

VILNIAUS UNIVERSITETO EKOLOGIJOS INSTITUTAS

Mokslo tyrimų darbo

**REPELENTO “Wam Porocol” EFEKTYVUMO
ŽINDUOLIAMS ATBAIDYTI ĮVERTINIMAS**

ATASKAITA

Darbas atliktas pagal
2009 m. kovo mėn. 16 d. sutartį Nr. VUEI-09/03-16

2009, Vilnius

Mokslo tyrimų darbo pavadinimas:

Repelento “Wam Porocol” efektyvumo žinduoliams atbaidyti įvertinimas

Vykdytojai:

VU ekologijos instituto darbuotojai

Vyriaus.m.d., prof dr (hb). Linas Balčiauskas – darbo vadovas

biol. Marius Jasiulionis

biol. Vitalijus Stirkė

lab. Paulius Alejūnas

Turinys

Įvadas	3
Darbo tikslas ir uždaviniai	4
1. Medžiaga ir metodika	5
1.1 Tyrimo vietos	5
1.2 Tyrimo metodai.....	10
2. Rezultatai	12
3. Rezultatų aptarimas.....	17
4. Rekomendacijos.....	20
5. Santrauka	21
Naudota literatūra	22

IVADAS

Per pastarąjį amžių viena iš labiausiai paplitusių natūralaus kraštovaizdžio pakeitimo formų buvo kelių tiesimas ir eksploatacija. Šiuo metu Lietuvoje yra 1724,11 km magistralinių, 4864,17 km krašto ir 14727,37 km rajoninių kelių. Bendras vidutinis Lietuvos kelių tinklo tankumas tūkstančiui kvadratinų kilometrų yra 326,4 km (Lietuvos kelių direkcijos informacija). "Regitros" duomenimis, šalyje praėjusiais metais buvo apie 2 mln. transporto priemonių iš jų 1,7 mln. lengvųjų automobilių. Daug intensyviai naudojamų kelių tęsiasi miškingomis teritorijomis, todėl žvėrių žūtis keliuose tapo viena opiausių šiandienos problemų. Oficialiais duomenimis - Lietuvoje per metus, išėjus gyvūnams į kelius, įvyksta iki tūkstančio avarių. Tikėtina jog nemaža avarių dalis, vengiant atsakomybės yra nuslepia ir į oficialias statistikas nepatenka. Visame pasaulyje sprendžiant žvėrių žūtis keliuose problemą, naudojamos įvairios priemonės: tvarkoma pakelių augalija, įrengiami įspėjamieji kelio ženklai "laukiniai žvėrys", ribojamas leistinas greitis, pakelėse statomos tinklo tvoros, įrengiamos požeminės perėjos bei žalieji tiltai. Naudojamos ir atbaidančios priemonės: kelio apšvietimas, šviesos reflektoriai, švilpukai, biologiniai ir cheminiai repelentai (Knapp, 2004; Elzohairy, 2004).

Tinklo tvoros yra viena veiksmingiausių priemonių apsauganti kad laukiniai gyvūnai nepatektų ant kelio. Lietuvoje ši apsaugos priemonė pradėta taikyti nuo 2003 metų ir sparčiai diegiama iki šiol. Vien per 2008 metus pastatyta 170,8 km tinklo tvoros. Iki 2009 m. birželio 4 d buvo aptverta 376 kilometrai intensyviausio eismo ruožų. Šiuo metu daugiausia tinklo tvorų įrengta prie magistralinių kelių: Vilnius–Kaunas–Klaipėda, Vilnius–Panevėžys, Vilnius–Prienai–Marijampolė, Šiauliai–Palanga, Kaunas–Zarasai–Daugpilis, Vilnius–Švenčionys–Zarasai (Lietuvos kelių direkcijos informacija, www.lra.lt).

Deja net ir aptvertuose ruožuose žvėrys kartai sugeba rasti tarpą tvoroje ir patenka ant kelio. Tveriant tinklo tvorą nuo laukinių gyvūnų dažniausiai yra įrengiami vartai įvažiavimuose į mišką arba į sodybas bet tik nedaugelis pravažiuojančių gyventojų juos paskui save uždaro. Seniau įrengtose kelio užtvaruose tokie vartai pastatyti ne visuose įvažiavimuose. Be to tinklo tvorą sugadina krisdamos nulūžusios medžių šakos ar patys medžiai, neretos tinklo vagystės ar tyčiniai tvoros gadinimai. Vienas kilometras tinklo tvoros kainuoja apie 200–300 tūkstančių litų, todėl užtrunka kol randamos tvoros remontui reikalingos lėšos. Taip visas tvorų statymo procesas bei išleisti pinigai nebetenka prasmės. Taigi taikant minėtą priemonę būtina naudoti papildomas, laikinas priemones atbaidančias laukinius žvėris nuo kelio užtvarų tarpų. Vienos tokių priemonių - cheminio repelento „Wam Porocol“ efektyvumas natūraliomis sąlygomis (t.y. naudojant kelio užtvarų tarpuose) buvo tirtas šiame darbe.

DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Darbo tikslas – ištirti ir įvertinti repelento „Wam Porocol“ efektyvumą atbaidyti žinduolius kelio užtvarų tarpuose.

