



SZENT ISTVÁN EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR

A MEZŐGAZDASÁGI VADKÁR ÖKOLÓGIAI ÉS ÖKONÓMIAI
ÖSSZEFÜGGÉSEI

Doktori (PhD) értekezés tézisei

Bleier Norbert

Gödöllő

2014

A doktori iskola

megnevezése: Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola

tudományága: Állattenyésztési tudományok

vezetője: Dr. Mézes Miklós
egyetemi tanár, az MTA levelező tagja
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástani Tanszék

Témavezető: Dr. Csányi Sándor
egyetemi tanár, a mezőgazdaság-tudományok kandidátusa (CSc)
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Vadvilág Megőrzési Intézet

Társtémavezető: Dr. Szemethy László
egyetemi docens
SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Vadvilág Megőrzési Intézet

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

.....
A társtémavezető jóváhagyása

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK

Az ember és a vadon élő állatfajok közötti ellentétek számos formája régóta ismert (CONOVER 2002, GORDON 2009). Ezen a bonyolult és ellentmondásos kérdéskörön belül az egyik legismertebb kár csoport a mezőgazdasági termelésnek okozott kár, mely napjainkban az egész világon előfordul (BLEIER et al. 2012a). Földrészenként rendkívül változatos, hogy mely faj okozza, vagy éppen mely fajt okolják a károkért. Európában jellemzően a vaddisznót (*Sus scrofa*) (CALENGE et al. 2004, HERRERO et al. 2006, SANTILLI et al. 2004, BLEIER et al. 2012a) és a gímszarvast (*Cervus elaphus*) (CSÁNYI 2003a, TRDAN és VIDRIH 2008, BLEIER et al. 2012a). Afrikában elsősorban az afrikai elefánt (*Loxodonta africana*) (NAUGHTON-TREVES 1998) illetve a különböző majomfajok (pl. vörösfarkú cercóf és a sárgás babuin) (*Cercopithecus ascanius*; *Papio cynocephalus*) (SIEX és STRUSHAKER 1999) okoznak problémát. Ázsiában az elefánton (*Elephant maximus*) (TISDELL és ZHU 1998) kívül jelentős még a vaddisznó kártétele (WANG et al. 2006), míg Észak-Amerikában a fehérfarkú szarvast (*Odocoileus virginianus*) tartják az egyik legfőbb kártevőnek (IRBY et al. 1996).

A mezőgazdasági termelést hátrányosan érintő vadhatás (továbbiakban mezőgazdasági vadkár) következtében elsősorban a keletkező anyagi kár a fő probléma, melynek jelentősége (pénzben kifejezett mértéke) térben és időben nagy eltéréseket mutat. A károk rendezése vagy megtérítése az esetek többségében a vadászokra (vadászati jogot hasznosító személyek, társaságok, egyesületek, stb.) hárul, azonban van olyan európai ország is, ahol nincs kártérítés. Magyarországon a jelenleg hatályos törvényi szabályozás szerint (1996. évi LV. Tv.) a gímszarvas, a dámszarvas (*Dama dama*), az őz (*Capreolus capreolus*), a vaddisznó, és a muflon (*Ovis musimon*) által a mezőgazdaságban és az erdőgazdálkodásban, továbbá az őz, a mezei nyúl és a fácán által a szőlőben, a gyümölcsösben, a szántóföldön, az erdősítésben, valamint a csemetekertben okozott kár öt százalékot meghaladó részét a vadászatra jogosultnak meg kell térítenie a károsult részére.

Az utóbbi három évben a térített mezőgazdasági vadkár országosan meghaladta az évi kétmilliárd forintot (CSÁNYI 2011, 2012). A vadkár azon túl, hogy évről-évre tetemes költséget jelent, folyamatos feszültséget tart fenn a természeti erőforrásokat használók, hasznosítók (növénytermesztő, vadgazdálkodó, állattenyésztő, erdőgazdálkodó) között. Annak ellenére, hogy a pénzben kifejezett kármérték csak az elmúlt húsz évben vált kifejezetten jelentőssé (BLEIER et al. 2012b), a megoldás már hosszú évtizedek óta várta magára, hiszen a vadkárok körüli vita évszázados múltra tekint vissza. A magas károkért elsősorban a gímszarvas és a vaddisznóállomány túlzottan nagy létszámát tették és teszik ma is felelőssé (MÁTRAI és JÁRÁSI 1986, BUZGÓ 2006). Ennek ellenére, az ezt az állítást megalapozó, a vadállomány nagysága és a keletkező

mezőgazdasági kár mértéke közötti összefüggéssel a hazai viszonyok között foglalkozó, és hosszú távú adatsorokon alapuló elemzés eddig nem készült.

Adott vadfaj állományának nagysága (sűrűsége) és az okozott kár mértéke között gyakran közvetlen kapcsolatot feltételeznek, de a károk alakulásában számos más tényező is jelentős szerepet játszhat (CONOVER 2002). Például az élőhely térbeli szerkezete (DUDDERAR 1989), a kultúrák erdőtől való távolsága (BENCZE 1969a, LINKIE et al. 2007), vagy a termelt növény ízletessége (CONOVER 2002) és kárérzékenysége, a károsodás ellensúlyozására való képessége (GYENEI 2009). Annak érdekében, hogy a mezőgazdasági vadkár alakulását megértsük (ezt követően pedig azt hatékonyan befolyásolhassuk), a vadállomány hatásán kívül a többi tényező szerepét is tisztázni szükséges. Mindezek érdekében a következő célkitűzéseket, illetve kérdéseket fogalmaztam meg:

- A mezőgazdasági vadkár keletkezését befolyásoló tényezők tájleptékben történő komplex vizsgálata.
 - Van-e összefüggés a mezőgazdasági vadkár mértéke és az egyes nagyvadfajok állománysűrűsége, az élőhely szerkezete, valamint a termesztett növények arányai között?
 - A vizsgált jellemzők közül melyek hatása kiemelkedő a mezőgazdasági vadkár nagyságára nézve?
 - A feltárt tényezők segítségével modellezhető-e a mezőgazdasági vadkár alakulása?
- A mezőgazdasági vadkár térbeli és időbeli alakulását jellemző és befolyásoló tényezők feltárása mintaterületeken.
 - Milyen térbeli és időbeli eloszlás jellemzi a károsítást, és ezt milyen tényezők és hogyan befolyásolják?
 - Kimutatható-e kapcsolat a kárt okozó vadfajok területhasználatának jellemzői és a keletkezett károk mértéke között?

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A dolgozatban bemutatott vizsgálatok két fő részre oszthatók. Az első rész a különböző elérhető adatbázisok statisztikai módszerekkel történő elemzéseiből áll (elnevezése a továbbiakban: tájléptékű összefüggések vizsgálata). A másik rész pedig a saját terepi adatgyűjtésekre alapuló vizsgálatokra épül (a továbbiakban: terepi vizsgálatok). Ebből adódóan a módszertani ismertetést, majd pedig az eredmények bemutatását is az előbbi felosztás szerint teszem meg.

2.1. Tájléptékű összefüggések vizsgálata

2.1.1. A felhasznált adatok forrása

OVA (Országos Vadgazdálkodási Adattár):

Az Országos Vadgazdálkodási Adattár összesíti és nyilvántartja a vadászatra jogosultak által kötelezően gyűjtendő és a megyei hatóságok felé jelentendő, a vadállományra és a vadgazdálkodásra vonatkozó adatokat (CSÁNYI 1998). Az adatok legkisebb vonatkoztatási egysége a vadgazdálkodási egység (VGE), mely kiterjedését tekintve eltérő nagyságú területeket jelent: átlagos nagysága 7690 hektár, a legnagyobb területű 54760 hektár (LEHOCZKI et al. 2011b). A vadászterület minimális nagyságát a jogszabály (Vtv.8. § (1) bekezdése) 3000 hektárban állapítja meg. Az OVA a VGE adatai alapján megyei és országos összesítéseket készít, melyet minden évben közzétesz és az adatok letölthetők az OVA honlapjáról (www.ova.info.hu). Az OVA adatbázisában tárolt információk földrajzi információs rendszerrel is összekapcsolódnak, így ezek elemzése térbeli jellemzőikkel összefüggésben is lehetséges (CSÁNYI et al. 2010). Vizsgálatomban az OVA adatbázisából az 1997 és 2011 közötti időszakra vonatkozóan a következő, megyei összesítésű adatokat használtam fel: gím-, vaddisznó- és őz terítékadatok valamint a térített mezőgazdasági vadkár forintban kifejezve.

KSH (Központi Statisztikai Hivatal):

A KSH adatbázisából felhasznált adatok a következők: megyék teljes területének nagysága, fontosabb növények vetésterülete (ezek a búza, a kukorica, a napraforgó, a további kultúrnövények pedig egyéb kategóriában összevontan), a földterület művelési ágankénti megoszlása (erdő, szántó, gyep és nádas).

Corine Land Cover 2000 (CLC2000):

Az erdőszegély hosszára vonatkozó információt a Magyarország területét is lefedő CORINE (Coordinaton of Information on the Environment) Land Cover 2000 (CLC2000) adatbázisból

használtam fel. A CLC2000 legkisebb térképezési egysége 25 hektár, emiatt a fasorok, facsoportok és az egyéb kis kiterjedésű, a mezőgazdasági élőhelyeken előforduló fás területek szegélyei nem jelennek meg az elemzéshez felhasznált adatbázisban.

2.1.2. Az elemzés során felhasznált változók, az azokból képzett indexek és az általuk jellemzett tulajdonságok

Gímszarvas, vaddisznó és őz terítéksűrűsége:

A három leggyakoribb (a gím és vaddisznó még nem, az őz azonban az ország egész területén megtalálható) nagyvadfaj terítéksűrűségét használtam egy-egy térség állománysűrűségének jellemzésére. A terítéksűrűség ilyen célú felhasználása a tudományos vizsgálatokban kettős megítélésű. Egyrészt, a teríték nagysága vagy annak területegységre vonatkoztatott értéke az állomány nagyság (és változás) indexének tekinthető, és számos vizsgálatban az állománysűrűség jó indikátoraként, egyértelműen használható jellemzőjeként alkalmazták (SPITZ és LEK 1999, MILNER et al. 2006, GRAUER és KÖNIG 2009, LEHOCZKI et al. 2011a, BLEIER et al. 2012a). Másrészt viszont több kutatásban is vitatták, hogy ez minden esetben valóban jó jelzője lenne az állomány nagyságnak (PETTORELLI et al. 2007, MYSTERUD et al. 2007, IMPERIO et al. 2010). Az OVA nagyvadfajokra vonatkozó terítékadatainak korábbi hazai felhasználása során modellezéssel bizonyították, hogy az adatok a trendek és a regionális eltérések jellemzésére alkalmasak (CSÁNYI 1999, CSÁNYI és RITTER 1999, CSÁNYI 2003a).

Az itt bemutatásra kerülő vizsgálatokban a felhasználáskor azt feltételeztem, hogy miután térbeli kiterjedését tekintve nagy léptékben (a vizsgálati egységek a megyék), időben pedig hosszú távra vonatkoztatva használtam (15 év) az adatokat, ezért a finom tér- és időbeli mintázatok, illetve abszolút értékek meghatározása során felmerülő torzítási lehetőségekkel nem kellett számolni.

