

**SZENT ISTVÁN EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR**

**AZ ERDEI SZALONKA (*Scolopax rusticola* LINNAEUS, 1758)
MEGFIGYELÉSI ÉS ELEJTÉSI ADATAINAK VIZSGÁLATA
MAGYARORSZÁGON 2009-2018 KÖZÖTT**

Doktori (PhD) értekezés

Schally Gergely Tibor

**Gödöllő
2020**

A doktori iskola

megnevezése: Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola

tudományága: Állattenyésztési tudományok

vezetője: Dr. Mézes Miklós
egyetemi tanár, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástani Tanszék

Témavezető: Dr. Szemethy László
egyetemi tanár
PTE, Kultúratudományi, Pedagógusképző és Vidékfejlesztési Kar
Vidékfejlesztési Intézet

Az iskolavezető jóváhagyása

A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	6
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	9
2.1. Az erdei szalonka jellemzése.....	9
2.1.1. Táplálkozás és élőhelyi igények	9
2.1.2. A ragadozók elkerülése.....	10
2.1.3. A húzás: élőhely-váltás és szociális interakció.....	12
2.1.4. A vonulás: nagyobb léptékű élőhely-váltás	14
2.1.5. A húzás és a vonulás közötti kapcsolat.....	20
2.2. Az erdei szalonka állományok helyzetének alakulása.....	21
2.2.1. Vadászat és kutatás Európában.....	21
2.2.2. Vadászat és kutatás Magyarországon	22
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	25
3.1. Adatgyűjtés	25
3.1.1. A megfigyelési adatok gyűjtése	25
3.1.2. Az elejtésekből származó minták gyűjtése	29
3.1.3. A megfigyeléseket befolyásoló tényezők áttekintése	31
3.2. Adatfeldolgozás.....	35
3.2.1. A megfigyelési adatok jellemzése	36
3.2.2. Az elejtési adatok jellemzése	37
3.2.3. Az állomány nagyságának meghatározása	38
3.2.4. A populációgenetikai vizsgálatok módszertana.....	41
4. EREDMÉNYEK.....	44
4.1. A megfigyelési adatok jellemzése	44
4.1.1. A tavaszi megfigyelési adatok leíró jellemzése	44
4.1.2. Az őszi megfigyelési adatok leíró jellemzése.....	46
4.1.3. Az észlelések idő- és térbeli dinamikájának jellemzése	49
4.2. Az elejtési adatok jellemzése.....	55
4.2.1. Az elejtési adatok leíró jellemzése.....	55
4.2.2. Az elejtések idő- és térbeli dinamikájának jellemzése	56
4.2.3. A teríték ivari- és korösszetételének alakulása	59

4.3. Az állomány nagyságának meghatározása	62
4.4. A populációgenetikai vizsgálatok eredményei	63
4.5. Új tudományos eredmények	66
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	68
5.1. A megfigyelési adatok értékelése	68
5.1.1. A megfigyelési adatok leíró jellemzése	68
5.1.2. A megfigyelési adatok idő- és térbeli alakulása	71
5.2. Az elejtési adatok értékelése.....	72
5.2.1. Az elejtési adatok leíró jellemzése	72
5.2.2. Az elejtések idő- és térbeli alakulása.....	72
5.2.3. A teríték ivari összetétele	73
5.2.4. A teríték korösszetétele	76
5.3. Az állomány nagysága és alakulása	77
5.4. A populációgenetikai vizsgálatok.....	81
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	84
7. SUMMARY	86
8. MELLÉKLETEK	88
M1. Irodalomjegyzék	88
M2. Ábrák és táblázatok jegyzéke	103
M3. Mellékletek	106
9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	117



Rajz: Schallyné Veres Kinga

RÖVIDÍTÉSEK

ANOVA	Analysis of Variance (variancia analízis)
CLC	Corine Land Cover (digitális felszínborítási térkép)
CV	Coefficient of Variation (variációs koefficiens)
DAPC	Discriminant Analysis of Principal Components (főkomponensek diszkriminancia-analízise)
EURING	Coordinating Organisation for European Bird Ringing Schemes (Az európai madárgyűrűző központok tevékenységét koordináló szervezet)
FANBPO	Federation of European Woodcock Associations of Western Palearctic (A Nyugati Palearktikus Régió Nemzeti Szalonkázó Szervezeteinek Szövetsége)
IUCN	International Union for Conservation of Nature (Természetvédelmi Világszövetség)
IWRB- WSRG	International Waterfowl Research Bureau – Woodcock & Snipe Research Group (Nemzetközi Vízivad Kutató Hivatal – Szalonka és Sárszalonka Kutató Csoport)
NAIK MBK	Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóintézete
OMVK	Országos Magyar Vadászkamara
OMVV	Országos Magyar Vadászati Védegylet
OVA	Országos Vadgazdálkodási Adattár
PIC	Polymorphic Information Content (polimorfizmus információ tartalom)
RAPD	Random Amplification of Polymorphic DNA (véletlenszerűen felszaporított változatos, polimorf DNS)
STR	Short Tandem Repeat
SZIE	Szent István Egyetem
VGE	vadgazdálkodási egység
VMI	Vadvilág Megőrzési Intézet
WSSG	Woodcock & Snipe Specialist Group (Szalonka és Sárszalonka Specialista Csoport)

1. BEVEZETÉS

Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) rejtőzködő életmódra specializálódott faj. Tollazatának színe és mintázata, a madarak viselkedése, és nagyobb részét éjszakai aktivitása (DURIEZ *et al.* 2005a) is azt a célt szolgálja, hogy az egyedek a lehető legnehezebben legyenek észlelhetők, ezáltal pedig elkerüljék a ragadozókat (MØLLER *et al.* 2019). Rejtőszínük és speciális életmódjuk miatt viszont az egyedek megfigyelhetősége is erősen korlátozott, ezért nem is meglepő, hogy az állomány nagyságáról és elterjedési területéről, illetve az azokban bekövetkező változásokról viszonylag kevés és alacsony megbízhatóságú ismeret áll rendelkezésre. Jelenleg az európai állomány becsült nagysága 13 800 000–17 400 000 egyed (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2016). Az adatgyűjtést a korlátozott megfigyelhetőség mellett a tavaszi és őszi vonulás is megnehezíti. Az erdei szalonka az európai országok többségében vadászható, éves terítéke a 3 000 000 példányt is meghaladja (FERRAND *et al.* 2017), ezért az információk jelentős része is vadászatból származik, vagy valamilyen formában ahhoz köthető (SCHALLY 2015). Ahhoz viszont, hogy a faj állományait fenntarthatóan, hosszú távú fennmaradásukat nem veszélyeztetve lehessen hasznosítani, nyomon követésükhöz („monitorozásukhoz”) megbízható módszerekkel, rendszeresen, hosszú időn keresztül adatokat kell gyűjteni.

Az erdei szalonka vadászat fenntarthatóságának érdekében annak szabályozása Magyarországon napjainkra több alkalommal is változott (OROSZI 1996; FARAGÓ 2013). A hajtásban és bokrárszó vadászatban történő elejtésének 1970-ben történt megtiltását követően a vadászat módja a lesvadászatra, az ideje pedig a tavaszi időszakra korlátozódott (OROSZI 1996; FARAGÓ 2013). A hazai szabályozás két alap gondolata az, hogy e vadászati mód okozhatja a legkisebb veszteséget az állományban, illetve ezen időszak az, mely nem ütközik a nagyvadfajok vadászatának időszakával (SZABOLCS 1971). Az Európai Unió (EU) Madárvédelmi irányelvének (79/409/EGK) 7. cikk (4) bekezdésében foglaltaknak megfelelően azonban a tavasz a vándorló madarak esetében a költés vagy költőhelyre való vonulás időszaka, és ezért tiltott vadászati időszaknak minősül. Bár mindkét szabályozás az állomány védelmét célozza, formálisan mégis ellentmond egymásnak. Az EU általános szabályozásától való eltérés hatásának illetve veszélyeinek felmérése csak megbízható, tudományos kutatási adatok alapján lehetséges.

A hazai vadászati hagyomány fenntarthatóságának biztosítása céljából az Országos Magyar Vadászati Védegyelet vezetésével Országos Erdei Szalonka Monitoring Program indult 2009 tavaszán (SZEMETHY *et al.* 2009a; SCHALLY *et al.* 2010a). A monitoring program elsődleges célja, hogy szinkronszámlálási adatok alapján becsülje az ország területén átvonuló

szalonkák állományának nagyságát és nyomon kövesse az abban bekövetkező változásokat. Az adatok folyamatos gyűjtésével ellenőrizhető, hogy a hagyományos tavaszi lesvadászat fenntartható-e, és nem veszélyezteti-e a populáció hosszútávú fennmaradását. A monitoring program a hiánypótló alapinformációk mellett az elejtett madaraktól gyűjtött minták révén további kutatások kivitelezésére teremtett lehetőséget, melyek segítségével az állomány struktúrája és a szalonkák viselkedésének biológiai háttere is jobban megérthető.

A monitoring program 2009. évi indulása óta folyamatosan részt vettem az adatok gyűjtésében és feldolgozásában. Az adatok feldolgozása és a szakirodalom tanulmányozása során gyakran szembesültem azzal a problémával, hogy sokszor alapvetőnek gondolt, és széles körben elterjedt ismeretek mögött is csak kevés tény, vagy közvetlen bizonyíték van. Ismert és elfogadott nézet például, hogy tavasszal jelentős mennyiségű vonuló egyed fordul elő az országban, számukat illetően azonban megbízható, becslésen alapuló adat jelenleg nem áll rendelkezésre. A teletől, fészkelő vagy éppen csak átvonuló egyedek aránya sem ismert a hazai populáción belül. Ellentmondásos az, hogy bár vonuló állományként tekintünk a Magyarországon tavasszal előforduló erdei szalonkákra, előfordulásukról és vonulásukról leginkább a szaporodásukhoz köthető viselkedést („húzás”) mutató egyedek megfigyeléséből alkotunk képet. Az eddig rendelkezésre álló ismeretek alapján természetesen nagy valószínűséggel feltételezhető a kapcsolat az észlelések számának alakulása és a ténylegesen itt tartózkodó madarak számának alakulása között, azonban ez még nem bizonyított. Sokakat foglalkoztat régóta az a kérdés is, hogy honnan származhatnak a Magyarországon előforduló szalonkák, illetve hova mehetnek költeni a tavaszi időszakban. A vonuló fajok esetében a költő-, teletől- és a vonulás során fontos szerepet betöltő területek közötti kapcsolatok ismerete a sikeres megőrzés egyik alapfeltétele. A Magyarországon megfigyelhető erdei szalonkák származási helyeiről sajnos nagyon kevés információ áll rendelkezésre. A gyűrűzési adatok alapján feltételezhető, hogy a Kárpát-medence területét vonulásuk során keresztező madarak több költőterületről származhatnak (SCHALLY 2015). A lehetséges költőterületeket érintő gyűrűzési adatok száma viszonylag alacsony, viszont térben nagyon elszórt, a baltikumtól a moszkvai régióig széles területet ölelnek fel. Továbbá – mivel korábbi vizsgálatok gyűrűzési adatok (GUZMÁN *et al.* 2011), stabil izotóp adatok (HOBSON *et al.* 2013a, 2013b), és műholdas telemetriás adatok (ARIZAGA *et al.* 2015) összevetésével alapjaiban hasonló, részleteiben azonban eltérő eredményeket kaptak ugyanazon spanyolországi teletőhely egyedeinek származását illetően – elképzelhető, hogy a Magyarországon előforduló szalonkák esetében sem minden származási hely ismert.

A dolgozatom célja, hogy egy országos kiterjedésű monitoring program tíz éves adatsorát elemezve a fenti kérdések tisztázásához hozzájáruljak. Az adatok alapján jellemeztem az erdei szalonka hazai előfordulását és állományának struktúráját a 2009–2018 közötti időszakban, és értékeltem az azokban bekövetkezett változásokat. Az Országos Erdei Szalonka Monitoring Program tavaszi és őszi megfigyelésekből, valamint tavaszi elejtésekből származó adatait dolgoztam fel, és egységes szempontok alapján, idő- és térbeli alakulásukat figyelembe véve értékeltem. Az adatok elemzése során a következő kérdésekre kerestem választ:

1. Hogyan jellemezhető az erdei szalonkák idő- és térbeli előfordulásának alakulása a tavaszi és őszi időszakok során Magyarországon?
2. Kimutatható-e különbség a tavaszi és őszi észlelések között azok gyakoriságát, a látott szalonkák számát, valamint a hallott madarak összes észleléshez viszonyított arányait illetően?
3. Mekkora volt Magyarországon a tavaszi időszakban előforduló állomány nagysága 2009–2018 között, és hogyan alakult az a vizsgált tíz év során?
4. Kimutatható-e kapcsolat a tavaszi állomány nagysága és a vadászati teríték nagysága, valamint annak ivari- és korosztályi összetétele között?
5. Hogyan alakult az elejtett szalonkák ivari- és korösszetétele 2015–2018 között gyűjtött nagy elemszámú és térbeli lefedettségű mintában, és tapasztalható volt-e azokban trendszerű változás az elejtések időpontjától (hónap-nap) függően?
6. Elkülöníthetők-e a Magyarországon mintázott populációban különböző költőhelyekhez köthető alpopulációk, és igazolható-e tér- és időbeli mintázat az egyedek közötti genetikai távolságok alakulásában?

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Az erdei szalonka jellemzése

2.1.1. Táplálkozás és élőhelyi igények

Az erdei szalonka táplálkozását tekintve specialista, elsősorban földigiliszta fajokkal (*Lumbricidae*) táplálkozik, emellett kisebb arányban számos más gerinctelen és ízeltlábú fajt fogyaszt (HIRONS 1982; KISS *et al.* 1989; HOODLESS & HIRONS 2007; ARADIS *et al.* 2019). A földigiliszták előfordulása és az erdei szalonka táplálkozásának különleges módja (1. ábra) a madarak éves, évszakos, és napközbeni területhasználatát egyaránt meghatározzák. A földigiliszták előfordulását és viselkedését befolyásoló tényezők közül a legfontosabb a hőmérséklet (CURRY 2004). A számukra optimális hőmérséklet a mérsékelt övi fajok esetében 10–20 °C között van (LEE 1985; EDWARDS & BOHLEN 1996). A földigiliszta fajok többsége legfeljebb a 25–30 °C hőmérsékletet tolerálja, és csupán kevés fajuk képes 0 °C alatt túlélni. A hőmérséklet mellett a talaj nedvességtartalma is fontos tényező, mert a földigiliszták aktivitása a talaj maximális nedvességtartalma mellett a legmagasabb, és kisebb nedvességtartalom csökkenés esetén is drasztikusan leesik (NORDSTRÖM & RUNDGREN 1974; NORDSTRÖM 1975). Az úgynevezett lakócsövet képző (angolul „anecic”) típusba sorolt földigiliszta fajok – köztük a közönséges földigiliszta (*Lumbricus terrestris*) is – többé-kevésbé állandó, függőleges járatrendszerekben élnek, melyek a talajfelszíntől néhány m-es mélységig nyúlnak (DOMÍNGUEZ 2004). Az állandó járatok mikroklimatikus gradienst hoznak létre, és a földigiliszták a fennálló környezeti feltételektől függően helyezkednek el azok sekélyebb vagy mélyebb szakaszaiban. Éjszaka a talaj felszínére is kimennek, és ott avarral, trágyával, és egyéb bomló szerves anyaggal táplálkoznak, melyet a járataikba is lehúznak magukkal.

Az erdei szalonka számára tehát elsősorban az éjszaka tekinthető kedvezőnek táplálkozás szempontjából az olyan területeken, ahol a földigiliszták viszonylag nagy sűrűségben fordulnak elő (például gyepes és legelők). Mivel a szárazság és a fagy egyaránt kedvezőtlenül hat a giliszták aktivitására és szaporodására, így e két tényező az erdei szalonka előfordulását is nagymértékben alakítja. Az erdők, fás és cserjés élőhelyek két szempontból is nagyon fontosak a faj számára. Egyrészt búvóhelyül szolgálnak a ragadozók elkerüléséhez, másrészt akkor is biztosítanak táplálkozási lehetőséget, amikor az a legelőkön és gyepeseken átmenetileg – például szárazság idején – főként a nyári hónapokban erősen csökken. Egy rádiótelemetriás vizsgálat során azt tapasztalták, hogy ilyen időszakokban a madarak döntő többsége átmenetileg fel is hagyja a napszakos területváltó viselkedéssel (HOODLESS & HIRONS 2007).



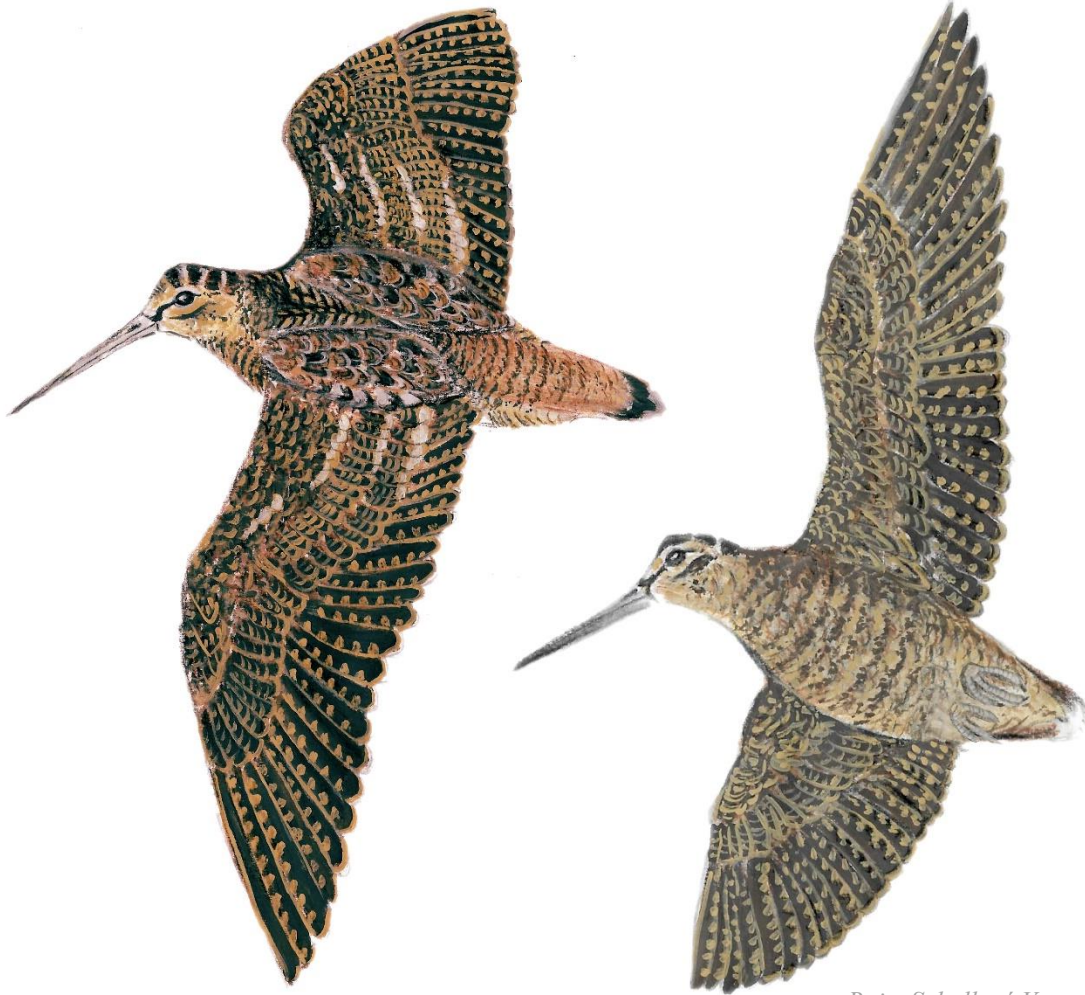
1. ábra: Az erdei szalonka zsákmányszerzésének módja

2.1.2. A ragadozók elkerülése

Az erdei szalonkára alapvetően inkább prédafajként tekintünk, még ha maga is állati eredetű táplálékot fogyaszt. Madár- és emlősfajok táplálékában is kimutatták már, viszont egyikében sem nagy arányban. Dokumentálták előfordulását a gyöngybagoly (*Tyto alba*) (GLUE 1972), az uhu (*Bubo bubo*) (OBUCH & KARASKA 2010; OBUCH & BANGJORD 2016), az egerészölyv (*Buteo buteo*) (SELÁS *et al.* 2007), a vándorsólyom (*Falco peregrinus*) (DREWITT & DIXON 2008; KETTEL *et al.* 2016; TIME 2016; DIXON *et al.* 2018) és a nyuszt (*Martes martes*) (HELLDIN 2000) táplálékában is. Ez alapján feltételezhető, hogy ha valamely ragadozónak lehetősége adódik, akkor zsákmányul ejti, de specializálódni e prédafajra túlságosan sok energiát igényel, és a ragadozóknak nem éri meg keresni. A dokumentált előfordulások kis aránya arra is enged következtetni, hogy számos olyan faj is zsákmányolhat erdei szalonkát, melyek esetében még nem azonosították a táplálékban. A ragadozók jelentette közvetlen veszély mellett a fészekaljok elfogyasztása – elsősorban a vaddisznó (*Sus scrofa*) (NYENHUIS 1991; NYENHUIS 2007) és a vörös róka (*Vulpes vulpes*) (ISAKSSON *et al.* 2007; PEDERSEN *et al.* 2009), esetenként pedig más fajok, például a szajkó (*Garrulus glandarius*), a kormos varjú (*Corvus corone*), a közönséges erdeieger (*Apodemus sylvaticus*) és az európai sün (*Erinaceus europaeus*) által (HOODLESS & COULSON 1998) – is jelentős veszteségeket okozhat a faj populációi számára.

Az erdei szalonka zsákmányul ejtését rejtőszíne, rejtőzködő viselkedése, éjszakai aktivitása és többnyire magányos életmódja is nehezíti. A madártollak álcázó mintázatának tekintetében kétféle típust különböztetünk meg, melyek különböző helyzetekben járulnak hozzá a ragadozók sikeres elkerüléséhez (MARSHALL & GLUCKMAN 2015). Az elsődleges álcázási mintázatok heterogén, szabálytalan mintázatok, melyek a mozdulatlan állapotban történő rejtőzködést segítik (HANLON *et al.* 1988; HEMMI *et al.* 2006), általában valamilyen háttér mintázatához illeszkedve (például erdei talajszint). A másodlagos álcázási mintázatok pedig szabályos, ismétlődő mintázatok (például sávok és csíkok), amik a mozgás közben történő észlelhetőséget és felismerhetőséget nehezítik (BRODIE 1992; HOW & ZANKER 2014). A szabályos mintázatok az álcázás mellett a fajtársak közötti kommunikációban is fontos szerepet tölthetnek be, mert a szabályosan ismétlődő információ növeli a jelzés vételének valószínűségét (PETRIE *et al.* 1991; SWADDLE & CUTHILL 1994; OMLAND 1996; ROULIN *et al.* 2010; MUCK & GOYMANN 2011). Bizonyos fajoknál – például a japán fürjnél (*Coturnix japonica*) – csak az egyik álcázó mintázat típus van jelen, ennél azonban jóval gyakrabban – például a tőkés réce (*Anas platyrhynchos*) és a siketfajd (*Tetrao urogallus*) – mindkettő megfigyelhető kisebb-nagyobb arányban (MARSHALL & GLUCKMAN 2015). A két típus együttes, testtájak között megosztott jelenléte fokozott rejtőzködési lehetőséget, vagy kombinált (rejtőzködés és kommunikáció) funkciót biztosít (ENDLER 1978, 1980, 1987; STUART-FOX & ORD 2004; OLIVER *et al.* 2009; GLUCKMAN & CARDOSO 2010; ZYLINSKI *et al.* 2011; CHEN *et al.* 2012; GARCIA *et al.* 2013). Az erdei szalonka tollazatában mindkét típus megfigyelhető, és alapvetően a háti- és hasi oldalra választható szét. A háti oldalt egyértelműen a szabálytalan, színében és mintázatában is leginkább a lombhullató erdők talaján halmozódó avarhoz hasonló színű és mintájú tollak fedik. A hasi oldalon ezzel ellentétben világos-sárgás árnyalatú, “krémszínű” tollak találhatóak, keskeny sötétbarnás haránt-csíkozással (2. ábra). E kettős felosztás ráadásul nem csak a testen, hanem a madár szárnyán is jelen van. A hátoldali mintázat a mozdulatlan rejtőzködés hatékonyságát növeli, míg a hasi oldalon található mintázat a repülés közbeni rejtőzködés mellett a fajtársak kommunikációját is segítheti. A rejtőszín nem csak a kifejlett egyedek sajátossága, a fiókák, sőt a tojások is rejtőszínnel rendelkeznek. A rejtőszínű és mintázatú madarak sokkal közelebbre bevárják a feléjük közelítő veszélyforrásokat, mint az ilyen tulajdonságokkal nem rendelkező fajok (MØLLER *et al.* 2019). E viselkedésnek köszönhetően kétféle előnyhöz juthatnak: egyrészt meglephetik, és összezavarhatják a ragadozót, így nagyobb eséllyel menekülhetnek meg előle, másrészt időt és energiát takaríthatnak meg azáltal, hogy csak a legszükségesebb esetben alkalmazzák az egyébként energiaigényes menekülést. Az erdei szalonka látómezője a szemei elhelyezkedésének köszönhetően rendkívül széles (~360°), ezért akár a háta mögött történő mozgásokat is könnyen észleli (MARTIN 1994). A talajon való mozgás, táplálékkeresés közben

az erdei szalonka gyakran csak rövid, néhány lépésnyi távolságot tesz meg egyszerre, miközben a feje kivételével az egész teste ritmikusan fel-le mozog. Ez egy úgynevezett álcázó mozgás („motion camouflage”) (STEVENS & MERILAITA 2011), mellyel a madár a szélben lengedező növényzet mozgását utánozza rejtőzködési céllal.



Rajz: Schallyné Veres Kinga

2. ábra: Az erdei szalonka tollzatának hát- és hasoldali mintázata

2.1.3. A húzás: élőhely-váltás és szociális interakció

A napszakos területváltás legfőbb célja a ragadozók elkerülése (BRANA *et al.* 2010). A táplálékban gazdag területek sokszor nyitottak, és nappali látogatásuk jelentős predációs kockázattal jár. Éjszaka a nappali ragadozó madarak – például a héja (*Accipiter gentilis*) – ugyan nem veszélyeztetik a gyepeken, legelőkön táplálkozó szalonkákat, a baglyok és a szintén éjszaka aktív emlős ragadozók viszont továbbra is jelentős kockázatot jelentenek számukra (DURIEZ *et al.* 2005b). Rádiotelemetriás vizsgálatok eredményei alapján kijelenthető, hogy az erdei szalonkák éjszaka a nyílt területeket preferálták (DURIEZ *et al.* 2005c), de rávilágítottak arra is, hogy ha a madarak nappal rátalálnak egy táplálékban gazdag foltra az erdőben, akkor nem

kockáztatják a nyílt területen történő éjszakai táplálkozást. Emellett fontos befolyásoló tényező lehet az is, hogy a földigiliszták éjszaka nagyobb számban húzódnak a talaj felső rétegei felé (DOMÍNGUEZ 2004), így az erdei szalonka számára könnyebben elérhetők. A szalonka viselkedésére egész évben jellemző a területváltás, azonban felfedezhetők benne évszakos különbségek, jellegzetességek. Míg márciusban az egyedek többsége rendszeresen elhagyja nappali rejték helyét az éjszakai táplálkozóhelyek felkeresése érdekében, addig júliusra a területváltó egyedek aránya minimálisra csökkenhet a táplálék elérhetőségében bekövetkező változások miatt (HOODLESS & HIRONS 2007). Érdekes kiegészítés az erdei szalonkáéhoz nagyon hasonló életmódot folytató amerikai szalonka (*Scolopax minor*) esetében kapott eredmény, mely szerint nyáron a madarak nem is elsősorban a táplálkozás, hanem a nappali pihenőhelyeiket sokkal nagyobb intenzitással felkereső ragadozók elkerülése céljából hagyták el az erdőt éjszaka (MASSE *et al.* 2013).

Területváltás során az egyedek általában nem tesznek meg nagy távolságokat, az eddigi vizsgálatok alapján az erdei szalonka esetében ez általában 0,25–1,5 km között alakult (HIRONS 1982; WILSON 1982; DURIEZ *et al.* 2005d; HOODLESS & HIRONS 2007; POWELL 2009). A területváltás két különböző módon történhet. Az egyik típus a hangtalan, viszonylag gyors, és legtöbbször magányos repülést jelent. A másik ezzel szemben hangadással jár (úgynevezett „korrogás” és „pisszegés”), a madarak többször is áthaladnak ugyanazon területrész fölött, és nagyon gyakori, hogy többedmagukkal (egy-kettő, néha akár ennél is több fajtársukkal együtt) intenzív hangadással repülnek. A vadásznyelvben alapvetően utóbbi alatt értik ténylegesen a szalonkahúzást („szabályos húzás”), bizonyos nyelvterületeken pedig önálló névvel is illetik ezt a jelenséget, például angolul „roding” (HIRONS 1980a), franciául „croule” a neve (FERRAND & GOSSMANN 2009b). Ez kifejezetten a hímekre jellemző viselkedés, és nem a territóriumok védelmét, hanem a párzásra kész tojók felkutatását, és azok figyelmének felkeltését szolgálja (HIRONS 1980a). Az egyedek ilyenkor figyelhetők meg legkönnyebben, tavaszi lesvadászatuk is erre alapul. A két különböző formát viszont a megfigyelés vagy vadászat során nem lehet élesen elkülöníteni, hiszen az időszak és napszak tekintetében is átfednek egymással, másrészt a hangok észlelhetőségét is számos körülmény befolyásolhatja. A húzások során történt észlelések száma és a hangmintáik alapján elkülöníthető egyedek száma között több korábbi vizsgálat során is kapcsolatot találtak (FERRAND 1993; HOODLESS *et al.* 2007; MULHAUSER & ZIMMERMANN 2009). A szaporodási időszakban a húzó hímek számlálásán alapul a helyi költő állományok felmérése és monitorozása, többek között Franciaországban (FERRAND *et al.* 2008), az Egyesült Királyságban (HOODLESS *et al.* 2009), és Oroszországban is (BLOKHIN *et al.* 2018) és Magyarországon is (SCHALLY & SZEMETHY 2011b).

2.1.4. A vonulás: nagyobb léptékű élőhely-váltás

Az erdei szalonka vonuló madárfajként ismert, amit több, különböző módszerekkel végzett vizsgálat is megerősít (GUZMÁN *et al.* 2011; HOBSON *et al.* 2013a; ARIZAGA *et al.* 2015; SCHALLY 2015; REST *et al.* 2018). A madaraknak a költőterület kiválasztásával kapcsolatban feltehetően nincs különleges igényük, a költés és telelés során használt élőhelyek (erdő-gyep mozaikos területek) főbb jellegzetességeikben nem térnek el egymástól. A különbség sokkal inkább abból adódik, hogy adott időszakban mely területek biztosítják a megfelelő mennyiségű táplálékot. Bár bizonyos területek egész évben folyamatosan megfelelő feltételeket biztosíthatnak, a populáció nagy része feltehetően eltérő élőhelyeket használ télen és nyáron (FERRAND & GOSSMANN 2009b).

Az erdei szalonka vonulásával kapcsolatos legfontosabb ismeretek gyűrzési adatokon alapulnak. A gyűrzés fő céljai, hogy jobban megismerjük a madarak területhasználatát és vonulási viselkedését, illetve hogy észleljük az ezekben bekövetkező rövid- és hosszú távú változásokat. Célja továbbá, hogy képet alkothassunk a populációk korosztály-összetételéről, illetve a madarak túlélési rátájáról (HOODLESS & COULSON 1994; TAVECCHIA *et al.* 2002; PÉRON *et al.* 2011). Magyarországon az erdei szalonkát éjszaka, reflektorfény használatával, úgynevezett borítóhálózással (GOSSMANN *et al.* 1988), többségében március-április, illetve október-november hónapokban fogják be, amikor azok legnagyobb számban fordulnak nálunk elő (SCHALLY 2015). Bizonyos területeken más módszereket is használnak befogáshoz, például költési időszakban függönyhálót hívóhanggal kombinálva (HEWARD *et al.* 2017), ezek azonban összességében kevésbé hatékonyak. Az éjszakai, mesterséges fényforrás segítségével történő befogás eredete egészen az 1500-as évekig követhető nyomon (BUB 1996). A módszer az éjszakát nyílt területeken (gyep, rét, mezőgazdaság), a talajon táplálkozással töltő madarak (3. ábra) elfogására irányul. A madarakat mesterséges fényforrás segítségével megkeresik, megközelítik, és egy 4–8 m hosszúságú bambuszbot vagy teleszkópos bot végére erősített, ~1 m átmérőjű harang vagy félgömb alakban kifeszített hálóval (4. ábra) leborítják. A módszert gyűrzés céljából amerikai szalonka esetében először 1939-ben alkalmazták (MEROVKA 1939) és később részletesen dokumentálták (GLASGOW 1958). Erdei szalonka esetében történő használatának lehetőségét 1976-ban vetették fel (CLAUSAGER 1976), ugyanazon évben Iránban sikeresen alkalmazták (MANSOORI 1977), teljes részletességgel végül francia ornitológusok írták le (GOSSMANN *et al.* 1988). Sikeres expedíciók során a módszert széles körben ismertté tették (FERRAND & GOSSMANN 1989, 1990; GOSSMANN & IBANEZ 1991; KUZYAKIN 1996), 2005-ben pedig Magyarországra is eljutott (FLUCK 2011). A módszer kifejezetten szelektív, mivel lehetővé teszi az egyes fajok, sőt bizonyos esetekben egyes egyedek célzott befogását (BUB 1996), továbbá a szalonka mellett más fajok, például a rozsdásnyakú lappantyú (*Caprimulgus ruficollis*)

(FORERO *et al.* 2001), a fácán (*Phasianus colchicus*) (LABISKY 1959), és a nyíl farkú pusztaityúk (*Pterocles alchata*) (BENÍTEZ-LÓPEZ *et al.* 2010) esetében is hatékonynak bizonyult. A módszer sikerességét nagyban befolyásolják az időjárási körülmények és a fényviszonyok is: terepi tapasztalatok alapján a legkedvezőbb feltételek borús, esős éjszakákon, újhold idején, a lehető leggyengébb holdfény mellett adottak. A madarak keresésének hatékonyságát hőkamerák használatával próbálták növelni (HIRONS & LINDSLEY 1986; BENÍTEZ-LÓPEZ *et al.* 2010), e módszerek azonban a jelenleg is drága eszközök miatt nem terjedtek el tömegesen.

Magyarországon erdei szalonka gyűrűzési adatok 1913-tól állnak rendelkezésre, számuk a fogási módszerek fejlődését követően nőtt meg jelentősen. A gyűrűzések főként a tavaszi és az őszi időszakokban történtek. A gyűrűzött szalonkák (5. ábra és 6. ábra) többsége a gyűrűzés helyétől 1 000–1 500 km távolságra került meg a hazai és a külföldi gyűrűs madarak között egyaránt (7. ábra), a legtávolabbi megkerülés pedig 2 832 km volt. A hazai vonatkozású gyűrűzési adatok közül Magyarország középpontjához legközelebb a március, április és október hónapok, legtávolabbra pedig a decemberi, januári és februári előfordulási helyei estek. A nagy mennyiségű téli időszakból származó előfordulási hely alapján egy széles, nagy kiterjedésű telelőterület határolható le (8. ábra), ezzel szemben a nyári (május–augusztus) előfordulásról közvetlen információval nem is rendelkezünk (SCHALLY 2019). A megkerülések döntő hányada a hazai és a külföldi gyűrűs madarak esetében is a jelölést követő egy éven belül történt, több mint 80%-uk vadászathoz köthető (FARAGÓ 2009; SCHALLY 2015), a leghosszabb eltelt idő pedig közel 10 év volt (SCHALLY 2017). Az EURING adatai alapján a legidősebb ismert szalonka jelölése és megkerülése között 15,5 év telt el (FRANSSON *et al.* 2017). Az egyértelműen elsőévesként¹ határozott madarak aránya Magyarországon tavasszal 41%, ősszel pedig 64% volt az összesített adatok alapján (SCHALLY 2017). A tavaszi fogások koreloszlása hasonló az 1990–2008 közötti vadászati teritékből gyűjtött mintához (FARAGÓ *et al.* 2014), az őszié pedig az oroszországi őszi gyűrűzések eredményeihez (FOKIN *et al.* 2017). A Magyarországon fiókakorban jelölt, helyi költsébből származó szalonkák között két olyan megkerülés is volt, mely a Kárpát-medencétől északra, északkeletre történt (FARAGÓ 2000). Az egyik a jelölésétől számított két hónapon belül került meg, a másik a jelölése után négy évvel később. Feltételezhető, hogy mindkét eset háttérben fiatalkori szétszóródási mozgás (angolul „natal dispersal”) áll (GREENWOOD & HARVEY 1982), mely sokszor éppen ilyen irányokba szokott történni. Ezek az egyedek tehát nem azokra a területekre tértek vagy tértek volna vissza költetni, amelyről származtak. A jelenség részletesebb és megbízhatóbb vizsgálatához természetesen jóval több hasonló adatra lenne szükség. Az ismert fészkelőterületeken próbálták a fiókák

¹ Az elsőéves kifejezés az angol „first-year” fordítása, ami az első életévükben lévő madarakra utal. A madárgyűrűzési gyakorlatban ettől eltérően, adott naptári évnek megfelelően ősszel egyéves (1Y, EURING-kód: 3), míg következő év tavaszán már kétéves (2Y, EURING-kód: 5) kategóriába sorolják ezeket az egyedeket.

nagyobb intenzitású jelölését megvalósítani, azonban azt találták, hogy a fészkek és fiókák keresésének hatékonysága nagyon alacsony, ezzel szemben túlságosan is nagy a kockázata annak, hogy a fészkeről felzavart tojó nem tér vissza a költést folytatni (FOKIN & FOKINA 2017).

A gyűrűzés mellett újabb technológiák is megjelentek a vonulással kapcsolatos kérdések vizsgálatára. A tollakból kivont hidrogén izotópok vizsgálatával Franciaországban (HOBSON *et al.* 2013a) és Spanyolországban (HOBSON *et al.* 2013b) gyűjtött elsőéves szalonkák mintáiból állapították meg azok lehetséges származási helyeit. Mindkét vizsgálat esetében a korábbi gyűrűzési adatokat megerősítve, illetve kiegészítve két nagyobb arányú távoli származási helyet (Baltikum és Közép-Európa), és egy kisebb arányú közeli (lokális) származási helyet tudtak azonosítani. Geolokátorok alkalmazásával a gyűrűzési adatoknál részletesebb információkhoz lehet jutni, hátrányuk azonban, hogy az adatok letöltéséhez a jelölt egyedeket újra meg kell fogni. Emiatt a módszer elsősorban azokon a területeken alkalmazható eredményesen, ahol nagy valószínűséggel akár évről-évre várható a jelölt egyedek újbóli megjelenése. Tipikus példa erre az Egyesült Királyságban található teelöterület, ahol rendszeresen nagy sűrűségben fordulnak elő a madarak, melyek közül sokat tudnak évente visszafogni (HOODLESS *et al.* 2013). Az elmúlt években egyre nagyobb mintaszámmal végzett, műholdas helymeghatározáson alapuló nyomon követési vizsgálatok eredményei is megjelentek, kiegészítve, megerősítve, sőt olykor felülírva a gyűrűzési adatokon alapuló ismereteket. Jó példa erre, hogy Spanyolországban ily módon a korábbi összes gyűrűzési adatuknál részletesebb eredményeket kaptak, melyek közül a legmeglepőbb, hogy a madarak sokkal távolabbra is elmennek költeni (> 10 000 km), mint amit korábban feltételeztek (ARIZAGA *et al.* 2015). Az Egyesült Királyságban és Franciaországban jelölt szalonkák adatainak vizsgálatával megerősítették azt a feltételezést, hogy az időjárás hatással van a vonulás alakulására tavasszal, viszont cáfolták, hogy az a későbbi költés sikerét jelentős mértékben befolyásolja (REST *et al.* 2018). A magasabb hőmérséklet és az északi irányú szél növelték a madarak költőhelyeik felé történő elmozdulásának valószínűségét, míg a tartósan (> 4 nap) magas páratartalom csökkentette azt. Olaszországban jelölt szalonkák adatai alapján azt találták, hogy az egyedek közötti különbségek a vonulási viselkedés tekintetében nagyrészt a költőhelyeik elhelyezkedésével voltak magyarázhatók, és a vonulási útvonalak viszonylag következetesen alakultak az évszakok és évek között is (TEDESCHI *et al.* 2019). A vizsgált egyedek tavaszi vonulása rövidebb ideig tartott, mint az őszi. A távolabbi költőterületekre tartó madarak hamarabb indultak, és gyorsabban haladtak, legkorábban a legészakibb területeken költő madarak hagyták el a teelöhelyeiket. A költőhelyeikhez hű szalonkák aránya magas volt, a teelöterületekhez való kötődés a madarak korának előrehaladtával növekedett. A vonulási útvonalak következetesek voltak az egyes években és a tavaszi-őszi évszakokban egyaránt.



3. ábra: Erdei szalonka az éjszakai táplálkozóhelyén ősszel (fotó: dr. Bleier Norbert)



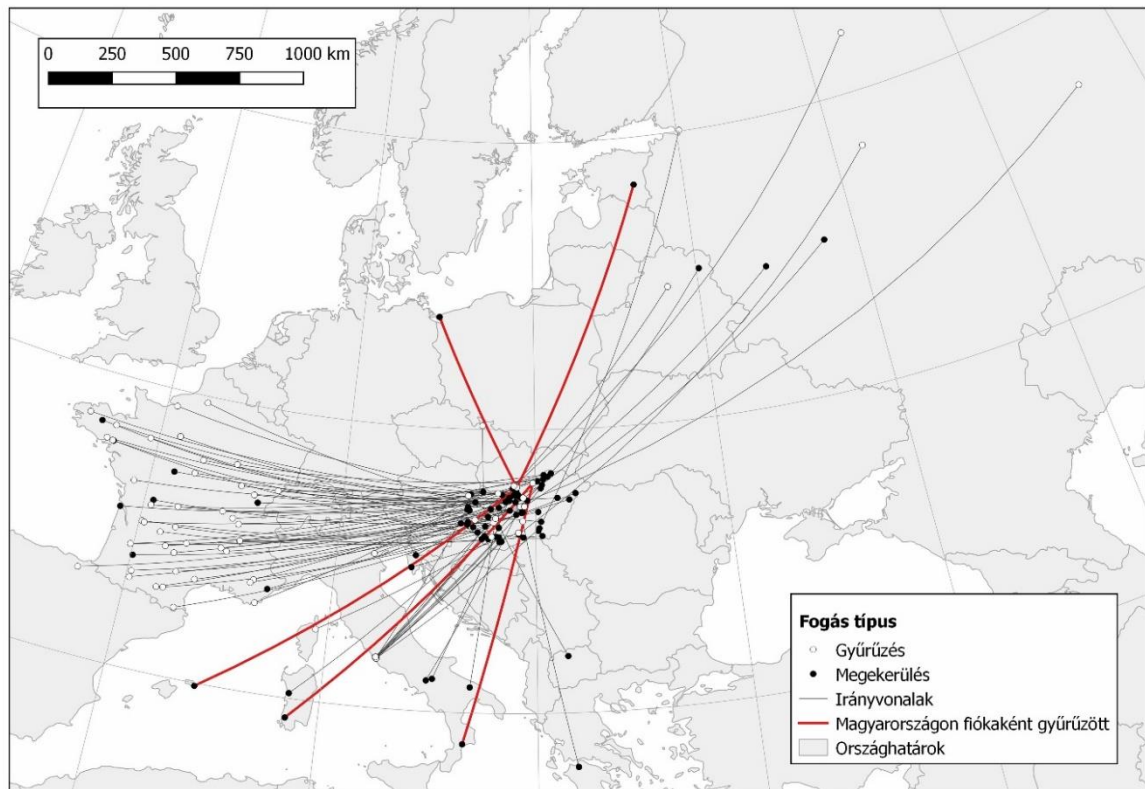
4. ábra: Az erdei szalonka befogásához szükséges reflektor és borítóháló (fotó: Csirke László)



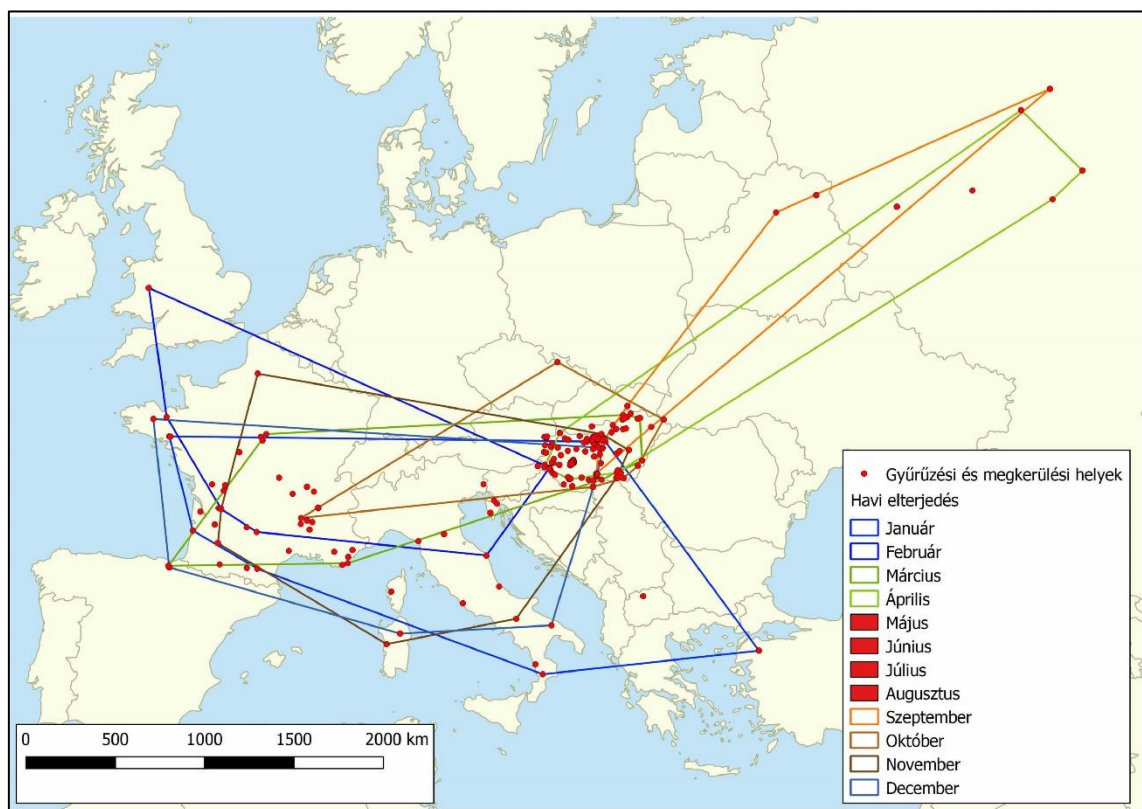
5. ábra: Erdei szalonka gyűrűzés közben (fotó: Budai Nándor)



6. ábra: Gyűrűzött erdei szalonka szabadon engedése (fotó: Schally Gergely)



7. ábra: A magyarországi vonatkozású erdei szalonka gyűrűzések (1913–2015) és megkerülések térképe (SCHALLY 2017)



8. ábra: A gyűrűzési és megkerülési adatok (2005–2017) alapján lehatárolt havi elterjedési területek (SCHALLY 2019)

2.1.5. A húzás és a vonulás közötti kapcsolat

Az egyes életszakaszok – a telelés, a vonulás és a költés – nem különíthetők el élesen egymástól, hiszen több előnye is lehet annak, ha ezek némiképp átfednek egymással (RAMENOFKY & WINGFIELD 2006). Például az ivari aktivitás növekedése elkezdődhet már a vonulás során is, annak érdekében, hogy a költőterületre megérkező madarak mielőbb meg tudják kezdeni a költést. Ez azonban egyben azt is jelenti, hogy a faj jelenléte és viselkedése adott időszakban és területen sokkal nehezebben értelmezhető és kategorizálható. Általánosan elfogadott nézet, hogy a tavaszi húzások során megfigyelt, illetve elejtett szalonkák számának alakulása összefügg a vonulás alakulásával (SCHENK 1905; PÁTKAI 1951; FARAGÓ *et al.* 2014). Azaz, hogy a megfigyelt és/vagy elejtett szalonkák száma összefügg az adott időpontban adott helyen ténylegesen előforduló állomány nagyságával, illetve annak változásával. Ezt azért fontos megemlíteni, mert a faj jelenlétére olyan viselkedés („húzás”) megfigyeléséből következtetünk, aminek szintén lehet saját éves dinamikája. A viselkedési forma előfordulási gyakoriságában bekövetkező változás hatással lehet az észlelhetőségre és „elejthetőségre”, ezáltal pedig az észlelt vagy éppen az elejtett szalonkák számára is. A madarak észlelhetősége több tényezőtől is függ, ezek közül az egyik legjelentősebb a megfigyelési időszak. Az erdei szalonka esetében konkrét példa erre egy, az Azori-szigeteken végzett vizsgálat (MACHADO *et al.* 2006). A vizsgálat két szempontból is különleges volt. Egyfelől egy olyan szigeten (Pico) történt, ami több mint 1 500 km-re nyugatra található az Európa partjaitól, és az ott található erdei szalonka populáció helyben élő, nem vonul. Másrészt pedig a Magyarországon végzett tavaszi megfigyelések időszakát teljes egészében lefedő periódusban, tulajdonképpen azonos módszerrel (esti húzáson történt észlelések számának rögzítése) követték nyomon a madarak aktivitását. Bár a megfigyelési pontok száma alacsony volt (2 db), az eredmények a pontok és a két vizsgálati év között sem tértek el jelentősen egymástól. A megfigyelések eredményei alapján elmondható, hogy a Pico szigeten az észlelések száma az idő előrehaladtával változott: február elejétől március közepéig közel 0 db-ról mintegy 40 db-ra emelkedett, április közepén tetőzött, május elejére minimális szintre esett vissza, végül egy újabb, az előzőnél alacsonyabb emelkedést mutatott június elején. A szigeten található helyi populáció észlelési adataiban tapasztalt különbségek a madarak viselkedésében történt változásokkal hozhatók összefüggésbe. Ez alapján feltételezhető, hogy a kontinensen élő, vonuló madarak esetében is történhet hasonló változás, mely hatással lehet az észlelések alakulására.

A telelőterületeken regisztrált vadászati adatok, például a Franciaországban hivatalosan, sztenderd módszerrel gyűjtött „ICA” („l'indice cynégétique d'abondance” – látott szalonkák száma / 3,5 órás bokrázó vadászat) időbeli dinamikája (REST *et al.* 2017), a hazai gyűrűzési adatok (FARAGÓ 2000, 2009; SCHALLY 2015, 2017, 2019), a rádiótelemetriás (DURIEZ *et al.*

2005b) és műholdas vizsgálatok eredményei (ARIZAGA *et al.* 2015; REST *et al.* 2018; TEDESCHI *et al.* 2019) alapján egyértelműen kijelenthető, hogy kontinensen élő szalonkák nagy része vonul, azonban a fentiek tekintetében az korántsem egyértelmű, hogy a húzó madarak észleléseinek alakulása az előfordulásukban bekövetkezett változást („vonulás dinamikája”) jellemezi. Az eddig rendelkezésre álló ismeretek alapján természetesen nagy valószínűséggel feltételezhető kapcsolat az észlelések száma és a ténylegesen adott területen tartózkodó madarak száma között, e kapcsolat erőssége azonban egyelőre még nem tisztázott.

