

**DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS**

**HUSVÉTH BÉLA**

**MOSONMAGYARÓVÁR**

**2023**

**SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM**  
**Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar**  
**Wittmann Antal Növény-, Állat- és Élelmiszer-tudományi**  
**Multidiszciplináris Doktori Iskola**

**Ujhelyi Imre Állattudományi Doktori Program**

DOKTORI ISKOLA VEZETŐ:  
**PROF. DR. VARGA LÁSZLÓ, DSc**  
egyetemi tanár, az MTA doktora

PROGRAMVEZETŐ:  
**PROF. EMERITUS DR. SZABÓ FERENC, DSc**  
az MTA doktora

TÉMAVEZETŐ:  
**PROF. DR. EGRİ BORISZ, DSc, MRANH**  
egyetemi tanár

**A bőrbagóclárva-fertőzöttség dinamikájáról Szigetköz, Ravaszd,  
valamint Tarján és környéke gímszarvas- és őzállományaiban  
(2005-2020)**

**Husvéth Béla**

Mosonmagyaróvár

2023

**A bőrbagócslárva-fertőzöttség dinamikájáról Szigetköz,  
Ravazd, valamint Tarján és környéke gímszarvas- és  
őzállományaiiban (2005-2020)**

Írta:

**Husvéth Béla**

Készült a Széchenyi István Egyetem

Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar

Wittmann Antal Növény-, Állat- és Élelmiszer- tudományi

Multidiszciplináris Doktori Iskola

Ujhelyi Imre Állattudományi Doktori Programja keretében

Témavezető: Prof. Dr. Egri Borisz DSc., MRANH

egyetemi tanár

Elfogadásra javaslom (igen / nem)

(aláírás)

A jelölt a doktori szigorlaton ..... %-ot ért el.

Mosonmagyaróvár, .....

.....

a Szigorlati Bizottság elnöke

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom ( igen / nem )

Első bíráló (...Dr.....)

igen / nem

(aláírás)

Második bíráló (...Dr.....)

igen / nem

(aláírás)

Harmadik bíráló (...Dr.....) igen / nem

(aláírás)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján ..... %-ot ért el.

Mosonmagyaróvár, .....

.....

a Bíráló Bizottság elnöke

Doktori (Phd.) oklevél minősítése .....

.....

az EDT elnöke

## KIVONAT

A gímszarvasok és az őzek bőrbagócs-fertőzöttségét okozó légyfajok palaearktikus elterjedésűek, előfordulásuk Európa széles középső sávjában általános. Hazánkban a gímszarvas- és őzállomány leginkább a *Hypoderma diana* és a *Hypoderma actaeon* parazita lárvái által okozott kártételtől szenved.

Ezen munkánkban vizsgáltuk a 2005-2020 időszak között a Szigetközben, valamint Tarján és Ravazd közelében elejtett gímszarvasok és őzek bőrbagócs-fertőzöttségének adatait. Elemeztük a kimutatott *Hypoderma*-fajok morfológiáját és fejlődésmenetét, valamint a velük való fertőzöttség tüneteit és mellékhatásait, kitértünk kártételük mértékére.

A vizsgált 885 gímszarvasból és 821 őzből összesen 73701 lárvát gyűjtöttünk, melyek közül 42170 *Hypoderma diana* és 31531 *Hypoderma actaeon* volt. Előbbivel fertőzött volt a gímszarvasok 40,6 %-a, valamint az őzek 59,4%-a. Utóbbi fajjal a gímszarvasok 79,3%-a míg az őzek 20,7%-a volt fertőzött. A fertőzött gímszarvasokban gazdaállatonként 1-322, az őzekben 1-231 lárvát volt megfigyelhető. A 2014/2015-ös vadászati évtől kezdődően a vizsgált területekről származó őzekben is találtunk *Hypoderma actaeon* lárvákat. *Hypoderma actaeon*- lárvák őzben való előfordulásáról Sugár (2009) már korábban is beszámolt. Először alkalmaztuk Egri (1987), valamint Egri Bné és mtsai (1992) szövettani módszerét a bőrbagócs-lárvák finommorfológiai fénymikroszkópos vizsgálatára.

A kvantitatív parazitológiai kiértékeléshez a QP 2.0, majd a QP 3.0 (QPWeb) statisztikai programot alkalmaztuk (Reiczigel és Rózsa, 2001, 2005). A vizsgálatok nyolc évének prevalencia értékei között szignifikáns eltérést tapasztaltunk.

## ABSTRACT

The species of flies that cause warblefly-infestation of red deer and roe deer are in the Palearctic region widespread, their occurrence is common in the broad middle band of Europe. In Hungary, red deer and roe deer most of all, suffer from damage caused by the parasite larvae of the *Hypoderma diana* and *Hypoderma actaeon*.

We examined in this study the data about hypodermosis of red deer and roe deer hunted in Szigetköz and around Tarján and Ravazd between 2005-2020. Analyzed the morphology and advancement, progression of *Hypoderma*-species, symptoms, and side effects of the infection, noticing the severity of the damages. A total of 73701 larvae were collected from the 885 red deer and 821 roe deer examined, of which larvae there were 42170 *Hypoderma diana* and 31531 *Hypoderma actaeon*. The 40,6% of the red deer and 59,4% of the roe deer were infected with *Hypoderma diana*. While by the recently mentioned *Hypoderma actaeon* 79,3% of the red deer and 20,7% of the roe deer were infected. 1-322 larvae were observed in infected red deer and 1-231 larvae in roe deer.

From the 2014/2015 hunting year, *Hypoderma actaeon*-larvae were also found in deer from the studied areas. Sugár (2009) has previously reported the occurrence of *Hypoderma actaeon* larvae in roe deer. We first applied the special histological method of Egri (1987), valamint Egri Bné et al. (1992) to the fine morphological light microscopic examination of *Hypoderma*-larvae. For the evaluation of the quantitative parasitological values, the QP 2.0, then (later) QP 3.0 (QPWeb) statistical program was used (Reiczigel and Rózsa, 2001, 2005). The differences between the annual prevalences over the eight years were statistically significant

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Kivonat</b> .....	4
<b>Abstract</b> .....	5
<b>Tartalomjegyzék</b> .....	6
<b>1. BEVEZETÉS</b> .....	14
1.1 Az értekezés célkitűzései .....	16
<b>2. Szakirodalmi áttekintés</b> .....	17
2.1 A gímszarvas és az őz bőrbagócsainak rendszertani besorolása .	17
2.2 A bőrbagócsosság történeti áttekintése.....	18
2.3 A bőrbagócs-fajok általános jellemzése .....	19
2.4 A vadon élő állatok <i>Hypoderma</i> -fajai és gazdafajaik.....	21
2.5 A bőrbagócs-fajok elterjedése .....	22
2.5.1 Külföldi vizsgálatok és eredmények.....	25
2.5.2 Hazai vizsgálatok és eredmények .....	29
2.5.3 A <i>Hypoderma diana</i> és a <i>Hypoderma actaeon</i> előfordulása más gazdákbán .....	36
2.6 A <i>Hypoderma diana</i> és a <i>Hypoderma actaeon</i> fejlődésmenete .....	40
2.7 A <i>Hypoderma diana</i> és a <i>Hypoderma actaeon</i> morfológiája .....	44
2.7.1. A <i>Hypoderma diana</i> és <i>Hypoderma actaeon</i> imágóinak határozókulcsa .....	45
2.7.2 A lárvák testfelépítése, külleme .....	46
2.7.3 A harmadik stádiumú lárvák határozókulcsa .....	48
2.8 A <i>Hypoderma diana</i> és a <i>Hypoderma actaeon</i> kronobiológiája ...	49
2.9 A bőrbagócsosság gazdaszervezetre gyakorolt hatása, patogenitása és kártétele .....	50
2.10. A hypodermosis diagnosztikája.....	55

2.10.1 Immundiagnosztikai módszerek .....	57
2.10.2 A bőrbagócs-fajok meghatározásának újabban használt módszerei .....	60
2.11 Gyógykezelés, megelőzés .....	63
2.12 Vakcinázás .....	66
2.13 A fertőzöttség vizsgálata és elemzése számítógépes modelleken	68
3. SAJÁT VIZSGÁLATOK .....	69
3.1. Anyag és módszer .....	69
3.1.1. A Szigetközből származó minták helyszínei.....	70
3.1.2. A Ravazd és környékéről származó minták helyszínei .....	72
3.1.3. A Tarján és környékéről származó minták helyszínei .....	75
3.2. A vizsgálatok anyaga .....	79
3.3. A vizsgálatok módszerei .....	79
3.3.1 Az adatfeldolgozás módszerei.....	81
3.3.2. A parazitológiai adatok statisztikai értékelésének módszere .....	82
3.3.3. A vizsgált gímszarvasok és őzek korcsoportonkénti besorolásának módszerei .....	85
3.3.4. A szövettani vizsgálatok anyagai és módszerei .....	87
4. EREDMÉNYEK.....	89
4.1. A gímszarvasoknál elvégzett vizsgálatok eredményei.....	89
4.1.1. Szigetköz .....	89
4.1.3. Ravazd és környéke .....	101
4.2 Az őzeknél elvégzett vizsgálatok eredményei.....	106
4.2.1 Szigetköz .....	106
4.2.2 Tarján és környéke.....	112
4.2.3 Ravazd és környéke .....	117

<b>4.3. A szövettani vizsgálatok eredményei.....</b>	<b>121</b>
<b>5. JAVASLATOK.....</b>	<b>127</b>
<b>6. ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>129</b>
<b>7. TUDOMÁNYOS eredmények.....</b>	<b>136</b>
<b>IRODALOMJEGYZÉK.....</b>	<b>138</b>
<b>KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....</b>	<b>162</b>



## ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra. <i>Hypoderma diana</i> (Frank Vassen, 2016) .....	17
2. ábra A hypodermosis globális megoszlása 1945-2015 között (Ahmed et al., 2016).....	23
3. ábra A hypodermosis térbeli eloszlása a különböző szubkontinenseken (Ahmed et al., 2016).....	23
4. ábra Cervidae-k hypoderma-fajainak fejlődési ciklusa (Gräfner, 1986). .....	40
5. ábra <i>Hypoderma bovis</i> és <i>Hypoderma lineatum</i> peték szőrszálon.....	42
6. ábra <i>Hypoderma diana</i> és <i>Hypoderma actaeon</i> L2 stádiumú lárvái (saját fotó) .....	47
7. ábra <i>Hypoderma diana</i> és <i>Hypoderma actaeon</i> L3 stádiumú lárvái (saját fotó) .....	47
8. ábra <i>Hypoderma diana</i> és <i>Hypoderma actaeon</i> L3 lárvái közvetlen a talajra kihullás előtt (saját fotó).....	48
9. ábra A <i>Hypoderma diana</i> -lárvák peritrémáinak jellegzetességei (Minář, 2000a).....	48
10. ábra A <i>Hypoderma actaeon</i> -lárvák peritrémáinak jellegzetességei (Minář, 2000a).....	49
11. ábra Bőrkár megjelenése őzbőrben I. (saját fotó).....	52
12. ábra Bőrkár megjelenése őzbőrben II. (saját fotó) .....	53
13. ábra. Az 501. számú Hanság-mosoni vadgazdálkodási tájegység területe .....	71
14. ábra. Az 509. számú Bakonyalja-komáromi vadgazdálkodási tájegység területe .....	73
15. ábra. Az 512. számú Dunazugi vadgazdálkodási tájegység területe .	77
16. ábra Bőrbagócs-lárvák a gímszarvas bőre alatt (saját fotó) .....	80

17. ábra. A Szigetközben vizsgált gímszarvasok <i>Hypoderma</i> -lárva fertőzöttségének prevalencia értékei .....	92
18. ábra. A Tarján és környékén vizsgált gímszarvasok <i>Hypoderma</i> -lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei.....	98
19. ábra. A Ravazd és környékén vizsgált gímszarvasok <i>Hypoderma</i> -lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei.....	103
20. ábra. A Szigetközben vizsgált őzek <i>Hypoderma</i> -lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei.....	108
21. ábra. A Tarján és környékén vizsgált őzek <i>Hypoderma</i> -lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei.....	114
22. ábra. A Ravazd és környékén vizsgált őzek <i>Hypoderma</i> -lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei.....	119
23. ábra. <i>Hypoderma actaeon</i> L3 exo- és endokutikulája (100x) .....	123
24. ábra. <i>Hypoderma diana</i> L3 exokutikulájának tüskéje (100x).....	123
25. ábra. <i>Hypoderma actaeon</i> L3 nyálmirigyének felső szintje (400x)	124
26. ábra. <i>Hypoderma diana</i> L3 cardialis apparatusa (400x) .....	124
27. ábra. <i>Hypoderma diana</i> L3 légcsövének keresztmetszeti képe (400x) .....	125
28. ábra. <i>Hypoderma diana</i> L3 közép- és vastagbelének keresztmetszete (400x) .....	125
29. ábra. <i>Hypoderma diana</i> L3 végbelének keresztmetszete (400x) ....	126
30. ábra. <i>Hypoderma actaeon</i> L3 Malphigi-féle cső (400x).....	126

## TÁBLÁZAT JEGYZÉK

1. táblázat. A <i>Hypoderma</i> -fajok és gazdafajaik.....	21
2. táblázat. A hypodermosis vadfajokat érintő prevalenciája külföldön .	29
3. táblázat. A hypodermosis vadfajokat érintő prevalenciája Magyarországon .....	35
4. táblázat. A <i>Hypoderma diana</i> kronobiológiai összehasonlítása az európai ökológiai régiók szerint.....	50
5. táblázat. A lárvastádiumok előfordulása havi bontásban. ....	50
6. táblázat. Szerológiai technikák.....	60
7. táblázat. Vakcinák fejlesztése .....	67
8. táblázat. Állománybecslési adatok Győr-Moson-Sopron vármegye ...	74
9. táblázat. Teríték adatok Győr-Moson-Sopron vármegye .....	74
10. táblázat. Állománybecslési adatok Komárom-Esztergom vármegye	78
11. táblázat. Teríték adatok Komárom-Esztergom vármegye .....	78
12. táblázat. Származási, mennyiségi, és időrendi adatok .....	79
13. táblázat. A Szigetközben vizsgált gímszarvasok prevalenciájának korcsoportonkénti értékelése.....	90
14. táblázat. A Szigetközben vizsgált gímszarvasok kvantitatív parazitológiai eredményei .....	91
15. táblázat. A Szigetközben vizsgált gímszarvasok <i>Hypoderma</i> -lárva fertőzöttségének prevalencia értékei .....	92
16. táblázat. A különböző lárvastádiumok hónapokra lebontott megoszlása a Szigetközben .....	93
17. táblázat. A Tarján és környékén vizsgált egyedek prevalenciájának korcsoportonkénti értékelése.....	96
18. táblázat A Tarján és környékén vizsgált gímszarvasok kvantitatív parazitológiai eredményei .....	97

19. táblázat. A Tarján és környékén vizsgált gímszarvasok <i>Hypoderma</i> - lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei.....	98
20. táblázat. A különböző lárvastádiumok hónapokra lebontott megoszlása Tarján és környékén .....	99
21. táblázat. A Ravazd és környékén vizsgált gímszarvasok prevalenciájának korcsoportonkénti értékelése.....	101
22. táblázat. A Ravazd és környékén vizsgált gímszarvasok kvantitatív parazitológiai eredményei .....	102
23. táblázat. A Ravazd és környékén vizsgált gímszarvasok <i>Hypoderma</i> - lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei.....	103
24. táblázat. A különböző lárvastádiumok hónapokra lebontott megoszlása Ravazd és környékén .....	104
25. táblázat. A Szigetközben vizsgált őzek prevalenciájának korcsoportonkénti értékelése.....	106
26. táblázat. A Szigetközben vizsgált őzek bagócslárva-fertőzöttségének kvantitatív parazitológiai eredményei .....	107
27. táblázat. A Szigetközben vizsgált őzek <i>Hypoderma</i> -lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei.....	108
28. táblázat A különböző lárvastádiumok hónapokra lebontott megoszlása a Szigetközben.....	109
29. táblázat. A Tarján és környékén vizsgált őzek prevalenciájának korcsoportonkénti értékelése.....	112
30. táblázat A Tarján és környékén vizsgált őzek kvantitatív parazitológiai eredményei .....	113
31. táblázat. A Tarján és környékén vizsgált őzek <i>Hypoderma</i> -lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei.....	114

32. táblázat. A különböző lárvastádiumok hónapokra lebontott megoszlása a Szigetközben .....	115
33. táblázat. A Ravasd és környékén vizsgált őzek korcsoportonkénti prevalenciájának értéklése.....	117
34. táblázat. A Ravasd és környékén vizsgált őzek kvantitatív parazitológiai eredménye.....	118
35. táblázat. A Ravasd és környékén vizsgált őzek <i>Hypoderma</i> -lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei.....	119
36. táblázat. A különböző lárvastádiumok hónapokra lebontott megoszlása Ravasd és környékén.....	120

## 1. BEVEZETÉS

A vadászat évezredekken át az ember létfenntartását szolgálta, ám ez a létfenntartás napjainkra teljesen átalakult, és a vadászat a szabadidő eltöltésének egyik formájává vált. Ahogyan a vadászat átalakult, vele együtt jelent meg a vadgazdálkodás, így eredményes vadászat ma már vadgazdálkodás nélkül nem lehetséges. A vadgazdálkodás a vadállomány fenntartására, szabályozására, fenntartható hozamot biztosító állománykezelésre és hasznosításra folytatott tervszerű tevékenység, melyen belül meg kell találni azt az összhangot, melyben a vadállomány, és annak erdei- és mezei élőhelyének ökológiai egyensúlya biztosítható. A jelenkori vadgazdálkodás olyan összetett feltételrendszerekből áll, melynek szerves része az élőhelyfejlesztéstől kezdve a modern takarmányozástani ismeretek hasznosításán keresztül a vadon élő állatok egészségének védelme is. A vadon élő állatok folyamatos kölcsönhatásban vannak környezetükkel, ezért csak a környezethez sikeresen alkalmazkodó fajok, egyedek maradhatnak életben. Kénytelenek alkalmazkodni az adott környezeti feltételekhez, az élőhelyükön megtalálható egyéb élőlényekhez, így például a parazitákhoz is.

A parazitizmus minden élőlénytársulásban előfordul, eredete valószínűleg egyidős az élet eredetével. A gazda és parazitái között kialakult kapcsolat egy hosszan tartó szelekció következménye, melynek során a kölcsönös fejlődés (koevolúció) hatására kialakul a kölcsönös alkalmazkodás (koadaptáció) (Sugár, 2007).

A paraziták életciklusuk nagy részét a gazdaegyed(b)en élik le, a gazdát táplálékforrásként és otthonként használják, csökkentik szaporodási és

túlélési esélyeit, esetenként tünetekkel jellemezhető betegséget okoznak (Rózsa, 2005).

A parazitákat általában ektoparazitaként vagy endoparazitaként osztályozzuk. Az endoparaziták olyan paraziták, amelyek a gazdaszervezeten belül, míg az ektoparaziták a gazdaszervezet testfelületén élnek. A paraziták élelciklusukban is különböznek: egyes parazitáknak csak egy gazdára van szükségük az élelciklusuk befejezéséhez (közvetlen élelciklus), míg másoknak köztes gazdákra is szükségük van (közvetett élelciklus), amelyekben megváltoztatják morfológiájukat és biológiájukat (mobilitás, szaporodás stb.) (Bush et al., 2001; Scheifler et al., 2019).

A vargalegyeknek, bőrbagócsoknak nevezett dipterák parazita lárvái okozta bántalom az északi féltekén, így hazánkban is előfordul és fajtól függően leginkább a hasított körmű állatokban, szezonálisan mutatkozik. A vadgazdálkodási szempontból két legjelentősebb nagyvadfaj, a gímszarvas és az őz szenved leginkább a bőrbagócsok endoparazita lárváinak kártételétől.

A *Hypoderma diana* lárvái gímszarvasban, dámvadban, őzben, muflonban, zergében is meg tudnak telepedni, szarvasmarhában viszont nem. Fejlődése nagyon hasonlít a *Hypoderma bovis*-éra. A *Hypoderma actaeon* jóval ritkábban, és csak a gímszarvasban fordul elő (Papp és Szappanos, 1992). Súlyos fertőzések (több száz lárva) kondícióromlást, lesoványodást és jelentős bőrkárt okozhatnak. Gyógykezelésükre ritkán kerülhetne sor, mert nehezen oldható meg a vadon élő állatok szakszerű, egyedi kezelése.

## 1.1 Az értekezés célkitűzései

Kutatási tevékenységünk célja a vizsgált területeken (Szigetköz, valamint Tarján és Ravazd környéke) a gímszarvas- és őzállomány bőrbagócs-fertőzöttségének felmérése volt, annak érdekében, hogy a paraziták hazai elterjedéséről, valamint a gímszarvas- és őzállományra gyakorolt hatásuk szempontjából hiánypótló adatokat gyűjtsünk, és a vadgazdálkodás gyakorlatában hasznosítható összefüggéseket (esetleges védekezési lehetőségek, állománykezelés) tárjunk fel. Előbbiekkel összefüggésben vizsgálataink céljai a következők voltak:

- A *Hypoderma diana*- és *Hypoderma actaeon*-fertőzöttség dinamikájának felmérése a Szigetköz gímszarvas- és őzállományaiban (2005-2020).
- A *Hypoderma diana*- és *Hypoderma actaeon*-fertőzöttség dinamikájának felmérése a Tarján és környéke gímszarvas- és őzállományaiban (2011-2020).
- A *Hypoderma diana* - és *Hypoderma actaeon*-fertőzöttség dinamikájának felmérése a Ravazd és környéke gímszarvas- és őzállományaiban (2014-2020).
- Gasterophilus-fajoknál már bevált szövettani módszer kipróbálása a (*Hypoderma diana* és *Hypoderma actaeon*) lárvák mikromorfológiájának meghatározására.
- A Quantitative Parasitology 3.0 (QPWeb) program használhatóságának kipróbálása a hypodermosis esetében.



## 2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1 A gímszarvas és az őz bőrbagócsainak rendszertani besorolása

Törzs:	<i>Arthropoda</i>	–	Ízeltlábúak
Altörzs:	<i>Hexapoda</i>	–	Hatlábúak
Osztály:	<i>Insecta</i>	–	Rovarok
Rend:	<i>Diptera</i>	–	Kétszárnyúak
Alrend:	<i>Cyclorrhapha</i>	–	Kerek pupáriumrésűek
Család:	<i>Oestridae</i>	–	Bagócslegyek
Alcsalád:	<i>Hypodermatinae</i>	–	Vargalegyek, bőrbagócsok
Nem:	<i>Hypoderma</i>	–	(syn. <i>Oedemagena</i> )
Fajok:	<b><i>Hypoderma actaeon</i> (Brauer, 1858)</b> Gímszarvasbagócs		
	<b><i>Hypoderma diana</i> (Brauer, 1858)</b> Őzbagócs		

(Farkas, 2015)



1. ábra. *Hypoderma diana* (Frank Vassen, 2016)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hypoderma_diana,_Elsenborn,_Ostbelgien_(26936243920).jpg)

Hypoderma\_diana,\_Elsenborn,\_Ostbelgien\_(26936243920).jpg

## 2.2 A bőrbagócsosság történeti áttekintése

A bagócsosság ismerete egészen az ókorig nyúlik vissza. A Kahun állatorvosi papirusz, ami III. AMENEMHAT, a 12. dinasztia egyik fáraója idején íródott (2000 évvel Krisztus előtt), IV. könyvében "bőr alatti féregfészkek"-ről ír.

A bagócslegyek előfordulását MÓZES II. könyve (8: 17, 20, 25, 27) és a "Zsoltárok könyve" (78:45) is megemlíti. A velük kapcsolatos legkorábbi idegennyelvű etimológiai források a héber nyelvben az "arob" és "zebub" szavak formájában találhatók meg (Gesenius, 1962; Lisowsky, 1958). A hivatkozott ószövetségi fejezetek görög (Septuaginta id est Vetus Testamentum graeci iuxta LXX interpretes, 1950) és latin (Biblia Sacra Vulgatae, évsz. nélkül) fordításaiban úgyszintén e kifejezések szolgáltak alapul. Az asszír és arámi nyelvekben az "akalu" kifejezést használták a rovarok megnevezésére. Azonban akármelyik ókori nyelvet is tekintjük ez öt közül, mindegyikük idevonatkozó kifejezése rendszertani értelemben pontatlan (ami érthető is), hiszen egyaránt szolgáltak muscidák, tabanidák és oestridak megjelölésére.

ARISZTOTELÉSZ az "Állatok történeté"-ben többször is szól a bagócsokról (lib. I. cap. V., lib. II. cap. XV., lib. VIII. cap. XIX.). A római forrásokban a bagócslegyek "asilus" néven szerepelnek. PLINIUS is megemlékezik róluk "Világtörténeté"-ben (9., 16., 32. könyvek).

VERGILIUS "Georgica" című mezőgazdasági könyvében azt írja a bagócsokról, hogy a "szárnyas kártevő"-k hajtják a rémült csordákat.

Az első tudományos kutatások a XVII. századból származnak, FRANCESCO REDI firenzei orvos munkásságával nagy lendületet kapott a parazitológia kutatása (Colwell et al., 2006).

RÉAUMUR "Visszaemlékezései"-ben meglehetősen alapos beszámolót ad a bagócsfajokról, és munkáját szemléletes ábrákkal is kiegészíti (Egri, 1984).

A XIX. század egyik legnagyobb entomológusa BRAUER 1863-as átfogó tudományos tanulmányában (Monographie der Oestriden) a bagócsokkal kapcsolatos összes akkori ismeretet összefoglalta és lerakta osztályozásuk alapjait (Colwell et al., 2006).

### **2.3 A bőrbagócs-fajok általános jellemzése**

Bagócslegyeknek nevezzük mindazon légyfajokat, amelyeknek lárvái valódi légylárva betegséget (légynyüvességet, igazi myiasis-t) okozva emlősök testüregeiben, emésztő-csatornájában, orr- és garatjárataiban vagy bőrük alatt élnek, azaz obligát belső paraziták.

(Papp és Szappanos, 1992). Az obligát myiasis-t olyan légyfajok lárvái okozzák, amelyeknek a teljes lárvakori fejlődéséhez élő szövetekre van szükségük (Patton, 1920, 1922).

A Oestridae családba tartozó legyek az úgynevezett magasabb rendű legyek (Cyclorrapha) alosztályába tartoznak, és négy alcsaládba sorolhatóak: Hypodermatinae (bőrbagócsok), Gasterophilinae (gyomorbagócsok), Oestrinae (orrbagócsok) és Cuterebrinae. Utóbbi fajok lárvái Észak-Amerikában, leginkább rágcsálók, nyulak és mókusok, ritkán macska és ember bőrében fejlődnek (Wood, 1987; Hall and Wall, 1995; Pape, 2001; Farkas, 2015).

A bagócslegyek ősei szabadon élő legyek voltak (Martynov, 1950; Hennig, 1958; Rodendorf, 1964; Obenberger, 1964), amelyek akkor különültek el,

amikor egyes emlősök rendjeinél adaptálódtak a parazita életmódhoz (Grunin, 1962; Darlington, 1963; Pavlasek and Minář, 2014). A parazita életmód átvétele jelentős fiziológiai és morfológiai átalakulásokat váltott ki a bagócslegyekben, amit az a tény is tükröz, hogy ontogenetikai fejlődésük nagyobb része idegen gazdatestben megy végbe (Dogel, 1947; Povolný, 1962).

A bőrbagócs-lárvák obligát belső paraziták, amelyek több hónapig tartózkodnak és táplálkoznak a gazdaszervezetben. Az újonnan kikelt lárvák a nyálmirigyeik által termelt enzimatikus váladékoknak köszönhetően behatolnak a gazdaszervezet bőre alá. Miután a behatolás befejeződött, a lárvák elkezdnek vándorolni a bőr alatti szövetekben. A hipodermosis széles körben elterjedt az északi félteke összes kontinensén.

A Hypodermatinae család hét fajáról ismeretes, hogy myiasist okoz, amelyet a bőr alatti csomók jelenléte jellemez a házi és vadonélő állatok hát-ágyéki részén. A leggyakoribb WFI-t (Warble Fly Infectation) okozó fajok a *Hypoderma lineatum* (De Villers, 1789) és a *Hypoderma bovis* (De Geer, 1776) szarvasmarhákban és bivalyban, a *Hypoderma sinense* (Pleske, 1926) jakban, a *Hypoderma syn. Oedemagena tarandi* (Linneus, 1758) rénszarvasban, és a *Przevalskiana silenus* (Brauer, 1858) kecskében (Boulard, 1969; Domingez et al., 2010; Egri, 2014; Gan, 1977; Hoshizaki, 2013; Otify and Mansour, 1994; Otranto and Puccini, 2000, Otranto et al., 2006; Yadav et al., 2011, 2017; Yeruham, 1994).

## 2.4 A vadon élő állatok *Hypoderma*-fajai és gazdafajaik

A *Hypoderma*-fajok gazdafajai (Farkas, 2015) az 1. táblázatban láthatók:

Fajnév	Gazdafajok
<i>H. bovis</i> (közönséges marhabagócs, vargalégy)	szarvasmarha, bivaly, jak, zebu, víziló, ló*, juh*, kecske*, ember*
<i>H. lineatum</i> (kis marhabagócs, kis vargalégy)	szarvasmarha, bivaly, jak, zebu, víziló, ló*, juh*, kecske*, ember*
<i>H. actaeon</i> (szarvas-vargalégy)	<b>gímszarvas, ritkán dámvad, őz</b>
<i>H. diana</i> (őz-vargalégy)	<b>gímszarvas, őz, dámvad, zerge, muflon, szamár*, ló*</b>
<i>H. tarandi</i> ( <i>syn. Oedemagena tarandi</i> )	rénszarvas

\*E fajban nincs teljes fejlődés!

1. táblázat. A *Hypoderma*-fajok és gazdafajaik

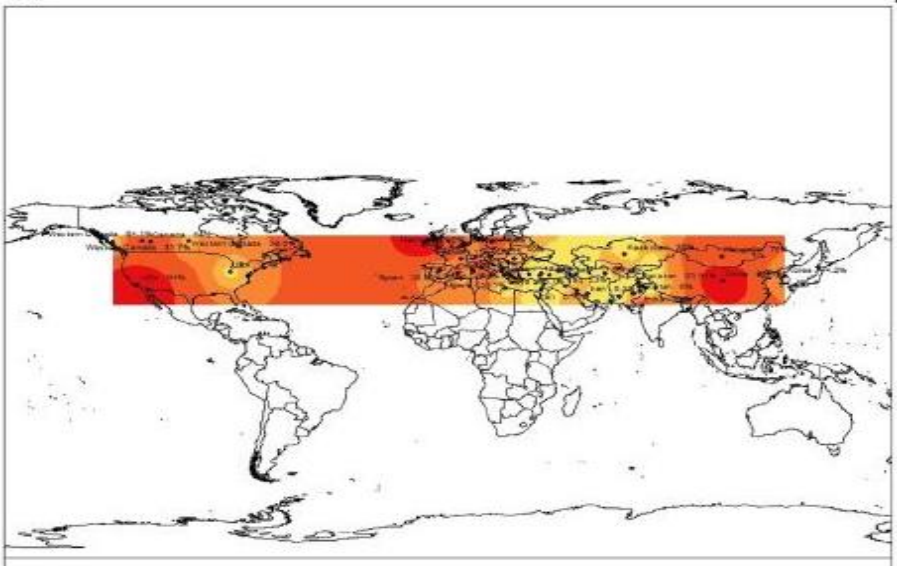
A *Hypoderma actaeon*-t erősen gazdaspecifikusnak tekintik, amely főként a gímszarvast, de néha az őzet is érinti (Scheiber, 1862).

A *Hypoderma diana* fő gazdája az európai őz (*Capreolus capreolus*), de ismert, hogy az eurázsiai jávorszarvast (*Alces alces*) is megferőzi (Pavlásek and Minář, 2014).

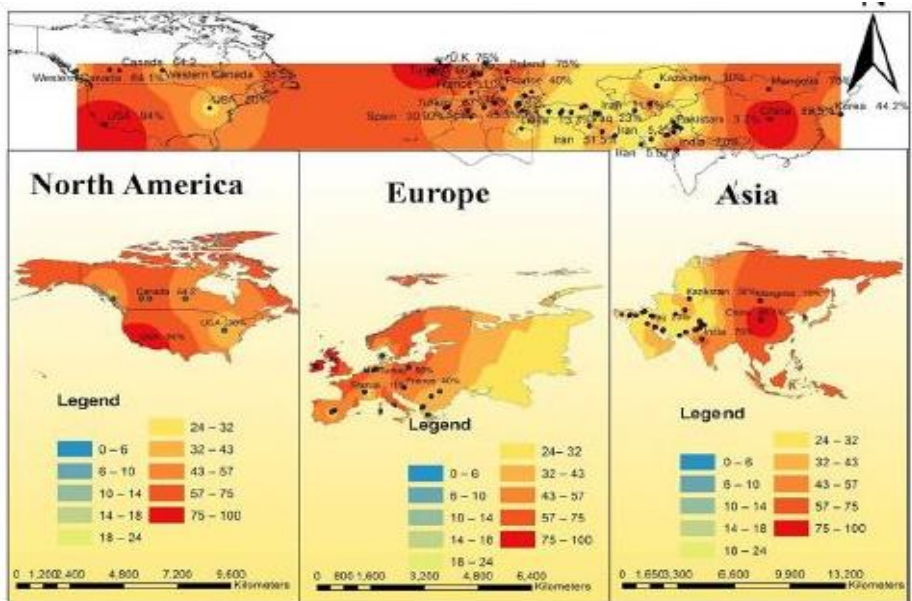
*Hypoderma diana* lárvák által okozott fertőzésről számol be Grunin (1962) muflonok, Solopov és Zharkov (1988) gímszarvasok (*Cervus elaphus*), Tarry (1981) juhok, Hendriks et al. (1989) lovak, Schumann et al. (1988) szamár, valamint Doby et al. (1985) és Navajas et al. (1998) emberek esetében.

## 2.5 A bőrbagócs-fajok elterjedése

A hypodermosis világszerte elterjedt betegség (Ahmed et al., 2016), és rendszeresen megfigyelhető Kanada, Afrika és Európa számos részén (Scholl, 1993), előfordulását 55 szubtrópusi országból is jelentették. A hypodermosis prevalenciája nagy eltéréseket mutat a különböző országokban. Belgiumban 43%, Egyesült Királyságban 40%, Franciaországban 37,4%, Lengyelországban 32-43%, Spanyolországban 21-79%, Svájcban 16%, Olaszországban 85%, Romániában 80%-ot diagnosztizáltak (Puccini et al., 1991; Preston, 1984; Frangipane di Regalbono et al., 2003), míg Görögországban 52,3%-os volt az előfordulása (Papadopoulos, 2004). A fertőzés mértékét a Közel-Keleten is jelentősnek találták, 14,1%-os előfordulása volt Líbiában (Otify és Mansour, 1994), 67% Törökországban és 23% Irakban (Abdul-Hak, 1973). Emellett az elterjedtség szignifikánsan magasabb volt a dél-ázsiai országokban. Kínában 80%-ot (Yin et al., 2003), Koreában 44,2 %-ot (Jang et al., 1987), Pakisztánban 18,4%-ot jegyeztek fel (Ahmed et al., 2012).



2. ábra A hypodermosis globális megoszlása 1945-2015 között (Ahmed et al., 2016)



3. ábra A hypodermosis térbeli eloszlása a különböző szubkontinenseken (Ahmed et al., 2016)

A 2. és 3. ábrákon bemutatott térképek a *Hypoderma*-fajok globális elterjedését mutatják a világ különböző területein 1945 és 2015 között.

A Hypodermatidae-család 11 nemzetséget és 32 fajt foglal magába, amelyek úgy holarktikusak, hogy mind élnek a palearktikus területeken is, és csak két faj fordul elő Észak-Amerikában (Minář, 1995, 2000a, 2000b). Hazánkban ma három fajuk él. A *Hypoderma diana* (Brauer, 1958), a *Hypoderma actaeon* (Brauer, 1958), valamint a *Hypoderma bovis* (Linnaeus, 1758). Egy negyedik faj, a *Hypoderma lineatum* (De Villers, 1789) a korábbi időkben szinte bizonyosan élt hazánk mai területén is, azonban bizonyító példányai sem lárva, sem imágó alakban nincsenek a gyűjteményekben (Papp és Szappanos, 1992; Farkas, 2015).

