

XXXII. OTDK Biológia Szekció

A tűzok (*Otis tarda*) telelési viselkedése a Körös-Maros Nemzeti Parkban

Janó Gizella

Biológus MSc I. évfolyam

Debreceni Egyetem

Témavezető: Dr. Végvári Zsolt

Tanszékvezető

Természetvédelmi Zoológiai Tanszék

Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság – Debreceni Egyetem

Debrecen

2014

Tartalomjegyzék

1. Bevezető.....	3
1.1. A tűzok elterjedése.....	3
1.2. Védelmi státusz	5
1.3. A tűzok bemutatása.....	7
1.3.1. Rendszertani besorolás.....	7
1.3.2. Morfológia	7
1.3.3. Viselkedés.....	8
1.3.3.1. Telelés	9
1.4. A vizsgált terület leírása	10
2. Célkitűzés.....	12
3. Anyag és módszer	13
4. Eredmények és értékelésük.....	14
4.1. A tűzok tetelelés fenológiája.....	14
4.2. A telelő tűzokok csoportszerkezetének szociális háttere	24
5. Összefoglalás	29

1. Bevezető

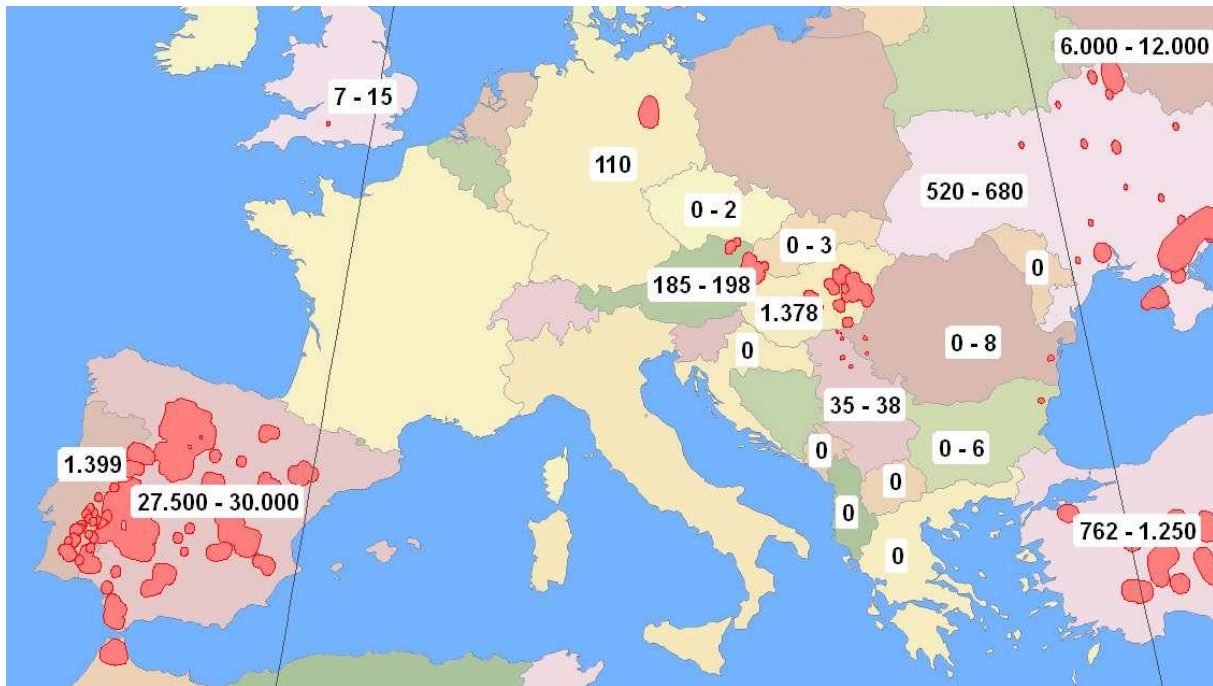
1.1. A tűzok elterjedése

A tűzok (*Otis tarda*) a mérsékelt övi füves puszták legnagyobb röpképes madara. Evolúciósan is ehhez az élőhelyhez alkalmazkodott, nagyon jó messzire tekintő látásával. Igényli is ezeket a jól belátható fátlan vidékeket. Elterjedési területe követi a sztyeppzónát Észak - Nyugat Afrikától egészen Oroszország keleti feléig, az Amur – folyó torkolat vidékéig. (I1; FATÉR&DEMETER, 2003). Ebben, a széles areában 2 alfajt különböztetünk meg. A törzs alak (*Otis tarda tarda*) Marokkóban, Európában valamint Kis- és Közép-Ázsiában honos - Törökország, Kazahsztán és Irán területén - (ALONSO & PALACÍN, 2010), míg a *dybowskii* tűzok (*Otis tarda dybowskii*) Kelet-Ázsiában - Mongóliában, Dél-kelet Oroszországban és Észak-nyugat Kínában (SZABÓ et. al., 2007) (1. ábra).



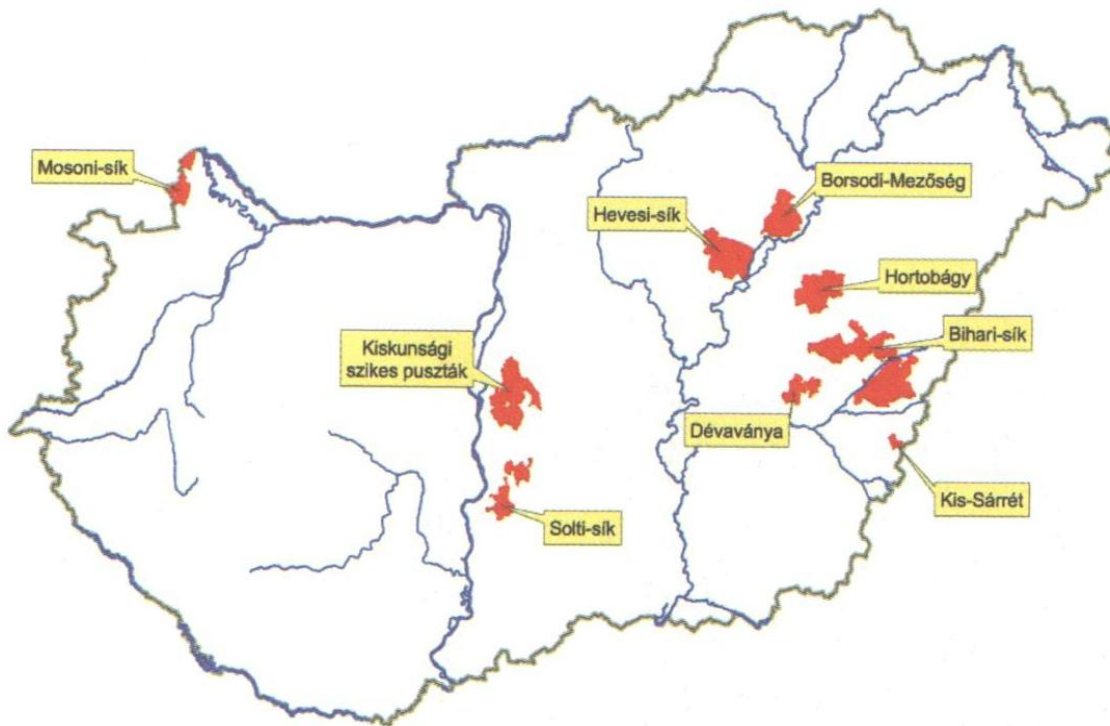
1. ábra Tűzokok elterjedési térképe (Forrás: http://grosstrappe.at/index_h.html)

Európa országai közül ma nagy populációk élnek Portugáliában, Spanyolországban, Oroszországban, itthon Magyarországon, Németországban, Ausztriában és Ukrajnában. Kisebb csoportjaik megfigyelhetők Románia és Szerbia területein, míg Szlovákiában és Csehországban csak néhány példány fordul elő (2. ábra).



2. ábra A tűzok európai elterjedése és létszámuk 2008-ban (Forrás: http://grosstrappe.at/index_h.html)

A térképen is látható, hogy Magyarországon található a legerősebb tűzokállomány egész Közép-Európában. A 2014 évi téli szinkron számlálás alkalmával - február 3-10. között - a szakemberek összesen 1466 példányt számoltak össze (I2), míg az ezt követő márciusi adatgyűjtésen 1332-t (SZÉLL, 2014). „Bár a XX. század elején a Kárpát-medencében még összefüggő tűzokpopuláció élt, hazai állománya az elmúlt évtizedekben jelentősen megfogyatkozott” (BANKOVICS&LÓRÁNT, 2008). Ma a Mosoni-síkon, a Dunavölgyi-síkon, Dévaványa térségében, a Hortobágyon és a Bihari-síkon fordul elő a többsége a magyar madaraknak. Kisebb perem populációival pedig a Borsodi Mezőség, a Hevesi-sík, a Kis-Sárrét és a Csanádi puszták területén találkozhatunk (BANKOVICS&LÓRÁNT, 2008; 3. ábra).



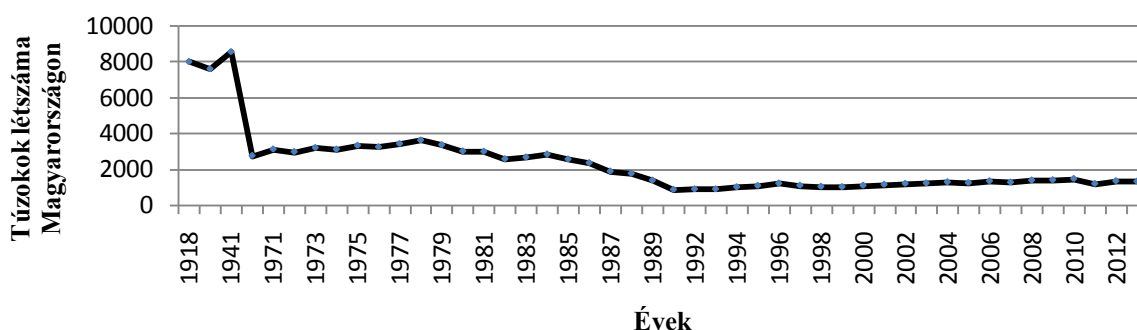
3. ábra Túzokok elterjedési térképe hazánkban (Forrás: BANKOVICS és LÓRÁNT, 2008)

1.2. Védelmi státusz

Jóllehet a tűzokok széles területen történő meghonosodásában is fontos szerepet töltöttünk be, hisz a mezőgazdasági térségekkel és az erdőirtásokkal elterjedési területük kitágult. A tűzok állományai az antropogén hatásokból kifolyóan az elmúlt több mint 5 évtizedben drasztikusan csökkentek, így populációi világszerte visszaestek (PALACÍN & ALONSO, 2008). A hajdani összefüggő élőhelyei az emberi népesség növekedésével és az abból adódó szántóföldi művelés alá vont területek egyre intenzívebbé váló művelésével széttöredezték (I3). Az Európában élő populációit az élőhely-fragmentáción és agrártechnológia intenzifikációján kívül a vadászat, a dúvadnak tekintett fajok térnyerése és a magasfeszültségű légvezetékekkel való ütközésük tovább tördelte. Ez a folyamat vezetett ahhoz is, hogy számos európai és ázsiai országban ezek a negatív hatások a tűzokok kihalását okozta (CRAMP & SIMMONS, 1980; CHAN & GOROSHKO, 1998; BirdLife International 2001; MORALES & MARTÍN, 2002). Mára sajnos eltűnt faj Franciaország, Svédország, Olaszország, Görögország, Lengyelország valamint Bulgária területeiről (MAGYAR és MÁRTA, 1995). Nagy-Britanniában 1832-ig éltek tűzokok. A fajt most az Oroszországban lévő Szaratov

környékén begyűjtött, mesterségesen felnevelt egyedekből a salsbury-i síkságon próbálják visszavadtítani így megteremtve az újbóli angol populációt. (FATÉR et al. 2006; 2. ábra).

Az antropogén hatások a magyarországi létszámban is mély nyomokat hagytak. Az első világháború után, a mai Magyarország határain belül előforduló 8000 példányból 1969-re, mielőtt a tűzokot védetté nyilvánították, csak 2300 maradt (FODOR et al., 1971), ami az 1980-as években, a védelmi intézkedések ellenére ismét csökkenni kezdett. A '90-es évek elején érte el a mélypontot a hazai metapopuláció, mikor 1000 egyednél is kevesebb tűzok élt az országban (BANKOVICS és LÓRÁNT, 2008; 4. ábra).



4. ábra Tűzokok hazai állományváltozása (Forrás: FARAGÓ, 1990a; BANKOVICS és LÓRÁNT, 2008; SZÉLL, 2012; SZÉLL, 2014; SZÉLL Antal szóbeli elmondásai alapján) Saját szerkesztés

A nemzetközi összefogásnak és az áldozatos hazai munkának köszönhetően elmondható, hogy az elmúlt 20 évben a világon élő tűzokok létszáma nem csökkent, sőt Spanyolországban, Portugáliában, Németországban, Ausztriában és Magyarországon még növekedett is (PALACÍN & ALONSO, 2008). A faj világállománya 44.100-57.000 egyed közé tehető, aminek 57-70 %-a Spanyolországban, 15-25 %-a Oroszország európai felén, 3-4 %-a Portugáliában és 3 %-a Magyarországon, 4-10 %-a Kína, Mongólia és Oroszország dél-keleti területein, 1-2 %-a Törökországban, és kisebb számban még tíz további országban él (ALONSO&PALACÍN, 2010).

