek területet használ, de a

legtöbb megfigyelés (66-72%) két helyről származik. Egy 10 éves vizsgálat során megállapították, hogy a nagy dűrgő helyek megerősödtek, a kisebbek elgyengültek, végül eltűntek, és ebben az időszakban új dűrgő hely nem jött létre (!) (LANE-ALONSO, 2001). Ahogy a legtöbb faj fiataljai, a fiatal tűzokok kóborolnak. A rádiótelemetria segítségével fény derült arra, hogy a fiatal kakasok akár 60 km-re is eltávolodhatnak születési helyüktől, és előfordul, hogy nem térnek vissza. A fiatal tojók ezzel szemben kisebb területeket járnak be, és egy jelölésen alapuló spanyol vizsgálat kimutatta, hogy a jelölt fiatal tojók mindegyike visszatért születési helyére (ALONSO et al., 1995). Az rádiótelemetriás vizsgálatok során általában jelölés helyétől való elmozdulások távolságát és ennek irányát közlik. Egy adatot találtam a területi kiterjedésre Villafábiában (Spanyolország) egy 327 km²-es rezervátum van a tűzokok számára, a megfigyelési adatok azonban 2800 km²-es területről származnak. Ez megerősíti alpomtom első felvetését, és dolgozatom későbbi részeiben magam is foglalkozom a területi kiterjedéssel.

2.1.6. A tűzokat veszélyeztető tényezők

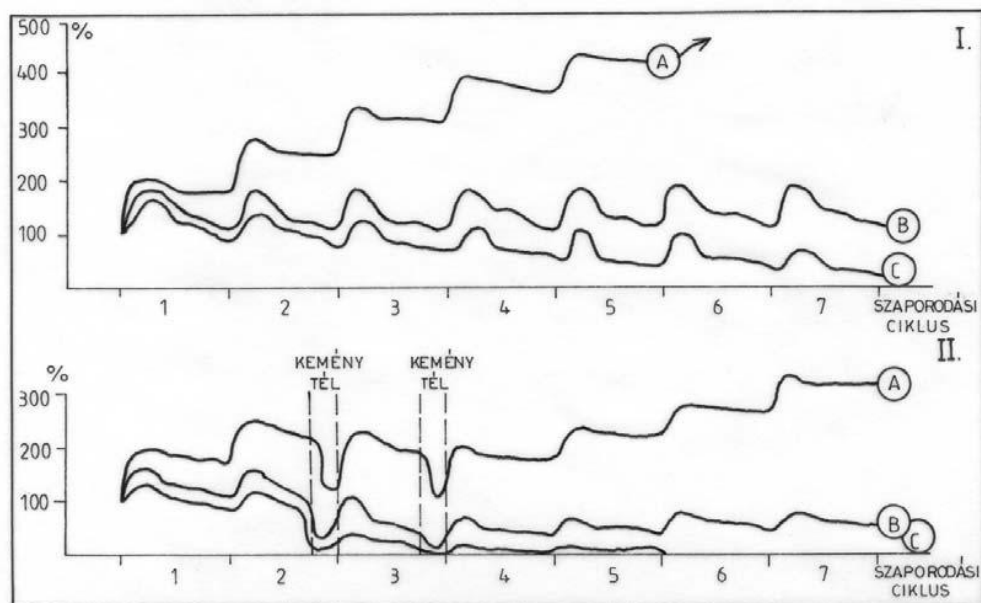
Bevezetőmben és „Elterjedés, állományviszonyok” alpomtomban is ismertettem a hazai tűzokállomány csökkenését, illetve jelenlegi helyzetét. A következőkben a terjedelmi korlátot figyelembe véve röviden összefoglalom a tűzok veszélyeztető tényezőit. Munkám témájára tekintettel kitérek a kis állományok helyzetére.

A tűzokállományra a következők jelenthetnek veszélyt:

- Az állomány alakulására mindenképpen hatással van az időjárás. Például 1985/86 és 1986/87 telén a magyar tűzokállomány elvonult, és óriási veszteségeket szenvedett (FARAGÓ, 2000). De a dűrgési és kotlási időben is meghatározó tényező lehet: árvíz, belvíz, aszály. Ezek a hatások azonban véletlenszerűen jelentkeznek.
- Súlyosabb probléma az élőhely szerkezetének átalakulása: vonalas létesítmények (utak, vasutak, vezetékek) fragmentáló hatása, erdősítés, felaprózódott birtokszerkezet (FARAGÓ, 2000).
- Általános tendencia a tűzok élőhelyek degradációja, zavarásának fokozódása. Kedvezőtlen a legeltetett állatállomány minimálisra csökkenése, extenzív helyett az intenzív termeléstechológiák használata (kemikáliák, nagyteljesítményű gépek, öntözés). Különösen nagy veszélyt jelent a különböző predátor fajok állományának erősödése: dolmányos varjú, róka, borz, kóbor kutya. Bizonyos területeken jelentős probléma pl. az

illegális kamilla és gombagyűjtés, vagy a manapság nagy népszerűségnek örvendő ökoturizmus (ennek szabályozatlan formái).

Speciális helyzetben vannak a kis létszámú peremterületeken élő populációk. Az előző alpontban kifejtettem a tűzok tradicionális élőhelyeihez való ragaszkodását. A kisebb mértékű migrációk az egyedek bizonyos fokú kicserélődését biztosítják, jóllehet erről hazai viszonylatban, alig van ismeretünk. A kevés információ közül két példát emelnék ki. Az egyik egy, a Hevesi-síkon visszavádított madár, a 42-es számú kakas, amely három évet élt szabadon, majd ismeretlen ok miatt elpusztult. A három év alatt több megfigyelési adat van róla a Dél-hevesi és a Dél-borsodi tájegységből is, ami egy igazolása a két terület közti migrációnak. A másik pedig a LIFE program keretében jeladóval felszerelt tűzok tojó. Az adó működése alatt pontosan nyomon lehetett követni az útvonalait. Az egyébként is kis állománylétszámnál, a fiatal kakasok elvándorlása, kifejezetten negatív lehet. A Hevesi-síkon több alkalommal próbálkoztak Dévaványán felnevelt tűzokok visszavádításával. 2007-ben négy fiatal kakast jelöltek meg szárnykrotáliával és repatriáltak. A jelölt madarak vad társaikkal együtt eltűntek a téli időszakban. A 3-as jelölésű fiatal kakast, tavasszal, Apaj-pusztán figyelték meg (TÓTH, 2008). A fiatal kakasok repatriálása nem jelentett megoldást a kakaslétszám növelésre a területen. Tudjuk, hogy a kicsi, elszigetelt állományokra egyre erősebben hatnak az ún. véletlen tényezők. A vizsgálati területemről is van erre példa. 2006 júliusában egy hét leforgása alatt két öreg tűzok kakas pusztult el légvezetéknek repülés következtében. Ez az információ akkor válik igazán lényegessé, ha tudjuk azt, hogy ez a teljes szaporodóképes kakasállomány fele volt (FERENC, 2007). Dolgozatomban a későbbiekben foglalkozom az ivararány kérdésével. Az előbb felhozott példa jól szemlélteti az ivararány megváltozásának lehetőségét is. A perifériálisan elhelyezkedő populációk esetében erősebben jelentkezik az ivararány eltolódása (FODOR, 1975). Egy populáció életképességet az egyedszám, az ivarérett kakasok és tyúkok aránya, az átlagos életkor és az évenkénti sikeresen felnevelt szaporulat együttesen határozza meg (STERBETZ, 1976). Természetesen ehhez kapcsolódnak környezeti tényezők is. Faragó szerint egy kedvező élőhelyen, alacsony mortalitás, jó költési sikeresség, és ezzel kapcsolatban magas felnevelt csibeszám esetén egy populációban 70-80%-os állománynövekedés is bekövetkezhet (A populáció). Átlagos hatások mellett stagnálás tapasztalható (B populáció). Kedvezőtlen költés, és egyéb hatások, pl: táplálékhiány, predátor fajok felszaporodása esetén csökken a populáció nagysága (C populáció). Ha ez évekig tart, a populáció kipusztulásához vezethet (3. ábra). Dolgozatom „Eredmények” fejezetében egy a B és C esethez hasonló diagramot közlök és értékelek a Heves-Borsodi-sík példájának alapján.



3. ábra: Három tűzokpopuláció több éves állományváltozása (Forrás: Faragó, 2000.)

Az állományok fragmentálódásának problémája nem új keletű probléma. Az 1970-es években is számon tartottak néhány elszigetelt populációt, melynek utánpótlását csak a saját szaporulat biztosíthatta (STERBETZ, 1976). Vannak helyek, ahol évtizedek óta majdnem azonos létszám mutatkozik (STERBETZ, 1976). A tapasztalatok szerint, ezek az állományok törvényszerűen eltűnnek, szerencsére vannak ellenpéldák is. Sterbetz 1971-75 között vizsgált hét kis populációt Békés megyében. Egyetlen esetben tapasztalt csökkenést, egy stagnált, a többi enyhén emelkedett. Jóllehet, vizsgálata nem hosszú távú, de érdekes, hogy a csökkenés rövidtávon egyáltalán nem törvényszerű. Az ún. Moson-projekt, melyben komplex élőhely kezelést végeztek, átütő sikert ért el a tűzokállomány növelésében. Évtizedeken keresztül több irodalomban hangsúlyozzák, hogy a stagnálás és csökkenés oka, az évi szaporulat felnövekedésének bizonytalansága (STERBETZ, 1976), a fiatal egyedek hiánya (FARAGÓ, 1985).

2.1.7. Természetvédelmi státusz

A BirdLife International besorolása szerint SPEC1-es faj, azaz európai védelmi szempontból érintett, globálisan fenyegetett, védelemfüggő. (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004). Szerepel a Berni Egyezmény II. mellékletében, a Bonni Egyezmény I., II. függelékében, az Európai Unió Madárvédelmi Irányelvének I. mellékletében, a CITES II. függelékében, az EC 338/97 Rendelet „A” Mellékletében. Magyarországon fokozottan védett, 2001-től természetvédelmi értéke 1.000.000 Ft (FARAGÓ, 2002).

2.1.8. A komplex fajvédelem megoldásai

A következő programokat azért ismertetem, mert mindegyiknek van mintaterülete a Hevesi-síkon, és mindegyik céljai közt szerepel a tűzok védelme.

2.1.8.1. LIFE program

A hazai tűzokvédelem egyik legjelentősebb fejlesztésére, a „A tűzok védelme Magyarországon” című Life- Nature Program keretében került sor 2004-2008 időszakban. A LIFE szó az Európai Unió szótárában francia mozaikszó, „Pénzügyi Eszközök a Környezetvédelemért”. Célja, hogy megóvja az európai jelentőségű állat-, növényfajokat, valamint élőhelyeiket. Hazánkban több fajra is elindult a LIFE program, az elsők közt szerepelt a tűzok. A LIFE Tűzokvédelmi Program célul tűzte ki, hogy a hazai tűzokállományt 2008-ig 10%-kal növelje, azaz 1200-ról 1400-ra. A program célkitűzése megvalósult (I1.).

2.1.8.2. Natura 2000

A Natura 2000 hálózat ez Európai Unió ökológia hálózata. A Fontos Madárélőhelyeken (IBA) és a Különleges Természetmegőrzési Területeken történnek meg a hazai területek kijelölései (I2.). A Natura 2000 területeken nem rezervátumszerűen folyik a természetvédelem. Különös hangsúlyt kap a fenntartható használat, a gazdálkodók bevonása, és segítsége, egy komplex rendszer megóvását és fenntartását tűzi ki célul. A Natura 2000 területeken a kutatás és monitoring tevékenység elő van írva. Célkitűzés még a világszerte veszélyeztetett fajok védelme. Hazánkban négy ilyen veszélyeztetett madárfaj él, az egyik a tűzok.

A Natura 2000 területeken folyó természetvédelmi tevékenységet támogatja az Európai Unió a LIFE-Nature alappal, melynek célja, hogy a területek kezelését megvalósító mintaprojektek megvalósuljanak (I3.).