Az Európa-szerte elterjedt és őshonos őzben (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) és gímszarvasban (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) két bőrbagócs-faj fordul elő. A *Hypoderma diana* (Brauer, 1858) nemcsak az őzben, hanem a gímszarvasban is gyakori. Megtelepedhet és fejlődhet egyéb szarvasfélékben, így dámvadban, jávor- és rénszarvasban is, tehát eurixen fajnak tekinthetjük, ugyanakkor a *Hypoderma actaeon* (Brauer 1858) a gímszarvas gyakori stenoxen élősködője (Zumt, 1965; Papp és Szappanos, 1992).

A *Hypoderma diana* [Brauer, 1858 (1. ábra)] Európa széles középső sávjában Angliától Bulgáriáig előfordul, illetve a (volt Szovjetunió európai részének középső és déli területeiről), a Kalinyingrádi régiótól a Krími hegyekig. Közép-Ázsiából, Kelet-Szibériából, és a Távols-Keletről is jelentették előfordulását. Hazánkban nagyon gyakori.



A *Hypoderma actaeon* (Brauer, 1858) előfordulását Közép-Európán kívül Bulgáriából is jelentették. (Grunin, 1950, 1988; Papp és Szappanos, 1992; Pape, 2013). Hazánkban sokkal ritkább, mint az előbb említett faj (Papp és Szappanos, 1992).

### 2.5.1 Külföldi vizsgálatok és eredmények

A bőrbagócsosság külföldi szakirodalmát, és kutatási eredményeit tekintve az a tapasztalat, hogy világviszonylatban is számottevően kiemelkednek a Spanyolországban elvégzett vizsgálatok.

Martínez-Gómez et al. (1990) gímszarvasok hypodermosis-ának előfordulását és a *Hypoderma diana*-lárvainak fejlődési ciklusát vizsgálták három dél-spanyolországi tartományban. Córdoba-ban 254, Jaen-ben 38 és Ciudad Real-ban 35 állatból származtak a minták. A fertőzések gyakorisága az alábbiak szerint alakult: Córdoba, 87,75%; Jaen, 92,10%; Ciudad Real, 91,42%. Ebből 88,67%-os általános prevalenciára következtettek, amely a bikák esetében 88,23%, teheneknél 89,96%-os volt. A Córdobai 213 fertőzött gímszarvasból 28 esetben 100 feletti lárvaszámot azonosítottak.

Az őz (*Capreolus capreolus coxi*) egykor elterjedt vadon élő kérődző volt Izrael mediterrán körzetében, azonban ennek a fajnak az utolsó példányát is kiirtották 1912-ben a Carmel hegységből (Alon, 1978).

A Carmel hegységben található természetvédelmi terület újbóli benépesítése érdekében 1993 január 10-én 12 őzet importáltak Magyarországról. Öt példány néhány nappal az érkezés után elpusztult. A boncolás során azt

tapasztalták, hogy ezen példányok mindegyike 150-180 harmadik stádiumú *Hypoderma diana*-lárvával volt fertőzött (Yeruham et al., 1994).

Pérez et al. (1995) Spanyolország középső és déli részén, 1992 novemberétől 1993 februárjáig 455 gímszarvast (*Cervus elaphus*) vizsgáltak meg annak érdekében, hogy megbecsüljék e csülkösvad-faj bőre alatt a *Hypoderma actaeon* lárvainak előfordulását, melynek eredményeként 92%-os prevalenciát figyeltek meg. Az átlagos intenzitás 35,7 (SD +/- 41,3) lárva/gazdaállat; a maximum 317 lárva volt. Nem találtak szignifikáns különbséget a fertőzöttség mértékében a gazdaállatok neme szerint, viszont szignifikáns különbségek voltak megfigyelhetők a prevalenciákban a különböző korosztályok között. A lárvák elhelyezkedése főként a gazdaállatok hátulsó háti részére koncentrált.

Fuente-Lopez et al. (2001) és San Miguel et al. (2001) Közép-Spanyolországban (Autonomic Organism National Park "Quintos de Mora") a gímszarvas állomány bőrbagócsosságának mértékét vizsgálták 1994 októbere és 1995 szeptembere, valamint 1998 februárja és 1999 januárja között. A Fuente-Lopez et al. (2001) által vizsgált 125 gímszarvas 44,8%-a *Hypoderma actaeon*-lárvákkal volt fertőzött, a fertőzés intenzitása 38,29 (SD +/- 61.32) lárva/gazdaállat volt. Statisztikailag szignifikáns különbségek voltak megfigyelhetők a prevalencia és az intenzitás értékek tekintetében a korcsoportok között, míg az ivari csoportok esetében nem találtak különbséget. San Miguel et al. (2001) 106 gímszarvas esetében vizsgálták a bőrbagócs-fajok lárvainak szubkután jelenlétét. 1998 június, július és augusztusban nem észleltek lárvákat 26 gímszarvas bőre alatt, így ezeket a további vizsgálatokból kizárták. A

ténylegesen vizsgált 80 gímszarvas 61%-a *Hypoderma actaeon*-lárvákkal volt fertőzött. A korosztályok tekintetében a prevalencia magasabb volt az egyéveseknél (84%), mint az idősebbeknél (63%) és legalacsonyabbnak a borjak esetében (17%) bizonyult. A lárvák darabszámának intenzitása 1-145 lárva/ állat között változott, és az állatok 6%-ánál több, mint 100 lárva/állat fordult elő.

Sol et al. (2001) leírták, hogy Hollandiában egy rendkívül leromlott egészségi állapotú őzben *Hypoderma diana*-lárvák fordultak elő.

Colebrook and Wall (2004) leírták, hogy a Mediterrán régióban a gímszarvasok *Hypoderma diana* és a *Hypoderma actaeon* lárvai által okozott myiasis prevalenciája jellemzően 50% feletti, de akár a 90-100%-ot is elérheti.

Čurlík et al. (2006) Szlovákia északkeleti régiójában, a Külső-Keleti Kárpátok Alacsony Beszkidek-beli területén *Hypoderma diana* imágók előfordulását figyelték meg. Leírásuk alapján az volt a második ilyen jellegű megfigyelés ezen a területen.

Ilie et al. (2012) őzek bőrbagócs-fertőzöttségének előfordulását vizsgálták Nyugat-Romániában 2011 decembere és 2012 januárja között. A vizsgált 99 állat 58,6%-a volt fertőzött *Hypoderma diana*-lárvákkal. A fertőzés átlagos intenzitása 28,3%-nak bizonyult. Statisztikailag az ivari- és korcsoportok intenzitási értékei között szignifikáns különbség nem volt kimutatható.

Salaba et al. (2013) Csehországban egy nyolc évet átfogó időszakban (1999-2006) végeztek felmérést az őz (*Capreolus capreolus*) nasopharyngealis és subcutan myiasisáról. A bőrbagócs-fertőzöttség vizsgálata azt mutatta, hogy a 264 őzből 77 volt fertőzött *Hypoderma diana*-val, és a prevalancia 29,1%-os volt. A teljes vizsgálati periódusra vetítve, az átlagos prevalencia 18,8 és 50% között alakult, a lárvák átlagos intenzitása pedig 12,8-21,8/állat volt. Megállapították, hogy a *Hypoderma diana* lárvák prevalenciája rendkívül ingadozó, ezért nem tudtak pontos következtetéseket levonni.

Draber-Mońko and Bystrowski (2016) tanulmányukban Hypodermatidae és Oestridae családok képviselőinek új megfigyeléseiről számoltak be Lengyelország különböző területeiről az 1996–2006 közötti időszakból. Megfigyeléseik közül a *Hypoderma diana*-hoz fűződők alapján, ezen faj viselkedésének két aspektusa érdemelt figyelmet. Hím imágókat figyeltek meg egy mellékút homokos talaján. Egyedül, és kisebb csoportokban ültek kb. 10 méterenként egymástól, ami sok más rovarfaj (pillangók, szitakötők) territoriális viselkedéséhez hasonlítható. Ezek közül befogtak néhányat. A nőstény legyeknél másféle viselkedést tapasztaltak. Egy fiatal fenyőerdőben, a kihelyezett Moreicke-csapdákból nagy számban fordultak elő a *Hypoderma diana* nőstényei, feltehetően a csapdák fényes fehér felülete vonzotta oda őket. A szerzők párhuzamot vontak az előbbi jelenség és a gazdaszervezet megjelenésének jellemzői (fehér folt a test hátsó részén) között, amely feltételezésük alapján segíti a nőstény legyeket a gazdaszervezet megtalálásában.

Petrašiūnas and Gliwa (2020) publikációjukban *Hypoderma diana* (imágók) előfordulásáról, mint a Litván faunában új fajról - számoltak be. A fajmeghatározáshoz Grunin (1988) határozókulcsát használták. A litvániai bagócslegyek listáját Pakalniškis et al. (2006), valamint Petrašiūnas A. és Lutovinovas E. (2015) egészítette ki, Pape (2013) rendszertani besorolását követve. Megfigyelésük tizenegyre növelte a litván bagócs-fauna fajainak számát.

Ország	Időszak	Gazdafaj	Parazitafaj	Prevalencia (%)	Hivatkozás
Spanyolország	1988-1990	gímszarvas	<i>Hypoderma diana</i> *	87,75-92,1	Martinez – Gomez et al.,1990.
Spanyolország	1992-1993	gímszarvas	<i>Hypoderma actaeon</i>	92	Perez et al., 1995.
Spanyolország	1994-1995	gímszarvas	<i>Hypoderma actaeon</i>	44,8	Fuente – Lopez et al., 2001.
Spanyolország	1998-1999	gímszarvas	<i>Hypoderma actaeon</i>	61	San Miguel et al., 2001.
Csehország	1999-2006	öz	<i>Hypoderma diana</i>	29,1	Salaba et al., 2013.
Románia	2011-2012	öz	<i>Hypoderma diana</i>	58,6	Ilie et al., 2012.

2. táblázat. A hypodermosis vadfajokat érintő prevalenciája külföldön

## 2.5.2 Hazai vizsgálatok és eredmények

A hazai szakirodalomban Kertész (1897) beszámolója ismertette először az öz és a gímszarvas *Hypoderma*-lárvainak morfológiáját és biológiáját, külföldi szakirodalom alapján.

Azonban Hazánkban döntően Sugár munkái elemezték a bőrbagócsosság incidenciáját, illetve tettek javaslatot a gyógykezelés lehetséges módjára

(Sugár 1975, 1976, 1978, 1980, 1995a, 1995b, 2000, 2001, 2006, 2007, 2009, 2010, 2011, 2015). *Sugár vizsgálatainak megkezdése (1973) előtti időkből nem találtunk adatokat a magyarországi vadonélő állatok bőrbagócs-fertőzöttségének mértékéről!*

Sugár (1976) 1973-1976 között négy kérődző vadfaj 172 egyedében vizsgálta a bőrbagócs-lárvák előfordulását. A Magyarország területéről gyűjtött anyagban 2 faj, a *Hypoderma diana* és a *Hypoderma actaeon* lárváinak igen gyakori előfordulását tapasztalta. *Hypoderma diana* lárvákat talált a 15 hónapnál idősebb özek 97,8%-ában (1-506 lárva; átlag 94 lárva/állat), a gímszarvasok 64,7%-ában (1-152 lárva; átlag 60,5 lárva/állat), ezen kívül egy dāmavadban és négy muflonban. A Természettudományi Múzeum gyűjteményében őrzött imágók adatait is figyelembe véve e fajt eddig az ország 31 területéről (14 megyéből) lehetett kimutatni. *Hypoderma actaeon*-lárvák a vizsgált gímszarvasok 92,9%-ában fordultak elő (1-990 lárva; átlag 108 lárva/állat).

Zomborszky és mtsai (2000) Somogy és Baranya megyében az 1997/1998-as vadászati idényben 145, míg az 1998/1999-es idényben 177 gímszarvas bőrbagócs-lárva-fertőzöttségét vizsgálták. A vizsgálatba vont 322 gímszarvas közül 285 egyed (91,6%) volt bőrbagócs-lárvákkal fertőzött, és csak 27 egyed (8,4%) volt azoktól mentes. A két vadászati idény összesített adatai szerint a Somogy megyéből származó állatok esetében a bikák közül 32 (47,7%), a tehenek közül 49 (48,5%) súlyosan fertőzött volt (több, mint 80 lárva/állat). A 8-9 hónapos borjak közül csak 3 állat (20%) mutatott enyhe fertőzöttséget (1-20 lárva/állat). Hasonló eredményeket kaptak a Baranya megyéből származó állatok esetében is. A bikák 50%-a, a tehenek 45,3%-a is súlyosan fertőzött volt. Vizsgálati eredményeikből

kitűnik, hogy a gímszarvas hypodermosis-át okozó vargalegyek mind a két ivart megközelítőleg azonos mértékben fertőzik, így a kifejlett korú gímszarvasbikák és tehenek bagócs-lárvával szembeni ellenálló képessége között nincs különbség. A fertőzöttség mértéke az idősebb, kifejlett állatokban magasabb volt, mint a fiatalabb korúakban (ünökben, borjakban). A magasabb populációsűrűségű területekről származó minták esetében a fertőzöttség súlyosabbnak bizonyult.

Sugar és mtsai (2001) a bőrbagócs-lárvák előfordulását vizsgálták 2000 és 2001 január-március folyamán Dunántúli területeken terítékre került, összesen 205 gímszarvasban az Öreglaki Vadfeldolgozóban. A vizsgált gímszarvasok 75%-ában találtak bőrbagócs-lárvát. Szarvas populációnként és korcsoportonként a bőrbagócsosság prevalenciája a következőként alakult: a bakonyi populációban a 0,5 éveseké 52,4% a 1,5 éveseké és a 2 évesnél idősebbeké egyaránt 100%, a somogyiban a 0,5 éveseké 82,1%, a 1,5 éveseké 100%, a 2 évesnél idősebbeké 53,3%, a zalaiban a 0,5 éveseké 22,7%, a 1,5 éveseké 100%, a 2 évesnél idősebbeké pedig 87,5%-os volt. A *Hypoderma actaeon* prevalenciája a bakonyi gímszarvasokban 39,9%, a somogyiakban 61,1%, a zalaiakban 59,2%-os, a *Hypoderma diana*-é pedig 41,6%, 46,7%, illetve 44,4%-os volt. A talált bagócsok átlagos egyedszámát (intenzitást) tekintve a 1,5 éves korcsoport értékei erősen kiemelkedtek. A három terület adatait korcsoportonként összesítve e korcsoport átlaga (55,68 lárva/állat) a borjak átlagaitól (28,8 lárva) is szignifikánsan különbözött. A vizsgálatok alapján a borjak közel fele bőrbagócsból mentesnek bizonyult.

Egri és Husvéth (2007) vizsgálataik során elemezték a 2005 júniusa és 2006 februárja között a Szigetközben elejtett 32 őz és 51 gímszarvas bőrbagócs-fertőzöttségének adatait. Az őzek 84,37, míg a gímszarvasok 74,5%-ában találtak *Hypoderma*-lárvákat. Az összesen 2601 lárva közül 1811 *Hypoderma diana*, 790 pedig *Hypoderma actaeon* volt. Előbbivel fertőzött volt az őzek 84,3%-a, valamint a gímszarvasok 46,08%-a. Utóbbi fajjal a gímszarvasok 53,92%-a volt fertőzött.

Sugár és Kovács (2009) a 2008/2009-es vadászati idényben őzek bőrbagócsosságát vizsgálták, és az Öreglaki Vadfeldolgozóban lehetőségük volt február végén, majd március közepén is vizsgálatokat végezni. Ezek eredményei alapján a 2009 február 26-28-án elejtett őzek esetében a gidák *Hypoderma*-fertőzöttségének prevalenciája 2,9 %-os volt. A 34 gida közül egynek a bőre alatt találtak egy élő *H. actaeon* L3-at, ezen kívül 32 elhalt lárvát. A suták prevalenciája a következőképp alakult: élő lárvák 86,67%, élő és elhalt lárvák 100%, *H. diana* élő lárva 73,3% (22/30), *H. actaeon* élő lárva 26,67% (8/30), *H. actaeon* és *H. diana* élő lárvák 23,3% (7/30). A 2009. március 14-16-án elejtett őzeknél a suták prevalenciája: élő lárvák 37,5%, (3/8), elhalt lárvák 100%, *H. diana* élő lárva 25% (2/8), *H. actaeon* élő lárva 12,5% (1/8). A gidák bőrbagócs mentesek voltak.

Kovács és mtsai (2010) Somogy, Zala és Csongrád megye vadászterületeiről származó őzek bőrbagócsosságát vizsgálták a 2007/08, 2008/09 és 2009/2010 évi vadászati időszakban. Az összesen vizsgált 435 őz (248 suta, 187 gida) prevalenciája 52,6%-os, az átlagos intenzitás 37,1 lárva/gazda volt. A másfél évesnél idősebb suták 89,9%-os prevalenciája, 38,1 lárva/állat átlagos intenzitás mellett viszonylag magasnak bizonyult.



A gidák prevalenciája 3,2%-os, míg az átlagos intenzitás 3,4 lárva/állat volt.

Kovács és mtsai (2011) az előző vizsgálattal egyidőben és egyazon időszakban (2007/2008, 2008/2009 és 2009/2010; gímszarvasoknál szeptember és február, dámoknál október és február között) nyugat-magyarországi vadászterületekről származó 215 gím-, és 197 dámszarvas bőrbagócsosságát is vizsgálták. Az intenzitási adatok kiszámításánál csak az élő lárvákat vették figyelembe. A vizsgált gímszarvasok esetében, a teljes vizsgálati időszakra vonatkoztatva az általános prevalencia (67,9%), valamint az átlagos intenzitás (106,8 lárva/gazda) viszonylag magasnak bizonyult. A prevalencia bikáknál 100%, az egyéveseknél 97,6%-os volt. A fertőzött kifejlett állatok többségében nagyszámú elpusztult lárvét is találtak, ami lehet az előző szezon(ok)ban a fejlődő lárvák által kiváltott szerzett immunitás eredménye. A borjak fertőzöttsége születési idejük (május eleje) miatt alacsonynak bizonyult. A dámszarvasoknál a kombinált prevalencia alacsony értéket (18,8%) mutatott, viszont a három vizsgálati időszak értékei között jelentős különbség volt. Ennek nyilvánvalóan a 1,5 évnél idősebb gímszarvasok adatainál tapasztalt eltérések az okai, mivel ezek mindegyike lárva mentes volt. Az átlagos intenzitás szintén alacsony (6,5 lárva/gazda) volt. Az éves értékek azonban 2009/2010-ben jóval magasabbnak bizonyultak, szemben a három év összesített prevalencia értékeivel. A szerzők megjegyzik, hogy a fertőzött dámszarvasok jelentős részében (20/29) csak elpusztult lárvékat találtak.

Husvéth és Egri (2014) 2011. októbere és 2012. februárja között, Tarjánban és környékén 44 gímszarvasból és 25 őzből álló mintából

gyűjtött adatokat a bőrbagócs-fertőzöttség meghatározása és a lárvastádiumok megoszlásnak vizsgálata céljából. A gímszarvasok 72,7%-ában találtak bőrbagócs-lárvákat, míg ez az arány őzeknél 72%-ot tett ki. Vizsgálataik során 875 vargalégy (bőrbagócs)-lárvát találtak. A gímszarvasokban talált bagócs-lárvák 51,26%-a *Hypoderma actaeon*, 48,74%-a pedig *Hypoderma diana* volt.

Husvéth és Egri (2021) 2017. októbere és 2020. februárja között, Észak-Északnyugat-Magyarországon (Szigetköz, valamint Tarján és Ravaszd környéke) elejtett 388 gímszarvas és 361 őz esetében elemezték két bőrbagócs-faj (*Hypoderma diana* és *Hypoderma actaeon*) lárvái által okozott fertőzöttség adatait. A két szarvasfélére vetített összesen 28584 bőrbagócs-lárva 62%-át *H. diana*-ként, 38%-át pedig *H. actaeon*-ként határozták meg. A gímszarvasok 73,67%-a és az őzek 79,18%-a az egyik, vagy mindkét fajjal fertőzött volt. A 17717 *H. diana* lárva 42,05%-át gímszarvasban, 57,95%-át őzben, a 10867 *H. actaeon* lárva 87,05%-át gímszarvasban, 12,92%-át őzben találták meg.

A hypodermosis magyarországi vadfajokat érintő prevalenciáját a 3. táblázat mutatja.

Időszak	Gazdafaj	Parazitafaj	Prevalencia (%)	Hivatkozás
1973-1976	gímszarvas, őz	<i>Hypoderma diana</i>	64,7	Sugár, 1976
		<i>Hypoderma actaeon</i>	92,9	
		<i>Hypoderma diana</i>	97,8	
1997-1999	gímszarvas	<i>Hypoderma spp.</i>	91,6	Zomborszky és mtsai, 2000.
2000-2001	gímszarvas	<i>Hypoderma actaeon</i>	61,1	Sugár, és mtsai, 2001.
		<i>Hypoderma diana</i>	41,7	
2005-2006	gímszarvas, őz	<i>Hypoderma actaeon</i>	53,92	Egri és Husvéth, 2007.
		<i>Hypoderma diana</i>	46,08	
		<i>Hypoderma diana</i>	84,3	
2008-2009	őz	<i>Hypoderma diana</i>	25-73,3	Sugár és Kovács, 2009.
		<i>Hypoderma actaeon</i>	12,5-26,97	
2007-2010	gímszarvas, dámszarvas	<i>Hypoderma spp.</i>	67,9	Kovács és mtsai, 2010.
		<i>Hypoderma spp.</i>	18,8	
2007-2010	őz	<i>Hypoderma actaeon</i>	89,9	Kovács és mtsai, 2011.
2011-2012	gímszarvas, őz	<i>Hypoderma actaeon</i>	51,26	Husvéth és Egri, 2014.
		<i>Hypoderma diana</i>	48,74	
		<i>Hypoderma diana</i>	72	
2017-2020	gímszarvas, őz	<i>Hypoderma actaeon</i>	87,05	Husvéth és Egri, 2021.
		<i>Hypoderma diana</i>	42,05	
		<i>Hypoderma actaeon</i>	12,92	
		<i>Hypoderma diana</i>	57,95	

3. táblázat. A hypodermosis vadfajokat érintő prevalenciája Magyarországon

### 2.5.3 A *Hypoderma diana* és a *Hypoderma actaeon* előfordulása más gazdáiban, keresztfertőzések

A bőrbagócsok specifikus paraziták, amelyek elsősorban egy gazdafajt fertőznek meg, vagy szórványosan néhány közeli rokon fajt. A gazdapopulációban a specifikus paraziták mennyiségét (a vargalegyek esetében az érő lárvák gazdánkénti számát) egyrészt korlátozza egy belső szabályozási rendszer, amely a filogenezis során a nem specifikus parazitizmusból alakult ki, másrészt a harmadik stádiumú lárvák negatív binomiális eloszlása (Breev, 1972, 1973; Breev and Minář, 1981; Minář 1986).

Ezen tényezők miatt bizonyos parazitáknál nagyon ritka az új gazdaszervezetre váltás. A váltás nem akkor következik be, amikor az adott gazdafaj kihal, ahogy egyes szerzők korábban hitték (Rubcov, 1940; Papavero, 1977), hanem abban az időben, amikor az eredeti és az új gazdafaj is nagy számban rendelkezésre áll.

A *Hypoderma actaeon* a gímszarvas erősen gazdaspecifikus parazitája, bár szórványosan dámvadban is előfordul. A bőrbagócs-fajok közül az őzben okozott fertőzések esetében a *Hypoderma diana*-t azonosították egyedüli kórokozóként (Reina et al., 1992; Yeruham et al., 1994; Sol et al., 2001; Salaba et al., 2013).

Sugár és Kovács (2009) a 2008/2009-es vadászati idényben őzek bőrbagócsosságát vizsgálták, és lehetőségük volt február végén, majd március közepén is őzeket vizsgálni. Ezek eredményei szerint a két vizsgálat során a 39 bagócsos őz közül tízben találtak élő *Hypoderma*

*actaeon* L3 lárvát, ami őzben 25,64 %-os *Hypoderma actaeon* prevalenciát jelentett! Ez ellentmond Grunin (1965) megállapításának, miszerint a *Hypoderma actaeon* az európai gímszarvas szigorúan gazdaspecifikus parazitája.

Panadero et al. (2017) 2016. januárja és márciusa között Spanyolország középső részéről (Guadalajara tartomány) származó 10 őz esetében vizsgálták a bőrbagócsosság előfordulását. Egy bakból és egy sutából összesen 8 lárvát gyűjtöttek. A bakból származó két körülbelül 20 mm hosszú lárvát *Hypoderma actaeon* L3 lárvaként azonosították. (Mindkét háti tüske hiánya a 10. hasi szegmensen, valamint a száj és a vedlési heg közötti tüskék egyértelműen megkülönböztették ezt a fajt a *Hypoderma diana*-tól.) A hátsó spiracularis lemezek szerkezete megfelelt az Otranto és munkatársai által 2003-ban leírtaknak. A sutában összesen 6 lárvát találtak, három első (4-10 mm), egy második (10mm) és két harmadik (25mm) stádiumút. A vizsgálatok során az összes lárvát *Hypoderma actaeon*-ként azonosították. Ez volt az első megerősítése ennek a fajnak őzben, Spanyolországban.

Panadero et al. (2020) korábban beszámoltak arról, hogy Spanyolországban a *Hypoderma actaeon* (a gímszarvas gazdaspecifikus élősködője) őzre is átkerült. A *H. actaeon*-lárva fertőzöttség öznél való idő- és térbeli terjedésével kapcsolatos információk gyűjtése érdekében Spanyolország különböző területein, (2013 és 2018 között) vadászat során elejtett 244 állat szérummintáját elemezték közvetett enzimhez kötött immunszorbens vizsgálattal. (A teljes szeropozitivitás 13,9% volt). 2013-ban, az összes szeropozitív állat két távoli területen koncentrált

Közép- és Dél-Spanyolországban, ami arra utal, hogy a gazdacseré mindkét régióban egymástól függetlenül történhetett. A gímszarvas és az őz elterjedési mintázatában bekövetkezett változások kedvezhettek ezen myiasis-özre való áttérjedésének, ami arra utal, hogy az őz megfertőződhet *H. actaeon*-nal olyan területeken, ahol a két szarvasféle nagy sűrűségben él egymás mellett.

Pavlásek and Minář (2014) először írták le a szarvasfélék specifikus parazitájának, a *Hypoderma diana*-nak a lárváit egy új, nem specifikus gazdában, a vaddisznóban (*Sus scrofa*). A csehországi Litoměřice körzetében 2013 januárjában elejtett vaddisznó hátának bőre alól két 12x2 mm méretű bőrbagócs-lárvát azonosítottak, melyeket *Hypoderma diana*-ként határoztak meg. Ez a megállapítás újabb bizonyítéka volt ezen bagócsfaj rendkívüli alkalmazkodó képességének.

Minář (1987) beszámolt egy dél-csehországi esetről, miszerint egy 1 éves csikó *Hypoderma diana*-lárvával fertőződött meg. Az elhalt, harmadik stádiumú lárvát 1985. áprilisában préselték ki a csikó váll feletti részén elhelyezkedő csomóból. Az esetet a paraziták - konkrétan vargalegyek - más gazdafajhoz történő áttelepedésének lehetősége szempontjából értékelték. Nem fajspecifikus fertőzés csak akkor fordulhat elő, ha egyszerre nagyszámú parazita van, és mindkét gazdaszervezet jelen van. Mivel a gímszarvasok bőrbagócs-fertőzöttségének mértéke magas, ezért kedvező körülmények között a háziállatok is megfertőződhetnek. A fenti volt az első beszámoló bőrbagócs-fertőzöttségről csehországi lóban. A későbbiek folyamán Vysloužil (1989), Minář (1995), Minář et al. (2001)

és Jahn et al., (2002) több esetben is beszámoltak különböző korú csehországi lovak *Hypoderma diana*-fertőzöttségéről.

Váhala et al. (1991) a *Hypoderma diana* első és második stádiumú lárváit megtalálták az Artiodactyla rend más fajainál is, Csehországban a Dvůr Králové-i állatkert fogságban tartott négy afrikai antilopjában.

Kudrnáčová et al. (2014) egy tizenöt lóból álló állomány bőrbagócs-fertőzöttségének alakulását követték nyomon, egy négyéves periódus (2010-2013 között) során, Északnyugat-Csehországban. A vizsgálatok azt mutatták, hogy a kezdeti 2010-es 12,5%-ról 2013-ra 53,3%-ra nőtt a *Hypoderma diana* lárváinak prevalenciája. A *Hypoderma diana* lárvák jelenléte a lovakban valószínűsíthetően összefüggésben lehetett a környéken élő nagy létszámú muflonállománnyal. Nem találtak szignifikáns különbséget a fertőzöttségi arányokban a lovak életkora és fajtája szerint.

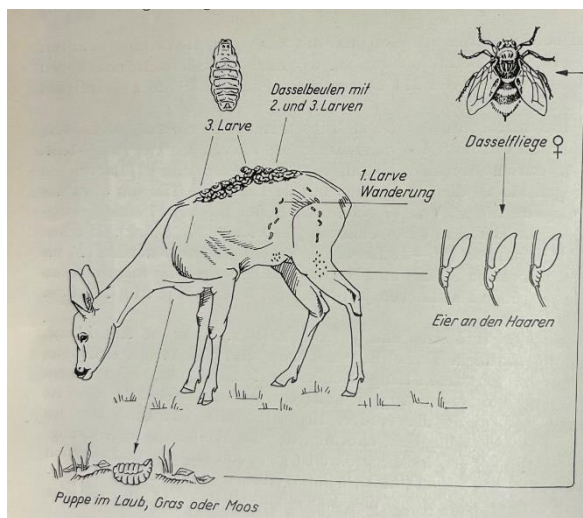
Borges et al. (2017) elsőként számoltak be *Hypoderma diana*-lárvák által okozott myiasis-ról egy németországi lóban. Az eset Alsó-Szászországban egy 20 lóból álló csoportban történt. Egy öt éves kanca véletlenül kimaradt az őszi preventív kezeléssel (novemberben ivermectin 200 µg/ttkg szájon át), és januárban 18 gócot tapintottak ki a hát-ágyéki területein. A lárvákat eltávolították, és a peritrémák alapján (Otranto et al., 2003a) meghatározták. Mindegyik lárvát *Hypoderma diana*-nak bizonyult.

Alkalmanként a természetes gazdákon kívüli emlősöket is megfertőzhetik a *Hypoderma*-fajok lárvái, beleértve az embert is. Embereknél a hipodermosis leggyakrabban bőralergiával jár együtt, amelyet a vér

eosinophil-számának változása kísér, amely a normál érték alattitól a normál érték feletti 60%-ig terjed (Boulard and Petithory, 1977). Doby et al. (1985) humán hipodermosis esetén megfigyelték, hogy a hyper-eosinophilia megmarad, amíg a bőr alatt a lárvák szekréciós kiválasztó aktivitással rendelkeznek. Navajas et al. (1998) beszámoltak egy két éves kisfiú hypodermosis-ának ritka esetéről. A kislánál lázat, izomfájdalmat, bőrelváltozásokat, valamint idegrendszeri tüneteket tapasztaltak. A lárva eltávolítását követően a tünetek megszűntek.

## 2.6 A *Hypoderma diana* és a *Hypoderma actaeon* fejlődésmenete

A kifejlett vargalegyek tavasszal, az őz-vargalegyek zömmel áprilisban, a gímszarvas-vargalegyek pedig április végén, május elején rajzanak. Életük során nem táplálkoznak, szájszerveik csökevényesek, táplálék felvételére alkalmatlanok, a testükben levő tartalék tápanyagokból élnek (Sugár, 2007; Farkas 2015). A Cervidae-k *Hypoderma*-fajainak fejlődési ciklusát a 4. ábra mutatja.



4. ábra Cervidae-k hypoderma-fajainak fejlődési ciklusa (Gräfner, 1986).



A mindössze 3-5 napig élő, nem parazita imágók a meleg, napsütéses napokon különösen aktívak. Kikelésüket követően párosodnak, mely célból a terep hosszanti elemei (folyómedrek, utak, stb.) mentén csoportosulnak. A kikelő nőtényeknek 300-800 db érett petéjük van, mivel az oogenesis már a késői, harmadik stádiumú lárváknál megindul, és a pupáriumban befejeződik, ahol a hímek spermiogenesis is lezajlik (Kotlán és Kobulej 1972, Papp és Szappanos 1992).

Rövid életüket oly módon is kompenzálják, hogy egy petefészekben egyidejűleg két petesejt fejlődik. Meleg napsütéses időben rajzanak, gyors röptűek, akár több száz km távolságra is eljuthatnak, azonban 18 °C alatt nem aktívak (Farkas, 2015).

Ha nagy az egységnyi területen lévő szarvasfélék egyedszáma, akkor sokkal nagyobb a valószínűsége, hogy sikeresen tudják petéiket a gazdaállatokra lerakni (Zomborszky és mtsai, 2000).

Az állatok térbeli orientációjával foglalkozó munkájában Széky (1978) foglalkozott a rovarok tájékozódásával is. Ezzel kapcsolatban azt írta, hogy a gazdaegyed felkeresésében egyéb tényezők mellett a rovarok tájékozódását valószínűleg befolyásolja a (gazdaállatok által) kilélegzett levegő páratartalma, a CO<sub>2</sub>- és az ammónia koncentrációja, valamint annak hőmérséklete is.

A párosodott (*H. bovis* és *H. lineatum*) bagócslegyek nőtényei különleges tojócsöveikkel repülés közben a gazdaállatok hátulsó lábain és a test alsó részén a szőrszálakhoz egyesével rögzítik a kb. 1 mm hosszú, szürkésfehér, szalmasárga színű petéket, melynek során, ismeretlen ok miatt a nőtények riadalmat keltenek az állatok körében (Papp és Szappanos 1992). A *H. diana* és *H. actaeon* fajok nőtényei a gazdaállatok hátbőrének szőreire rakják petéiket.

A petéken egy speciális rögzítő szerv található, kiemelkedő kapocccsal, amely lehetővé teszi, hogy szilárdan rögzüljenek a szőrszál körül, és a tapadást tovább segíti egyfajta "ragasztóanyag" is (Cogley et al. 1981). A peték szőrszálakon történő rögzülését és elhelyezkedését mutatja a 5. ábra.



5. ábra *Hypoderma bovis* és *Hypoderma lineatum* peték szőrszálon

A 3-7 napig tartó embrionális fejlődés után kikelnek a kb. 0,6-0,8 mm hosszú első stádiumú lárvák, amelyek szájhorgaik és fehérjebontó enzimjeik segítségével a szőrszálak tövénél áthatolnak a bőrön, ahol - főleg idősebb állatokon - olykor oedema, gyulladáisos tünetek mutatkoznak. A bőr alá jutott lárvák mintegy 6 hónapon át a bőr alatti és az izmok közötti, esetleg az idegszálak menti kötőszöveti rétegekben vándorolnak, miközben akár 70%-uk elpusztulhat (Farkas, 2015).

A már ismételten fertőződő, jó erőben lévő állatokban az immunreakciók hatására a lárvák nagy része elhal kifejlődése során (Sugár, 2000.) Az első stádiumú lárvák vándorlása rendszerint nem okoz elváltozásokat, esetenként oedema, eosinophyl-sejtes beszűrődés alakul ki a sárgászöldes elszíneződésű, kocsonyássá váló szövetekben. Ezt követően a lárvák a gerinccsatorna hát-ágyéki részén, a dura mater és a periosteum közötti epidurális zsírszövetbe érkeznek, ahol kb. 3 hónapig tartózkodnak. Az itt

elhalt lárvák miatt kivételes esetekben a gerincvelő és a gerincvelői idegek károsodása, és ennek következtében pedig para- vagy tetraplegia alakulhat ki (Minář, 2000a; Farkas, 2015).

Később a kb. 15 mm hosszúságot elérő lárvák a hát-ágyéki terület bőr alatti részére vándorolnak, ahol enzimjeikkel nyílást nyitnak a bőrön át, és a hátulsó légzőnyílásaikkal ennek irányába helyeződnek. A gazdaszervezet védekező reakciója következtében a lárvák körül fokozatosan ciszta képződik, miközben a lárvákat tartalmazó csomók körüli szövetek elszíneződnek, kocsonyássá válnak, olykor el is gennyesednek (Farkas, 2015).