2.2. Az erdei szalonka állományok helyzetének alakulása

2.2.1. Vadászat és kutatás Európában

Az erdei szalonka legtöbb európai országban vadászható faj, Csehországban, Hollandiában és Szlovéniában védett (FERRAND *et al.* 2017). A vadászati módok és szezonok szabályozása országonként kisebb eltérésekkel alakult, mára viszont néhány kivételtől eltekintve az őszi/téli időszakra korlátozott kutyás keresővadászata maradt fenn (FERRAND & GOSSMANN 2009b). Az éves terítékről európai szinten pontos adat nem áll rendelkezésre, az ismert adatok alapján mintegy 2 000 000–3 000 000 példány közöttire tehető az elmúlt években, aminek közel 70%-át Franciaországban és Görögországban ejtették el (FERRAND *et al.* 2017). Míg néhány országban az elejtési adatok gyűjtése is komoly nehézségekbe ütközik (sok esetben csak becsült adatokat közölnek), a legjelentősebb költő- és telelőterületeken a terítékadatok közlésén túlmenően további adatok gyűjtésével is hozzájárulnak a faj jobb megismeréséhez. Az erdei szalonka vadászati adatok rendszeres és következetes nyomon követése és publikálása Franciaországban (FERRAND *et al.* 2017), Portugáliában (RODRIGUES *et al.* 2018), Dániában (CHRISTENSEN 2018), Oroszországban (BLOKHIN *et al.* 2015) és Magyarországon (FARAGÓ *et al.* 2014; CSÁNYI *et al.* 2019) történt az elmúlt évtizedben.

A vadászati adatok mellett több országban is nagy hangsúlyt fektetnek a megfigyelési adatok gyűjtésére. A húzó szalonkák számlálásával a költő állományok országos szintű felmérését és hosszú távú nyomon követését végzik Franciaországban (FERRAND 1993; FERRAND *et al.* 2003; PASSERAULT *et al.* 2018), az Egyesült Királyságban (HOODLESS *et al.* 2009; HEWARD *et al.* 2015), Oroszország európai részén (BLOKHIN *et al.* 2018), és Fehéroroszországban (MONGIN 2017) is. A szinkronizált számlálásokat jellemzően május-június hónapokban végzik, általában évente egy alkalommal.

A befogásokat és gyűrűzéseket is rendszeresen és folyamatosan végzik a telelő- és költőterületeken egyaránt. Az Európa-szerte évente gyűrűzött egyedek száma meghaladta a 7 000 példányt az elmúlt évtizedben (FOKIN *et al.* 2017; PASSERAULT *et al.* 2018; BTO 2019).

Az országos szintű adatok együttes értékelését, a kutatási eredmények megvitatását, és a faj hasznosításával és védelmével kapcsolatos nagyobb térléptékű stratégiák kidolgozását két nagyobb, nemzetközi szintű együttműködési forma is segíti. Az IUCN erdei szalonka és sárszalonka specialista csoportja (WSSG) célja a szalonka- és sárszalonka fajokkal foglalkozó kutatók közötti kapcsolatok erősítése, valamint a közös tudományos tevékenység elősegítése. Tagjai saját munkájuk legújabb eredményeiről évente megjelenő hírlevélben tájékoztathatják egymást, személyes találkozásukra pedig az 5–6 évente megrendezésre kerülő tudományos konferencia („workshop”) kínál lehetőséget. A nemzeti szalonkázó szervezetek szövetségének (FANBPO) legfőbb feladatai a vadászat szabályozásának nemzetközi összehangolása, az erdei szalonka illegális vadászatának megfékezése, és a kutatási tevékenység támogatása tagországai (jelenleg Franciaország, Írország, Olaszország, Spanyolország, Svájc, Portugália és Wales) között.

2.2.2. Vadászat és kutatás Magyarországon

Az erdei szalonka megkülönböztetett szerepét a magyar vadászati kultúrában számos szép- és szakirodalmi emlék bizonyítja. A faj feltehetően első ismert magyarországi irodalmi említése 1660-ból származik (CHERNEL 1897), Gróf Nádasdy Ferencz rendelete a birtokain való vadászat és vadóvás tárgyában, melyben a különböző vadfajok, köztük az erdei szalonka („*Waldsnepftül*”) után fizetendő összegeket tételesen meghatározták.

Az erdei szalonka tavaszi lesvadászata nagyra becsült hagyományként ismert, viszont nem ez volt az egyetlen vadászati módja, melyet hazánkban gyakoroltak. A fajt már a lőfegyverek megjelenése előtt is vadászták. A solymászat nem volt rá alkalmas, mert az inkább a nyílt területhez kötött, a kovás puska pedig szintén nem volt megfelelő vadászati eszköz, mert töltése és a bokros-fás területeken való használata körülményes volt. Emiatt sövényhálót, lószőr hurkokat és csapdákat alkalmaztak a szalonkák elfogására (CHERNEL 1897). A hajtásban történő vadászat (LAKATOS 1904), az úgynevezett „klopfolás” ugyancsak kedvelt és gyakori volt Magyarországon. E vadászati módot először a 48.500/1934. számú rendelettel tiltották meg 1934-ben, azonban a következő évben e tilalmat fel is oldották, és végül 1970-ig volt engedélyezett (OROSZI 1996). A tiltás mellett szóló legfontosabb érvek a következők voltak: 1. A hajtásban történő elejtések jóval nagyobb terítéket eredményeznek. 2. A hajtásban elejtett szalonkák között nagyobb a tojók aránya. 3. A hajtások a nagyvadállomány felesleges zavarásán túl rontják a madarak költési sikerét is. A kutyás keresővadászat (bokrászó vadászat, „szalonkacserkészet”) Magyarországon a hajtáshoz hasonlóan 1970-ig volt engedélyezett vadászati mód (OROSZI 1996). A lesvadászatnál összességében eredményesebb, de a hajtáshoz képest lényegesen kisebb terítéket eredményez (LAKATOS 1904; SZABOLCS 1971). Legfontosabb

feltétele a vadász és a képzett keresőkutya munkája közötti összhang. A legtöbb európai országban napjainkra e vadászati mód maradt fenn (FERRAND & GOSSMANN 2009b).

Az elmúlt évtizedek során számtalan egyéni megfigyelés és vadászati beszámoló látott napvilágot a hazai vadászati és természetvédelmi szaklapok hasábjain, de ezek mellett szakkönyvek és tudományos vizsgálatok publikációi is hozzájárultak a faj jobb megismeréséhez. Vönöczky Schenk Jakab a meteorológiai viszonyok és az erdei szalonka tavaszi vonulása közötti kapcsolatokat vizsgálta (SCHENK 1930), valamint összegezte és térképen ábrázolta a faj magyarországi költésével kapcsolatos adatokat és ismereteket (SCHENK 1909; VÖNÖCZKY SCHENK 1943). Az általa összegyűjtött adatok alapján arra a megállapításra jutott, hogy az erdei szalonka tavaszi vonulásának alakulását az északnyugat-európai területek felett kialakuló ciklonok és anticiklonok erősen befolyásolják. KISS *et al.* (1989) az erdei szalonka táplálékának összetevőit vizsgálták őszi-téli időszakban elejtett, a Duna-delta területéről származó madaraktól gyűjtött gyomortartalom-minták alapján. Bár számos gerinctelen- és ízeltlábú faj fogyasztását kimutatták, vizsgálataik rávilágítottak arra is, hogy a feltételezeten nagy arányban fogyasztott földigiliszta-fajok könnyű emészthetőségük végett szinte alig voltak megtalálhatók a gyomrokban. Merán Fülöp rendszeresen tett közzé összefoglalókat az alsó- és kelet-ausztriai valamint nyugat-magyarországi tavaszi és őszi szalonka megfigyelésekről valamint a teríték ivari összetételéről a WSSG (korábban IWRB-WSRG) éves hírlevelében (MERÁN 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000). ELBLINGER *et al.* (2008) vizsgálatai a tavaszi elejtésekből származó minták (n = 69) mikroszkópos elemzésével kimutatták, hogy a tojók és a hímek is ivari aktivitásuk kezdeti stádiumában voltak.

A fajról magyar nyelven két közismert monográfia jelent meg, LAKATOS (1904) és később SZABOLCS (1971) tollából. Mindkét mű két fontosabb témakört taglal: az erdei szalonka természetrajzát, illetve a vadászatával kapcsolatos ismereteket. A legújabb hazai összefoglaló könyv pedig az eddigi ismereteket naprakész, nemzetközi forrásokon is alapuló információkkal egészíti ki (FLUCK 2019).

A faj hazai helyzetét és a teríték nagyságának alakulását országos szinten ismertető közlemény magyar nyelven először a Nimród Fórum-ban (FARAGÓ 1982), angol nyelven pedig a WSSG éves hírlevelében jelent meg (STERBETZ 1982a). Ezt követték később az adatokat megyei szinten is részletező nemzetközi közlemények (FARAGÓ 1985, 1986), majd később a Soproni Egyetem (korábban Nyugat-magyarországi Egyetem) munkatársai folyamatosan közöltek éves adatokat a teríték összetételéről az 1990-2014 közötti időszakban (FARAGÓ *et al.* 2000; FARAGÓ & LÁSZLÓ 2002; FARAGÓ 2003a, 2003b; FARAGÓ & LÁSZLÓ 2003, 2005, 2006, 2007a, 2007b, 2008, 2010a, 2010b, 2010c; FARAGÓ *et al.* 2011, 2012a, 2012b; FARAGÓ & LÁSZLÓ 2013; FARAGÓ *et al.* 2013, 2014, 2015, 2016). Vizsgálataikban mérték az ország több pontjáról

származó elejtett szalonkák testméreteit (csőr-, csüd-, szárny-, farok-, és testhossz, testtömeg). Az ivarok határozását boncolással, a korhatározást a tollazat vedlési mintázata alapján (CLAUSAGER 1973) végezték. Eredményeik alapján legfontosabb megállapításaik a következők voltak: a hímek részaránya a terítékben az egész tavaszi időszak során egységesen nagyobb volt, mint a tojóké, és ez az évek során is következetesen megfigyelhető volt. Az éven belüli, ötnapos periódusokra összesített arányok között kisebb ingadozások is megfigyelhetők voltak, melyek során a tojók aránya nem következetesen ingadozott. (FARAGÓ *et al.* 2014). Az elsőéves madarak aránya a tavaszi terítékben közel 50% volt. Az egyes évek között ingadozott, de egyértelmű trendet nem mutattak ki. Egy korai közleményben az elsőévesek aránya kisebb, 5 éves átlagban 40,2% volt, melyet a költőterületeken tapasztalt arányokkal összevetve jelentős téli mortalitásra következtettek (FARAGÓ *et al.* 2000). Megerősítették továbbá a megfigyelési adatok alakulása alapján becsült DNY-ÉK irányú térbeli vonulási mintázatot (SZEMETHY *et al.* 2010a; SCHALLY *et al.* 2012a) az elejtési adatok mintázatával (FARAGÓ *et al.* 2012a).

Az egyes mért paraméterek közül a testtömeg esetében különbségeket találtak a kor- és ivar szerint kialakított csoportok között. Az elsőévesek mért tömegei kisebbek voltak a kifejlettekénél, valamint a hímek mért tömegei kisebbek voltak a tojókénál (FARAGÓ *et al.* 2014). Az Erdei Szalonka Monitoring program 2015–2018 közötti időszakában gyűjtött minták vizsgálatának eredményei ezt megerősítették (HAVALDA 2017). A testtömegek esetében kor és ivar szerint, valamint a két tényező interakciója esetén is szignifikáns különbség volt kimutatható: a tojók néhány százalékkal nehezebbek voltak a hímeknél, és kis mértékben, de az elsőéves madarak tömege kisebb volt, mint a többéveseké. A hímek szárnyhossza nagyobb volt a tojókénál, és a többéves madarak szárnya is hosszabb volt az elsőévesekénél, ám a különbségek mindössze néhány százalékosak voltak. A testtömegek és szárnyhosszak alakulásai a mintagyűjtés időpontjának változásával nem korreláltak. Bár az egyes testméretek bizonyos körülmények között (elsősorban a fészkelési időszakban tapasztalható jelentős testtömeg-beli különbségeknek köszönhetően) alkalmasak lehetnek az egyértelmű ivari kétalakúsággal nem jellemezhető erdei szalonka egyedek ivarának meghatározására (HOODLESS 1994), a fészkelési időszakon kívül ezek alapján ivarokat elkülöníteni az eddigi ismeretek alapján kellő megbízhatósággal nem lehet (ARADIS *et al.* 2015).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. Adatgyűjtés

Munkám során az Országos Erdei Szalonka Monitoring Program megfigyelési és elejtési adatait használtam fel. Az adatok gyűjtésében és feldolgozásban a monitoring program 2009. évi indulása óta folyamatosan részt vettem (SZEMETHY *et al.* 2010b). Mivel a monitoring program működését számos résztvevő együttműködése és nagy mennyiségű befektetett munkája tette lehetővé, ezért nagyon fontosnak tartom azoknak a munkafolyamatoknak az egyértelmű megjelölését, melyekben ténylegesen aktívan részt vettem. A munkafolyamatok a következők voltak: a megfigyelési és elejtési adatlapok tervezése, elektronikus adatfeltöltő rendszer elkészítése és működtetése, az elektronikus és papír alapú adatok gyűjtése, ellenőrzése, tárolása és feldolgozása, az országos mintagyűjtéshez szükséges eszközök beszerzése és elejtőkhöz történő eljuttatása, minták begyűjtése, feldolgozása, az adatok feldolgozása és értékelése, éves megyei tájékoztatók tartása valamint az eredmények szakcikkekben (SCHALLY & SZEMETHY 2011c; SCHALLY *et al.* 2012b, 2013), konferenciákon (SCHALLY & SZEMETHY 2013 2017), és megyei vadászati hírlevelekben (SZEMETHY *et al.* 2009b; SCHALLY *et al.* 2010b; SCHALLY & SZEMETHY 2011a) történő közzététele.

3.1.1. A megfigyelési adatok gyűjtése

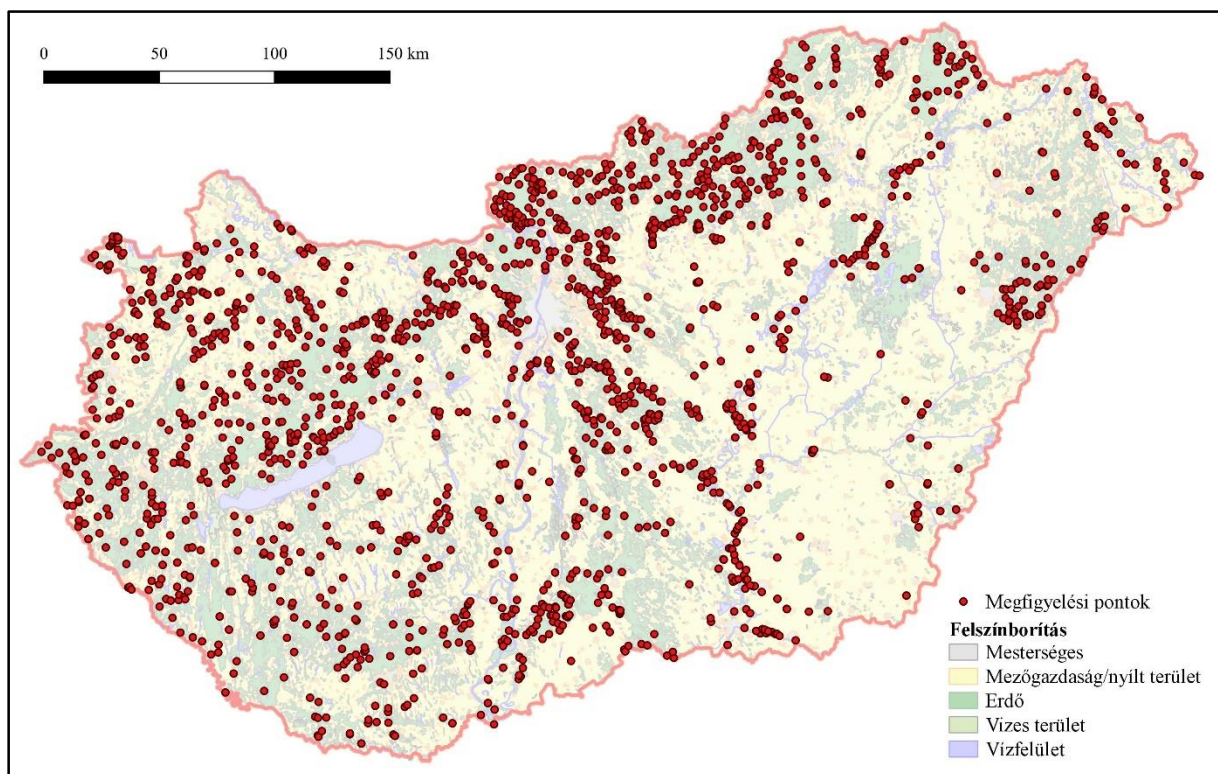
A monitoring program az egész országra kiterjedt, az adatok gyűjtésének több, különböző feladatot ellátó résztvevője volt. A megyei koordinátorok, a VGE képviselők, és a megfigyelők egymásra épülő feladatokat láttak el. A monitoring program alapja az önkéntesen résztvevő megfigyelők által a szezononként (tavasz és ősz) 12 héten keresztül hetente egy alkalommal elvégzett szinkronszámlálás. A módszer lényege, hogy adott, előre meghatározott időpontban a lehető legtöbb helyen egyszerre történjen megfigyelés országszerte, így egy viszonylag pontos pillanatkép kapható az adott időpontról. A 12 megfigyelési időpont olyan széles időintervallumot ölel fel, mely teljes mértékben lefedi mind a tavaszi, mind az őszi vonulási időszakot. A számlálási adatok időpontonkénti összevetésével pedig következtetni lehet az abban bekövetkező tér- és időbeli változásokra. A megfigyelők a VGE-k területén az általuk kijelölt megfigyelési pontokon tavasszal minden szombat este (1. melléklet), ősszel minden kedden este (2. melléklet) rögzítették az egyes megfigyelésekre vonatkozó adatokat. Mivel a megfigyelések időpontjai az egyes években különböző naptári napokra estek, azok sorszámait a naptári hetek sorszámai alapján (tavasszal a 6–18. hét, ősszel a 37–50. hét) határoztam meg. Az egyes évek között a kezdő hét sorszámait között eltolódás volt tapasztalható, ezért a feldolgozásokat végül tavasszal 13, ősszel pedig 14 megfigyelési időpontra tagolva tudtam elvégezni (1. és 2. melléklet).

Az egységes, papír adatlapokon (3. és 4. melléklet) rögzített adatok a megfigyelési pont azonosító száma, földrajzi koordinátái, az észlelt (látott és hallott) madarak száma, a belátható terület becsült mérete (szélessége és hosszúsága), a megfigyelés pontos időtartama, az időjárási jellemzők, és a terület növényzete voltak.

Az egyes megfigyelési pontok azonosítására egyedi kódszámokat használtunk. A kódszámok három részből állnak:

1. Két számjegyű megyekód (az OVA nyilvántartása alapján 02–20 között)
2. Hat számjegyű vadgazdálkodási egység kód (az OVA nyilvántartása alapján)
3. A megfigyelési pont két számjegyű sorszáma (a vadgazdálkodási egységen belüli sorrendre vonatkozik)

Az egyedi kódszámokkal ellátott megfigyelési pontok könnyen azonosíthatók, valamint csoportosíthatók (megyénként és vadgazdálkodási egységenként is). A kódszámok használata korlátozottan térbeli azonosításra is lehetőséget adott, a legfontosabb viszont az, hogy így időpontról-időpontra és évről-évre is nyomon követhető volt a megfigyelési pontok tevékenysége. A megfigyelési pontok koordinátái is rendelkezésre álltak, lehetővé téve az adatok térbeli megjelenítését és elemzését is (9. ábra).



9. ábra: Az erdei szalonka megfigyelési pontok elhelyezkedése

A megfigyelők az adatlapokat továbbították a vadgazdálkodási egységek képviselőinek a megfigyelést követő egy napon belül. Az adott heti megfigyelésekre vonatkozó adatlapokat a

megyei koordinátorok az adott megyéhez tartozó VGE képviselőktől összegyűjtötték, és az adatokat az általunk létrehozott és felügyelt internetes adatfeltöltő rendszeren keresztül egy webes adattáblában rögzítették.

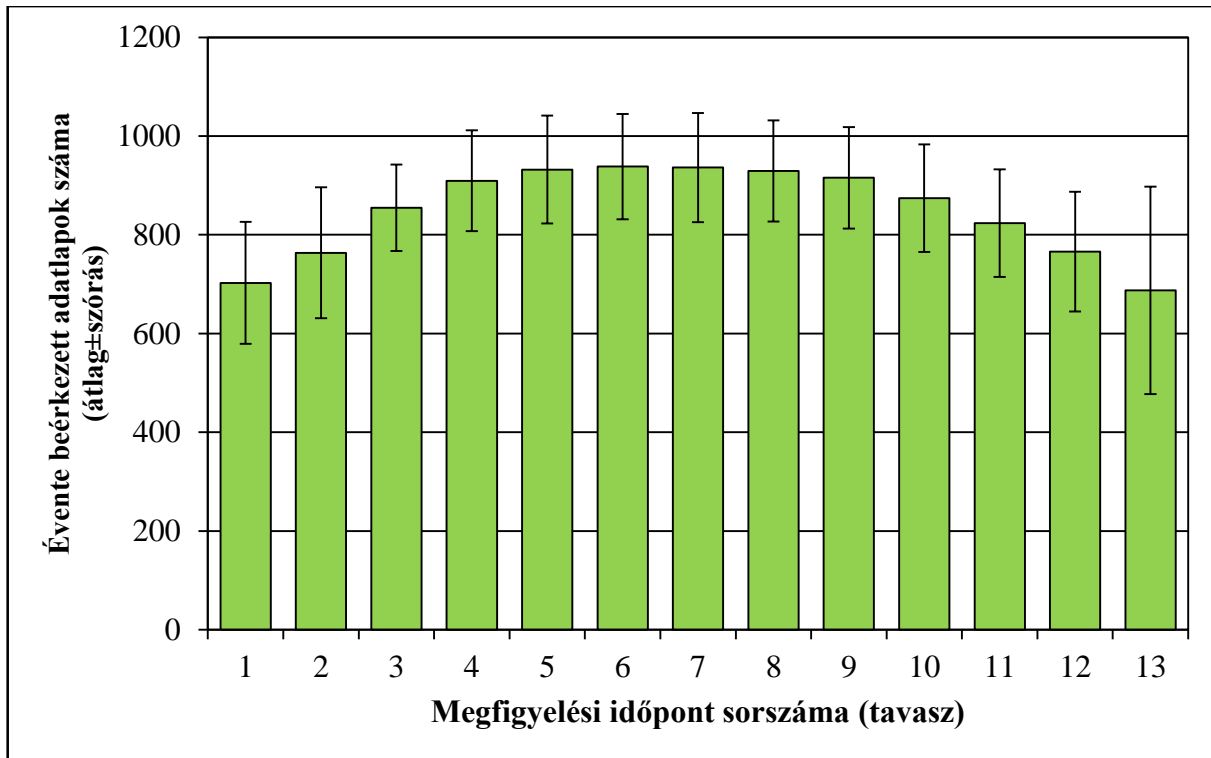
A monitoring program 2009–2018 közötti időszakában 101 710 db tavaszi, és 47 467 db őszi megfigyelési jegyzőkönyv adatát gyűjtöttem össze és dolgoztam fel. Őszi megfigyelések csak a 2009–2013 közötti időszakban történtek. Az adatok éves számai, valamint éven belüli számai (10. ábra és 11. ábra) között jelentős eltérés sem tavasszal, sem ősszel nem volt tapasztalható (1. táblázat és 2. táblázat).

1. táblázat: A 2009–2018 között gyűjtött tavaszi megfigyelési adatok száma évenként

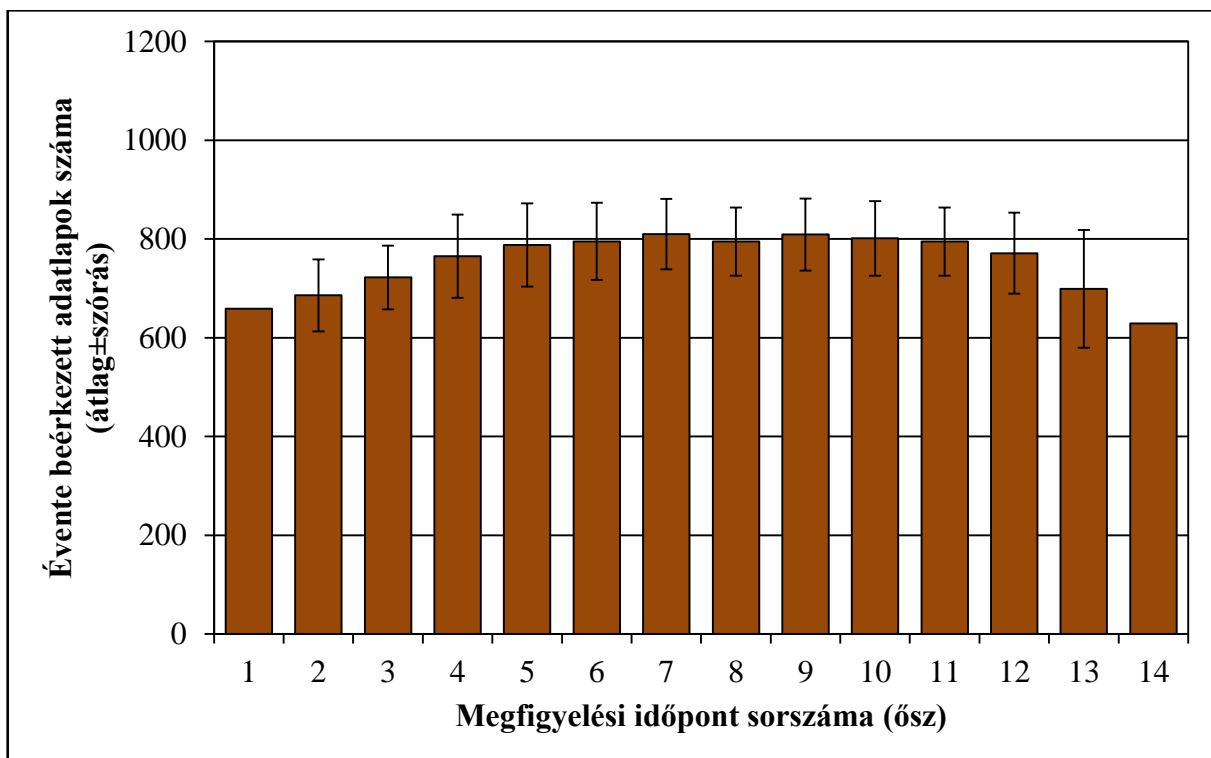
Év	Pontok száma (db)	Adatok száma (db)
2009	856	7 140
2010	922	9 112
2011	922	10 062
2012	943	10 315
2013	905	9 986
2014	865	9 654
2015	1 069	11 494
2016	988	10 491
2017	1 124	10 925
2018	1 193	12 563

2. táblázat: A 2009–2013 között gyűjtött őszi megfigyelési adatok száma évenként

Év	Pontok száma (db)	Adatok száma (db)
2009	755	7 755
2010	846	10 364
2011	906	10 093
2012	893	9 913
2013	844	9 342



10. ábra: Az évente beérkezett tavaszi megfigyelési adatlapok számainak átlaga és szórása megfigyelési időpontonként



11. ábra: Az évente beérkezett őszi megfigyelési adatlapok számainak átlaga és szórása megfigyelési időpontonként

3.1.2. Az elejtésekből származó minták gyűjtése

Erdei szalonka elejtések 2009-ben a vadászati idény megszüntetését követően nem történtek, 2010–2018 között kizárólag mintagyűjtési céllal történhettek. A mintavétel célja az állomány ivari és korösszetételének feltérképezése és nyomon követése volt nagy elemszámú, reprezentatív minta alapján. A mintavétel lehetővé tette a megfigyelések eredményeit befolyásoló tényezők vizsgálatát, valamint a populáció genetikai diverzitásának vizsgálatát is.

Az elejtők kizárólag a monitoring program hivatalos résztvevői, a vadászati hatóságtól is csak mintagyűjtés céljából kapták meg az ahhoz szükséges elejtési engedélyeket. A 2010–2014 közötti időszakban elejtett madarakból származó mintákat a Soproni Egyetem munkatársai dolgozták fel (FARAGÓ *et al.* 2012a; FARAGÓ *et al.* 2012b; FARAGÓ *et al.* 2014; FARAGÓ *et al.* 2015; FARAGÓ *et al.* 2016), 2015-től pedig a Vadvilág Megőrzési Intézetbe kellett azokat eljuttatni. A mintagyűjtés 2015–2018 között országos szinten történt, dolgozatomban az ebből származó minták adatait vizsgáltam. Az elejtett madarak adatait (elejtés helye, ideje év-hónap-nap-óra-perc pontossággal, az elejtett egyed testhossza, testtömege, ivara) az elejtők egységes, papír adatlapokon rögzítették (5. melléklet). Az adatlap mellett minden egyedről szárny-mintát (12. ábra) is kellett küldeni, ami a populáció koreloszlásának becsléséhez szükséges. A koreloszlásból lehet következtetni az előző évi költési sikerre, a költőterületeken regisztrált eloszlásokkal összevetve pedig az éves mortalitásra. A 2015–2017 közötti időszakban ivarszervek és izomminták gyűjtése is történt minden elejtett egyedből.

Az ivarszervek alapján lehet következtetni az egyedek ivari aktivitásának mértékére, illetve nyomon lehet követni annak rövid távú változásait is. Korábbi, kisebb elemszámú mintán történt vizsgálatok eredményei alapján Magyarországon tavasszal a szalonkák ivari aktivitása kimutatható (ELBLINGER *et al.* 2008), és az általánosan elfogadott vélemény szerint úgynevezett nászrepüléseik is megfigyelhetők. A tényleges ivari aktivitás alakulása azonban csak nagyszámú, a teljes tavaszi időszakot lefedő ivarszervminta szövettani vizsgálatával lenne meghatározható. Dolgozatom írásakor szövettani vizsgálatok eredményei még nem álltak rendelkezésre, ezért azokkal kapcsolatos eredményeket nem ismertetek. Az izomszövet-mintákat populációgenetikai vizsgálatokhoz gyűjtöttük. A vizsgálatokkal értékelhető, hogy a hazánkon különböző időben, illetve területen átvonuló szalonkák azonos vagy különböző a költőterületről származnak-e. A minták gyűjtéséhez szükséges edényeket (a DNS-mintákhoz 2 ml-es „Micro test tube” zárható fedelű cső félig megtöltve 70% töménységű etil-alkohollal, az ivarszervekhez 10 ml-es centrifuga cső 10% töménységű formalinnal félig töltve), adatlapokat és borítékokat egybe csomagolva a megyei koordinátorok segítségével eljuttattuk a monitoring program résztvevőinek, évente meghatározott kvóták alapján. Az elejtéseket követően a monitorozók által gyűjtött mintákat a megyei koordinátorok juttatták el a VMI részére.



**12. ábra: A korhatározáshoz felhasznált, megfelelő módon preparált szárnyminták
(fotó: Schally Gergely)**

A szárnytollak alapján történő korhatározást Fluck Dénes végezte francia szakemberek által kidolgozott osztályozási szempontok (BOIDOT 1999; FERRAND & GOSSMANN 2009b) alapján. Ez egy részletes korhatározási eljárás, melynek segítségével összesen 14 osztályba lehet sorolni az elejtett madarakat a szárnytollaik vedlési fázisai alapján (6. melléklet). A 14 osztály azonban nem években vagy hónapokban értendő, hanem az elsőéves madarak esetében a tojásból való kikelés időpontjára („korai-” vagy „késői fiatal”), a kifejlett madarak esetében a vedlés megkezdésének időpontjára engednek következtetni (teljes vagy részleges vedlés). Az általunk megfogalmazott kérdések megválaszolásához viszont elegendő volt annak elkülönítése, hogy az adott szalonka első éves, vagy legalább a második életévében van-e (FERRAND & GOSSMANN 2009a). Ennél pontosabb, években mérhető életkor meghatározásra a tollak vedlésének elemzése révén egyébként is csak korlátozottan van lehetőség. Bizonyos esetekben azt még meg lehet állapítani, hogy a tollazat alapján a madár pontosan a második életévében van, esetleg azt, hogy legalább a harmadikban. Mivel azonban második életévüktől kezdve bármelyik évben végezhetnek teljes vedlést a madarak, így az ilyenek egy nagy, a többivel küllemük alapján átfedő halmazt képeznek. Emiatt pedig nem lehet élesen meghúzni a határokat életkorok között a tollazat vedlésének vizsgálatával (6. melléklet).

A beérkezett minták adatait is adatbázisban rögzítettük, és a szárnyakról fényképparchívumot készítettünk. A monitoring program 2015–2018 közötti időszakában összesen 11 073 db egyéni tavaszi elejtési jegyzőkönyv adatát dolgoztam fel (3. táblázat).

3. táblázat: A 2015–2018 között gyűjtött tavaszi elejtési adatok száma évenként

Év	Elejtési pontok száma (db)	Minták száma (db)
2015	834	3 609
2016	702	2 716
2017	693	2 021
2018	822	2 727

3.1.3. A megfigyeléseket befolyásoló tényezők áttekintése

A megfigyelési adatok szubjektivitása és megbízhatósága folyamatosan felmerülő kérdések. A megfigyelők érdekeltek voltak abban, hogy sok észlelést regisztráljanak, hiszen a monitoring programhoz a tavaszi lesvadászat megőrzésének céljából csatlakoztak. A megfigyelők saját felelőssége volt, hogy a megfigyeléseket ténylegesen elvégezzék, hiszen ilyen léptékű adatgyűjtés esetében nem kivitelezhető a teljes terepi ellenőrzés. Számos példa bizonyítja azonban azt, hogy az önkéntesen résztvevő megfigyelők által közölt adatok alapján tudományos szempontból is megfelelő minőségű információkat szereztek fajok előfordulásáról

(SZÉP & NAGY 2002; FERRAND *et al.* 2008; HOODLESS *et al.* 2009). A megfigyelési adatok megbízhatóságával kapcsolatban felmerülő kérdésre az azonos időszakból származó elejtési adatokkal való összevetés adhat választ. Ha a jelentett észlelések száma és az elejtett madarak száma között van összefüggés, akkor az észlelési adatok a tényként értékelt elejtési adatokhoz hasonló megbízhatóságúnak tekinthetők. A 2015–2017 között, tavaszi húzások során jelentett észlelések, illetve azonos időszakból származó elejtett madarak számai és éven belüli alakulásai között szignifikáns, erős kapcsolat volt kimutatható (MELIS 2018).

A megfigyelések eredményét erősen befolyásolja **az észlelési valószínűség**, mely számos vadon élő faj állományainak nyomon követését megnehezíti (ROSENSTOCK *et al.* 2002). Az észlelés valószínűségét számos tényező befolyásolja, emiatt az általában sokkal kisebb, mint 100%. Az erdei szalonka esetében több területen és időszakban elvégzett szinkronszámlálások eredményei bizonyítják, hogy akár ugyanazt a kis méretű területet ugyanabban az időpontban, ellenkező irányból megfigyelő két személy észlelései között is lehetnek jelentős eltérések (SCHALLY *et al.* 2016). A legnagyobb bizonytalanságot mégis az okozza, hogy az észlelési valószínűség nem egy állandó érték, hanem megfigyelő egyénenként, helyszínenként, időpontonként, sőt akár madár egyedenként is eltérő lehet (THOMPSON 2002). Nagy variabilitása miatt tehát ilyen értékkel korrekciót alkalmazni erdei szalonka megfigyelési adatok esetében nem érdemes.

A többszöri számlálás (ugyanannak az egyednek a többszöri megfigyelése) szintén problémát jelent. A monitoring program tervezése során fontos volt ennek minimalizálása. Egyrészt az egy időpontban történő szinkronszámlálással, másrészt a megfigyelési pontok közötti minimum 1 500 m távolság megtartásának ajánlásával csökkentettük annak az esélyét, hogy ugyanazt a madarat több helyen megszámolhassák egymást követő napokon vagy akár ugyanazon az estén. Műholdas telemetriás vizsgálatok eredményei alapján a vonulás során 2–16 napos pihenő időszakokat ($\bar{x} = 5$ nap) regisztráltak a nagyobb léptékű elmozdulások között (ARIZAGA *et al.* 2015), így az egyedek nagy részét a heti rendszerességgel elvégzett számlálások során egy helyen (sőt akár az ország területén) feltételezhetően csak egy alkalommal tudták megfigyelni. Ugyanakkor ismert az is, hogy egy egyedet ugyanazon a ponton ugyanazon az estén többször is lehet észlelni (FERRAND 1993; HOODLESS *et al.* 2007; MULHAUSER & ZIMMERMANN 2009). Ezt teljes mértékben kiküszöbölni nem, kezelni azonban többféleképpen is lehet. Egyrészt az előbb említett vizsgálatok egybehangzón kapcsolatot találtak az észlelések számai és a hangmintáik alapján ténylegesen elkülöníthető egyedek számai között, és az Egyesült Királyságban erre alapozva a költő állományok felmérései során például a becslésekhez alkalmaztak is ilyen korrekciókat (egyedszám = $0,74 \times \text{észlelés db}^{0,708}$) (HOODLESS *et al.* 2009). Hazai körülmények között azonban lehetnek eltérések a korábban publikált eredményekhez

képeket (például más időszakból származó adatok alapján készültek, így a madarak viselkedésében is lehet különbség), ezért a korrekció alkalmazása csak hazai körülmények közötti tesztelése és esetleges módosítása után lenne célszerű. Másrészt pedig az eredmények értékelése során a konkrét észlelési számok mellett az úgynevezett észlelési arányokat is lehet alkalmazni, például a területi lefedettség számításához (FERRAND *et al.* 2008). Az észlelési arány az adott időpontban legalább egy szalonka észlelését jelentő megfigyelési pontok darabszámának és az ugyanabban az időpontban összesen működő megfigyelési pontok darabszámának hányadosa, értéke 0–1 között alakulhat.

Feltételezhető, hogy a **megfigyelésre szánt idő hossza** is befolyásolja az észlelés valószínűségét (például 1 perc vagy 5 perc vagy 1 óra), a két változó között viszont nem feltételezhetünk lineáris összefüggést, hiszen a megfigyelés időtartama korlátozott, legfeljebb adott nap végéig tarthat. A korábbi vadászati tapasztalatok, valamint publikált vizsgálati eredmények alapján az észlelések gyakoriságának időbeli alakulása (egy időpontra vetítve) egycsúcsú haranggörbével jellemezhető (HOODLESS *et al.* 2006), ezt a későbbi hazai elejtési adatok is igazolták (KÖTELES 2018). A madarak észlelhetősége többnyire egy szűk időperiódusban (~40 perc) tetőzik, mely a szürkületi időszakhoz kapcsolódik. A nappali, általában bokros, erdős pihenő- és búvóhelyeiket elhagyó, és táplálékban gazdag nyílt réteket, legelőket felkereső szalonkák zöme a napnyugtát követő rövid periódusban emelkedik a levegőbe (BRANA *et al.* 2010), ilyen fényviszonyok mellett észlelhetők a legnagyobb valószínűséggel (STERBETZ 1982b). Ebből kiindulva az észlelési valószínűség a madarak területváltásának végével, de legkésőbb a teljes sötétedéssel eléri maximumát, onnantól tovább nem emelkedik. Feltételezhető, hogy a megfigyelési adatok értékelése során sem a belátott terület méretével, sem a ténylegesen megfigyelésre fordított idővel nem kell korrigálni, mert ezek hatása minimális az észlelési eredményekre nézve. E feltételezést azonban munkám során vizsgáltam is annak érdekében, hogy tisztázhassam a helyességét.

Feltételezhető, hogy a megfigyelés során **belátott terület mérete** befolyásolja az észlelés valószínűségét (például lehet különbség egy szűk nyiladék vagy egy jól belátható bokros terület között). Könnyen előfordulhat, hogy a megfigyelés olyan helyen történik, ahonnan egyébként több száz méterre lévő tereptárgyak is jól láthatóak. A kérdés ebben az esetben az, hogy a rendelkezésre álló nagyobb belátható terület ténylegesen több szalonka észlelését teszi-e lehetővé, és ha igen, akkor mennyivel többet. A belátható terület mérete mellett természetesen számos további tényező is alakíthatja az észlelések valószínűségét: például a háttérben található tereptárgyak színe, mintázata, az égbolt színe és világossága, a madarak viselkedése (alacsonyan vagy magasan, lassan vagy gyorsan repül, ad-e közben hangot) és nem utolsósorban a megfigyelő látási képessége és tapasztalata. A belátott terület mérete azonban nem feltétlenül

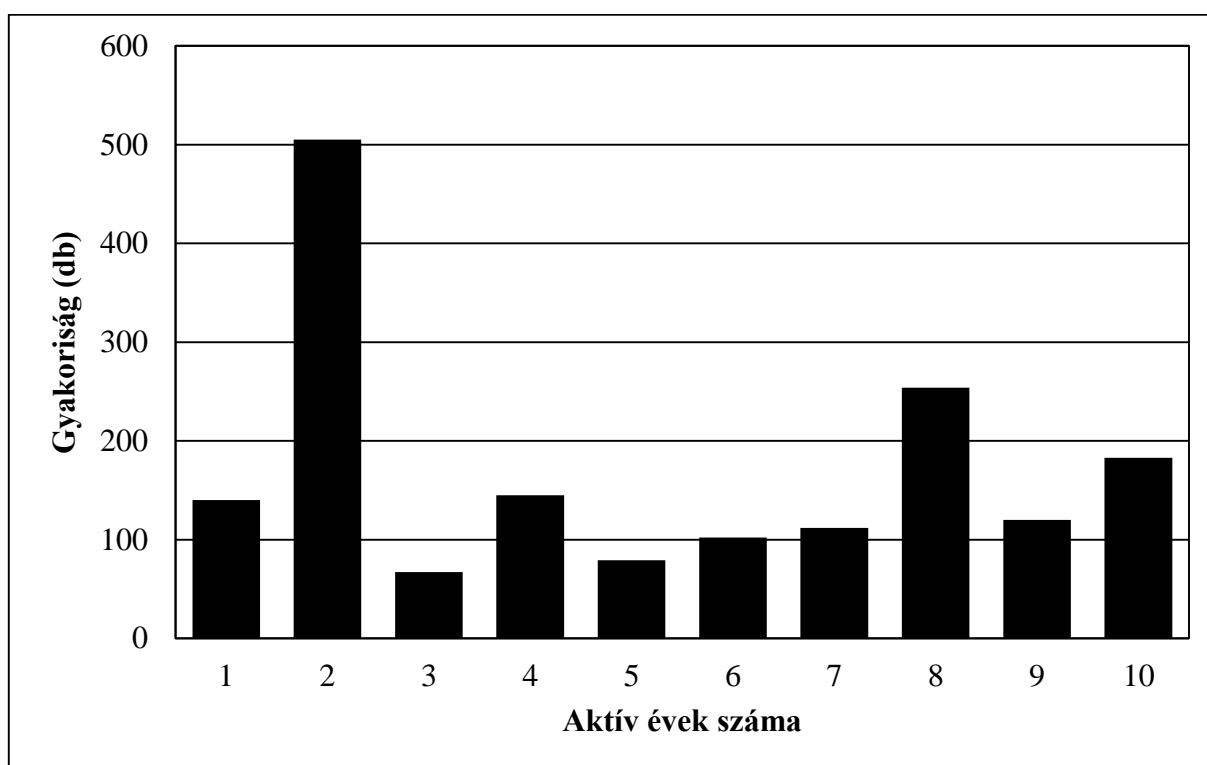
alkalmas egy adott területen az erdei szalonkák egyedsűrűségének jellemzésére, legfeljebb abban az esetben, ha a madarak térbeli eloszlása egyenletes. Mivel azonban sokkal nagyobb az esély arra, hogy az egyedek térbeli elhelyezkedése nem egyenletes, a belátható terület alapján számolt sűrűség jelentős túlbecslést okozhat. Azt nagyon nehéz lenne meghatározni minden egyes pontra, hogy egészen pontosan mekkora területet jellemez, viszont egy átlagos, közelítő értéket mindenképpen érdemes meghatározni. Ebben a korábbi rádiotelemetriás vizsgálatok adhatnak támpontot. Ezek nagy részét többnyire téli hónapokban végezték, de egy részük még időben is átfed a monitoring program tavaszi megfigyeléseinek időszakával (4. táblázat).

4. táblázat: Erdei szalonkák nappal és éjszaka használt területei közötti váltás során megtett távolságok dokumentált nagyságai

Távolság átlag (szórás)	Egyedek száma	Forrás
514 m (s = 471 m)	5	(HIRONS 1982)
A: 1 300 m; B: 750 m; C: 2 254 m	3 (A; B; C)	(WILSON 1982)
A: 1 113 m (s = 520 m); B: 259 m (s = 183 m)	A: 54; B: 23	(DURIEZ <i>et al.</i> 2005d)
1 005 m (se = 51 m)	30	(HOODLESS & HIRONS 2007)
>1 500 m	22	(POWELL 2009)
961,5 m (s = 1 041,9 m)	51	(GUZMÁN <i>et al.</i> 2017)

Tekintettel a területváltás során regisztrált távolságokra, valamint a húzás során becsült területméretek rádiuszára (HIRONS 1980a), az egyes megfigyelési pontok által jellemzett terület méretét 1 km²-ben határoztam meg. Ugyanekkora területméretet alkalmaztak az Egyesült Királyságban az ottani költő állomány felméréshez és változásainak nyomon követéséhez (HOODLESS *et al.* 2009; HEWARD *et al.* 2015), a franciaországi monitoring programban azonban még ennél is nagyobb területegységre (2 × 2 földrajzi századfok, ~2,8 km²) vonatkoztatták a húzáson megfigyelt madarak számlálási adatait (FERRAND *et al.* 2003, 2008). Térinformatikai szoftverrel az ország teljes területét lefedtem egy 1 km oldalszélességű négyzetrács-hálóval (összesen 93 832 db). A megfelelően azonosítható koordinátákkal rendelkező megfigyelési pontokat (2 160 db, a teljes adatállomány 79,7%-a) elhelyezkedésük alapján hozzárendeltem az azokat befoglaló négyzetekhez. A további, észlelési számokon alapuló adatfeldolgozásokat (súlyozott térbeli átlagok számítása és állománybecslés) pedig az 1 km²-es rácshálóra vonatkoztatva végeztem el. Ennek az egyik oka, hogy a megfigyelési pontok térbeli eloszlása nem egyenletes, ráadásul számos esetben fordult elő, hogy a monitoring program résztvevői között változás történt (be- és kilépés egyaránt), egy megfigyelési pontot át kellett helyezni a környezeti feltételek megváltozása miatt (pl. árvíz, tarvágás, stb.), valamint 2017 márciusában a

vadgazdálkodási egységek határvonalai is nagymértékben változtak a tíz éves üzemtervek lejártát és a területek újbóli kijelölését követően (CSÁNYI *et al.* 2017). Emellett az sem biztosított, hogy egy adott megfigyelési pontról, minden évben, minden időpontban történt megfigyelés. A fenti problémákból eredő torzítás csökkentése, és az adatok következetes, egységes értékelése érdekében az egyes megfigyelési pontokat elhelyezkedésük alapján egy rácsháló („grid”) celláihoz rendeltem. Az egyes cellák elhelyezkedése éven belül és évek között is változatlan. A megfigyelési pontok által fedett cellák száma az egyes években a tavaszi adatok esetében 809–966 db között, az őszi adatok esetében 713–848 db között alakult. Míg a lefedett területek számában jelentős változás nem volt tapasztalható, az elhelyezkedésükben nagy évek közötti variabilitás volt megfigyelhető (13. ábra). Az elejtési adatokat éves szinten 539–750 db cellához tudtam kapcsolni.



13. ábra: Az 1 × 1 km méretű cellák gyakorisági eloszlása az aktív éveik száma alapján a tavaszi megfigyelési adatok esetében

3.2. Adatfeldolgozás

Az adatok kezelését és grafikus ábrázolását a Microsoft Excel 2016 szoftverrel végeztem. A matematikai statisztikai értékeléseket a PAST (v3.24) és R (v3.6.0) szoftverekkel hajtottam végre. A térinformatikai elemzéseket, adatbázis összekapcsolásokat és az adatok térképi megjelenítését a QGIS szoftverrel (v2.18.24) végeztem.

3.2.1. A megfigyelési adatok jellemzése

A megfigyelési adatok elemzéseit a tavaszi és az őszi időszakok esetében egységes szempontok szerint külön elvégeztem, eredményeiket pedig egymással összevettem.

- Elkészítettem a megfigyelésekkel töltött idő és a megfigyelők által jelentett belátható területek méretének leíró jellemzését (minimum, maximum, medián, átlag, szórás) a tavaszi és őszi megfigyelési adatok esetében évek szerint csoportosítva. Egytényezős ANOVA módszerrel vizsgáltam mindkét változó éven belüli és évek közötti lehetséges eltéréseit is. A területek méretének illetve a megfigyelésekre szánt idő hosszának az észlelések számát befolyásoló hatását Spearman rangkorrelációs vizsgálattal teszteltem.
- Elkészítettem a látott erdei szalonkák számának (látott / megfigyelési pont / megfigyelési időpont) leíró jellemzését (minimum, maximum, medián, átlag, szórás) a tavaszi és őszi megfigyelési adatok esetében évek szerint csoportosítva, és gyakoriság-eloszlásaikat boxplot ábrákkal ábrázoltam éves és időpont szerinti bontásban is.
- Kiszámoltam a hallott szalonkák arányát az összes észleléshez (látott + hallott) viszonyítva az egyes megfigyelések esetében (egy megfigyelési ponton egy alkalommal), és ábrázoltam azok átlagainak és szórásainak megfigyelési időpontonkénti alakulását. Az arányokat éves szinten összesítettem (összes hallott / összes észlelt adott évben), és Welch t-próbával összevettem a tavaszi és őszi időszakok között.
- Észlelési arányokat (sikeres megfigyelések aránya az összes megfigyeléshez képest) számítottam ki a többszöri észlelésekből származó eltérések kiküszöbölése érdekében (FERRAND *et al.* 2008) az egyes megfigyelési időpontokra. Az arányok meghatározásához csak a látott szalonkák számát vettem alapul, a hallott madarak számát feltételezhetően nagy időszakos variabilitásuk miatt viszont e feldolgozás során nem vettem figyelembe. Az észlelési arányok éven belüli alakulásait ábrázoltam, és az egyes évek adatsorai között korrelációt számoltam az azonos megfigyelési időpont sorszámok észlelési arányainak párba állításával. Kiszámoltam az egyes megfigyelési időpontok eredményeinek éves variabilitását is (variációs koefficiens – CV – szórás/átlag), melyeket az évszakok között kétmintás t-próbával összevettem. Az észlelési arányokat éves szinten is kiszámoltam (sikeres megfigyelések száma összesen / megfigyelések száma összesen), és az évszakok között kétmintás t-próbával összevettem a 2009–2013 közötti időszak adatai esetében. Az évszakok között az észlelt madarak éves átlagait (látott / megfigyelések száma összesen adott évben) és Welch t-próbával hasonlítottam össze.
- Az észlelések (látott szalonkák száma) tér- és időbeli alakulásának jellemzéséhez az adatokat az 1 × 1 km-es rácsháló celláihoz kapcsoltam térinformatikai szoftver segítségével. Az egyes cellákba eső pontok száma – az azok között tartandó 1,5 km

távolság ajánlása ellenére – nem volt egységes, ezért adott cellába mindig csak egy, a maximális észlelési értéket adó pont adata került. A látott szalonkák számával súlyozott térbeli átlag pontokat számítottam ki az egyes megfigyelési időpontokra (évenként külön). Az átlagpontok X és Y koordinátáinak (Egységes Országos vetületi rendszerben – méter mértékegységgel) megfigyelési időpontenkénti alakulását térképen és diagramon ábrázoltam. Az egyes évek térbeli átlagainak időpontenkénti trendjét lineáris regressziós modellel vizsgáltam.