2.1.8.3. Magas Természeti Értékű Területek (MTÉT, korábban ÉTT)

Az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program zonális természetvédelmi célprogramjai konkrétan lehatárolt, ún. Magas Természeti Értékű Területeken támogatják a gazdákat. Céljuk a természetkímélő gazdálkodási módok, az élőhelyek, az itt élő fajok, és az egész tájkép megőrzése, fenntartása speciális gazdálkodási módszerekkel. Európai Uniós irányelvek rendelkeznek a kezelésükről. A programban való részvétel önkéntes, különböző előírásoknak kell megfelelni a szántóföldi művelés és a gyepgazdálkodás során, melyek e területek kíméletes, fenntartható használatán alapulnak. 2002-ben indult a program próba jelleggel 11 mintaterületen. A Magas Természeti Értékű Területek A, B, és C zónára tagolódnak. A zónarendszer egyrészről

meghatározza, hogy a gazdálkodó mely célprogramok igénylésére jogosult, másrészt a támogatási kérelmek elbírálása során a pontszerzésben van szerepe (I4). A mintaterületek közt szerepel a Hevesi-sík MTÉT (ÉTT) mintaterület, mely kialakításának fő szakmai szempontja az itt élő tűzok állomány fennmaradásának biztosítása volt (KOVÁCS et al., 2009).

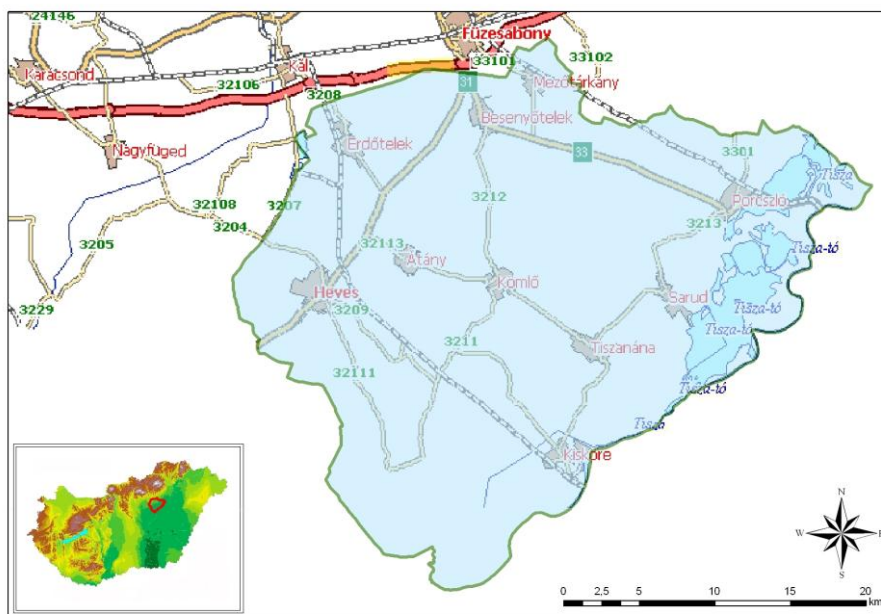
Látható, hogy a védelmi programok az élőhelyek fenntartását alapul véve társadalmi és nemzetközi összefogással kívánják megóvni a fajt. Ugyanebben a szellemiségben fogalmazták meg a természetvédelmi politikai célokat a tűzok fajmegőrzési tervében (FARAGÓ, 2004).

2.2. A vizsgálati terület bemutatása

A Hevesi Füves Puszták Tájvédelmi Körzet 1993 márciusában alakult a Dél-hevesi régióban található pusztai élőhelyek, az itt élő tűzok, valamint ragadozóállomány megóvása érdekében (BORBÁTH et al., 2005).

2.2.1. Elhelyezkedés

A vizsgálati terület a Hevesi-sík és Hevesi-ártér kistájakon fekszik (MAROSI-SOMOGYI, 1990). A területet északról az M3-as autópálya, délről a Tisza-tó határolja. Keleten Heves-, és Borsod-Abaúj-Zemplén- megyék határa, nyugatról pedig Erdőtelek, Tenk, Átány, Hevesvezekény, Tarnaszentmiklós és Kisköre települések nyugati határai jelentik a vizsgálat kiterjedésének szélét (FERENC, 2007). A vizsgálati terület elhelyezkedése a 4. ábrán látható.



4. ábra: A Dél-hevesi tájegység elhelyezkedése (Forrás: BNPI)

2.2.2. Általános bemutatás

A terület az ország legszárazabb tájai közé tartozik. A csapadék évi összege a területen 450-550 mm (MAROSI et al., 1969). A területen áthaladó jelentősebb vízfolyás, a Kis-Tiszába ömlő Laskópatak. Egyetlen mellékveze van, a Tepély-Hídvégi-csatorna. A terület délnyugati részét a Sarud-Sajfoki-főcsatorna, és a Hanyi-főcsatorna ágazza be (BORBÁTH et al., 2005). Fontos megemlíteni, hogy a terület talajainak jelentős hányada (53%) szikes, vagy sóhatás alatt áll. Az erősen szikes réti szolonyec és a sztyeppesedő réti szolonyeczek többségükben szikes rétek, kaszálók, vagy legelők. Jellegzetes felszínformák a szikpadkák és szikfokok (BORBÁTH et al., 2005).

A Hevesi-sík területén 43 természetes növénytársulás található. 33 védett növényfajt mutattak ki a tájvédelmi körzet területén. Az össz fajszám meghaladja a 850-et, amely alföldi viszonylatban magasnak mondható. A terület növényvilága másodlagos, a legmarkánsabb növényzeti típust a szikesek adják, melyek kialakulásában és fenntartásában nagy szerepe van az antropogén tényezőknek. A legkiterjedtebb szikes élőhelyeket a szikes puszták képviselik, melyeknek tájképi szerepe is jelentős. A terület erdősültsége igen alacsony, a telepített tölgyesek azonban értékes növényfajoknak, különböző kosborféléknek nyújtanak élőhelyet (BORBÁTH et al., 2005).



5. ábra: Dél- hevesi táj (Fotó: Marinkó A., Sarud, 2011.)

A területen igen gazdag gerinctelen fauna található, a legjelentősebb természeti értékét azonban az itt élő madárfajok jelentik. Ki kell emelni a ritka és fokozottan védett ragadozó madár fajokat, mint a parlagi sas (*Aquila heliaca*), a kerecsensólyom (*Falco cherrug*), a kék vércse (*Falco vespertinus*), a hamvas rétihéja (*Circus pygargus*). Figyelemre méltó a térség szalakóta (*Coracias garrulus*)- az országos állomány 20%-a- és ugartyúk (*Burhinus oedicnemus*) állománya. A nedvesebb részeken a nagy goda (*Limosa limosa*), a pajzsoscankó (*Philomachus pugnax*), az aranylile (*Pluvialis apricaria*) és a búbos (Vanellus vanellus) is előfordulnak. Az emlősök közül a vidra (*Lutra lutra*), a vadmacska (*Felis silvestris*) és a molnárgörény (*Mustela eversmanni*) képviselnek értéket (BORBÁTH et al., 2005).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A létszámadatokat szakirodalomból, a Hevesi Füves Puszták Tájvédelmi Körzet tűzok szinkronszámlálási adatlapjairól, illetve az utóbbi néhány évben országos tűzokszinkron összesítő adatlapokról is gyűjtöttem. Az archív megfigyelési adatok gyűjtése során a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Hevesi Füves Puszták Tájvédelmi Körzetének zoológiai adatbázisát használtam. Az adatbázis MS Acces szoftver segítségével készült. Terepen a megfigyelési adatok gyűjtése során a következő információk kerülnek rögzítésre: a megfigyelés időpontja, faj, település, dűlőnév, kultúra, egyedszám, kor, ivar, időjárás, viselkedés, megjegyzés, adatközlő. Vannak kötelezően kitöltendő mezők, de a kor, ivar, vagy kultúra egyes esetekben nem ismertek. A megfigyelési adatok helye 2004-ig a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság által elkészített dűlőnévkataszter alapján van rögzítve, a későbbiekben GPS segítségével meghatározott koordinátákat is rögzítettek. A madarak tartózkodási helyeiről tehát minden esetben pontos információkkal rendelkezünk.

Az állományváltozások bemutatásánál a tavaszi szinkronszámlálási adatokat használtam. Mivel minden adat rendelkezésre állt, ezért készítettem a grafikonokat 1971-2011 időszakra. Az adatbázis 1989-től tartalmaz zoológiai megfigyelési adatokat. Feltöltése folyamatos, a 2011-es megfigyelési adatok még nem szerepelnek benne, ezért az innen származó adatok esetében 2010-ig történtek a kimutatások. Az adatokból a tűzok megfigyelési adatokat szűrtem le és egy önálló MS Excel táblázatban végeztem az adatok rendszerezését, és az elsődleges kimutatásokat. Jóllehet 1989-től vannak tűzok megfigyelési adatok, a vizsgált időszakot 1993-tól kezdem, mert a korábbi években alig van adat. 1993-2010 közötti időszakban 1849 db megfigyelési adat gyűlt össze, amely 7064 egyed megfigyelése összesen. 2008-tól magam is részt vettem a tűzok megfigyelési munkában. Az adatbázisban 75 saját megfigyelési adatom szerepel.

A témafelvetésemben feltett kérdések vizsgálatához az alaptáblázatomhoz egy kódrendszert kellett készítenem, amely a madarak élettevékenységére vonatkozik. A következő kategóriákat hoztam létre: T=telelés, D=dürgés, DD=dürgő kakas, K=költés, R=repült, E=egyéb. A következők alapján állapítottam meg a kategóriákat: T=telelés: novembertől március elejéig terjedő időszakban minimum 5 madár megfigyelése, kisebb létszám esetén, több napon keresztül megfigyelés tartozik ebbe a kategóriába. D=dürgés: március elejétől május közepéig terjedő időszakban a létszámadatok és a viselkedés megjegyzések alapján. DD=dürgő kakas: csak a hímekre szűrve, ahol a viselkedésnél szerepel, hogy dürgött. K=költés: kotló tojó, őrkakas, vagy előkerült fészkek alapján. R=repült: megjegyzésnél repült szerepel esetén. E=egyéb: a korábban említett hónapokon kívül eső

időszakokban megfigyelt madarak. A kimutatásnál az egyes kategóriákban a maximum egyedszámokat vettem figyelembe.

A táblázatokat és diagramokat a MS Excel programban készítettem.

A különböző élettevékenységek során használt területek térbeli ábrázolása, és a folyamat bemutatására használt térképsorozatok az Arc GIS térinformatikai programmal készültek a Bükk Nemzeti Park Igazgatóságon. A feldolgozás során a zoológiai adatbázisból származó megfigyelési adatokat az észlelés helyeként megadott dűlőnév alapján térben ábrázoltuk. A térképeken az összes megfigyelt létszámot használtuk fel az egyes területek rangsorolásához, melyet a színmélység változtatásával ábrázoltuk. A különböző színű egységekben látható számok pedig a megfigyelések számát jelentik.

4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

4.1. Az állományváltozások bemutatása

Ebben a fejezetben elsőként a tűzokállomány országos változását mutatom be 1971-től napjainkig. Bevezetőmben és irodalmi áttekintésem 2.1.4. fejezetében is részleteztem a tűzokállomány létszámának drasztikus csökkenését, létszámadatokat is említve, ezt támasztom alá az 6. ábrával (az országos összes létszámadatot az 1. mellékletben közlöm). 1971-től készítettem a grafikont, mivel innentől vannak megbízható országos szinkronszámlálási adatok, és ebben az időintervallumban mutatható ki legjobban a változás üteme. Az 5. ábrán jól látható egy intenzív csökkenő szakasz majd, az 1990-es évek elejétől stagnálás után egy enyhe, de folyamatos emelkedés tapasztalható. A nagy létszámvesztések közt van számon tartva az 1985/86 és 1986/87 telén történt elvonulás. A diagramon nem látható ebben az időszakban hirtelen törés, a lefelé tartó hullám résznek tűnik. Azért tartom fontosnak bemutatni ezt az ábrát, mert az itt látható tendencia csak országosan mondható el. „A tűzokot veszélyeztető tényezők” fejezetemben leírtam, hogy hazánkban a tűzokok kisebb nagyobb fragmentált állományokban élnek. Emelkedő, stagnáló és csökkenő tendenciára is találunk példát. Munkámban, a továbbiakban a hazai tűzokállományok közül kettőt emelek ki. Az egyik a Hevesi-sík, mert ez a vizsgálati területem, a másik a Borsodi- Mezőség, mert ez egy szomszédos terület, mely a korábbi években kevésbé volt élesen elhatárolva, és kapcsolatot feltételezünk a 2 állomány között.