A *Hypoderma diana* és a *Hypoderma actaeon* első stádiumú lárváinak vándorlási útjáról keveset tudunk. Néhány első stádiumú *Hypoderma actaeon* lárva kis mérete (4mm), és elhelyezkedése arra utal, hogy a lárvafejlődés teljes egészében a bőr alatt mehet végbe (Panadero et al., 2017).

Megtelepedésüket követően hamarosan vedlenek, közben szabad szemmel is jól látható változásokon mennek keresztül. Testük a hátulsó 1/4 rész kivételével jelentősen megvastagodik, háti felületükön a befűződés mentén grafitiszürke, vékony csíkok jelennek meg, melyek már a második stádiumú lárvák jellemzői. Mintegy másfél hónapos korukban újra vedlenek. A kialakuló harmadik stádiumú lárvák felülnézetben tojásdad, oldalnézetben ovális alakúak. A testszelvények határai igen szembetűnők. Egy hónapos fejlődés után - őznél február-március, gímszarvasnál március-április táján - kialakulnak belőlük a palaszürke, érett lárvák. Az őz-vargalégy érett lárvái 22-25 mm hosszúak és 8-10 mm szélesek, a gímszarvas-vargalégy érett lárvái pedig 26-30 mm hosszúak és 9-11 mm

szélesek. Néhány óra alatt színük feketébe megy át, megkeményedik a kültakarójuk, és kialakul a szabályos, fokhagymagerezdhez hasonlító báb. Mielőtt kültakarója teljesen megkeményedne, igyekszik kibújni a légzőnyíláson keresztül a szabadba. Ez saját erejéből rendszerint nem sikerül, hanem az állat mozgása, fához való dörgölőzése során kialakuló bőrfeszülés is szükséges hozzá. A kibújt lárva az avarba, talajfelszínbe fúrja magát, és ott fejeződik be a bábozódás (Sugár, 1978).

Az érett lárvák közül majd minden állat bőre alatt megreked néhány példány, melyek bebábozódnak, és hamarosan elpusztulnak. A bábok természetes pusztulása is nagyarányú, még kedvező körülmények között is kb. 40%-os. Az avarra, talajra került érett lárvák, előbábok közül sokat elpusztít a szárazság, az erős fagy, a hólé, az esővíz, valamint a rovarkedvelő madarak (rigófélék, fácán), egyes emlősök (cickány, sün, vaddisznó), a fürkészdarazsak és a penészgombák is (Sugár, 2000). A talaj hőmérsékletétől függően a bábido hossza 26-33 nap (Papp és Szappanos, 1992). Sugár (1976) közlése szerint a bábozódási időszak 20 °C-on 13-18 napig tart. Hazánkban évente egy nemzedékük van (Farkas, 2015).

## **2.7 A *Hypoderma diana* és a *Hypoderma actaeon* morfológiája**

Az imágók sűrűn és hosszan szőrös, sokszor a poszméhekre emlékeztető legyek, sem testükön, sem lábukon nem találunk erős ún. karakterisztikus sörtéket, azaz hypopleurális sörtéik sincsenek. A csápok között elég határozott arcélük van, a 2. csápíz a csápsörtéig takarja a 3. ízt. Tapogatóik teljesen visszafejlődtek. Arcpajzsukon csak rövid szőrököt találunk. Torhátukon 2 pár fénylő sáv figyelhető meg, ezeken szőrök sem erednek. A pajzsocska alatt párnaszerű dudor (postscutellum) van. Szárnyuk közepére a hátulsó harántér után hullámosan, de éles hajlás vagy törés

nélkül folytatódik a szárnycsúcs felé, a középér erősen felhajlik. Torpikkelyük igen nagy. Hátsó haránterük mindig van és a szárny közepén kívülre helyeződik, azaz korongsejtjük hosszú. Lábaikon csak igen rövid sörték vannak. A nőstények utópotroha (6-8. szelvény) nyugalomban teleszkóposan a potroh belsejébe húzódik, peterakáskor hosszan kiölthető (Szilády, 1935; Günther et al, 1968; Papp és Szappanos 1992).

### **2.7.1. A *Hypoderma diana* és *Hypoderma actaeon* imágóinak határozókulcsa**

#### *Hypoderma diana*

Testük sűrűn, de viszonylag röviden szőrös, külsejük kevésbé poszméh-szerű. A pajzsocska kétsúcsú, az alsó szegélyén oldalt két dudort, közöttük bemélyedést látunk. Az arcpajzs alsó szélén, a szájnylás fölött, illetve a pofa alsó részén sárga szőrök találhatóak. Pontszemei laposak és nem ülnek önálló kis talapzatokon. A hím homloka keskenyebb részén mérve csak 1/3-a a szem hosszának, illetve a torpikkely kisebb, éppen csak letakarná a szemet. A nőstény elülső csípőjén, néhány fekete szőrön kívül, csak igen hosszú sárga szőrök erednek, amelyek jóval hosszabbak, mint az elülső comb legnagyobb átmérője. Testhosszuk 11-12 mm (Papp és Szappanos, 1992).

#### *Hypoderma actaeon*

Testük hosszan szőrös, megjelenésük poszméh-szerű. Az arcpajzs alsó szélén, a szájnylás fölött, illetve a pofa alsó részén fehér szőrök vannak. Mindegyik pontszeme elkülönülő kis talapzaton ered. A hím homloka keskenyebb részén mérve fele a szem hosszának. Torpikkelye nagyobb. A

nőstény elülső csípőjének felső felén hosszú fehér szőrök erednek, amelyek azonban nem hosszabbak, mint az elülső comb legnagyobb átmérője. Kissé nagyobb, mint a *Hypoderma diana*, testhossza 12-14 mm (Papp és Szappanos, 1992).

### 2.7.2 A lárvák testfelépítése, külleme

Az L1 lárváikon hajlott szájhorgokat találunk, az L2 és L3 lárvákon ezek egészen visszafejlődtek, kívülről nem is láthatók. Az L2 és L3 lárváknak nincs elülső légzőnyílása sem. Fejlett lárváikon a szelvények tüskéi nem pikkelyszerűek. A szelvények hasi oldalán számos rendezetlen sorban többféle nagyságú tüske található. Az L3 lárvák 3 hátulsó légzőlemeze csak körülöleli a gombot (vedlési heget), azaz a gombot a bőrfelszín többi részével legalább egy csatorna összeköti.

A *Hypoderma diana* 0,45-0,8 mm hosszú L1 lárvái már október közepén megjelennek az apró, bőr alatti csomókban. L2 lárvákat novembertől február közepéig találhatunk. Az L2 lárvák hossza 10-17 mm, de már január elején vannak L3 lárvák is. A teljesen kifejlett lárva sokszor 25 mm hosszú. Az utolsó érett lárvák március végén, április elején hagyják el gazdáikat. A bábállapot 26-33 nap (Papp és Szappanos, 1992).

A *Hypoderma actaeon*-nál a kelevényekben talált legkisebb L2 lárvák 13 mm hosszúak. Hazánkban legkorábban már november legelején lehet L2 lárvákat találni a bőr alatt, néha azonban még januárban is. Az L3 lárvák általában január közepétől április közepéig találhatóak a hazai állományokban. A bábállapot kb. 26 nap.

Az egyedfejlődés egyes szakaszai (6., 7., és 8. ábra) még egy-egy populáción belül is, időben igen széthúzódhatnak (Papp és Szappanos, 1992).



6. ábra *Hypoderma diana* és *Hypoderma actaeon* L2 stádiumú lárvái (saját fotó)



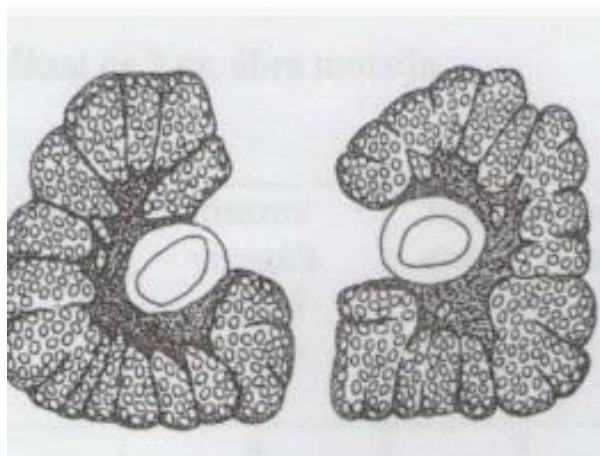
7. ábra *Hypoderma diana* és *Hypoderma actaeon* L3 stádiumú lárvái (saját fotó)



8. ábra *Hypoderma diana* és *Hypoderma actaeon* L3 lárvái közvetlen a talajra kihullás előtt (saját fotó)

### 2.7.3 A harmadik stádiumú lárvák határozókulcsa

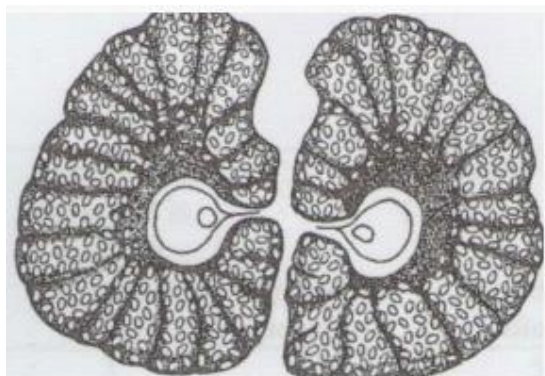
A *Hypoderma diana* harmadik stádiumú lárvájának háti oldalán legalább néhány tüske található a szelvények hátulsó szegélyén. A hátulsó légzőlemezek többé-kevésbé szimmetrikusak, egy-egy belső csatornával (9. ábra).



9. ábra A *Hypoderma diana*-lárvák peritremáinak jellegzetességei (Minář, 2000a).



A *Hypodema actaeon* testszelvényeinek háti oldalán sehol sincsenek tüskék a szelvények hátulsó szegélyén. A hátulsó légzőlemezek aszimmetrikus szerkezetűek. A teljesen kifejlett lárva hossza mindkét fajnál egyaránt 20-30 mm (Papp és Szapannos, 1992) (10. ábra).



10. ábra A *Hypodema actaeon*-lárvák peritremáinak jellegzetességei (Minář, 2000a).

## 2.8 A *Hypoderma diana* és a *Hypoderma actaeon* kronobiológiája

A *Hypoderma diana* közép-európai országokhoz igazodó szezonális dinamikája a következő: a lárvák vándorlása és növekedése áprilisig zajlik a gazdaszervezetben, a bábido 26-33 napig tart, a rajzás májusban és júniusban figyelhető meg (Zumt, 1965). Sugár (1976) közlése szerint a bábozódási időszak 20 °C-on 13-18 napig tart.

A kelet-európai országokban az L1 lárvák novembertől márciusig, az L2 lárvák decembertől áprilisig és az L3 lárvák januártól júniusig fejlődnek (Minář, 1982). Ezzel szemben a dél-európai országokban (például Spanyolországban) ezt a ciklust 2-2½ hónappal előrehozzák (Martínez-Moreno et al., 1996).

<b>Faj</b>	<b><i>Hypoderma diana</i></b>		
<b>Terület</b>	Közép-Európa	Kelet-Európa	Délnyugat-Európa
<b>L1</b>	nem ismert	november-március	szeptember-december
<b>L2</b>	január-február	december-április	október-január
<b>L3</b>	február-április	január-június	december
<b>Érett</b>	május-június	április-június	nem ismert

(Martínez-Moreno et al. 1996)

4. táblázat. A *Hypoderma diana* kronobiológiai összehasonlítása az európai ökológiai régiók szerint

A lárvastádiumok havi bontásban való előfordulását mutatja az 5. táblázat.

<b>Faj</b>	<b><i>Hypoderma diana</i></b>	<b><i>Hypoderma actaeon</i></b>
<b>L1</b>	november eleje - január vége	november közepe - február eleje
<b>L2</b>	november vége - február közepe	november vége - március eleje
<b>L3</b>	január közepe - március közepe	március eleje - április közepe
<b>Érett</b>	február eleje - március vége	március közepe - április közepe

(Sugár, 1976)

5. táblázat. A lárvastádiumok előfordulása havi bontásban.

## 2.9 A bőrbagócsosság gazdaszervezetre gyakorolt hatása, patogenitása és kártétele

A paraziták rendkívül változatosak és minden gerinces populációban és ökoszisztémában jelen vannak, így ez az életmód az egyik legsikeresebb a Földön (Lafferty et al., 2008). A gazdaállat populációinak növekedését a születések számának csökkentésével és a halálozások számának növekedésével lassíthatják (Yuill, 1987, idézi: Faragó és Náhlik, 1997). Ez természetesen következik Széky (1978b) besorolásából, amely szerint a

parazitizmus az ökológiai értelemben vett antibiotikus (egyik félre nézve negatív, míg a másikra pozitív) kapcsolatformák között található, hiszen a parazita tulajdonképpen egy más fajú szervezet testanyagaiból táplálkozik anélkül, hogy azt elpusztítaná. Igaz, hogy nem feltétlenül pusztítja el, de a gazdaegyed energiamérlegét adott esetben negatívan befolyásolja. Csányi (2007) szerint a parazita és a gazda állományának létszámváltozása szorosan összefügg. Kis parazitanépeségnek általában kismértékű a hatása a gazdanépeségre.

Az, hogy a szabad természetben élő vadfajok nem szenvednek el nagyobb károsodást parazitáiktól, annak az oka, hogy a vadfajok és parazitáik között hosszú, kölcsönös fejlődés és ebből eredő alkalmazkodás alakult ki. Így nagyobb számú parazita jelenléte sem okoz súlyosabb egészségkárosodást a gazdaegyed szervezetében. Ennek megfelelően normál körülmények között a természetben a gazda és parazitája között dinamikus egyensúly uralkodik (Sugár, 2007).

Azonban a hypodermosis hatásai súlyos gazdasági veszteségeket okoznak a gazdáknak, különösen a hús- és bőrtermékek céljára nevelt állományokban. A betegség hatásai különösen súlyosak lehetnek gazdasági haszonállatoknál, ezen a területen rengeteg kutatást végeztek. Kevés kutatás irányult azonban a vadon élő és félvad állatokra, főként a szarvasfélékre. Mindazonáltal a meglévő tanulmányok rámutattak arra, hogy ez a fertőzés milyen súlyos lehet ezekben a gazdaszervezetekben, mivel a széles körben elterjedt parazitózis jelenleg számos palearktikus országot érint; az érintett szarvasmarha-állományokhoz hasonlóan a helyzet aggasztó (Martínez-Moreno et al., 1996).

A *Hypoderma*-lárvák által okozott erősebb fertőzöttség esetén főként a fiatal állatoknál lesóványodást tapasztalhatunk, az állatok a fejlődésben

visszamaradhatnak. Testsúlyuk 15-20%-kal is kisebb lehet a nem, vagy csak enyhén fertőzött társaikénál (Minář, 2000a). Ennek bekövetkezése azonban nem kizárólag csak a parazitafajok jelenlétének hatására következik be, ugyanis más ökológiai faktorok jelenléte, hatása is felerősödhet ebben az esetben. A testtömeg és ennek következtében az állatok erőnlétének csökkenése annak is eredménye, hogy a gazdaegyedek az imágók támadása esetén próbálnak kitérni az elől. Ez a magatartás többletenergia felhasználásával jár (Minář, 2000a).

A bőrbagócs-lárvák által okozott legjelentősebb kártétel a légzőnyílások következtében kialakuló és a 11. és 12. képeken is látható bőrértékcsökkenés (Tarry, 1986; Sugár, 1980, 2000, 2007; Geszti és mtsai, 1999).



11. ábra Bőrkar megjelenése özbőrben I. (saját fotó)



12. ábra Bőrkar megjelenése őzbőrben II. (saját fotó)

Főként az igen értékes hát-ágyéki részek válnak használhatatlanná, lyukacsossá, szakadékonnyá. Legkedvezőtlenebb a helyzet azoknál a bőröknél, amelyeken légzőnyílások voltak a lefejtés idején (főként a téli időszakban), mivel ezek a kikészítés után is jól látszanak. A lyukak a kikészítés (ványolás, vékonyítás) során még nagyobbodhatnak, vagy belőlük kiindulva szakadások keletkezhetnek, emiatt a bőr értéktelenné válhat (Sugár, 1980, 1994, 2000, 2007; Tanács és mtsai, 2019). Valamivel kedvezőbb a helyzet a gyógyulás során már hegesedett bőrrel. Ezek a hegek azonban más összetételűek, mint az ép bőr. A friss pörkdugók, fiatal hegek viszonylag könnyen kiesnek, kilyukadnak, és szakadásra adnak lehetőséget a kikészítés során. Az idősült hegek kb. 2-3 mm átmérőjű foltocskák alakjában eléggé szembetűnők a kikészített bőrön, és ezeknél is kialakulhat szakadás. Ezek a foltok festéssel sem tűntethetők el, így az ilyen bőrök csökkent esztétikai értékűek. A bagócsos bőrök többnyire csak szőrrel kikészítve használhatók fel (Sugár és mtsai 2007).

A bőrértékcsökkenés mellett a bőrbagócs-lárvák jelentős kártételeként szerepel még a hús minőségének romlása, valamint a húsmennyiség-csökkenés (Csányi, 1996).

Amikor a vándorló lárvák elérnek a megtelepedési helyre, ott a lyukkészítés közben kis vérzések támadnak, s ezekből egy-két nap múlva sárga, kocsonyás beszűrődések keletkeznek. Ezek az elváltozások főként a november-decemberi időszakban elejtett állatok bőrén látszanak. A hús minőségét, értékét azonban nem rontják, mivel csak a bőr alatti kötőszövetre szorítkoznak, és így ezektől a hús felszíne könnyen megtisztítható (Sugár, 2000).

Farkas (2015) szerint a fent említett elváltozások miatt jelentősen csökkenhet a hús értéke, ritkán (kísérőtünetként) a gátorköz gyulladása, tüdő-és/vagy mellhártyagyulladás, valamint izomgyulladás alakulhat ki.

Csányi (1996) javaslata alapján, ha csak kevés lárva van az állatok bőre alatt, az elváltozott területeket mélyen ki kell metszeni, senyvesség esetén viszont a hús fogyasztásra alkalmatlanná válik.

A hipodermózis további, nagyon fontos hatása, hogy immunszuppressziót indukálhat a fertőzött állatokban (Chabaudie és Boulard, 1991; Nicolas-Gaulard, 1995), ami kedvez a másodlagos fertőzések (baktériumok, vírusok, gombák és paraziták) kialakulásának, ezzel tovább károsítva a gazdaszervezet immunrendszerét (Boulard 1989; Chabaudie and Boulard 1991).

## 2.10. A hypodermosis diagnosztikája

A hypodermosis diagnózisa kiemelten fontos a fertőzés kezelésének megtervezése, és a lehetséges megelőzés miatt (Boulard et al. 1977, 1996; O'Brien, 1998).

A nyári időszakban a szőrszálakhoz ragasztott peték esetleg észrevehetőek. Később a hát- és ágyéktájékon kialakuló jellegzetes csomók megtekintéssel és tapintással felismerhetők (Farkas, 2015).

Csányi (2016) az élő állatokon tapasztalható tüneteket az alábbiak szerint írja le: gímszarvason és őzön január-március hónapban a háti szőrzet, a gerincoszlop két oldalán egyenetlenül borzolt, hullámos (jó távcsővel ez megfigyelhető). Súlyos fertőzöttség esetén az állat sovány, senyves, fejlődésben visszamaradt. Tél végén, ha madarakat (seregély, csóka, rigó) látunk a szarvasok hátán, feltételezhető a bőrbagócs-fertőzöttség, mivel a madarak ki tudják csipegetni a lárvákat a bőr alól a légzőnyílásokon keresztül.

A bagócslárvák jelenlétét kétséget kizáróan boncolással lehet megállapítani (Sugár, 1975). November-decemberben a lárvák még aránylag kicsik, és egy részük még szabadon fekszik a bőr alatti kötőszövetben. Az ilyen megtelepedni készülő lárvák körül gyakran található 10-15 mm-es véres beszűrődés. Egyes lárvák körül már vékonyabb tok is kialakul, amelyet óvatosan felmetszve megtaláljuk benne a tok üregét szinte teljesen kitöltő második stádiumú lárvát. Ha a lárvát kivesszük, a bőrön keletkezett légzőnyílás is szembetűnik. Később - január elejétől március derekáig, szarvasban április derekáig - a kisebb lárvák száma egyre csökken és több-kevesebb nagyobb csomót is találunk, belsejében harmadik stádiumú lárvával. Február végétől már érett lárvák

is előfordulnak, és esetenként egy-egy báb is előkerül. A bagócslárvákat tartalmazó csomók alakja mindig szabályos tojásdad, felületük sima, fénylő, tapintatuk rugalmas. Gyakran előfordul, hogy a tokon belül csak egy elhalt lárva maradványát vagy sárgásbarna folyadékot találunk (Sugár, 1975, 2000, 2007).

Tavasszal vagy nyár elején a fertőzésen átesett állatok lefejtett bőrének belső felületén, a hát-ágyéki részen a gerincvonal mindkét oldalán kb. másfél tenyérnyi sávban igen sokszor lehet találni lencsénél valamivel kisebb, sárgásbarna korongocskákat, ezek az elpusztult második stádiumú lárváknak a maradványai. Az elhalt, érett lárvák, illetve bábok pedig még egy évvel később is megtalálhatók barna vagy feketés színű, tökmagra emlékeztető lapocskák alakjában (Sugár, 1978).

Legkönnyebb megtalálni a bőr alatt meglepedett második és harmadik stádiumú lárvák elhalt maradványait, amelyek a tokjukkal együtt folyamatosan zsugorodnak, és idővel el is tűnhetnek.

A szarvasfélék bőre alatt nemcsak bagócslárvák, hanem a filáriák közé tartozó fonálférgék is előfordulnak. A gímszarvasban három, az őzben egy fajuk ismert. Közülük két gímszarvasban élő faj fontos a számunkra (az *Onchocerca felxuosa* és az *Onchocera tubingensis*), mivel ezek gombolyagszerűen elhelyezkedő nőtényei körül a bagócsokhoz hasonló jellegű tokok, ún. filáriás csomók alakulnak ki. Így ezeket a felületes vizsgálat során bőrbagócsot tartalmazó csomóknak könyvelik el. Ebből eredően a kisebbik gond az, hogy megnő a bagócsok vélt száma, a nagyobb hiba, hogy ezáltal a valójában bagócsmentes állatokat, főként a borjakat, gidákat is bagócsosnak tekintik (Sugár, 2000).

Ezek a csomók környezetüktől, így a felettük levő bőrtől is könnyen elmozdíthatók és elválaszthatók. A bőr felettük mindig ép, rajta nyílás



nincsen. A csomók kétoldalt lapított, szabálytalan alakú 0,5-2 cm átmérőjű, 2-4 mm vastagságú képződmények. Fényes, de egyenetlen, sokszor rücskös felületűek, tömött tapintatúak. Kb. 1 mm vastag, igen szívós faluk felnyitása után belsejükben sárgásfehér, sajtos-ikrás anyagot és rendszerint egy nylonfonalra emlékeztető férget találunk összetekeredve. Tapasztalatok szerint filáriás csomókat egész évben bármikor, viszont élő bagócslárvákat tartalmazó csomókat csak novembertől ápriliséig találhatunk a gímszarvasok bőre alatt. Ezen utóbb feltüntetett időszakban *igen gyakran mindkét parazita együttesen is előfordul egy-egy állatban* (Sugár, 2000; Sugár és mtsai, 2001).

### **2.10.1 Immundiagnosztikai módszerek**

Világszerte végeznek immundiagnózist a bőrbagócs fertőzöttség korai felismerésének érdekében (Boulard et al., 1996; Webster 1998; Argente et al., 1998). A fertőzöttség kimutatására használt szerológiai technikák közé tartozik a gél-diffúzió (Boulard and Weintraub, 1973), az immunoelektroforézis (Boulard and Petithory, 1977) és a közvetett hemagglutináció. Az immundiagnosztikai technikák között, nagyfokú diagnosztikai pontosságuk miatt széles körben elterjedtek az enzimhez kötött immunszorbens vizsgálatok (ELISA) (Sinclair, 1995; Otranto et al. 2001). Ezt a technikát először az Egyesült Királyságban használták a kezelt állatok számának csökkenése miatt (Sinclair és Wassall 1983; Boulard 1985). Az ELISA-kittel specifikus IgG-típusú ellenanyagot lehet kimutatni vérsavóból. Ehhez a *Hypoderma*-fajok első stádiumú lárvái által termelt enzimfehérjéket (hypodermin A, hypodermin B és hypodermin C) mint antigéneket használnak. Az ellenanyag jelenléte friss fertőzöttségre utal. Élő lárvák hiányában az ellenanyag 12-16 héten belül lebomlik az

állat szervezetében (Boulard and Moire 2004; Farkas, 2015). Az ELISA-val korábban észlelhetővé válik az állatok fertőzöttségének mértéke, mint egyéb e célra alkalmazott módszerekkel (Cencek et al. 2004; Webster et al. 1997), még olyan állatok esetében is, amelyek csak egy-egy lárvát hordoznak. (Sinclair and Wassall, 1983).

Panadero et al. (2010) a 2003 - 2005-ös vadászati idényben összesen 120 Cervidae-t, köztük 39 gímszarvast és 81 dámszarvast vizsgáltak szubkután myiasis szempontjából. Az állatokat januártól júniusig lötték le Spanyolország déli részén. A Hypodermatinae (Diptera: Oestridae) elleni specifikus antitesteket indirekt enzimhez kötött immunszorbens vizsgálattal (ELISA) mutatták ki nyers lárvakivonat (CLE) és a *Hypoderma lineatum* első stádiumú lárváiból nyert tisztított antigén [hypodermin C (HC)] felhasználásával.

A *Hypoderma actaeon* volt az egyetlen faj, amelyet ebben a vizsgálatban észleltek, és ez volt az első megerősítése ennek a fajnak a Spanyolországból származó dámszarvasban. A szubkután lárvát mutató állatok általános prevalenciája (14,2%) lényegesen alacsonyabb volt, mint az ELISA-val, CLE-vel (43,3%) és HC-vel (40,0%) meghatározott prevalencia. A gímszarvasnál nagyobb volt a hypodermózis előfordulása, mint a dámszarvasnál. A vadászati idényben végzett lárvavizsgálat és mindkét antigént alkalmazó ELISA között alacsony volt az összhang, míg a CLE és a HC ELISA között jó volt az összhang. A *Hypoderma lineatum* lárvákból nyert antigének használata jó módszer a *Hypoderma actaeon* diagnosztizálására szarvasfélékben, különösen akkor, ha a vadászati szezon nem esik egybe a lárvák maximális jelenlétével.

Domínguez et al. (2010) ELISA-t és Western blottingot (WB) alkalmaztak a *Hypoderma lineatum* első stádiumú lárvakivonatainak reaktivitásának értékelésére, a *Hypoderma actaeon* endemikus területéről származó 76 gímszarvas szérumban lévő antitestekkel. A *Hypoderma actaeon*-nal fertőzött szarvasok szérumban lévő antitestek felismerték a *Hypoderma lineatum*-ból származó hypodermin C-t mind az ELISA, mind a WB vizsgálatok során. Az ELISA értékek összefüggést mutattak a bőrbagócs-fertőzés epidemiológiájával azon a területen, ahol a szarvasszérumot gyűjtötték. Nem volt egyértelmű kapcsolat az anti-hypodermin C antitestek szintje és az állatok életkora, illetve a szarvasok bőre alatt a boncoláskor talált *Hypoderma*-csomók száma között. Eredményeik arra utalnak, hogy a *Hypoderma lineatum* első stádiumú lárváinak antigénjei felhasználhatók a *Hypoderma actaeon* természetes fertőzéseinek diagnosztizálására, és az első stádiumú lárvák jelenlétének kimutatására.

A gyakrabban alkalmazott szerológiai technikákat mutatja a 6. táblázat.

Technológia	Leírás
1. Proteolitikus enzimátikus váladékok	A <i>Hypoderma</i> -lárvák proteolitikus szekrécióján alapul, azaz Hypodermin A, Hypodermin B és a Hypodermin C-n. Ezeket az enzimeket széles körben alkalmazzák szarvasmarhák hipodermózisának szerodiagnózisában, szerológiai tesztekkel történő kimutatása céljából (Ahmed et al., 2016).
2. ELISA biopróba	Az ELISA-alapú kimutatást aranystandardnak tekintik a <i>H. bovis</i> fertőzöttség állatokban történő kimutatására magas specificitása és érzékenysége miatt (Cencek and Ziomko, 2001).
Indirekt ELISA	
Kompetitív ELISA	
Rekombináns Hypodermin C alapú ELISA	
3. Immunológiai válaszok	
Lokális és szisztémás citokinválasz	B-sejtek, IgG plazmasejtek és CD3+ infiltrátumok nagyobb mennyiségben fordulnak elő a korábban már fertőződött állatokban (Lopez et al., 2005). Immunhisztokémiá és szendvics ELISA-val került meghatározásra az interleukin 10, interleukin 4 és interferon gamma (IFN- $\gamma$ ) termelése (Ahmed et al., 2016).
Ag. érzékeny limfoproliferatív válasz	A bagócs-csomókkal fertőzött szarvasmarhák <i>Hypoderma lineatum</i> specifikus humorális antitesteket termelnek és sejt immunreakció alakul ki, amelyet késedelmes túlérzékenység határoz meg a tisztított <i>H. lineatum</i> fehérjékkel szemben (Ahmed et al., 2016).
Celluláris és humorális válasz	Különböző immunsejtek részvétele megfigyelhető különböző esetekben. A CD4+ T-helper sejteket és a CD8+ CTL-sejteket megtaláljuk a <i>Hypoderma</i> -lárvák által először okozott fertőzés estén. (Dacal et al., 2011).

6. táblázat. Szerológiai technikák

### 2.10.2 A bőrbagócs-fajok meghatározásának újabban használt módszerei

A *Hypoderma*-fajok hagyományos morfológiai megkülönböztetése (amennyiben rendelkezésre áll modern laboratóriumi infrastruktúra) már nem tekinthető abszolút megbízható faj-azonosítási módszernek. A

különböző földrajzi területekről származó fajok néha csak csekély morfológiai eltéréseket mutatnak. Hasonlóképpen nehéz megkülönböztetni a szarvasmarhából és gímszarvasból származó *H. lineatum*, a *H. bovis* és *H. actaeon* lárvák szín és spinulációs mintáit. A morfológiai azonosítás egyéb nehézségei a nem megfelelő tartósításból és a lárvák sötétbarna színéből is adódhatnak.

Ugyanakkor, viszont a harmadik stádiumú (L3) *Hypoderma*-lárvák mikromorfológiai tulajdonságaik alapján is jól azonosíthatók. Ezek a karakterek a peritréma szerkezete és a spinulációs mintázat (jelenlét/hiány/alak/méret/szín) a 10. lárvaszegmensükben (Zumpt, 1965). Mind a 4 Hypodermatinae-t (*H. lineatum*, *H. bovis*, *H. diana* és *H. actaeon*) pontosan jellemezték pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM) a mellkasi tüskék összehasonlítása alapján (Colwell et al., 1998).

A *Hypoderma*-lárvák azonosításának megbízhatóbb módszere az mt-*COI*(citokróm-oxidáz) gén-, és szekvenenciaanalízisen alapuló PCR-RFLP (Otranto et al, 2003). Az mt- *COI* gént széles körben alkalmazzák célgénként számos azonosítási és molekuláris filogenetikai vizsgálatban (Lunt et al, 1996), beleértve a *Hypoderma*-fajokat is (Balkaya et al., 2010; Li et al., 2004).

Otranto et al. (2003) a kutikuláris szerkezeteket és a mt- *COI* gén szekvenciáját a *Hypoderma bovis*, a *Hypoderma lineatum*, a *Hypoderma actaeon*, a *Hypoderma diana* és a *Hypoderma tarandi* esetében hasonlították össze. A hagyományos morfológiai megközelítést alátámasztotta ezen fajok mt- *COI* génjének molekuláris jellemzése, amelyet polimeráz láncreakcióval amplifikáltak és elemeztek.

Az amplikonokat az egyedülálló restrikciós enzimmel, a Bfa I-el emésztették, olyan diagnosztikai profilokat biztosítva, amelyek képesek egyidejűleg megkülönböztetni az összes vizsgált *Hypoderma*-fajt. Ezek az eredmények megerősítették a morfológiai karakterek hasznosságát a leggyakoribb *Hypoderma*-lárvák megkülönböztetésében, és megerősítik a mt-*COI* gén jelentőségét e rovarok azonosításában és szisztematikus tanulmányozásában.

Ahmed et al. (2017) A portugáliai Castelo Branco körzetében szarvasmarhából és gímszarvasból 8 *Hypoderma*-lárvát gyűjtöttek. Vizsgálatuk célja a *Hypoderma*-fajok lárváinak morfológiai azonosítása és molekuláris jellemzése volt. Tanulmányukban a *Hypoderma bovis* és *Hypoderma actaeon* összehasonlító differenciálását végezték el *TagI* és *MboII* restrikciós enzimeken alapuló PCR-RFLP alkalmazásával. A *Hypoderma*-fajok korábbi molekuláris jellemzése (*H. bovis*, *H. lineatum* és *H. sinense*) az mt-*COI* génen alapult. Az mt-*COI* génszekvencia analízis és a PCR-RFLP eredmények alapján az összes lárvát molekulárisan *Hypoderma actaeon*-ként jellemezték, megerősítve a morfológiai azonosítás eredményeit. A molekuláris jellemzéssel kapcsolatos eredményeik hasonlóak az Otranto és munkatársai által közöltekhez (Otranto et al., 2000; 2003b). Portugáliában ez volt az első, *Hypoderma*-fajok morfológiai és molekuláris jellemzéseire alapuló tanulmány. Eredményeik lehetővé tették számukra, hogy kétséget kizáróan kijelenthessék, hogy a *Hypoderma actaeon* portugáliai gímszarvasban és szarvasmarhában előforduló faj!

## 2.11 Gyógykezelés, megelőzés

A vadbetegségekkel foglalkozó szakemberek ma már egyetértenek abban, hogy a különböző paraziták nagy átlagszámú és gyakoriságú előfordulása az adott populáció általános ellenállóképességének a csökkenésére, ez pedig rendszerint a táplálkozási viszonyok romlására, vagy a túl nagy populáció-sűrűsége, ritkábban egyéb tényezőkre vezethető vissza. Az állatok elhullásában tehát csak, mint egyik gyengítő tényező szerepel a bagócs-fertőzöttség (Sugár, 1980).

Háziállat-állományokban a bagócsfertőzöttség kezelésére kezdetben a szájon keresztül adagolt szerves-foszforsavészterrel (Ditrifonnal) kísérleteztek. Az eredmény biztató volt, azonban már a legkisebb hatékony adag is mérgezési tüneteket okozott. Később a Ditrifon-oldatot az állatok hátára folyatták, és a szőrzetbe dörzsölték. Ennél újabb módszert jelentett, hogy a Ditrifont dimetil-szulfidoxidba oldva (Dixol) közvetlenül az állat hátára kellett önteni, és az oldat percek alatt áthatolt a bőrön. Ezen módszerek alkalmazásának csak a nyári időszakban volt értelme, a lárvaállandóság periódusa miatt (Sugár, 1980).

A *Hypoderma*-fertőzést napjainkban az 1980-as években forgalomba került szisztémás makrociklikus laktonokkal kezelik, mint az ivermectin, doramectin, eprinomectin vagy moxidectin (Campbell, 1983, Davey és George, 2002). Az ivermectin és más rokon vegyületek inaktíválják az ízeltlábúakat azáltal, hogy gátolják a jelátvitelt a neuromuscularis csomópontba (Leaning 1984). Ezen készítményeket a bagócs-lárvák ellen is hatékonyak találták (Risidill-Smith, 1988; Colwell et al., 2006).

Rafferty (1982) farmon tenyésztett szarvasok bőrbagócs-fertőzöttségének ivermectinnel történő hatékony kezeléséről számolt be.

Petrov et al. (1986) "sót és lárvaölő ivermectin szert tartalmazó brikett"-et alkalmaztak vadon élő szarvasok bőrbagócs fertőzöttségének kezelésére és megelőzésére Bulgária vadászterületein. Lamka et al. (1996) őzek bőrbagócs-fertőzésének kezelésére ivermectint alkalmaztak, perorálisan adagolva. Az ivermectin a téli vadetetés során két napon át, 0,30 mg/ttkg napi dózisban került beadásra. Azokon a vadászterületeken, ahol nem biztosították a kezelést, az őzek 50-85%-a volt fertőzött, ellenben a kezelt területeken a prevalencia 20%-ra csökkent. Az eredmények egyértelműen dokumentálták a tömeges perorális ivermectin adagolás nagy hatékonyságát a bőrbagócs-lárvák elleni védekezésben.