Az egységnyi területre jutó térített vadkár értéke:

A mezőgazdasági vadkár mértékét a megtérítésére kifizetett összeggel jellemeztem, melyet a vizsgált időszak fogyasztói árindexének mértékével módosítottam. A térített vadkár adat nem az adott évben keletkezett kár teljes értékét mutatja, hanem csak azt, ami ebből megtérítésre került. Ebből következően a bíróságra kerülő vitás esetekben szereplő összegek nem jelennek meg az adott évben, hanem 1 vagy akár több évvel később kerülhetnek be az adatbázisba. Az ebből adódó esetleges torzítást a teljes vizsgálati időszakra vonatkozó átlagos kárérték alkalmazása kiküszöbölte. A jelenlegi vadkártérítési gyakorlatban előfordul a nem pénzbeni kártérítés, hanem például vadhússal, vadászati lehetőség felajánlásával egyfajta barter ügyletként oldják meg a helyzetet. Ennek mértékére a jelenlegi adatgyűjtési rendszer nem ad információt, ezért ezt a vadkárral érintett

térségek tekintetében egyenletes eloszlásúnak feltételeztem, ami így az elemzésre érdemi hatást nem gyakorolt.

A különböző megyék összehasonlításának érdekében minden megye esetében a térített kárértéket a mezőgazdaságilag művelt területre vetítettem (Ft/1000ha). Ezáltal megkaptam, hogy 1000 hektár mezőgazdaságilag művelt területet évről-évre átlagosan mennyi vadkárterítés terhel.

Az élőhely szerkezetét az alábbi tulajdonságokkal jellemeztem:

- Az erdővel borított terület nagysága (erdősültség, %)
- A mezőgazdasági művelésű terület egységére vetített erdőszegély hossza. A továbbiakban a korábban már publikált rövidítést alkalmazom: FELAA (BLEIER et al. 2012a).
- Az erdővel borított terület egységére vetített mezőgazdasági terület aránya. Szintén a korábban már publikált rövidítést alkalmazom: AGRIFOR (BLEIER et al. 2012a).

A termesztett kultúrnövény kínálatot az alábbiakkal jellemeztem:

A termesztett növények kínálatát a legjelentősebb mezőgazdasági kultúrák vetésterületének arányával jellemeztem. A vetésterületben elfoglalt jelentőségük alapján az elemzésbe bevont növényfélék a következők voltak: búza, kukorica és a napraforgó, valamint a repce és a lucerna összevontan egyéb kategóriaként szerepel.

2.1.3. Az alkalmazott statisztikai elemzések:

Varianciaelemzés

Minden megyét a vizsgálatba vont változók egy részének vonatkozásában (úgy mint a nagyvadfajok terítéksűrűsége, térített mezőgazdasági vadkár értéke, a termesztett növények vetésterülete) az 1997-2011 közötti 15 év adatsorainak átlagértékével jellemeztem. Az átlagszámítás előtt az adatok normalitását Kolmogorov-Smirnov teszttel ellenőriztem. A megyékre jellemző mezőgazdasági vadkárterítések nagyságának összehasonlítását egyszempontos varianciaanalízissel végeztem (SAJTOS és MITEV 2007). A vizsgált változók varianciájának különbözősége miatt a páronkénti összehasonlításokhoz Tamhane post hoc tesztet alkalmaztam.

Korreláció- és regresszió-vizsgálat

A térített mezőgazdasági vadkár alakulására ható tényezőket páronkénti korreláció- és regresszió analízissel elemeztem.

Faktoranalízis

Vizsgálatomban a korreláció analízis során talált statisztikailag igazolt kapcsolatok független változóival főkomponens elemzést végeztem.

Többszörös lineáris regresszió (regressziós modell)

Vizsgálatomban a főkomponens analízis során kapott főkomponenseket építettem a lineáris regressziós modellbe.

2.2. Terepi vizsgálatok

A terepi vizsgálatok a Somogy megyei Segesd település térségében (vadászatra jogosult SEFAG Zrt.) és a Bács-Kiskun megyei Sükösd térségében (vadászatra jogosult Gemenc Zrt.) történtek. Mindkét területen a három leggyakoribb nagyvadfaj az őz, a gímszarvas és a vaddisznó. A gazdálkodó tapasztalatai alapján az évente keletkező mezőgazdasági vadkár jelentős. A terepi vizsgálatok 2004 és 2007 között történtek.

2.2.1. Vizsgálati területek

Segesd

A vadgazdálkodási egység nagysága 6772 hektár, melyből 6244 hektár a vadgazdálkodásra alkalmas terület. Az erdősültség 62%, míg a mezőgazdasági művelésű terület aránya 35%.

A terület legfontosabb nagyvadfajai és átlagos éves terítékeik a vizsgálat időszakában (2004-2006): gímszarvas 29,3/1000ha, vaddisznó 34/1000ha és az őz 13,8/1000ha.

A vizsgált táblák kiválasztásakor arra törekedtem, hogy erdőhöz közeli, vagy közvetlen erdő melletti területen helyezkedjen el. Az A tábla nagysága 17 hektár, a B tábla pedig 34 hektár.

Sükösd

A vadgazdálkodási egység nagysága 24.720 hektár, melyből 24.277 hektár a vadgazdálkodásra alkalmas terület. Az erdősültség 47,6%, míg a mezőgazdasági művelésű terület aránya 31%. A terület legfontosabb nagyvadfajai és átlagos éves terítékeik a vizsgálat időszakában: gímszarvas 16,5/1000ha, vaddisznó 14,5/1000ha és az őz 5,8/1000ha.

A vizsgált tábla közvetlenül az erdő mellett helyezkedik el, nagysága 93 hektár. A terület alakja eléggé sajátos, egyetlen egyenes oldala van, ami szántófölddel határos, ahol szintén kukoricát termesztettek. A tábla többi része hullámzóan követi az erdő szegélyét.

2.2.2. Az adatgyűjtés módszere és időpontja

A terepi adatgyűjtések minden vizsgált tábla esetében négy alkalommal történtek, melyek a kukorica fejlődési fázisaihoz igazodtak: I. periódus (vetés után háromleveles állapotig, május); II. periódus (6-12 leveles állapotban, június-július); III. periódus (tejes éréskor, augusztus); IV. periódus (teljes érés állapotában, szeptember-október). A kiválasztott táblákon szisztematikusan,

Segesd esetében minden 20., Sükösd esetében minden 30. soron végiggyalogolva és minden 20. méternél megállva 1db mintapont adatfelvétele történt. A mintapont egy 1 méter hosszú szakasz volt, amelyen a növényi kínálat (db) és a károsított növényszám (db) valamint a károsítás formája és a talált hullatékcsomók száma is feljegyzésre került. A hulladék-sűrűséggel jellemeztem a mintaterületek és felvételezési alkalmak területhasználat-intenzitását, a vadbiológiai vizsgálatokban ez elfogadott és gyakran alkalmazott mutató (HUAPENG et al. 1997, HÄRKÖNEN és HEIKKILÄ 1999, NÁHLIK et al. 2003, MÅNSSON et al. 2012). A felvételezés alatt GPS készülékkel rögzítésre kerültek a károsított mintapontok földrajzi koordinátái, ez lehetővé tette a későbbi térinformatikai feldolgozást.

2.2.3. Az adatok feldolgozása

2.2.3.1. A károsítás mértékének megállapítása

A károsítás mértékét a felvett kínálat (db) és a tapasztalt károsított (db) növényszám arányával jellemeztem. A felvett mintapontok adatait a károsítás mértékének megállapításához, a kárárány kiszámításához (a térbeli alakuláshoz nem) öt mintapontonként összevontam és a továbbiakban ez jelentette az alapegységet. Erre azért volt szükség, mert az 1 méteres szakasz adattartalma nem biztosít kellő mértékű felbontást (viszont a terepi munkában praktikus és egyszerűen alkalmazható) az átlagos károsítás szórásának megállapításához. Vagyis mivel az egy méter hosszú mintaegységen jellemzően csak 3-6 növény található, így a legjobb esetben is (6 növénynél) eggyel több vagy kevesebb károsított növény a károsítás arányában 16 százalékpont változást jelent.

2.2.3.2. A kárformák arányának számítása

Minden felvételezési időszakban a megfigyelt károsítási forma feljegyzésre került az adatrögzítő lapra. Ez alapján minden egyes időszakban a rögzített károsítások kárformák szerinti megoszlása kiszámítható.

2.2.3.3. Térinformatikai feldolgozások

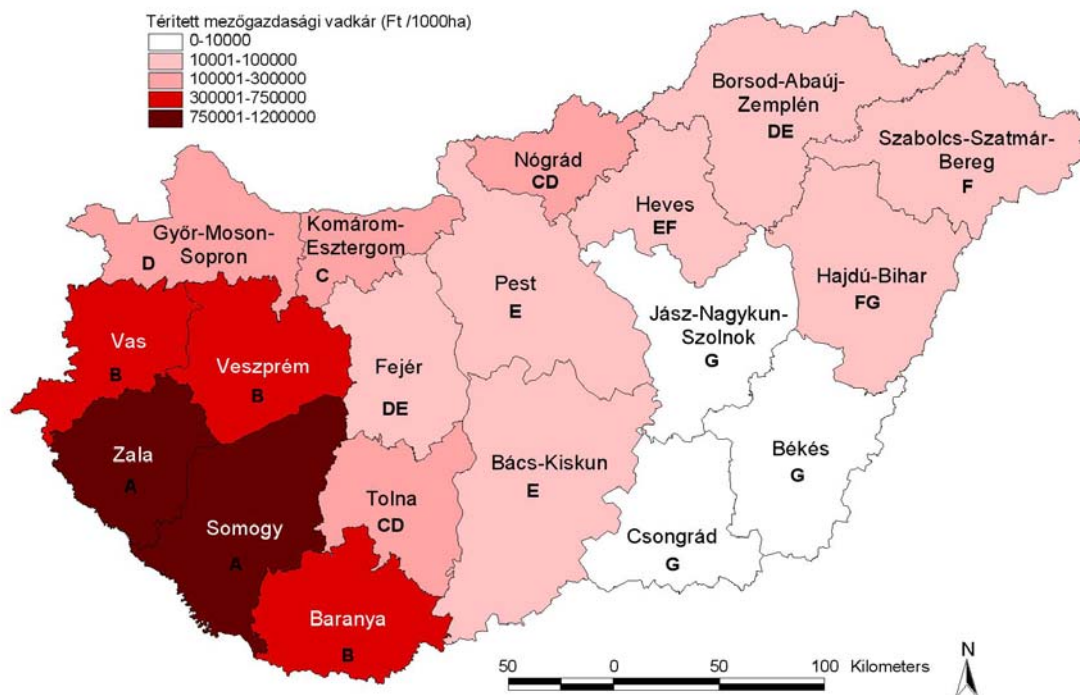
A károsított pontok GPS koordinátái alapján a kár térbeli eloszlása jellemezhető. Továbbá minden egyes károsított mintapont erdőszegélytől való távolsága kimérhető, így az erdő térbeli szerepe is elemezhető. Az adatok térképi megjelenítése illetve a kárpontok távolságának számítása és feldolgozása az Arc GIS program felhasználásával történt.

