



SZENT ISTVÁN EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR

A MEZŐGAZDASÁGI VADKÁR ÖKOLÓGIAI ÉS ÖKONÓMIAI
ÖSSZEFÜGGÉSEI

Doktori (PhD) értekezés

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

TARTALOMJEGYZÉK

Tartalomjegyzék	1
Rövidítések	3
1. Bevezetés	5
2. Irodalmi áttekintés	7
2.1. Vadhatás-vadkár probléma, definíciók és nézőpontok	7
2.2. A mezőgazdasági vadkár meghatározása, jogi szabályozása és a kártérítési rendszer kialakulása Magyarországon	9
2.3. A mezőgazdasági vadkár mértékének alakulása	15
2.4. A vadkár alakulását befolyásoló tényezők	17
2.4.1. A vadállomány szerepe	17
2.4.1.1. A „túlszaporodás” értelmezési lehetőségei és problémái	18
2.4.1.2. A vadfajok szerepe	20
2.4.2. Az élőhelyi tényezők szerepe	21
2.4.2.1. A táplálékkínálat jelentősége	24
2.4.2.2. A kultúrnövények szerepe	25
2.4.3. A piaci viszonyok (árak) szerepe	26
2.5. A mezőgazdasági vadkár megelőzésének, a károk csökkentésének lehetőségei	27
3. Anyag és módszer	31
3.1. Tájléptékű összefüggések vizsgálata	31
3.1.1. A felhasznált adatok forrása	31
3.1.2. Az elemzés során felhasznált változók, az azokból képzett indexek és az általuk jellemzett tulajdonságok	32
3.1.3. Az alkalmazott statisztikai elemzések	33
3.2. Terepi vizsgálatok	35
3.2.1. Vizsgálati területek	35
3.2.2. Az adatgyűjtés módszere és időpontja	37
3.2.3. Az adatok feldolgozása	38
3.2.3.1. A károsítás mértékének megállapítása	38
3.2.3.2. A kárformák arányának számítása	39
3.2.3.3. Térinformatikai feldolgozások	39
4. Eredmények	41
4.1. Tájléptékű (megyei szintű) összefüggések vizsgálata	41
4.1.1. A mezőgazdasági vadkár megyei alakulása	41
4.1.2. A mezőgazdasági vadkár alakulásával kapcsolatban álló tényezők feltárása	45
4.1.3. A főkomponens elemzés	49
4.1.4. Lineáris regressziós modell	50
4.2. Terepi vizsgálatok eredményei	51
4.2.1. A vadkár mértékének időbeli alakulása	51
4.2.2. A vadkár térbeli alakulása	51
4.2.3. A károsítási formák megoszlása, az előfordulási arányok időbeli változása, valamint a területhasználat és a kár mértékének összefüggése	54
4.3. Új tudományos eredmények	56
5. Következtetések és javaslatok	57
5.1. A kár alakulásának térségek (megyék) közötti különbségei	57
5.2. A mezőgazdasági vadkár alakulását befolyásoló tényezők	58
5.3. A kukoricában keletkező vadkár jellemzői, a károsítási arányok és kárformák időbeli alakulása	62
5.4. Gyakorlati javaslatok	64
6. Összefoglalás	67
7. Summary	71
8. Mellékletek	75
M1. Irodalomjegyzék	75
M2. Mellékletek	92
9. Köszönetnyilvánítás	124

RÖVIDÍTÉSEK

AGRIFOR	erdővel borított terület egységére vetített mezőgazdasági terület aránya
CLC2000	CORINE Land Cover 2000
CV	variációs koefficiens
df	szabadsági fok
FELAA	művelt területre jutó erdőszegélyhossz
FÖMI	Földmérési és Távérzékelési Intézet
KSH	Központi Statisztikai Hivatal
KvVM	Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium
n	mintaszám
n.a.	nincs adat
NGMD	National Game Management Database
OVA	Országos Vadgazdálkodási Adattár
<i>P</i>	szignifikancia szint
<i>r</i>	korrelációs koefficiens
R^2	determinációs együttható
SD	szórás
SE	átlag szórása
Szig	szignifikancia szint
VGE	vadgazdálkodási egység

1. BEVEZETÉS

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 (1. számú melléklet). 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 csemetékertben 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 várat magára, hiszen a vadkárok körüli vita évszázados múltra tekint vissza (lásd 4.2. fejezet). 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. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Vadhatás-vadkár probléma, definíciók és nézőpontok

„A vad tehát nem csupán a vadászoké, hanem az egész társadalomé, fenntartása tehát a közérdek határán mozog.” Prof. Bencze Lajos

A vadon élő növényevők természetes viselkedésük során hatást fejtenek ki az őket körülvevő környezetre, annak egyes elemeire. Az egyik legáltalánosabb és talán legismertebb ilyen hatás a táplálkozásuk következménye, amikor az állat elfogyasztja a növény valamely részét vagy adott esetben akár a teljes növényt. A nagytestű növényevők legelésük és rágásuk révén mindig jelentős szerepet játszottak a természetes ökológiai rendszerek szerkezetének kialakulásában és dinamikájában (PUTMAN 1996; SMIT és PUTMAN 2011). A növényevő fajok (a gerinctelenektől a gerincesekig) a föld feletti elsődleges produkcióból (növényi biomassza) az ökoszisztémák többségében kevesebb, mint 10%-ot fogyasztanak el (általában 5 % körüli mennyiséget), ezen belül a nagytestű növényevőkre eső fogyasztás ennél alacsonyabb (REIMOSER és PUTMAN 2011).

Az ökoszisztémák természetes részét képezik az evolúció során ott kialakult és ahhoz alkalmazkodott nagytestű növényevők. Hogyan és mikor értelmezhető e fajok bármelyikének hatása kárként, károsításként? Ehhez egyértelműen szükséges az ember saját nézőpontja, melynek függvényében ítéli meg a különféle növény és növényevő kapcsolatát. A *kár* tehát egy emberközpontú meghatározás (REIMOSER et al. 1999). Ahogy BÁN (1990) is fogalmazott az erdei vadkár kapcsán: „...rendkívül embercentrikus fogalom. Ezáltal a mindenkori érdekek függvénye.” "Faj-semleges" nézőpontból (ha nincs kiemelt faj, amely védett vagy bármiféle gazdálkodási célja lenne) a kár tulajdonképpen nem is értelmezhető. A problémának ugyanis mindig szüksége van „tulajdonosra”, egy használóra, aki a saját szempontjai szerint megfogalmazza, hogy mi a kár (REIMOSER et al. 1999). Ezt jól tükrözi a vadkár fogalmának egy korábbi hazai meghatározása is, mely szerint a vadkár a céltudatos emberi tevékenységgel létrehozott javakban a vad jelenléte miatt bekövetkező mennyiségi hiány vagy minőségi értékromlás (KŐHALMY 1990).

A károk kapcsán azt is figyelembe kell venni továbbá, hogy sok esetben nincs szó abszolút értelemben vett kárról, mivel az elfogyasztott táplálék nem megy veszendőbe, hanem más megjelenési formában, más minőségben és más értékben jelentkezik (BENCZE 1975).

Napjaink meghatározó európai nézete szerint (PUTMAN et al. 2011) a csülkös vad káros hatásának bizonyítása érdekében a következőket kell minden esetben figyelembe vennünk:

- meg kell győződni arról, hogy az észlelt hatás valódi, nem csak feltételezés;
- ez a hatás valóban csülkös vadtól származik vagy esetleg más élőlény, vagy egyéb ok miatt következett be (pl. fagy, szárazság, rovar, ember, stb.);

- a kár feltétele, hogy az érintett növényzeten, hosszú távú ökológiai vagy ökonómiai következmények legyenek megállapíthatók;
- ezek a következmények ütközzenek azokkal a világosan megfogalmazott célokkal, melyek a vegetációtól elvárt (kívánatos) állapotot jelölik (REIMOSER és PUTMAN 2011).

A fent megfogalmazott iránymutatás alapján készült „értelmezési keret” könnyen áttekinthetővé teszi a vadhatás-vadkár különbségét, illetve megállapításának lépéseit (1. ábra).



1. ábra. A vadhatás vizsgálata alapjául szolgáló elméleti háttér (REIMOSER et al. 1999 alapján)

A vadhatás vizsgálata a mezőgazdasági kultúráknál alapvetően más, mint az erdei ökoszisztéma esetében vagy akár egy faültetvénynél. A legfőbb különbség a termelési ciklus rövidege, tehát nem kell éveket vagy akár évtizedeket várni a „célállapot” bekövetkeztére. Ennek ellenére a vadhatás-vadkár kérdésköre a mezőgazdasági kultúrák esetében sem mindig egyértelmű. Még a rövid tenyészidejű kultúrnövények vonatkozásában is számos olyan eset ismert, amikor a vadhatást kiheveri vagy ellensúlyozza a növény (AUSTIN és URNESS 1995, SPRINGER 2013). Sőt olyan „szélsőséges” helyzet is ismert (még ha ez ritka is), amikor a vadhatást gazdaságilag értékelve, a termesztő akár jobban járhat (GYENEI 2009).

A mezőgazdasági vadkár „történelme” valószínűleg a földművelő ember megjelenésével (i.e. 10.000 körül) kezdődött. A vadászó-gyűjtögető ember letelepedését és a mezőgazdasági művelés kialakulását követően jelent meg ezeken a területeken a vadon élő állatfajok kártétele. Ez egyrészt a növények tenyészideje alatt előforduló károkat, másrészt a már betakarított termények tárolása során jelentkező veszteségeket jelentette (CONOVER 2002). Utóbbit rágcsálók (egerek, patkányok) okozták, ami ellen az egyiptomiak már 4000-5000 évvel ezelőtt macskákat használtak. Aesopus ókori görög meseíró (i.e. 600 körül) pedig arról írt, hogy az emberek hálóval fogták el a madarakat, amikor azok dézsmálták a termőföldeket (CONOVER 2002).

2.2. A mezőgazdasági vadkár meghatározása, jogi szabályozása és a kártérítési rendszer kialakulása Magyarországon

„A vad tartása áldozatot követel és ez mindaddig így lesz, amíg erdeinket és a mezőket a vad járja.” Prof. Bence Lajos

Amikor a vadászat még bárki számára teljesen szabad volt, a vad által okozott károkért való felelősség gondolata természetesen fel sem merült (KOLOSVÁRY 1923). A vadkár térítése iránti igény még a középkor végén sem fogalmazódott meg (bár Buda város jogkönyve a XV. század első évtizedeiben említést tesz róla¹), pedig a vad mezőgazdasági területeken történő táplálkozása Európában már ekkor jól ismert jelenség volt, erről Modus király „vadászattudományról” szóló vadászkönyve tanúskodik a XIV. században (DE FERRIERES 2006). CSŐRE (1994) valószínűsíti, hogy az akkori felfogás egyszerűen a jégveréshez, vagy a rovarkárhoz hasonlóan a vadat is csupán egy természeti tényezőnek tekintette: „*Olyan kényszerű adó ez, amelyet mindenképpen meg kell adni, és így van ez jól*” (CSŐRE 1994). A vadászatra jogosultak körének szűkülése azonban megkerülhetetlenül előtérbe hozta a vad által okozott károkat és ezzel együtt a felelősség kérdését (ZOLTÁN 1973). A vadkár szabályozásának kérdése szorosan összefügg a vadászati jog, mint regále² megjelenésével (KOLOSVÁRY 1923). Ez egy rendkívül hosszú folyamat volt, melyben az első lépésnek II. Ulászló 1504-ben megjelent 18. törvénycikkét tekinthetjük, amely a jobbágyok szabad vadászati jogának korlátozását hozta. A XVI-XVII. század során a vadászatot érintő jogszabályok nem foglaltak meg a vad által okozott károsításra vonatkozó előírást. Pedig a károsítás minden bizonnyal ismert volt, ahogy Szentmártoni Bodó János 1683-ban írt versének részlete is erről tanúskodik: „*Az erdei disznó megésti a makkot, Tépi tőri ronntya mezen az abrakot*” (CSŐRE 1994).

A XVIII. század során hozott szabályozások változást hoztak e téren, ekkor jelent meg először a napjainkban „vadászati kárként” megfogalmazott jelenség rendezése (1729. évi dekrétum XXII. cikke), valamint Mária Terézia 1767-ben megjelent Urbáriumában foglalkozott első ízben a vad által okozott károkkal. Ez ugyan nem közvetlen kártérítési kötelezettségről szólt, csupán a jobbágyok vetéseiben és szőlőjében okozott károk elhárítása érdekében elrendelte az úgynevezett vadászati robotot. Ez évenként három napos jobbágyi vadászat tartását jelentette, amelyhez a fegyvert és a löszert a földesuraknak kellett szolgáltatni (ZOLTÁN 2006).

II. József 1786-ban kiadott vadászati rendszabályának 15. §-a már valódi vadkártérítésről rendelkezett, ugyanis „*a mezei terményekben, szőlőben vagy gyümölcsösökben okozott vadkárok a*

¹ „Törvény a szarvasokról, medvékről, majmokról, farkasokról, rókákról és harapós kutyákról. Akik ilyen állatot tartanak meg kell fizetniök, illetőleg el kell hárítaniuk minden olyan kárt, amit az állatok valamelyike okoz.”

² Latinul *iura regalia* volt a neve az államkincstárt illető, királyi felségjogon szedett jövedelmeknek, melyek egy részét később a földesurak, illetve a városok kapták meg.

szenvedett károsítás mértékéhez képest az alattvalóknak azonnal vagy természetben, vagy pénzben megtérítendőik” (FÖLDES 1894).

ZOLTÁN (1973) szerint (annak ellenére, hogy a szerző ismerte a II. József féle szabályozást) az 1802. évi XXIV. tv. volt az első olyan törvény, amely a vadkárokról rendelkezett. *„A vadak által okozott károkért a vadtenyésztő úr a haladéktalanul végrehajtandó becsü szerint teljes elégtételt tartozik szolgáltatni*”. Ugyanakkor vadkáról csak akkor lehetett szó, ha megállapítható volt a vadtenyésztés (erről részletesen lásd 2. melléklet). A kárt okozó vad tekintetében nem tett különbséget az egyes vadfajok között valamint a kárt okozó vadat, az általa művelt telken bárki elfoghatta, elejthette. Az így elejtett vadat a parasztnak azonban át kellett adnia az illetékes úrnak, viszont követelhetette a keletkezett kár megtérítését (ZOLTÁN 1973). Az 1820-as évekbeli adatok szerint például a Tolna megyei Esterházy birtok Ráczvölgye nevezetű területén oly nagy számban volt már a szarvas (2900 egyed), a dám (3000 egyed) és a vaddisznó (800 egyed), hogy a herceg évenként majdnem 40.000 forint kárpótlást fizetett az okozott károk ellentételezéseként. Emiatt a korábban háromévenként tartott nagy vadászatait évenkéntire sűrítette (FESTETICS 1870).

Az 1840. évi törvény a mezei rendőrségről számos vadászattal kapcsolatos kérdést szabályozott. A vadkárok és vadászati károk tekintetében azonban jórészt az 1802. évi XXIV. tv. passzusaira támaszkodott, illetve azok hatályát továbbra is fenntartotta.

Az 1872. évi VI. tv., melyet 1876-ban módosított a XLIV. tv. a vadkárokkal kapcsolatban, úgy rendelkezett, hogy a fővad (szarvas, dámvad és vaddisznó) által okozott károkért az a vadászatra jogosított felelt, akinek a területén a vad tenyészett. A kártérítési kötelezettség így nem a vadtenyésztői tevékenységhez, hanem a vad „tenyésztéséhez” kapcsolódott, ezzel pedig a felelősség objektív jellegét helyezte előtérbe (VIDICZKY 1930). A jogszabály egy jelentős ellentmondást is tartalmazott, mivel a 7.§ a fővad közé sorolta a vaddisznót is, mely kártételéért teljes kárpótlást kell fizetni, viszont a 9. § úgy rendelkezett, hogy a kártékony vad okozta kárért nem jár kárpótlás, mivel azt bárki szabadon elpusztíthatta és a 15. § a vaddisznót a kártékony állatok közé sorolta. A törvény mindössze tizenegy évig volt hatályban, hogy aztán az 1883. évi. XX. törvénycikk a vadászatról hosszú évtizedekig jelentse a vadászattal kapcsolatos szabályozás alapjait. A 7. és 8. § rendelkezett a vadkárok kérdéséről. Az akkori megfogalmazás szerint a fővadnak számító gímszarvas és dámvad által a vetésekben, ültetvényekben, vagy más gazdálkodási és erdészeti ágakban okozott minden kárért az felelt (teljes kárpótlással tartozott), akinek a vadászterületén az említett két vadfaj „tenyésztek”. E törvényi szabályozás szerint a vaddisznó által okozott károkért nem tartoztak felelősséggel, mivel a törvény a kártékony állatok közé sorolta, melyet a birtokos a saját területén bármikor elpusztíthatott. Érdekességként jegyzem meg, hogy ez időben a vaddisznó olyan jelentős

kártételéről is tettek említést, hogy már a mérgezését szorgalmazták³ (SEIDE 1877). Ebből arra következtethetnénk, hogy a vaddisznó meglehetősen nagy sűrűségben előforduló faj volt, ezt azonban a korra vonatkozó leírások egyáltalán nem támasztják alá (CSŐRE 1994; FARAGÓ 2009). A 4904/1918. M.E. számú rendelet a szarvas és a dámvad mellé sorolta a medvét és a vaddisznót is, ezáltal ezen fajok okozta károkért is felelősséggel tartozott a „vadászati jogosított”, azonban a hivatkozott rendelet rövid ideig volt csak hatályban (KOLOSVÁRY 1923). Nem úgy az 1883. évi XX. törvény, mely 62 éven keresztül szabályozta hazánkban a vadászatot. Az eltelt hosszú idő alatt a gazdasági és politikai viszonyok, illetve a vadállomány jellemzői is olyan változásokon mentek keresztül, ami mindenképpen indokolta volna az 1883. évi tv. korábbi megújítását. GOLUB (1936) munkája alapján körvonalazódik, hogy a mezőgazdasági vadkár jelentős probléma volt az 1920-as évek végén, 30-as évek elején. Kérdőíves felméréséből ez világosan kiderül: *„a szomszédos erdőgazdaság vadja tollal ki nem fejezhető kárt tesz a vetésben, az érő gabonában, kukoricában...”, „az elkeseredett gazdák panasza orvosolhatatlan”, „a vadászati törvényünk olyan hézagos, hogy annak mielőbbi megváltoztatása éppen a vadkárok megtérítése szempontjából feltétlenül igen sürgetős szociális feladat lenne”.*

A két világháborút is túlélte jogszabályt végül a 4640/1945. (VII. 14.) M.E. sz. rendelet követte, amely alapján a vadászati jog az államhoz került, valamint a szarvas, a dám és a vaddisznó okozta vadkárokért (mező- és erdőgazdaságban egyaránt) az államkincstár teljes kártérítést adott. A kincstár a károk fedezésére a vadászati jogot bérlőket, illetőleg a lőtt vad-kereskedőket úgynevezett vadkárjárulék fizetésére kötelezte (ZOLTÁN 1973). A 138/1950. (V. 13.) MT. sz. rendelet további szabályozást vezetett be, melynek értelmében mind a termelőnek, mind pedig a vadászatra jogosultnak, ha a területén nagyvad kárt okozhatott, akkor kötelessége volt kármegelőzést, kárelhárítást végezni. Ha ezt a jogosult elmulasztotta, akkor pótlólagos kárjárulék fizetést is kiróttak rá (KŐHALMY 2002). Arról ugyanakkor nem tudni, hogy ha a földhasználó mulasztotta el a kötelezettségét, akkor ennek volt-e bármiféle szankciója, vagy módosult-e a vadkár megtérítésére való jogosultsága.

Az 1961. évi VII. tv. az erdőkről és a vadgazdálkodásról (továbbiakban EVT.) IX. fejezete szabályozta a vadgazdálkodást és vadászatot. A 34. § (4) bekezdése szerint a vadkárok megtérítésének módját a később megjelenő Minisztertanácsi rendeletre bízta. Az 1/1962. Korm. Sz. rendelet 45. § alapján a szarvas, a dám, a muflon és a vaddisznó által (legelés, túsítás, taposás, rágás és kéreghántás) a mezőgazdaságban keletkezett kárért a vadászatra jogosított volt a felelős. A Népköztársaság Elnöki Tanácsának 28/1970 törvényerejű rendelete módosította az EVT. IX. fejezetét, valamint a 30/1970. (XII. 24.) MÉM sz. rendelet további kiegészítéseket tett. Fontosnak

³ „Csakis egy közös megállapodás folytán eszközölt általános mérgezés leendő képes a vaddisznó garázda uralmának gátot szegni.”

tartom hangsúlyozni, hogy a 34 § (2) bekezdése megfogalmazta a vadászatra jogosult kármegelőzési és elhárítási kötelezettségeit, a (3) bekezdésben pedig az ingatlan használóját kárelhárítási és kárcsökkentési közreműködésre kötelezte, sőt a különösen veszélyeztetett termelvények esetében őrzési és riasztási közreműködését írta elő. Mindezekon túl a károsodás közvetlen veszélye esetén mindkét fél részére értesítési kötelezettséget rendelt el (CSŐRE 1972).

Jelentős a 35. § (1) bekezdése is, amely alapján *„a vadászatra jogosult köteles megtéríteni a szarvas, dóm, vaddisznó és muflon által a mezőgazdaságban, a mezei nyúl által a gyümölcsösökben okozott kárt (a továbbiakban: vadkár), valamint bármely hasznos vad és vaddisznó által a mezőgazdaságon és erdőgazdaságon kívül okozott kárt.”* (CSŐRE 1972). Az említett jogszabályok értelmében tehát a felsorolt nagyvadfajok által az erdőgazdaságban okozott kár nem minősült vadkárnak, vagyis ezért a kárért a vadászatra jogosult csak a Ptk. 339-345. § alapján, bírósági úton volt felelősségre vonható (ZOLTÁN 1973, CSŐRE 1982).

A 30/1970. MÉM rendelet (27. §) előírta, hogy a vadkár közvetlen veszélyét (vagy a kár bekövetkeztét) jelző értesítésben, meg kell jelölni a kár elhárítása, vagy a további kár megszüntetése érdekében már megtett, vagy tenni tervezett intézkedések körét. Továbbá a másik felet fel kellett hívni a szükséges kárelhárítási cselekmények elvégzésére, illetőleg ezek összehangolására (CSŐRE 1972). A 28. § rendelkezése további, egyértelmű jelzést adta, hogy a jogalkotó a vadkárok csökkentésében fontos szereplőnek tartotta a földhasználót: *„Az ingatlan használója a rendes gazdálkodás körében köteles a veszélyeztetett termelvények őrzésére a fenyegető vadkár mértékével arányban álló leghatásosabbnak mutakozó intézkedéseket (őrzés, riasztó berendezés elhelyezése) megtenni”*. A földhasználót terhelő vadkár elhárítási, illetőleg vadkár csökkentési kötelezettség nem csak a tényleges őrzésben vagy vadriasztásban való közreműködésre korlátozódott, a mezőgazdasági ingatlan használója a vadkár elhárítás érdekében *„mindazt köteles megtenni, ami az adott helyzetben általában elvárható”* (ZOLTÁN 1973). Ebből következően a károsult felróható mulasztásaként értékelhető például a nem a megfelelő időben betakarított termésben keletkező kár, amennyiben lett volna lehetősége az időbeni betakarításra, de nem élt vele. A bírósági gyakorlatban például a földhasználó terhére rótták, ha a vad által veszélyeztetett területen, a vad által kedvelt (vadcsalogató) növényt termelt (a vetésrend kialakításánál nem volt figyelemmel a vadkárveszélyre) (ZOLTÁN 1976).

A törvény értelmében a vadászatra jogosított nem felelt a vad által az erdőgazdálkodásban okozott kárért (KŐHALMY 2002), legalábbis nem úgy, mint a mezőgazdasági kártétel esetében. A döntő részben állami tulajdonban lévő erdőknél 1990-ig csupán a minőségi- és mennyiségi károk regisztrálása történt meg, vadkártérítés nem volt (BUZGÓ 2006). A törvény alapvetően nem zárta ki a kár megtérítését, csak azt a vétkesség fennállásához kötötte (vagyis ha a vadászatra jogosult elmulasztotta a téli etetést, a vadkárelhárító vadászatot, stb.), továbbá a kár csak bírói úton volt

érvényesíthető (CSÖRE 1990). Ez természetesen évtizedeken keresztül, módszeresen ásta alá az erdőgazdálkodás és a vadgazdálkodás kapcsolatát. A rendszerváltást közvetlenül megelőző időben, 1988-89-ben is napirendre váró kérdés volt egy új, átfogó törvényi szabályozás, különösen az erdei vadkárak teljes körű jogi szabályozása váratott magára (KLÁTYIK 1995). Mielőtt azonban ismertetném a jelenlegi hatályos jogi kereteket, indokoltnak tartom megemlíteni az EVT 33. §-a 4. bekezdését, mely alapján a mezőgazdasági ingatlan használója köteles volt a hasznos vadállományt kímélni (ZOLTÁN 1973). Ezzel kapcsolatban a végrehajtási rendelet 22. §-a 1. bekezdése a következőt írta elő: *az ingatlan használója a vadállomány kímélése érdekében köteles minden olyan mezőgazdasági tevékenység megkezdése előtt, amely a hasznos apróvadállományban jelentős kárt okozhat, a vadászatra jogosultat értesíteni.* A 2. bekezdés pedig kimondta: *a mezőgazdasági termeléssel szükségszerűen együtt járó olyan tevékenység esetén, amely a vadállományban is jelentős kárt tehet, a mezőgazdasági üzem is köteles a legszükségesebb védelmi intézkedéseket megtenni.* A vadállomány védelme szempontjából teljes mértékben indokolt volt az EVT ilyen felfogású szabályozása, hiszen ha csak a rágszálóirtásra és a tavaszi-nyári munkálatokra, kaszálásokra gondolunk, azok negatív hatása kapcsán egyértelmű a mezőgazdálkodó felelőssége.

A vadkárra vonatkozó jelenleg hatályos jogi szabályozást az 1996. évi LV. törvény a vad védelméről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról (továbbiakban Vtv.) és a végrehajtásáról szóló többször módosított 79/2004. (V. 4.) FVM sz. rendelet tartalmazza⁴. A Vtv. 75. § (1) bekezdése alapján: *„A jogosult az e törvényben foglaltak alapján köteles megtéríteni a károsultnak a gímszarvas, a dámszarvas, az őz, a vaddisznó, valamint a muflon 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 továbbiakban együtt: vadkár). (2) A vadkár megtérítésére az köteles, aki a kárt okozó vad vadászatára jogosult, és akinek vadászterületén a károkozás bekövetkezett, illetőleg akinek vadászterületéről a vad kiváltott.”* A 7/2010. (II. 2.) FVM rendelet 83. § (2) bekezdése definiálja a mezőgazdasági vadkár fogalmát: *„A Vtv. 75. § (1) bekezdésének alkalmazásában a mezőgazdaságban okozott vadkár a vad táplálkozása, taposása, túrása vagy törése következtében a szántóföldön, a gyümölcsösben és a szőlőben a mezőgazdasági kultúra terméskiesését előidéző károsítás.”*

A Vtv. 78. § (1) bekezdése a károk megelőzése érdekében a vadászatra jogosultra vonatkozóan fogalmaz meg kötelelességeket. Eszerint ha a vad életmódja indokolja, akkor köteles az elriasztásáról gondoskodni, a kár bekövetkezésének közvetlen veszélye esetén a földhasználót értesíteni. Úgy kell a vadászati jog gyakorlását szerveznie, hogy a föld használatával összefüggő gazdasági tevékenységekkel összhangban legyen, illetve szükség esetén vadkárelhárító

⁴ A hivatkozott jogszabály a 2013. 11. 05-én hatályos állapot szerint került értelmezésre a dolgozatban.

vadászati tevékenység tartson. A (2) bekezdés előírása lehetővé teszi a vadászatra jogosultnak, hogy a földhasználó hozzájárulásával vadkárelhárító berendezéseket állítson fel. A 79. § (1) bekezdés a földhasználó számára is meghatároz köteleességeket, amit a vadkárok, valamint a vadban okozott károk megelőzése érdekében kell tennie. Így köteles a vadkár elhárításában, illetőleg annak csökkentésében közreműködni, és ha a károkozás közvetlen veszélye fennáll, akkor a vadászatra jogosultat erről értesíteni. Köteles a vadállomány kíméletéről megfelelő eljárások alkalmazásával gondoskodni. A vadállomány túlszaporodása esetén, lehetősége van állomány szabályozó vadászat elrendelését kezdeményezni a vadászati hatóságnál. A vadkár megelőzése és csökkentése érdekében a jogszabály tulajdonképpen nem támaszt irreális elvárásokat a földhasználóval szemben. Továbbá a 79. §. (2) bekezdése szerint, ha az ismertetett köteleességek teljesítésével kapcsolatban végzett közreműködése meghaladja a rendes gazdálkodás körét, akkor azért ellenszolgáltatás illeti meg. Bár a jogszabály nem nevesíti, de ezt az ellenszolgáltatást a vadászatra jogosult fizeti. Amennyiben viszont nem tesz eleget a törvény szerinti kötelezettségének, vagy alapos ok nélkül nem járul hozzá a vadászatra jogosult vadkárelhárító berendezéseinek felállításához, akkor az ebből eredő vadkárt a földhasználó terhére kell figyelembe venni.

A földhasználó kötelessége tehát (ha nincs alapos oka ez ellen), hogy hozzájáruljon a földjén például magaslesek felállításához vagy villanypásztor építéséhez. Ez azonban még nem meríti ki a közreműködési kötelezettségét, mert ahhoz „aktívan” is részt kell vennie a károk megelőzésében. Például lekaszálja a magas növényzetet a tábla mellett, vagy akár lönyiladékot vág a kukoricába, hogy a vadászok megláthassák a vadat. Ezzel kapcsolatban a jogszabály nem alkalmaz pontos, tételes felsorolást, hogy konkrétan milyen tevékenységek tartoznak ide, ennek eldöntését a bírói gyakorlatra bizza. Emiatt is fontos kérdés, hogy miként definiáljuk a rendes gazdálkodás körét, pontosan mely tevékenységek, gazdálkodási mozzanatok tartoznak bele. Ez a kérdés két szemszögből is jelentős, ugyanis egyszer meghatározza, hogy a földhasználó a mezőgazdasági termelési folyamat során a vadkár megelőzése érdekében mit köteles megtenni ellenszolgáltatás nélkül, másrészt meghatározza azt, hogy a vadállomány védelme érdekében a termelési folyamat során milyen lépéseket kell betartania (eszközöket alkalmaznia), szintén ellenszolgáltatás nélkül.

A jelenleg hatályos jogszabályi előírások értelmében a vadkárbecslési eljárás során a területileg illetékes település jegyzője az eljáró hatóság. Továbbá tekintettel arra, hogy a vadkárbecslési eljárás közigazgatási eljárásnak minősül, így a 2004. évi CXL. tv. rendelkezéseit is figyelembe kell venni (részletesen lásd VARGA és KÁSA 2010).

A mezőgazdasági vadkárokért történő felelősség kérdésének jogszabályi „fejlődését” végigkövetve, majd a jelen korra kialakult állapotot értékelve a következő vélemény fogalmazható meg: Amennyiben az állam tulajdonában (köztulajdonban) lévő bármelyik vadon élő vadászható nagyvad faj előfordul a mezőgazdaságilag művelt területen és ott (egyébként természetes

viselkedése során) rálép, ráfekszik, kikaparja, kitúrja vagy beleharap bármiféle kultúrnövénybe, akkor a vadászatra jogosultat vadkártérítési kötelezettség terheli. A kártérítési kötelezettséget pedig a jogalkotó azon megfontolásból rendeli a vadászatra jogosulthoz, mert a vadállományból származó hasznok is ott jelennek meg. A valóságban azonban ez nem feltétlenül van így. A vadállományból származó haszonnak ugyanis csak egy része jelenik meg a vadászatra jogosultnál (vadhús, trófea, élővad, stb.), ugyanakkor számos érték ösztársadalmi szinten jelent közvetve vagy közvetlenül hasznot, valamint az egyén szintjén a társadalom más részeiben jelenik meg. Nem véletlen, hogy van olyan vadgazdálkodási szakember, aki úgy véli, hogy tarthatatlan és irreális az egyoldalúan a vadgazdálkodási ágazatra hárított kárfelelősségi gyakorlat (PORUBSZKY 2006, HOMONNAY 2013). Ez alkalmanként még tovább fokozódhat, például abban a nem ritka esetben, amikor a mezőgazdálkodó a vadkárt, mint a gazdálkodásának kockázatát kompenzáló tényezőt építi be költségvetésébe (KEMENSZKY 2002). Előállhat az a szélsőséges helyzet, hogy amennyiben a vadászatra jogosult nem kíséri figyelemmel az adott kultúra állapotát, akkor „a mezőgazdálkodás bármely kockázata vadkárba váltható” (KEMENSZKY 2002).

A magyar vadászat történetét és a vadászati jogot átfogóan tanulmányozó CSŐRE (1990) szerint, ha a vad az állam tulajdona, akkor az állam nem háríthatja el magától a vad által okozott károk megtérítését, ahogy azt megtette a vadászati jog első államosításakor. A vadászatra jogosult nem csak a „saját szórakozására” tartja fenn a vadállományt, hanem a vad gondozása, az állomány szabályozása közérdekű feladatként kötelessége is (CSŐRE 1990).

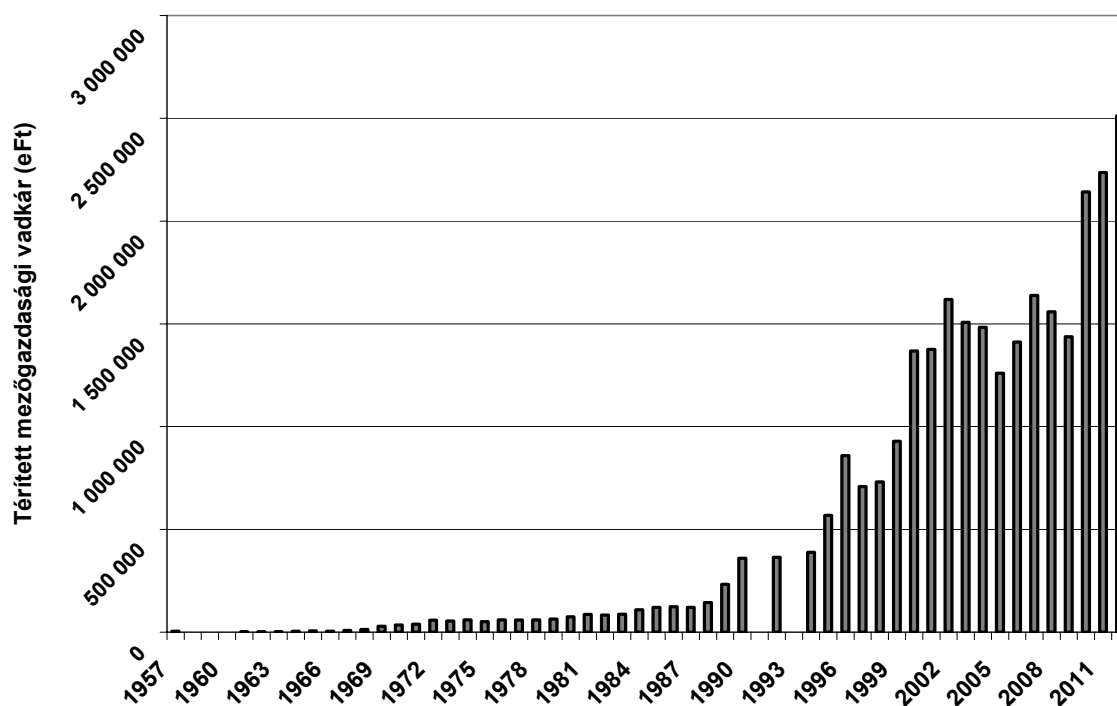
Napjaink vadkárproblémáját nem csupán a károk mértéke jelenti, hanem az érdekelt felek hozzáállása, az érintettek egymás közti viszonya, valamint a vadkárbecslési eljárásban tevékenykedő számos „szakértő” egymásnak ellentmondó szakvéleménye. Mindezen hiányosságokat és ellentmondásokat a múltbeli és a jelenlegi gyakorlat is érzékelt (KLÁTYIK 1995, BALÁZS 2005, 2011, SUGÁR 2013). A jelenleg érvényes jogi szabályozás nem támaszt speciális követelményt a szakértővel szemben (lásd Vtv.), akár a képzés oldaláról (BALÁZS 2011), akár az alkalmazott eszközök tekintetében (VARGA 2012), de a legnagyobb hiányosság egy alkalmazandó kárbecslési módszertani minimum meghatározása.

A kárbecslési feladatok elmélyült szakismereteket követelnek, különben könnyen téves vagy nem megbízható eredmény születik (bővebben lásd SZEMETHY et al. 2013).

2.3. A mezőgazdasági vadkár mértékének alakulása

A mezőgazdasági vadkárok mértékének vizsgálatára országos viszonylatban a térítésére fordított pénzösszeg elemzésén keresztül van lehetőségünk. Az 1957 és 2011 közötti 55 év jól láthatóan két elkülönülő korszakra tagolható (2. ábra). Az első szakasz az 1957-1988. közötti, míg a

második az 1989-től napjainkig tartó időszak. Az 1989/1990. években bekövetkező rendszerváltás alapvetően megváltoztatta a hazai vadgazdálkodás gazdasági-társadalmi viszonyait és a gazdálkodás kereteit. A kilencvenes évek kifizetett vadkártérítéseinek növekedése mögött elsősorban a térítéssel szembeni igények változása áll, ami többek között a termelőszövetkezetek felbomlásából, a tulajdonosi kör változásából és a piacgazdaságra való áttérése miatt (BLEIER et al. 2012b), valamint a nagymértékű inflációból következett (3. számú melléklet a fogyasztó árindex alakulásáról). Vagyis amíg a kárrendezés korábban megoldható volt vadászati lehetőség vagy vadhús felajánlásával, addig a kilencvenes évek végére ez a gyakorlat nagyban visszaszorult és helyét átvette a károk pénzbeli térítése. Az 1989-et követő két év alatt a mezőgazdasági vadkártérítés összege megduplázódott, majd 1997-re ismét kétszeresére növekedett és az ezredforduló előtt megközelítette az 1 milliárd Ft-os határt. Az 1990-1999-ig tartó szakaszt folyamatos növekedés jellemzi. 2000 és 2009 között a 1,5 milliárdos nagyságot megközelítve, illetve azt meghaladva ingadozott, az időszak trendjét tekintve stagnálással jellemezhető. 2010-től a 2 milliárd Ft-ot is meghaladja a folyó értéken kimutatott mezőgazdasági vadkártérítés.