Uždaviniai:

1. Parinkti 10 vietų su kelio užtvarų tarpais keliuose A1 ir A2, kuriose bus atliekamas tyrimas. Penkiose iš parinktų vietų sudėti garintuvų kolonas su repelentu „Wam Porocol“. Kitas 5 parinktas vietas palikti be kvapų (kontrolei).
2. Kas 2 savaites, 6 mėnesių laikotarpyje tiriamose vietose tikrinti kiek ir kokių žinduolių praėjo pro kelio užtvarų tarpus.
3. Įvertinti repelento „Wam Porocol“ efektyvumą žinduoliams atbaidyti.

1. MEDŽIAGA IR METODIKA

1.1 Tyrimo vietos

Šiam tyrimui buvo parinkta 10 tyrimo vietų iš kurių 4 – magistraliniame kelyje A1 Vilnius – Kaunas, o 6 – magistraliniame kelyje A2 Vilnius – Panevėžys (1 pav.). Buvo stengiamasi atrinkti lygiavertes tyrimo vietas, kur gyvūnų migracijos tikimybė panaši. Atrinktos vietos atsitiktiniu būdu suskirstytos į kategorijas: *kontrollines* (kuriose jokie repelentai netaikyti) bei į *repelento* (vietas kuriose buvo naudojamas cheminis repelentas „Wam Porocol“). Kai kurias tyrimo vietas skyrė vos 1,5 km atstumas, todėl netoli esančioms tyrimo vietoms parinkta skirtingos kategorijos.

1 lentelė. Tyrimo vietų pagrindinės charakteristikos

Tyrimo vietos Nr.	Kelio pavadinimas	Kilometrai (nuo Vilniaus)	Koordinatės	Tyrimo vietos kategorija	Tarpo tvoroje plotis (m)
1	Vilnius-Kaunas (A1)	33,1 km	55° 45' 21.7" 24° 53' 23.1"	Kontrolės	5
2	Vilnius-Kaunas (A1)	34,6 km	54° 45' 35.4" 24° 51' 57.4"	Repelento (1 garintuvo kolona)	5
3	Vilnius-Kaunas (A1)	60,7 km	54° 48' 31.5" 24° 28' 32.1"	Repelento (iki 2009-06-02 1 garintuvo kolona vėliau 2 garintuvo kolonos))	3
4	Vilnius-Kaunas (A1)	86,1 km	54° 54' 24.6" 24° 07' 08.3"	Kontrolės	12
5	Vilnius-Panevėžys (A2)	59,1 km	55° 07' 58.4" 24° 50' 03.6"	Repelento (2 garintuvo kolonos)	4
6	Vilnius-Panevėžys (A2)	53,4 km	55° 05' 11.3" 24° 52' 05.4"	Kontrolės	4
7	Vilnius-Panevėžys (A2)	49,8 km	55° 03' 24.9" 24° 53' 26.1"	Repelento (2 garintuvo kolonos)	4
8	Vilnius-Panevėžys (A2)	34,5 km	54° 55' 53.2" 24° 59' 01.9"	Kontrolės	4
9	Vilnius-Panevėžys (A2)	33,0 km	54° 55' 10.8" 24° 59' 42.8"	Repelento (2 garintuvo kolonos)	4
10	Vilnius-Panevėžys (A2)	29,6 km	54° 54' 05.0" 25° 02' 16.2"	Kontrolės	4



1 pav. Tyrimo vietų išsidėstymas automagistralėse A1 ir A2 (mėlyni apskritimai, skaičius šalia apskritimo atitinka tyrimo vietos numerį).



2 pav. Tyrimo vieta Nr. 1 (A1, 33,1 km, kontrolė)



3 pav. Tyrimo vieta Nr. 2 (A1, 34,6 km, su repelentais)



4 pav. Tyrimo vieta Nr. 3 (A1, 60,7 km, su repelentais)



5 pav. Tyrimo vieta Nr. 4 (A1, 86,1 km, kontrolė)



6 pav. Tyrimo vieta Nr. 5 (A2, 59,1 km, su repelentais)



7 pav. Tyrimo vieta Nr. 6 (A2, 53,4 km, kontrolė)



8 pav. Tyrimo vieta Nr. 7 (A2, 49,8 km, su repelentais)



9 pav. Tyrimo vieta Nr. 8 (A1, 34,5 km, kontrolė)



10 pav. Tyrimo vieta Nr. 9 (A1, 33,0 km, su repelentais)



11 pav. Tyrimo vieta Nr. 10 (A1, 29,6 km, kontrolė)

1.2 TYRIMO METODAI

2009 metų balandžio 4 dieną penkiose tyrimui atrinktose vietose buvo sudėtos garintuvų kolonos su repelentu „Wam Porocol“ (12 pav.). Kitos penkios tyrimui atrinktos vietos paliktos kaip kontrolė – be repelento. Garintuvų kolonos sustatytos vadovaujantis tyrimo užsakovo pateiktomis rekomendacijomis: ne toliau kaip 50 metrų viena nuo kitos ir maždaug 30 metrų atstumu iki kelio. Tiriamoje vietoje, buvo naudojamos 1 arba 2 garintuvų kolonos (1 lentelė). Garintuvų kolonų skaičius parinktas atsižvelgiant į vietos specifiką. Tyrimų vietose Nr. 2 ir Nr. 3 šalia tvoros tarpų buvo nemažai augalijos, kas leido garintuvų kolonas su repelentu paslėpti netoli tvoros. Šiose vietose naudota po 1 garintuvų koloną. Kitose tyrimų vietose nebuvo sąlygų pastatyti garintuvų kolonas arčiau, todėl naudota po 2 garintuvus. Naudojant 2 kolonas jos buvo statomos vienodu atstumu nuo tvoros (linijoje lygiagrečioje tvorai) abipus tarpo. Tarp garintuvų kolonų išlaikytas 8–20 metrų atstumas. Tyrimo eigoje pastebėta jog tyrimo vietoje Nr. 3 sąlyginai daug gyvūnų (lyginant su kitomis tyrimo vietomis, kuriose naudotas repelentas) praeina per tvoros tarpą. Todėl nuo birželio 2 dienos šioje tyrimo vietoje naudotos 2 garintuvo kolonas.