A tűzok, a BirdLife International besorolása szerint globálisan veszélyeztetett, azaz SPEC1-es faj. Szerepel az Európai Unió Madárvédelmi Irányelvének I. számú mellékletében, a Bonni Egyezmény I. és II. függelékében, a Berni Egyezmény II. függelékében és a Wasingtoni Egyezmény-CITES- I. függelékében is (SZABÓ et. al., 2007; FARAGÓ, 2004). A

Természetvédelmi Szövetség azaz IUCN vörös listáján is megtalálható a sérülékeny – vulnerable – kategóriában(I4).

Hazánkban 1969-ben lett védett, majd fokozottan védett, természetvédelmi értéke a legmagasabb 1.000.000 forint (I5; 100./2012 (IX. 28. VM rendelet)

1.3. A túzok bemutatása

1.3.1. Rendszertani besorolás

Classis: Aves (madarak osztálya)

Ordo: Gruiformes (darualakúak rendje)

Familia: Otitidae (túzokfélék családja)

Genus: Otis (túzok nemzetség)

Species: *Otis tarda tarda*, Linnaeus, 1758

Magyar név: túzok, vagy nagy túzok

Angol név: Great Bustard

(I4) Nemzetségének egyetlen faja. Magyarországon a faj törzsalakja él, amitől egy alfajt különböztetünk meg a Dybowskii túzokot (*Otis tarda dybowskii*).

1.3.2. Morfológia

A túzokok kiválóan alkalmazkodtak élőhelyükhöz, ami a kinézetükben is jól tükröződik. A testüket többségében borító rozsdás sárga tollak feketén harántcsíkosak, (FODOR et al., 1971) ami kiváló rejtő színnek bizonyul. Jellemző a fajra az ivari dimorfizmus. A kakasok feje, alsó nyaktájéka és hasa hamuszürke. Álló helyzetben a szárnyain nagy fehér panel figyelhető meg. Dűrgési időszakban, azaz tavasszal és nyár elején a kakasok jellegzetes bajusztollakat növesztenek illetve egy gesztenyebarna sáv is található a nyakuk alsó részén. Az előbbieken leírt jellegek a kor előre haladtával egyre erőteljesebbé válnak. Jellegzetes a faj hím egyedeire a torokzacskó megléte, aminek dűrgéskor van optikai szerepe. Ennek levegővel való feltöltésével lehet leginkább észrevenni a csupasz szürkés-kék bőrfoltjukat is, ami szintén csak a kakasoknál figyelhető meg. Fehér tollak a combjukon, mellükön, farkaljon és hasukon található. A tojók színezete is hasonló a hím egyedekéhez,

csak a nyakuk egy árnyalattal sötétebb szürke illetve az egész madár színezete halványabb, fákóbb benyomást kelt (FODOR et al., 1971).

A kakasok 90-105 cm magasak lehetnek, míg a másik nem egyedei csak 75-85 cm-re nőnek meg. A tojók karcsúbbak, csupán 3,5-5 kg-ot nyomnak, míg a kakasok 8-16 kg-ot is elérik (CRAMP & SIMMONS, 1980), sőt a dévaványai Tűzokvédelmi állomásra 2013-ban bekerült egy sérült egyed a Kiskunsági Nemzeti Park területéről, ami 25 kg-ot nyomott (BELANKA CS. Z. szóbeli közlés). Ezért földünk egyik legnagyobb röpképes madara.

Néhány morfológiai sajátosságot is megfigyelhetünk a fajnál. Nincs fartő mirigyük, ezért tollaik vízhatlanná tételére tollpúdert választanak ki (FARAGÓ, 1990a), illetve három darab előre álló lábujjuk van, ami a futómadarakra jellemző. Emésztőrendszerének különlegessége pedig, hogy nem zúzó gyomorral, azaz zúzával rendelkezik, hanem igazi gyomra van (FODOR et al., 1971) (1. kép).

1.3.3. Viselkedés

A tűzokok általában csoportban élnek (FARAGÓ 1990a), ami alól a párzási (dürgési) illetve a fiókanevelési időszak jelent kivételt. A kakasok enyhe időjárási körülmények esetén már február végén felkeresik tradicionális dürgőhelyeiket, amiket az angol szakirodalom leként ismer (MORALES et al., 2000). Ezeken a területeken egészen április végéig, vagy május elejéig zajlik a dürgés (I6), amit hajnalban és délután figyelhetünk meg. A tűzokok „sátorozása” hazánk leglátványosabb násztevékenységei közé tartozik, melynek során a kakas fark tollait hátára borítva torokzacskóját felfújva és szárnyait kifordítva válik egy fehér tollgombóccá, ami messze látszik a nyílt pusztán. Ezzel a szignállal csalogatja az ivarérett tojókat a dürgőhelyre, ahol megtörténik a párzás. A tojó közel fészkel ahhoz a lekhez ahol a párzás történt és átvállalja a fióka nevelés összes költségét (OSBORN et al., 2001). Egy fészkealj 1-3 tojásból áll, amit leggyakrabban gyep, lucerna vagy őszi gabona vegetációba helyez el a tojó (FARAGÓ, 1987). 23-28 napi kotlás után kelnek ki a kis tűzokok, akik felszáradásuk után egyből követik az anyjukat. Két hetes korukig a tojó főleg rovarokkal eteti őket, később viszont már a csibék a növények zsege hajtásait is képesek egyedül elfogyasztani (I7). A fiatalok, a fehérje gazdag táplálkozásnak köszönhetően gyorsan növekednek és már 6-8 hetes korukra röpképessé válnak (FARAGÓ, 1990a). Csibés tojókkal lucerna táblákon és tarlókon találkozhatunk legtöbbször. Nyár végére, ősz elejére a tojók és fiatalok csapatokba verődnek, ahol a családok még együtt maradnak. Ilyen vegyes csapatok az

újból zöldellő legelőket és a már kikelt zsenge őszi vetéseket veszik birtokba (FODOR et al., 1971).

1.3.3.1. Telelés

A délorosz pusztáktól keletre élő tűzokok állandó vonulók, míg a többi területen opcionálisan vonuló a faj. Ez azért lehetséges, ugyanis „itt a telek viszonylag ritkán járnak együtt tartós magas hótakaróval” (FODOR et al., 1971). A magyarországi madarak is általában itthon töltik a telet. Szeptembertől a telelésre készülődő csapatok eleinte még inkább csak egyneműek. Láthatunk olyanokat melyek a tojókból és az az évi fiatalokból állnak, valamint megfigyelhetünk külön kakascsapatokat is. A hőmérséklet csökkenésével azonban ezek a csoportok egyesülnek és egy-egy telelő területen akár száznál is több madarat számolhatunk meg egyszerre. A telelő csapatok előszeretettel fogyasztják a repce zöld leveleit (FODOR et al., 1971) valamint a lucernát is (2. kép). Vonulásba csak akkor kezdenek, ha a tél elején magas hótakaróval járó, hideg idő köszönt be (FARAGÓ, 1990b), mivel nem tudják kikaparni a hó alól a táplálékukat. Ilyenkor a rendezetlen alakzatban repülő madarak nagy távolságokat is képesek megtenni Szerbia, Bulgária Albánia és Olaszország irányába. A Kárpát-medencei állomány ilyen irányú migrációját támasztja alá az 1991-ben Albániában lelőtt, 1982-ben a dévaványai Tűzoktelepen gyűrűzött tojó is (BÍRÓ&SZÉLL, 1999). Megfigyelési adatok pedig Máltáról és Ciprusról is származnak (FARAGÓ, 2004). A vonulás nagyon sok veszéllyel jár. A hosszú és kimerítő útból származó természetes veszteségek mellett a légvezetékek és az illegális vadászat is szedi áldozataikat (FARAGÓ, 1990b). Az 1984/85 és 1986/87-es egymást követő két kemény tél is vándorlásra kényszerítette a tűzokokat. Mind a két alkalommal, 500-500 egyeddel kevesebb tűzok tért haza, ami visszafordíthatatlannak látszó veszteséget jelentett (FARAGÓ, 2004).

A szakemberek törekednek arra, hogy a tűzokok ne kényszerüljenek elhagyni hazánk területét még zord időjárási körülmények között sem. A repcetáblák hómentesítése mellett, káposzta, széna, siló és szilázs kihelyezésével gondoskodnak a madarak táplálék ellátásáról, így a zord időjárási körülmények között is biztosított a tűzokok túlélése.

Az időjárási viszonyoknak és a szakértők munkájának köszönhetően utoljára 1997-ben történt tűzokok migrációja hazánk területéről (SZÉLL Antal szóbeli elmondása alapján)

1.4. A vizsgált terület leírása

Dolgozatomhoz a Körös-Maros Nemzeti Park Dévaványai-Ecsegi Puszták tájegységén gyűjtöttem az adatokat.

A Körös-Maros Nemzeti Park 1997. január 16-án jött létre, az ország hetedik nemzeti parkjaként és területe magában foglalja a Dél-Tiszántúl természeti és táji értékeit (KALOTÁS, 2008). A Nemzeti Park illetékessége kiterjed Békés megye egészére, Csongrád megye Tiszától keletre eső felére, valamint Jász-Nagykun-Szolnok megyébe átnyúló védett területekre, ami 800.000 hektárt jelent (I8). Ebből 51.125 hektár védett és 6.419 hektár fokozottan védett (TIRJÁK, 2012). Ezek a területek 13 részegység mozaikjából épülnek fel, amik közül három helyen lelhető fel a tűzokok kisebb-nagyobb populációi. A keleti határhoz közel, a Kis – Sárréten 39 (SZÉLL, 2014), illetve Békés és Csongrád megye határán, a Csanádi puszták tájegységén körülbelül 40 egyedből álló populáció él (I9). Mellettük pedig a Dévaványa térségi terület ad otthont a hazai létszám körülbelül egy harmadának, mintegy 505 példánynak (SZÉLL, 2014).

„Dévaványa, egy vizekkel, lápokkal és mocsarakkal teljesen körülvett háton feküdt.” (BÍRÓ, 1999) Már ekkor is jelentős tűzok populációval büszkélkedhetett a környék. A Sárrét madárvilágát leíró források (Győrffy, Szűcs, Osváth stb.) is arról számolnak be, hogy gyakori és igen jellemző faj volt itt ez a madár. A 19. század második felében történő folyószabályozásokkal viszont ez az egykor ártári jellegű táj jelentősen megváltozott, vizei kiszáradtak, élőhelyei átalakultak. PESTY Frigyes 1864-es helynévtárában így olvashatunk róla: „Az 1850-es években még nádas Dévaványa környéki laposok nagy kiterjedésű mocsarak, erek és hajlatok 1864-re már búzatermő földek.” Ebből is látható, hogy a hajdani folyómedrek és árterek jó minőségű réti talaját egyből művelésbe is vonták. A víz elzárása a területtől nem csak a mezőgazdaság térnyerését hozta magával, hanem a terület gyors elszikesedését is jelentette, valószínű, hogy ennek a szikesedésnek, és a réti talajok elegendően nagy kiterjedésének köszönhető, hogy a terület csak részben lett felszántva. A tűzokok ebben a megváltozott tájban is előnyben részesítették a területet. A gyepek és szántók mozaikjából felépülő tájon maradt fent a legnagyobb létszáma. „Dévaványát a tűzokok legnagyobb előfordulási helyeként ismerték.” (SZÉLL, 1999). Az ötvenes-hatvanas években történő mezőgazdasági átszervezések után sajnos számuk jelentősen fogyni kezdett. A homogén agrárterületek ugyan kielégítették a tűzok igényeit, de különböző növényvédelmi munkák fészkek tömegeit sodorta veszélybe, vagy semmisítette meg teljesen.

A térség értékei és a tűzokokat ért veszteségek felkeltették a szakemberek figyelmét is, és a 70-es évek elejére világossá vált, hogy természetvédelmi megoldást kell keresni a terület és az itt élő lények megóvása és megtartása érdekében. 1975-ben került sor a 3433 hektár összterületű Dévaványai Tájvédelmi Körzet létrehozására. Már ekkor védelem alá kerültek a tűzokok legkedveltebb előfordulási helyei, valamint a tervezett Tűzokkeltető és Nevelőállomás helyszíne is. Az Állomás 1978 óta üzemel, rendeltetése kezdetektől fogva szinte változatlan. A mezőgazdasági munkák alatt előkerülő tűzok fészkek mentése, a mentett tojások keltetése, és a csibék nevelése, valamint repatriálása a cél (SZÉLL, 1996). A Dévaványai Tájvédelmi Körzetet 1994-ben az újonnan megalakult Körös-Maros Vidéki Természetvédelmi igazgatóság vette át, mely 1997-től Körös-Maros Nemzeti Parkként és a természetvédelmi kezelését ellátó Igazgatóságként működik (TIRJÁK, 2012). A Dévaványai Tájvédelmi Körzet Dévaványai-Ecsegi puszták néven vált a Nemzeti Park legnagyobb törzsterületévé, 13.085 hektáros területen (I10).

