

Állatorvostudományi Egyetem
Parazitológiai és Állattani Tanszék



Az európai bölény parazitái ***Parasites of European Bison***

Készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna

Témavezetők:

Dr. Sós Endre - Címzetes egyetemi docens, a Fővárosi
Állatkert természetvédelmi és állategészségügyi igazgatója,
illetve vezető állatorvosa és megbízott vezetője

Dr. Szekeres Sándor - Egyetemi adjunktus

2024

1. Absztrakt

1.1. Magyar

Az európai bölény (*Bison bonasus*) Európa legnagyobb szárazföldi emlőse, amely a kihalás szélére sodródott a XX. század során. Nagy fajmegőrzési erőfeszítések árán mára több országban körülbelül 30 vad populációja él. A szakdolgozat célja a hazai félig szabadon tartott európai bölények parazitafaunájának felmérése és az eredmények értelmezése.

A kutatás során három magyarországi európai bölényrezervátumból talajról gyűjtött bélsármintákat vizsgáltam különböző klasszikus parazitológiai módszerekkel, mint például Benedek- féle ülepítéses dúsítás, felszindúsítás és Baermann -féle lárvazolálás. A vizsgálatok során többféle parazita petét, köztük májmétely (*Fasciola hepatica*) és bendőmétely (*Paramphistomum/Calicophoron*), valamint gyomor-bélrendszeri parazitákat, mint a *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Cooperia*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Moniezia* férgek petéit és *Eimeria* egysejtű paraziták oocisztáit is megfigyelhettem. Továbbá, tüdőféreg lárvákat (*Dictyocaulus viviparus*) sikerült izolálni közvetlenül az állatokból gyűjtött bélsármintákban, ezen felül két ektoparazita kullancsfajt (*Ixodes ricinus* és *Dermacentor reticulatus*) is tudtam azonosítani morfológiai határozókulcsok segítségével.

A három területen megfigyelt európai bölény parazitafertőzés mértéke nem jelez jelentős klinikai következményeket, sem azonnali féregtelenítés szükségességét. A kutatás során felmerültek olyan összefüggések és kockázati tényezők, amikre fontos felhívni a figyelmet, mert jelentős tényezők lehetnek az európai bölény fajfenntartásának érdekében.

1.2. Angol

The European bison (*Bison bonasus*) is Europe's largest land mammal, which was driven to the brink of extinction during the 20th century. After great conservation efforts, there are now around 30 wild populations in several countries. The aim of this study is to analyse the parasitic fauna of domestic semi-free-ranging European bison and to assess the results.

Faecal samples collected from three different European bison sites in Hungary were analysed using different classical parasitological diagnostic methods such as Benedek's sedimentation, flotation and Baerman's larval isolation. During the laboratory analysis, I observed several types of parasite eggs, including liver flukes (*Fasciola hepatica*) and rumen flukes (*Paramphistomum/Calicophoron*), as well as gastrointestinal parasites such as *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Cooperia*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Moniezia*, and oocysts of *Eimeria* species. In addition, I was able to isolate lungworm larvae (*Dictyocaulus viviparus*) and identify two tick species (*Ixodes ricinus* and *Dermacentor reticulatus*).

The levels of parasitic infection observed in the three areas do not indicate significant clinical symptoms and consequences or any urgent need for deworming. The study has identified correlations and risk factors that are important to highlight as they could contribute to more effective conservation practices for European bison.

Tartalomjegyzék

1.	Absztrakt	2
1.1.	Magyar	2
1.2.	Angol.....	3
2.	Bevezetés.....	5
2.1.	Az európai bölény rendszertani besorolása	5
2.2.	Az európai bölény külleme és jellemzői	5
2.3.	Az európai bölény populációk csökkenése.....	7
2.4.	Fajfenntartás és visszatelepítési program	8
3.	Az európai bölény parazitái	9
3.1.	Protozoák (állati jellegű egysejtűek)	9
3.2.	Trematodák (mételyek)	11
3.3.	Cestodák (galandférgek).....	11
3.4.	Nematodák (fonálférgek).....	12
3.5.	Acari (atkák).....	15
3.6.	Insecta (rovarok)	16
3.7.	Az európai bölény élősködőfaunáját befolyásoló tényezők	16
4.	Célkitűzések.....	17
5.	Anyag és módszer	19
5.1.	Bélsár-, vérminta és ektoparazita gyűjtés	19
5.2.	Vérkenet készítés	20
5.3.	Benedek-féle ülepítéssel dúsítás	20
5.4.	Felszindúsítás	21
5.5.	Baermann -féle lárvaizolálás	21
5.6.	Mikroszkópos vizsgálat.....	22
6.	Eredmények	23
6.1.	Órségi Nemzeti Park- Kondorfa Rezervátum	23
6.2.	Sági Vadaskert- Nagykanizsa.....	25
6.3.	Fornapusztai bölényrezervátum-ProVértes.....	28
7.	Megbeszélés/következtetések	30
8.	Összefoglalás.....	34
9.	Irodalomjegyzék	35
10.	Köszönetnyilvánítás	40
11.	Nyilatkozatok	41

2. Bevezetés

2.1. Az európai bölény rendszertani besorolása

Az európai bölény (*Bison bonasus* [1]) a Artiodactyla rendjébe, a Ruminantia alrendjébe, a Bovidae családjába, a Bovinae alcsaládjába, a Bovini törzsbe és a bölények nemzetségébe tartozik. Három alfaja ismert, az alföldi bölény (*Bison bonasus bonasus*), a kaukázusi bölény (*Bison bonasus caucasicus*) és a magyar (kárpáti) bölény (*Bison bonasus hungarorum*). Közülük a kaukázusi és a magyar bölény alfajok a múlt században kihaltak [2].

2.2. Az európai bölény külleme és jellemzői

Az európai bölény Európa legnagyobb szárazföldi emlőse (1. ábra). Korábban, az egész kontinensen elterjedt volt. A bölények testfelépítésükben kifejezett nemi dimorfizmust mutatnak. A bikák jelentősen nagyobbak és zömökebbek, mint a tehenek, és a testük hátsó és elülső részei között nagyobb az aránytalanság. A bikák különösen hosszú mellkasi csigolyáinak gerincnyúlványai jól izmoltak [3], ennek hatására alakul ki a púp, amely a hímeknek ezt a nagyon impozáns megjelenést kölcsönözi, miközben a tehenek púpja sokkal kisebb. Az erőteljes fejét viszont, egy izmos nyakszalag (*ligamentum nuchae*) tartja fenn. A bölény törzse viszonylag rövid és keskeny, ami potenciálisan adaptív tulajdonság, ugyanis megkönnyítheti a mozgást az erdőben. A fej nagy és alacsonyan ülő, a profil pedig kissé domború [4].



1. ábra: Európai bölény (*Bison bonasus*) (készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna)

A hímek füle viszonylag széles, és az állat szőrzete között meglehetősen nehéz kivenni. A kifejlett bölény szőrzete őzbarna színű, bár a fej oldala és a lábak alsó része sötétebb. A fejet, a nyakat és a test elülső részét hosszú szőr borítja, ez alkotja a torok alsó részén és a mellkas felső részén elhelyezkedő úgynevezett „szakállat”. A test hátsó részét csak rövid szőrzet borítja, bár a farok végén ismét hosszú szőrzet található, amely egészen a csánk magasságáig ér [3]. Az európai bölény bőre egyszerre vastag és rugalmas, ezért rendkívül ellenálló a sérülésekkel szemben. A pofa fekete színű, és gyakran ezüstös-fehér szőrgyűrű borítja [3]. Hasonlóképpen a hátsó és a mellső lábak patái is feketék, bár néha világosabb, elefántcsontra emlékeztető színűek is lehetnek [4].

Mindkét nemnek szarvai a koponya hátsó részéhez illeszkednek. A szarvbimbók a borjakon közvetlenül a születés után már jelen vannak, bár a szarvak csak az ivaréres környékén kezdenek láthatóvá válni [4].

A szemek viszonylag kicsik, barna színűek, és mélyen, a szemgödörökben helyezkednek el. A kiálló szemgödörök védik a bölény szemét az ágak által okozott sérülésektől. A bölényeknek nem túl jó a látásuk, érzékszerveik közül legfőképpen a szaglásukra és a hallásukra támaszkodnak [4].

A borjak születéskor meglehetősen kicsik, súlyuk 15 és 35 kg között van, ennek köszönhetően ritkán fordulnak elő ellési nehézségek [4]. A hím állatok elérhetik akár a 180 cm marmagasságot, testhosszuk 270 cm, súlyuk átlagosan körülbelül 840 kg. A tehenek kicsit kisebbek, így könnyen megkülönböztethetők a bikáktól [5].

A hím bölények 15-20 hónapos korukban érhetik el az ivarérettséget, bár számos kutatás szerint a bikák inkább a harmadik életévükben válnak tenyészáretté [6]. A fiatal 4-5 éves hímek ugyan tenyészárettek, de viselkedésbeli okokból általában nem vesznek részt a szaporodásban, az idősebb bikák gondoskodnak arról, hogy az ivarzás idején távol tartsák őket a tehenektől [4, 5]. A nőtények 24-28 hónapos korukban vemhesülhetnek [6]. Az esetek többségében, azonban 3 éves korukban válnak tenyészáretté, és az első borjak a negyedik életévükben születnek. A tehenek általában egyetlen borjat hoznak világra, ikerellés csak alkalmanként fordul elő [5]. A bölényekre jellemző a poligén párzási rendszer, vagyis egy hím több nőténnyel is párosodhat. A 6-12 éves tenyészárett bikák általában csak a szaporodási időszakban vannak jelen a gulyában. Máskor kisebb hímekből álló csordákhoz csatlakoznak, vagy egyedül maradnak [4].

A bölények a házasított szarvasmarhákhoz hasonlóan 20:1 arányú bélhosszúsággal rendelkeznek a testhosszukhoz képest [7]. A gyomruk négy üregből áll: a bendőből, a recéből és a levelesből, ez a három a valódi gyomor előtti szakasz, valamint a tényleges gyomorként szolgáló oltógyomorból. A bölény bendője különösen lenyűgöző, térfogata néha meghaladja a 100 litert [7]. Erjesztőedényként funkcionál, és a kérődzés során a belőle származó táplálékot felöklendezi másodrágás céljából. Speciális erjesztő baktériumokkal való szimbiózis biztosítja, hogy a növényi táplálék hatékonyan megemésztődjön, és energiaforrásként felhasználható legyen [4].

Az európai bölény erdei vagy erdő-mező környezetben élő növényevő kérődző. Az állatok évszakonként olyan élőhelyeket választanak, amelyek megfelelő táplálékot biztosítanak számukra. A bölények az erdő talajának, a tisztásoknak, a réteknek és a cserjeszintnek a növényzetét, valamint termetüknek köszönhetően a fákról származó táplálékot, azaz a leveleket, a hajtásokat, sőt a fakérget is hasznosítják. Valószínűsíthetően a fajnak fontos szerepe volt az európai lombhullató erdők és a sztyeppek ökoszisztémáinak a kialakításában [5, 8].