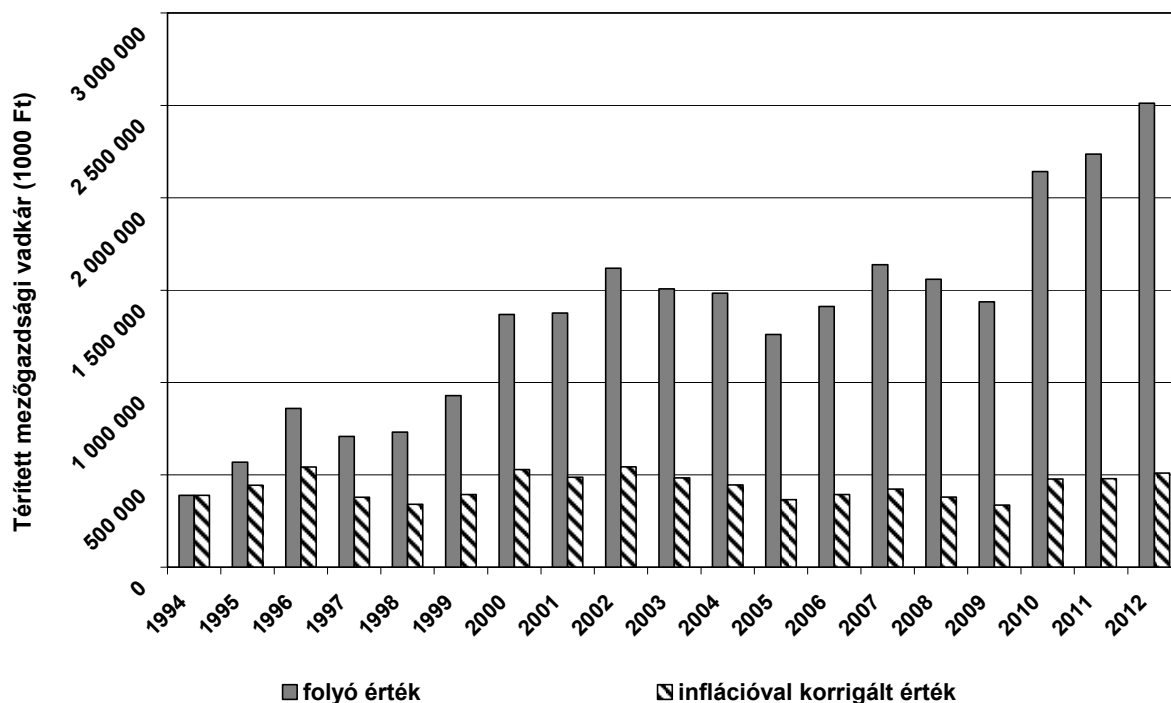


2. ábra. A térített mezőgazdasági vadkár alakulása országosan folyó értéken, 1957-2012 között (adatforrás: OVA és TÓTH 1998)

A térített vadkárok folyó értéken kimutatott összegét azonban célszerű az infláció mértékével kiigazítani (CSÁNYI 2004, BLEIER et al. 2012a) ugyanis ily módon megtisztítjuk az általános „pénzromlás” hatásától, vagyis a gazdaságban bekövetkezett drágulástól. A korrekció után a kárérték alakulását valószínűbben bemutató adatsort kapunk, ami természetesen csak

közelítése a valóságnak és nem tökéletes. Ehhez hasonló közelítést érhetünk el akkor is, ha a termelői árindexszel korrigálunk (HAJAS 2005), illetve ha a felvásárlási átlagárral számolunk (BLEIER és SZEMETHY 2003, NÁHLIK 2012). Minderre azonban nem volna szükség akkor, ha a kár természetes mértékegységben (terméskiesés mennyisége (tonna) vagy károsított terület (ha)) kerülne rögzítésre. Ez egyébként számos esetben létező információ, hiszen a vadkárbecslési eljárás során a kárszámítás alapját képezi (a jelenleg hatályos jogszabályban javasolt kárfelvételi adatlapon is szerepel), csupán nem kerül felhasználható módon archiválásra.

A kár inflációval módosított alakulását vizsgálva (3. ábra) szembevetendő a különbség a kár folyó értéken számított alakulásához képest. Az infláció hatását kiszűrve a mezőgazdasági vadkár 1994 és 2011 között valójában nem növekedett.



3. ábra. A térített mezőgazdasági vadkár alakulása országosan folyó értéken és az infláció mértékével módosítva 1994-2012 között (adatforrás: OVA)

2.4. A vadkár alakulását befolyásoló tényezők

„A vadkárak kérdését pro et contra igyekezzünk minél szélesebb alapokon, minél több oldalról elemezni és megvilágítani.” Prof. Bence Lajos

2.4.1. A vadállomány szerepe

Tény, hogy a vad által okozott kár alakulásában az egyik legfontosabb tényező maga a vad, mert végeredményben az egyes egyedek azok, amelyek rágnak, legelnek, taposnak, hántanak, vagyis hatást fejtenek ki a környezetükre. Ugyanakkor az is tény, hogy a vad hatásának mértéke, a

hatás érzékelhetősége nem csak a vadállománytól, hanem a környezetétől, illetve egyéb tényezőktől is nagymértékben függ, továbbá a vadhatástól a vadkárig, ökológiai szempontból értelmezve hosszú és bonyolult az út (lásd 4.1. fejezet). Számos esetben egy-egy vadfaj állománysűrűsége és az általa okozott kár mértéke között közvetlen kapcsolatot feltételeznek, pedig számos más kárbefolyásoló tényező is ismert (CONOVER 2002).

2.4.1.1. A „túlszaporodás” értelmezési lehetőségei és problémái

„A túlnépesedést szigorúan véve úgy határozhatjuk meg, hogy **túl sok állat**, azonban a definíciónak itt vége is van.”
Graeme Caughley - ökológus, konzervációbiológus

Egy állatfaj túlszaporodásának megállapítását CAUGHLEY (1981) négy különböző szempont szerint határozta meg:

1. ha az állatok veszélyt jelentenek az emberi életre vagy megélhetésre;
2. ha az állatok csökkentik az ember által előnyben részesített fajok sűrűségét;
3. ha az állatok olyan sokan vannak, hogy saját jólétüket veszélyeztetik, vagy
4. ha az ökoszisztéma működésében zavart okoznak.

Egyszerűen fogalmazva, túlszaporodásról akkor beszélhetünk, ha több állat él egy adott területen, mint amit a terület (környezet) képes fenntartani (SINCLAIR 1997). Azt, hogy adott hely mekkora számú állatot tud fenntartani, eltartóképességnek nevezik. Az eltartóképesség, mint fogalom meghatározásának széleskörű szakirodalmi háttere van, ugyanakkor rendkívül vitatott, hiszen a különféle szempontok szerint megfogalmazott definícióknak nagyon eltérő jelentése, tartalma van (CSÁNYI 2007). Az eltartóképesség kapcsán BALSAY (1962) a korát messze megelőzve ismerte fel a kialakult helyzetben az ember szerepét: „...a megtartható nagyvad (elsősorban a szarvasvad) mennyisége egyáltalán nem az erdőterület tápanyagszolgáltató képességéhez kell igazodjék, hanem ahhoz, hogy mennyiben fér össze a vadállomány a tőlünk megkövetelt erdőkultúrával. Ennek érdekében én nem alapítanám a vadállományt a vadeltartó képességre, hanem inkább a *vadtűrő képességre*, amely fogalmak nem csak külsőségben, hanem lényegükben is eltérnek egymástól.” A fenntartható vadlétszám a környezet és a vadállomány közötti hatásoktól és a vadgazdálkodó céljain túl az ugyanebben a környezetben tevékenykedő más ágazatok céljaitól és érdekeitől is függ (CSÁNYI 2007).

A vadtűrő képesség elnevezést ma is használják, bár helytelenül, ugyanis jelenleg nem a környezet vagy az erdősítés tűri a vadat, ahogy arra az elnevezésnek utalni kellene, hanem az erdőgazdálkodó (NÁHLIK 2007). A vadállomány olyan eltűrhető létszámáról van szó, amit a

környezetben tevékenykedő más ágazatok elfogadnak (a vad nem okozhat kárt), ez pedig nem más, mint a minimális hatás eltartóképessége (CSÁNYI 2007).

Túlszaporodott vagy sem, ez a nézőponttól és a megfigyelő értékítéletétől függ, vagyis a megfigyelő (az ember, a mezőgazda, az erdőgazdálkodó, a vadgazdálkodó) számára fontos szempontok szerint értelmezhető (SINCLAIR 1997). Észak-Amerikában a szarvasfélék állományának nagyságával és az abból eredő vagy azzal kapcsolatban álló problémákkal számos tudományos vizsgálat foglalkozott (LEOPOLD et al. 1947, HORSLEY et al. 2003, BINKLEY et al. 2006). Az egyik híres esettanulmány (melyet azóta már számos kritika ért) LEOPOLD és munkatársai (1943) munkája volt, mely az arizonai Kaibab fennsíkon élő őszvérszarvas (*Odocoileus hemionus*) állomány változását és a környezetében bekövetkező állapotokat értékelte. A lecsökkentett ragadozó létszám miatt a szarvas populáció mintegy 15 év alatt gradációszerűen felfutott, 1906-ban kb. 4000 egyed, míg 1924-ben már kb. 100.000 egyed volt (RASMUSSEN 1941).

Magyarországon a nagyvadállomány létszáma kapcsán rendkívül gyakran használt jelző, hogy „túlszaporodott” illetve „túltartott”. Legelső hazai előfordulását feltételezhetően egy 1814-ből származó jelentésben találjuk, amelyben Weber erdőmester, a tatai uradalom erdészeti vezetője jegyezte le: „az állomány túlszaporodott, nem talál elegendő eleséget...”. A szakember ezt az állomány külleme alapján vélte, ugyanis a vadat soványnak és rosszul tápláltnak találta (CSÖRE 1994). Az 1900-as évek elejétől napjainkig bezárólag tulajdonképpen minden időszakból fellelhetők a szakirodalmakban a szabadterületi nagyvadállomány (elsősorban pedig a gímszarvas) túlnépesedéséről, túltartásáról szóló vélekedések (részletesen lásd a 4. számú mellékletet). Széchenyi Zsigmond is említi, hogy „túlméretezett szarvasállomány” járta a bakonyánai erdőséget 1916-ban (SZÉCHENYI 1961).

Ugyanakkor szabad területi állományra vonatkozó konkrét adatgyűjtéssel, vagy egy-egy populáció esetében végzett vizsgálatokkal ezt eddig még nem támasztották alá.

A túlzott állománysűrűséget jellemzően a mindenkori vadhatás mértéke alapján vélték bizonyítottnak (BENCZE 1969a, MÁTRAI és JÁRÁSI 1986, BUZGÓ 2006). Vagyis a túlszaporodást nem az állomány populációs paraméterei alapján állították, hanem az állomány által okozott károk súlyossága miatt. A téma kapcsán nem tekinthetünk el a gímszarvas- és vaddisznó állomány magyarországi alakulásának bemutatásától, amely rávilágít az elmúlt száz év alapvető ellentmondására, vagyis arra, hogy függetlenül a mindenkori állománynagyságtól, a szarvas létszámát szinte mindenkor következetesen *túlszaporodottnak* tartották (részletesen lásd 4. és 5. számú mellékletet). Természetesen nem minden szakember volt (van) ezen a véleményen, azonban a szakirodalmakban kétségtelenül ez a vélekedés dominál(t). Ennek oka egyrészt az lehet, hogy a szakemberek többsége valóban így gondolta (gondolja), másrészt pedig lehet, hogy a másként

gondolkodók ritkán publikálják a véleményüket. Úgy tűnik, hogy a *túlszaporodott-, túltartott nagyvadállomány* kifejezés mára már *mém*-ként funkcionál és gyakorlatilag általános *termőhelyi adottságként* kezelik. Az erdőgazdálkodást, vadgazdálkodást érintő vitafórumok, konferenciák (kevés kivételtől eltekintve) legfontosabb üzenetként fogalmazzák meg, hogy a nagyvadállományt csökkenteni kell (BLEIER et al. 2010a).

2.4.1.2. A vadfajok szerepe

A mezőgazdasági vadkárok kapcsán elsősorban a nagytestű vadfajok jelentőségét hangsúlyozzák. A leginkább érintett fajok a vaddisznó, ide sorolva az elvadult házi disznót is és a szarvasfélék. Természetesen földrészenként és adott földrajzi régióként egy-egy faj jelentősége eltérő lehet (pl. a vaddisznó és gímszarvas Európában: CALENGE et al. 2004, HERRERO et al. 2006, CSÁNYI 2003, PUTMAN et al. 2011; a fehérfarkú szarvas Észak-Amerikában: LINZ et al. 2005; az elefánt Afrikában: NAUGHTON-TREVES 1998).

Magyarországon már a két világháború között a szarvast és a vaddisznót tartották a legnagyobb károkozónak (ZALAVÁRI 1934). Ez ugyanakkor nem jelenti azt, hogy más vadfaj adott esetben ne okozott volna akár jelentősebb problémát. Egy 1930-as években végzett kérdőíves felmérés beszámol többek között a fácán, a nyúl, az őz, de még a fogoly jelentős károkozásáról is: „a búzát vetéskor kiszedi a fácán, a répát, a lóherét, a lucernát az őz pusztítja”, „a rengeteg mennyiségű fácán a községi lakosság tengerivetéseit teszi tönkre s két-háromszor is kell vetniük a gazdáknak”, „a fogoly igen nagy károkat okoz a tengeriben a kelés idején, egyes táblákon 40-75%-os károkat okoz” (GOLUB 1936). Napjainkban a fogoly kártétele már szinte hihetetlenül hangzik, és a fácán kukoricavetésben okozott károsítása sem olyan jelentős, bár valóban előfordulhat.

A szakemberek a 1970-es évektől a tapasztalataik alapján úgy vélték, hogy a legfőbb károsító a vaddisznó (BENCZE 1969b, WALTERNÉ 1990). A mezőgazdasági vadkárok 90-95%-át a vaddisznó és a gímszarvas károsítása teszi ki (50-55 illetve 40-45%-os arányban), a fennmaradó rész a dóm és a muflon (1,5-2,5% és 0,2-0,5%) valamint a nyúl (1,5-2,5%) között oszlik meg (HAUER 1976a). Nem ismert olyan hazai vizsgálat, amely az idézett arányokat megerősítette (vagy cáfolta) volna, azonban a legtöbb hazai szakirodalom egyezik a tekintetben, hogy a mezőgazdasági vadkár szempontjából a vaddisznó és a gímszarvas a két legjelentősebb vadfaj (KOLLER 1971, JÁRÁSI 1984, BLEIER és SZEMETHY 2003, CSÁNYI 2003b, BUZGÓ 2006).

2.4.2. Az élőhelyi tényezők szerepe

A környezeti tényezők alapjaiban meghatározzák az egyes vadon élő állatfajok térbeli- és időbeli előfordulását. Minden állat számára alapvető jelentőségű a táplálékforrás és számos esetben az elérhető takarás, ami nemcsak búvóhelyet, de a kedvezőtlen időjárási tényezőkkel szemben is védelmet jelent (BOLEN és ROBINSON 2003). Az élőhelyi adottságok jelentős mértékben befolyásolják az egyes egyedek viselkedését, terület- és forráshasználatát (MÁTRAI et al. 2003, SZEMETHY et al. 2003). Az ökoszisztémákban élő szervezeteket a táplálékforrásuk alapján termelőkre, fogyasztókra és lebontókra oszthatjuk és a természetes ökoszisztémákban e szervezetek között úgynevezett dinamikus egyensúly áll fenn (SZÉKY 1976). E rendszerekben ökológiai szempontból nem értelmezhető a vadkár fogalma, ahhoz ugyanis mindenkor szükség van az emberi nézőpontra (lásd fentebb 4.1. fejezet). Az ember által befolyásolt, megváltoztatott ökoszisztémák (mint például Európa erdeinek többsége vagy a mezőgazdasági művelésű területek) számos állatfaj számára jelentenek élőhelyet, ugyanakkor ezeken a területeken a termelő és fogyasztó fajok között létrejövő kapcsolatokat (interakciókat) egyértelműen az ember által meghatározott célok (gazdasági, természetvédelmi) nézőpontjából értékeljük. Vagyis ha az őz leharapja a napraforgót, vagy a vaddisznó feltúrja a lucernást, akkor azt a földhasználó kárként érzékeli.

A mezőgazdasági vadkár alakulásában szerepet játszó élőhelyi tényezők jelentőségére, (ha nem is tudományos vizsgálatokra alapozva) már korán felhívták a figyelmet. Elsősorban az erdei és mezőgazdasági területek egymáshoz viszonyított térbeli mintázatát tartották fontosnak. ZALAVÁRI (1934) már 80 évvel ezelőtt arról számolt be, hogy nagyarányú kár ott keletkezik, ahol „a tengeri az erdőhöz közel van”. BENCZE (1969a) szerint az erdőtetek közé ékelődött szántókon, illetve az erdők szélein folytatott mezőgazdasági termelés jelentősen fokozza a vadkárveszélyt, ezért a kár elhárításának első és igen eredményes módja a vetések megfelelő elhelyezése lehet (RÁCZ 1972).

Az élőhely szerkezetének hatását több szempontból is vizsgálhatjuk. A vertikális szerkezet, például az erdő színtezettsége a táplálékkínálaton (lásd 4.4.2.1. fejezet), a búvóhelyeken keresztül képes befolyásolni az egyedek táplálékválasztását, viselkedését és élőhely-használatát (MÁTRAI et al. 2003). Egy Japánban végzett kutatás szerint a mezőgazdasági területeken keletkező vadkár alapvetően az erdei élőhelyen bekövetkezett változások következményeként alakult ki (AGETSUMA 2007). A természetes erdők homogén, egykorú állományá alakítása jelentős mértékű zavart okozott az ott élő emlősök és az erdő közötti kapcsolatrendszerben (táplálékforrások, búvóhelyek, stb.). A fakitermelés kezdetben tönkreteszi a táplálékkínálatot (búvóhelyet, stb.), ami ezt követően jelentősen javul a felújítás során, majd pedig gyorsan csökken a fák növekedésével párhuzamosan. Ez az ingadozás mintegy 20 év alatt játszódott le, amely idő alatt

néhány faj, mint például a japán szika (*Cervus nippon*) vagy a japán makákó (*Macaca fuscata*) táplálékválasztásával, területhasználatával valamint napi aktivitásával alkalmazkodott a körülményekhez. Ez pedig azt eredményezte, hogy megjelent e fajok mezőgazdasági kártétele (AGETSUMA 2007). A leírt események ökológiai háttere az ember biocönózist módosító tevékenysége, ami tulajdonképpen a táplálékhalózat-rendszert és a benne kialakult rendet bolygatja meg és akár a viszonylagos ökológiai egyensúlyt is felboríthatja (SZÉKY 1976). Tulajdonképpen az ember környezet átalakító tevékenysége folytán tágabb értelemben véve a földi ökoszisztémákat már az ember által módosított rendszereknek tekinthetjük (ANDRÁSFALVY 1983). A legújabb tudományos nézetek szerint pedig az emberiség már új geológiai korszakot „nyitott”, melyet antropocén-nek neveztek el (CRUTZEN 2002, STEFFEN et al. 2011).

WALTERNÉ (1990) szerint az erdők életerejét minden bizonnyal károsan befolyásolta maga az erdőgazdálkodás is múltbeli intézkedésével, melyek akkor indokoltak és helyénvalónak tűntek, ugyanakkor a mai tudásunk alapján már hibásnak minősítjük. A fahozam elsődlegességére helyezve a gazdálkodás fő célját, a természetestől jelentősen eltérő, annál egyszerűbb, sematizált, sok esetben degradált erdőszerkezet alakult ki (SOMOGYI 2001).

A horizontális szerkezet, vagyis az, hogy az egyes élőhelyi foltok mekkora területet foglalnak el, hogyan illeszkednek egymáshoz (mozaikosság) és milyen az egymáshoz viszonyított arányuk (tájszerkezet), alapvető jelentőségű a mezőgazdasági vadkár alakulásában. A DUDDERAR (1989) által feltételezett összefüggésrendszer szerint a fehérfarkú szarvas károsításának mértékét nagyon sok tényező befolyásolja (4. ábra). A kapcsolatokat két szinten közelítette meg, melyben kiemelten kezelte a szarvas állománysűrűségét, a populáció eloszlását és mozgását (élőhelyhasználatát) és részletezte az ezekre a jellemzőkre ható tényezőket (pl. erdőterületek közelsége, táplálék elérhetősége, takarmányozás, stb.). További befolyásoló faktorok között (táblaméret, táblák elhelyezkedése, a termelt kultúrnövény féleség, stb.) nem tett minőségi különbséget és az elvégzett térinformatikai vizsgálatban is csak egy részüket elemezte. Eredményei rámutattak arra, hogy a kár alakulása többtényezős probléma és ennek vizsgálatában a GIS alkalmazása rendkívül hasznos módszer lehet (DUDDERAR 1989).

A fehérfarkú szarvas károsítását befolyásoló tényezők



4. ábra. A fehérfarkú szarvas károsítását befolyásoló lehetséges tényezők (forrás: Dudderar et al. 1989)

Az erdő szerepét a mezőgazdasági vadkár alakulásában gyakorlatilag már minden kontinensen kimutatták (részletesen lásd 6. számú melléklet). Az eddigi kutatások az erdő közelségének egyértelmű kárbefolyásoló hatását igazolták, vagyis minél közelebb voltak a mezőgazdasági művelésű földek az erdővel borított területekhez, annál nagyobb volt annak az esélye, hogy kár keletkezett rajtuk. Egyszerűbben fogalmazva a károk döntő része mindig az erdő közvetlen közelében következett be. Ezt számos tudományos vizsgálat igazolta már különböző emlősfajok esetében: vaddisznónál (LINKIE et al. 2007, CAI et al. 2008, THURFJELL et al. 2009, UCARLI 2011), fehérfarkú szarvasnál (WYWIALOWSKI 1996, DEVAULT et al. 2007), elefántnál (NAUGHTON-TREVES 1998), mosómedvénél (*Procyon lotor*) (RETAMOSA et al. 2008), vízidisznónál (*Hydrochaeris hydrochaeris*) (FERRAZ et al. 2003), európai bölénynél (*Bison bonasus*) (HOFMAN-KAMIŃSKA és KOWALCZYK 2012).

A vadkár szempontjából hazánkban meghatározó emlősfajok (gímszarvas, vaddisznó) számára az erdő jelenti az alapvető élőhelyet (ZALAVÁRI 1934, SZEMETHY et al. 2007a), ezért (talán) nem is meglepő, hogy az erdő ennyire fontos tényezője a mezőgazdasági vadkár alakulásának. Az erdőben lejátszódó folyamatok nagy valószínűséggel hatással vannak a mezőgazdasági kár keletkezésére, hiszen az erdő a táplálék-, illetve búvóhelykínálatán valamint a zavartalanság biztosításán keresztül nagyban befolyásolja a vad viselkedését. A szakemberek számára jelzésértékű BUZGÓ (2006) vizsgálata, amely az erdei vadkárelhárító kerítések építésének üteme és a mezőgazdasági vadkárok mértékének növekedése között szoros pozitív kapcsolatot mutatott ki.

2.4.2.1. A táplálékinálat jelentősége

A mezőgazdasági károk döntő része az egyes vadfajok táplálkozásának következménye, vagyis a kultúrnövény valamely részét (levelét, szárát, termését) vagy akár egészét fogyasztva következik be a károkozás (HYNGSTROM et al. 1992, LINZ és HANZEL 1997, SIEX és STRUSHAKER 1999). Az egyes fajok táplálékválasztása, a táplálékok kedveltsége döntően befolyásolhatja a károk alakulását, hiszen ha valamely kultúrnövény például különösen kedvelt, ez esetben mindenképpen növekszik a károsítás valószínűsége. Az, hogy területenként hogyan alakul egy-egy vadfaj táplálékválasztása, nagymértékben függ a táplálékinálattól (PROKEŠOVÁ 2004). A japán makákó (*Macaca fuscata*) okozta károk mértéke például erősen függött a természetben előforduló vadgyümölcsök elérhetőségétől, ami az egyik fő természetes táplálékforrásuk (AGETSUMA 2007). A vaddisznó esetében pedig ismert, hogy bőséges makktermés esetén a mezőgazdasági károkozása csökken (JÁNOSKA 2010).

A hazai vadbiológiai kutatások már az 1980-as évektől foglalkoznak a kérődző nagyvadfajok táplálkozásbiológiájával (MÁTRAI et al. 1986, NIKODÉMUSZ et al. 1988, NÁHLIK 1989). Természetesen jóval korábbról is van ismeretünk a szarvas táplálkozásáról. ZALAVÁRI (1934) beszámol arról, hogy száznál több szarvas- és őz bendő vizsgálata alapján a szarvas esetében nagy mennyiségben talált kölest, kukoricát és burgonyát, azonban az őznél majdnem mindig zöld leveles vagy szálas takarmányfélére bukkant. Részletek nem ismertek arról, hogy milyen módszerrel végezte vizsgálatait, csak feltételezni tudom, hogy az elejtés után felvágott bendőtartalom szemrevételezésével.

Az eddigi kutatási eredmények megerősítették a kérődző fajok HOFMANN (1978) féle táplálkozás-ökológiai besorolásra jellemző táplálékválasztást az őz és a gímszarvas esetében (MÁTRAI et al. 1986, MÁTRAI 1996, SZEMETHY et al. 2003). A gímszarvas hazai táplálékvizsgálatai során a fásszárú fajok dominanciája igazolódott (MÁTRAI et al. 2002, SZEMETHY et al. 2007b, KATONA et al. 2008). A kultúrnövények jelentősége (táplálékon belüli aránya), melyet alapvetően az okozott károk mértéke és a vadászati tapasztalatok alapján gondoltak, lényegesen elmaradt az előzetes várakozásoktól. A nyári időszakban a kétszikűek közül a lucerna állandóan jelen volt a táplálékban (2-7%-os arányban), de fogyasztása csak augusztus közepén volt jelentősebb, ekkor elérte a 17%-ot. Szintén augusztusban jelent meg a kukorica, fogyasztása 18%-os arányt tett ki (SZEMETHY et al. 2003). Ehhez nagyon hasonló eredmény született egy csehországi vizsgálatban, ahol mezőgazdasági területekkel határos ártéri erdőben kutatták a szarvas táplálék összetételét. Táplálékában egész évben a fásszárú fajok domináltak, a kukorica nyár végén és ősszel 11-18%-os részarányal fordult elő (PROKEŠOVÁ 2004). Az idézett hazai és külföldi vizsgálatok kapcsán meg kell jegyezni, hogy mindkettő átlagos fogyasztási arányt ismertet. Ez azt

jelenti, hogy lehettek olyan egyedek, amelyek ettől lényegesen nagyobb arányban fogyasztottak kukoricát és lehettek olyanok is, amelyek akár egyáltalán nem.

A vaddisznó (tekintettel arra, hogy mindenevő), lényegesen tágabb táplálékspektrummal jellemezhető (JÁNOSKA 2010). Növényi és állati eredetű táplálékot egyaránt fogyaszt: terméseket (makkot és gyümölcsöket), földalatti és föld feletti növényi részeket (gyökerek, gumók, hagymák), kultúrnövényeket, gerincteleneket és gerinceseket, pajorokat, gilisztákat, puhatestűeket, rovarokat, rágcsálókat (MEYNHARDT 1986, MASSEI et al. 1996, HERRERO et al. 2005, GIMENEZ-ANAYA et al. 2008, BAUBET et al. 2010). A vaddisznó kiválóan alkalmazkodik a táplálékkínálat változásaihoz. Abban az esetben, amikor intenzíven művelt agrárkörnyezet körülményei között vizsgálták a vaddisznó táplálék összetételét, akkor azt találták, hogy döntő mértékben kukoricát fogyasztott (HERRERO et al. 2006), sőt a kukorica kedveltségét egyértelműen kimutatták (CAI et al. 2008).

2.4.2.2. A kultúrnövények szerepe

A termelt növényfélék fontos szerepet játszanak egyrészt azért, mert bizonyos fajok (fajták) rendkívül kedveltek (CAI et al. 2008), másrészt a különböző fajoknak eltérő a kárérzékenységük, regenerálódó képességük, ami ráadásul az egyes fajták között is különbözik (GYENEI 2009). A károsított növényfajok köre meglehetősen széles, csak a vaddisznó esetében több mint 20 féle kultúrnövény fogyasztását kimutatták már (GENOV 1981, DARDAILLON 1987, CALENGE et al. 2004, HERRERO et al. 2006, SCHLEY et al. 2008). Más vadfajokat is figyelembe véve az egyik leginkább károsított növény a kukorica (PROKEŠOVÁ 2004, HERRERO et al. 2006, BLEIER et al. 2012a), de ez térségenként változó, hiszen ez mindig az aktuális kínálattól is függ (ELLIS et al. 1976, GENOV 1981, CASSINI 1994). Magyarországon az 1970-es években a MAVOSZ által kiadott, a mezőgazdasági vadkár helyzetét értékelő jelentés szerint a nagyvad okozta mezőgazdasági károk közel 70%-a kukoricásban, mintegy 20%-a gabonafélékben és 10% az egyéb terményekben keletkezik (HAUER 1976a). Napjainkban is a mezőgazdasági vadkárok mintegy 60-80%-a évről-évre a kukoricában keletkezik (BLEIER et al. 2006a, ELBLINGER et al. 2006, BUZGÓ 2006), ezért a kukorica különösen fontos szerepet játszik a károk alakulásában. A vadgazdálkodási szakemberek már korábban is úgy vélték, hogy a vadkárosítás jelentős részét megakadályozhatnák csupán azzal, ha a vadkárosításnak kitett területen előírhatnák, hogy milyen kultúrákat lehet termesztetni ott (HAUER 1976b).

2.4.3. A piaci viszonyok (árak) szerepe

A piaci viszonyoknak fontos szerepe van a vadkár mértékének kialakításában, mivel a legtöbb agrártermelő profitorientált tevékenységet végez és a termelési adottságaik függvényében alapvetően a piacon magas áron értékesíthető termény előállításában érdekelt. A természeti kívánt növényféleséget a gazda választja ki, aki a piaci lehetőségeket (igényeket) is figyelembe veszi, ezért a piaci viszonyok, még ha közvetve is, de nem elhanyagolható befolyást jelentenek a kár alakulására.

A terményárak szerepét egy valós adatokon alapuló egyszerű példán (BLEIER et al. 2006a) keresztül mutatom be:

- Adott egy 100 hektáros szántó, ahol a gazda az első évben kukoricát termeszt és keletkezik 10% vadkár. 5,5 t/ha átlagterméssel számolva, 10 ha termény értékét kell megtérítenünk a gazdának (most mellőzük az 5%-os kárviselést és az egyéb esetleges levonásokat, mert a példa szempontjából ez érdektelen). Az átlagtermés szorozva a károsított terület nagyságával, majd a termény árával (szerződés szerinti árral, tőzsdei árral, jelen esetben az adott évi felvásárlási átlagárral, ami 20.700 Ft/t) adja a pénzben kifejezett kárösszeget. Ez tehát az első évben 1.138.500 Ft.
- A következő évben a példánkban szereplő gazda újra kukoricát termeszt (ahogy ez a valóságban számtalanszor elő is fordul), de a piaci viszonyok úgy alakulnak, hogy a kukorica felvásárlási ára változik, ami a második évben a 29.200 Ft/t. Ismét végigszámolva: 100 hektáros terület, 10%-os károsítás, 5,5 t/ha átlagtermés. Újra 10 ha termény árát kell kifizetnünk, mint az első évben, de ez most már 1.606.000 Ft-ot jelent. 41%-al emelkedett a vadkár és nem azért, mert a vad többet károsított, hiszen azon nem változtattunk, mert a kárt 10%-ban rögzítettük. A változást egyedül a termény árváltozása okozta. Tehát nem történt más, csak drágult a termény, ennek következtében a forintban kifejezett kár is emelkedett, pedig a ténylegesen károsított mennyiség nem változott.

A terményárak hatását már az 1970-es években pontosan felismerték (BERDÁR és MÁTRAI 1978) ugyanakkor a felvásárlási ár és a vadkár közötti kapcsolatot csak az ezredforduló után sikerült igazolni (BLEIER és SZEMETHY 2003, CSÁNYI 2004).

2.5. A mezőgazdasági vadkár megelőzésének, a károk csökkentésének lehetőségei

A védekezési lehetőségek áttekintése, az alkalmazott módszerek sikerességének megismerése egyrészt segítséget jelent a probléma kezelésében, másrészt arra is rávilágít, hogy mennyire összetett is a mezőgazdasági vadkár kérdésköre. Az érintetteket (vadgazdálkodók, földhasználók, kutatók) folyamatosan foglalkoztatta a károk megelőzésének, illetve mérséklésének lehetősége. A hazai szakemberek az elmúlt évtizedekben számos alkalommal foglalták össze a javasolt módszereket és az alkalmazandó beavatkozásokat. Elsődleges jelentőséget tulajdonítottak a vadállomány megfelelő, a terület vadeltartókéességéhez igazodó szabályozásának (HAUER 1976b), ugyanis a vadkárok mértékét alapvetően a nagyvadlétszám (egészen pontosan a túlzottan magas vadlétszám) következményének tartották (lásd. 4.1.1.1. fejezet). A vadlétszámcsökkentés elsődlegességén túl más megelőzési lehetőségen is gondolkodtak, bizonyítja ezt az elmúlt évtizedek során kipróbált számos anyag, eszköz és módszer (HAUER 1976b, FÜLÖP 1986, PALKOVICS et al. 1986).

BUZGÓ (2006) szerint mind az erdei, mind pedig a mezőgazdasági vadkár jelentős mértékben csökkenthető az alábbi módszerek alkalmazásával:

- Megfelelő vadtakarmányozás (ideértve a vadkár szempontjából kritikus időszakban alkalmazott elterelő etetést is).
- Hatékony vadföldgazdálkodás (ideértve a vadkárveszélyes területek haszonbérletét is).
- Kerítések (állandó és ideiglenes egyaránt) és villanypásztorok telepítése.
- A kukorica és a makkvetések éjszakai őrzése.
- Vegyszeres és egyéb védekezési módok (optikai, hang) használata.
- A károsított növénykultúrából a vad rendszeres kihajtása.
- Intenzív vadkäreelhárító vadászat.

Az egyes védekezési módszerek hatékonyságát értékelő kísérletek illetve tudományos vizsgálatok eredményei rendkívül változatos képet nyújtanak. A különféle riasztó szagú, irritáló ízű (MELCHIORS és LESLIE 1985, SWIHART és CONOVER 1990, KIMBALL et al. 2009, SCHLAGETER és HAAG-WACKERNAGEL 2012), csillogó-villogó anyagokon keresztül (SCHLAGETER és HAAG-WACKERNAGEL 2011) a legkülönbélebb hanghatást (BELANT et al. 1996, GILSDORF et al. 2004) keltő berendezéseken át a részleges- és teljes lekerítésig (CRAVEN és HUNGSTROM 1994, HILDRETH et al. 2012), beleértve az áramütést produkáló villanypásztorig (FÜLÖP 1986, CRAVEN és HUNGSTROM 1994) a világon gyakorlatilag már szinte mindennel igyekeztek a károkat visszaszorítani. Szélsőséges példa a módszerek szempontjából Srí Lanka, ahol különféle imádságokkal, szertartásokkal, illetve vadfaj specifikus (az

elefántkár és a vaddisznókár elleni különböző) mantrák segítségével próbálják a károkat elkerülni (UPAWANSA 2000).

Zárt tartásban élő szarvasokon több különböző hatású (kellemetlen ízt, irritációt, valamint az újdonság kerülését /neofóbiát/ kiváltó) szert teszteltek úgy, hogy két eltérő minőségű (alacsony energiatartalmú és magas energia tartalmú) takarmányt kezeltek velük. A szarvasok elkerülték az alacsony energiatartalmú kezelt takarmányt függetlenül az alkalmazott szertől akkor, amikor volt számukra elérhető kezeletlen magas energiatartalmú táplálék (KIMBALL 2009). Szabad területi kísérletek is ezt erősítették meg, amikor egy speciális vadriasztó szer (Mota Fl) és farkas vizelet hatását tesztelték a gímszarvas és az őz viselkedésén keresztül. Mindkét szert gyakorlatilag hatástalannak találták és arra a következtetésre jutottak, hogy a kémiai szerek hatását befolyásolja: a fellelhető táplálék mennyisége és a táplálkozási állapot, az időjárási körülmények valamint az alkalmazott szer használatának gyakorisága és koncentrációja (ELMEROS et al. 2011). Egy korábbi kísérletben, amikor ragadozó fajok ürülékét használták (Észak-amerikai hiúz – *Felis rufus*, puma (hegyi oroszlán) – *Felis concolor*, farkas – *Canis lupus* és prérifarkas – *Canis latrans*) riasztó anyagként, a feketefarkú szarvas (*Odocoileus hemionus columbianus*) táplálkozási aktivitásának csökkenését figyelték meg. Ugyanakkor a vizsgálatok terepi körülmények közötti ellenőrzését javasolták, mielőtt ténylegesen kármegelezésre alkalmaznák (MELCHIORS és LESLIE 1985). Nem volt hatásos a vaddisznó ellen a Wildschwein-Stopp[®] elnevezésű bolti forgalomban kapható, szag alapján működő szer és a kutatók nem is javasolják mezőgazdasági termények védelmére (SCHLAGETER és HAAG-WACKERNAGEL 2012). Nem volt hatékony a szarvas által működésbe hozott hangriasztó rendszer sem, pedig az eszköz abszolút a szarvas aktivitásához igazodott, ugyanis először egy infravörös érzékelő által aktiválódott, majd pedig a szarvas veszélyre figyelmeztető hangját játszotta le. Az eszközt olyan kukoricaföldeken tesztelték, ahol más védekezési módszert nem alkalmaztak. A riasztóberendezés azonban nem bizonyult hasznosnak, ugyanis a kezelt és a kontroll területek között a károsítás mértékében nem volt különbség (GILSDORF et al. 2004).

A gázágyú ismert és elterjedt riasztó eszköz, melynek alkalmazása több módon is lehetséges. Telepíthető fix helyekre, ahol előre programozott rendszerességgel durran, illetve lehet a fix helyszíneken a vad aktivitására beinduló durranás vagy durranás sorozat, továbbá lehet a helyszíneket bizonyos időközönként változtatni (akár autóra szerelve mozgatni). A kutatások tanulsága szerint nem mindegy a gázágyú használatának módja, ugyanis a szisztematikusan programozott (8-10 másodpercenként folyamatosan) durranással kihelyezett eszköz hatástalan volt, kevesebb, mint két napig tartotta csak vissza a szarvasokat (BELANT et al. 1996). A vizsgálat másik részében az eszközt kiegészítették egy érzékelővel, mely a szarvas megjelenésekor aktiválta a

durranómechanizmust (észlelésenként egymás után 8 durranás). Ez a módszer jóval hatékonyabbnak bizonyult, akár 6 hétig is képes volt elriasztani a szarvast (BELANT et al. 1996).