A tűzokvédelmi állomáson kívül van egy hely Dévaványán, ami szintén egyedülálló. Ez a 2002 óta működő 406 hektáros, kerítéssel körbevett Tűzokvédelmi-mintaterület (400 ha-os). A mintaterület Szarkalaposon jött létre, ahol rendszeres a tűzokok jelenléte. Ez a terület az állomáson nevelkedett csibék repatriálásának kitűnő helye, valamint az egy harmad szántóföld és kétharmad gyepterületnek, a ragadózó emlősállatok kizárásának illetve a tűzokcentrikus gazdálkodásnak köszönhetően, a vad madarak is előszeretettel használják, éjszakázó, telelő, dűrgő és fészkelő helynek is a kertet. (SZÉLL Antal szóbeli elmondása alapján)

2. Célkitűzés

A tűzok egy viszonylag jól monitorozott fajnak számít, mely egyben az eurázsiai füves puszták egyik zászlóshajó faja. Ernyőfajnak is minősül, ugyanis védelmével sok más életközösségnek is kedvezünk. A tűzokok élőhely választásával és élőhely használatával, valamint ezek térinformatikai rendszerben is történő elemzésével már számos külföldi és hazai tanulmány foglalkozott. Ezek a tanulmányok a madarak egész éves terület használatával, vagy a szaporodási időszakban történő élőhely preferenciáját vizsgálják (SPAKOVSKY, 2009; MORALES et al. 2000; MARTÍN et al., 2012; ALONSO & MORALES, 2000; MORGADO & MOREIRA, 2000).

Ezzel szemben kifejezetten csak a téli csapatok élőhely választásával és eloszlásával eddig nem folytattak tanulmányokat. A faj sikeres védelme érdekében azonban fontos tudnunk, hogy mik azok a tényezők, amik befolyásolják a csoportok elhelyezkedését ebben az egyik kritikus időszakban. Ennek a tudatában kezdtem a munkámat lakóhelyem, Dévaványa környékén ahol a reprezentatív vizsgálatok elvégzése lehetséges.

Először a csoportok mozgáskörzeteire voltam kíváncsi. A különböző állatcsoportok mozgáskörzeteinek megállapítására nagyon sok program található a szakirodalomban (JENNRICH & TURNER, 1969; van WINKLE, 1975; SCHOENER, 1981; ANDERSON, 1982; WORTON, 1987). A felvett adataim alapján a pontok koordinátaiból úgynevezett kernel-beccsléssel számítottam ki a faj regionális elterjedésének adott százalékat adó poligonokat. A kernel-beccslés a kernelsimítás (Gauss-eloszlással simított hisztogram) kétdimenziós Gauss-eloszláson alapuló változata (CALENGE; 2006). Ezzel a módszerrel a lakóhelyem környékén élő téli tűzokcsoportok átlagos mozgáskörzetének 5, 50, 75 és 95 %-át szeretném megállapítani HINGRAT és munkatársai alapján, akik a galléros tűzoknál csináltak hasonló vizsgálatokat egy kutatásban 2004-ben. A módszer lehetőséget ad arra is, hogy megmérjem, mekkora területet vesznek igénybe a madarak. Az átlagos mozgáskörzetek megállapítása után érdekes megvizsgálni azt is, hogy a csoportok helyzete és az általuk használt terület mérete változik-e esetleg a téli évszak folyamán, illetve megállapítható az is, mekkora ezeknek a foltoknak az átfedése egymással.

Szakedolgozatomat is téli tűzok csoportok megfigyeléséből írtam, ahol azokra a kérdésekre kerestem a választ, hogy a téli csoportoknak milyen a térbeli eloszlása, megfigyelhetőek-e a csoportokon belül tartózkodó ivarok között kölcsönhatások és van-e szerepük ezeknek a területhasználatban illetve a csoportok méretének változásával változik-e egyes ivarok megjelenése.

A mostani dolgozatban az eddigi eredményeimet kiegészítve és a vizsgálatokat folytatva szeretném megtudni, hogy esetleg a dűrgőhelyek térbeli elhelyezkedésének lehet-e valamilyen hatása az ivarok megjelenésében egy-egy telelő régióban és a különböző ivarú egyedeknek az előző mozgáskörzet vizsgálathoz kapcsolódva eltér-e az otthon régiója egymástól. Valamint ha van különbség az ivarok megjelenése között, akkor ezek mennyire fednek át a dűrgő területekkel.

3. Anyag és módszer

Terepi vizsgálataimat 2011 novemberében kezdtem el lakóhelyem környékén. A dolgozatomban tanulmányozott adatsor az elmúlt három év téli tűzokcsapatainak jellemzőit tartalmazza. Azt fontos kihangsúlyoznom, hogy itt nem dolgozom fel az összes térségben látott telelőcsapat adatait, vizsgálatom azokból a megfigyelésekből táplálkozik, ahol én is részt vettem a terepi munkában.

A megfigyeléseket heti több alkalommal végeztem több területen, így reprezentatív vizsgálati anyagot sikerült elkészíteni a régió telelő tűzokcsapatairól. A megfigyelések többségét Dévaványán tudtam elvégezni, de jártam a környező települések külterületén is, így vannak adataim Ecsegfalva, Füzesgyarmat, Kertészsziget és Töviskes településekről is. A megfigyelési időszak átlagosan november elejétől március közepéig tartott, amikor a tűzokcsapatok telelőterületeiken találhatóak. Megfigyeléseket a nap minden szakában végeztem, ugyanis a téli időszakban a madarak napközben is jobban észlelhetők, nem csak hajnalban és késő délután, mint az a többi évszakban általános. A téli időszakra jellemző ködös reggeleken fizikailag is lehetetlen volt a csoport zavarása nélkül értékelhető adatokat felvenni. A megfigyelések többségét egyedül végeztem, de sok esetben csatlakoztam a tájegységen dolgozó Széll Antal természetvédelmi-területfelügyelőhöz is. A terepen történő közlekedés terepjáróval, személygépkocsival, motorral és gyalog történt. A csoportok tanulmányozását pedig távcsővel és spektívvel végeztem (3. kép). A spektív egy Minox márkájú 45X nagyítású teleszkóp, míg a távcső egy btc 8X42-es típus.

A falkák rögzített adatai között számos változó szerepel: mikor és hol történt az adatfelvétel, ezek pontosítása EOVS koordinátával, milyen élőhelyen tartózkodtak, mennyi egyedből állt a csapat, annak milyen a kor és ivar aránya, volt-e benne színes gyűrűvel megjelölt, tűzoktelepen nevelkedett madár, ha igen mi a pontos kódja a gyűrűjének és melyik évből származik. Ezeken kívül pedig időjárási adatokat is feljegyeztem a táblázatba. A napi

minimum és maximum hőmérséklet mellett, lejegyzésre került az égbolt felhőborítottsága az aznapi csapadék mennyiség, szélerősség, szélirány, valamint ezeknek a Beaufort skálába átkonvertált értéke, és felírtam azt is volt-e köd akkor. Az időjárási adatokat az interneten ingyenesen elérhető freemeteo.com honlap biztosította, ahol több évre visszamenően megtalálhatóak a hőmérsékleti és légmozgási adatok. A pontos csapadék mennyiséget pedig, az Agrodéva Kft. Pap-tanya üzemegységében jegyzett csapadék nyilvántartásból vezettem át.

A csoportok térbeli ábrázolása QGIS program segítségével készült.

Az adatsor statisztikai elemzését az R statisztikai programkörnyezetben végeztem. Az ivarok és korcsoportok közötti kapcsolatokat Spearman –rangkorrelációval.

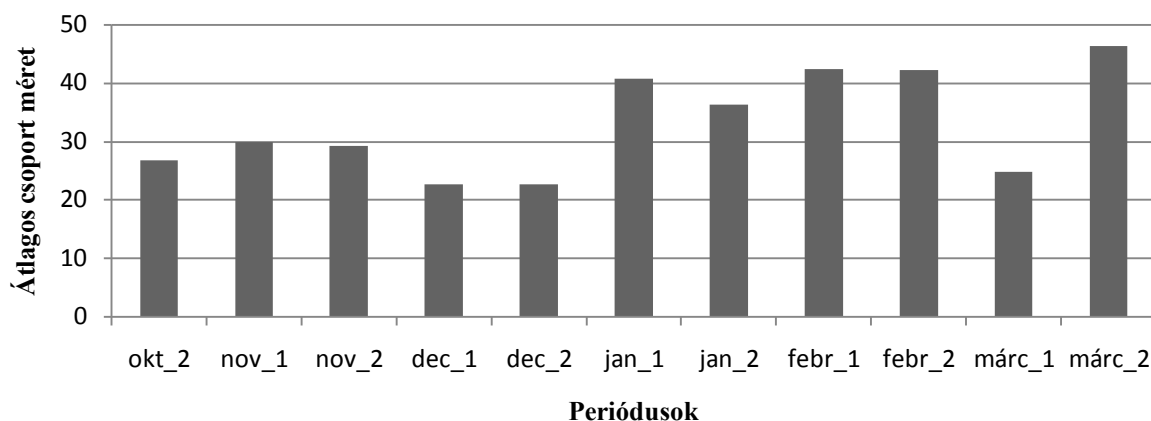
A területhasználat-elemzéseket pedig a program adehabitat (CALENGE,2006) spatstat (BADDELEY, 2010) és maptools (I 11; LEWIN-KOH et al., 2011) csomagjaival végeztem el.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. A tűzok tetelelés fenológiája

A három év alatt összesen 140 megfigyelési napom volt, amiből 125 nap volt sikeres. Ez azt jelenti, hogy az esetek 89%-ban láttam telelő tűzok csoportokat a vizsgált időszakban, ami összesen 263 csapatot jelent. Egy megfigyelési nap átlagosan 6-8 órát töltöttem az adatok begyűjtésével és a csapatok eléréséért összesen 2125 km-t tettem meg.

A három év alatt a legkisebb megfigyelt csoport 1 egyedből állt, míg a legnagyobb 201-ből. Az átlagos csoportméret $33,3 \pm 29,8$. Annak érdekében, hogy jobban figyelemmel lehessen követni a csoportok átlagos méretbeli változását a téli időszak folyamán ezért 2 hetes periódusokra szétszedtem a csoportokat. Mivel télen egyes területek között a madarak mozgása igen csekély, ezért nem szükséges szűkebb intervallumokat alkotni. Ezt az eredményt a következő diagram ábrázolja (5. ábra).