3. EREDMÉNYEK

3.1. Tájléptékű (megyei szintű) összefüggések vizsgálata

3.1.1. A mezőgazdasági vadkár megyei alakulása

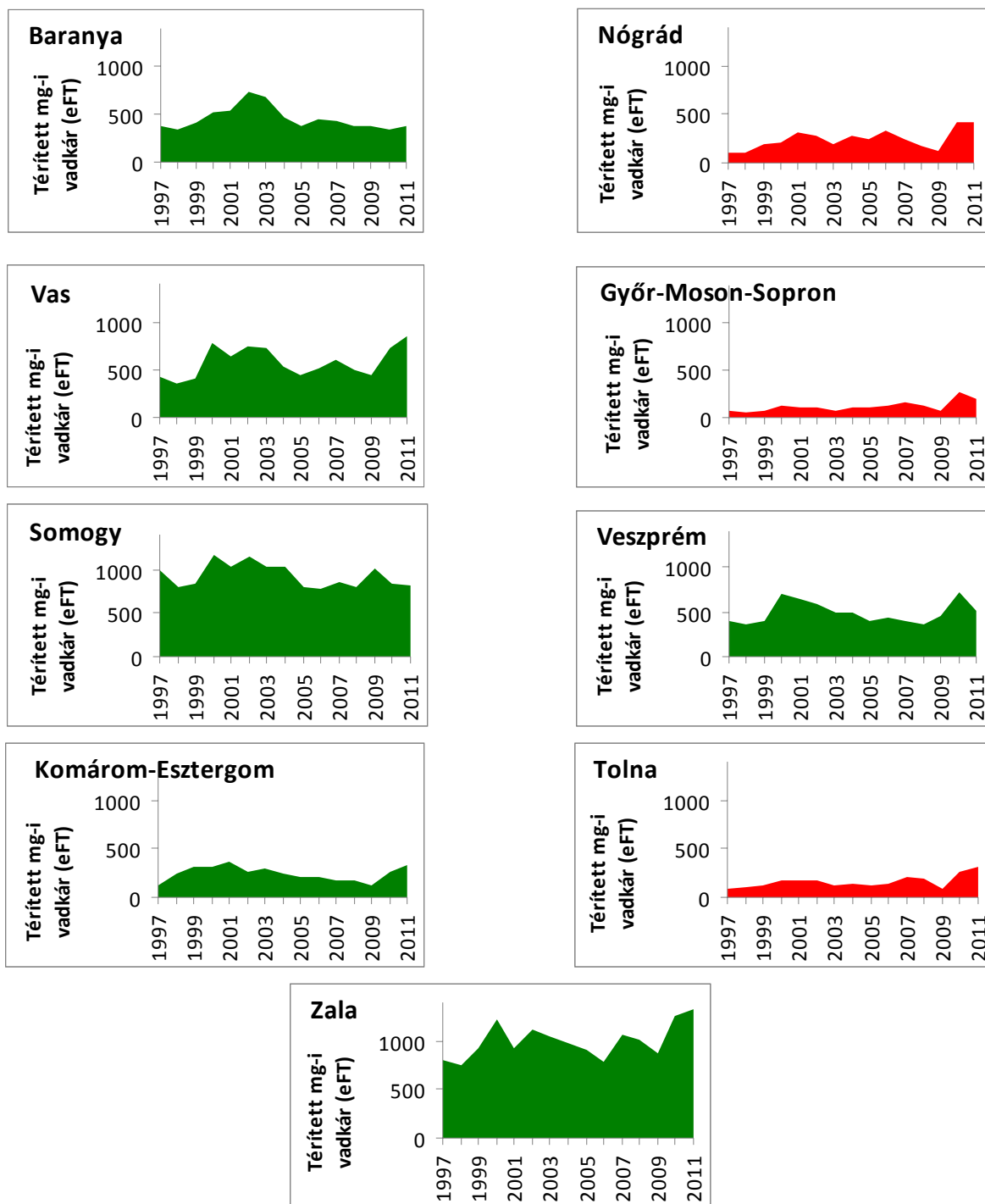
Az egyes megyékre jellemző átlagos kárérték a vizsgált időszakban egymáshoz képest jelentős különbségeket mutatott (ANOVA: $F_{18,266}=218,75$; $p<0,001$) (1. ábra). Amíg bizonyos megyék esetében minden 1000 hektárnyi mezőgazdasági művelésű területre évente átlagosan 6.500-10.000 forint vadkártérítés jutott (pl. Békés, Csongrád), addig más megyékben ez akár nagyságrendekkel is nagyobb lehetett (pl. Vas, Baranya), sőt a legnagyobb kár az 1.000.000 Ft/1000ha értéket is meghaladta (Zala és Somogy). A kártérkép alapján jól látható, hogy a legjelentősebb károk a délnyugati országrészben keletkeztek, míg a legalacsonyabb értékek a keleti, dél-keleti régióban (1. ábra).



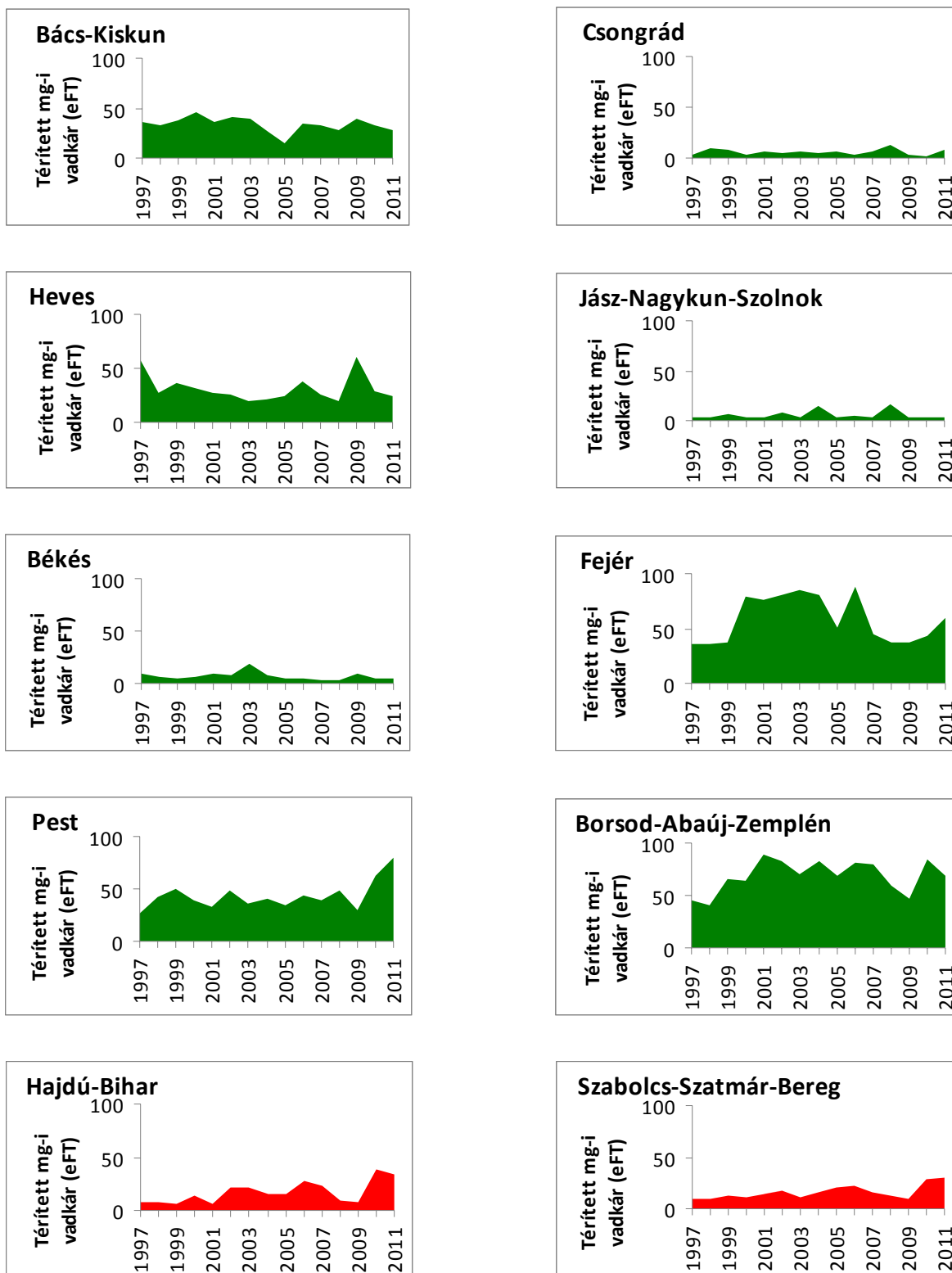
1. ábra. A térített mezőgazdasági vadkár mezőgazdasági területre vonatkoztatott átlagos nagysága az 1997-2011 közötti adatok alapján (Ft/1000ha), (az eltérő nagybetűk szignifikáns különbséget jelölnek $p<0,05$; $n=15$)

A térített mezőgazdasági vadkár (inflációval módosított értékeinek) alakulását az egyes megyék vonatkozásában megvizsgálva, statisztikailag igazolt növekvő trend állapítható meg Győr-Moson-Sopron ($r=0,686$; $p<0,01$), Hajdú-Bihar ($r=0,638$; $p<0,05$), Nógrád ($r=0,553$; $p<0,05$), Szabolcs-Szatmár-Bereg ($r=0,655$; $p<0,01$) és Tolna ($r=0,596$; $p<0,05$) esetében (2. és 3. ábrán

pirossal kiemelt). A többi 14 megyénél az 1997 és 2011 közötti időszakban a kár alakulásában nem igazolható tendencijellegű változás (sem növekedés, sem pedig csökkenés). Ugyanakkor bizonyos megyék esetében (pl. Fejér, Zala) az évek között jelentős ingadozás tapasztalható, ami adott esetben az egymást követő évekre vonatkoztatva akár a kárérték kétszeres mértékűre növekedését, vagy éppen a felére csökkenését jelenti (2. és 3. ábra).



2. ábra. A mezőgazdasági vadkár alakulása 1997 és 2011 között (eFt/1000ha) a 100.000Ft/1000ha kárértéket meghaladó megyék esetében



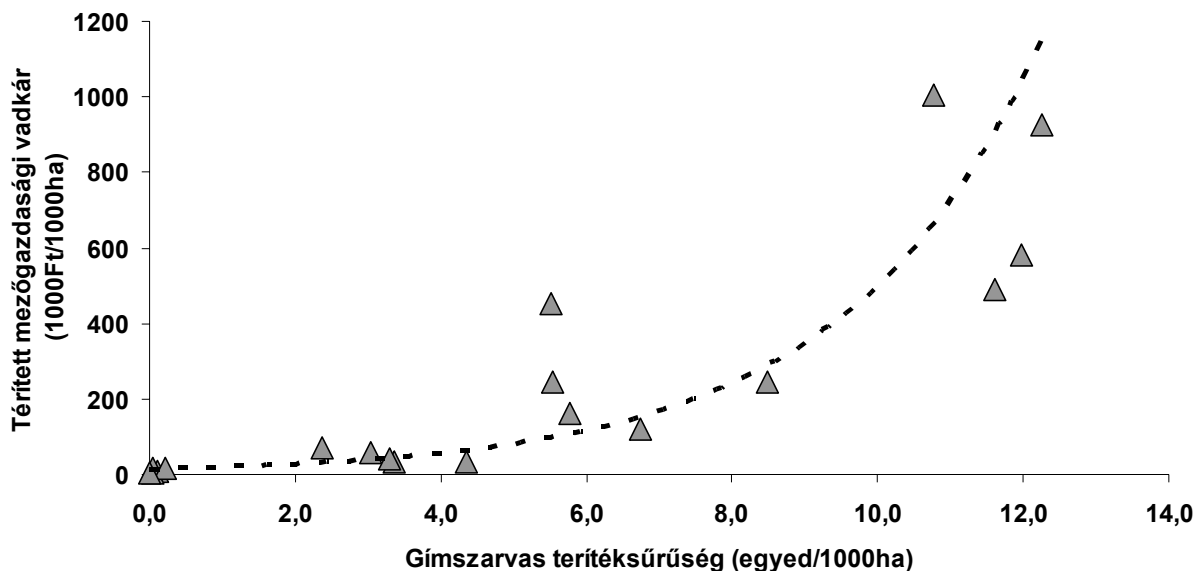
3. ábra. A mezőgazdasági vadkár alakulása 1997 és 2011 között (eFt/1000ha) a 100.000Ft/1000ha kárértéket nem meghaladó megyék esetében