Tiriamose vietose tarpai tvorose buvo nuo 3 iki 12 metrų pločio. Tyrimas vyko 6 mėnesius (iki 2009 metų rugsėjo 15 dienos). Šiuo laikotarpiu maždaug kas 2 savaites visos vietos buvo patikrinamos. Tikrinimo metu ieškoma žinduolių paliktų pėdsakų (13-15 pav.). Radus pėdsakus apibūdinama kokiai gyvūnų rūšiai jie priklauso ir įvertinamas gyvūnų skaičius. Ne visi gyvūnai, kurių pėdsakai rasti tyrimo vietose, sprendžiant pagal pėdsakus, paėjo pro paliktas garintuvų kolonas arba pro tarpą tvoroje. Šie gyvūnai įrašyti į 2 lentelę (kiekvieną jų pažymėtas * ženklu), tačiau į žemiau pateiktas rezultatų lenteles bei į skaičiavimus neįtraukti. Pasitaikė 3 atvejai kai garintuvų kolonos su repelentu dingę. Po repelento dingimo per tarpą tvoroje praėję gyvūnai į 2 lentelę įrašyti (kiekvieną jų pažymėtas ** ženklu), bet kaip ir anksčiau minėtu atveju į žemiau pateiktas rezultatų lenteles bei į skaičiavimus neįtraukti.

Trečio tikrinimo metu (2009.05.13) tyrimo vietoje nr. 7 buvo nustatyta jog repelentai yra pavogti. Naujos repelento kolonos pastatyti praėjus 2 paroms po minėto tikrinimo (t.y. 2009.05.15). Kitais dviem atvejais: dingus kvapams tyrimo vietoje nr. 2, nauji kvapai pastatyti tą pačią dieną kai buvo pasigesta repelento kolonų. Tyrimo vietoje nr. 2 repelentų buvo pasigesta 5 (2009.06.17) bei 6 (2009.07.03) tikrinimo metu.

Vertinant repelento efektyvumą lyginta praėjusių gyvūnų skaičius kontrolinėse tyrimo vietose bei vietose kuriose buvo naudojami repelentai. Statistinei duomenų analizei naudota: *Microsoft Excel* bei STATISTIKA 6.0 programos. Skirtumų patikimumui įvertinti naudotas Stjudento t – kriterijus nepriklausomoms imtims. Patikimumo lygmuo – $p < 0,05$.