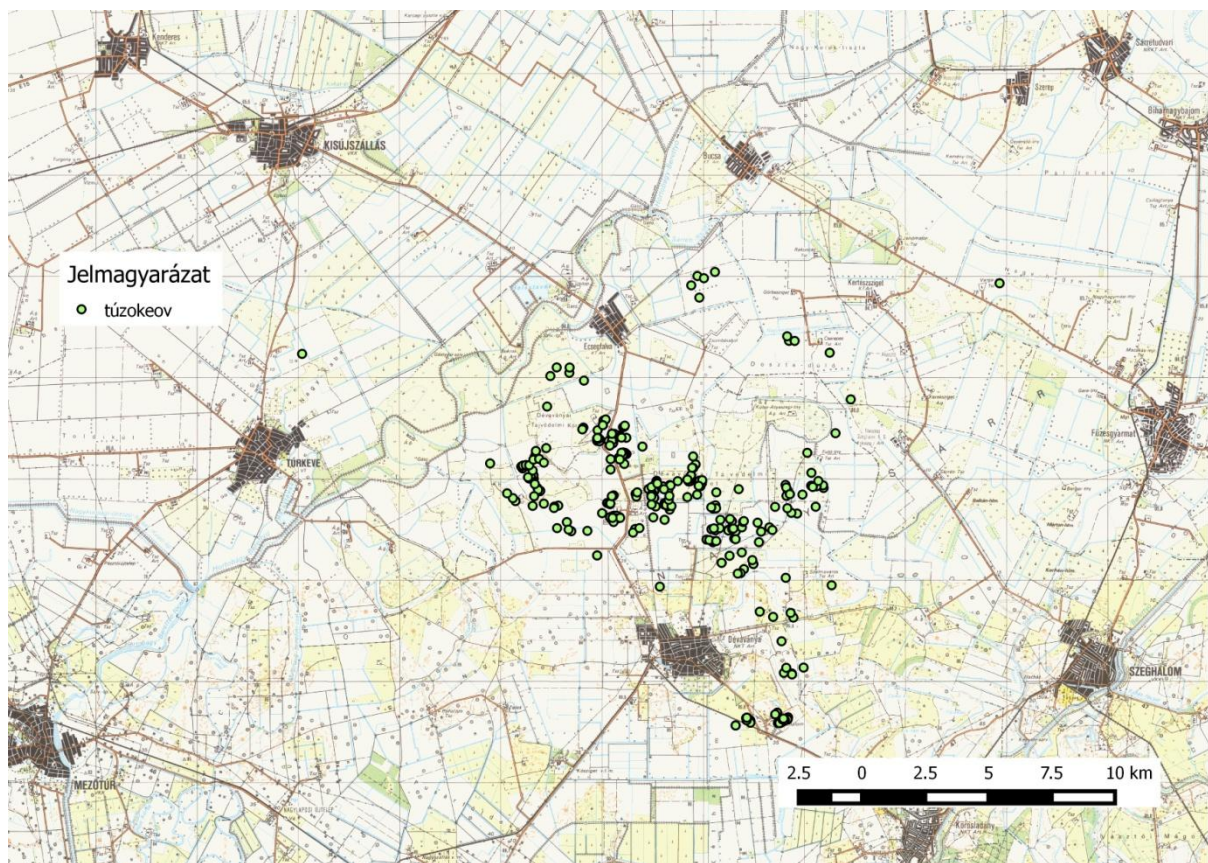


5. ábra Átlagos csoportméret változása az időben

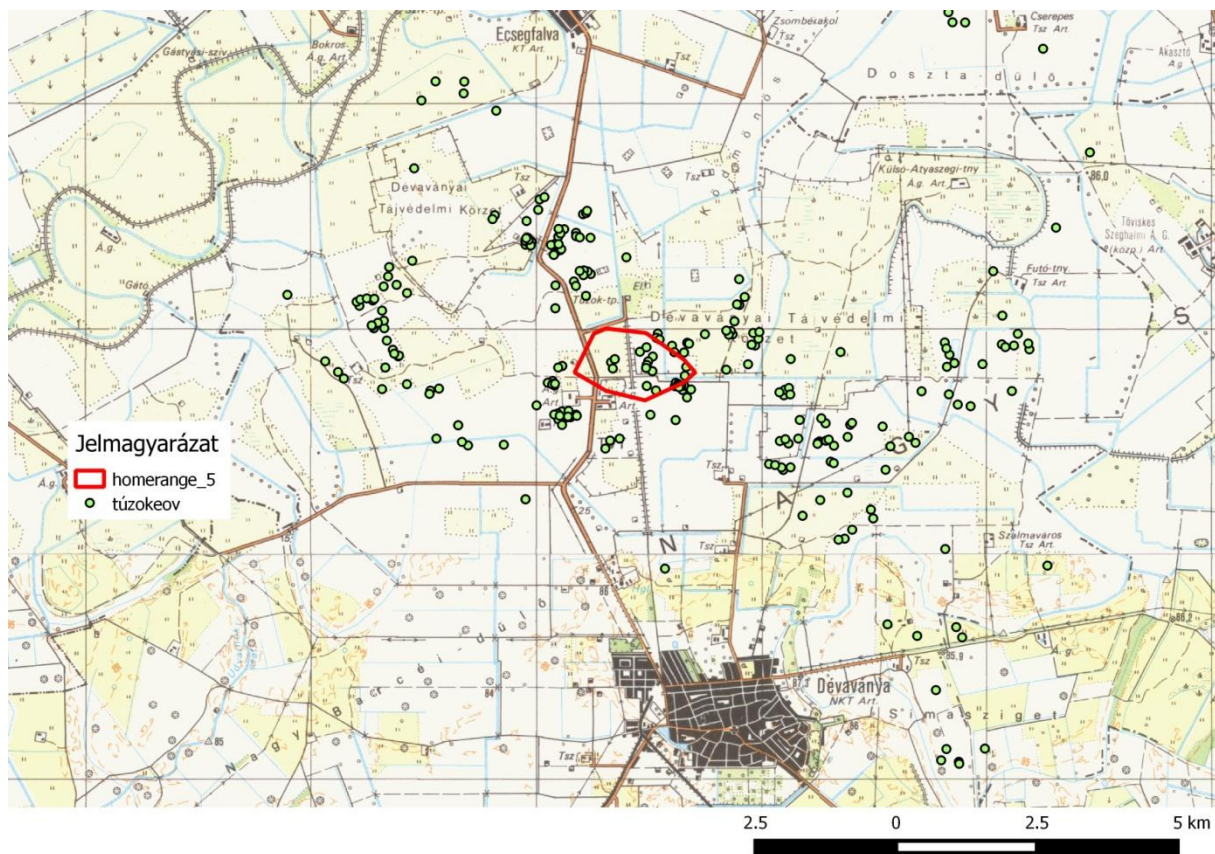
Az átlagos csapatméret október végétől novemberig emelkedett, míg decemberben valamennyivel visszaesett. Az értékek ezek után január első felében drasztikusan emelkedtek, ekkor az átlag 41 példány volt csapatonként. Ez az átlag maradt is február végéig, majd március első felében ismét csökkent és március másik periódusában pedig, ami már évszak szempontjából tavasznak mondható még több egyedet lehetett megfigyelni egy területen, mint a klasszikus téli hónapokban.

A téli csoportok elhelyezkedését térképen is ábrázoltam, ebből látható, hogy a megfigyelések többsége Dévaványa északi részéről származik Dévaványa és Ecsegfalva települések között. Ezeken kívül, megfigyelhető volt még telelés a várostól keletre illetve délre is, bár ezekben a térségekben csak egy-egy évben alakultak ki telelő csoportok (6. ábra).

A csoportok jelölése után a tűzokok mozgáskörzet vizsgálatait végeztük el. Először a csoportok 5%-os előfordulását ábrázoltam (7. ábra).



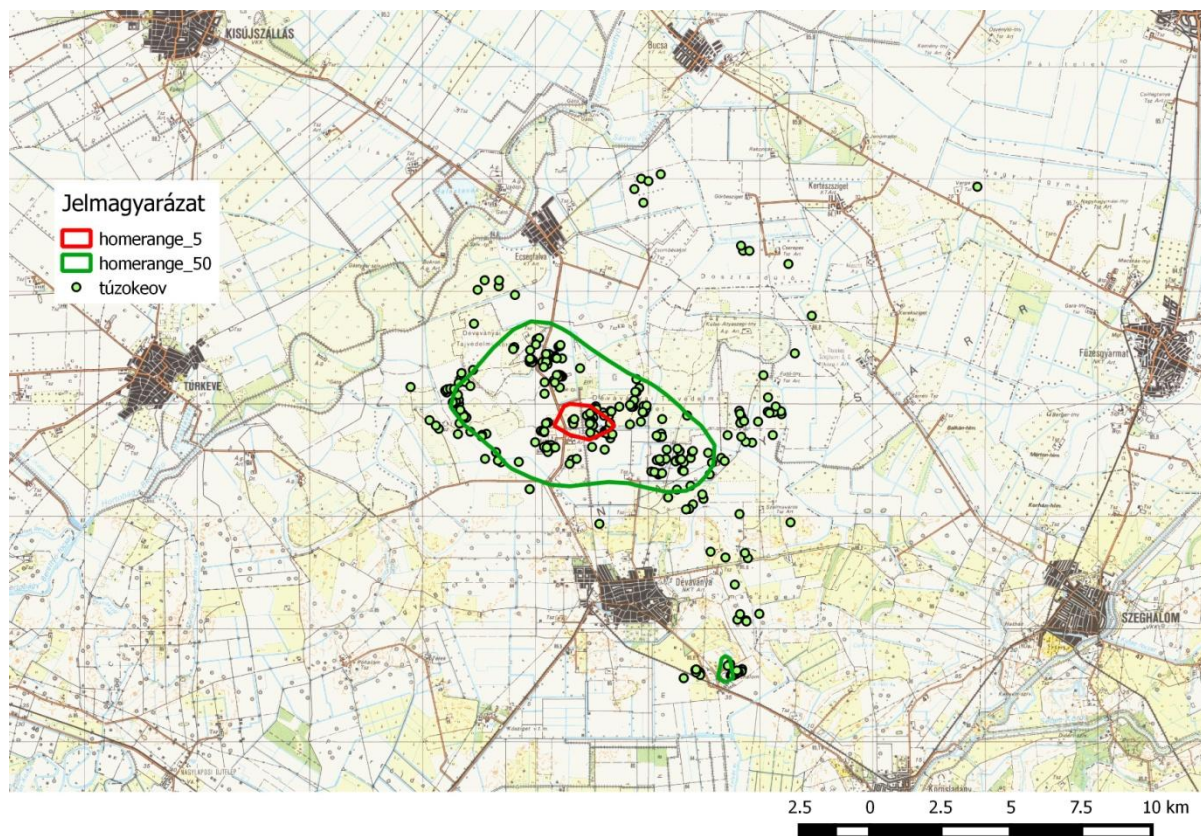
6. ábra Telelő tűzok csoportok elhelyezkedése Dávaványa a Dávaványai Ecsegi Puszták tájegységén



7. ábra A telelő csoportok 5 %-os mozgáskörzetükkel

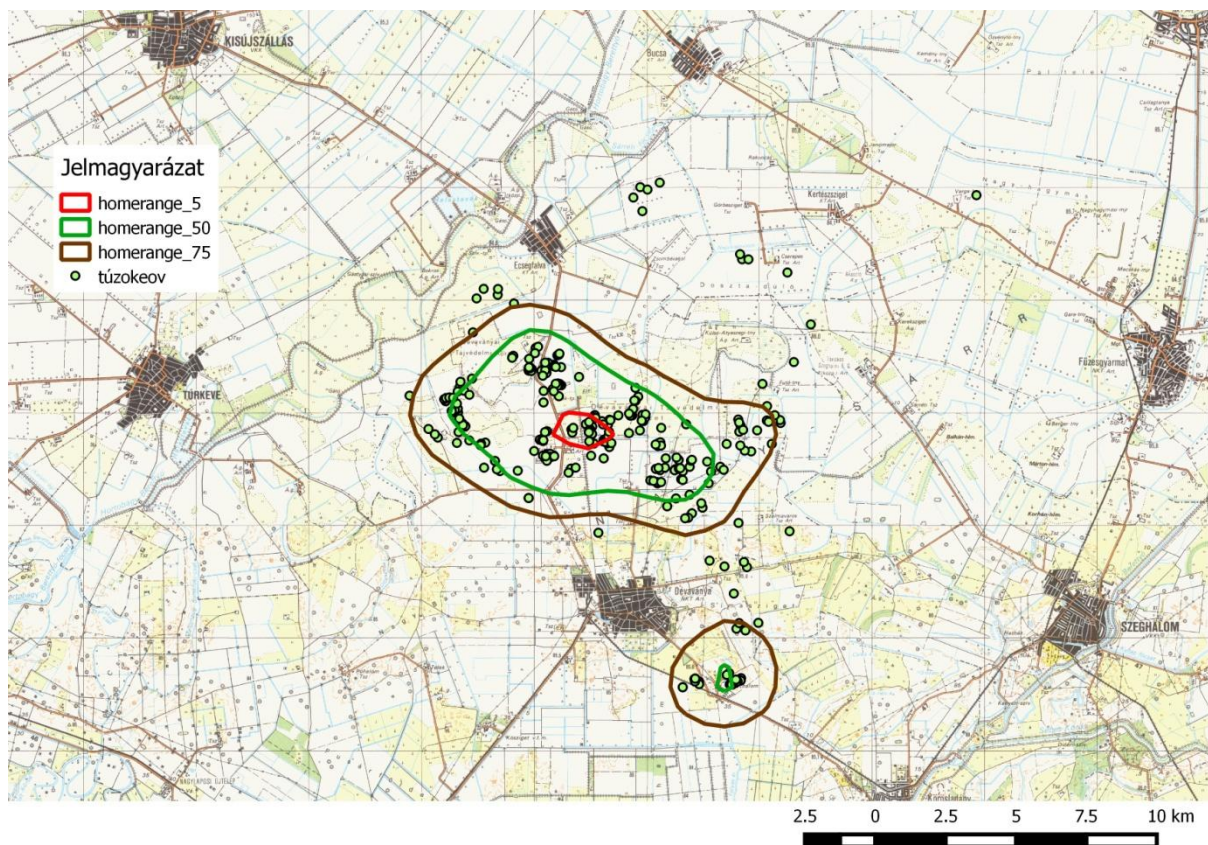
A térkép mutatja, hogy ez a terület a régi Dévaványa-Ecsegfalva vasútvonal mentén található a Nemzeti Park Réhelyi Látogatóközpontja és a Tűzokvédelmi mentőállomás között illetve a 400 hektáros tűzokvédelmi kert nyugati felénél. Lemértem ennek a területnek a méretét is, ami 176,4 hektárnak bizonyult.

A következő egység, amit ábrázoltam a csoportok 50%-nak az előfordulását mutatja (8. ábra). Itt már az látható, hogy ez körzet az 5%-os területen kívül, nem csak annak közvetlen közelében volt, hanem egy teljesen elkülönülő részen is. Ezt a területet Kéthalomnak hívják és csak a 2011-2012-es télen volt telelőcsapat a régióban, de ekkor jelentős számban. Az átlag csoport méret itt elérte a 37,2+-17,7-es értéket. A meghatározott területek értéke pedig a nagyobb folt esetén 3.593,1 hektár, míg a kéthalmi régióban 34,5 hektár volt.