2.3. Az európai bölény populációk csökkenése

A történelem során sok európai nemzet tisztelte ezt a hatalmas állatot, az erő és a hazaszeretet egyik szimbólumának tekintették. Ugyanakkor, az élőhely szűkülése és minőségi romlása, továbbá a szélesedő mezőgazdasági területek, a fakitermelés, a korlátlan vadászat és a megjelenő orvvadászat voltak az elsődleges okai a bölénypopulációk kipusztulásának. Megemlítendő tényező még a 19.század elején bekövetkező szarvasfélék túlszaporodása és az ezt követő, növényevő állatok természetes táplálékforrásainak drasztikus csökkenése. Az első világháború után már csak egy európai bölénypopuláció maradt vadon: a Białowieża erdőben Lengyelország területén [3, 8]. Ennek következtében az európai bölény sok évtizedig a veszélyeztetett fajok közé tartozott, de a sikeres fajfenntartás és visszatelepítési programnak köszönhetően 2021. január 20.-án a Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) eltávolította a Vörös listáról.

2.4. Fajfenntartás és visszatelepítési program

Az európai bölény fajfenntartásának szükségessége több országban is felmerült. Elsősorban az állatkertekben tartott bölények célzott tenyésztésével indult a program. J. Sztolcman lengyel zoológus tette meg az első javaslatot az I. Nemzetközi Természetvédelmi Kongresszuson, 1923-ban, Párizsban [3]. A kongresszus támogatta a felhívást, és megalapították az európai bölény védelmét szolgáló nemzetközi társaságot (Nemzetközi Bölényvédő Társaság). A társaság alapelvei között szerepelt az európai bölény fenntartásához szükséges tenyésztési terv, illetve az új populációk erdőkomplexumokba való betelepítése. Ebben az időszakban különleges kihívás volt a faj genetikai tisztaságának fenntartása, különösen a korai szakaszban, amikor az állatkertekben számos hibrid született észak-amerikai bölényekkel és szarvasmarhákkel keveredve. Ezek a célok ma is érvényesek, bár Európa legnagyobb emlősét ma sem tudhatjuk biztonságban. A kihalás veszélye nem szűnt meg teljesen, azonban a faj helyzete nagy mértékben (egyedszám, elterjedés) javult, a 20. század elejéhez képest [4].

A további bölény-visszatelepítési erőfeszítések ugyanakkor, számos megoldatlan problémába ütköznek. A fajra továbbra is leselkedő számos veszély jelzi, hogy aktív védelemre és állandó felügyeletre van szükség [8].

Jelenleg több mint 30 szabadon élő populáció található Lengyelországban, Ukrajnában, Szlovákiában, Litvániában, Romániában, Fehéroroszországban és Oroszországban, valamint számos kisebb állományt tartanak állatkertekben és bemutatóhelyeken Európában. A jelenlegi európai bölény populáció közeli rokonságban álló egyedekből áll, ami hatással van ezen állatok egészségére és immunitására. A bölények egészségét fenyegető veszélyek közé tartoznak a vírusos, bakteriális és parazitás betegségek [9, 10].

3. Az európai bölény parazitái

Először a huszadik század elején vizsgálták az európai bölények endo- és ektoparazitákkal való fertőződését. Összesen 18 parazitafajt jegyeztek fel, ebből kettő kifejezetten a bölényekre jellemző faj (*Bisonicola sedecimdecembrii* rágótetű és *Trypanosoma wrublewskii* ostoros egysejtű) kivételével, a házasított kérődzőkben előforduló fajok voltak [10, 11]. A kezdeti kutatások során, amikor az európai bölények főként rezervátumokban voltak jelen, csak töredékes, egy-egy boncolásból származó, kis mennyiségű mintákon alapuló vizsgálatokat végeztek. Ekkora az ismert paraziták száma elérte a 37-et [10, 12, 13].

Az visszatelepítési program kezdetét követően, az 1950-es években, már átfogóbb epidemiológiai, bakteriológiai és parazitológiai vizsgálatokat végeztek a rezervátumi bölényeken. A felmérő kutatást ezután is folytatták a szabadon engedett állatokból származó minták monitorozásával, és a mai napig nyomon követik a változásokat [14, 15].

Összességében, az elmúlt 100 év során 88 parazitafajt találtak, amelyek többé-kevésbé az európai bölényekhez köthetők [10]. A legnagyobb létszámú csoportot a nematodák (fonálférgek) alkotják - 43 faj, őket követik a protozoák (állati jellegű egysejtűek) - 22 faj. Ezek közül valamennyi parazita euryxen, vagyis többféle gazdafajban kifejlődik, ezáltal a házasított kérődzők mellett, más vadon élő patásokban is előfordulnak [4, 9].

3.1. Protozoák (állati jellegű egysejtűek)

A protozoon parazitákat a Kinetoplastida (*Trypanosoma* nemzetség), a Diplomonadida (*Giardia* nemzetség) és az Apicomplexa (*Sarcocystis*, *Neospora*, *Toxoplasma*, *Cryptosporidium*, *Eimeria* és *Babesia* nemzetségek) csoportokba tartozó fajok képviselik [10].

Az európai bölényekben két *Trypanosoma* fajt jegyeztek fel: a *Trypanosoma wrublewskii*-t, [16], és a *Trypanosoma theileri*-t (Laveran, 1902). A *Trypanosoma* fertőzésnek előfordulási gyakorisága változó, 15% körülire becsülhető a *Bison bonasus*-ban [17].

A parazitikus Sarcomastigophora törzsön belül csak a *Giardia* nemzetség képviselőit figyelték meg az európai bölényben. A Białowieża erdőben gyűjtött ürülékminták 7,5%-ában találtak *Giardia* cisztákat [17].

Az Apicomplexa törzs kisméretű, obligát parazita élőlények nagy csoportját foglalja magában. Az európai bőlények Apicomplexa parazitái a Sarcocystidae, a Coccidia, az Eimeriidae és a Piroplasmida családokba tartoznak [10].

A Sarcocystidae képviselői a *B. bonasus* parazita faunájában a *Sarcocystis* nemzetség négy faja, a *Neospora caninum* és a *Toxoplasma gondii*. A *Sarcocystis* fajokat először a Białowieża erdő fehéroroszországi részén élő európai bőlények izomszövetéből mutatták ki [18], később a németországi állatkertben tartott bőlényekből [19], majd 1997-ben a Białowieża erdő lengyelországi részén szabadon élő bőlények szívmizájából [20]. A *Sarcocystis cruzi*-fertőzött bőlények aránya a populáció 85,4%-át tette ki [20, 21].

A *Neospora caninum* végleges gazdái a kutyák (kutya, prérifarkas), azonban a parazitát a köztigazdák, vagyis a haszonállatok és más társállatfajok körében is kimutatták. A *N. caninum* elleni antitesteket az európai bőlényben 2005-ben jelentették, a vizsgált állatok 7,3%-ában [22].

A *T. gondii* parazita jelenlétét az európai bőlényekben közvetett módon, ELISA-tesztek segítségével 37 állatból 15-ben (40,5%) mutatták ki [23].

A *Cryptosporidium* fajok gazdaszervezetek széles spektrumával rendelkeznek, és számos kérődző-, rágcsáló- és húsevő állatfajban, valamint háziállatokban is kimutatták. A Białowieża erdőben gyűjtött európai bőlények 29 ürülmintájában találták meg a *Cryptosporidium* fajok oocisztáit és DNS-ét [17]. Németországban, állatkertekben tartott bőlényekben már korábban kimutatták az oocisztákat [24].

Az *Eimeria* nemzetségbe tartozó kokcidiumok parazita protozoonok, amelyek gyakoriak a házi és vadon élő madarak és emlősök körében is. Az európai bőlényekben 11 *Eimeria*-fajt észleltek, amelyek mindegyike korábban szarvasmarhákból került elő. A domináns faj az *E. bovis* (prevalencia 23,3%), amelyet az *E. zuernii* (4,2%) követ. A többi faj ritkán fordul elő, prevalenciájuk nem haladja meg a 2,1%-ot [25]. Ezenkívül az *E. bovis*-t Bulgáriában is észlelték [26], illetve a romániai Vânători-Neamt Természeti Parkban, a szabadon élő bőlényekben is találtak *Eimeria*-t [27].

Az Európában előforduló egyes *Babesia*-fajok közül csak a *Babesia divergens*-t jegyezték fel európai bőlényben. A vizsgált bőlények 33%-ánál találtak fertőzést [28].

3.2. Trematodák (mételyek)

A mételyek a házi és vadon élő emlősök, valamint a madarak gyakori parazitái. A *B. bonasus*-ban azonban csak négy fajt találtak [10].

A *Fasciola hepatica* (májmetely) és a *Dicrocoelium dendriticum* (lándzsásmetely) az európai bőlényekből rég ismert, mivel a XIX. és XX. század fordulóján ezen állatok pusztulásának a fő mozgatórugója volt ez a két laposféreg faj. A *májmetely* a bőlények egyik legdominánsabb parazitája volt a huszadik század elején [11]. Az európai bőlények második világháború utáni visszatelepítése során, ezt a metelyt csak ritkán észlelték [12, 13]. Az 1950-es évektől kezdve azonban, a huszadik század végéig előfordulása lassan a bőlények 44-50%-ára nőtt [14], az utóbbi évtizedben pedig elérte a majdnem 100%-ot [29].

A *D. dendriticum* előfordulási gyakorisága a Białowieża-erdőben soha nem volt a májmetelyhez hasonlíthatóan magas, általában a gazdák fertőződésének 16%-a és 41%-a között mozgott [11, 14, 29].

A májmetelyen és a lándzsásmetely mellett egy másik metelyt, a *Paramphistomum cervi* bendőmetely fajt - szintén kimutatták az orosz rezervátumokban élő bőlényekben [30]. A *P. cervi* fertőzés előfordulási gyakorisága az európai bőlényekben 23% és 25% között mozog [14, 31].

Az negyedik metely, a *Paraphistomum fasciolaemorpha* bendőmetely faj a jávorszarvasra (*Alces alces*) jellemző parazita, de más szarvasfélékben is gyakori. Az európai bőlényben először 1983-86-ban észlelték, az állatok mintegy 6%-ában [14]. Azóta a fertőzés előfordulási gyakorisága lassan, 20-27%-ra emelkedett, azonban az intenzitás és a patogenitás viszonylag alacsony maradt [29].

3.3. Cestodák (galandférgek)

A galandférgek minden gerinces osztály gyakori parazitái, és lárva formájukban számos gerinctelen és gerinces állatban is előfordulnak, így a bőlények parazitáiként is fontos szerepet játszanak. Az európai bőlényben négy cestodát figyeltek meg, amelyeket a *Moniezia* és a *Taenia* nemzetségek képviselnek [31].

A *Moniezia* galandférgek a kérődzők gyakori parazitái. A részletes vizsgálatok két faj, a *M. expansa* és a *M. benedeni* jelenlétét mutatták ki a Białowieża erdőben szabadon

élő bőlényekből. Az első faj viszonylag ritka, és nem minden évben mutatható ki. A Białowieża-erdőn kívül más helyeken [30] és állatkertekben [32] is megerősítették jelenlétüket. Ezt a cestodát a vizsgált állatok 41%-ánál észlelték, és ezek közül is gyakrabban borjaknál. Továbbá, ehhez a nemzetséghez tartozó, de morfológiailag eltérő, nem azonosított galandférget találtak a Borecka erdőben (Észak-Lengyelország) élő bőlényekben [12, 33].