Sugar és mtsai (2006) szintén ismertetik az ivermectin (Ivomec®) és a moxidectin (Cydectin®) bőr-, és garatbagócsok, valamint egyéb külső élősködők elleni alkalmazásának lehetőségeit.

Az avermectinek a *Hypoderma*-fajok vándorló lárváinak elpusztítására is képesek (Khan et al. 1985). Ez az egyedülálló tulajdonság lehetővé teszi ezeknek a vegyületeknek a használatát olyan időszakokban is, amikor más szisztémás rovarölő szerek nem használhatók. Az avermectinek másik előnye a fertőzöttség szintjének 100%-os csökkentése (Drummond 1985). A vadon élő őzek bőr-, és orrbagócs-fertőzöttségének csökkentésére irányuló vizsgálatokról csehországi kutatók is beszámoltak (Minář et al. 1998).

Salaba et al. (2013) egy másik csehországi vizsgálatban egy 8 évet átfogó időszak során (1999-2006) végeztek felmérést őzek naso-pharyngealis és subcutan myiasisáról. 1997 óta az állatokat minden télen ivermectinnel kezelték (150 mg/kg, CERMIX® pulvis, Biopharm, CZ). A vizsgálati



eredmények azt mutatták, hogy a kezeléssel alacsony szinten tartható a parazita-fertőzöttség.

A fent említett szerek alkalmazása azonban számos sajtósági problémát is felvet. Az elterjedten használt ivermectin toxikus hatású számos olyan ízeltlábúra is, amelyek szükségesek a természetes trágyalebontásban, például a trágyalegyek és ganajtúróbogarak lárváira (Ridsdill-Smith, 1988; Fincher, 1992; Krüger és Scholtz, 1995). Mivel az előbb említett ízeltlábúak között védett fajok is előfordulnak, ezáltal természetvédelmi szempontból komoly aggályok is felmerülnek. A moxidectin azonban mentes az ilyen mellékhatásoktól a kísérleti vizsgálatok eddigi eredményei szerint, tehát megfelelően szelektív. További fő problémaként jelentkezik mindkét szer esetében a 4-6 hetes élelmiszer-egészségügyi várakozási idő a vadhús értékesítés és az emberi fogyasztásra való alkalmasság szempontjából (a gyógyszeres kezeléstől számított 1-1,5 hónapon belül az állat húsa, zsigere emberi fogyasztásra nem használható), valamint az esetlegesen ismeretlen mellékhatások, és rezisztencia kialakulásának veszélyei (Sugár, 2000; Sugár et al, 2006).

A szarvasfélék bagócs-fertőzöttsége elleni védekezés helyzete és lehetőségei nem biztatóak. Bár van hatékony gyógyszer, azonban a vadhoz való eljuttatása – mivel rendszeres kezelésre lenne szükség – nem megoldott.

Az ipari bőrkár nem előzhető meg a szarvasmarhánál alkalmazott módon, hiszen a pontos és veszélytelen egyedi adagolás megoldhatatlan. Ezért egyelőre közvetett módszerhez kell folyamodni: a tarvad lelövésének zömét az őszi hónapokra kell tömöríteni. A november közepe előtt elejtett

szarvasok és őzek bőrén ugyanis nincsenek friss légzőnyílások, a szarvas borjak illetve a fél-, másféléves őzek bőrén pedig még nincsenek hegesedett foltok sem. Ilyenkor az állatok tápláltsági állapota is sokkal jobb, mint később.

A tapasztalatok szerint a bagócs-fertőzöttség közvetlenül nem okozza a szarvasfélék pusztulását, azonban az erős fertőzöttség az állat ellenálló képességét csökkenti. A fertőzöttség visszaszorításához, illetve elfogadható szinten való tartásához a legegyszerűbb és legolcsóbb módszer az állatok ellenálló képességének fokozása, amelyhez két dolog szükséges:

- bőséges, jó minőségű táplálék a vegetációs és téli időszakban egyaránt;
- egyszerű elveken alapuló, de hatékony és következetes állományszabályozás (Sugár, 1980).

Csányi (1996) a bagócslegyek elleni védekezés lehetséges módszereként említi, hogy erősen fertőzött területeken medvetalpat (*Heracleum sphondylium*) célszerű termesztetni a vadföldön, mert amikor ez a növény virágzik, vonzza a vargalegyeket, amelyek illatától elkábulnak, és így nagy számban összeszedhetők.

Számolva azzal, hogy az állományszintű kezelés főként csak szarvaskertekben kivitelezhető, a vadonélő szarvasfélék megvédése továbbra is megoldandó feladat marad.

## **2.12 Vakcinázás**

A hypodermosis elleni vakcinák kifejlesztése a háziállatok, elsősorban a szarvasmarha állományok hatékony kezelése érdekében kezdődött. A vakcinázás olyan előnyökkel járt, mint a teljes és egész életre tartó

rezisztencia kialakulása, valamint a környezetre ártalmas vegyszeres kezelések kiváltása (Scholl, 1993). A vakcinák kifejlesztésére irányuló előrelépés az 50-es években indult (Sergent, 1950) és a 60-as években kapott új lendületet (Khan et al, 1960; Khan, 1968). A fejlesztésekre irányuló törekvések során feltárták a különböző *Hypoderma*-fajokra adott immunválasz mechanizmusát, és számos országban végeztek vakcina fejlesztéseket. Kezdetben a *Hypoderma*-fajok lárváinak nyers kivonatát alkalmazták vakcinaként (Colwell and Baron, 1990), később más rendszerű megoldásokat dolgoztak ki erre a célra. Az újabb fejlesztésű vakcinák három enzimen alapulnak (Hypodermin A, Hypodermin B és Hypodermin C). A HyA-t tisztított formában alkalmazzák (Pruett and Kunz, 1996), a HyB-t és a HyC-t pedig különféle kombinációkban használják (Baron and Colwell, 1991). A hypodermosis elleni oltóanyagok típusuk szerint lehetnek természetes, rejtett, és rekombináns antigéneken alapulók (ld. 7. táblázat).

Év	Vakcina összetevő	Forrás	Eredmények	Hivatkozások
1970	Nyers kollagén	<i>Hypoderma lineatum</i> első stádiumú lárvá	Rezisztencia	(Magat and Boulard, 1970)
1991	Eredeti vagy denaturált HyA	<i>Hypoderma lineatum</i> első stádiumú lárvá HyA specifikus	Az immunválaszok magasak, változók, vagy gyengék voltak	(Fisher et al., 1991)
1991	HA antigén egyedül, vagy adjuvánsokkal	Hypoderma-fajok	Nincs jelentős védelem	(Chabaudie and Boulard, 1991)
2011	Lárva zsírtest, hemociták és hemolimfa és Quil A adjuvánsként	Harmadik stádiumú lárva	100%-os halálozás	(Colwell, 2011)

7. táblázat. Vakcinák fejlesztése

## 2.13 A fertőzöttség vizsgálata és elemzése számítógépes modelleken

Az endémiás betegségek vizsgálatára és a rendelkezésre álló járványügyi információk feltérképezésére és összevetésére, a betegségek időbeli eloszlásának tényezőire, az éghajlati és környezeti összefüggések feltárására az elmúlt években egyre szélesebb körben alkalmazzák a Földrajzi Információs Rendszert (GIS). A GIS egyetlen rendszerbe integrálja a térbeli és leíró adatokat, alkalmas keretet biztosítva a földrajzi adatok elemzéséhez (Burrough and McDonnell, 1998).

A fejlett analitikai eszköz alkalmazható a magas kockázatú régiókból származó betegségek nyomon követésében, azonosításában és területi rangsorolásában. Hatékony eszközt biztosít az epidemiológiai és környezeti jelenségek vizuális megjelenítésére, valamint térbeli adatok elemzésére (Robinson, 1999; Moore and Carpenter 1999; Cromley and McLafferty 2002; Fun-Mun et al., 2008). Belga szerzők szerint az állománynagyság és a magasabb napi csapadékmennyiség is fontos tényezőnek számít, továbbá úgy tűnik, hogy az alacsonyabb minimális hőmérséklet véd a fertőződés ellen (Haine et al., 2004).

Ahmed et al., (2012); és Khan et al., (2015) is a GIS-t használták a hipodermosis változatos klaszteranalízisének bemutatására Pakisztán különböző övezetén belül. A regressziós elemzés kimutatta, hogy a hőmérséklet januárban, februárban, márciusban, augusztusban, és novemberben, a csapadék pedig szeptemberben és októberben gyakorolt jelentős hatást a fertőződésre való hajlamra.

### 3. SAJÁT VIZSGÁLATOK

#### 3.1. Anyag és módszer

A vizsgálataink során Győr-Moson-Sopron és Komárom-Esztergom vármegye vadászterületein gyűjtöttünk mintákat, a 2005-2020 közötti időszakban. A Győr-Moson-Sopron vármegyei minták a Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. Győri és Ravazdi Erdészetének, valamint a Felső-Szigetközi Vadászszövetség területeiről származtak. Néhány esetben a Szigetköz Vadásztársaság mintáit is fel tudtuk dolgozni. A Komárom-Esztergom vármegyei minták a Dunazugi nagyvadas körzetben, Tarján község környékén, főként a Vérteserdő Zrt. Gerecsei Erdészeti Igazgatóságának területein kerültek begyűjtésre.

Vizsgálataink célja a bőrbagócsosság elterjedtségének és mértékének a felmérése volt a fent említett területek gímszarvas- és őzállományában.

A jelen kutatási munkát megelőzte már a 2005/2006-os vadászati idényben folytatott felmérésünk, amely ekkor még csak az északnyugat-magyarországi úgynevezett szigetközi régió gímszarvas- és őzállományainak vizsgálatára terjedt ki. A 2011/2012-es vadászati idényben a kutatások helyszíneit a Szigetköz mellett a Dunazugi vadgazdálkodási tájegységre is kiterjesztettük, mivel Tarján település környékén korábban egyáltalán nem történt ilyen jellegű felmérés. Az újabb kutatásainkat, amelyeknek helyszíne a Ravazdi Erdészet területével is bővült, 2014 szeptember elejétől 2020 február végéig végeztük, a 2014/2015, a 2015/2016, a 2016/2017, a 2017/2018, a 2018/2019 és a 2019/2020-as vadászati évek során. A mintákat főként a vadászati idényben lőtt egyedek szolgáltatták, azonban a vadászati idényen kívüli időszakban a vadelőtések által elpusztult és az elhullott, valamint

vadegészségügyi szempontok miatt elejtett egyedek vizsgálatára is lehetőségünk volt.

### **3.1.1. A Szigetközből származó minták helyszínei (501. számú Hanság-mosoni vadgazdálkodási tájegység)**

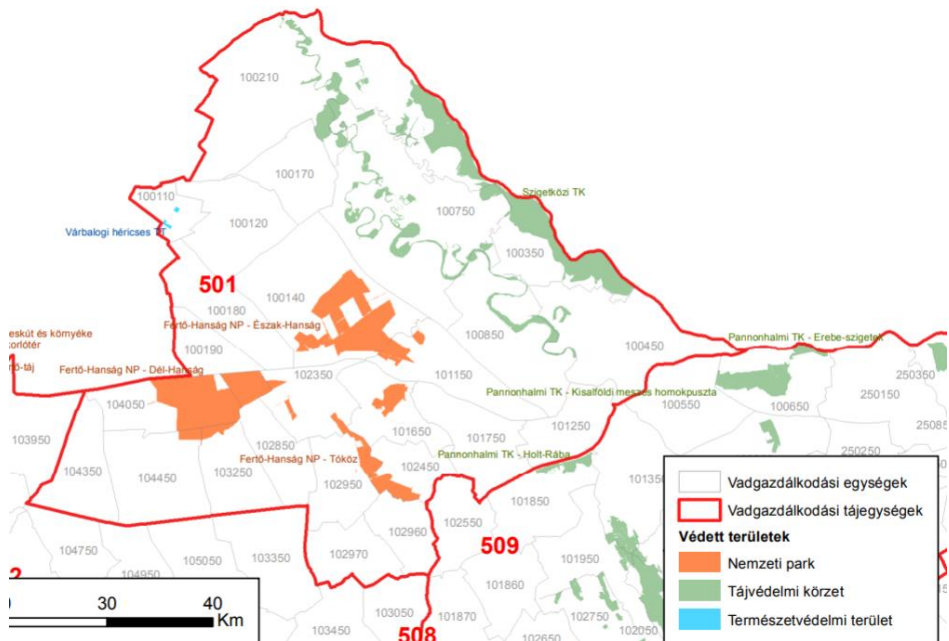
Az 501. számú Hanság-mosoni vadgazdálkodási tájegység Győr-Moson-Sopron vármegyében helyezkedik el. Területének mintegy 93%-a vadgazdálkodásra alkalmas. A vadgazdálkodási tájegység területének közel háromnegyedét (72.7%) borítják szántó és gyepterületek, az erdő aránya 17%. E terület a Kisalföld utolsó, még számottevő apróvadas jegyeket mutató térsége.

A Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. 4 erdészet (Győri, Jánossomorjai, Kapuvári és Ravazdi) 6 vadászterületén társult formában gyakorolja a vadászati jogot. A közel 33000 ha vadászterület főként nagyvadas jellegű. Az általuk kezelt területeken mintegy 600 gímszarvas, 600 őz és 1200 vaddisznó kerül elejtésre évente. A sokszínű és változatos élőhelyből adódóan a leggyakoribb vadászati módok a cserkelés, a lesvadászat, a fogatozás, valamint a terelő- és hajtóvadászat.

A Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. Alsó-Szigetközi vadászterülete (100350 sz. vadászterület kód) a Szigetközben, Dunaremete és Vámosszabadi között, a Duna hullámterében, illetve a Duna védőtöltése melletti mentett oldali sávban található. Kiterjedése 6125 ha, melynek 45%-a erdő, 36%-a mezőgazdasági terület, 12%-a vízfelület, 7%-a egyéb (nádas, kivett terület). Meghatározó vadfajok a gímszarvas, a vaddisznó és az őz. A gímszarvasállomány minősége közepes, átlagosan 6 kg körüli trófeatömeg a jellemző. Jelenleg a legnagyobb vadászati értéket a vaddisznó jelenti. Az

őzállomány szintén közepes minőségű, a terület nagyarányú fedettsége (hullámtéri magas aljnövényzet) miatt gyakoriak az átlagosan 300 gramm trófeájú öreg őzbakok. Jellemző a területre az évente többször levonuló árvíz, ami a hullámtér vadállományát időszakos jelleggel jelentősen befolyásolja. (kaeg.hu)

A Felső-Szigetközi Vadászszövetség (100210) és a Szigetköz Vadásztársaság (100750) szintén az 501. számú vadgazdálkodási tájegységben belül vadászatra jogosultak közé tartozik.



(Forrás: Országos Vadgazdálkodási Adattár)

13. ábra. Az 501. számú Hanság-mosoni vadgazdálkodási tájegység területe

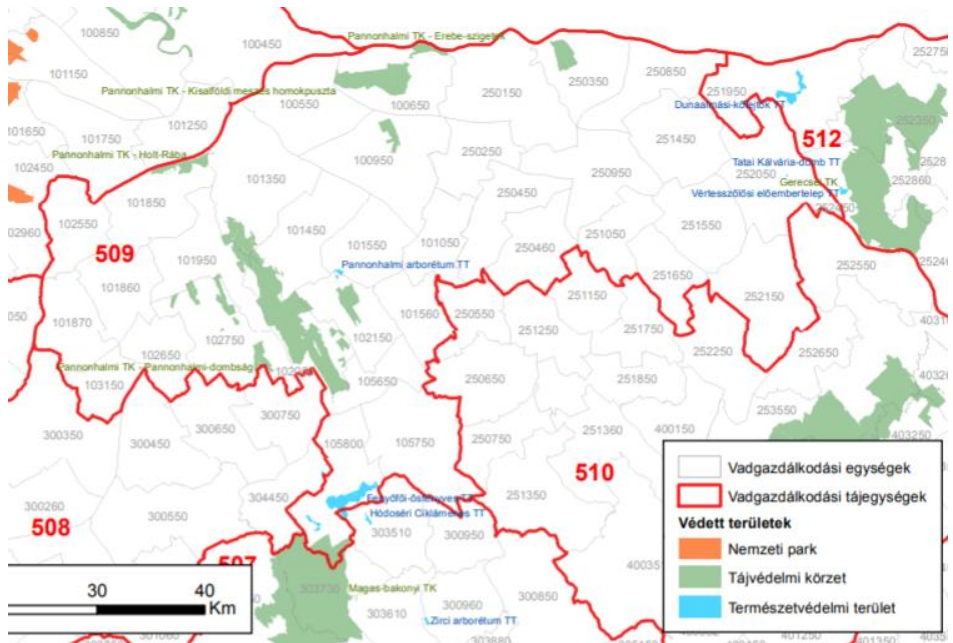
### **3.1.2. A Ravaszd és környékéről származó minták helyszínei (509. számú Bakonyalja-komáromi vadgazdálkodási tájegység)**

A Bakonyalja-komáromi 509. számú vadgazdálkodási tájegység túlnyomó része Győr-Moson-Sopron és Komárom-Esztergom vármegyékben helyezkedik el és területének mintegy 91%-a vadgazdálkodásra alkalmas. A tájegység területének 70,4%-át szántó és gyepterületek borítják, az erdő aránya 17,9%. Döntően nagyvadas és helyenként vegyesvadas vadgazdálkodási tájegység, amely az őz terítékétől eltekintve minden nagyvad esetében az átlagos szint körüli mutatókkal rendelkezik. Jellegét meghatározzák a közephegységi és kisalföldi ökológiai adottságok és a vadállományok ennek tulajdonítható jellemzői.

A mintavételeink helyszínei Ravaszd, Pannonhalma, Sokorópátka és Tényő községhatárában voltak megtalálhatók, 4745 ha területen. A terület meghatározó vadfajai a gímszarvas, a vaddisznó és az őz. A gímszarvasállomány szerepe jelentős, minősége jó. Évről évre terítékre kerül a régióban kapitálisnak számító, 9 - 9,5 kg-os trófeatömegű bika is, az érmes arány a bőségben elejtett bikáknál 35 - 40 % körüli. Komoly vadászati értéket képvisel még a terület vaddisznó- és őzállománya is. A vadfaunát színesíti az egyre nagyobb számban jelenlévő dámszarvas (kaeg.hu).

A vadászterületen a KAEG Zrt. (102050) és az Illak Vadásztársaság (102150) is vadászatra jogosult.





(Forrás: Országos Vadgazdálkodási Adattár)

14. ábra. Az 509. számú Bakonyalja-komáromi vadgazdálkodási tájegység területe

A gímszarvas- és őzállomány becslült egyedszáma Győr-Moson-Sopron vármegye területén 2014 és 2020 között a következőképp alakult (8. táblázat).

Győr-Moson-Sopron vármegye állománybecslési adatok								
Évek		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gímszarvas	Bika	2011	1959	1900	2041	2180	2284	2324
	Tehén	2328	2192	2098	2282	2381	2557	2541
	Borjú	1807	1784	1677	1818	1792	1940	1949
	<b>Összes</b>	<b>6141</b>	<b>5935</b>	<b>5675</b>	<b>6141</b>	<b>6353</b>	<b>9781</b>	<b>6814</b>
Őz	Bak	6631	6486	6440	6642	6837	7182	7342
	Suta	7080	6785	6905	7004	7154	7576	7680
	Gida	5675	5562	5863	6193	6398	6660	6580
	<b>Összes</b>	<b>19386</b>	<b>18833</b>	<b>19308</b>	<b>19845</b>	<b>20389</b>	<b>21418</b>	<b>21602</b>

(Forrás: Országos Vadgazdálkodási Adattár)

8. táblázat. Állománybecslési adatok Győr-Moson-Sopron vármegye

A Győr-Moson-Sopron vármegye területén 2014 és 2020 között terítékre került gímszarvasok és őzek egyedszámát a 9. táblázat tartalmazza.

Győr-Moson-Sopron vármegye teríték adatok								
Évek		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gímszarvas	Bika	994	956	1000	1079	1047	1140	1089
	Tehén	1433	1292	1456	1411	1686	1768	1525
	Borjú	1532	1517	1336	1453	1468	1921	2177
	<b>Összes</b>	<b>3959</b>	<b>3765</b>	<b>3792</b>	<b>3943</b>	<b>4201</b>	<b>4879</b>	<b>4791</b>
Őz	Bak	2699	2652	2685	2646	2736	2830	2657
	Suta	2631	2648	2626	2481	2506	2536	2435
	Gida	2565	2631	2671	2476	2452	2443	2347
	<b>Összes</b>	<b>7895</b>	<b>7931</b>	<b>7982</b>	<b>7603</b>	<b>7694</b>	<b>7809</b>	<b>7439</b>

(Forrás: Országos Vadgazdálkodási Adattár)

9. táblázat. Teríték adatok Győr-Moson-Sopron vármegye

### **3.1.3. A Tarján és környékéről származó minták helyszínei (512. számú Dunazugi vadgazdálkodási tájegység)**

A Dunazugi 512. számú vadgazdálkodási tájegység túlnyomó része Komárom-Esztergom és Pest vármegyékben helyezkedik el, közel megegyező arányban. Területének kb. 84%-a alkalmas vadgazdálkodásra. A vadgazdálkodási tájegység területének 41,1%-át borítják szántók és gyepterületek, az erdő aránya 39,1%. Hegyvidéki területeken fekvő, zömében nagyvadas és helyenként vegyesvadas vadgazdálkodási tájegység. Jellegét meghatározzák a Dunántúli-középhegység ökológiai adottságai, valamint az alacsonyabb produktivitás és a vadállományok ennek tulajdonítható jellemzői. A vadgazdálkodási tájegységben Budapest közelsége miatt nagy a vadgazdálkodásra alkalmatlan terület aránya. Az erdőknek nagy a turisztikai forgalma. Az R11-es gyorsforgalmi út a tájegységet kettéosztja, elválasztva a Gerecse és Vértes hegységeket a Pilisi-Visegrádi és a Budai hegység erőtömbjeitől.

A Vérteserdő Zrt. működési területén az itteni tájegységek elhelyezkedéséből is adódóan, Magyarország talán legváltozatosabb erdei életközösségei találhatóak. A Vértes és Gerecse fő tömbjében a nyugati szubatlantikus és déli szubmediterrán, a Mezőföld felől “benyúló” kontinentális klimatikus hatásoknak, valamint a tagolt felszínnek köszönhetően a növénytársulások rendkívül változatosak. Akár pár száz méteren belül is találhatunk egymástól teljesen eltérő erdőtársulás típusokat. Legnagyobb kiterjedése a cseres-tölgyeseknek van, amelyeket a kitétségi helyzetüktől függően váltanak fel gyertyános-tölgyesek, s többnyire extrazonális bükkösök. Ritkább társulások a hegygerincek sziklaerdői és a szurdokerdők. A sekélyebb talajokon, délies

kitettségekben sziklagyepekkel mozaikosan jelennek meg a mészkedvelő és bokorerdők. A két hegységben mintegy 1200 növényfaj és számtalan országosan védett állatfaj, és Natura 2000 jelölőfaj jelenlétét írták le.

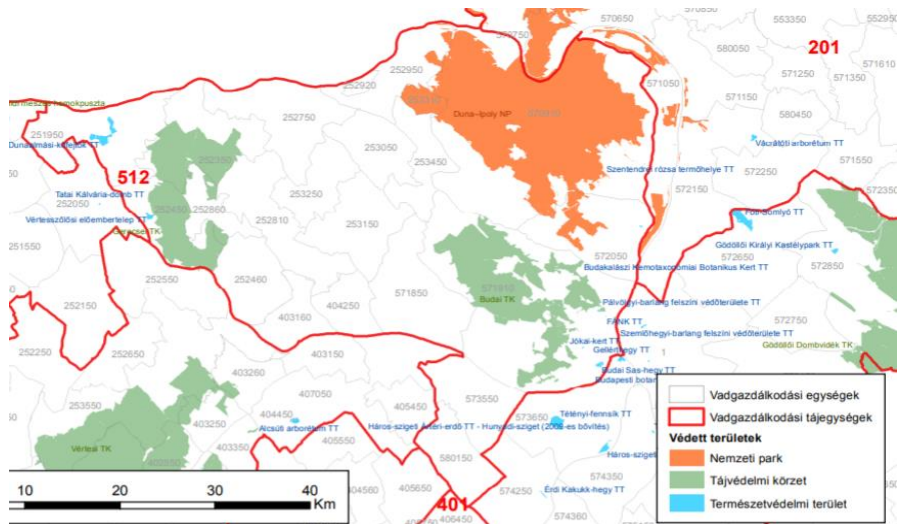
A Vérteserdő Zrt. vadgazdálkodási szempontból 4 erdészetre oszlik: Gerecsei, Észak-Vértesi, Dél-Vértesi, Síkvidéki. A vagyongazdálkodásban álló erdőterületeken, illetve a hozzájuk kapcsolódó mezőgazdasági területrészekben folytatott, a többi ágazat szempontrendszerével összehangolt, a tartamosságot és a fenntarthatóságot célként kitűző vadgazdálkodás kiemelkedő jelentőségű. Az erdőgazdaság hét tulajdonosi közösség közös képviselőjeként, valamint további három vadászterületet haszonbérbe véve, a földtulajdonosokkal, földhasználókkal együttműködve tevékenykedik a szakszerű vadgazdálkodás, illetve a vadállomány védelme érdekében.

A vadászterületek erdősültsége átlagosan 85%, az erdők állományalkotó fafaja főként a cser és a tölgy, amelyek számos fás- és lágyszárú fajjal társulást alkotva megfelelő élőhelyet nyújtanak a nagyvad számára. A Vértes hegységi és a Dunazug-hegységi tájegységekben fekvő, összesen mintegy 28500 hektár kiterjedésű, saját kezelésű vadászterületeken mind az öt hazai nagyvadfaj megtalálható, melyek éves szabad területi terítéke eléri a háromezret. Bőgési időszakban évente mintegy száz gímbika kerül elejtésre. A közepes minőségű gímszarvas mellett legjelentősebb vadfaj a vaddisznó. A Vértes és a Gerecse magasabb térszintjein a muflon-, míg Császársziget és Kisbér térségében a jó minőségű dämállomány szerepe kiemelkedő.

A 70% erdősültségű vértestolnai vadászterület területéhez képest magas, mégis évről-évre megismételhető terítéke (900 vad) az átlagosnál jobb vadeltartó-képesség bizonyítéka. A területen a Gerecse hegység egyik

legjobb gímszarvas állománya él, de értékes a muflonpopuláció is. A vaddisznóállomány jónak, a dámállomány gyengének mondható, mégis érdekes színfoltja a faunának. A tipikusan erdei őz állomány közepes minőségű (verteserdo.hu).

Mint az közismert, a magyarországi őzállomány annak ellenére, hogy egy fajt képvisel, ökológiailag, és ennek megfelelően szociális viselkedésben is két csoportra osztható (Berdár, 1983). Az erdei ökotípus szociális viselkedésére jellemző, hogy kis családokat alkotva él, míg a mezei ökotípus egyedei az év bizonyos szakában nagyobb, akár 100 egyedből álló csapatokban élnek. A mintavételek helyszínei voltak még a Feketekő Vadásztársaság (252860), Postás Vadásztársaság (252460) és a Kerek Akác Vadásztársaság (252450) vadgazdálkodási kezelésében lévő területek is.



(Forrás: Országos Vadgazdálkodási Adattár)

15. ábra. Az 512. számú Dunazugi vadgazdálkodási tájegység területe

A gímszarvas és őzállomány becsült egyedszáma Komárom-Esztergom vármegye területén 2014 és 2020 között a következőképp alakult (10. táblázat).

Komárom-Esztergom vármegye állománybecslési adatok								
Évek		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gímszarvas	Bika	1504	1445	1406	1486	1539	1536	1533
	Tehén	1916	1844	1761	1732	1806	2024	2004
	Borjú	1280	1296	1209	1278	1351	1676	1626
	<b>Összes</b>	<b>4700</b>	<b>4585</b>	<b>4286</b>	<b>4496</b>	<b>4696</b>	<b>5236</b>	<b>5163</b>
Őz	Bak	2484	2431	2271	2372	2494	2609	2495
	Suta	2996	2939	2910	2939	3072	3105	3089
	Gida	1937	2008	1834	1971	2145	2214	2144
	<b>Összes</b>	<b>7477</b>	<b>7378</b>	<b>7075</b>	<b>7282</b>	<b>7711</b>	<b>7928</b>	<b>7728</b>

(Forrás: Országos Vadgazdálkodási Adattár)

10. táblázat. Állománybecslési adatok Komárom-Esztergom vármegye

A Komárom-Esztergom vármegye területén 2014 és 2020 között terítékre került gímszarvasok és őzek egyedszámát a 11. táblázat tartalmazza.

Komárom-Esztergom vármegye teríték adatok								
Évek		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gímszarvas	Bika	588	618	587	591	683	646	602
	Tehén	736	733	650	758	927	1022	902
	Borjú	793	761	638	755	874	940	905
	<b>Összes</b>	<b>2117</b>	<b>2112</b>	<b>1875</b>	<b>2104</b>	<b>2484</b>	<b>2608</b>	<b>2409</b>
Őz	Bak	717	738	697	709	831	834	709
	Suta	643	587	515	611	752	627	621
	Gida	449	470	390	456	573	547	435
	<b>Összes</b>	<b>1809</b>	<b>1795</b>	<b>1602</b>	<b>1776</b>	<b>2156</b>	<b>2009</b>	<b>1765</b>

(Forrás: Országos Vadgazdálkodási Adattár)

11. táblázat. Teríték adatok Komárom-Esztergom vármegye

### 3.2. A vizsgálatok anyaga

A vizsgálataink alanyaiként a fent említett vadászatra jogosultak (erdőgazdaságok, vadásztársaságok) területén szabadon élő, vadászidényben elejtett gímszarvasokból és őzekből származó *Hypoderma*-lárvák szolgáltak. Az egyes minták különböző korú és ivarú egyedektől származtak.

A vizsgált minták eredetéről, mennyiségi és időrendi adatairól tájékoztat a 12. táblázat.

Vizsgált egyedek száma összesítve területek szerint						
gímszarvas				őz		
vizsgált évek	Szigetköz	Tarján	Ravasz	Szigetköz	Tarján	Ravasz
2005-2006	51	-	-	32	-	-
2011-2012	47	44	-	30	25	-
2014-2015	42	40	37	50	42	36
2015-2016	40	34	39	45	41	42
2016-2017	46	37	40	48	32	37
2017-2018	49	40	36	53	38	41
2018-2019	52	39	41	31	45	34
2019-2020	51	42	38	40	35	44
<b>összesen</b>	<b>378</b>	<b>276</b>	<b>231</b>	<b>329</b>	<b>258</b>	<b>234</b>

12. táblázat. Származási, mennyiségi, és időrendi adatok

### 3.3. A vizsgálatok módszerei

Vizsgálataink elvégzéséhez szükséges minták a vadászati idények során terítékre került, majd a hűtőkamrákba szállított gímszarvasokból és őzekből származtak. A vizsgált egyedeken kitapintottuk a bagócslárvaduzzanatokat, amelyeken orvosi szikével (Aesculap BA20) bemetszést

ejtettünk, majd anatómiai csipesz segítségével eltávolítottuk a lárvákat. A helyi értékesítésre került egyedek lefejtett bőrét és a tetemek bőr alatti részét szintén megvizsgáltuk, és az ott talált összes *Hypoderma*-lárvét is begyűjtöttük. A lárvagyűjtést a vadgazdálkodási egységek szerinti hivatásos vadászok és az ott dolgozó szakszemélyzet is segítette.



16. ábra Bőrbagócs-lárvák a gímszarvas bőre alatt (saját fotó)

Az adatok felvétele során rögzítettük a vizsgálat helyét, időpontját, az állat faját, nemét, korát, krotália számát, az elejtés helyét, idejét, az állat zsigerelt súlyát, kondícióját, valamint a fellelt bagócs-lárvák számát, a boncolási tünetek jellegét és egyéb megfigyeléseket. Számos esetben az egyed azonosításához szükséges adatok nem, vagy csak hiányosan álltak rendelkezésünkre, ami megnehezítette vizsgálataink értékelését. Őzek esetében a bakok vizsgálatára csak kevés alkalommal került sor, mivel a lárvák bőr alatt tartózkodásának ideje javarészt kívül esik azok vadászati idején.



A lárvákat gazdaállatonként elkülönítettük és csavaros fedelű üvegekbe helyeztük, amelyeket a lárvák ellepéséig 20%-os etil-alkohol oldattal öntöttünk fel, és hűtőszekrényben tároltuk. Ez a preparálási eljárásunk ugyan eltért Fehér (1975) módszerétől, amely szerint a lárvákat 80%-os etil-alkohol oldatban kell tartósítani, de a nagy mintaszám miatt annak megvalósítása részünkről komoly anyagi akadályokba ütközött volna. (A korábbi tapasztalataink alapján elmondható, hogy a 20%-os etil-alkohol oldat kiválóan tartósította a lárvákat, amit az is alátámaszt, hogy még a 2005/2006-os idényben gyűjtött lárvák, több évvel később is jó állapotban megőrizhetők voltak. A minták hűtve történő tárolása és mielőbbi feldolgozása a lárvák macerálódását megelőzte, így azok morfológiai jegyeik alapján kivétel nélkül meghatározhatók voltak.

A lárvák taxonómiai azonosítását a Széchenyi István Egyetem Állattudományi Tanszékén, Mosonmagyaróváron végeztük, WILD-LEITZ-LEICA M420 típusú sztereo-mikroszkóp segítségével, az azonosítás során Minář, (2000a), valamint Papp és Szappanos (1992) határozókulcsait használtuk. A lárvákat az alábbi morfológiai elvek mentén határoztuk meg: a koronán a pszeudoencephalon felett legalább két sor, ritkán hiányzó, kis tüskeszerű képlet található. A tüskék a háti oldalon sokkal kisebbek, mint a hasi oldalon. A peritrémák laposak, vagy alagút alakúak. Esetenként felhasználtuk szövettani kiegészítő vizsgálataink eredményeit is (Egri és mtsai, 2019).

### **3.3.1 Az adatfeldolgozás módszerei**

Vizsgálati adataink értékelésére a 2005/2006-os vadászati idényben még a Quantitative Parasitology 2.0 (QP 2.0) programcsomagot (Reiczigel és

Rózsa, 2001; Rózsa és mtsai 2000), majd a 2010/2011-es idénytől ennek újabb verzióját, a Quantitative Parasitology 3.0-t (QP 3.0), (Reiczigel és Rózsa, 2005) alkalmaztuk.

Meghatároztuk a prevalenciát, az átlagos intenzitást, a medián intenzitást és konfidencia intervallumait. Az aggregátság mértékét a diszkrepancia-index-szel számszerűsítettük. A prevalencia értékek összehasonlításához a Chi-négyzet próbát és a Fisher-féle egzakt próbát alkalmaztuk. A Bootstrap-tesztet két minta átlagos intenzitásának, a Mood-féle medián-tesztet két vagy több minta medián-intenzitásának összehasonlításához használtuk.

### **3.3.2. A parazitológiai adatok statisztikai értékelésének módszere**

Crofton (1971) vizsgálata óta egyértelműen bebizonyosodott a paraziták aggregált eloszlása, vagyis sok gazdán csak kisszámú parazitát találunk, a nagyszámú paraziták mindig néhány gazdaegyeden koncentrálódnak. Az általános statisztikai próbák követelménye azonban az, hogy az adatok a normális eloszlást közelítsék. Éppen ezért a más tudományterületeken elterjedt variancia-analízis és a minták átlagait összehasonlító Student-féle t-próba nem alkalmas a parazitológiai adatok értékelésére. Helyettük az ún. nemparaméteres próbák vannak terjedőben, melyek lényege, hogy az adatokat nagyság szerint rangsorolják és ezeket a rangokat felhasználják a további számításokban (Rózsa et al., 2000; Rózsa, 2005). A parazitológiai statisztika alapfogalmai a prevalencia, az intenzitás és az abundancia (Margolis et al., 1982; Papp, 1987).

Prevalencia: a vizsgált parazitafaj által fertőzött egyedek aránya a teljes mintában, értékét kifejezhetjük %-ban vagy 0-1-ig terjedően.