12 pav. Garintuvo kolona su repelentu



13 pav. Tauriojo elnio pėdsakai



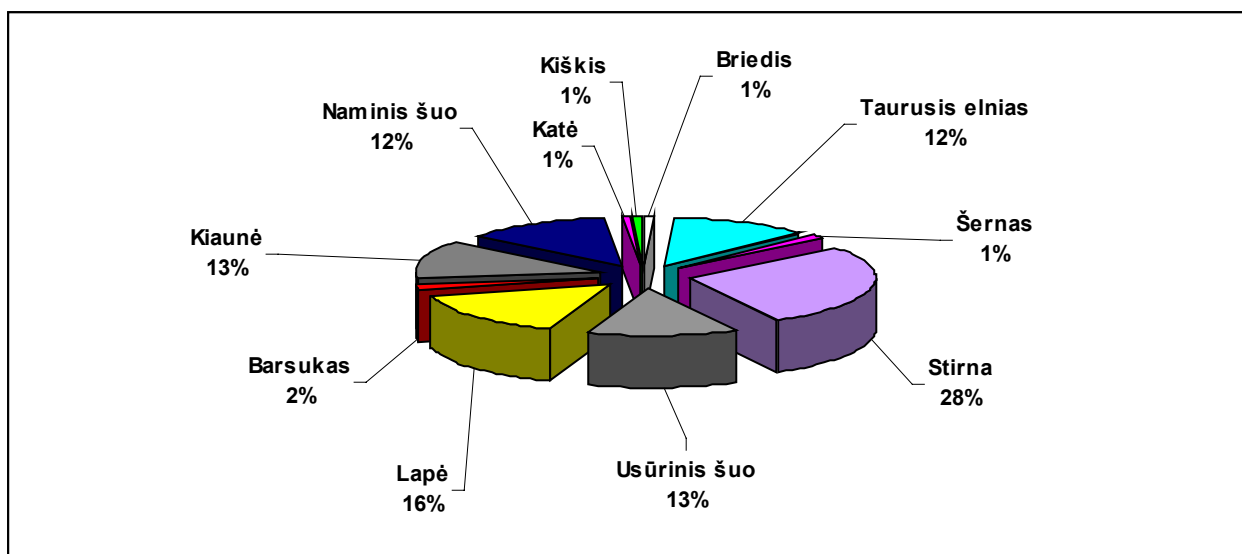
14 pav. Stirnos pėdsakas



15 pav. Usūrinio šuns pėdsakas

2. REZULTATAI

Per visą tyrimo laikotarpį buvo užregistruota 114 žinduolių, kurie praėjo kelių aptvėrimo tarpus kontrolinėje arba repelento naudojimo vietoje, arba vaikščiojo netoliese, bet pro tarpą nėjo. Iš viso užregistruota 11 rūšių (9 laukinių ir 2 naminių žinduolių). Gausiausios buvo stirnos – 32 atvejai, lapės – 18 atvejų, usūriniai šunys ir kiaunės – po 15 atvejų, taurieji elniai ir naminiai šunys – po 14 atvejų. Procentinis žinduolių rūšių pasiskirstymas parodytas 16 pav.



16 pav. Rūšinis viso tyrimo metu užregistruotų žinduolių pasiskirstymas

Užregistruotų žinduolių tarpe 42,1% sudarė kanopiniai, susidūrimas su kuriais keliuose yra pats pavojingiausias dėl didelės masės (briedis, taurasis elnias, šernas) ir ilgų kojų (stirna). Tauriųjų elnių pėdsakai registruoti 14 atvejų, tačiau tik 4 iš jų ėjo per tarpus tvoroje (po 2 kontrolinėje ir repelento naudojimo vietose). 57% stebėtų žinduolių buvo laukiniai (usūrinis šuo, lapė, barsukas, kiaunė) arba naminiai (šuo, katė) plėšrieji žvėrys. Per visą tyrimo laiką buvo rasti tik vieni kiškio pėdsakai (0,9% visų stebėtų atvejų).

15 atvejų (13,2%) buvo stebimi naminiai gyvūnai – 14 atvejų tai buvo šunys, 1 atveju – katė.

Stebėjimų duomenys pateikiami lentelėse. Visi stebėjimai apibendrinti 2 lentelėje, išskiriant atvejus, kai stebimi gyvūnai nėjo pro tiriamas spragas tvoroje, nepriklausomai nuo repelento naudojimo. 3–5 lentelėse pateikiami duomenys apie repelento “Wam Porocol” efektyvumą visiems žinduoliams ir tik kanopiniams žinduoliams.

2 lentelė. Tyrimo metu skirtingose vietose per tvoros tarpą praėjusių (arba šalia vaikščiojusių) žinduolių skaičius ir rūšis.

Tikrinimo data (tikrinimo numeris)	Tyrimo vietos Nr.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2009.04.17 (1)	-	-	stirna, lapė*	-	2 stirnos*	usūrinis šuo, lapė, katė	lapė, elnias*	naminis šuo, lapė	-	2 stirnos, lapė, usūrinis šuo
2009.04.28 (2)	-	-	stirna, barsukas, lapė	-	stirna	lapė	stirna, elnias	lapė	stirna	stirna, elnias
2009.05.13 (3)	lapė, stirna	-	naminis šuo, stirna	naminis šuo, lapė	-	stirna	4 elniai**	briedis, 2 stirnos, naminis šuo	-	elnias
2009.06.02 (4)	-	-	stirna, lapė	-	2 stirnos	2 stirnos	elnias	stirna, lapė	-	naminis šuo, stirna
2009.06.17 (5)	-	**	stirna*	naminis šuo	2 stirnos*	-	stirna*, elnias*	kiaune, elnias*	elnias	lapė
2009.07.03 (6)	-	**	lapė	naminis šuo	lapė	-	naminis šuo	usūrinis šuo, kiaunė	-	-
2009.07.16 (7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009.07.22 (8)	-	-	-	-	usūrinis šuo	kiaunė, stirna	kiaunė, naminis šuo	stirna, naminis šuo	-	kiaunė, naminis šuo
2009.08.05 (9)	kiaunė	-	kiškis	-	-	usūrinis šuo	-	kiaunė	-	-
2009.08.21 (10)	stirna	-	usūrinis šuo	-	naminis šuo	usūrinis šuo	elnias*	kiaunė, lapė	kiaunė, lapė	usūrinis šuo, kiaunė
2009.09.03 (11)	-	kiaunė*	stirna*, elnias*, usūrinis šuo*, lapė*, barsukas*	-	-	stirna	usūrinis šuo	usūrinis šuo, šernas*	-	-
2009.09.15 (12)	-	-	usūrinis šuo, stirna	-	kiaunė, usūrinis šuo	usūrinis šuo	usūrinis šuo	kiaunė, usūrinis šuo	kiaunė	naminis šuo

*Gyvūnai, kurie vaikščiojo netoli tyrimų vietos tačiau pro garintuvų kolonas bei per tarpą tvoroje nėjo

** Tyrimo metu buvo dingę repelentai

Kontrolinėse tyrimo vietose per 12 tikrinimų buvo užregistruota nuo 4 (vietos Nr. 1 ir Nr. 4) iki 20 (vieta Nr. 8) žinduolių pėdsakų (3 lentelė). Vidutinis užregistruotas pėdsakų skaičius per parą – $0,95 \pm 0,13$. Tai reiškia, kad vidutiniškai per vieną tokią spragą kelio aptvėrime per metus į automagistralę patenka 347 ± 49 , suapvalinus – nuo 300 iki 400 gyvūnų.