3.1.2. A mezőgazdasági vadkár alakulásával kapcsolatban álló tényezők feltárása

A vizsgált hatótényezők a következők voltak: gímszarvas-, vaddisznó- és őz terítéksűrűsége; az erdősültség, az erdőterületre jutó mezőgazdasági terület aránya (AGRIFOR), a mezőgazdasági

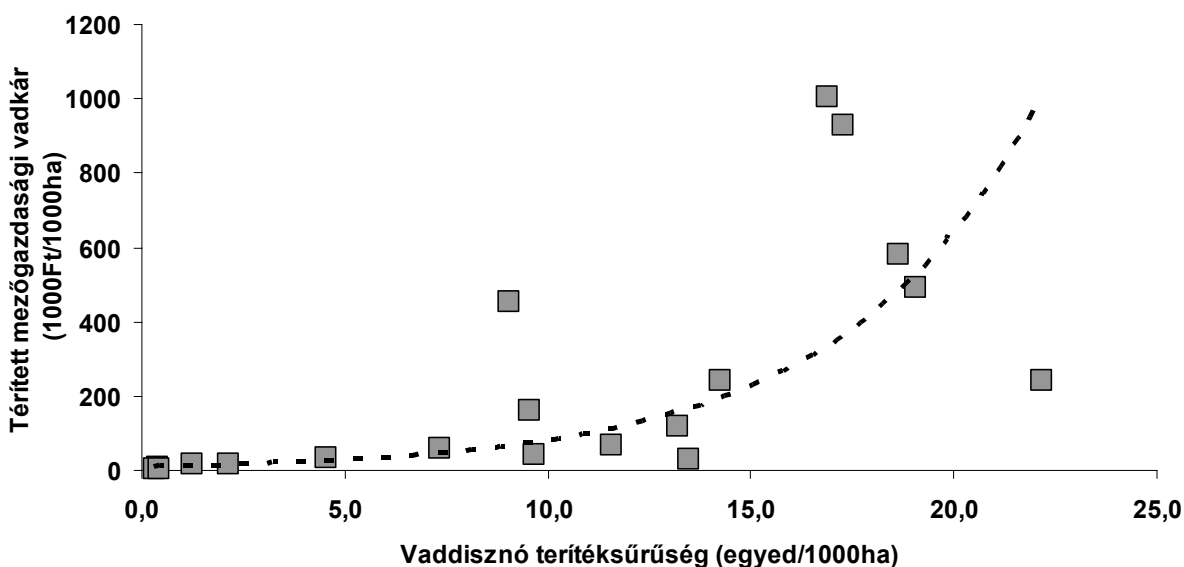
területre jutó erdőszegély hossza (FELAA); a kukorica-, a búza-, a napraforgó- és az egyéb növények vetésterületének aránya.

A gímszarvas terítéksűrűsége és a mezőgazdasági vadkár között pozitív, exponenciális kapcsolat mutatható ki (4. ábra, $R^2 = 0,856$; $p < 0,01$; $n = 19$).



4. ábra. A gímszarvas terítéksűrűsége és a térített mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat az 1997 és 2011 közötti időszak megyei adatainak átlaga alapján ($R^2 = 0,856$; $p < 0,01$; $n = 19$)

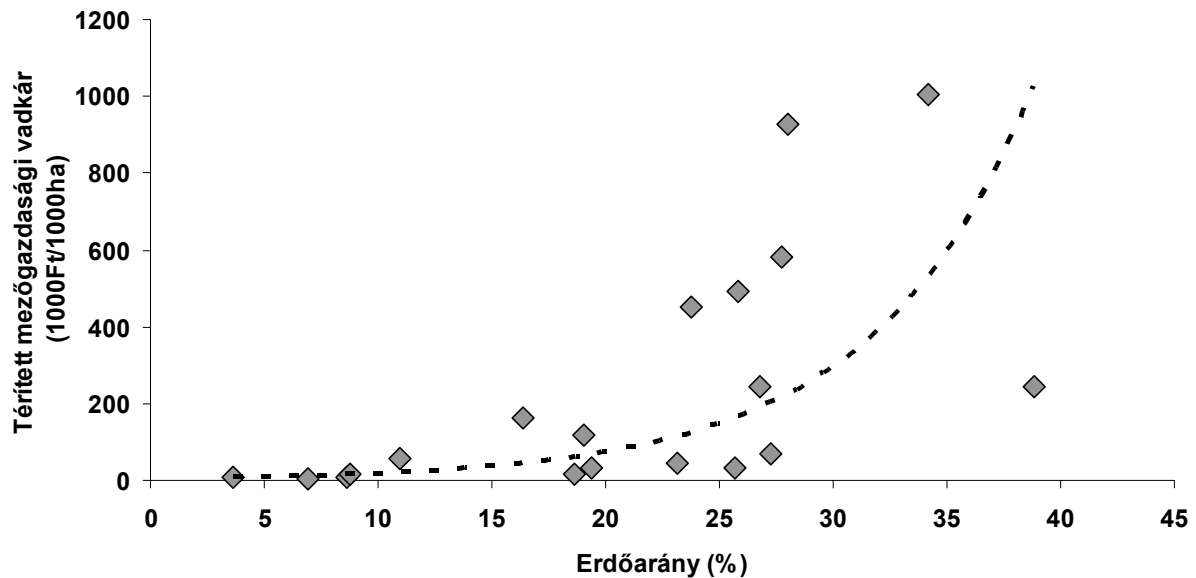
A vaddisznó terítéksűrűsége és a mezőgazdasági vadkár között pozitív, exponenciális kapcsolat mutatható ki (5. ábra, $R^2 = 0,751$; $p < 0,01$; $n = 19$).



5. ábra. A vaddisznó terítéksűrűsége és a térített mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat az 1997 és 2011 közötti időszak megyei adatainak átlaga alapján ($R^2 = 0,751$; $p < 0,01$; $n = 19$)

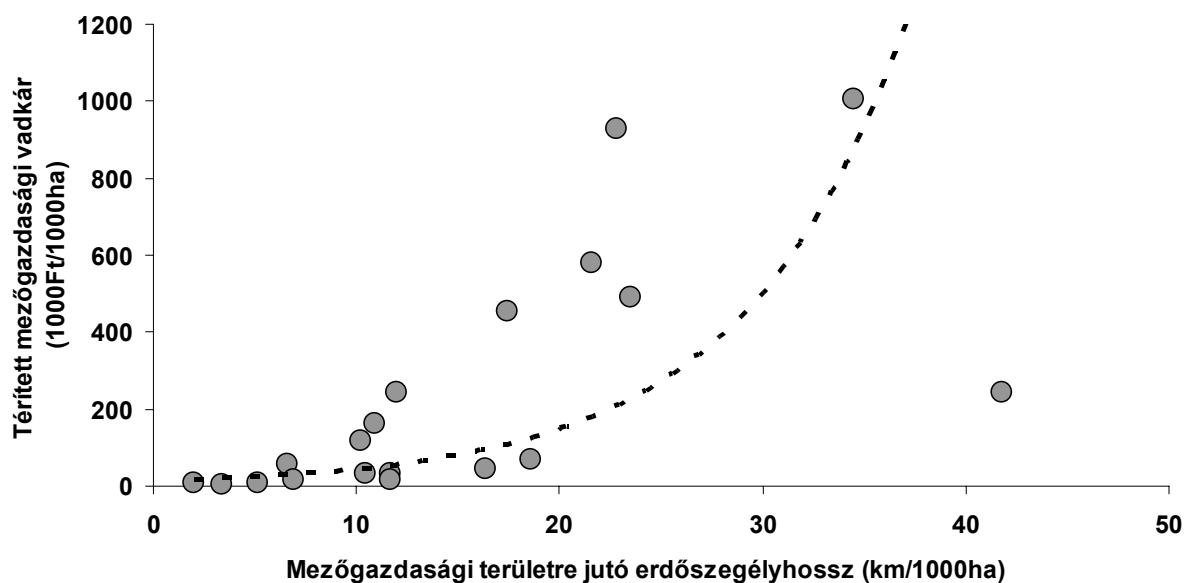
Az őz terítéksűrűsége és a mezőgazdasági vadkár között nem mutatható ki összefüggés ($R^2=0,002$; $p=0,863$, ns; $n=19$).

Az erdővel borított terület megyén belüli aránya és a mezőgazdasági vadkár között pozitív, exponenciális kapcsolat mutatható ki (6. ábra, $R^2=0,621$; $p<0,01$; $n=19$).



6. ábra. Az erdősült terület aránya és a térített mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat az 1997 és 2011 közötti időszak megyei adatainak átlaga alapján ($R^2=0,621$; $p<0,01$; $n=19$)

Az egységnyi mezőgazdasági művelésű területre jutó erdőszegély hossza és a mezőgazdasági vadkár között pozitív exponenciális kapcsolat mutatható ki (7. ábra, $R^2=0,557$; $p<0,01$; $n=19$).



7. ábra. Az 1000 hektár mezőgazdasági művelésű területre jutó erdőszegélyhossz (km) és a térített mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat az 1997 és 2011 közötti időszak megyei adatainak átlaga alapján ($R^2=0,557$; $p<0,01$; $n=19$)

A kukorica vetésterületének aránya és a mezőgazdasági vadkár alakulása között szignifikáns pozitív kapcsolat mutatható ki ($R^2=0,248$; $p<0,05$; $n=19$). A napraforgó vetésterületének aránya és a mezőgazdasági vadkár alakulása között szignifikáns negatív kapcsolat igazolható ($R^2=0,509$; $p<0,01$; $n=19$).

3.1.3. A főkomponens elemzés

A faktoranalízis eredményeképpen (Varimax forgatást követően) a következő faktorokat különítettem el: I. vadsűrűség-élőhelyszerkezet (variancia: 3,684; magyarázási százalék: 61,4%); II. kultúrnövény kínálat (variancia: 1,655; magyarázási százalék: 27,6%).

Az I. faktorban meghatározó tényezőként a vaddisznó- és a gímszarvas terítéksűrűség valamint az erdősültség és a mezőgazdasági területre jutó erdőszegélyhossz szerepeltek. A factorsúlyok 0,791-től 0,971-ig változtak. A gímszarvas terítéksűrűsége közepes súllyal, míg az élőhelyszerkezet és a vaddisznó terítéksűrűség erős súllyal vett részt az I. faktor alakításában. A II. faktor esetében csak két tényező, a kukorica- és a napraforgó vetésterületének aránya mutatott jelentős hatást (1. táblázat).