Intenzitás: a paraziták egyedszáma a fertőzött gazdaegyedben, értéke  $1 \rightarrow \infty$ .

Átlagos intenzitás: a paraziták átlagos egyedszáma a fertőzött egyedekben.

Abundancia: a paraziták egyedszáma bármely gazdaegyedben, értéke  $0 \rightarrow \infty$ .

A biológiai tudományokban a 95% vagy ennél nagyobb szignifikancia szintű állításokat tekintjük megbízhatónak. Mivel a mérőszámok csak az adott mintára vonatkoznak, ezért kell megadni a konfidencia intervallum határait (megbízhatósági tartomány), mely már az egész populációra vonatkozik. Alkalmazhatunk leíró statisztikát, illetve statisztikai hipotézisek tesztelését. Utóbbi akkor szükséges ha két különböző populáció mintáinak mérőszámait szeretnénk összevetni. Az átlagos intenzitás használata a leggyakoribb a fertőzöttség jellemzésére, mivel már nem utal a nem fertőzött egyedekre, ellentétben az abundanciával. Az átlagos intenzitás mértékét meghatározza néhány kiugróan fertőzött egyed, ezért konfidencia-intervalluma mindig nagyon tág.

A medián intenzitás összefügg a mintaelemszám és a prevalencia értékeivel. A mediánt nem befolyásolják az extrém fertőzöttségi értékek, ezért célszerű a használata. Két prevalencia értéket Chi-négyzet próbával vagy Fisher-féle egzakt próbával tudunk összehasonlítani. Az utóbbi eljárás kis minták esetében is pontos. Két minta átlagos intenzitásának összehasonlítására a Bootstrap-teszt alkalmas, mely tájékoztat bennünket arról, hogy a paraziták mennyisége szignifikánsan eltér-e a két minta fertőzött részei között. A medián intenzitások összehasonlítására a Mood-féle mediánteszt használatos.

A normális eloszlás sűrűségfüggvénye szimmetrikus haranggörbe (Gauss-görbe), vagyis a leggyakoribb értékek egyenlők az átlaggal. Ezzel szemben a paraziták eloszlása a gazdaegyedekben aggregált, vagyis a görbe aszimmetrikus, balra tolt. A leggyakoribb értékek mindig az átlagtól balra helyezkednek el, ami a negatív binomiális eloszlásra jellemző. Az aggregáltság mértékét fontos számszerűsíteni, mert ez a paraziták eloszlásának lényeges tulajdonsága (Rózsa, 2005). A Poulin (1993) által bevezetett diszkrepancia-indexel (D) fejezhető ki, mely az ún. Gini-koefficiens egy alkalmazása. Kiszámításához egy koordináta rendszerben kell ábrázolni a paraziták kumulatív eloszlását (y) a gazdák kumulatív egyedszámának (x) függvényében. Egyenletes eloszlás esetén egyenletesen emelkedő függvényt kapunk, az általa lefedett területből levonjuk az aggregált eloszlás függvénye által lefedett területet, majd elosztjuk az egyenletes eloszlás által lefedett területtel. Értéke 0 – 1-ig terjed, minél nagyobb az érték, annál nagyobb az aggregáltság mértéke. Az eloszlások aggregáltsága hatással van a paraziták elterjedésére, életmódjára. Mértékét alapvetően meghatározza a gazda-parazita kapcsolat életmód és viselkedési tényezőinek összefüggései, de jelentős különbségeket észlelhetünk a hasonló mértékben fertőzött fajoknál is (Giczi, 2008).

### 3.3.3. A vizsgált gímszarvasok és őzek korcsoportonkénti besorolásának módszerei

Sugár, (2023) szóbeli közlése alapján az alábbi korcsoportok szerinti beosztást javasolja, a bőrbagócs-fertőzöttség ökológiai – gazdafaj, korcsoport szerinti – értékelésének szempontjai szerint.

Mindkét gazdafajt külön kell (ajánlatos) vizsgálni az alábbi korcsoport besorolás szerint:

- elsőévesek
- másodévesek
- fiatal és középkorú
- öreg

Mindkét gazdafajt más-más alapon kell értékelni az elsőéves és a másodéves korcsoportnál, az alábbiak miatt:

- a két gazdafaj eltérő ellési/születési időszaka (gímszarvas: május első fele, őz: május második fele, június eleje)
- a két bagócsfaj eltérő rajzási időszaka /a rajzások zöme nagy valószínűséggel/ (*H. diana*: április közepétől május közepéig, *H. actaeon*: június)

Gímszarvasoknál az 'érett' – középkorú és idős – bikákat külön kell értékelni.

Ma már tudjuk, hogy a *H. actaeon* az őz esetében is jelentős arányban elérheti a 3. lárva-állapotot (3.st.), tehát eurixen, mint a *H. diana*, ez viszont csak úgy tapasztalható meg, ha februárban is vizsgálunk állatokat. (Ezt viszont a vadászati idény-korlátozás akadályozhatja!)

A fenti szempontok a következők miatt fontosak:

- az 1. éveseknél még nincs szerzett immunitás, így a petékből fejlődő lárvák nagy arányban telepsznek meg és fejlődnek a bőr alatt
- az őzgidák a későbbi születés miatt nem, vagy csak kisebb arányban (prevalencia) és mértékben (intenzitás) fertőzöttek
- a szarvasborjaknál mindkét bagócsfaj fertőzöttségi aránya (általában) jóval magasabb, mint az őzgidáknál, természetesen helyenként változóan
- az érett bikáknál a szerzett immunitás szintje erősen lecsökken, melynek két lényeges oka a magas tesztoszteron szint immunszuppresszív hatása, valamint a bőgés folyamán a koplalás és a túlzott aktivitás által okozott túlzott leromlás, ami az őszi-téli hónapokban nem pótolható. Mindezekből következtethető a lárvák nagyarányú túlélése.

Előbbiek miatt a kifejlett teheneknél általában alacsony prevalencia és intenzitás értéket tapasztalunk, szemben a kifejlett bikákkal.

A fent javasolt korcsoport-felosztás alapvetően biológiai-autoökológiai, immunológiai, parazitológiai szempontból fontos!

Saját vizsgalataink során a gazdaállatok korosztályonkénti bagócslárvahordozási értékeinek meghatározása céljából, a mintaként szolgáló egyedeken belül, a kornak megfelelően három gazdacsoportot különítettünk el. Gímszarvasnál: fiatal (1-5 éves), középkorú (6-9 éves), és idős (10 éves, vagy ennél idősebb).

Őznel: fiatal (1-3 éves), középkorú (4-5 éves), és idős (6 éves, vagy ennél idősebb).

A korcspontonkénti besorolásnál a vad védelméről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról szóló 1996. évi LV. törvény végrehajtásának szabályairól szóló 79/2004. (V. 4.) FVM rendelet 16. számú melléklete alapján meghatározott korosztály szerinti besorolásokat, valamint a Faragó (2002) által leírt felosztást alkalmaztuk, melyek elsősorban vadgazdálkodási szempontok figyelembevételén alapulnak.

### **3.3.4. A szövettani vizsgálatok anyagai és módszerei**

A bőrbagócs-lárvák részletes szövettanával foglalkozó irodalom mennyisége nem túl gazdag (Boulard, 1969; Khan et al, 2006; Yadav et al., 2011), és általában főleg a taxonómiai jellemzőkre fókuszál (Attia et al., 2018; Cabanelas et al., 2015; Carpenter and Pollard, 1918; Dufour, 1851; Minár, 1995; Papp és Szappanos, 1992).

Szövettani vizsgálatainkhoz a 2018/2019-es vadászati idényben 2472 harmadik stádiumú (L3) bőrbagócs (*Hypoderma diana* és *Hypoderma actaeon*) lárvát gyűjtöttünk Északnyugat-Magyarország szigetközi területein, vadászat során elejtett 52 gímszarvasból és 31 őzből. A lárvák meghatározása a korábban ismertetett módon történt.

A szövettani vizsgálatokhoz konzerváltuk a lárvákat, 10%-os formaldehid oldatban 10 napig. Ezt követően, a bőrbagócs-lárvák vizsgálatára kipróbáltuk az Egri, (1987), valamint az Egri Bné és mtsai, (1992) által gyomorbagócs-lárvák szövettani vizsgálatára leírt szövettani módszert. A lárvákból függőleges metszetet készítettünk, azokat teljes hosszukban félbevágtuk. A második rögzítést 10%-os formaldehid oldatban végeztük (időtartam: 16 óra). Később a lárvákat 30 percig mostuk. A kiszáritás folyamatában 96%-os propil-alkohol oldatot (időtartam: 1 óra), acetont vízmentes réz(II)-szulfáttal (időtartam: 4×1 óra) és végül xilolt (időtartam:

3×1 óra) használtunk. Ezután a lárvák paraffinba ágyazását méhviasszal (arány: 1:12,5) végeztük. A festés hematoxin-eozinnal történt. A szövettani vizsgálat elvégzéséhez Nikon Eclipse Ni-U fénymikroszkópot és Nikon DS-U3 digitális fényképezőgép-vezérlőegységet használtunk.



## **4. EREDMÉNYEK**

### **4.1. A gímszarvasoknál elvégzett vizsgálatok eredményei**

#### **4.1.1. Szigetköz**

A 2005-2006, 2011-2012, valamint a 2014 és 2020 közötti vadászati években a Szigetközben vizsgált gímszarvasok prevalenciájának korcsoportonkénti értékelését a 13. táblázat mutatja.

Évek		Fiatal (1-5 éves)	Középkorú (6-9 éves)	Idős (10<)
2005- 2006	<b>Egyedszám</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	21	12	4
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	20	10	3
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	75	70,5	66,6
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	71,4	83,3	50
2011- 2012	<b>Egyedszám</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	20	13	4
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	18	11	4
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	80	81	67
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	72	69	67
2014- 2015	<b>Egyedszám</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>3</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	13	8	3
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	17	9	3
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	68	53	100
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	89	60	100
2015- 2016	<b>Egyedszám</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>5</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	14	7	4
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	13	10	3
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	82	53	80
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	76	77	60
2016- 2017	<b>Egyedszám</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	19	9	4
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	17	11	6
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	73	75	66
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	15	91	100
2017- 2018	<b>Egyedszám</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	<b>5</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	20	9	4
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	17	8	2
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	86	75	80
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	73	66	40
2018- 2019	<b>Egyedszám</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>7</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	18	11	5
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	17	12	6
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	85	91	71
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	80	100	85
2019- 2020	<b>Egyedszám</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>8</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	16	8	6
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	16	5	4
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	88	88	74
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	88	55	50

13. táblázat. A Szigetközben vizsgált gímszarvasok prevalenciájának korszakonkénti értékelése

A 2005-2006, 2011-2012, valamint a 2014 és 2020 közötti vadászati években a Szigetközben vizsgált gímszarvasok bőrbagóclárva-fertőzöttségének kvantitatív parazitológiai eredményeiről tájékoztat a 14. táblázat.

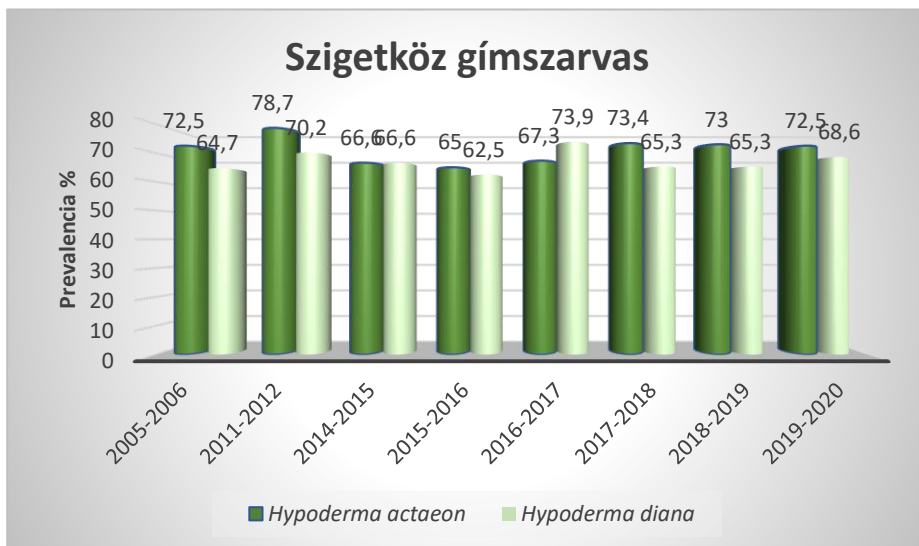
Vizsgált évek	2005-2006	2011-2012	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Összes vizsgált egyed	51	47	42	40	46	49	52	51
Fertőzött egyedek száma	38	37	37	35	44	40	43	35
<b>Prevalencia %</b>	<b>74,5</b>	<b>78,7</b>	<b>88,1</b>	<b>87,5</b>	<b>95,4</b>	<b>81,6</b>	<b>82,7</b>	<b>68,6</b>
Prevalencia % konfidencia intervalluma (P = 0,95)	60,3- 85,6	64,3- 89,3	71-96	73,9- 94,9	85,2- 99,5	68,7- 90,4	70,4- 90,9	54,1- 80,9
Átlagos intenzitás	38,55	38,19	71,1	72,2	59,8	43,6	51,3	62,4
Átlagos intenzitás konfidencia intervalluma (P = 0,95)	28,8- 50,8	37,6- 38,7	37-85	55,6- 92,6	45,3- 81,9	33,3- 61,3	39,5- 65,1	42,4- 93,3
Medián intenzitás	27,5	41	67	72	38	31,5	37	31
Medián intenzitás konfidencia intervalluma (P = 0,95)	18-42	39-41	37-85	43-95	22-63	17-44	21-66	17-62
Diszkrepancia- index	0,587	0,564	0,454	0,485	0,502	0,56	0,54	0,69
Összes bőrbagócs	1465	1346	2619	2291	2632	2184	1729	2180
Minimum	2	3	7	4	4	1	2	3
Maximum	146	202	217	244	304	238	172	211

14. táblázat. A Szigetközben vizsgált gímszarvasok kvantitatív parazitológiai eredményei

A Szigetközben vizsgált gímszarvasok *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékeit mutatja a 15. táblázat és a 24. ábra.

Vizsgált évek	Vizsgált egyedek száma	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyedek száma	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyedek száma	Prevalencia %	
				<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>
2005-2006	51	37	33	72,5	64,7
2011-2012	47	37	33	78,7	70,2
2014-2015	42	28	28	66,6	66,6
2015-2016	40	26	25	65	62,5
2016-2017	46	31	34	67,3	73,9
2017-2018	49	36	32	73,4	65,3
2018-2019	52	38	34	73	65,3
2019-2020	51	37	35	72,5	68,6

15. táblázat. A Szigetközben vizsgált gímszarvasok *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia értékei



17. ábra. A Szigetközben vizsgált gímszarvasok *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia értékei

A 2005-2006, 2011-2012, valamint a 2014 és 2020 közötti vadászati években a Szigetközben vizsgált gímszarvasokban talált *Hypoderma*-lárvák különböző lárvastádiumainak hónapokra lebontott megoszlását a 16. táblázat mutatja.

Vizsgált évek	Vizsgált hónapok	Lárvastádiumok megoszlása (%)					
		L2juv		L2		L3	
		<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>	<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>	<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>
2005-2006	Október	1,84	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	3,68	1,50	2,73	0,00	0,00	0,00
	December	0,14	0,00	5,52	5,39	0,00	0,00
	Január	0,00	0,00	21,50	15,83	3,41	7,23
	Február	0,00	0,00	3,20	3,13	11,87	9,62
2011-2012	Október	1,82	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	3,57	1,59	2,81	1,64	0,00	0,00
	December	0,15	0,00	5,43	5,42	0,00	0,00
	Január	0,00	0,00	21,13	15,92	4,22	7,39
	Február	0,00	0,00	3,21	3,14	11,83	8,98
2014-2015	Október	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,53	4,42	8,77	10,77	0,00	0,00
	December	7,31	11,45	12,97	18,47	0,00	0,00
	Január	8,85	7,25	15,26	15,99	6,15	6,15
	Február	2,30	1,52	19,08	13,85	16,85	16,85
2015-2016	Október	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,40	4,60	8,60	13,82	0,00	0,00
	December	8,89	12,05	13,20	21,70	0,00	0,00
	Január	10,86	7,80	16,21	16,70	5,47	5,92
	Február	2,96	1,56	17,98	3,14	11,64	14,52
2016-2017	Október	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,22	4,25	8,51	12,20	0,00	0,00
	December	6,50	11,34	12,76	17,91	0,00	0,00
	Január	8,13	7,09	15,62	13,83	4,96	10,00
	Február	1,62	1,41	19,85	4,00	14,18	24,41
2017-2018	Október	0,04	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,58	4,85	7,28	13,69	0,00	0,00
	December	6,32	14,57	14,57	23,23	0,00	0,00
	Január	8,42	7,28	21,05	16,91	4,04	7,37
	Február	1,58	1,21	17,81	4,00	9,52	15,43
2018-2019	Október	0,03	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	2,14	5,82	8,73	14,30	0,00	0,00
	December	8,58	12,62	13,59	20,02	0,00	0,00
	Január	10,01	8,73	16,50	17,16	4,85	7,15
	Február	2,14	1,94	18,44	5,72	8,73	14,87
2019-2020	Október	0,00	1,58	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,58	4,04	14,57	15,87	0,00	0,00
	December	8,46	11,33	16,19	20,10	0,00	0,00
	Január	10,58	7,28	20,24	14,81	7,28	9,57
	Február	1,58	1,21	3,23	3,70	14,57	13,75

16. táblázat. A különböző lárvastádiumok hónapokra lebontott megoszlása a Szigetközben

A Győr-Moson-Sopron vármegyében található gímszavasállomány a becslési adatok (8. táblázat) alapján a 2014 és 2020 közötti években közel állandó tendenciát mutat, 5675-6814 egyed/év értékkel. Egyedül a 2019-es évben találunk kiugró értéket, 9781 egyeddel. A vizsgált vadászati évek során 2016-tól a lelövések száma növekvő, a 9. táblázatban látható adatok alapján 3765 és 4879 közé tehető. A szigetközi gímszarvasoknál elvégzett vizsgálatok során a 2005-2020 közötti időszakban nyolc vadászati év alatt, a fenti állományból elejtett gímszarvasok közül összesen 378 egyedet vizsgáltunk meg *Hypoderma*-fajok jelenlétére. A bőrbagócs-lárvákkal fertőzött egyedek száma összesen 309 volt. Fertőzött mintának azokat az egyedeket tekintettük, amelyekben *Hypoderma diana* és/vagy *Hypoderma actaeon* lárvák voltak megszámolhatók. Az általunk vizsgált gímszarvasok mennyisége reprezentatív, azonban az összes elejtett egyed vizsgálatára nem volt lehetőségünk.

A prevalencia %-ok kiszámítását követően azt tapasztaltuk, hogy a szigetközi gímszarvasok bőrbagócs-lárva fertőzöttségében 2005-től 2017-ig növekvő, majd ezt követően 2020-ig egy csökkenő tendencia figyelhető meg. A legalacsonyabb fertőzöttséget 2020-ban, a legmagasabbat pedig 2017-ben mértük. A 2005-2020 közötti vizsgálati időszakban a prevalencia 68,6-95,4% között változott.

A szigetközi gímszarvasok *Hypoderma*-fajok szerinti prevalenciájának évekre lebontott értékelése alapján megállapítható, hogy a *H. actaeon* prevalencia értékei némileg magasabbak a *H. diana* prevalencia értékeinél, ez alól egyedül a 2017-es év volt kivétel.

Az átlagos intenzitás értékét egy-egy kiugróan fertőzött (304 db lárva/egyed) egyed jelentősen torzíthatja, ez tapasztalható minden vizsgálati évben. Ezért az átlagos intenzitás minden évben nagyobb érték,

mint a medián intenzitás. A populáció egészére vonatkozóan a medián intenzitás jellemzőbb értéket ad, 2005-2020 között az értéke 27,5-től 72-ig alakult, de mivel nem az összes elejtett egyedet vizsgáltuk meg, a minták korrekt értékeléséhez a konfidencia intervallumok figyelembe vétele is szükséges.

A parazitózisokra jellemzően szinte minden évben találtunk egy-egy kiugróan fertőzött egyedet. 2006-ban 146, 2012-ben 202, 2015-ben 214, 2016-ban 244, 2017-ben 304, 2018-ban 238, 2019-ben 172, 2020-ban 211 bőrbagócs-lárvát találtunk egy-egy gímszarvasban.

Mindhárom vizsgálati területünket összevetve, a fertőzöttség mértéke a Szigetközben magasabbnak bizonyult, mint Tarjánban és Ravazdon, ahol viszont mindkét területen hasonló értékeket tapasztaltunk.

Vizsgálataink szerint a *Hypoderma actaeon* és *Hypoderma diana* lárvák bőr alatt való fejlődésének fő ideje a téli hónapokra esik. A lárvastádiumok havi lebontásában való megoszlásának vizsgálata során *Hypoderma actaeon* L2juv. lárvákat főként november eleje és február eleje, az L2 lárvákat november közepe és február vége, L3 lárvákat pedig január vége és február vége között, *Hypoderma diana* L2juv. lárvákat főként október vége és január vége, L2 lárvákat november közepe és február közepe, L3 lárvákat pedig január közepe és február vége között találtunk az állatok bőre alatt. Ezen megállapításainkat alátámasztják a Sugár (1976) által közölt eredmények, valamint a Papp és Szappanos (1992) által ismertetett kronobiológia.

#### 4.1.2. Tarján és környéke

A 2011-2012, valamint a 2014 és 2020 közötti vadászati években a Tarján és környékén vizsgált gímszarvasok prevalenciájának korcsoportonkénti értékelését a 17. táblázat mutatja.

Évek		Fiatal (1-5 éves)	Középkorú (6-9 éves)	Idős (10<)
2011- 2012	<b>Egyedszám</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>5</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	15	13	4
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	15	12	3
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	68	76	80
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	68	71	60
2014- 2015	<b>Egyedszám</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>5</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	15	7	3
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	16	5	2
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	93	77	60
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	100	88	40
2015- 2016	<b>Egyedszám</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	16	6	3
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	14	5	3
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	94	54	50
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	82	45	50
2016- 2017	<b>Egyedszám</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	17	7	2
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	19	6	2
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	89	87	50
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	94	75	50
2017- 2018	<b>Egyedszám</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	16	9	3
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	13	6	2
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	100	100	75
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	81	75	50
2018- 2019	<b>Egyedszám</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>5</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	17	7	3
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	16	6	4
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	94	100	60
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	88	85	80
2019- 2020	<b>Egyedszám</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	16	7	3
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	15	7	3
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	84	88	83
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	78	77	50

17. táblázat. A Tarján és környékén vizsgált egyedek prevalenciájának korcsoportonkénti értékelése



A 2011-2012, valamint a 2014 és 2020 közötti vadászati években a Tarján és környékén vizsgált gímszarvasok bőrbagócslárvá-fertőzöttségének kvantitatív parazitológiai eredményeiről tájékoztat a 18. táblázat.

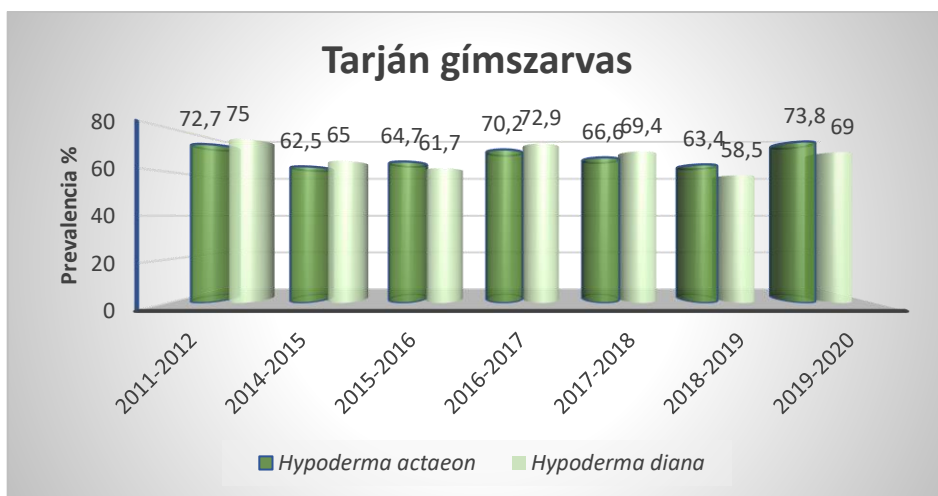
Vizsgált évek	2011-2012	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Összes vizsgált egyed	44	40	34	37	40	39	42
Fertőzött egyedek száma	32	30	25	31	28	30	34
<b>Prevalencia %</b>	<b>72,70</b>	<b>75,00</b>	<b>73,50</b>	<b>83,80</b>	<b>70,00</b>	<b>76,90</b>	<b>80,90</b>
Prevalencia % konfidencia intervalluma (P = 0,95)	57,2-85	59-87,1	55,6-87,1	68-92,7	53,5-83,4	60,7-88,9	65,9-91,4
Átlagos intenzitás	37,31	81,2	64,8	69,7	53	64,2	30,2
Átlagos intenzitás konfidencia intervalluma (P = 0,95)	36,7-37,7	66,3-102	49,8-87,4	54,4-97,5	36-94,5	51,2-82,5	19,9-47,3
Medián intenzitás	41	78,5	51	54	34	55,5	41
Medián intenzitás konfidencia intervalluma (P = 0,95)	40-41	48-90	40-82	33-74	17-49	40-83	17-24
Diszkrepancia-index	0,465	0,491	0,482	0,482	0,667	0,491	0,658
Összes bőrbagócs	1208	2548	1619	2162	1028	1926	1028
Minimum	3	4	3	8	1	2	2
Maximum	187	231	208	273	322	166	166

18. táblázat A Tarján és környékén vizsgált gímszarvasok kvantitatív parazitológiai eredményei

A Tarjánban és környékén vizsgált gímszarvasok *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékeit mutatja a 19. táblázat és a 25. ábra.

Vizsgált évek	Vizsgált egyedek száma	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyedek száma	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyedek száma	Prevalencia %	
				<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>
2011-2012	44	32	30	72,7	75
2014-2015	40	25	26	62,5	65
2015-2016	34	22	21	64,7	61,7
2016-2017	37	26	27	70,2	72,9
2017-2018	36	24	25	66,6	69,4
2018-2019	41	26	24	63,4	58,5
2019-2020	42	31	29	73,8	69

19. táblázat. A Tarján és környékén vizsgált gímszarvasok *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei



18. ábra. A Tarján és környékén vizsgált gímszarvasok *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei

A 2011-2012, valamint a 2014 és 2020 közötti vadászati években a Tarján és környékén vizsgált gímszarvasokban talált *Hypoderma*-lárvák különböző lárvastádiumainak hónapokra lebontott megoszlását a 20. táblázat mutatja.

Vizsgált évek	Vizsgált hónapok	A <i>Hypoderma</i> -lárvastádiumok megoszlása (%)					
		L2 <sub>juv</sub>		L2		L3	
		<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>	<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>	<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>
2011-2012	Október	1,76	1,78	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	3,32	1,67	2,73	1,82	0,00	0,00
	December	0,16	0,00	5,24	5,89	0,00	0,00
	Január	0,00	0,00	20,23	16,23	4,17	7,98
	Február	0,00	0,00	3,12	3,88	10,53	9,49
2014-2015	Október	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,20	4,45	8,83	12,64	0,00	0,00
	December	7,22	11,52	13,05	16,65	0,00	0,00
	Január	9,63	7,29	15,36	19,86	5,37	7,22
	Február	1,20	1,53	18,96	2,89	12,59	24,16
2015-2016	Október	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	2,49	5,89	7,85	13,31	0,00	0,00
	December	11,64	12,77	12,77	16,63	0,00	0,00
	Január	6,78	8,84	15,71	13,31	5,89	6,65
	Február	1,69	1,96	17,68	8,31	10,60	10,14
2016-2017	Október	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,78	4,24	8,48	10,17	0,00	0,00
	December	9,15	11,02	13,51	12,20	0,00	0,00
	Január	10,17	6,78	16,11	15,25	5,93	7,12
	Február	3,05	1,69	19,42	18,10	12,72	13,22
2017-2018	Október	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	2,57	4,68	10,93	12,88	0,00	0,00
	December	7,73	12,05	14,06	18,04	0,00	0,00
	Január	10,30	7,81	17,18	15,46	7,81	5,15
	Február	2,57	1,56	3,12	7,73	20,31	17,52
2018-2019	Október	0,90	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,85	5,26	7,90	16,34	0,00	0,00
	December	8,67	10,41	11,29	20,30	0,00	0,00
	Január	11,39	7,90	13,92	15,10	4,38	6,43
	Február	1,85	1,75	15,68	3,71	16,47	20,17
2019-2020	Október	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	2,45	4,83	11,29	12,25	0,00	0,00
	December	7,35	12,90	12,90	19,60	0,00	0,00
	Január	9,80	6,45	17,74	17,15	8,06	7,35
	Február	2,45	1,61	3,22	7,35	20,96	14,21

20. táblázat. A különböző lárvastádiumok hónapokra lebontott megoszlása Tarján és környékén

A Komárom-Esztergom vármegyében található gímszavasállomány 2016 óta növekvő tendenciát mutatott (10. táblázat), amely erre az időszakra vetítve 4286 és 5236 egyed között változott. A vizsgált vadászati évek során 2016-tól a lelővések száma szintén nőtt, a teríték adatok (11. táblázat) alapján 1602 és 2156 egyed között alakult, azonban 2020-ban újra csökkent. Vizsgálatainkat a Szigetközön kívül 2011-ben Tarján és környékére is kiterjesztettük, ezáltal 2011 és 2020 között 276 gímszarvas bőrbagócs-fertőzöttségének felmérését végeztük el, melyek közül 210 bizonyult fertőzöttnek. A legmagasabb fertőzöttséget 2016/2017-ben mértük.

Kvantitatív parazitológiai eredményeink azt mutatják, hogy a 2011-2020 közötti időszakban a prevalencia értékék 70-83,8% között változtak, a *Hypoderma*-lárva fertőzöttség minden vizsgálati évben egyenletesen fennállt. A tarján és környéki gímszarvasok prevalenciája kis mértékben eltér a ravazd és környéki gímszarvasokétól, melyek némileg magasabb, 78,9-90% közötti értéket mutatnak.

2011-2020 között az átlagos intenzitás értéke 30,2-től 81,2-ig, a medián intenzitás értéke pedig 34-től 78,5-ig alakult, de mivel nem az összes elejtett egyedet vizsgáltuk meg, a minták korrekt értékeléséhez a konfidencia intervallumok figyelembe vétele is szükséges. A legmagasabb lárvaszámot a 2017/2018-as évben találtuk, 332 lárva/gazdaállat.

A Tarján és környéki gímszarvasok esetében, a lárvastádiumok havi lebontásban való megoszlásának vizsgálata során nem találtunk különösebb eltérést a szigetközi, valamint a tarján és környéki eredményektől.

### 4.1.3. Ravazd és környéke

A 2014 és 2020 közötti vadászati években a Ravazd és környékén vizsgált gímszarvasok prevalenciájának korcsoportonkénti értékelését a 21. táblázat mutatja.

Évek		Fiatal (1-5 éves)	Középkorú (6-9 éves)	Idős (10<)
2014- 2015	<b>Egyedszám</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	14	7	4
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	15	7	3
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	87	58	100
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	93	58	75
2015- 2016	<b>Egyedszám</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>5</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	14	7	5
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	16	6	2
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	82	77	100
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	94	66	40
2016- 2017	<b>Egyedszám</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	18	9	5
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	18	8	4
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	94	81	83
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	94	72	66
2017- 2018	<b>Egyedszám</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	13	9	5
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	12	8	4
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	86	90	100
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	66	80	80
2018- 2019	<b>Egyedszám</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>4</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	14	10	4
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	13	8	3
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	77	90	100
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	72	72	75
2019- 2020	<b>Egyedszám</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	12	9	5
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	11	8	5
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	75	10	83
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	68	88	83

21. táblázat. A Ravazd és környékén vizsgált gímszarvasok prevalenciájának korcsoportonkénti értékelése

A 2014 és 2020 közötti vadászati években a Ravazd és környékén vizsgált gímszarvasok bőrbagóclárva-fertőzöttségének kvantitatív parazitológiai eredményeiről tájékoztat a 22. táblázat.

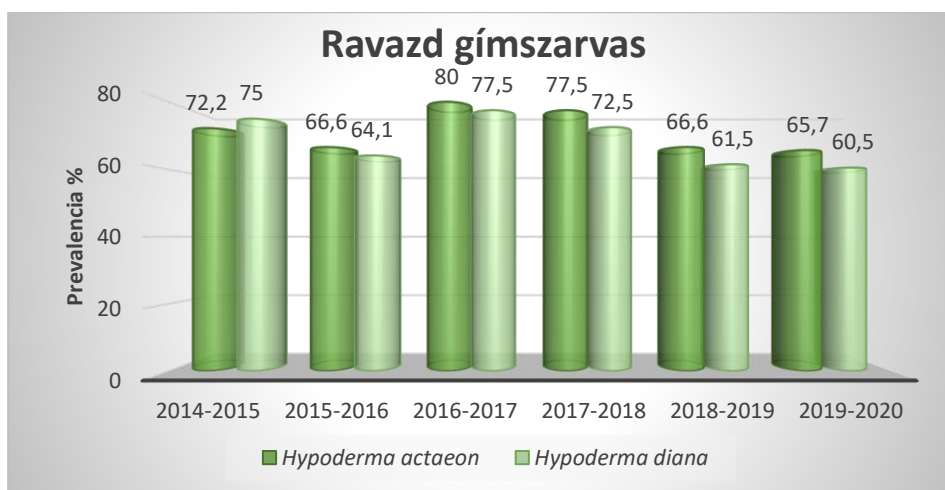
Vizsgált évek	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Összes vizsgált egyed	37	39	40	36	41	38
Fertőzött egyedek száma	30	31	36	30	33	30
<b>Prevalencia %</b>	<b>81,10</b>	<b>79,50</b>	<b>90,00</b>	<b>83,30</b>	<b>80,50</b>	<b>78,90</b>
Prevalencia % konfidencia intervalluma (P = 0,95)	65,2-91,4	63,5-90,7	76,3-97,2	68-92,5	65,1-91,2	62,4-90,4
Átlagos intenzitás	81	66,3	66,1	68,1	61,8	87,1
Átlagos intenzitás konfidencia intervalluma (P = 0,95)	60,7-106	50,5-88,2	49,8-94,8	44,2-95,6	45,8-81,3	68,1-109
Medián intenzitás	55	49	47,5	41	40	70,5
Medián intenzitás konfidencia intervalluma (P = 0,95)	26-79	28-79	26-78	28-62	21-78	52-101
Diszkrepancia- index	0,520	0,525	0,520	0,566	0,554	0,484
Összes bőrbagócs	2467	2056	2380	2613	2038	2613
Minimum	9	5	1	1	1	3
Maximum	259	236	301	284	168	209

22. táblázat. A Ravazd és környékén vizsgált gímszarvasok kvantitatív parazitológiai eredményei

A Ravazd és környékén vizsgált gímszarvasok *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékeit mutatja a 23. táblázat és a 26. ábra

Vizsgált évek	Vizsgált egyedek száma	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyedek száma	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyedek száma	Prevalencia %	
				<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>
2014-2015	36	26	27	72,2	75
2015-2016	39	26	25	66,6	64,1
2016-2017	40	32	31	80	77,5
2017-2018	40	31	29	77,5	72,5
2018-2019	39	26	24	66,6	61,5
2019-2020	38	25	23	65,7	60,5

23. táblázat. A Ravazd és környékén vizsgált gímszarvasok *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei



19. ábra. A Ravazd és környékén vizsgált gímszarvasok *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei

A 2014 és 2020 közötti vadászati években a Tarján és környékén vizsgált gímszarvasokban talált *Hypoderma*-lárvák különböző lárvastádiumainak hónapokra lebontott megoszlását a 24. táblázat mutatja.