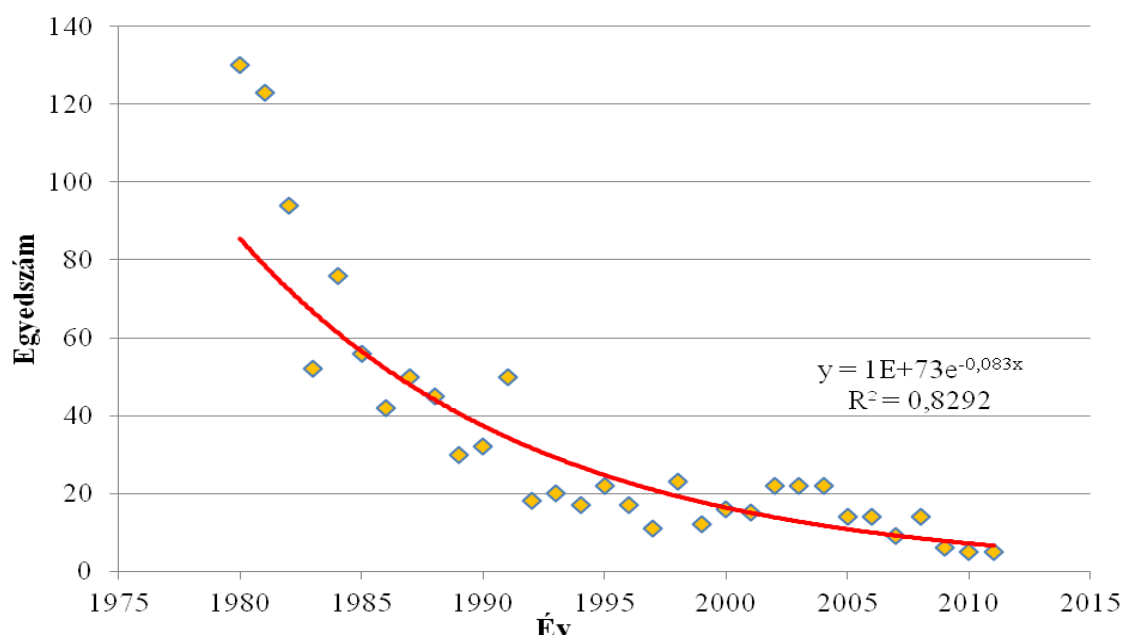


6. ábra: Magyarország tűzokállomány változása 1971-2011 (Forrás: Saját összeállítás.)

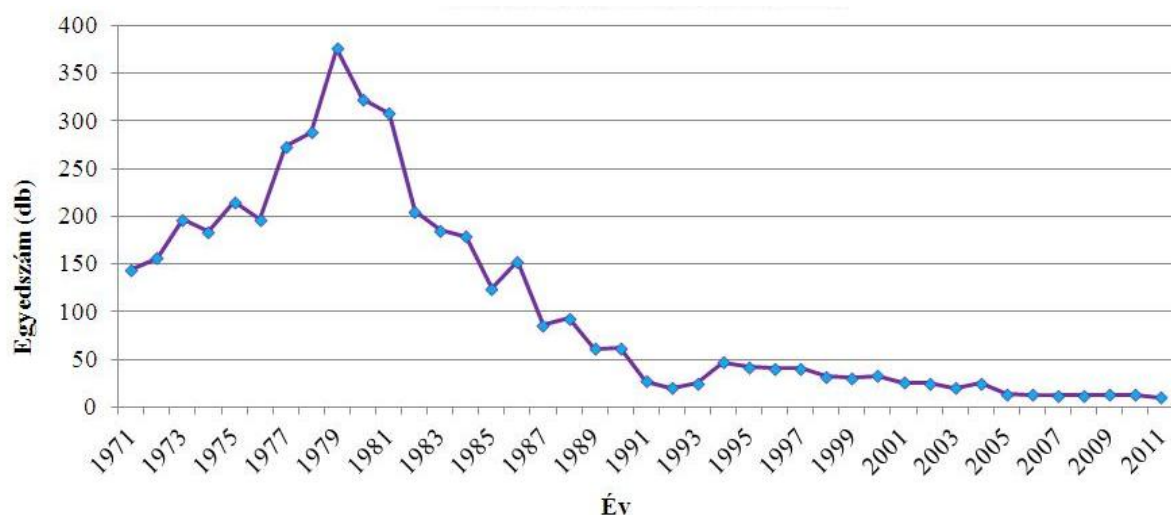
A következő oldalakon négy ábra és egy táblázat található, mely a borsodi (7. és 8. ábra) és a hevesi (9. és 10. ábra) tűzokáállomány létszámváltozását és csökkenési terndjét mutatja be. (Az egyedszámok az 1. táblázatban láthatók. A grafikonokban és a táblázatokban minden esetben a tavaszi szinkorn számlálások eredményei szerepelnek.) Ez a négy ábra és az 1. táblázat szorosan összekapcsolódik, ezért az alábbiakban közlöm az információkat róluk és teszek összehasonlításokat.



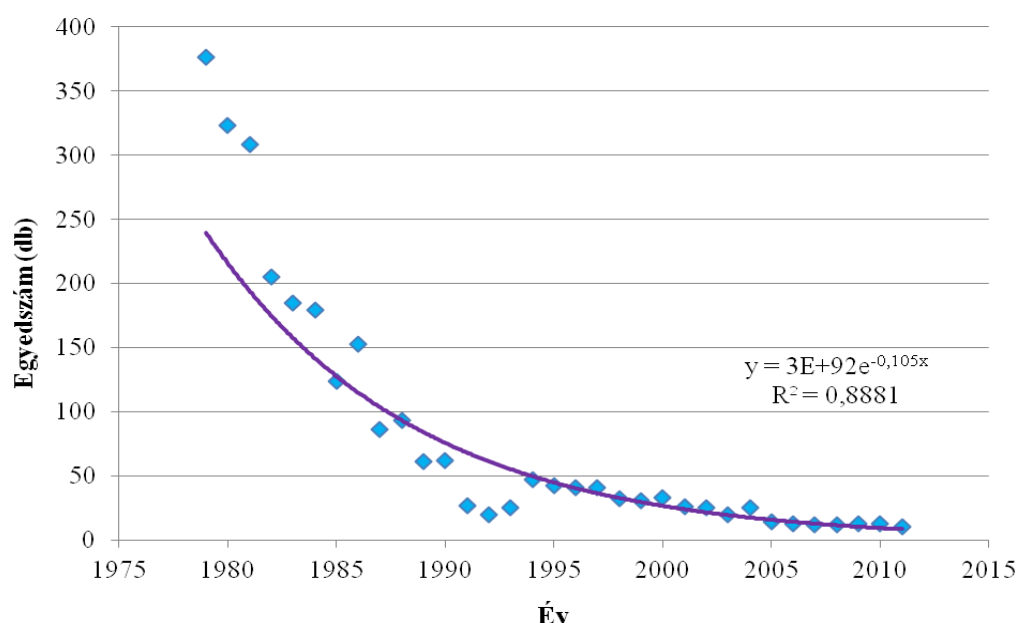
7. ábra: A Borsodi- Mezőség tűzokáállományának változása 1971-2011 (Forrás: Saját összeállítás.)



8. ábra: A Borsodi tűzokáállomány csökkenési trendje (Forrás: Saját összeállítás)



9. ábra: A Hevesi-sík tűzókállományának változása 1971-2011 (Forrás saját összeállítás.)



10. ábra: A hevesi tűzókállomány csökkenési trendje (Forrás: Saját összeállítás.)

„Elterjedés, állományviszonyok” fejezetemben a 2. ábrát figyelembe véve említettem, hogy az 1980-as években az úgynevezett heglábi területek tűzókélőhelyei szinte egybefüggőek voltak. A borsodi állomány jóval szerényebb létszámadatokkal rendelkezett mint a hevesi, napjainkra azonban hasonlóan alacsony szintre süllyedtek, mely a grafikonon és a trendvonalon is jól látható. A trendvonalat mindkét esetben attól az évtől rajzoltam, hol a legmagasabb volt a megfigyelt egyedszám (Borsod: 1976-135 egyed, Heves: 1979-376 egyed).

1. táblázat: Tűzokszinkron eredmények Heves, Borsod (Forrás: Saját összeállítás.)

Év	Heves (db)	Borsod (db)
1971	144	59
1972	156	42
1973	197	121
1974	184	58
1975	215	78
1976	197	135
1977	273	95
1978	288	94
1979	376	112
1980	323	130
1981	308	123
1982	205	94
1983	185	52
1984	179	76
1985	124	56
1986	153	42
1987	86	50
1988	93	45
1989	61	30
1990	62	32
1991	27	50
1992	20	18
1993	25	20
1994	47	17
1995	42	22
1996	41	17
1997	41	11
1998	32	23
1999	31	12
2000	33	16
2001	26	15
2002	25	22
2003	20	22
2004	25	22
2005	14	14
2006	13	14
2007	12	9
2008	12	14
2009	13	6
2010	13	5
2011	10	5

A hevesi állománynál intenzív felfutás látható az 1970-es évek végén (1977-1979 között). A borsodi állománynál ez az időszak nem ilyen szépen felfelé ívelő, fluktuációk jellemzik. 1984-ben Borsodban, 1986-ban Hevesben volt egy rövid emelkedés. 1985/86-ban látható csökkenés Borsodban, 1986/87-ben azonban nem. Ez Hevesben pont fordítva van és 1986/87-ben a 153-ról 86-ra csökkenés elég súlyos veszteség. (Ezekre a telekre tehetők a vándorlások.) A borsodi állomány 1992-től 20 példány körüli létszámon marad egészen 2005-ig. 2005-től pedig újabb csökkenés látszik, 2011-ben pedig már csak 5 madarat számoltak a tavaszi szinkronkor. Összességében 1992-től egy lefelé mutató tendencia jellemző Borsodra. Hevesben az 1991-1993 között tapasztalható mélypont (20-27 madár) után 1994-ben 47 tűzokot figyeltek meg a területen. Ezután elkezdődik egy lefelé futó hullám, jellemzően 2-3 madár kiesésével évente. 2000-2001-ben volt egy nagyobb veszteség, utána pedig 2004-2005-ben. 2001-től 1-1 egyed plusszban a szaporulatra utalhat, de erre a kérdésre a későbbiekben még kitérek.

Összefoglalva elmondható, hogy mindkét területen az 1990-es évek elejétől egy közel 50 példányos állomány kedett el felszámolódni, egy enyhe, de folyamatos csökkenéssel. A különbség, hogy Borsodban amióta szinkron számlálást végeznek, mindig is kevesebb tűzok élt, és a 20 példány körüli állomány kiegyenlítettebben, lassabban megy lefelé, mint Hevesben. Hevesben, ha a létszámadatokat nézzük, vagy akár a garfikont, tipikusan csökkenő tendenciát látunk 1994-től (létszámoknál például: 47, 32, 26 14, ugyanez az időszak Borsodban stagnál). A hevesi (10. ábra) és a borsodi (8. ábra) tűzokállomány időbeli dinamikája ezekkel az exponenciális egyenletekkel matematikailag jól jellemezhető. A trendvonalakon mindkét esetben szignifikáns csökkenést látunk, és mindkét esetben 0 felé közelítünk. Ez arra utal, hogy az állományok tartósan valamilyen negatív hatásnak/hatásoknak vannak kitéve, mely időben így nyilvánul meg.

Irodalmi áttekintésemben „A tűzokot veszélyeztető tényezők”-nél a 3. ábrán három populáció sorsa követhető nyomon. Az előbbi grafikonokat és létszámadatokat nézve elgondolkodtató, hogy három évtized alatt a két erősnek mondható állomány létszáma, hogyan közelít a zero felé.