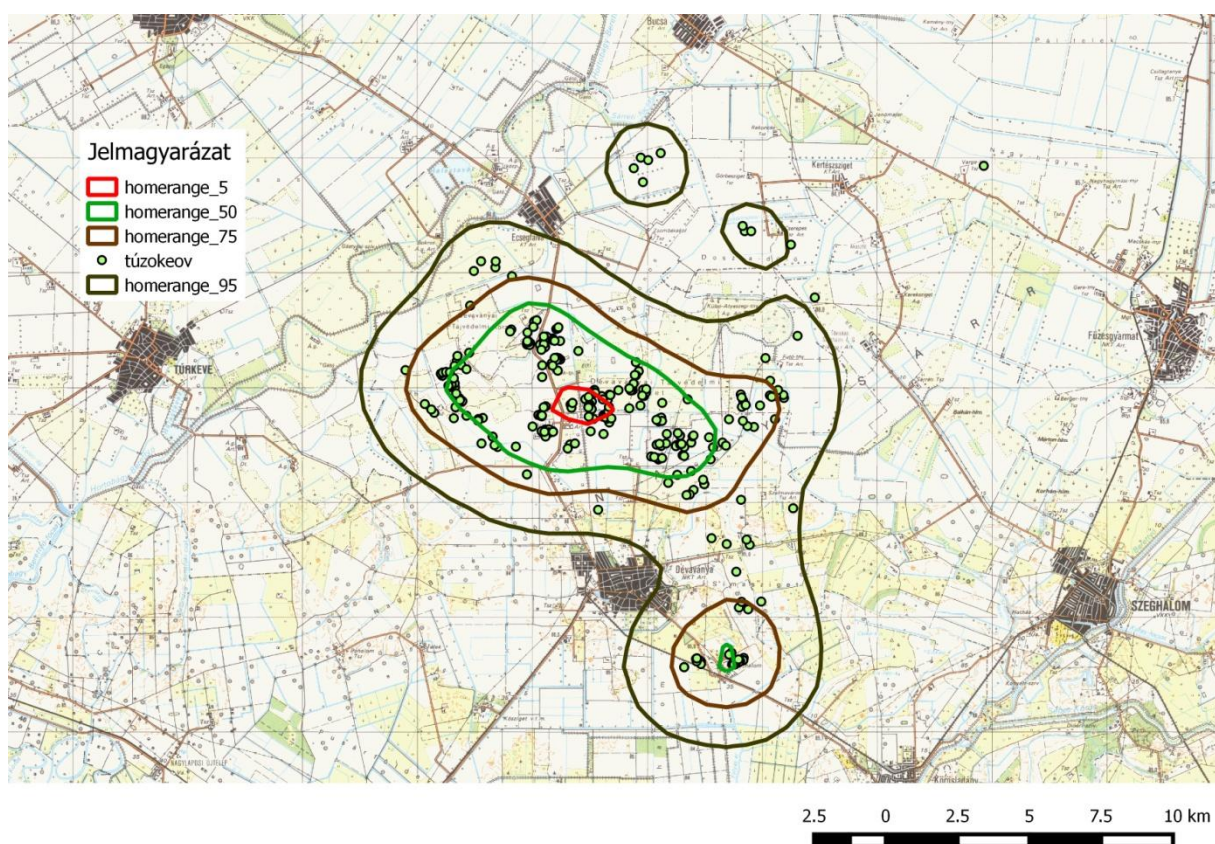


8. ábra A telelő csoportok 5 és 50%-os mozgáskörzeteik

Ezek után megjelenítettem a madarak 75%-os mozgáskörzetét is (9. ábra). A képen látható, hogy gyakorlatilag az 50-nál kirajzolt két terület mellett nőttek a sávok. A méreteik pedig 6.725,3 illetve 1.072,3 hektárra változtak.



9. ábra A telelő csoportok 5, 50 és 75 %-os mozgáskörzeteik

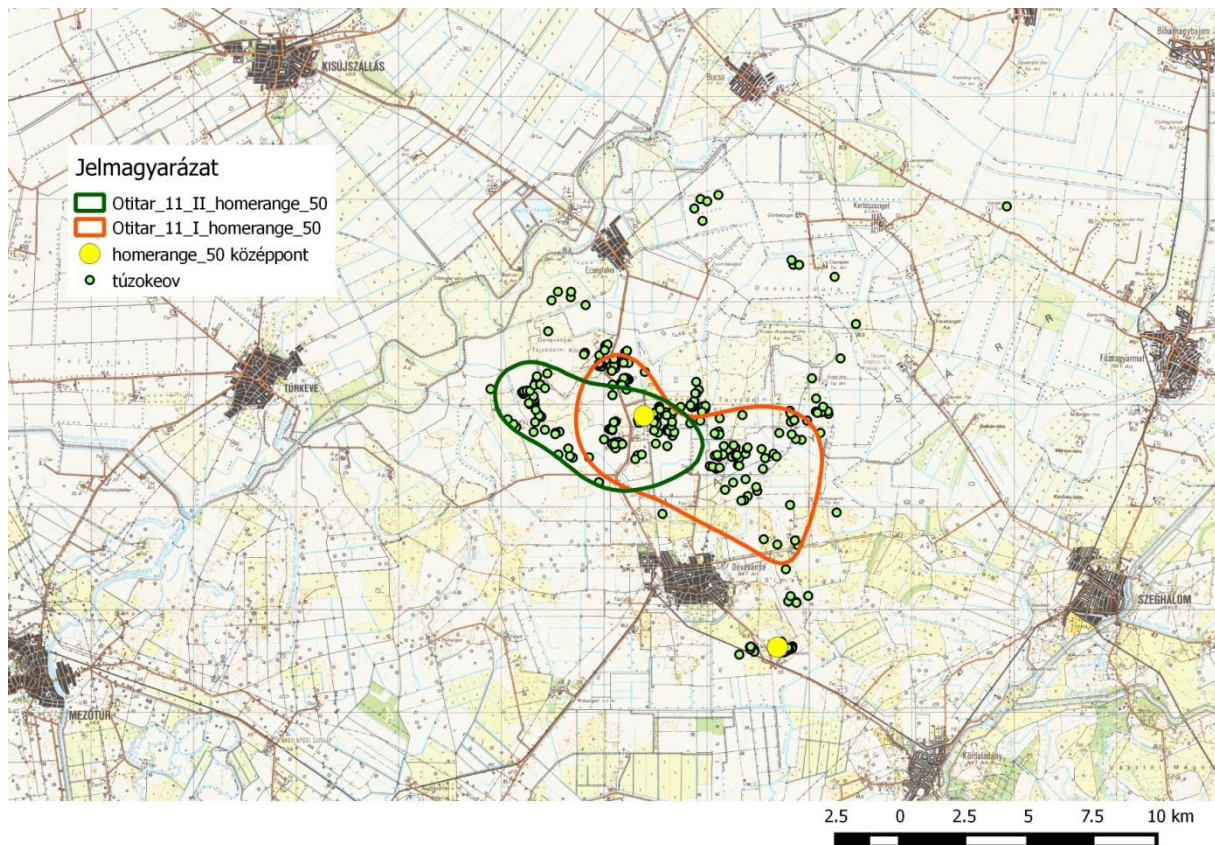


10. ábra A telelő csoportok 5, 50, 75 és 95 %-os mozgáskörzeteik

Legvégül pedig a csoportok 95%-os elterjedését ábrázoltam (10. ábra). Ebben már az eddig külön álló két foltunk Dévaványához közel egyesül, és Kertészsziget, valamint Ecsegfalva települések mellett jelennek meg újabb kis tűzoktelelő helyek. Ezek méretei 17.408,2, 364,9 és 628,1 hektárosak. Kertészsziget mellett szintén csak 2011-2012 telén lehetett tűzok csoportokat megfigyelni, míg Ecsegfalvának a Dévaványától távolabb eső felén pedig 2012-2013 telén voltak sikeres adatgyűjtéseim, illetve volt egy adat 2013 decemberében is.

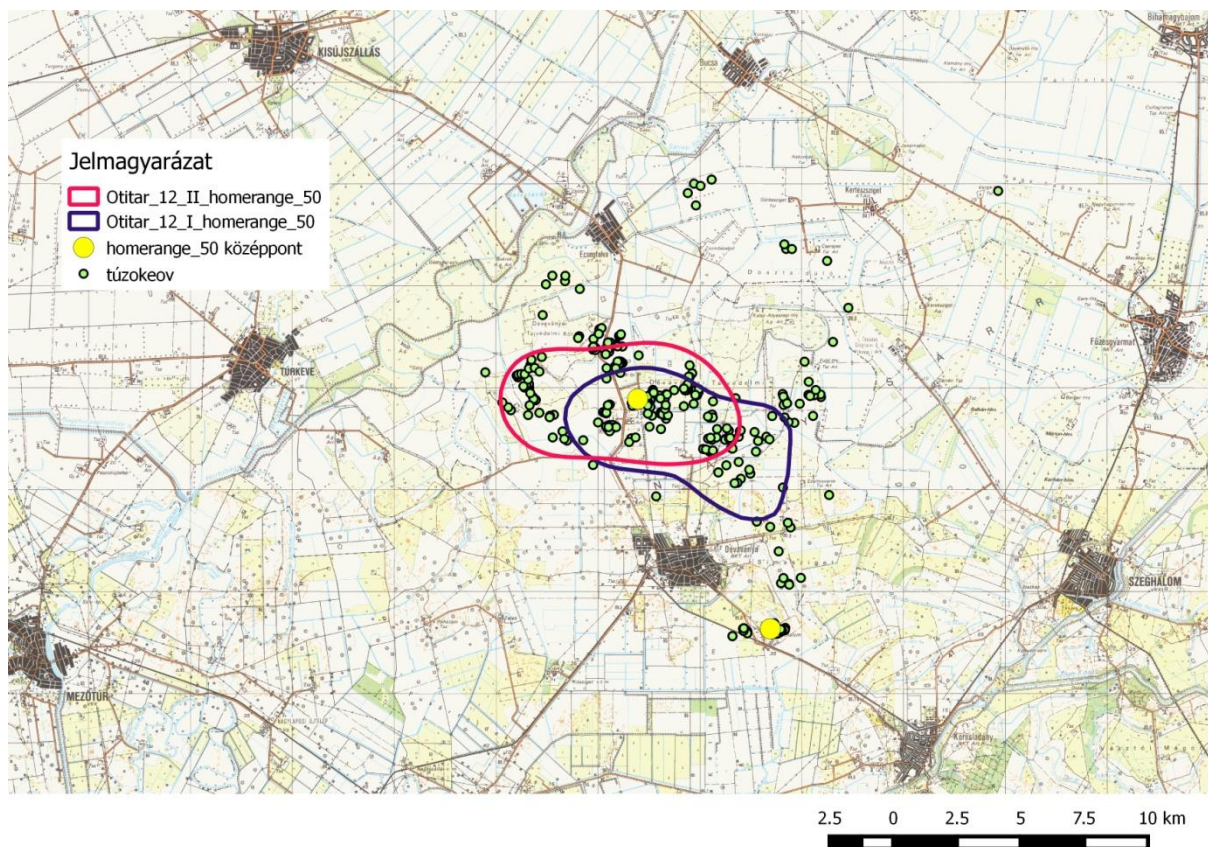
Az átlagos mozgáskörzeteket ezek után szintén felosztottam két hetes periódusokra, és ezeket is ábrázoltam térképen. A mozgáskörzetekből ennél az esetnél is elvégeztem a regionális elterjedési terület 5, 50, 75 és 95 %-os kernelbecslésének generálását. A továbbiakban már csak az 50 % adatokat kívánom bemutatni, ugyanis ez a megközelítés tartalmazza a mozgáskörzetek térbeli elhelyezkedésének és időbeli változásainak legnagyobb együttes információtartalmát. Annak érdekében, hogy lássuk a változásokat az összes megfigyelésből ábrázolt 50%-os mozgáskörzet poligon középpontja mellé fogom a többit felépíteni. Az október második felét ábrázoló adatokat az alacsony mintaszám miatt ki kellett hagynom.

A november első felében rögzített pontok alapján az 50%-os mozgáskörzet mérete 4.401,9 hektár, ami a hónap második felére 2.542,5-re zsugorodott és területileg is elmozdult nyugati irányba. Ezek jelentősen metszették viszont egymást, 1.492,4 hektár egyezett meg a második periódusban használt területek között (11 ábra).

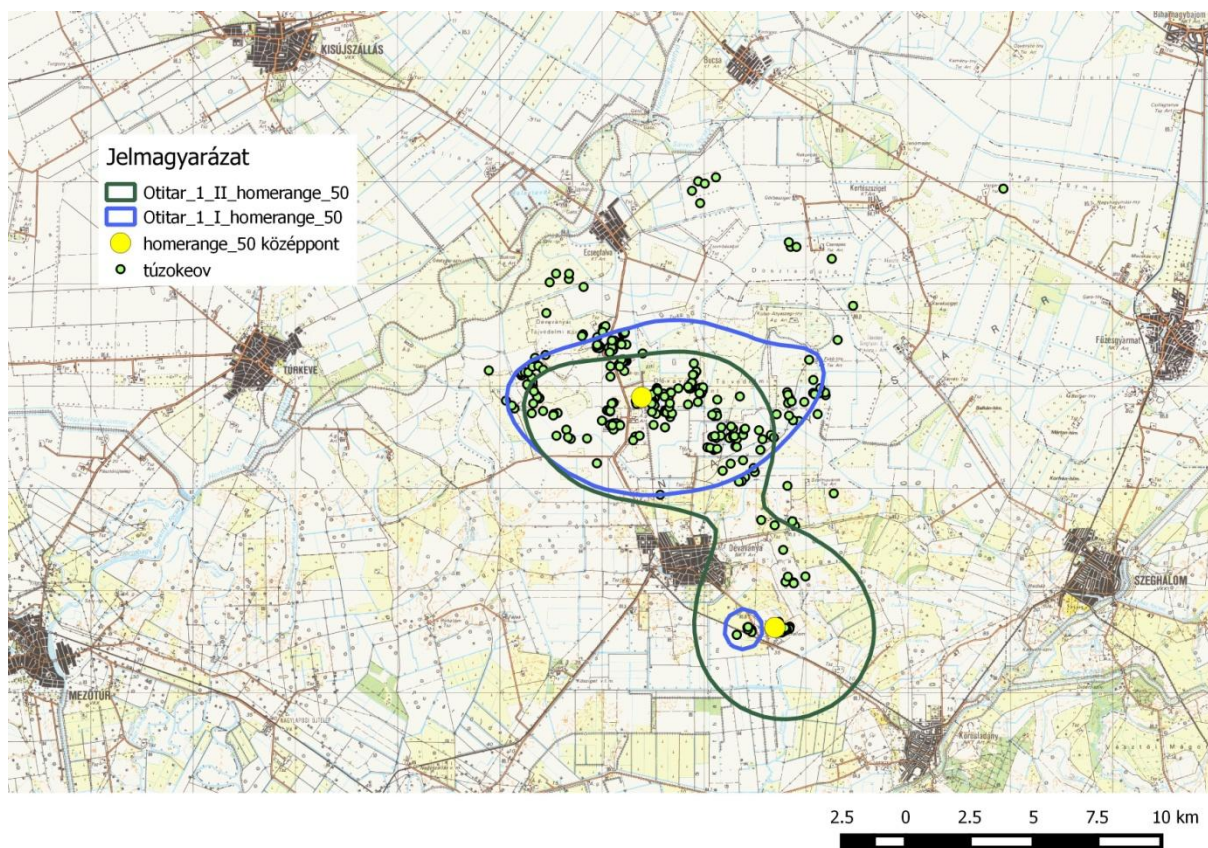


11. ábra A telelő csoportok 50 %-os mozgáskörzete novemberben

A decemberi adatok eredményei a hónap első felében 3.347,9 hektáros területet öleltek körbe, míg a hónap második felében ez egy kicsit volt nagyobb, 3.657 hektár. Metszetük 2.026,5 hektár (12. ábra). Elhelyezkedésük, nem sokban különbözött az előző hónap megjelenésétől. A januári adatok azonban már egy kis változást hoztak a poligonok kinézetében. A hónap első 15 napjában két helyszín dominált, ahol a nagyobb folt mérete 6.226,8 hektár, míg a kisebb, kéthalmi folt területe 175,3 hektár volt. A második periódusban már egyesült ez a két elem és a megfigyelt csoportok 50%-a 9.340,6 hektáros területen terült el. A periódusok metsző területe pedig 4.557,9 hektárnak bizonyult (13. ábra).