1. Táblázat. A főkomponenseket alkotó tényezők

	Faktor I.: vadsűrűség-élőhelyszerkezet	Faktor II.: kultúrnövény kínálat
Variancia	3,6840	1,6550
Magyarázási százalék	61,4	27,6
Vaddisznóteríték	0,971	0,085
Erdősültség	0,958	-0,008
FELAA (művelt területre jutó erdőszegélyhossz)	0,916	0,050
Gímszarvas teríték	0,791	0,498
Kukorica aránya	-0,113	0,918
Napraforgó aránya	-0,294	-0,902

3.1.4. Lineáris regressziós modell

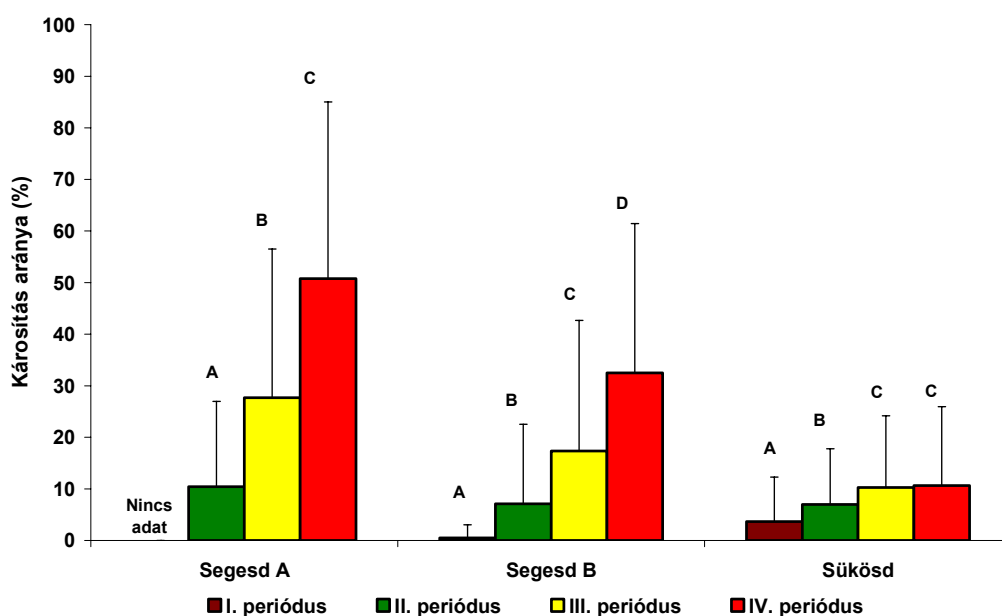
A regressziós modell bemenő adatait a faktoranalízissel nyert főkomponensek adták. Az I.-es faktor a gímszarvas és a vaddisznó terítéksűrűségét, valamint az élőhelyszerkezet jellemzőit jelentette, a II.-es faktor pedig a kultúrnövény kínálatot jellemezte a modellben.

A lineáris regressziós modellben a független változóként beépített I-es és II-es faktor együttesen 80,3%-ban magyarázta a mezőgazdasági vadkár alakulásának szórását, azaz a modell szerint a mezőgazdasági vadkár alakulásáért a két faktor együttesen 80,3 %-ban felelős.

3.2. Terepi vizsgálatok eredményei

3.2.1. A vadkár mértékének időbeli alakulása

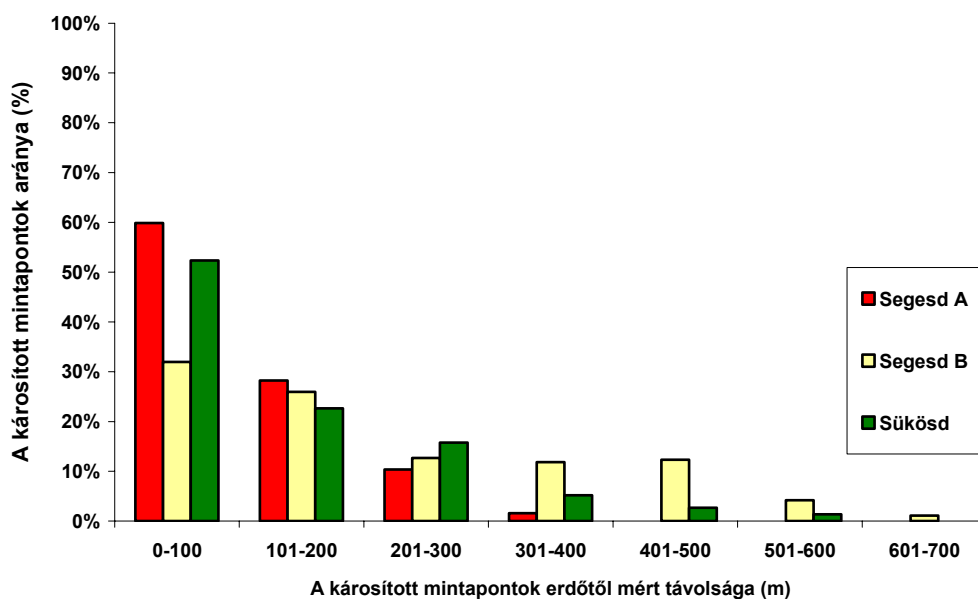
A károsítás mértéke a vizsgálat teljes ideje alatt jelentős növekedést mutatott a vizsgált segesdi A és B táblákon (8. ábra). Az év folyamán a különböző időszakokban megállapított kármértékek között az egyes területeken belül szignifikáns különbség igazolható (ANOVA: Segesd A: $F_{2,275}=48,87$; $p<0,001$; Segesd B: $F_{3,687}=82,336$; $p<0,001$; Sükösd: $F_{3,1232}=22,759$; $p<0,001$). Sükösd esetében a kármérték csak augusztusig emelkedett (8. ábra), de a Segesd A és B területekhez képest jóval kisebb mértékben. Mindhárom terület esetében, minden vizsgált időszakban magas szórás tapasztalható, ami azt jelzi, hogy a vizsgált mintapontokon bekövetkezett károsítás mértéke nagyon eltérő volt.



8. ábra. A károsítás arányának alakulása az egyes időszakokban a vizsgált területeken. (Az eltérő nagybetűk szignifikáns különbséget jelölnek (Bonferroni teszt, $p<0,01$) a területeken belül az időszakok között összehasonlítva)

3.2.2. A vadkár térbeli alakulása

A kár térbeli eloszlása a vizsgált táblákon nem volt egyenletes. Mindhárom táblán a károsított pontok aránya az erdőtől távolodva exponenciálisan csökkent (9. ábra). A károk döntő része (60-90%-a) az erdő 0-300 méteres közelségében keletkezett, továbbá az erdőtől számított 500 méteres távolságtól kezdve rendkívül alacsony volt a károsított mintapontok aránya.



9. ábra. A károsított mintapontok térbeli alakulása az erdőtől mért távolság függvényében

4.3. Új tudományos eredmények

1. Számszerűen jellemeztem a térített mezőgazdasági vadkár mezőgazdaságilag művelt területre vetített értékének Magyarország egyes térségeire vonatkozó nagyságát. A mezőgazdasági vadkárral leginkább érintett a délnyugat-dunántúli térség (Zala és Somogy megye), míg legkevésbé a délkeleti országrész (Csongrád és Békés megye). A közöttük tapasztalt eltérés mértéke akár a két nagyságrendet is elérte.
2. Bizonyítottam, hogy a térített mezőgazdasági vadkár alakulása pozitív kapcsolatban állt a gímszarvas- és a vaddisznó terítéksűrűségének nagyságával. Tekintettel arra, hogy a gímszarvas- és a vaddisznó terítéksűrűsége az elemzésben alkalmazott tér- és időléptékben az állománysűrűség megfelelő jellemzője, így ez annak igazolását is jelenti, hogy e két faj állományainak sűrűsége befolyásolja a mezőgazdasági vadkár alakulását.
3. Bizonyítottam, hogy az erdővel borított terület élőhelyen belüli aránya, valamint az erdőszegély mezőgazdasági területre jutó hossza pozitív összefüggésben állt a térített mezőgazdasági vadkár alakulásával.
4. Kimutattam, hogy a vadkár táblán belüli alakulása nagymértékben az erdőtől való távolság függvénye, továbbá a keletkezett kár mértéke kapcsolatban áll a vadállomány károsított területen tapasztalható területhasználatának intenzitásával.
5. Elemzéseim alátámasztották, hogy a mezőgazdasági vadkár alakulását az élőhely szerkezete (úgy mint az erdőterület aránya és az erdőszegély hossza), a gímszarvas- és a vaddisznó állománysűrűsége, valamint a termesztett mezőgazdasági kultúrák kínálata döntő mértékben befolyásolja.

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

4.1. A kár alakulásának térségek (megyék) közötti különbségei

A mezőgazdasági vadkár mértékének alakulása az országon belül rendkívül nagy eltéréseket mutat. A vadkárprobléma döntő része valójában néhány megye területére összpontosul (Zala, Somogy, Vas), és vannak olyan térségek, ahol gyakorlatilag elenyésző (alföldi, tiszántúli megyék). Az öt „legvadkárosabb” megye (Zala, Somogy, Vas, Veszprém, Baranya) az ország területének csupán 24%-át jelenti, ugyanakkor a teljes térített mezőgazdasági vadkár mintegy 75-80%-a ebben az öt megyében keletkezik (BLEIER és SZEMETHY 2003, CSÁNYI 2003, CSÁNYI 2004). Mindezek alapján egyáltalán nem beszélhetünk országos, vagy az ország nagy részében jelentős problémáról. Ebből következően a megoldásokat is helyileg kell keresni. A térségek közötti ökológiai, élőhely-szerkezeti, erdő-, mező- és vadgazdálkodásbeli különbségek feltárása segíthet a vadkár keletkezésének megértésében és az eredmény alapján a helyileg indokolt kezelés kidolgozásában (BLEIER et al. 2006b).

A mezőgazdasági vadkár időbeli alakulása kapcsán már korábbi munkákban bizonyítottuk, hogy a kár országos szinten csak folyó értéken számítva mutat tartós emelkedést. Amennyiben az infláció hatását kiszűrjük, úgy nem lehet a vadkár növekedéséről beszélni (BLEIER et al. 2012a).

A kár időbeli alakulását az egyes megyékben vizsgálva, alapvetően sem növekvő, sem pedig csökkenő tendencia nem volt igazolható. Öt megye esetében azonban növekvő tendenciát állapítottam meg. Közülük Hajdú-Bihar és Szabolcs-Szatmár-Bereg olyan térségben található, ahol a gímszarvas és a vaddisznó az elmúlt évtizedekben folyamatosan terjeszkedett, emellett az OVA terítékadatai szerint a vizsgált időszak alatt az állománysűrűsége is emelkedett. Tolna, Nógrád és Győr-Moson-Sopron esetében a vaddisznó- és a gímszarvas évtizedek óta jelentős állományokat alkot. Az állománysűrűség vizsgált időszak alatti növekedése az OVA adatai szerint a legtöbb nagyvadas térségben szintén bekövetkezett, ezért valószínűsíthető, hogy önmagában ez a jelenség nem elegendő magyarázat a kár növekvő trendjére.

4.2. A mezőgazdasági vadkár alakulását befolyásoló tényezők

Eredményeim szerint a mezőgazdasági vadkár nagysága összefüggést mutatott a gímszarvas- és a vaddisznó terítéksűrűségének alakulásával. Ugyanakkor az őz esetében ilyen összefüggés nem volt igazolható. Mivel a terítéksűrűséget az állománysűrűség indexeként alkalmaztam, ezért az összefüggésből arra következtetek, hogy a gímszarvas- és vaddisznó állománysűrűsége kapcsolatban áll a mezőgazdasági vadkár nagyságával.