Labiausiai gyvūnų naudojamoje vietoje Nr. 8 vidutinis per parą pro tarpą tvoroje praeinančių gyvūnų skaičius siekė $1,67 \pm 0,28$, t.y., per metus į magistralę patenkančių žinduolių skaičius siekė nuo 500 iki 700 (606 ± 104 gyvūnai).

3 lentelė. Per tarpą tvoroje praėjusių žinduolių skaičius kontrolinio tyrimo vietose.

Tikrinimo Nr.	Tyrimo vieta				
	1	4	6	8	10
1	0	0	3	2	4
2	0	0	1	1	2
3	2	2	1	4	1
4	0	0	2	2	2
5	0	1	0	1	1
6	0	1	0	2	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	2	2	2
9	1	0	1	1	0
10	1	0	1	2	2
11	0	0	1	1	0
12	0	0	1	2	2
<i>suma:</i>	4	4	13	20	16

Tyrimo vietose su repelentu per 12 tikrinimų buvo užregistruota nuo 0 (vieta Nr. 2) iki 13 (vieta Nr. 3) žinduolių pėdsakų (4 lentelė). Vidutinis užregistruotas pėdsakų skaičius per parą – $0,57 \pm 0,10$. Tai reiškia, kad per vieną tokią spragą kelio aptvėrime per metus į automagistralę patenka vidutiniškai 207 ± 36 , suapvalinus – nuo 170 iki 240 gyvūnų.

Per parą kontrolinėse tyrimo vietose aptvėrimo spragą pereinančių žinduolių skaičius buvo patikimai ($t=2,31$, $df=114$, $p<0,025$) didesnis, negu tose vietose, kuriose panaudotas repelentas Wam Porocol.

Tačiau, nepaisant repelento panaudojimo, labiausiai gyvūnų pamėgtoje vietoje Nr. 3 vidutinis per parą į automagistralę išeinančių gyvūnų skaičius siekė $1,08 \pm 0,29$, t.y., per metus į magistralę patenkančių žinduolių skaičius siekė nuo 290 iki 500 (395 ± 105 gyvūnai).

Pateikti skaičiai rodo, kad repelento panaudojimas sumažina į automagistralę per spragas tvoroje patenkančių žinduolių skaičių, tačiau tyrimo apimtis nepakankama platiems apibendrinimams – visas tyrimas atliktas vegetacinio sezono metu.

4 lentelė. Per tarpą tvoroje praėjusių žinduolių skaičius tyrimo vietose, kuriose buvo pastatytos garintuvų kolonos su repelentu.

Tikrinimo Nr.	Tyrimo vieta				
	2	3	5	7	9
1	0	1	0	1	0
2	0	3	1	1	1
3	0	2	0	0	0
4	0	2	2	1	0
5	0	0	0	0	1
6	0	1	1	1	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	1	2	0
9	0	1	0	0	0
10	0	1	1	0	2
11	0	0	0	1	0
12	0	2	2	1	1
<i>suma:</i>	<i>0</i>	<i>13</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>5</i>

Kontrolinėse tyrimo vietose viso buvo užregistruota nuo 0 (vieta Nr. 4) iki 7 (vieta Nr. 10) kanopinių žinduolių pėdsakų (5 lentelė). Vidutinis užregistruotas kanopinių žinduolių pėdsakų skaičius per parą – $0,31 \pm 0,08$. Tai reiškia, kad per vieną tokią spragą kelio aptvėrime per metus į automagistralę patenka vidutiniškai 113 ± 29 , suapvalinus – nuo 85 iki 140 gyvūnų. Dažniausiai per tvoros spragas, kontrolinėse tyrimo vietose, ėjo stirnos - 84%, kur kas rečiau elniai -10% ir tik 1 kartą užfiksuotas briedis – 5% (nuo visų kontrolinėse tyrimo vietose praėjusių kanopinių žinduolių). Viso tyrimo metu kontrolinėse tyrimo vietose pro spragą tvoroje prėjo 19 kanopinių žinduolių.

5 lentelė. Per tarpą tvoroje praėjusių kanopinių žvėrių skaičius kontrolinio tyrimo vietose.

Vietos Nr.	Briedis	Elnias	Stirna	Šernas
1	0	0	2	0
4	0	0	0	0
6	0	0	5	0
8	1	0	4	0
10	0	2	5	0
<i>suma:</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>16</i>	<i>0</i>

Tyrimo vietose, kuriose naudoti repelentai, buvo užregistruota nuo 0 (vieta Nr. 2) iki 5 (vieta Nr. 3) kanopinių žinduolių pėdsakų (6 lentelė). Vidutinis užregistruotas kanopinių žinduolių pėdsakų skaičius per parą – $0,18 \pm 0,05$. Tai reiškia, kad per vieną tokią spragą kelio aptvėrime per metus į automagistralę patenka vidutiniškai 66 ± 18 , suapvalinus – nuo 50 iki 85 gyvūnų. Kaip ir

kontrolinėse tyrimų vietose dažniausiai per tvoros spragas ėjo stirnos - 81%. Kitą praėjusių kanopinių žinduolių dalį sudarė elniai (19%). Tyrimo vietose, kuriose naudoti repelentai viso pro spragas tvoroje praėjo 11 kanopinių žinduolių – 42% mažiau nei kontrolinėse tyrimo vietose.