A vadkár megelőzési beavatkozások egyik fő kérdése a költséghatékonyság. Lehet egy módszer rendkívül megbízható és teljesen megszüntetheti a kárt, de ha többszörösébe kerül, mint a megvédett termés értéke, akkor nincs értelme a használatának. A különféle kerítések esetében is fontos megtalálni azt a pontot, amikor már elég hatásosnak bizonyul, ugyanakkor még nem kerül többbe, mint a megvédendő érték (vagy a remélt haszon). Ezen az elven alapul az a vizsgálat is, amikor a védendő területet csak részben kerítették be. Ez jellemzően olyan helyeken jöhet számításba, ahol jól meghatározható irányból vált ki a vad a mezőgazdasági területre (klasszikus példa erre a közvetlenül az erdő mellett lévő szántóterület). A vizsgálatban az erdővel szomszédos kukoricatáblákat részlegesen kerítették be úgy, hogy csak az erdővel érintkező oldalán állították fel a kerítést. A kerítés két végét U alakban az erdőtől távolodva szárnyszerűen meghosszabbították az egyik esetben 50-50m, a másikban pedig 150-150m szakaszon. A részbeni kerítés csökkentette a károsítást, viszont az eltérő szárnyhosszak hatása között nem volt különbség. A módszer egyben költséghatékony is, hiszen a terület teljes bekerítési költségének töredékéből megvalósítható (HILDRETH et al. 2012).

3. 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.

3.1. Tájléptékű összefüggések vizsgálata

3.1.1. 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 összevonva), 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. Az Európai Környezeti Ügynökség (EEA, European Environment Agency) és az akkori KvVM (Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium) közös finanszírozásával készült és az adatbázis elérhető a KvVM weboldaláról (<http://www.kvvm.hu/index.php?pid=9&sid=50&cid=291>). 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.

3.1.2. 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) nagyvad faj 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 állománynagyság (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 állománynagyságnak (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 vadkártérítés 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.

3.1.3. 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 (7. számú melléklet).

A megyékre jellemző mezőgazdasági vadkártérítések nagyságának összehasonlítását egyszempontos (egytényezős) varianciaanalízissel végeztem (SAJTOS és MITEV 2007). A vizsgált változók varianciájának különbözősége miatt a páronkénti összehasonlításokhoz Tamhane post hoc tesztet alkalmaztam (8. és 9. számú melléklet).

Korreláció- és regresszió-vizsgálat

A korreláció- és regresszió-elemzés segítségével a megfigyelt jelenségek között feltárható összefüggések nagyban hozzájárulhatnak egy-egy probléma megértéséhez. A korreláció-elemzés során a vizsgálatok annak kiderítésére irányulnak, hogy egy adott jelenség alakulása egy más jelenséggel hatás-kapcsolatban áll-e (JÁNOSA 2011).

A lineáris regresszió fő célja általában az, hogy megállapítsuk azt a lineáris függvény segítségével megadható szabályt, amellyel az X (független) változó(k) értékét megismerve előrejelzést tehetünk egy Y (függő) változó értékét illetően (VARGHA 2000).

Faktoranalízis

A faktoranalízis különösen alkalmas a változók közötti kapcsolatok feltárására, a legfontosabb változók azonosítására és az adatok értelmezésének megkönnyítésére. A faktorelemzés során létrejött új változók felhasználhatók további többváltozós elemzésekben az eredeti változók helyett. Így például amikor a regresszió-analízisben felhasznált magyarázó változók között erős multikollinearitás (a változók közötti lineáris kapcsolatok) fordul elő, akkor ennek kiszűrésére a főkomponensek létrehozása a megoldás (SAJTOS és MITEV 2007, REICZIGEL et al. 2007).

A faktoranalízis elméleti háttere a Pareto-törvény: „egy teljes információrendszer információtartalmának négyötödét az információhordozók egyötöde hordozza” (JÁNOSA 2011).

Vizsgálatomban a korreláció analízis során talált statisztikailag igazolt kapcsolatok független változóival főkomponens elemzést végeztem. A főkomponensek a változók lineáris kombinációiként írhatók fel és a komponensek korrelálatlanok. Az elemzés célja, hogy a vizsgálatba vont összes megfigyelési változót (melyek részben nem függetlenek egymástól), mesterségesen előállított, úgynevezett főkomponens változókkal helyettesítse. Ezt pedig úgy tege, hogy az eredeti változók által hordozott információtartalmat, a megfigyelt változókból álló rendszert az eredeti változók számánál kevesebb főkomponensbe sűrítse (JÁNOSA 2011).

Többszörös lineáris regresszió (regressziós modell)

A többszörös lineáris regressziós modell több magyarázó (független) változó hatását vizsgálja egy eredmény (függő) változóra. A magyarázó változók egy halmazt képeznek és együttes

hatással lépnek fel az eredményváltozóra, emellett egymást is befolyásolhatják (JÁNOSA 2011). A modellezés célja, hogy a független változók olyan együttállását találja meg, amelynek segítségével minél nagyobb magyarázó erejű modell jön létre. Vizsgálatomban a főkomponens analízis során kapott főkomponenseket (lásd. 4.1.4. fejezet) építettem a lineáris regressziós modellbe.

3.2. Terepi vizsgálatok

A terepi vizsgálatok a Somogy megyei Segesd település térségében (vadászatra jogosult SEFAG Zrt., 5. ábra) és a Bács-Kiskun megyei Sükösd térségében (vadászatra jogosult Gemenc Zrt., 6. ábra) 2005 és 2006 között történtek. Mindkét területen a három leggyakoribb nagyvad faj az őz, a gímszarvas és a vaddisznó. A gazdálkodó tapasztalatai alapján az évente keletkező mezőgazdasági vadkár jelentős.

3.2.1. 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 jellemző erdőtársulások (részarányuk zárójelben) a gyertyános-tölgyesek (50%), cseresek (10%), akácok és egyéb kemény lombos (10%), erdei fenyvesek (5%). A fennmaradó területet a különféle lágy lombos fafajok foglalják el. A mezőgazdasági területeken főként (44%) gabonaféléket (búza, rozs, zab) és kapásnövényeket (45%) (kukorica, napraforgó), valamint egyéb (egynyári és évelő) takarmánynövényeket termesztnek.

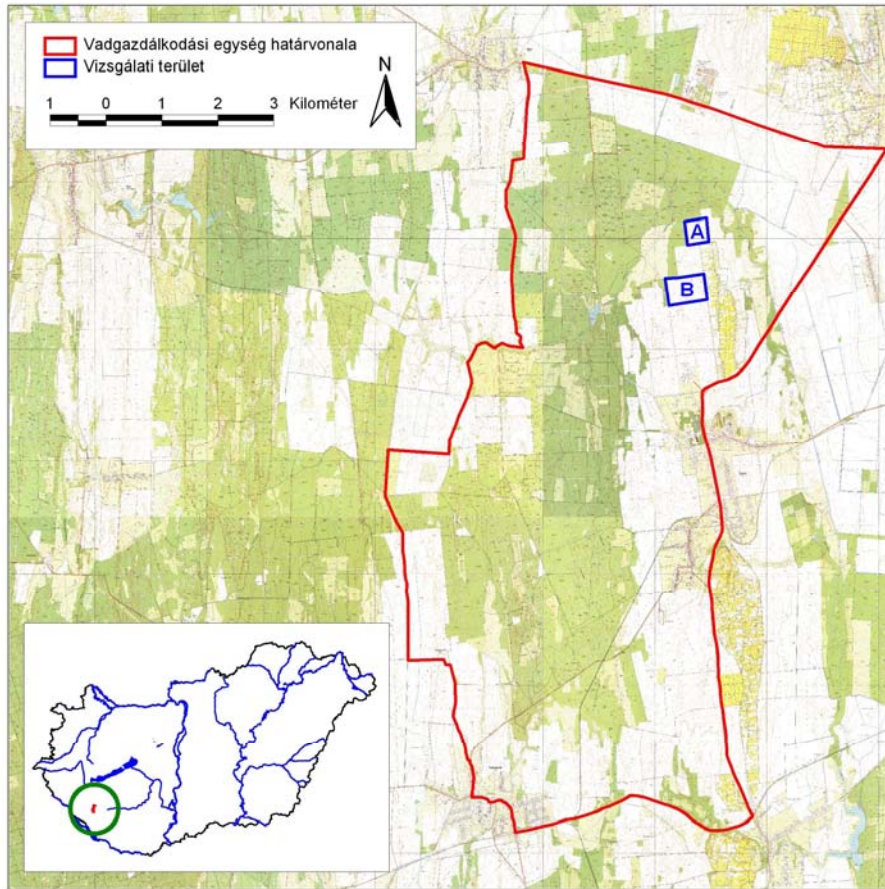
Az évi átlagos középhőmérséklet $9,7^{\circ}\text{C}$, a tenyészidőszaké $16,1^{\circ}\text{C}$. A napsütéses órák száma 1900 óra körül alakul. A fagyos napok száma átlagosan 100, míg a havas napok száma 26, a hótakaró vastagsága 7-9 cm. A csapadékösszeg évi átlaga 700 milliméter körüli.

A terület legfontosabb nagyvad fajai és átlagos éves terítékeik a vizsgálat időszakában (2005-2006): 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 (5. ábra). Az A tábla nagysága 17 hektár. A délkeleti sarkából nyugat felé indulva egy rövid szakaszon (80 m) keskeny akácocska, ezt követően pedig egy parlagterület határolja. A nyugati és az északi oldalon égeres található, amit az északkeleti sarok felé haladva felvált egy akác. A tábla keleti oldalán pedig egy bokros, bozótos gazos területtel érintkezik.

A B tábla nagysága 34 hektár. Az északkeleti sarokból nyugat felé indulva egy zabtábla, majd az északnyugati sarokhoz közeledve egy kb. 100 méteres szakaszon égeres található. A nyugati oldalon

a tábla oldalával párhuzamosan mintegy 30-50 méteres távolságban keskeny égeres fut végig. A déli oldalon kukorica, míg a keleti oldalról egy keskeny akácós fasor határolja a táblát.



5. ábra. A segesdi vizsgálati terület és a vizsgált táblák elhelyezkedése

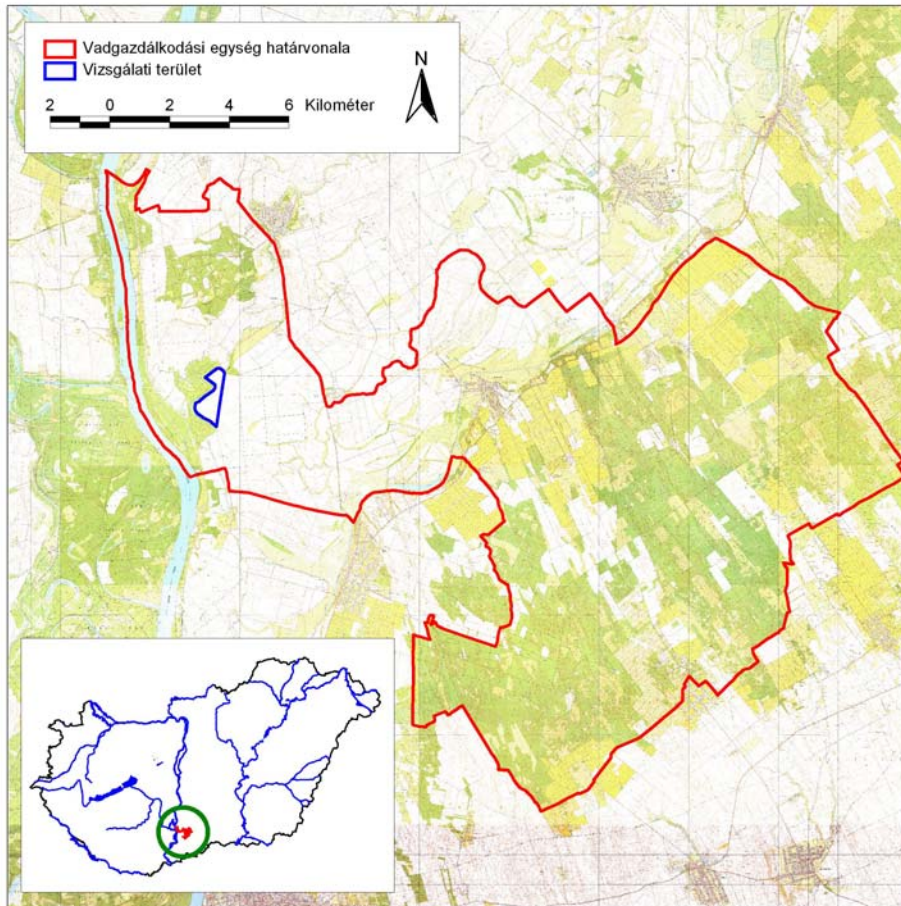
Sükösd

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 jellemző erdőtársulások (részarányuk zárójelben) az akác és fekete fenyő monokultúrák (52 %, illetve 27%), nyárok (10%), tölgy (5%), egyéb kemény lombos (6%). A mezőgazdasági területeken főként gabonaféléket (búza, rozs, zab) és kapásnövényeket (kukorica, napraforgó), valamint egyéb egynyári takarmány-, illetve fűszernövényeket termesztnek.

Az évi átlagos középhőmérséklet $10,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, a tenyészidőszaké $17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. A napsütéses órák száma 1950-2050 közötti. A fagyos napok száma átlagosan 95, míg a havas napok száma 30, a hótakaró vastagsága 2-5cm. A csapadékösszeg évi átlaga 540-560 milliméter közötti.

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 (6. ábra), 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.



6. ábra. A sükösdői vizsgálati terület és a vizsgált táblák elhelyezkedése

3.2.2. 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 háromlevelű állapotig, május); II. periódus (6-12 levelű 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 1 db mintapont adatfelvétele történt. A mintapont egy 1 méter hosszú szakasz volt, amelyen a növényi kínálat (db) és a károsított növények száma (db) került rögzítésre, valamint a talált károsítási forma (lásd. 10. számú melléklet a kárformákról), a következő kategóriák (és definícióik) szerint:

- túsás: a vaddisznó táplálkozási viselkedése nyomán keletkező jellegzetes kárforma

- rágás: a növény levelét és szárát érintő károsítás, amikor abból a vad leharap (ide soroltuk a gímszarvas speciális károsítási formáját is, azt, amikor a 6-12 leveles állapotú zöld növény középső részét kihúzza és annak csupán az édes, nedvdús részét fogyasztja el)
- csőrágás: a kukoricacsövet érintő károsítás, vagy teljes egészében vagy csak részben a vad beleharapott
- törés: amikor a növény szára a tő fölött eltörik
- taposás: a vad a növény tövére lépve kidönti, kitöri vagy adott esetben a pata kettévágja azt (általában a vegetációs idő első időszakában fordul elő)

A bejárt útvonalakon folyamatosan feljegyzésre került az egyes vadfajok hulladék csomóinak és ürülékeinek száma. A hulladék-sűrűséggel jellemeztem a mintaterületek és felvételezési alkalmak területhasználat-intenzitását, a vadbiológiai vizsgálatokban ez elfogadott és 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.

3.2.3. Az adatok feldolgozása

3.2.3.1. 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 kárány 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.

3.2.3.2. A kárformák arányának számítása

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

3.2.3.3. Térinformatikai feldolgozások

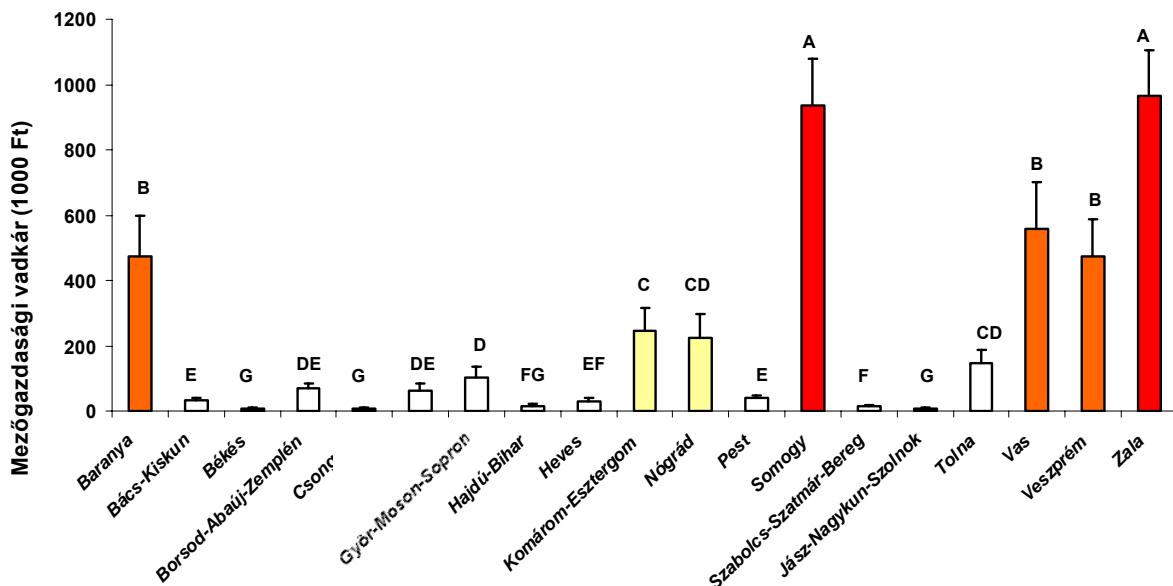
A károsított pontok GPS koordinátái alapján a kár térbeli eloszlása jellemezhető. Továbbá minden egyes károsított mintapont erdőszegélytől való távolsága kimérhető, így az erdő térbeli szerepe is elemezhető. Az adatok térképi megjelenítése illetve a kárpontok távolságának számítása és feldolgozása az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

4. EREDMÉNYEK

4.1. Tájléptékű (megyei szintű) összefüggések vizsgálata

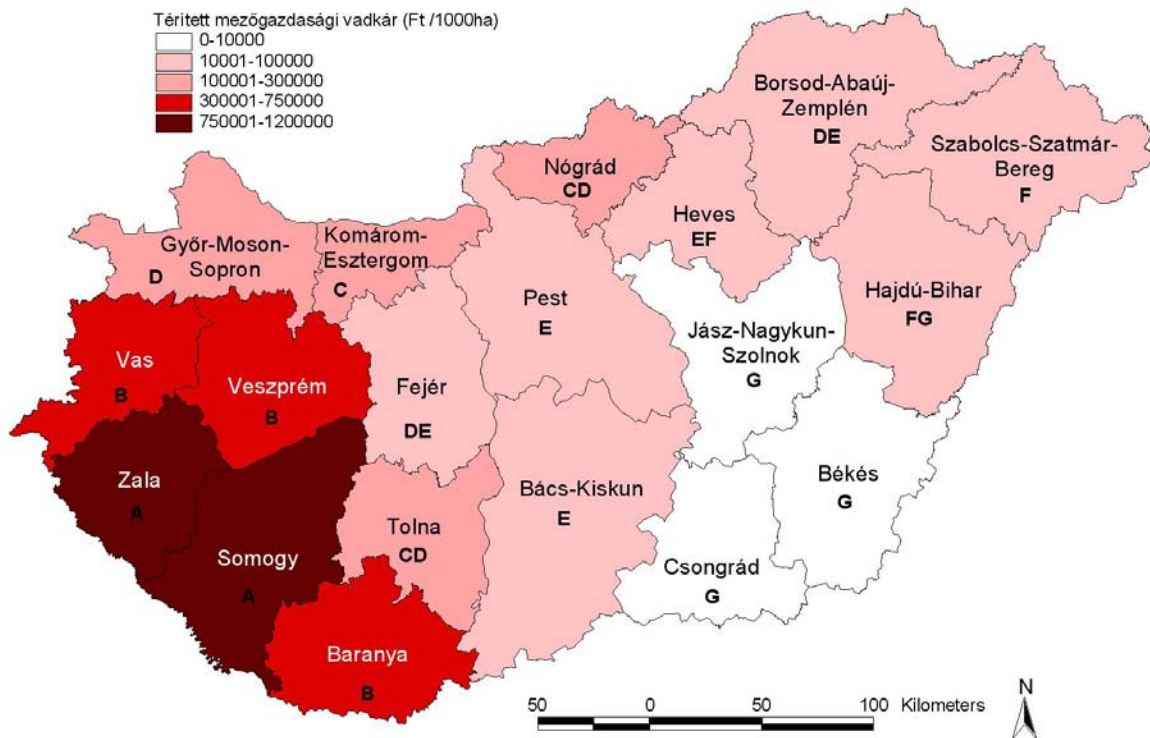
4.1.1. A mezőgazdasági vadkár megyei alakulása

Az egyes megyékre jellemző átlagos kárérték a vizsgált időszakban egymáshoz képest jelentős különbségeket mutatott (ANOVA: $F_{18,266}=218,75$; $p<0,001$) (7. ábra, 8. és 9. számú melléklet). 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).



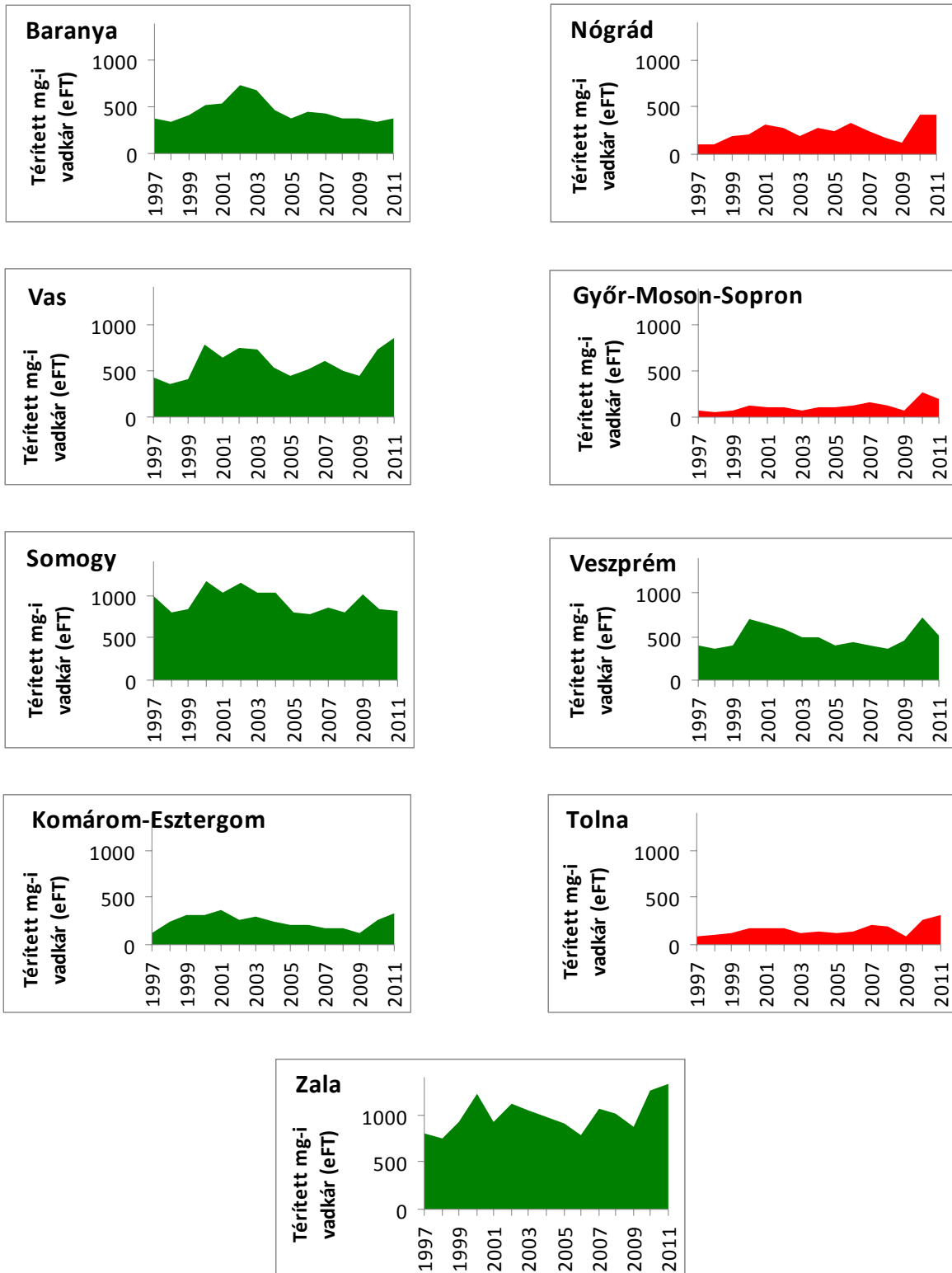
7. ábra. Az 1000 hektár mezőgazdasági területre jutó mezőgazdasági vadkártérítés átlagos értékének alakulása az egyes megyékben 1997-2011 között (adatforrás: OVA; az eltérő nagybetűk szignifikáns különbséget jelölnek $p<0,05$; $n=15$)

A kártérkép alapján jól látható, hogy a legjelentősebb károk a délnyugati országrészben keletkeztek, míg a legalacsonyabb értékek a keleti, dél-keleti régióban (8. ábra). Rendkívül szemléletes a vizsgált kárbefolyásoló változók azonos szempontú és térléptékű térképi megjelenítése (lásd 11. számú melléklet).

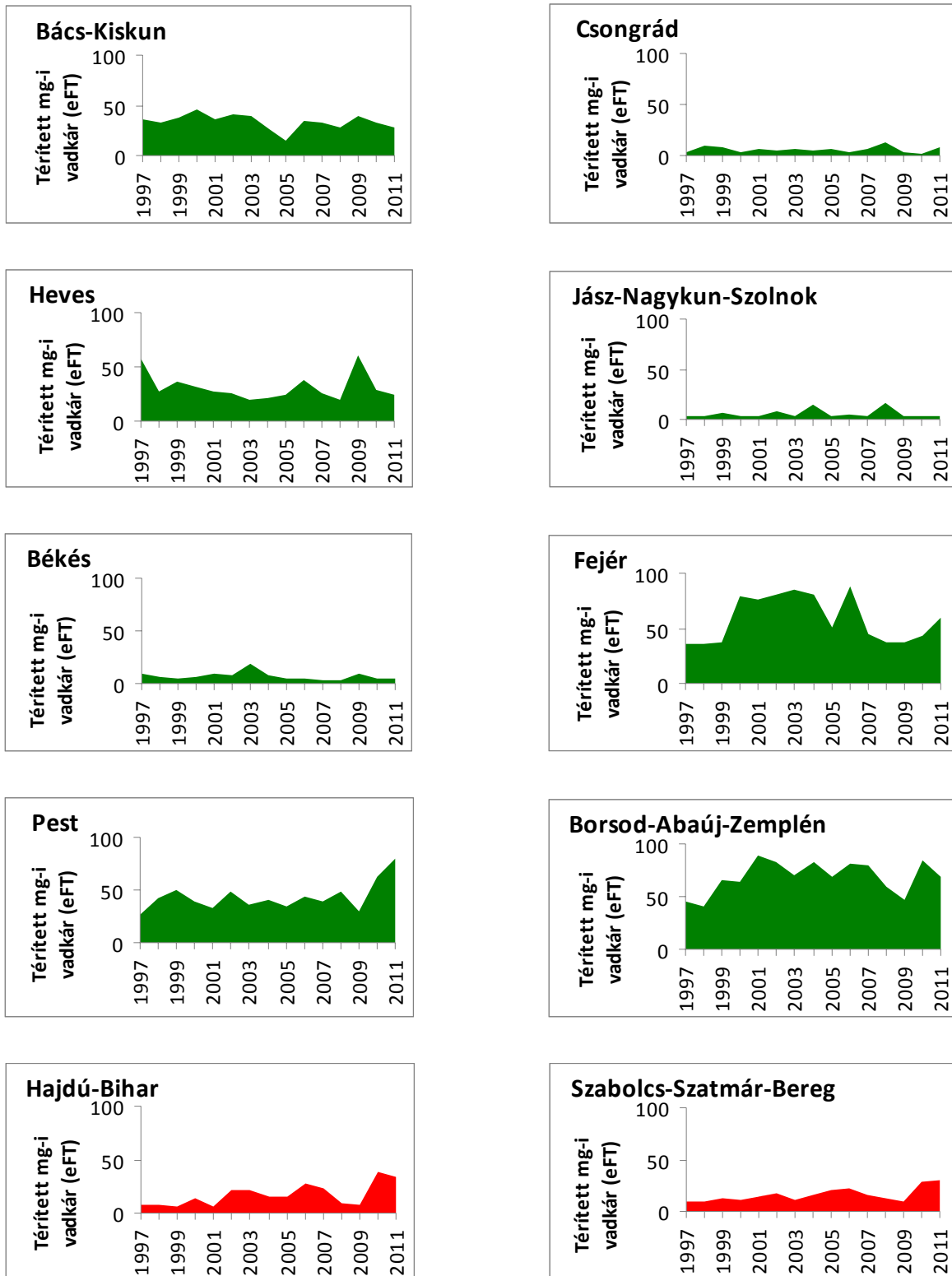


8. ábra. A térített mezőgazdasági vadkár mezőgazdasági területre vonatkoztatott átlagos nagysága az 1997-2011 közötti adatok alapján (Ft/1000ha), (az eltérő nagybetűk szignifikáns különbséget jelölnek $p < 0,05$; $n=15$)

A térített mezőgazdasági vadkár (inflációval módosított értékeinek) alakulását az egyes megyék vonatkozásában (lásd 12. számú melléklet) megvizsgálva, statisztikailag igazolt növekvő trend állapítható meg Győr-Moson-Sopron, Hajdú-Bihar, Nógrád, Szabolcs-Szatmár-Bereg és Tolna esetében (1. táblázat, 9. és 10. 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 (9. és 10. ábra).



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



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

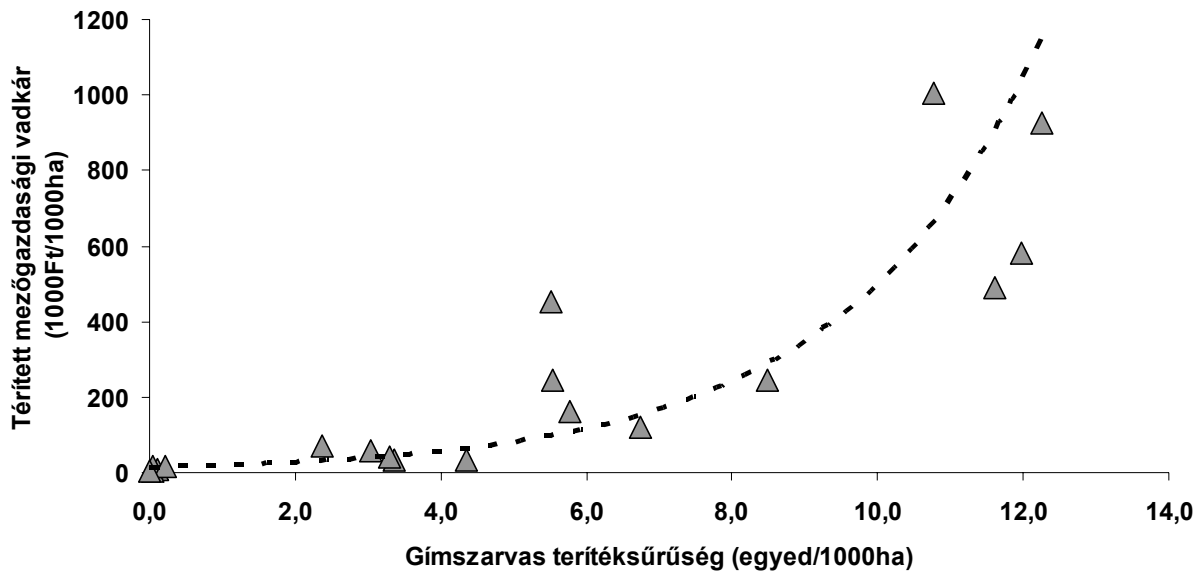
1. Táblázat. A térített mezőgazdasági károk inflációval helyesbített értékének változását leíró trendelemzés eredménye.

	korrelációs együttható (r)	szignifikancia szint (p)	elemszám (n)
Baranya	-0,265	0,340	15
Bács-Kiskun	-0,379	0,164	15
Békés	-0,221	0,429	15
Borsod-Abaúj-Zemplén	0,282	0,309	15
Csongrád	-0,048	0,865	15
Fejér	-0,056	0,844	15
Győr-Moson-Sopron	0,686	0,005	15
Hajdú-Bihar	0,638	0,011	15
Heves	-0,165	0,556	15
Komárom-Esztergom	-0,144	0,609	15
Nógrád	0,553	0,033	15
Pest	0,508	0,053	15
Somogy	-0,362	0,185	15
Szabolcs-Szatmár-Bereg	0,655	0,008	15
Jász-Nagykun-Szolnok	0,087	0,758	15
Tolna	0,596	0,019	15
Vas	0,335	0,222	15
Veszprém	0,089	0,754	15
Zala	0,475	0,074	15

4.1.2. A mezőgazdasági vadkár alakulásával kapcsolatban álló tényezők feltárása

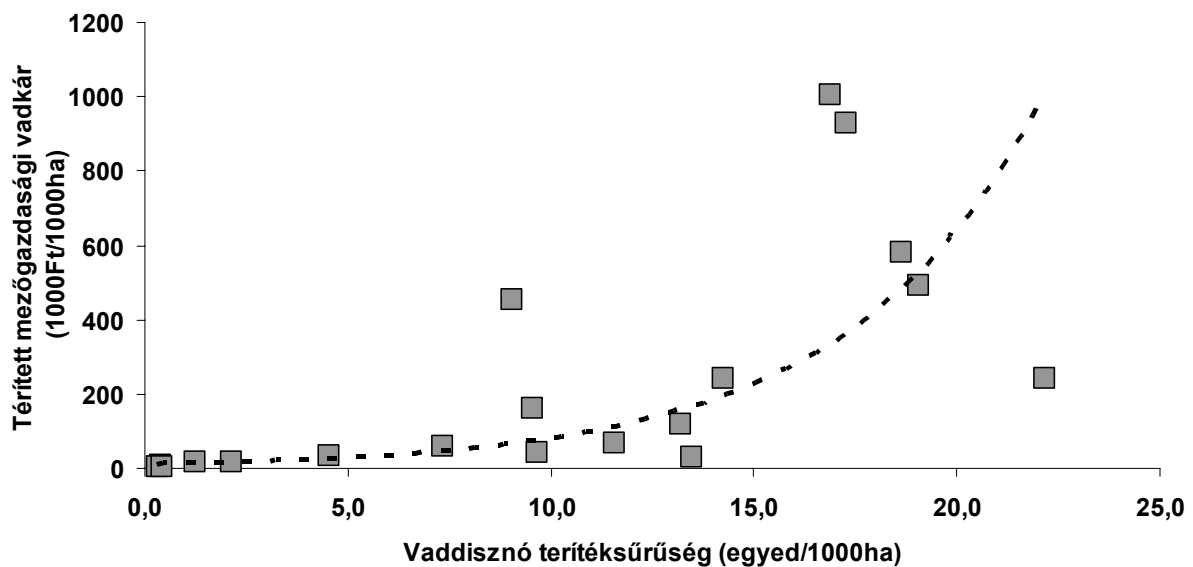
A vizsgált hatótényezők a következők voltak: gímszarvas-, vaddisznó- és őz terítéksűrűsége; az erdősültség, az erdőterületre jutó mezőgazdasági terület aránya (AGRIFOR), a mezőgazdasági területre jutó erdőszegély hossza (FELAA); a kukorica-, a búza-, a napraforgó- és az egyéb növények vetésterületének aránya.

A gímszarvas terítéksűrűsége és a mezőgazdasági vadkár között pozitív, exponenciális kapcsolat mutatható ki (11. ábra, $R^2 = 0,856$; $p < 0,01$; $n = 19$).



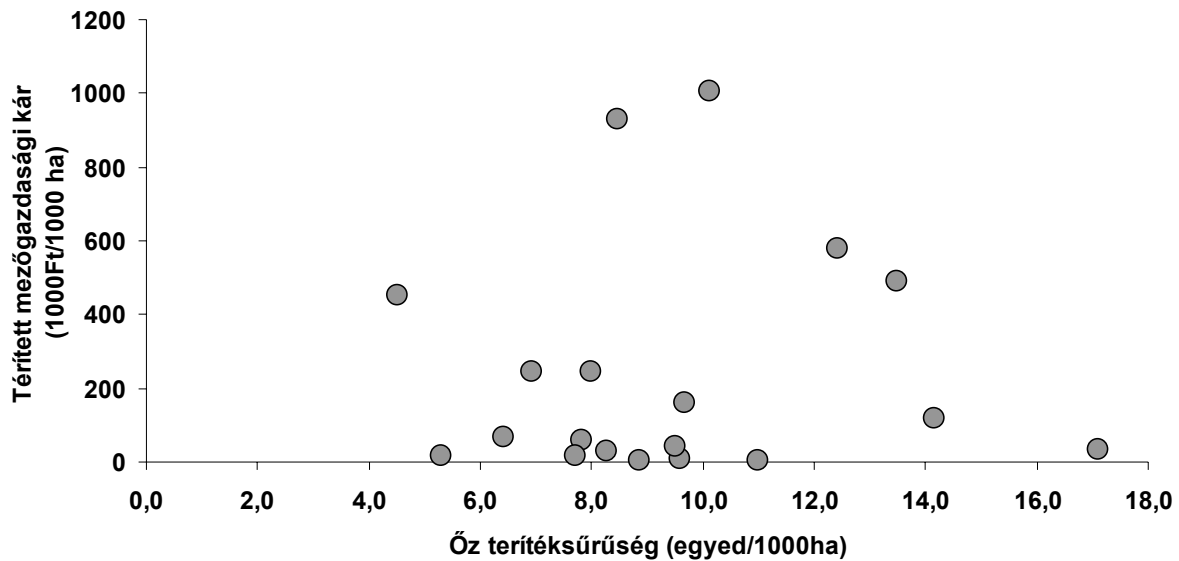
11. ábra. A gímszarvas terítéksűrűsége és a térített mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat az 1997 és 2011 közötti időszak megyei adatainak átlaga alapján ($R^2 = 0,856$; $p < 0,01$; $n = 19$)

A vaddisznó terítéksűrűsége és a mezőgazdasági vadkár között pozitív, exponenciális kapcsolat mutatható ki (12. ábra, $R^2 = 0,751$; $p < 0,01$; $n = 19$).