A *Taenia hydatigena* végleges gazdái a húsevők, azonban lávraformáikat kimutatták vadon élő bőlények szöveteiből. Ennek ellenére rezervátumi állatokból származó mintákban nem találtak rá utaló jeleket [14].

3.4. Nematodák (fonálférgek)

A nematodák az európai bőlény belső élősködőinek legnagyobb és legjobban tanulmányozott csoportja. 2013-ban 43 parazita fonálféregfajt tartottak nyilván tenyésztett és szabadon élő bőlényekből vett minták alapján. Ezek a Strongylida rend (*Bunostomum*, *Chabertia*, *Oesophagostomum*, *Dictyocaulus*, *Nematodirella*, *Nematodirus*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Mazamastrongylus*, *Spiculoptera*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Ashworthius*), a Spirurida rend (*Onchocerca*, *Setaria*, *Gongylonema*, *Thelazia* nemzetségek) és az Enoplida rend képviselői (*Aonchoteca*, *Trichuris*, *Capillaria* nemzetségek) [10].

Az Ancylostomatidae családnak két képviselője van bőlényekben. A *Bunostomum trigonocephalum* a jávorszarvas (*Alces alces*) tipikus parazitája, amelyet azonban a Białowieża erdőben élő bőlényekben még az 1950-es években, valamint az Oroszországban vizsgált populációkban is megfigyeltek [12, 30]. A *B. phlebotomum* elsősorban a szarvasmarhákra jellemző parazita, viszont Oroszországban, a félig szabad európai bőlény populációkban is leírták [30].

A Chabertiidae család három képviselője található meg a *B. bonasus*-ban. Mindhárom tipikusan szarvasmarha-parazita [29]. A leggyakoribb az *Oesophagostomum venulosum*, amely a vizsgált állatok csaknem 100%-ában kimutatható [34]. A többi fajjal való fertőzés előfordulási gyakorisága valahol 2-5%-a körül van [14, 29, 35]. A *Chabertia ovina*, a Białowieża-erdőben szabadon élő populáció kivételével [14], állatkertekben tartott bőlényekben és félig szabadon tartott populációkban [30, 32] került megfigyelésre.

A Dictyocaulidae család, amely a *Dictyocaulus* nemzetség két tagjával – a *D. viviparus* és a *D. filaria* fajok – megfigyelhető az európai bölényben. A *D. viviparus* gyakrabban fordul elő [29]. Ezt a fajt a romániai Vânători-Neamț Természeti Parkban és számos oroszországi rezervátumban szabadon élő bölényekben is megtalálták [27, 30]. A *D. filaria* korábbi feljegyzései és előfordulása további megerősítést igényelnek [10].

A Molineidae család hat olyan fajt tartalmaz, amelyek megtalálhatók a *B. bonasus*-ban. A *Nematodirella alcidis*, a *Nematodirus europaeus* és a *N. roscidus* a Cervidae családra jellemző paraziták, és az európai bölényeknél viszonylag ritkák; a fertőzés előfordulása nem haladja meg a 3%-ot [14]. A magas prevalenciát és a fertőzés intenzitását (a vizsgált bölények 40%-60%-a) a *N. roscidus* esetében figyelték meg. A *Nematodirus helvetianus*-t előfordulását Oroszországban rögzítették [30]. A *Nematodirus filicollis*-t és *Nematodirus spathiger*-t egyszer jegyezték fel Svédországban [36].

A Trichostrongylidae az európai bölényekben található fonálféreg nagyon fontos családja; 20 faj került nyilvántartásba, amelyek ebben a gazdaszervezetben előfordulnak. A leggyakoribb fajok a *Cooperia oncophora*, az *Ostertagia leptospicularis*, az *Ostertagia. kolchida*, az *Ostertagia. ostertagii* és a *Spiculopteragia boehmi*, majd ezeket követik a *Cooperia punctata*, a *Spiculopteragia mathevossiani*, és a *Trichostrongylus axei* fajok [14, 29, 34]. Az *O. ostertagi* és az *Ostertagia circumcincta* a svédországi tenyésztett bölényekben is megfigyelhető volt [36], valamint a *C. oncophora*, a *C. punctata* és a *Haemonchus contortus*, pedig a félig szabadon tartott állatokban Oroszországban [30]. A *H. contortus* és a *T. axei* fonálféreg petéket mutattak ki Prágában [32], valamint *H. contortus*, *O. circumcincta*, *T. vitrinus* szabadon élő bölényekben is megtalálható a Vânători-Neamț Parkban Romániában [27]. A Trichostrongylidae családba tartozik még az *Ashworthius sidemi*. Először 1997 februárjában találták meg Lengyelországban a Białowieża erdő kaukázusi térségéből származó vadon élő bölényekben. Később más bölénypopulációkban is megjelent [37].

Az Onchocercidae családból az európai bölényben három faj van nyilvántartva. Az *Onchocerca gutturosa* a vizsgált állatok 35%-ában fordul elő, míg az *Onchocerca lienalis* és a *Setaria labiatopapillosa* sokkal gyakrabban kerülnek rögzítésre, a fertőzés előfordulása a vizsgált bölények esetében eléri a 71%-ot [14, 38]. Továbbá, a *S. labiatopapillosa* fertőzések előfordulása lassan növekedett, 25%-ról (1983–86) 71%-ra a vizsgált állatok körében (2006–2007) [14, 29].

A Gongylonematidae családot egy faj képviseli, amelyet az európai bölényben rögzítettek. A *Gongylonema pulchrum* a Białowieża-erdőben vadon élő bölényekben találták meg [11], később a félig szabadon tartott bölényekben a Khoperskii Zapovednikban, Oroszországban is kimutatták. Ennek ellenére, a fogságban tartott állatokban nem észlelték [29, 30].

Hasonlóképpen, a Thelaziidae családból is csak egy nemzetséget jegyeztek fel a *B. bonasus* esetében. A *Thelazia* három faja fertőzheti az európai bölényt. A *Thelazia gulosa* és a *Thelazia skrjabini* a Białowieża-erdő lengyel és belorusz részein szabadon élő állatok 28%-ában fordultak elő [14, 29, 30]. A *Thelazia rhodesi*-t említik még a *Bison bonasus* parazitájaként, azonban jelenlétük a természetes környezetben élő állatoknál még nem megerősített [30, 39].

A Trichuridae család két fajt tartalmaz, amelyek megtalálhatók az európai bölényekben. Az *Aonchotheca bilobata* Délkelet-Ázsiából származik, és valószínűleg állatkertekben került át az európai bölényekhez [14, 29]. A *Trichuris ovis* őshonos faj, amelyet a szabadon élő állatok 43%-ától 100%-áig terjedő arányban észleltek [14, 30, 35].

3.5. Acari (atkák)

Az Acari alosztály számos nagyon változatos ízeltlábút foglal magában, köztük sok különböző emlőscsoport parazitáit is. Az európai bőlények esetében a fertőzéseket a Demodicidae (*Demodex* nemzetség), a Psoroptidae (*Chorioptes* és *Psoroptes* nemzetségek), a Sarcoptidae (*Sarcoptes* nemzetség) és az Ixodidae (*Ixodes* és *Dermacentor* nemzetségek) családok képviselőinél rögzítették [10].

A *Demodex bovis* a szarvasmarhákra jellemző parazita, ezért előfordulásuk az európai bőlényekben ritka, és a megfigyelések Białowieżára korlátozódnak [40]. A *Demodex bisonianus* fertőzés a legjelentősebb és a leggyakrabban fordul elő [41].

A Psoroptidae család magában foglalja a széleskörűen elterjedt atkákat, amelyek előfordulnak házasított kérődzőkön, valamint vad emlősökön is. A *Chorioptes bovis* az egyik leggyakoribb és legelterjedtebb atka az európai bőlényeknél [40, 42]. A *Psoroptes equi* a ló parazitája, de a szabadon élő bőlénypopulációkban és a rezervátumban élő állatokban is megtalálható. A *Psoroptes ovis* a juhok és kecskék parazitája, világszerte elterjedt. Csak egyszer találták meg, a białowieżai rezervátumban lévő bőlények között [40, 42, 43].

A Sarcoptidae a rágcsálók atkáinak családja, amelyek alkalmazkodtak az emlősök bőréhez is. A *Sarcoptes scabiei* az emberek specifikus parazitája, azonban sok háziállatfajra és vadállatokra is áterjedhet [10]. Ezt a parazitát csak egyszer rögzítették a rezervátumbeli bőlényeknél [40, 42].

Az Ixodidae családból négy kullancsfaj jelenlétét észlelték az európai bőlényben. Az *Ixodes ricinus* egy gyakori parazita, és gyakran megfigyelhető fogságba és a szabadon élő bőlényeknél is [43]. Az *Ixodes persulcatus* és az *I. hexagonus* csak egyszer kerültek rögzítésre, a Białowieża-erdőben fogságban tartott példányokban [40, 43]. Az utóbbi a két kullancsfajjal való fertőzések valószínűleg véletlenül következtek be, mivel az *I. persulcatus* nagyon ritka faj Lengyelországban, és az *I. hexagonus* pedig a sünök parazitája. A *Dermacentor reticulatus* kullancs az európai bőlény gyakori parazitája [40], és nagy számban telel át ezen a gazdán [44].

3.6. Insecta (rovarok)

Az rovarok a gerinctelenek nagy osztálya, amely számos parazita fajt is magában foglal. Tekintettel a számukra és sokféleségükre, az európai bölényhez kapcsolódó parazita fajok száma meglepően alacsony. A Mallophaga (*Bisonicola* nemzetség), az Anoplura (*Haematopinus* nemzetség) és a Diptera rendekhez tartoznak (*Lipoptena*, és *Melophagus* nemzetségek) [10].

A Mallophaga rendből csak a *Bisonicola sedecimdecembrii* faj található meg az európai bölényben. Ez a *Bison* nemzetség specifikus parazitája [40, 42].

Az Anoplura rend obligált vérszívó parazitákból áll, amelyek emlősökön fordulnak elő. A *B. bonasus* esetében egy faj ismert, ez a *Haematopinus eurysternus*, amit a 20. század elején rögzítettek [11].

A Diptera renden belül a Hippoboscidae családba tartozó rovarok obligált parazitái az emlősöknek és a madaraknak [10]. Az európai bölényben két fajt találtak. A *Lipoptena cervi* a szarvasfélék és vaddisznók gyakori parazitája, de más gazdákat is megtámadhatnak. A parazitát a Niepołomiceni rezervátumban tartott bölényekben figyelték meg [40], illetve egyetlen példányt találtak a Białowieżai erdőben szabadon élők között [43]. A *Melophagus ovinus* egy specifikus juh- és kecskeparazita, és előfordulása más gazdaszervezetekben véletlenszerű [11]. Jelenleg csak a rezervátumban található bölényeknél fordult elő a fertőzés [40, 42].

3.7. Az európai bölény élősködőfaunáját befolyásoló tényezők

Az európai bölény természetes parazitafaunája valószínűleg az ősi gazdapopulációk kihalásával együtt szinte teljesen kipusztult, vagy talán a fogságban való tenyésztése idején veszítette el eredeti parazitáinak nagy részét [14, 15]. Mivel a bölények számára számos lehetőség nyílt arra, hogy más emlősök parazitáival fertőződjenek, ezáltal az új fajok kiszoríthatták az eredetileg jelenlévő faunát. Ma már bizonyos, hogy ebben a gazdaszervezetben jelenleg előforduló parazitafauna összetett eredetű [45].