6 lentelė. Per tarpą tvoroje praėjusių kanopinių žvėrių skaičius tyrimo vietose, kuriose buvo pastatytos garintuvų kolonos su repelentu.

Vietos Nr.	Briedis	Elnias	Stirna	Šernas
2	0	0	0	0
3	0	0	5	0
5	0	0	3	0
7	0	1	0	0
9	0	1	1	0
suma:	0	2	9	0

3. REZULTATŲ APTARIMAS

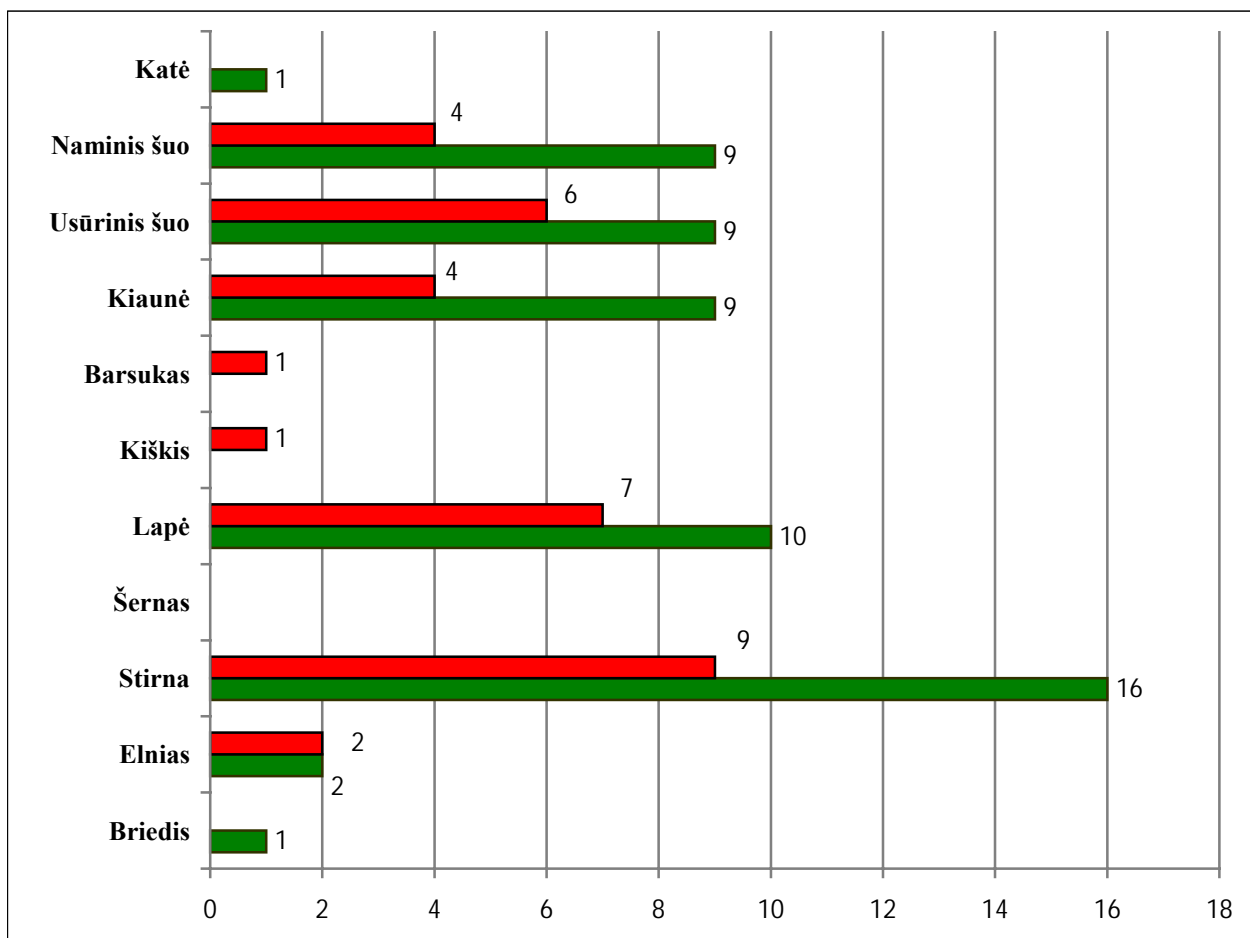
Galime teigti, kad 8 iš 10 ribotos apimties tyrimo vietų buvo parinktos pakankamai sėkmingai, kadangi jose pastebėtas didelis žinduolių aktyvumas. Tyrimo vietos Nr. 2 ir 4 kvapų įvertinimo tyrimui buvo mažiau tinkamos, nes jose žinduolių aktyvumas pasirodė esąs mažas. Kadangi šios vietos priskirtos skirtingoms tyrimo kategorijoms (kontrolės ir repelento), galutinių rezultatų tai neiškreipė. Daugiausia per tvoros tarpą praėjusių žinduolių buvo kontrolinėse tyrimų vietose Nr. 8, Nr. 10 ir Nr. 6 atitinkamai po 20, 16 ir 13 gyvūnų (3 lentelė). Daug gyvūnų per tvoros tarpą praėjo ir tyrimo vietoje paženklintoje 3 numeriu – 13 užfiksuotų atvejų. Tačiau net 7 atvejai šioje vietoje pasitaikė pirmais 4 tikrinimais iki repelento dozės padidinimo (plačiau apie tai rašyta skyriuje „tyrimo metodai“). Likusiems 8 tikrinimams tenka santykinai mažiau gyvūnų praėjimų – tik 6, t.y., beveik dvigubai mažiau, negu buvo, naudojant vieną garintuvo koloną. Iš to galima spręsti, jog ko gero naudojant 1 garintuvo koloną su repelentu neįmanoma užtikrinti, jog per tvoros tarpą gyvūnai neis. Vyraujant vėjo kryptiai nuo tvoros tarpo gyvūnai neužuodžia repelento, todėl nesibaido. Naudojant 2 garintuvų kolonas su repelentu mažėja gyvūnų praėjimo pro tvoros tarpą tikimybė. Tačiau tam spręsti reikalingi išsamesni tyrimai.