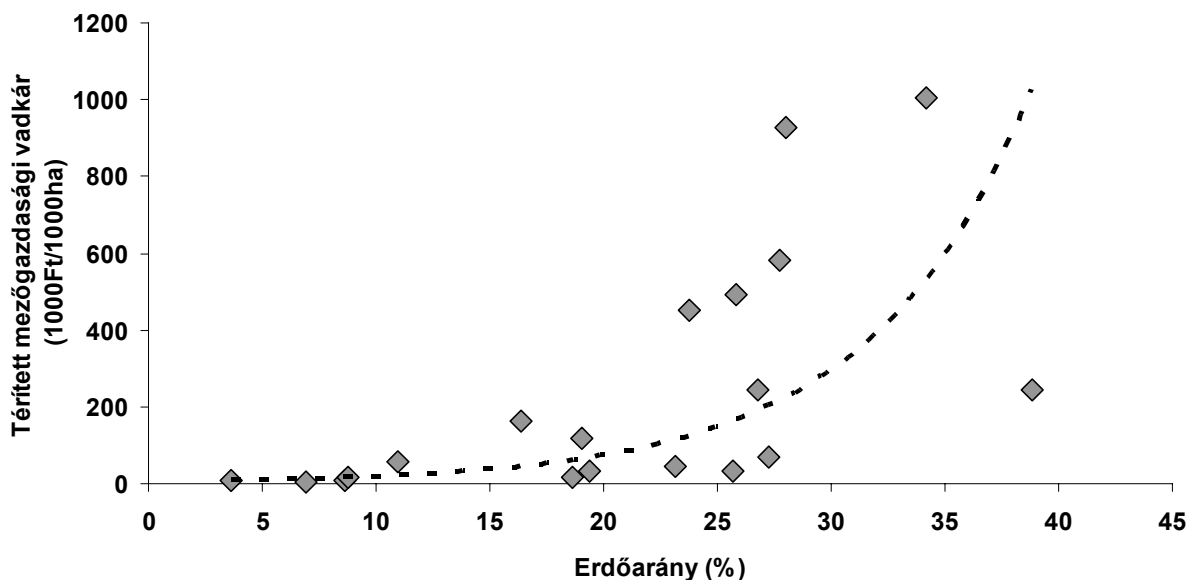
12. ábra. A vaddisznó terítéksűrűsége és a térített mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat az 1997 és 2011 közötti időszak megyei adatainak átlaga alapján ($R^2 = 0,751$; $p < 0,01$; $n = 19$)

Az őz terítéksűrűsége és a mezőgazdasági vadkár között nem mutatható ki összefüggés (13. ábra, $R^2 = 0,002$; $p = 0,863$, ns; $n = 19$).



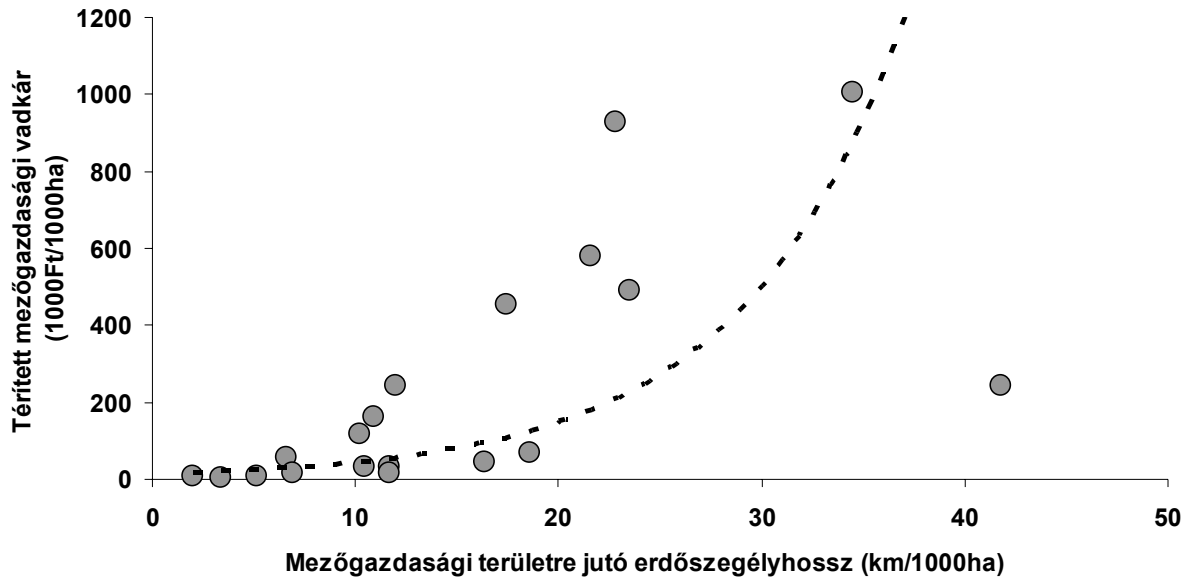
13. ábra. Az őz terítéksűrűsége és a térített mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat az 1997 és 2011 közötti időszak megyei adatainak átlaga alapján ($R^2 = 0,002$; $p = 0,863$, ns; $n = 19$)

Az erdővel borított terület megyén belüli aránya és a mezőgazdasági vadkár között pozitív, exponenciális kapcsolat mutatható ki (14. ábra, $R^2 = 0,621$; $p < 0,01$; $n = 19$).



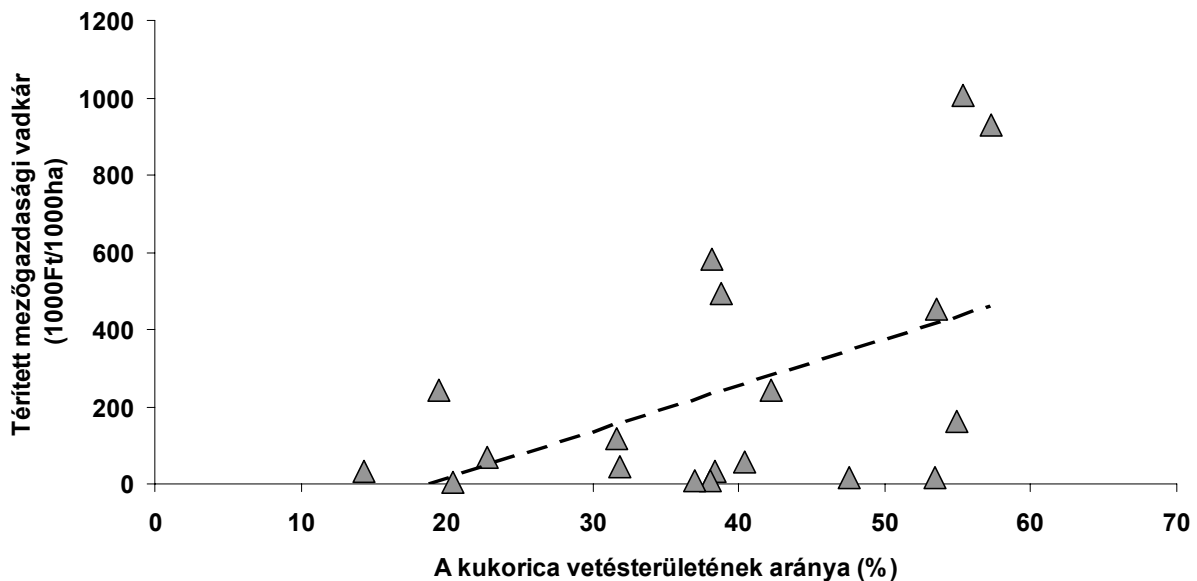
14. ábra. Az erdőszült terület aránya és a térített mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat az 1997 és 2011 közötti időszak megyei adatainak átlaga alapján ($R^2 = 0,621$; $p < 0,01$; $n = 19$)

Az egységnyi mezőgazdasági művelésű területre jutó erdőszegély hossza és a mezőgazdasági vadkár között pozitív exponenciális kapcsolat mutatható ki (15. ábra, $R^2=0,557$; $p<0,01$; $n=19$).



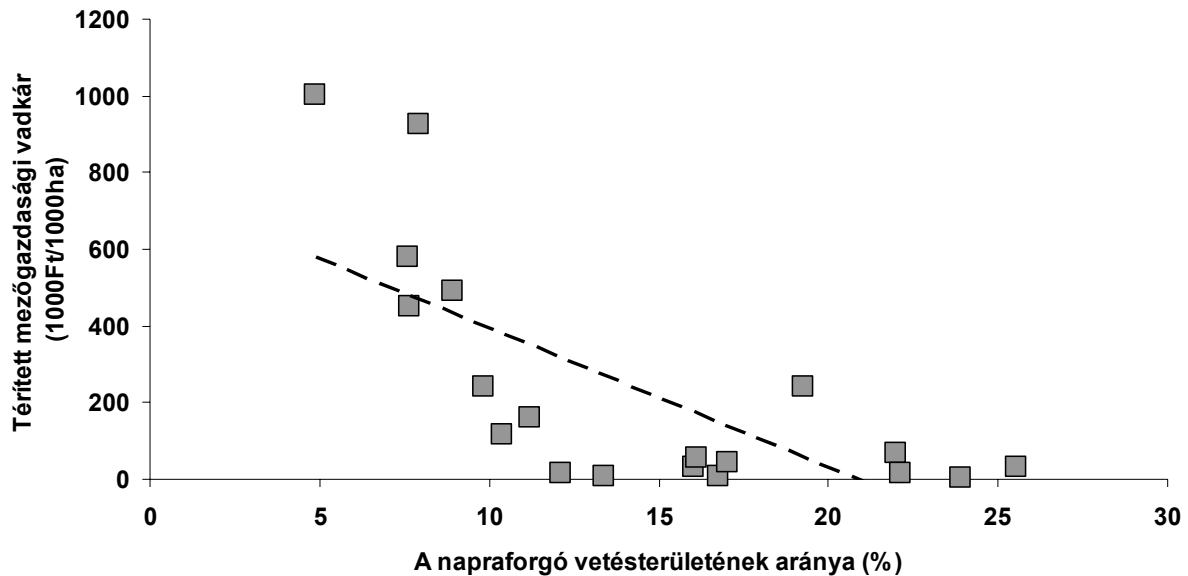
15. ábra. Az 1000 hektár mezőgazdasági művelésű területre jutó erdőszegélyhossz (km) és a térített mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat az 1997 és 2011 közötti időszak megyei adatainak átlaga alapján ($R^2=0,557$; $p<0,01$; $n=19$)

A kukorica vetésterületének aránya és a mezőgazdasági vadkár alakulása között szignifikáns pozitív kapcsolat mutatható ki (16. ábra, $R^2=0,248$; $p<0,05$; $n=19$).



16. ábra. A kukorica vetésterületének aránya és a térített mezőgazdasági vadkár közötti összefüggés ($R^2=0,248$; $p<0,05$; $n=19$)

A napraforgó vetésterületének aránya és a mezőgazdasági vadkár alakulása között szignifikáns negatív kapcsolat igazolható (17. ábra, $R^2=0,509$; $p<0,01$; $n=19$)



17. ábra. A napraforgó vetésterületének aránya és a térített mezőgazdasági vadkár közötti összefüggés ($R^2=0,509$; $p<0,01$; $n=19$)

4.1.3. A főkomponens elemzés

A faktoranalízis eredményeképpen (Varimax forgatást követően) a következő faktorokat különítettem el: I. vadsűrűség-élőhelyszerkezet (variancia: 3,684; megmagyarázási százalék: 61,4%); II. kultúrnövény kínálat (variancia: 1,655; megmagyarázási 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 (2. táblázat).

2. Táblázat. A főkomponenseket alkotó tényezők

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

4.1.4. 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 (3. táblázat). Azaz a modell szerint a mezőgazdasági vadkár alakulásáért a két faktor együttesen 80,3 %-ban felelős.

Az eredmények alapján (4. táblázat) a modell a következőképpen írható fel:

- Mezőgazdasági vadkár = 237,419 + 205,419 * I. faktor + 189,861 * II. faktor

3. Táblázat. A regressziós modell összefoglalása

Modell	R	R ²	Korrigált R ²	Beclés standard hibája	Változás statisztika				
					Korrigált R ²	F próba változása	df1	df2	F próba szignifikancia változása
1	,896 ^a	0,803	0,779	146,74552	0,803	32,701	2	16	0

a. Független változók: Faktor II., Faktor I.
b. Független változó: Mezőgazdasági vadkár

4. Táblázat. A regressziós együtthatók beclése

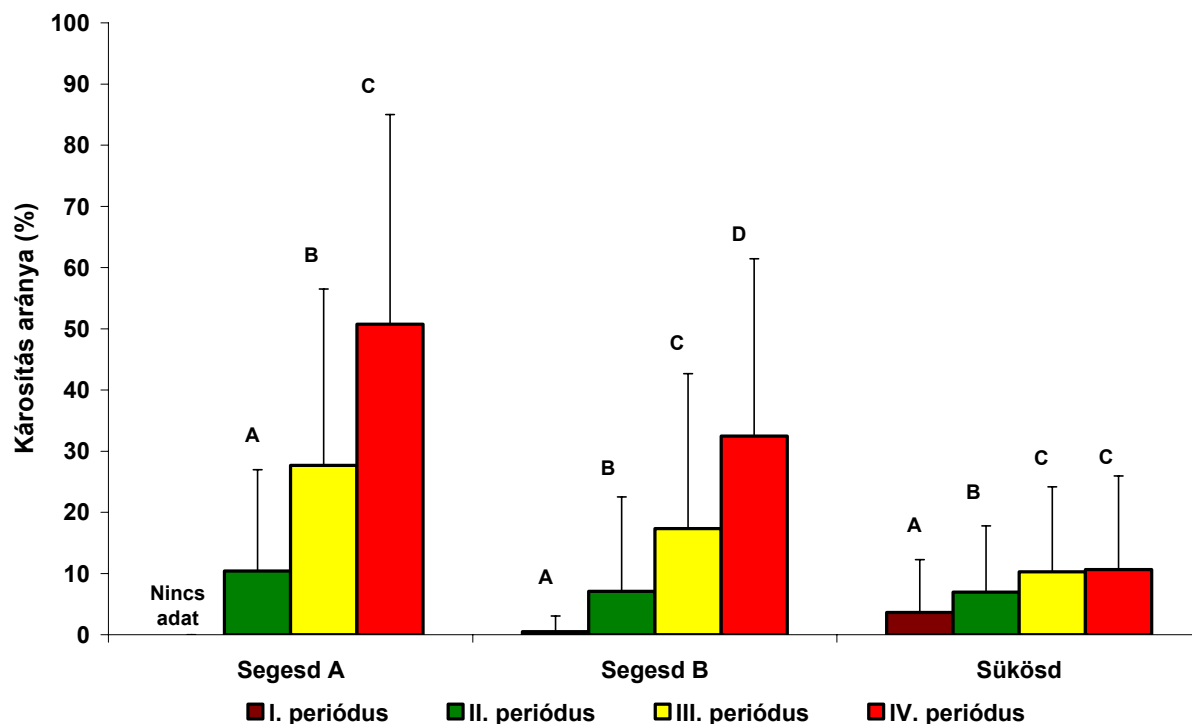
Modell	Nem standardizált együtthatók		Standardizált együtthatók	t	Szig.
	B	Standard hiba	Béta		
Állandó	237,419	33,666		7,052	0
Faktor I.	205,419	34,588	0,658	5,939	0
1 Faktor II.	189,861	34,588	0,608	5,489	0

a. Független változó: Mezőgazdasági vadkár

4.2. Terepi vizsgálatok eredményei

4.2.1. A vadkár mértékének időbeli alakulása

A károsítás mértéke a vizsgálat teljes ideje alatt jelentős növekedést mutatott a vizsgált segesdi A és B táblákon (18. 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 (18. 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.



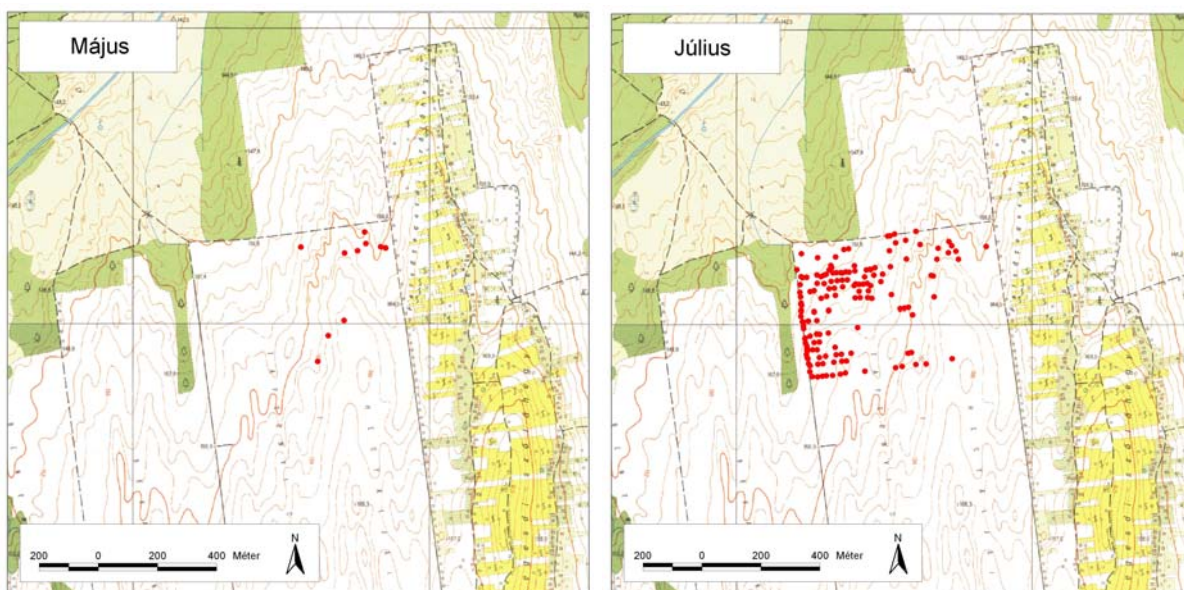
18. ábra. A károsítás arányának alakulása az egyes időszakokban a vizsgált területeken. (Az eltérő nagybetűk szignifikáns különbséget jelölnek (Bonferroni teszt, $p<0,01$) a területeken belül az időszakok között összehasonlítva)

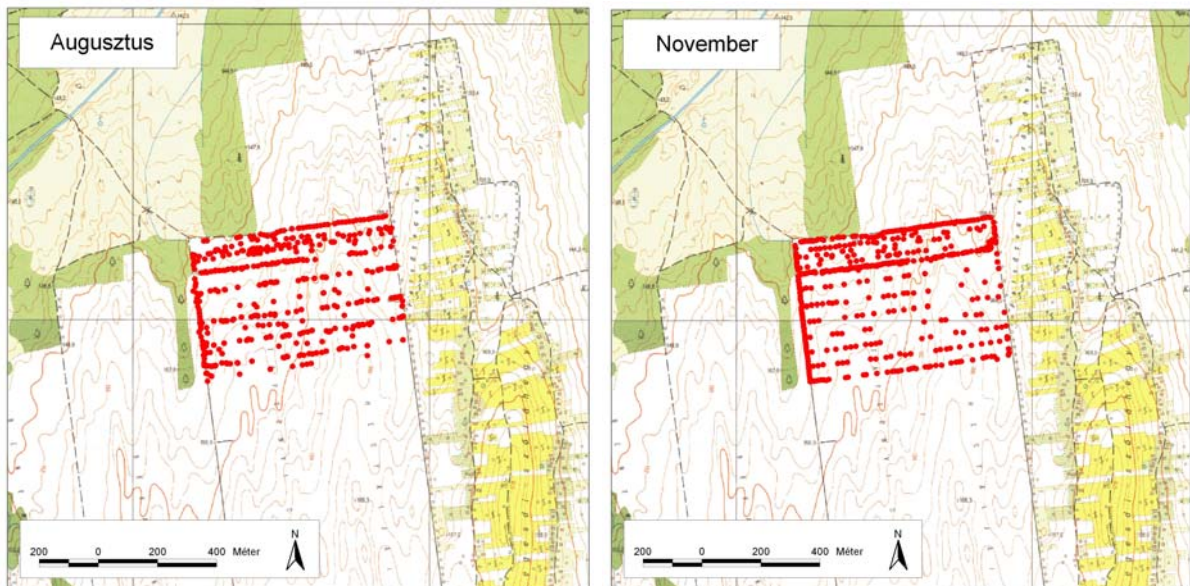
4.2.2. A vadkár térbeli alakulása

A kár térbeli eloszlása a vizsgált táblákon nem volt egyenletes (19-21. ábrák). Mindhárom táblán a károsított pontok aránya az erdőtől távolodva exponenciálisan csökkent (22. 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.

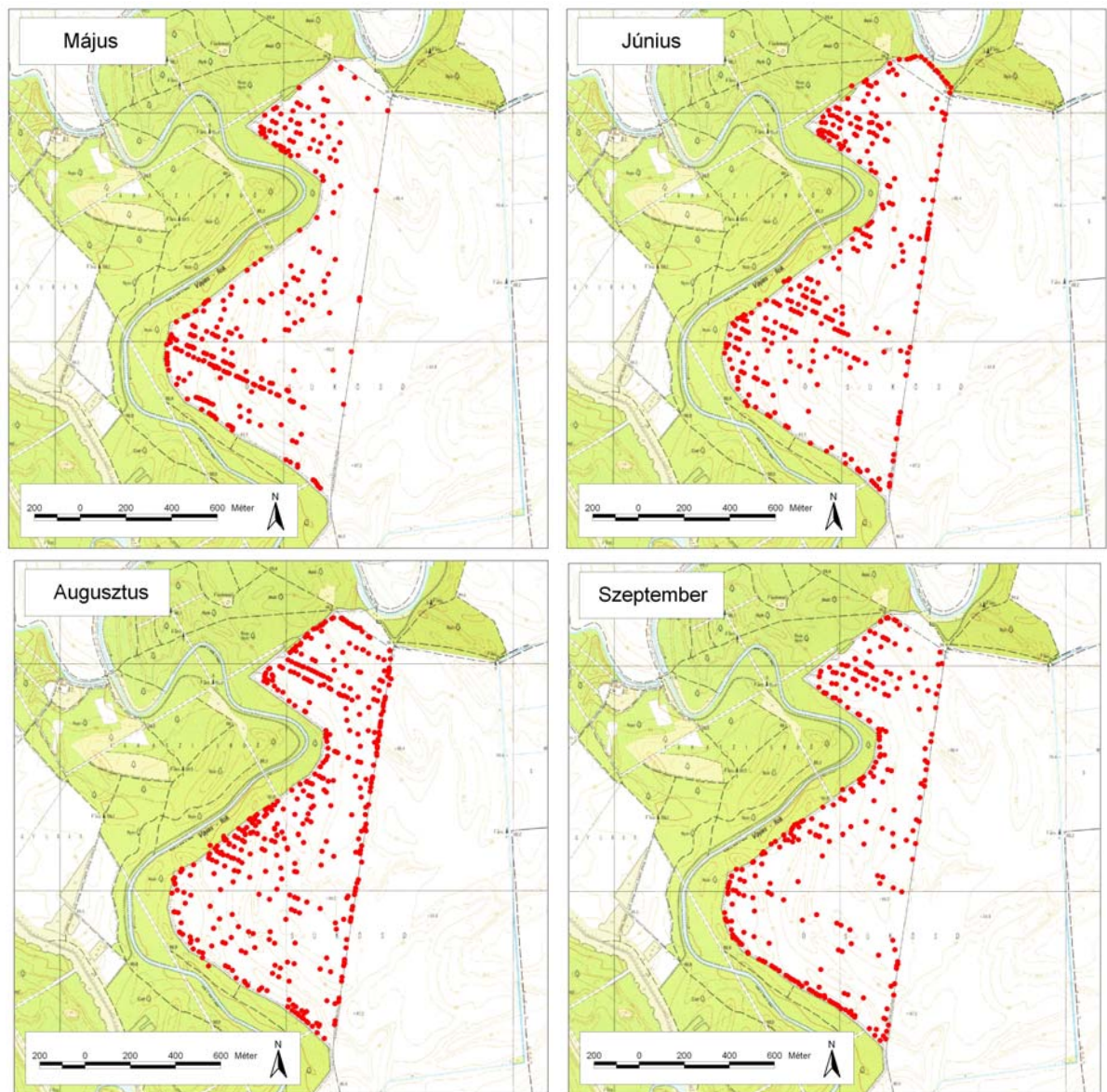


19. ábra. A károsított mintapontok térbeli eloszlása a Segesd A táblán

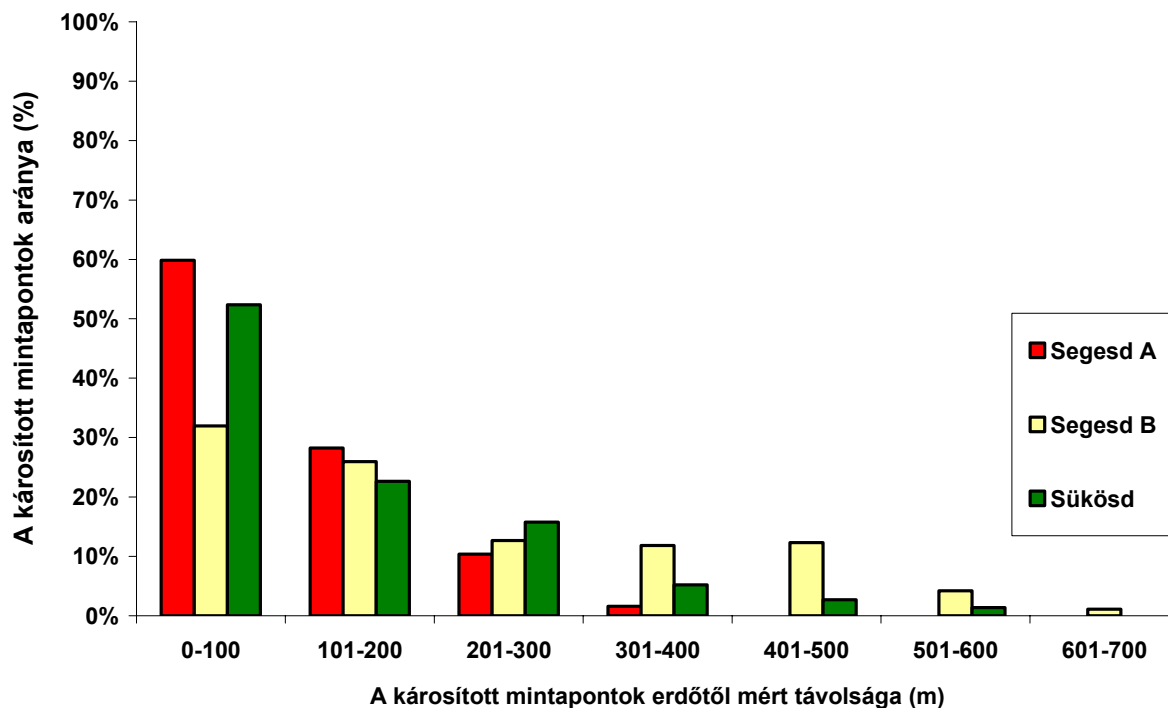




20. ábra. A károsított mintapontok térbeli eloszlása a Segesd B táblán



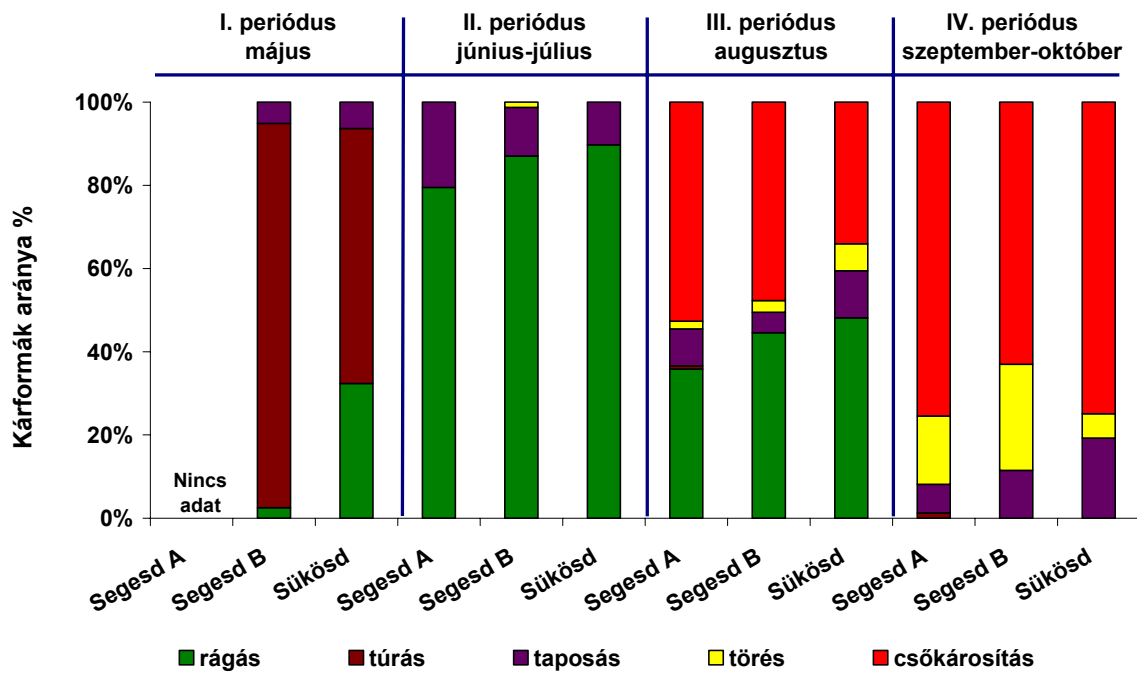
21. ábra. A károsított mintapontok térbeli eloszlása a sükösi táblán



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

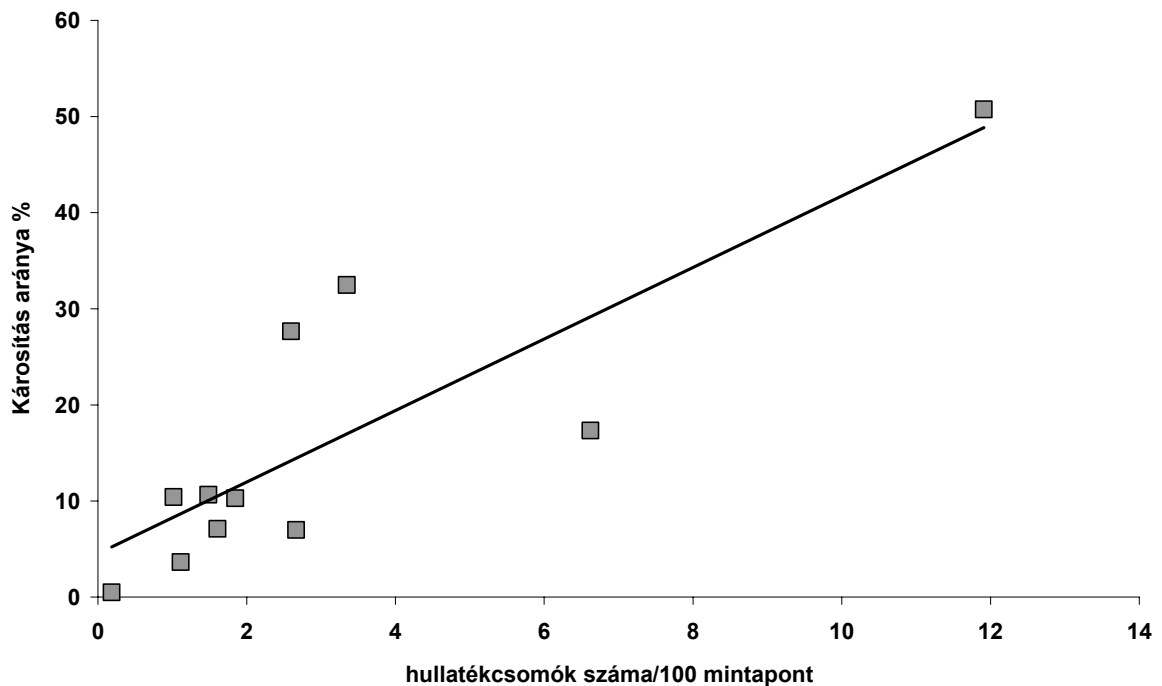
4.2.3. A károsítási formák megoszlása, az előfordulási arányok időbeli változása, valamint a területhasználat és a kár mértékének összefüggése

A károsítási formák tekintetében a vizsgálati időszak alatt jelentős változás következett be (23. ábra). Az első felvételezéskor (május/vetés után) a túsás volt a domináns kárforma, emellett kismértékben rágás és taposás is előfordult. A második időpontban (június-július/ 6-12 leveles állapot) mindhárom területen a teljes károsítás legalább 80%-át a zöld növény rágása jelentette. A fennmaradó rész döntően taposás volt, és csak egy területen jelent meg új kárformaként (minimális arányban) a törés. A harmadik felvételezés (augusztus/tejes érés) alkalmával mindhárom területen nagy arányban fordult elő a csőkárosítás. Az előző időponthoz képest már mindhárom területen előfordult a törés, de csak mérsékelt arányban és egy területen elhanyagolható mértékben túsás is volt tapasztalható. Mindezek mellett a rágás aránya nagymértékben csökkent az előző időszakhoz képest. Az utolsó felvételezés (szeptember-október/teljes érés) alatt már a csőkárosítás volt az uralkodó kárforma, míg a fennmaradó rész a törés és a taposás között oszlott meg. A növény leveleit ekkor már nem rágták, illetve az ilyen állapotban történő rágást már nehéz felismeri is, hiszen a levelek teljesen elszáradtak, könnyen törnek.



23. ábra. A károsítási formák alakulása a különböző felvételezési időszakokban

Mindhárom vizsgálati terület minden időszakának összevont adatai alapján a hulladék-sűrűség és a keletkezett károsítás mértéke között szignifikáns pozitív kapcsolat mutatható ki (24. ábra, $R^2=0,697$; $p<0,01$; $n=11$).



24. ábra. A hulladék-sűrűség és a keletkezett vadkár közötti kapcsolat a teljes vizsgálati időszak adatai alapján ($R^2=0,697$; $p<0,01$; $n=11$)

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.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. 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 (1. táblázat). Öt megye esetében azonban növekvő tendenciát állapítottam meg (1. táblázat). 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.

Az egyes megyék adatsorainak elemzése során a kár nagyságának alakulásában az évek között jelentős ingadozás tapasztalható. Ha feltételezzük, hogy a vadkár változásáért egyedül a vadsűrűség a felelős, akkor a kár egymást követő években bekövetkező megkétszereződését, a vadállomány hasonló jelentőségű változása kellett volna, hogy megelőzze. Ez azonban a vadászatra jogosultak adatszolgáltatásai alapján (becslés és teríték adatok) egyetlen esetben sem igazolható (lásd www.ova.info.hu). Mindezek alapján arra lehet következtetni, hogy a kár alakulásában a vadállomány jellemzőin kívül más tényezők is minden bizonnyal fontos szerepet játszanak.

5.2. A mezőgazdasági vadkár alakulását befolyásoló tényezők

Eredményeim szerint a mezőgazdasági vadkár nagysága összefüggést mutatott a gímszarvas- és a vaddisznó terítéksűrűségének alakulásával (11. és 12. ábra). Ugyanakkor az őz esetében ilyen összefüggés nem volt igazolható (13. ábra). 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). Ezeken túl az állománysűrűség vadkára gyakorolt hatását vadvirágok (*Trillium* spp.) esetében (AUGUSTINE és FRELICH 1998), illetve faültetvények vonatkozásában is igazolták (SCOTT és TOWNSEND 1985), ugyanakkor a jávorszarvas (*Alces alces*) sűrűsége és az általa okozott erdei rágáskár között nem találtak összefüggést (HÖRNBERG 2001).

A számos korábbi, gímszarvassal illetve őzzel folytatott kutatás 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, „S” alakú görbével írható le. Az állománysűrűség egy adott szintjéig a kár viszonylag alacsony, illetve a sűrűség növekedési üteménél kisebb mértékben emelkedik. Azonban ha az állománysűrűség eléri az úgynevezett küszöbértéket, a kár mértéke ugrásszerűen megnő, további sűrűség-növekedés esetén pedig a telítődésig rendkívül meredeken emelkedik (CONOVER 2002). Angliában végzett vizsgálatok eredményeinek összegzésére alapozva egyes szarvasfélékre (gímszarvas, dám, őz, muntyákszarvas) vonatkozóan meghatározták az ún. küszöbsűrűséget, többek között az erdei élőhelyeken okozott vadkárok, a mezőgazdasági vadkárok, a közúti balesetek esetében (PUTMAN et al. 2011). Az adatbázisok hiányossága miatt azonban egyik vizsgált faj esetében sem tudtak konkrét értéket adni a mezőgazdasági vadkára vonatkozóan. Szükségnek tartom megjegyezni, hogy a hivatkozott (PUTMAN et al. 2011) áttekintő értékelés és küszöbsűrűség meghatározás döntően kérdőíves vizsgálatok eredményeire épült és a feldolgozás során sem függvényillesztést, sem pedig korreláció- vagy regresszió analízist

nem végeztek. Korábbi hazai elemzés szerint a küszöbsűrűség a gímszarvas esetében 16 egyed/1000ha körül alakul, vagyis e fölött ugrásszerűen megemelkedik a keletkezett kár mértéke (HAJAS 2005). A vonatkozó vizsgálat ugyanakkor a vadászatra jogosultak által jelentett becslési adatokon alapult, amelynek ilyen irányú felhasználása a megbízhatóság szempontjából kérdéses.

Az eredményeim alátámasztják, hogy a gímszarvas- és a vaddisznó állománysűrűsége és a mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat nem lineáris, hanem vélhetően a CONOVER (2002) szerinti szigmoid (logisztikus) modellel jellemezhető. A korábbi vizsgálatokban jelzett (WHITE et al. 2004, PUTMAN et al. 2011), a vadkár alakulásának szempontjából kritikus állománysűrűség szintjének meghatározását azonban eredményeim alapján nem tartom kellően megalapozottnak. Vizsgálatom ennek ellenére 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 táplálkozásával kapcsolatos vizsgálatok ugyan kimutatták, hogy mezőgazdasági környezetben a kultúrnövények - élőhelyenként eltérő mértékben - a táplálék fontos részét jelentették (CORNELIS et al. 1999; BLEIER et al. 2007; BARTA 2013). Hogy ennek ellenére mégis miért nem jelentős a károkozása, annak magyarázata egyrészt az lehet, hogy a gabonafélék esetében az őz téli és tavaszi rágását a növény képes kiheverni (PUTMAN 1986), másrészt 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). Hozzá kell tennem, hogy mindezek ellenére vannak esetek, amikor az őz mégis komoly mértékű kárt okozhat, például földieper ültetvényeken, vagy zöldséges kertekben (RUUSILA és KOJOLA 2010).