3.2.2. Az elejtési adatok jellemzése

- Elkészítettem az egy ponton egy alkalommal elejtett erdei szalonkák számának leíró értékelését (átlag, szórás, minimum, maximum). Kiszámoltam az egy ponton egy évben összesen elejtett szalonkák számát, és az összegzést az 1×1 km-es rácsháló celláira vetítve is elvégeztem.
- Az elejtések éven belüli alakulásait (az elejtett madarak száma napi bontásban, valamint hetenként összesítve) pont-diagramon ábrázoltam, és a megfigyelési adatokhoz hasonlóan, az egyes évek adatsorainak alakulásai közötti kapcsolatot Spearman rangkorrelációs vizsgálattal értékeltem.
- Az elejtések tér- és időbeli alakulásának jellemzéséhez az elejtési adatokat az 1×1 km-es rácsháló celláihoz kapcsoltam térinformatikai rendszerben. Az egyes cellákba a bennük található pontok elejtési számainak adott heti összege került. A megfigyelési adatokkal való összevethetőség, valamint a térbeli feldolgozásokhoz szükséges mennyiségű elemszám biztosítása érdekében az elejtett madarak számait heti szinten összegeztem a megfigyelési időpontok beosztásainak megfelelően. Az elejtések számával súlyozott térbeli átlag pontokat számítottam ki az egyes heti időpontokra. Az átlagpontok időpontenkénti alakulását térképen és diagramon ábrázoltam, és az egyes évek térbeli átlagainak időpontenkénti alakulásának trendjét lineáris regressziós modellel vizsgáltam.
- Vizsgáltam a tavaszi észlelési arányok és az elejtések számainak időpontenkénti alakulásai közötti összefüggést (Spearman rangkorrelációs vizsgálattal) az egyes éveken belül a 2015–2018 közötti időszakban. Az összevethetőséghez ebben az esetben is a rácshálóhoz való kapcsolást, illetve az elejtési adatok heti szintű összesítését alkalmaztam.
- Oszlopdiagramon ábrázoltam és jellemeztem az ivari- és korösszetétel éven belüli alakulását. A feldolgozásokhoz csak azokat az elejtési adatokat vettem figyelembe, amik esetében hiánytalanul szerepelt az elejtés ideje, valamint az adott madarak korosztálya és/vagy ivara. Az ivari- és korösszetétel évek közötti eltéréseit χ^2 -teszttel illetve Cramér's

V-tesztel, az évek közötti alakulásuk trendjét lineáris regressziós modellel, esetleges összefüggésüket a teríték nagyságával pedig Pearson korrelációs teszttel vizsgáltam.

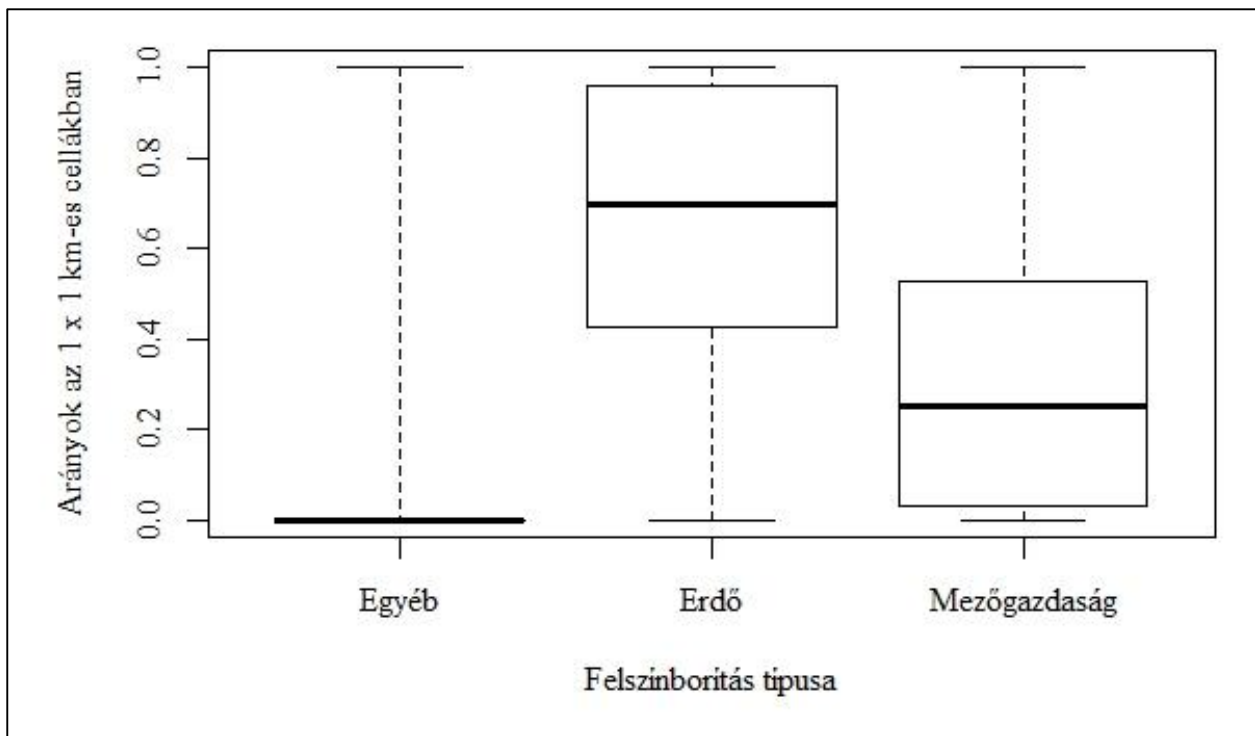
- A hímek és tojók heti szinten összesített elejtett számainak éven belüli alakulásait Pearson korrelációs teszttel hasonlítottam össze, az összehasonlítást a korosztályok éven belüli alakulásai között is elvégeztem.

3.2.3. Az állomány nagyságának meghatározása

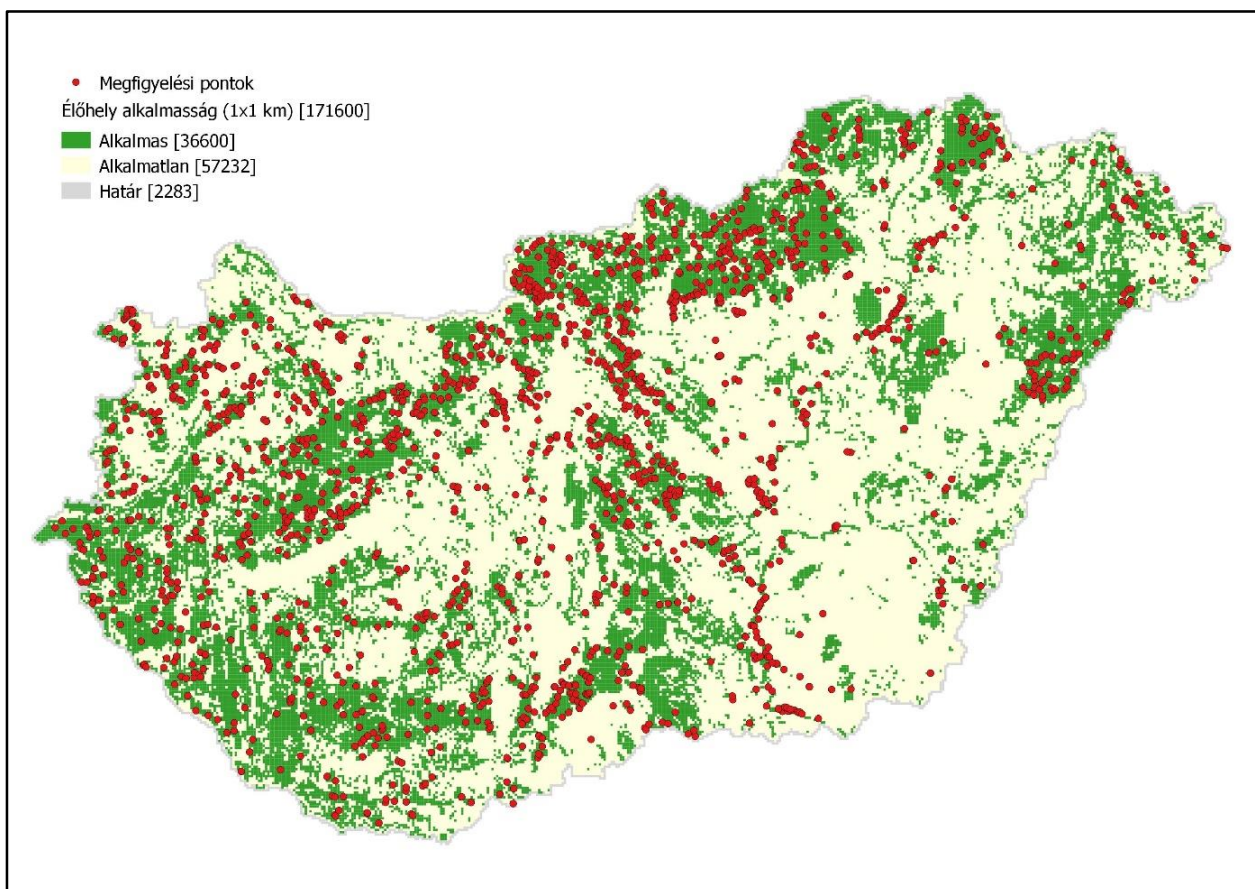
- Az általam létrehozott 1×1 km rácshálót a CLC (© Copernicus Program; az adatbázis az Európai Unió támogatásával készült) jelenlegi legfrissebb, 2018. évi állapotot tükröző országos felszínborítási térképpel metszelve kiszámítottam a megfigyelési pontok által érintett négyzetek („cellák”) felszínborításának alapvető összetételét „erdő”, „mezőgazdaság”, illetve „egyéb” összevont kategóriák arányaiban (14. ábra). Az eredmény alapján meghatároztam az erdei szalonka számára potenciálisan alkalmas cellák kiválasztásának kritériumait. A kritériumok meghatározása során a fő szempont az erdős területek jelenléte volt, melyek aránya a vizsgált cellák 95%-a esetében meghaladta a 10%-ot, a mezőgazdasági területek aránya ennek megfelelően legfeljebb 90% lehetett. A kritériumok alapján a teljes ország területén kategorizáltam az egyes cellákat „alkalmas” (az erdős területek aránya legalább 10%, a mezőgazdaság aránya pedig legfeljebb 90%) illetve „alkalmatlan” csoportokba (15. ábra). Az ország területét nem, vagy csak részben fedő cellákat nem soroltam egyik kategóriába sem.
- Meghatároztam az egyes cellákba eső pontok észlelési számainak maximum értékeit megfigyelési időpontként az egyes években. A többszöri számlásból adódó hibák elkerülése céljából egy cellában így csak egy pont észlelési adata számított.
- A cellák észlelési adatainak időpontkénti eloszlásait extrapoláltam a 36 600 db alkalmasként besorolt cellára az egyes időpontokban. Például, ha egy adott időpontban a pontok 50%-án nem történt észlelés, további 40%-án 1 észlelés, illetve 10%-án pedig 2 észlelés történt, akkor az adott időpontra vonatkoztatva a teljes országos egyedszám $N = (0,5 \times 0 \times 36\ 600) + (0,4 \times 1 \times 36\ 600) + (0,1 \times 2 \times 36\ 600)$ lett.
- Tekintettel a korábbi tapasztalatokra, melyek szerint a tojók arányát befolyásolja a mintagyűjtés és a megfigyelés módszere (FARAGÓ & LÁSZLÓ 2013), az adott időpontokra kiszámolt állomány nagyságokat korrigáltam az ivararányval. A feltételezett ivararány eltér a terítékben korábban regisztrált arányoktól. A hímek aránya a tojókénál nagyobb a tavaszi terítékben (~80% hím), ezért feltételezhetően a megfigyelés során is hasonló lehet az arányuk – sőt, valójában még nagyobb is lehet, ha a hímek esetében nagyobb a többszöri észlelés valószínűsége. Telelőterületeken, bokrárszó vadászat során ez az arány azonban

ettől eltérőnek bizonyult (~40% hím) (FARAGÓ & LÁSZLÓ 2013). A teletőterületeken folytatott bokrárszó vadászat során a teríték ivararánya valószínűleg sokkal közelebb áll a valódi ivararányhoz. A tavaszi észleléseket emiatt érdemes korrigálni az ivararányal, és ezért a következő korrekciót végeztem el: kiszámoltam az észlelt madarak számának 80%-át (hímek száma), majd azt a bokrárszó vadászatok terítékében tapasztalt arányukkal (0,4) osztottam el ($N \times 0,8 = N_{\text{korrr}} \times 0,4$; egyszerűbben $N_{\text{korrr}} = N \times 2$).

- A megfigyelési időpontokként meghatározott egyedszámokat összegeztem, illetve kiszámoltam azok maximum értékét minden év esetében a teljes tavaszi időszakra. A maximális érték azt mutatja meg, hogy adott időszakon belül mekkora lehetett az egy időpontban Magyarországon előforduló szalonkák maximális száma (észlelési tetőpont/”vonulási csúcspont”), kiküszöbölve ezzel annak a lehetőségét, hogy az adott esetben több héten keresztül egy helyen tartózkodó egyedeket többször is számításba vegyünk. A módszer hátránya viszont az, hogy az adott időpont előtt továbbálló illetve az utána érkező egyedek így kiesnek a számításból. Az egyes megfigyelési időpontok egyedszámainak összege minden látott egyedet figyelembe vesz, így az eredményeket valószínűleg befolyásolja a többszöri számlálás. Műholdas telemetriás vizsgálatok eredményei alapján azonban még az sem zárható ki, hogy a heti gyakoriságú számlálás során is lehetnek olyan egyedek, melyek rövid, 1–2 napos megállásaik (ARIZAGA *et al.* 2015; TEDESCHI *et al.* 2019) során egyszer sem kerülnek megszámlálásra. A fenti hatások mértékét a nagyfokú egyedi variabilitás miatt pontosan meghatározni nem lehet. A bizonytalanság csökkentése érdekében az adott évi állomány jellemzésére mind az egyes időpontok maximum értékét, mind a teljes időszakra összesített egyedszámot használtam, a kétféle módszerrel kapott értékek közötti kapcsolat erősségét pedig Pearson korreláció elemzéssel vizsgáltam.
- Az általam meghatározott tavaszi állomány nagyság időbeli alakulásának trendjét a 2009–2018 közötti időszakban lineáris regressziós modellel vizsgáltam.
- Az egyes évek becsült állomány nagyságai és terítékadatai közötti kapcsolat erősségét Pearson korreláció elemzéssel vizsgáltam, illetve ellenőriztem, hogy az adott évi becsült állomány nagyság, valamint az azt megelőző év terítéke között lehet-e kapcsolat. E feldolgozás során nem csak a 2015–2018 közötti időszakból származó országos elejtési számokat vettem figyelembe, mert az országos szinten egységesen gyűjtött vadgazdálkodási statisztikai adatok (CSÁNYI *et al.* 2012a, 2012b, 2013, 2014, 2015) lehetővé tették, hogy a 2010–2014 között elejtett egyedek számát is felhasználjam az összehasonlítás során.



14. ábra: A megfigyelési pontok által érintett 1 × 1 km-es cellák felszínborítási típusainak arányai



15. ábra: A megfigyelési pontok elhelyezkedése és az azok alapján kijelölt alkalmas területek

3.2.4. A populációgenetikai vizsgálatok módszertana

A populációgenetikai vizsgálatok egy jól szervezett csapat összehangolt munkájának köszönhetően valósulhattak meg, melynek jelentős részét – a laborvizsgálatokat és az azokból származó adatok elemzését – a NAIK MBK munkatársai végezték el. A csapat tagjaként én a vizsgálatok tervezésben, a mintagyűjtés lebonyolításában, a ténylegesen vizsgált alminta kiválasztásában, valamint az eredmények értékelésében és közzétételében (SCHALLY *et al.* 2018) vettem részt. A vizsgálatok módszereit és eredményeit ezért – az egymásra épülő munkafolyamatokra való tekintettel – többes szám első személyben ismertetem.

Vizsgálatunkban nyolc mikroszatellita marker variabilitást elemeztük, és feltérképeztük a Magyarországon tavaszi időszakban előforduló erdei szalonkák genetikai diverzitását valamint a populáció lehetséges strukturáltságát. Vizsgáltuk, hogy a mintánkban elkülöníthetők-e alpopulációk, és vizsgáltuk, hogy az egymáshoz térben és időben közelebb esett egyedek genetikai értelemben is közelebb álltak-e egymáshoz, mint a többi egyedhez. Jelenleg az STR markerek alkalmazása a legszélesebb körben használt, naprakész populációgenetikai módszer, ezért a hazai minták vizsgálatát is ilyen módszerrel végeztük. A vizsgálatokhoz korábban tesztelt és publikált autoszómás STR markereket (CARDIA *et al.* 2007) használtunk.

Az Országos Erdei Szalonka Monitoring Program 2015. tavaszi időszakában gyűjtött 3 609 db, 70%-os töménységű alkoholban tartósított erdei szalonka mellizom szövetmintákból 240 db analízisét végeztük el. Az alminta összeállításánál törekedtünk a tér- és időbeli valamint az ivar- és korosztály szerinti reprezentativitás biztosítására (5. táblázat). A térbeli paraméterek megállapításakor az országot mértanilag 4 db, megközelítőleg egyenlő részre osztottuk (16. ábra). Az időbeli paraméterek megállapításakor a 2015. évi Országos Erdei Szalonka Monitoring Program időtartamát 3 db, közel egyenlő részre osztottuk fel; az így kialakított három időszak: február 15. – március 7., március 8. – április 5., április 6. – május 2. Az általunk kialakított csoportokból egyenlő számú egyedi mintát véletlenszerűen választottunk ki. Az ivarokat és korosztályokat is, amennyiben az elemszámok lehetővé tették, azonos arányban választottuk ki. A madarak ivarát boncolással, korukat a tollaik vedlési fázisai alapján határoztuk meg (FERRAND & GOSSMANN 2009a). Öt szalonka esetében nem volt lehetőség a kor meghatározására. A csoportok a minta reprezentativitásának biztosítását szolgálták, az alacsony elemszámaik miatt azokat azonban a további elemzések során változókként nem alkalmaztuk.

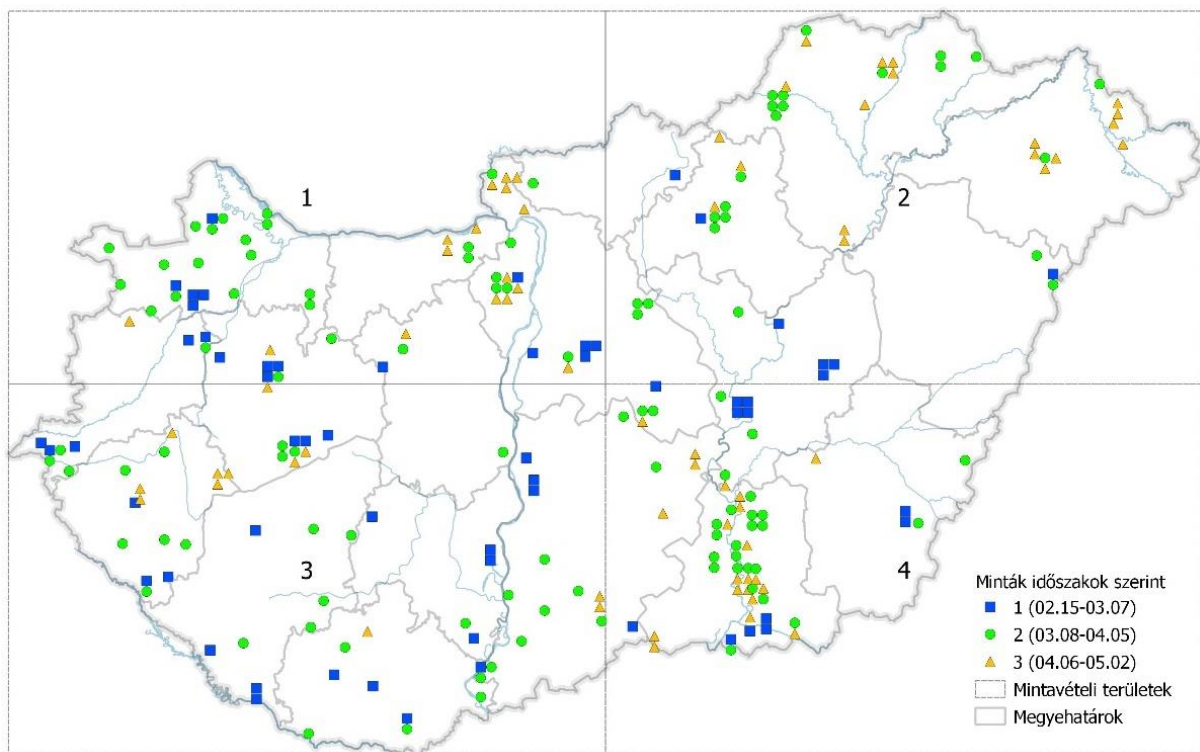
5. táblázat: A populációgenetikai vizsgálatához kiválasztott minták száma mintázott terület, időszak, korosztály és ivar szerinti bontásban

Időszak	Ivar	Északnyugat		Északkelet		Délnyugat		Délkelet	
		elsőéves	kifejlett	elsőéves	kifejlett	elsőéves	kifejlett	elsőéves	kifejlett
02.15–03.07.	hím	8	2	3	1	12	2	9	2
	tojó	3	4	1	1	3	7	1	1
03.08–04.05.	hím	12	5	7	7	7	7	10	5
	tojó	5	7	2	7	8	9	9	4
04.06–05.02.	hím	8	2	4	5	4	2	3	6
	tojó	4	3	2	5	2	3	4	7

Az izomszövet mintákat etil-alkoholban tároltuk $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten. A mintákból Genomic DNA Mini Kit (Geneaid Biotech Ltd, Tajvan) és High Pure PCR Template Preparation Kit (Roche Diagnostics AG, Svájc) segítségével teljes genomi DNS-t izoláltunk a gyártók utasításai szerint. Az izolált DNS minőségét és mennyiségét ND-1000 spektrofotométerrel (NanoDrop Technologies, Inc., USA) ellenőriztük, a DNS épségét pedig 1%-os agaróz gélelektroforézis segítségével határoztuk meg. A DNS mintákat a PCR vizsgálatokhoz $15\text{ ng}/\mu\text{l}$ koncentrációra hígítottuk; a $15\text{ ng}/\mu\text{l}$ koncentrációt el nem érő DNS termékeket hígítás nélkül használtuk a további vizsgálatokhoz. Izolálás után a genomi DNS-t további feldolgozásig $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten tároltuk.

A minták genotipizálásához a CARDIA *et al.* (2007) adatai alapján előzetesen összeválogatott jelölt STR primereket (Sru1-24b, Sru1-24c, Sru54b, Sru74a, Sru79d, Sru87b, Sru113a, Sru128b) teszteltük, majd a kapott jelek erősségét multiplex körülmények között (egy reakcióterben több markert összemérve) optimalizáltuk. A PCR multiplexeket $25\text{ }\mu\text{l}$ végtérfogatban mértük össze QIAGEN Multiplex PCR Kit (QIAGEN GmbH, Németország) használatával LifeECO készülékben (Hangzhou Bioer Technology Co., Ltd, Kína). A fluoreszcensen jelölt primerekkel kapott PCR termékeket kapilláris elektroforézissel választották szét a BIOMI Kft-nél, ABI 3100 Genetic Analyzer (Applied Biosystems Group, USA) készülék segítségével. Az allélméreteket Peak Scanner (v1.0) program (Applied Biosystems Group, USA) segítségével határoztuk meg, a kapott allélméreteket MS Excel táblázatban rögzítettük. A null allélok és a pontozási hibák szűrését a Microchecker szoftverrel végeztük (v2.2.3) (VAN OOSTERHOUT *et al.* 2004). Az egyedek újramintázásának elkerülése érdekében a CERVUS szoftver (v3.0.6) (KALINOWSKI *et al.* 2007) „Identity Analysis” vizsgálatát hajtottuk végre. Az allélok lókuszonkénti számát (Na), a heterozigócia várt (HE) és tapasztalt értékeit (HO), a Hardy-Weinberg egyensúlytól való eltérést (HWE), és a genetikai diverzitás mértékét az egyes lókuszosokra, és az összes lókuszosra átlagolva a CERVUS és a GenAIEx (v6.501) (PEAKALL & SMOUSE 2012) szoftverekkel számítottuk ki.

Az alpopulációk elkülönítésének lehetőségét több módszerrel is vizsgáltuk. Elsőként, az alpopulációk lehetséges számának becsléséhez, a STRUCTURE szoftver (v2.3.4) Bayes-féle klaszterező algoritmusát használtuk (PRITCHARD *et al.* 2000). Az elemzéseket az alapbeállításokkal (admixture model és korrelált allélfrekvenciák) futtattuk egy 250 000 ismétléses burn-in periódussal és 750 000 ismétléssel, a klaszterek számát (K) 1-től 10-ig nézve, minden K-nál 10 független futással. A genetikai klaszterek számának meghatározásához EVANNO *et al.* (2005) módszerét alkalmaztuk a Structure Harvester (v0.6.94) (EARL & VONHOLDT 2012) szoftver segítségével. Második megközelítésként „discriminant analysis of principal components” (DAPC) módszert alkalmaztunk az R szoftver (v3.3.1) (R Development Core Team) „adegenet” elnevezésű kiegészítő csomagjával (JOMBART 2008), mely az egyedeket populációgenetikai modell alkalmazása nélkül rendeli klaszterekhez (JOMBART *et al.* 2010). A klaszterek optimális számának (K) meghatározásához a „find.clusters” funkciót használtuk a „choose.n.clust” opció és a Bayesian Information Criterion (BIC) segítségével. Végül az egyedeket DAPC alapján, az összes főkomponens („principal component”) megtartásával, alpopulációkhoz rendeltük. Továbbá, a populáció lehetséges tér- és időbeli strukturáltságát általános lineáris modellel vizsgáltuk. A függő változó az egyedek között mért genetikai távolság, míg a független változók az időbeli (napok száma), és a földrajzi (m) távolság, valamint a két független tényező interakciója. Az egyedek közötti genetikai távolságokat a GenAlEx szoftverrel határoztuk meg, a modellt az R szoftverrel (v3.3.1) teszteltük.



16. ábra: A populációgenetikai vizsgálathoz kiválasztott minták származási helyei

4. EREDMÉNYEK

4.1. A megfigyelési adatok jellemzése

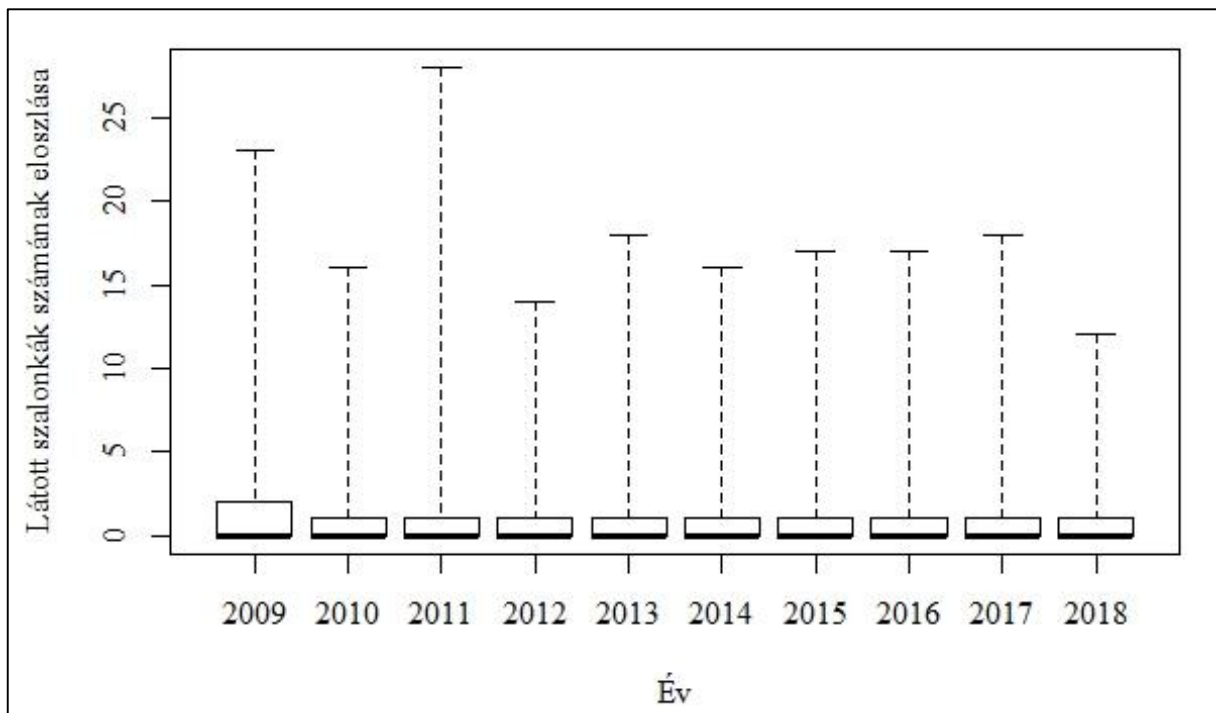
4.1.1. A tavaszi megfigyelési adatok leíró jellemzése

A megfigyelők a tavaszi megfigyelések során alkalmanként átlagosan 1,1 órát ($s = 0,3$ óra) töltöttek a megfigyeléssel (7. melléklet). A megfigyelések időtartama az évek ($F_9 = 26,64$; $p < 0,001$) és az időpontok ($F_{12} = 9,153$; $p < 0,001$) között is eltért, az eltérések azonban feltehetően csak a viszonylag nagy elemszámok miatt adódtak, módszertani szempontból elenyészőnek tekinthetők.

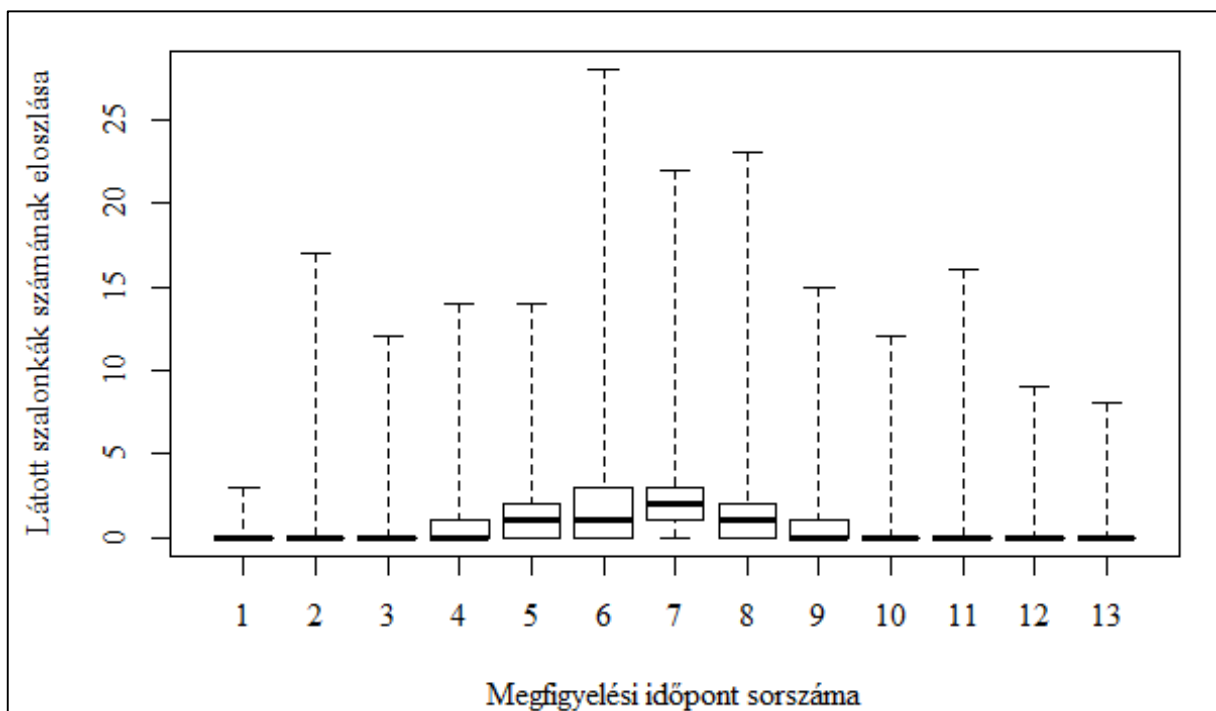
A megfigyelők a tavaszi megfigyelések során alkalmanként átlagosan 0,9 ha ($s = 2,3$ ha) méretű belátott területet regisztráltak (8. melléklet). A belátott területek méretei az évek ($F_9 = 1524,2$; $p < 0,001$) és az időpontok ($F_{12} = 16,16$; $p < 0,001$) között is eltértek, az eltérések azonban feltehetően a viszonylag nagy elemszámok miatt adódtak, módszertani szempontból elenyészőnek tekinthetők. Fontos kiemelni a kezdő, 2009-es év átlagát és szórását, melyek az utána következőktől jelentősen eltértek. Ennek legfőbb oka, hogy a megfigyelők kezdetben nem akkora területméretet adtak meg, amin belül biztosan észlelhetnek szalonkát, hanem akkorát, amin belül tényleges látótávolságuk elér. E probléma kiküszöbölése érdekében a későbbiekben a megfigyelési adatlapon külön fel lett tüntetve a távolság megadásának helyes módja.

A megfigyelők által a tavaszi megfigyelések során alkalmanként regisztrált észlelések (látott szalonkák) száma 0–28 között ($\bar{x} = 0,8$; $s = 1,5$) alakult (17. ábra). Fontos kiemelni a kezdő, 2009-es év átlagát illetve szórását, melyek az utána következőktől jelentősen eltértek (9. melléklet).

A látott szalonkák számának alsó kvartilise és középértéke is a 7. megfigyelési időpontban voltak a legmagasabbak (18. ábra). Az összes megfigyelés 65,9%-ában (67 073 db / 101 710 db) nem láttak szalonkát. A belátható terület mérete és a látott szalonkák száma között szignifikáns, viszont nagyon gyenge összefüggést találtam (Spearman $r = -0,069$; $p < 0,001$). A megfigyelések időtartama és a látott szalonkák száma között szintén szignifikáns, de nagyon gyenge összefüggést találtam (Spearman $r = -0,008$; $p = 0,008$).



17. ábra: Az egy megfigyelési ponton egy alkalommal látott szalonok számának eloszlása évenként csoportosítva 2009–2018 között a tavaszi időszakban



18. ábra: Az egy megfigyelési ponton egy alkalommal látott szalonok számának eloszlása megfigyelési időpontoként csoportosítva 2009–2018 között a tavaszi időszakban

4.1.2. Az őszi megfigyelési adatok leíró jellemzése

A megfigyelők az őszi megfigyelések során alkalmanként átlagosan 1,2 órát ($s = 0,4$ óra) töltöttek a megfigyeléssel (10. melléklet). A megfigyelések időtartama az évek között eltért ($F_4 = 117,31$; $p < 0,001$), az egyes időpontok között viszont nem ($F_{13} = 0,972$; NS). Az eltérések feltehetően a viszonylag nagy elemszámok miatt adódtak, módszertani szempontból elenyészőnek tekinthetők.

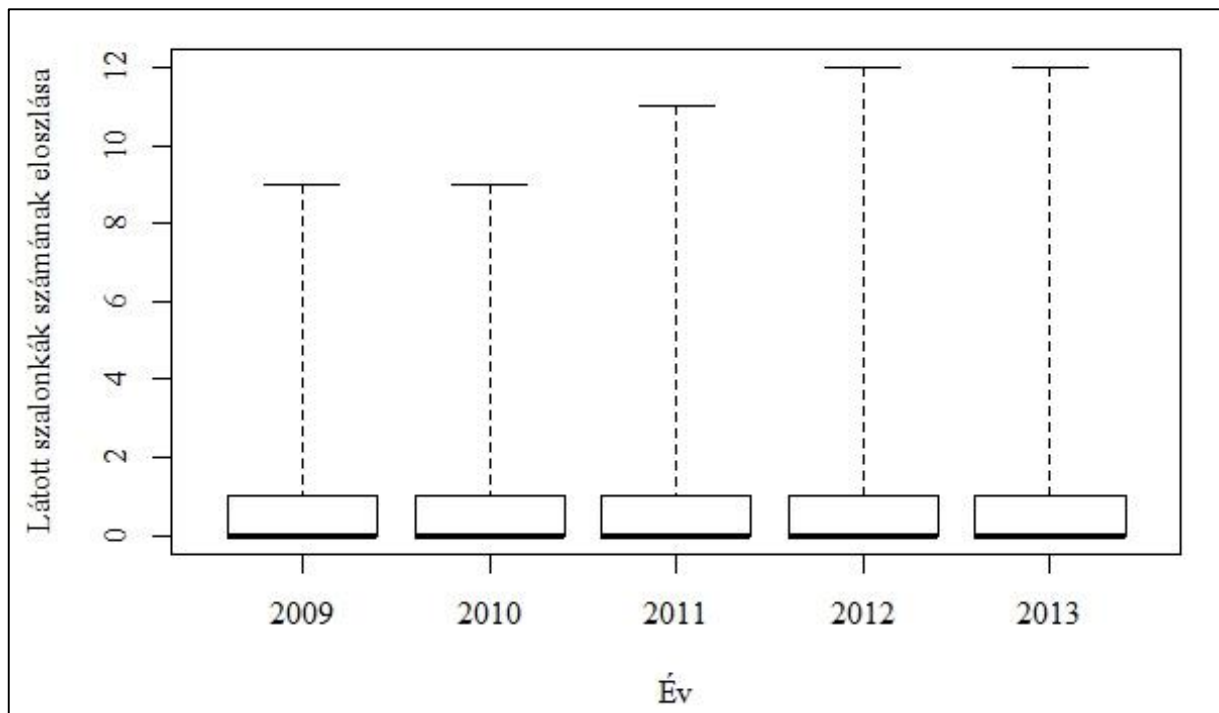
A megfigyelők az őszi megfigyelések során alkalmanként átlagosan 0,8 ha ($s = 1,2$ ha) méretű belátott területet regisztráltak (11. melléklet). A belátott területek mérete az évek között eltért ($F_4 = 89,657$; $p < 0,001$), az időpontok között viszont nem ($F_{13} = 0,859$; NS).

A megfigyelők által az őszi megfigyelések során alkalmanként regisztrált észlelések (látott szalonkák) száma 0–12 között ($\bar{x} = 0,4$; $s = 0,9$) alakult (19. ábra és 12. melléklet). A látott szalonkák számának középértéke minden megfigyelési időpontban 0 volt (20. ábra). Az összes megfigyelés 72,4%-ában (34 355 db / 47 465 db) nem láttak szalonkát.

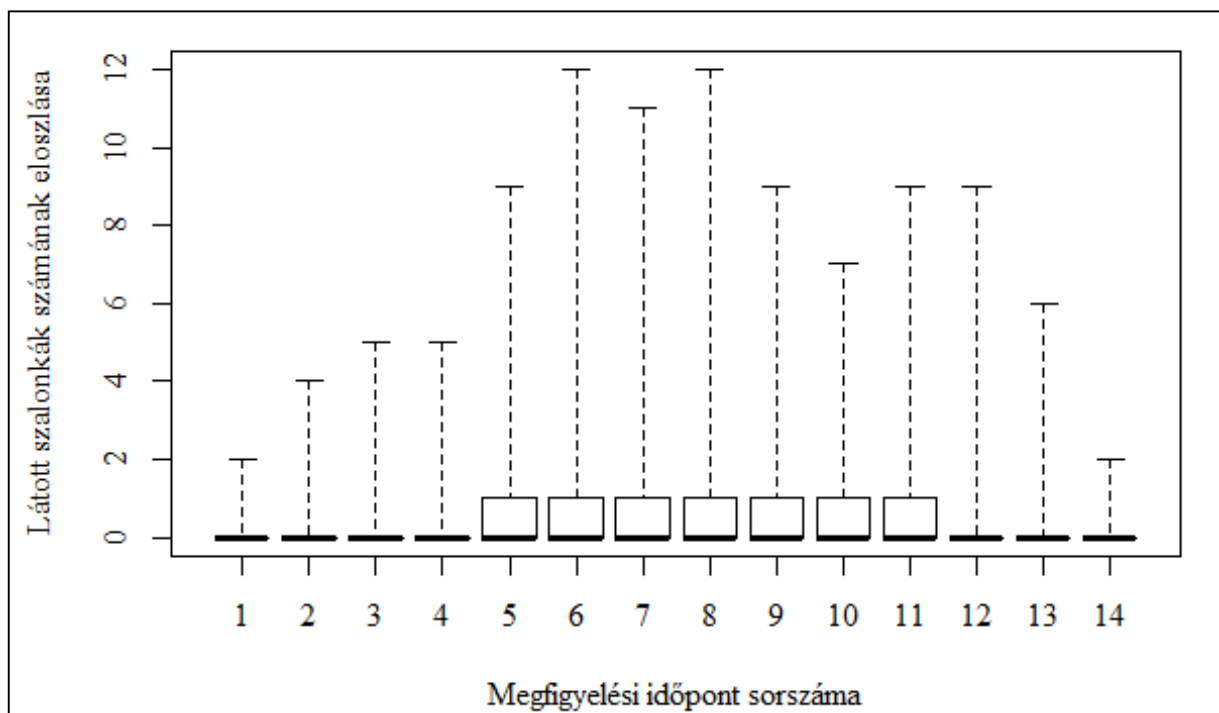
Az éves szinten összesített észlelési arányok a tavaszi ($\bar{x} = 0,4$; $s = 0,1$) és őszi ($\bar{x} = 0,3$; $s = 0,01$) időszakok között nem tértek el jelentős mértékben (Welch $t_4 = 2,408$; NS), a látott szalonkák számának éves átlagai (tavasz: $\bar{x} = 0,9$; $s = 0,3$; őszi: $\bar{x} = 0,4$; $s = 0,03$) viszont a két időszak között eltértek (Welch $t_4 = 3,395$; $p < 0,05$).

A megfigyelések időtartama és a látott szalonkák száma között összefüggést nem találtam (Spearman $r = 0,006$; NS). A belátható terület mérete és a látott szalonkák száma között szignifikáns, de nagyon gyenge összefüggést találtam (Spearman $r = 0,016$; $p < 0,001$).

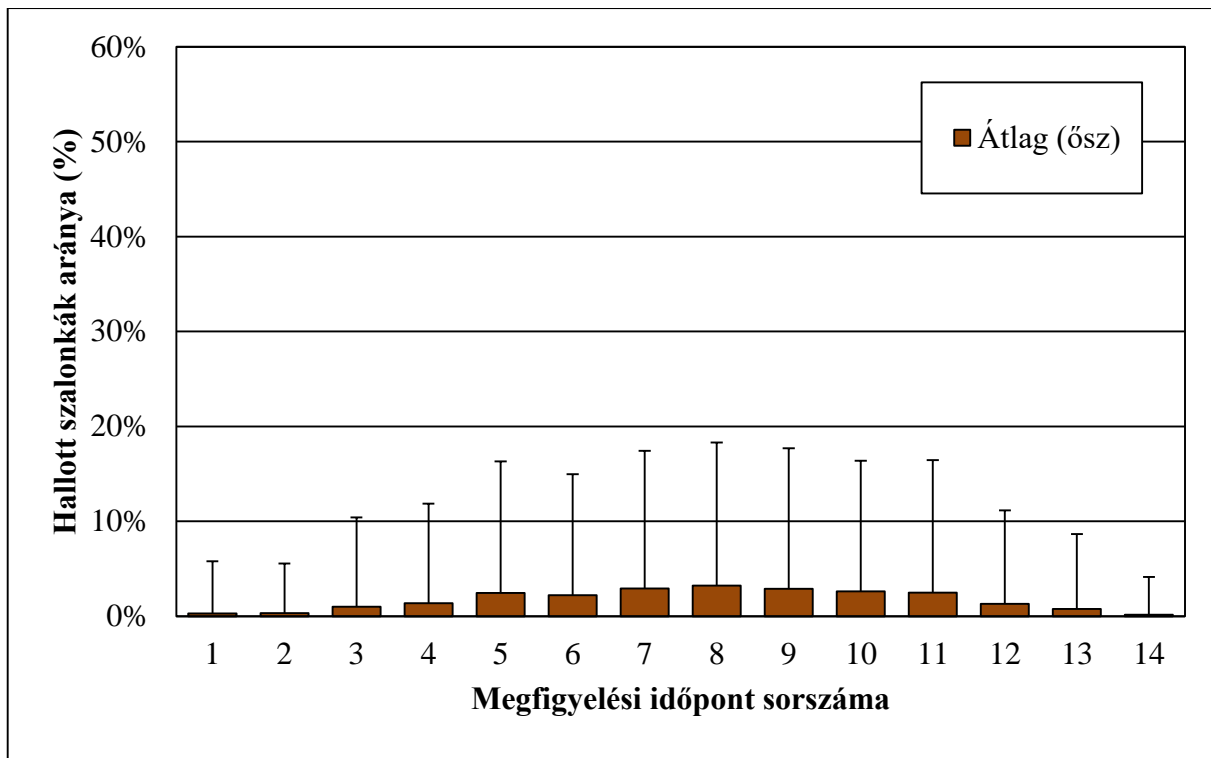
A hallott madarak összes észleléshez viszonyított éves arányaiban eltérést találtam a tavaszi és őszi időszakok között ($t_8 = 18,288$; $p < 0,001$). Az őszi értékek (21. ábra) töredékei voltak a tavasszal tapasztaltaknak (22. ábra).



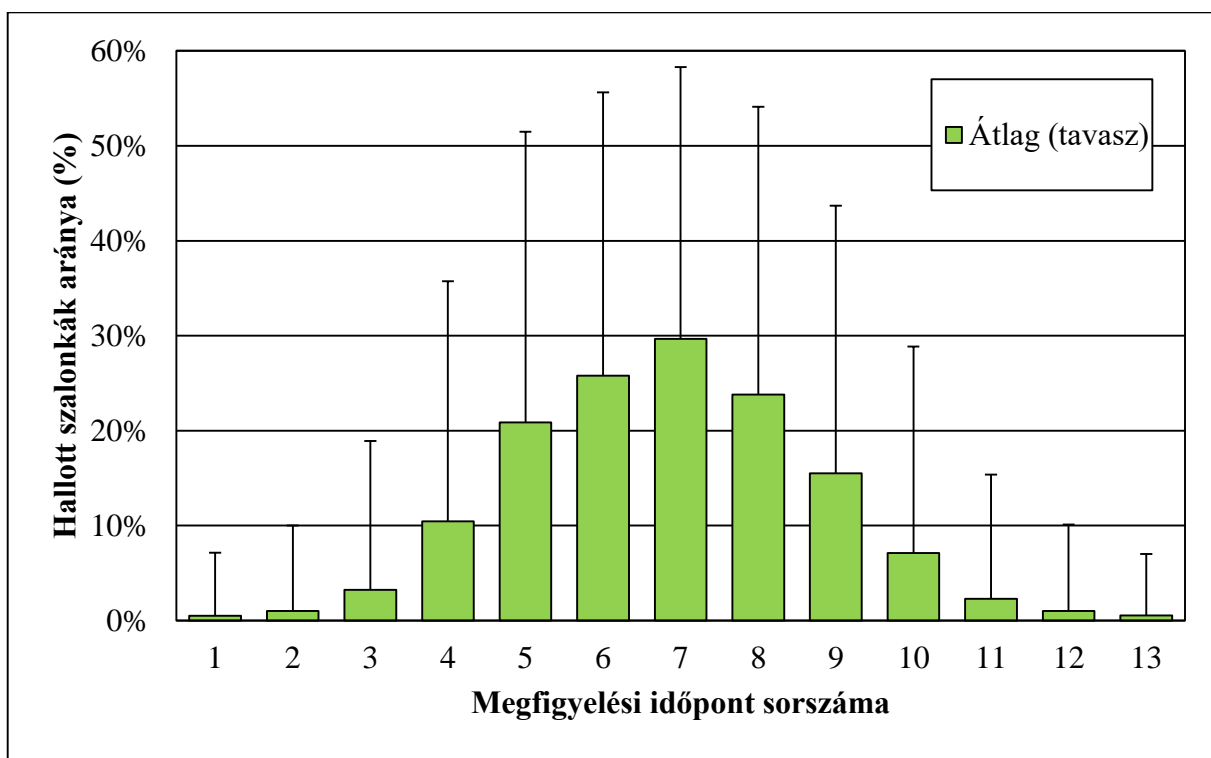
19. ábra: Az egy megfigyelési ponton egy alkalommal látott szalonok számának eloszlása évenként csoportosítva a 2009–2013 között az őszi időszakban



20. ábra: Az egy megfigyelési ponton egy alkalommal látott szalonok számának eloszlása megfigyelési időpontként csoportosítva 2009–2013 között az őszi időszakban



21. ábra: A hallott szalonkák arányainak átlaga és szórása megfigyelési időpontoként csoportosítva ősszel a 2009–2013 közötti időszakban



22. ábra: A hallott szalonkák arányainak átlaga és szórása megfigyelési időpontoként csoportosítva tavasszal a 2009–2018 közötti időszakban

4.1.3. Az észlelések idő- és térbeli dinamikájának jellemzése

A tavaszi észlelési arányok görbéinek évenkénti alakulásai között többségében (34 / 45 adatsor-pár – 75,6%) nagymértékű, statisztikailag igazolható összefüggést találtam (6. táblázat). A 2017. év görbéje több másik év görbéitől is eltért, azonban a kisebb különbségek ellenére az alapvető jellemzői tekintetében e kiugró év is megegyezett a többi évvel. Az észlelési arányok időbeli dinamikája egycsúcsú haranggörbével jellemezhető az egyes években. Az arányok a február 10–28. közötti 0%-ról március 20-ig folyamatosan növekedtek 70–90% közötti értékre, ezt követően április 15-ig visszaestek 0% körüli értékre (23. ábra). A tetőpontban az adott évi összes észlelés (látott) 8,7%–11,4%-a történt az egyes években. A tetőpont előtti időszakban nagyobb volt a variancia mértéke az évek között, a tetőpontot követő periódusban ez már sokkal kisebbnek bizonyult. A variabilitás a tetőpontban volt a legkisebb (25. ábra).