Vizsgált évek	Vizsgált hónapok	Lárvastádiumok megoszlása (%)					
		L2 <sub>juv</sub>		L2		L3	
		<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>	<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>	<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>
2014-2015	Október	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,29	4,42	8,77	8,64	0,00	0,00
	December	7,77	11,45	12,97	12,96	0,00	0,00
	Január	9,50	7,25	15,26	15,55	6,10	6,05
	Február	2,59	1,52	19,84	19,87	13,12	15,73
2015-2016	Október	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,47	5,78	8,67	14,73	0,00	0,00
	December	8,84	12,52	13,48	19,64	0,00	0,00
	Január	10,08	8,67	16,37	17,68	4,81	5,89
	Február	2,94	1,92	18,30	2,94	9,44	15,02
2016-2017	Október	1,00	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,35	4,70	8,62	9,04	0,00	0,00
	December	8,14	12,54	13,33	13,57	0,00	0,00
	Január	9,95	7,84	16,47	16,28	5,49	6,33
	Február	2,71	1,56	15,68	20,81	11,37	11,76
2017-2018	Október	0,87	1,81	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,17	4,32	8,95	13,35	0,00	0,00
	December	6,28	11,19	12,68	19,63	0,00	0,00
	Január	7,85	7,08	15,67	14,13	6,71	11,62
	Február	1,57	1,49	20,14	3,14	11,71	20,42
2018-2019	Október	1,02	1,76	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,86	4,05	6,49	16,12	0,00	0,00
	December	9,92	11,36	14,61	19,85	0,00	0,00
	Január	12,40	7,30	16,23	14,88	5,68	6,20
	Február	1,86	1,21	20,29	6,20	12,74	10,66
2019-2020	Október	0,94	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,24	4,25	8,51	12,46	0,00	0,00
	December	6,65	11,34	12,76	17,45	0,00	0,00
	Január	8,31	7,09	15,60	13,30	4,96	10,08
	Február	1,66	1,41	19,85	3,32	14,18	24,77

24. táblázat. A különböző lárvastádiumok hónapokra lebontott megoszlása Ravasd és környékén



Vizsgálati területünket a Szigetköz, valamint Tarján és környéke után 2014-től kiterjesztettük Ravazd és környékére is. A 2014-2020 közötti vadászati évek során 231 gímszarvast vizsgáltunk meg *Hypoderma*-fajok jelenlétére. A fertőzött egyedek száma összesen 190 volt. Fertőzött mintának azokat az egyedeket tekintettük, amelyekben a *Hypoderma actaeon* és/vagy *Hypoderma diana* fajok lárva állapotban voltak megszámlálhatók.

A kvantitatív parazitológiai eredmények kiértékelése alapján a Ravazd és környéki gímszarvasok bőrbagócs-fertőzöttségének prevalencia értékei 2014-2020 között 78,9-től 90%-ig terjedő értéket mutattak. A legalacsonyabb fertőzést a 2019/2020-as, a legmagasabbat pedig a 2016/2017-es vadászati évben tapasztaltuk. A vizsgált teljes időszak egymást követő adatsorai azt mutatják, hogy a prevalencia%-ok csak kis mértékben térnek el egymástól, ezáltal ezen a területen találkozunk a legkiegyenlítettebb fertőzöttségi mutatókkal.

Az átlagos intenzitás (61,8-87,1) értékek is egyenletes fertőzöttségről árulkodnak, főleg úgy, hogy négy egymást követő évben is 66,1-68,1 között alakul. A medián intenzitás 40-70,5 között változik. A fenti értékek a másik két vizsgálati területünkön lényegesen nagyobb ingadozásokat mutatnak. A legmagasabb lárvaszám (301 lárva/gazdaállat) a 2016/2017-es vadászati évben volt.

A Ravazd és környéki gímszarvasok esetében, a lárvastádiumok havi lebontásban való megoszlásának vizsgálata során nem találtunk különösebb eltérést a szigetközi, valamint a tarján és környéki eredményektől.

## 4.2 Az őzeknél elvégzett vizsgálatok eredményei

### 4.2.1 Szigetköz

A 2005-2006, 2011-2012, valamint a 2014 és 2020 közötti vadászati években a Szigetközben vizsgált őzek prevalenciájának korcsoportonkénti értékelését a 25. táblázat mutatja.

Évek		Fiatal (1-3 éves)	Középkorú (4-5 éves)	Idős (6<)
2005-2006	<b>Egyedszám</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	0	0	0
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	12	9	6
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	0	0	0
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	85,7	90	75
2011-2012	<b>Egyedszám</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	0	0	0
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	11	10	5
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	0	0	0
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	85	91	83
2014-2015	<b>Egyedszám</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>5</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	4	3	1
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	19	14	5
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	19	20	20
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	90	93	100
2015-2016	<b>Egyedszám</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>3</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	8	5	2
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	16	10	3
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	47	31	66
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	94	92	100
2016-2017	<b>Egyedszám</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>7</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	9	5	2
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	19	16	6
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	45	31	28
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	95	100	85
2017-2018	<b>Egyedszám</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	6	3	2
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	15	12	4
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	27	20	33
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	68	80	66
2018-2019	<b>Egyedszám</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött (db)	6	2	1
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött (db)	8	7	3
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	40	25	33
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	53	87	100
2019-2020	<b>Egyedszám</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>4</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	8	3	2
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	12	10	4
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	61	27	50
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	92	90	100

25. táblázat. A Szigetközben vizsgált őzek prevalenciájának korcsoportonkénti értékelése

A 2005-2006, 2011-2012, valamint a 2014-2020 közötti vadászati években a Szigetközben vizsgált őzek bőrbagóclárva-fertőzöttségének kvantitatív parazitológiai eredményeiről tájékoztat a 26. táblázat.

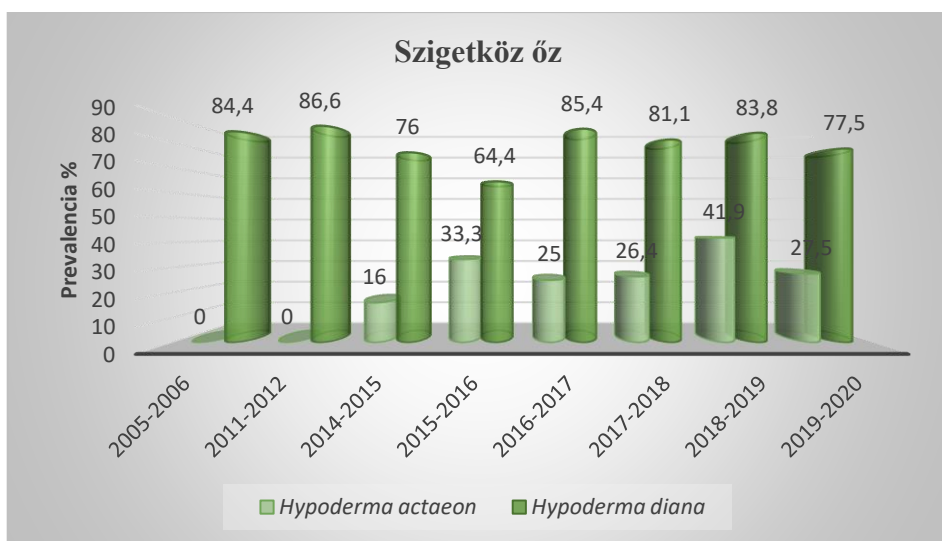
Vizsgált évek	2005-2006	2011-2012	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Összes vizsgált egyed	32	30	50	45	48	53	31	40
Fertőzött egyedek száma	27	26	41	36	43	43	23	28
<b>Prevalencia %</b>	<b>84,4</b>	<b>86,7</b>	<b>82</b>	<b>80</b>	<b>89,6</b>	<b>81,1</b>	<b>74,2</b>	<b>70</b>
Prevalencia % konfidencia intervalluma (P = 0,95)	67,2- 94,7	69,2- 96,2	68,6- 91,4	65,4- 90,4	77,6- 95,8	68,1- 89,9	55,4- 88,1	53,5- 83,4
Átlagos intenzitás	42,07	24,08	45,8	53,1	47,5	39	35,5	42
Átlagos intenzitás konfidencia intervalluma (P = 0,95)	30,6- 57,7	23,7- 24,4	36,7- 59,9	41,8- 69,1	38,1- 63,3	29,5- 51,9	22,8- 40	29,9- 57,3
Medián intenzitás	35	26	33	40,5	42,5	25	25	29,5
Medián intenzitás konfidencia intervalluma (P = 0,95)	14-52	25-26	24-52	28-65	32,5- 57,3	16-36	30-42	14-41
Diszkrepancia- index	0,531	0,481	0,52	0,513	0,484	0,581	0,578	0,606
Összes bőrbagócs	1136	1006	1928	1913	2041	1678	743	1176
Minimum	1	2	5	4	5	1	2	2
Maximum	133	155	170	182	211	148	128	166

26. táblázat. A Szigetközben vizsgált őzek bagóclárva-fertőzöttségének kvantitatív parazitológiai eredményei

A Szigetközben vizsgált özek *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékeit mutatja a 27. táblázat és a 27. ábra

Vizsgált évek	Vizsgált egyedek száma	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyedek száma	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyedek száma	Prevalencia %	
				<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>
2005-2006	32	0	27	0	84,4
2011-2012	30	0	26	0	86,6
2014-2015	50	8	38	16	76
2015-2016	45	15	29	33,3	64,4
2016-2017	48	12	41	25	85,4
2017-2018	53	14	43	26,4	81,1
2018-2019	31	13	26	41,9	83,8
2019-2020	40	11	31	27,5	77,5

27. táblázat. A Szigetközben vizsgált özek *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei



20. ábra. A Szigetközben vizsgált özek *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei

A 2005-2006, 2011-2012, valamint a 2014 és 2020 közötti vadászati években a Szigetközben vizsgált őzekben talált *Hypoderma*-lárvák különböző lárvastádiumainak hónapokra lebontott megoszlását a 28. táblázat mutatja.

Vizsgált évek	Vizsgált hónapok	Lárvastádiumok megoszlása (%)					
		L2 <sub>juv</sub>		L2		L3	
		<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>	<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>	<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>
2005-2006	Október	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	0,00	2,28	0,00	6,69	0,00	0,00
	December	0,00	0,00	0,00	8,71	0,00	0,00
	Január	0,00	0,00	0,00	16,02	0,00	7,78
	Február	0,00	0,00	0,00	18,48	0,00	39,87
2011-2012	Október	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	0,00	2,31	0,00	6,75	0,00	0,00
	December	0,00	0,00	0,00	8,59	0,00	0,00
	Január	0,00	0,00	0,00	16,07	0,00	7,74
	Február	0,00	0,00	0,00	19,48	0,00	38,87
2014-2015	Október	0,10	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	6,47	1,36	6,48	12,96	0,00	0,00
	December	8,63	6,82	15,10	18,11	0,00	0,00
	Január	9,71	8,87	19,43	15,10	3,23	11,26
	Február	2,11	3,41	20,51	1,36	8,20	21,16
2015-2016	Október	0,25	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	3,92	1,17	6,27	13,32	0,00	0,00
	December	1,98	6,26	14,12	19,59	0,00	0,00
	Január	7,06	7,83	17,26	14,10	5,70	11,59
	Február	1,56	1,86	19,62	4,91	9,73	21,61
2016-2017	Október	0,70	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	4,88	2,88	3,25	12,11	0,00	0,00
	December	6,51	10,95	14,65	16,14	0,00	0,00
	Január	9,77	14,99	16,28	13,26	4,88	10,38
	Február	3,25	4,61	20,84	4,61	15,63	12,91
2017-2018	Október	0,68	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	3,66	1,37	4,58	13,10	0,00	0,00
	December	6,88	6,89	11,46	17,93	0,00	0,00
	Január	9,17	8,96	18,34	14,48	4,58	10,34
	Február	4,58	3,44	27,52	3,44	9,17	21,37
2018-2019	Október	0,77	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	3,00	2,45	3,75	4,91	0,00	0,00
	December	7,51	4,91	11,27	9,01	0,00	0,00
	Január	13,53	6,55	19,54	13,11	7,51	11,47
	Február	3,75	3,27	15,03	19,67	15,03	27,04
2019-2020	Október	0,89	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	1,93	2,18	3,86	5,45	0,00	0,00
	December	7,72	4,90	9,65	13,30	0,00	0,00
	Január	9,65	5,45	15,44	18,53	13,12	9,81
	Február	3,86	3,27	23,16	16,35	11,58	22,90

28. táblázat A különböző lárvastádiumok hónapokra lebontott megoszlása a Szigetközben

A Szigetközben, Tarján és környékén, valamint Ravazd és környékén gyűjtött minták vizsgálata és feldolgozása nem csak a gímszarvasokra, hanem az őzekre is éppúgy kiterjedt, hiszen ezáltal átfogó képet kaphattunk mindkét hazai szarvasféle bőrbagócs-fertőzöttségének dinamikájáról. Az őzekből származó mintákat vizsgálataink során a gímszarvasoknál is alkalmazott módszerekkel elemeztük és dolgoztuk fel.

A szigetközi őzek esetében vizsgálataink (a szigetközi gímszarvas vizsgálatokkal együtt) 2005-ben kezdődtek, és néhány vadászati év kivételével egészen 2020-ig folytatódtak. Ezen időszak alatt 329 egyed bőrbagócs-fertőzöttségét vizsgáltuk, amely tekintve a vizsgálati időszakra vonatkozó teríték adatokat (közel 8000 egyed/vadászati év), mennyiségi szempontból a gímszarvas-vizsgálatokhoz hasonlóan reprezentatív. Az összes elejtett egyed vizsgálatára ez esetben sem volt lehetőségünk. A fertőzött egyedek száma összesen 267 volt. Fertőzött mintának azokat az egyedeket tekintettük, amelyekben *Hypoderma actaeon* és/vagy *Hypoderma diana*-lárvákat találtunk.

A 2005-2020 közötti vizsgálati időszakban a prevalencia 70-89,6% között változott. A legalacsonyabb fertőzöttséget 2020-ban, a legmagasabbat pedig 2012-ben mértük. A legfertőzöttebb egyedet 2016/17-ben találtuk (211 lárva/gazdaállat).

A medián intenzitás értéke a vizsgált évek során 25 - 42,5; az átlagos intenzitás pedig 24,08 – 53,1 között alakult.

Vizsgálataink során a 2014/2015-ös vadászati évben először találtunk L2 és L3 stádiumú *Hypoderma actaeon*-lárvát Szigetközből származó őzben (16%-os prevalencia) amely ettől kezdve minden vizsgálati évben jelen

volt. A legmagasabb arányban 2018/2019-ben találtunk *H. actaeon*-lárvákat, ami 41,6%-os prevalenciát jelent. Ez kiugró érték, hiszen az ugyenezen évben talált *Hypoderma diana*-lárvák prevalenciájának (81,1%) közel felét teszi ki.

Eredményeinket igazolja Sugár és Kovács (2009) kutatása, miszerint a 2008/2009-es vadászati évben élő L3 lárvákat találtak őzben, 25,64%-os prevalencia értékkel. Panadero et al. 2017-es publikációjukban elsőként számolnak be spanyolországi őzek *Hypoderma actaeon*-lárva fertőzöttségéről.

A fentieknek ellentmondanak Grunin (1965), Zumpt (1965), valamint Papp és Szappanos (1992) azon megállapításainak, miszerint a *Hypoderma actaeon* a gímszarvas stenoxen élősködője.

A lárvastádiumok havi lebontásban való megoszlásának vizsgálata során a Szigetközből származó őzeknél arra az eredményre jutottunk, mint amit a szigetközi gímszarvasoknál esetében is tapasztaltunk. *Hypoderma actaeon* L2juv. lárvákat főként november eleje és február eleje, az L3 lárvákat november közepe és február vége, L3 lárvákat pedig január vége és február vége között, *Hypoderma diana* L2juv. lárvákat főként október vége és január vége, L2 lárvákat november közepe és február közepe, L3 lárvákat pedig január közepe és február vége között találtunk az őzek bőre alatt.

## 4.2.2 Tarján és környéke

A 2011-2012 és a 2014 és 2020 közötti vadászati években a Tarján és környékén vizsgált őzek prevalenciájának korcsoportonkénti értékelését a 29. táblázat mutatja.

Évek		Fiatal (1-3 éves)	Középkorú (4-5 éves)	Idős (6< )
2011- 2012	<b>Egyedszám</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	0	0	0
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	8	7	3
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	0	0	0
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	73	88	50
2014- 2015	<b>Egyedszám</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	4	2	2
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	14	9	4
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	23	50	50
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	82	90	66
2015- 2016	<b>Egyedszám</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>5</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	6	2	1
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	17	8	5
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	33	50	20
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	94	100	100
2016- 2017	<b>Egyedszám</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	4	2	1
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	16	7	4
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	25	28	25
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	100	100	85
2017- 2018	<b>Egyedszám</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	4	2	1
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	14	6	2
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	22	50	33
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	77	75	40
2018- 2019	<b>Egyedszám</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	4	3	2
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	18	10	6
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	21	30	50
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	94	100	100
2019- 2020	<b>Egyedszám</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>5</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	4	3	1
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	12	7	4
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	25	37	20
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	75	87	80

29. táblázat. A Tarján és környékén vizsgált őzek prevalenciájának korcsoportonkénti értékelése



A 2005-2006, 2011-2012, valamint a 2014-2020 közötti vadászati években a Tarján és környékén vizsgált őzek bagócslárvá-fertőzöttségének kvantitatív parazitológiai eredményeiről tájékoztat a 30. táblázat.

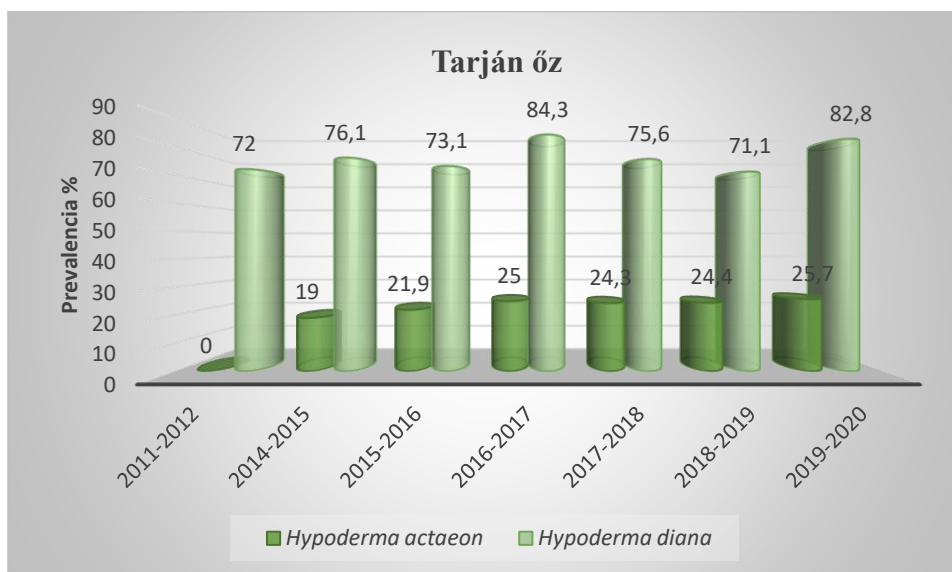
Vizsgált évek	2011-2012	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Összes vizsgált egyed	25	42	41	32	38	45	35
Fertőzött egyedek száma	18	33	31	27	29	35	29
<b>Prevalencia %</b>	<b>72</b>	<b>78,6</b>	<b>75,6</b>	<b>84,4</b>	<b>76,3</b>	<b>77,8</b>	<b>82,9</b>
Prevalencia % konfidencia intervalluma (P = 0,95)	50,6- 87,9	63,2- 89,7	59,7- 87,6	67,2- 94,7	60,6- 87,3	62,9- 88,8	66,4- 93,4
Átlagos intenzitás	20,13	61	51,9	58,7	47,8	49,8	27,1
Átlagos intenzitás konfidencia intervalluma (P = 0,95)	19,8- 20,4	49-77,6	39,5- 71,1	44,1-82	35,2- 70,7	35,1- 73,3	19,7- 39,6
Medián intenzitás	21	46	41	44	40	26	17
Medián intenzitás konfidencia intervalluma (P = 0,95)	21-22	38-62	29-52	28-61	22-52	18-44	11-27
Diszkrepancia- index	0,535	0,475	0,535	0,486	0,564	0,611	0,546
Összes bőrbagócs	667	1949	1608	1585	1358	1747	785
Minimum	5	11	6	15	5	4	4
Maximum	128	165	185	204	230	135	134

30. táblázat A Tarján és környékén vizsgált őzek kvantitatív parazitológiai eredményei

A Tarján és környékén vizsgált özek *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékeit mutatja a 31. táblázat és a 28. ábra

Vizsgált évek	Vizsgált egyedek száma	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyedek száma	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyedek száma	Prevalencia %	
				<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>
2011-2012	25	0	18	0	72
2014-2015	42	8	32	19	76,1
2015-2016	41	9	30	21,9	73,1
2016-2017	32	8	27	25	84,3
2017-2018	41	10	31	24,3	75,6
2018-2019	45	11	32	24,4	71,1
2019-2020	35	9	29	25,7	82,8

31. táblázat. A Tarján és környékén vizsgált özek *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei



21. ábra. A Tarján és környékén vizsgált özek *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei

A 2011-2012, valamint a 2014 és 2020 közötti vadászati években a Tarján és környékén vizsgált őzekben talált *Hypoderma*-lárvák különböző lárvastádiumainak hónapokra lebontott megoszlását a 32. táblázat mutatja.

Vizsgált évek	Vizsgált hónapok	Lárvastádiumok megoszlása (%)					
		L2 <sub>juv</sub>		L2		L3	
		<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>	<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>	<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>
2011-2012	Október	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	0,00	2,29	0,00	6,76	0,00	0,00
	December	0,00	0,00	0,00	8,39	0,00	0,00
	Január	0,00	0,00	0,00	16,67	0,00	7,77
	Február	0,00	0,00	0,00	19,48	0,00	38,47
2014-2015	Október	0,63	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	4,05	1,26	2,70	3,79	0,00	0,00
	December	6,75	6,96	13,51	12,03	0,00	0,00
	Január	10,81	8,23	18,91	17,73	5,40	10,76
	Február	2,70	4,43	16,24	15,76	18,91	20,26
2015-2016	Október	0,64	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	4,26	1,19	2,84	13,53	0,00	0,00
	December	7,10	6,36	10,51	14,33	0,00	0,00
	Január	9,94	7,96	17,04	19,90	5,68	11,78
	Február	2,84	1,59	19,88	5,70	19,88	19,34
2016-2017	Október	0,38	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	3,78	1,26	2,52	12,61	0,00	0,00
	December	6,31	6,72	12,62	15,13	0,00	0,00
	Január	10,10	8,41	20,20	21,02	5,05	12,61
	Február	2,52	1,68	15,15	6,30	21,71	15,47
2017-2018	Október	0,65	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	4,54	1,94	3,03	15,56	0,00	0,00
	December	12,12	7,78	9,09	17,50	0,00	0,00
	Január	15,15	10,70	18,18	19,45	6,06	5,83
	Február	3,03	4,86	15,15	5,83	13,63	12,45
2018-2019	Október	0,89	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	7,04	1,13	7,02	12,86	0,00	0,00
	December	9,38	6,05	9,38	15,14	0,00	0,00
	Január	11,73	7,57	11,73	21,19	4,69	9,53
	Február	2,34	1,51	14,08	6,05	22,53	20,43
2019-2020	Október	0,21	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	3,96	2,57	4,95	12,00	0,00	0,00
	December	7,42	12,00	12,37	13,72	0,00	0,00
	Január	9,90	15,43	16,83	17,15	4,95	6,51
	Február	4,95	2,57	24,75	8,57	9,90	12,00

32. táblázat. A különböző lárvastádiumok hónapokra lebontott megoszlása a Szigetközben

A Komárom-Esztergom vármegyében található őzállomány a becslések alapján 2014-től 2020-ig (10. táblázat) 7075 és 7928 egyed között változott. A teríték adatok (11. táblázat) ugyanezen időszakban 1602 és 2156 egyed között alakultak.

A Tarjánban végzett vizsgálatok során 2011-2020 között 258 őz bőrbagócs-lárva fertőzöttségét elemeztük. Fertőzöttnek összesen 202 egyed bizonyult. Fertőzött mintának azokat az egyedeket tekintettük, amelyekben *Hypoderma actaeon* és/vagy *Hypoderma diana* fajok lárva állapotban megtalálhatók voltak. A 2011-2020 közötti vizsgálati időszak során a fertőzött egyedek prevalencia adatai 75,6-84,4% között alakultak. A legmagasabb fertőzöttséget a 2016/2017-es vadászati évben tapasztaltuk. Mindhárom vizsgálati terület prevalencia adatait összevetve megállapítható, hogy nincs számottevő eltérés közöttük. (A gímszarvasoknál valamivel nagyobb mértékű eltéréseket tapasztaltunk a vizsgált területekre vonatkoztatott prevalenciák között.) Az átlagos intenzitás 20,13-61, a medián intenzitás 17-46 között változott. A legnagyobb lárvaszám 230 lárva/gazdaállat volt.

A 2014/2015-ös vadászati évben Tarjánban és környékén is találtunk *Hypoderma actaeon*-lárvákat őzben, akárcsak a Szigetközben, valamint Ravazd és környékén. A *Hypoderma actaeon*-lárvával fertőzött őzek prevalenciája 2014/2015-ös vadászati évben 19% volt, majd a 2015 és 2022 között 21,9 és 25,7% között alakult.

A Tarján és környéki őzek esetében, a lárvastádiumok havi lebontásban való megoszlásának vizsgálata során nem találtunk különösebb eltérést a szigetközi, valamint a ravazd és környéki eredményektől.

### 4.2.3 Ravazd és környéke

A 2014 és 2020 közötti vadászati években a Ravazd és környékén vizsgált őzek prevalenciájának korcsoportonkénti értékelését a 33. táblázat mutatja.

Évek		Fiatal (1-3 éves)	Középkorú (4-5 éves)	Idős (6< )
2014- 2015	<b>Egyedszám</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	6	3	2
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	13	7	5
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	40	37	33
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	86	87	83
2015- 2016	<b>Egyedszám</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	5	4	1
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	15	10	6
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	29	33	16
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	88	83	100
2016- 2017	<b>Egyedszám</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	5	3	2
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	16	10	7
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	29	30	28
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	94	100	100
2017- 2018	<b>Egyedszám</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>5</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	5	3	2
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	10	8	5
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	27	30	40
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	55	80	100
2018- 2019	<b>Egyedszám</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	3	2	1
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	11	6	4
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	23	28	25
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	84	85	100
2019- 2020	<b>Egyedszám</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyed	3	2	1
	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyed	15	12	6
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma actaeon</i>	16	16	16
	Prevalencia (%) <i>Hypoderma diana</i>	88	100	100

33. táblázat. A Ravazd és környékén vizsgált őzek korcsoportonkénti prevalenciájának értéklése

A 2014-2020 közötti vadászati években a Ravazd és környékén vizsgált özek bagócslárva-fertőzöttségének kvantitatív parazitológiai eredményeiről tájékoztat a 34. táblázat.

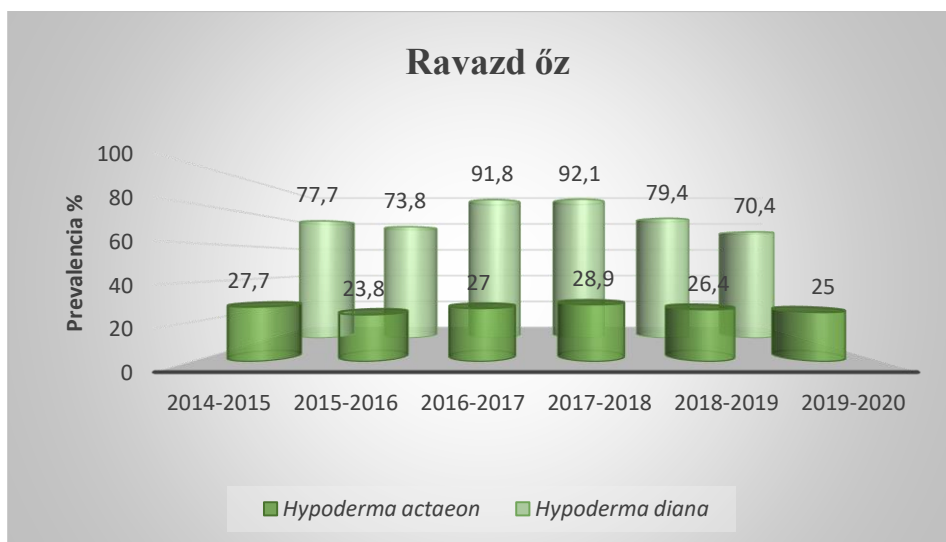
Vizsgált évek	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Összes vizsgált egyed	36	42	37	41	34	44
Fertőzött egyedek száma	29	35	34	33	24	35
<b>Prevalencia %</b>	<b>80,6</b>	<b>83,3</b>	<b>91,9</b>	<b>80,5</b>	<b>70,6</b>	<b>79,5</b>
Prevalencia % konfidencia intervalluma (P = 0,95)	64-91,8	68,6- 92,4	78,1- 98,3	66-90,8	52,5- 84,9	64,7- 90,2
Átlagos intenzitás	55,6	48,6	42,9	52,2	35,7	53,8
Átlagos intenzitás konfidencia intervalluma (P = 0,95)	41,9- 74,6	37,7- 63,6	31,1- 60,1	38,4- 73,7	23,6- 52,1	39,2- 71,8
Medián intenzitás	43	36	29,5	37	17,5	36
Medián intenzitás konfidencia intervalluma (P = 0,95)	30-65	22-49	17-43	23-55	17-42	16-61
Diszkrepancia- index	0,516	0,793	0,508	0,555	0,637	0,58
Összes bőrbagócs	1594	1702	1457	1723	1883	1883
Minimum	4	3	3	6	3	2
Maximum	182	174	190	215	231	150

34. táblázat. A Ravazd és környékén vizsgált özek kvantitatív parazitológiai eredményei

A Ravazdon és környékén vizsgált özek *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékeit mutatja a 35. táblázat és a 29. ábra.

Vizsgált évek	Vizsgált egyedek száma	<i>Hypoderma actaeon</i> -nal fertőzött egyedek száma	<i>Hypoderma diana</i> -val fertőzött egyedek száma	Prevalencia %	
				<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>
2014-2015	36	10	28	27,7	77,7
2015-2016	42	10	31	23,8	73,8
2016-2017	37	10	34	27	91,8
2017-2018	38	11	35	28,9	92,1
2018-2019	34	9	27	26,4	79,4
2019-2020	44	11	31	25	70,4

35. táblázat. A Ravazd és környékén vizsgált özek *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei



22. ábra. A Ravazd és környékén vizsgált özek *Hypoderma*-lárva fertőzöttségének prevalencia-értékei

A 2014 és 2020 közötti vadászati években a Ravazd és környékén vizsgált őzekben talált *Hypoderma*-lárva különböző lárvastádiumainak hónapokra lebontott megoszlását a 36. táblázat mutatja.

Vizsgált évek	Vizsgált hónapok	Lárvastádiumok megoszlása (%)					
		L2 <sub>juv</sub>		L2		L3	
		<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>	<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>	<i>Hypoderma actaeon</i>	<i>Hypoderma diana</i>
2014-2015	Október	0,39	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	4,52	1,30	6,78	13,02	0,00	0,00
	December	9,04	7,81	11,31	17,36	0,00	0,00
	Január	10,18	10,41	13,57	14,90	4,52	7,81
	Február	2,26	1,30	18,09	4,70	19,68	22,56
2015-2016	Október	0,28	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	3,70	1,54	2,46	12,33	0,00	0,00
	December	6,17	7,32	12,34	16,96	0,00	0,00
	Január	9,87	8,86	19,75	13,82	4,93	10,02
	Február	2,46	2,31	14,81	4,62	23,45	23,67
2016-2017	Október	0,38	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	3,81	1,40	2,54	7,51	0,00	0,00
	December	6,36	8,45	12,72	12,21	0,00	0,00
	Január	10,17	10,33	20,50	16,91	5,08	7,98
	Február	2,54	2,81	15,26	21,52	21,11	12,21
2017-2018	Október	0,58	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	2,00	1,22	4,01	7,34	0,00	0,00
	December	8,03	6,53	16,06	12,24	0,00	0,00
	Január	10,04	8,16	20,08	13,87	4,01	7,75
	Február	2,00	1,63	14,05	22,04	19,67	20,40
2018-2019	Október	0,65	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	2,01	1,44	4,02	7,21	0,00	0,00
	December	8,04	5,77	16,09	13,70	0,00	0,00
	Január	10,06	7,21	20,12	15,87	4,02	7,82
	Február	2,01	2,16	14,08	20,20	19,51	20,63
2019-2020	Október	0,41	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00
	November	2,12	1,41	4,24	7,08	0,00	0,00
	December	8,49	5,66	16,98	13,45	0,00	0,00
	Január	10,61	7,08	21,23	17,42	4,24	7,08
	Február	2,12	2,14	14,80	19,83	15,07	20,25

36. táblázat. A különböző lárvastádiumok hónapokra lebontott megoszlása Ravazd és környékén



A Ravazd és környékén végzett vizsgálatok során 2014 - 2020 között 234 őzet vizsgáltunk meg *Hypoderma*-fajok jelenlétére. A fertőzött egyedek száma összesen 190 volt. A prevalencia az alábbiak szerint alakult: 2014-ben 80,6 %, 2015- ben 83,3 % 2016-ban 91,9%, 2017-ben 80,5% 2018-ban 70,6 %, 2019-ben 79,5% volt a fertőzöttség mértéke.

A területen legalacsonyabb fertőzöttséget 2018-ban tapasztaltuk: 70,6%. 2014-2020 közötti időszakban a prevalencia 70,6-91,9 % között változott. Az átlagos intenzitás minden évben nagyobb érték volt, mint a medián intenzitás. A populáció egészére vonatkozóan ezért a medián intenzitás jellemzőbb értéket adott, 2014-2020 között értéke 17,5-től 43-ig alakult. A parazitózisokra jellemzően szinte minden évben találtunk egy-egy kiugróan fertőzött egyedet, a legmagasabb érték 231 lárva/gazdaállat volt.

A 2014/2015-ös vadászati évben Ravazdon és környékén is találtunk *Hypoderma actaeon*-lárvákat őzben, akárcsak a Szigetközben, valamint Tarján és környékén. A *Hypoderma actaeon*-lárvákkal fertőzött őzek prevalenciája a 2014-től 2020-ig terjedő időszakban 23,8 és 28,9% között alakult. Ezek magasabb értékek, mint amiket Tarján és környékén rögzítettünk.

A Ravazd és környéki őzek esetében, a lárvastádiumok havi lebontásban való megoszlásának vizsgálata során nem találtunk különösebb eltérést a szigetközi, valamint a tarján és környéki eredményektől.

### **4.3. A szövettani vizsgálatok eredményei**

A bőrbagócs lárva morfológiai szerkezetének jobb megismeréséhez alapos szövettani ismeretek szükségesek. Ennek megfelelően, pontos és

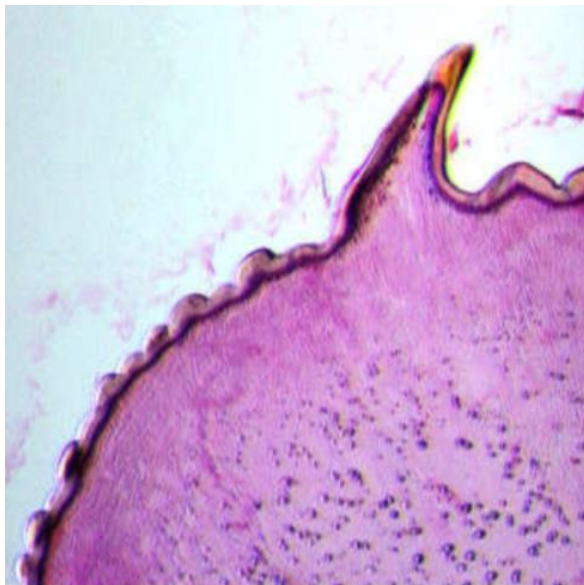
alkalmas szövettani módszerre van szükség a vizsgálatok megbízhatóságához. A bőrbagócs-lárvák (L2, L3) szövettani vizsgálata nem egyszerű, mert a lárvák általában szétszakadnak amikor mikotómmal vágják. Ezen folyamat megelőzésének speciális módszere a gyomorbagócs (*Gasterophilus intestinalis*) lárvák esetében már ismeretes (Egri, 1987).

Először alkalmaztuk Egri, (1987) és Egri Bné és mtsai (1992) gyomorbagócs-lárváknál elfogadott módszerét bőrbagócs-lárvák finommorfológiai, fénymikroszkópos vizsgálatára.