4. Célkitűzések

A vadon élő állatok egészsége egy dinamikus változó, amely az egyén és környezete jellemzőitől függ. Az átfogó megközelítés kulcsfontosságú az egészségi állapot meghatározásához, amely több, egymással kölcsönhatásban álló tényezőtől függ, többek között: biológiai, szociális és környezeti [46]. Minden esetben bármely állomány parazitológiai vizsgálata megvilágítja annak egészségi állapotát, jóléti szintjét, és áttekintést ad a környezet és a behurcolt állatok közötti kölcsönhatásokról [47].

A európai bölény alacsony genetikai variabilitása miatt a populációk számos biológiai és környezeti veszélynek vannak kitéve, többek között fertőző betegségeknek [9, 48, 49]. Az európai bölényben gyakoriak a paraziták fertőzések, pl. protozoonok, gyomor-bélrendszeri és tüdőférgesek, amelyek súlyos tüneteket okozhatnak, beleértve a vérzéses hasmenést, a kahexiát és a hörgőhurutot, és akár halálos kimenetűek is lehetnek [9, 50, 51]. A parazitizmus a természetes szelekció eszközeként szolgálhat, és fontos figyelemmel követni, hogy befolyásolja-e a veszélyeztetett fajok túlélését. Ebből kifolyólag a parazitológiai vizsgálatokból származó információk hasznosak lehetnek az európai bölény, mint veszélyeztetett faj, kezelése és szaporítása szempontjából [47].

Továbbá, bizonyos helmintek bonyolult életciklusa miatt a parazitológiai felmérés értékes ökológiai információkkal is szolgálhat a befogadó területről. Bizonyos paraziták jelenléte egy adott területen jelzi a köztigazdaszervezetek jelenlétét, mivel egyes trematodák obligált köztigazdaként csigákat részesítenek előnyben, és egyes cestodák életciklusukban ízeltlábúak is részt vesznek [52].

Mindemellett, az olyan parazita betegségek előfordulása, amelyek képesek átlépni a gazdafajhatárt, és így a vadon élő- és haszonállatok között terjedhetnek, aggodalomra adnak okot [10, 45]. Az azonosított parazitafajok többsége más vadon élő patásokban vagy szarvasmarhákban is megtalálható [4, 9].

Jelen dolgozat célja az európai bölény (*B. bonasus*) jelenleg ismert parazitafaunájának áttekintése után, a Magyarországon félig szabadon tartott, rezervátumokban jelenlévő populációk parazitológiai felmérése. A vizsgálat alapja a legelőterületekről gyűjtött bélsár mintavétele volt. Emellett, Dr. Sós Endre segítségével, az Őrségi Nemzeti Park kondordfai rezervátumában kettő állatból gyűjthettem kullancsokat, három állatból sikerült közvetlen, rektális úton gyűjteni bélsár mintát, és sor került három állat vérvételére is (2. ábra). A mintákat, Dr. Szekeres Sándor útmutatása alapján, az Állatorvostudományi Egyetem parazitológiai laborjában vizsgáltam.



2. ábra: Vérmintavétel európai bölényből (készítette: Lengyel Péter)

5. Anyag és módszer

5.1. Bélsár-, vérminta és ektoparazita gyűjtés

2023 és 2024 között 4 mintavétel történt 3 különböző helyről. 2023. október 5-én bélsár-, kullancs- és vérmintát gyűjtöttem egy félig szabadon tartott bölénypopulációból az Őrségi Nemzeti Park kondorfai rezervátumában. Dr. Sós Endre segítségével három állat altatására került sor, amelyekből sikerült közvetlen, rektális úton bélsármintát venni, 2 állatból inguinális és rektális tájékokról kullancsokat szedni (4. ábra), és 3 állatból, nyitott rendszeren keresztül, a farokvénából (vena caudalis (coccygea) mediana) 3-4 mml vérmintát EDTA-s vércsőbe gyűjteni, ez utóbbit, későbbi molekuláris vizsgálat céljából. Továbbá, 2 földről szedett bélsárminta begyűjtése is megtörtént.

2023. november 24.-én a Nagykanizsa mellett lévő Sági Vadaskertben szintén félig szabadon tartott bölénypopulációból 10 db földről szedett bélsármintát gyűjtöttem, majd 4 hónappal később, március 6.-án, az állatok ivermectin-es féreghajtása után, ismét a Sági Vadaskerti bölénypopulációból 9 db földről szedett bélsármintát vizsgáltam.

Végül 2024. október 3.-án Csákvár mellett a ProVértes területén lévő fornapusztai rezervátumban élő bölényekből gyűjtöttem 5 db földről szedett bélsármintát (3. ábra).

A kullancsokat jól zárható, 70%-os etanollal feltöltött téglékbe helyeztük, a bélsármintákat pedig ellenálló nejlon zsákokba hűtve tároltuk, mielőtt a szükséges vizsgálatokat sor került.



3. ábra: Bélsárminta gyűjtése talajról
(készítette: Lengyel Péter)



4. ábra: Kullancsok gyűjtése európai bölényről
(készítette: Lengyel Péter)

5.2. Vérkenet készítés

Alvadásban gátolt vérből egy cseppet cseppentettem a tárgylemez végére, és egy másik tárgylemezt 45 fokos szögben hozzáérintettem a vércsepphez. Miután az éle mentén szétterült a csepp, végig csúszttam az egyik tárgylemezt a másikon, és így a vér vékony rétegben szétterült. A kenetet levegőn száradni hagytam, majd pár csepp alkohollal fixáltam, végül Giesma festéssel festettem.

5.3. Benedek-féle ülepitéses dúsítás

Körülbelül 5 gramm (1 mokkáskanál) bélsarat tettem egy 0,5-0,8 mm lyukátmérőjű teaszűrőbe, amit egy hidegvízzel feltöltött kúp alakú pohárra helyeztem (5. ábra). A bélsarat pár másodpercig kevertem a szűrőben, hogy megfelelő töménységű legyen a szuszpenzió, viszont a darabos növényi részek ne kerüljenek a szűrletbe. Ezután 3 percig ülepedni hagytam, majd a felülúszót leöntöttem az élesen különváló bélsártörmelékről és újratöltöttem hidegvízzel a poharat. Ezt megismételtem 3 alkalommal. Végül az utolsó leöntés után a megmaradt bélsártörmeléket 5-6 csepp metilénkékkel festettem (6. ábra). A vizsgálandó mintát egy vékony, 2-3 mm átmérőjű üvegpipettával szívtam ki a pohár fenekéről. Az így kinyert üledéket tárgylemezen vékony rétegben szélesztettem, majd fedőlemezzel fedtem, és fénymikroszkóppal vizsgáltam.



5. ábra: Benedek-féle ülepitéses dúsítás előkészületek
(készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna)

6. ábra: Ülepítéses dúsítás megfestése metilénkékkel
(készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna)

5.4. Felszindúsítás

Az eljárás során a bélsárszuszpenziót egy felszindúsító oldatból készítettem. Nagyjából 12 ml 1300 g/ml cink-szulfát oldatot használtam 5 gramm bélsár homogenizálásához. A folyamat során, 6 cm átmérőjű műanyag tálba 0,5-0,8 mm lyukátmérőjű teaszűrő helyeztem, amivel ki tudtam szűrni a nagyobb növényi részeket a bélsáradagból. Az így keletkezett szűrletet kémcsőbe öntöttem, és egy centrifugába helyeztem, ahol 3000-es fordulatszámon 5 percig centrifugáltam. A folyamat végén a kémcsőben lévő folyadék tetejére koncentráálódtak a féregpeték. A vizsgálandó mintát egy 5 mm átmérőjű üvegbotlal vittem fel a tárgylemezre és fedőlemezzel fedtem, majd fénymikroszkóp alatt vizsgáltam.

5.5. Baermann -féle lárvaizolálás

Becsomagoltam 8-10 gramm bélsarat egy darab nejlonharisnyába. A becsomagolt bélsárgolyót langyos vízzel telített kúp alakú pohárba helyeztem úgy, hogy ne érjen le a fenekéig (7. ábra). Ezután legalább 4-6 órát így hagytam. Akkor megfelelő a hálósövet, ha ez idő alatt csak kevés szabadszemmel látható üledék képződik a pohár alján. A várakozási idő letelte után egy vékony üvegpipettával szívtam fel a bélsárgolyó alá gyűlt üledék egy részét, és tárgylemezen szétoszlattam. Végül 1-2 csepp Lugol-oldatot adtam hozzá, ami sárgásbarnára festette az így elölt lárvákat.



7. ábra: Baermann-féle lárvaizolálás (készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna)

5.6. Mikroszkópos vizsgálat

Az ülepítéssel dúsítással, a felszindúsítással, a lárvaizolálással, és a vérkenet készítéssel előkészített tárgylemezeket fénymikroszkóppal vizsgáltam (8. ábra), míg a kullancsokat sztereomikroszkóp segítségével figyeltem meg.

Az oocisztákat, a különféle petéket és a tüdőféreg lárvákat morfológiai különbségük alapján és mikrometria módszerével tudtam elkülöníteni [53, 54]. A kullancsokat kullancshatározó által kiemelt fajhoz köthető egyedi jellegek alapján tudtam meghatározni [55].



8. ábra: Mikroszkópos vizsgálati előkészületek (készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna)

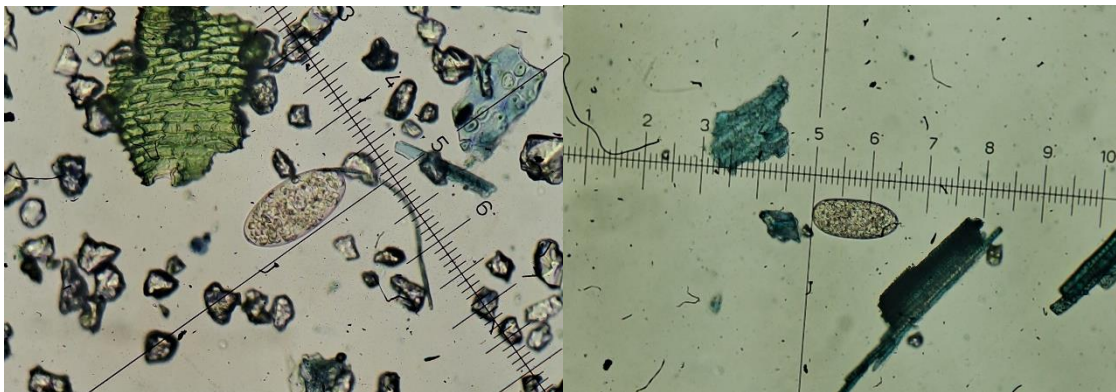
6. Eredmények

Kutatásom során, Magyarországon félig szabadon élő európai bőlénypopulációkból gyűjtöttem vér-, bélsármintákat és külsőélősködőket parazitológiai vizsgálat céljából. A három különböző helyszínen vizsgált bőlényekből sikerült, laposféreg és fonálféreg petéket, kimutatni, illetve kettő, hazánkban széleskörűen elterjedt kullancsfajt azonosítani. A következő részben gyűjtési helyszínek szerint csoportosítom az eredményeket.