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 (14. ábra), ugyanakkor ebből az összefüggésből levonható következtetéseket mértéktartóan kell megfogalmazni. Ennek oka, hogy az adatsorok bizonyos szempontból hiányosnak tekinthetők, ugyanis a vizsgált megyék között nem volt olyan, ahol az erdő aránya a 40%-ot meghaladta volna. Vagyis 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. Feltételezem, hogy teljes adatsor esetén haranggörbét illeszthetnénk az ábrázolt adatpárokra, bár nagy valószínűséggel ez a görbe jobbról torzított lenne. A görbe a teljes erdősültség esetén 0 mezőgazdasági vadkárt mutatna, hiszen a 100%-ban erdővel borított terület esetében nyilvánvalóan nincs mezőgazdasági vadkár.

Az erdőterület arányának a mezőgazdasági kár alakulásában játszott szerepe főként a gímszarvas és a vaddisznó élőhellyel szemben támasztott igényein alapul. Mindkét vadfaj elsősorban az erdővel borított területen fordul elő (CSÁNYI 1999b, MILNER et al. 2006). A vaddisznó élőhelyválasztása kapcsán hozzá kell tennem, hogy az egyik legfontosabb tényező a takarás (MEYNHARDT 1982), amit elsősorban az erdő biztosít számára, azonban a tenyészidőszak alatt jó fedettséget talál a művelt mezőgazdasági területeken is (KEULING 2010).

Eredményeim szerint az egységnyi mezőgazdasági művelésű területre jutó erdőszegélyhossz pozitív kapcsolatban volt a vadkár alakulásával. Ez jól illeszkedik a már említett korábbi kutatási eredményekhez, másrészt a jelen vizsgálat terepi eredményeivel is összhangban áll. Többen 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. A világ minden tájáról származó terepi felmérések számolnak be arról, hogy a vadkár mértéke az erdő közvetlen közelében a legkifejezettebb (Észak–Amerika, wapiti: BROOK 2009, fehér farkú szarvas: RETAMOSA et al. 2008; Dél-Amerika, kapibara (*Hydrochaeris hydrochaeris*): FERRAZ et al. 2003; Afrika, vörösfarkú majom, elefánt: NAUGHTON-TREVES 1998; Ázsia, vaddisznó: CAI et al. 2008; Japán, vaddisznó: HONDA és SUGITA 2007; Európa, vaddisznó: THURFJELL et al. 2009, UCARLI 2011, gímszarvas: BLEIER et al. 2006b, európai bölény: HOFMAN-KAMIŃSKA és KOWALCZYK 2012).

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). Ehhez nagyon hasonló eredmény született csehországi vizsgálatban, ahol mezőgazdasági területekkel határos ártéri erdőben kutatták a szarvas táplálék-összetételét. Táplálékában egész évben a fásszárú fajok domináltak, a kukorica nyár végén és ősszel 11-18%-os részarányal fordult elő (PROKEŠOVÁ 2004). 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). A kukorica egy hektárra vetített terméshozamának a piaci értéke rendkívül magas, ami szintén fontos tényezője az évenkénti károk alakulásának.

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 (lásd fentebb), 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.

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

A májusi felvételezéskor talált alacsony mértékű károsítás (18. ábra) a növény fejlettségi állapotával magyarázható: a segesdi táblákon a kukorica még nem kelt ki, Sükösdön pedig még csupán 3 leveles volt. Emiatt a vizsgált területeken a fogyasztható biomassa kínálata rendkívül alacsony, továbbá a növényzet a vad számára takarást sem biztosít. Ezért a vad jelenléte a nyílt terepen kockázatos, így főként az éjszakai órákra korlátozódik (CAHILL et al. 2003, CAMPBELL és LONG 2010). Ebben az időszakban túlnyomórészt vaddisznótúrás fordult elő (23. ábra), a még ki nem kelt vetőmagot túrták ki (az elvetett sort helyenként egyenesen végigtúrta a disznó). Rágás csak a sükösi területen volt, ami ekkor a 3 leveles növények lecsipkedését jelentette.

A második felvételezés során a korábbihoz képest már mintegy kétszer akkora mértékű károsítás történt (18. ábra). A zöld növény rágása volt a domináns kárforma, ebbe a levelek rágásán túl beletartozott az internodium speciális károsítása (lásd 10. számú melléklet) is. Ez utóbbi növényi rész fogyasztásának okát nem vizsgáltam, de feltételezem, hogy magas víz és cukortartalma ízletessé teszi a szarvas számára (a terepi bejárás során megkostoltam és kifejezetten édesnek és nedvdúsnak találtam).

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 (23. ábra). 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 mintázatát vizsgálva megállapítottam, hogy mindkét vizsgálati területen az erdőtől távolodva exponenciálisan csökkent a károsított mintapontok száma (22. ábra). Tehát 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 (lásd 19-21. ábrák), sőt nagyobb kiterjedésű, foltszerűen teljesen letarolt terület is előfordult. Ez főként a vaddisznóhoz kötődő kártétel, amennyiben huzamosabb időn keresztül tartózkodnak a táblában, vagy ismételten visszatérnek ugyanahhoz a folthoz. 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. Mindezek ellenére a tábla belső és erdőtől távoli részein keletkező károk jelentősége elmaradt a tábla erdőhöz közelebbi részein keletkezettekhez képest.

A károk keletkezési helye alapján feltételezhető, hogy azokon a területeken következtek be leginkább, amelyeket a vad legtöbbet használt. Az erdőtől távolodva a károsított mintapontok számának exponenciális csökkenése ezért azt jelenti, hogy az állatok a távolabbi részeket sokkal kevésbé használták. Egy korábbi rádiótelemetriás vizsgálatban azt találtuk, hogy a jelölt gímtelenek a vegetációs idő alatt (májustól-novemberig) az otthonterületüket kiterjesztették az erdő szélső, mezőgazdasági területekkel határos részei felé. Illetve használták az erdőt körülvevő mezőgazdasági területeket is, eltávolodásuk az erdő szélétől azonban csak átlagosan 300-500m körüli volt (BLEIER et al. 2006b). A gímszarvas esetében ebből arra következtetnek, hogy 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. Mindezen 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.

A terepi felmérések eredményeképpen igazolható volt a területhasználat intenzitása és a keletkező kár mértéke közötti összefüggés. Ez tovább erősítheti a statisztikai adatbázisok alapján megállapított eredményekből levont következtetést, miszerint a kárt okozó vadfaj állománysűrűsége összefüggésben áll a mezőgazdasági vadkár alakulásával.

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.

5.4. 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 termesztett 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 kárérzékenységről (GYENEI et al. 2013.) vagy eltérő kedveltségéről (SZAKÁCSKI 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 úgy 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 bevélettermelő 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 világosan 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 ítéhető meg az egyes vadfajok jelentősége, akár az állomány nagyságára vetített vadkár költségen (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. Az ehhez szükséges információk egy része minden bizonnyal már rendelkezésre áll, hiszen a gazdálkodók számára jól ismertek azok a területek, amelyek a károk keletkezésének a forrópontjai. 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 érdekeltek bevonásával ezekre a területekre vonatkozóan alternatív földhasznosítási megoldások kidolgozását javaslom az érintett ágazatok irányítói, érdekképviselői, valamint szakmai szervezetei és tudományos műhelyei bevonásával.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Az ember és a vadon élő állatfajok közötti ellentétek számos formája régóta ismert. Ezen a bonyolult és ellentmondásos kérdéskörön belül az egyik legjelentősebb kársoport a mezőgazdasági termelésnek okozott kár, mely napjainkban az egész világon előfordul.

Magyarországon a jelenleg hatályos törvényi szabályozás szerint (1996. évi LV. Tv.) a gímszarvas, a dámszarvas, az őz, a vaddisznó, és a muflon 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. A vadkár azon túl, hogy évről-évre tetemes költséget jelent, folyamatos feszültséget tart fenn a természeti erőforrásokat hasznosítók (növénytermesztők, erdőgazdálkodók, vadgazdálkodók) között. A magas károkért elsősorban a gímszarvas és a vaddisznóállomány létszámát tették és teszik ma is felelőssé. A keletkező mezőgazdasági vadkár mértéke és a nagyvadállomány sűrűsége közötti összefüggéssel kapcsolatban ugyanakkor hosszú távú adatsorokon alapuló elemzés eddig nem készült.

Értekezésemben a mezőgazdasági vadkár alakulását befolyásoló tényezőket megyei statisztikai adatok alapján elemeztem. Összefüggést kerestem az élőhely szerkezet jellemzői-, a nagyvadállomány sűrűsége-, a kultúrnövények kínálata és a kifizetett mezőgazdasági vadkár között. Továbbá terepi vizsgálatokat végeztem vadkárosításnak intenzíven kitett kukoricatáblákon, hogy a kár tér- és időbeli alakulását feltárjam, illetve a vad jelenléte és a keletkezett kár közötti kapcsolatot leírjam.

Vizsgálataimhoz az OVA, a KSH valamint a CORINE Land Cover 2000 adatbázisait használtam fel. A három leggyakoribb nagyvadfaj: a gímszarvas-, a vaddisznó- és az őz terítéksűrűségét használtam egy-egy térség állomány-sűrűségének jellemzésére. A mezőgazdasági vadkár mértékét a megtérítésére kifizetett összeggel jellemeztem. A különböző megyék összehasonlításának érdekében minden megye esetében a térített kárértéket a mezőgazdaságilag művelt területre vetítettem (eFt/1000ha). Az élőhely szerkezetét az erdőszűltséggel, az erdővel borított területre jutó mezőgazdasági terület arányával valamint a mezőgazdasági művelésű terület egységére vetített erdőszegély hosszával 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. Az elemzéseket az 1997-2011 közötti időszakra számolt átlagértékekkel végeztem. Korreláció analízist, főkomponens elemzést valamint többszörös lineáris regresszió analízist végeztem.

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 a gímszarvas, a vaddisznó és az őz. Az adatgyűjtések minden vizsgált tábla esetében 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-november). 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) került rögzítésre. A károsítás mértékét a kínálat és a károsított növényszám arányával jellemeztem. A károsított pontok GPS koordinátái alapján a kár térbeli eloszlásának feldolgozása Arc GIS program felhasználásával történt.

Eredményeim szerint a mezőgazdasági vadkár mértékének alakulása az egyes térségek között rendkívül nagy eltéréseket mutat. A vadkárprobléma a kifizetett kártérítések alapján valójában néhány megye területére összpontosul (Zala, Somogy, Vas), míg vannak olyan térségek, ahol gyakorlatilag elenyésző (alföldi, tiszántúli megyék). Az öt „legvadkárosabb” megye (Zala, Somogy, Vas, Veszprém, Baranya) az ország területének csupán 24%-át teszi ki, ugyanakkor a teljes térített mezőgazdasági vadkár mintegy 75-80%-a ebben az öt megyében keletkezik. A mezőgazdasági vadkár országos szinten csak folyó értéken számítva mutat tartós emelkedést, amennyiben az infláció hatását kiszűrjük, úgy nem lehet a vizsgált időszakban a vadkár növekedéséről beszélni.

A mezőgazdasági vadkár nagysága összefüggést mutatott a gímszarvas- és a vaddisznó terítéksűrűségének alakulásával, ugyanakkor az őz esetében ilyen összefüggés nem volt igazolható. A terítéksűrűséget az állománysűrűség indexeként alkalmaztam, ezért megállapítható, hogy a gímszarvas- és vaddisznó állománysűrűsége kapcsolatban áll a mezőgazdasági vadkár nagyságával. Ez a kapcsolat az eredményeim alapján nem lineáris, hanem valószínűsíthetően logisztikus modellel jellemezhető.

Az élőhely szerkezet jelentőségét vizsgálva igazoltam, hogy az erdősültség, illetve a mezőgazdasági területre jutó erdőszegélyhossz pozitív kapcsolatban volt a vadkár alakulásával. A kultúrnövények közül a kukorica vetésterületének nagysága pozitív, míg a napraforgóé negatív összefüggést mutatott a vadkár nagyságával.

A statisztikai adatok elemzése 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.

A károsítás térbeli mintázatát vizsgálva megállapítottam, hogy mindkét vizsgálati területen az erdőtől távolodva exponenciálisan csökkent a károsított mintapontok száma. Eredményeim szerint a károsítás kiugróan magas volt az erdőtől számított 100 méteres zónában. Továbbá a bejárt kukoricatáblákon talált vaddisznó- és a gímszarvas hullatéksűrűség pozitív kapcsolatban állt az ott keletkezett károsítás mértékével.

Az elvégzett (statisztikai adatbázisokra és terepi 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 mértékét pedig az élőhelyek szerkezete a kultúrnövények elérhetőségén keresztül, továbbá 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, 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.

7. SUMMARY

Many forms of conflicts between human and wild animal species has been known long time ago. Nowadays, the damage to agricultural production caused by wildlife is one of the largest part of this complex and controversial human-wildlife conflicts issue. According to the Hungarian hunting law (Act on game conservation, management and hunting, LV/1996), GMUs are liable for the game management and compensation payments for damage to forest and agricultural caused by red deer, wild boar, fallow deer, roe deer and mouflon, moreover the damage to orchards, grapes agricultural and renewable forest by roe deer, brown hare and pheasant. In the last three years the agricultural game damage reached HUF 2.0 billions/year. In addition to the game damage has been resulted a huge economical problem every year. Moreover it causes a constant debate between stakeholders (farmers, foresters, game managers). In the opinion of farmers and foresters the vast damage to agriculture is mainly caused by the overabundant red deer and wild boar populations. However, a long term study based on a wide database about the relationships between wild ungulates density and crop damage is still lacking in Hungary.

I analyzed the factors affecting to the amount of agricultural game damage based on a landscape scale statistics. I studied the relationships between the habitat structure, the wild ungulates density, the relative sown area of the main cultivated plants and the agricultural game damage payments. In addition, field investigations were carried out to explore the spatial and temporal characteristics of game damage on cornfields and the relationship between the presence of the ungulates and the volume of game damage.

The common reference unit of the used dataset is actually the 19 counties of Hungary, as all information is aggregated at county level. Data used to characterize each county in the research period 1997-2011 are as follows: Amount of agricultural damage expressed in Hungarian forint (HUF); the nominal value of crop damage (1000 HUF/1000ha) was corrected by the yearly inflation rate. (Time series were expressed on the 1997 year base.) Bag density (bag/1000ha) of wild boar, red deer, and roe deer. Bag size of these species was counted for the forest and agricultural lands.

Habitat structure was described by the following characteristics: Relative proportion of agricultural area (AGRIFOR, agricultural area 1000ha/forest area 1000ha). Forest edge ratio (*Forest Edge Length to Agricultural Area*: FELAA, forest circumference km/agricultural area 1000ha). Forest covered habitat ratio (%). Relative sown area of the main cultivated plants (wheat, maize, sunflower) and other ones (alfalfa, rape, etc.) in total agricultural area. Population data (hunting bag) of red deer, wild boar, roe deer and compensation payment data for agricultural damage were received from the National Game Management Database. Information on forest sizes and agricultural areas, on the sown area (maize, sunflower, wheat) and the yearly inflation rates were

provided by the Hungarian Central Statistical Office. Landscape information (length of the forest edge) was received from the Hungarian CORINE Land Cover 2000 database (CLC2000, prepared by the Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing, Hungary). Correlation analysis, principal component analysis and multiple linear regression analysis was performed.

The research was carried out in two different areas, in Somogy county (Segesd) and in Bács-Kiskun county (Sükösd). Both areas were affected by high level of agricultural game damage. The field works were done during the whole growing season four times: I. period (from after sowing to third leaf, II period (from sixth to twelfth leaf), III period (milk stage) and IV. period (mature, before harvesting). Sample method was systematic, also each 20th corn row and in each 20th or 30th meter was one sample plot. The plots were 1m long part of corn row, where the total plants number and the damaged plants number was investigated. Each damaged plot was marked with unique GPS coordinate. The pellet group of red deer and wild boar was counted on the sampling path. According to the GPS data of damaged plots was described the spatial distribution of the game damage by Arc GIS software. The level of damage of each period was compared one-way analysis of variance.

The mean values of agricultural game damage differed significantly by county during the study period. The spatial distribution of crop damage is not homogeneous in Hungary; its extent is decreasing from the direction of southwest to the direction of eastern region of the country. The total area of the top five counties affected by crop damage (Baranya, Somogy, Vas, Veszprém, and Zala) covers only 24% of Hungary, yet account for 75-80% of the total Hungarian agricultural game damage.

The relationship between hunting bag density and crop damage differed considerably depending on the given species. The correlation was significant and positive with the red deer and wild boar, however it was non-significant with the roe deer. The relationship between the game population density and crop damage could be significant in case of red deer and wild boar, because of the hunting bag data seemed to be good indicator of population density due to the large scale of space and time of the analysis. The relationship between the population density and game damage is not linear, but also likely logistic.

The positive relationship found between FELAA and crop damage, moreover the forest covered habitat ratio and crop damage. These show that habitat structure is an important factor in agricultural damage caused by wild ungulates. The crop ratio correlated positively with game damage in the case of maize, but negatively in the case of sunflower.

The spatial distribution of damage is strongly influenced by the distance of the forests. Number of damaged sample plots exponentially declined as a function of the distance to the forest edges. The damage increased with ageing of maize plants probably as a consequence of the

increasing amount of food offered by the individual plants. This can be connected to the development of corncoobs when the available food is also increased.

Consequently, in those areas where the forest patches are sufficiently large for a stabile red deer and wild boar population density and the agricultural fields within that are easy to reach due to habitat structure, damage will arise. Severity of damage depends on the availability of the cultivated plants and the population density of red deer and wild boar in the related area. Furthermore, growing a higher proportion of preferred crops and/or plants sensitive to damage may also predispose damage.

The implementation of afforestation plans envisaged for 2035 may also promote the spreading of these two species increasing thereby the risks of agricultural damage in Hungary. Consequently, conflicts among stakeholders will remain or even become more intense in the future.

8. MELLÉKLETEK

M1. Irodalomjegyzék

ADAMIC M., JERINA K. (2010): Ungulates and their management in Slovenia. 507-526.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) European Ungulates and their management in the 21st Century. Cambridge University press, 604.p.

AMICI A., SERRANI F., ROSSI C.M., PRIMI R. (2012): Increase in crop damage caused by wild boar (*Sus scrofa L.*): the “refuge effect” Agron. Sustain. Dev. 32: 683–692.p. DOI 10.1007/s13593-011-0057-6

ANDERSEN R., DUNCAN P., LINNELL J.D.C. (1998): The European roe deer: the biology of success. Scandinavian University Press, Oslo

ANDERSEN R., HOLTHE V. (2010): Ungulates and their management in Denmark. 71-85.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) European Ungulates and their management in the 21st Century. Cambridge University press, 604.p.

ANDERSEN R., LUND E., SOLBERG E.J., SAETHER B.E.. (2010): Ungulates and their management in Norway. 14-36.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) European Ungulates and their management in the 21st Century. Cambridge University press, 604.p.

ANDRÁSFALVY A. (1983): A modern agroökoszisztéma - mint evolúciós csapda. 105-150.p. In: VIDA G. (szerk.) Az evolúció és az emberiség. Evolúció III. Natura, Budapest

AGETSUMA N. (2007): Ecological function losses caused by monotonous land use induce crop raiding by wildlife on the island of Yukushima. Ecol Res 22: 390–402.p. DOI: 10.1007/s11284-007-0358-z

APOLLONIO M., CIUTI S., PEDROTTI L., BANTI P. (2010b): Ungulates and their management in Italy. 475-506.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) European Ungulates and their management in the 21st Century. Cambridge University press, 604.p.

AUGUSTINE D.J., FRELICH L.E. (1998): Effects of white-tailed deer on populations of an understory forb in fragmented deciduous forests. Conserv Biol 12 (5): 995-1004.p.

AUGUSTINE D.J., DECALESTA D. (2003): Defining deer overabundance and threats to forest communities: From individual plants to landscape structure. Ecoscience 10 (4): 472-486.p.

AUSTIN D.D., URNESS P.J. (1995): Wild ungulate depredation on winter wheat: effects on grain yield. Great Plains Wildlife Damage Control Workshop Proceedings. 51-55.p. <http://digitalcommons.unl.edu/gpawdcwp/422>

BALÁZS I. (2005): K.O. Vadászlap, 14. évf. 8: 465.p.

BALÁZS I. (2011): Ki becsülhet vadkárt? Vadászlap, 20. évf. 7: 428.p.

BALSAY L. (1959): Hozzászólás a szarvaskérdéshez. Az erdő (Erdészeti Lapok 94 .évf.), VIII. évf. 1: 34-39. p.

- BALSAY L. (1962): Szarvasállományunk fenntartásának kérdéséhez. Az erdő (Erdészeti Lapok 97.évf.) XI. évf. 10: 457-462.p.
- BÁNI I. (1990): Erdei vadkár III. Közös teherviselést! Nimród, 110. évf. 11: 19-21.p.
- BAO W.D., SOLT SZ., LEHOCZKI R., CSÁNYI S. (2005): Grouping behavior of field roe deer population in Hungary. Acta Zool Sin 51(1): 156-160.p.
- BARNA R., HONFI V., VARGA GY., MAJOR A. (2007): A vadkár szegélyhatás vizsgálata térinformatikai módszerrel a SEFAG Zrt. területén. Acta Oeconomica Kaposváriensis 1 (1-2): 93-100.p.
- BARTA T. (2012): Az őz (*Capreolus capreolus*) táplálkozása alföldi élőhelyeken. Doktori értekezés. Debreceni Egyetem, 147pp.
- BARTOS L., KOTRBA R., PINTIR J. (2010): Ungulates and their management in Czech Republic. 243-261.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) European Ungulates and their management in the 21st Century. Cambridge University press, 604.p.
- BAUBET E., BONENFANT C., BRANDT S. (2010): Diet of the wild boars in the french Alps. Galemys 16: 101-113.p. ISSN 1137-8700
- BEASLEY J.C., RHODES O. E. (2008): Relationship between raccoon abundance and crop damage. Human–Wildlife Conflicts 2 (2): 248–259.p.
- BELANT J.L., SEAMANS T.W., DWYER C.P. (1996): Evaluation of propane exploders as white-tailed deer deterrents. Crop Protection 15 (6): 575-578.p.
- BELSKY A.J. (1986): Does herbivory benefit plants? A review of the evidence. American Naturalist 127: 870-892.p.
- BENCZE L. (1960): Erdőgazdasági vadkárok és a vadkárrelhárítás helyzete. Az erdő, 95. évf. 5: 161-165.p.
- BENCZE L. (1969a): Gondolatok a vadkár kérdéséhez. Nimród I. évf. 2: 2-3.p.
- BENCZE L. (1969b): Vadászati ökológiai ismeretek. A vad által okozott károk és azok megelőzése. 176-223.p. In: BENCZE L. (szerk.): MAVOSZ Felsőfokú Vadgazdálkodási Tanfolyamának Jegyzete II. kötet. Sopron. 348pp.
- BENCZE L. (1974): A szarvasállomány szabályozásának környezeti vonatkozásai. Nimród, VI. évf. 1: 2-4.p.
- BENCZE L. (1975): A vadállományok és a vadkárok néhány kérdése. Nimród, VII. évf. 11: 4-5.p.
- BENCZE L. (1976): Sok a vad, kevés a vad? Nimród Fórum, VIII. évf. 8: 60-61.p.
- BENCZE L. (1991): Sok a vad? Kevés a vad? Nimród, 111. évf. 5: 42-43.p.
- BINKLEY D., MOORE M.M., ROMME W.H., BROWN P.M. (2006) Was Aldo Leopold right about the Kaibab deer herd? Ecosystems 9: 227-241.p.

- BLEIER N., SZEMETHY L. (2003): A mezőgazdasági vadkár összefüggésrendszerének vizsgálata. *Vadbiológia*, 10: 36-41.p.
- BLEIER N. (2004): A mezőgazdasági vadkár áttekintő értékelése Somogy megyében. Szakdolgozat, SZIE MKK, Gödöllő. 47pp.
- BLEIER N., SZEMETHY L., KATONA K. (2006): Mezőgazdasági vadkár, hiányzó adatok bizonytalan összefüggések. *Nimród* 94. évf. 7. sz. 39-41.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., MÁTRAI K., LEHOCZKI R., CSÁNYI S. (2007): Cultivated plants in roe deer summer diet in agricultural environment of Hungary. 8th Roe Deer Meeting, Velenje (Szlovénia) Book of Abstracts 62.p.
- 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* 73:8
- BLEIER N., HAJDÚ M., SZEMETHY L. (2010a): Gondolatok vadkarról, vadlétszámról. *Erdészeti Lapok* CXLV. évf. 12: 416-417.p.
- BLEIER N., BARANYI SZ., MATOS J.M., SZEMETHY L. (2010b): A gímszarvas és a vaddisznó területhasználat-intenzitása és a mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat. *Vadbiológia*, 14: 13-18.p.
- BLEIER N., SZEMETHY L., CSÁNYI S. (2010c): A nagyvadfajok állománysűrűsége és a mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat. *Vadbiológia*, 14: 1-12.p.
- BLEIER N., JUHÁSZ V., CSÁNYI S. (2011): Az őz csoportképzése mezőgazdasági élőhelyen. *AWETH*, 7 (4): 93.p.
http://epa.oszk.hu/02000/02067/00023/pdf/EPA0267_animal_welfare_2011_4_093094.pdf
- BLEIER N., LEHOCZKI R., ÚJVÁRY D., SZEMETHY L., CSÁNYI S. (2012a): Relationships between wild ungulate density and crop damage in Hungary. *Acta Theriol* (2012) 57: 351-359.p. DOI: 10.1007/s13364-012-0082-0
- BLEIER N., SZEMETHY L., GALLÓ, J., LEHOCZKI, R., CSÁNYI S. (2012b): An overview of damages caused by big game to agriculture. *Hungarian Agricultural Research* 21 (4): 9-13.p.
- BOLEN E.G., ROBINSON W.L. (2003): *Wildlife ecology and management* 634pp. ISBN 0-13-066250-X
- BRESÍŃSKI W. (1982): Grouping tendencies in roe deer under agrocenosis conditions. *Acta Theriologica* 27: 427-447.p.
- BROOK R.K. (2009): Historical review of elk-agriculture conflicts in and around Riding Mountain National Park, Manitoba, Canada. *Human-Wildlife Conflicts* 3 (1): 72-87.p. Spring
- BURBAITE L., CSÁNYI S. (2009): Roe deer population and harvest changes in Europe. *Estonian Jour Ecol* 58 (3): 169-180.p.

- BUZGÓ J. (2003): A szarvas túlszaporodásának áttekintő értékelése. 29-34.p. In: A vadgazdálkodás időszerű kérdései 1. Gímszarvas. OMVK konferencia kiadványa. 55pp. ISBN 963 9369 36 5
- BUZGÓ J. (2006): A szarvasfélék túlszaporodásából eredő problémák áttekintő vizsgálata és a megoldás lehetőségei. Doktori értekezés, Sopron. 147pp.
- CAHILL S., LLIMONA F., GRÁCIA J. (2003): Spacing and nocturnal activity of wild boar *Sus scrofa* in a mediterranean metropolitan park. *Wildlife Biology* 9 suppl. 1: 3-13.p.
- CAI J., JIANG Z., ZENG Y., LI C., BRAVERY B.D. (2008): Factors affecting crop damage by wild boar and methods of mitigation in a giant panda reserve. *Eur J Wildl Res* 54: 723-728.p.
- CALENGE C., MAILLARD D., FOURNIER P., FOUQUE C. (2004): Efficiency of spreading maize in the garrigues to reduce wild boar (*Sus scrofa*) damage to Mediterranean vineyards. *Eur J Wildl Res* 52: 112-120.p.
- CAMPBELL T.A., LONG D.B. (2010): Activity patterns of wild boars (*Sus scrofa*) in southern Texas. *The Southwestern Naturalist* 55 (4): 564–600.p.
- CARRANZA J. (2010): Ungulates and their management in Spain. 419-440.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European Ungulates and their management in the 21st Century*. Cambridge University press, 604.p.
- CASAER J., LICOPPE A. (2010): Ungulates and their management in Belgium. 184-200.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European Ungulates and their management in the 21st Century*. Cambridge University press, 604.p.
- CAUGHLEY G. (1981): Overpopulation. 7-19.p. In: JEWELL P.A., HOLT S. (szerk.) *Problems in management of locally abundant wild mammals*. Academic Press, New York, 361.p. ISBN 0-12-385280-3
- CASSINI H.M. (1994): Behavioral mechanisms of selection of diet component and their ecological implications in herbivorous mammals. *J Mammal* 75 (3): 733-740.p.
- CONOVER M. (2002): *Resolving human-wildlife conflicts: the Science of Wildlife Damage Management*. Lewis Publishers, 406.p.
- CORNELIS J., CASAER J., HERMY M. (1999) Impact of season, habitat and research techniques on diet composition of roe deer (*Capreolus capreolus*): a review. *J. Zool. Lond.* 248: 195-207.p.
- COTÉ S.D., ROONEY T.P., TREMBLAY J.P., DUSSAULT C., WALLER D.M. (2004): Ecological impacts of deer overabundance. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 35: 113-147.p.
- CRAVEN S.R., HUNGSTROM S.E. (1994): Other Mammals. Deer. D25-D40.p. In: HUNGSTROM S.E., TIMM R.M., LARSON G.E. (szerk.): *Prevention and control of wildlife damage*. USA, ISBN 0-9613015-3-8.
- CRUTZEN P.J. (2002): Geology of mankind: the Anthropocene. *Nature* 415: 23.p. (DOI:10.1038/415023a)
- CSÁNYI S. (1998): Game management regions and three-level planning in Hungary. *Hungarian Agricultural Research* 7: 12-14.p.

- CSÁNYI S. (1999a): Regional game management system in Hungary. *Gibier Faune Sauvage* 15: 929-936.p.
- CSÁNYI S. (1999b): A gímszarvasállomány terjeszkedése az Alföldön. *Vadbiológia*, 6: 43-48.p.
- CSÁNYI S. (1999c): A Vadgazdálkodási tájak és körzetek kijelölése. *Vadbiológia*, 6: 1-12.p.
- CSÁNYI S. (2003a): A nagyvadállomány körzettervekből adódó szabályozásának megvalósítása. Szakmai anyag az Országos Vadgazdálkodási Tanács ülésére. (kézirat)
- CSÁNYI S. (2003b): Szarvasállomány és szarvasgazdálkodás a statisztikák alapján. 10-22.p. In: Anonymus (szerk.): A vadgazdálkodás időszerű kérdései 1. Gímszarvas. OMVK konferencia kiadványa. 55pp. ISBN 963 9369 36 5
- CSÁNYI S. (2004): Miért és hol kell csökkenteni a gímszarvas és a vaddisznó létszámát? *A Vadgazda*, III. évf. 7: 26-31.p.
- CSÁNYI S. (2007): *Vadbiológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 136.pp. ISBN: 978 963 286 3672
- CSÁNYI S., RITTER D. (1999): A fenntartható nagyvadlétszám meghatározása az állomány területi eloszlása alapján térinformatikai eszközökkel. *Vadbiológia*, 6: 23-32.p.
- CSÁNYI S., LEHOCZKI R. (2010): Ungulates and their management in Hungary. 291-318.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European ungulates and their management in the 21st Century*. Cambridge University Press
- CSÁNYI S., LEHOCZKI R., SONKOLY K. (szerk.) (2011): *Vadgazdálkodási Adattár, 2010/2011 vadászati év*. Szent István Egyetem, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő. 52pp. ISSN 1417 4308
- CSÁNYI S., SONKOLY K., LEHOCZKI R. (szerk.) (2012): *Vadgazdálkodási Adattár, 2011/2012 vadászati év*. Szent István Egyetem, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő. 52pp. ISSN 1417 4308
- CSÁNYI S., LEHOCZKI R., SONKOLY K. (2010): The Hungarian National Game Management Database. *I J of Inf Sys and Soc Change*. 1 (4): 34-43.p.
- CSÓKA GY. (2005): Erdővédelem kényszerpályán.
http://www.prosilva.hu/pdfek/konyvtar/ppt_diak/magyar/erdovedelem_kenyszerpalyan.pdf
- CSÓKA GY. (2009): A természetesség hatása az erdők egészségi állapotára. 34-46.p. In: VARGA B. (szerk.) *A folyamatos erdőborítás fenntartása melletti erdőgazdálkodás alapjai*. Pro Silva Hungaria 186pp.
- CSŐRE P. (1972): *Vadászati jogszabályok*. MÉM Vadászati és Vadgazdálkodási Főosztály. Erdészeti Műszaki és Szervezési Iroda, Budapest. 69.p.
- CSŐRE P. (1982): *Vadászati jogszabályok*. MÉM Vadászati és Halászati Főosztály. MÉM Kutatás és Oktatás Ellátási Központ Szolgáltató Üzeme, Budapest. 133.p.
- CSŐRE P. (1990): Erdei vadkár IV. Létezik elfogadható megoldás! *Nimród*, 110. évf. 13: 22-23.p.

CSÖRE P. (1994): A magyar vadászat története. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 310.p. ISBN 963 8439 11 4

DE FERRIERES H. (2006): Modus király vadászkönyve. Nagykanizsa. Zalaerdő Zrt. 134.p.

DEVAULT T.L., BEASLEY J.C., HUMBERG L.A., MCGOVAN B.J., RETAMOSA M.I., RHODES O.E.JR. (2007): Intrafield patterns of wildlife damage to corn and soybeans in northern Indiana. *Human-Wildlife Conflicts* 1(2): 205-213.p. Fall

DONEY J., PACKER J.J. (2002): The impact of deer on agriculture: results of a questionnaire survey and subsequent validation. *Deer, Journal of the British Deer Society* 12: 98-104.p.

DUDDERAR G.R., HAUFLER J.B., WINTERSTEIN S.R., GUNARSO P. (1989): GIS: A tool for analyzing and managing deer damage to crops. In: *Proc East Wild Dam Con Conf, University of Nebraska* (5): 182-197.p.

ELBLINGER E., VARGA GY., KLINGNÉ TAKÁCS A., BARNA R. (2006): A mezőgazdasági vadkárt meghatározó tényezők vizsgálata a SEFAG Zrt területén. *Acta Agraria Kaposváriensis* 10 (3): 295-306.p.

ELLIS J.E., WIENS J.A., RODELL C.F., ANWAY J.C. (1976): A conceptual model of diet selection as an ecosystem process. *J Theor Biol* 60: 93-108.p.

ELMEROS M., WINBLADH J.K., ANDERSEN P.N., ANDERSEN P.N., MADSEN A.B., CHRISTENSEN J.T. (2011): Effectiveness of odour repellents on red deer (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*): a field test. *European Journal of Wildlife Research* 57: 1223–1226.p. DOI: 10.1007/s10344-011-0517-y

FARAGÓ S. (2009): A történelmi Magyarország vadászati statisztikái 1879-1913. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron. 455pp. ISBN 978 963 9883 44 4

FESTETICS L. (1870): A herceg Esterházy család fővadászatai Ozorán. Kiadta Lauffer Vilmos, Rudnyánszky Béla nyomdájából, Pest. (Pytheas Könyv Manufaktura eredetivel megegyező új kiadása)

FERRAZ K.P.M.B., LECHEVALIER M., ZARATE D.O., COUTO T.H., VERDADE M.L. (2003): Damage Caused by Capybaras in a Corn Field. *Scientia Agricola* 60 (1): 191-194.p.

FIND’O S., SKUBAN M. (2010): Ungulates and their management in Slovakia. 262-290.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European Ungulates and their management in the 21st Century*. Cambridge University press, 604.p.

FOGASSY GY. (1903): Az okszerű fővadtenyésztés. *Vadász-Lap*, II: 59-60.p.

FÖLDES J. (1894): Második József császár vadászati rendszabálya. *Erdészeti Lapok* 33. évf. VII: 624-641.p.

FÜLÖP GY. (1986): Villanypásztoros vadkárlehárítás. *Nimród* 106. évf. 8: 45.p.

- GEISSER H. (1998): The wild boar in the Thurgau (Northern Switzerland) population status, damage and the influence of supplementary feeding on damage frequency. *Gibier Faune Sauvage* 15:547-554
- GEISSER H., REYER H.U. (2004): Efficiency of hunting, feeding, and fencing to reduce crop damage by wild boars. *J Wildl Manage* 68 (4): 939-946.p.
- GENOV P. (1981): Food composition of wild boar in North-eastern and western Poland. *Acta Theriologica* 26(10): 185-205.p.
- GENOV P., TONINI L., MASSEI G. (1995): Crops damage by wild ungulates in a Mediterranean area. In: BOTEV N. (szerk.) *The game and the man. Proceedings IUGB*, Sofia, 214-215.p.
- GILSDORF J.M., HYGSTROM S.E., VERCAUTEREN K.C., CLEMENTS G.M., BLANKENSHIP E.E., ENGEMAN R.M. (2004): Evaluation of a deer-activated bioacoustic frightening device for reducing deer damage in cornfields. *Wildlife Society Bulletin* 32 (2): 515-523.p.
- GIMENEZ-ANAYA A., HERRERO J., ROSELL C., COUTO S., GARCIA-SERRANO A. (2008): Food habits of wild boars (*Sus scrofa*) in a mediterranean coastal wetland. *Wetlands* 28/1: 197-203.p.
- GOLUB A. (1936): *Vadászati Jog. Különös tekintettel a mezőgazdasági kártérítésre. Doktori értekezés kivonata.* Budapest, Globus Nyomdai Műintézet R.T. 16pp.
- GORDON I.J. (2009): What is the future for wild, large herbivores in human-modified agricultural landscapes? *Wildl Biol* 15 (1): 1-9.p.
- GORYŃSKA W. (1981): Method of determining relations between the extent of damage in farm crops, big game numbers, and environmental conditions. *Acta Theriologica* 26(32): 469-481.p.
- GRAUER A., KÖNIG A. (2009): Management of chamois in Bavaria (Germany): The importance of game activities in Scabies control. *Wildl Biol Pract* 5(2): 115-127.p.
- GYENEI F. (2009): Vadkárosítás mérése különböző kultúrákban. Szakdolgozat, SZIE MKK VMI 57.pp.
- GYENEI F., SZEMETHY L., GALLÓ J., BLEIER N. (2013): Szimulált vadragás hatása különböző napraforgóhibridek termésereedményére. *Vadbiológia* 15: 32-44.p.
- HAJAS P.P. (2005): A mezőgazdasági vadkár változásának elemzése különböző tényezők függvényében. Szakdolgozat, SZIE MKK, Gödöllő. 72.pp.
- HÄRKÖNEN S., HEIKKILÄ R. (1999): Use of pellet group counts in determining density and habitat use of moose *Alces alces* in Finland. *Wildlife Biology* 5: 233-239.p.
- HAUER L. (1976a): A vad mezőgazdasági kártétele. Vadkárak. 5-7.p. in: HAUER L. (szerk.): *Vadkárrelhárítás a mezőgazdaságban.* Magyar Vadászok Országos Szövetsége, Budapest 33pp.
- HAUER L. (1976b): Vadkárrelhárítás. 11-23.p. in HAUER L. (szerk.): *Vadkárrelhárítás a mezőgazdaságban.* Magyar Vadászok Országos Szövetsége, Budapest 33pp.