6. táblázat: Az észlelési arányok éves görbéi közötti összefüggések korrelációs értékei és megbízhatósági szintjei (*: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; *: $p < 0,001$)**

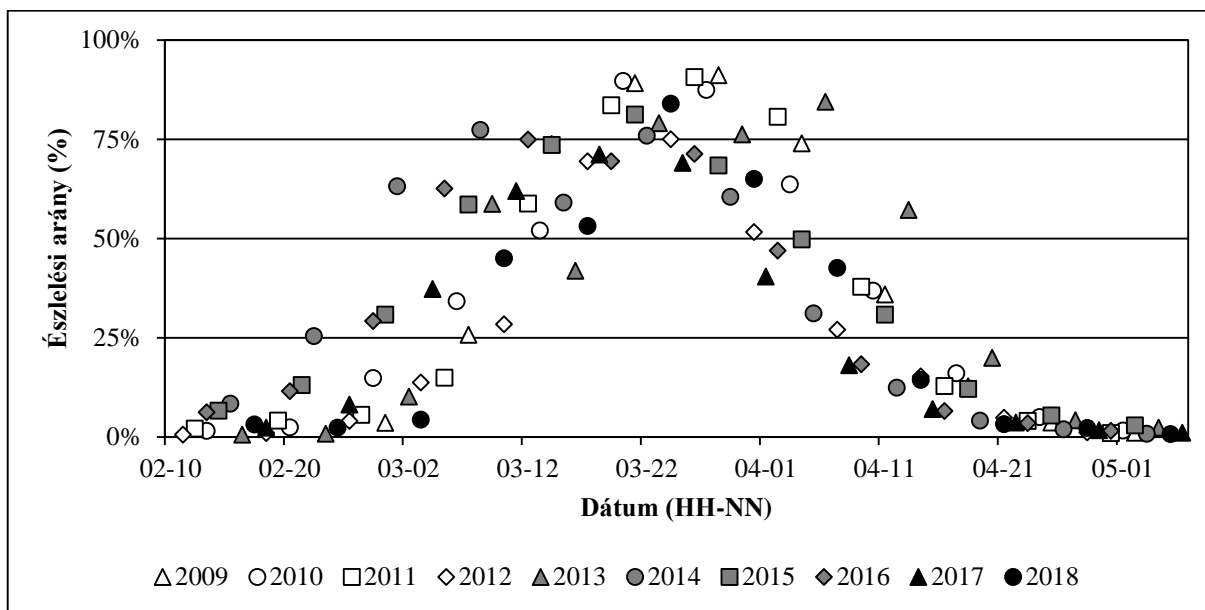
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2010	0.78*	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	0.85**	0.97**	-	-	-	-	-	-	-
2012	0.86**	0.98***	0.97**	-	-	-	-	-	-
2013	0.87**	0.66*	0.74**	0.7*	-	-	-	-	-
2014	0.55	0.86***	0.82**	0.75**	0.58*	-	-	-	-
2015	0.88***	0.97*	0.98**	0.95	0.84***	0.87***	-	-	-
2016	0.37	0.86***	0.79**	0.75**	0.36	0.97**	0.78**	-	-
2017	0.59	0.95	0.90***	0.87***	0.57	0.94	0.91	0.95	-
2018	0.92***	0.91***	0.97***	0.94	0.86***	0.77**	0.96**	0.66*	0.82***

Az őszi adatok esetében az egyes észlelési arányok görbéinek évenkénti alakulásai között többségében (7 / 10 adatsor-pár – 70%) nagymértékű, statisztikailag igazolható összefüggést találtam (7. táblázat). Az észlelési arányok időbeli dinamikája a tavasziakhoz hasonlóan egycsúcsú haranggörbével volt jellemezhető az egyes években. Jelentős különbséget jelentett, hogy az őszi tetőpontban regisztrált értékek jóval alacsonyabbak voltak, mint a tavasziak. A szeptember 15. körüli 0%-ról október 31-ig folyamatosan növekedtek 50% körüli értékre, ezt követően november 30-ig visszaestek 0% körüli értékekre (24. ábra). 2010-ben rendhagyó módon két héttel hosszabb volt a megfigyelési időszak (14. alkalom), ebben az egy esetben az észlelési arányok további, 0% körüli értékre való csökkenése volt megfigyelhető. A variabilitás ősszel töredéke volt a tavaszi értékeknek, abban azonban megegyezett a két időszak, hogy az évek közötti eltérések mértéke a tetőpontban volt a legkisebb (26. ábra).

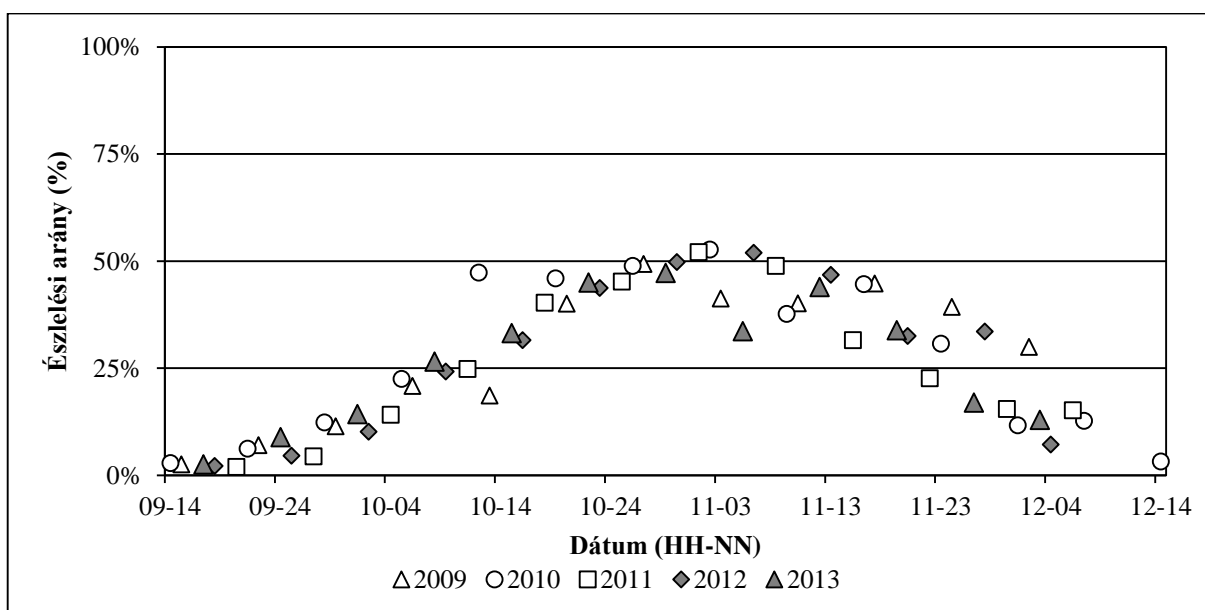
7. táblázat: Az őszi észlelési görbék közötti összefüggések értékei és megbízhatósági szintjei

(*: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$)

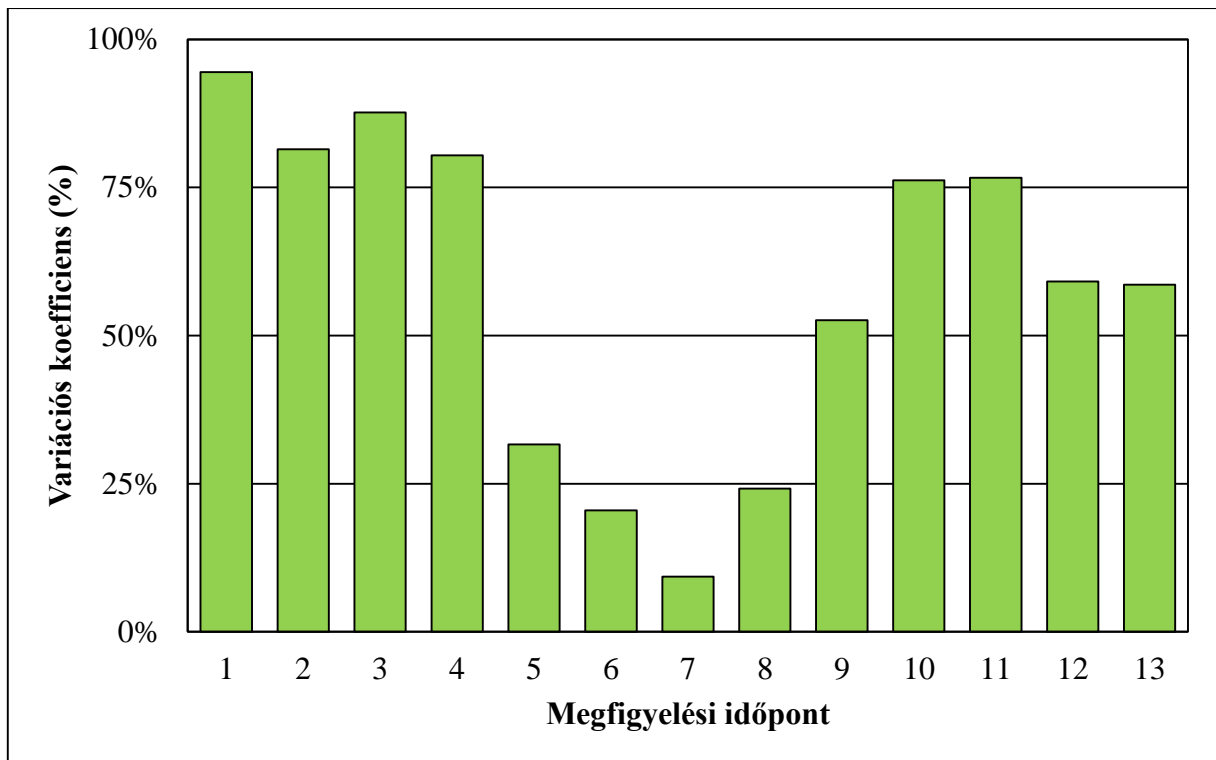
	2009	2010	2011	2012
2010	0,54	-	-	-
2011	0,70*	0,88***	-	-
2012	0,85***	0,77**	0,89***	-
2013	0,78**	0,92	0,90	0,91*



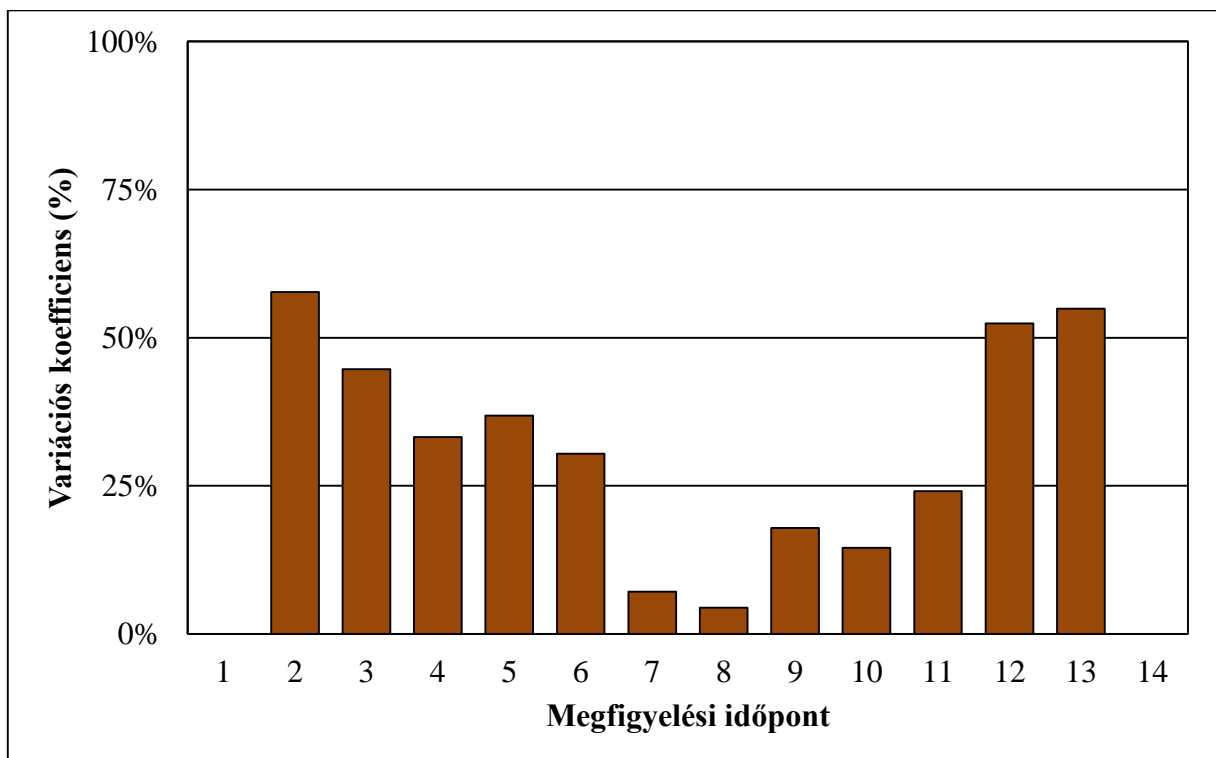
23. ábra: A tavaszi észlelési arányok alakulása 2009–2018 között



24. ábra: Az őszi észlelési arányok alakulása 2009–2013 között



25. ábra: A tavaszi észlelési arányok évek közötti variabilitása megfigyelési időpontoként csoportosítva 2009–2018 között



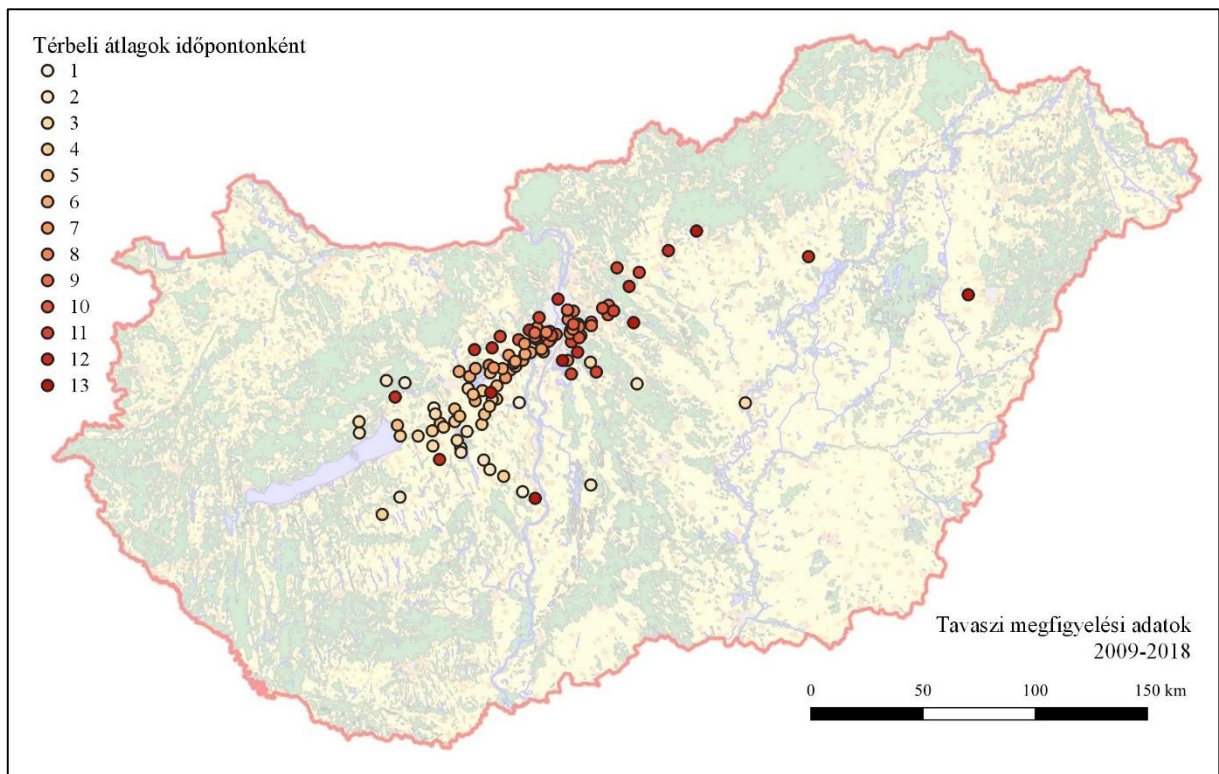
26. ábra: Az őszi észlelési arányok évek közötti variabilitása megfigyelési időpontoként csoportosítva 2009–2013 között

Az észlelési és elejtési adatok térbeli súlypontjainak alakulása időpontoként

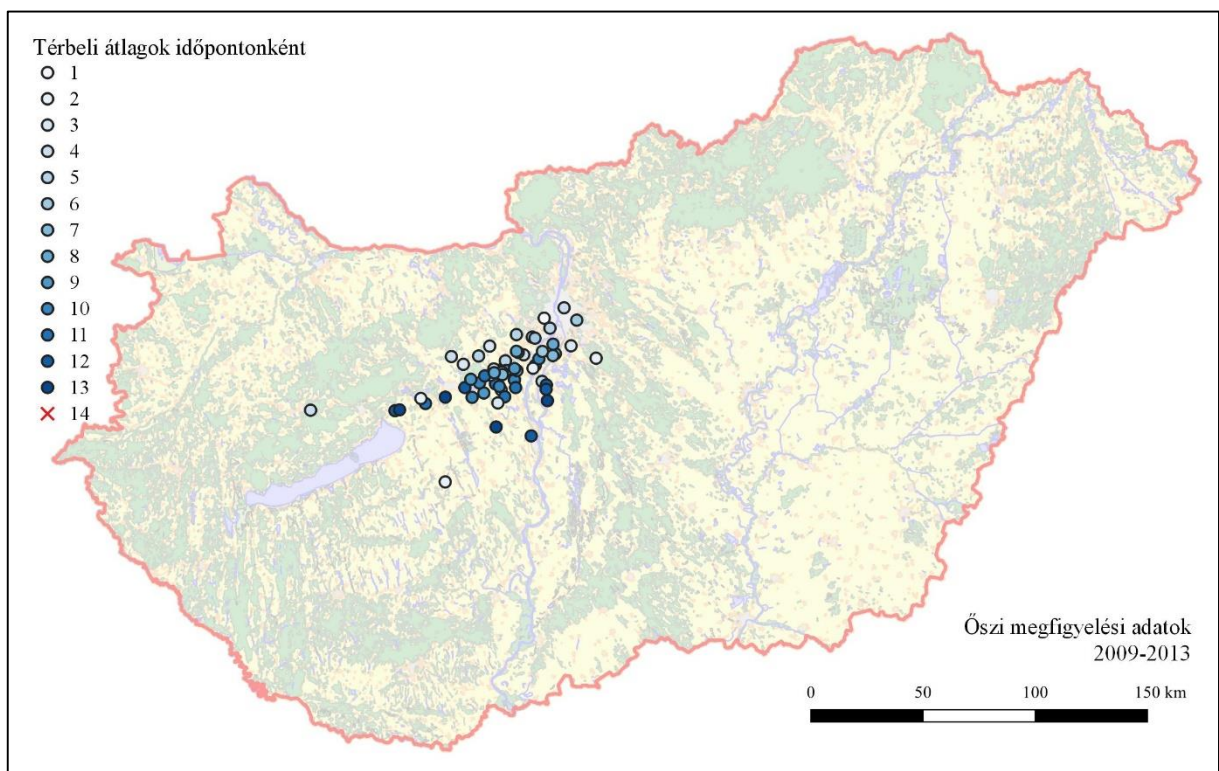
A tavaszi észlelések súlyozott térbeli átlagai esetében az egyes időpontok előrehaladtával elmozdulás volt tapasztalható északi és keleti irányokba egyaránt (27. ábra). Adott éven belül nem volt minden esetben egyértelmű az irány, az összesített adatok esetében azonban kimutatható volt a növekvő trend. Az átlagértékek mind az X mind az Y koordináták esetében folyamatosan növekvő tendenciát (X: $r^2 = 0,30$; $t = 7,043$; $p < 0,001$; Y: $r^2 = 0,48$; $t = 10,323$; $p < 0,001$) mutattak (29. ábra), a szórások az X koordináta (Ny–K) esetében az első három és utolsó kettő, míg az Y koordináta (D–É) esetében az első és az utolsó két időpontban voltak jelentősek.

Az elejtési adatok esetében tavasszal a megfigyelési adatokéhoz hasonló irányú és meredekségű trend volt megfigyelhető (34. ábra és 35. ábra), a lineáris kapcsolat erőssége is hasonló volt (X: $r^2 = 0,26$; $t = 3,549$; $p < 0,01$; Y: $r^2 = 0,59$; $t = 7,084$; $p < 0,001$).

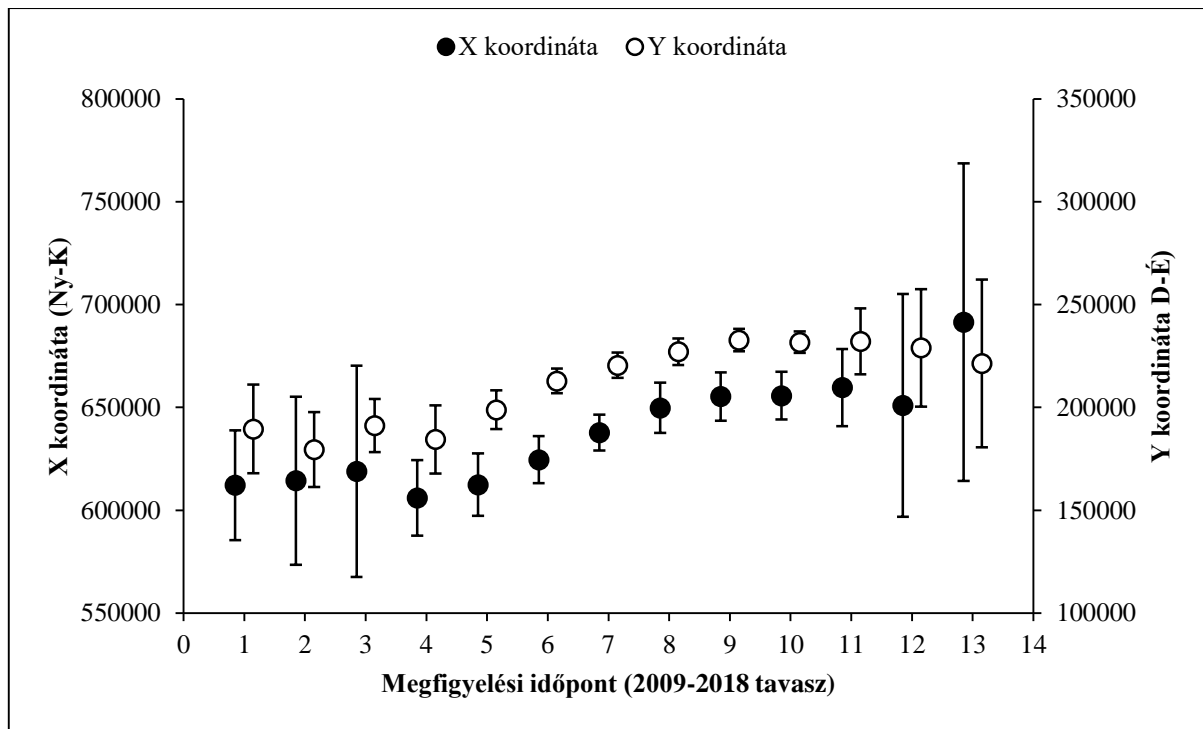
Az őszi észlelések súlyozott térbeli átlagai, bár kisebb mértékben, de szintén mutattak térbeli eltolódást (X: $r^2 = 0,02$; $t = -1,015$; NS; Y: $r^2 = 0,16$; $t = -3,302$; $p < 0,01$) (28. ábra), a korábbi vadászati tapasztalatoknak és az előzetes feltételezésnek megfelelően a tavasziakkal ellentétes irányban (30. ábra).



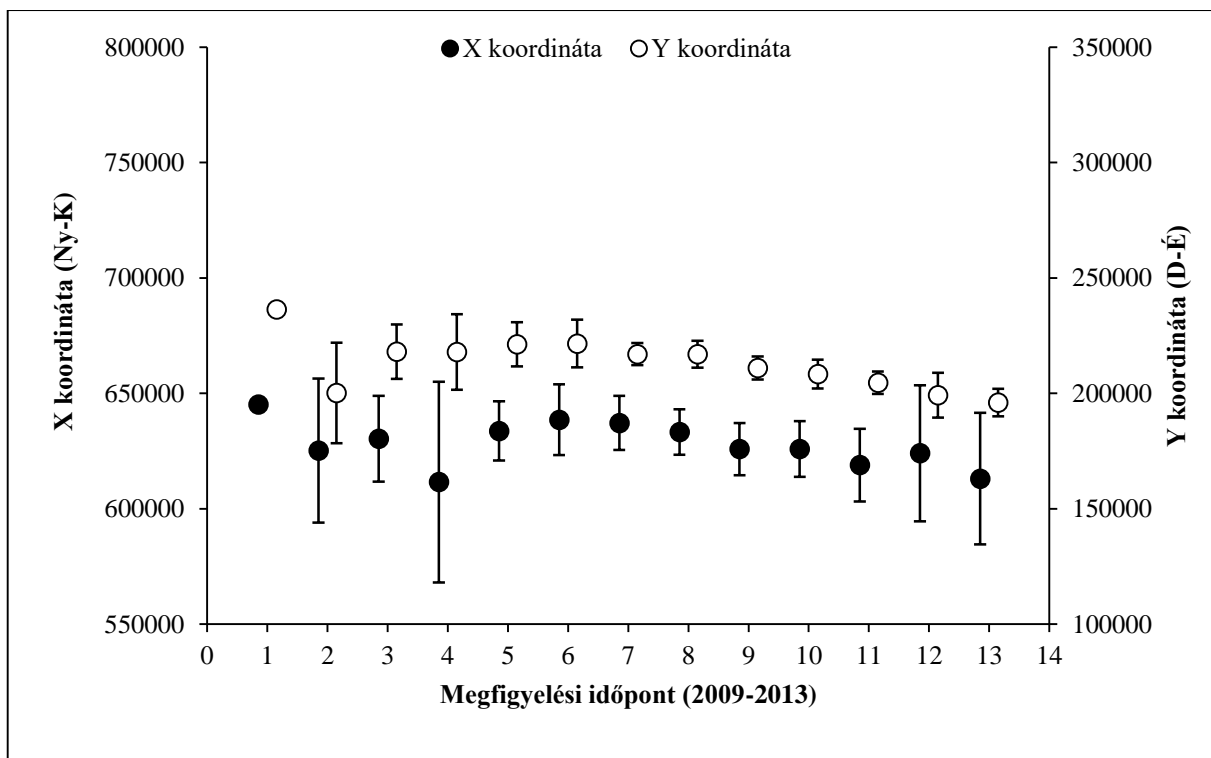
**27. ábra: Az erdei szalonka észlelések súlyozott térbeli átlagainak alakulása a tavaszi időszakban
2009–2018 között**



**28. ábra: Az erdei szalonka észlelések súlyozott térbeli átlagainak alakulása az őszi időszakban
2009–2013 között**



29. ábra: Az észlelések súlyozott térbeli átlagpontjainak X és Y koordinátáinak alakulása az egyes megfigyelési időpontokban tavasszal



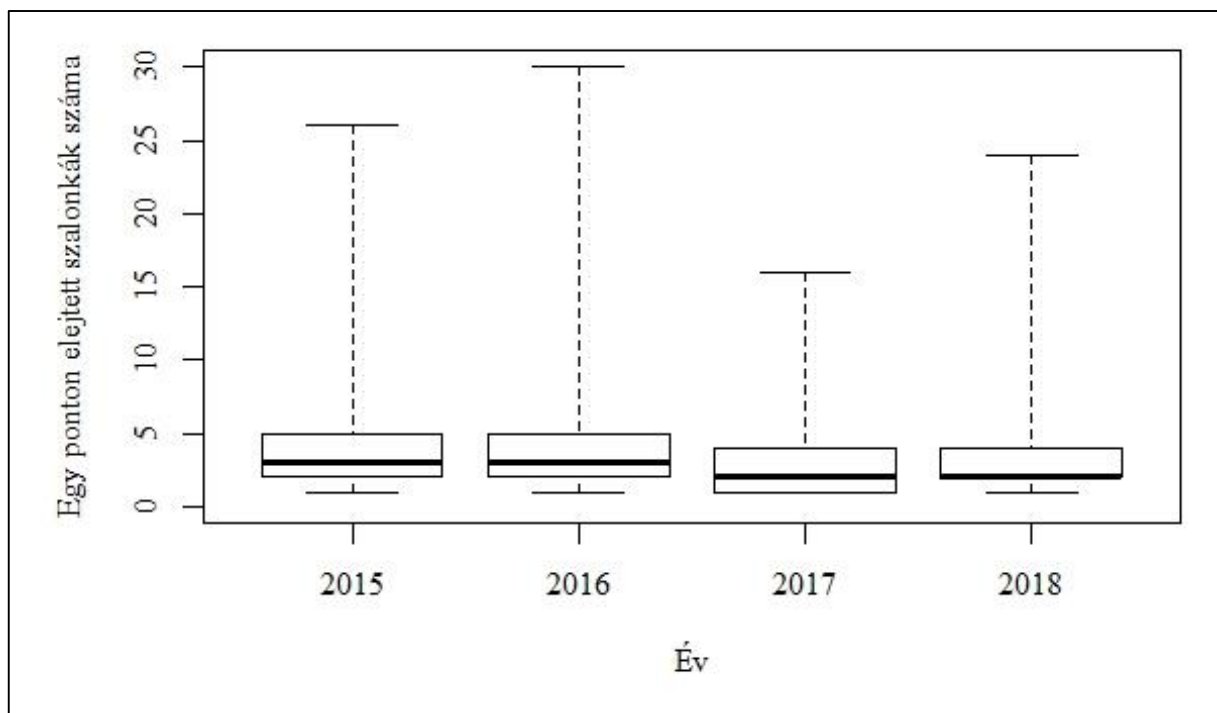
30. ábra: Az észlelések súlyozott térbeli átlagpontjainak X és Y koordinátáinak alakulása az egyes megfigyelési időpontokban ősszel

4.2. Az elejtési adatok jellemzése

4.2.1. Az elejtési adatok leíró jellemzése

A tavaszi időszakokban az egyes elejtési pontokról alkalmanként 1–6 elejtett madár adatlapja ($\bar{x} = 1,2$ példány; $s = 0,5$ példány) érkezett be (8. táblázat). Az 1×1 km-es cellák szintjén összesített elejtések száma szintén 1–6 között ($\bar{x} = 1,2$ példány; $s = 0,5$ példány) alakult az egyes időpontokban.

Az egy megfigyelési ponton egy évben elejtett erdei szalonkák száma 1–30 példány között ($\bar{x} = 3,6$ példány; $s = 3,2$ példány) alakult (31. ábra), Az éves elejtések az 1×1 km-es cellák szintjén szintén 1–30 példány között ($\bar{x} = 3,9$ példány; $s = 3,4$ példány) alakultak.



31. ábra: Az egy megfigyelési ponton egy évben elejtett erdei szalonkák számának eloszlása 2015–2018 között évenként csoportosítva

8. táblázat: A tavaszi elejtések számainak (az alapegység egy elejtési pont egy időpontban) jellemzése évenként

Év	Elemzés	Minimum	Maximum	Medián	Átlag	Szórás
2015	2 426	1	5	1	1,2	0,5
2016	1 862	1	4	1	1,2	0,5
2017	1 486	1	4	1	1,1	0,4
2018	1 869	1	6	1	1,2	0,5

4.2.2. Az elejtések idő- és térbeli dinamikájának jellemzése

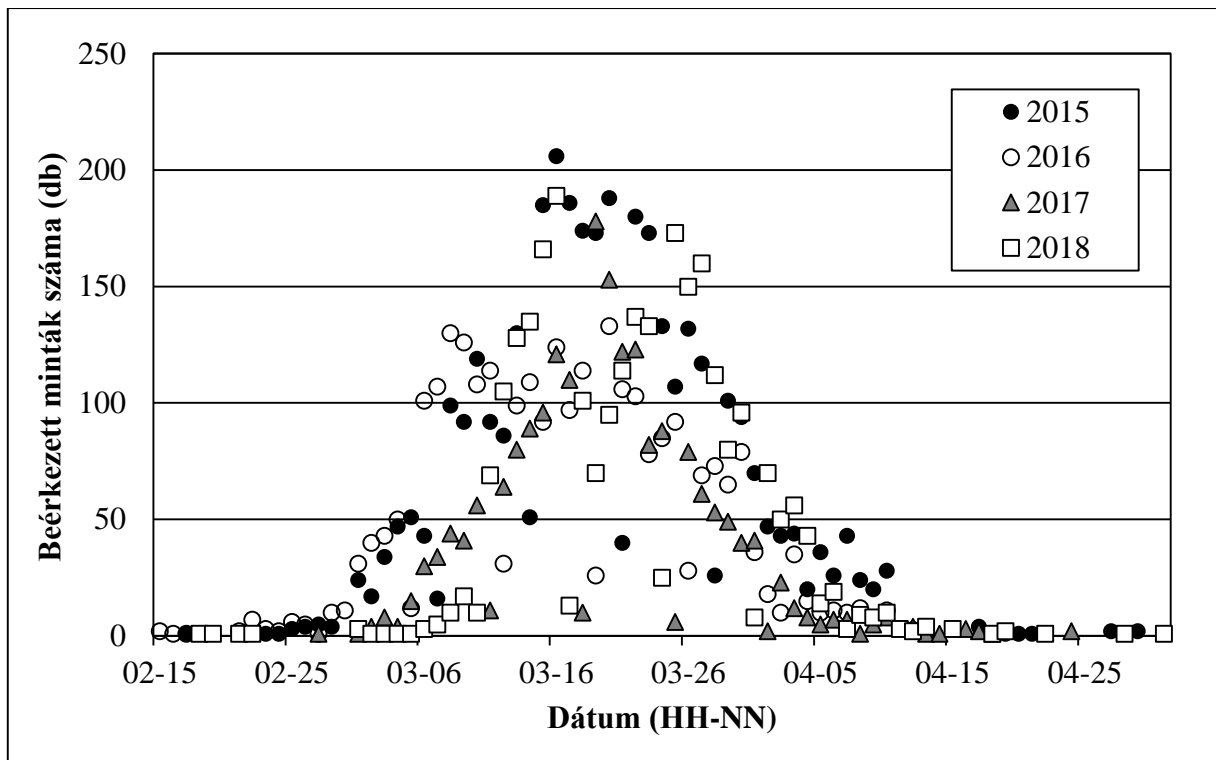
Az egyes évek elejtési görbéinek napi alakulásai között kivétel nélkül statisztikailag igazolható, közepes erősségű összefüggést találtam (9. táblázat). Az egyébként magas elejtési számokkal jellemezhető időszakban regisztrált alacsony értékek (32. ábra) a szombati napok elejtési eredményei. A monitoring program résztvevőinek többsége a szombati napokon csak megfigyelést végzett, és aznap – elsősorban este – nem ejtett el szalonkát. A kivételt elsősorban hajnali húzások során elejtett szalonkák adatai jelentették, ezeket a torzítások elkerülése végett a napi alakulások összevetése során nem használtam.

A tavaszi észlelési arányok és az elejtett madarak számának heti szinten összesített számának (13. melléklet) alakulásai között az egyes éveken belül erős összefüggést találtam a Spearman rangkorrelációs elemzéssel (2015: $r = 0,94$; $p < 0,001$; 2016: $r = 0,93$; $p < 0,001$; 2017: $r = 0,91$; $p < 0,001$; 2018: $r = 0,91$; $p < 0,001$).

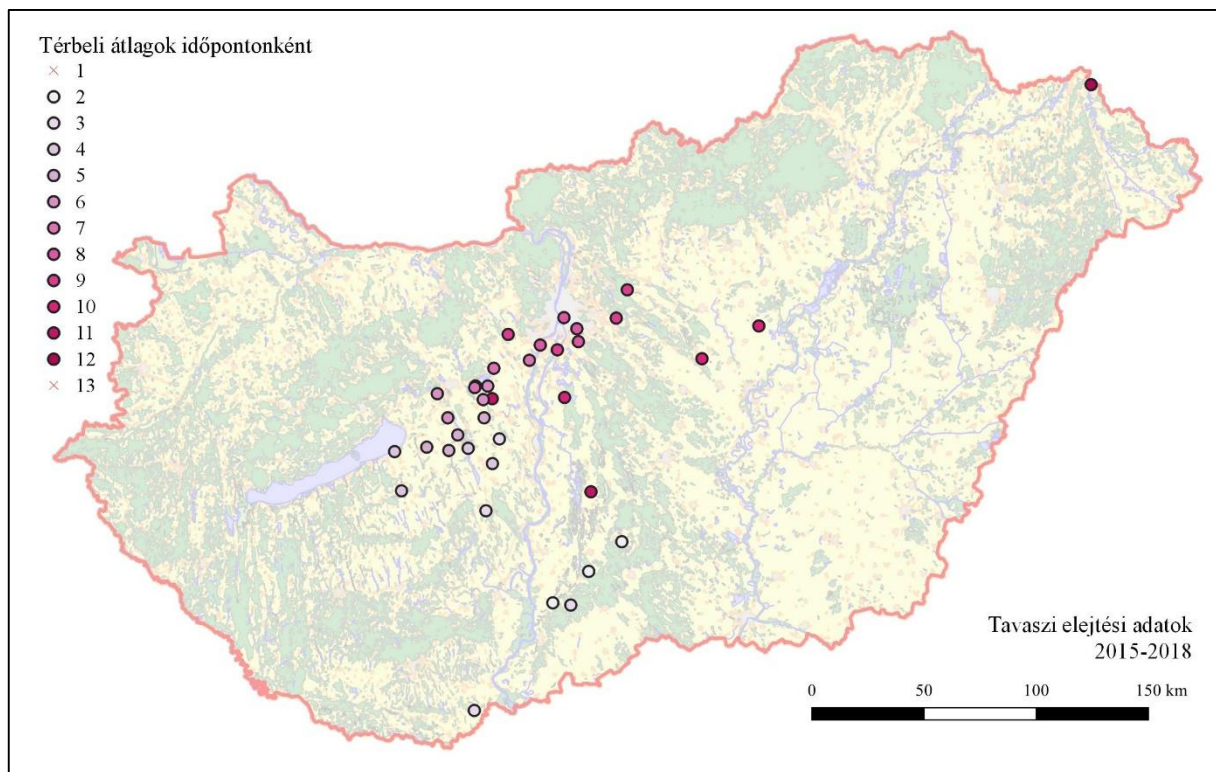
Az elejtési adatok esetében tavasszal a megfigyelési adatokéhoz hasonló irányú és meredekségű idő- és térbeli trend volt megfigyelhető (33. ábra, 34. ábra és 35. ábra).

9. táblázat: Az éves elejtési görbék közötti összefüggések korrelációs értékei és megbízhatósági szintjei (*: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; *: $p < 0,001$)**

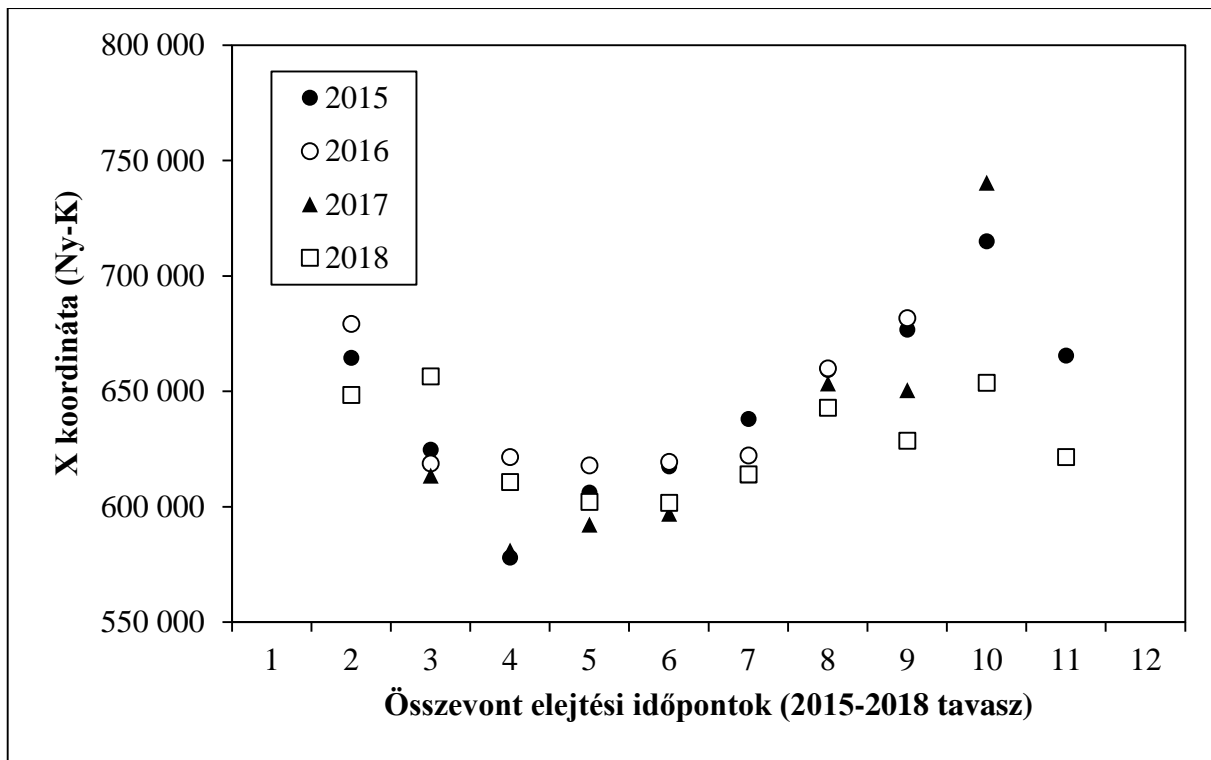
	2015	2016	2017
2016	0,83***		
2017	0,97***	0,72***	
2018	0,83***	0,46**	0,81***



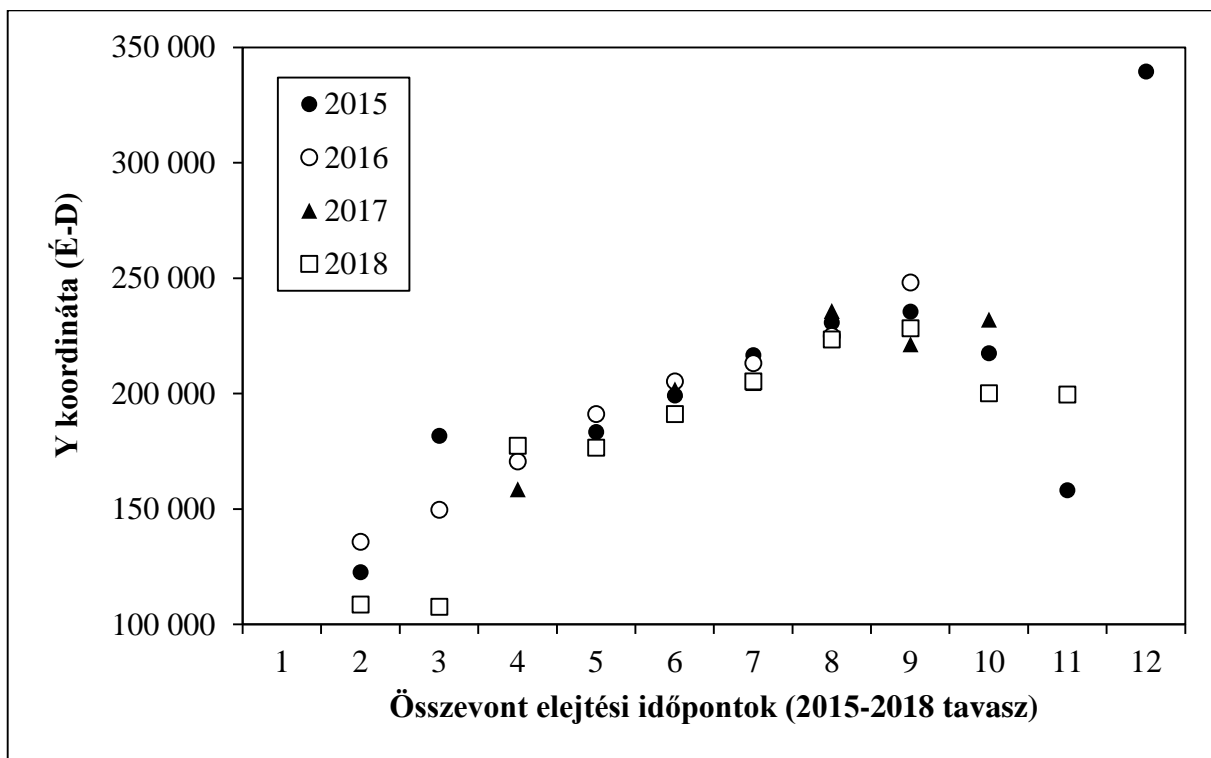
32. ábra: A tavaszi elejtési adatok időbeli alakulása 2015–2018 között



33. ábra: A tavaszi elejtések súlyozott térbeli átlagainak alakulása 2015–2018 között



34. ábra: Az elejtések súlyozott térbeli átlagpontjainak X koordinátáinak alakulása az egyes megfigyelési időpontok szerint csoportosítva

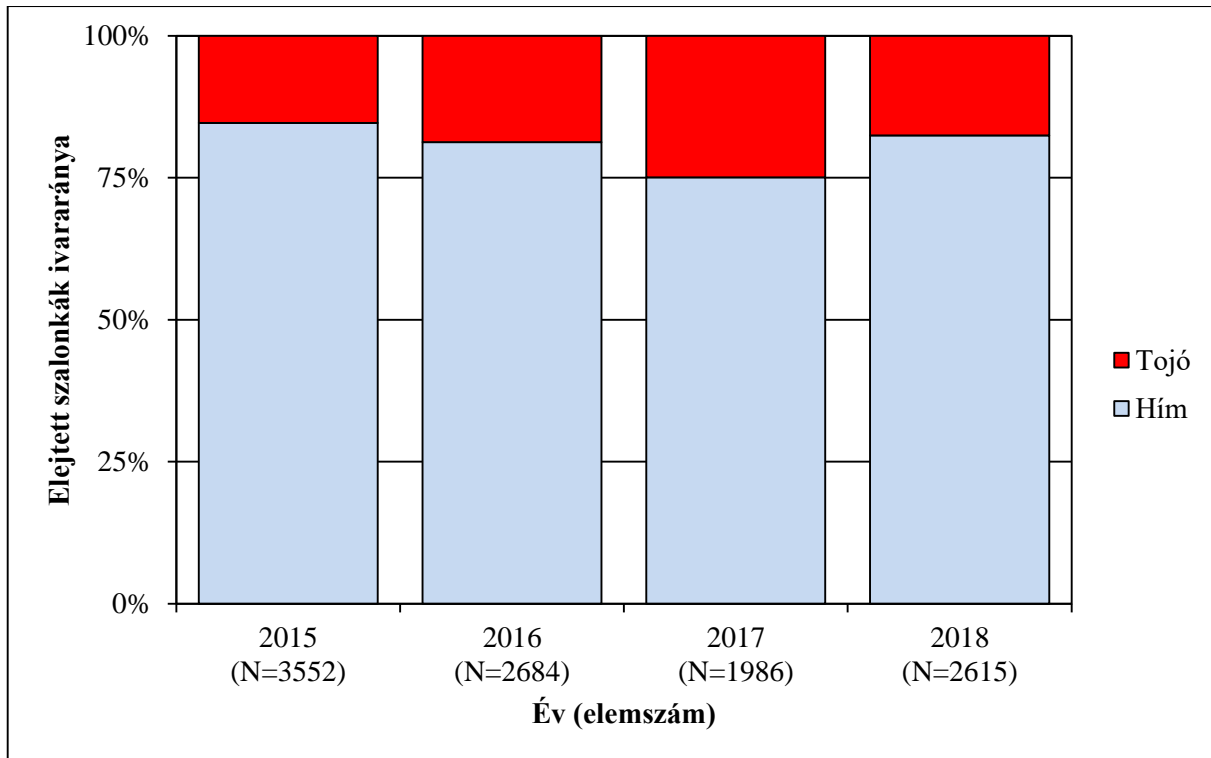


35. ábra: Az elejtések súlyozott térbeli átlagpontjainak Y koordinátáinak alakulása az egyes megfigyelési időpontok szerint csoportosítva

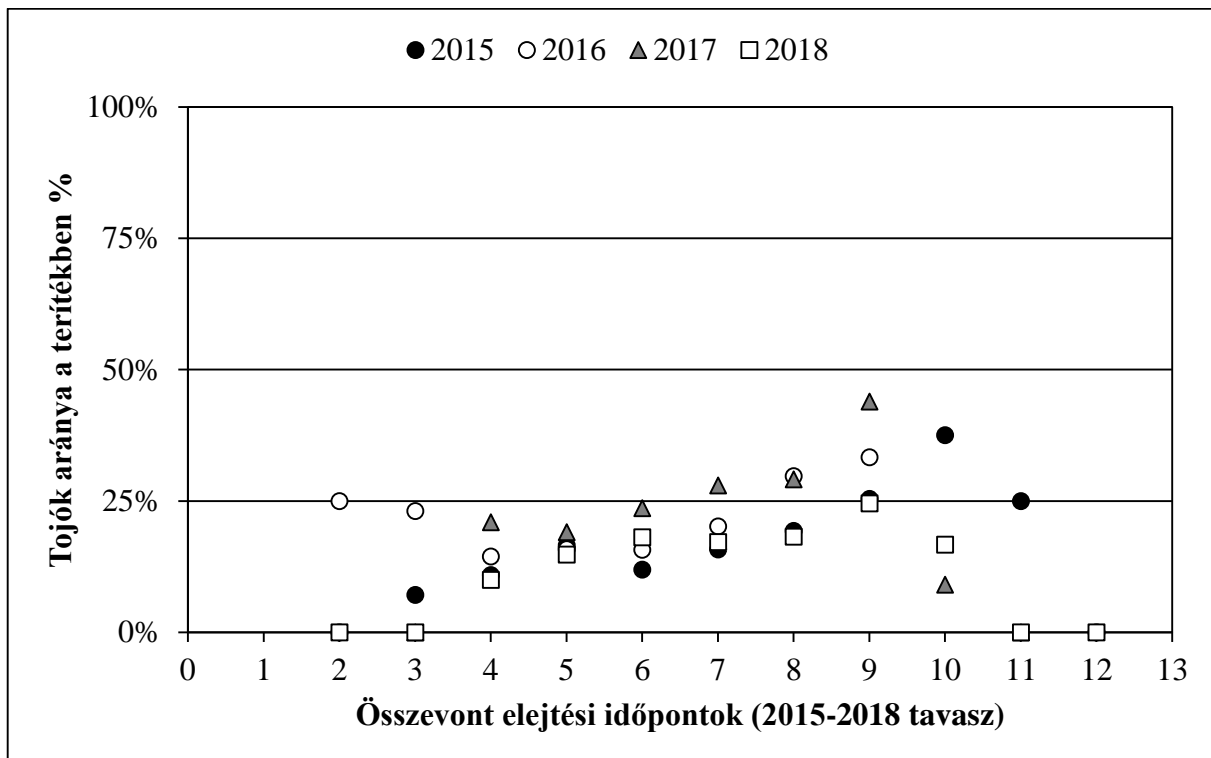
4.2.3. A teríték ivari- és korösszetételének alakulása

A hímek aránya 2015–2018 között minden vizsgált évben többszöröse volt a tojókénak, a tojók aránya 15,3–24,9% között alakult (36. ábra). Az évek között az ivarok arányaiban a χ^2 -teszt szignifikáns eltérést ($\chi^2_3 = 80,566$; $p < 0,001$) mutatott ki, a χ^2 -teszt viszont érzékeny a nagy elemszámokra, ezért a Cramér's V értéket vettem alapul, mely alapján a sorok (év) és oszlopok (ivar) közötti asszociáció mértéke rendkívül alacsony volt (Cramér's V = 0,086). A tojók aránya az összesített éves terítékben az évek során trendszerű változást nem mutatott ($r^2 = 0,46$; $t = 1,300$; NS). A teríték évenkénti nagyságai és a tojók azon belüli arányai között korreláció nem volt kimutatható (Pearson $r = -0,91$; NS). A tojók arányának időpontokénti alakulása az egyes években nem követett egyértelmű trendet ($r^2 = 0,03$; $t = 1,078$; NS), a megfelelő elemszámmal rendelkező megfigyelési időpontokra (3–9) szűkítve viszont az arányok közepes erősségű lineáris trenddel jellemezhetők ($r^2 = 0,56$; $t = 5,712$; $p < 0,001$) (37. ábra). Az arányok időpontokénti eltérései ellenére a hímek és tojók heti szinten összesített elejtett számainak éven belüli alakulásai között minden év esetében erős összefüggést találtam (2015: Pearson $r = 0,95$; $p < 0,001$; 2016: Pearson $r = 0,92$; $p < 0,01$; 2017: Pearson $r = 0,97$, $p < 0,001$; 2018: Pearson $r = 0,99$, $p < 0,001$) (14–17. melléklet).