A vaddisznó esetében már több korábbi vizsgálatban is igazolták az állománysűrűség és a keletkezett vadkár közötti összefüggést (GORYŃSKA 1981, SPITZ és LEK 1999, SCHLEY et al. 2008). A szarvasfélék mezőgazdasági károkozásáról is számos vizsgálat beszámol (gím, dám, őz, muntyák: PUTMAN és MOORE 1998; WHITE et al. 2004; fehérfarkú szarvas: VECCELLIO et al. 1994; wapiti: HEGEL et al. 2007, BROOK 2009). A fehérfarkú szarvas esetében kimutatták, hogy a mezőgazdasági vadkár mértéke növekedett a populációsűrűség emelkedésével, valamint a kár nagysága a leggyakrabban összefügg a nagyobb csapatok kisebb művelt területen való koncentrálódásával (VECELLIO et al. 1994). A gímszarvassal illetve őzrel folytatott korábbi kutatások ellenére, a jelen vizsgálatban bemutatotthoz hasonló, nagyléptékű és hosszú időszakra vonatkozó adatokon alapuló elemzés, az állomány nagyság és a mezőgazdasági vadkár vonatkozásában korábban nem történt. Az állománysűrűség és a keletkező mezőgazdasági vadkár között az összefüggés CONOVER (2002) szerint nem lineáris, hanem logisztikus. Eredményeim is ezt támasztják alá a gímszarvas- és a vaddisznó állománysűrűsége és a mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat esetében. Vizsgálatom rávilágít arra, hogy egy-egy térség gímszarvas- és vaddisznóállományának sűrűsége hosszútávon a keletkező mezőgazdasági vadkár egyik alapvető befolyásoló tényezője.

Korábbi európai vizsgálatok megállapításaihoz hasonlóan (KALUZIŃSKI 1982, PUTMAN 1986, JACQUEMART et al. 1989) elemzéseim alapján arra következtetek, hogy az őz nem játszik fontos szerepet a mezőgazdasági vadkár alakulásában. Az őz nyáron és kora ősszel a nyílt mezőgazdasági élőhelyeken is magányosan, illetve kis családi csoportokban él (BRESIŃSKI 1982, BAO et al. 2005, BLEIER et al. 2011), így térben és időben kevésbé jelentős hatást gyakorol az egyes kultúrnövényekre (BLEIER et al. 2012a). Továbbá a gabonafélék esetében az őz téli és tavaszi rágását a növény képes kiheverni (PUTMAN 1986).

Számos, a mezőgazdasági vadkár alakulását vizsgáló kutatás jelzi, hogy a kárt okozó vad állománysűrűségén túl más tényezők is jelentős hatást gyakorolnak (DUDDERAR 1991, CONOVER 2002, PUTMAN et al. 2011). A megyéken belül az erdővel borított terület aránya fontos tényezőnek bizonyult, ugyanakkor ebből az összefüggésből levonható következtetéseket mértéktartóan kell megfogalmazni. Nem lehet tudni, hogy 60, 70 vagy 90%-os erdősültségnél hogyan alakul a vadkár. A jelenlegi adatokból az következne, hogy minél magasabb az erdősültség, annál több mezőgazdasági vadkár keletkezik. A valóságban ez az összefüggés minden bizonnyal csak egy bizonyos erdőarányig áll fenn és ezen szint elérését követően a kár valószínűleg csökkenni kezd. Ennek magyarázata, hogy az erdősültség növekedése előbb-utóbb a mezőgazdasági területek csökkenését is jelenti, emiatt pedig fizikálisan nem tud többet károsítani a vad, mert már nincs annyi művelt terület, ami ezt lehetővé tenné. Teljes erdősültség esetén pedig 0 mezőgazdasági

vadkár keletkezne, hiszen a 100%-ban erdővel borított területen nyilvánvalóan nincs mezőgazdasági vadkár.

Eredményeim szerint az egységnyi mezőgazdasági művelésű területre jutó erdőszegélyhossz pozitív kapcsolatban volt a vadkár alakulásával. Több vizsgálatban is kimutatták, hogy a művelt terület erdőtől való távolsága alapvetően befolyásolta a vadkár alakulását (NAUGHTON-TREVES 1998, BLEIER et al. 2006b, DEVAULT et al. 2007). Továbbá igazolták a szegélyek élőhelyhasználatot befolyásoló szerepét a vaddisznó (THURFJELL et al. 2009) és a gímszarvas (BLEIER et al. 2008) esetében is. Amennyiben magas az egységnyi művelt területre jutó erdőszegélyek hossza, akkor nyilvánvalóan magas lesz az erdővel közvetlenül érintkező mezőgazdasági terület nagysága is. Ez az élőhely-szerkezet pedig rendkívül kedvező a vadkár kialakulása, valamint a kár mértékének emelkedése szempontjából.

Vizsgálataim alapján a legfontosabb kultúrnövények közül a kukorica vetésterületének aránya volt pozitív kapcsolatban a mezőgazdasági vadkár alakulásával. A kukorica kárbefolyásoló szerepét több korábbi munkában már kiemelték (BLEIER és SZEMETHY 2003, SCHLEY és ROPER 2003, HAJAS 2005, SCHLEY et al. 2008, CAI et al. 2008). A vaddisznó a mezőgazdasági élőhelyeken gyakran táplálkozik az ott előforduló kultúrnövényekkel, főként kukoricával (HERRERO et al. 2006), sőt bizonyos esetben a kukorica kifejezett kedveltségét is igazolták (CAI et al. 2008). Egy erdei–mezei élőhely együttesben végzett vizsgálat szerint a kukorica a gímszarvas táplálékválasztásában augusztus során 18%-os aránnyal jelent meg (SZEMETHY et al. 2003). Az egyes fogyasztott növények teljes táplálékbeli arányát nagymértékben meghatározza a más táplálékforrások elérhetősége (ELLIS et al. 1976, GENOV 1981, CASSINI 1994). Így az egyes élőhelyek között, ahol a táplálékkínálatban egyaránt megtalálható a kukorica, az egyéb táplálékkínálat hatására mégis eltérő kukorica fogyasztási arányok alakulhatnak ki.

A kukorica szerepe a vadkár alakulásában a vegetációs idő alatti viszonylag hosszú tenyészidőszakával is összefüggésben áll (BLEIER et al. 2006a), illetve a kukorica kifejezetten érzékeny is a károsításra (OBRTTEL és HOLIŠOVÁ 1983). A növény méretéből adódóan pedig kiváló búvóhelyül szolgálhat a nagyvadfajoknak (SCHLEY et al. 2008, KEULING és STIER 2010).

Eredményeim szerint a búza és az egyéb termesztett növények vetésterületének aránya nem mutatott kapcsolatot a vadkár alakulásával, ugyanakkor a napraforgó aránya negatívan korrelált a kárral. Figyelembe véve, hogy a búza és a napraforgó károsítása is egyaránt ismert és nem ritka jelenség (GENOV et al. 1995, HERRERO et al. 2006, KAMLER et al. 2009) ezért talán meglepőek az eredmények. Magyarázatot nagy valószínűséggel a vetésszerkezet, pontosabban a vetésforgó alkalmazása ad, hiszen a teljes művelhető (művelt) terület nagysága adott és ezen belül oszlik meg az egyes növények által elfoglalt rész. Amennyiben az egyik kultúra, például a kukorica területe

növekszik, úgy valamely másiknak csökkenie kell. Mivel a vadkár szempontjából legfontosabb kultúrnövény a kukorica, így ha csökken a vetésterülete, nagy valószínűséggel csökken a kár is, ezzel párhuzamosan pedig adott esetben a napraforgó területe növekszik. Ebből következően a napraforgóval talált negatív kapcsolat vélhetően a kukoricával való pozitív összefüggés miatt alakulhatott ki.

A főkomponens elemzéssel elkülönített két faktor jól szemlélteti a vadkárkérdés ökológiai hátterét. Eredményeim szerint az élőhely szerkezete (erdősültség és a mezőgazdasági területre jutó erdőszegélyhossz) és ezzel együtt a kárt okozó vadfaj (gímszarvas és vaddisznó) állománysűrűsége, valamint a mezőgazdasági területen fellelhető kultúrnövény kínálat nagymértékben megmagyarázta az egyes térségekben keletkezett mezőgazdasági vadkár mértékének különbségeit.

4.3. A kukoricában keletkező vadkár jellemzői, a károsítási arányok és kárformák időbeli alakulása

A májusi felvételezéskor talált alacsony mértékű károsítás a növény fejlettségi állapotával magyarázható: a segesdi táblákon a kukorica még nem kelt ki, Sükösdön pedig még csupán 3 leveles volt. Ebben az időszakban túlnyomórészt vaddisznótúrás fordult elő, a még ki nem kelt vetőmagot túrták ki (az elvetett sort helyenként egyenesen végigtúrta a disznó). Rágás csak a sükösdői területen volt, ami ekkor a 3 leveles növények lecsipkedését jelentette.

A második felvételezés során a korábbihoz képest már mintegy kétszer akkora mértékű károsítás történt. A zöld növény rágása volt a domináns kárforma, ebbe a levelek rágásán túl beletartozott az internodium speciális károsítása is.

Augusztusban a zöld növényi kínálat bővült a tejes érésben lévő kukoricacsövek nyújtotta táplálékkal. A kukoricacső kedveltségét már korábbi vizsgálatban lejegyezték (SCHLEY et al. 2008), ezért nem meglepő, hogy ebben a vizsgálati időszakban a kár legnagyobb része a csöveken jelentkezett. A kukoricacső vonzó hatása nemcsak a nagytestű fajok esetében tapasztalható, ezt már a borz károsítása kapcsán is igazolták (MOORE et al. 1999).

Az utolsó felvételezéskor is a kukoricacső károsítása dominált, ez azt jelzi, hogy az érett kukoricaszem is vonzó táplálék, ahogy ez más hazai terepi vizsgálatban is bebizonyosodott (MATOS 2006). Továbbá rádiótelemetriás vizsgálatok is kimutatták, hogy a vaddisznó főként augusztustól novemberig látogatta a kukoricaföldeket (KEULING és STIER 2010).

A károsítás térbeli eloszlását a tábla erdőtől való távolsága jelentős mértékben befolyásolta. Ezt korábban más vadfajok esetében is már kimutatták: kapibara (FERRAZ et al. 2003), emsemakákó (*Macaca nemestrina*) (LINKIE et al. 2007), erdei mormota (*Marmota monax*), fehérfarkú szarvas (DE VAULT et al. 2007). Meg kell jegyezni, hogy ismert olyan vizsgálat is, ahol ezt a térbeli mintázatot nem tudták igazolni (STEWART et al. 2007). Ez feltételezhetően a

vizsgált területek sajátos élőhelyi adottságaival állhat összefüggésben. Egy korábbi vizsgálatban ugyanis a károsított mintapontok aránya nem csökkent az erdőtől való távolság függvényében, mert a tábla erdőtől távolabbi oldalán egy fás-bokros csatornapart volt, ahol a gímszarvas által kedvelt cserjefajok bőségesen megtalálhatók voltak. Emiatt a károsított mintavételi pontok döntően a kukoricatábla szegélyének 20-50 m-es távolságában keletkeztek, vagyis a károsítás térbeli mintázata ez esetben a szegélytől mérhető távolságtól függött (MATOS 2006).