Daugiausiai užfiksuota atvejų kuomet per tvoros tarpą praeina stirnos – 25 atvejai (27,5 % visų atvejų). Taip pat neretai ėjo lapės (17 atvejų), usūriniai šunys (15), kiaunės (13) bei naminiai šunys (13). Visų šių žinduolių kontrolinėse vietose praėjo daugiau nei vietose kuriose naudotas repelentas „Wam Porocol“ (17 pav.). Katė, barsukas, kiškis bei briedis tyrimo vietose stebėti tik po vieną kartą, todėl dėl nepakankamos imties neįmanoma pasakyti ar šiuos gyvūnus kaip nors veikia repelentas. Panaši situacija su tauriaisiais elniais – kontrolinėse vietose bei vietose, kuriose naudotas repelentas stebėta po 2 atvejus kuomet per tvoros tarpą praėjo šie gyvūnai.

Stebimi gyvūnų praėjimo pro tvoros tarpus duomenys gerai atitinka avarijų dėl transporto susidūrimo su laukiniais gyvūnais skaičius (Balčiauskas, Balčiauskienė, 2008; Balčiauskas, 2009) ir gyvūnų naudojimosi požeminėmis pralaidomis dažnius (Balčiauskas, Balčiauskienė, 2007).

7 lentelė. Oficialiai Lietuvos policijos eismo priežiūros tarnybos registruoti susidūrimai su gyvūnais

Rūšis	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Iš viso
Stirna	151	166	265	295	356	484	1717
Šernas	23	35	44	51	62	84	299
Briedis	19	12	15	26	47	64	183
Kiškis	16	21	19	30	21	19	126
Taurusis elnias	5	7	7	4	7	11	41
Lapė	3	1	7	4	4	17	36
Usūrinis šuo	–	4	1	1	1	–	7
Barsukas	–	–	–	–	–	1	1



17 pav. Tiriamose vietose per tvoros tarpą praėjusių žinduolių skaičius (*raudoni stulpeliai* - tiriamose vietose, kuriose naudotas repelentas „Wam Porocol“; *žali stulpeliai*- tiriamose vietose, kuriose repelentai nenaudoti (kontrolė))

Viso tyrimo laikotarpiu bendras per tvoros tarpą praėjusių gyvūnų skaičius vietose, kuriose naudoti repelentai – 34 (37,4 % nuo visų praėjusių gyvūnų), tuo tarpu kontrolinėse tyrimų vietose praėjo 57 (62,6 %) gyvūnai. Šis skirtumas tarp praėjusių žvėrių skaičiaus kontrolinėse bei repelento naudojimo vietose yra statistiškai patikimas ($p=0,046$).

Kaip jau minėta, per parą tose vietose, kuriose panaudotas repelentas Wam Porocol aptvėrimo spragą pereinančių žinduolių skaičius buvo patikimai ($t=2,31$, $df=114$, $p<0,025$) mažesnis, negu kontrolinėse tyrimo vietose.

Taigi, repelento Wam Porocol naudojimas neleidžia užtikrinti jog laukiniai ar naminiai gyvūnai visai nepraeis per užtvaro tarpą, tačiau ant automagistralės patenkantį jų skaičių įgalina sumažinti apie 40 %.

Kalbant apie repelento panaudojimo kelių aptvėrimų spragų apsaugai, neleidžiant gyvūnams patekti į magistrales, būtina įvertinti ir ekonominį aspektą. Repelento garintuvo

kolonos yra lengvai pavagiamos. Tyrimo metu per 6 mėnesius, 5 tyrimo vietose (kuriose naudoti repelentai), 3 kartus kvapai buvo pavogti. Tai yra 5% atvejų nuo visų tikrinimų. Reikia atsižvelgti jog šiuo atveju tyrimo vietos tikrintos kas 2 savaites. Jeigu spragos tvoroje su pastatytom repelentų kolonomis būtų patikrintos tik po 4-6 mėn. (repelento veikimo intervalas) nuo pastatymo, 2 iš 5 vietų repelentų būtų nerasta. Vadinasi 40% visų tvoros spragų nemažą laiko tarpą (2-4 mėnesius) būtų neapsaugotos repelentais nuo gyvūnų patekimo į magistralę.