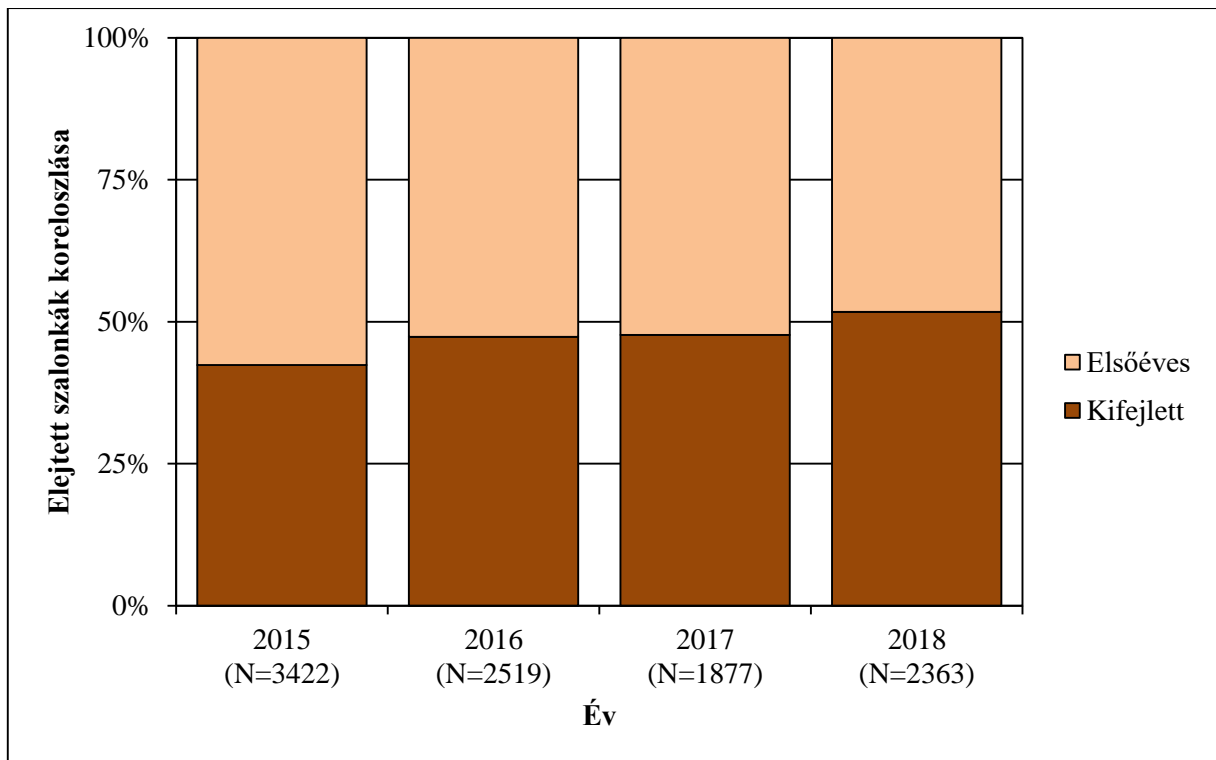
Az elsőéves erdei szalonkák aránya 2015–2018 között az éves összesített terítékben 48,3–57,6% között alakult (38. ábra), és a vizsgált időszakban évente folyamatosan, trend-szerűen csökkent ($r^2 = 0,92$; $t = -4,648$; $p = 0,043$). A teríték éves nagysága és az elsőéves madarak aránya között korreláció nem volt kimutatható (Pearson $r = 0,73$; NS). Az elsőéves szalonkák arányának időpontokénti alakulása az egyes években egyértelmű trenddel nem jellemezhető ($r^2 = 0,006$; $t = -0,481$; NS), és a megfelelő elemszámmal rendelkező megfigyelési időpontokra (3–9) szűkítve sem ($r^2 = 0,01$; $t = -0,589$; NS) (39. ábra). Az elsőévesek és kifejlettek heti szinten összesített elejtett számainak éven belüli alakulásai között minden év esetében erős összefüggést találtam (2015: Pearson $r = 0,99$, $p < 0,001$; 2016: Pearson $r = 0,98$; $p < 0,001$; 2017: Pearson $r = 0,96$; $p < 0,001$; 2018: Pearson $r = 0,997$; $p < 0,001$) (18–21. melléklet). Az ivarok arányában az egyes korosztályok között nem találtam eltérést (Cramér's V = 0,060).



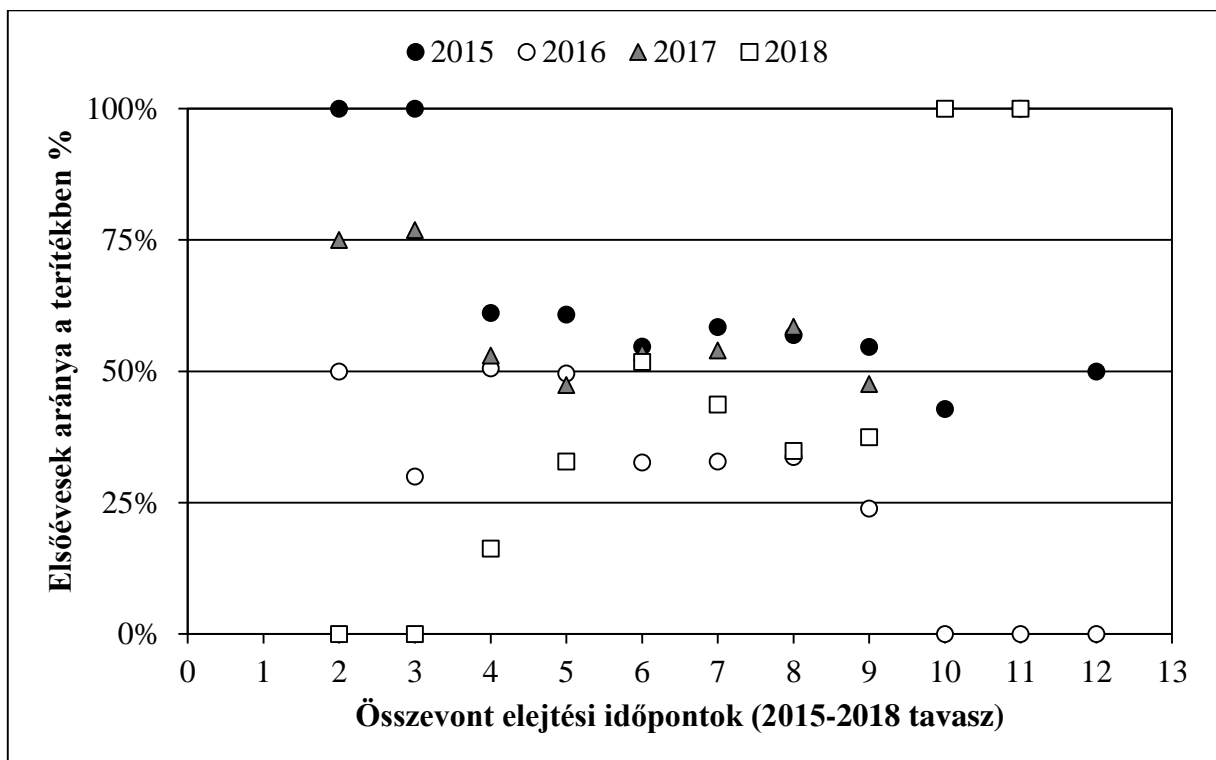
36. ábra: A teríték ivari összetételének alakulása 2015–2018 között



37. ábra: A teríték ivari összetételének alakulása a tavaszi időszakban 2015–2018 között megfigyelési időpontoként csoportosítva



38. ábra: A teríték korösszetételének alakulása 2015–2018 között



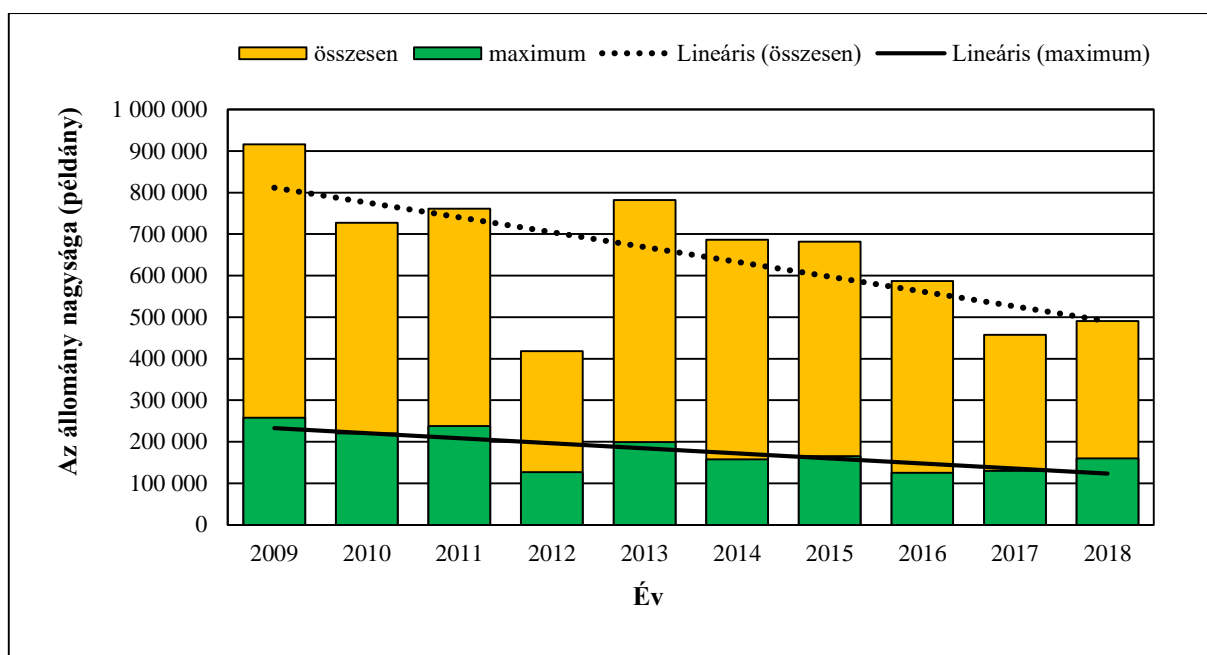
39. ábra: A teríték korösszetételének alakulása a tavaszi időszakban 2015–2018 között megfigyelési időpontokként csoportosítva

4.3. Az állomány nagyságának meghatározása

Az általam kidolgozott számítási módszerrel a tavaszi állomány nagysága a 2009–2018 közötti időszakban évente a teljes megfigyelési időszakra vetítve 418 122–915 996 példány között ($\bar{x} = 650\,858$ példány; $s = 159\,548$ példány), míg az adott évi észlelési csúcsokra szűkítve 125 286–257 624 példány között ($\bar{x} = 178\,014$ példány; $s = 47\,971$ példány) alakult (10. táblázat). Az egyes éveken belül a kétféleképpen meghatározott állomány nagyságok között erős kapcsolatot (Pearson $r = 0,87$; $p = 0,001$) találtam. Az állomány nagysága a vizsgált 10 évben enyhén csökkenő tendenciával volt jellemezhető a teljes megfigyelési időszakra összesített ($r^2 = 0,46$; $t = -2,606$; $p < 0,05$), és az észlelési csúcsokra szűkített adatok ($r^2 = 0,58$; $t = -3,344$; $p < 0,05$) esetében egyaránt (40. ábra). Amennyiben azonban nem számolunk a 2009-es, kezdő év adataival, a csökkenő tendencia sem a teljes megfigyelési időszakra összesített ($r^2 = 0,29$; $t = -1,690$; NS), sem az észlelési csúcsokra szűkített adatok ($r^2 = 0,44$; $t = -2,340$; NS) esetében nem volt igazolható. Az elejtett erdei szalonkák aránya az adott évi állomány nagysághoz viszonyítva az összesített adatok esetében 0,3–0,6% között ($\bar{x} = 0,5\%$; $s = 0,1\%$), az észlelési csúcsra korlátozott (maximum) adatok esetében 1,1–2,2% között ($\bar{x} = 1,7\%$; $s = 0,3\%$) alakult a 2010–2018 közötti időszakban. Az adott évi állomány nagyságok (teljes időszakra összesen) és az országos szinten összesített terítékek nagyságai között közepes erősségű szignifikáns összefüggést találtam (Pearson $r = 0,74$; $p < 0,05$). Az adott évi terítékek és a következő év becsült állomány nagyságai között viszont nem találtam összefüggést (Pearson $r = -0,27$; NS).

10. táblázat: A tavaszi állomány nagyságok (példány) 2009–2018 között megfigyelési időpontként

Mf. időpont	Év									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1		1 502	1 778	418				5 722		
2		2 088	3 814	958	520	7 892	6 142	13 714	2 542	2 904
3		15 676	4 918	4 198	684	25 808	13 454	33 832	7 270	2 240
4	4 494	40 032	15 222	12 640	9 100	95 834	35 598	92 768	43 542	5 228
5	34 644	74 752	87 766	31 250	83 312	157 834	84 708	125 286	91 876	58 188
6	156 452	220 324	194 068	115 554	58 508	104 808	132 432	115 322	130 136	82 322
7	231 996	201 416	237 546	126 798	158 292	142 604	165 112	110 888	105 434	160 200
8	257 624	102 800	150 110	73 026	156 766	96 524	120 882	57 846	46 836	106 430
9	155 414	46 314	46 522	32 076	199 286	35 804	66 120	19 046	16 118	50 246
10	50 818	15 446	13 720	15 296	85 334	13 504	34 870	7 600	7 958	14 644
11	18 758	4 912	4 460	5 004	21 696	3 504	13 346	3 752	3 220	5 202
12	4 154	1 762	1 624	904	5 846	1 534	5 668	1 600	1 742	2 246
13	1 642				2 870	854	3 404		922	618
Összesen	915 996	727 024	761 548	418 122	782 214	686 504	681 736	587 376	457 596	490 468
Elejtett	-	2 502	3 466	2 179	3 194	2 843	3 609	2 716	2 021	2 727



40. ábra: Az erdei szalonka becsült állomány nagyságának (az időpontok összevont értékei és az észlelési csúcspokra szűkített értékek) változása Magyarországon 2009–2018 között

4.4. A populációgenetikai vizsgálatok eredményei

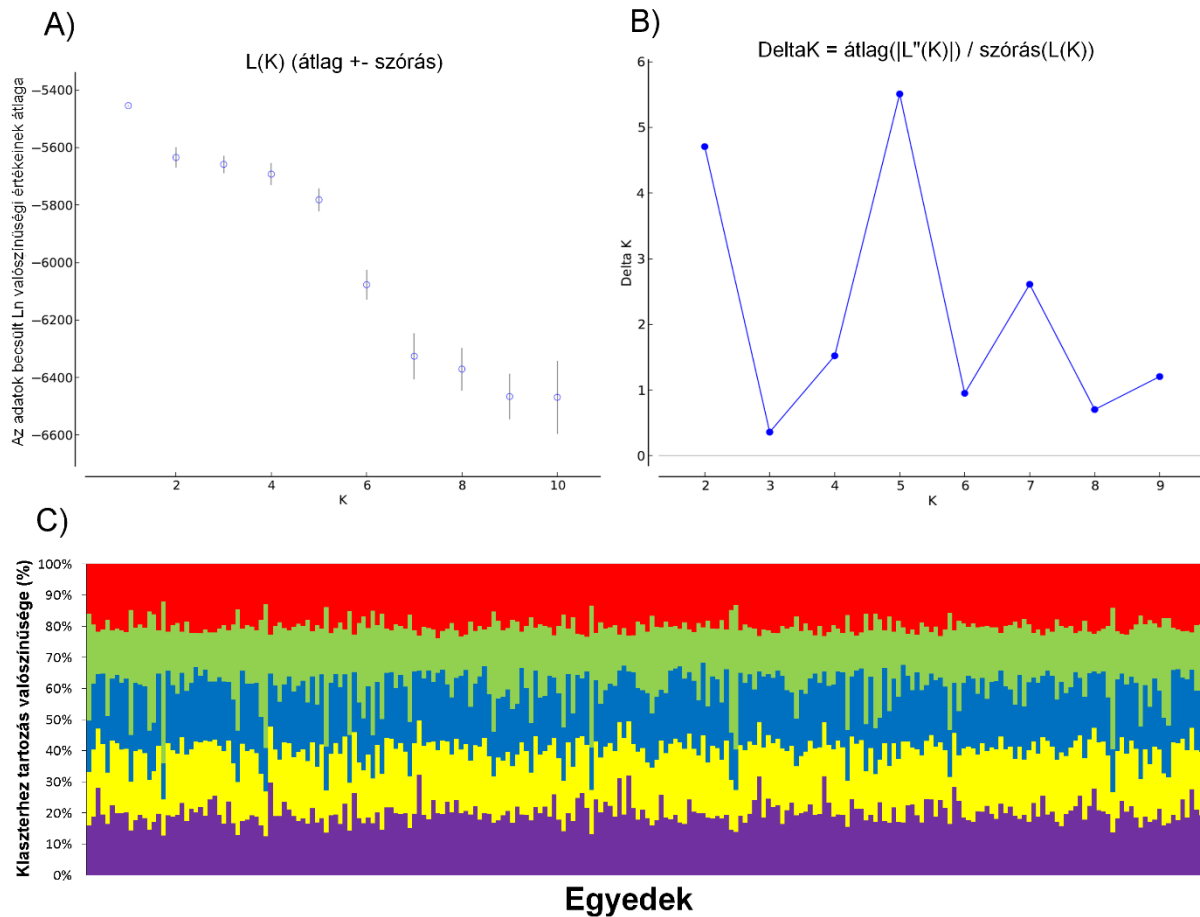
A genetikai variabilitás mértéke viszonylag magasnak bizonyult, az átlagos allélszám 8,625 volt, és lókuszonként 4–15 között alakult (11. táblázat). A megfigyelt heterozigócia átlagosan 0,585, míg a várt heterozigócia 0,654 volt. Nyolcból két lókusznál találtunk szignifikáns eltérést a Hardy–Weinberg arányoktól; az eltéréseket heterozigóta deficit okozta, feltehetően a null-allélek nagy arányai miatt. A polimorf információ tartalom (Polymorphic Information Content – PIC) értéke 0,309–0,838 között volt ($\bar{x} = 0,614$), a Shannon Információs Index értéke pedig 0,674–2,142 között ($\bar{x} = 1,395$) alakult. Mindkét mutató viszonylag nagy fokú genetikai diverzitásra utal.

A STRUCTURE és a DAPC vizsgálatok is kimutattak genetikai strukturáltságot. A STRUCTURE a legnagyobb átlagos valószínűségi pontokat egyetlen genetikai egységhez ($K = 1$) rendelte a teljes adatsorra. Habár az öt klaszterből ($K = 5$) álló modell is nagy valószínűségi értéket kapott, az egyedeket az így kialakított csoportokhoz ugyanolyan valószínűséggel lehetett hozzárendelni (41. ábra). A DAPC vizsgálat “find.clusters” funkciója szintén kimutató genetikai alegységeket. A legalacsonyabb BIC értékeket egy nyolc klaszterből álló modell esetében kaptuk, de ezek az értékek 6–8 számú klaszterek esetében is nagyon hasonlóak voltak (42. ábra).

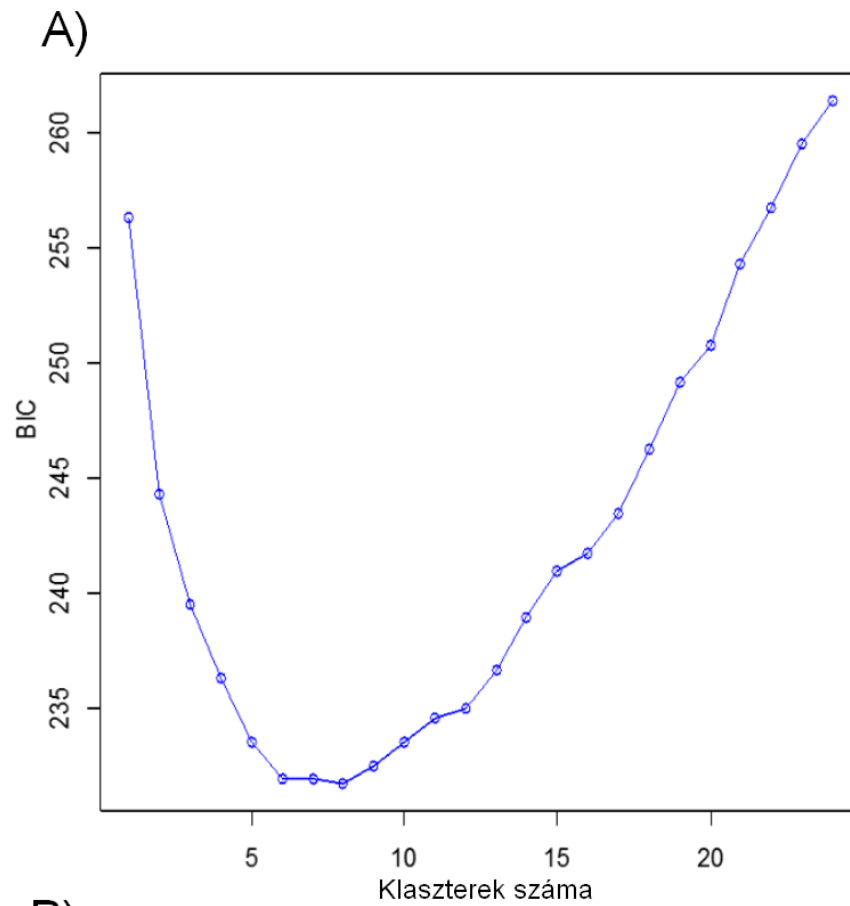
Az általános lineáris modell szignifikáns, de nagyon gyenge kapcsolatot mutatott ki a genetikai távolságok valamint az idő- és térbeli távolság értékek között. ($r^2 = 0,002$; $F_{3,28} = 21,48$; $p < 0,001$).

11. táblázat: Az allélok száma (Na), az allélok effektív száma (Ne), a heterozigócia tapasztalt és várt értékei (H_O és H_E), a Hardy-Weinberg egyensúlytól való eltérés (*) Bonferroni korrekcióval (HWE), a polimorf információ tartalom (PIC), a Shannon információs index (I) és a heterozigóta túlsúly Wilcoxon-féle rangpróbával (W) a vizsgált erdei szalonka mintában**

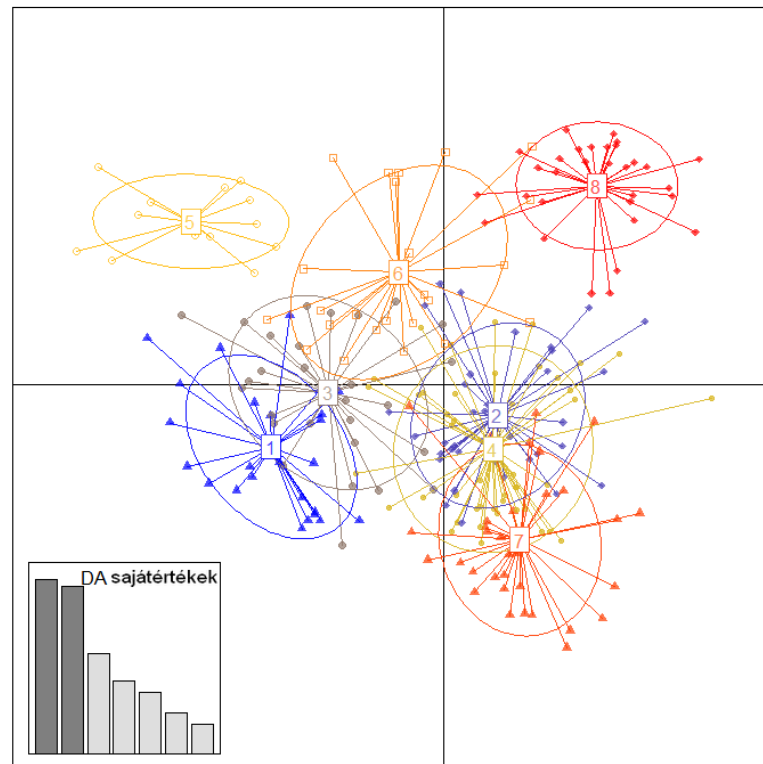
Lókuszt	Na	Ne	HO	HE	HWE	PIC	I	W
Sru1-24b	15	6,85	0,788	0,856	NS	0,838	2,142	0,483
Sru1-24c	4	2,19	0,548	0,545	NS	0,471	0,921	0,347
Sru54b	13	6,78	0,616	0,854	***	0,836	2,080	0,245
Sru74a	9	4,06	0,639	0,753	NS	0,722	1,663	0,497
Sru79d	10	3,69	0,718	0,730	NS	0,699	1,599	0,222
Sru87b	4	2,22	0,372	0,551	***	0,485	0,937	0,355
Sru113a	5	1,49	0,339	0,330	NS	0,309	0,674	0,073
Sru128b	9	2,56	0,657	0,611	NS	0,552	1,142	0,050
Átlag	8,625	3,73	0,585	0,654		0,614	1,395	0,527



41. ábra: Az egyedi minták klaszterekhez történő rendelésének eredménye a STRUCTURE vizsgálat alapján. Az egyes oszlopok az egyedi mintákat, a színek az egyes klaszterekhez (K = 5) való tartozásuk valószínűségi értékeit mutatják



B)



42. ábra: Az egyedi minták klaszterekhez való tartozása a DAPC elemzés alapján. A szimbólumok az egyedi mintákat, a színek a klaszterekhez ($K = 8$) való tartozásukat ábrázolják

4.5. Új tudományos eredmények

1. A részvételemmel kidolgozott és 10 éven keresztül sikeresen működtetett országos lefedettségű monitoring program keretei között gyűjtött nagy elemszámú, térben és időben reprezentatív megfigyelési adatok alapján igazoltam, hogy az erdei szalonka észlelések súlypontja Magyarországon az idő előrehaladtával térben is változott, eltolódott a tavaszi és őszi időszakokban egyaránt. Az eltolódás tavasszal délnyugat-északkelet, míg ősszel azzal ellentétesen, északkelet-délnyugat irányban történt. Az eredmények megerősítették azt a korábbi feltételezést, hogy az észlelések időbeli alakulása kapcsolatban áll a vonulás alakulásával, és annak lefolyását tükrözi.
2. A tavaszi erdei szalonka elejtési adatok tér- és időbeli alakulásának alapján a tavaszi megfigyelések tér- és időbeli alakulásával megegyező eredményt kaptam. Az eredmények megerősítették azt a korábbi feltételezést, hogy az elejtések időbeli alakulása kapcsolatban áll a vonulás alakulásával, és annak lefolyását tükrözi.
3. Igazoltam, hogy azonos terepi módszerekkel a megfigyelők tavasszal lényegesen több egyed észlelését regisztrálták, mint ősszel. Bár az éves szinten összesített észlelési arányok között nem volt kimutatható különbség a két szezon között, az észlelt madarak alacsonyabb száma, és a hallott madarak tavaszinál lényegesen alacsonyabb aránya az egyedek tavasztól eltérő viselkedésére, és abból eredően rosszabb megfigyelhetőségükre utal az őszi időszakban.
4. A monitoring program keretei között gyűjtött megfigyelési adatok felhasználásával egy lehetséges számítási módszert dolgoztam ki a magyarországi erdei szalonka állomány tavaszi nagyságának meghatározására, mely alkalmas arra, hogy az erdei szalonka tavaszi vonuló állományának évenkénti alakulását jellemezze.
5. Értékeltem az erdei szalonka tavaszi állományváltozásának trendjét Magyarországon a 2009–2018 közötti időszakban. Az egyes évek állomány nagyságai között jelentős ingadozást találtam, eredményeim alapján azonban hosszú távon egyértelműen növekvő vagy csökkenő lineáris tendenciát nem lehetett megállapítani.
6. Bizonyítottam, hogy az erdei szalonka tavaszi megfigyelési adatok alapján meghatározott állomány nagysága és a vadászati teríték összesített nagysága között összefüggés volt. Az eredmény alapján a vadászati teríték – változatlan vadászati feltételek mellett – alkalmas lehet az állomány nagyságában bekövetkező változások nyomkövetésére.
7. Nagy elemszámú, országosan reprezentatívnak tekinthető minta alapján igazoltam, hogy a 2015–2018 közötti időszakban az elejtett szalonkák ivari összetétele az egyes években az elejtés dátumától függően változott. A tojók aránya a megfelelő mintaszámmal rendelkező

időszakokban – március eleje és április eleje között – enyhén emelkedő tendenciával volt jellemezhető. Az arányok időpontenkénti eltérései ellenére a hímek és tojók heti szinten összesített elejtett számainak éven belüli alakulásai között minden vizsgált év esetében erős összefüggést találtam.

8. Nagy elemszámú, országosan reprezentatívnak tekinthető minta alapján kimutattam, hogy a 2015–2018 közötti időszakban a vadászati terítékben az elsőéves és a kifejlett erdei szalonkák közelítőleg egyenlő arányban voltak jelen, az arányok éven belüli alakulása egyértelmű időbeli trenddel nem volt jellemezhető. Statisztikai módszerrel igazoltam, hogy az elsőévesek aránya a vadászati terítékben 2015–2018 között folyamatosan csökkent. E csökkenés jelezheti, hogy romlott azok túlélése, emellett viszont jelezheti azt is, hogy maga a költés sikeressége csökkent az elmúlt években.
9. Igazoltam, hogy a Magyarországon tavasszal előforduló erdei szalonka populáció genetikai diverzitása nagy, a vizsgált mintában különböző költőhelyekhez köthető alpopulációk nem voltak egyértelműen elkülöníthetők. Az egyedek közötti genetikai távolságok mértékében tér- és időbeli mintázatot az alkalmazott módszerekkel nem lehetett kimutatni.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. A megfigyelési adatok értékelése

5.1.1. A megfigyelési adatok leíró jellemzése

A megfigyelésekkel töltött idő tekintetében minimális eltéréseket találtam az egyes évek között. Ez egyrészt annak köszönhető, hogy a monitoring program korai szakaszától (2010–), tanulva a kezdő, 2009-es év tapasztalataiból, az adatlapon (3. melléklet) is feltüntettük a megfigyelés ajánlott kezdését és időtartamát (a napnyugta időpontjától számítva egy óra), másrészt pedig a megfigyelők korábbi vadászati tapasztalataik alapján már a kezdeti évben is ehhez hasonló periódusban végezték a megfigyeléseket. A kiugróan alacsony értékek (< 0,5 óra) elenyésző hányadát tették ki a teljes adatsornak (0,4%), ráadásul azok között is előfordult több olyan megfigyelés, melyek során észleléseket regisztráltak. Nem zárható ki az a magyarázat, hogy ezekben az esetekben valóban ilyen rövid időt töltöttek adott helyen adott megfigyelési pontokon, azonban sokkal valószínűbb az, hogy a megfigyelési pont elfoglalását követő és a napnyugtát megelőző rövid időszakot nem számolták bele a megfigyelés időtartamába. A kiugróan magas értékek (> 1,5 óra) valamivel magasabb, azonban összességében szintén nagyon alacsony arányban (6%) szerepeltek az adatsorban. Az ilyen esetek inkább az időpontok téves vagy hibás megadásából származhattak. Nagyon kicsi a valószínűsége annak, hogy valaki egy megfigyelési ponton állva akár 6–8 órán keresztül az eget kémlelte volna. Mivel a megfigyelésekkel töltött idő és a regisztrált észlelések száma között nem találtam értékelhető összefüggést sem a tavaszi, sem az őszi időszakok esetében, arra következtetek, hogy az észlelések valószínűsége egy viszonylag rövid, 0,5–1 órás periódusban tetőzik. Az ennél rövidebb ideig tartó megfigyelés feltehetően csökkenti az észlelések valószínűségét, az ennél hosszabb rászánt idő azonban érdemben nem növeli azt. Ezt a feltételezést erősíti az a 2015–2017 közötti hazai tavaszi elejtési adatokból származó vizsgálat eredménye is, mely szerint az egyes elejtések időpontja és a napnyugta adott napra eső időpontja között kapcsolat állt fenn, és az elejtések legnagyobb része (88%) egy 60 perces időintervallumban (20 perccel naplemente előtt – 40 perccel naplemente után) történt (KÖTELES 2018). A fenti eredmények és szakirodalmi adatok alapján a húzó szalonkák megfigyelésére alapuló hazai monitoring módszer pontosítása és egységesítése céljából azt javaslom, hogy a megfigyelések egységesen napnyugta előtt fél órával kezdődjenek, és egy óra időtartamban történjenek. A megfigyelésekre fordított idő adatlapon történő regisztrálásának fő célja eredetileg az észlelések számában feltételezett eltérések korrigálása (látott / 1 óra) volt. Mivel azonban a megfigyelők összességében nagyon hasonló intervallumokat adtak meg, és a ráfordított idő hatása sem igazolható, ilyen jellegű korrekció alkalmazását nem tartom szükségesnek.

A megfigyelések időtartamát, valamint a belátott területek méreteit illetően statisztikai módszerekkel kimutatott eltérések feltehetően az egyes csoportok viszonylag nagy elemszámai miatt adódtak, módszertani szempontból azonban minden esetben elhanyagolhatónak tekinthetők. Kivétel ez alól egyedül a 2009-es év adatsora lehet: a belátható terület méretét a kezdő évben a megfigyelők a későbbiekénél általában jóval nagyobbak adták meg. E paraméter tekintetében az évek közötti eltérés feltehetően nem a megfigyelési pontok környezetének megváltozását jelzi, hanem sokkal inkább azt a módszertani változtatást, hogy a megfigyelési adatlapon feltüntetett ajánlásnak megfelelően 2010-től már csak akkora távolságokat adtak meg, amin belül ténylegesen volt lehetőségük a húzó szalonkák észlelésére. Mivel ezek az adatok nem tényleges méréseken alapulnak, feltételezhetően szubjektív hibával terheltek. A belátható terület mérete hatással lehet az észlelés valószínűségére, azonban ezt az összefüggést az adatok nem igazolták. A ráfordított időhöz hasonlóan a belátható terület méretének adatlapon történő megadása is a megfigyelések eredményeit befolyásoló tényezőkkel történő esetleges korrekciók lehetőségének biztosítását szolgálta. A fentiekre való tekintettel a belátható terület méretének feltüntetését a megfigyelési adatlapokon nem tartom szükségesnek. A hazai megfigyelési pontok által jellemzett területek méretének pontosabb meghatározása érdekében javaslom rövid távú, nagy pontosságú rádiótelemetriás vizsgálatok kivitelezését tavaszi húzás során HEWARD *et al.* (2017) módszerével befogott szalonkák adatai alapján. A befogási módszer a borítóhálós módszerrel ellentétben kifejezetten a húzó madarak fogására lett kifejlesztve, mely során azokat hívóhang használatával csalják függőhálókba.

A tavaszi időszakok során a sikeres megfigyelések zöme évtől függetlenül 1–5 példányra korlátozódott alkalmanként. Az 5-öt meghaladó észlelések aránya az egyes években nem haladta meg a 10%-ot, a legnagyobb különbségek az évek között inkább az ilyen jellegű kiugró értékekkel magyarázhatók. A magas észlelési számok esetében feltehetően nagy szerepe volt egyes egyedek többszöri észlelésének is, mindenesetre azt már korábbi vizsgálatok is bizonyították, hogy az észlelési számok és az elkülöníthető egyedek száma között kapcsolat van (FERRAND 1993; HOODLESS *et al.* 2007; MULHAUSER & ZIMMERMANN 2009). Az ismert kapcsolat alapján egyes állományfelmérési módszerek ilyen jellegű korrekciót is alkalmaznak (HOODLESS *et al.* 2009), a hazai megfigyelési adatok esetében ennek alkalmazását azonban nem javaslom, mert a kapcsolat tényleges ismerete (kalibrálás) nélkül az ilyen korrekció nem javítja, hanem rontja az információ minőségét.

Az észlelt madarak számai a tavaszi és őszi megfigyelések között egyértelműen különböztek. Ennek oka elsősorban az, hogy ősszel a sikeres megfigyelések aránya jóval alacsonyabb, továbbá a sikeres megfigyelések észlelési számai is magasabbnak bizonyultak tavasszal. Ennek két magyarázata lehetne. Egyrészt lehet, hogy ősszel azért nem fordul elő annyi

szalonka Magyarországon, mint tavasszal, mert más vonulási útvonalakat választanak. E feltételezést azonban némileg cáfolja az őszi és tavaszi gyűrűzések számában tapasztalt hasonlóság (SCHALLY 2017), valamint a műholdas telemetriával nyomon követett szalonkák eddigi eredményei. Bár előfordultak olyan egyedek, melyek eltérő útvonalakat használtak, a többségük esetében inkább hasonlóságok figyelhetők meg az évszakok között (TEDESCHI *et al.* 2019). Másrészt sokkal valószínűbb az a magyarázat, hogy ősszel a szalonkák viselkedése bizonyos tekintetben eltér a tavasztól, ezáltal pedig sokkal kisebb az észlelésük valószínűsége a húzások során, ezért adódik kisebbnek létszámuk. Kevesebbszer repülnek ugyanazon területre felett, és kevésbé jellemző a hangadásuk is. Ezt a magyarázatot erősíti meg a tavaszi és őszi időszakok között tapasztalt jelentős különbség a hangadás alapján történő észlelések tekintetében. A hangadás befolyásolja az észlelés valószínűségét, hiszen hangjuk alapján az adott szalonkák jelenlétéről már messziről, sokszor megpillantásuk előtt lehet tudomást szerezni. Ennek az évszakok közötti különbsége a legszembetűnőbb, azonban fontos megemlíteni a tavaszi időszakon belüli drasztikus változását is. A hangadás alapján történő észlelések arányainak évszakai eltérései feltehetően a szaporodáshoz köthető viselkedés tavaszi megjelenésével lehetnek összefüggésben. Ez alapján az eredmény alapján feltételezhető, hogy az ősszel tapasztalt alacsony észlelési arányok és észlelési számok az észlelhetőség különbségei miatt adódtak. A hangadás – mint az egyedek közötti kommunikáció – természetesen ősszel is tapasztalható volt, tehát az önmagában nem egyértelműen kötődik a szaporodáshoz, intenzitása azonban sokkal alacsonyabbnak bizonyult.

A tavaszi észlelési arány görbék ugyanazokkal a fő tulajdonságokkal jellemezhetők az egyes években, amik ráadásul megfeleltethetők egy több mint 60 évvel korábbi felmérés során tapasztaltaknak (PÁTKAI 1951). A fő jellegzetességek hasonlóságai mellett az észlelési arányok jelentős időpontenkénti variabilitást is mutattak, az évek közötti eltérések a március második harmadára tehető tetőpont előtti szakaszban voltak a legnagyobbak. A kora tavaszi észlelések nagy variabilitásának hátterében legnagyobb valószínűséggel az időjárás alakulása áll (SCHENK 1930). Bár az időjárásnak valóban fontos szerepe van a földigiliszták, mint elsődleges táplálékforrás elérhetőségének alakulásában (CURRY 2004), valamint a vonuláshoz szükséges feltételek alakulásában is (REST *et al.* 2018), az őszi megfigyelési adatok között mégsem tapasztalhatók ennek megfelelően várható, hasonló mértékű eltérések. A variabilitás ősszel töredéke volt a tavaszi eredményeknek, ami azzal is magyarázható, hogy a vonulást alakító időjárási tényezők (hőmérséklet, csapadék és szél) a tavaszi időszakban jóval nagyobb intenzitású húzások alakulását is jelentős mértékben befolyásolják (HEWARD *et al.* 2019). A különbségek ellenére abban hasonlóak voltak az évszakok, hogy a variabilitás ősszel is a tetőpontban (november eleje) volt a legalacsonyabb. Az észlelési arányok görbéi ősszel nem

érték el a 0%-ot a teljes megfigyelési alatt, viszont abban az egy évben, amikor két héttel tovább tartott a megfigyelési időszak (2010), a korábbiaknál lejjebb estek. Ez alapján feltételezhető, hogy az őszi vonulás hosszabb ideig is tart, mint a tavaszi, amit Olaszországban jelölt szalonkák műholdas telemetriás adatai alapján ki is mutattak (TEDESCHI *et al.* 2019).

5.1.2. A megfigyelési adatok idő- és térbeli alakulása

Az észlelések térbeli súlypontjában tapasztalt változások megerősítik azt a korábbi feltételezést, miszerint a szalonkák megjelenésének idejében az ország délnyugati és északkeleti sarokpontjai között időben eltérés van. A térbeli változás feltehetően nem a húzás, mint viselkedési mintázat populáción belüli megjelenésének térbeli alakulását, hanem ténylegesen a populáció térben való elmozdulását mutatja. Ezt a feltételezést leginkább az őszi adatok alakulásában tapasztalt, a tavasziakéval ellentétes irány erősíti meg.

A térbeli eltolódás azonban viszonylag kis térléptékben történt, és nem „végighaladt” az ország sarokpontjai között, hanem annak középpontja körül koncentrált. Nem azt lehetett tehát megfigyelni, hogy egy állomány egyedei hogyan haladnak végig az ország területén kilométerről kilométerre, hanem sokkal inkább azt, hogy hogyan változott a vonulás során a megfigyelések súlypontja. E súlypontváltozás tükrözi a vonuló létszám zömének haladását. A korai (a 4. megfigyelési időpont előtti) és késői (a 11. megfigyelési időpont utáni) szakaszokban tapasztalt nagyobb mértékű szórásoknak több magyarázata is lehet. Jelezhetik egyrészt a nagy egyedi változatosságot a vonulás időpontjának és haladási sebességének tekintetében (TEDESCHI *et al.* 2019), vagyis hogy az egyedek maguk döntenek és választják meg a vonulási stratégiájukat a környezeti körülmények, a kondíciójuk és a genetikai hátterük alapján. Másrészt utalhatnak arra, hogy a kezdeti időszakban a Magyarországon telelő, míg a későiben az itt költő egyedek észlelése történik legnagyobb mértékben. Az erdei szalonka hazai előfordulását a feltételezett telelési (december–január) és fészkelési időszakban (május–augusztus) történelmi- (VÖNÖCZKY SCHENK 1943) és közelmúltbeli források (VASS 2015; SZABÓ 2019) is megerősítik. A dokumentált észlelések alapján a faj egyedei az ország teljes területén előfordulhatnak mindkét időszakban.

Bár a korábbi rendelkezésre álló információk és tapasztalatok alapján feltételeznek különféle, egymást akár keresztező, főbb vonulási irányokat és útvonalakat (FARAGÓ 2009; SZEMETHY *et al.* 2010b; FARAGÓ *et al.* 2014), melyek akár az ország területén belül is elkülöníthetők lennének, ilyeneket az általam végzett térbeli elemzés nem erősített meg. Fontos megjegyezni, hogy a térbeli átlagok számítása éppen a térbeli variabilitást csökkenti, így nem is feltétlenül alkalmas e kérdés célzott vizsgálatára, emellett azonban más vizsgálatok eredményei sem az egyértelműen elkülönülő vonulási útvonalak, csatornák létezését igazolják. A gyűrűzési adatok alapján egy adott földrajzi helyen jelölt szalonkák egy nagyon tág kiterjedésű

telelőterületről kerülhetnek meg (KUZYAKIN 1996; SCHALLY 2015). A legújabb műholdas telemetriás vizsgálatok eredményei továbbá arra is rávilágítottak, hogy a szalonkák vonulásuk közben két pihenőhely között váltva akár át is repülhetnek az országot anélkül, hogy közben megállnának (ARIZAGA *et al.* 2015). A monitoring program keretei között elvégzett genetikai vizsgálataink eredményei sem erősítették meg azt a feltételezést, mely szerint a Magyarország különböző pontjain különböző időben előforduló szalonkák különböző, jól elkülöníthető populációkhoz tartoznának.

5.2. Az elejtési adatok értékelése

5.2.1. Az elejtési adatok leíró jellemzése

Az egy ponton egy este során elejtett egyedek maximális értékei a korábbi vadászati tapasztalatoknak és az általam vizsgált észlelési adatoknak megfelelően alakultak. Fontos megjegyezni, hogy míg észlelést akár 10 felett (bizonyos esetekben még 20 felett is) regisztráltak, addig az elejtések száma azokat nem haladta meg. Az elejtések emellett természetesen az esetek jelentős hányadában mindössze 1–2 példányra korlátozódtak. Ez egyrészt magyarázható azzal, hogy az elejtés kihívást jelent a vadászok számára, és nem tudnak minden húzó madarat elejteni. Megerősítheti viszont azt is, hogy a megfigyelések során általában gyakran fordul elő az egyedek többszöri észlelése, ahogy azt több korábbi vizsgálat is igazolta (FERRAND 1993; HOODLESS *et al.* 2007; MULHAUSER & ZIMMERMANN 2009). Ha feltételezzük azt, hogy az elejtések maximális értékei olyan esetekből adódtak, melyek során az elejtők minden lehetőséget kihasználva minden húzó egyedet elejtettek, akkor ezeket tekinthetjük adott területegységre eső maximális regisztrált egyedsűrűségnek. Fontos azonban megjegyezni, hogy a monitoring program résztvevői előre meghatározott kvótáknak megfelelő számú erdei szalonka elejtésére voltak csak jogosultak, melyek bizonyos esetekben nem is tették volna lehetővé 5 vagy annál több szalonka elejtését. Emellett azonban számos olyan elejtési pont is szerepelt a programban, ahol az elejtési kvóta nem jelentett ilyen akadályt, illetve egy korábbi törvényi szabályozással (OROSZI 1996) ellentétben napi szintű korlátozás sem volt az egyedszámok tekintetében.

5.2.2. Az elejtések idő- és térbeli alakulása

Az elejtési adatok időbeli alakulása és az észlelési adatok alakulása között – MELIS (2018) eredményeihez illeszkedően, illetve azokat kiegészítve – erős kapcsolatot találtam minden vizsgált évben. Az erős kapcsolat igazolja, hogy a két adatsor ugyanazon háttérváltozóban (feltehetően a tényleges egyedszám) bekövetkező változásokat jellemezi. Az elejtési adatok megfigyelési adatokéhoz hasonló irányú és meredekségű térbeli alakulása szintén ezt igazolja, és

ezek esetében szintén megfigyelhető volt a korai és késői időpontokra jellemző, nagyobb arányú évek közötti szórás is.

5.2.3. A teríték ivari összetétele

A teríték összetételével kapcsolatban az egyik legfontosabb kérdés az, hogy miért esik többségében hím. A legkézenfekvőbb, és általánosan elfogadott magyarázat szerint a tavaszi hűzások idején a hímek a tojókat keresik, ezért többet repülnek, gyakrabban kerülnek terítékre. Ugyanakkor e viselkedésnek akkor lehet értelme, hogy ha párzás is történhet, amihez pedig érett ivarsejtekre van szükség. A hímek esetében korábbi szövettani vizsgálatok eredményei igazolták, hogy már rendelkezhetnek érett spermiumokkal a tavaszi időszakban (STRONACH 1983; MACHADO *et al.* 2006; ELBLINGER *et al.* 2008). A monitoring program keretei között gyűjtött minták morfológiai eredményei (NAGY 2018) is, valamint az Egyesült Királyság-beli (HOODLESS & COULSON 1998) és Azori-szigeteki (MACHADO *et al.* 2006) fészkelési időpontokat részletező adatok is előrehaladott ivari aktivitási állapotra engednek következtetni ebben az időszakban. A tojók ivarszerveinek előzetes vizsgálatai ezzel szemben, a STRONACH (1983) által publikált eredményekhez hasonlóan sokkal kevésbé előrehaladott állapotra engednek következtetni. A tojók ivari aktivitásának mértéke – legalábbis a tüszők méreteit illetően – azonban nem is feltétlenül korlátozza a sikeres párzásnak. A madaraknál a spermium tárolásának bizonyos mértékű lehetősége kulcsfontosságú, mert az érett petesejtek egymást követő leválása 24 órát vagy még többet is igényel, a megtermékenyítés viszont a peteérését követő kevesebb, mint egy órában következik be (BIRKHEAD & MØLLER 1992b). A spermiumok tárolásának lehetősége nélkül a párzás, peteérés, és megtermékenyítés szinkronizálása nagyon nehezen lenne megoldható. Az egyes fajok közötti eltérések a tárolás időtartamát illetően két tényezővel magyarázhatók: (1) A tojások megtermékenyítéséhez szükséges idő hossza (például a fészkelj mérete \times az egymást követő tojások megjelenése között eltelt idő), ami pozitívan korrelál a spermiumok tárolásának időtartamával (BIRKHEAD & MØLLER 1992a). (2) A hím és tojó megtermékenyítés előtt külön töltött idejének hosszától. Számos tengeri madárfaj esetében a tojók hetekkel vagy hónapokkal a megtermékenyítés előtt pároznak a hímekkel, és a tojásrakás előtti időszakot egyedül töltik (BIRKHEAD & MØLLER 1992a). Bár az erdei szalonka ilyen jellegű adata jelenleg még nem ismert, a hozzá hasonló testméretű és fészkelj-nagysággal rendelkező madárfajok, például a japán fűj (*Coturnix japonica*), a szirti galamb (*Columba livia*), vagy a tarka vércse (*Falco spaverrus*) dokumentált adatai alapján a párzástól a tojásrakásig feltehetően mintegy 8–10 nap telhet el (BIRKHEAD & MØLLER 1992a). Ennyi idő alatt a szalonkák a műholdas telemetria vizsgálatok eredményei (ARIZAGA *et al.* 2015) alapján (átlagosan 170 km megtétele naponta) akár 1 300–1 700 km-t tehetnek meg, és ilyen távolságon belül költhetnek valahol. Ezt a feltételezést a Magyarországon gyűrűzött erdei szalonkák megkerülési adatai is

megerősítik (SCHALLY 2015), sajnos azonban éppen a május-augusztus közötti időszakból áll rendelkezésre a legkevesebb gyűrűzési és megkerülési adat (SCHALLY 2019).

A tojók alacsonyabb arányának másik magyarázata lehet, hogy a tojók esetleg más időszakban vonulnak. Az a feltételezés, hogy a hímeknek valamilyen előnye származhat abból, hogy előbb érnek el a költőhelyekre, logikus magyarázat lehet. A tojók terítéken belüli arányának időbeli változása alapján lehet arra következtetni, hogy a vonulás megkezdésének időpontját illetően az ivarok között eltérés van, hiszen a tojók aránya a vadászati terítékben a tavaszi időszak során – a megfelelő mintaszámmal rendelkező időpontokat figyelembe véve – folyamatosan emelkedett. Azonban még a megfigyelési és elejtési időszak végén is nagyobb volt a hímek aránya a terítékben, amikor ez elejthető/észlelhető madarak száma már minimálisra csökkent. Másrészt pedig az egyes ivarok heti szinten összesített elejtési számainak alakulása minden évben nagyon hasonló volt. A telelőhelyeken, bokrárszó vadászatok során esett szalonkák között általában azonos a tojók és hímek aránya (FARAGÓ & LÁSZLÓ 2013). Ez az arány feltételezhetően nem csökken erősen a vonulás során, a költést megelőzően. Ha sokkal, akár egy hónappal később is indulnának a tojók költőhelyeikre, az az áprilisi terítékben a tapasztaltaknál nagyobb arányt eredményezne – természetesen csak az ivarok azonos észlelhetőségi és elejthetőségi valószínűségének feltételezése mellett. Ezért ez a feltevés önmagában nem magyarázza egyértelműen a hímek nagyobb arányát a teljes terítéken belül.