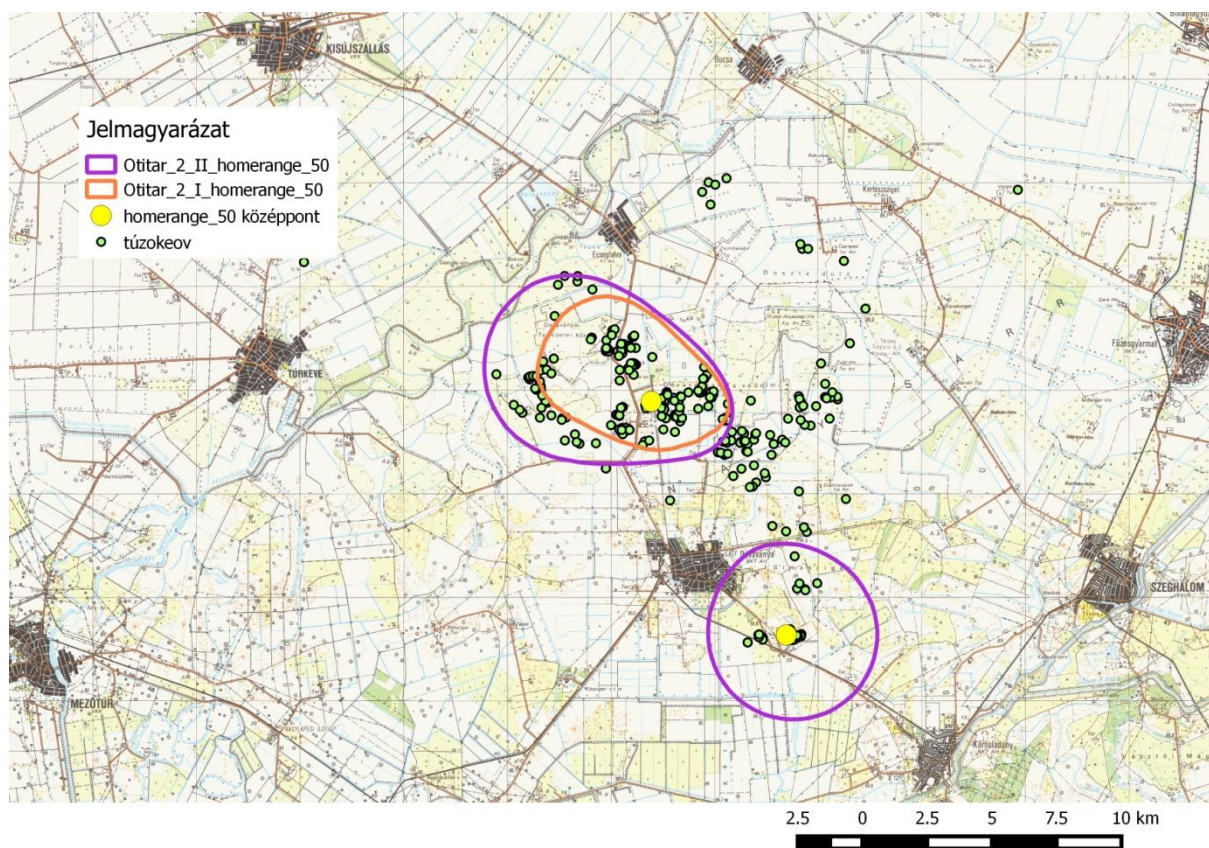
12. ábra A telelő csoportok 50 %-os mozgáskörzete decemberben



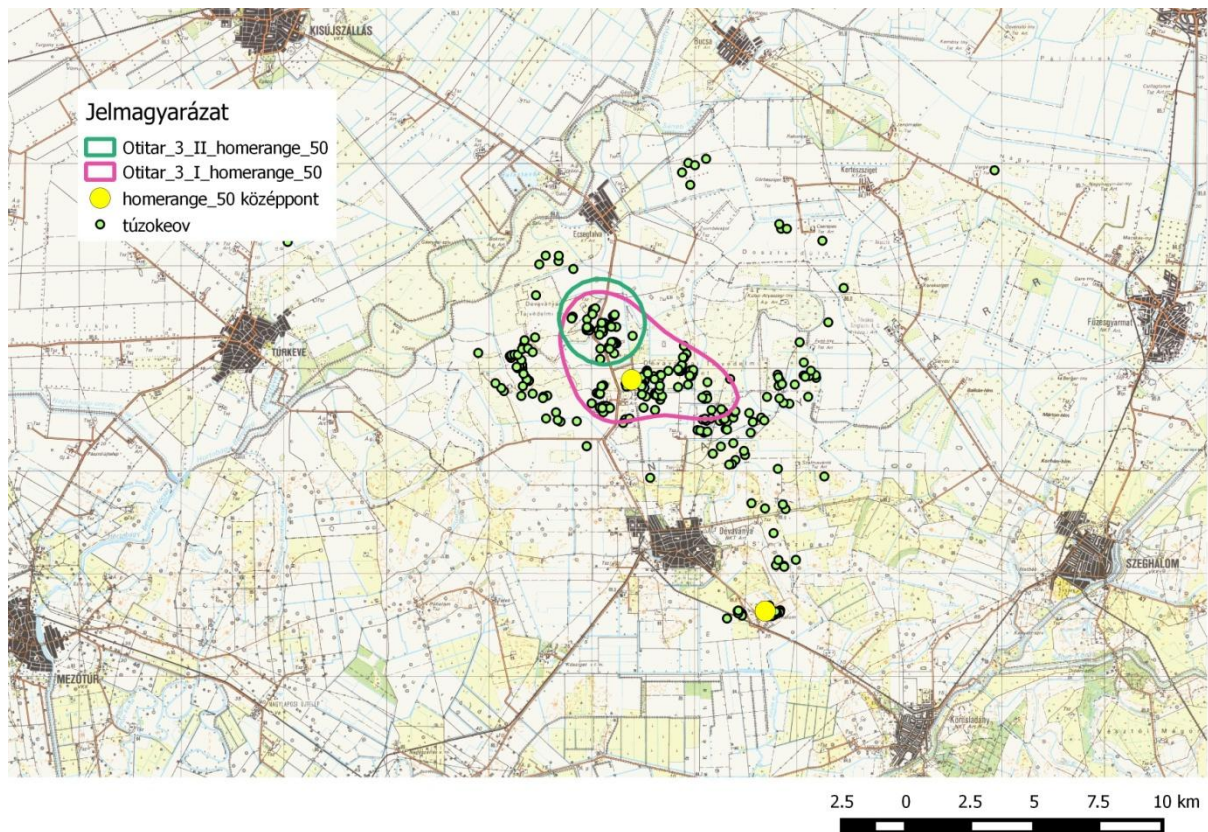
13. ábra A telelő csoportok 50 %-os mozgáskörzete januárban

A februári első felében végrehajtott monitoring során a madarak az összes megfigyelés alapján felépített 50%-os mozgáskörzetükkel nagy átfedésben tartózkodtak Dévaványa térségében. Ennek a területe 3.005,0 hektár volt. A hónap végén nőtt a madarak által látogatott terület, illetve ismét megjelent a kéthalmi telelő régió igen jelentős mértékben. Ebben a periódusban ezért már 8.739,0 hektáron volt detektálható a csoportok 50 %-a, amiből 3.467,6 hektár volt a kéthalmi folt. A két félhónap között teljes volt az átfedés a hónap első felében használt területtel, azaz 3005,0 hektárral (14. ábra).

Márciusban már teljesen eltűnt a kéthalmi terület jelentősége és csak a klasszikus Dévaványa Ecsegfalva közötti régióban tűntek fel madarak. A hónap első felében 2.332,4 hektárt, míg a következő periódusban 866,5 hektárt jelent a detektálások 50 %-os területe. A metszetük 701,3 hektár (15. ábra).

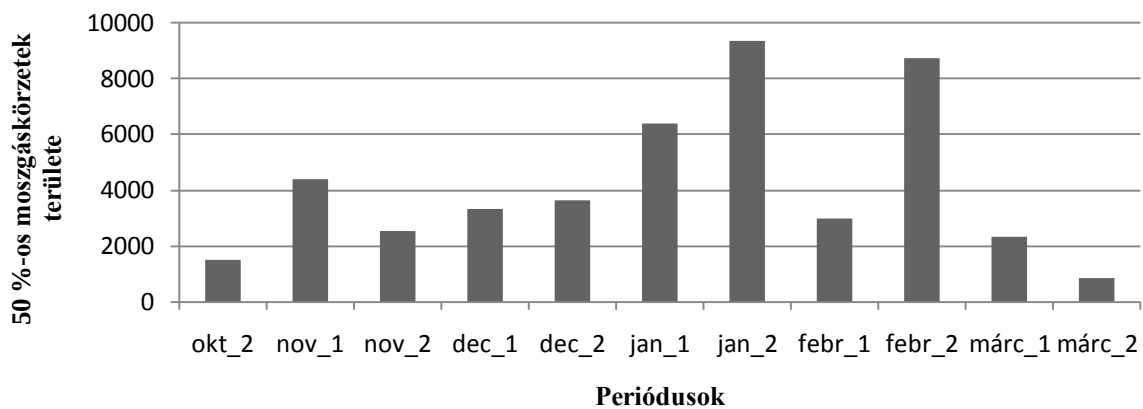


14. ábra A telelő csoportok 50 %-os mozgáskörzete februárban



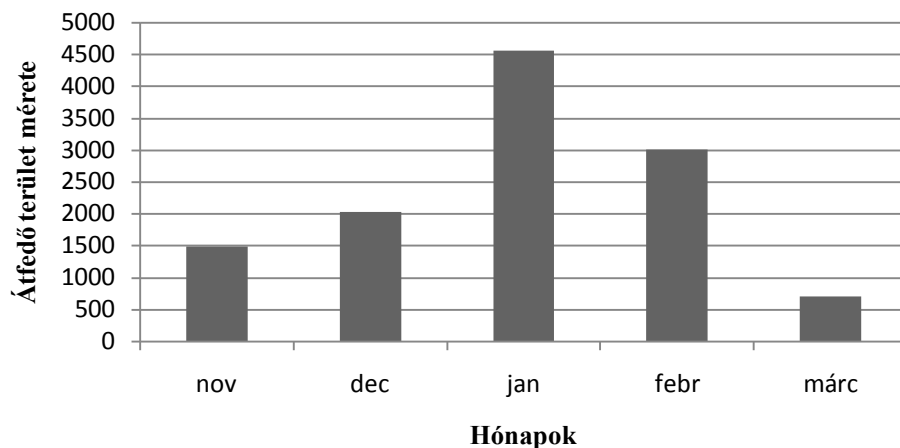
15. ábra A telelő csoportok 50 %-os mozgáskörzete márciusban

A periódusok közötti változásokat diagramon is ábrázoltam, így egyben lehet látni, hogy is alakult a téli évszak során a tűzok csoportok 50 %-os mozgáskörzete.(16. ábra). Az ábráról leolvasható, hogy a madarak január és február második felében nagy területen helyezkedtek el, és a mozgáskörzetek mérete november második felétől január második feléig folyamatosan nőttek, majd a február második felét kivéve drasztikusan csökkentek.



16. ábra 50 %-os mozgáskörzetek méreteinek változása az időben

Ábrázoltam az átfedő területek méreteit is (17. ábra). Ez azt mutatja, hogy az átfedő területek mérete januárig nőtt, ahol területek metszete elérte a 4.557,9 hektárt, majd folyamatosan csökkent.