4. REKOMENDACIJOS

1. Repelentą “Wam Porocol” būtų galima naudoti netikėtai (dėl tvoros vagystės, nuvirtusio medžio ar pan.) atsiradusiose kelio užtvarų tarpuose kaip laikiną priemonę nuo laukinių bei naminių žinduolių patekimo į važiuojamąją kelio dalį.
2. Repelentą galima būtų naudoti ir kaip papildomą apsaugos priemonę nuo žvėrių, kelio užtvarų tarpuose, kuriuose vietoj vartelių naudojamos apsauginės grotelės.
3. Prieš pradedant masinį repelento naudojimą būtina atlikti išsamius, ne mažiau metų trunkančius tyrimus tam, kad būtų nustatytas tikslus reikalingas repelento išdėstymo tankumas esant skirtingoms vietos sąlygoms bei repelento keitimo dažnumas, tinkamas mūsų klimatinėmis sąlygomis ir skirtingais metų laikais.
4. Papildomą tyrimą patartina tyrimą atlikti miške, kur praeinančių žvėrių kiekis turėtų būti didesnis nei šiame tyrime pasirinktose vietose.
5. Atliktas preliminarus tyrimas parodė, kad net jei tarpas tvoroje yra nedidelis būtina naudoti mažiausiai 2 garintuvų kolonas su repelentu. Tai būtina, kad esant skirtingų kryptų vėjui gyvūnai vis tiek galėtų užuosti repelento kvapą. Taip pat rekomenduojame nuolatos repelentą naudoti šalia tų tvoros vartelių, kurie dažnai paliekami atviri.
6. Galima repelento naudojimo problema – garintuvų kolonų vagystės.

REPELENTO „Wam Porocol” EFEKTYVUMO ŽINDUOLIAMS ATBAIDYTI ĮVERTINIMAS

Santrauka

Žvėrių žūtis automagistralėse – viena iš problemų siekiant mažinti avaringumą Lietuvos keliuose. Lietuvoje, kaip ir visoje Europoje, metalinių tinklų tvoromis tveriami pagrindinių automagistralinių kelių kelkraščiai. Deja, dėl įvairių priežasčių tvoroje gali atsirasti tarpų. Tokios vietos yra potenciali žvėrių migravimo vieta ir tampa tragiškų eismo įvykių priežastimi. Būtina imtis priemonių siekiant sumažinti per tvoros tarpus praeinančių žvėrių kiekį.

2009 m. buvo vykdyti bandymai įvertinant repelento „Wam Porocol“ efektyvumą atbaidant žinduolius nuo kelio užtvarų tarpų. Tyrimas vyko 6 mėnesius – nuo 2009-04-09 iki 2009-09-15, jam atrinkta 10 vietų – pusė jų palikta kaip kontrolė, kitose sudėta garintuvo kolonos su repelentu „Wam Porocol“.

Užregistruota 11 (9 laukinių ir 2 naminių) rūšių žinduoliai, kurie praėjo kelių aptvėrimo tarpus kontrolinėje arba repelento naudojimo vietoje, arba vaikščiojo netoliese, bet pro tarpą nėjo. Iš 114 žinduolių gausiausios buvo stirnos – 32, lapės – 18, usūriniai šunys ir kiaunės – po 15, taurieji elniai ir naminiai šunys – po 14 registravimo atvejų. Užregistruotų žinduolių tarpe 42,1% sudarė kanopiniai, 57 %– laukiniai arba naminiai plėšrieji žvėrys.

Nustatyta, kad kontrolinėse tyrimo vietose vidutiniškai per vieną spragą kelio aptvėrime per metus į automagistralę patenka nuo 300 iki 400 gyvūnų, o naudojant repelentą Wam Porocol – nuo 170 iki 240 gyvūnų. Per parą tose vietose, kuriose panaudotas repelentas aptvėrimo spragą pereinančių žinduolių skaičius buvo patikimai ($p < 0,025$) mažesnis, negu kontrolinėse tyrimo vietose. Naudojant repelentą, per tvoros tarpą praėjusių žvėrių skaičius buvo 40% mažesnis (34 individai) negu kontrolinėse vietose (57 individai). Skirtumas irgi statistiškai patikimas ($p < 0,05$).

Tyrimu nustatyta, kad repelento panaudojimas sumažina į automagistralės per spragas tvoroje patenkančių žinduolių skaičių, tačiau jo apimtis nepakankama apibendrinimams. Būtina atlikti ne mažiau metų trunkančius tyrimus nustatant repelento išdėstymo tankumą esant skirtingoms vietos sąlygoms bei jo keitimo dažnumą, tinkamą mūsų klimatinėmis sąlygomis ir skirtingais metų laikais.

NAUDOTA LITERATŪRA

- Balčiauskas L., Balčiauskienė L. 2007. First data on the usage of wildlife underpasses in Lithuania. *Acta biologica universitatis Daugavpiliensis*. Supplement 1: 28–36.
- Balčiauskas, L., Balčiauskiene, L. 2008. Wildlife-vehicle accidents in Lithuania, 2002–2007. *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 8 (1): 89–94.
- Balčiauskas L., 2009. Distribution of species-specific wildlife-vehicle accidents on Lithuanian roads, 2002-2007. *Estonian Journal of Ecology* 58 (3): 157-168.
- Elzohairy Y.M., Janusz Ch., Tasca L., 2004. Characteristics of motor vehicle-wild animal collisions an ontario case study// The TRB 83rd Annual Meeting, Washington: 1-16.
- Knapp K.K., 2004. Deer-vehicle crash countermeasure toolbox: a desiction and choise resourse// University of Wisconsin-Madison//Final Report: 1-234
- Lietuvos kelių direkcijos informacija, www.lra.lt