- HAUER L., HOLDAMPF GY., KERESZTESI B. (1976): Mire int az utóbbi hat év vadgazdálkodása? Nimród Fórum, VIII. évf. 9: 66-69.p.
- HERRERO J., IRIZAR I., LASKURAIN N.A., GARCIA-SERRANO A., GARCIA-GONZALES R. (2005): Foods and roots: wild boar foods during cold season in the southwestern Pyrenees. Italian Journal Of Zoology 72: 49-52.p.
- HERRERO J., GARCIA-SERRANO A., COUTO S., ORTUNO V.M., GARCIA-GONZALES R. (2006): Diet of wild boar *Sus scrofa* L. and crop damage in an intensive agroecosystem. Eur J Wildl Res 52: 245-250.p.
- HEWISON A.J.M., VINCENT J.P., REBY D. (1998): Social organisation of European roe deer in: Andersen R, Duncan P, Linnell JDC (eds.) The European roe deer: the biology of success. Scandinavian University Press, Oslo pp. 189-219.p.
- HILDRETH A.M., HYGSTROM S.E., BLANKENSHIP E.E., VERCAUTEREN K.C. (2012): Use of partially fenced fields to reduce deer damage to corn. Wildlife Society Bulletin 36 (1): 199-203.p.
- HOFMANN R.R. (1978): Die Stellung der europäischen Wildwiederkäuer im System dem Äsungstypen. 9-18.p. In: HOFMANN R.R Jagd+Hege Ausbildungsbuch 1. Enke, Stuttgart
- HOFMAN-KAMIŃSKA E., KOWALCZYK R. (2012): Farm Crops Depredation by European Bison (*Bison bonasus*) in the Vicinity of Forest Habitats in Northeastern Poland. Environmental Management 50: 530–541.p. DOI: 10.1007/s00267-012-9913-7
- HOMONNAY ZS. (2013) A „kár”-ogás nem felesleges. Magyar Vadászlap, 22. évf. 8:13.p.
- HONDA T. SUGITA M. (2007): Environmental factors affecting damage by wild boars (*Sus scrofa*) to rice fields in Yamanashi Prefecture, central Japan. Mammal Study 32: 173-176.p.
- HORSLEY S.B., STOUT S.L., DECALESTA D.S. (2003): White-tailed deer impact on the vegetation dynamics of a northern hardwood forest. Ecological Applications 13(1): 98-118.p.
- HÖRNBERG S. (2001): Changes in population density of moose (*Alces alces*) and damage to forest in Sweden. Forest Ecol Manage 149: 141-151.p.
- HUAPENG C., FENG L., HUAI W., JIANZHANG M., XIBO J., CHUNMEI L. (1997): Assessment of three methods for estimating abundance of ungulate populations. Journal of Forestry Research 8 (2): 111-114.p.
- HYNGSTROM S.E., HYGSTROM J.R., VERCAUTEREN K.R., FOSTER N.S., LEMBEZEDER S.B., HAFER D .J. (1992): Effects of chronological deer damage on corn yields. Proc. East. Wildl. Damage Control Conf. 5: 65.p.
- IMECSFALVI IMECS B. (1900): Vadkárók tölgyesekben. Erdészeti lapok, 39. évf. 3:153-156.p.
- IMPERIO S., FERRANTE M., GRIGNETTI A., SANTINI G., FOCARDI S. (2010): Investigating population dynamics in ungulates: Do hunting statistics make up a good index of population abundance? Wildl Biol 16(2): 205-214.p.

IRBY L.R., ZIDACK W.E., JOHNSON J.B., SALTIELE J. (1996): Economic damage to forage crops by native ungulates as perceived by farmers and ranchers in Montana. *Journal of Range Management* 49: 375-380.p.

JACQUEMART E., CIBIEN C., CHABANET C., BOISAUBERT B., AINE D. (1989): Impact du chevreuil de plaine sur les rendements en blé. *Gibier Faune Sauvage* 6: 171-181.p.

JÁNOSA A. (2011): Adatelemzés SPSS használatával. ComputerBooks, Budapest 375pp. ISBN 9789636183684

JÁNOSKA F. (2010): A vaddisznó: Ökológia, életmód – Állománykezelés a vadkárak csökkentésére. 30-45.p. In: Pechtol J (szerk.) *Vadászévkönyv 2010*. Budapest, Dénes Natúr Műhely Kiadó - Országos Magyar Vadászkamara

JÁNOSKA F., NÁHLIK A. (2003): Vadkárrelhárítás kerítéssel. *Agronapló* 7. évf. 12: 24.p.

JÁRÁSI J. (1984): Vadállomány, vadkár a statisztika tükrében. *Nimród Fórum*, Augusztus: 7-10.p.

KALUZIŃSKI J. (1982): Composition of the food of roe deer living in fields and the effects of their feeding plant production. *Acta Theriologica* 27: 457-470.p.

KAMLER J., HOMOLKA M., CERKAL R., HEROLDOVÁ M., KROJEROVÁ-PROKEŠOVÁ J., BARANČEKOVÁ M., DVOŘÁK J., VEJRAŽKA K. (2009): Evaluation of potential deer browsing impact on sunflower (*Helianthus annuus*). *Eur J Wildl Res* 55: 583-588.p.

KATONA K., SZEMETHY L., MÁTRAI K. (2008): Fűvel-fával megymással. *Magyar Vadászlap* 17. évf. 10: 641-643.p.

KEMENSZKY P. (2002): Gondolatok a mezőgazdasági vadkarról. *Nimród*, 90. évf. 8: 7-9.p.

KEULING O., STIER N., ROTH M. (2008): How does hunting influence activity and spatial usage in wild boar *Sus scrofa* L.? *Eur J Wildl Res* 54: 729-737.p.

KEULING O. (2010): Habitat use of wild boar in a forest-agro-ecosystem in Northern Germany. 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids: Book of Abstracts. York, England. 11.p.

KEULING O., STIER N. (2010): Movement pattern of wild boar in autumn – how endangered is the maize? 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids: Book of Abstracts. York, England. 60.p.

KIMBALL B.A., TAYLOR J., PERRY K.R., CAPELLI C. (2009): Deer responses to repellent stimuli. *J Chem Ecol* 35: 1461-1470.p. DOI 10.1007/s10886-009-9721-6

KLÁTYIK J. (1995): Vad-, kár-, térítés. Inga-V Bt. Pécs, 140.pp.

KOLLER M. (1971): A szarvasvadászat problémáiról. *Nimród*, 3. Évf. 7: 9-11.p.

KOLOSVÁRY B. (1923): Vadászati jog. Tanulmány a a jogtörténet, magánjogi dogmatika és a tételes magánjog köréből. Magyar királyi tudományegyetemi nyomda, Budapest. 364.pp.

- KOVÁCS B.J. (1990): Erdei vadkár i. gyűjtőpont. fafajpolitika-fafejpolitika. Nimród, 110. évf. 6: 134.p.
- KÖTELES G. (2008): A mezőgazdasági vadkár alakulásának vizsgálata apróvadas területen. Diplomamunka, SZIE MKK, Gödöllő. 36.p.
- KŐHALMY T. (1990): Vadgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó 279pp. ISBN 963 234 2151
- KŐHALMY T. (2002): Történeti áttekintés. 4-11.p. In: KŐHALMY T., MÉSZÁROS K., VÖLGYI L. (szerk.): A vad által és a vadban okozott károk, illetve a vadászati kár. Egyetemi jegyzet. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron. 116.p.
- KUSAK J., KRAPINEC K. (2010): Ungulates and their management in Croatia. 527-539.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) European Ungulates and their management in the 21st Century. Cambridge University press, 604.p.
- LEHOCZKI R., CENTERI CS., SONKOLY K., CSÁNYI S. (2011a): Possible use of nationwide soil database on predicting roe deer antler weight. Acta Zool Acad Sci Hun 57(1): 95-101.p.
- LEHOCZKI R., ERDÉLYI K., SONKOLY K., SZEMETHY L., CSÁNYI S. (2011b): Iodine distribution in the environment as a limiting factor for roe deer antler development. Biol Trace Elem Res 139: 168–176.p.
- LEOPOLD A., SOWLS L.K., SPENCER D.L. (1947): A survey of over-populated deer ranges in the United States. Jour Wild Manage Vol. 11(2): 162-177.p.
- LESS N. (1991): A természetvédelem és a vadkár kapcsolatáról. Erdészeti Lapok, CXXVI. Évf. 3: 88.p.
- LIBERG O., BERGSTRÖM R., KINDBERG J., VON ESSEN H. (2010): Ungulates and their management in Sweden. 37-70.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) European Ungulates and their management in the 21st Century. Cambridge University press, 604.p.
- LINKIE M., DINATA Y., NOFRIANTO A., LEADER-WILLIAMS N. (2007): Patterns and perceptions of wildlife crop raiding in and around Kerinci Seblat National Park, Sumatra. Animal Conservation 10: 127-135.p. doi:10.1111/j.1469-1795.2006.00083.x
- LINZ G.M., HANZEL J.J. (1997): Bird and sunflower. Sunflower Science and Technology, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, Agronomy Monograph 35: 381–394.p.
- MAILLARD D., GAILLARD J.M., HEWISON M., BALLON P., DUNCAN P., LOISON A., TOIGO C., BAUBET E., BONENFANT C., GAREL M., ANDRIEUX C. S. (2010): Ungulates and their management in France. 441-474.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) European Ungulates and their management in the 21st Century. Cambridge University press, 604.p.
- MÅNSSON J., BUNNEFELD N., ANDRÉN H., ERICSSON G. (2012): Spatial and temporal predictions of moose winter distribution. Oecologia 170 (2): 411-419.p.
- MARCHIORI E., STURARO E., RAMANZIN M. (2012): Wild red deer (*Cervus elaphus L.*) grazing may seriously reduce forage production in mountain meadows. Italian Journal of Animal Science 11 (1): e9 <http://dx.doi.org/10.4081/ijas.2012.e9>

- MASSEI G., GENOV P. V., STAINES B.W. (1996): Diet, food availability, and reproduction of wild boar in a Mediterranean coastal area. *Acta Theriologica*. 41. 3. 307-320.p.
- MATOS J.M. (2006): A mezőgazdasági vadkár alakulásának jellemzése és a kárt okozó vadfajok meghatározása. TDK dolgozat, SZIE MKK, Gödöllő. 53.pp.
- MÁTRAI G. (1990): Vadgazdálkodás és fatermesztés. *Az erdő*, XXXIX. évf. 4: 141-158.p.
- MÁTRAI G., JÁRÁSI J. (1986): Az 1985. év vadgazdálkodása és a 1986. év feladatai. *Nimród Fórum*, 106. évf. 8: 1-7.p.
- MÁTRAI K., KOLTAY A., TÓTH S., VIZI GY. (1986): Az őz téli táplálékválasztása és az élőhely növényzete közötti összefüggés. *Vadbiológia* 1: 97-108.p.
- MÁTRAI K. (1996): A cserjeszint fásszárú növényzetének szerepe a gímszarvas nyári (július-augusztus) táplálékában. *Vadbiológia* 5: 60-67.p.
- MÁTRAI K., KATONA K., SZEMETHY L., OROSZ SZ. (2002): A szarvas táplálékának mennyiségi és minőségi jellemzői a vegetációs idő alatt egy alföldi erdőben. *Vadbiológia* 9: 1-9.p.
- MÁTRAI K., SZEMETHY L., TÓTH P., KATONA K., SZÉKELY J. (2003): A vegetáció jellemzői és a szarvas területhasználata közötti összefüggések egy Alföldi erdőszéleken. *Vadbiológia* 10: 26-35.p.
- MELCHORS M.A., LESLIE C.A. (1985): Effectiveness of predator fecal odor as black-tailed deer repellents. *Journal of Wildlife Management*, 49 (2): 358-362.p.
- MEYNHARDT H. (1986): Vaddisznóriport. Életem a vaddisznók között. Gondolat Kiadó, Budapest. 140.pp. ISBN 963 281 733 8
- MÉSZÁROS A. (1988): A szarvas: kulcskérdés. „A vadászathoz három dolog kell: pénz, vad és béke!” A negyedik: A korrektség! *Nimród*, 108. évf. 3: 20-21.p.
- MICU I., NÁHLIK A., NEGUS S., MIHALACHE I., SZABÓ I. (2010): Ungulates and their management in Romania. 319-337.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European Ungulates and their management in the 21st Century*. Cambridge University press, 604.p.
- MILNER J.M., BONENFANT C., MYSTERUD A., GAILLARD J.M., CSÁNYI S., STENSETH N.C. (2006): Temporal and spatial development of red deer harvesting in Europe: biological and cultural factors. *J Appl Ecol*. 43: 721-734.p.
- MOORE, N., WHITEROW, A., KELLY, P., GARTHWAITE, D., BISHOP, J., LANGTON, S., CHEESEMAN C. (1999): Survey of badger *Meles meles* damage to agriculture in England and Wales. *Journal of Applied Ecology*, 36: 974-988.p.
- MUTANGA O., ADJORLOLO C. (2008): Assessing the Spatial Patterns of Crop Damage by Wildlife using GIS. *Alternation* 15 (1): 222-239.p.
- MYSTERUD A., MEISINGSET E.L., VEIBERG V., LANGVATN R., SOLBERG E.J., LOE L.E., STENSETH N.C. (2007): Monitoring population size of red deer *Cervus elaphus*: an evaluation of two types of census data from Norway. *Wildl Biol*. 13(3): 285-298.p.

- NÁHLIK A. (1989): A gímszarvas (*Cervus elaphus*) táplálkozásökológiájának vizsgálata téli nyomkövetések alapján. Nimród Fórum, 109. évf. 4: 4.p.
- NÁHLIK A., TARI T., NACSA J. (2003): A gímszarvas és őz téli erdősítéshasználatának jellemzői. Vadbiológia 10: 15-25
- NÁHLIK A. (2007): Az erdei vadkár és bekövetkeztének ökológiai magyarázata. 10-26.p. In: MÉSZÁROS K., BOLTOS GY. (szerk.): Az erdei és mezőgazdasági vadkár értékelése. Egyetemi jegyzet Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron.
- NÁHLIK A. (2012): Nagyvadgazdálkodásunk helyzete és gondjai napjainkban. 59-74.p. In: FARAGÓ S., FÁCSÁNYI Ö. (szerk.): Régi dicsőségünk – a Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Bizottságának és az Országos Magyar Vadászkamara Kulturális Bizottságának tudományos konferenciája a Vadászati Világkiállítás 40. évfordulóján. Országos Magyar Vadászkamara, Budapest.
- NAUGHTON-TREVES L. (1998): Predicting patterns of crop damage by wildlife around Kibale National Park, Uganda. *Conserv Biol.* 12: 156-168.p.
- NIKODÉMUSZ E., PERCSIH K., TÖRÖK G. (1988): A gímszarvas és az őz bendőtartalmának szezonális változása a babati körzetben. *Vadbiológia* 2. 105-110.p.
- OBRTTEL R., HOLIŠOVÁ V. (1983): Effects of a simulated damage done to maize plants by Roe deer (*Capreolus capreolus*) *Folia Zool* 32(1): 33-39.p.
- PALKOVICS GY., PÉNTEK GY., CSICSAI S. (1986): Jelentés az 1986. évben végzett villanypásztor kísérletről. Kézirat. 15.pp.
- PAPAIOANNOU H. (2010): Ungulates and their management in Greece. 540-562.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European Ungulates and their management in the 21st Century.* Cambridge University press, 604.p.
- PÁLL E. (1991): Vadgazdálkodás és fatermesztés. Nimród, 111. évf. 4: 10-11.p.
- PETTORELLI N., COTÉ S.D., GINRAS A., POTVIN F., HUOT J. (2007): Aerial surveys vs hunting statistics to monitor deer density: the example of Anticosti Island, Quebec, Canada. *Wildl Biol.* 13(3): 321-327.p.
- PIHA M., TIAINEN J., HOLOPAINEN J., VEPSALAINEN V. (2007): Effects of land-use and landscape characteristics on avian diversity and abundance in a boreal agricultural landscape with organic and conventional farms. *Biol Con.* 140(1-2): 50-61.p.
- PROKEŠOVÁ J. (2004): Red deer in the floodplain forest: the browse specialist? *Folia Zool* 53(3): 293-302.p.
- PORUBSZKY J. (2006): A vadkár kezelésének tarthatatlansága. Nimród, 94. évf. 9: 12-13.p.
- PUTMAN R.J. (1986): Foraging by roe deer in agricultural areas and impact on arable crops. *J Appl Ecol.* 23: 91-99.p.

- PUTMAN R.J., MOORE N.P. (1998): Impact of deer in lowland Britain on agriculture, forestry and conservation habitats. *Mammal Rev.* 28: 141-164.p.
- PUTMAN R.J. (1996): Ungulates in temperate forest ecosystems: perspectives and recommendations for future research. *Forest Ecol and Manage.* 88: 205-214.p.
- PUTMAN R. (2010): Ungulates and their management in Great Britain and Ireland. 129-164.p In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European Ungulates and their management in the 21st Century.* Cambridge University press, 604.p.
- PUTMAN R., LANGBEIN J., GREEN P., WATSON P. (2011): Identifying threshold densities for wild deer in the UK above which negative impacts may occur. *Mammal Review* 41 (3): 175-196.p. DOI:10.1111/j.1365-2907.2010.00173.x
- RASMUSSEN D.I. (1941): Biotic communities of Kaibab Plateau, Arizona. *Ecological Monographs*, 11 (3): 229-275.p.
- RÁCZ I. (1972): A vadkár elhárításáról. *Nimród* IV. évf. 6: 30.p.
- REICZIGEL J., HARNOS A., SOLYMOSI N. (2007): *Biosztatisztika nem statisztikusoknak.* Pars Kft., Nagykovácsi. 455pp. ISBN 978 963 06 3736 7
- REIMOSER F., ARMSTRONG H., SUCHANT R. (1999): Measuring forest damage of ungulates: what should be considered. *Forest Ecology and Management* 120: 47-58.p.
- REIMOSER F., PUTMAN R. (2011): Impacts of wild ungulates on vegetation: costs and benefits. 144-191.p. In: PUTMAN R., APOLLONIO M., ANDERSEN R. (szerk.) *Ungulate Management in Europe problems and practices.* Cambridge University Press. 398.p.
- REIMOSER F., REIMOSER S. (2010): Ungulates and their management in Austria. 338-356.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European ungulates and their management in the 21st Century.* Cambridge University Press, 604.p.
- RIVERO K., RUMIZ D.I., TABER A.B. (2004): Estimating brocket deer (*Mazama gouazoubira* and *M. americana*) abundance by dung pellet counts and other indices in seasonal Chiquitano forest habitats of Santa Cruz, Bolivia. *European Journal of Wildlife Research*, 50 (4): 161-167.p.
- ROBBINS C.T., SPALINGER D.E., VAN HOUVEN W. (1995): Adaptation of ruminants to browse and grass diets: are anatomical-based browser-graser interpretations valid? *Oecologia* 103: 208-213.p.
- ROTH GY. (1943): Válaszok Csekonics Endre Gróf „Néhány szó a magyar vadászati kultúra, az erdészeti és vadászati szakoktatás kérdéséről” című röpiratára. *Erdészeti Lapok*, 82 évf. melléklet 3-12.p.
- RUUSILA V., KOJOLA I. (2010): Ungulates and their management in Finland. 86-102.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European ungulates and their management in the 21st Century.* Cambridge University Press, 604.p.
- SAITO M., MOMOSE H., MIHIRA T., UEMATSU S. (2012): Predicting the risk of wild boar damage to rice paddies using presence-only data in Chiba Prefecture, Japan, *International Journal of Pest Management*, 58 (1): 65-71.p. <http://dx.doi.org/10.1080/09670874.2011.648230>

SAJTOS L., MITEV A. (2007): SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv. Alinea Kiadó, Budapest. 402pp. ISBN 978 963 9659 08 7

SANTILLI F., MORI L., GALARDI L. (2004): Evaluation of three repellents for the prevention of damage to olive seedlings by deer. *Eur J Wildl Res* 50: 85-89.p. DOI: 10.1007/s10344-004-0036-1

SCHLAGETER A., HAAG-WACKERNAGEL D. (2011): Effectiveness of solar blinkers as a means of crop protection from wild boar damage. *Crop Protection*, 30: 1216-1222.p.

SCHLAGETER A., HAAG-WACKERNAGEL D. (2012): Evaluation of an odor repellent for protecting crops from wild boar damage. *Journal of Pest Science*, DOI: 10.1007/s10340-012-0415-4.

SCHLEY L., ROPER T.J. (2003): Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Rev.* 33: 43-56.p. DOI: 10.1046/j.1365-2907.2003.00010.x

SCHLEY L., DUFRENE M., KRIER A., FRANTZ A.C. (2008): Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period. *Eur J Wildl Res.* 54: 589-599.p. DOI: 10.1007/s10344-008-0183-x

SCOTT J.D., TOWNSEND T.W. (1985): Characteristics of deer damage to commercial tree industries of Ohio. *Wildl Soc Bull* 13: 135-143.p.

SEIDE (1877): Háborút a vaddisznók ellen! *Erdészeti Lapok*, XVI. évf. 6: 361-363.p.

SINCLAIR A.R.E. (1997): Carrying capacity and the overabundance of deer: A framework for management. 380-394.p. In: MCSHEA W.J., UNDERWOOD H.B., RAPPOLE J.H. (szerk.) *The Science of overabundance: Deer ecology and population management*. Smithsonian Institution, Washington. 402pp. ISBN 1-56098-681-6

SMIT C., PUTMAN R. (2011): Large herbivore as „environmental engineers”. 260-283.p. In: PUTMAN R., APOLLONIO M., ANDERSEN R. (szerk.) *Ungulate Management in Europe problems and practices*. Cambridge University Press.

SOMOGYI Z. (2001): Egy új típusú erdőgazdálkodás szükségessége, fogalma és főbb alapelvei. *Erdészeti Lapok*, CXXXVI. évf. 6: 197-200.p.

SOLYMOS R. (2000): Afforestation programmes in Hungary – A story of success. *EFI Proceedings No. 35*: 167-174.p.

STEFFEN W., GRINEVALD J., CRUTZEN P., MCNEILL J. (2012): The Anthropocene: conceptual and historical perspectival. *Phil Trans. R. Soc. A* 2011 369: 842-867.p. DOI: 10.1098/rsta.2010.0327

STEWART C.M., MCSHEA W.J., PICCOLO B.P. (2007): The impact of white-tailed deer on agricultural landscapes in 3 National Historical Parks in Maryland. *Journal of Wildlife Management* 71(5): 1525-1530.p. DOI: 10.2193/2006-351

SPITZ F., LEK S. (1999): Environmental impact prediction using neural network modelling: an example in wildlife damage. *J Appl Ecol.* 36: 317–326.p. DOI: 10.1046/j.1365-2664.1999.00400.x

- SPRINGER M.T., BOWMAN J.L., VASILAS B.L. (2013): The Effect of White-Tailed Deer Browsing on Wheat Quality and Yields in Delaware. *Wildlife Society Bulletin* 37 (1):155–161.p. DOI: 10.1002/wsb.242
- SUGÁR L. (2013): Hogyan változott a nagyvadállomány az elmúlt ötven év során. *Nimród*, 101. évf. 9: 8-10.p.
- SZAKÁ CZKI M. (2007): A vadkár vizsgálata különböző kukorica hibridekben. Diplomamunka, SZIE MKK, Gödöllő. 70pp.
- SZEMETHY L., MÁTRAI K., KATONA K., OROSZ SZ. (2003): Seasonal home range shift of red deer hinds, *Cervus elaphus*: are there feeding reasons? *Folia Zool.* 52(3): 249-258.p.
- SZEMETHY L., BIRÓ ZS., LEHOCZKI R. (2007a): Gímszarvas. 263-264.p. In: BIHARI Z., CSORBA G., HELTAI M. (szerk.) Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest. ISBN 978 963 09 5610 9.
- SZEMETHY L., BIRÓ ZS., BLEIER N., KATONA K., SZÉKELY J., NYESTE M., KOVÁCS V., FODOR Á., HORNOK R., LUKÁCS A., MÁRKUS M., DEMES T., OLAJOS T., SZILY S., TERHES A., TÜRKE I., OROSZ SZ. (2007b): A gímszarvas gazdálkodás átalakításának lehetőségei. Zárójelentés. Gödöllő. 143pp.
- SZEMETHY L., KATONA K., CSÁNYI S., HAJDU M., HEJEL P., BLEIER N. (2013): A vadhatás mérésének módszertani problémái. *Erdészeti Lapok CXLVIII.* évf. 11: 360-361.p.
- SZÉCHENYI B. (1932): Hozzászólások a vadkárak kérdéséhez *Erdészeti Lapok*, LXXI. évf. 4: 390-392.p.
- SZÉCHENYI ZS. (1961): Ahogy elkezdődött. Egy magyar vadász hitvallása. Szépirodalmi Könyvkiadó, Bp. 345pp.
- SZÉKY P. (1979): Ökológia. A természet erői a mezőgazdaság szolgálatában. Natura Kiadó, Budapest. 174pp. ISBN 963 233 054 4
- SWIHART R.K., CONOVER M.R. (1990): Reducing deer damage to yews and apple trees: testing Big Game repellent, Ro-Pel and soap as repellents. *Wildlife Society Bulletin.* 18: 156-162.p.
- THURFJELL H., BALL P.J., AHLÉN P.A., KORNACHER P., DETTKI H., SJÖBERG K. (2009): Habitat use and spatial patterns of wild boar *Sus scrofa* (L.): agricultural fields and edges. *Eur J Wildl Res* 55: 517-523.p. DOI: 10.1007/s10344-009-0268-1
- TISDELL C., ZHU X. (1998): Protected areas agricultural pests and economic damage: conflicts with elephants and pestes in Yunnan, China. *Environmentalist* 18: 109-118.p.
- TÓTH S. (1970): Hová tart a vadászat? *Nimród* 1970/5: 2-5.p.
- TÓTH S. (1998): A hírnév kötelez. Vadászat és vadgazdálkodás Magyarországon 1945-1990. *Nimród Alapítvány*, Budapest. 207.pp. ISBN 963 9027 146

TRDAN S., VIDRIH M. (2008): Quantifying the damage of red deer (*Cervus elaphus*) grazing on grassland production in south-eastern Slovenia. *Eur J Wildl Res.* 54: 138-141 DOI: 10.1007/s10344-007-0106-2

TSUJINO R., YUMOTO T., (2004): Effects of sika deer on tree seedlings in a warm temperate forest on Yakushima Island, Japan. *Ecol. Res.* 19: 291–300.p.

UCARLI Y. (2011): Effects of wild boar (*Sus scrofa*) on farming activities: A case study of Turkey *African Journal of Biotechnology*, 10 (44): 8823-8828.p.

UPAWANSA G.K. (2000): Testing indigenous techniques to protect crops from wild animal damage. <http://goviya.com/testing-indigenous-techniques.htm>

VARGA B. (2000): A nagyvad hatása a természetközeli erdőgazdálkodásra. 132-140.p. In: FRANK T. (szerk.) *Természet Erdő Gazdálkodás, Mit tehetünk erdeink biológiai értékének megőrzése érdekében?* 213pp. ISBN 963 00 2467 5

VARGA I. (2012): A vad, a vadász és a vadkár. *Erdőgazdaság és faipar*, 9: 7.p.

VARGA Z., KÁSA R. (2011): *Vadkár.* Mezőgazda Kiadó, Budapest. 184.p. ISBN 978-963-286-638-3

VARGHA A. (2000): *Matematikai statisztika pszichológiai, nyelvészeti és biológiai példákkal.* Pólya Kiadó, Budapest. 528pp.

VECELLIO G.M., YAHNER R.H., STORM G.L. (1994): Crop damage by deer at Gettysburg Park. *Wildl Soc Bull* 22: 89-93.p.

VIDICZKY J. (1930): *A vadászati jog lexikona.* Szerzői kiadás, 724pp.

VINGADA J., FONSECA C., CANCELA J., FERREIRA J., EIRA C. (2010): Ungulates and their management in Portugal. 392-418.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European Ungulates and their management in the 21st Century.* Cambridge University press, 604.p.

WALTERNÉ I.V. (1990): *A vadkár.* Venatus Kiadó. 55.p. ISBN 963 02 8370 7

WANG S.W., CURTIS P.D., LASSOIE J.P. (2006): Farmer perceptions of crop damage by wildlife in Jigme Singye Wangchuck National Park, Bhutan. *Wildl Soc Bull* 34 (2): 359-365.p.

WAWRZYNIAK P., JEDRZEJEWSKI W., JEDRZEJEWSKA B., BOROWIK T. (2010): Ungulates and their management in Poland. 223-242.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European Ungulates and their management in the 21st Century.* Cambridge University press, 604.p.

WHITE P.C.L., SMART J.C.R., BÖHM M., LANGBEIN J., WARD A.I. (2004): Economic impact of wild deer in the east of England. http://www.woodlandforlife.net/PDFs/DEER%20studyExecutive_Summary%5B1%5D.pdf

WIJEREN S.E., GROOT BRUINDERINK G.W.T. (2010): Ungulates and their management in Netherlands. 165-183.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European Ungulates and their management in the 21st Century.* Cambridge University press, 604.p.

- WILSON C.J. (2003): A Preliminary Estimate of the Cost of Damage Caused by deer to agriculture in England. Defra National Wildlife Management Team.
www.naturalengland.org.uk/Images/agriculturaldamage_tcm6-4636.pdf
- WILSON C.J., BRITTON A.M., SYMES R.G. (2009): An assessment of agricultural damage caused by red deer (*Cervus elaphus* L.) and fallow deer (*Dama dama* L.) in southwest England. *Wildl Biol Pract* 5(2): 104-114.p.
- WISNOVSZKY K. (2010): Az erdőgazdálkodás szemléletváltozásának hatásai a vadgazdálkodásra. 42-48.p. In: NAGY E., BÍRÓ G. (szerk.) A vadgazdálkodás időszerű kérdései 10. OMVK ISBN 978 963 9783 21 8
- WOTCHIKOWSKY U. (2010): Ungulates and their management in Germany. 201-222.p. In: APOLLONIO M., ANDERSEN R., PUTMAN R. (szerk.) *European Ungulates and their management in the 21st Century*. Cambridge University press, 604.p.
- ZALAVÁRI (1934): Vadkárók. *Vadászati Közlöny* I. évf. 10. szám 1-2.p.
- ZOLTÁN Ö. (1973): Felelősség a vadkárókért és a vadászattal kapcsolatos egyéb kárókért. 497.p. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.
- ZOLTÁN Ö. (1976): A vadkár megtérítése a bírósági gyakorlatban. *Nimród Fórum*, VIII. évf. 3: 17-19 p.
- ZOLTÁN J. (2006): *Vadászat az Osztrák-Magyar Monarchiában*. Dénes Natur Műhely Kiadó. 174.p. ISBN 963 9369 84 5

M2. Mellékletek

1. melléklet. A vadkárok előfordulása, a fő károsító fajok, kártérítésre vonatkozó jellemzők Európa egyes országaiban (Putman et al. 2011 alapján, saját kiegészítésekkel).

Ország	Erdei vadkár (statisztika, kompenzáció, károkozó vadfaj)	Mezőgazdasági vadkár (statisztika, kompenzáció, károkozó vadfaj)	Forrás
Ausztria	5 évente készül egy átfogó felmérés. Az 1990 és 1999 közötti időszakban évente 218 millió EUR volt. A vadászok fizetik a kártérítést.	Nincs egységes adatgyűjtés, de a mezőgazdasági kár növekszik. A legfőbb problémaforrás a vaddisznó. A vadászok fizetik a kompenzációt.	Reimoser & Reimoser 2010
Belgium	Nincs információ sem a károkról, sem a kompenzációról.	Nincs statisztika, de a károkat a vadászoknak kell megtéríteniük. A legfőbb problémát a vaddisznó okozza.	Casaer & Licoppe 2010
Dánia	Nincs statisztika. Nincs kompenzáció.	Nincs statisztika. Nincs kompenzáció.	Andersen & Holthe 2010
Nagy-Britannia és Írország	Nincs rendszeres adatgyűjtés, nincs kialakított rendszer a kártérítésre. Károkozó faj főként a gímszarvas illetve az üregi nyúl.	Nincs rendszeres adatgyűjtés, 2003-as becslés szerint 1,66-8,34 millió EUR a kár évente. Nincs kialakított rendszer a kártérítésre. Károkozó faj főként a gímszarvas (egyéb szarvasfélék)	Wilson 2003; Putman 2010
Olaszország	Nincs statisztika. Az erdős területeken előfordul a gímszarvas kártétele. Általában nincs kompenzáció.	Nincs rendszeres és megbízható egységes adatgyűjtés. Az egyes provinciák nagymértékben különböznek egymástól. Becslések szerint az éves vadkár 10 millió euro. Van kompenzáció.	Apollonio et al. 2010
Hollandia	Nincs információ.	A kifizetett károk statisztikája elérhető. Évente 20 és 50 ezer euró a kompenzáció. A Fauna Menedzsment Egység (ez a mi vadászatra jogosultunkkal analóg) fizeti a kártérítést.	Van Wieren & Groot Bruinderink 2010
Horvátország	Nincs egységes adatgyűjtés. Az erdei kár általában elhanyagolható. A felújulásra váró idős tölgy állományokat bekerítik, a bükk állományban pedig nem okoz jelentős kárt.	Nincs statisztika. Van kompenzáció. Az éves kártérítés 685 ezer EUR (más forrás szerint 2 millió EUR kártérítést fizettek a gazdáknak). Egyfajta biztosítás is létezik, de nem tudni, hogy pontosan hogy működik. A fő problémát a vaddisznó okozza.	Kusak & Krapinec 2010, Novosel et al. 2012

Ország	Erdei vadkár (statisztika, kompenzáció, károkozó vadfaj)	Mezőgazdasági vadkár (statisztika, kompenzáció, károkozó vadfaj)	Forrás
Németország	Nincs egységes adatgyűjtés. Nincs információ a kompenzáció fizetéséről.	Nincs egységes aadatgyűjtés. Van kompenzáció, a vadászati jogot hasznosító fizeti, ha az különbözik a földtulajdonostól. A vaddisznó a legfontosabb vadfaj a károkozás szempontjából.	Wotschikowsky 2010
Szlovénia	A szlovén erdészeti szolgálat figyeli a rágáskár alakulását, egy 2 x 2 km-es fix hálózatban. Eddig nem volt kártérítés, kivéve azokon a helyeken ahol extrém nagy károsítás érte a fiatal erdőültetvényt. Az erdő felújítását 80%-ban természetes úton oldják meg.	Az elmúlt 30 évben növekedett a kár és ezzel összefüggésben a kártérítés összege is. A kártérítést a vadászatra jogosult köteles fizetni. A legfőbb károkozó a vaddisznó 1998 és 2000 között a térített vaddisznó okozta kár elérte a 460 ezer eur-t.	Adamic & Jerina 2010
Szlovákia	1960 óta van adatgyűjtés. 2000 óta növekszik a kár. A gímszarvas a fő károkozó, az őz, a dóm és a muflon kevésbé. 2005-ben a rágáskár elérte a 250 ezer Eurót, a hántáskár a 100 ezer Eurót. A károkról az erdőtulajdonosoknak kell jelentést küldeni az erdészeti központba. A tulajdonosnak kötelessége védekeznie a károk ellen. Évente kb. 20 ezer hektár erdőt kell védeni, ennek költsége meghaladja az 1,4 millió Eurót.	Van adatgyűjtés. A vadászatra jogosultnak kötelessége a kárt megtéríteni. Ha a betakarítás késik, akkor a kárt nem térítik. Ha a kert, gyümölcsös nincs bekerítve, akkor a keletkező kárért nem jár kompenzáció. A termelőnek kötelessége megelőző intézkedést tenni, de ez nem okozhat kárt a vadnak. A károk mértékét szakértők mérik fel. 2005-ben 320ezer eur volt mezőgazdasági vadkár.	Findo & Skuban 2010
Csehország	Nincs egységes adatgyűjtés. Van kompenzáció, a vadászok fizetik.	Nincs egységes adatgyűjtés. Az éves kompenzációt (a vadászok fizetik) 2002 és 2003-ban 1-2 millió EUR között volt. Egyébként évente a csülkösvadfajok által okozott károk mértékét mintegy 1,5 milliárd EUR-ra teszik. (!!)	Bartos et al. 2010
Románia	Nincs egységes adatgyűjtés. A károk nagyrészt a gímszarvas és a vaddisznó okozza, bár alapvetően nem jelentős az erdei vadkár.	Nincs egységes adatgyűjtés. A vaddisznó helyenként jelentős problémát okoz elsősorban kukoricaföldeken és burgonyában. Kártérítési fizetésről nincs információ.	Micu et al. 2010

Ország	Erdei vadkár (statisztika, kompenzáció, károkozó vadfaj)	Mezőgazdasági vadkár (statisztika, kompenzáció, károkozó vadfaj)	Forrás
Szerbia	nincs információ	nincs információ	
Portugália	Nincs adatgyűjtés. Nincs információ az esetleges problémákról.	Nincs egységes adatgyűjtés. Jelentős problémát okoz a vaddisznó, növekszik a gímszarvas okozta kár. Kompenzációról nincs információ.	Vingada et al. 2010
Spanyolország	Nincs egységes adatgyűjtés. Kártérítésről nincs információ, vélelmezhetően nincs.	Nincs egységes adatgyűjtés. Kár előfordul, főként a vaddisznó okozza. A kompenzáció külön kilövési engedélyben testesül meg, pénzübeni kártérítés nincs.	Carranza 2010
Finnország	Van kompenzáció, az állam fizeti. 2006-ban 260 ezer EUR volt. Jávorszarvas és fehérfarkú szarvas a fő károsító. A kompenzáció alapvetően a vadászati engedélyek értékesítéséből származó bevételből van.	Van kompenzáció, az állam fizeti. 2006-ban 3,2 millió EUR volt. Jávorszarvas és fehérfarkú szarvas a fő károsító.	Ruusila & Kojola 2010
Svédország	Egységes adatgyűjtés a jávorszarvas okozta károk esetében van. Nincs kompenzáció fizetés. 2005-ben legkevesebb 50 millió euró volt a kár.	Jelenleg nincs adatgyűjtés. 1995 óta nincs kártérítés. 1980-87 között évente körülbelül 1 millió eurós kárt okoztak a vadon élő csülkös vadfajok.	Liberg et al. 2010
Norvégia	Nincs statisztika. Nincs kompenzáció. A szarvasfélék okoznak problémát.	Nincs statisztika. Nincs kompenzáció.	Andersen et al. 2010

Ország	Erdei vadkár (statisztika, kompenzáció, károkozó vadfaj)	Mezőgazdasági vadkár (statisztika, kompenzáció, károkozó vadfaj)	Forrás
Lengyelország	Egységes adatgyűjtés csak az állami erdőkre vonatkozóan van. A kármértéket 3 kategóriába sorolják: az enyhe a fák 20%-nál kevesebb részét érinti, 20 és 50% között közepes, 50% felett erős károsítást állapítanak meg. Nincs konkrét információ a kompenzációról, de feltételezhető, hogy nincs kártérítés. Az erdők döntő része (83%) állami tulajdon. Összességében nem tekinthető jelentősnek a károkozás, egy felmérés szerint a károsítások 70%-a az enyhe kategóriába tartozott	Nincs egységes adatgyűjtés. A vadászok kötelesek kártérítést fizetni. A védett fajok (európai bölény) okozta károkért az állam fizeti a kompenzációt. A 2009/10-es vadászati évben a vaddisznó okozta károkért 12,4 millió Eurót fizettek.	Wawrzyniak et al. 2010, Frackowiak et al. 2011
Görögország	Nincs hivatalos statisztika. Néhány eset kivételével nem jellemző a károkozás, a nagytestű növényevők alacsony állománysűrűsége miatt.	Egyáltalán nincs semmiféle adatgyűjtés. Kártérítési rendszer nincs, csak a vaddisznó okozta kárért fizetnek ott, ahol kontrollált vadászatot is folytatnak.	Papaioannou 2010
Franciaország	Nincs egységes adatgyűjtés. Az erdőtulajdonosok kérhetik a kár megtérítését, de bizonyítani kell, hogy vad okozta azt. A vadászoknak a meghatározott kvótát meg kell lőniük az állományból.	Van kompenzáció, a vadászok fizetik, szakértő állapítja meg a kárt. 2004/05-ben a kártérítés 216.340 000 euró volt. A legfőbb károkozó a vaddisznó (87%), és a gímszarvas (10%).	Maillard et al. 2010

2. melléklet. A vadtenyésztés fogalmának értelmezése

Számos kérdést vet fel a „vadtenyésztés”, illetve az „ahol tenyészik a vad” kifejezés. Ezek megválaszolása a korabeli érintetteknek sem volt olyan egyértelmű, legalábbis erre utalnak a forrásmunkák. Az, hogy egy területen éppen vadtenyésztésről van-e szó, az mindig a szóban forgó ügy körülményei alapján eldöntendő ténykérdés volt (VIDICZKY 1923).