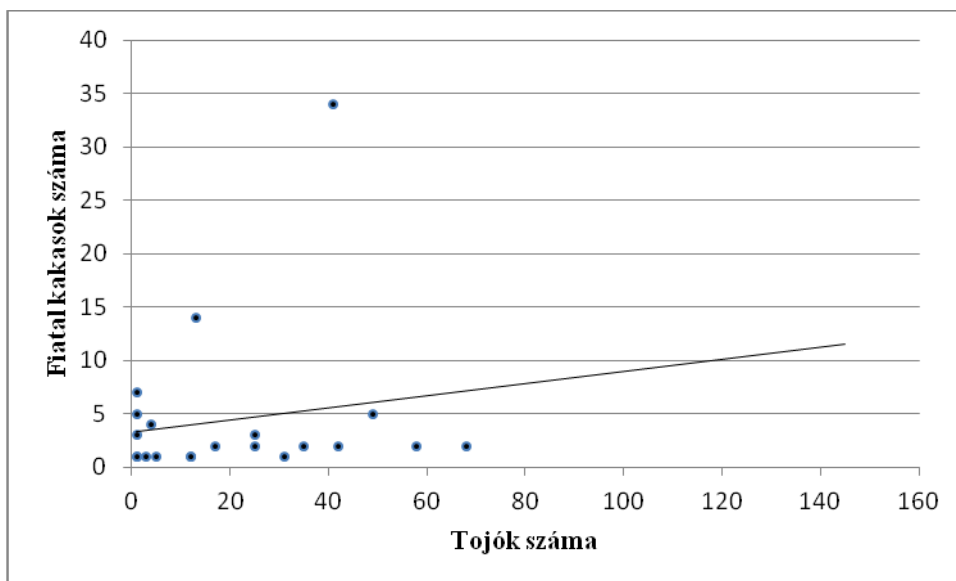


17. ábra 50 %-os mozgáskörzetek átfedése a téli hónapokban

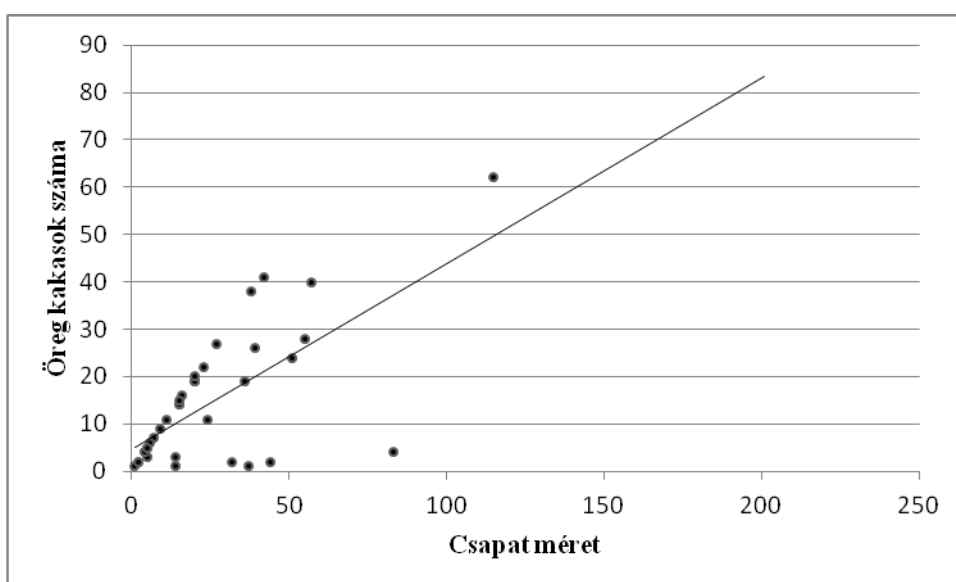
4.2. A telelő tűzokok csoportszerkezetének szociális háttere

Szakdolgozatomat is ebben a témában írtam, ahol a madarak egymásra gyakorolt hatásaira, illetve az különböző növénykultúrákhoz való kötődésükre voltam kíváncsi. A teszteket Spearman-rangkorrelációval végeztem. Ez a módszer alkalmas arra, hogy a kimutassa párba állított csoportok között fellelhető-e tényleges kapcsolat. Ezek alapján szignifikáns kapcsolatot találtam telelő csapatokban felbukkanó fiatal kakasok és tojók száma között. (Spearman-rangkorreláció, $r = 0,382$ $p = 0,045$; 18. ábra). Ami azt mutatja, hogy a tojók létszáma hatással van a fiatal kakasok létszámára csoporton belül.

Szignifikáns volt még a kapcsolat a csoport mérete és az öreg kakasok között. (Spearman-rangkorreláció, $r = 0,600$ $p = 0,00011$; 19. ábra). Tehát elmondható, hogy a csoport létszámának növekedésével az öreg kakasok létszáma is nő a csoportban.



18. ábra A tojók és fiatal kakasok közötti kapcsolat

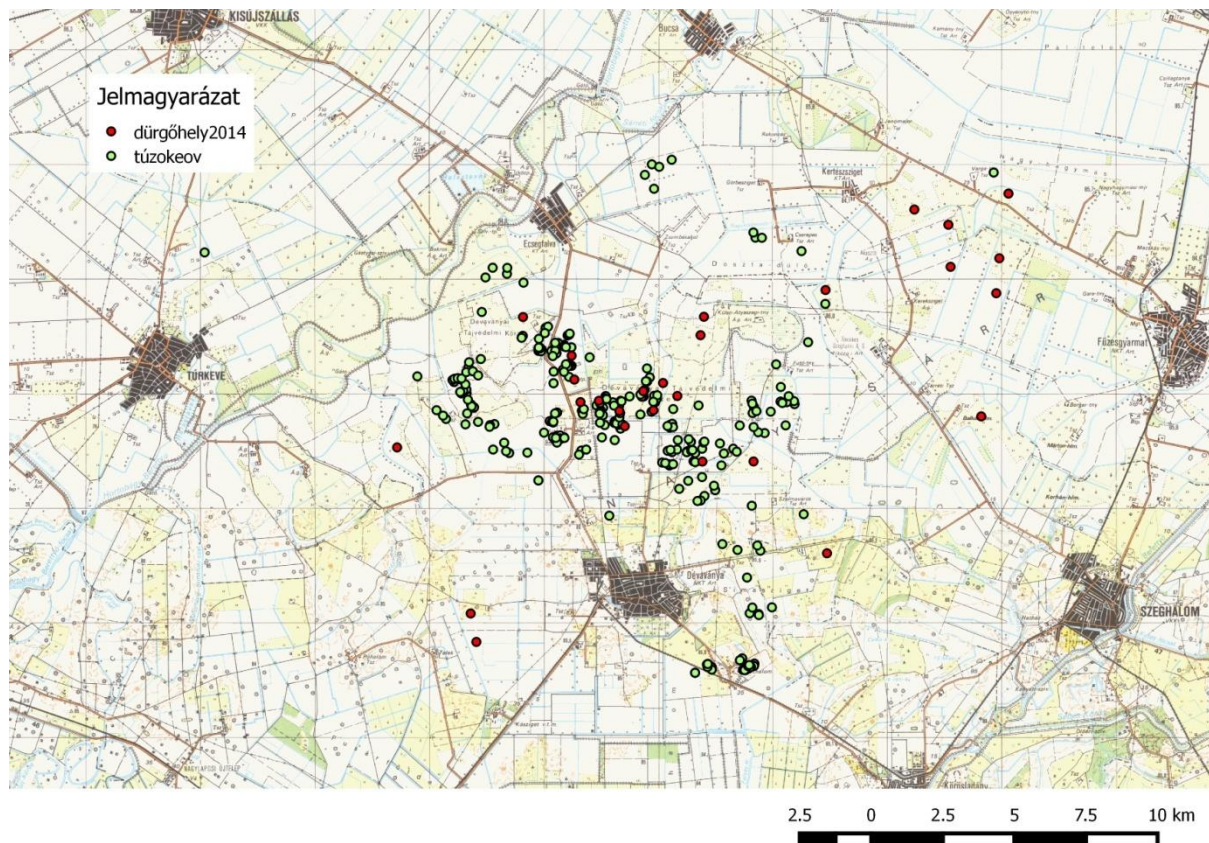


19. ábra Csapatméret és öreg kakasok közötti kapcsolat

Érdekes volt abban a vizsgálatban viszont, hogy az öreg kakasok és a tojók között nem találtam szignifikáns kapcsolatot (Spearman-rangkorreláció, $r = -0,070$ $p = 0,803$), pedig egy korábban a Hortobágyon elvégzett vizsgálat során kimutatták a szakemberek, hogy a kakasok jelenlétét és számát a dürgő helyeken tavasszal tojók jelenléte és száma erősen befolyásolja (BURNSIDE J.R. et al., 2013). Ezek alapján viszont elmondható, hogy a téli csoportosulásnál ez nem így van.

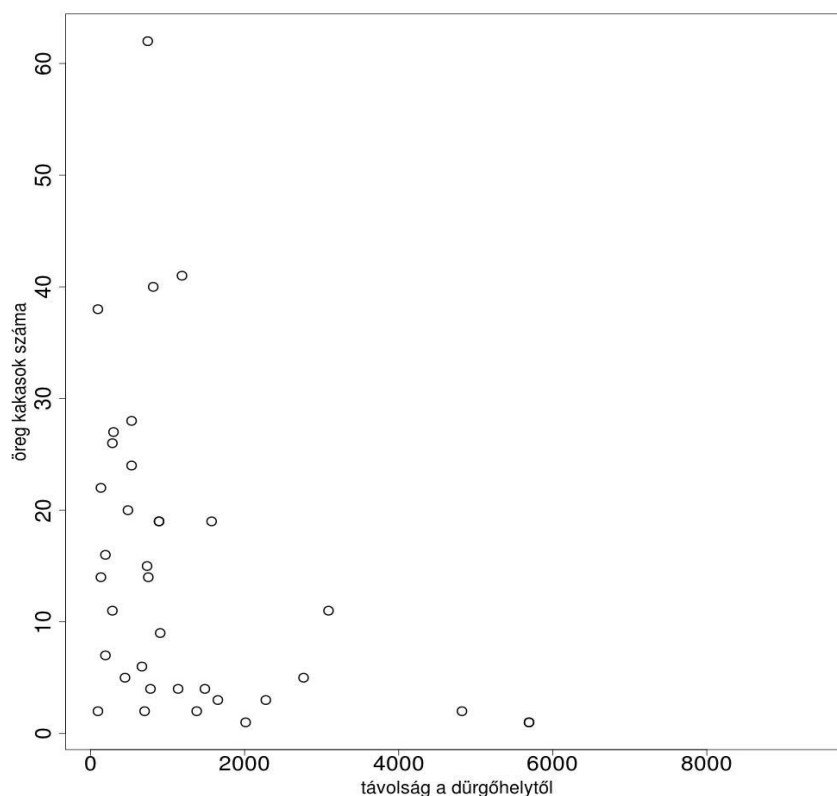
Emellett érdekelt az is, hogy akkor mégis mi befolyásolhatja a telelő öreg kakasok elhelyezkedését egy adott területen, ezért megnéztem, hogy a tradicionális dürgőhelyeik

távolsága hogyan hat rájuk. A dűrgőhelyeket először is térképen ábrázoltam, amely pontok a Körös-Maros Nemzeti Park 2014-es év központi adatbázisából másoltam ki. A pontok elhelyezkedése pedig a következőket mutatja a téli észlelési pontjaimmal együtt (20. ábra).