6.1. Őrségi Nemzeti Park- Kondorfa Rezervátum

A Giesma festéssel festett vérkenetek fénymikroszkópos vizsgálata során nem volt látható semmilyen parazitaforma. A maradék vérmintákat lefagyasztottuk és a későbbiekben kerül sor további molekuláris vizsgálatokra, ezért ezeknek az eredményei ebben a dolgozatban nem szerepelnek.

Benedek-féle ülepítéssel módszerrel mételepitéket lehet kimutatni, melynek alapja, a pete súlyából adódó süllyedése. Az Őrségi Nemzeti Park kondorfa rezervátumából származó földről szedett mintákban bendőmételepitéket (*Paramphistomum* /*Calicophoron* fajok) találtam (9. és 10. ábrák). Pontos faji meghatározásuk nem volt lehetséges, ehhez a helyi csigapopuláció átfogó vizsgálatára lett volna szükség.



9. és 10. ábrák: Bendőmételepité pete 100x nagyítás (készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna)

Felszindúsítás során, a Benedek-féle ülepítéssel dúsítással ellentétben, a féregpeték nem a folyadékoszlop alján, hanem annak tetején koncentrálódnak. Ezzel a módszerrel az emésztőrendszeri fertőzéseket okozó paraziták petéit (*Eimeria* fajok, *Moniezia* fajok, *Oesophagostomum* fajok, *Cooperia* fajok, *Haemonchus* fajok, *Ostertagia* fajok,

Trichostrongylus fajok, *Trichuris* fajok, *Capillaria* fajok) lehet kimutatni. Emésztőrendszeri paraziták petéi különböző arányban, de minden mintában jelen voltak. Az Őrségi Nemzeti Park kondorfai rezervátumából származó mintákban *Eimeria*, *Moniezia*, *Haemonchus*, *Ostertagia*, és *Trichostrongylus* fajok petéit találtam. Az eredményeket részleteiben az 1. táblázat szemlélteti.

Lárvaizolálással, 3 közvetlen, rektálisan gyűjtött bélsármintából, *Dictyocaulus* fajokat sikerült kimutatni (1. táblázat, 11. és 12. ábrák). A földről szedett ürülékből nem végeztem lárvaizolálást, mert a sűrűn jelenlévő talaj nematodáktól nem lehetséges fénymikroszkópos vizsgálattal elkülöníteni a tüdőféreg lárvákat.



11. ábra: *Dictyocaulus viviparus* lárva 100x nagyítás (készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna)



12. ábra: *Dictyocaulus viviparus* lárva 100x nagyítás (készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna)

A 3 altatott bölény közül, 2-ből sikerült kullancsokat gyűjteni. A kullancsok faji és ivari meghatározása sztereomikroszkóp alatt az ismert morfológiai jegyek alapján történt. Az egyik bölényről származó kullancsok közül 5 nőstény és 3 hím *Ixodes ricinus*-t, és 1 hím *Dermacentor reticulatus*-t azonosítottam. A másik állatról csak *D. reticulatus*-t sikerült gyűjteni, ebből 2 nőstényt és 2 hímét.

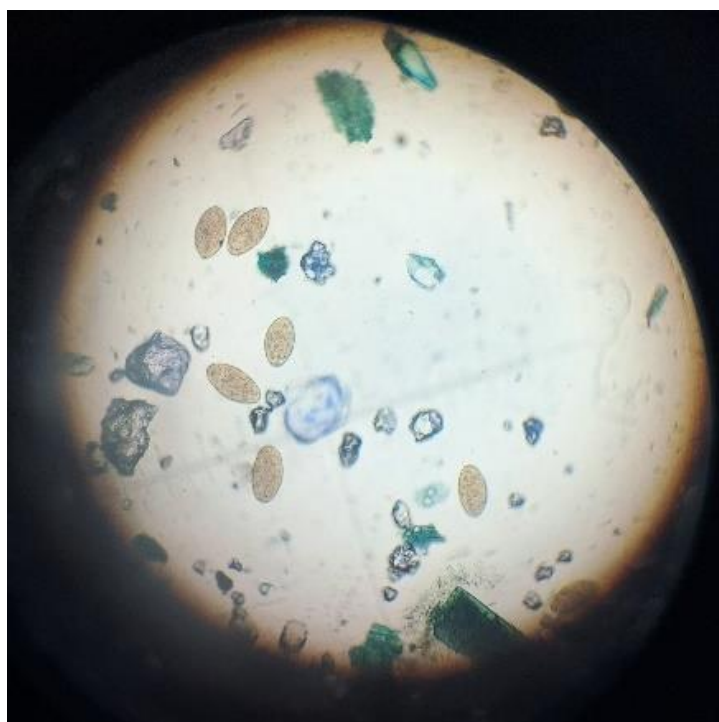
1. táblázat: Őrségi Nemzeti Park-Kondorfa rezervátum bélsármintáinak eredménye: oociszta, pete db/ 5 g minta

Paraziták	Őrségi Nemzeti Park- Kondorfa Rezervátum				
	Rektál 1	Rektál 2	Rektál 3	Földről 1	Földről 2
<i>Eimeria</i> fajok	8	5	6	7	6
<i>Paramphistomum</i> / <i>Calicophoron</i> fajok	-	-	-	1	5
<i>Moniezia</i> fajok	-	2	-	2	-
<i>Dictyocaulus</i> fajok	6	18	5	-	-
<i>Haemonchus</i> fajok	2	3	4	2	3
<i>Ostertagia</i> fajok	1	-	-	-	2
<i>Trichostrongylus</i> fajok	5	6	2	4	5

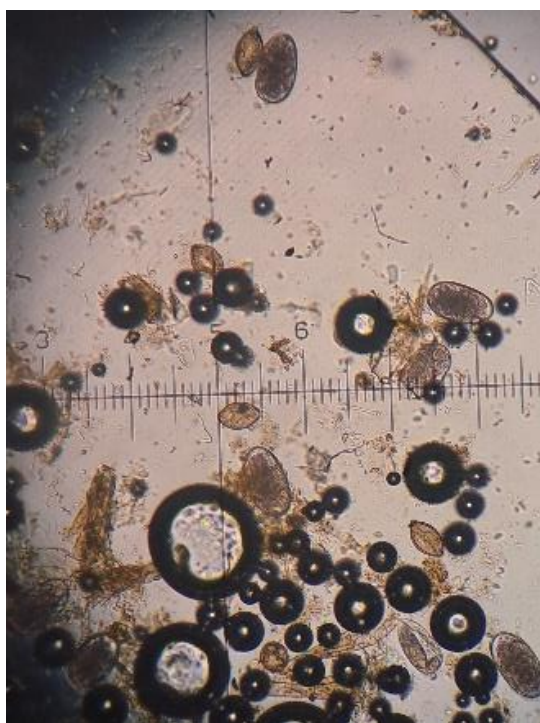
6.2. Sági Vadaskert- Nagykanizsa

A Nagykanizsa melletti Sági Vadaskertből származó mintákból Benedek-féle ülepítéses dúsítással májmételypetéket (*Fasciola hepatica*) sikerült kimutatni (13. ábra). A 2. és 3. táblázatokban, illetve az 16. ábrán látható, hogy a féreghajtás utáni minták vizsgálata során nem tapasztaltam jelentősebb peteszám csökkenést.

Felszándúsítás során, számos oocisztát és petét találtam a gyomor-bélrendszeri paraziták képviselői közül. *Eimeria*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Trichuris*, *Oesophagostomum*, és *Capillaria* fajok petéit különböztettem meg (14. és 15. ábrák). A Sági Vadaskertben történt féreghajtás előtti eredményeket a 2. táblázat szemlélteti, míg a féreghajtás utáni eredmények a 3. táblázatban szerepelnek. A két időpontban gyűjtött bélsármintákból kimutatott peték összehasonlítása az 16. ábrán látható.



13. ábra: *Fasciola hepatica* peték 100x nagyítás
(készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna)



14. ábra: *Trichuris* és *Haemonchus* fajok petéi
100x nagyítás (készítette: Lengyel Melinda
Zsuzsanna)



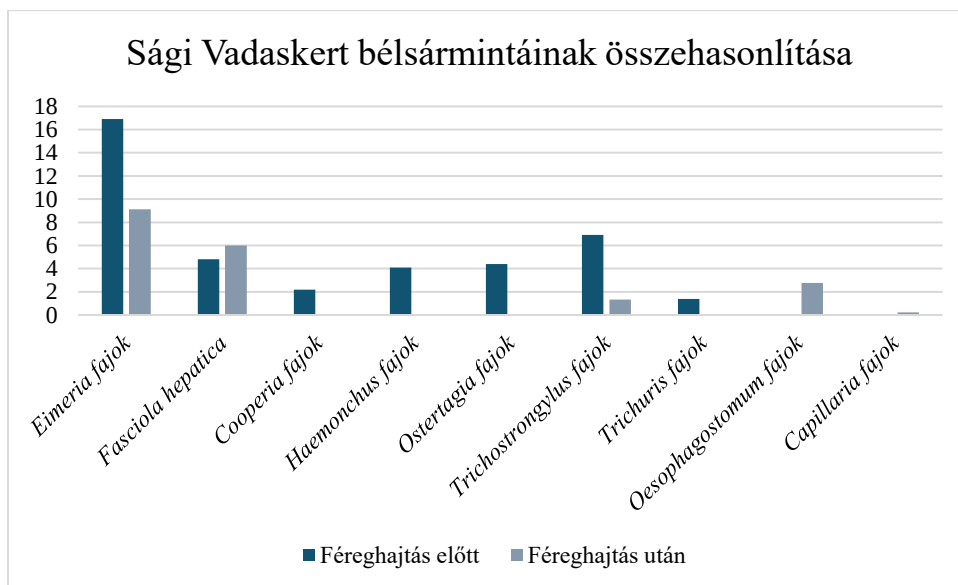
15. ábra: *Capillaria* faj petéje 100x nagyítás
(készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna)

2. táblázat: Sági Vadaskert- Nagykanizsa bélsármintáinak eredménye: oociszta, pete db/ 5 g minta

Paraziták	Sági Vadaskert- Nagykanizsa									
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
<i>Eimeria</i> fajok	18	16	17	13	26	19	12	17	16	15
<i>Fasciola hepatica</i>	6	5	3	2	14	1	5	2	4	6
<i>Cooperia</i> fajok	3	6	-	-	4	3	-	-	4	2
<i>Haemonchus</i> fajok	5	4	8	6	9	4	3	-	2	-
<i>Ostertagia</i> fajok	6	3	-	9	12	5	2	4	-	3
<i>Trichostrongylus</i> fajok	8	7	6	2	16	8	5	4	6	7
<i>Trichuris</i> fajok	3	5	-	6	-	-	-	-	-	-

3. táblázat: Sági Vadaskert- Nagykanizsa (féreghajtás után) bélsármintáinak eredménye: oociszta, pete db/ 5 g minta

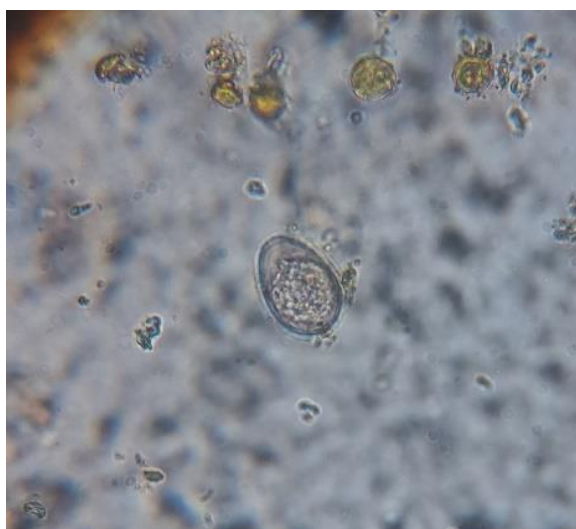
Paraziták	Sági Vadaskert- Nagykanizsa (féreghajtás után)								
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
<i>Eimeria</i> fajok	3	10	6	4	5	8	7	17	22
<i>Fasciola hepatica</i>	4	1	-	-	4	1	5	32	7
<i>Oesophagostomum</i> fajok	-	3	-	-	9	2	5	5	1
<i>Trichostrongylus</i> fajok	-	2	-	-	-	-	3	5	2
<i>Capillaria</i> fajok	-	-	-	-	-	2	-	-	-



16. ábra: Sági Vadaskert mintáinak összehasonlítása féreghatás előtt és után: oociszta, pete átlag/fajok.