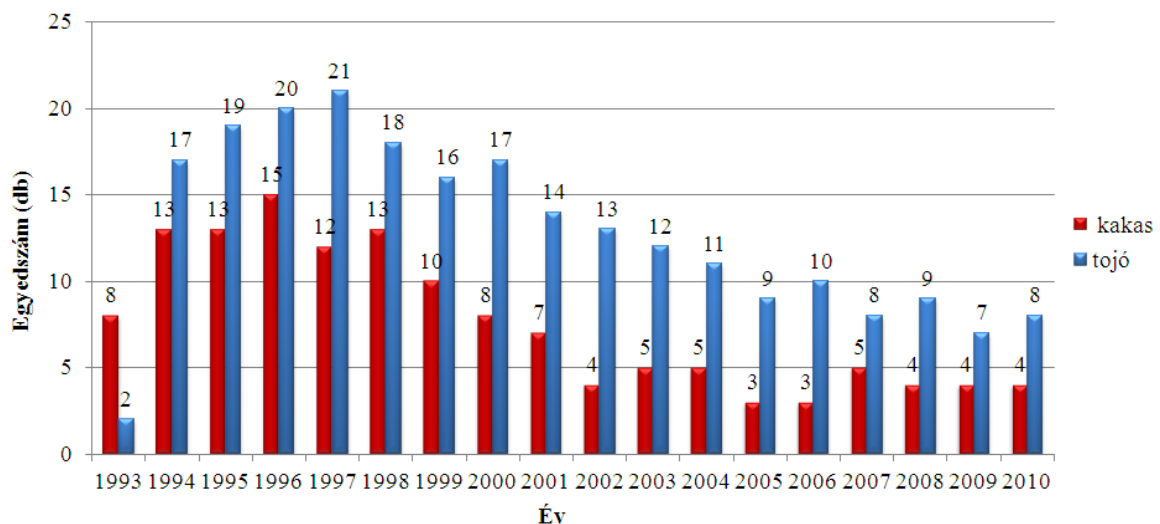
4.2. A Dél-hevesi tűzokállomány bemutatása

Dolgozatom további részeiben csak a Dél-hevesi tűzokokkal foglalkozom. Előző fejezetemben bemutattam a terület tűzokállományának alakulását a szinkronok alapján 1971-től. Innentől, az állomány részletes vizsgálatához, a Hevesi Fűves Puszták Tájvédelmi Körzet adatbázisából származó megfigyelési adatokkal dolgozom. A vizsgálat 1993-tól kezdődik, mert ettől az évtől áll rendelkezésre megfelelő mennyiségű adat. 2010-ig tart, mert a 2011-es év megfigyelési adatai még

nincsenek benne az adatbázisban. A kimutatások készítése során úgy találtam, hogy a megfigyelt maximális egyedszám értékkel érdemes dolgoznom, a legtöbb esetben.

4.2.1. Kakasok és tojók létszámának változása

A hevesi állomány részletes vizsgálatánál elsőként bemutatom a kakasok és tojók maximum megfigyelt egyedszámait (11. ábra). A 11. ábrán a maximum összes megfigyelt egyedszámok szerepelnek. Ez két dolog miatt fontos. Az egyik, az, hogy a kakasok esetében minden korosztály (juvenilis, immaturus, subadult, adult) szerepel benne. (A fiatal és öreg tüzok kakasok jól megkülönböztethetőek, az adult kakasokkal később foglalkozom.) Azért hagytam így az összesített diagrammot, mert a fiatal kakasok jelentik majd az utánpótlást, egyben az azévi és a korábbi évek szaporulataira is utalhatnak. Az ivarérett kakasok egyedszámát a 12. ábrán mutatom be, és vetem össze egyes pontjait a 11. ábrán látható adatokkal.



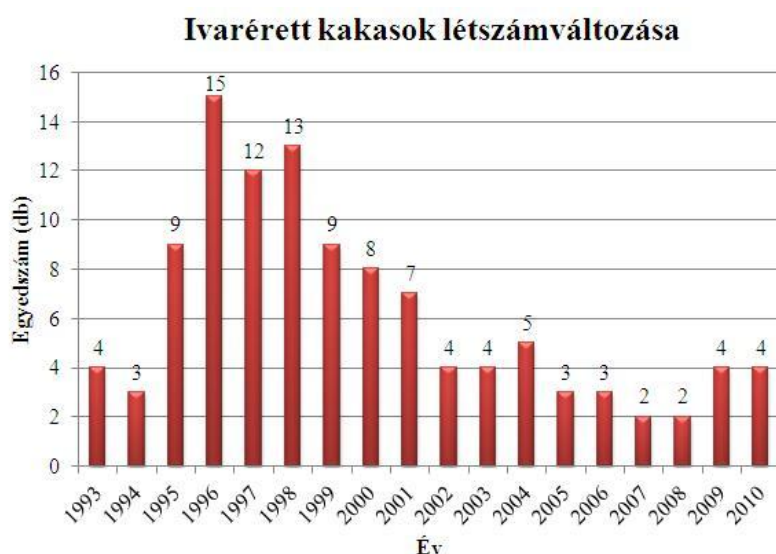
11. ábra: Kakasok és tojók létszámváltozása (Forrás: Saját összeállítás.)

A másik fontos dolog pedig az, hogy ha a 11. ábrán látható kakas-tojó létszámokat összeadjuk, nem a szinkron számlálás összegét kapjuk. Ez abból adódik, hogy az adatfelvétel során van ismeretlen kategória korra és ivarra is, és elég sok egyed ismeretlenként van felvéve. Ez általában a kezdeti években a tojók esetében fordul elő, melyek a fiataloktól nehezen különíthetők el, vagy rossz látási viszonyok esetén, továbbá a téli csapatok megfigyelésekor, de adatfelvételi hiba is előfordulhat ilyen mennyiségű megfigyelési adat felvétele során. Azért hangsúlyozom a kezdeti éveket, mert egyrészt az idő előrehaladtával nőtt a megfigyelők szakmai tapasztalata, és adatgyűjtésük pontossága, ugyanakkor a tüzokok egyedszáma lecsökkent, így szinte minden madarat „személy szerint ismernek”.

Az 1993-as 2 tojó valószínűleg pontatlanságból ered. A 2. mellékletben közlök egy táblázatot, melyben az ismeretlenként felvett egyedeket is feltüntettem. A kakasokat és az ismeretleneket összevetve látszik az ismeretlenek kiegyenlítő hatása. A 11. ábrán jól látható, hogy a kakasok és tojók csökkenési és stagnálási hulláma teljesen hasonló, továbbá, hogy közel azonos kakas-tojó arányról indulunk. 1998-tól a kakasok esetében meredek lefutás tapasztalható, mely stagnált és évente 1-1 madár plussz vagy mínusz jelentkezik. A tojóknál is ebben az évben (1998) kezd csökkenni az egyedszám. 2004- től stagnálnak, ugyanúgy plussz mínusz 1-2 madár látható. A kakasok esetében a 2007-es évnél emelkedés látható. Ennek oka, hogy abban az évben történt visszavádítás a területen, és a visszavádított madarak közt 4 fiatal kakas volt, ezek közül 3 adódik a 2 öreg kakashoz, és így alakul ki az 5-ös egyedszám.

4.2.2. Az ivarérett kakasok létszámának alakulása

A 11. és 12. ábra összehasonlításánál szembeűnő, hogy az adatok eltérőek. Az ivarérett kakasok egyedszáma megbízhatóbb információ, hiszen jól felismerhetőek, feltűnőek, a dürgőterületen jól megszámolhatóak. 1993-1994-ben valószínűleg pontatlanabb adatrőgzítés miatt nem passzolnak a létszámok. Az 1995-től összhangban van a kétféle adat. 1996-tól a 11. ábra kakasai és a 12. ábra adult kakasait sok évben ugyanazok a számok jelzik. Kivételt jelent 2007. A 2007-es év jó példa az irodalmi áttekintésben hivatkozott fiatal kakasok gyakori elvándorlására a születési helytől. Gyakori, hogy nem térnek vissza, ahogy azt a visszavádított 3-as kakas is tette. A kakasutánpótlás hiánya állapítható meg a területen. A felnővő szaporulat alacsony száma illetve hiánya, országosan évtizedek óta probléma. Az alábbiak tükrében ennek a területnek is egyik kulcsproblémáját fogható fel, melyről a 2. táblázatnál még írok.



12. ábra: Ivarérett kakasok létszámváltozása (Forrás: Saját összeállítás.)

4.2.3. Az ivararány és a szaporulat vizsgálata

A 2. táblázatban éves bontásban mutatom be az adult kakasok és tojók egyedszámát, az ivararányt, a megfigyelt szaporulatból a pullusokat (pelyhes fióka) és juveniliseket (fiatal, már repülős, vagy kifejlett méretet már majdnem elért madár). Minden esetben a maximum megfigyelés értékei szerepelnek, ami azt jelenti ahogy az adott évben biztos volt annyi az ivarokból és korosztályokból. A tojókazért nincsenek korcsoportokra bontva, mert náluk a korcsoportok nem különíthetők el. 1995-től 2001-ig 1:2 közelében marad az ivararány. Az 1996-os évben egyedszámban, ivararányban és szaporulatban is a legmagasabb számokat érte el az állomány. 2002-től tolódik el jobban az ivararány. Ismerve a tűzok poligám szaporodási rendszerét, úgy gondolom, hogy még az 1:4-es arány is megfelelő lenne, amennyiben az egyedszám megfelelő lenne.

További problémaként jelentkezik, hogy a tojók közül nem négy választja egyik, és négy a másik kakast. Saját megfigyelésem, hogy 2008-ban egy kakas beállt a dűrgőhelyre, és 8-9 tojó volt vele folyamatosan. A másik kakas egy ideig ugyanezen a dűrgőhelyen volt, de alig dűrgött, végül eltűnt, csak néha lehetett látni a terület egy távolabbi részén. Ezek alapján úgy gondolom, hogy az ivararány vizsgálata nem túl informatív ebben az összefüggésben, és előre utalok arra, hogy a szaporulat tekintetében sem meghatározó információ.

2. táblázat: Egyedszám, ivararány, szaporulat összefüggései (Forrás: Saját összeállítás.)

Év	Hím (db)	Nőstény (db)	Ivararány (1: x)	Pullus (db)	Juvenilis (db)
1993	4	2	0,50	2	-
1994	3	17	5,67	1	-
1995	9	19	2,11	2	-
1996	15	20	1,33	1	6
1997	12	21	1,75	2	1
1998	13	18	1,38	-	-
1999	9	16	1,78	-	-
2000	8	17	2,13	1	-
2001	7	14	2,00	-	-
2002	4	13	3,25	2	2
2003	4	12	3,00	2	1
2004	5	11	2,20		-
2005	3	9	3,00	-	-
2006	3	10	3,33	2	-
2007	2	8	4,00	2	3
2008	2	9	4,50	-	1
2009	4	7	1,75	-	4
2010	4	8	2,00	-	1

A szaporulat megfigyelésekről azt kell tudni, hogy a költő és csibét vezető tűzok tojó rendkívül rejtőzködő életmódot folytat, megfigyelése nehéz. A viszonylag magas növényzetben a csibék számát sem könnyű meghatározni. Kevés költő tojó van, szét vannak szóródva a területen, tehát lehetetlen minden költést pontosan ismerni. A szakemberek azonban a költési szezonban minden évben sokat vannak kint a területen, szinte mindig van költésnyűs tojó, azaz elmondható, hogy minden évben azonos eséllyel akadhatnak fiókát vezető tojóba. A fiatalok észlelése az őszi csapatba álláskor jellemző, tehát itt is azonosak a megfigyelési esélyek.

A 2. táblázatban a pullus és juvenilis oszlopnál látható, hogy 1-2 fiókánál több megfigyelés egyik évben sincs. Fialokból valamivel jobbak az arányok, az 1996-os évre korábban is felhívtam a figyelmet. A fióka megfigyelések nincsenek szinkronban a fiatal megfigyelésekkel. Természetesen ez adódhat mortalitásból, vagy csak abból, hogy egyszerűen nem láttak fiókát. Szerencsére van olyan év is, mikor több fiatal lett, mint amennyi fióka megfigyelés volt, például a 2007-2010 közötti időszakban.