Eredményeim szerint a károsítás kiugróan magas volt az erdőtől számított 100 méteres zónában. Ez nem jelenti azt, hogy a tábla belső részein ne történt volna károsítás, sőt nagyobb kiterjedésű, foltszerűen teljesen letarolt terület is előfordult. Ez főként a vaddisznóhoz kötődő kártétel, amennyiben huzamosabb időn keresztül tartózkodnak a táblában. Rádióadóval jelölt egyedek vizsgálata során kimutatták, hogy egy konda két teljes hónapot töltött egy kukoricatáblán (KEULING és STIER 2010), ennyi idő alatt képesek hatalmas területeken letörni-letiporni a növényeket, hogy hozzájussanak a csövekhez.

Az erdőtől távolodva a károsított mintapontok számának exponenciális csökkenése azt jelzi, hogy az állatok a távolabbi részeket sokkal kevésbé használták. Rádiótelemetriás vizsgálat szerint a jelölt gímtelenek a vegetációs idő alatt (májustól-novemberig) az otthonterületüket kiterjesztették az erdő mezőgazdasági területekkel határos részei felé. Illetve az erdőt körülvevő mezőgazdasági területeket is használták, eltávolodásuk az erdő szélétől azonban átlagosan csak 300-500m körüli volt (BLEIER et al. 2006b). Következésképpen elméletileg meghatározható az a távolság, ahová a kárt okozó vad már nem, vagy csak elenyésző számban jut el. Ez az erdőtől mért távolság jelentheti azt a zónát, amely a vad károsításának potenciálisan kitett. A mezőgazdasági vadkár alakulásának modellezése során HAJAS (2005) az erdő 1 km-es zónájában lévő szántókat kezelte a vadkár szempontjából fontos területekként, eredményei pedig igazolták a vadkárnak kitett terület kárbefolyásoló szerepét. Ezek az eredmények megerősítik a mezőgazdasági területre jutó erdőszegélyhossz jelen munkában kimutatott hatását, illetve egységes magyarázatot adnak az élőhely-szerkezet kárbefolyásoló szerepére.

A vizsgált területeken talált gímszarvas- és vaddisznó hullatéksűrűség pozitív kapcsolatban volt a keletkezett kár mértékével. Ez felveti azt a kérdést, hogy vajon a kárt okozó vadfaj állománysűrűsége és a vadkár között is fennáll ez az összefüggés? Számos vadbiológiai kutatásban alkalmazták a hullatéksűrűség becslés módszerét az állománysűrűség jellemzésére (HÄRKÖNEN és HEIKKILÄ 1999, NÁHLIK et al. 2003). Zárt területen így tudták legpontosabban becsülni a populáció létszámát (HUAPENG et al. 1997), illetve változó környezeti tényezők között is megbízható módszerként volt alkalmazható a vizsgált terület szarvas létszámának megállapítására (RIVERO et al. 2004). TSUJINO és YUMOTO (2004) szintén ezt a módszert használta a szika

szarvas populáció létszámbecsléséhez, majd pedig a kapott vadsűrűségi adatok függvényében értékelték a facsemetékben okozott kárt.

Az elvégzett (statisztikai adatbázisokra és terepei adatokra alapozott) vizsgálatok eredményei egymást kiegészítve és erősítve egységes magyarázatot adnak a mezőgazdasági vadkár alakulását illetően. Az eredményeim szerint azokban a térségekben, ahol az erdő elegendő nagyságú ahhoz, hogy ott állandó gímszarvas- és vaddisznóállomány alakuljon ki, és az élőhelyen belül a mezőgazdasági művelésű területek elérhetőek a vad számára, ott vadkár keletkezik. A bekövetkező kár nagyságát pedig az élőhelyek szerkezete a kultúrnövények elérhetőségén keresztül és az adott élőhely vaddisznó és gímszarvas állománysűrűségén keresztül, valamint a vad által kedvelt, illetve a károsításra érzékeny kultúrák arányával együtt határozza meg.

Magyarországon az erdősültség arányának hosszú távon további növekedése várható, a tervek szerint 2035-re az erdősültség eléri a 25%-ot (SOLYMOS 2000), ami egyértelműen kedvezően hat a nagyvadfajok terjeszkedésére. Az erdősültség növekedésének következtében a jövőben további olyan élőhely-együttesek kialakulása várható, ahol az eredményekből következően minden bizonnyal megjelenik a mezőgazdasági vadkár, illetve annak mértéke fokozódhat.

4.4. Gyakorlati javaslatok

A vizsgálat során igazolt kárbefolyásoló tényezők egy részére a vadgazdálkodónak az esetek többségében semmilyen hatása nincs. A mezőgazdasági élőhelyek kezelése a legtöbb esetben, az erdei élőhelyek kezelése pedig számos esetben elválik a vadállomány kezelésétől. Vagyis ugyanazon ökoszisztémához tartozó, annak részét képező egy-egy elemet, saját gazdálkodási célból más-más gazdálkodó hasznosít (BLEIER et al 2012b). A vadgazdálkodó a legtöbb esetben nem tudja befolyásolni a természetett kultúrnövények vetésterületét, az egyes kultúrák térbeli elhelyezését (erdő mellé vagy távolabb kerüljön). Nincs hatással a választott fajtára sem, pedig már ismertek olyan vizsgálati eredmények, amelyek az egyes fajták nagyon eltérő kárérzékenységéről (GYENEI et al. 2013.) vagy eltérő kedveltségéről (SZAKÁCSZKI 2007) számolnak be.

A vadászatra jogosult lehetősége jobbra kimerül a vadállomány nagyságának befolyásolásában. Ennek sikeressége azonban az elmúlt több mint száz évet tekintve erősen kérdéses, ugyanis kevés kivételes időszakról (háborúk következményei) eltekintve a nagyvadállomány folyamatosan nőtt. További lehetőség még a károk csökkentése érdekében a különböző védekezési, megelőzési módszerek alkalmazása (kerítés, villanypásztor üzemeltetése, elterelő etetés, stb.), ám ezek költségesek és nem is mindig hatékonyak. A költséghatékonyság valamint a vadkár kérdés ökonómiai vetülete rendkívül fontos, ugyanis a vadállomány nagysága nem csupán a vadkár mértékét befolyásolja, hanem a vadgazdálkodásból származó bevételeket is

meghatározza. Figyelembe véve, hogy a kár nemcsak a vadállomány nagyságának függvényében alakul, az állománycsökkentés hatékonysága egyelőre nem ismert. Ezeken túl a vadállomány csökkentésével az eladható „árualap” is kisebb lesz, ami a gazdálkodás bevételi oldalának szűkülését eredményezheti. Amennyiben ez utóbbi ügy következik be, hogy a kár nem, vagy csak kis mértékben csökken, akkor a vadgazdálkodó gazdaságilag rendkívül rossz helyzetbe kerül. A vadgazdálkodók egy olyan helyzettel állnak szemben, amelyben azt a pontot kell megtalálniuk, ahol a vadállomány bevélteltermelő képessége leginkább képes fedezni a keletkező károkat úgy, hogy az érintett ágazatok a kapott kompenzáció mértékével elégedettek legyenek. Javaslom több tesztüzem rendszerű vadgazdálkodási egység működtetését (BLEIER 2004), ahol az egyes vadkárt befolyásoló tényezők közvetlen változtatásának nyomon követésével vizsgálható és ellenőrizhető lenne a különböző beavatkozások kárcsökkentő hatása.

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy jelenleg a vadállomány fenntartásának mindennemű költsége (kivéve a vadkár esetén a gazdák 5%-nyi kárviselési kötelezettségét) a vadászatra jogosultat terheli. Ezzel szemben viszont a vadállomány fenntartásából, létéből eredő pozitív értékek (hozamok) nem egyedül a vadászatra jogosultnál jelentkeznek. A vadállomány hatásából adódó költségek (károk) és az ehhez kapcsolódó gazdálkodói feszültségek hosszú távon történő rendezéséhez szükségesnek tartom a vadállomány, mint megújuló természeti erőforrás értékeinek teljes számbavételét és az ezen javakból részesülő csoportok azonosítását. Csak ezek figyelembe vételével lehet kimutatni, hogy a vadállományhoz kapcsolódó negatív hatásokért (károk) való helytállás egyedül a vadgazdálkodóra történő háritásának jelenlegi gyakorlata nem elfogadható (BENCE 1969a, PORUBSZKY 2006).

Javaslom, hogy a vadgazdálkodók mérjék fel az általuk kezelt vadászterület vadkárviszonyait, különös figyelmet fordítva a károk vadfajok közötti megoszlására. Eredményeim mindkét vadfaj jelentőségét igazolták, ugyanakkor egy-egy térség, terület esetében ezt indokolt terepi vizsgálatokkal kiegészíteni, illetve pontosítani. Ezt követően ítélni lehet meg az egyes vadfajok jelentősége, akár az állomány nagyságára vetített vadkár költségén (CSÁNYI 2004) keresztül. Ez pedig nagymértékben meghatározhatja az adott vadfajjal kapcsolatos gazdálkodói döntéseket is (pl. állománycsökkentés).

A károsításnak legnagyobb mértékben kitett területek azonosítását (BARNA et al. 2007) és célirányos kezelési terv kidolgozását alapvető jelentőségűnek tartom. Ezen területek teljes körű (nagy térségekre kiterjedő) felmérését követően látható lesz ezek mezőgazdasági művelésű területekhez viszonyított aránya (ami vélhetően összességében alacsony lesz). Ezt követően az érdekelt bevonásával ezekre a területekre vonatkozóan alternatív földhasznosítási megoldások kidolgozását javaslom az érintett ágazatok irányítói, érdekképviselői, valamint szakmai szervezetei és tudományos műhelyei bevonásával.

5. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK

5.1. Impact faktoralal rendelkező folyóiratban megjelent cikk

BLEIER, N., LEHOCZKI, R., ÚJVÁRY, D., SZEMETHY, L. ÉS CSÁNYI, S. (2012): Relationships between wild ungulate density and crop damage in Hungary. *Acta Theriologica*, 57:351-359.p. DOI: 10.1007/s13364-012-0082-0 (IF 2012: 0.949)

KATONA, K., KISS, M., BLEIER, N., SZÉKELY, J., NYESTE, M., KOVÁCS, V., TERHES, A., FODOR, Á., OLAJOS, T., RASZTOVICS, E., SZEMETHY, L. (2013): Ungulae browsing shapes climate changes impacts on forest biodiversity in Hungary. *Biodiversity and Conservation* (22):1167-1180.p. DOI:10.1007/s10531-013-0490-8 (IF: 2.264)

5.2. Referált cikk

BIRÓ, ZS., KATONA, K., BLEIER, N., LEHOCZKI, R., ÚJVÁRY, D., SZILÁGYI, ZS., MARKOLT, F. ÉS SZEMETHY, L. (2012): A körösladányi vadaskert vaddisznó állományának hatása a védett növényekre. *Természetvédelmi Közlemények*, 18: 67-76.p.

KATONA, K., SZEMETHY, L., NYESTE, M., FODOR, Á., SZÉKELY, J., BLEIER, N., KOVÁCS, V., OLAJOS, T., TERHES, A. ÉS DEMES, T. (2007): A hazai erdők cserjeszintjének szerepe a nagyvad-erdő kapcsolatok alakulásában. *Természetvédelmi Közlemények*, 13: 119-126.p.

5.3. Magyar cikk

BLEIER, N., SZEMETHY, L., CSÁNYI, S. (2010): A nagyvadfajok állománysűrűsége és a mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat. *Vadbiológia*, 14: 1-12.p.