6.3. Fornapusztai bölényrezervátum-ProVértes

A fornapusztai bölényrezervátumban gyűjtött bélsármintákban nem szerepeltek laposféreg peték, ellenben találtam különböző fonálféreg petéket. Felszíndúsítással sikerült kimutatni *Eimeria*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Ostertagia*, és *Trichostrongylus* fajok oocisztáit vagy petéit (4. táblázat, 17. és 18. ábrák).



17. ábra: *Eimeria* faj oocisztája 400x nagyítás (készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna)



18. ábra: *Ostertagia* faj petéje 100x nagyítás (készítette: Lengyel Melinda Zsuzsanna)

4. táblázat: Fornapusztai bölényrezervátum-ProVértes bélsármintáinak eredménye: oociszta, pete db/ 5 g minta

Paraziták	Fornapusztai bölényrezervátum-ProVértes				
	Földről 1	Földről 2	Földről 3	Földről 4	Földről 5
<i>Eimeria</i> fajok	-	-	7	2	4
<i>Cooperia</i> fajok	-	1	-	-	2
<i>Haemonchus</i> fajok	4	5	2	3	2
<i>Ostertagia</i> fajok	6	5	-	6	3
<i>Trichostrongylus</i> fajok	3	-	-	-	3

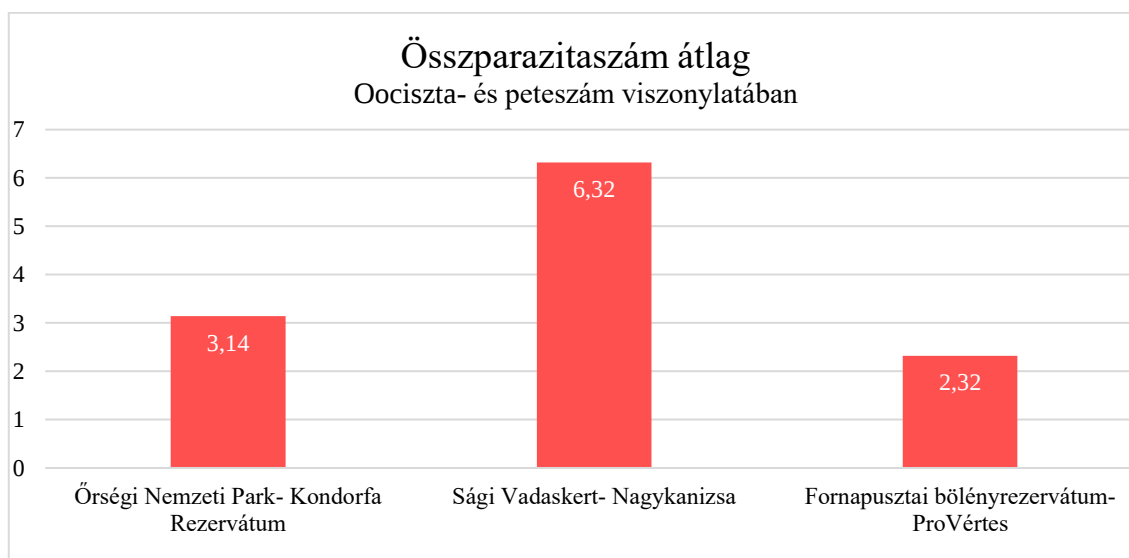
7. Megbeszélés/következtetések

A vadon élő állatokban gyakran fordulnak elő a paraziták fertőzések [31], ez alól az európai bölény, mint Európa legnagyobb szárazföldi emlőse sem kivétel. A parazitózis a leggyakoribb kóroki tényező, ami a szabadon élő állatok egészségét befolyásolhatja és akár a terepen is, a legkönnyebben diagnosztizálható [56]. Az európai bölények leggyakoribb parazitái a gyomor-bélrendszeri fonálférgesek, amelyeket a vizsgált állatok csaknem 100%-ában megtalálhatóak [33]. Viszont, a legsúlyosabb egészségügyi problémát a *Dictyocaulus viviparus*, tüdőférgesség, és a *Fasciola hepatica*, májmétely okozzák [57]. Ezenfelül, a *Coccidia* nemzetségbe tartozó protozoonok okozta fertőzések, csakugyan nem tekinthetők jelentéktelenek az állatok általános egészségi állapota szempontjából [48].

A kutatás során Magyarország két régiójából (Dél-Dunántúl, Közép-Dunántúl) származó, és részben eltérő módon kezelt, félig szabadon tartott európai bölényeket vizsgáltam. A kondorfai és a fornapusztai rezervátumban élő állatok egész évben sűrű, több hektáros erdőegyüttesben tartózkodnak, míg a Sági Vadaskertben élő állatok, a vadászidény miatt, az őszi és téli hónapjait egy szűkebb körbekerített területen töltik el. A kondorfai rezervátumi és a Sági Vadaskerti bölényeket rendszeresen etetik, a széna mellett koncentrált takarmányt (roppantott zab formájában) is kapnak. Ezzel szemben a fornapusztai európai bölények még a téli hónapokban is csak ritkán kapnak táplálék kiegészítést. A szalmaszén takarmányhoz általában vadetetőkhöz kihelyezve juthatnak, illetve alkalmanként kukoricacsuhét is szórnak ki nekik. A tavasszal, nyáron és pihenés közben, az európai bölények többé-kevésbé a sűrű erdőegyüttesekben tartózkodnak, míg télen gyakran az erdő kijelölt helyein és tisztásain táplálkoznak, ahol az előbbieken említett módon látják el az állatokat.

A bemutatott kutatás eredményei azt mutatják, hogy lehet összefüggés a parazitológiai vizsgálatok eredményei és a bölények táplálkozóhelyeinek higiéniai körülményei között. A legnagyobb fertőzöttséget a peték és oociszták számában kifejezve, a Sági Vadaskerti bölények esetében figyeltem meg a novemberi mintagyűjtésből (19. ábra). Ez arra utalhat, hogy a paraziták való nagyobb kitétséget olyan körülmények okozhatják, mint az állatok nagyobb sűrűsége; továbbá a rendszeresen azonos helyen történő etetés, és ezáltal a táplálék trágyával való potenciális szennyeződése. Az etetéssel kapcsolatos esetleges fertőződést felerősíti az állatok

hosszabb idejű tartózkodása ugyanazon etetőhelyen, ami növeli a lehetséges expozíciós kockázatot is. Ugyanakkor fontos megemlíteni, hogy az előbbieken felsorolt lehetséges tényezők pontos szerepének meghatározásához szükséges lenne egy átfogóbb összehasonlító kutatás, ami részletesen vizsgálná a három területen lévő populációk táplálkozási szokásait, valamint a mintagyűjtéseket reprezentatív szám alapján évszakonként lenne célszerű megvalósítani.



19. ábra: Paraziták oocisza- és pete szám átlagának összehasonlítása mintagyűjtési helyszínek alapján

A vegetációs időszak vége az az időszak, amikor az állatok a legjobb kondícióban vannak, ami az ürített peték és oociszták kisebb előfordulásának kedvez. A kondorfai és a fornapusztai rezervátumban gyűjtött 2024 október eleji minták vizsgálatának eredményei is ezt tükrözik. Megemlítendő még, hogy ezeken az élőhelyeken ebben az időszakban nagyobb terület áll a bölények rendelkezésére, mint a Sági Vadaskertben élők számára, továbbá az állatok etetése csak alkalmasszerű. Ebből kifolyólag a bölények naponta más-más helyen táplálkoznak, és ezáltal csökkenhet a takarmány trágyával való szennyezettségének veszélye.

A három élőhelyről gyűjtött bélsárminták vizsgálata során a paraziták nagy diverzitását figyeltem meg (5. táblázat). Métélypeték közül a *Fasciola hepatica* máj-, és a *Paramphistomum* vagy *Calicophoron* bendőmétélypetéket találtam. Ez utóbbinak pontosabb meghatározásához nem elég informatívak a morfológiai eltérések és a mikrometria adatok. A Strongylida rend képviselői közül minden helyszínről származó trágyában szerepeltek a *Haemonchus*, az *Ostertagia*, és a *Trichostrongylus* nemzetségek.

Érdekes módon a Sági Vadaskerti bölények féreghajtása (ivermectin tartalmú takarmánykiegészítő) utáni mintában szerepelt az *Oesophagostomum* nemzetség, míg az ezt megelőző mintában nem. Erre magyarázatként szolgálhat a 2 mintagyűjtés közötti eltelt idő, és az évszakváltozás, ugyanis tavasszal sokasodhatnak a paraziták fertőzések [58]. Továbbá a vonatkozó szakirodalom szerint, az alkalmazott antiparazitikummal (ivermectin) szemben, a nemzetség tagjai rezisztenciát alakíthatnak ki [59]. Kis számban, de *Cooperia* fajok petéit is megfigyelhettem a Sági Vadaskert és a fornapusztai rezervátumból vizsgált mintákban. Az Enoplida rend képviselője a *Trichuris* és a *Capillaria* nemzetségek, amiket szintén a Sági vadaskert mintáiból sikerült kimutatni. A kondorfai bölényrezervátumban gyűjtött minták közül kettőben figyeltem meg *Moniezia* galandféreg petéket. Ugyan a *Moniezia* fajok kérődzők körében gyakran előforduló paraziták, viszont jellemzően fiatalabb állatokban alakul ki a fertőzöttség, leggyakrabban a még nem teljesen kifejlett immunrendszerrel rendelkező borjakban [60]. Kokcidiózis szempontjából, mind a három területről származó mintákban nagyobb számban fordultak elő *Eimeria* fajok oocisztái. A *Dictyocaulus* nemzetség tagjai közül, valószínűsíthetően *Dictyocaulus viviparus* tüdőféreg lárvákat sikerült izolálni a 3 közvetlen, rektálisan gyűjtött mintából [29].