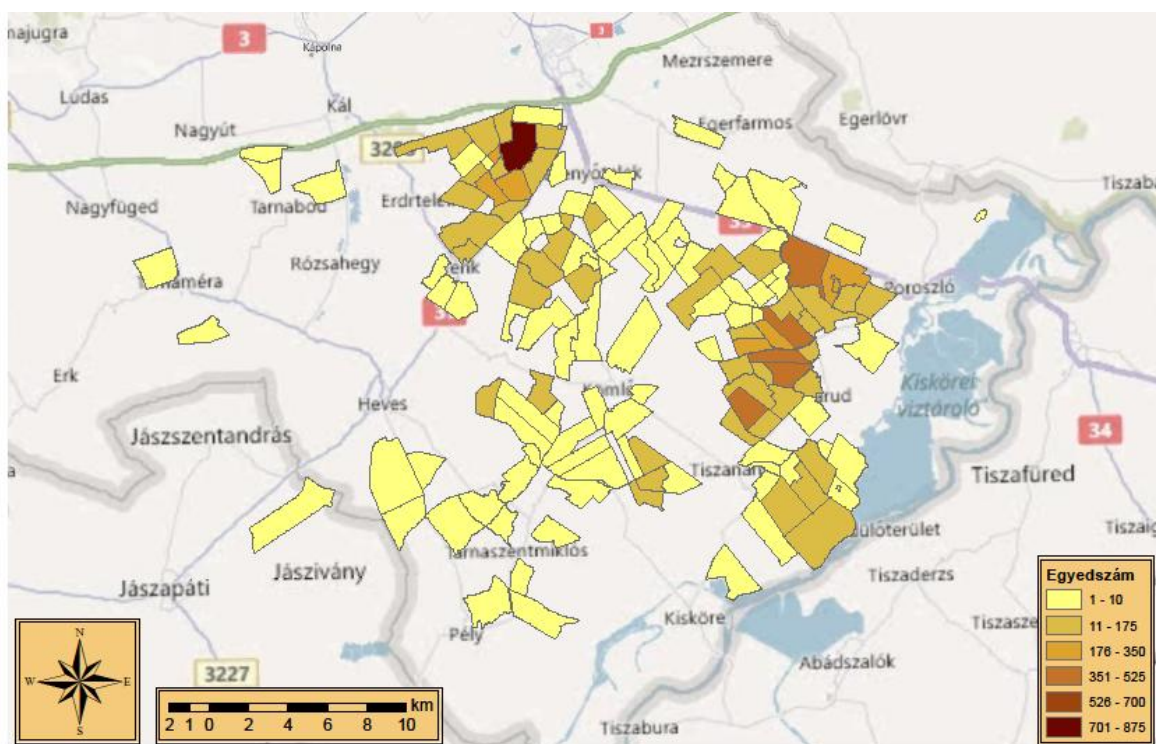
Tudjuk azt, hogy a tűzok reprodukciós teljesítménye alacsony, a fészekaljoknak és a fiókáknak számtalan veszélyeztető tényezője van. Az adatok alapján úgy tűnik, hogy valami miatt folyamatosan nem tudnak eredményesen szaporodni a madarak, pedig látszólag minden adott számukra, megfelelő élőhely, korábban úgy gondolom az egyedszám is megfelelő volt. Sajnos arról nincsen információnk, hogy például a milyen a termékenyülés. Ezt azért említem, mert egyedi esetek is nagyban kihathatnak az állományra, különösen 2-5 összes kakasnál.

Ami tényszerű információ a területről, hogy 1991-2007 közötti időszakban 79 tűzok fészek került elő a területről. Ez 145 tojás/csibe-ét jelent. A fészkelésekből 40 biztosan sikertelen volt, a 145 tojás/csibéből pedig 75 biztosan megsemmisült, vagy elkerült a területről (MARINKÓ, 2009). Ezek mind külső tényezők miatti megsemmisülések tojásos vagy kisfiókás korban. Mindez aktív (pl.: tojásmentés, tojás/ fióka csere, vadriasztó lánc használata) és passzív (pl.: fészekőrzés, védőzóna) védelmi intézkedések mellett történt. Az utolsó években a különböző agrár környezetgazdálkodási célprogramok is a kedvező körülményeket segítik. Nem mellékes a predátorok hatása. Szükséges lenne a területen a potenciális predátorok sűrűségét felmérni, predációs vizsgálatot végezni, mert ez egy jelentős állománycsökkentő tényező lehet, a fiatal utánpótlás képződésének meggátolása miatt. A predátor fajok számának alacsonyan tartása pedig számos más faj számára is kedvező.

4.3. A tűzok területhasználatának vizsgálata a különböző élettevékenységek során

4.3.1. Az összes tűzok által használt terület a régióban

A 13. ábrán a tűzok által használt összes területet ábrázoltuk a régióban. A különböző színmélységű területeken történtek tűzokmegfigyelések 1993-2010 közötti időszakban. A térképen látható, hogy a színes egységek a terület jelentős részét lefedik. Kömlő település felett kezdődik egy sáv, mely Tiszanána felé tart, és lemegy Tarnaszentmiklós-Pélyig, melyen nem volt tűzok észlelés. Kömlő és Tiszanána esetében ezen a részen intenzíven művelt mezőgazdasági területek találhatók, így valamelyest érthető is, hogy kerülnek a madarak. Tarnaszentmiklós-Pély körül azonban ebben a sávban összefüggő gyepek találhatók, ami kedvező lehetne a madarak számára. Az is látható, hogy Tenk-Erdőtelek vonalától nyugatra alig van észlelés, és ezek is csak eseti megfigyelések. Ugyanez mondható el a 33. sz. főútvonaltól északra, Egerfarmos felé eső területekről is. Ezeket az eseti megfigyeléseket is beleszámítva a tűzok által használt terület 76.000-77.000 ha. A ténylegesen használt terület, ahol rendszeres megfigyelések voltak 40.000 ha-ban állapítható meg.



13. ábra: A tűzok területhasználata 1993-2010 között a Hevesi-síkon (Forrás: BNPI.)

4.3.2. A dürgés során használt területek vizsgálata

A dürgő területeket két térképen tüntetem fel. A 14. ábra azokat a helyeket mutatja be, ahol dürgő kakasok, és tojók is tartózkodtak. Itt a tojók is dürgési tevékenységgel szerepelnek a

kódrendszerben. A 13. ábrához képest jóval koncentráltabb területeket látunk a 14. ábrán. A területi kiterjedés is jelentősen csökken, 6.100 ha-on terül el.

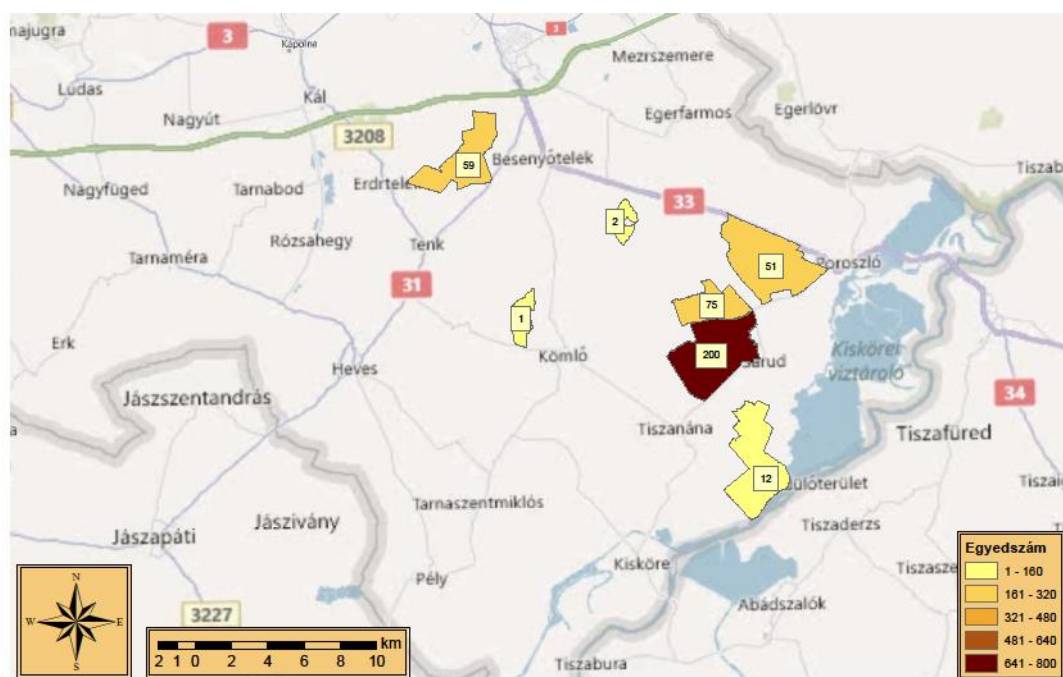
Látható, hogy Sarud mellett van a legjelentősebb dürgő hely. Innen van a legtöbb megfigyelési adat és a legmagasabb észlelt egyedszám is. Jelentőségét tovább erősíti, hogy a teljes vizsgálati időszakban tartós, aktívan működő dürgő hely. Innen származik a maximum dürgő kakas létszám a területről, 13 példány. A 14. ábrán csak a dürgő kakasok megfigyelései vannak ábrázolva, és szintén a Sarud melletti terület a legsötétebb színű.

A második jelentős és tartós dürgő hely, a Besenyőtelek-Erdőtelek között található Nagy-Hanyidülőnek nevezett terület. Itt 2007-től nincsen dürgő kakas, de eddig az időpontig működő dürgő hely volt. A dürgő kakaslétszám végig jóval kevesebb volt (3 maximummal), mint Sarudon.

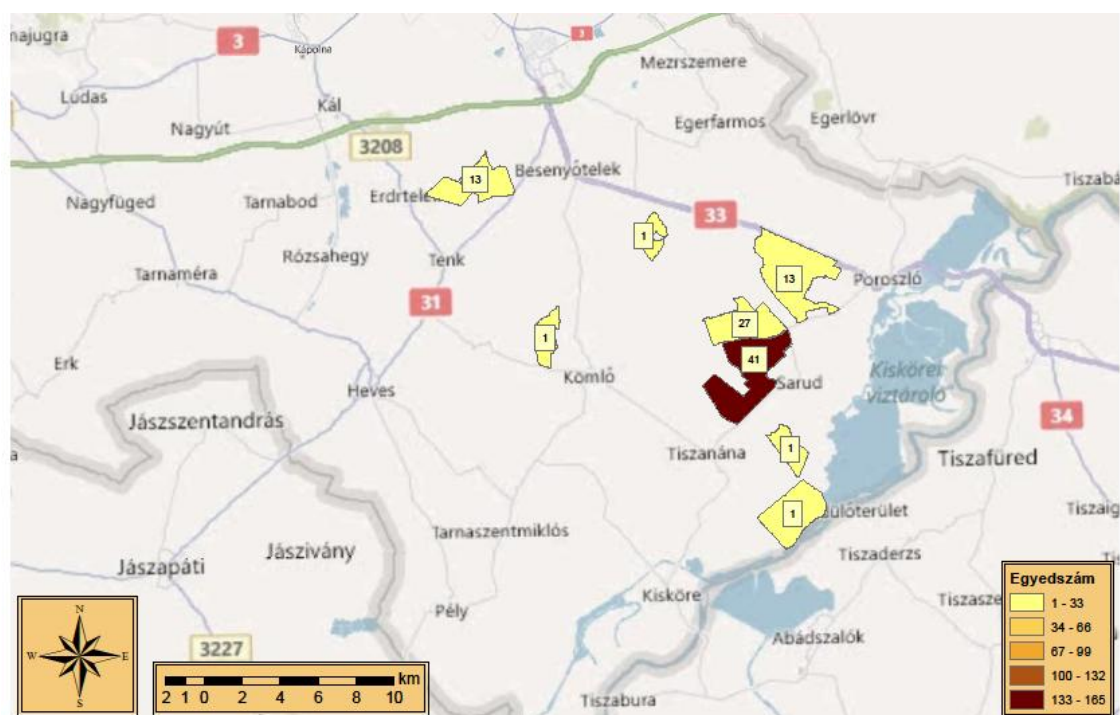
A poroszlói dürgő hely váltakozva aktív. A sarudi területről ide, napi szintű átmozgások vannak. 1999-2000-2001 években kialakult itt egy dürgő hely, majd egy szünet után 2008-tól ismét elkezdődött itt a dürgés, ami még az elmúlt évben is megvolt.

Eseti dürgő helyeket találunk a két fő- dürgő hely között. Ezekről 1-2 megfigyelés van, és az évek során nem ismétlődnek. Valószínűleg valamelyik fő- dürgő helyre történő átmozgás során fordultak elő. A Tisza-tó melletti 12-es megfigyelés is esetinek számít, ez kiderül a 14. ábrából, hiszen 1 madár megfigyeléséről van szó.

A 3. táblázatban a 3 fő dürgő hely, „Egyéb” alatt pedig az estei dürgő helyeken megfigyelt maximum dürgő kakaslétszámot mutatom be éves bontásban. Ez is alátámasztja a fő dürgő helyek tartósságát.