A 23-24. ábrákon a külső vékonyabb rétegből álló exokutikula látható, ezt követi a belső vastagabb rétegből álló endokutikula. Ezek egy egyetlen sejtrétegből álló hámon, az *epidermiszen* helyezkednek el, amely függőleges póruscsatornákkal és bőrmirigy-vezetékekkel tagolt. A Hypodermatidae-lárvák erőteljes (robosztus) tüskéi a szegmensek elülső szélei mentén csoportosulnak. Megjelenésük és elrendezésük diagnosztikai célokra használható (Minář, 2000a; Teskey, 1981).



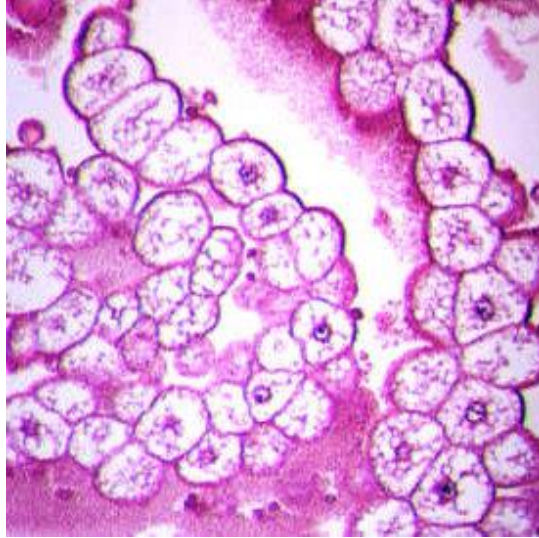
23. ábra. *Hypoderma actaeon* L3 exo- és endokutikulája (100x)



24. ábra. *Hypoderma diana* L3 exokutikulájának tűskéje (100x)

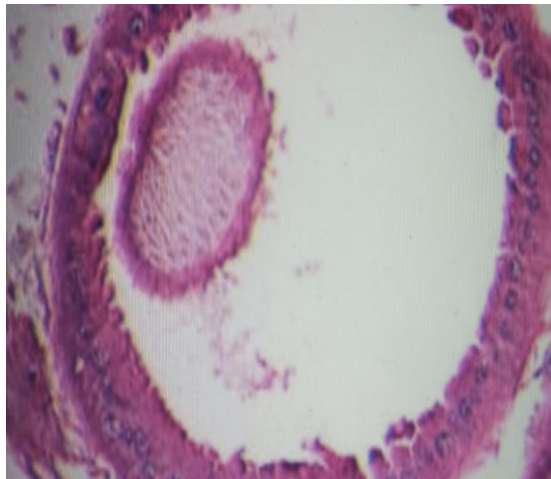
Az alapmembránt körülvevő kötőszövet általában kollagén rostokat, izomrostokat, illetve légsőveket tartalmaz.

A 25. ábra a *Hypoderma actaeon* L3 lárva nyálmirigyének felső szintjét mutatja. A finomszerkezetű nyálmirigy hámsejteket, az oldalsó felületen elkülönült csomópontokat és egy bazális régiót tartalmaz (Gan, 1977).



25. ábra. *Hypoderma actaeon* L3 nyálmirigyének felső szintje (400x)

A cardialis szerv felépítése (a nyelőcső és a begy határán) köbös, ill. hengeres sejtekből áll, amelyek magjai ovális vagy kör alakúak (26. ábra).



26. ábra. *Hypoderma diana* L3 cardialis apparatusa (400x)

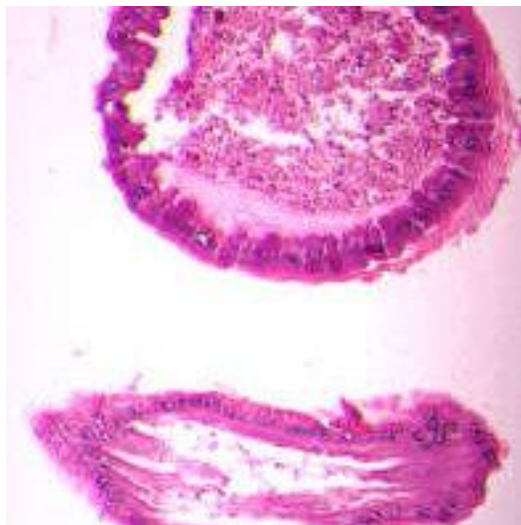
A légcső egyik légzőcsatornája (27. ábra).



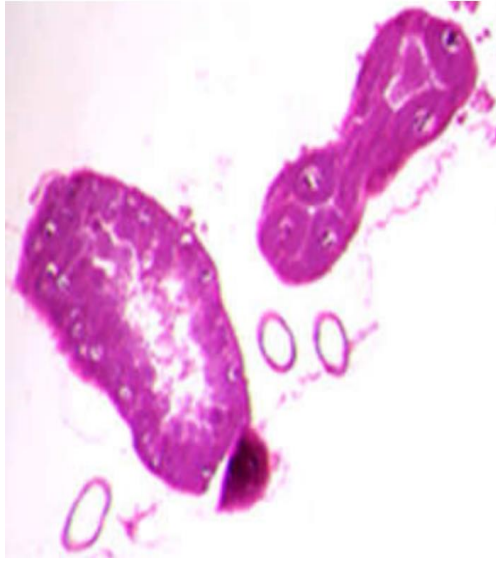
27. ábra. *Hypoderma diana* L3 légcsővének keresztmetszeti képe (400x)

A középbél hámja egy fő sejttípusból áll, amelyet columnáris sejtnak neveznek (28. ábra).

A vastagbél és a végbél sejtjei általában nagyok, nagy, körkörös maggal és harántcsíkolt citoplazmával (29. ábra).



28. ábra. *Hypoderma diana* L3 közép- és vastagbelének keresztmetszete (400x)



29. ábra. *Hypoderma diana* L3 végbelének keresztmetszete (400x)

A Malpighi-féle csövek kiválasztószervek, amelyek összekapcsolódva húgyvezetékét képezhetnek. A csövek 3 rétegből állnak: a fal rendezetlen szerkezetű kötőszöveti hárttyából, a középső réteg sejtekből, és a külső fal kutikulából áll (30. ábra).



30. ábra. *Hypoderma actaeon* L3 Malpighi-féle cső (400x)

## 5. JAVASLATOK

Számolva azzal a ténnyel, hogy a magyarországi gímszarvas- és őzállomány bőrbagócs-lárva-fertőzöttsége permanens bőrkár okozó tényező, e parazitózis elterjedésének feltérképezése vitathatatlan feladat. Hazánkban döntően Sugár munkái elemezték a bőrbagócsosság incidenciáját, illetve tettek javaslatot a gyógykezelés lehetséges módjára (Sugár 1975, 1976, 1978, 1980, 1995a, 1995b, 2000, 2001, 2006, 2007, 2009, 2010, 2011, 2015). A bőrbagócs-fertőzöttség önmagában nem rontja a gazdaegyed életminőségét és teljesítményét, abban más ökológiai tényezők is szerepet játszhatnak. Ezt alátámasztja az a megállapításunk is, miszerint a fertőzöttség főbb paraméterei nem változtak az évek során. Ebből az a gyakorlati következtetés vonható le, hogy *a parazitákkal szembeni gyógyszeres kezelés csak extrém esetekben, rendkívül erős fertőzöttség esetén lehet indokolt*. Ismerve azon javaslatot, hogy a gyógykezelés októberben-novemberben célszerű, elgondolkodtató annak gyakorlati kivitelezése.

Számolva azzal, hogy az állomány szintű kezelés csak szarvaskertekben kivitelezhető, a vadonélő szarvasfélék megvédése továbbra is megoldandó feladat marad. Lehetséges modifikációként a korábbi szerzők által említett szerves foszforsavészter-tartalmú szerek alkalmazása helyett a makrociklikus laktonok (ivermectin- vagy moxidectin-tartalmú készítmények) jelenthetnek megoldást. Ezen szerek használata viszont számos természetvédelmi, gazdasági, és egyéb problémát is felvet. Fontos tényező az állományok jó kondíciójának, egészségi állapotának fenntartása, javítása. Ezt a célt a gyakorlatban alkalmazott

vadgazdálkodási módszerekkel, az élőhelyfejlesztéssel és megőréssel, a zavarás mértékének csökkentésével, a nyugalom és búvóhely biztosításával, valamint kellő időben kijuttatott, megfelelő minőségű és mennyiségű kiegészítő takarmányozással tudjuk elérni.

A *Hypoderma diana* és a *Hypoderma actaeon* imágók általános megjelenése hasonló, csakúgy, mint a harmadik stádiumú lárváik belső szerkezete.

Szövettani szerkezetük ismerete segít jobban megérteni a lárvák anyagcseréjének és fejlődésének szempontjait és fejleszteni lehet új lárvaölő szereket (inszekticideket).



## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálataink területei és mintagyűjtéseink állandó helyszínei a Szigetköz (501. számú Hanság-mosoni vadgazdálkodási tájegység), Tarján és környéke (512. számú Dunazugi vadgazdálkodási tájegység), valamint Ravasz és környéke (509. számú Bakonyalja-komáromi vadgazdálkodási tájegység) voltak.

Kutatási tevékenységünk célja a vizsgált területeken a gímszarvas-, és őzállomány bőrbagócs-fertőzöttségének felmérése volt, annak érdekében, hogy a kiváltó paraziták hazai elterjedéséről, valamint a gímszarvas- és őzállományra gyakorolt hatása szempontjából hiánypótló adatokat gyűjtsünk, és a vadgazdálkodás gyakorlatában hasznosítható összefüggéseket tárjunk fel. Munkánk során elemeztük a kimutatott *Hypoderma*-fajok morfológiáját és fejlődésmenetét, valamint a velük való fertőzöttség tüneteit és mellékhatásait, kitértünk kártételük mértékére. Vizsgálataink anyagául a vadászidényekben elejtett gímszarvasokból és őzekből származó *Hypoderma*-lárvák szolgáltak. A lárvákat gazdaállatonként elkülönítettük és 20%-os etil-alkohol oldatban, hűtőszekrényben tároltuk. A lárvák taxonómiai azonosítását a Széchenyi István Egyetem Állattudományi Tanszékén, Mosonmagyaróváron végeztük, WILD-LEITZ-LEICA M420 típusú sztereo-mikroszkóp segítségével. A *Hypoderma*-lárvák L2 és L3 faj-meghatározásaihoz Minář (2000), valamint Papp és Szappanos (1992) határozókulcsait használtuk, az alábbi morfológiai elvek mentén: a koronán a pszeudoencephalon felett legalább két sor, ritkán hiányzó, kis tüskeszerű képlet található. A tüskék a háti oldalon sokkal kisebbek, mint a hasi oldalon. A peritrémák laposak, vagy alagút alakúak. Esetenként felhasználtuk szövettani kiegészítő

vizsgálataink eredményeit is (Egri, 1987; Egri Bné és mtsai (1992); Egri és Husvéth 2019). Az adatfeldolgozás során kipróbáltuk a Quantitative Parasitology 3.0 (QPWeb) program használhatóságát a hypodermosis esetében, amely a különböző területeken az előfordulások összevetését tette lehetővé. Segítségével kiszámítottuk minden vizsgálati évben az átlagos intenzitás, a medián intenzitás, és a diszkrepancia-index értékeit. Minden esetben megadtuk a konfidencia-intervallumot, amely egy megbízhatósági tartományt jelentett.

**Vizsgálataink során 885 gímszarvasból és 821 őzből összesen 73301 lárvát gyűjtöttünk, melyek közül 42170 *Hypoderma diana* és 31531 *Hypoderma actaeon* volt.**

A 2005-2020 közötti időszakban, nyolc vadászévre kiterjedő mintavétel során a **Szigetközből** származó 378 gímszarvas és 329 őz vizsgálatát végeztük el. A fertőzöttség prevalenciája a gímszarvasok esetében 68,6-95,4%, őzeknél 70-89,6% között alakult. A 2011-2020 között hét vadászévben a **Tarján és környékének** vadászterületeiről származó 276 gímszarvas és 258 őz vizsgálata során a fertőzöttség prevalenciája a gímszarvasok esetében 70-83,8%, őzeknél 72-84,4%-os értéket mutatott. A **Ravazd és környéki** vadászterületek esetében 2014 és 2020 között, 6 évet átfogva, 231 gímszarvas és 234 őz vizsgálatát végeztük el. A fertőzöttség prevalenciája gímszarvasoknál 78,9-90%, míg őzeknél 70,6-91,9%-os volt. A fertőzöttség dinamikájában a vizsgált évek során ingadozást tapasztaltunk, amelynek konkrét oka nem volt megállapítható. A legalacsonyabb (68,6%) és a legmagasabb (95,4%) prevalencia-értéket egyaránt szigetközi gímszarvasoknál mutattuk ki. Minden évben találtunk egy-egy kiugróan fertőzött egyedet, *a maximális lárvaszám gímszarvasnál 322, míg őznél 231 lárva/gazdaállat volt.* A *Hypoderma*-fajok

gazdafajonkénti előfordulásának vizsgálata során 2014-től özek esetében is találtunk *Hypoderma actaeon*-lárvákat, mindhárom vizsgálati területen. A vizsgált egyedek *Hypoderma*-fajok általi fertőzöttségének mértékét minden vizsgálati évben diagramokkal szemléltettük. A *Hypoderma*-fertőzöttség vizsgálata során a szarvasféléket három korcsoportba soroltuk. A *Hypoderma*-fertőzöttség a szarvasfélék mindhárom korcsoportját érintette, gímszarvasoknál az 1-5 éves, özeknél az 1-3 éves, vagyis a fiatal korcsoportokat jellemezte elsősorban. Vizsgálataink során elkülönítettük a különböző lárvastádiumokat, figyelemmel azok előfordulási időpontjaira, hogy minél pontosabb képet kapjunk azok havonkénti megoszlásáról. *Hypoderma diana* lárvákat október végétől, *Hypoderma actaeon* lárvákat pedig főként november elejétől találtunk a vizsgált állatok bőr alatti kötőszövetében.

A bőrbagócs-lárvák morfológiai szerkezetének jobb megismeréséhez alapos szövettani ismeretek szükségesek. Ennek megfelelően, pontos és alkalmas szövettani módszerre volt szükség a vizsgálatok megbízhatóságához. Először alkalmaztuk Egri, (1987) és Egri Bné és mtsai (1992) gyomorbagócs - (*Gasterophilus intestinalis*) - lárváknál elfogadott módszerét bőrbagócs-lárvák finommorfológiai, fénymikroszkópos vizsgálatára. Ebben a tanulmányunkban igazoltuk, hogy a gyomorbagócs lárváknál megfigyelésére használt speciális szövettani módszer a bőrbagócsok lárváinál is alkalmazható.

Ismerve a tényt, hogy a magyarországi gímszarvas-, és őzállomány bőrbagócs-lárva-fertőzöttsége permanens bőrkár okozó tényező, e parazitózis elterjedésének feltérképezése, és a fertőzöttség mértékének csökkentése vitathatatlan feladat. Mivel állományszintű gyógykezelés

csak szarvaskertekben kivitelezhető, a vadonélő szarvasfélék megvédése továbbra is megoldásra vár.

## SUMMARY

The areas of our investigations were the locations of the samples from Szigetköz (Hanság-Moson wildlife management region No. 501) and Tarján and its surroundings (Dunazug wildlife management region No. 512) and Ravaszd and its surroundings (Bakonyalja-Komárom wildlife management region No. 509).

The aim of our research was to assess the infestation of red deer and roe deer in the studied areas, in order to collect data on the prevalence of this parasite in Hungary, and its effect on red deer and roe deer, and to collect data to fill gaps in the impact on red deer and roe deer, and explore connections that can be exploited in game management practices. In the course of our work, we analyzed the morphology and development of the detected *Hypoderma*-species, as well as the symptoms and side effects of their infection, and the extent of their damage. *Hypoderma*-larvae from red deer and roe deer killed in hunting seasons were the material of our studies. The larvae were isolated per host animal and placed in screw-capped bottles, which were poured with 20% ethyl alcohol until the larvae were covered and stored in a refrigerator. The taxonomic identification of the larvae was performed at the Department of Animal Physiology and Animal Health, Széchenyi István University, Mosonmagyaróvár, using a WILD-LEITZ-LEICA M420 stereo microscope. Identification was performed using the larvae identified by Minář (2000) and by Papp és Szappanos (1992) using determinant keys based on the characteristics of peritremas. The larvae were morphologically identified for the species by the above-mentioned authors in the following way: the corona above the pseudoencephalon is formed by at least two rows of rarely absent, small

spines. Spine growth on the dorsal side is much smaller than on the ventral side. The peritremas are flat or tunnel-shaped. Occasionally, we also used the results of our additional histological examinations (Egri, (1987) és Egri Bné et al. (1992); Egri and Husvéth, 2019). During data processing, we tested the applicability of the Quantitative Parasitology 3.0 (QPWeb) program for hypodermosis, which allowed for a comparison of occurrences in different areas. It was used to calculate the mean intensity, median intensity, and discrepancy index for each study year. In each case, the confidence interval was given.

**A total of 73301 larvae were collected from 885 red deer and 821 roe deer during our studies, of which 42170 were *Hypoderma diana* and 31531 were *Hypoderma actaeon*.**

In the period between 2005 and 2020, during the sampling covering eight hunting years, 378 red deer and 329 deer from Szigetköz were examined. The prevalence of infection ranged from 68,6-95,4% for red deer and 70-89,6% for deer. In the study of 276 red deer and 258 deer from the hunting areas of Tarján and its surroundings in the seven hunting years between 2011 and 2020, the prevalence of infection was 70-83,8% for red deer and 72-84,4% for deer. In the case of Ravazd and the surrounding hunting areas, we surveyed 231 red deer and 234 deer between 2014 and 2020, covering 6 years. The prevalence of infection was 78,9–90% in red deer and 70,6–91,9% in deer. We observed fluctuations in the dynamics (extent) of the infection during the examined years, the specific reason for which could not be determined. The lowest (68,6%) and highest (95,4%) prevalence values were found in red deer in Szigetköz. Each year we found one highly infected individual, the maximum number of larvae was 322 for red deer and 231 for roe deer. In the study of the occurrence of

*Hypoderma*-species by host species, *Hypoderma actaeon* larvae were also found in deer from 2014, in all three study areas. The degree of infection of the examined individuals by age group was plotted in each study year. *Hypoderma* infection affected all three age groups of the deer studied. In red deer, it is 1-5 years old and in roe deer, it is 1-3 years old, that is, it characterized the young age groups primarily. During our studies we separated the different larval stages, taking into account their dates of occurrence, to obtain as accurate data as possible on their monthly distribution. *Hypoderma diana* larvae were found in the subcutaneous connective tissue of the tested animals from the end of October and *Hypoderma actaeon* larvae from the beginning of November.

Exact histological knowledge is necessary for the better recognition of the microstructures of warble fly larvae. In accordance with this, an accurate and suitable histological method is required for reliable examinations.

We first applied the method of Egri, (1987) and Egri Bné et al. (1992) to the fine morphological and light microscopic examination of *Hypoderma*-larvae. In this study the authors verified that the special histological method generally used for the observation of horse bots (*Gasterophilus intestinalis*) larvae is also applicable to warble fly larvae.

Knowing the fact that the infestation of red deer and roe deer in Hungary is a permanent cause of skin damage, research into the prevalence of this parasitosis and reducing the level of infection is an important task. Because herd-level treatment can only be performed in deer farms, protection of wild deer remains to be addressed.

## 7. TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A hypodermosis prevalenciája a 2005 - 2020-as vizsgálati időszakban gímszarvasok esetében 68,6-95,4% között változott a Szigetközben, a 2011 - 2020-as vizsgálati időszakban 70-83,80% között Tarjánban és környékén, valamint a 2014 - 2020-as időszakban 78,9-90% között Ravazdon és környékén. Őzeknél a fenti vizsgálati időszakokra vonatkoztatva a Szigetközben 70-89,6%, Tarjánban és környékén 72-84,4%, Ravazdon és környékén 70,6-91,9% közötti fertőzöttségi gyakoriságot tapasztaltunk.

2. Kvantitatív parazitológiai módszerekkel (QP 2.0, majd a 2011/2012-es vadászati évtől QP 3.0) összehasonlítottuk a különböző évek és területek adatait mind a gímszarvasok, mind pedig az őzek esetében is. A legmagasabb fertőzöttségi értékeket a Szigetközből származó gímszarvasok és őzek esetében tapasztaltuk, ezek azonban nem tértek el számottevően a másik két vizsgálati területen mért értékektől, amelyek közel azonos értékeket mutattak.

3. Először alkalmaztuk Egri (1987) valamint Egri Bné és mtsai (1992) *Gasterophilus intestinalis* gyomorbagócs-lárváknál elfogadott módszerét bőrbagócs-lárvák finommorfológiai fénymikroszkópos vizsgálatára. Igazoltuk, hogy a gyomorbagócs-lárvák megfigyelésére használt speciális szövettani módszer a bőrbagócsok lárvainál is alkalmazható, ezáltal új lehetőségeket találtunk a bőrbagócs-lárvák mikromorfológiájának jobb megismerésére. Utóbbi alaposabb ismerete segít jobban megérteni a lárvák anyagcseréjének és fejlődésének szempontjait. E vizsgálataink során



derült ki, hogy a *Hypoderma diana*- és a *Hypoderma actaeon*-lárvák általános megjelenése hasonló, csakúgy, mint belső szerkezetük.

## IRODALOMJEGYZÉK

ABDUL-HAK, J. (1973): Seasonal occurrence of *Hypoderma* spp. (Diptera: oestridae) warble flies on cattle in Baghdad area. Iraq Bull. Endemic Dis. 14: 73–81.

AHMED, H., KHAN, M. R., PANADERO-FONTAN, R., SANDEZ, C.L., FAROOQ, M., NAQVI, S.M.S. and QAYYUM, M. (2012): Geographical distribution of hypodermosis (*Hypoderma* spp.) in Northern Punjab, Pakistan. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg. 18: 1215–1219.

AHMED, H., AFZAL, M. S., MOBEEND, M. and SIMSEK, S. (2016): An overview on different aspects of hypodermosis: Current status and future prospects. Acta Tropica. 162: 35-45.

AHMED, H., SOUSA, S. R., SIMSEK, S., ANASTÁCIO, S. and GUNYAKTI KILINC, S. (2017): First Molecular Characterization of *Hypoderma actaeon* in Cattle and Red Deer (*Cervus elaphus*) in Portugal. Korean Journal of Parasitology. 55(6): 653-658.

ALON, A. (1978): Plants and animals of the land of Israel, Vol. 7. Ministry of Defence, The Publishing House, Society for Protection of Nature, Tel-Aviv, Israel, p. 254.

ARGENTE, G., VAILLENT, J. and BOULARD, C. (1998): Methods of evaluating a warble population in a warble cleaned area. In: Improvements in the control methods for warble fly in livestock. COST 811, Commission of the European Communities, Brussels. p. 68-70.

ATTIA, M. M., KHALIFA, M. and MAHDY, O. A. (2018): The prevalence of *Gasterophilus intestinalis* (Diptera: Oestridae) in donkeys (*Equus asinus*) in Egypt with special reference to larvicidal effects of neem seed oil extract (*Azadirachta indica*) on third stage larvae. Open Vet. J. 8: 423-431.

BALKAYA, I., SIMSEK, S. and SAKI, C. E. (2010): A serological and molecular survey of cattle hypodermosis in east-Turkey. Vet. Parasitol. 173: 287-291.

BARON, R. W. and COLWELL, D. D. (1991): Enhanced resistance to cattle grub infestation (*Hypoderma lineatum* de Vill.) in calves immunized

with purified hypodermin A, B and C plus monophoryl lipid A (MLP). *Veterinary Parasitology*. 38: 185-197.

BERDÁR, B. (1983): Az őz és vadászata Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. p. 3-174.

BIBLIA SACRA VULGATAE (évsz. nélkül), Ed. sexti v. et Clementis VIII. - London: S. Bagster and Sons Limited, New York: J. Pott and Co.

BORGES, F., SYBRECHT, G. W. and VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G. (2017): First reported case of *Hypoderma diana* Brauer, 1858 (Diptera: Oestridae)-associated myiasis in a horse in Germany. *Equine Veterinary Education*. 31(3): 122-125.

BOULARD, C. (1969): Anatomie et histologie du tube digestif de la larve d'*Hypoderma bovis* (Diptères, Oestriformes). *Ann. Soc. Entomol. Fr. N. S.* 5: 371–387.

BOULARD, C. and WEINTRAUB, J. (1973): Immunological responses of rabbits artificially infested with the cattle grub *Hypoderma bovis* and *Hypoderma lineatum*. *International Journal of Parasitology*. 66: 109–117.

BOULARD, C. and PETITHORY, J. (1977): Serological diagnosis of human hypodermosis: a preliminary report. *Veterinary Parasitology* 3: 259-263.

BOULARD, C. (1985): Advantages de l'immunodiagnosis de l'hypodermose bovine etabli par hemagglutination passive et par ELISA, a partir du serum et lactoserum, sur la numeration des varons. *Veterinary Annual Research*. 16: 335–343.

BOULARD, C. (1989): Degradation of bovine C3 by serine proteases from parasite *Hypoderma lineatum* (Diptera: Oestridae). *Veterinary Immunology and Immuno-pathology*, 20: 387-398.

BOULARD C. and VILLEJOURBERT, C. (1991): Use of pooled serum or milk samples for the epidemiological surveillance of bovine hypodermosis. *Veterinary Parasitology*, 39: 171-183.

BOULARD, C., VILLEJOURBERT, C. and MOIRE, N. (1996): Cross-reactive, stage-specific antigens in the Oestrid family. *Veterinary Research*. 27: 535-544.

- BOULARD, C. and MOIRE, N. (2004): Humoral response during the course of hypodermosis. *Chinese Journal Veterinary Parasitology*. 12: 111-116.
- BRAUER, F. (1858): Die Oestrinen (Dasselfliegen) des Hochwildes, nebst einer Tabelle zur Bestimmung aller europäischen Arten dieser Familie. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*. 8: 385–414.
- BRAUER, F. M. (1863): *Monographie der Oesteriden*. C. Ueberreuter, Vienna.
- BREEV, K. A. (1972): Primenenie negativnou binomialnogo raspredelenija dlja izučenia populjacionnoj ekologii parazitov. *Metody parazit. Vsled.*, Leningrad, Nauka: 1-69.
- BREEV, K. A. (1973): Ob urovnjach čislennosti podkožnych ovdov selskochozjajstvennyh životnyh. *Oteč. nauč. sessia po itogam rabot 1972 g. – Tez. dokl. Izd. Leningrad. Nauka*: 6-7.
- BREEV, K. A. and MINÁŘ, J. K. (1981): Zakonomernosti vzaimootnošenij i reguljatornych sistem v populjacijach parazita i chozjajna u ovdov. *Ekologičeskie aspekty parazitologii. – Trudy Zool. Inst.* 108: 31-41.
- BURROUGH, P. A. and MCDONNELL, R. A. (1998): *Principals of Geographical Information Systems*. Oxford University Press.
- BUSH, A. O., FERNÁNDEZ, J. C., ESCH, G. W. and SEED J. R. (2001): Parasitism: The diversity and ecology of animal parasites. In: *Parasitology*.
- CABANELAS, E., PANADERO-FONTAN, R., FUERTES, M. and FERNÁNDEZ, M. (2015): Histological and immunohistochemical characterization of *Hypoderma lineatum* (Diptera: Oestridae) warbles. *Vet. Parasitol.*, 212: 361–367.
- CAMPBELL, WC. (1983): *Ivermectin and Abamectin*. Springer-Verlag, New York/Berlin/Heidelberg/London/Paris/Tokyo, 27317. p. 273.
- CARPENTER, G. H. and POLLARD, F. J. (1918): The presence of lateral spiracles in the larva of *Hypoderma*. *Proc. Roy. Irish Acad.*, Dublin. 34(B). p. 4.
- CENCEK, T. and ZIOMKO, I. (2001): Development of the ELISA kit for the detection of *Hypoderma bovis* antibodies in cattle: setting the best

terms for collecting blood samples for the laboratory diagnosis of hypodermiiasis in different regions of Poland. *Wiadomości Parazytologiczne*. 47: 505-510.

CENCEK, T., ZIOMKO, I. and KARAMON, J. (2004): Usefulness of ELISA components Preserved under different conditions for the detection of the *Hypoderma bovis* antibodies. *Bull. Vet. Inst. Pulawy*, 45: 197-204.

CHABAUDIE, N. and BOULARD, C. (1991): Effect of hypodermin A, an enzyme secreted by *Hypoderma lineatum* (Insect Oestridae): on the bovine immune system. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 31: 67-177.

CHABAUDIE, N. and BOULARD, C. (1992): Immunomodulation of the bovine defence system by the larval secretions of *Hypoderma* spp. In: *Improvements in the Control Methods for Warble-fly in Cattle and Goats*. COST 811, Commission of the European Communities, Brussels, pp. 115–131.

COGLEY, T. P., ANDERSON, J.R., and WEINTRAUB (1981): Ultrastructure and function of the attachment organ of warble fly eggs (Diptera: Oestridae: Hypodermatinae). *International Journal of Insect Morphology and Embryology*. 10: 7-18.

COLEBROOK, E. and WALL, R. (2004): Ectoparasites of livestock in Europe and the Mediterranean region. *Veterinary Parasitology*. 120(4): 251-74.

COLWELL, D. D., BARON, R. W. (1990): Early detection of cattle grub (*Hypoderma lineatum* and *H. bovis*) (Diptera, Oestridae) using ELISA. *Med. Vet. Entomol.* 4: 35-42.

COLWELL, D. D. (2011): Hidden antigens from *Hypoderma lineatum*: impact of immunization on larval survival in artificial infections. *Vet. Parasitol.* 175: 313-319.

COLWELL, D. D., MARTÍNEZ-MORENO, F. J., MARTÍNEZ-MORENO, A., HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, S., DE LA FUENTE-LÓPEZ, C., ALUNDA, J. M. and HALL, M. J. (1998): Comparative scanning electron microscopy of third instar *Hypoderma* spp. (Diptera: Oestridae). *Med. Vet. Entomol.* 12: 181-186.

COLWELL, D. D., HALL, M. J. R. and SCHOLL, P. J., (2006): The Oestridae family – biology, host, parasite relationships, impact and management. CABI publishing, Wallingford, Oxfordshire, UK

CROFTON, H. D. (1971): A model of host-parasite relationships *Parasitology*. 63(3): 343-364.

CROMLEY, E. and MCLAFFERTY, S. (2002): GIS and Public Health. The Guilford, New York. 340 pp.

ČURLÍK, J., LETKOVÁ, V., GOLDOVÁ, M., KOCISOVA, A. and LAZAR, P. (2006): Flight activity of *Hypoderma diana* in Prešov region (The Slovak Republic), *Hrvatski Veterinarski Vjesnik*. 29(4): 313-315.

CSÁNYI, S. (1996): *Vadegészségügy*. Nimród 84(12): 20.

CSÁNYI, S. (2007): *Vadbiológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 109.

CSÁNYI, S. (szerk. 2015): *Vadgazdálkodási Adattár – 2014/2015. vadászati év*. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő.

CSÁNYI, S. (szerk. 2016): *Vadgazdálkodási Adattár – 2015/2016. vadászati év*. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő.

CSÁNYI, S. (szerk. 2017): *Vadgazdálkodási Adattár – 2016/2017. vadászati év*. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő.

CSÁNYI, S. (szerk. 2018): *Vadgazdálkodási Adattár – 2017/2018. vadászati év*. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő.

CSÁNYI, S. (szerk. 2019): *Vadgazdálkodási Adattár – 2018/2019. vadászati év*. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő.

CSÁNYI, S. (szerk. 2020): *Vadgazdálkodási Adattár – 2019/2020. vadászati év*. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő.

DACAL, D., VÁZQUEZ, L., DÍAZ, P., MORRONDO, P., DÍEZ, P. and PANADERO, R. (2011): Immunohistochemical characterization of inflammatory cells in the skin of cattle undergoing repeated infestations with *Hypoderma lineatum* (Diptera: Oestridae). *Journal of Comparative Pathology*. 145: 282–288.

DARLINGTON P. J. Jr. (1963): Zoogeography. The geographical distribution of animals. New York. p. 165.

DAVEY, R. B. and GEORGE, J. E. (2002): Efficacy of macrocyclic lactone endectocides against *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) infested cattle using different pour-on application treatment regimes. *J. Med. Patra et al.* 28 Entomol. 39: 763-769.

DE GEER, C. (1776): Memoires pour servir a l'histoire des insectes. P. Hesselberg, Stockholm. Vol. 6. Viii + 523 pp. 30 pls.

DE VILLERS, C. J. (1789): Caroli Linnaei entomologia, faunae suecicae descriptionibus aucta; DD. Scopoli, Geoffroy, de Geer, Fabricii, Schrank, &c speciebus vel in systemate non enumeratis, vel nuperrime detectis, vel speciebus Galliae Australis locupletata, generum specierumque r. Lugduni, Piestre et Delamolliere. p. 1-657.

DOBY, J. M., DEUNEFF, J., COUATARMAMACH, A. et GUIGUEN, C. (1985): L'hypodermose humaine en France en 1984: 266 cas inventories a ce Jour. Repartition des origines geographiques connues. *Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique et de ses Filiales.* 78: 205-215.

DOGEL, V. A. (1947): Kurs obščej parazitologii. 2-oe izd. p. 1-372.

DOMÍNGUEZ, J., PANADERO, R. AND DE LA FUENTE-LÓPEZ, C. (2010): Detection of *Hypoderma actaeon* infestation in *Cervus elaphus* with ELISA and western blotting. *Journal of Wildlife Diseases.* 46(3): 934-938.

DUFOUR, L. (1851): Recherches anatomiques et physiologique sur le Dipteres, accompagnees de considerations relatives á la l' histoire naturelle de c'es Insectes", Acad. Sci. Mém. Math. des Savants Etrangers, Paris. p. 11.

DRABER-MOŃKO, A. and BYSTROWSKI, C. (2016): Several new data from Poland on the occurrence of imagines of the hypodermatid and oestrid flies (Diptera: Hypodermatidae and Oestridae). *Fragmenta Faunistica.* 59(2): 105-113.

DRUMMOND, R. O. (1985): Effectiveness of ivermectin for control of arthropod pests of livestock. *Southwest. Entmol.* 7: 34-42.

DUFOUR, L. (1851): Recherches anatomiques et physiologique sur le Dipteres, accompagnées de considerations relatives á la l' histoire naturelle de c'es Insectes. Acad. Sci. Mém. Math. des Savants Etrangers, Paris. p. 11.

EGRI, B. (1984): A lóbagócsok kutatásának történetéből. Parasitologia Hungarica 17: 119-124.

EGRI, B. (1987): Therapy and prophylaxis of gasterophilosis the race-horses. PhD-Dissertation. Moscow. p. 60-61. [In Russian].

EGRI, B. (2014): The prevalence of three major endo- and ectoparasitoses (fascioloidosis, hypodermosis and deer ked) of European Cervidae in North-West Hungary (1999-2011. Jpn.) J. Vet. Parasitol. 13(1): 7-13.

EGRI, B., BIEBER, M. and HUSVÉTH, B. (2019): Notes on Micromorphology of Third Instar Larvae of *Hypoderma Actaeon* (Brauer, 1858) and *H. Diana* (Brauer, 1858) (Oestridae, Hypodermatidae). Acta Microscopica Vol. 28(5): 933-937.

EGRI, B. and HUSVÉTH, B. (2006): On the infestation of warble fly-larvae in the Antlered Ruminants in Szigetköz Region (Hungary) p. 68. In: 6<sup>th</sup> Int. Cong. Dipter. 23-28 September, 2006. Fukuoka, Japan, Abstract Volume.

EGRI, B. és HUSVÉTH, B. (2007): Először a Szigetköz őz- és gímszarvasállományának bőrbagócs-fertőzöttségéről. Magyar Állatorvosok Lapja. 129(2): 121-127.

EGRI Bné, EGRI B., BIEBER M. (1992): A histomorphological method for the preparation of the 2nd and 3rd larval stages of *Gasterophilus* spp. Proc. XIXth Int. Cong. Entomology, Beijing (China). Abstracts, p.80.

FARAGÓ, S. és NÁHLIK, A. (1997): A vadállomány szabályozása – A fenntartható vadgazdálkodás populációökológiai alapjai. Mezőgazda kiadó. Budapest. p .89.

FARAGÓ, S. (2002): Vadászati állattan. Mezőgazda kiadó. Budapest. p. 394-424.