A vizsgált területeken élő európai bölény gyomor-bél parazitáinak intenzitása nem haladta meg az 500 petét, lárvát és oocisztát 1 g vizsgált mintában. Ez egy hozzárendelt határérték, amely felett a fertőzöttség már klinikai tünetekben is megnyilvánul [33, 61]. A három területen megfigyelt európai bölény parazitafertőzés mértéke nem jelez jelentős klinikai következményeket, sem a féregtelenítés szükségességét [56, 62]. Ez elsősorban azért van így, mert a félig szabadon élő állatoknál nem lehetséges a kemoterápiás szerek pontos dózisának alkalmazása, ami gyógyszer rezisztenciához vezethet [63]). Emellett a környezet szennyeződését is okozhatja, ami hatással lehet más gerinctelen állatok, például ízeltlábúak biodiverzítására és ezen keresztül az egész élőhelyre [64].

A külső élősködők közül az Ixodidae családból két kullancsfaj jelenlétét sikerült meghatározni. Az *Ixodes ricinus* egy gyakori parazita, és sűrűn megfigyelhető fogságba és félig szabadon élő bölényeknél [43], emellett a *Dermacentor reticulatus* is egy elterjedt kullancsfaj Magyarországon [65]. Mivel csak 2 állatból sikerült összesen 13 parazitát gyűjteni, így nem mondható reprezentatívnak a kapott eredmény. Érdeemes lenne a későbbiekben további ektoparaziták jelenlétét vizsgálni magyar európai bölényekről.

5. táblázat: Paraziták előfordulásának összehasonlítása mintagyűjtési helyek alapján

Paraziták	Órségi Nemzeti Park- Kondorfa Rezervátum	Sági Vadaskert- Nagykanizsa	Sági Vadaskert- Nagykanizsa (féreghajtás után)	Fornapuszta rezervátum- ProVértes
<i>Eimeria</i> fajok	+	+	+	+
<i>Fasciola hepatica</i>	-	+	+	-
<i>Paramphistomum</i> / <i>Calicophoron</i> fajok	+	-	-	-
<i>Moniezia</i> fajok	+	-	-	-
<i>Oesophagostomum</i> fajok	-	-	+	-
<i>Dictyocaulus</i> fajok	+	nem vizsgált	nem vizsgált	nem vizsgált
<i>Cooperia</i> fajok	-	+	-	+
<i>Haemonchus</i> fajok	+	+	-	+
<i>Ostertagia</i> fajok	+	+	-	+
<i>Trichostrongylus</i> fajok	+	+	+	+
<i>Trichuris</i> fajok	-	+	-	-
<i>Capillaria</i> fajok	-	-	+	-
<i>Ixodes ricinus</i>	+	nem gyűjtött	nem gyűjtött	nem gyűjtött
<i>Dermacentor reticulatus</i>	+	nem gyűjtött	nem gyűjtött	nem gyűjtött

8. Összefoglalás

Az európai bölényegészségügy és tenyésztés kiemelt jelentőségű eleme a megelőzés, azaz többek között a parazita invázió jelentős növekedésének megakadályozása. Ennek érdekében fontos a populációk parazitafertőzöttség szintjének megállapítása, és nyomon követése. A kutatás célja a Magyarországon félig szabadon tartott európai bölénypopulációk parazitafaunájának felmérése és az eredmények értelmezése.

A bemutatott felmérésben három magyarországi bölényrezervátumból gyűjtöttem mintát. Benedekféle ülepítéssel dúsítással, felszíndúsítással és lárvaizolálással vizsgáltam a bélsármintákat, majd mikroszkóp alatt megfigyeltem a vérkeneteket és a kullancsokat. Métélyek közül a *Fasciola hepatica* máj-, és a *Paramphistomum* vagy *Calicophoron* bendőmétélypetéket találtam. Számos gyomor-bélrendszeri parazita fajok petéit tudtam megfigyelni, köztük szerepeltek *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Cooperia*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Moniezia*, és *Eimeria* nemzetségek. Továbbá, *Dictyocaulus viviparus* tüdőféreg lárvákat sikerült izolálni a 3 közvetlen, rektálisan gyűjtött mintából. Végül 2 kullancsfaj is meghatározásra került (*Ixodes ricinus* és *Dermacentor reticulatus*).

A parazitafertőzöttség szintjén a rezervátumok között mutatkozó különbségek ugyan megfigyelhetők voltak, viszont egyik területen sem volt olyan szignifikáns a fertőzöttség, hogy az klinikai tünetekben megnyilvánuljon. A kutatás során felmerültek olyan összefüggések és kockázati tényezők, amikre fontos felhívni a figyelmet, mert jelentős tényezők lehetnek az európai bölény fajfenntartásának érdekében. Az ilyen monitoring vizsgálatokat szisztematikusan, reprezentatív számú mintán lenne célszerű elvégezni és ezáltal lehetőséget adni a hazai európai bölényállományok még pontosabb egészségügyi felügyeletére.

9. Irodalomjegyzék

1. Linnaeus C (1758) *Systema naturae*, 10th ed
2. Prusak, Grzybowski, Zięba B Grzegorz, Grzegorz (2004) Taxonomic position of Bison bison (Linnaeus 1758) and Bison bonasus (Linnaeus 1758) as determined by means of cytb gene sequence
3. Sztolcman J (1924) Matepjały do historii naturalnej i dziejów żubra (Bison bonasus Linn.). HISTORIAE NATURALIS 2:49–136
4. Kasińska M, Kasiński ZA (2013) *European Bison: The Nature Monograph*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg
5. Kasińska M, Kasiński ZA, Perzanowski K, Olech W (2014) European bison *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758). In: Melletti M, Burton J (eds) *Ecology, Evolution and Behaviour of Wild Cattle*, 1st ed. Cambridge University Press, pp 115–173
6. Jaczewski Z (1955) Reproduction of the European Bison, *Bison bonasus* (L.), in Reserves. *Acta Theriol* 1:333–376, 25 tables. <https://doi.org/10.4098/AT.arch.55-9>
7. Pytel SM (1969) Morphology of Digestive Tract of the European Bison. *ACTA THERIOLOGICA* XIV:349—402
8. Pucek Z, Belousova I, Kasińska M, Kasiński Z, Olech W (2004) *European Bison*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK
9. Kita J, Anusz K (1991) SEROLOGIC SURVEY FOR BOVINE PATHOGENS IN FREE-RANGING EUROPEAN BISON FROM POLAND. *Journal of Wildlife Diseases* 27:16–20
10. Karbowski G, Demiaszkiewicz A, Pyziel A, Wita I, Moskwa B, Werszko J, Bień J, Goździk K, Lachowicz J, Cabaj W (2014) The parasitic fauna of the European bison (*Bison bonasus*) (Linnaeus, 1758) and their impact on the conservation. Part 1 The summarising list of parasites noted. *Acta Parasitologica* 59:. <https://doi.org/10.2478/s11686-014-0252-0>
11. Wróblewski K (1927) *Żubr Puszczy Białowieskiej: monografia*. Wydawnictwo Polskie, Poznań
12. Drózd J (1961) A study on helminths and helminthiases in bison, *Bison bonasus*(L.) in Poland. *Acta Parasitologica Polonica* 9:55–95
13. Drózd J (1967) The state of research on the helminthofauna of the European bison. *Acta Theriologica* 12:377–384
14. Drózd J, Demiaszkiewicz A, Lachowicz J (1989) The helminth fauna of free-ranging European bison, *Bison bonasus* (L.). *Acta Parasitologica Polonica* 34:117–124
15. Drózd J, Demiaszkiewicz AW, Lachowicz J (1994) The helminth fauna of free-ranging European bison, *Bison bonasus* (L.), studied again 8 years after reduction of bison, in the Białowieża Forest. *Acta Parasitologica Polonica* 39:88–91
16. Kingston N, Drózd J, Rutkowska M, Wita I, Maki L (1992) Redescription of *Trypanosoma* (*Megatrypanum*) *wrublewskii* Wladimiroff et Yakimoff, 1909 from the European bison, *Bison bonasus* L., from Puszcza Białowieska (Poland). *Acta Parasitologica* 37:163168

17. Paziewska A, Karbowiak G, Bajer A (2007) DISTRIBUTION OF CRYPTOSPORIDIUM AND GIARDIA SPP. IN SELECTED SPECIES OF PROTECTED AND GAME MAMMALS FROM NORTH-EASTERN POLAND. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 14:265–270
18. Goregliad A, Litvinov V, Litvinenkova A (1977) Sarcocystosis of wild mammals in Belarus. *Izvestia AN BSSR* 3:118–121
19. Odening K, Wesemeier, Walter, H, Walter G, Bockhardt I (1994) The wisent (*Bison bonasus*, Bovidae) as an intermediate host of three *Sarcocystis* species (Apicomplexa: Sarcocystidae) of cattle. *Folia Parasitologica* 41:115–121
20. Osińska B, Piusiński W (1997) Sarcocystosis of cardiac muscle in European bison (*Bison bonasus*) in Białowieża Forest. *Wiadomości Parazytologiczne* 43:393–398
21. Pyziel AM, Demiaszkiewicz AW (2009a) *Sarcocystis cruzi* (Protozoa: Apicomplexa: Sarcocystidae) u żubra (*Bison bonasus*) w Puszczy Białowieskiej. *Wiadomości Parazytologiczne* 55:31–34
22. Cabaj W, Moskwa B, Pastusiak K, Gill J (2005) Antibodies to *Neospora caninum* in the blood of European bison (*Bison bonasus bonasus* L.) living in Poland. *Veterinary Parasitology* 128:163–168. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.09.033>
23. Majewska A, Werner A, Moskwa B, Cabaj W (2010) Prevalence of *Toxoplasma gondii*, *Listeria monocytogenes* and *Brucella abortus* antibodies in European bisons. In: XXII Zjazd Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego. streszczenia, Puławy, p 61
24. Jakob W (1992) Cryptosporidien- und andere Kokzidienoozysten bei Zoo und Wildtieren im nach Ziehl-Neelsen gefärbten Kotausstrich. In: *Erkrankungen der Zootiere, Verhandlungsbericht des 34th Internationalen Symposium über die Erkrankungen der Zoo- und Wildtiere in Santander*. Akademie-Verlag, Berlin, pp 291–299
25. Pyziel AM, Kowalczyk R, Demiaszkiewicz AW (2011) The Annual Cycle of Shedding *Eimeria* Oocysts by European Bison (*Bison bonasus*) in the Białowieża Primeval Forest, Poland. *Journal of Parasitology* 97:737–739. <https://doi.org/10.1645/GE-2567.1>
26. Golemansky V (2003) Intestinal coccidians (Eucoccidia: Eimeridae) of wild mammals from Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica* 55:49–54
27. Petrovici S, Petrovici M (2005) Endoparasites of the bison (*Bison bonasus*) from the Vânâtori-Neamț Natural Park. *Comparative Study 2003–2004. Studies and Research in Vânâtori-Neamț Natural Park* 1:122–126
28. Karbowiak G, Slemenda S, Pieniazek N, Rychlik L, Stanko M, Sinski E, Wita I, Czaplińska U (2004) Babesiosis of wild animals in Poland. In: *Proceedings of the 9th European Multicollloquium of Parasitology*. Valencia, p 451
29. Demiaszkiewicz, Pyziel A (2010) Forming of European bison helminth fauna in Białowieża Forest. In: *Ochrona żubra w Puszczy Białowieskiej. Zagrożenia i perspektywy rozwoju populacji*. ZBS PAN, Białowieża, pp 63–74
30. Gagarin V, Nazarova S (1966) Formirovanie gelmintofauny zubra v svyazi s ego rasseleniem po Sovetskому Soyuzu. In: *Gel'minty Zhivotnykh Kirgizii i Sopredelnykh Territorii*. ILIM, Frunze, pp 62–65