14. ábra: Dürgésre használt területek 1993-2010 (Forrás: BNPI.)



15. ábra: Dürdő kakasok megfigyelési helyei 1993-2010 (Forrás: BNPI.)

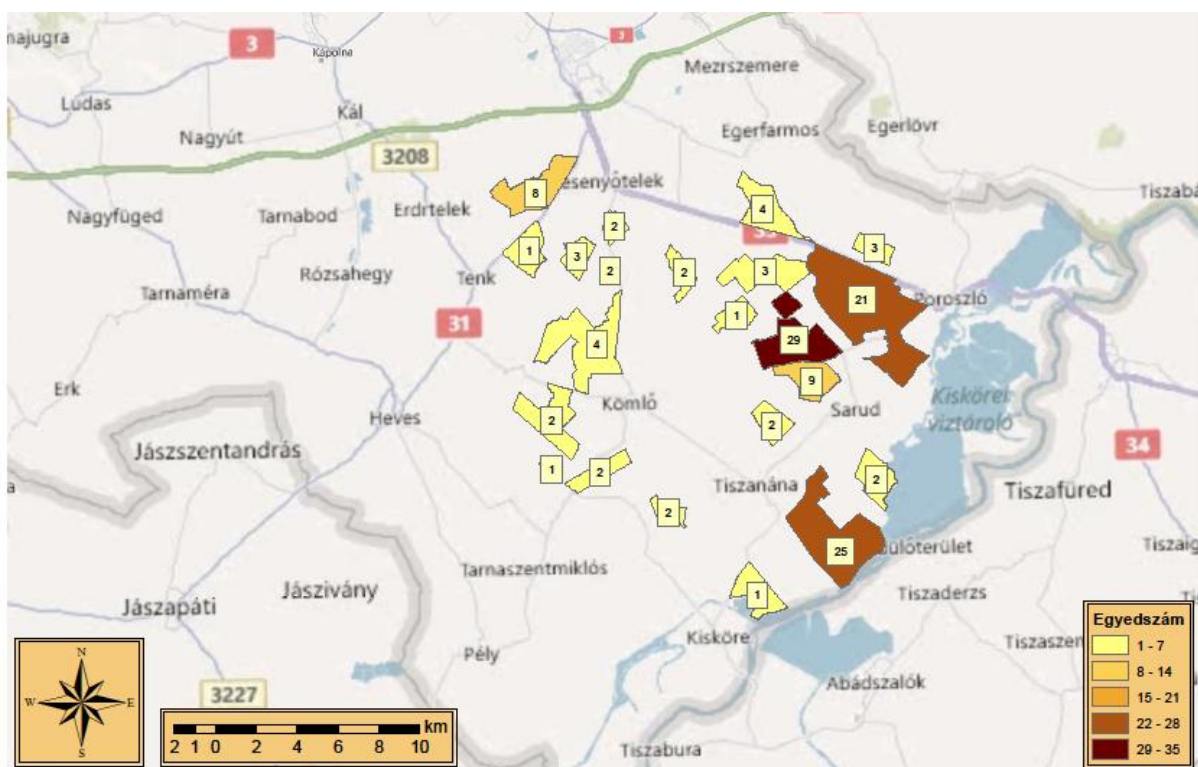
3. táblázat: Kakaslétszámok a jelentősebb dűrdő helyeken (Forrás: Saját összeállítás.)

Év	Sarud	Nagy-Hanyi-dűlő	Poroszló	Egyéb
1993	na.	na.	0	na.
1994	13	3	0	10
1995	na.	na.	0	0
1996	6	1	0	0
1997	9	0	0	0
1998	0	0	0	0
1999	0	1	6	1
2000	0	1	2	0
2001	0	0	2	0
2002	3	0	0	0
2003	5	0	0	0
2004	5	1	0	1
2005	1	1	0	1
2006	0	1	0	0
2007	2	0	0	0
2008	2	0	2	0
2009	4	0	1	1
2010	2	0	4	0

A táblázatban a maximum észlelt egyedszámok szerepelnek. A „na.” jelzések adathiányból erednek, nem 0-át jelölnek.

4.3.3. A költés során használt területek vizsgálata

A teljes vizsgálati időszakban előkerült fészkek és a fiókát vezető tojók megfigyelési helyei a 16. ábrán láthatóak. A dürgő helyek elhelyezkedéséhez képest azt látjuk, hogy a költőhelyek sokkal kevésbé koncentráltak, a terület szinte minden részén előfordult költés a vizsgálati időszakban. Ezt a kevésbé koncentrált előfordulást igazolja a költésre használt terület nagysága, mely 9.500 ha. A területen végzett egy korábbi kutatás is kimutatta a költőhelyek szétszórtságát, és azokat a preferált helyeket, melyeket alább ismertetek (FATÉR-NAGY, 1993). A legsötétebb színnel megjelenő főbb költő helyek a dürgő helyek közelében helyezkednek el. Ezen a térképen is hangsúlyos a sarudi régió és Poroszló. Tiszanána mellett felhívtam a figyelmet egy eseti dürgő helyre. Ezen a térképen itt egy kedvelt költőhelyet találunk. A Besenyőtelek melletti dürgő hely körül is megtaláljuk a költéseket. Mivel egy hosszú vizsgálati időszokról van szó, összességében elmondható, hogy vannak tartós költőhelyek és ezek a dürgő helyek vonzáskörzetében vannak: Besenyőtelek, Sarud, Poroszló. A tiszánánai határolódik el valamelyest, a többi pedig 1-1 megfigyelésből adódik.

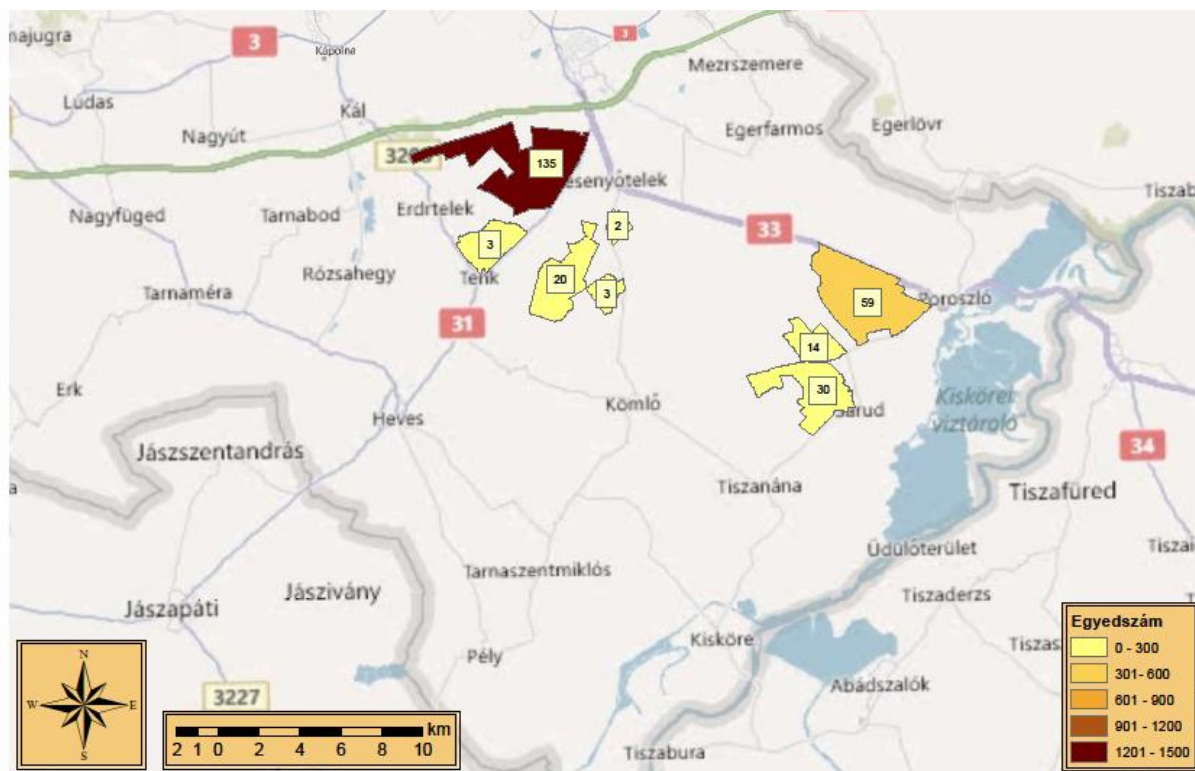


16. ábra: Költőterületek elhelyezkedése 1993-2010 (Forrás: BNPI.)

4.3.4. A telelőterületek vizsgálata

A túzok éves életciklusának bemutatásakor ismetettem, hogy a madarak az egyes élettevékenységeik során viszonylag kis területekre koncentrálnak. Ilyen élettevékenység a telelés is. A koncentráció a 17. ábrán jól látható. Területben kifejezve ez 6.000 ha-t jelent, tehát a dűrgésre használt területek méretével megegyező. A használt dűlők elhelyezkedése is szinte azonos, de telelési időszakban nem Sarud a legjelentősebb terület, ellentétben az összes többi élettevékenységgel. Ebben az időszakban a Nagy-Hanyi-dűlő és környéke Besenyőtelek mellett a legfrequentáltabb helyszín, és a legstabilabb is. Innen származnak telelési maximum megfigyelések is, 1996-ban egy 29 egyedet számláló csapat telelt itt (ez az év a vizsgálat korábbi részeiben is kiemelkedett). A 4. táblázatban láthatóak a fő telelőterületek létszámadatai éves bontásban és a telelő állomány folyamatos csökkenése. 2009-2010 években nincs telelő állomány megfigyelés a tájegység egész területén. Azt tapasztaltuk, hogy a Nagy-Hanyi-dűlő és környéke elsősorban tyúk telelőhely, a kakasok ebben az időszakban hajlamosak a kóborlásra, az eseti megfigyelések főleg kakas megfigyelésekből származnak.

A Nagy-Hanyi-dűlő után a következő telelő terület a Kis-Hanyi-dűlő (20-as egyedszámú csapat) végül a sarudi régió következik. 1990-ben csak a Nagy-Hanyi-dűlőben volt telelés, 1993-ban pedig csak Sarudon. A poroszlói rész pedig kisebb-nagyobb megszakításokkal használt teleléskor.



17. ábra: A telelőterületek elhelyezkedése 1993-2010 (Forrás: BNPI.)

4. táblázat: A telelő állományok alakulása (Forrás: Saját összeállítás.)

Év	Nagy-Hanyi-dűlő	Sarud	Poroszló
1993	na.	10	na.
1994	na.	15	19
1995	24	0	13
1996	29	0	0
1997	22	0	20
1998	18	0	13
1999	18	0	0
2000	17	0	7
2001	17	0	6
2002	13	0	0
2003	12	0	11
2004	11	0	2
2005	9	0	0
2006	8	0	1
2007	5	16	2
2008	2	6	6
2009	0	0	0
2010	0	0	0

A táblázatban a maximum észlelt egyedszámok szerepelnek. „Na.” adathiányt jelöl.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Munkám végén, az eredmények tükrében a következők állapíthatók meg.

A tűzokállomány létszáma országosan az 1980-as évektől erőteljes csökkenő tendenciát mutatott, az 1990-es évektől stagnált, majd az utóbbi néhány évben, lassú emelkedésnek indult.

A létszámaiban vizsgált két tájegység trendje eltér az országostól. A borsodi állomány kisebb létszámú (130 példány körüli maximummal), és csökkenése egyenletesebb lefutású, mint a hevesié. Hosszú ideig húsz egyed körül van az állomány, 2011-ben azonban már csak öt madarat számoltak a tavaszi szinkronkor. A hevesi állomány az 1970-es években erőteljes növekedést mutat, a maximális létszám megközelíti a 400-at. Több növekvő és csökkenő stádium van benne, majd stagnál, a borsodihoz hasonlóan. A 2011-es tavaszi szinkronkor tíz tűzokot számoltak.

A Hevesi-síkon a kakasok és tojók csökkenési és stagnálási hulláma teljesen hasonló, és közel azonos kakas-tojó arányról indulunk. 1997-ben azonban majdnem csak fele annyi kakas van, mint tojó (a kakasok esetében minden korosztályt beleértve), és innen lassan csökken lefelé a létszám. Külön elemeztem csak az ivarérett kakasokat, és azt találtam, hogy a korcsoport bontás nélküli kakaslétszám és az ivarérett kakaszok egyedszámai a legtöbb helyen megegyeznek, tehát a kakasok utánpótlásának hiányával szembesültem.