A tenyészik szó ómagyar eredetű, míg a *tenyészt* ősmagyar és jelentése *gyümölcsözik, terem*, vagyis szaporodik. Erre a jelentésre utalhat az 1802. évi XXIV. Tv 4. § „*Hogy azon időszakok, melyekben az említett párzás és tenyésztet okából a vadászattól tartózkodni kell...*” Itt tulajdonképpen arról lehet szó, hogy a szaporodási időszakban (beleértve a párzást is) vadászati tilalmat rendel el. Eszerint az értelmezés szerint a *tenyészni* nem jelenthet mást, mint egyszerűen azt, hogy szaporodni. Ahol tehát a vad tenyészik, az az a terület, ahol szaporodik, tehát olyan az élőhely, hogy ott utódokat hozzon világra és azokat felnevelje.

A tenyésztés szó jelenkori meghatározását alapvetően az állattenyésztésen keresztül érthetjük meg. „A céltudatos *állatszaporítás*, fajtanemesítés mellett az állattenyésztés fogalmához tartozik a háziállatok gondozásával, védelmével, takarmányozásával járó *állattartás* tevékenységeinek összessége.” áll a Magyar Néprajzi Lexikonban (<http://mek.niif.hu/02100/02115/html/1-186.html>).

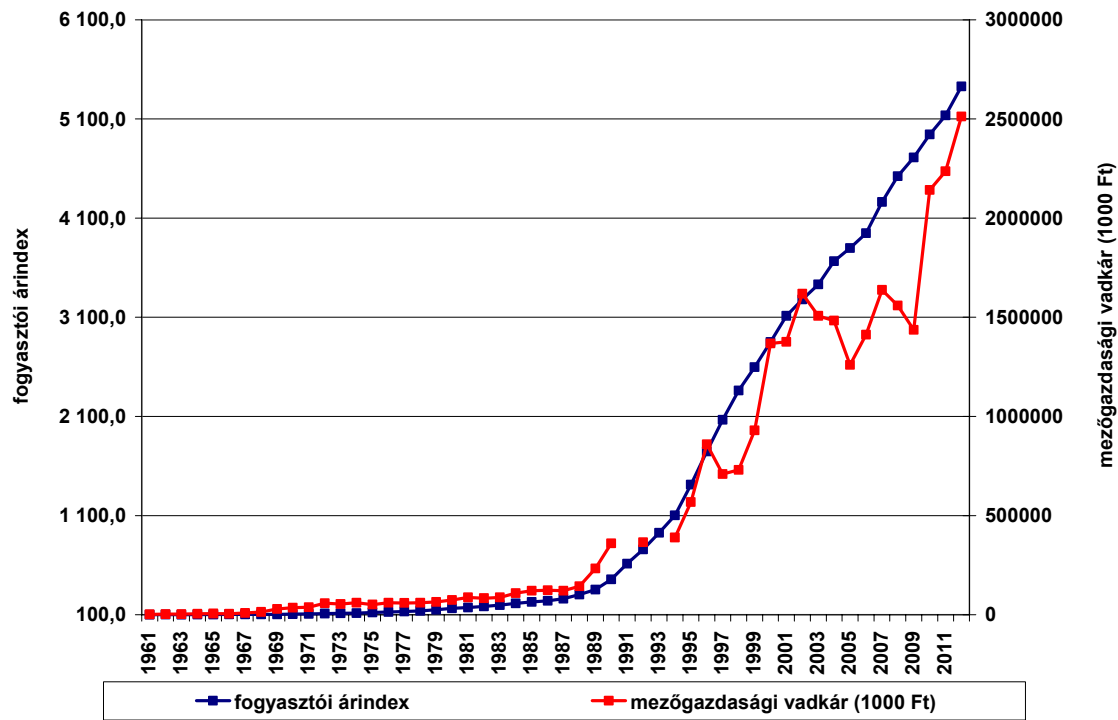
KÖHALMY (2002) magyarázata az 1883. évi XX. tv-hez a következő: „...kártérítésre az köteles, aki az okozó vadat tenyészti, vagyis: az nem elegendő, hogy valakinek a területén tenyészik (tehát ott él), hanem ott azt a vadat tenyésztik (gondozzák, kezelik, stb.) is.” Ez persze számos vitás helyzetet szült, hiszen a „kárt szenvedő kiskgazdák nem tudják bizonyítani, hogy a vad tenyésztve van és hogy ki tenyészti?” (GOLUB 1936).

Egyes álláspontok szerint a fővad tenyésztésén a vadállomány fenntartására, fejlesztésére irányuló okszerű gazdasági intézkedéseket (mesterséges műfogások láncolatát) kell érteni, és aki csak óvja és gondozza a vadat (etető, sózó használata) az nem vadtenyésztő (VIDICZKY 1930). Érdekes, hogy az etetők alkalmazását nem sorolja a vadtenyésztői tevékenységhez, pedig az éppen a vadállomány fenntartására irányul. A korabeli bírósági gyakorlat sem volt egységes, a tenyésztésen nem csak a vadtelepítés vagy vadszaporítás érdekében végzett céltudatos gazdálkodást értette, hanem minden vadkímélő magatartást (az állomány nagyságból adódó lehető mennyiség elhanyagolását), illetve a fővad üzleti haszonszerzési célú vadászatát (ZOLTÁN 1973).

A vitát végül a Kúria 1938-ban hozott jogegységi döntése zárta le, mely szerint az ingatlan birtokosa vagy haszonbérelője az 1883. évi XX tv. 7 §-a alapján a fővad okozta kárért akkor is felel, „ha a vadászterülete a fővad tenyésztésére alkalmas, a fővad ott állandóan nagyobb számban

tartózkodik és ezt a birtokos vagy haszonbérő az ennek megakadályozására alkalmas intézkedések elmulasztásával előmozdítja.”(ZOLTÁN 1973).

3. melléklet. A fogyasztói árindex változása és a mezőgazdasági vadkártérítés alakulása Magyarországon 1961-2012 között az OVA és az MNB adatai alapján



4. melléklet. A hazai szakemberek vadlétszámmal és vadkárrel kapcsolatos véleményének áttekintése 1877-2013 között.

Év	Mit?	Ki?	Országos vadlétszám (becslés és/vagy terítékadat)	Fenntartható vadlétszám	Erdősültség (%)	Forrás
1877	„Utóbbi évtizedben a vaddisznó-állomány Magyarország több részében oly nagy mérvben elszaporodott, hogy méltó aggodalommal tölti el a mezőgazdát, szőlőbirtokost, erdészt és a vadászat igazi barátját. Csakis egy közös megállapodás folytán eszközölt általános mérgezés leendő képes a vaddisznó garázda uralmának gátot szegni.”	Seide Gyula (magyar királyi erdészeti akadémia segédtanára)	nincs információ	nincs meghatározva	Történelmi Magyarország: 26%	Seide (1877)
1900	„A kérdésben levő 4000 kataszteri holdas erdőgondnokság területe, valamint a vele szomszédos erdők fővad dolgában túlszaporulattal bírnak s a szarvasok által okozott kár, különösen a 15 éven alóli tölgyesekben nagymérvű.”	Imecsfalvi Imecs Béla (uradalmi főerdész)	nincs információ	nincs meghatározva	Történelmi Magyarország: 26%	Imecsfalvi (1900)
1903	„Ha a fővad tenyésztése olyan arányokat ölt, hogy az állományt az erdők lényeges károsítása nélkül fenntartani képesek nem vagyunk, vagy jobban mondván: az erdők belsejében már nem találja meg életfeltételeit s azon kívül kell azokat keresnie s ez által más gazdasági ágak érdekeit is sérti: akkor elérkezett az állomány leszállításának ideje. Ide jutottunk az ország egyes részein; mert az elszaporodott szarvas már az erdők felújítását gátolja vagy tetemesen megdrágítja, még a mezőgazdasági érdekeket is sérti.”	Fogassy Gyula (uradalmi főerdész)	nincs információ	nincs meghatározva	Történelmi Magyarország: 26%	Fogassy (1903)

Év	Mit?	Ki?	Országos vadlétszám (becslés és/vagy terítékadat)	Fenntartható vadlétszám	Erdősültség (%)	Forrás
1910	A fővad túlszaporodása kapcsán megfogalmazza, hogy egyes vadászterületeink ma már csakugyan olyan túltermelésről számolhatnak be, amely nem csak az erdő- és mezőgazdaság nagymérvű megkárosodásával jár karöltve, hanem a fővadnak elsatnyulásával is.	Sugár Károly erdőmérnök (erdőmester, erdőtanácsos)	Gímszarvas becslült állománya 30.000, terítéke 9260 példány	nincs meghatározva	Történelmi Magyarország: 26% Trianon utáni állapot: 11,8%	Bencze (1991)
1932	„Bővebb szabadságot kell adni a vadtenyésztőknek, hogy redukálhassák az Isten csapásaként szaporodó állományukat.” A vadászterületek bérlőjét is kötelezhessék a terület tulajdonosai a túlszaporodás korlátozására.	Gr. Széchenyi Bertalan	nincs információ	nincs meghatározva	11,8%	Széchenyi (1932)
1940	„A túlszaporodott szarvasállomány sáska módjára lerágja a vágásokat, ültetéseket, és mivel az erdőben nem tud jóllakni, éjszakánként ellepi a községi földeket.”	Nikolits György erdőmérnök	Gímszarvas becslés (1936) 12.000, terítéke (1935-38) 6085-6239 példány	nincs meghatározva	11,9%	Bencze (1991) becslési adat: (Bencze 1974) terítékadatok: (Faragó 2009)
1943	A hazai erdők jelentős részében ma is sokkal nagyobb a szarvasállomány, mint amekkorát az erdő elbír.	Dr. Roth Gyula erdőmérnök (egyetemi tanár, Sopron)	nincs információ	nincs meghatározva	~12%	Roth (1943)
1960	A szarvasfélék által okozott kár különösen ott jelentkezik elviselhetetlen mértékben, ahol a vadállomány túlságosan elszaporodott, és ahol az ivararány is kedvezőtlenül eltolódott a sutavad irányába.	Dr. Bencze Lajos erdőmérnök (A soproni Vadgazdálkodási Tanszék alapítója)	Gímszarvas becslés: 14.000 teríték:3.800 Vaddisznó becslés: 8.300 teríték: 3.900	Gímszarvas: 13.400 Vaddisznó: 6.200 (1965-ös adatok)	14%	Bencze (1960) adatforrás: OVA és Tóth (1998)

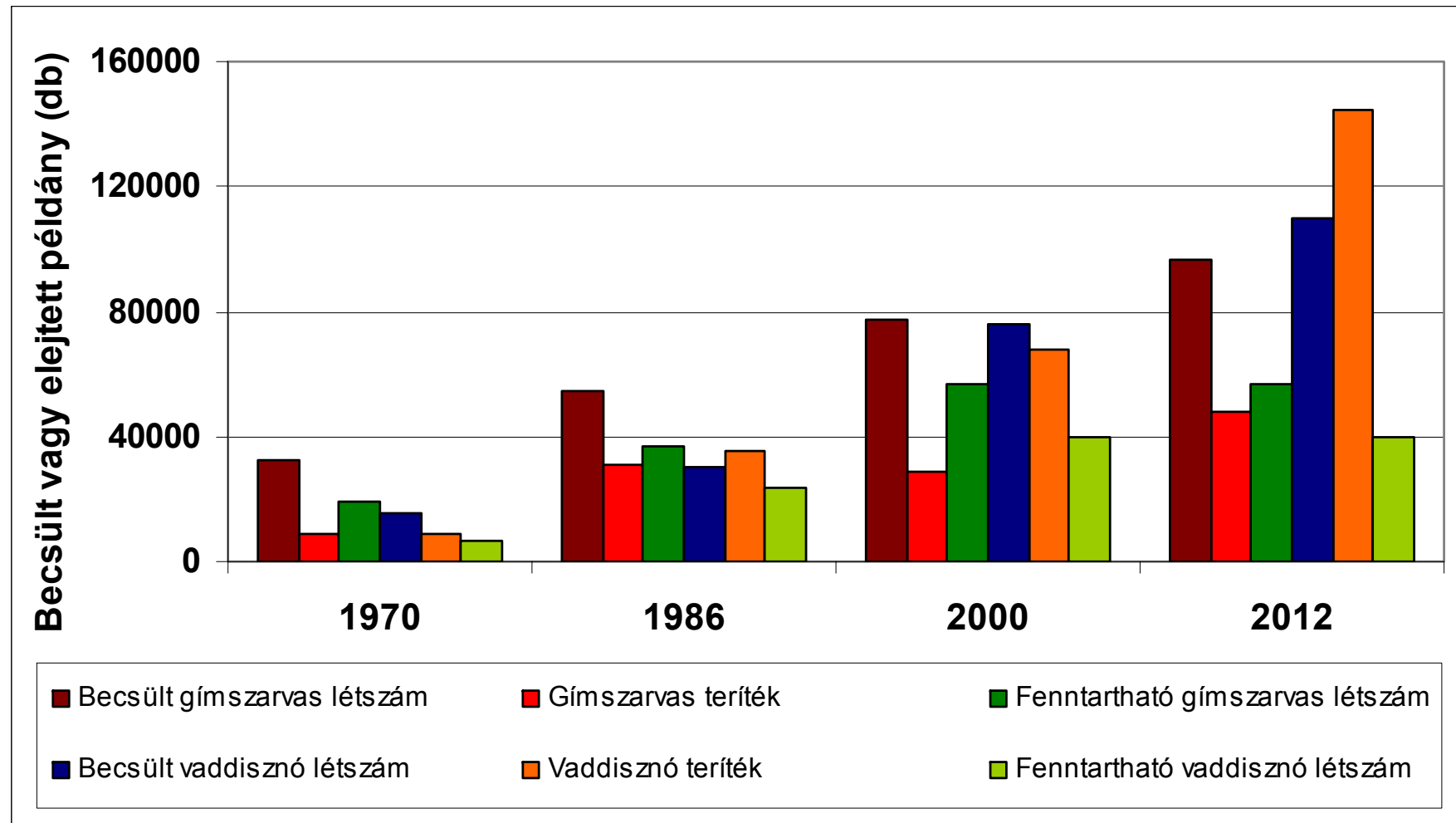
Év	Mit?	Ki?	Országos vadlétszám (becslés és/vagy terítékadat)	Fenntartható vadlétszám	Erdősültség (%)	Forrás
1970	„A szarvas túlnőtt populációit nem képes eltartani az erdőterület. A vadkárok felfutása igazolja azt a fejtegetésemet, ami szerint a szarvasállomány kiszorulása a mezőgazdasági területekre, törvényszerű következménye az állomány túlszaporodásának. Kritikus az 1965-ik év, ettől kezdve következett be a vadkárok ugrásszerű emelkedése.”	Dr. Tóth Sándor erdőmérnök (MÉM főosztályvezető)	Gímszarvas becslés: 32.590 teríték: 9.061 Vaddisznó becslés: 15.669 teríték: 8.992	Gímszarvas: 19.500 Vaddisznó: 7.000	15,8%	Tóth (1970) adatforrás: OVA adatforrás: KSH és Tóth (1998)
1971	A túlszaporodott szarvasállomány egyre több helyen kiélezte az ellentéteket a vadászok és a mezőgazdasági termelők között. Évente növekszik a mezőgazdaságban, főleg a szarvasok által okozott vadkár.	Dr. Koller Mihály (MAVOSZ főtitkár)	Gímszarvas becslés: 36.039 teríték: 11.869 Vaddisznó becslés: 16.473 teríték: 12.076	Gímszarvas: 19.500 Vaddisznó: 7.000	15,9%	Koller (1971) adatforrás: OVA adatforrás: KSH és Tóth (1998)
1976	A mező- és erdőgazdaságban legnagyobb kárt okozó szarvas és vaddisznó túlszaporodott.	Dr. Hauer Lajos jogász (ERTI) Dr. Holdampf Gyula erdőmérnök (Országos Erdészeti Főigazgatóság) Dr. Keresztesi Béla erdőmérnök (ERTI)	Gímszarvas becslés: 37.557 teríték: 18.020 Vaddisznó becslés: 18.096 teríték: 17.150	Gímszarvas: 19.500 Vaddisznó: 7.000	16,7%	Hauer et al (1976) adatforrás: OVA adatforrás: KSH és Tóth (1998)
1976	Meg kell állítani egyes nagyvadfajok további szaporodását, illetve végre kell hajtani a távlati fejlesztési tervekben nagy körültekintéssel előirányzott állományszabályozást.	Dr. Bencze Lajos erdőmérnök (A soproni Vadgazdálkodási Tanszék alapítója)	Gímszarvas becslés: 37.557 teríték: 18.020 Vaddisznó becslés: 18.096 teríték: 17.150	Gímszarvas: 19.500 Vaddisznó: 7.000	16,7%	Bencze (1976) adatforrás: OVA adatforrás: KSH és Tóth (1998)
1986	Főleg a szarvas és a vaddisznó túlszaporodása miatt, a mezőgazdasági és az erdőgazdasági károk emelkedtek.	Dr. Mátrai Gábor erdőmérnök (főelőadó MÉM Erdészeti és Faipari Hivatal)	Gímszarvas becslés: 54.640 teríték: 31.268 Vaddisznó becslés: 30.074 teríték: 35.751	Gímszarvas: 36.800 Vaddisznó: 23.400	17,8%	Mátrai és Járasi (1986) adatforrás: OVA adatforrás: KSH és Tóth (1998)
1988	„Ma az országban 63-65000 szarvas van a becslések szerint. Rendezett gazdálkodás mellett ez az állomány nem okozhat különösebb vadkárt.”	Tóth Sándor erdőmérnök (MÉM főosztályvezető)	Gímszarvas becslés: 50.725 teríték: 27.422 Vaddisznó becslés: 33.813 teríték: 40.219	Gímszarvas: 36.800 Vaddisznó: 23.400	18,0%	Mészáros (1988) adatforrás: OVA adatforrás: KSH és Tóth (1998)

Év	Mit?	Ki?	Országos vadlétszám (becslés és/vagy terítékadat)	Fenntartható vadlétszám	Erdősültség (%)	Forrás
1990	A nagyvad túlzott sűrűsége és az ehhez társuló magasabb vadkár túlnyomórészt állami üzemi vadászterületekhez és azok szomszédságában lévő vadászterületekhez kötődik.	Dr. Mátrai Gábor erdőmérnök (főelőadó MÉM Erdészeti és Faipari Hivatal)	Gímszarvas becslés: 55.125 teríték: 35.240 Vaddisznó becslés: 38.826 teríték: 46.672	Gímszarvas: 36.800 Vaddisznó: 23.400	18,2%	Mátrai (1990) adatforrás: OVA adatforrás: KSH és Tóth (1998)
1990	„Kétségtelen, hogy Magyarországon túlszaporodott a nagyvadállomány. Ezt ma már senki nem tagadja, tagadhatja.”	Dr. Mátrai Gábor erdőmérnök (főelőadó MÉM Erdészeti és Faipari Hivatal)	Gímszarvas becslés: 55.125 teríték: 35.240 Vaddisznó becslés: 38.826 teríték: 46.672	Gímszarvas: 36.800 Vaddisznó: 23.400	18,2%	Kovács (1990) adatforrás: OVA adatforrás: KSH és Tóth (1998)
1991	„Azon senki sem vitatkozik, hogy a szarvaslétszám a megengedhetőnek a többszöröse. Az is természetes, hogy a szarvas sűrűségi növekedése törvényszerűen maga után vonja a mező- illetve erdei vadkárak exponenciális görbe szerinti emelkedését. A túltartott nagyvadállomány kiáramlásáról, a telített vadászterületekről új otthonterület kereső szarvascsapatok kivándorlásáról azok az állami vadászterületek tehetnek, melyek legtöbbször protokolláris céljaiért sok vadat tartottak, mert így volt biztosítható a gyors zsákmány és a felső vezetés többszöri látogatása és jóindulata.”	Páll Endre erdőmérnök (vadászmaster)	Gímszarvas becslés: 58.367 teríték: 36.749 Vaddisznó becslés: 43.531 teríték: 43.768	Gímszarvas: 36.800 Vaddisznó: 23.400	18,3%	Páll (1991) adatforrás: OVA adatforrás: KSH és Tóth (1998)
2000	„A természetes egyensúly végzetes felborulását előidéző mértékben felszaporodott a vadállomány.”	Varga Béla erdőmérnök (Pro Silva Hungária Egyesület)	Gímszarvas becslés: 77.758 teríték: 28.912 Vaddisznó becslés: 76.054 teríték: 67.745	Gímszarvas: 57.000 Vaddisznó: 40.000	19,0%	Varga (2000) adatforrás: OVA adatforrás: KSH

Év	Mit?	Ki?	Országos vadlétszám (becslés és/vagy terítékadat)	Fenntartható vadlétszám	Erdősültség (%)	Forrás
2003	„A fölszaporodott vadállomány a vadkárokon keresztül felerősíti a gazdálkodási hibákat is. Minden alkörzetben megtalálható az a néhány vadgazdálkodó, ahol valóban túlszaporodott a gímszarvasállomány, s ahol az erdő-, mező- és vadgazdálkodás egyensúlya felborult.”	Buzgó József agrarmérnök, vadgazdálkodási szakmérnök (vadgazdálkodási osztályvezető, SEFAG)	Gímszarvas becslés: 82.623 teríték: 43.224 Vaddisznó becslés: 86.637 teríték: 81.468	Gímszarvas: 57.000 Vaddisznó: 40.000	19,1%	Buzgó (2003)
2003	A nagyvadállomány túlszaporodása regionális és helyi problémákat vet fel kiélezetten, a túlszaporodás és az elviselhetetlen kárszint nem országos jelenség.	Prof. Dr. Csányi Sándor agrarmérnök (egyetemi tanár, SZIE Gödöllő)	Gímszarvas becslés: 82.623 teríték: 43.224 Vaddisznó becslés: 86.637 teríték: 81.468	Gímszarvas: 57.000 Vaddisznó: 40.000	19,1%	Csányi (2003)
2005	„A túlszaporodott nagyvadállomány a természetközeli erdőgazdálkodás holokausztja.”	Dr. Csóka György erdőmérnök (osztályvezető ERTI)	Gímszarvas becslés: 74.130 teríték: 36.697 Vaddisznó becslés: 78.143 teríték: 79.5198	Gímszarvas: 57.000 Vaddisznó: 40.000		Csóka (2005)
2009	„A túlszaporodott vadállomány az egyik legjelentősebb erdővédelmi problémakör.”	Dr. Csóka György erdőmérnök (osztályvezető ERTI)	Gímszarvas becslés: 87.126 teríték: 39.340 Vaddisznó becslés: 99.340 teríték: 111.232	Gímszarvas: 57.000 Vaddisznó: 40.000	20,4%	Csóka (2009) adatforrás: OVA

Év	Mit?	Ki?	Országos vadlétszám (becslés és/vagy terítékadat)	Fenntartható vadlétszám	Erdősültség (%)	Forrás
2010	Ha meg akarunk felelni az erdők meghatározó részében a társadalmi elvárásoknak, és jóval nagyobb mértékben alapozunk a természetes folyamatokra, akkor szembe kell nézzünk azzal, hogy ennek a legnagyobb akadálya a túlszaporodott vadállomány. Rövidtávú javaslat radikális nagyvadlétszám-apasztás 100%-os terítéknöveléssel, az élőhelycsökkentő kerítések fokozatos felszámolása.	Wisnovszky Károly erdőmérnök (MGSZH Központi Erdészeti Igazgatóság)	Gímszarvas becslés: 92.577 teríték: 41.137 Vaddisznó becslés: 106.734 teríték: 112.381	Gímszarvas: 57.000 Vaddisznó: 40.000	20,6%	Wisnovszky (2010) adatforrás: OVA adatforrás: KSH
2011	A vadkárprobléma okozója egyértelműen a túlszaporodott nagyvadállomány. A túlszaporodás okai a szabályozás elégtelen voltában keresendők.	Prof.Dr. Náhlik András erdőmérnök (egyetemi tanár, NYME Sopron)	Gímszarvas becslés: 94.135 teríték: 47.706 Vaddisznó becslés: 105.838 teríték: 128.863	Gímszarvas: 57.000 Vaddisznó: 40.000	20,7%	Náhlik (2012) adatforrás: OVA adatforrás: KSH
2013	„Magyarországon jelenleg a szakemberek egybehangzó véleménye szerint a nagyvadállomány túlszaporodott.”	Vidékfejlesztési Minisztérium erdészeti ágazati honlapja	Gímszarvas becslés: 101.647 teríték: n.a. Vaddisznó becslés: 120.178 teríték: n.a.	Gímszarvas: 57.000 Vaddisznó: 40.000	~21%	<a href="http://erdo.korman
y.hu/vadgazdalkod
as">http://erdo.korman y.hu/vadgazdalkod as

5. melléklet. A gímszarvas és a vaddisznó becsült állománya, valamint a terítéke a fenntartható legnagyobb létszámaihoz viszonyítva (1970, 1986, 2000 és 2012)



6. melléklet. A mezőgazdasági vadkár térbeli alakulása, a kárt okozó vadfajok, valamint a károk csökkentésére tett javaslatok áttekintése a szakirodalmi források alapján

Főbb megállapítások	Érintett vadfajok	Ország	Javaslat a károk csökkentésére	Érintett mezőgazdasági kultúra	Forrás
Az erdőtől, illetve a potenciális bűhóhelyet jelentő területtől való távolság alapvetően befolyásolta a kár keletkezését. A kár bekövetkezésének kockázata növekszik, ha az erdőterület benyúlik a mezőgazdasági területbe.	Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	Svédország	Nincs információ	Búza (<i>Triticum aestivum</i>), Rozs (<i>Secale cereale</i>), Zab (<i>Avena sativa</i>)	Thurfjell et al 2009
A kár pozitív kapcsolatban állt az erdőterület arányával és a vaddisznó terítékének nagyságával, viszont negatív kapcsolatot találtak az erdő tagoltságával. Úgy vélték a vaddisznó sűrűség a legfontosabb kárbefolyásoló tényező.	Vaddisznó	Luxemburg	A vaddisznó állománycsökkentése, villanypásztor, a vetések elhelyezése (pl. a kukorica az erdőtől távoli részekre kerüljön)	Kukorica (<i>Zea mays</i>), Búza, Rozs, Zab	Schley et al 2008
A károk döntő része az erdő 100 méteres távolságán belül következett be.	Vaddisznó	Törökország	Nincs információ	Búza, Kukorica, Borsó (<i>Pisum sativum</i>), Bab (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Ucarli 2011
A kár mértéke a vaddisznó állomány sűrűségének, valamint a mezőgazdasági terület-erdőterület arányának növekedésével emelkedett. Valamint a tölgy és a bükk aránya is pozitívan befolyásolta.	Vaddisznó	Lengyelország	Kerítés alkalmazása	Gabonafélék, zöldségfélék, kaszáló, legelő (konkrét fajokról nincs információ)	Frackowiak 2011
A kár mértéke összefüggésben állt a bölény létszámmal. A káresetek csökkentek az erőtől távolodva, a károk döntő része az erdőtől mért 500 méteres távolságon belül keletkezett.	Európai bölény (<i>Bison bonasus</i>)	Lengyelország	Kerítés alkalmazása, téli etetés az erdőben, rendszeres riasztás a mezőgazdasági területen, pufferzóna kialakítása az erdő körül, ahol a szántóföldi kultúra helyett rét (legelő) művelés kell	Rizs (<i>Oryza sativa</i>), Triticále (<i>Triticosecale</i>), Repce (<i>Brassica napus</i>), Búza	Hofman-Kaminska & Kowalczyk 2012

Főbb megállapítások	Érintett vadfajok	Ország	Javaslat a károk csökkentésére	Érintett mezőgazdasági kultúra	Forrás
A gímszarvas magas állomány sűrűsége esetén súlyos károkat okoz a legelőterületek produkciójában mennyiség és minőség tekintetében egyaránt.	Gímszarvas (<i>Cervus elaphus</i>)	Olaszország	Kerítés alkalmazása	Sovány perje (<i>Poa trivialis</i>), Réti komócsin (<i>Phelum pratense</i>), Réti csenkesz (<i>Festuca pratensis</i>)	Marchiori et al 2012
Azok a művelt területek, amelyek közelebb találhatók az erdőhöz, jobban kitettek a károsításnak. A mezőgazdasági területeken belül az erdővel borított élőhelyek kétségtelenül fontos szerepet játszanak a mezőgazdasági kár alakulásában.	Fehérfarkú szarvas (<i>Odocoileus virginianus</i>), Mosómedve (<i>Procyon lotor</i>)	USA (Indiana)	A károkozó fajok eltávolítása.	Kukorica, Szója	DeVault et al 2007
A vaddisznó által okozott kár mértéke csökkent az erdő szegélyétől mért távolsággal. A kukoricát érő károsítások legnagyobb arányban az erdőszegélytől mért 60m-en belül következtek be.	Vaddisznó	Kína	Vadászat a kárt okozó fajra.	Kukorica, Édesburgonya (<i>Ipomoea batatas</i>), Búza	Cai et al 2008
A keletkezett károk 90%-a az erdő körüli 160 méter széles sávban tapasztalták, de a kárt okozó fajok között különbség volt e tekintetben. A csimpánzok okozta károk döntően az erdőtől 140méteres távolságon belül, míg a bojtosfülű disznó károkozása 300méteren belüli volt.	Sárgás babuin (<i>Papio cynocephalus</i>), Bojtosfülű disznó (<i>Potamochoerus procus</i>), Afrikai elefánt (<i>Loxodonta africana</i>), Csimpánz (<i>Pan troglodytes</i>), Vörösfarkú cercóf (<i>Cercopithecus ascanius</i>)	Uganda	A vadászat engedélyzése a bojtosfülű disznóra, pénzbeni kártérítést fizetni de csak az elefánt okozta károk esetében.	Kukorica, Édesburgonya, Banán (<i>Musa spp.</i>), Tápíóka (<i>Manihot esculenta</i>)	Naughton-Treves 1998
A kár térbeli eloszlása nem véltelenszerű. A legtöbb kár az erdőhöz közeli területeken, illetve közvetlenül a gátak és a víz közelében keletkezett.	Vízidisznó (<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>)	Brazília	A populációsűrűség kontrollálása.	Kukorica	Ferraz et al 2003

Főbb megállapítások	Érintett vadfajok	Ország	Javaslat a károk csökkentésére	Érintett mezőgazdasági kultúra	Forrás
A kár döntő része az erdőhöz közeli területeken keletkezett.	Vaddisznó, Emsemakákó (<i>Macaca nemestrina</i>), Muntyákszarvas (<i>Muntiacus muntjak</i>), Szőrösorrú sül (<i>Hystrix brachyura</i>)	Szumátra	Nincs információ	Rizs, Tápíóka, Bab, Papaja (<i>Carica papaya</i>)	Linkie et al 2007
A bekövetkezett károk negatív kapcsolatban álltak a folyóktól és a természetvédelmi területektől mért távolsággal. A vízforrás és az erdőborítás nagymértékben meghatározta a károk keletkezését.	Jávorantilop (<i>Taurotragus oryx</i>)	Dél-Afrika	Nincs információ	Kukorica	Mutanga & Adjorlolo 2008
A művelt területek erdőtől való távolsága és az erdőszegély hossza fontos tényező a mezőgazdasági vadkár keletkezésében.	Vaddisznó	Olaszország	Nincs információ	Kukorica, Búza, Zab, Árpa (<i>Hordeum vulgare</i>), Napraforgó (<i>Helianthus annuus</i>), Burgonya (<i>Solanum tuberosum</i>)	Amici et al 2012
A kár mértéke negatív összefüggésben állt a művelt tábla méretével, de pozitív kapcsolatban volt a tábla erdővel határos szegélyének hosszával, az erdőszűlség mértékével, az erdőfoltok átlagos méretével és az erdőszegély nagyságával.	Fehérfarkú szarvas, Mosómedve	USA (Indiana)	Maximalizálni a táblaméreteket és minimalizálni a közvetlen erdővel érintkező részeket	Kukorica, Szója	Retamosa et al 2008
A mosómedve sűrűség egyértelmű meghatározta az általa okozott kár mértékét.	Mosómedve	USA (Indiana)	A mosómedve állomány csökkentése	Kukorica	Beasley & Rhodes 2008
A térbeli tényezők fontos szerepet játszottak a kár alakulásában. A rizsföldek nagysága valamint a folyótól és az erdőtől való távolsága összefüggést mutatott a vadkár alakulásával.	Vaddisznó	Japán (Yamanashi tartomány)	Kerítés alkalmazása	Rizs	Honda & Sugita 2007

Főbb megállapítások	Érintett vadfajok	Ország	Javaslat a károk csökkentésére	Érintett mezőgazdasági kultúra	Forrás
Az erdőszegélytől és a folyótól való távolság volt a meghatározó tényező a kár alakulásában. Az erdőhöz és a folyóhoz közeli területek a legkitettebbek a károsításnak.	Vaddisznó	Japán (Chiba tartomány)	Nincs információ	Rizs	Saito et al 2012
A kár keletkezésében meghatározó volt az erdőszegélytől való távolság, ugyanakkor a települések közvetlen közlése is pozitív térbeli kapcsolatot mutatott a károk előfordulásával.	Gímszarvas és vaddisznó	Magyarország	Nincs információ	Szántóföldi kultúrák	Barna et al. 2007
A mezőgazdasági vadkár a gímszarvas állománysűrűségének növekedése esetén exponenciális növekedést mutatott. A károsításnak többszörösen kitett terület mértéke és a kár között pozitív összefüggés állt fenn.	Gímszarvas és vaddisznó	Magyarország	A károsításnak többszörösen kitett területek művelésből történő kivonása, gímszarvas állománysűrűség csökkentése	Kukorica, Napraforgó, Búza	Hajas 2005
A kár térbeli eloszlása exponenciálisan csökkent az erdőtől távolodva. A tábla szegélyzónájában minden esetben nagyobb arányú volt a károsítás, mint a tábla belső részein.	Gímszarvas és vaddisznó	Magyarország	A vetésterületek elhelyezésénél figyelembe kell venni az erdő közelségét	Kukorica	Bleier et al. 2006
A tábla szegélyétől mért távolsággal exponenciális összefüggés szerint csökkent a károsítás. A károkozó vadfaj a fejlődési időszaktól függően változott. Vetés után a vaddisznó, a zöld növény esetében a gímszarvas, a cső megjelenésével mindkettő, a teljes éréskor pedig a vaddisznó dominált.	Gímszarvas és vaddisznó	Magyarország	A vadkárral érintett területeken a károkozó vadfaj azonosítása, majd a domináns károsító állományának csökkentése	Kukorica	Matos 2007

Főbb megállapítások	Érintett vadfajok	Ország	Javaslat a károk csökkentésére	Érintett mezőgazdasági kultúra	Forrás
A tábla szegélyében nagyobb mértékű kár keletkezett, mint a tábla belső részein.	Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>), Őz (<i>Capreolus capreolus</i>)	Magyarország	Élőhelymanipuláció, élőhelyfejlesztés	Napraforgó	Köteles 2008
A vadon élő fajok mezőgazdasági károkozása az ökológiai funkcióvesztést jelentő monoton tájhasználat következménye.	Japán szika (<i>Cervus nippon</i>), Japán makákó (<i>Macaca fuscata</i>)	Japán (Yakushima sziget)	Nincs információ	Édesburgonya, Rizs	Agetsuma 2007
A keletkezett kárral pozitív kapcsolatban állt a kukorica vetésterületének nagysága, a kárt okozó vad létszáma és a károsított növény piaci ára.	Gímszarvas és vaddisznó	Magyarország	A vaddisznó állomány csökkentése, élőhelyfejlesztés	Kukorica, Napraforgó, Búza	Bleier et al. 2003
A gímszarvas és a vaddisznó hullatéksűrűsége kapcsolatban állt az általuk okozott kár mértékével.	Gímszarvas és vaddisznó	Magyarország	Lehetséges megoldás a vadlétszám csökkentése bár nem feltétlenül hozza meg a kívánt eredményt, mivel más tényezők is szerepet játszanak	Kukorica	Bleier et al. 2010
A gímszarvas- és a vaddisznó teríték sűrűsége pozitív kapcsolatban állt a mezőgazdasági vadkár alakulásával. A kukorica vetésterületének magas aránya pozitívan befolyásolta a kár alakulását.	Gímszarvas, vaddisznó, őz	Magyarország	A vaddisznó állomány csökkentése, élőhelyfejlesztési lépések	Kukorica, Napraforgó, Búza	Bleier et al. 2010
A gímszarvas- és a vaddisznó teríték sűrűsége, a mezőgazdasági terület egységére jutó erdőszegélyhossz, valamint a kukorica vetésterületének aránya döntően meghatározta a mezőgazdasági vadkár mértékének alakulását.	Gímszarvas, vaddisznó, őz	Magyarország		Kukorica, Napraforgó, Búza	Bleier et al. 2012a

7. melléklet. A térített mezőgazdasági vadkár normalitás vizsgálatának eredménye.