További magyarázat lehet, hogy esetleg más napszakban vonulnak a tojók. Az erdei szalonkát általában két viszonylag rövid periódusban lehet eredményesen megfigyelni a nap folyamán: hajnalban és napnyugtakor, szürkületi időszakban. Nagyobb a valószínűsége annak, hogy ebben az időszakban azokat a szalonkákat figyeljük meg, amik épp egy nagyobb távolság megtétele közben néhány napot pihenéssel és a tovább induláshoz szükséges felkészüléssel töltenek el, mint annak, hogy az épp úton levők kerüljenek a szemünk elé; a vonulás során egyébként is nagyobb magasságban tartózkodhatnak. Ha azonban bármi okból mégis az utóbbi állna fenn, akkor sem lenne indokolt a két ivar között különbséget keresni. A vonuláshoz köthető helyváltoztatás egy olyan tevékenység, amely komoly igénybevételt jelent a madarak szervezetére nézve, és számos kockázattal is jár; emiatt az érdekük az, hogy a legjobb környezeti feltételek között tegyék azt (REST *et al.* 2018). Mivel a két ivar között jelentős testméret- és felépítésbeli különbség nincs, feltételezhető, hogy a számukra optimális feltételek között sincs különbség. Ez alapján tehát nincs okunk feltételezni azt, hogy a tojók számára bármelyik időszak kedvezőbb lenne a vonulásra. A hímek esetleg úgy próbálhatnak meg némi előnyt szerezni, ezzel hamarabb eljutni az adott esetben a telelőhelytől 4 000–5 000 km távolságra eső költőterületekre, hogy egy-két, esetleg néhány órával korábban induljanak el oda. Ez a feltevés csak akkor lehetne igaz, ha a sötétedéssel nőne a tojók elejtési aránya a terítékben, viszont a 2015–2017 közötti időszak tavaszi elejtési időpontokra (óra:perc pontossággal) vonatkozó adatainak elemzése során

eltérés sem az ivarok, sem a korosztályok elejtési időpontjai között sem volt kimutatható (KÖTELES 2018).

A hímek magasabb aránya a tavaszi lesvadászatok terítkeiben régóta ismert jelenség, erre hivatkozva e vadászati módot kifejezetten szelektívnek tekintik (FARAGÓ 2013), bár e szelektivitás mértékében azért jelentős tér- és időbeli eltérések tapasztalhatók (FARAGÓ & LÁSZLÓ 2013). Az általánosan elfogadott nézet szerint a vadászat szelektív volta azért tekinthető kedvezőnek a populáció fennmaradása szempontjából, mert a hímek sem a fészekrakásban, sem a fiókák felnevelésében nem vesznek részt, így az elejtett egyedek szerepét a szaporodásban – ami így a tojók megtermékenyítésre korlátozódik – könnyen, nagy eséllyel átvehetik más hímek. HIRONS (1980b) felhívta a figyelmet arra, hogy bár az eddigi ismeretek alapján a hímek létszáma feltételezhetően jelentős többlettel és tartalékkal bír, a húzó madarak elejtésének populációra gyakorolt tényleges hatását valójában még nem vizsgálták. Az viszont egyértelmű, hogy ökológiai szempontból is észszerű és reális természetvédelmi stratégiákat kialakítani csak ilyen ismeretek alapján lehet. A hímek szelektív és megfelelően korlátozott elejtése nagy valószínűséggel nem rontja a kimondottan poligín szaporodási rendszerrel jellemezhető erdei szalonka (HIRONS 1980a) szaporodási sikerét, ennek tisztázásához azonban megbízható adatokra van szükség. A legfontosabb tisztázandó kérdések ezzel kapcsolatban, hogy (1) mekkora a valószínűsége annak, hogy egy elejtett hím helyét/szerepét egy másik hím átvegye (2) hogyan függ ez adott területen az egyedsűrűségtől, illetve hogy (3) adott hím helyét átvevő, esetlegesen szubdomináns egyed milyen sikeresen tud részt venni ténylegesen a szaporodásban. Egy Svédországban elvégzett vizsgálat alapján azt találták, hogy adott területen nyári időszakban folyamatosan, a teljes időszak során kilőtt húzó hím erdei szalonkák helyét néhány napon belül újabb egyedek vették át, melyek között több esetben elsőévesek is előfordultak (MARCSTRÖM 1980). Az Azori szigeteken végzett vizsgálatok alapján azt találták, hogy az ott tavaszi húzáson elejtett szalonkák többsége kifejlett hím volt, melyek ivari aktivitása igazolhatóan nagyobb volt az elsőévesekénél. Eredményeik alapján azt a következtetést vonták le, hogy a februárban – húzáson, de akár más egyéb módon – történő elejtések veszélyeztethetik a helyi populáció költési sikerét, és erre hivatkozva a helyi vadászati hatóság a faj vadászati idejét október–november hónapokra korlátozta (MACHADO *et al.* 2006). A Magyarországon gyűjtött észlelési és elejtési adatok értékelését és értelmezését viszont nagy mértékben árnyalja a vonulás hatása, ami feltehetően kellő mértékben biztosítja is az elejtett hímek utánpótlásának lehetőségét. A teljes folyamat megértéséhez azonban további vizsgálatok, elsősorban a hazai költő állomány célzott felmérése és nyomon követése szükségesek. Olyan példányszám mellett azonban, amit Magyarországon ebben az időszakban meglőnek, kicsi az esélye annak, hogy a költőterületekre érkező tojók szaporodási sikere romoljon.

5.2.4. A teríték korösszetétele

Az elsőéves szalonkák közel 50%-os arányának a terítékben kétféle magyarázata lehet. Az egyik magyarázat az, hogy az elsőéves egyedek elejtési valószínűsége nagyobb a tavaszi lesvadászatok során, mint a többéveseké, mert az idősebb egyedek tapasztaltabbak, és nehezebben ejthetők el. Ezesetben a fiatal egyedek aránya a terítékben magasabb, mint a tényleges arányuk a populáción belül. A hazai gyűrűzési adatok alapján az elsőévesként határozott madarak aránya valamivel alacsonyabb volt (41%) az összesített adatok alapján (SCHALLY 2017), nagyságrendnyi eltérés azonban nem tapasztalható a két fajta mintavétel eredményei között. A másik magyarázat, hogy az erdei szalonkák elejtési és húzáson történő észlelési valószínűsége azok korától független. Ez esetben a terítékben tapasztalt arányuk a populáción belüli tényleges arányukat mutatja. E feltevést erősíti az az eredmény is, hogy az egyes éveken belül a korosztályok arányainak tekintetében egyértelmű időbeli trendet nem találtam, a variabilitás nagyon széles skálán mozgott, látszólag teljesen véletlenszerűen, az időponttól függetlenül. A korosztályok között feltehetően sokkal nagyobb az egyedi variabilitás szerepe a vonulás és az észlelések alakulásában, mint az ivarok esetében.

A költőterületen, őszi időszakban gyűrűzött szalonkák között az elmúlt években 64–90% között alakult az elsőéves madarak aránya (FOKIN *et al.* 2017), mely számos más madárfaj – elsősorban verébalakúak – publikált adataihoz (PAYEVSKY & SHAPOVAL 2000) képest nem tért el lényegesen. Bár a tapasztalatlan elsőéves egyedek feltehetően valamivel könnyebben foghatók be a gyűrűzések alkalmával, arányuk mérése fontos információval szolgál az adott évi szaporodási siker értékeléséhez. Az egyik legjelentősebb telelőterületen, Franciaországban, ahol az elmúlt évtizedben évente mintegy 5 500–6 800 erdei szalonkát gyűrűztek, az elsőévesek aránya (~53%) nem sokkal haladta csak meg a Magyarországon tapasztaltakat, így azok mortalitásának mértéke feltételezhetően nagyobb az őszi vonulásuk során, mint tavasszal. Az elsőévesek hazai arányának 2015–2018 között tapasztalt csökkenése jelezheti, hogy romlott azok túlélése, de jelezheti azt is, hogy maga a költés sikeressége csökkent az elmúlt években. E feltevést erősíti, hogy az elmúlt években a felnevelt szaporulat számában is alacsonyabb értékeket mértek (FOKIN *et al.* 2017), amit az elsőéves madarak telelőterületek vadászati terítékében tapasztalt, hosszú távú csökkenő tendenciája is megerősített (PASSERAULT *et al.* 2018; VYSOTSKY 2019). A hazai adatok esetében csak rövid időszakot vizsgáltam, ezért a folyamat pontos értékelése és nyomonkövetése érdekében a korosztályok arányainak vizsgálatának folytatását a jövőben is nagyon fontosnak tartom.

5.3. Az állomány nagysága és alakulása

Az erdei szalonka teljes európai állományának nagyságát tág határok között (13 800 000–17 400 000 példány) határozták meg (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2016). A populáció Magyarországon átvonuló része ennek pedig – tekintettel az ország elhelyezkedésére és méretére – feltehetően csak a töredéke, amire jó példa, hogy a műholdas telemetriás vizsgálatok eredményei alapján a Spanyolországban (ARIZAGA *et al.* 2015), az Egyesült Királyságban és Franciaországban (REST *et al.* 2018) telelő madarak többsége például a Kárpátoktól északabbra vonult. A megfigyelési adatok alapján kiszámított, Magyarországon tavaszi időszakban előforduló állomány szintén tág határok között alakult az elmúlt tíz évben, nagyságrendjét tekintve viszont jól illeszkedett az európai állományról rendelkezésre álló információkhoz.

A számítás végeredménye természetesen sok befolyásoló tényezőtől függ, melyek közül a legnagyobb bizonytalanságot kétségkívül a vonulás idejét, sebességét és a megállásokkal töltött idő hosszát illető nagyfokú egyedi variabilitás okozza. A bizonytalanság csökkentése érdekében az adott évi állomány jellemzésére mind az egyes időpontok maximum értékét, mind a teljes időszakra összesített egyedszámot használtam. A kétféle módszerrel kapott értékek között ráadásul erős kapcsolatot találtam. A csúcsban viszont az összes észlelésnek csak mintegy tizede történt az egyes években. Mivel a műholdas telemetriás vizsgálatok alapján az egy megállás során eltöltött idő hossza a 16 napot egy vizsgált egyed esetében sem haladta meg – sőt átlagosan mindössze 5 nap volt (ARIZAGA *et al.* 2015) – feltételezhető, hogy a megfigyelési időpontokon átívelő többszöri számlálás valószínűsége még a teljes időszakra összesített egyedszámot sem befolyásolja nagy mértékben. Ennek megfelelően viszont az észlelési csúcsra korlátozott számítási mód inkább alulbecslést jelent. A számítás eredményét az észlelések által jellemzett terület méretének meghatározása is nagy mértékben befolyásolja. Ezért is lehetséges az, hogy az általam kidolgozott módszerrel meghatározott állomány nagyságrendekkel kisebb volt, mint a korábban általunk publikált állomány nagyság (1 483 000–6 890 000 példány az észlelési csúcsban és 5 924 000–28 317 000 példány a teljes időszakra vetítve), amit egy eltérő számítási módszer eredményezett (SZEMETHY *et al.* 2014a, 2014b). Az eltérés legfőbb oka az volt, hogy a korábbi módszer a sűrűség becslésére a megfigyelők által megadott belátható terület méretén alapult. Mivel a belátható terület mérete a korábbi feltételezéssel ellentétben nem befolyásolta az észlelések eredményeit, feltételezhetően nem alkalmas egy adott terület egyedsűrűségének jellemzésére sem. Emellett sok esetben olyan egyedsűrűségi értékeket eredményez, melyeket a regisztrált elejtések alapján feltételezhető egyedsűrűségek meg sem közelítettek. Például 100×100 m belátott területre vetítve 1 látott szalonka 100 egyed/ 1 km^2 sűrűséget eredményez, ezzel szemben az 1 km^2 -en belül regisztrált, azonos időben történt elejtések maximális értéke a monitoring program során gyűjtött adatok alapján mindössze 6 példány volt.

Az abszolút állománybecslés az eddig ismert korlátok mellett csak nagyon nagy bizonytalansággal végezhető el, és bizonyos kritikus pontjai, például a potenciálisan alkalmasnak ítélt területek nagysága, valamint felszínborítása, valóban nagyban meghatározzák az eredményét. Az abszolút állománybecslés helyett, annak nagy fokú bizonytalansága végett, az állomány alakulásának jellemzésére relatív indexek, például az „észlelési arány”, és a „nagy sűrűségű területek aránya” alkalmazását tartom célszerűnek. Ezekhez azonban feltétlenül szükséges az adatgyűjtés térbeli reprezentativitásának javítása. Ennek érdekében, valamint az erdei szalonka élőhely-választásának jobb megismerése céljából javaslom a Franciaországban (FERRAND *et al.* 2008), vagy az Egyesült Királyságban (HOODLESS *et al.* 2009) alkalmazott térbeli mintavételi módszertan hazai monitoring gyakorlatba való részleges, vagy akár teljes beépítésének megfontolását. A módszer lényege, hogy az ország területét régiókra osztják, a megfigyelések helyszínéül szolgáló, erdőborítással rendelkező, azonos méretű négyzeteket pedig régióként azonos arányban, évente véletlenszerűen választják ki.

Az általam meghatározott állomány nagyságot más, közismert és gyakori madárfajok publikált állományadataival (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2016; CSÁNYI *et al.* 2018; MME 2019) összevetve nagyságrendbeli eltérést nem tapasztaltam, viszont a példaként felsorolt, sok esetben gyakori, nagy állománysűrűségű fajok becsült hazai egyedszámait a legtöbb esetben meghaladta (12. táblázat). Az egyes fajok viselkedése, észlelhetősége, és az adatok gyűjtésének módszertani különbségei végett az összehasonlítást természetesen kellő fenntartással kell kezelni, arra mindenesetre alkalmasak az adatok, hogy képet alkothassunk az állományok nagyságrendjéről, és az erdei szalonka állomány ezekhez viszonyított relatív nagyságáról.

12. táblázat: Példák Magyarországon előforduló madárfajok becsült állomány nagyságaira

Faj	OVA becsült állomány (pld) 2018	MME becsült állomány (pár) 2019	IUCN Európai állomány (pld)
Erdei szalonka (<i>Scolopax rusticola</i>)	-	-	13 800 000–17 400 000
Szarka (<i>Pica pica</i>)	90 401	34 000–86 000	22 500 000–57 000 000
Dolmányos varjú (<i>Corvus cornix</i>)	102 064	37 000–45 000	17 600 000–33 300 000
Vetési varjú (<i>Corvus frugilegus</i>)	141 094	18 500–23 500	16 300 000–28 400 000
Holló (<i>Corvus corax</i>)	54 294	4 900–6 000	1 220 000–2 320 000
Barna rétihéja (<i>Circus aeruginosus</i>)	29 783	5 000–10 000	199 000–367 000
Egerészölyv (<i>Buteo buteo</i>)	92 883	15 000–30 000	1 630 000–2 770 000
Héja (<i>Accipiter gentilis</i>)	19 650	800–1 300	332 000–440 000
Balkáni gerle (<i>Streptopelia decaocto</i>)	-	290 000–380 000	40 900 000–58 000 000
Örvös galamb (<i>Columba palumbus</i>)	-	49 000–116 000	15 800 000–28 600 000

Az észlelési adatok alapján meghatározott erdei szalonka állomány nagyságának tíz éves alakulása tekintetében egyértelmű trendet nem tudtam kimutatni. Csökkenő tendencia csak abban az esetben volt igazolt, amikor a sok tekintetben kiugrónak tekinthető, kezdő, 2009-es év adatait is figyelembe vettem. Mivel azonban abban az évben több mutató is – köztük a látott madarak száma – jelentős mértékben eltért a továbbiaktól, az sokkal inkább előzetes felmérésnek, módszertani tapasztalatszerzésnek tekintendő, összevetése a későbbi évek eredményeivel félrevezető lehet. Az állomány éves szinten meghatározott nagyságai között jelentős eltérések adódtak, és a tendencia inkább hullámzóként jellemezhető. Emiatt nehezebb is a hosszútávú változások egyértelmű azonosítása. Így például az utolsó 6 évben (2013–2018) többnyire csökkenő tendencia egy természetes dinamika részeként, ugyanakkor tényleges csökkenésre figyelmeztető jelként is értékelhető. Amennyiben az állomány nagysága hosszútávon ténylegesen csökken, annak több magyarázata is lehet. A csökkenés egyik magyarázata a teljes európai populációban bekövetkezett csökkenés lehet. A közelmúltban több olyan vizsgálati eredményt is publikáltak, melyek ezt a feltevést erősítik meg. Az Egyesült Királyságban jelentős csökkenést mértek az elmúlt évtizedben a helyi költő populáció méretét és elterjedési területét illetően (HEWARD *et al.* 2015), melyet elsősorban az ottani alkalmas élőhelyek csökkenésével magyaráztak (HEWARD *et al.* 2018). A hazai viszonyokat még erősebben befolyásoló ok viszont inkább az oroszországi költőterületen tapasztalt csökkenés lehet. Ott a húzó madarak számában szintén csökkenő tendenciát mutattak ki az elmúlt egy évtizedben (BLOKHIN *et al.* 2018), emellett az elmúlt években a felnevelt szaporulat számában is alacsonyabb értékeket mértek (FOKIN *et al.* 2017), melyet az elsőéves madarak telelőterületek vadászati terítékében tapasztalt, hosszútávon egyértelműen csökkenő tendenciája is megerősített (PASSERAULT *et al.* 2018; VYSOTSKY 2019). Mivel a legújabb vizsgálati eredmények alapján a költési siker erősen függ a költőterületek időjárási viszonyaitól (REST *et al.* 2018), feltételezhető, hogy a teljes európai állomány csökkenésének hátterében is a klimatikus tényezők változása állhat. A csökkenés további lehetséges oka lehet az, hogy a hazai időjárási viszonyok, és az azoktól függő táplálkozási lehetőségek a szalonka számára a vonulás idejére nézve kedvezőtlen irányban változtak az elmúlt tíz év során. Prediktív modellek alapján az erdei szalonka európai elterjedési területe a klímaváltozás hatására várhatóan csökkenni fog, és Északi irányba tolódik majd el a XXI. század végére (HUNTLEY *et al.* 2007). Előfordulhat, hogy a Kárpát-medence területe a faj számára a telelésre egyre inkább, a fészkelésre pedig egyre kevésbé alkalmassá válik. E feltételezést viszont csak a Magyarországon telelő és fészkelő állományok célzott felmérésével és hosszú távú nyomon követésével lehetne egyértelműen igazolni.

A rendelkezésre álló adatok alapján a hazai vadászati hasznosítás mértéke az állomány nagyságához viszonyítva nagyon alacsony volt, és érdemben nem befolyásolta az állomány nagyságának alakulását. Az adott évi teríték nagyban függött attól, hogy adott tavasszal mennyi szalonka fordulhatott elő az ország területén. Az eredmény alapján a vadászati teríték – változatlan vadászati feltételek mellett – alkalmas lehet az állomány nagyságában bekövetkező változások nyomonkövetésére. A terítéken alapuló vonuláskutatás azonban nem csak szakmai, hanem szakmapolitikai kérdés is, melynek megfelelő megítéléséhez a vonatkozó jogszabályokat egyéb, például társadalmi szempontból is mérlegelni kell.

Az adott évi állomány nagyság viszont a korábbi év terítéktől teljesen függetlenül alakult, a magyarországi vadászat jelenlegi formájában feltehetően nem befolyásolja az állomány alakulását. A monitorozást feltétlenül folytatni kell ahhoz, hogy adott állapotot mindig naprakész adatok alapján lehessen értékelni, további vizsgálatok eredményeivel kiegészítve pedig jobban meg lehessen érteni. Ennek érdekében javaslom: (1) az állomány nagyságának nyomon követését a korábban kialakított módszertan szerint, a térbeli reprezentativitás esetleges növelésével a FERRAND *et al.* (2008) valamint HOODLESS *et al.* (2009) által alkalmazott eljárással; (2) a vadászati teríték koreloszlásra vonatkozó adatainak folyamatos gyűjtését; (3) a Magyarországon fészkelő és telelő állomány célzott és rendszeres felmérését a VASS (2015) és SZABÓ (2019) által kidolgozott módszertan alkalmazásával és esetleges továbbfejlesztésével; (4) a Magyarországon tavaszi időszakban előforduló erdei szalonkák lehetséges költőterületeinek pontosabb megismerését modern technológiai eszközök – például műholdas telemetria és hidrogén izotópos vizsgálat – segítségével. A VASS (2015) és SZABÓ (2019) által alkalmazott módszer a saját fejlesztésű, egyszerű kérdőív, mely adott év potenciális fészkelési és telelési időszakában (május-július valamint december-február között) történt, az erdei szalonka jelenlétére utaló közvetlen jelek egységes formában történő rögzítésére és összegyűjtésére szolgál. Az egyes időszakokban jellemző észlelési formák (húzó szalonka, földről keltett szalonka, fészek, fiókák, esetleg tetem) időpontját és helyszínét kell megjelölni papír alapon, vagy on-line kérdőíven. Fontos módszertani tapasztalat, hogy a könnyű internetes hozzáférhetőség valamint az egyszerű és letisztult kérdéssor ellenére is rendkívül alacsony volt a kérdőívet kitöltők száma, ezért további fejlesztésként a monitoring program részeként, a megfigyelésben és mintagyűjtésben résztvevők számára feladatként történő meghatározását javaslom megfontolásra. A fészkelő állomány felmérése és nyomon követése céljából a FERRAND *et al.* (2008) és HOODLESS *et al.* (2009) által alkalmazott módszertan részben vagy egészben történő adaptálásának megfontolását is javaslom.

5.4. A populációgenetikai vizsgálatok

Az erdei szalonkával kapcsolatos genetikai vizsgálatok száma jelenleg alacsony. BURLANDO *et al.* (1996) RAPD markerek alapján elemezték a genetikai diverzitást, és azt találták, hogy a genetikai variabilitás mértéke nagyobb a mintázott populációkon belül, mint azok között. MEMOLI & PAFFETTI (2007) szintén RAPD markereket illetve mitokondriális szakaszokat vizsgáltak Olaszországban gyűjtött minták diverzitásának meghatározásához. Ezek, és további, mitokondriális szakaszokat elemző vizsgálatok TRUCCHI *et al.* (2011) eredményei alapján nem találtak egyértelmű filogenetikai mintázatokat a fajnál.

A mikroszatelliták alapján viszonylag nagy genetikai diverzitást találtunk a mintánkban. A PIC alapján – ami egy jó indikátora a lókuszek populációgenetikai elemzésekhez való megfelelőségének – a vizsgálatunkhoz optimalizált lókuszek megfelelően informatívnak bizonyultak (DAWNAY *et al.* 2009; SOUZA *et al.* 2012). Az egyedek populáción belüli azonosíthatóságának valószínűsége nagyon magas volt, az egyes lókuszek kombinált egyezőségének valószínűsége 1×10^{-6} volt. E magas azonosítási valószínűség és a markerek magas információtartalma alapján a vizsgált mikroszatellita panel nem csak a szalonka populáció genetikai diverzitásának becslésére, hanem az egyes egyedek közötti genetikai kapcsolatok értékelésére is alkalmazható (DAWNAY *et al.* 2009; SZABOLCSI *et al.* 2014). A lókuszonként mért heterozigócia értékek (0,339–0,788) a korábban publikált értékek határain belül alakultak (CARDIA *et al.* 2007). A heterozigócia összesített mértéke ($HO = 0,585$) 76 madárfaj publikált értékeinek átlagához hasonló volt (EO *et al.* 2011). Az allélok lókuszonkénti számának átlaga ($NA = 8,625$) azonban magasabb volt az EO *et al.* (2011) által leírt fajok átlagánál.

Tekintettel a mintában talált kismértékű strukturáltságra, az egyedek egyetlen csoportba való sorolása a legmegfelelőbb, ami az egyes költőterületek populációinak nagymértékű keveredésére enged következtetni. Bár a DAPC elemzés alapján feltételezhető valamilyen mértékű strukturáltság, a kialakított klaszterek nagymértékben átfedtek, és nem lehetett azokat egyértelműen elkülöníteni. A STRUCTURE analízis valószínűségi értékei az egyes egyedek csoportokhoz való tartozását illetően is hasonlóképpen alakultak. A populáció genetikai strukturáltságának hiányához számos demográfiai és történelmi tényező is hozzájárulhat. A nagymértékű diszperzió önmagában megakadályozhatja az elkülöníthető csoportok kialakulását, mivel a genetikai sodródással ellentétes hatást fejt ki, és homogenizálja a populációkat (SLATKIN 1989). Bár nem áll rendelkezésre pontos információ a filopátia illetve a fiatal egyedek diszperziójának mértékéről a fajnál, viszont gyűrűzési adatok alapján feltételezhető, hogy bizonyos egyedek nem ugyanott költenek, mint ahonnan származnak (HOODLESS & COULSON 1994; SCHALLY 2015). A telelőterületeken több, különböző területről származó madár gyűlhet

össze, melyek a későbbi tavaszi vonulás során szintén keresztezhetik egymás útvonalait. RAMENOFKY & WINGFIELD (2006) vizsgálatai alapján feltételezhetően nagy a valószínűsége annak, hogy a nagy távolságra vonuló madarak költőterületre való vonulásának és költésének bizonyos szakaszai átfedhetnek egymással. Amennyiben az erdei szalonka párzása nem csak a költőterületekre korlátozódik, hanem esetleg már vonulás során is megtörténhet, úgy ez a populáció strukturáltságát a diszperzióhoz hasonlóan befolyásolhatja. Korábbi vizsgálatok kimutatták, hogy a hímek és tojók is az ivari aktivitásuk előrehaladott szakaszaiban voltak a tavaszi időszak során (ELBLINGER *et al.* 2008), azonban a folyamat teljes megértéhez további vizsgálatok szükségesek.

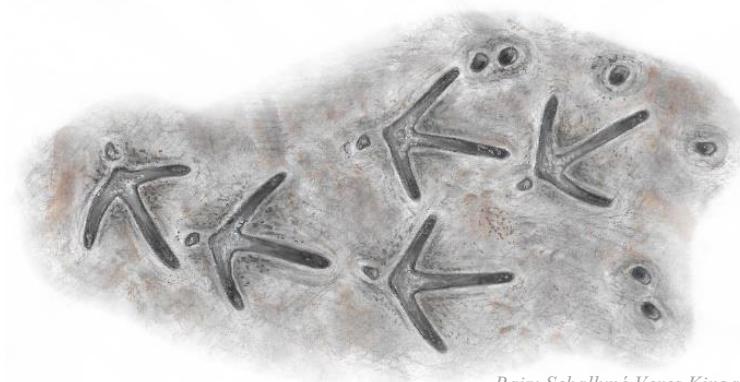
Habár bizonyos fokú genetikai strukturáltság feltételezhető a nagy kiterjedésű költőterület és az erdei szalonka költőterülethez való hűsége alapján, a mi eredményeink is a korábbiak vizsgálatok során találtakat (BURLANDO *et al.* 1996; TRUCCHI *et al.* 2011) erősítik meg, és hasonlóak más vonuló madárfajok eredményeihez, például a kontyos réce (*Aythya fuligula*) (LIU *et al.* 2012, 2013), a tőkés réce (*Anas platyrhynchos*) (KRAUS *et al.* 2013), a nyári lúd (*Anser anser*) (PELLEGRINO *et al.* 2015), az apácálúd (*Branta leucopsis*) (JONKER *et al.* 2013), az alkabukó (*Alle alle*) (WOJCZULANIS-JAKUBAS *et al.* 2014), a bóbitás alka (*Aethia cristatella*) (PSHENICHNIKOVA *et al.* 2015), a szürkefejű albatrosz (*Thalassarche chrysostoma*) (BURG & CROXALL 2001), és a törpe vízicsibe (*Zapornia pusilla*) (SEIFERT *et al.* 2016).

A hosszútávon vonuló fajok nagy mobilitása erősen befolyásolhatja a populáció strukturáltságát, mivel lehetővé teszi a diszperziót és a génáramlást makrogeográfiai skálán. Szélsőséges esetben az egész faj akár egyetlen nagy pánmiktikus populációból is állhat (LIU *et al.* 2012). Alpopulációk elkülönülése a nagy mobilitás mellett is lehetséges abban az esetben, ha a költőterületekhez való erős kötődés (filopátia) mértéke is nagy. Ilyen jellegű elkülönülést több, hosszú távon vonuló fajnál kimutattak, például a havasi partfutó (*Calidris alpina*) (WENNERBERG 2001) vagy a flótázó fülemülerigó (*Catharus ustulatus*) (RUEGG & SMITH 2002) esetében.

A strukturáltság alacsony fokának oka lehet az is, hogy az európai – sőt valójában eurázsiai – költőállományokat jelentős földrajzi határok, akadályok („barrier”) nem választják el egymástól, hanem többé-kevésbé összefüggők. Amennyiben jelen van valamilyen strukturáltság, úgy az feltehetően csak egy Magyarországhoz képest jóval szélesebb földrajzi skálán mérhető. Eredményeink nem erősítették meg azt a feltételezést, mely szerint a Magyarország különböző pontjain különböző időben előforduló szalonkák különböző, jól elkülöníthető populációkhoz tartoznának. Az idő- és térbeli mintázat hiánya jól magyarázható azzal, hogy nem lehetett alpopulációkat elkülöníteni. Amennyiben azonban mégis lett volna feltáratlan strukturáltság, ez

az eredmény további magyarázatra szorul. A különböző költőhelyekre tartó erdei szalonkák eltérő sebességgel vonulhatnak (TEDESCHI *et al.* 2019), és eltérő útvonalakat választhatnak annak érdekében, hogy optimalizálják érkezésük idejét az úticéljukra, viszont e tényezők egyedi változékonysága nagy tér- és időbeli átfedéseket eredményezhet a különböző stratégiájú egyedek előfordulása között a vonulás során. Továbbá az egyes egyedek módosíthatják vonulási útvonalait lokális, de akár regionális szinten is a környezeti feltételeknek megfelelően.

Az európai költő állomány becsült nagysága (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2016) valamint az éves európai vadászati terítékek becsült nagyságai (FERRAND *et al.* 2017) alapján feltételezhető, hogy a közép-európai régió területén tavasszal átvonuló populáció több millió egyedet is számlálhat. Ilyen nagy populáció esetén a kisebb különbségek pontos feltérképezése valószínűleg csak nagyon nagy elemszámú és térbeli lefedettségű minta vizsgálatával lehetséges. Bár az általunk vizsgált minta elemszáma viszonylag magas volt, a változók (ivar, kor, terület, időszak) száma miatt viszont mégis csak néhány egyed volt egy-egy csoportból, ezért a kis elemszám is okozhatott bizonytalanságot. A költőhelyekkel kapcsolatos vizsgálatok továbbfejlesztése érdekében a nagyobb elemszámú vizsgálat mellett a legfontosabb az általunk gyűjtött mintáknak a feltételezett költőterületeken gyűjtött mintákkal való összevetése lenne.



Rajz: Schallyné Veres Kinga

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Rejtőzködő életmódja miatt az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) állományának nagyságáról és elterjedési területéről, illetve az azokban bekövetkező változásokról viszonylag kevés és alacsony megbízhatóságú ismeret áll rendelkezésre. Az adatgyűjtést a faj korlátozott megfigyelhetősége mellett a tavaszi és őszi vonulása is nehezíti. Ahhoz viszont, az állományait fenntarthatóan, hosszú távú fennmaradásukat nem veszélyeztetve lehessen hasznosítani, nyomon követésükhöz megbízható módszerekkel rendszeresen, hosszú időn keresztül adatokat kell gyűjteni. A hazai vadászati hagyomány fenntarthatóságának biztosítása céljából az Országos Magyar Vadászati Védegylet vezetésével Országos Erdei Szalonka Monitoring Program indult 2009 tavaszán. A program elsődleges célja, hogy szinkronszámlálási adatok alapján becsülje az ország területén átvonuló erdei szalonkák állományának nagyságát és nyomon kövesse az abban bekövetkező változásokat. Az adatok folyamatos gyűjtésével ellenőrizhető, hogy a hagyományos tavaszi lesvadászat fenntartható-e, és nem veszélyezteti-e a populáció hosszútávú fennmaradását. A program indulása óta folyamatosan részt vettem az adatok gyűjtésében és feldolgozásában. A dolgozatom célja, hogy a monitoring program adatait elemezve jellemezzem az erdei szalonka hazai előfordulását és állományának struktúráját a 2009–2018 közötti időszakban, és értékeljem az azokban bekövetkezett változásokat.

A monitoring program az egész országra kiterjedt, alapja az önkéntesen résztvevő megfigyelők által tavasszal és ősszel 12 héten keresztül hetente egy alkalommal elvégzett szinkronszámlálás volt. A megfigyelők az általuk kijelölt megfigyelési pontokon tavasszal minden szombat este, ősszel minden kedden este rögzítették az egyes megfigyelésekre vonatkozó adatokat egységes, papír adatlapokon. A program 2009–2018 közötti időszakában 101 710 db tavaszi, és 47 467 db őszi megfigyelési jegyzőkönyv adatát gyűjtöttem össze és dolgoztam fel.

Elejtések 2010–2018 között kizárólag mintagyűjtési céllal történhettek. A mintavétel célja az állomány ivari és korösszetételének feltérképezése és nyomon követése volt, emellett lehetővé tette a megfigyelések eredményeit befolyásoló tényezők vizsgálatát, valamint a populáció genetikai diverzitásának vizsgálatát is. Az elejtett madarak adatait az elejtők egységes, papír adatlapokon rögzítették. Az adatlap mellett minden egyedről szárny-mintát is kellett küldeni, ami a populáció koreloszlásának becsléséhez szükséges. A 2015–2017 közötti időszakban ivarszervek és izomminták gyűjtése is történt minden elejtett egyedből. A monitoring program 2015–2018 közötti időszakában összesen 11 073 db egyéni tavaszi elejtési jegyzőkönyv adatát dolgoztam fel.

A megfigyelési adatok alapján igazoltam, hogy az erdei szalonka észlelések súlypontja Magyarországon az idő előrehaladtával térben is változott a tavaszi és őszi időszakokban egyaránt. Az eltolódás tavasszal délnyugat-északkelet, míg ősszel azzal ellentétesen, északkelet-délnyugat irányban történt. A tavaszi elejtési adatok tér- és időbeli alakulásának alapján a megfigyelésekkel megegyező eredményt kaptam. Az eredmények megerősítették azt a korábbi feltételezést, hogy az észlelések időbeli alakulása kapcsolatban áll a vonulás alakulásával, és annak lefolyását tükrözi.

Igazoltam, hogy azonos terepi módszerekkel a megfigyelők tavasszal lényegesen több egyed észlelését regisztrálták, mint ősszel. Bár az éves szinten összesített észlelési arányok között nem volt kimutatható különbség a két szezon között, az észlelt madarak alacsonyabb száma, és a hallott madarak tavaszinál lényegesen alacsonyabb aránya az egyedek tavasztól eltérő viselkedésére, és abból eredően rosszabb megfigyelhetőségükre utal az őszi időszakban.

Az általam kidolgozott számítási módszer segítségével meghatároztam az erdei szalonka tavaszi állományának évenkénti nagyságát a 2009–2018 közötti időszakban. Eredményeim alapján az állomány nagyságban hosszú távon egyértelműen növekvő vagy csökkenő lineáris tendenciát nem lehetett megállapítani. A rendelkezésre álló adatok alapján a hazai vadászati hasznosítás mértéke az állomány nagyságához viszonyítva alacsony volt, és érdemben nem befolyásolta annak alakulását. Az adott évi teríték nagyban függött attól, hogy adott tavasszal mennyi szalonka fordulhatott elő az ország területén, adott évi állomány nagyság viszont a korábbi év terítéktől teljesen függetlenül alakult.

Az elejtett szalonkák ivari összetétele 2015–2018 között az egyes években az elejtés dátumától függően változott. A tojók aránya március eleje és április eleje között enyhén emelkedő tendenciával volt jellemezhető. Az arányok időpontokénti eltérései ellenére a hímek és tojók heti szinten összesített elejtési számainak éven belüli alakulásai között minden vizsgált év esetében erős összefüggést találtam. A vadászati terítékben az elsőéves és a kifejlett erdei szalonkák közelítőleg egyenlő arányban voltak jelen, az arányok éven belüli alakulása egyértelmű időbeli trenddel nem volt jellemezhető. Az elsőévesek aránya a terítékben 2015–2018 között viszont folyamatosan csökkent. Ez az állomány gyengébb szaporulatára utaló, figyelmeztető jel lehet.

A Magyarországon tavasszal előforduló erdei szalonka populáció genetikai diverzitása nagynak bizonyult, a vizsgált mintában különböző költőhelyekhez köthető alpopulációk nem voltak elkülöníthetők. Az egyedek közötti genetikai távolságok mértékében tér- és időbeli mintázatot az alkalmazott módszerekkel nem lehetett kimutatni.

7. SUMMARY

Due to the cryptic behaviour of the Eurasian Woodcock (*Scolopax rusticola*), the amount and the quality of available information about the population size and the range of distribution, as well as about their changes is generally low. Not only their limited observability but also their migration in spring and autumn makes data collection and evaluation difficult. However, in order to ensure the sustainable management of the species, it is essential to collect data on the population with reliable methods on a regular basis. To preserve the traditional spring hunting in Hungary, a monitoring program started in spring 2009 with the coordination of the Hungarian Hunters' National Association. The primary goal of the program was to estimate the size of the migrating population associated with the country based on synchronized census data and to track its long term changes. The continuous and regular data collection makes it possible to evaluate the sustainability of hunting in the Hungarian context and its possible effects on the population.

I took part in the data collection and processing tasks since the beginning of the program. The aim of my thesis was to analyse the occurrence and the population structure of the Eurasian Woodcock in Hungary between 2009–2018, based on the data of the monitoring program. Furthermore, I have evaluated the possible changes and trends in the given period.

The program was maintained successfully with national coverage, and it was based on synchronized roding surveys performed weekly, 12 times during each spring and autumn. The locations of the observation points were chosen by the observers and they used standardized paper forms to record data on the number of contacts (woodcocks seen and/or heard), and additional information. In total, I have gathered, processed and analysed 101 710 spring observation (2009–2018) and 47 467 autumn observation (2009–2013) datasheets.

Hunting of woodcock between 2010–2018 was only allowed for the participants of the monitoring program with strict regulation and obligatory sample collection from each bird. The main purpose of sample collection was to assess the sex- and age structure of the population, but it also allowed us to examine factors that affect the observations and also the genetic relationships among the birds. The hunters filled out standardized forms of each shot bird in order to provide data about them, and they also prepared wing samples for the proper ageing of the individuals. Gonads for proper sexing and muscle tissue samples for population genetic studies were also collected during the period between 2015 and 2017. In total, I have gathered, processed and analysed 11 073 spring hunting sample datasheets from the period between 2015 and 2018.

According to the results, there was a clear spatiotemporal shifting in the detections of Eurasian Woodcock in Hungary during spring and also during autumn. This shifting could be observed in the direction from southwest to northeast in spring, and in the opposite direction in autumn. A spatiotemporal shifting – very similar to the observations– could be detected in the case of the hunting data. These results supported the assumption that the temporal variation in the woodcock detections is strongly affected by the migration of the birds.

Observers reported significantly more number of contacts with birds in spring than in autumn with the same observation methodology. Although no difference was found in the annual detection rates (successful visits / all visits) between the two seasons, the fewer detections, and the lower proportion of detections via sound in autumn suggest a remarkable seasonal difference in the detection probabilities.

I have developed a model based on the observation data and using this model, I have assessed the annual spring population sizes of Eurasian Woodcock in Hungary for the period 2009–2018. According to the results, no significant trend could be observed in the population size in the last ten years. The measure of harvesting was very low, compared to the size of the population, and it had no significant, detectable impact. There was a strong relationship between the annual number of harvested birds and the population size, but there was no correlation between the annual hunting bags and the following year's population sizes.

The proportion of females in the hunting bags between 2015–2018 varied depending on the dates, with a slightly increasing trend between the beginning of March and the beginning of April. Despite the weekly differences in the sex-ratio, there was a strong relationship between the weekly numbers of males and females in the hunting bag in each year.

The proportion of first-year birds and adults was almost identical in the annual hunting bags, and no within-year trend was detected in the age-ratios. However, there was a slight decrease in the annual proportion of the first-year birds in the period between 2015 and 2018, which might indicate a decrease in breeding success or survival.

High level of genetic diversity and low level of population structuring was found in the samples of Woodcocks collected in spring. Moreover, our results did not support the assumption that Woodcocks occurring in different places or at different times in Hungary would also belong to different breeding populations.

8. MELLÉKLETEK

M1. Irodalomjegyzék

- ARADIS, A., LANDUCCI, G., TAGLIAVIA, M., BULTRINI, M. (2015): Sex Determination of Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola*: a molecular and morphological approach. *Avocetta* **39**: 83–89.
- ARADIS, A., VERDE, G. L., MASSA, B. (2019): Importance of millipedes (Diplopoda) in the autumn-winter diet of *Scolopax rusticola*. *The European Zoological Journal* **86**(1): 452–457. <https://doi.org/10.1080/24750263.2019.1611955>
- ARIZAGA, J., CRESPO, A., TELLETXE, I., IBÁÑEZ, R., DíEZ, F., TOBAR, J. F., MINONDO, M., IBARROLA, Z., FUENTE, J. J., PÉREZ, J. A. (2015): Solar/Argos PTTs contradict ring-recovery analyses: Woodcocks wintering in Spain are found to breed further east than previously stated. *Journal of Ornithology* **156**(2): 515–523. <https://doi.org/10.1007/s10336-014-1152-7>
- BENÍTEZ-LÓPEZ, A., MOUGEOT, F., MARTÍN, C. A., CASAS, F., CALERO-RIESTRA, M., GARCÍA, J. T., VIÑUELA, J. (2010): An improved night-lighting technique for the selective capture of sandgrouse and other steppe birds. *European Journal of Wildlife Research* **57**(2): 389–393. <https://doi.org/10.1007/s10344-010-0437-2>
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. (2016): The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/en>. Letöltve: 2019.08.04.
- BIRKHEAD, T. R., MØLLER, A. P. (1992a): Numbers and size of sperm storage tubules and the duration of sperm storage in birds: a comparative study. *Biological Journal of the Linnean Society* **45**(4): 363–372. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1992.tb00649.x>
- BIRKHEAD, T. R., MØLLER, A. P. (1992b): Sperm Competition in Birds: Evolutionary Causes and Consequences. Academic Press, London, 288 pp. ISBN: 978-0-12-100541-2
- BLOKHIN, Y., SOLOKHA, A., GOROKHOVSKY, K. (2015): Hunting bags of Woodcock, snipes and other waders in Russia. *WI/IUCN-WSSG Newsletter* **41**: 13–18.
- BLOKHIN, Y., ARTEMENKOV, D., FOKIN, S. Y. (2018): The results of the 20 years of national roding census. *WI/IUCN-WSSG Newsletter* **44**: 9–14.
- BOIDOT, J.-P. (1999): Détermination de l'âge de la Bécasse des bois *Scolopax rusticola* à partir de la mue alaire. *La Mordorée* **210**: 76–89.
- BRANA, F., PRIETO, L., GOZÁLEZ-QUIRÓS, P. (2010): Habitat change and timing of dusk flight in the Eurasian Woodcock: a trade-off between feeding and predator avoidance? *Annales Zoologici Fennici* **47**: 206–214.
- BRODIE, E. D. (1992): Correlational Selection for Color Pattern and Antipredator Behavior in the Garter Snake *Thamnophis ordinoides*. *Evolution* **46**(5): 1284–1298. <https://doi.org/10.2307/2409937>
- BTO. (2019): Summary of Ringing Totals. *British Trust for Ornithology*. https://app.bto.org/ringta/ringing-totals.jsp?archive_euringNo=5290&archive_year=ALL. Letöltve: 2019.12.28.
- BUB, H. (1996): Bird Trapping and Bird Banding: A Handbook for Trapping Methods All over the World. Cornell University Press, Ithaca, NY, 328 pp. ISBN: 978-0-8014-8312-7
- BURG, T. M., CROXALL, J. P. (2001): Global relationships amongst black-browed and grey-headed albatrosses: analysis of population structure using mitochondrial DNA and

- microsatellites. *Molecular Ecology* **10**(11): 2647–2660. <https://doi.org/10.1046/j.0962-1083.2001.01392.x>
- BURLANDO, B., ARILLO, A., SPANO, S., MACHETTI, M. (1996): A study of the genetic variability in populations of the European woodcock (*Scolopax rusticola*) by random amplification of polymorphic dna. *Italian Journal of Zoology* **63**: 31–36. <https://doi.org/10.1080/11250009609356103>
- CARDIA, P., FERRERO, M. E., GONÇALVES, D., DÁVILA, J. A., FERRAND, N. (2007): Isolation of polymorphic microsatellite loci from Eurasian woodcock (*Scolopax rusticola*) and their cross-utility in related species. *Molecular Ecology Notes* **7**: 130–132. <https://doi.org/10.1111/j.1471-8286.2006.01553.x>
- CHEN, I.-P., STUART-FOX, D., HUGALL, A. F., SYMONDS, M. R. E. (2012): Sexual Selection and the Evolution of Complex Color Patterns in Dragon Lizards. *Evolution* **66**(11): 3605–3614. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2012.01698.x>
- CERNEL, I. (1897): Az erdei szalonka vadászata. *A Természet* **1**(6): 9–11.
- CHRISTENSEN, T. K. (2018): Woodcock hunting in Denmark 2017/18, and notes on ringing in 2018. *WIUCN-WSSG Newsletter* **44**: 6–8.
- CLAUSAGER, I. (1973): Age and Sex Determination of the Woodcock (*Scolopax rusticola*). *Danish Review of Game Biology* **8**(1): 1–18.
- CLAUSAGER, I. (1976): Danish report. *IWRB-WRG Newsletter* **2**: 4–6.
- CSÁNYI, S., LEHOCZKI, R., SONKOLY, K. (2012a): Vadgazdálkodási Adattár - 2010/2011. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, 52 pp.
- CSÁNYI, S., SONKOLY, K., LEHOCZKI, R. (2012b): Vadgazdálkodási Adattár - 2011/2012. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, 52 pp.
- CSÁNYI, S., TÓTH, K., SCHALLY, G. (2013): Vadgazdálkodási Adattár - 2012/2013. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, 52 pp.
- CSÁNYI, S., TÓTH, K., KOVÁCS, I., SCHALLY, G. (2014): Vadgazdálkodási Adattár - 2013/2014. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, 48 pp.
- CSÁNYI, S., KOVÁCS, I., CSÓKÁS, A., PUTZ, K., SCHALLY, G. (2015): Vadgazdálkodási Adattár - 2014/2015. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, 36 pp.
- CSÁNYI, S., MÁRTON, M., KOVÁCS, V., KOVÁCS, I., PUTZ, K., SCHALLY, G. (2017): Vadgazdálkodási Adattár - 2016/2017. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, 52 pp.
- CSÁNYI, S., MÁRTON, M., KOVÁCS, V., KOVÁCS, I., SCHALLY, G. (2018): Vadgazdálkodási Adattár - 2017/2018. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, 52 pp.
- CSÁNYI, S., MÁRTON, M., KÖTELES, P., LAKATOS, E. A., SCHALLY, G. (2019): Vadgazdálkodási Adattár - 2018/2019. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő, 66 pp.
- CURRY, J. P. (2004): Factors Affecting the Abundance of Earthworms in Soils. Pp. 91–112. In: EDWARDS, C.A. (szerk.): *Earthworm Ecology*. Második kiadás. CRC Press LLC, Boca Raton, Florida.
- DAWNAY, N., OGDEN, R. L. J., WETTON, J. H., THORPE, R. S., MCEWING, R. (2009): Genetic data from 28 STR loci for forensic individual identification and parentage analyses in 6 bird of prey species. *Forensic science international. Genetics* **3**(2): 63–69. <https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2008.07.001>
- DIXON, A., RICHARDS, C., KING, A. (2018): Diet of Peregrine Falcons (*Falco peregrinus*) in relation to temporal and spatial variation in racing pigeon availability in Wales. *ORNIS HUNGARICA* **26**(2): 188–200. <https://doi.org/10.1515/orhu-2018-0028>

- DOMÍNGUEZ, J. (2004): State-of-the-Art and New Perspectives on Vermicomposting Research. Pp. 401–424. *In*: EDWARDS, C.A. (szerk.): Earthworm Ecology. Második kiadás. CRC Press LLC, Boca Raton, Florida.
- DREWITT, E. J. A., DIXON, N. (2008): Diet and prey selection of urban-dwelling Peregrine Falcons in southwest England. *British birds* **101**: 58–67.
- DURIEZ, O., FRITZ, H., BINET, F., TREMBLAY, Y., FERRAND, Y. (2005a): Individual activity rates in wintering Eurasian woodcocks: starvation versus predation risk trade-off? *Animal Behaviour* **69**: 39–49. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2004.04.009>
- DURIEZ, O., ERAUD, C., BARBRAUD, C., FERRAND, Y. (2005b): Factors affecting population dynamics of Eurasian woodcocks wintering in France: assessing the efficiency of a hunting-free reserve. *Biological Conservation* **122**: 89–97. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.07.002>
- DURIEZ, O., FERRAND, Y., BINET, F., CORDA, E., GOSSMANN, F., FRITZ, H. (2005c): Habitat selection of the Eurasian woodcock in winter in relation to earthworms availability. *Biological Conservation* **122**: 479–490. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.08.011>
- DURIEZ, O., FRITZ, H., SAID, S., FERRAND, Y. (2005d): Wintering behaviour and spatial ecology of Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola* in western France. *Ibis* **147**: 519–532. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919x.2005.00423.x>
- EARL, D. A., VONHOLDT, B. M. (2012): STRUCTURE HARVESTER: a website and program for visualizing STRUCTURE output and implementing the Evanno method. *Conservation Genetics Resources* **4**(2): 359–361. <https://doi.org/10.1007/s12686-011-9548-7>
- EDWARDS, C. A., BOHLEN, P. J. (1996): *Biology and Ecology of Earthworms*. Springer Science & Business Media, 448 pp.
- ELBLINGER, E., FLUCK, D., SZÁSZ, S., NEMES, Cs. (2008): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola* L.) szaporodásbiológiai jellemzőinek vizsgálata. *Acta Agraria Kaposváriensis* **12**(1): 107–112.
- ENDLER, J. A. (1978): A Predator's View of Animal Color Patterns. Pp. 319–364. *In*: HECHT, M.K., STEERE, W.C., WALLACE, B. (szerk.): *Evolutionary Biology*. Evolutionary Biology. Springer US, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6956-5_5
- ENDLER, J. A. (1980): Natural Selection on Color Patterns in *Poecilia reticulata*. *Evolution* **34**(1): 76–91. <https://doi.org/10.2307/2408316>
- ENDLER, J. A. (1987): Predation, light intensity and courtship behaviour in *Poecilia reticulata* (Pisces: Poeciliidae). *Animal Behaviour* **35**(5): 1376–1385. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(87\)80010-6](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(87)80010-6)
- EO, S. H., DOYLE, J. M., DEWOODY, J. A. (2011): Genetic diversity in birds is associated with body mass and habitat type. *Journal of Zoology* **283**(3): 220–226. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2010.00773.x>
- EVANNO, G., REGNAUT, S., GOUDET, J. (2005): Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study. *Molecular ecology* **14**(8): 2611–2620. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294x.2005.02553.x>
- FARAGÓ, S. (1982): Az erdei szalonka vadászata 1970-1980. *Nimród Fórum* (június): 5–8.
- FARAGÓ, S. (1985): Trends of woodcock hunting bags in Hungary during the last 15 years. *IWRB-WSRG Newsletter* **11**: 33–39.
- FARAGÓ, S. (1986): Some notes on the woodcock (*Scolopax rusticola*) bags in Hungary, 1983. *IWRB-WSRG Newsletter* **12**: 12–16.