FARKAS, R. (2015): Állatorvosi Entomológia. Állatorvostudományi Egyetem, Parazitológiai és Állattani Tanszék. Budapest. p. 44-47.

FEHÉR, GY. (1975): Állatpreparátumok készítése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

FINCHER, G. T. (1992): 'Injectable ivermectin for cattle: Effects on some dung-inhabiting insects', *Environmental Entomology* 21: 871–876.

FISHER, W. F., PRUETT, J. H., HOWARD, V. M. and SCHOLL, P. J. (1991): Antigen-specific lymphocyte proliferative responses in vaccinated and *Hypoderma lineatum*-infested calves. *Vet. Parasitol.* 40: 135-145.

FRANGIPANE DI REGALBONO A., CAPELLI G., OTRANTO D. & PIETROBELLI M. (2003): Assessment of cattle grub (*Hypoderma* spp.) prevalence in northeastern Italy: an immunoepidemiological survey on bulk milk sample using ELISA. *Vet. Parasitol.* 111:343-350.

FUENTE-LOPEZ, C. D.-LA; SANTIN-DURAN, M. A., UNDA, J. (2001): Seasonal changes in prevalence and intensity of *Hypoderma actaeon* in *Cervus elaphus* from central Spain. *Medical and Veterinary Entomology* 15(2): 204-207

FUN-MUN, SO., POH-CHIN, L. and KA-WING, C. (2008): *Spatial Epidemiology Approaches in Disease Mapping and Analysis*. CRC Press, Moore DA, Baco Raton. p. 121-138.

GAN, E. I. (1977): *Comparative anatomy of Bots of Agricultural Animals*. Fan, Tashkent, p. 28-37. [In Russian].

GESENIUS, W. (1962) : *Hebraisches und Aramisches Handwörterbuch über das Alte Testament*. - Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg., spec. p. 614-616.

GESZTI, SZ., ZOMBORSZKY, Z. és TÓTH Z. (1999): A gímszarvas bőrbagócs-lárva-fertőzöttségének felmérő vizsgálata és annak jelentősége. *Nimród* 87(12): 35.

GICZI E. (2008) *Hazai gímszarvas- és őzállományok Fascioloides magna (Bassi, 1875) fertőzöttsége és a védekezés lehetőségei*. Doktori értekezés. Mosonmagyaróvár. p. 51-53.

GRÄFNER, G. (1986): Wildkrankheiten. VEB Gustav Fisher Verlag Jena. p. 194.

GRUNIN, K. J. (1950): Ličinki I. stadii ovdiv semejstva Oestridae i Hypodermatidae i ich značenie dlja ustanovlenija filogenii. Oarazitologičeskij sbornik XII. Zool. inst. AN SSSR. p. 1-95.

GRUNIN, K. J. (1962): : Podkožnye ovdiva (Hypodermatidae). Fauna SSSR. Nasekomye dvukrylye 19, Izd. AN SSSR. p. 1-237.

GRUNIN, K. J. (1965): Hypodermatidae. In: Lindner, E. (ed): Die Fliegen der palaearktischen Region. Schweizerbart sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 11: 1-160.

GRUNIN, K. Y. (1988): Family Hypodermatidae. In Bei-Bienko G.Y. (ed.). Keys to the Insects of the European Part of the USSR. Vol. 5. Part 2. Brill Publishing, p. 1104-1107.

GÜNTHER, K., HANNEMANN, H-J., HIEKE, F., KÖNIGSMANN, E. ÉS SCHUMANN, H. (1968): Uránia állatvilág. Rovarok. Gondolat Kiadó, Budapest.

HAINE, D., BOELAERT, F., PFEIFFER, D. U., SAEGERMAN, C., LONNEUX, J. F., LOSSON, B. and MINTIENS, K. (2004): Herd-level seroprevalence and risk-mapping of bovine hypodermosis in Belgian cattle herds. *Prev. Vet. Med.* 65: 93-104.

HALL, M. and WALL, R. (1995). Myiasis of humans and domestic animals. *Adv. Parasitol.* 35: 257-334.

HENDRIKX, W. M., JANSEN, J. and DE VRIES, T. J. (1989): A *Hypoderma diana* (Diptera: Hypodermatidae) infection in a horse. *Vet. Q.* 11: 56-58

HENNIG, W. (1958): Die Familien der Diptera Schizophora und ihre phylogenetischen verwandschaftbeziehungen. – *Beitr. Entomol.* 8: 505-688.

HUSVÉTH, B. és EGRI, B. (2014): A bőrbagócsosság elterjedése Tarján és környéke gímszarvas-, és őzállományában. *Vadbiológia* 16: 63-67.

HUSVÉTH, B. and EGRI, B. (2021): Retrospective Study on the Occurrence of Warble Fly Infestation (Hypodermosis) of the Red Deer and

Roe Deer Herds in North-North-West Hungary (Szigetköz, District of Ravasz and Tarján). *International Journal of Zoology and Animal Biology*. 4(2): 000290

HOSHIZAKI, D. K. (2013): Fat body. In: *The insects: Structure and function* (5th ed., Simpson, S. J. and Douglas A. E. eds.), Cambridge University Press, Cambridge. p. 133-145.

ILIE, M. S., IMRE, M., HOTEA, I., IMRE, K., SORESCU, I. D., ANDREI, S., ONITA, P., OPRESCU, I., MORARIU, S., MIHALI, C. and DĂRĂBUȘ, G. H. (2012): Prevalence of *Hypoderma* infestation in roe deer in western Romania. *Lucrari Stiintifice Medicina Veterinara, Timisoara*, vol XLV(3): 121-125.

JAHN, P., Minář, J. and Gelbič, I. (2002): Napadení koně larvami střečka srnčího (*Hypoderma diana*). – *Veterinářství*. 52: 476-477.

JANG, D.H., HAN, H. R. and CHUNG, J. Y., (1987): Survey for the exoticox-warble fly, *Hypoderma bovis* in the high mountain region in Korea. *Korean Journal of Veterinary Research*. 27: 301-306.

KERTÉSZ, K. (1897): A szarvasok és őzek bőre alatt élő kukacokról. *A természet* 1(2):10-11.

KHAN, M. A., CONNELL, R. and DARCEL, C. Q. (1960): Immunization and parenteral chemotherapy for the control of cattle grubs *Hypoderma lineatum* (De Vill.) and *H. bovis* (L.). *Can. J. Comp. Med. Vet. Sci.* 24: 177-180.

KHAN, M. A. (1968): Efficacy of homologous antigens and coumaphos. *Vet. Rec.* 83: 345-349.

KHAN, M. A., SCHOLL, P. J. and Weintraub, J. (1985): Ivomec for the control of hypodermal larvae. In *Pesticide Res. Report*. 1984. p. 143.

KHAN, M. N., IQUBAL, Z., SAJID, M. S., ANWAR, M., NEEDHAM, G.R. and HASSAN, M. (2006): Bovine hypodermosis. Prevalence and economic significance in Southern Punjab, Pakistan. *Vet. Parasitol.*, 141: 86-390.

KHAN, M., AHMED, H., PANADERO-FONTÁN, R., SÁNDEZ, C.L., KHAN, M. A., ASIF, S., MUSTAFA, I., ALI, M. I., RAZA, H. and QAYYUM, M. (2015): Risk mapping of bovine hypodermosis using geographical information system (GIS) in cattle of subtropical region, Pakistan. *J. Infect. Dev. Ctries.* 9: 872-877.

KOTLÁN, S. ÉS KOBULEJ, T. (1972): *Parazitológia*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

KOVÁCS, A., PINTÉR, A. és SUGÁR, L. (2010): Bőrbagócsok dunántúli őzállományokban. *Magyar Állatorvosok Lapja.* 132(10): 623-627.

KOVÁCS, A., ÁCS, K., PINTÉR, A. és SUGÁR, L. (2011): Warble (*Hypodema* spp.) occurrence in red and fallow deer: results of a three years long study. *Acta Agraria Kaposváriensis* 15(1): 13-17.

KUDRNAČOVÁ, M., LANGROVA, I., MARSALEK, M., JANKOVSKA, I., SCHANKOVA, S., BROZOVA, A. and TRUNECKOVA, J. (2014): A 4-years monitoring of *Hypoderma diana* in horses from the Czech Republic. *Parasitol. Res.* 113: 1735-1738.

KRÜGER, K. and SCHOLTZ, C.H. (1995): The effect of ivermectin on the development and reproduction of the dung-breeding fly *Musca nevillei* Kleynhans (Diptera, Muscidae), *Agriculture, Ecosystems and Environment.* 53: 13-18.

LAMKA, J., SUCHY, J. and STAUD, F. (1996): [Effectiveness of oral administration of ivermectin on warble fly larvae (*Hypoderma diana* B.) in roe deer] *Vet. Med. (Praha)* 41(8): 251-254.

LAFFERTY, K., ALLESINA, S., ARIM, M., BRIGGS, C., DE LEO, G. and DOBSON, A. (2008): Parasites in food webs: The ultimate missing links. *Ecology Letters.* 11(6): 533-546.

LEANING, W. H. D. (1984): Ivermectin as an antiparasitic agent in cattle. *Medical Veterinary Practice.* 65: 669-672.

LI, W., ANO, H., JIN, J., NASU, T., MA, Y., ZHU, X. and MAKIMURA, S. (2004): Cytochrome oxidase I gene sequence of *Hypoderma sinense* infecting yaks in the Qinghai-Tibet high plateau of China. *Vet. Parasitol.* 124: 131-135.

LISOWSKY, G. (1958): Konkordanz zum hebraischen alten Testament - Württembergische Bibelanstalt, Stuttgart, p. 1112.

LÓPEZ, C., COLWELL, D. D., PANADERO, R., PAZ, A., PEREZ, J., MORRONDO, P., DÍEZ, P., CASCALLANA, J. L., SANTAMARIA, V. and BRAVO, A. (2005): Skin immune response in cattle after primary and secondary infections with *H. lineatum* (Diptera: Oestridae) larvae. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 108: 285-294.

LUNT, D. H., ZHANG, D. X., SZYMURA, J. M. and Hewitt, G. M. (1996): The insect cytochrome oxidase I gene: evolutionary patterns and conserved primers for phylogenetic studies. *Insect. Mole. Biol.* 5(3): 153-165.

MAGAT, A. and BOULARD, C. (1970): Trial vaccination against cattle hypodermosis. *Compt. Rend. Acad. Sci. Paris.* 270: 728-730.

MARGOLIS, L, ESCH, G. W., HOLMES, J. C., KURTIS, A. M., SCHAD, G. A. (1982): The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of American Society of Parasitologists). *J. Parasitol.* 68: 131-133.

MARTÍNEZ-GÓMEZ, F.; HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, S.; RUÍZ-SÁNCHEZ, P.; MOLINA-RODERO; R. and MARTÍNEZ-MORENO, A. (1990): Hypodermosis in the red deer *Cervus elaphus* in Cordoba, Spain. *Medical and Veterinary Entomology* 4: 311-314.

MARTÍNEZ-MORENO, J., REINA, D., NAVARRETE, I., JIMENEZ, V., MARTÍNEZ-MORENO, A. and HERNANDEZ, S. (1996): Epidemiological survey of hypodermosis in western Spain. *Veterinary Record.* p. 340-343.

MARTINOV, A. V. (1950): Fylogenetičeskie vzaimootnošenija nasekomich mekopterojdnogo kompleksa. – *Trudy inst. Morf. Životn.* 27: 221-230.

MINÁŘ, J. (1982): A contribution to the knowledge of distribution and ecology of botflies (Oestridae) and warble flies (Hypodermatidae) in the cervids. *Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Purkynianae Brunensis, Biologia* 23: 87-92.

MINÁŘ, J. (1986): Internal regulatory systems – common consistent patterns in the parasite-host relationships with specific parasites. *Folia Parasitologica* 33: 71-75.

MINÁŘ, J. (1987): Horse infestation with the larva of the deer warble fly, *Hypoderma diana* Brauer, 1985 (Diptera, Hypodermatidae). *Vet. Med. (Praha)* 32: 187-191.

MINÁŘ, J. (1994): The relation between the parasite and the host in various families of the myiasis causing flies. *Dipterologica Bohemoslovaca*. 6: 103-107.

MINÁŘ, J. (1995): Specificity of parasitism in the warble flies, namely in the roe deer-warble fly – *Hypoderma diana*. *Dipterologica Bohemoslovaca*, 7: 123–128.

MINÁŘ, J. (2000a): Family Hypodermatidae. (In Papp, L. and Darvas, B. eds): *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. Appendix*, Science Herald, Budapest.: 467-494.

MINÁŘ, J. (2000b): The taxonomy of the suprefamily Oestroidea. *COST Action 833*: 10-21.

MINÁŘ J., JAHN P. & GELBIČ I. (2001): Attack of horses by larvae of roe-deer brble fly *Hypoderma diana* (Diptera, Hypodermatidae). Abstracts of 4th Mange and Myiasis in Livestock, COST 833, October 3-6, 2001. Toulouse, France.

MINÁŘ, J., LAMKA, J. and VACA, D. (1998): Research of warble and bot flies in deer in the Czech Republic. In: Zomborszky Z. (ed.): *Advances in Deer Biology, Proceedings of the 4th International Deer Biology Congress*. Kaposvár, 1999. 286-288.

MOORE, D. and CARPENTER, T. E. (1999): Spatial analytical methods and Geographic Information System: use in health research and epidemiology. *Epidemiol. Rev.* 21: 143-161.

NAVAJAS, A. et al. (1998): Hypereosinophilia due to myiasis. *Acta Haematol.* 99: 27-30.

NICOLAS-GAULARD, I. (1995): Activite immunomodulatrice d'une proteine parasitaire, l'hypodermine A, sur les cellules mononuclees des bovine. these de l'Universite Paris XII. p. 166.

O'BRIEN, D. I. (1998): Warble fly prevalence in Europe 1997 after COST 811. Agricultura European Cooperation in the field of scientific and technical research improvement in the control methods for warble flies in livestock. Directorate-General Science, Research and Development. Brussels. p. 20–33.

OBNENBERGER, J. (1964): Entomologie. V. Nakl. ČSAV, Praha. p. 755.

OTIFY, Y. Z. and MANSOUR, N. K. (1994): Hypodermatosis among animals furnishing meat production in Green Mountain - Libya. Assiut. Vet. Med. J. 32: 54.

OTRANTO, D. and PUCCINI, V. (2000): Further evidence on the internal life cycle of *Przhevalskiana silenus* (Diptera: Oestridae). Veterinary Parasitology. 88: 321-328.

OTRANTO, D., TARSITANO, E., GIANGASPERO, A. and PUCCINI, V. (2000): Differentiation by polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism of some Oestridae larvae causing myiasis. Vet. Parasitol. 90: 305-313.

OTRANTO, D., TESTINI, G., SOTTILI, R., CAPELLI, G. and PUCINI, V. (2001): Screening of commercial milk sample using ELISA for immunoepidemiological evidence of infestation by the cattle grub. Veterinary Parasitology. 99: 241–248.

OTRANTO, D. and STEVENS, J. R. (2002): Molecular approaches to the study of myiasis causing larvae. Int. J. Parasitol. 32: 1345-1360.

OTRANTO, D., COLWELL, D. D., TRAVERSA, D. and STEVENS, J. R. (2003a): Species identification of *Hypoderma* affecting domestic and wild ruminants by morphological and molecular characterization, Medical and Veterinary Entomology 17: 316– 325.

OTRANTO, D., TARSITANO, E., TRAVERSA, D. and STEVENS, J. R. (2003b): Molecular differentiation of *Hypoderma bovis* and *Hypoderma lineatum* (Diptera, Oestridae) by polymerase chain reaction-restriction

fragment length polymorphism (PCR-RFLP) *Veterinary Parasitology* Volume 112(3): 197-201.

OTRANTO, D., PARADIES, P., TESTINI, G., Lia, R. P., GIANSPERO, A., TRAVERSA, D. and COLWELL, D. D. (2006): First description of the endogenous life cycle of *Hypoderma sinense* affecting yaks and cattle in China. *Med. Vet. Entomol.* 20: 325–328.

PAKALNIŠKIS S., BERNOTIENĖ R., LUTOVINOVAS E., PETRAŠIŪNAS A., PODĖNAS S., RIMŠAITĖ J., SÆTHER O. A. and SPUNĖGIS, V. (2006): Checklist of Lithuanian Diptera. New and Rare for Lithuania *Insect Species* 18: 16–154.

PANADERO, R., MARTÍNEZ-CARRASCO, C., LEÓN-VIZCAÍNO, L., LÓPEZ, C., DÍEZ-BAÑOS, P., MORRONDO, M. P. and ALONSO, F. (2010): Use of a crude extract or purified antigen from first-instar cattle grubs, *Hypoderma lineatum*, for the detection of anti-*Hypoderma* antibodies in free-ranging cervids from southern Spain. *Medical and Veterinary Entomology.* 24(4): 418-424.

PANADERO, R., VARGAS, G., PAJARES, G., MARKINA, F., LÓPEZ, C., DÍAZ, P., PÉREZ-CREO, A., PRIETO, A., DÍEZ-BAÑOS, P. and MORRONDO, P. (2017): *Hypoderma actaeon*: an emerging myiasis in roe deer (*Capreolus capreolus*). *Medical and Veterinary Entomology.* 31(1): 94-96.

PANADERO, R., LÓPEZ, M., REMESAR, S., CABANELAS, E., VARAS, G., MARKINA, F., DÍAZ, P., GARCÍA-DIOS, D., PRIETO, A., FERNÁNDEZ, G., DÍEZ-BAÑOS, P. and MORRONDO, P. (2020): Temporal and spital spread of *Hypoderma actaeon* infection in roe deer from peninsular Spain determined by an indirect enzyme-linked immunosorbent assay. *Medical and Veterinary Entemology.* 38(1): 44-48.

PAPADOPOULOS, E. (2004): Hypodermosis in Greece. *Chin. J. Vet. Parasitol.* 12: 20–23.

PAPAVERO, N. (1977): The Word Oestridae (Diptera), mammals and continental drift. *Publ. Dr. V. Junk.* – The Hague, series entomologica. 14: 1-220

PAPE, T. (2001): Phylogeny of Oestridae (Insecta: Diptera). *Systematic Entomology* 26(2): 133-171.



PAPE, T. (2013): Fauna Europaea: Diptera, Oestridae. In Pape, Beuk (eds.). Fauna Europaea version. <https://fauna-eu.org>

PAPP, L. (1987): A parazitológia egyes szünbiológiai fogalmairól. Parasit. Hung. 20: 17-31.

PAPP, L. (1990): Bot flies and warble flies (Diptera: Gasterophilidae, Oestridae, Hipodermatidae) in the collection of the Hungarian National History Museum. I. Imagos. Parasitologica Hungarica 23: 83-91.

PAPP, L. és SZAPPANOS, A. (1992): Bagócslegyek: Gasterophilidae, Oestridae, Hypodermatidae. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. p. 38-51.

PATTON, W. S. (1920): Some notes on Indian Calliphorinae. Part I. *Chrysomya bezziana* Villeneuve, the common Indian Calliphorinae whose larvae cause cutaneous myiasis in man and animals. Indian J. Med. Res. 8: 17-29.

PATTON, W. S. (1922): Some notes on Indian Calliphorinae. Part VII. Additional cases of myiasis caused by the larvae of *Chrysomya bezziana* Vill. together with some notes on the Diptera which cause myiasis in man and animals. Indian J. Med. Res. 9: 654-682.

PAVLÁSEK, I. and MINÁŘ, J. (2014): New host and the extend of the host range of warble fly *Hypoderma diana* (Diptera, Hypodermatidae). Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales 63: 61-64.

PÉREZ, J. M., GRANDOS, J. E. and RUIZ-MARTINEZ, I. (1995): Studies on the hypodermosis affecting red deer in central and southern Spain. Journal of Wildlife Diseases 31(4): 486-490

PETROV, D., NEDELICHEV, N., MESHKOV, S., RUSEV, I., YUZER, P. and PALIISKI, E. (1986): A study of hypodermatosis in wild ruminants. Veterinaria Sbirka. 84: 26-8.

PETRAŠIŪNAS, A.; LUTOVINOVAS, E. (2015): New data on several Diptera families in Lithuania = Nauji duomenys apie kai kurių šeimų dvisparnius Lietuvoje // Naujos ir retos Lietuvos vabzdžių rūšys = New and rare for Lithuania insect species. Vilnius: Lietuvos entomologų draugija. T. 27. p. 105-121.

PETRAŠIŪNAS, A. and GLIWA, B. (2020): *Hypoderma diana* brauer, 1858 – new to the fauna of Lithuania (Diptera: Oestridae). Bulletin of the Lithuanian Entomological Society. Volume 4(32): 114-116.

PLESKE, T. (1926): Revue des espèces paléarctiques des Oestrides et catalogue raisonné de leur collection au Musée Zoologique de l'Académie des Sciences. Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de Saint Pétersbourg. 26: 215-230.

POULIN, R. (1993): The disparity between observed and uniform distributions: a new look at parasite aggregation. Int. J. Parasitol. 23: 937-944.

POVOLNÝ, D., (1962): Die wahrscheinlichen Richtungen und Wege der Entstehung des Parasitismus bei den Bettwanzen (Cimicidae) und die Frage der Eusynanthropie von *Cimex lectularius* als Menschenschmarotzer. Z. angew. Zool. 49(1): 53-59.

PRESTON, J. M. (1984): The avermectins: new molecules for use in warble fly control. In: Warble fly in Europe: A symposium in the EC programme of coordination of research in animal Pathology, Brussels, Belgium. p. 17-20.

PRUETT, J. H., KUNZ, S. E. (1996): Warble stage development of third instars of *Hypoderma lineatum* (Diptera: Oestridae). J. Med. Entomol. 33: 220-223.

PUCCINI, V., GIANGASPERO, A. and FASANELLA, A. (1991): Incidence of bovine hypodermosis in Apulia region (Italy). In: Hernandez, S., Gasca, A., Martinez, J., Pithan, K. (Eds.), Proceedings of the Improvements in the Control Methods for Warble-fly in Cattle and Goats. p. 9–20.

RAFFERTY, G. C. (1982): Red deer endoparasites. Vet. Rec. 111: 565.

REICZIGEL, J. and RÓZSA, L. (2001): Quantitative Parasitology 2.0. <http://bio.univet.hu/qp/>

REICZIGEL, J. and RÓZSA, L. (2005): Quantitative Parasitology 3.0. <http://bio.univet.hu/qp/>

REINA, D., HABELA, M., SERRANO, F. et al. (1992): Contribución al conocimiento de la parasitofauna de los animales silvestres y de vida libre en la provincia de Cáceres (España). In *Memoriam al Profesor Doctor D. Francisco de Paula Martínez Gómez* (ed. by S. Hernández-Rodríguez), Universidad de Córdoba. p. 407-428.

RIDSDILL-SMITH, T. J. (1988): Survival and reproduction of *Musca vetustissima* Walker (Diptera: Muscidae) and a scarabeine dung beetle in dung of cattle treated with avermectin B. I. *J. Austr. Entomol. Soc.* 27: 175-178.

ROBINSON, G. M. (1999): *Methods and Technique in Human Geography*. John Wiley & Sons, Chichester.

RODENDORF, B. B. (1964): *Istoričeskoe razvitie dvukrylych nasekomych. – Trudy paleontologičeskogo inst. AN SSSR, Tom 100, izd. Nauka, Moskva.* p. 310.

RÓZSA, L. (2005): *Élősködés. Medicina Kiadó, Budapest.* p. 318.

RÓZSA, L., REICZIGEL, J. and MAJOROS, G. (2000): Quantifying parasites in samples of hosts. *J. Parasitol.* 86: 228-232.

RUBCOV, I. A. (1940): *Geografičeskoe rasprostranenie i evoljucija ovdov v svjazi s istoeiej ich chozjaev. – Priroda.* 6: 48-60

SALABA, O., VADLEJCH, J., PETR TYL, M., VALEK, P., KUDRNACOVA, M., JANKOVSKA, I., BARTAK, M., SULAKOVA, H. and LANGROVA, I. (2013): *Cephenemyia stimulator* and *Hypoderma diana* infection of roe deer in the Czech Republic over an 8-year period. *Parasitol. Res.* 112(4): 1661-6.

SAN MIGUEL, J. M., ÁLVAREZ, G. and LUZÓN, M. (2001): *Hypodermosis in red deer of Spain. Journal of Wildlife Diseases.* 37: 342-346

SCHEIBER, S. H. (1862): *Vergleichende Anatomie und Physiologie der Oestriden-Larven. Sber. Akad. Wiss. Wien (Math-naturw. Cl.).* 41: 409-496.

SCHEIFLER, M., RUIZ-RODRÍGUEZ, M., SANCHEZ-BROSSEAU, S., MAGNANOU, E., SUZUKI, M. T., WEST, N., DUPERRON, S. and

DESDEVISES, Y. (2019): Characterization of ecto- and endoparasite communities of wild Mediterranean teleosts by a metabarcoding approach. *Plos One*. 14(9): e0221475.

SCHOLL, P. J. (1993): Biology and control of cattle grubs. *Ann. Rev. Entomol.* 39: 53–56.

SCHUMANN, H., SCHUSTER, R. and RUSCHER, H. J. (1988): Haut-Dassellarvenbefall bei einem Esel. *Angewandte Parasitologie*. 29: 241-243.

SEPTAGUINTA ID EST VETUS TESTAMENTUM GRAECI JUXTA LXX INTERPRETES. Ed.: Rahlfs A. - Stuttgart Privilegierte Württembergische Bibelanstalt (ed. quarta) (1950).

SERGENT, E. (1950): Etudes sur le varron du boeuf en Algérie: Essais de traitement et de vaccination. *Arch. Inst. Pasteur Alger*. 28: 255–299.

SINCLAIR, I. J., WASSALL, D. A. (1983): Enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of antibodies to *Hypoderma bovis* in cattle. *Res. Vet. Sci.* 34(2): 251-252.

SINCLAIR, I. J. (1995): The reappearance of warble fly in Britain. *State Veterinary Journal*. 1: 9–10.

SOL, J., SAMPIMON, O. C. and MARTINEZ-MORENO J. (2001): *Hypoderma diana* in roe deer in the Netherlands. *Tijdschrift Voor Diergeneeskunde*. 126(14-15): 500-501.

SOLOPOV, N. V., and ZHARKOV, C. I. (1988): Warbleflies (*Hypodermatidae*, *Oestridae*) of maral and axis deer in the Altai Mountains. *Parazitologiya*. 22: 241-245.

SUGÁR, L. (1975): A szarvasfélék bőrbagócs-fertőzöttségéről. *Nimród*. VII(10): 20-22.

SUGÁR, L. (1976): On the incidence of Larvae of *Hypodermatidae* in the Games of Wild Rodents of Hungary, *Parasitologia Hungarica* 9: 85-97.

SUGÁR, L. (1978): Állati élősködők (paraziták) által előidézett betegségek. In: Hőnich, M., Sugár, L. és Kemenes, F.: *A vadon élő állatok betegségei*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. p. 89-164.

SUGÁR, L. (1980): A bagócs fertőzöttségről. *Nimród*. 100(9): 410.

SUGÁR, L. (1995a): Általános tudnivalók (Vadjaink egészségvédelme és betegségei.) In: Kőhalmy T. (szerk.): Vadászati Enciklopédia. Mezőgazda Kiadó, Budapest: 319-322. p.

SUGÁR, L. (1995b): Szarvasok és parazitáik: megelőzés, együttélés, védekezés? Kandidátusi értekezés, Kaposvár.

SUGÁR, L. (2000): Még egyszer a gímszarvas bőrbagócsairól. Nimród. 88(10): 9-10.

SUGÁR, L., GARAY, V. és KŐRÖS, A. (2001): Dunántúli gímszarvasok bőrbagócsossága és bőralatti filáriózisa. Vadbiológia 8: 31-36.

SUGÁR, L., ÁCS, Z., KOVÁCS, SZ., KOVÁCS, A. (2006): Szarvasok, paraziták és más apróságok a legelőn – egy soktényezős, változatos biocönózis. Gyepgazdálkodási Közlemények. 4: 35-38.

SUGÁR, L. (2007): A betegségről általában. A vadon élő kérődzők fontosabb parazitái. In: Bicsérdy, Gy., Egri, B., Sugár, L. és Sztojkov, V.: Vadbetegségek. Mezőgazda kiadó, Budapest. p. 13-20.

SUGÁR, L. és KOVÁCS, A. (2009): A *Hypoderma actaeon* gyakori előfordulása őzben, mint "új" gazdában. MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi doktori iskola akadémiai beszámolók. Parazitológia, állattan, halkórtan. 36: 20.

SUGÁR, L., KOVÁCS, A. and PINTÉR, A. (2011): Hypodermosis in Pannonian red and fallow deer populations. Anim. Prod. Sci. 4: 47-50.

SUGÁR, L., KIRÁLY, I. és MAROSÁN, M. (2015): A hazai vadegészségügy és vadgazdálkodás aktuális kérdései NÉBIH konferencia. <https://portal.nebih.gov.hu/-/a-hazai-vadegeszsegugy-es-vadgazdalkodas-aktualis-kerdesei>.

SZÉKY, P. (1978a): Térbeli orientáció a gerinctelen állatoknál. In: Csaba, Gy. (szerk.) A biológia aktuális problémái. 12.: 63-144.

SZÉKY, P. (1978b): A parazita életmód ökológiája. In: Csaba, Gy. (szerk.) A biológia aktuális problémái. 14: 139-203

SZILÁDY, Z. (1935): A magyarországi bagócslegyek. Állattani Közlemények 32 (3-4): 136-140.

TANÁCS, L., PINNYEY, SZ. és BARTA, T. (2019): Mezőgazdasági termékfeldolgozás III. Vadak, vadhúsok feldolgozása, vizsgálata és minősítése. Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar. p. 60; 88.

TARRY, D. W. (1981): Distribution of cattle warble flies in Britain: A large survey. The Veterinary Record. 108: 69-72.

TARRY, D. W. (1986): Progress in warble fly eradication. Parasitology Today. 2: 111-116.

TESKEY, H. J. (1981): Morphology and terminology - Larvae. p. 65–88. In: Manual of Nearctic Diptera Vol. 1. Research Branch Agriculture Canada Monograph No. 27 (McAlpine, J. F., Peterson, B. V., Shewell, G. E., Teskey, H. J., Vockeroth, J. R. and Wood, D. M. eds.), Minister of Supply and Service Canada, Ottawa.

VÁHALA, J., MOUCHA, P., MINÁŘ, J. and PERŠIN, M. (1991): Invasion of brble fly on captive african antelops. – Verh. Ber. Erkr. Zootiere. 33: 295-303.

VILLERS, C. (1789). Caroli Linnaei entomologia, faunae Suecicae descriptionibus aucta; DD. Scopoli, Geoffroy, de Geer, Fabricii, Schrank, etc., speciebus vel in systemate non enumeratis, vel nuperrime detectis, vel speciebus Galliae australis locupletata, generum specierumque rariorum iconibus ornata. Tomus Quartus. Piestre Et Delamolliere, Lugdunum (= Lyon) 556 p.11.

VYSLOUŽIL, L. (1989): Výskyt *Hypoderma diana* u neadekvátního hostitele. Veterinářství. 39: 22.

WEBSTER, K. A., GILES, M. and DAWSON, C. (1997): A competitive ELISA for the serodiagnosis of hypodermosis. Veterinary Parasitology. 68: 155-164.

WEBSTER, K. A. (1998): Immunodiagnosis. Cost 811. Improvements in the control methods for warble fly in livestock. p. 71–77.

WOOD, D. M. 1987. Oestridae. In Manual of Nearctic Diptera. Vol. 2. Agriculture Canada, Ottawa. p. 1147-1158.

YADAV, A., KATOCH, R., KHAJURIA, J. K., KATOCH, M. and AGRAWAL, R. (2011): Prevalence and biology of goat warble fly infestation by *Przhevalskiana silenus* in Jammu province, India. Trop. Anim. Health Pro. 43: 1487–1492.

YADAV, A., PANADERO, R., KATOCH, R., GODARA, R. and CABANELAS, E. (2017): Myiasis of domestic and wild ruminants caused by Hypodermatinae in the Mediterranean and Indian subcontinent. Vet. Parasitol. 243: 208-218.

YERUHAM, I., ROSEN, S., YAKOBSON, B., and NYSKA, A. (1994): Severe Infestation of Imported Roe Deer (*Capreolus capreolus coxi*) by *Hypoderma diana* (Diptera: Hypodermatidae). Journal of Wildlife Diseases. 30(4): 552-553.

YIN, H., MILLING, M., YAUN, G., HAUNG, S., LIU, Z., LUO, J. and GUAN, G. (2003): Hypodermosis in China. Journal of Veterinary and Animal Advances. 2: 179–183.

YUILL, T. M. (1987): A Diseases as components of mammalian ecosystems; mayhem and subtlety. Canadian Journal of Zoology, 65: 1061-1066.

ZOMBORSZKY, Z., GESZTI, SZ. és TÓTH, Z. (2000): A vadon élő gímszarvas bőrbagócslárvá-fertőzöttségének a felmérő vizsgálat a Dél-Dunántúlon. Magyar Állatorvosok Lapja. 122(10): 621-624.

ZUMPT, F. (1965): Myiasis in man and animals of the Old World. Butterworths, London. p. 205–214.

A vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról szóló 1996. évi LV. törvény végrehajtásának szabályairól szóló 79/2004. (V. 4.) FVM rendelet 16. számú melléklete.

## **Internetes hivatkozások**

URL<sub>1</sub>: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:>

URL<sub>2</sub>: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN146>

URL<sub>3</sub>: <https://www.kaeg.hu/>

URL<sub>4</sub>: <https://verteserdo.hu/>

URL<sub>5</sub>: <https://medwinpublishers.com/IZAB/retrospective-study-on-the-occurrence-of-warble-fly-infestation-hypodermosis-of-the-red-deer-and-roe-deer-herds-in-north-north-west-hungary-szigetkoz-district-of-ravazd-and-tarjan.pdf>

URL<sub>6</sub>: <http://bio.univet.hu/qp/>

URL<sub>7</sub>: <https://fauna-eu.org>



## PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK

Husvéth, B., Egri B. (2021): Retrospective Study on the Occurrence of Warble Fly Infestation (Hypodermosis) of the Red Deer and Roe Deer Herds in North-North-West Hungary (Szigetköz, District of Ravazd and Tarjan) INTERNATIONAL JOURNAL OF ZOOLOGY AND ANIMAL BIOLOGY 4(2): p. 000290. [IF.: 1.7594]

Egri, B., Bieber M., Husvéth, B. (2019): Notes on Micromorphology of Third Instar Larvae of *Hypoderma actaeon* (Brauer, 1858) and *H. diana* (Brauer, 1858) (Oestridae, Hypodermatidae) ACTA MICROSCOPICA 28(5): 933-937. [IF.: 0.16]

Egri, B., Husvéth, B. (2007): Először a Szigetköz őz- és gímszarvasállományának bőrbagócs-fertőzöttségéről [The first time about the warble fly infestation of roe-deer and red deer in Szigetkoz] MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA. 129(2): 21-127. [IF: 0.196.]

Husvéth, B., Egri, B. (2014): A bőrbagócsosság elterjedése Tarján és környéke gímszarvas- és őzállományaiban VADBIOLÓGIA 16: 63-67.

### Kongresszusi összefoglaló

**Egri, B. and Husvéth, B.** (2006): On the infestation of warble fly-larvae in the Antlered Ruminants in Szigetköz Region. In: Suwa, Masaaki (szerk.): 6<sup>th</sup> International Congress of Dipterology. 23-28 September, 2006. Fukuoka, Japan. p. 68.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik a kutatás során a munka feltételeit biztosították, együttműködésükkel segítették a kutatási célkiűzések megvalósítását, és a disszertáció elkészítésében segítségemre voltak.

Hálásan köszönöm témavezetőm, Prof. Dr. Egri Borisz tanszékvezető egyetemi tanár, segítségét, tanácsait, szakmai és emberi támogatását.

Köszönettel tartozom Dr. Kovács Szilviának, Dr. Lencsés-Varga Erikának, Prof. Dr. Sugár Lászlónak, Prof. Dr. Szabó Ferencnek, Prof. Dr. Varga Lászlónak és Prof. Dr. Rózsa Lajosnak.

Köszönöm a sokéves szakmai együttműködést a Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt., a Vérteserdő Zrt., a Felső-Szigetközi Vadászszövetség, valamint a többi mintavételi helyszíneken gazdálkodó vadászatra jogosult társaságok segítőkész és lelkiismeretes munkatársainak.