Az ivararány kérdésében arra jutottam, hogy ebben a vizsgálatban az ivararány nem kifejezetten jó mutató. A tűzok poligám természetére való tekintettel nem a több tojóval van a probléma, hanem azzal, hogy összesen két ivarérett kakas van, tehát ismét a kakashiánnyal.

A pullus és juvenilis létszámokat vizsgálva azt találtam, hogy 1-2 fiókánál több nem került elő egyik évben sem. Fitalokból valamivel több volt egyes években, de random módon, tehát megfelelő egyedszám esetén sem tudtak megfelelően szaporodni a madarak. A létszám és szaporulat közt nem találtam összefüggést. A pullus és juvenilis észlelések nincsenek szinkronban egymással. Ezek tekintetében arra következtetek, hogy a vizsgált terület legsúlyosabb problémája a kakasok fogyatkozása, és az utánpótlás hiánya, ehhez kapcsoltn pedig a megfelelő mennyiségű szaporulat hiánya.

1993-2010 közötti időszakban a területen, 1849 db megfigyelési adat gyűlt össze, amely 7064 egyed megfigyelése összesen. A madarak által ténylegesen használt terület 40.000 ha-ban állapítható meg, a különböző élettevékenységek során más-más a területhasználat. A tradicionális dűrgő-, fészkelő-, és telelő területekhez való ragaszkodás, ahogy a szakirodalomban is szerepel kimutatható ezen a területen is.

A dürgő területek közül 3 tartós: Sarud, Poroszló, Besenyőtelek melletti területek. Ez utóbbi 2007-ben megszűnt, de eddig az időpontig tartós volt. A sarudi a legjelentősebb, a poroszlói váltakozva jelenik meg, de meg kell említeni, hogy a két terület között napi szintű átmozgások vannak. A többi dürgő hely eseti előfordulása.

A költőterületek szinte az egész térséget lefedik, van néhány preferált hely, Sarud, Poroszló, Besenyőtelek és Tiszanána térségében, hasonlóan a dürgő helyekhez.

A telelőterületek a dürgő területekhez hasonló elhelyezkedésűek, de a súlypont Sarudról áthelyeződik Besenyőtelek mellé, a Nagy-Hanyi-dűlőbe, Poroszló pedig változóan van jelen. Ez elsősorban egy tyúk telelőhely. Az eseti telelés megfigyelések főleg kakas megfigyelések.

Mindezekből arra következtetnek, hogy a legfontosabb élettevékenységek során használt területek közt átfedések vannak, szinte ugyanazok, a súlypontok helyeződnek át bizonyos időszakokban.

A vizsgálatokból levont következtetések alapján az alábbi javaslatokat lehet megfogalmazni a tűzokvédelem hatékonyságának javítására.

- A hevesi és borsodi tájegység tűzokállománya egy darabig egymástól eltérőnek tűnik a létszámok tükrében, napjainkra azonban ugyanarra a kritikus szintre csökkentek. Célszerű lenne további vizsgálatokat folytatni a két állomány kapcsolatáról, hiszen a területek közti átmozgásra vannak bizonyítékok is.
- Az terület egyik kulcsproblémája a kakashiány nehezen orvosolható. Voltak próbálkozások Dévaványán nevelt fiatal kakasok visszavadásztására a területen, a kakasok migrációs hajlama és a nevelt madarak nagyarányú mortalitása miatt ez nem vezetett eredményre. Egy korábbi időszakban kell megfelelő védelmet biztosítani, ez pedig a költési időszak, hiszen, a másik nagy probléma a felnevelt szaporulat hiánya. A szaporulat védelme érdekében mindenképpen szükséges lenne egy részletes szőrmés és szárnyas predátor felmérés nem csak a területen, hanem a régióban, és a szomszédos Mezőségekben is. Ezek közül pedig a vadászható fajok intenzív gyérítése indokolt. A régióban is egyre nagyobb problémát jelent a felszaporodott vaddisznó (*Sus scrofa*) állomány. A vaddisznó intenzív vadászata is indokolt.
- A madarak minden élettevékenységük során jól lehatárolható területeken koncentrálódnak és ragaszkodnak ezekhez a helyekhez. Ennek ismeretében a védelmi intézkedéseket is ezekre a területekre kell koncentrálni. Itt legyenek kialakítva védett területek, és a különböző mezőgazdasági támogatásokban is vegyenek részt ezek a területek. Így biztosítható lenne egy tűzokbarát vetésszerkezetet és nyugalom pontosan azokon a területen, amiket a madarak preferálnak. Azzal, hogy ismerjük a kedvelt területeket, nem csak a

támogatások, hanem a tilalmak is behatárolhatóak (pl: őzbak vadászat tűzokvédelmi területen).

- A költések szétszórtabban jelentkeznek a területen, de pont a költő és fiókát vezető tojók védelme lenne kiemelten fontos ennél az állománynál. Ezért javasolt egybefüggő területek valamilyen védelmi vagy támogatási rendszerbe iktatása. Javasolt például az MTÉT területeket nagy összefüggő blokkokban kijelölni, mindenképpen koncentrálni a tűzokos helyekre.
- A potenciális fészkelő helyeken tájékoztatni kell a gazdálkodókat a fészek előkerüléssel kapcsolatos teendőkről, és lehetőség szerint biztosítani kell a helyszíni fészekvédelmet (védőzóna, többszöri megfigyelés). A nem védett és támogatott területeken is javasolt a vadriasztó lánc használata és a tájékoztatás.
- Jelenleg távoli célnak tűnik, de a fészekfelderítés hatékonyságának javítása pl. termovideós módszerrel, a madarak egyedi jelölésének kidolgozása, rádiótelemetriás vizsgálatok végzése kívánatos lenne. Úgy gondolom, áttörést jelentenének a tűzok további védelme és vizsgálata során.

ÖSSZEFOGLALÁS

Bevezető

A tűzok (*Otis tarda*) a mérsékelt övi füves puszták jellegzetes madara. A faj állományai egész elterjedési területén megfigyeltak. Hazánkban 1500-1600 példány található, melyek kisebb nagyobb állományokban főként az alföldi területeken élnek. Ezek az alföldi területek döntően intenzív mezőgazdasági művelés alatt állnak. A tűzok számára kedvező, extenzíven művelt és természetes gyepterületek száma jelentősen lecsökkent.

Célkitűzések

Munkámban a következő kérdésekre próbálok választ találni: hogyan változott a tűzokok létszáma országosan, a Hevesi-síkon és a Borsodi- Mezőségben? A Hevesi-síkon a megfigyelési adatokat alapul véve, hogy alakult a kakasok és tyúkok létszáma, ezzel kapcsolatosan az ivararány? A megfigyelt szaporulat mennyisége összefüggésben van-e a létszámváltozással? A különböző élettevékenységek (dűrgés, költés, telelés) során használt területek mennyire állandóak, hol helyezkednek el a területen? Az egyedszám csökkenésével történt-e változás a kedvelt területek elhelyezkedésében és kiterjedésében?

Munkám célja, hogy a vizsgálat során kapott adatok és eredmények alapján hozzájáruljak a szabadtéri tűzokvédelem hatékonyságának javításához, ezáltal a gyönyörű pusztai madár védelméhez.

A vizsgálati terület jellemzői

A Hevesi-sík Heves megye déli részén található. A területet északról az M3-as autópálya, délről a Tisza-tó határolja, amely gye- és mezőgazdasági területekkel mozaikosan tagolt élőhelyet kínál a tűzok számára.

A Dél- hevesi tájegység tűzokállománya napjainkban alig éri el a 20 példányt. Egy ilyen kis létszámú állománynál nagyon fontos, hogy megtaláljuk a legmegfelelőbb védelmi stratégiát.

Anyag és módszer

A létszámadatokat szakirodalomból, a tájegység tűzok szinkronszámlálási adatlapjairól, illetve országos tűzokszinkron összesítő adatlapokról is gyűjtöttem. Az archív megfigyelési adatok gyűjtése során a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, Dél-Hevesi Tájegységének zoológiai adatbázisát használtam. A célkitűzéseimben feltett kérdések vizsgálatához az alaptáblázatomhoz egy kódrendszert készítettem, amely a madarak élettevékenységére vonatkozik. Hat kategóriát hoztam létre, melyek a következők: T=telelés, D=dűrgés, DD=dűrgő kakas, K=költés, R=repült, E=egyéb. Az kimutatásokat, táblázatokat és diagramokat a MS Excel programban készítettem. A különböző

élettevékenységek során használt területek térbeli ábrázolása, és a folyamat bemutatására használt térképsorozatok az Arc GIS térinformatikai programmal készültek. A zoológiai adatbázisból származó megfigyelési adatokat az észlelés helyeként megadott dűlőnév alapján térben ábrázoltuk.

Eredmények

A tűzokállomány létszáma országosan az 1980-as évektől erőteljes csökkenő tendenciát mutatott, az 1990-es évektől stagnált, majd az utóbbi néhány évben, lassú emelkedésnek indult. A borsodi állomány kisebb létszámú (130 példány körüli maximummal), és csökkenése egyenletesebb lefutású, mint a hevesié. Hosszú ideig 20 egyed körül van az állomány, 2011-ben azonban már csak 5 madarat számoltak a tavaszi szinkronkor. A hevesi állomány az 1970-es években erőteljes növekedést mutat, a maximális létszám megközelíti a 400-at. Több növekvő és csökkenő stádium van benne, majd stagnál, a borsodihoz hasonlóan. A 2011-es tavaszi szinkronkor 10 tűzokot számoltak.

A Hevesi-síkon a kakasok és tojók csökkenési és stagnálási hulláma teljesen hasonló, és közel azonos kakas-tojó arányról indulunk. Külön elemeztem csak az ivarérett kakasokat, és azt találtam, hogy a korcsoport bontás nélküli kakaslétszám és az ivarérett kakaszok egyedszámai a legtöbb helyen megegyeznek, tehát a kakasok utánpótlásának hiányával szembesültem.

Az ivararány kérdésében arra jutottam, hogy ebben a vizsgálatban az ivararány nem jó mutató. A tűzok poligám természetére való tekintettel nem a több tojóval van a probléma, hanem azzal, hogy összesen 2 ivarérett kakas van, tehát ismét a kakashiánnyal.

A pullus és juvenilis létszámokat vizsgálva azt találtam, hogy 1-2 fiókánál több nem került elő egyik évben sem, fiatalokból valamivel több volt egyes években, de random módon, tehát megfelelő egyedszám esetén sem tudtak megfelelően szaporodni a madarak. A létszám és szaporulat közt nem találtam összefüggést. A pullus és juvenilis észlelések nincsenek szinkronban egymással.

1993-2010 közötti időszakban a területen, 1849 db megfigyelési adat gyűlt össze, amely 7064 egyed megfigyelése összesen. A madarak által ténylegesen használt terület 60.000 ha-ban állapítható meg, a különböző élettevékenységek során más-más a területhasználat. A tradicionális dűrgő-, fészkelő-, és telelő területekhez való ragaszkodás, ahogy a szakirodalomban is szerepel kimutatható ezen a területen is.

A dűrgő területek közül 3 tartós: Sarud, Poroszló, Besenyőtelek melletti terület. Ez utóbbi 2007-ben megszűnt de eddig az időpontig tartós volt. A sarudi a legjelentősebb, a poroszlói váltakozva jelenik meg, de meg kell említeni, hogy a 2 terület között napi szintű átmozgások vannak. A többi dűrgő hely eseti előfordulása.

A költőterületek szinte az egész térséget lefedik, van néhány preferált hely, Sarud, Poroszló, Besenyőtelek és Tiszanána térségében, hasonlóan a dürgő helyekhez.

A telelőterületek a dürgő területekhez hasonló elhelyezkedésűek, de a súlypont Sarudról áthelyeződik Besenyőtelek mellé, a Nagy-Hanyi-dűlőbe, Poroszló pedig változóan van jelen. Ez elsősorban egy tyúk telelőhely. Az eseti telelés megfigyelések főleg kakas megfigyelések.

Mindezekből arra következtetnek, hogy a legfontosabb élettevékenységek során használt területek közt átfedések vannak, szinte ugyanazok, a súlypontok helyeződnek át bizonyos időszakokban.