- FARAGÓ, S. (2000): A vadászható vízivad fajok magyarországi vonulása, jelölt madarak megkerülése alapján. *Magyar Vízivad Közlemények* **6**: 337–375.
- FARAGÓ, S. (2003a): Trend of the Woodcock hunting bag in Hungary and its effect on the population. *WI-WSSG Newsletter* **29**: 6–8.
- FARAGÓ, S. (2003b): Body dimensions, sex and age relationship of the woodcock (*Scolopax rusticola*) in Hungary in the 2002 hunting season. *WI-WSSG Newsletter* **29**: 9–10.
- FARAGÓ, S. (2009): Erdei szalonka. Pp. 537–538. In: CSÖRGŐ, T., KARCZA, Z., HALMOS, G., MAGYAR, G., GYURÁCS, J., SZÉP, T., BANKOVICS, A., SCHMIDT, A., SCHMIDT, E. (szerk.): Madárvonulási Atlasz. Kossuth Kiadó, Budapest. ISBN: 978-963-09-5865-3
- FARAGÓ, S. (2013): A tavaszi erdei szalonka vadászat kialakulásának története és fenntartásának indokai Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **23**: 311–332.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R., SÁNDOR, Gy. (2000): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) testméretei, a teríték ivari és korviszonyai 1990-1999 között Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **6**: 409–461.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R. (2002): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2000-ben Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **9**: 323–340.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R. (2003): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2001-ben Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **11**: 343–359.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R. (2005): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2002-ben Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **12**: 247–261.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R. (2006): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2003-ban Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **13**: 235–249.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R. (2007a): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2004-ben Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **14**: 211–225.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R. (2007b): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2005-ben Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **15**: 221–235.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R. (2008): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2006-ban Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **17**: 215–229.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R. (2010a): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2007-ben Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **18–19**: 205–220.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R. (2010b): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2008-ban Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **18–19**: 421–435.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R. (2010c): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) terítékének monitoringja 1990-2010. Pp. 21–27. In: NAGY, E., BIRÓ, G. (szerk.): A vadgazdálkodás időszerű kérdései **10**. Dénes Natúr Műhely Kiadó - Országos Magyar Vadászkamara, Budapest.
- FARAGÓ, S., FLUCK, D., LÁSZLÓ, R. (2011): Az erdei szalonka ivari és korviszonyainak, valamint a vonulás dinamikájának vizsgálata 2010 tavaszán, Magyarországon. Pp. 128–135. In: PECHTOL, J. (szerk.): Vadászévkönyv 2011. Dénes Natúr Műhely Kiadó - Országos Magyar Vadászkamara, Budapest.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R., BENDE, A. (2012a): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2010-ben Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **22**: 285–295.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R., BENDE, A. (2012b): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2011-ben Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **22**: 297–310.

- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R. (2013): Long-term monitoring of the Hungarian Woodcock bag during 1995-2008. *In: FERRAND, Y. (szerk.): Seventh European Woodcock and Snipe Workshop - Proceedings of an International Symposium of the IUCN/Wetlands International Woodcock & Snipe Specialist Group, Office national de la chasse et de la faune sauvage, Saint-Petersburg.*
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R., FLUCK, D., BENDE, A. (2013): Analysis of sex and age ratios of the Woodcock population shot in spring 2010 in Hungary. *In: FERRAND, Y. (szerk.): Seventh European Woodcock and Snipe Workshop - Proceedings of an International Symposium of the IUCN/Wetlands International Woodcock & Snipe Specialist Group, Office national de la chasse et de la faune sauvage, Saint-Petersburg.*
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R., BENDE, A. (2014): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2012-ben Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **24**: 283–293.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R., BENDE, A. (2015): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2013-ban Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **25**: 289–301.
- FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R., BENDE, A. (2016): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2014-ben Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **27**: 283–296.
- FERRAND, Y. (1993): A census method for roding Eurasian Woodcocks in France. *Biological report* **16**: 19–24.
- FERRAND, Y., GOSSMANN, F. (1989): Woodcock ringing in Norway - a report on two missions of the O.N.C., France. *IWRB-WSRG Newsletter* **15**: 42–49.
- FERRAND, Y., GOSSMANN, F. (1990): Report on the Woodcock (*Scolopax rusticola*) mission of O.N.C. France to Finland. *IWRB-WSRG Newsletter* **16**: 36–50.
- FERRAND, Y., GOSSMANN, F., BASTAT, C. (2003): Breeding Woodcock *Scolopax rusticola* monitoring in France. *ORNIS HUNGARICA* **12–13**: 293–296.
- FERRAND, Y., GOSSMANN, F., BASTAT, C., GUÉNÉZAN, M. (2008): Monitoring of the wintering and breeding Woodcock populations in France. *Revista Catalana d'Ornitologia* **24**: 44–52.
- FERRAND, Y., GOSSMANN, F. (2009a): Ageing and sexing series 5: Ageing and sexing the Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola*. *Wader Study Group Bulletin* **116**: 75–79.
- FERRAND, Y., GOSSMANN, F. (2009b): La bécasse des bois. Effet de lisière, Saint-Lucien, 223 pp. ISBN: 978-2-7466-1253-2
- FERRAND, Y., REST, K. L., GOSSMANN, F., AUBRY, P. (2017): Estimation du tableau de chasse de la bécasse des bois en France pour la saison 2013-2014. *Faune Sauvage* **315**: 9–14.
- FLUCK, D. (2011): A szalonkagyűrűzés hatéves tapasztalatai. *Nimród vadászújság* **99**(4): 16.
- FLUCK, D. (2019): Az erdők királynője - Szalonkariport. *Nimród Vadászújság*, Budapest, 160 pp. ISBN: 978-615-5223-22-8
- FOKIN, S., FOKINA, N. (2017): Breeding habitats of Eurasian Woodcock in Russia according to the data base of Moscow woodcock group. *In: GONÇALVES, D., FERRAND, Y. (szerk.): Programme and abstracts of the 8th Woodcock and Snipe Workshop. 9-11 May 2017, Madalena, Pico, Azores, Portugal. CIBIO/InBIO and ONCFS, Madalena, Pico Island (Azores, Portugal).*
- FOKIN, S., ZVEREV, P., GOSSMANN, F. (2017): Autumn migration and ringing of Woodcock of Moscow group in 2017. *WIIUCN-WSSG Newsletter* **43**: 12–14.

- FORERO, M. G., TELLA, J. L., ORO, D. (2001): Annual survival rates of adult Red-necked Nightjars *Caprimulgus ruficollis*. *Ibis* **143**(2): 273–277. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2001.tb04483.x>
- FRANSSON, T., JANSSON, L., KOLEHMAINEN, T., KROON, C., WENNINGER, T. (2017): EURING list of longevity records for European birds. <https://euring.org/data-and-codes/longevity-list>. Letöltve: 2020.03.29.
- GARCIA, J. E., ROHR, D., DYER, A. G. (2013): Trade-off between camouflage and sexual dimorphism revealed by UV digital imaging: the case of Australian Mallee dragons (*Ctenophorus fordi*). *The Journal of Experimental Biology* **216**(Pt 22): 4290–4298. <https://doi.org/10.1242/jeb.094045>
- GLASGOW, L. L. (1958): Contributions to the knowledge of the ecology of the American woodcock, *Philohela minor* (Gmelin), on the wintering range in Louisiana. PhD Thesis. Agricultural and Mechanical College of Texas, Texas, 158 pp.
- GLUCKMAN, T.-L., CARDOSO, G. C. (2010): The dual function of barred plumage in birds: camouflage and communication. *Journal of Evolutionary Biology* **23**(11): 2501–2506. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2010.02109.x>
- GLUE, D. E. (1972): Bird Prey taken by British Owls. *Bird Study* **19**(2): 91–96. <https://doi.org/10.1080/00063657209476330>
- GOSSMANN, F., FERRAND, Y., LOIDON, Y., SARDET, G. (1988): Méthodes et Résultats de Baguages des Bécasses des Bois (*Scolopax rusticola*) en Bretagne. In: HAVET, P., HIRONS, G.J.M. (szerk.): Third European Woodcock and Snipe Workshop. Paris, France. ONC, IWRB, CIC, Paris.
- GOSSMANN, F., IBANEZ, F. (1991): Report of a mission of O.N.C. France on Woodcock (*Scolopax rusticola*) ringing in Sweden. *IWRB-WSRG Newsletter* **17**: 29–42.
- GREENWOOD, P. J., HARVEY, P. H. (1982): The Natal and Breeding Dispersal of Birds. *Annual Review of Ecology and Systematics* **13**: 1–21. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.13.110182.000245>
- GUZMÁN, J. L., FERRAND, Y., ARROYO, B. (2011): Origin and migration of woodcock *Scolopax rusticola* wintering in Spain. *European Journal of Wildlife Research* **57**: 647–655. <https://doi.org/10.1007/s10344-010-0475-9>
- GUZMÁN, J. L., CARO, J., ARROYO, B. (2017): Factors influencing mobility and survival of Eurasian Woodcock wintering in Spain. *Avian Conservation and Ecology* **12**(2): 21. <https://doi.org/10.5751/ACE-01096-120221>
- HANLON, R. T., MESSENGER, J. B., YOUNG, J. Z. (1988): Adaptive coloration in young cuttlefish (*Sepia officinalis* L.): the morphology and development of body patterns and their relation to behaviour. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences* **320**(1200): 437–487. <https://doi.org/10.1098/rstb.1988.0087>
- HAVALDA, SZ. (2017): Az erdei szalonka testméret- és kondíció viszonyainak alakulása a 2015/16 vadászati évben. Szakdolgozat. Szent István Egyetem, Gödöllő, 39 pp.
- HELLDIN, J. O. (2000): Seasonal diet of pine marten *Martes martes* in southern boreal Sweden. *Acta Theriologica* **45**(3): 409–420. <http://dx.doi.org/10.4098/AT.arch.00-40>
- HEMMI, J. M., MARSHALL, J., PIX, W., VOROBYEV, M., ZEIL, J. (2006): The variable colours of the fiddler crab *Uca vomeris* and their relation to background and predation. *Journal of Experimental Biology* **209**(20): 4140–4153. <https://doi.org/10.1242/jeb.02483>
- HEWARD, C. J., HOODLESS, A. N., CONWAY, G. J., AEBISCHER, N. J., GILLINGS, S., FULLER, R. J. (2015): Current status and recent trend of the Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola* as a

- breeding bird in Britain. *Bird Study* **62**(4): 535–551. <https://doi.org/10.1080/00063657.2015.1092497>
- HEWARD, C. J., LOWE, A., HOODLESS, A. N. (2017): A method for mist-netting breeding Eurasian Woodcock: use of visual and audio lures increases capture rate. *Ringing & Migration* **32**(1): 50–53. <https://doi.org/10.1080/03078698.2017.1332144>
- HEWARD, C. J., HOODLESS, A. N., CONWAY, G. J., FULLER, R. J., MACCOLL, A. D. C., AEBISCHER, N. J. (2018): Habitat correlates of Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola* abundance in a declining resident population. *Journal of Ornithology* **159**: 955–965. <https://doi.org/10.1007/s10336-018-1570-z>
- HEWARD, C. J., LOWE, A., CONWAY, G. J., HOODLESS, A. N. (2019): Influence of Weather on the Eurasian Woodcock's Breeding Display. In: KREMENTZ, D. G., ANDERSEN, D. E., COOPER, T. R. (szerk.): Proceedings of the Eleventh American Woodcock Symposium, University of Minnesota Libraries Publishing, Roscommon, Michigan.
- HIRONS, G. J. M. (1980a): The Significance of Roding by Woodcock *Scolopax Rusticola*: An Alternative Explanation Based on Observations of Marked Birds. *Ibis* **122**(3): 350–354. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1980.tb00888.x>
- HIRONS, G. J. M. (1980b): Radiotelemetric Studies on Woodcock - Results and proposal. *IWRB-WSRG Newsletter* **6**: 49–52.
- HIRONS, G. J. M. (1982): The Diet and Behaviour of Woodcock *Scolopax rusticola* in winter. In: O'GORMAN, F., ROCHFORD, J. (szerk.): XIVth International Congress of Game Biologists, Dublin, Ireland, October 1-5, 1979.
- HIRONS, G. J. M., LINDSLEY, M. (1986): Beating nature's camouflage: locating woodcock on the ground in woodland by the use of a thermal imager. *IWRB-WSRG Newsletter* **12**: 5–8.
- HOBSON, K. A., VAN WILGENBURG, S. L. V., FERRAND, Y., GOSSMAN, F., BASTAT, C. (2013a): A stable isotope (δ 2H) approach to deriving origins of harvested woodcock (*Scolopax rusticola*) taken in France. *European Journal of Wildlife Research* **59**(6): 881–892. <https://doi.org/10.1007/s10344-013-0742-7>
- HOBSON, K. A., VAN WILGENBURG, S. L., GUZMÁN, J. L., ARROYO, B. (2013b): Origins of juvenile Woodcock (*Scolopax rusticola*) harvested in Spain inferred from stable hydrogen isotope (δ 2H) analyses of feathers. *Journal of Ornithology* **154**(4): 1087–1094. <https://doi.org/10.1007/s10336-013-0977-9>
- HOODLESS, A. N. (1994): Aspects of the ecology of the European woodcock *Scolopax rusticola* L. PhD Thesis. Durham University, Durham City, 350 pp.
- HOODLESS, A. N., COULSON, J. C. (1994): Survival rates and movements of British and Continental Woodcock *Scolopax rusticola* in the British Isles. *Bird Study* **41**: 48–60. <https://doi.org/10.1080/00063659409477197>
- HOODLESS, A. N., COULSON, J. C. (1998): Breeding biology of the Woodcock *Scolopax rusticola* in Britain. *Bird Study* **45**(2): 195–204. <https://doi.org/10.1080/00063659809461091>
- HOODLESS, A. N., LANG, D., FULLER, R. J., AEBISCHER, N. J., EWALD, J. A. (2006): Development of a survey method for breeding Woodcock and its application to assessing the status of the British population. In: FERRAND, Y. (szerk.): Sixth European Woodcock and Snipe Workshop – Proceedings of an International Symposium of the Wetlands International Woodcock and Snipe Specialist Group, International Wader Studies 13. Wetlands International, Nantes, France.

- HOODLESS, A. N., HIRONS, G. J. M. (2007): Habitat selection and foraging behaviour of breeding Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola*: a comparison between contrasting landscapes. *Ibis* **149**(Suppl. 2): 234–249. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2007.00725.x>
- HOODLESS, A. N., INGLIS, J. G., DOUCET, J.-P., AEBISCHER, N. J. (2007): Vocal individuality in the roding calls of Woodcock *Scolopax rusticola* and their use to validate a survey method. *Ibis* **150**(1): 80–89. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2007.00743.x>
- HOODLESS, A. N., LANG, D., AEBISCHER, N. J., FULLER, R. J., EWALD, J. A. (2009): Densities and population estimates of breeding Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola* in Britain in 2003. *Bird Study* **56**(1): 15–25. <https://doi.org/10.1080/00063650802674768>
- HOODLESS, A. N., POWELL, A., FERRAND, Y., GOSLER, A., FOX, J., NEWTON, J., WILLIAMS, O. (2013): Application of new technologies to the study of Eurasian Woodcock migration. In: FERRAND, Y. (szerk.): Seventh European Woodcock and Snipe Workshop - Proceedings of an International Symposium of the IUCN/Wetlands International Woodcock & Snipe Specialist Group, Office national de la chasse et de la faune sauvage, Saint-Petersburg.
- HOW, M. J., ZANKER, J. M. (2014): Motion camouflage induced by zebra stripes. *Zoology* **117**(3): 163–170. <https://doi.org/10.1016/j.zool.2013.10.004>
- HUNTLEY, B., GREEN, R. E., COLLINGHAM, Y. C., WILLIS, S. G. (2007): A climatic atlas of European breeding birds. Durham University, The RSPB and Lynx Edicions, Barcelona, 521 pp. ISBN: 978-84-96553-14-9
- ISAKSSON, D., WALLANDER, J., LARSSON, M. (2007): Managing predation on ground-nesting birds: The effectiveness of nest exclosures. *Biological Conservation* **136**(1): 136–142. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.11.015>
- JOMBART, T. (2008): adegenet: a R package for the multivariate analysis of genetic markers. *Bioinformatics* **24**(11): 1403–1405. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btn129>
- JOMBART, T., DEVILLARD, S., BALLOUX, F. (2010): Discriminant analysis of principal components: a new method for the analysis of genetically structured populations. *BMC Genetics* **11**(1): 94. <https://doi.org/10.1186/1471-2156-11-94>
- JONKER, R. M., KRAUS, R. H. S., ZHANG, Q., VAN HOOFT, W. F., LARSSON, K., JEUGD, H. P. VAN DER, KURVERS, R. H. J. M., WIJEREN, S. E. van, LOONEN, M. J. J. E., CROOIJMANS, R. P. M. A., YDENBERG, R. C., GROENEN, M. a. M., PRINS, H. H. T. (2013): Genetic consequences of breaking migratory traditions in barnacle geese *Branta leucopsis*. *Molecular Ecology* **22**(23): 5835–5847. <https://doi.org/10.1111/mec.12548>
- KALINOWSKI, S. T., TAPER, M. L., MARSHALL, T. (2007): Revising how the computer program CERVUS accommodates genotyping error increases success in paternity assignment. *Molecular ecology* **16**(5): 1099–1106. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294x.2007.03089.x>
- KETTEL, E. F., GENTLE, L. K., YARNELL, R. W. (2016): Evidence of an Urban Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*) Feeding Young at Night. *Journal of Raptor Research* **50**(3): 321–323. <https://doi.org/10.3356/JRR-16-13.1>
- KISS, J. B., RÉKÁSI, J., STERBETZ, I. (1989): Autumn food of Woodcock (*Scolopax rusticola* L., 1758) in the Danube Delta. *Aquila* **96–97**: 81–86.
- KÖTELES, P. (2018): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) elejtések időbeni alakulása a 2015/16/17 tavaszi adatok alapján. Szakdolgozat. Szent István Egyetem, Gödöllő 31 pp.
- KRAUS, R. H. S., HOOFT, P. VAN, MEGENS, H.-J., TSVEY, A., FOKIN, S. Y., YDENBERG, R. C., PRINS, H. H. T. (2013): Global lack of flyway structure in a cosmopolitan bird revealed

- by a genome wide survey of single nucleotide polymorphisms. *Molecular ecology* **22**(1): 41–55. <https://doi.org/10.1111/mec.12098>
- KUZYAKIN, V. A. (1996): Woodcock (*Scolopax rusticola*) ringing in Russia - report 1991-1993. *IWRB-WSRG Newsletter* **22**: 18–21.
- LABISKY, R. F. (1959): Night-lighting: a technique for capturing birds and mammals. Illinois Natural History Survey Division. Biological Notes no. 40, Urbana, 11 pp.
- LAKATOS, K. (1904): Az erdei szalonka és vadászata. Szeged, 156 pp.
- LEE, K. E. (1985): Earthworms. Their Ecology and Relationships with Soils and Land Use. Academic Press, Sydney, Australia, 411 pp. ISBN: 978-0-12-440860-9
- LIU, Y., KELLER, I., HECKEL, G. (2012): Breeding site fidelity and winter admixture in a long-distance migrant, the tufted duck (*Aythya fuligula*). *Heredity* **109**(2): 108–116. <https://doi.org/10.1038/hdy.2012.19>
- LIU, Y., KELLER, I., HECKEL, G. (2013): Temporal genetic structure and relatedness in the Tufted Duck *Aythya fuligula* suggests limited kin association in winter. *Ibis* **155**(3): 499–507. <https://doi.org/10.1111/ibi.12059>
- MACHADO, A. L., FERRAND, Y., GOSSMANN, F., SILVEIRA, A. M., GONÇALVES, D. (2006): Woodcock (*Scolopax rusticola*) breeding biology in Pico Island (Azores-Portugal). In: FERRAND, Y. (szerk.): Sixth European Woodcock and Snipe Workshop – Proceedings of an International Symposium of the Wetlands International Woodcock and Snipe Specialist Group, International Wader Studies 13. Wetlands International, Nantes, France.
- MANSOORI, J. (1977): A survey of the distribution and ecology of the woodcock (*Scolopax rusticola*) in Gilan, N.W. Iran. *IWRB-WSRG Newsletter* **3**: 46–53.
- MARCSTRÖM, V. (1980): Removal of Roding Woodcock. *IWRB-WSRG Newsletter* **6**: 63–68.
- MARSHALL, K. L. A., GLUCKMAN, T.-L. (2015): The evolution of pattern camouflage strategies in waterfowl and game birds. *Ecology and Evolution* **5**(10): 1981–1991. <https://doi.org/10.1002/ece3.1482>
- MARTIN, G. R. (1994): Visual fields in woodcocks *Scolopax rusticola* (Scolopacidae; Charadriiformes). *Journal of Comparative Physiology A* **174**(6): 787–793. <https://doi.org/10.1007/BF00192728>
- MASSE, R. J., TEFFT, B. C., AMADOR, J. A., MCWILLIAMS, S. R. (2013): Why woodcock commute: testing the foraging-benefit and predation-risk hypotheses. *Behavioral Ecology* **24**(6): 1348–1355. <https://doi.org/10.1093/beheco/art073>
- MELIS, D. (2018): Az erdei szalonka 2015. 2016. és 2017. évi tavaszi észlelési és elejtési adatainak összevetése. Szakdolgozat. Szent István Egyetem, Gödöllő, 34 pp.
- MEMOLI, A., PAFFETTI, D. (2007): Indagini preliminari sulla variabilità genetica della beccaccia (*Scolopax rusticola* L.). *L'Italia Forestale e Montana* **62**(2): 117–128.
- MERÁN, F. (1987): On the phenology of Woodcock Migration in Eastern Austria and Western Hungary 1986. *IWRB-WSRG Newsletter* **13**: 15.
- MERÁN, F. (1988): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Austria and Western Hungary, 1987. *IWRB-WSRG Newsletter* **14**: 6–7.
- MERÁN, F. (1989): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Austria and Western Hungary in 1988. *IWRB-WSRG Newsletter* **15**: 3–4.
- MERÁN, F. (1990): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Austria and Western Hungary in 1989. *IWRB-WSRG Newsletter* **16**: 3.

- MERÁN, F. (1991): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Austria and Hungary in 1990. *IWRB-WSRG Newsletter* **17**: 3–4.
- MERÁN, F. (1992): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Austria and Western Hungary in 1991. *IWRB-WSRG Newsletter* **18**: 4–5.
- MERÁN, F. (1993): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Austria and Western Hungary in 1992. *IWRB-WSRG Newsletter* **19**: 9–10.
- MERÁN, F. (1994): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Austria and Western Hungary in 1993. *IWRB-WSRG Newsletter* **20**: 27.
- MERÁN, F. (1995): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Eastern Austria and Western Hungary in 1994. *IWRB-WSRG Newsletter* **21**: 10–11.
- MERÁN, F. (1996): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Eastern Austria and Western Hungary in 1995. *WI-WSSG Newsletter* **22**: 5–6.
- MERÁN, F. (1997): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Eastern Austria and Western Hungary in 1996. *WI-WSSG Newsletter* **23**: 4–5.
- MERÁN, F. (1998): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Eastern Austria and Western Hungary in 1997. *WI-WSSG Newsletter* **24**: 5–6.
- MERÁN, F. (1999): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Eastern Austria and Western Hungary in 1998. *WI-WSSG Newsletter* **25**: 4–5.
- MERÁN, F. (2000): Some observations on woodcock (*Scolopax rusticola*) migration in Eastern Austria and Western Hungary in 1999. *WI-WSSG Newsletter* **26**: 4.
- MEROVKA, L. J. (1939): The woodcock in Louisiana. *Louisiana Conservation Review for winter 1930-40* **8**(4): 11–14.
- MME. (2019): Magyarország Madarai. *Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület*. <http://www.mme.hu/magyarorszagmadarai>. Letöltve: 2019.12.20.
- MØLLER, A. P., LIANG, W., SAMIA, D. S. M. (2019): Flight initiation distance, color and camouflage. *Current Zoology* **65**(5): 535–540. <https://doi.org/10.1093/cz/zoz005>
- MONGIN, E. (2017): Roding censuses and population estimates of breeding Eurasian Woodcock in Belarus. In: GONÇALVES, D., FERRAND, Y. (szerk.): Programme and abstracts of the 8th Woodcock and Snipe Workshop. 9-11 May 2017, Madalena, Pico, Azores, Portugal. CIBIO/InBIO and ONCFS, Madalena, Pico Island (Azores, Portugal).
- MUCK, C., GOYMANN, W. (2011): Throat patch size and darkness covaries with testosterone in females of a sex-role reversed species. *Behavioral Ecology* **22**(6): 1312–1319. <https://doi.org/10.1093/beheco/arr133>
- MULHAUSER, B., ZIMMERMANN, J.-L. (2009): Fidélité des mâles de Bécasse des bois *Scolopax rusticola* á leur site de reproduction. Actes du 32e Colloque Francophone d'Ornithologie, Paris.
- NAGY, G. (2018): Hím erdei szalonkák ivari aktivitásának időbeli alakulása tavasszal. Szakdolgozat. Szent István Egyetem, Gödöllő, 34 pp.
- NORDSTRÖM, S. (1975): Seasonal Activity of Lumbricids in Southern Sweden. *Oikos* **26**(3): 307–315. <https://doi.org/10.2307/3543501>
- NORDSTRÖM, S., RUNDGREN, S. (1974): Environmental factors and lumbricid associations in southern Sweden. *Pedobiologia* **14**: 1–27.
- NYENHUIS, H. (1991): Feindbeziehung zwischen Waldschnepfe (*Scolopax rusticola* L.), Raubwild und Wildschwein (*Sus scrofa* L.). *Allgemeine Forst-und Jagd-Zeitung* **162**: 174–180.

- NYENHUIS, H. (2007): Überlegungen zum Schutz der Waldschnepfe (*Scolopax rusticola* L.) in Habitaten mit großer Rotfuchsdichte (*Vulpes vulpes* L.) in Westdeutschland. *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung* **33**: 239–248.
- OBUCH, J., KARASKA, D. (2010): The Eurasian eagle-owl (*Bubo bubo*) diet in the Orava Region (N Slovakia). *Slovak Raptor Journal* **4**(1): 83–98. <https://doi.org/10.2478/v10262-012-0048-9>
- OBUCH, J., BANGJORD, G. (2016): The Eurasian eagle-owl (*Bubo bubo*) diet in the Trøndelag region (Central Norway). *Slovak Raptor Journal* **10**(1): 51–64. <https://doi.org/10.1515/srj-2016-0005>
- OLIVER, J. C., ROBERTSON, K. A., MONTEIRO, A. (2009): Accommodating natural and sexual selection in butterfly wing pattern evolution. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **276**(1666): 2369–2375. <https://doi.org/10.1098/rspb.2009.0182>
- OMLAND, K. E. (1996): Female Mallard Mating Preferences for Multiple Male Ornaments: I. Natural Variation. *Behavioral Ecology and Sociobiology* **39**(6): 353–360. <https://doi.org/10.1007/s002650050301>
- OROSZI, S. (1996): Vadfajokból védett állatfajok. Országos Erdészeti Egyesület Erdészettörténeti Szakosztály, Budapest, 188 pp.
- PASSERAULT, M., COREAU, D., GOSSMANN, F., BOUSSAC, L., REST, K. L. (2018): 2017-2018 French Woodcock Report. *WI/IUCN-WSSG Newsletter* **44**: 25–28.
- PÁTKAI, I. (1951): Az erdei szalonka vonulása 1947. és 1948. évek tavaszán. *Aquila* **55–58**: 109–113.
- PAYEVSKY, V. A., SHAPOVAL, A. P. (2000): Age structure of passerine populations according to ringing results. *Avian Ecology and Behaviour* **4**: 55–66.
- PEAKALL, R., SMOUSE, P. E. (2012): GenAIEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update. *Bioinformatics* **28**(19): 2537. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bts460>
- PEDERSEN, Å. Ø., YOCCOZ, N. G., IMS, R. A. (2009): Spatial and temporal patterns of artificial nest predation in mountain birch forests fragmented by spruce plantations. *European Journal of Wildlife Research* **55**(4): 371–384. <https://doi.org/10.1007/s10344-009-0253-8>
- PELLEGRINO, I., CUCCO, M., FOLLESTAD, A., BOOS, M. (2015): Lack of genetic structure in greylag goose (*Anser anser*) populations along the European Atlantic flyway. *PeerJ* **3**: e1161. <https://doi.org/10.7717/peerj.1161>
- PÉRON, G., FERRAND, Y., GOSSMANN, F., BASTAT, C., GUENEZAN, M., GIMENEZ, O. (2011): Nonparametric spatial regression of survival probability: visualization of population sinks in Eurasian Woodcock. *Ecology* **92**(8): 1672–1679. <https://doi.org/10.1890/10-2224.1>
- PETRIE, M., HALLIDAY, T., SANDERS, C. (1991): Peahens prefer peacocks with elaborate trains. *Animal Behaviour* **41**(2): 323–331. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80484-1](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80484-1)
- POWELL, A. (2009): Towards an understanding of the origins and ecology of Woodcock wintering in Britain and Ireland. *WI/IUCN-WSSG Newsletter* **35**: 26–30.
- PRITCHARD, J. K., STEPHENS, M., DONNELLY, P. (2000): Inference of Population Structure Using Multilocus Genotype Data. *Genetics* **155**(2): 945–959.
- PSHENICHNIKOVA, O. S., KLENOVA, A. V., SOROKIN, P. A., ZUBAKIN, V. A., KONYUKHOV, N. B., KHARITONOV, S. P., ARTUKHIN, Y. B. (2015): The Crested Auklet, *Aethia cristatella* (Alcidae, Charadriiformes), does not vary geographically in genetics, morphology or vocalizations. *Marine Biology* **162**(6): 1329–1342. <https://doi.org/10.1007/s00227-015-2672-2>

- RAMENOFSKY, M., WINGFIELD, J. C. (2006): Behavioral and physiological conflicts in migrants: the transition between migration and breeding. *Journal of Ornithology* **147**(2): 135. <https://doi.org/10.1007/s10336-005-0050-4>
- REST, K. L., GOSSMANN, F., BASTAT, C., COREAU, D., FERRAND, Y. (2017): 2016-2017 French Woodcock Report. *WI/IUCN-WSSG Newsletter* **43**: 23–26.
- REST, K. L., HOODLESS, A., HEWARD, C., CAZENAVE, J.-L., FERRAND, Y. (2018): Effect of weather conditions on the spring migration of Eurasian Woodcock and consequences for breeding. *Ibis* **161**(3): 559–572. <https://doi.org/10.1111/ibi.12657>
- RODRIGUES, T. M., ANDRADE, P., VERDE, A., GONÇALVES, D. (2018): 2017-2018 Woodcock hunting season in mainland Portugal. *WI/IUCN-WSSG Newsletter* **44**: 42–46.
- ROSENSTOCK, S. S., ANDERSON, D. R., GIESEN, K. M., LEUKERING, T., CARTER, M. F. (2002): Landbird Counting Techniques: Current Practices and an Alternative. *The Auk* **119**(1): 46–53. <https://doi.org/10.2307/4090011>
- ROULIN, A., ALTWEGG, R., JENSEN, H., STEINSLAND, I., SCHAUB, M. (2010): Sex-dependent selection on an autosomal melanic female ornament promotes the evolution of sex ratio bias. *Ecology Letters* **13**(5): 616–626. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2010.01459.x>
- RUEGG, K. C., SMITH, T. B. (2002): Not as the crow flies: a historical explanation for circuitous migration in Swainson's thrush (*Catharus ustulatus*). *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* **269**(1498): 1375–1381. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2032>
- SCHALLY, G. (2015): Woodcock ringing in Hungary between 1913 and 2014. *WI/IUCN-WSSG Newsletter* **41**: 33–36.
- SCHALLY, G. (2017): Erdei szalonka gyűrűzés Magyarországon 1913 és 2015 között. *Vadbiológia* **19**: 77–86.
- SCHALLY, G. (2019): Assessment of the breeding and wintering sites of Eurasian Woodcock (*Scolopax rusticola*) occurring in Hungary based on ringing recovery data. *Ornis Hungarica* **27**(1): 110–116. <https://doi.org/10.2478/orhu-2019-0007>
- SCHALLY, G., BLEIER, N., SZEMETHY, L. (2010a): Country-wide monitoring of the migrating Eurasian woodcock (*Scolopax rusticola*) populations in Hungary. *WI/IUCN-WSSG Newsletter* **36**: 17–20.
- SCHALLY, G., BLEIER, N., SZEMETHY, L. (2010b): Az erdeiszalonka-monitoring aktualitásai. *Jó vadászatot! Hírlevél. A Fővárosi és Pest Megyei Vadászkamara Lapja* 16–18.
- SCHALLY, G., SZEMETHY, L. (2011a): Az erdei szalonka tavaszi állományfelmérésének tapasztalatai 2011-ben. *Vadász Hírmondó. Vadászok és vadgazdálkodók Észak-Magyarországi Területi Szövetsége és az Országos Magyar Vadászkamara B.-A.-Z. Megyei Területi Szervezete lapja* **21**: 10.
- SCHALLY, G., SZEMETHY, L. (2011b): Comparison of Eurasian woodcock (*Scolopax rusticola*, L.) monitoring methods. *Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle* **6**: 45–50.
- SCHALLY, G., SZEMETHY, L. (2011c): Woodcock report from Hungary - Spring 2011. *WI/IUCN-WSSG Newsletter* **37**: 6–9.
- SCHALLY, G., BLEIER, N., SZEMETHY, L. (2012a): Monitoring the migration of Eurasian woodcock in Hungary. *Hungarian Agricultural Research* **21**: 13–17.
- SCHALLY, G., SZEMETHY, L., BLEIER, N. (2012b): Woodcock report from Hungary - Spring 2012. *WI/IUCN-WSSG Newsletter* **38**: 6–9.
- SCHALLY, G., SZEMETHY, L., BLEIER, N. (2013): Woodcock report from Hungary - Spring 2013. *WI/IUCN-WSSG Newsletter* **39**: 8–10.

- SCHALLY, G., SZEMETHY, L. (2013): National roding censuses of migrating Eurasian woodcock (*Scolopax rusticola*) populations in Hungary in spring 2009 and 2010. *In*: FERRAND, Y. (szerk.): Seventh European Woodcock and Snipe Workshop - Proceedings of an International Symposium of the IUCN/Wetlands International Woodcock & Snipe Specialist Group, Office national de la chasse et de la faune sauvage, Saint-Petersburg.
- SCHALLY, G., BLEIER, N., FÜLÖP, M., SZUTORCSIK, D., SZEMETHY, L. (2016): Az erdei szalonka észlelhetőségének vizsgálata kettős megfigyelők módszerével. *Vadbiológia* **18**: 72–78.
- SCHALLY, G., SZEMETHY, L. (2017): Latest results of the Eurasian Woodcock monitoring in Hungary. GONÇALVES, D., FERRAND, Y. (szerk.): Programme and abstracts of the 8th Woodcock and Snipe Workshop. 9-11 May 2017, Madalena, Pico, Azores, Portugal. CIBIO/InBIO and ONCFS, Madalena, Pico Island (Azores, Portugal).
- SCHALLY, G., FRANK, K., HELTAI, B., FEHÉR, P., FARKAS, Á., SZEMETHY, L., STÉGER, V. (2018): High genetic diversity and weak population structuring in the Eurasian Woodcock in Hungary during spring. *Ornis Fennica* **95**(2): 61–69.
- SCHENK, J. (1905): Az erdei szalonka tavaszi felvonulása Magyarországon. *Vadász-Lap* **26**: 77–79.
- SCHENK, J. (1909): Az erdei szalonka fészkelőterülete. *Term. Tud. Közl.* **41**: 716–717.
- SCHENK, J. (1930): Az erdei szalonka tavaszi vonulásának prognózisa Magyarországon. *Aquila* **36–37**: 33–44.
- SEIFERT, N., HAASE, M., WILGENBURG, S. L. V., VOIGT, C. C., ORNÉS, A. S. (2016): Complex migration and breeding strategies in an elusive bird species illuminated by genetic and isotopic markers. *Journal of Avian Biology* **47**(2): 275–287. <https://doi.org/10.1111/jav.00751>
- SELÅS, V., TVEITEN, R., AANONSEN, O. M. (2007): Diet of Common Buzzards (*Buteo buteo*) in southern Norway determined from prey remains and video recordings. *Ornis Fennica* **84**: 97–104.
- SLATKIN, M. (1989): Detecting Small Amounts of Gene Flow from Phylogenies of Alleles. *Genetics* **121**(3): 609–612.
- SOUZA, A. S. M. de C. e, MIÑO, C. I., DEL LAMA, S. N. (2012): Polymorphic heterologous microsatellite loci for population genetics studies of the white-faced ibis *Plegadis chihi* (Vieillot, 1817) (Pelecaniformes, Threskiornithidae). *Genetics and Molecular Biology* **35**(1): 74–80. <https://dx.doi.org/10.1590%2Fs1415-47572012005000018>
- STERBETZ, I. (1982a): The status of the Woodcock in Hungary. *IWRB-WSRG Newsletter* **8**: 10–12.
- STERBETZ, I. (1982b): Magyarországi adatok az erdei szalonka (*Scolopax rusticola* L., 1758) nászrepülésének fényviszonyairól. *Állattani Közlemények* **69**: 123–126.
- STEVENS, M., MERILAITA, S. (2011): Animal Camouflage: Mechanisms and Function. Cambridge University Press, Cambridge, 357 pp. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511852053>
- STRONACH, B. (1983): A Report concerning the Reproductive Organs of Woodcock in the Month of February. KALCHREUTER, H. (szerk.): Second European Woodcock and Snipe Workshop - Proceedings, International Waterfowl Research Bureau, Slimbridge, Glos, England.
- STUART-FOX, D. M., ORD, T. J. (2004): Sexual selection, natural selection and the evolution of dimorphic coloration and ornamentation in agamid lizards. *Proceedings of the Royal*

- Society of London. Series B: Biological Sciences* **271**(1554): 2249–2255.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2004.2802>
- SWADDLE, J. P., CUTHILL, I. C. (1994): Female zebra finches prefer males with symmetric chest plumage. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* **258**(1353): 267–271. <https://doi.org/10.1098/rspb.1994.0172>
- SZABÓ, D. (2019): Az erdei szalonka magyarországi telelő és fészkelő állományának vizsgálata kérdőíves felmérés alapján. Szakdolgozat. Szent István Egyetem, Gödöllő, 43 pp.
- SZABOLCS, J. (1971): Az erdei szalonka. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 120 pp.
- SZABOLCSI, Z., EGYED, B., ZENKE, P., PADAR, Z., BORSY, A., STÉGER, V., PÁSZTOR, E., CSÁNYI, S., BUZÁS, Z., OROSZ, L. (2014): Constructing STR multiplexes for individual identification of hungarian red deer. *Journal of Forensic Sciences* **59**(4): 1090–1099.
<https://doi.org/10.1111/1556-4029.12403>
- SZEMETHY, L., BLEIER, N., SCHALLY, G., KOVÁCS, G. (2009a): Várakozáson felüli összefogás a tavaszi szalonkázás visszaállításáért. *Nimród vadászújság* **97**: 14–15.
- SZEMETHY, L., SCHALLY, G., BLEIER, N., SZEMETHY, D. (2009b): Az erdei szalonka állományfelmérésének tapasztalatai. *Vadász Hírmondó. Vadászok és vadgazdálkodók Észak-Magyarországi Területi Szövetsége és az Országos Magyar Vadászkamara B.-A.-Z. Megyei Területi Szervezete lapja* **19**: 8–9.
- SZEMETHY, L., SCHALLY, G., BLEIER, N., LEHOCZKI, R., KOVÁCS, G. (2010a): Az erdei szalonka monitoring 2009. évi tavaszi időszakának értékelése. Pp. 88–94. In: PECHTOL, J. (szerk.): *Vadászévkönyv 2010*. Dénes Natúr Műhely, Budapest.
- SZEMETHY, L., SCHALLY, G., BLEIER, N., LEHOCZKI, R., KOVÁCS, G. (2010b): Az erdeiszalonka-monitoring 2009-ben. Pp. 65–70. In: CSÁNYI, S., HELTAI, M. (szerk.): *Vadbiológiai olvasókönyv: Szemelvények a vadbiológia új eredményeiről a Vadvilág Megőrzési Intézet munkatársainak ismeretterjesztő cikkei alapján*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- SZEMETHY, L., SCHALLY, G., BLEIER, N. (2014a): Célegyenesben. Az erdeiszalonka-monitoring értékelése. *Nimród vadászújság* **102**: 3–5.
- SZEMETHY, L., SCHALLY, G., BLEIER, N., KATONA, K., LEHOCZKI, R., NAGYPÁL, J., CSÁNYI, S. (2014b): Results of Hungarian Woodcock Monitoring. *Review on agriculture and rural development* **3**: 12–19.
- SZÉP, T., NAGY, K. (2002): Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) 1999-2000. MME BirdLife Hungary, Budapest, 40 pp.
- TAVECCHIA, G., PRADEL, R., GOSSMANN, F., BASTAT, C., FERRAND, Y., LEBRETON, J.-D. (2002): Temporal variation in annual survival probability of the Eurasian woodcock *Scolopax rusticola* wintering in France. *Wildlife Biology* **8**(1): 21–30.
<https://doi.org/10.2981/wlb.2002.004>
- TEDESCHI, A., SORRENTI, M., BOTTAZZO, M., SPAGNESI, M., TELLETxea, I., IBÁÑEZ, R., TORMEN, N., DE PASCALIS, F., GUIDOLIN, L., RUBOLINI, D. (2019): Inter-individual variation and consistency of migratory behaviour in the Eurasian woodcock. *Current Zoology*. <https://doi.org/10.1093/cz/zoz038>
- THOMPSON, W. L. (2002): Towards Reliable Bird Surveys: Accounting for Individuals Present but not Detected. *The Auk* **119**(1): 18–25. <https://doi.org/10.1093/auk/119.1.18>
- TIME, B. E. (2016): Hunting activity by urban Peregrine Falcons (*Falco peregrinus*) during autumn and winter in south-west Norway. *Ornis Norvegica* **39**: 39–44.
<https://doi.org/10.15845/on.v39i0.1048>

- TRUCCHI, E., ALLEGRUCCI, G., RICCARDUCCI, G., ARADIS, A., SPINA, F., SBORDONI, V. (2011): A genetic characterization of European Woodcock (*Scolopax rusticola*, Charadriidae, Charadriiformes) overwintering in Italy. *Italian Journal of Zoology* **78**(2): 146–156. <https://doi.org/10.1080/11250003.2010.547877>
- VAN OOSTERHOUT, C., HUTCHINSON, W. F., WILLS, D. P. M., SHIPLEY, P. (2004): MICRO-CHECKER: software for identifying and correcting genotyping errors in microsatellite data. *Molecular Ecology Notes* **4**(3): 535–538. <https://doi.org/10.1111/j.1471-8286.2004.00684.x>
- VASS, K. (2015): Az erdei szalonka magyarországi fészkelési és telelési adatai kérdőíves felmérés alapján. Szakdolgozat. Szent István Egyetem, Gödöllő, 45 pp.
- VÖNÖCZKY SCHENK, J. (1943): Az erdei szalonka fészkelő területei a történelmi Magyarországon. *Aquila* **50**: 310–316.
- VYSOTSKY, V. (2019): Status of the Woodcock population in European Russia according to data from the main wintering grounds. Actual Issues fo Wader Studies in Northern Eurasia - Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference, Minsk. ISBN: 978-985-566-685-2
- WENNERBERG, L. (2001): Breeding origin and migration pattern of dunlin (*Calidris alpina*) revealed by mitochondrial DNA analysis. *Molecular Ecology* **10**(5): 1111–1120. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2001.01256.x>
- WILSON, H. J. (1982): Wintering site fidelity of Woodcock *Scolopax rusticola* in Ireland. In: O’GORMAN, F., ROCHFORD, J. (szerk.): XIVth International Congress of Game Biologists, Dublin, Ireland, October 1-5, 1979.
- WOJCZULANIS-JAKUBAS, K., KILIKOWSKA, A., HARDING, A. M. A., JAKUBAS, D., KARNOVSKY, N. J., STEEN, H., STRØM, H., WELCKER, J., GAVRILO, M., LIFJELD, J. T., JOHNSEN, A. (2014): Weak population genetic differentiation in the most numerous Arctic seabird, the little auk. *Polar Biology* **37**(5): 621–630. <https://doi.org/10.1007/s00300-014-1462-5>
- ZYLINSKI, S., HOW, M. J., OSORIO, D., HANLON, R. T., MARSHALL, N. J. (2011): To be seen or to hide: visual characteristics of body patterns for camouflage and communication in the Australian giant cuttlefish *Sepia apama*. *The American Naturalist* **177**(5): 681–690. <https://doi.org/10.1086/659626>

M2. Ábrák és táblázatok jegyzéke

Ábrák

1. ábra: Az erdei szalonka zsákmányszerzésének módja	10
2. ábra: Az erdei szalonka tollzatának hát- és hasoldali mintázata	12
3. ábra: Erdei szalonka az éjszakai táplálkozóhelyén ősszel (fotó: dr. Bleier Norbert).....	17
4. ábra: Az erdei szalonka befogásához szükséges reflektor és borítóháló (fotó: Csirke László) 17	
5. ábra: Erdei szalonka gyűrűzés közben (fotó: Budai Nándor)	18
6. ábra: Gyűrűzött erdei szalonka szabadon engedése (fotó: Schally Gergely).....	18
7. ábra: A magyarországi vonatkozású erdei szalonka gyűrűzések (1913–2015) és megkerülések térképe (SCHALLY 2017)	19
8. ábra: A gyűrűzési és megkerülési adatok (2005–2017) alapján lehatárolt havi elterjedési területek (SCHALLY 2019)	19
9. ábra: Az erdei szalonka megfigyelési pontok elhelyezkedése	26
10. ábra: Az évente beérkezett tavaszi megfigyelési adatlapok számainak átlaga és szórása megfigyelési időpontként.....	28
11. ábra: Az évente beérkezett őszi megfigyelési adatlapok számainak átlaga és szórása megfigyelési időpontként.....	28
12. ábra: A korhatározáshoz felhasznált, megfelelő módon preparált szárnyminták (fotó: Schally Gergely)	30
13. ábra: Az 1 × 1 km méretű cellák gyakorisági eloszlása az aktív éveik száma alapján a tavaszi megfigyelési adatok esetében	35
14. ábra: A megfigyelési pontok által érintett 1 × 1 km-es cellák felszínborítási típusainak arányai.....	40
15. ábra: A megfigyelési pontok elhelyezkedése és az azok alapján kijelölt alkalmas területek .40	
16. ábra: A populációgenetikai vizsgálatokhoz kiválasztott minták származási helyei.....	43
17. ábra: Az egy megfigyelési ponton egy alkalommal látott szalonkák számának eloszlása évenként csoportosítva 2009–2018 között a tavaszi időszakban.....	45
18. ábra: Az egy megfigyelési ponton egy alkalommal látott szalonkák számának eloszlása megfigyelési időpontként csoportosítva 2009–2018 között a tavaszi időszakban	45
19. ábra: Az egy megfigyelési ponton egy alkalommal látott szalonkák számának eloszlása évenként csoportosítva a 2009–2013 között az őszi időszakban.....	47
20. ábra: Az egy megfigyelési ponton egy alkalommal látott szalonkák számának eloszlása megfigyelési időpontként csoportosítva 2009–2013 között az őszi időszakban	47
21. ábra: A hallott szalonkák arányainak átlaga és szórása megfigyelési időpontként csoportosítva ősszel a 2009–2013 közötti időszakban	48
22. ábra: A hallott szalonkák arányainak átlaga és szórása megfigyelési időpontként csoportosítva tavasszal a 2009–2018 közötti időszakban.....	48

23. ábra: A tavaszi észlelési arányok alakulása 2009–2018 között	50
24. ábra: Az őszi észlelési arányok alakulása 2009–2013 között	50
25. ábra: A tavaszi észlelési arányok évek közötti variabilitása megfigyelési időpontonként csoportosítva 2009–2018 között.....	51
26. ábra: Az őszi észlelési arányok évek közötti variabilitása megfigyelési időpontonként csoportosítva 2009–2013 között.....	51
27. ábra: Az erdei szalonka észlelések súlyozott térbeli átlagainak alakulása a tavaszi időszakban 2009–2018 között	53
28. ábra: Az erdei szalonka észlelések súlyozott térbeli átlagainak alakulása az őszi időszakban 2009–2013 között	53
29. ábra: Az észlelések súlyozott térbeli átlagpontjainak X és Y koordinátáinak alakulása az egyes megfigyelési időpontokban tavasszal	54
30. ábra: Az észlelések súlyozott térbeli átlagpontjainak X és Y koordinátáinak alakulása az egyes megfigyelési időpontokban ősszel.....	54
31. ábra: Az egy megfigyelési ponton egy évben elejtett erdei szalonkák számának eloszlása 2015–2018 között évenként csoportosítva	55
32. ábra: A tavaszi elejtési adatok időbeli alakulása 2015–2018 között.....	57
33. ábra: A tavaszi elejtések súlyozott térbeli átlagainak alakulása 2015–2018 között	57
34. ábra: Az elejtések súlyozott térbeli átlagpontjainak X koordinátáinak alakulása az egyes megfigyelési időpontok szerint csoportosítva	58
35. ábra: Az elejtések súlyozott térbeli átlagpontjainak Y koordinátáinak alakulása az egyes megfigyelési időpontok szerint csoportosítva	58
36. ábra: A teríték ivari összetételének alakulása 2015–2018 között	60
37. ábra: A teríték ivari összetételének alakulása a tavaszi időszakban 2015–2018 között megfigyelési időpontonként csoportosítva	60
38. ábra: A teríték korösszetételének alakulása 2015–2018 között	61
39. ábra: A teríték korösszetételének alakulása a tavaszi időszakban 2015–2018 között megfigyelési időpontonként csoportosítva	61
40. ábra: Az erdei szalonka becsült állomány nagyságának (az időpontok összevont értékei és az észlelési csúcokra szűkített értékek) változása Magyarországon 2009–2018 között	63
41. ábra: Az egyedi minták klaszterekhez történő rendelésének eredménye a STRUCTURE vizsgálat alapján. Az egyes oszlopok az egyedi mintákat, a színek az egyes klaszterekhez (K = 5) való tartozásuk valószínűségi értékeit mutatják	64
42. ábra: Az egyedi minták klaszterekhez való tartozása a DAPC elemzés alapján. A szimbólumok az egyedi mintákat, a színek a klaszterekhez (K = 8) való tartozásukat ábrázolják.....	65

Táblázatok

1. táblázat: A 2009–2018 között gyűjtött tavaszi megfigyelési adatok száma évenként	27
2. táblázat: A 2009–2013 között gyűjtött őszi megfigyelési adatok száma évenként.....	27
3. táblázat: A 2015–2018 között gyűjtött tavaszi elejtési adatok száma évenként	31
4. táblázat: Erdei szalonkák nappal és éjszaka használt területei közötti váltás során megtett távolságok dokumentált nagyságai	34
5. táblázat: A populációgenetikai vizsgálathoz kiválasztott minták száma mintázott terület, időszak, korosztály és ivar szerinti bontásban	42
6. táblázat: Az észlelési arányok éves görbéi közötti összefüggések korrelációs értékei és megbízhatósági szintjei (*: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$).....	49
7. táblázat: Az őszi észlelési görbék közötti összefüggések értékei és megbízhatósági szintjei (*: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$)	50
8. táblázat: A tavaszi elejtések számainak (az alapegység egy elejtési pont egy időpontban) jellemzése évenként	56
9. táblázat: Az éves elejtési görbék közötti összefüggések korrelációs értékei és megbízhatósági szintjei (*: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$).....	56
10. táblázat: A tavaszi állomány nagyságok (példány) 2009–2018 között megfigyelési időpontonként	62
11. táblázat: Az allélok száma (N_a), az allélok effektív száma (N_e), a heterozigócia tapasztalt és várt értékei (H_o és H_e), a Hardy-Weinberg egyensúlytól való eltérés (***) $p < 0,005$ Bonferroni korrekcióval (HWE), a polimorf információ tartalom (PIC), a Shannon információs index (I) és a heterozigóta túlsúly Wilcoxon-féle rangpróbával (W) a vizsgált erdei szalonka mintában.....	64
12. táblázat: Példák Magyarországon előforduló madárfajok becsült állomány nagyságaira	78

M3. Mellékletek**1. melléklet: A tavaszi megfigyelések dátumai (hh-nn) 2009–2018 között**

Sorszám	Naptári hét száma	Év									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	6		02-13	02-12	02-11				02-13		
2	7		02-20	02-19	02-18	02-16	02-15	02-14	02-20	02-18	02-17
3	8		02-27	02-26	02-25	02-23	02-22	02-21	02-27	02-25	02-24
4	9	02-28	03-06	03-05	03-03	03-02	03-01	02-28	03-05	03-04	03-03
5	10	03-07	03-13	03-12	03-10	03-09	03-08	03-07	03-12	03-11	03-10
6	11	03-14	03-20	03-19	03-17	03-16	03-15	03-14	03-19	03-18	03-17
7	12	03-21	03-27	03-26	03-24	03-23	03-22	03-21	03-26	03-25	03-24
8	13	03-28	04-03	04-02	03-31	03-30	03-29	03-28	04-02	04-01	03-31
9	14	04-04	04-10	04-09	04-07	04-06	04-05	04-04	04-09	04-08	04-07
10	15	04-11	04-17	04-16	04-14	04-13	04-12	04-11	04-16	04-15	04-14
11	16	04-18	04-24	04-23	04-21	04-20	04-19	04-18	04-23	04-22	04-21
12	17	04-25	05-01	04-30	04-28	04-27	04-26	04-25	04-30	04-29	04-28
13	18	05-02				05-04	05-03	05-02		05-06	05-05

2. melléklet: Az őszi megfigyelések dátumai (hh-nn) 2009–2013 között

Sorszám	Naptári hét száma	Év				
		2009	2010	2011	2012	2013
1	37	-	09-14	-	-	-
2	38	09-15	09-21	09-20	09-18	09-17
3	39	09-22	09-28	09-27	09-25	09-24
4	40	09-29	10-05	10-04	10-02	10-01
5	41	10-06	10-12	10-11	10-09	10-08
6	42	10-13	10-19	10-18	10-16	10-15
7	43	10-20	10-26	10-25	10-23	10-22
8	44	10-27	11-02	11-01	10-30	10-29
9	45	11-03	11-09	11-08	11-06	11-05
10	46	11-10	11-16	11-15	11-13	11-12
11	47	11-17	11-23	11-22	11-20	11-19
12	48	11-24	11-30	11-29	11-27	11-26
13	49	12-01	12-07	12-06	12-04	12-03
14	50	-	12-14	-	-	-

Adatfelvételi jegyzőkönyv a 2018 tavaszi szalonka monitoringhoz

1. Azonosító adatok <i>(Kitöltése kötelező!)</i>							
VGE kód (a 2017-től érvényes új kód) (a megyekód és a 6 számjegyű VGE kód)	Standkód (a helyi koordinátor határozza meg)	Dátum					
<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>					
		É	É	H	H	N	N

2. A monitoring helyszínének jellemzése <i>(Az alábbi mezőket a monitoringot végző tölti ki!)</i> <i>(Kitöltése kötelező!)</i>		A település és a standnév minden esetben kötelezően kitöltendő!																						
A legközelebbi település neve: _____ A monitoringstand elnevezése: _____ A monitoringstand lokalizációjának megadása (EOV vagy WGS84 koordinátákkal)		A koordináták meghatározásában segíthet az ingyenes Google Earth program (https://google.com/earth/), vagy a MEPAR-böngésző (https://www.mepar.hu/mepar/)																						
EOV	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>																						
WGS84	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>																						
3. A monitoring helyszínének (stand) növényzeti jellemzése		A megfelelő(ke)t kérjük X-el jelölje! Egyszerre több kategóriát is megjelölhet. A növényzeti jellemzőket a teljes belátható területre vonatkozóan kell megadni!																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Zárt erdő</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Nyíladék</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Erdőszél</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Nyílt terület, rét</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Mezőgazdaság</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Bokros/cserjés/fitajos</td></tr> </table>		<input type="checkbox"/>	Zárt erdő	<input type="checkbox"/>	Nyíladék	<input type="checkbox"/>	Erdőszél	<input type="checkbox"/>	Nyílt terület, rét	<input type="checkbox"/>	Mezőgazdaság	<input type="checkbox"/>	Bokros/cserjés/fitajos											
<input type="checkbox"/>	Zárt erdő																							
<input type="checkbox"/>	Nyíladék																							
<input type="checkbox"/>	Erdőszél																							
<input type="checkbox"/>	Nyílt terület, rét																							
<input type="checkbox"/>	Mezőgazdaság																							
<input type="checkbox"/>	Bokros/cserjés/fitajos																							
4. Időjárási adatok		A megfelelő(ke)t kérjük X-el jelölje! Egyszerre több kategóriát is megjelölhet.																						
Hőmérséklet: <input style="width: 50px;" type="text"/> °C	Időjárási jellemzők kategorizálása																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="4" style="text-align: center;">Égbolt</th></tr> <tr><td style="width: 50%; text-align: center;">Tiszta</td><td style="width: 50%; text-align: center;">Borús</td></tr> <tr><th colspan="4" style="text-align: center;">Csapadék</th></tr> <tr><td style="text-align: center;">nincs</td><td style="text-align: center;">eső</td><td style="text-align: center;">köd</td><td style="text-align: center;">hó</td></tr> <tr><th colspan="4" style="text-align: center;">Szél</th></tr> <tr><td style="text-align: center;">nincs</td><td style="text-align: center;">enyhe</td><td style="text-align: center;">közepes</td><td style="text-align: center;">erős</td></tr> </table>		Égbolt				Tiszta	Borús	Csapadék				nincs	eső	köd	hó	Szél				nincs	enyhe	közepes	erős
Égbolt																								
Tiszta	Borús																							
Csapadék																								
nincs	eső	köd	hó																					
Szél																								
nincs	enyhe	közepes	erős																					
Hóborítás: <input style="width: 50px;" type="text"/> cm <input type="checkbox"/> nincs <input type="checkbox"/> van																								
5. A belátható terület mérete <i>(Kitöltése kötelező!)</i>		Csak akkora távolságot adjon meg, amelyeken belül biztonsággal felismeri a hívó szalonkát! 100m-nél nagyobb távolságot nem fogadunk el.																						
Hosszúsága <input style="width: 80px;" type="text"/> m	Szélessége <input style="width: 80px;" type="text"/> m																							
6. Szalonka megfigyelési adatok <i>(Kitöltése kötelező!)</i>		A megfigyelés időtartama 1 óra: napnyugtától napnyugta után egy óráig.																						
Időtartam		Észlelt darabszám																						
Kezdés időponja <input style="width: 60px;" type="text"/>	Befejezés időponja <input style="width: 60px;" type="text"/>	Látott <input style="width: 40px;" type="text"/> db	Hallott <input style="width: 40px;" type="text"/> db																					
<input type="checkbox"/> Ó <input type="checkbox"/> Ó <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> P	<input type="checkbox"/> Ó <input type="checkbox"/> Ó <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> P																							

További megjegyzéseit kérjük az adatlap hátoldalán feltüntetni szíveskedjen!