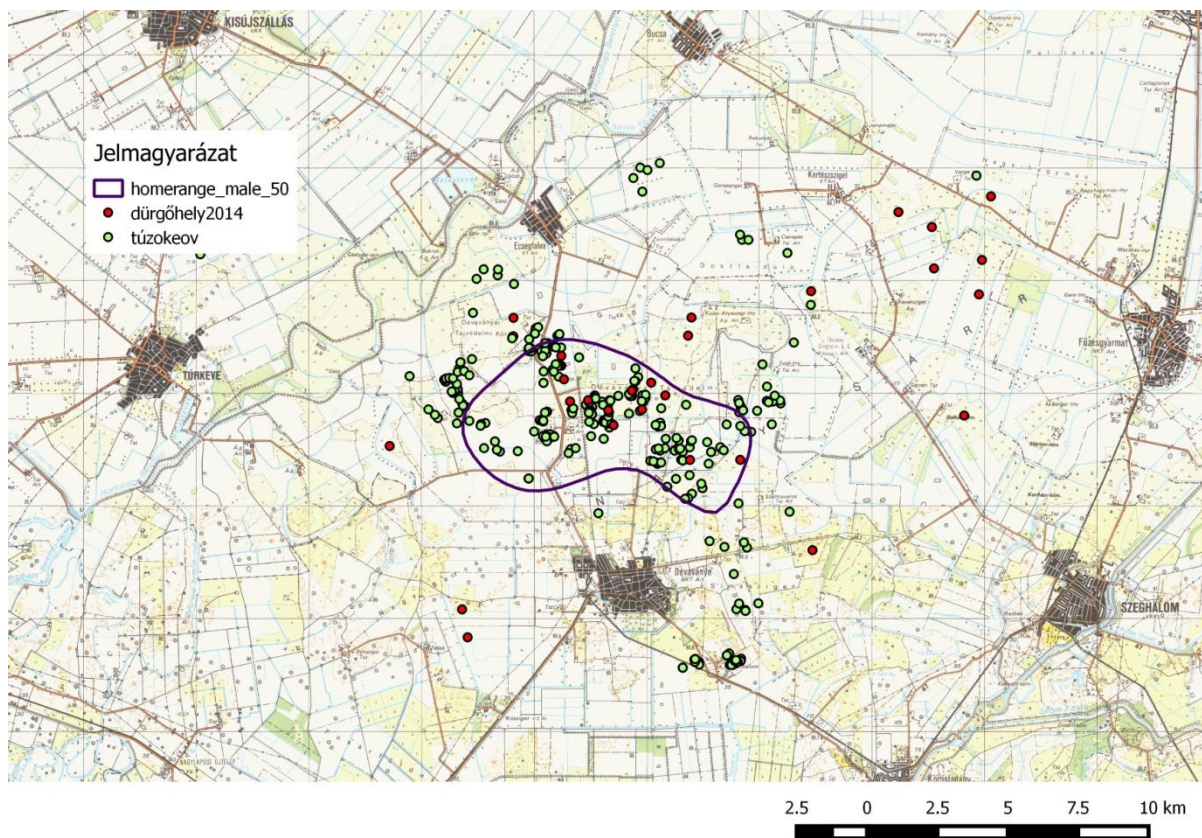
20. ábra Telelő csoportok és dűrgőhelyek elhelyezkedése a Dávaványai-Ecsegi Puszták tájegységen

Már ebből a térképből is lehet látni, hogy nagyon sok dűrgőhelyen lehet teleléssel is találkozni, ahogy azt a Dávaványa és Ecsegfalva közötti terület igen jól szemlélteti, de azért találhatunk olyan tradicionális dűrgő-területeket, ami relatív messze van a telelő régiókhoz, mint például Dávaványától délnyugatra eső szilasoki rész. Annak érdekében, hogy pontos képünk legyen a kapcsolatról, ezért az öreg kakasok megjelenése és a dűrgőhely távolsága között is lefuttattam egy Spearman-rangkorrelációt, aminek szignifikáns lett az eredménye (Spearman-rangkorreláció, $r = -0,479$ $p = 0,0031$, 21. ábra). Ugyan ezt a fiatal kakasokra és a tojókra is elvégeztem, de ott nem mutatott a teszt szignifikáns kapcsolatokat (Spearman-rangkorreláció, $r = -0,115$ $p = 0,459$ és $r = 0,088$, $p = 0,247$).

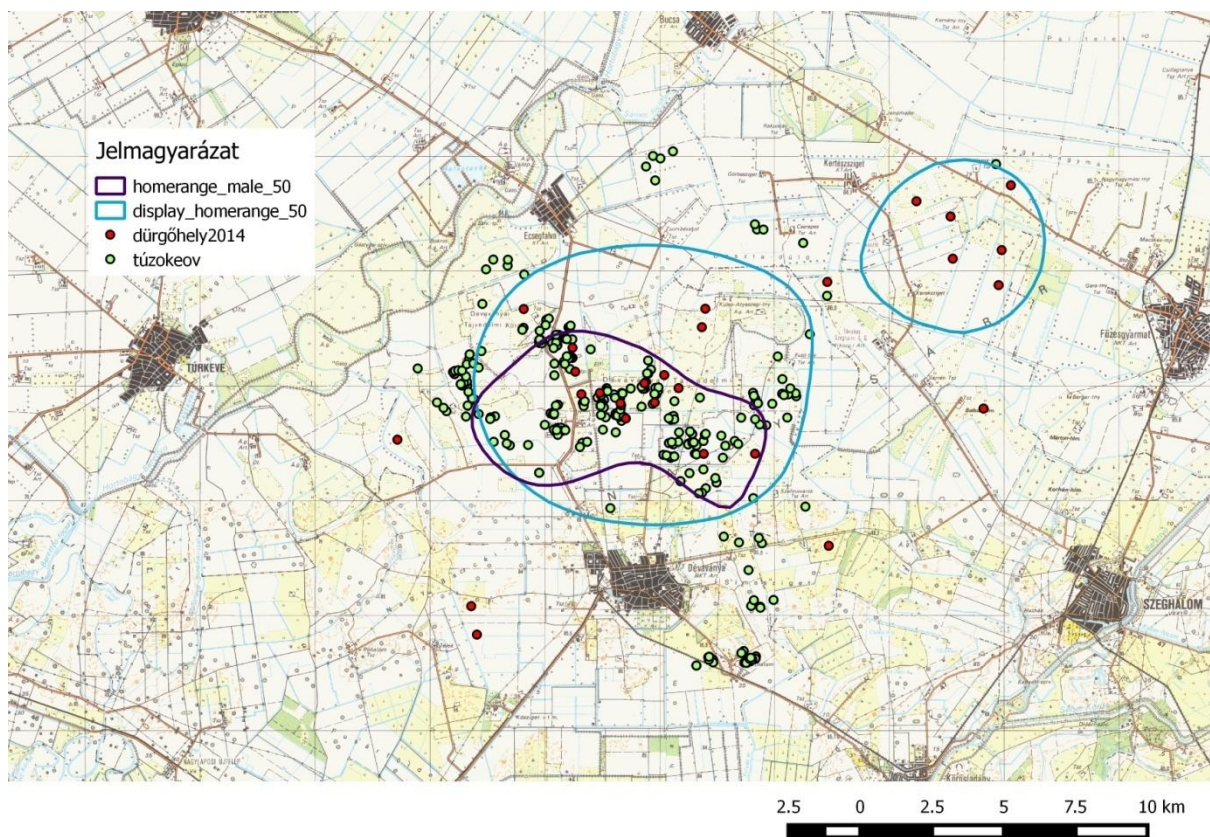


21. ábra A pontok elhelyezkedéséből látható, hogy a dűrgő területek távolsága nagyban befolyásolták a kakasok megjelenését

Érdekességképpen annak is utánanézttem, hogy a tojó és kakas csapatok terület használatában lehet-e találni különbségeket. Az összes csoport közül ezért ivarok szerint szétválogattam a sorokat. Csak kakasból álló csoportot 73-at találtam, míg homogén tojó csapatok nem voltak az évek alatt. A kakas csoportok megjelenéseinek is ábrázoltam az 50 %-át, amit a következő térkép mutat. (22. ábra). Ennek a területnek a mérete 4.008,9 hektár. Ezek után legyártottam a dűrgő helyeken megfigyelt kakasok 50 %-os mozgáskörzetét is (23. ábra). A területe a nagy foltnak 9.354,2 hektár, míg a kisebbnek 2.933,0 hektár. Jól látszik, hogy ezek nagyban átfedő részek, ami pontosan 3.932,6 hektárt jelent.



22. ábra Kakasok téli 50 %-os mozgáskörzete



23. ábra Kakasok téli és tavaszi 50 %-os mozgáskörzete

5. Összefoglalás

Bár a tűzok, az eurázsiai füves puszták egy jellegzetes és világszerte figyelemmel kísért ernyő faja, telelési viselkedéséről és élőhely használatáról még nem sok kutatási eredmény származik. Ennek tükrében kezdtem el munkámat Magyarország egyik legnagyobb tűzok populáció lakta területén a Körös-Maros Nemzeti Park, Dévaványai-Ecsegi Puszták tájegységében. A vizsgálatom adatait 2011 novemberétől gyűjtöttem három éven keresztül, a téli periódusban. Ebben az időszakban a madarak csoportokban figyelhetők meg, amiknek a száma változó. A három téli időszak alatt rögzített csoportokban előfordult, hogy magányosan is láttam tűzokot, de 201 példányos csoport is megfigyelhető volt lakhelyem, Dévaványa határában. Az átlagos csoport méret ezek alapján $33,3 \pm 29,8$ egyed volt. Kéthetes periódusokra bontva azt az értéket adta, hogy a csoportok átlagos mérete január első felében, a februári hónap egészében és március végén volt a legnagyobb.

A megfigyelési pontok alapján meghatározott mozgáskörzetek szépen kirajolták, hogy jelentős telelési régió a Dévaványa és Ecsegfalva közötti terület, ahol a Réhelyi Látogatóközpont, a Tűzokvédelmi Mentőállomás és a 400-os tűzokvédelmi mintaterület környéke elsődleges. Ennek a mérete 176,4 hektár. A 50 %-os analízisnél viszont megmutatkozott, hogy a Dévaványától Körösladány irányában lévő Kéthalom nevezetű területen is nagy mennyiségben voltak jelen a madarak, ahol pedig csak a 2011-2012 telén voltak tűzokos észlelések. A mozgáskörzetek periódusos 50 %-os változásából az is jól kitűnik, hogy ez a térség a januári hónapban és február második felében volt a legjelentősebb. Az átlagos területek sem egyeztek meg az évszak folyamán, hanem erőteljes növekedés volt megfigyelhető egész január második feléig, majd drasztikus csökkenés volt ezután a február második felét kivéve. A periódusok közötti átfedés is januárig növekedett, majd ezt követően csökkent.

A tűzokok mozgás körzetein kívül, még a BSc-s szakdolgozatom keretei között megnéztem, hogy a milyen hatással vannak egymásra a különböző ivarok a telelő csoportokon belül. Itt szignifikáns eredményeket kaptam Spearman-rangkorreláció használatával a tojók és a fiatal kakasok száma között, de a tojók és az ivarérett kakasok között ez nem volt kimutatható, ezért a mostani dolgozatomban a dűrgőhelytől való távolságot is megnéztem, hogyan hat az egyes ivarok megjelenésre egy területen. Ebben az esetben már szignifikáns eredményt kaptam a telelő területen megjelenő öreg kakasok száma és a dűrgőhelyek között, míg a többi ivar és korcsoport nem mutatta ezt. Így bebizonyosodott, hogy az ivarérett kakasok telelését nagyban meghatározza a dűrgőhelyek távolsága. A szakdolgozatomban még a különböző

növénykultúrákon való megjelenésüket is elemeztem, de az ivarérett hím egyedeket ott sem ragaszkodtak sem a gyepek, sem a klasszikus repce kultúrához, így már egyértelmű, hogy náluk a fő szempont a tradicionális szaporodó térségek távolsága határozza meg. A dűrgő helyek kapcsolatát a kakasok megjelenésében már spanyol kutatók is kimutatták ennél a fajnál, ahol jeladóval felszerelt kakasok szezonális mozgásából megállapították, hogy léteznek helyben maradó és migráló egyedek is a populációban így nem váratlan, hogy ez a téli időszakban is megfigyelhető (MORALES et al., 2000).

A leírt eredményeim alapján látható, hogy a tűzokok előfordulását telelési időszakban egy területen elég sok tényező határozza meg. Mostani kutatásomból kiderült a madarak telelésében is nagy szerepe van a dűrgőhelyek távolságának, ezért nagyon fontos, hogy ezeknek a térségeknek a nyugalma ne csak a párzási időszakban, hanem télen is megmaradjon így biztosítva a faj túlélését az évek során.

A vizsgálatomban a madarak területhasználatával foglalkozó részből pedig az állapítható meg, hogy a kéthalmi terület ugyan nem számít védett régiónak a Nemzeti Park működési egységén belül, de a tűzokok időszakosan nagyszámú jelenléte miatt még is jelentős szerepet tölt be a faj fennmaradásában.

A különböző periódusokban használt mozgáskörzetek igen jelentős átfedéseket mutattak. Ezek alapján arra következtetek, hogy a madarak nagyban ragaszkodnak ezekhez a térségekhez. Spanyol vizsgálatokban ALONSO és MORALES kimutatták 2000-ben, rádió telemetriás jeladóval felszerelt tojók mozgásmintázatai alapján, hogy ők nagyon ragaszkodnak a születési és telelési helyeikhez, ami ebben a kísérletben is megmutatkozik. Kakasoknál szintén bebizonyították, hogy évről évre ragaszkodnak a dűrgő, illetve a költés utáni térségeikhez, még azok környezeti állapotától is szinte függetlenül (MORALES et al. 2000).

A mostani eredményekre alapozva érdekes folytatása lenne a vizsgálatoknak a különböző mozgáskörzetekben megtalálható kultúráknak illetve egyéb művelési ágaknak az összehasonlítása. Izgalmas kérdés, hogy a gyepterületek illetve a szántók megjelenésének arányai között lehet-e különbség a különböző mozgáskörzetek között. Ezen kívül elvégezném még a különböző klimatikus változókkal való kapcsolatok analíziseit is, hogy vajon a hőmérsékletnek lehet-e valamilyen hatása a csoportok méretére, vagy mozgáskörzetük változására, vagy az ivarok közötti kapcsolatokra.

3. számú melléklet

Tételes szerzői hozzájárulás

Alulírott **Janó Gizella** a dolgozatban leírt munkafolyamatok közül a:

- tűzok csapatok felkutatását,
 - tűzok csapatok megfigyelését,
 - adatok bevitelét,
 - csoportok térbeli eloszlásának vizsgálatát,
 - mozgáskörzetek megállapítását kernel becsléssel és simítással,
 - mozgáskörzetek méretének elemzését,
 - mozgáskörzetek átfedésének analízisét,
 - ivarok közötti kölcsönhatások megállapítását Spearman-rangkorrelációval,
 - dűrgőhelyek hatásának vizsgálatát a telelő csoportokra,
- végeztem el.

Debrecen, 2015. január. 6.


.....
alíírás