Következtetések és javaslatok

A hevesi és borsodi tájegység tűzokállományai napjainkra kritikus szintre csökkentek. Célszerű lenne további vizsgálatokat folytatni a két állomány kapcsolatáról, hiszen a területek közti átmozgásra vannak bizonyítékok is.

A vizsgált terület legsúlyosabb problémája a kakasok fogvatkozása, és az utánpótlás hiánya, ehhez kapcsolatosan pedig a megfelelő mennyiségű szaporulat hiánya. A költési időszakban kell maximális védelmet biztosítani (tájékoztató, vadriasztó lánc, védőzóna, későbbi kaszálás).

A szaporulat védelme érdekében mindenképpen szükséges lenne egy részletes szőrmés és szárnyas predátor felmérés nem csak a területen, hanem a régióban, és a szomszédos Mezőségekben is. Ezek közül pedig a vadászható fajok intenzív gyérítése indokolt.

A madarak minden élettevékenységük során jól lehatárolható területeken koncentrálódnak. Ennek ismeretében a védelmi intézkedéseket is ezekre a területekre kell koncentrálni. Itt legyenek kialakítva védett területek, és a különböző mezőgazdasági támogatásokban is vegyenek részt ezek a területek.

A költések szétszórtsága miatt javasolt egybefüggő területek valamilyen védelmi vagy támogatási rendszerbe iktatása (pl: MTÉT).

Jelenleg távoli célnak tűnik, de a fészekfelderítés hatékonyságának javítása pl. termovideós módszerrel, a madarak egyedi jelölésének kidolgozása, rádiótelemetriás vizsgálatok végzése kívánatos lenne. Úgy gondolom, áttörést jelentenének a tűzok további védelme és vizsgálata során.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném köszönetem kifejezni a Dél-hevesi tájegység minden dolgozójának, kiemelten külső konzulensemnek, Tóth Lászlónak, aki évek óta segíti a tájegységben végzett tűzokos munkámat, minden nagy munkámban,- amilyen ez a dolgozat is- szakmai tanácsokkal lát el az írás sokán, és mindig felhívja a figyelmem, hogy ne aggódjak, a vége jó lesz.

Köszönet Ferenc Attilának, a térképek elkészítésében nyújtott nélkülözhetetlen segítségéért.

Köszönet illeti azt a rengeteg embert, aki tűzok megfigyelési adatokat gyűjtött az adatbázisba.

Köszönet belső konzulensemnek Dr. Zsigrai Györgynek, aki lehetővé tette, hogy részt vehessek ezen a TDK-n, és mindenben maximálisan támogatott.

Köszönet családomnak, kiemelten Édesanyámnak, aki már a sokadik munkám készítése alatti izgalmamot viseli el, de mindig azt a rendíthetetlen nyugalmat árasztja felém, hogy minden rendben van.

Köszönet páromnak, Tamási Gergőnek, aki végighallgatta az összes magammal folytatott beszélgetést arról, hogy minden táblázat, grafikon és térkép mitől olyan izgalmas, és nem hagyta, hogy kétségbeessek munkám befejezése előtt.

Köszönet illet sok-sok embert, akik a nyár folyamán különböző módon támogatták, hogy a Hevesi-síkon végezhessem megkezdett munkámat. A teljesség igénye nélkül: Palik Verának, Budai Évának, Délityné Terinek, Kispál Dánielnek, Lendvai Tibornak, Keresztes Baláznak, Ruffné Mohai Líviának, Kuczorné Saroltának.

Köszönet legkedvesebb debreceni barátaimnak: Bács Leventének, Pásztor Ferencnek és Sihelnik Józsefnek, akik minden élethelyzetből a legjobbat hozzák ki, és pillanatok alatt jó kedvet teremtenek, és akikkel szinte testvérek vagyunk. Köszönet továbbá Varga Renátának és Fábíán Katalinnak a biztató szavakért, Tóth Briginek, Gorliczay Editnek és Murvai Renátónak pedig a munkám iránti őszinte lelkesedésért és érdeklődésért.

Köszönet a pusztai tűzokjainak, hogy évek óta velük dolgozhatom, csodás élményekkel ajándékoznak meg, és hogy a segítségükkel valami jót és hasznosat alkothatom.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. ALONSO, C. J.-ALONSO, J. A.- MARTÍN, E.-MORALES, M.: 1995. Range and patterns of great bustard movements at Villafalia NW Spain. *Ardeola* 42 (I.). 69-76. p.
2. ALONSO, C. J.- ALONSO, J. A.- MORALES, B. M.: 2000. Partial migration , and lek and nesting area fidelity in female great bustards. *The Condor* 102. 127-136. p.
3. BIRDLIFE INTERNATIONAL: 2004. Birds in Europe population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK.
4. BORBÁTH P.- TÓTH L.- SCHMOTZER A.: 2005. A Hevesi Füves Puszták Tájvédelmi Körzet. Eger. Bükki Nemzeti Park Igazgatóság.
5. DOMINGOS, L.- CHRISTOPHE, J.- MARIANO, R.- JOSÉ, P. T. (Eds.): 2006. Bustard Conservation in Europe in the last 15 Years. UK.
6. FARAGÓ S.: 1983. A tűzok (*Otis tarda* L.) fészkelésbiológiája Magyarországon. *Állattani Közlemények* 70. 33-38 p.
7. FARAGÓ S.: 1985. Izolálódott tűzokpopulációk védelmének kérdései a Kárpát-medence nyugati tűzoknépességeinek példáján. *Állattani Közlemények* 72. 53-60 p.
8. FARAGÓ S.: 1990. A tűzok Magyarországon. Bp. Venatus Kiskönyvtár.
9. FARAGÓ S.: 2000. Gerinces állatfajok védelme. Sopron.
10. FARAGÓ S.: 2002. Vadászati Állattan. Bp. Mezőgazda Kiadó.
11. FARAGÓ S. (szerk.): 2004. KvVM Természetvédelmi Hivatal Fajmegőrzési Tervek. Tűzok (*Otis tarda*). Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal. 64 p.
12. FATÉR I.-NAGY SZ.: 1993. Javaslat tűzokkíméleti területek kialakítására Heves-megye déli részén. Bp. MME.
13. FERENC A.: 2007. A tűzok (*Otis tarda* L. 1758) élőhelyhasználata és élőhelyválasztása a Hevesi-síkon. Diplomadolgozat. Debreceni Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar.
14. FODOR T.- NAGY I.- STERBETZ I.: 1971. A tűzok. Bp. Mezőgazdasági Kiadó.
15. FODOR T.: 1975. A magyarországi tűzokpopulációk területi megoszlása, kor és ivar szerinti összetétele 1973-ban. *Állattani Közlemények* 62. 1-4 sz. 23-29 p.
16. HADARICS T.- ZALAI T.: 2008. Magyarország Madarainak Névjegyzéke. Bp. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, 90 p.
17. KOVÁCS A.-BÁLDI A.-BATÁRY P.-TÓTH L.: 2009. Az ugarok jelentőség a madárvédelemben a Hevesi-sík Érzékeny Természeti Területen. *Természetvédelmi Közlemények* 15. 193-203 p.

18. LANE, J. S.- ALONSO, C.: 2001. Status and extinction probabilities of great bustard (*Otis tarda*) leks in Andalucía, Southern Spain. *Biodiversity and conservation*. 10. 893-910 p.
19. MARINKÓ A.: 2009. A szabadtéri tűzokvédelem eredményei Dél-Hevesben. Szakdolgozat. Károly Róbert Főiskola Természeti Erőforrás-gazdálkodási és Vidékfejlesztési Kar.
20. MAROSI S.- SOMOGYI S.: 1990. Magyarország Kistájainak Katasztere. I. kötet. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Bp. Akadémia Kiadó.
21. MAROSI S.- SZILÁRD J.: 1969. A Tiszai Alföld. Bp. Akadémiai Kiadó.
22. STERBETZ I.: 1973. Változó magatartási formák egyes tűzokpopulációk ivari kapcsolatában. *Állattani Közlemények* 60. 111-117 p.
23. STERBETZ I.: 1976. A magyarországi tűzokvédelem első eredményei. *Állattani Közlemények* 63. 141-145 p.
24. STERBETZ I.: 1976. A keletmagyarországi tűzokállomány. A debreceni Déry Múzeum Évkönyve. 56. sz. 57-66 p.
25. TÓTH L.: 2008. Szóbeli közlés.
26. ZOLTÁN A.: 2002. Tűzok-világ. *Nimród* 4/2002. 22-25 p.

1. I1: LIFE Tűzokvédelmi Program (2004). A program célja. **In:** <http://tuzok.hu/index.php?p=celja&nyelv=hun>, 2011.10.10. 14:47 h.
2. I2: A Magyar Madártani Egyesület és a magyar állami Természetvédelem közösen üzemeltetett Natura 2000 információs portálja. Mi a Natura 2000? **In:** <http://www.natura.2000.hu/>, 2011.10.10. 14:52 h.
3. I3: Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség. Finanszírozás. **In:** http://edktvf.zoldhatosag.hu/tartalom/termved/tv_natura.html, 2011.10.10. 14:56 h.
4. I4: A Magyar Állami Természetvédelem Hivatalos Honlapja (2005). Az MTÉT rendszer bemutatása. **In:** http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=sub_446, 2011.10.10. 14:42 h.

NYILATKOZAT

.....büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában kijelentem és aláírással igazolom, hogy a diplomadolgozat saját munkám eredménye. A felhasznált irodalmat korrekt módon kezeltem, a diplomamunkára vonatkozó jogszabályokat betartottam.

Aláírás

.....

Születési idő:.....

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Túzokszinkron eredmények Heves, Borsod.....	20
2. táblázat: Egyedszám, ivararány, szaporulat összefüggései	24
3. táblázat: Kakaslétszámok a jelentősebb dűrgő helyeken.....	28
4. táblázat: A telelő állományok alakulása	31

Ábrajegyzék

1. ábra: Túzok kakas	4
2. ábra: A tűzok elterjedésének változása Magyarországon.....	7
3. ábra: Három tűzokpopuláció több éves állományváltozása	10
4. ábra: A Dél-hevesi tájegység elhelyezkedése	12
5. ábra: Dél- hevesi táj	13
6. ábra: Magyarország tűzokállomány változása 1971-2011	17
7. ábra: A Borsodi- Mezőség tűzokállományának változása 1971-2011	18
8. ábra: A Borsodi tűzokállomány csökkenési trendje.....	18
9. ábra: A Hevesi-sík tűzokállományának változása 1971-2011	19
10. ábra: A hevesi tűzokállomány csökkenési trendje	19
11. ábra: Kakasok és tojók létszámváltozása	22
12. ábra: Ivarérett kakasok létszámváltozása	23
13. ábra: A tűzok területhasználata 1993-2010 között a Hevesi-síkon.....	26
14. ábra: Dűrgésre használt területek 1993-2010.....	27
15. ábra: Dűrgő kakasok megfigyelési helyei 1993-2010	28
16. ábra: Költőterületek elhelyezkedése 1993-2010.....	29
17. ábra: A telelőterületek elhelyezkedése 1993-2010.....	30

MELLÉKLETEK

1. melléklet: Az országos szinkron számlálások eredményei 1971-2011 (Forrás: Saját összeállítás.)

Év	Országos
1971	3129
1972	2982
1973	3210
1974	2953
1975	2979
1976	3155
1977	3237
1978	3324
1979	3485
1980	3442
1981	3433
1982	2888
1983	2680
1984	2844
1985	2558
1986	2365
1987	1896
1988	1594
1989	1392
1990	1363
1991	875
1992	905
1993	903
1994	1021
1995	1093
1996	1223
1997	1109
1998	1045
1999	1027
2000	1106
2001	1158
2002	1208
2003	1238
2004	1298
2005	1254
2006	1294
2007	1032
2008	1378
2009	1184
2010	1482
2011	1203

2. melléklet: Az ismeretlen egyedek kiegyenlítő hatása (Forrás: Saját összeállítás)

Év	Kakas	Tojó	Ismeretlen
1993	8	2	12
1994	13	17	19
1995	13	19	24
1996	15	20	29
1997	12	21	22
1998	13	18	7
1999	10	16	15
2000	8	17	10
2001	7	14	17
2002	4	13	11
2003	5	12	11
2004	5	11	9
2005	3	9	9
2006	3	10	11
2007	5	8	17
2008	4	9	10
2009	4	7	8
2010	4	8	3