Monitoringot végző
alírása
(Kitöltése kötelező!)

Vadászjegy száma
(Kitöltése kötelező!)

Megyei koordinátor aláírása
(átvételkor hitelesít)
(Kitöltése kötelező!)

3. melléklet: A tavaszi megfigyelési jegyzőkönyv

Adatfelvételi jegyzőkönyv a 2013 őszi szalonka monitoringhoz

1. Azonosító adatok <i>(A megyei koordinátor tölti ki! Kitöltése kötelező!)</i>																												
1.1. VGE kód <small>(a megyekód és a 6 számjegyű VGE kód)</small>	1.2. Standkód <small>(a helyi koordinátor határozza meg)</small>	1.3. Dátum																										
<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> </table>									<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>			<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">É</td> <td style="text-align: center;">É</td> <td style="text-align: center;">H</td> <td style="text-align: center;">H</td> <td style="text-align: center;">N</td> <td style="text-align: center;">N</td> <td style="text-align: center;">N</td> <td style="text-align: center;">N</td> </tr> </table>									É	É	H	H	N	N	N	N
É	É	H	H	N	N	N	N																					

2. A monitoring helyszínének jellemzése <i>(Az alábbi mezőket a monitoringot végző tölti ki! Kitöltése kötelező!)</i>		A település és a standnév minden esetben kötelezően kitöltendő!																																				
2.1. A legközelebbi település neve: _____		A koordináták meghatározásában segíthet az ingyenes Google Earth program (http://earth.google.com), vagy a MEPAR-böngésző (https://www.mepar.hu/telepules_patch.php)																																				
2.2. A monitoringstand elnevezése: _____																																						
2.3. A monitoringstand lokalizációjának megadása (EOV vagy WGS84 koordinátákkal)																																						
EOV	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> </table>									A megfelelő(ke)t kérjük X-el jelölje! Egyszerre több kategóriát is megjelölhet.																												
WGS84	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>																																					
3. A monitoring helyszínének (stand) növényzeti jellemzése																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;"></td><td>Zárt erdő</td></tr> <tr><td></td><td>Nyíladék</td></tr> <tr><td></td><td>Erdőszél</td></tr> <tr><td></td><td>Nyílt terület, rét</td></tr> <tr><td></td><td>Mezőgazdaság</td></tr> <tr><td></td><td>Bokros/cserjés</td></tr> </table>				Zárt erdő		Nyíladék		Erdőszél		Nyílt terület, rét		Mezőgazdaság		Bokros/cserjés																								
	Zárt erdő																																					
	Nyíladék																																					
	Erdőszél																																					
	Nyílt terület, rét																																					
	Mezőgazdaság																																					
	Bokros/cserjés																																					
4. Időjárási adatok																																						
4.1. Hőmérséklet: _____ °C	4.3. Időjárási jellemzők kategorizálása																																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="4" style="text-align: center;">Égbolt</th></tr> <tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Tiszta</td><td style="text-align: center;">Borús</td><td style="text-align: center;">Tiszta</td><td style="text-align: center;">Borús</td></tr> <tr><th colspan="4" style="text-align: center;">Csapadék</th></tr> <tr><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">nincs</td><td style="text-align: center;">eső</td><td style="text-align: center;">kőd</td><td style="text-align: center;">hó</td></tr> <tr><th colspan="4" style="text-align: center;">Szél</th></tr> <tr><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">nincs</td><td style="text-align: center;">enyhe</td><td style="text-align: center;">közepes</td><td style="text-align: center;">erős</td></tr> </table>		Égbolt								Tiszta	Borús	Tiszta	Borús	Csapadék								nincs	eső	kőd	hó	Szél								nincs	enyhe	közepes	erős
Égbolt																																						
Tiszta	Borús	Tiszta	Borús																																			
Csapadék																																						
nincs	eső	kőd	hó																																			
Szél																																						
nincs	enyhe	közepes	erős																																			
4.2. Hóborítás: _____ cm	A megfelelő(ke)t kérjük X-el jelölje! Egyszerre több kategóriát is megjelölhet.																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;"></td><td>nincs</td></tr> <tr><td></td><td>van</td></tr> </table>				nincs		van																																
	nincs																																					
	van																																					
5. A belátható terület mérete <i>(Kitöltése kötelező!)</i>																																						
5.1. Hosszúsága _____ m	5.2. Szélessége _____ m																																					
6. Szalonka megfigyelési adatok <i>(Kitöltése kötelező!)</i>																																						
6.1. Időtartam		6.2. Észlelt darabszám																																				
6.1.1. Kezdet időponja	6.1.2. Befejezés időponja	6.2.1. Látott _____ db																																				
<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ó</td> <td style="text-align: center;">Ó</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">P</td> </tr> </table>					Ó	Ó	P	P	-	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ó</td> <td style="text-align: center;">Ó</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td style="text-align: center;">P</td> </tr> </table>					Ó	Ó	P	P																				
Ó	Ó	P	P																																			
Ó	Ó	P	P																																			
		6.2.2. Hallott _____ db																																				
		A megfigyelés időtartama 1 óra napnyugtától napnyugta után egy óráig.																																				

További megjegyzéseit kérjük az adatlap hátoldalán feltüntetni szíveskedjen!

Monitoringot végző aláírása

(Kitöltése kötelező!)

Vadászjegy száma

(Kitöltése kötelező!)

Megyei koordinátor aláírása (átvételkor hitelesít)

(Kitöltése kötelező!)

4. melléklet: Az őszi megfigyelési jegyzőkönyv

Elejtési jegyzőkönyv a 2018 tavaszi szalonka monitoringhoz

1. Azonosító adatok <i>(Kitöltése kötelező!)</i>			
VGE kód (a 2017-től érvényes új kód) (a megyekód és a 6 számjegyű VGE kód)	Standkód (a helyi koordinátor határozza meg)	Dátum	
<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>
			É É H H N N

2. Az elejtés helyszínének jellemzése <i>(Kitöltése kötelező!)</i>	
A stand elnevezése:	
Ha az elejtés nem a standon történt, akkor a helyszín elnevezése:	
3. Szalonka elejtési adatok <i>(Kitöltése kötelező!)</i>	
Elejtés időponja	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>
	Ó Ó P P
Az elejtett szalonka ivara	<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>
Az elejtett szalonka testtömege	<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> gr
Az elejtett szalonka testhossza (a csőr hegyétől a fark végéig)	<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> mm
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> További megjegyzések (pl. ha valamelyik minta gyűjtése meghiúsult, akkor annak indokát is röviden írja le!) </div>	
szárm szövetminta <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>	
Az elejtett szalonkáról beküldött minták (X-szel jelölje, ha mellékelte)	
<p>A csövekben található alkohol mérgező, ne igyák meg, ne lélegezzék be, és kerüljék a bőrre jutását!</p> <p>A mintagyűjtést a saját felelősségükre végzik, fokozottan ügyeljenek az ebből származó balesetek elkerülésére!</p>	

Elejtő aláírása <i>(Kitöltése kötelező!)</i>	Vadászjegy száma <i>(Kitöltése kötelező!)</i>	Megyei koordinátor aláírása (átvételkor hitelesít) <i>(Kitöltése kötelező!)</i>
---	--	--

5. melléklet: A tavaszi elejtési jegyzőkönyv

6. melléklet: Az erdei szalonka korhatározási osztályai és azok főbb ismertető jegyei

Jellemzők (FERRAND & GOSSMANN 2009b) alapján	Kategória	Típus	Életév	Kor kategória (ősz)	Kor kategória (tavasz)
• A felső nagy karfedő tollak vedletlenek • A fiókszárny tollai szintén vedletlenek	JC4	J	1	1Y	2Y
• A felső nagy karfedők között 1–5 db vedlett toll	JC3				
• A nagy karfedők között 5–9 db vedlett toll • A fiókszárny tollak között 1 db vedlett toll	JC2				
• 10–14 db vedlett toll a felső nagy karfedők között • 2 db vedlett fiókszárny-toll	JC1				
• 15–16 db vedlett toll a felső nagy karfedők között • 3 db vedlett fiókszárny-toll	JC0				
• A belső kézevezők között 11 db vedlett • Az alsó nagy karfedők vedletlenek	AN + 1 C4				
• A belső kézevezők között nincs vedletlen toll • Az alsó nagy karfedők között 1–4 db vedlett toll • Az alsó kézfedők között szintén 1–4 db vedlett toll	AN + 1 C3				
• 5–10 db vedlett toll az alsó nagy karfedők között • 5 db vedlett toll az alsó kézfedők között	AN + 1 C2				
• Az alsó nagy karfedők között 11–12 db vedlett toll • Az alsó kézfedők között 6–7 db vedlett toll	AN + 1 C1				
• A belső karevezők között 11 db újból vedlett toll • Az alsó nagy karfedők között nincs vedletlen toll • Az alsó kézfedők mind vedlettek	AN + X C4	>=2	2+	3+	
• A belső karevezők mind vedlett tollak • Az alsó nagy karfedők között 5–7 db újból vedlett toll • Az alsó kézfedők között 2 db újból vedlett toll	AN + X C3				
• A belső karevezők között nincs vedletlen toll, ez a további osztályokra is jellemző • Az alsó karfedők között 7–14 db vedlett toll • Az alsó kézfedők között 3–5 db újból vedlett toll	AN + X C2				
• Az alsó nagy karfedők között 14 db vedlett toll • Az alsó kézfedőkben 6–8 db vedlett toll	AN + X C1				
• Minden toll vedlett, azok között nem látható különbség	AN + X C0				
					1+

A rövidítések magyarázata:

- A / J: „Adulte” (kifejlett - többéves) / „Jeune” (fiatal - elsőéves)
- N + 1: A második **életévében** lévő (kikeléstől számítva) egyedet jelöl
- N + X: Legalább második (de lehet, hogy több) **éltévében** lévő egyedet jelöl
- C 4–0: „Cote” (mérőszám, osztály), a számok a vedlési fázisokat jelölik
- 1Y/2Y/3Y: első/második/harmadik **naptári évében** lévő madár (tavasszal nem azonos az életévvel!)
- 1+/2+/3+: legalább második/harmadik/negyedik **naptári évében** lévő madár

7. melléklet: A tavaszi megfigyelések során az egy megfigyelő által egy megfigyelési időpontban eltöltött idő (óra) leíró jellemzése évenként

Év	Elemszám	Minimum	Maximum	Medián	Átlag	Szórás
2009	7 140	0,08	6,50	1,00	1,13	0,41
2010	9 112	0,08	3,00	1,00	1,10	0,31
2011	10 056	0,08	3,67	1,00	1,12	0,30
2012	10 313	0,17	8,17	1,00	1,12	0,35
2013	9 982	0,17	3,33	1,00	1,12	0,29
2014	9 651	0,17	3,00	1,00	1,12	0,28
2015	11 471	0,08	3,25	1,00	1,11	0,28
2016	10 465	0,15	6,00	1,00	1,12	0,31
2017	10 886	0,07	3,33	1,00	1,07	0,29
2018	12 543	0,08	6,83	1,00	1,11	0,32

8. melléklet: A tavaszi belátott területek méretének (ha) leíró jellemzése évenként

Év	Elemszám	Minimum	Maximum	Medián	Átlag	Szórás
2009	7 140	0,01	80,00	1,70	3,97	7,17
2010	9 112	0,02	24,00	0,68	0,80	1,21
2011	10 062	0,02	15,00	0,60	0,74	0,97
2012	10 315	0,02	15,00	0,60	0,70	0,93
2013	9 986	0,02	15,00	0,56	0,71	0,91
2014	9 654	0,02	10,50	0,56	0,70	0,79
2015	11 492	0,01	120,00	0,50	0,71	1,57
2016	10 472	0,02	25,00	0,50	0,73	1,27
2017	10 891	0,01	28,00	0,50	0,65	0,83
2018	12 545	0,01	4,00	0,49	0,56	0,41

9. melléklet: A tavasszal látott szalonkák számának leíró jellemzése

Év	Elemszám	Minimum	Maximum	Medián	Átlag	Szórás
2009	7 140	0	23	0	1,40	2,19
2010	9 112	0	16	0	0,91	1,66
2011	10 062	0	28	0	0,91	1,75
2012	10 315	0	14	0	0,49	1,10
2013	9 986	0	18	0	0,91	1,60
2014	9 654	0	16	0	0,79	1,45
2015	11 494	0	17	0	0,81	1,45
2016	10 468	0	17	0	0,69	1,27
2017	10 916	0	18	0	0,58	1,15
2018	12 563	0	12	0	0,60	1,21

10. melléklet: Az őszi megfigyelések során az egy megfigyelő által egy megfigyelési időpontban eltöltött idő (óra) leíró jellemzése évenként

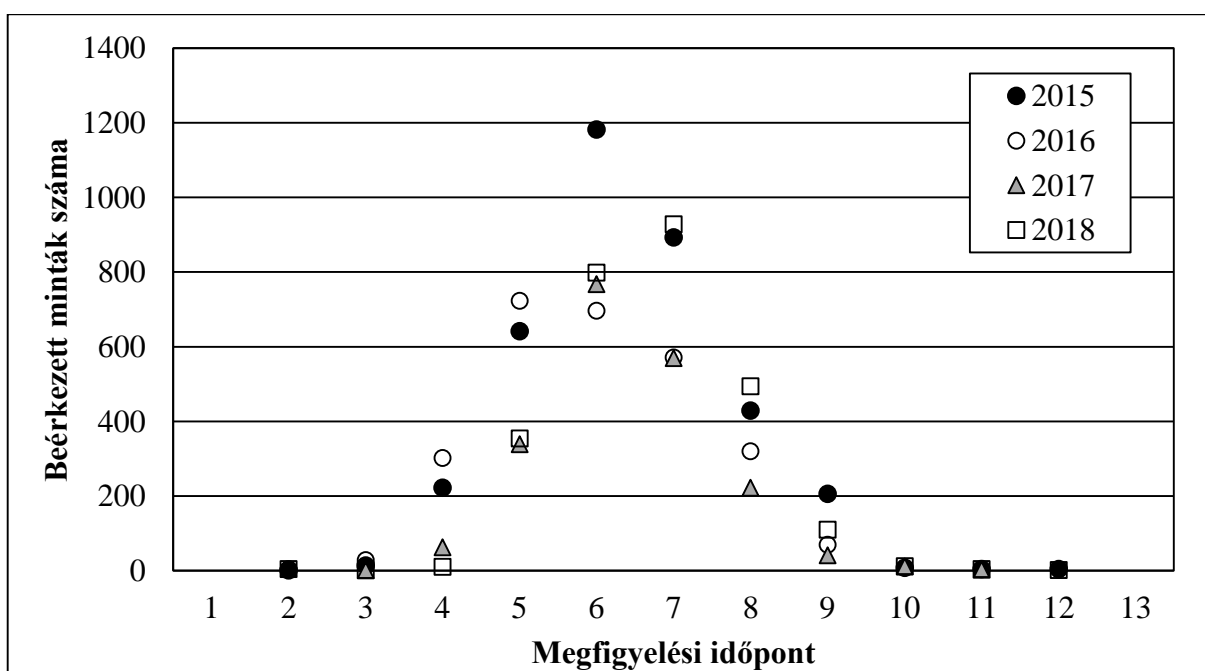
Év	Elemzés	Minimum	Maximum	Medián	Átlag	Szórás
2009	7 749	0,08	5,50	1,08	1,24	0,43
2010	10 348	0,25	4,00	1,00	1,14	0,34
2011	10 086	0,17	10,50	1,00	1,14	0,43
2012	9 907	0,17	4,33	1,00	1,15	0,34
2013	9 337	0,17	4,00	1,00	1,14	0,30

11. melléklet: Az ősszel belátott területek méretének (ha) leíró jellemzése évenként

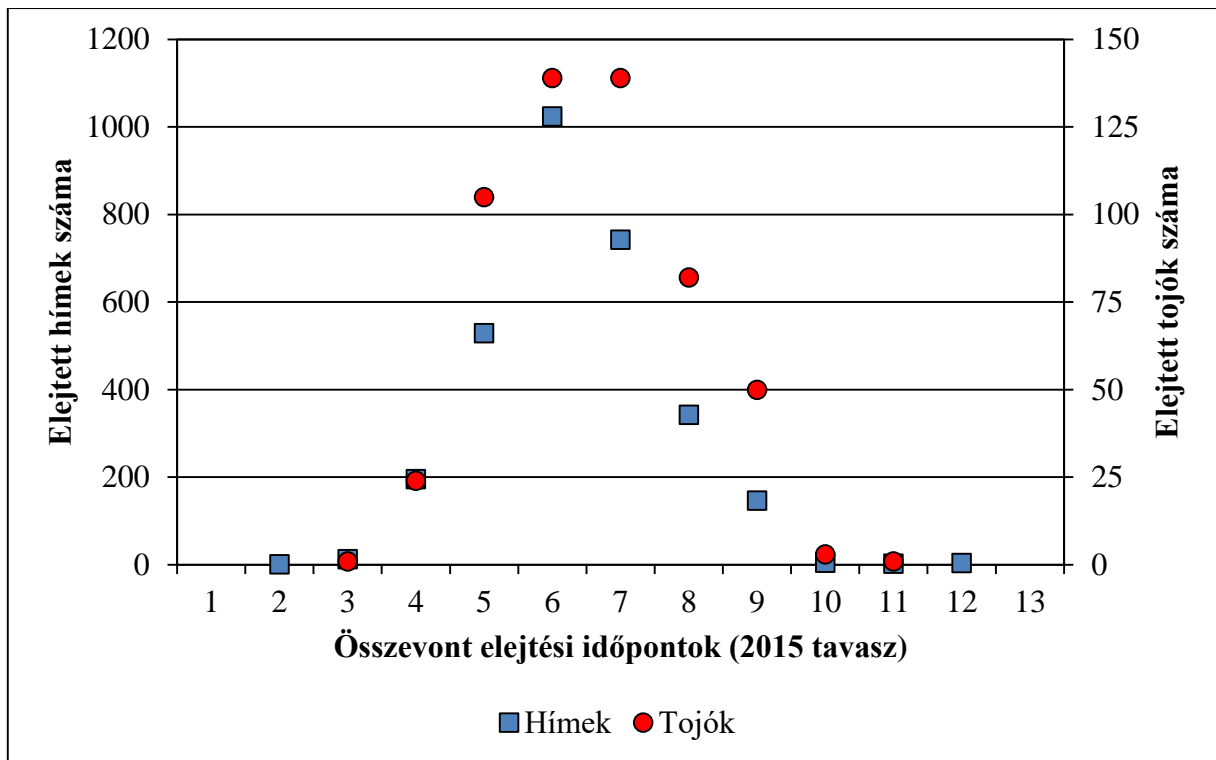
Év	Elemzés	Minimum	Maximum	Medián	Átlag	Szórás
2009	7 755	0,01	28,00	0,64	1,01	1,86
2010	10 364	0,01	15,00	0,60	0,81	1,22
2011	10 093	0,01	15,00	0,56	0,73	1,02
2012	9 912	0,01	15,00	0,56	0,71	0,95
2013	9 342	0,02	15,00	0,56	0,72	1,00

12. melléklet: Az ősszel látott szalonkák számának (db) leíró jellemzése

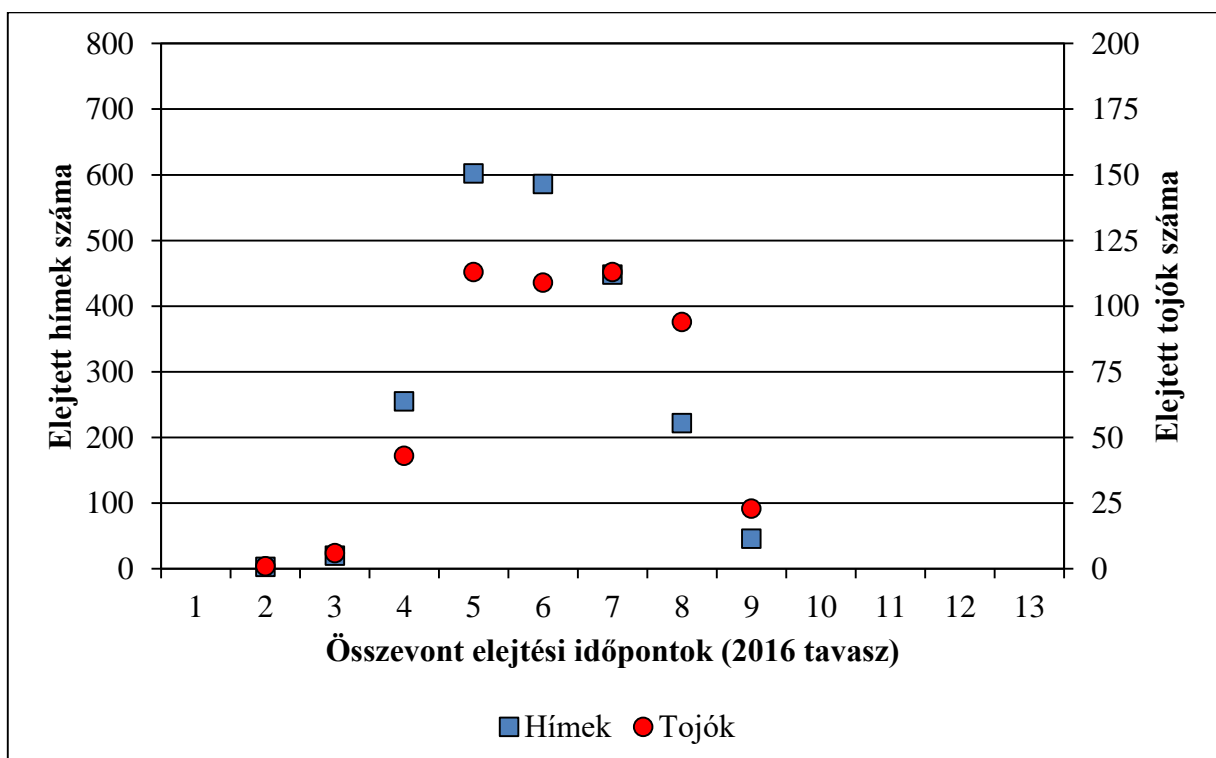
Év	Elemzés	Minimum	Maximum	Medián	Átlag	Szórás
2009	7 755	0	9	0	0,45	0,86
2010	10 364	0	9	0	0,45	0,90
2011	10 092	0	11	0	0,41	0,84
2012	9 912	0	12	0	0,45	0,89
2013	9 342	0	12	0	0,40	0,82



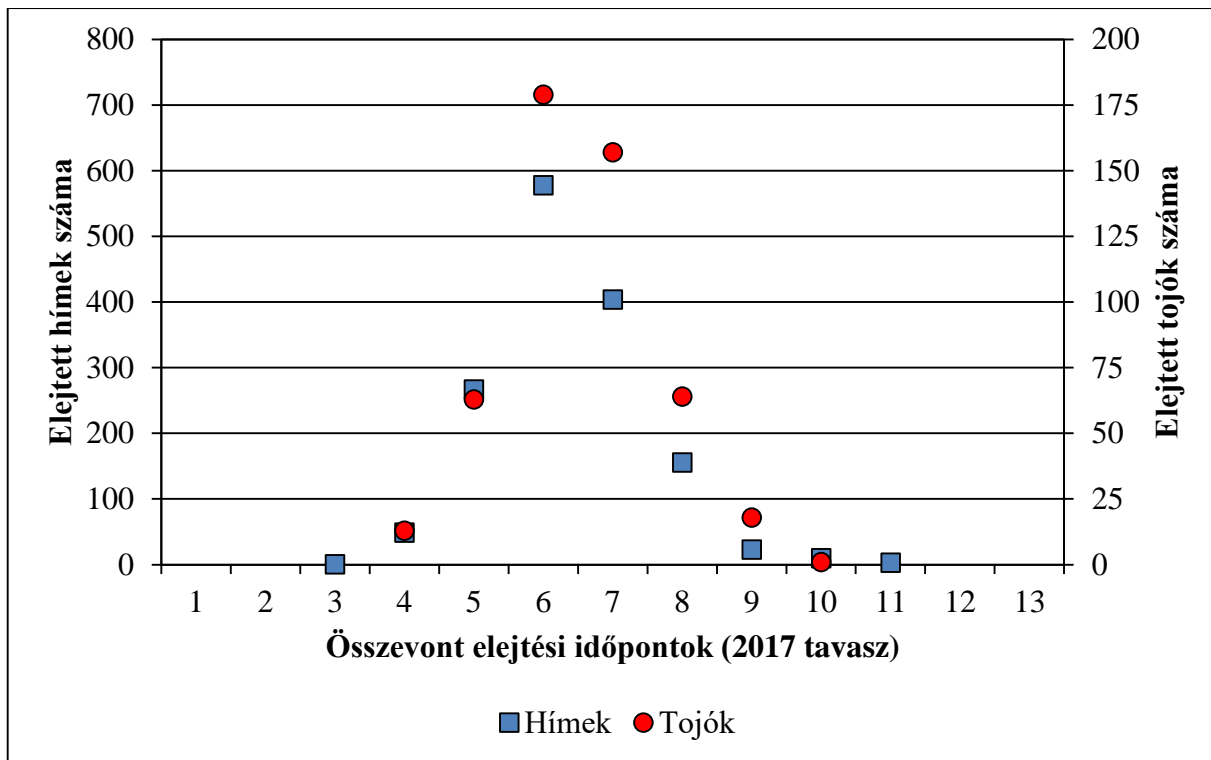
13. melléklet: A tavaszi elejtési adatok időbeli alakulása 2015–2018 között heti szinten összesítve



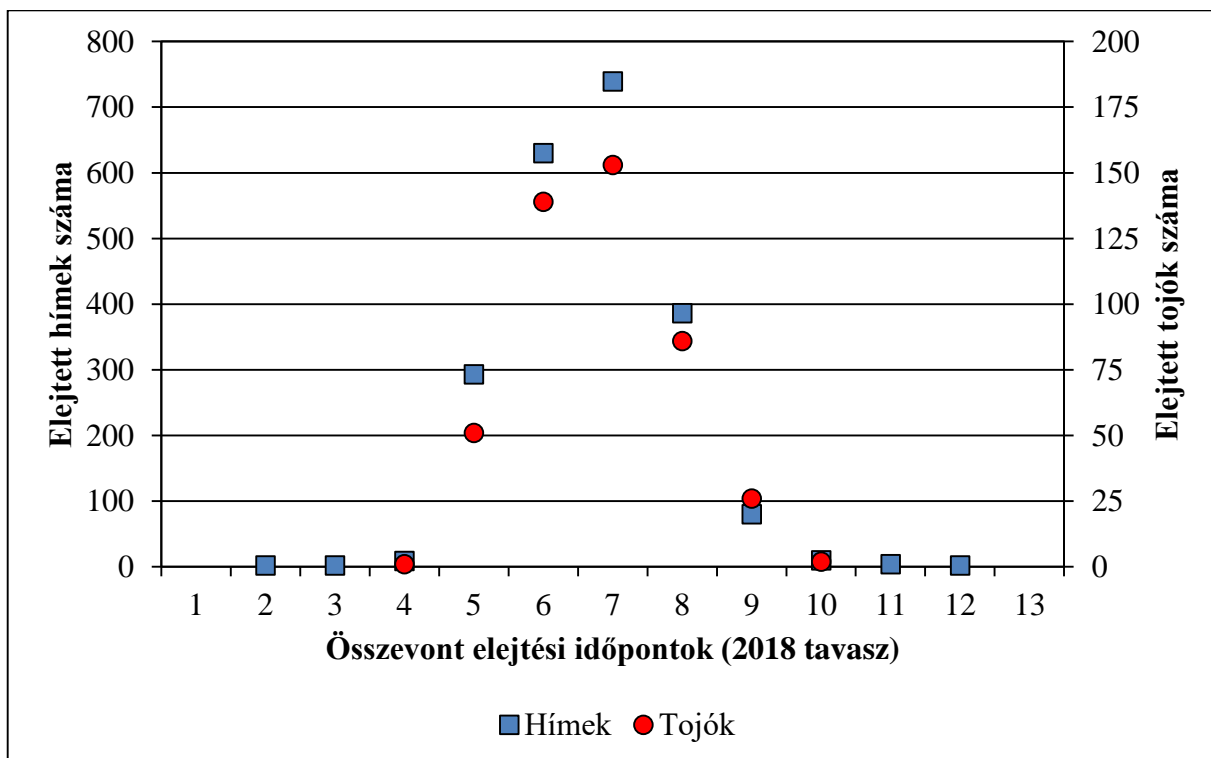
14. melléklet: A hímek és tojók heti szinten összesített elejtési számainak éven belüli alakulásai
2015-ben



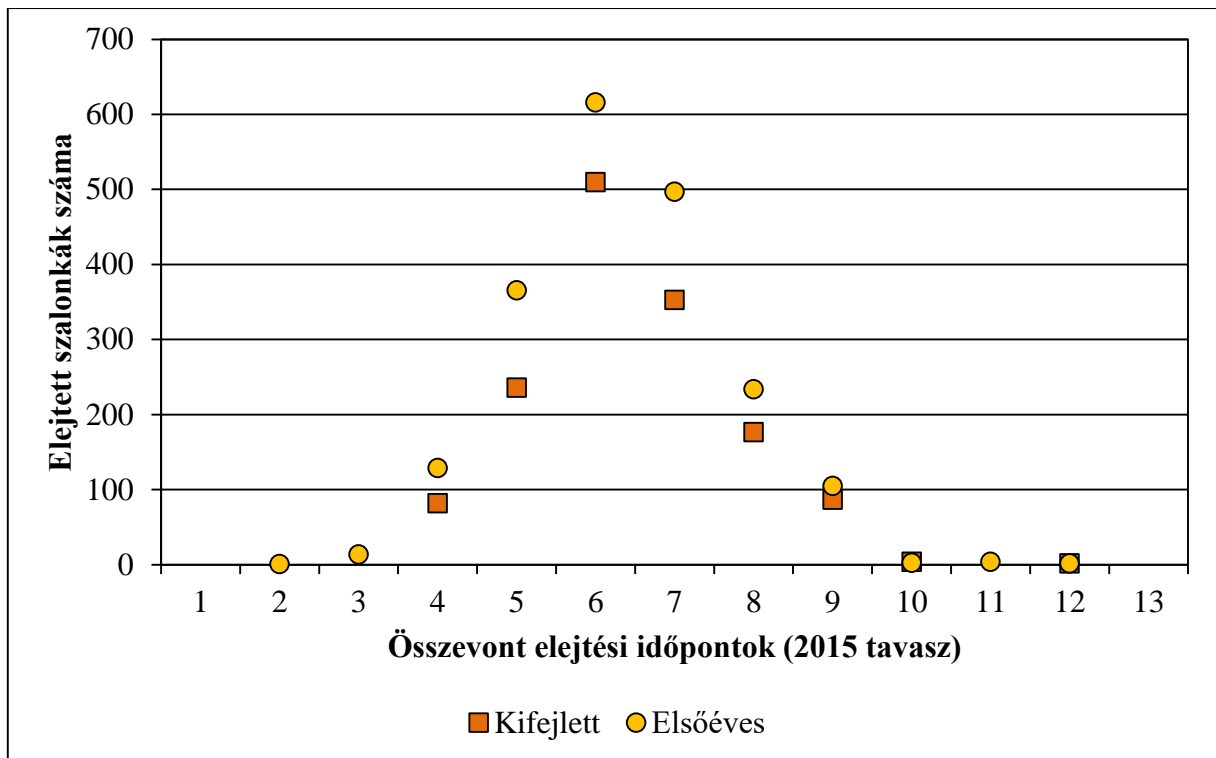
15. melléklet: A hímek és tojók heti szinten összesített elejtési számainak éven belüli alakulásai
2016-ban



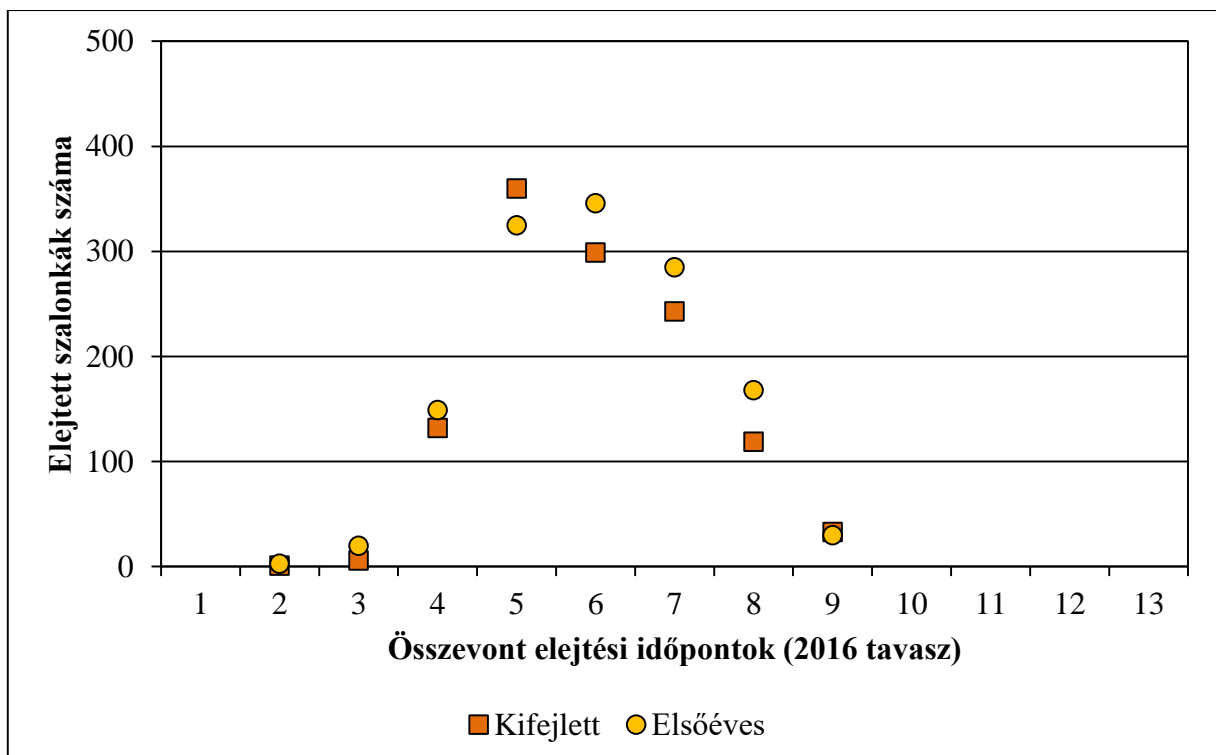
16. melléklet: A hímek és tojók heti szinten összesített elejtési számainak éven belüli alakulásai
2017-ben



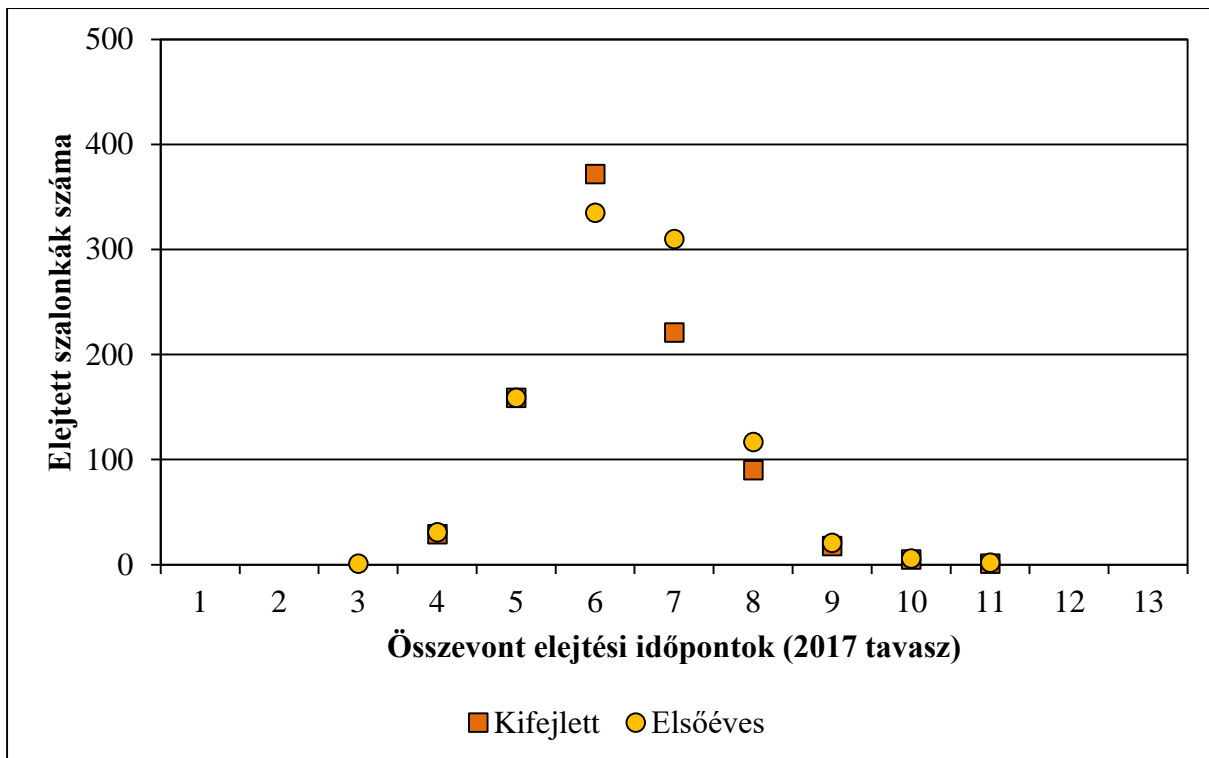
17. melléklet: A hímek és tojók heti szinten összesített elejtési számainak éven belüli alakulásai
2018-ban



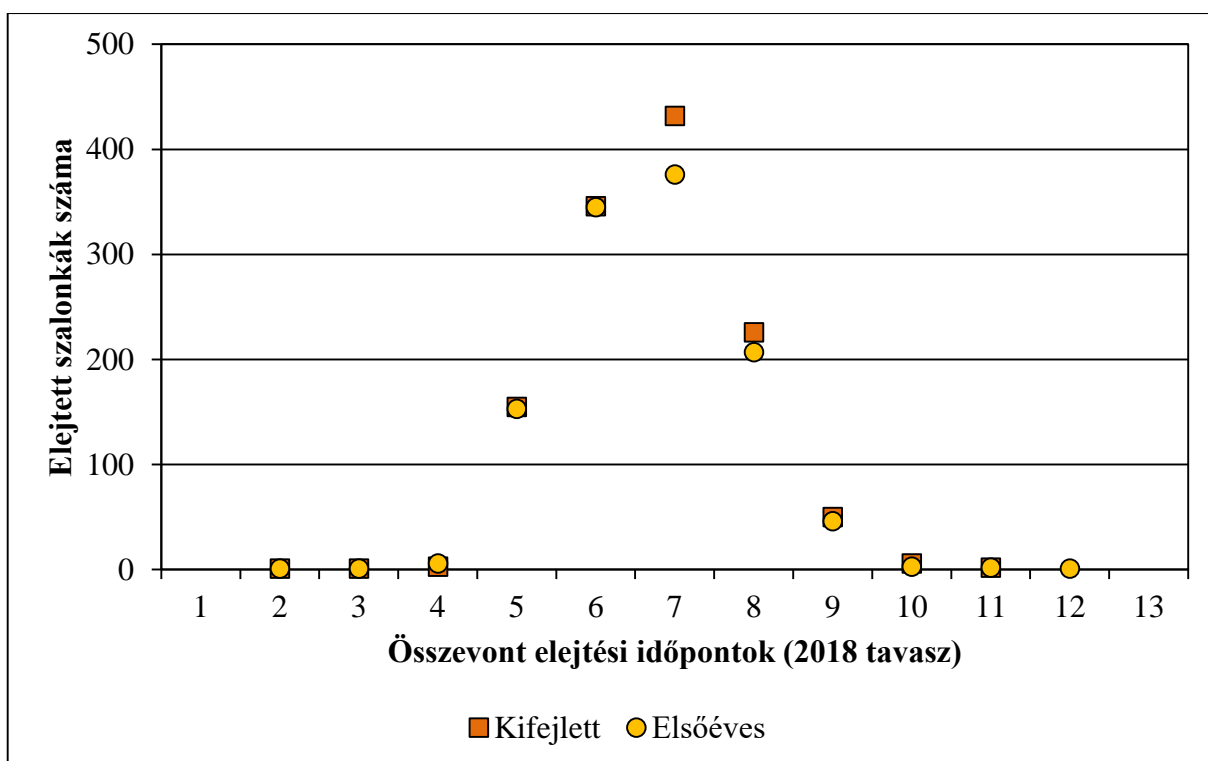
18. melléklet: Az elsőévesek és többévesek heti szinten összesített elejtési számainak éven belüli alakulásai 2015-ben



19. melléklet: Az elsőévesek és többévesek heti szinten összesített elejtési számainak éven belüli alakulásai 2016-ban



20. melléklet: Az elsőévesek és többévesek heti szinten összesített elejtési számainak éven belüli alakulásai 2017-ben



21. melléklet: Az elsőévesek és többévesek heti szinten összesített elejtési számainak éven belüli alakulásai 2018-ban

9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Mindenekelőtt köszönöm témavezetőmnek, Prof. dr. Szemethy Lászlónak, hogy lehetővé tette a monitoring programban való részvételemet, doktori munkám megkezdését, és munkámat ötleteivel, tapasztalatával, tanácsaival, és szakértelmével folyamatosan támogatta.

Köszönetemet szeretném kifejezni Prof. Dr. Csányi Sándor intézetigazgató Úrnak folyamatos támogatásáért, útmutatásáért, és tanácsaiért, valamint Prof. Dr. Heltai Miklós dékán Úrnak, aki számtalan akadály leküzdésében nyújtott nekem önzetlen segítséget.

Köszönettel tartozom dr. Lehoczki Róbertnek, akitől hallgatóként és később munkatársként is rengeteget tanultam, és Kovács Imrének, akinek segítségére bármikor és bármilyen téren számíthattam. Köszönöm kollégáimnak és barátaimnak – dr. Bleier Norbertnek, dr. Márton Mihálynak, dr. Biró Zsoltnak, dr. Katona Krisztiánnak, dr. Szabó Lászlónak, dr. Beregi Attilának, Tóth Bálintnak – a szakmai és kutatási kérdésekben nyújtott segítségüket és biztatásukat, valamint Kiss Katalinnak és Szászné Nagy Évának, akik a kutatásokhoz kapcsolódó adminisztrációs feladatok elvégzésével hatalmas terhektől mentesítettek, és nagyban hozzájárultak a munkák sikeres teljesítéséhez.

Köszönet illeti Pechtol János ügyvezető elnök Urat, Kovács Gábort, Rung Áront, dr. Buzgó Józsefet, valamint az OMVV és OMVK munkatársait az Országos Erdei Szalonka Monitoring Program folyamatos és hatékony működéséhez szükséges feltételek biztosításáért, és a kutatás támogatásáért, valamint a megfigyelésekben és mintagyűjtésben résztvevő monitorozókat kitartó és áldozatos terepi munkájukért.

A doktori fokozat megszerzéséhez szükséges publikáció elkészítésében nélkülözhetetlen segítséget nyújtott dr. Stéger Viktor, dr. Frank Krisztián, Szepesi Kinga, Heltai Botond, Fehér Péter, és Farkas Ádám.

Köszönettel tartozom a Woodcock & Sipe Specialist Group szakembereinek, dr. Yves Ferrandnak és dr. David Gonçalvesnek hasznos szakmai tanácsaikért és baráti támogatásukért, és külön köszönöm Fluck Dénesnek, hogy az erdei szalonka iránti szenvedélyes rajongásával engem is „megfertőzött”, közös munkánk során pedig folyamatosan tanított.

Köszönet illeti továbbá a labormunkákban óriási segítséget nyújtó munkatársakat és hallgatókat: Lakatos Erzsébet Anna, Köteles Petra, Sági Gergő, Budai Nándor, Havalda Szabolcs, Székely Dániel, és Oberna András.

Köszönetet mondok az Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskolának, valamint az Egyetemi Doktori és Habilitációs Tanács titkárságának: Prof. Dr. Mézes Miklósnak, Prof. Dr. Urbányi Bélának, Makádiné Farkas Anasztáziának, Törökné Hajdú Mónikának és Kamenszki Anitának.

Köszönettel tartozom a doktori munkám során készített publikációk bírálóinak, különösképpen Prof. Dr. Faragó Sándornak és dr. Palatitz Péternek a disszertáció korábbi kéziratának alapos, szakszerű és gyors bírálatáért, észrevételeikért és javasolataikért.

Köszönöm feleségemnek, Schallyné Veres Kingának, és a családomnak, hogy oly sok éven át türelemmel és megértéssel támogattak munkámban.