BLEIER, N., BARANYI, SZ., MATOS, J.M., SZEMETHY, L. (2010): A gímszarvas és a vaddisznó területhasználat-intenzitása és a mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat. *Vadbiológia*, 14: 13-18.p.

BLEIER, N., HÁMORI, K., KOTÁN, A., MÁRKUS, M., TERHES, A., SZEMETHY, L. (2006): A mezőgazdasági vadkár tér- és időbeli alakulása nagyvadas élőhelyeken. *Vadbiológia*, 12: 21-28.p.

BLEIER, N., BIRÓ, ZS., KATONA, K., SZEMETHY, L. (2006): Adatok a gímszarvas mezőgazdasági területhasználatának jellemzéséhez. *Vadbiológia*, 12: 1-6.p.

CSÁNYI, S., LEHOCZKI, R., SCHALLY, G., BLEIER, N., SONKOLY, K. (2006): Az őz élőhely-használata alföldi, mezőgazdasági környezetben. *Vadbiológia*, 12: 7-20.p.

TÜRKE, I., KATONA, K., BLEIER, N., SZEMETHY, L. (2004): A gímszarvas napi mozgáskörzetének vizsgálata két különböző élőhelyen. *Vadbiológia*, 11: 1-10.p.

BLEIER, N., BIRÓ, ZS. ÉS CSÁNYI, S. (2004): A vadgazdálkodás kiadásainak és bevételeinek elemzése. *Vadbiológia*, 11: 100-122.p.

SZEMETHY, L., KATONA, K., SZÉKELY, J., BLEIER, N., NYESTE, M., KOVÁCS, V., OLAJOS, T., TERHES, A. (2004): A cserjeszint táplálékkínálatának és rágottságának vizsgálata különböző erdei élőhelyeken. *Vadbiológia*, 11: 11-23.p.

BLEIER, N., SZEMETHY, L. (2003): A mezőgazdasági vadkár összefüggésrendszerének vizsgálata. *Vadbiológia*, 10: 36-41.p.

5.4. Könyvrészlet

BLEIER, N., BIRÓ, ZS., CSÁNYI, S., SZEMETHY, L. (2010) Miért kell adatokat gyűjtenünk a vadállományokról? 29-35.p. In: Csányi S. és Heltai M. (szerk.) *Vadbiológiai olvasókönyv: Szemelvények a vadbiológia új eredményeiről a Vadvilág Megőrzési Intézet munkatársainak ismeretterjesztő cikkei alapján*. 205.pp. Mezőgazda Kiadó (ISBN:978-963-286-592-8)

SZEMETHY L., BIRÓ, ZS., KATONA, K., HELTAI, M., BLEIER, N. (2010) Mekkora területen mozog a gímszarvas? 82-87.p. In: Csányi S. és Heltai M. (szerk.) Vadbiológiai olvasókönyv: Szemelvények a vadbiológia új eredményeiről a Vadvilág Megőrzési Intézet munkatársainak ismeretterjesztő cikkei alapján. 205.pp. Mezőgazda Kiadó (ISBN:978-963-286-592-8)

CSÁNYI S., LEHOCZKI, R., BLEIER, N., SONKOLY, K., SCHALLY, G. (2010) Otthon az élőhelyen. 88-99.p. In: Csányi S. és Heltai M. (szerk.) Vadbiológiai olvasókönyv: Szemelvények a vadbiológia új eredményeiről a Vadvilág Megőrzési Intézet munkatársainak ismeretterjesztő cikkei alapján. 205.pp. Mezőgazda Kiadó (ISBN:978-963-286-592-8)

BIRÓ, ZS., BLEIER, N., HELTAI, M., LANSZKI J. (2010) A borz táplálékválasztása mezőgazdasági élőhelyen. 177-185.p. In: Csányi S. és Heltai M. (szerk.) Vadbiológiai olvasókönyv: Szemelvények a vadbiológia új eredményeiről a Vadvilág Megőrzési Intézet munkatársainak ismeretterjesztő cikkei alapján. 205.pp. Mezőgazda Kiadó (ISBN:978-963-286-592-8)

5.5. Egyéb értékelhető cikk

SZEMETHY, L., KATONA, K., CSÁNYI, S., HAJDU, M., HEJEL, P., BLEIER, N. (2013): A vadhatás mérésének módszertani problémái. Erdészeti Lapok CXLVIII (11): 360-361.p.

BLEIER, N., SZEMETHY, L., GALLÓ, J., LEHOCZKI, R., CSÁNYI S (2012): An overview of damages caused by big game to agriculture. Hungarian Agricultural Research, 21 (4): 9-13 p.

BLEIER, N., HAJDÚ, M., SZEMETHY L. (2010): Gondolatok vadkarról, vadlétszámról. Erdészeti Lapok CXLV (12): 416-417.p.

BLEIER, N., SZEMETHY, L., KATONA, K. (2006): Mezőgazdasági vadkár: hiányos adatok, bizonytalan összefüggések! Nimród. 94 (7): 39-41.p.

SZEMETHY, L., BLEIER, N., KATONA, K. (2004): Tényleg csak létszám kérdése vadkár? 2. rész. Vadkár régen és ma, itthon és külföldön. Nimród, 92 (10): 21-22, és 35. p.

5.6. Nemzetközi konferencián tartott előadás

KATONA, K., SZEMETHY, L., KISS, M., BLEIER, N., SZÉKELY, J., NYESTE, M., KOVÁCS, V., TERHES, A., FODOR, Á., OLAJOS, T. (2011): Climate change and sensitivity to game damage in the Hungarian even-aged forests. Forest Biodiversity in a Changing Climate: Understanding Conservation Strategies and Policies. International Conference, Freiburg, Németország, 2011. 09. 22-2011. 09. 23.

BLEIER, N., SZEMETHY L., CSÁNYI, S. (2011) Skody spôsobené zverou v Madarskej republike, ekologické, ekonomické a právne súvislosti. (Vadkárhelyzet Magyarországon: ökológiai, ökonómiai- és jogi vonatkozások) 75-80.p. In: Skody zverou a na zveri a moznosti ich obmedzenia. Léva (Szlovákia), 2011.02.04. (124pp.) (ISBN: 978-80-89418-12-1)

BLEIER, N., SZEMETHY, L., CSÁNYI S. (2008): A mezőgazdasági vadkárt befolyásoló tényezők: egy összetett rendszerben működő kapcsolatok felderítése. Multifunkcionális Mezőgazdaság. Nemzetközi tudományos konferencia, Hódmezővásárhely. Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle, 3. évf. 1. szám CD melléklete ISSN 1788-5345

SZEMETHY, L., KATONA, K., BLEIER, N., TERHES, A. (2007): The role of understory biomass in the ungulate-forestrelationship. 1st International conference on Genus Cervus, Olaszország, Primiero, Trentino. Abstracts, 52.p.

SZEMETHY, L., CSÁNYI, S., BLEIER, N., LEHOCZKI, R., KATONA, K., SONKOLY K. (2007): Skody zverou v polnohospodárstve v Madarsku. (Mezőgazdasági vadkárok Magyarországon) 39-42.p In: Skody v polnohospodárstve spôsobené zveou a ocharana proti nim. Nyitra (Szlovákia), 2007.10.18.(138pp). (ISBN: 978-80-88872-66-5)

KATONA, K., SZEMETHY, L., BLEIER, N., SZÉKELY, J., NYESTE, M., FODOR, Á. (2006): Natural food resources of the understory affect the ungulate browsing in Hungarian forests. 1st European Congress of Conservation Biology, Eger.

KATONA, K., SZEMETHY, L., MÁTRAI, K., BLEIER, N., OROSZ, SZ. (2006): Feeding habits of red deer in Hungarian forested and agricultural areas. 6th International Deer Biology Congress, Csehország, Prága.

SZEMETHY, L., BIRÓ, ZS., KATONA, K., MÁTRAI, K., OROSZ, SZ., BLEIER, N. (2006): Seasonal home range shift of red deer in a forest-agriculture area, Hungary. 6th International Deer Biology Congress, Csehország, Prága.

5.7. Hazai konferencián tartott előadás

BLEIER, N., JUHÁSZ, V., CSÁNYI S. (2011): Az őz csoportképzése mezőgazdasági élőhelyen. III. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok 2011. X. 13-15. Előadások és poszterek összefoglaló kötete. Szerk.:Bényi, E., Pajor, F. és Tözsér, J. 114pp. 37.p.

CSÁNYI S., LEHOCZKI R., BLEIER, N., SONKOLY K. (2009): Az őz élőhely-használata mezőgazdasági környezetben. Kari Tudományos Konferencia, Sopron, Hungary, Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar. 2009. október 12. (Absztrakt)

5.8. Nemzetközi konferencián bemutatott poszter

BLEIER, N., MÁRKUS, M., KATONA, K., SZEMETHY, L. (2008): The role of agriculture areas in the habitat use of Red deer. 92nd Annual Meeting of the German Society of Mammalogy. Vienna, 14 to 18 September 2008. Abstracts of Oral Communications and Poster Presentations. Mammalian Biology. Special Issue Vol. 73: 41 p.

BLEIER, N., MÁTRAI K., LEHOCZKI R., CSÁNYI S. (2007): Cultivated plants in roe deer summer diet in agricultural environment of Hungary. *8th Roe Deer Meeting, Velenje, Slovenia*. ERICo. June 25-29, 2007. Book of Abstracts: 62. (Absztrakt)

SZEMETHY, L., KATONA, K., BIRÓ, ZS., MÁTRAI, K., BLEIER, N., TERHES, A. (2007): Long term study of red deer for a better management in Hungary. 1st International conference on Genus Cervus, Olaszország, Primiero, Trentino. Abstracts, 107.p.

BLEIER, N., SZEMETHY, L., MÁRKUS, M., SZÉKELY, J., KATONA, K., HÁMORI, K., KOTÁN, A. (2006): The role of forest-agriculture areas in the expansion of red deer. 1st European Congress of Conservation Biology, Magyarország, Eger.

BLEIER, N., KATONA, K., SZEMETHY, L., SZÉKELY, J., NYESTE, M., FODOR, Á., TERHES, A., KOVÁCS, V., OLAJOS, T. (2006): Impact of red deer browsing on the understory of Hungarian forests. 6th International Deer Biology Congress, Csehország, Prága.

5.9. Hazai konferencián bemutatott poszter

BLEIER, N., SZEMETHY, L., CSÁNYI, S. (2009) A mezőgazdasági vadkár a statisztikák alapján. In *Kari Tudományos Konferencia Kiadvány*. 2009.10.12. Sopron; szerk. Lakatos F és Kui B, pp. 262-264. NYME Erdőmérnöki Kar, Sopron.

SZEMETHY, L. ÉS KATONA, K., BIRÓ, ZS., TERHES, A., BLEIER, N. (2009) A vadetetés és vadföldművelés hazai gyakorlatának elemzése és hasznosulásának terepi vizsgálatai. 2009. 10.12. Sopron, Kari Tudományos Konferencia előadásainak és poszttereinek kivonata. 111.p. (szerk. Lakatos F. és Kui B.)

KATONA, K., SZEMETHY, L., SZÉKELY, J., BLEIER, N., NYESTE, M., KOVÁCS, V., OLAJOS, T., TERHES, A., MÁTRAI, K. (2005) Egy fejtetőre állított rendszer: a gímszarvas és az erdő. III. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Eger.