	Átlag	Szórás (SD)	(n)	KS normalitás teszt	Normalitás teszt p értéke	Az eloszlás normális (I/N)
Baranya	452,60	119,70	15	0,2068	>0,10	igen
Bács-Kiskun	33,69	7,47	15	0,1506	>0,10	igen
Békés	6,97	3,72	15	0,2063	>0,10	igen
Borsod-Abaúj-Zemplén	68,94	15,25	15	0,1655	>0,10	igen
Csongrád	6,17	2,91	15	0,1355	>0,10	igen
Fejér	58,16	21,02	15	0,2139	>0,10	igen
Győr-Moson-Sopron	118,72	57,41	15	0,2119	>0,10	igen
Hajdú-Bihar	17,15	10,39	15	0,1764	>0,10	igen
Heves	31,26	12,69	15	0,2469	>0,10	igen
Komárom-Esztergom	243,33	76,78	15	0,1163	>0,10	igen
Nógrád	243,15	102,31	15	0,1098	>0,10	igen
Pest	43,43	13,44	15	0,1769	>0,10	igen
Somogy	927,91	133,72	15	0,2391	>0,10	igen
Szabolcs-Szatmár-Bereg	16,20	6,61	15	0,1465	>0,10	igen
Jász-Nagykun-Szolnok	5,67	4,46	15	0,3442	>0,10	igen
Tolna	161,74	64,82	15	0,1581	>0,10	igen
Vas	580,31	158,37	15	0,1643	>0,10	igen
Veszprém	491,36	118,77	15	0,1711	>0,10	igen
Zala	1004,23	174,23	15	0,1207	>0,10	igen

8. melléklet. Az ANOVA vizsgálat eredménye a megyék káralakulásáról**Varianciahomogenitás teszt**

Levene-teszt	df1	df2	Sig.
19,577	18	266	,000

ANOVA

	Eltérés négyzetösszeg	df	Átlagos eltérés négyzetösszeg	F	Sig.
Csoportok között	26293553,410	18	1460752,967	218,748	,000
Csoportokon belül	1776293,375	266	6677,795		
Teljes	28069846,785	284			

9. melléklet. A megyék páronkénti varianciacímzésének eredménye, a kiemelt szignifikanciaértékek az egymástól nem különböző megyéket jelzik ($p < 0,05$).

	Baranya	Bács-Kiskun	Békés	Borsod-Abaúj-Zemplén	Csongrád	Fejér	Győr-Moson-Sopron	Hajdú-Bihar	Heves	Komárom-Esztergom	Nógrád	Pest	Somogy	Szabolcs-Szatmár-Bereg	Jász-Nagykun-Szolnok	Tolna	Vas	Veszprém	Zala
Baranya		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,965	1,000	0,000
Bács-Kiskun	0,000		0,000	0,000	0,000	0,084	0,008	0,006	1,000	0,000	0,000	0,980	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Békés	0,000	0,000		0,000	1,000	0,000	0,000	0,324	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Borsod-Abaúj-Zemplén	0,000	0,000	0,000		0,000	1,000	0,580	0,000	0,000	0,000	0,002	0,007	0,000	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000
Csongrád	0,000	0,000	1,000	0,000		0,000	0,000	0,179	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fejér	0,000	0,084	0,000	1,000	0,000		0,191	0,000	0,510	0,000	0,001	0,996	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000
Győr-Moson-Sopron	0,000	0,008	0,000	0,580	0,000	0,191		0,001	0,006	0,005	0,076	0,027	0,000	0,001	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
Hajdú-Bihar	0,000	0,006	0,324	0,000	0,179	0,000	0,001		0,345	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,142	0,000	0,000	0,000	0,000
Heves	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,510	0,006	0,345		0,000	0,000	0,943	0,000	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Komárom-Esztergom	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000		1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,496	0,000	0,000	0,000
Nógrád	0,001	0,000	0,000	0,002	0,000	0,001	0,076	0,000	0,000	1,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,933	0,000	0,000	0,000
Pest	0,003	0,980	0,000	0,007	0,000	0,996	0,027	0,000	0,943	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000
Somogy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	1,000
Szabolcs-Szatmár-Bereg	0,000	0,000	0,018	0,000	0,005	0,000	0,001	1,000	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000		0,005	0,000	0,000	0,000	0,000
Jász-Nagykun-Szolnok	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,142	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005		0,000	0,000	0,000	0,000
Tolna	0,000	0,000	0,000	0,011	0,000	0,003	1,000	0,000	0,000	0,496	0,933	0,001	0,001	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000
Vas	0,965	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		1,000	0,000
Veszprém	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000		0,000
Zala	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

10. melléklet. A kárformák bemutatása

Vaddisznótúrás



Szarvas taposás



A szarvas által okozott „húzás” nyomai



Szarvas rágás tejes érésben lévő kukoricán I.



Szarvas rágáskár tejes érés állapotban lévő kukoricán II.



Vaddisznó rágása a tejes érésben lévő kukoricán



Vaddisznó által okozott taposási és törési kár (így fér hozzá a csőhöz)



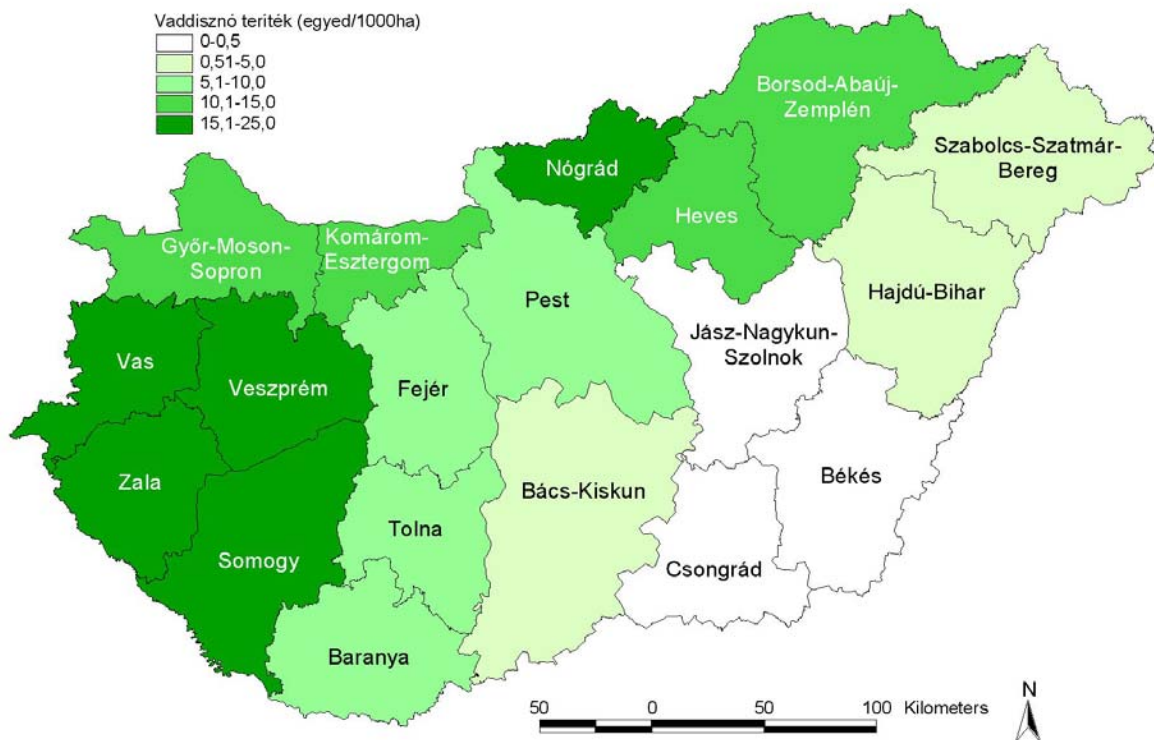
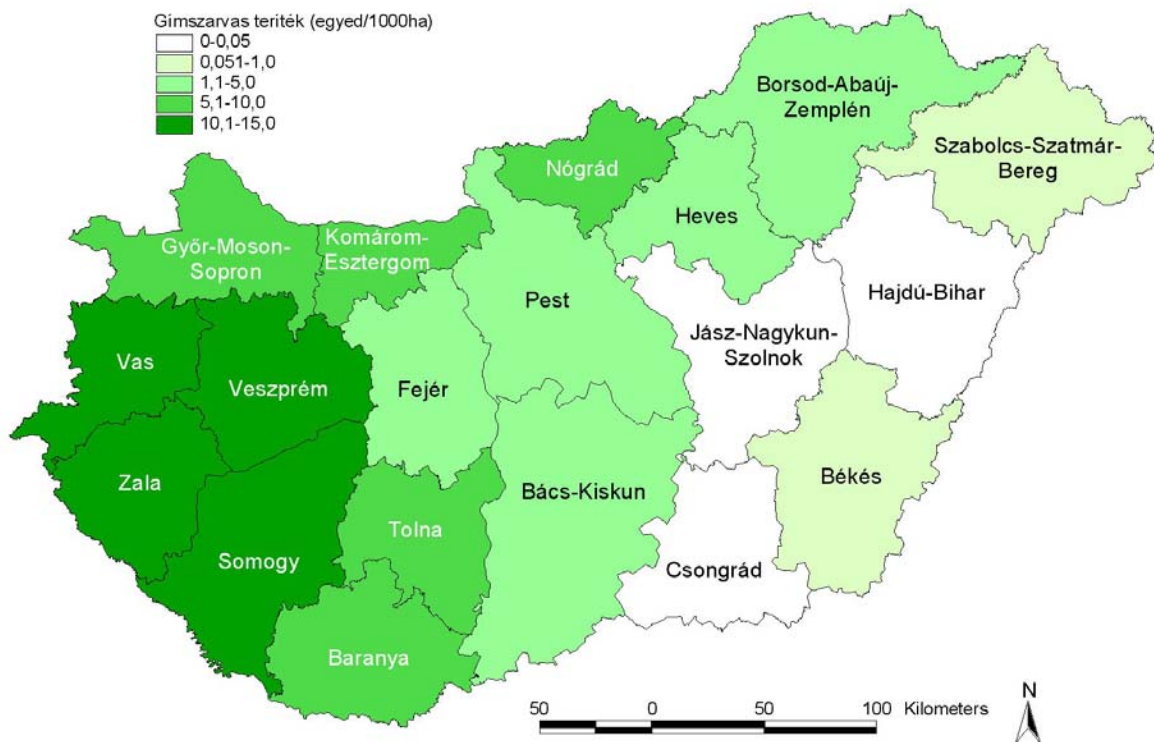
Vaddisznó által kidöntött, letarolt terület

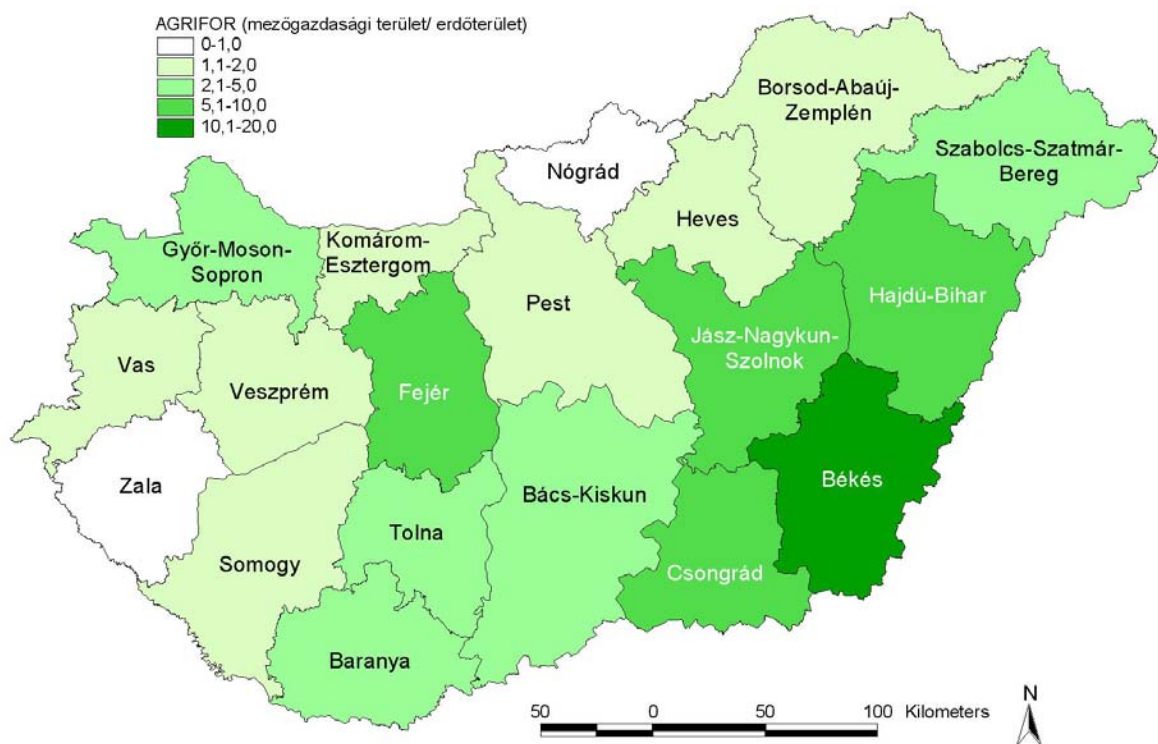
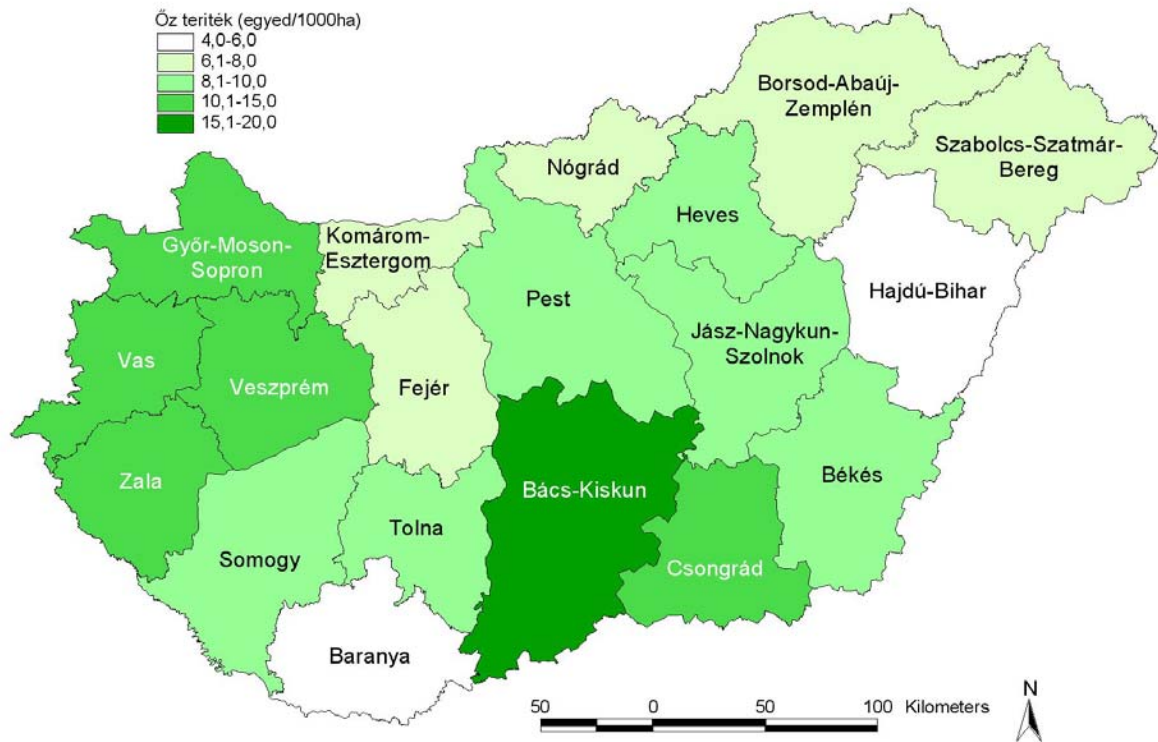


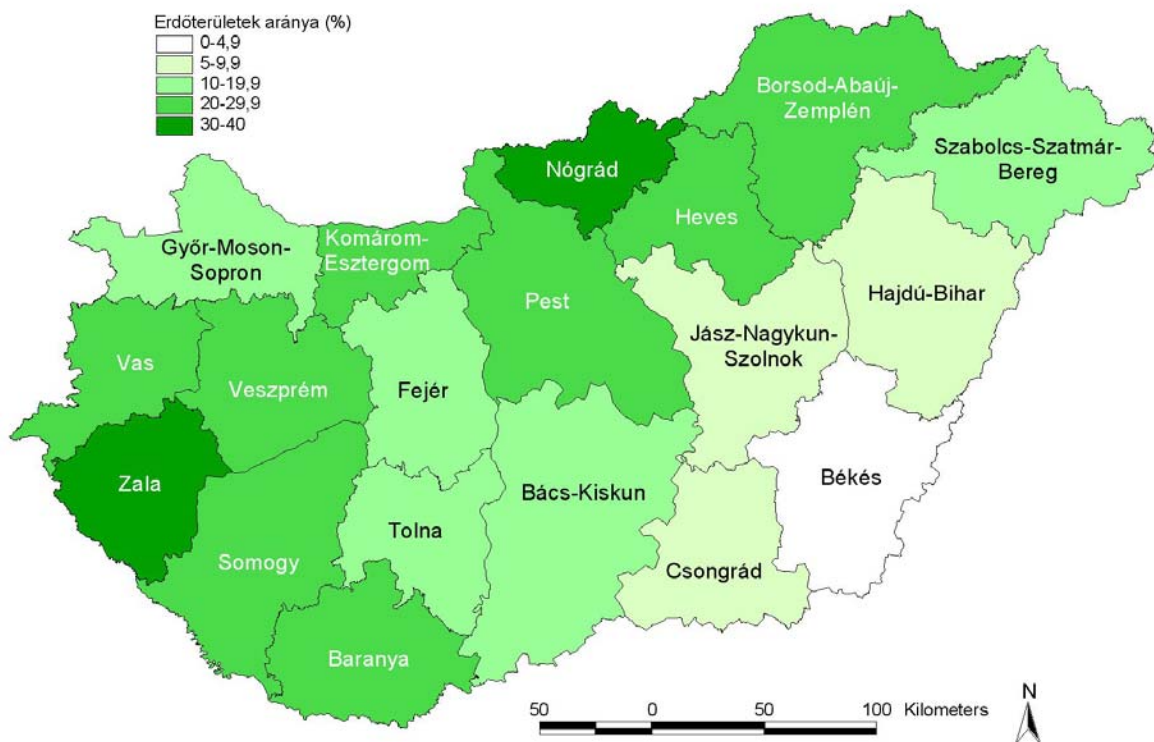
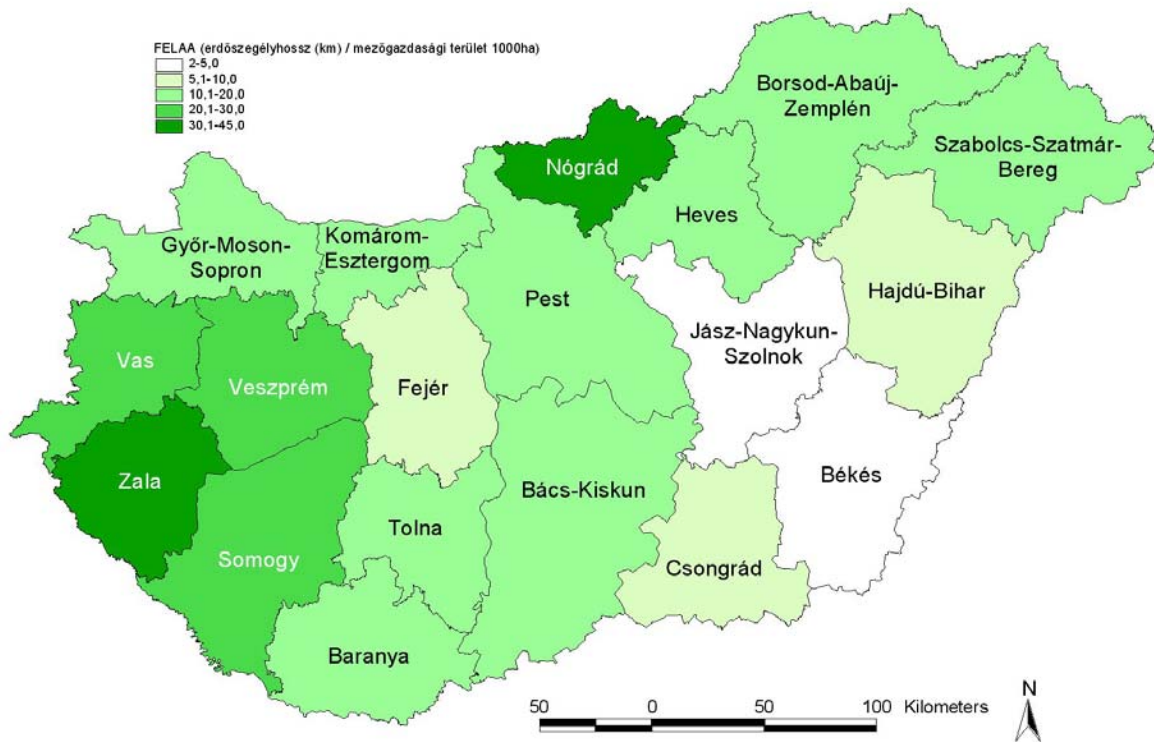
Borz károsítása

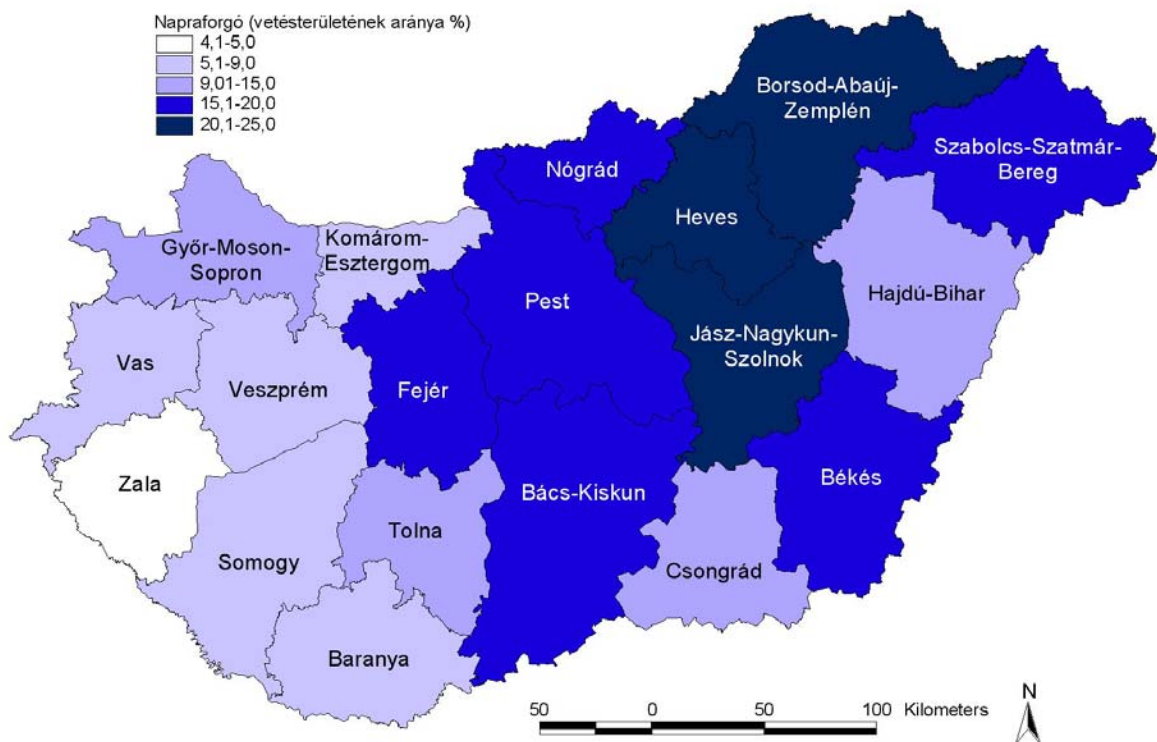
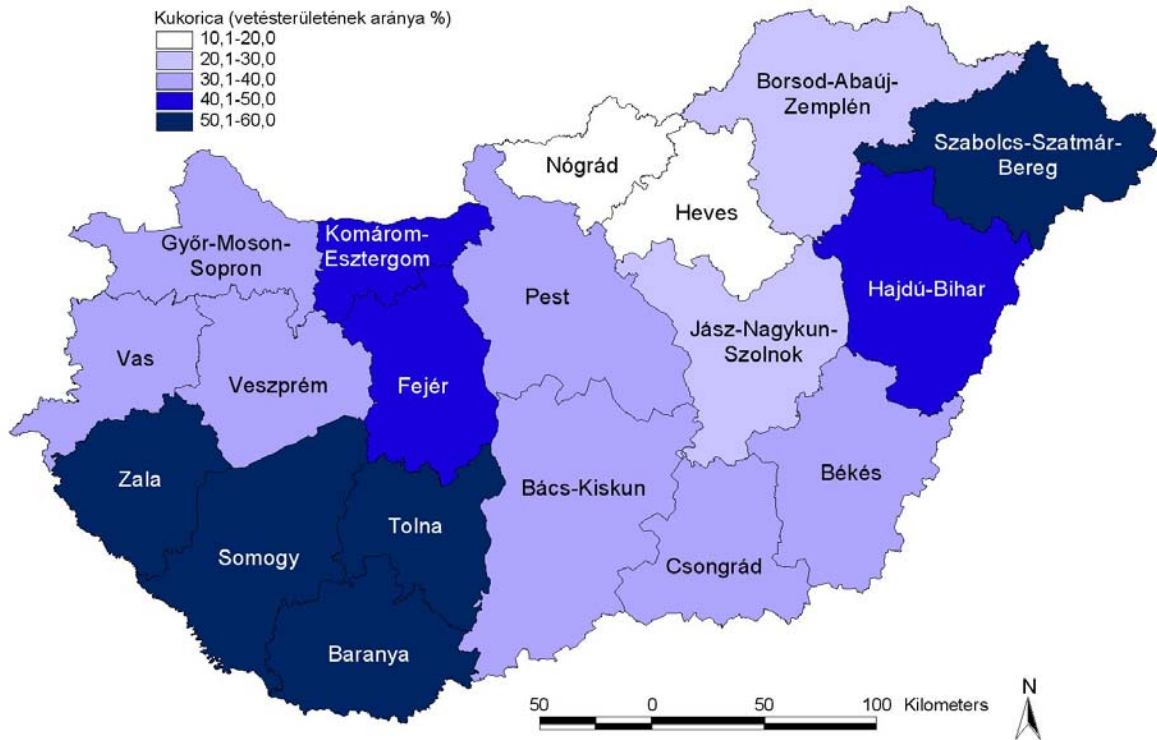


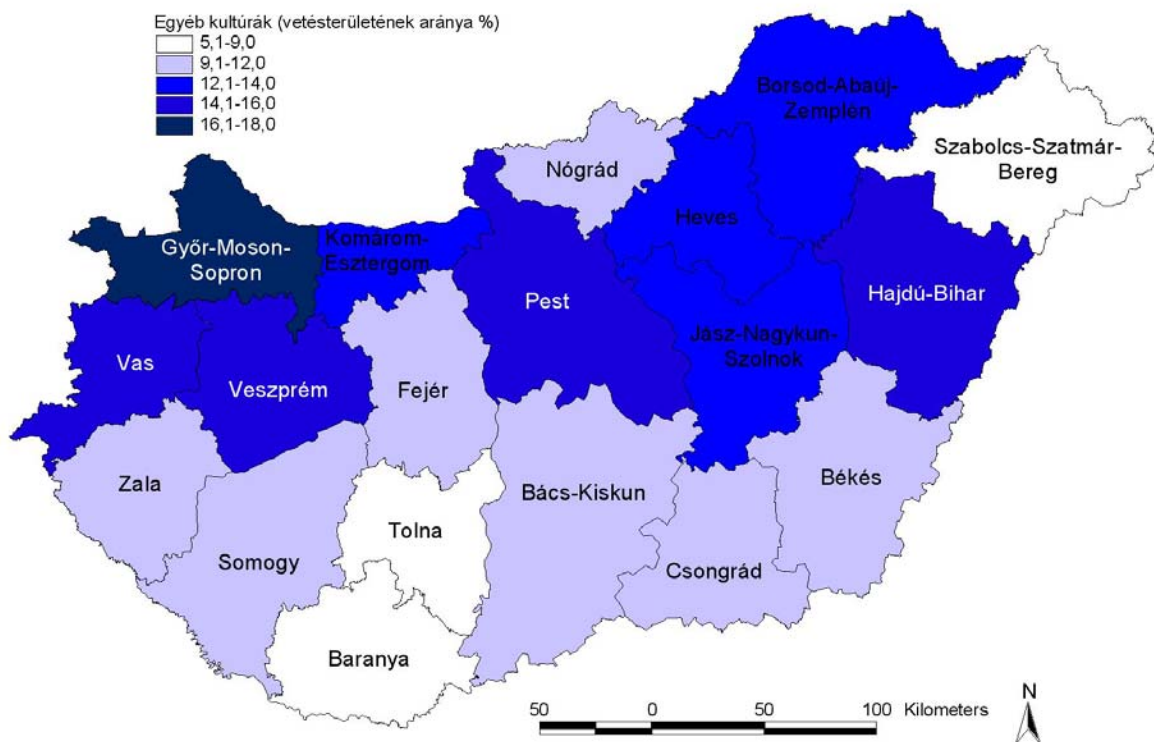
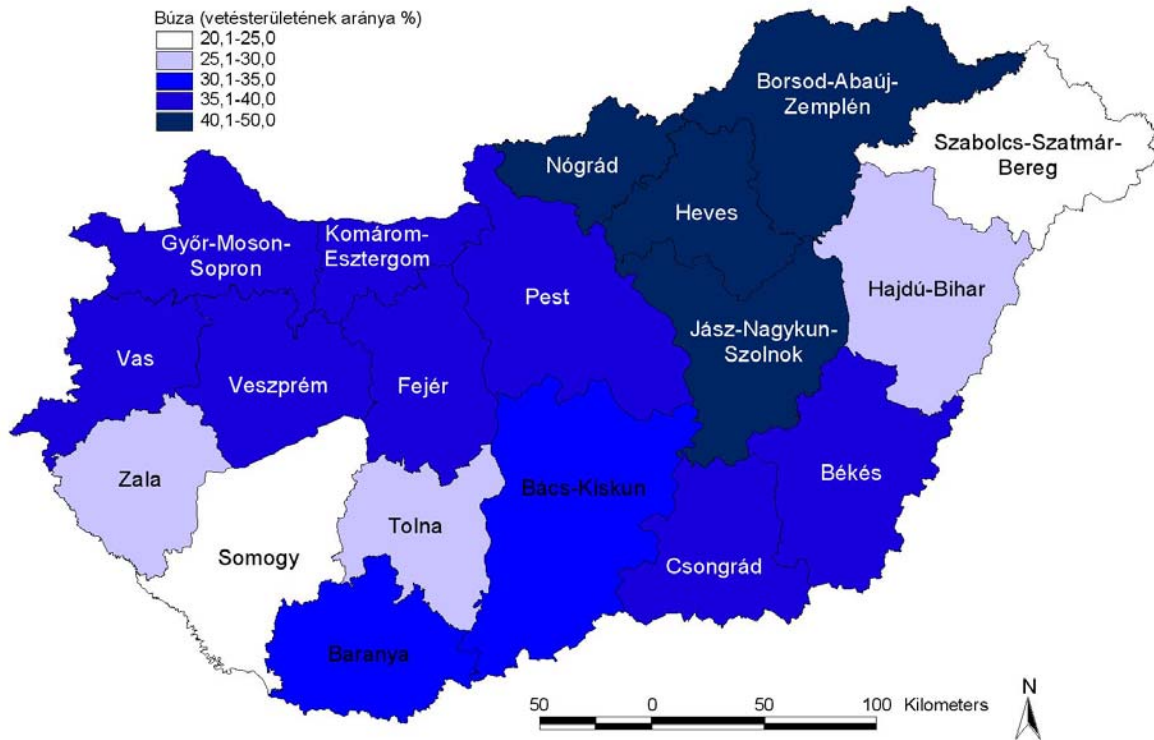
11. melléklet. A vizsgált tényezők térbeli eloszlása











12. melléklet. A térített mezőgazdasági vadkár mezőgazdaságilag művelt területre vonatkoztatott értéke (1000Ft/1000ha)

Megye	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	átlag	szórás	CV
Baranya	377,5	340,5	406,7	526,2	545,3	735,2	675,3	468,0	378,1	440,6	423,4	374,6	378,6	335,7	383,5	452,6	119,7	26,4%
Bács-Kiskun	36,2	33,5	36,9	46,3	36,6	40,5	39,9	26,7	14,4	34,7	32,2	28,5	38,9	32,1	27,9	33,7	7,5	22,2%
Békés	9,2	6,0	4,2	5,7	8,8	8,1	18,0	8,2	5,0	5,3	2,6	3,7	9,7	5,4	4,8	7,0	3,7	53,3%
Borsod-Abaúj-Zemplén	46,0	41,3	66,4	64,0	89,5	83,4	70,5	83,5	68,5	81,0	80,0	59,1	47,5	85,0	68,3	68,9	15,2	22,1%
Csongrád	3,2	10,4	8,4	3,7	6,5	5,4	6,6	5,5	6,5	3,0	7,2	12,5	3,4	2,1	8,1	6,2	2,9	47,1%
Fejér	35,6	35,4	38,0	79,8	76,4	81,0	84,9	80,9	51,2	87,4	44,2	36,6	37,5	43,8	59,8	58,2	21,0	36,1%
Győr-Moson-Sopron	77,8	49,4	62,9	122,7	111,8	111,6	76,8	99,9	101,7	129,4	162,7	131,5	75,4	275,5	191,9	118,7	57,4	48,4%
Hajdú-Bihar	7,8	8,0	6,6	13,8	6,3	21,7	21,5	15,8	15,0	27,1	23,1	9,2	7,9	38,9	34,4	17,2	10,4	60,6%
Heves	58,2	26,8	35,8	32,0	27,6	26,4	19,7	20,5	24,8	38,5	26,4	19,4	60,8	28,7	23,5	31,3	12,7	40,6%
Komárom-Esztergom	115,1	251,7	312,1	316,2	366,9	264,6	303,4	237,6	207,0	203,5	175,4	177,1	119,2	262,1	338,0	243,3	76,8	31,6%
Nógrád	110,1	110,1	186,6	210,5	317,6	282,9	186,4	278,5	252,9	329,4	240,5	169,0	120,0	426,8	425,8	243,1	102,3	42,1%
Pest	27,3	42,1	50,1	38,9	32,5	48,6	35,3	41,1	33,8	43,5	39,3	47,8	29,5	62,0	79,7	43,4	13,4	30,9%
Somogy	982,5	800,0	841,5	1166,6	1029,3	1150,5	1022,5	1025,8	796,7	782,2	855,6	797,1	1013,0	833,7	821,4	927,9	133,7	14,4%
Szabolcs-Szatmár-Bereg	9,4	9,1	13,2	11,8	14,9	17,7	10,8	16,6	20,1	22,0	16,6	12,1	10,1	28,2	30,5	16,2	6,6	40,8%
Jász-Nagykun-Szolnok	2,9	3,1	6,9	3,2	3,6	9,0	3,9	15,3	3,9	4,4	3,1	16,3	3,2	3,4	2,8	5,7	4,5	78,7%
Tolna	80,4	105,8	118,8	176,0	182,3	182,0	114,6	147,5	129,8	136,8	211,2	185,3	80,3	268,1	307,3	161,7	64,8	40,1%
Vas	423,8	361,6	415,4	788,2	643,3	749,0	723,1	527,3	434,9	506,0	607,8	495,0	443,0	727,8	858,6	580,3	158,4	27,3%
Veszprém	392,1	366,1	404,1	698,7	650,8	589,5	491,0	497,4	403,2	438,2	404,9	360,2	451,4	712,8	510,0	491,4	118,8	24,2%
Zala	812,0	754,6	935,2	1219,9	933,4	1127,2	1044,8	987,3	904,2	788,3	1064,2	1022,5	875,3	1255,8	1338,7	1004,2	174,2	17,3%

9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm a feleségemnek és a családomnak, akik sok éven át türelemmel és megértéssel támogattak munkámban.

Köszönettel tartozom témavezetőimnek Dr. Csányi Sándornak és Dr. Szemethy Lászlónak, továbbá volt és jelenlegi kollégáimnak: Dr. Lehoczki Róbertnek, Schally Gergelynek, Dr. Heltai Miklósnak, Dr. Bíró Zsoltnak, Dr. Katona Krisztiánnak, Tóth Bálintnak, Kovács Imrének, Újváry Dórának, Székely Jánosnak, Terhes Attilának, Márkusné Márkus Mártának és Nikodémusz Etelkának szakmai tanácsaikért és az értekezés, valamint a kapcsolódó publikációk elkészítésében nyújtott sokrétű segítségükért.

Köszönet illeti továbbá a terepi munkákban óriási segítséget nyújtó hallgatókat: Matos Józsefet, Kotán Attilát, Baranyi Szabolcsot, Szabó Józsefet, Hámori Krisztinát.

Külön köszönetet mondok az Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskolának, az Egyetemi Doktori és Habilitációs Tanács titkárságának: Törökné Hajdú Mónikának és Kamenszki Anitának.