31. Demiaszkiewicz AW (2005) Helminty i wywoływane przez nie helminthozy dzikich przeżuwaczy. *Kosmos* 54:61–71
32. Jaros Z, Valenta Z, Zajicek D (1966) A list of helminths from the section material of the zoological garden of Prague in the years 1954–1967. *Helminthologia* 7:281–290
33. Demiaszkiewicz A, Pyziel A M, Lachowicz J (2008) Stan zarażenia żubrów helmintami w Puszczy Białowieskiej w sezonie zimowym 2007/2008 Helminthological status of European bison in Białowieża Forest in the winter 2007/2008. *European bison conservation: newsletter* 1:42–52
34. Demiaszkiewicz AW, Pyziel AM, Kuligowska I, Lachowicz J, Krzysiak MK (2012) Nematodes of the large intestine of the European bison of the Białowieża National Park. *Annales of Parasitology* 58:9–13
35. Demiaszkiewicz AW, Pyziel AM, Kuligowska I, Lachowicz J (2010) Parazytozy żubrów powodowane przez nicienie lokalizujące się w jelicie grubym. *European bison conservation: newsletter* 3:69–75
36. Koffman M (1942) Bidrag till kännedomen om parasiter hos husdjuroch vilt i Sverige. III. Parasitfaunan hos bisonoxe, visent (*Bison europaeus*). *Skandinavisk Veterinärtidskrift* 32:150–192
37. Demiaszkiewicz A, Lachowicz J, Osińska B (2009) Nowe ognisko aswortiozy dzikich przeżuwaczy w Puszczy Białowieskiej. *Magazyn Weterynaryjny* 18:355–357
38. Demiaszkiewicz A, Lachowicz J, Karbowski G (2007) Increase of infection level of European bison by nematodes *Setaria labiatopapillosa* in Białowieża Forest. *Wiadomości Parazytologiczne* 53:17
39. Anderson R (2000) Nematode parasites of vertebrates. Their development and transmission, 2nd ed. CABI Publishing, Wallingford
40. Izdebska J (2001b) European bison arthropod parasites from captived Polish breeding facilities. *Acta Parasitologica* 46:135–137
41. Kadulski S, Izdebska J (1996) *Demodex bisonianus* sp. nov. (Acari, Demodicidae) a new parasite of the bison (*Bison bonasus* L.). *Wiadomości Parazytologiczne* 42:103–110
42. Izdebska J (2001a) THE OCCURRENCE OF PARASITIC ARTHROPODS IN TWO GROUPS OF EUROPEAN BISON IN THE BIALOWIEZA PRIMEVAL FOREST. *Wiadomości Parazytologiczne* 47:801–804
43. Kadulski S, Izdebska J, Kończyk M (1996) Stawonogi pasożytnicze żubra *Bison bonasus* z Puszczy Białowieskiej. *Wiadomości Parazytologiczne* 42:255–260
44. Karbowski G, Izdebska J, Czaplińska U, Wita I (2003) Przypadki zimowania kleszczy z rodziny Ixodidae na żywicielach w Puszczy Białowieskiej. In: Buczek A, Błaszak C (eds) *Stawonogi i żywiele*. Lublin, pp 77–82
45. Karbowski G, Demiaszkiewicz A, Pyziel A, Wita I, Moskwa B, Werszko J, Bień J, Goździk K, Lachowicz J, Cabaj W (2014) The parasitic fauna of the European bison (*Bison bonasus*) (Linnaeus, 1758) and their impact on the conservation. Part 2 The structure and changes over time. *Acta Parasitologica* 59:. <https://doi.org/10.2478/s11686-014-0253-z>

46. Stephen C (2014) TOWARD A MODERNIZED DEFINITION OF WILDLIFE HEALTH. *Journal of Wildlife Diseases* 50:427–430. <https://doi.org/10.7589/2013-11-305>
47. Gałązka M, Klich D, Anusz K, Pyziel-Serafin AM (2022) Veterinary monitoring of gastrointestinal parasites in European bison, *Bison bonasus* designated for translocation: Comparison of two coprological methods. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 17:166–173. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2022.01.008>
48. Pyziel AM, Jóźwikowski M, Demiaszkiewicz AW (2014) *Coccidia* (Apicomplexa: Eimeriidae) of the lowland European bison *Bison bonasus bonasus* (L.). *Veterinary Parasitology* 202:138–144. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.03.014>
49. Olech W, Klich D, Perzanowski K (2019) Development of a new Action Plan for the European bison. *Oryx* 53:214–215. <https://doi.org/10.1017/S0030605318001540>
50. Jolley WR, Bardsley KD (2006) Ruminant Coccidiosis. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 22:613–621. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2006.07.004>
51. Pyziel AM, Dolka I, Werszko J, Laskowski Z, Steiner-Bogdaszewska Ż, Wiśniewski J, Demiaszkiewicz AW, Anusz K (2018) Pathological lesions in the lungs of red deer *Cervus elaphus* (L.) induced by a newly-described *Dictyocaulus cervi* (Nematoda: Trichostrongyloidea). *Veterinary Parasitology* 261:22–26. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.08.003>
52. Buchmann K, Christiansen L-L, Kania PW, Thamsborg SM (2022) Introduced European bison (*Bison bonasus*) in a confined forest district: A ten year parasitological survey. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 18:292–299. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2022.07.005>
53. Daubney R (1920) The life-histories of *dictyocaulus filaria* (rud.), and *dictyocaulus viviparus* (bloch.). *Journal of Comparative Pathology and Therapeutics* 33:225–264. [https://doi.org/10.1016/S0368-1742\(20\)80037-X](https://doi.org/10.1016/S0368-1742(20)80037-X)
54. Kassai T (2003) *Helmintológia*. Medicina könyvkiadó Zrt.
55. Estrada-Peña A, Mihalca AD, Petney TN (2017) *Ticks of Europe and North Africa: A Guide to Species Identification*. Springer
56. Krzysiak MK, Demiaszkiewicz AW, Pyziel AM, Larska M (2015) Monitoring parazytologiczny żubrów w rezerwach hodowlanych Białowieskiego Parku Narodowego. *Med Weter*
57. Krzysiak M, Dackiewicz J, Kęsik-Maliszewska J, Larska M (2014) Post-Mortem Evaluation of Pathological Lesions in European Bison (*Bison Bonasus*) in the Białowieża Primeval Forest Between 2008 and 2013. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* 58:421–431. <https://doi.org/10.2478/bvip-2014-0065>
58. Salehi A, Razavi M, Vahedi Nouri N (2022) Seasonal Prevalence of Helminthic Infections in the Gastrointestinal Tract of Sheep in Mazandaran Province, Northern Iran. *Journal of Parasitology Research* 2022:1–8. <https://doi.org/10.1155/2022/7392801>
59. Macrelli M, Williamson S, Mitchell S, Pearson R, Andrews L, Morrison AA, Nevel M, Smith R, Bartley DJ (2019) First detection of ivermectin resistance in *oesophagostomum dentatum* in pigs. *Veterinary Parasitology* 270:1–6. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2019.05.002>

60. Demiaszkiewicz AW, Pyziel AM, Lachowicz J, Filip-Hutsch K (2020) Occurrence of tapeworms *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879) in European bison *Bison bonasus* L. in Białowieża Primeval Forest. *Annals of Parasitology* 107–109. <https://doi.org/10.17420/ap6601.244>
61. Osińska B, Demiaszkiewicz A, Lachowicz J (2010) Pathological lesions in European bison (*Bison bonasus*) with infestation by *Ashworthius sidemi* (Nematoda, Trichostrongylidae). *Pol J Vet Sci* 13:63–67
62. Krzysiak M, Demiaszkiewicz A, Lachowicz J, Pyziel AM, Kuligowska I (2012) Efficacy of antihelminthic treatment of European bisons in Białowieża National Park Breeding Center. *Życie We* 87:47–48
63. Pyziel AM, Björck S, Wiklund R, Skarin M, Demiaszkiewicz AW, Höglund J (2018) Gastrointestinal parasites of captive European bison *Bison bonasus* (L.) with a sign of reduced efficacy of *Haemonchus contortus* to fenbendazole. *Parasitol Res* 117:295–302. <https://doi.org/10.1007/s00436-017-5663-z>
64. Krzysiak MK, Demiaszkiewicz AW, Larska M, Tomana J, Anusz K (2020) Parasitological monitoring of European bison (*Bison bonasus*) from three forests of north-eastern Poland between 2014 and 2016. *Journal of Veterinary Research* 64:103–110. <https://doi.org/10.2478/jvetres-2020-0022>
65. Hornok S (2018) Kullancsok, óvantagok és általuk hordozott kórokozók rendszertani, öko-járványtani és földrajzi vizsgálata. MTA Doktori Értekezés tézisei

10. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, **Dr. Szekeres Sándor** egyetemi adjunktusnak, aki hasznos tanácsaival végig segítette a szakdolgozat struktúrájának kialakítását és akinek meghatározó szerepe volt a kutatás lefolytatásában, a laboratóriumi eredményeinek feldolgozásában, illetve pontos értelmezésében

Úgyszintén szeretném köszönetemet kifejezni **Dr. Sós Endre** címzetes egyetemi docensnek, a Fővárosi Állatkert természetvédelmi és állategészségügyi igazgatójának, illetve vezető állatorvosának a kitüntető bizalmáért, szakmai útmutatásáért, nélkülözhetetlen tanácsaiért és folyamatos gyakorlati segítségért, amelyek megteremtették ennek a kutatásnak a lehetőségét és a szakdolgozatnak a létrejöttét.

A szakdolgozat nem jöhetett volna létre az Állatorvostudományi Egyetem Parazitológiai és Állattani Tanszék szakmai iránymutatása nélkül, ezúton szeretném köszönetemet kifejezni **Dr. Hornok Sándor** tanszékvezető egyetemi tanárnak a témakörben kezdeményezett kutatás jóváhagyásáért.

Hálával tartozom - a mintagyűjtés során kapott segítségért - az Őrségi Nemzeti Park részéről **Dr. Németh Csaba** igazgatónak, az európai bölény projekt vezetőjének, és **Mesics László**, ÖNPI őrségi tájegységi osztályvezetőnek; a Sági Vadaskert részéről **Horváth János** vezetőnek és **Ángyán Ákos** erdésznek, továbbá a fornapusztai bölényrezervátum részéről **Viszló Levente**, a Pro Vértes Nonprofit Zrt. Vezérigazgatójának és munkatársának **Csizmadia Péternek**.

Végül, de nem utolsó sorban köszönet illeti családomat, akik végig teljes támogatásukról biztosítottak a tanulmányaim során.

11. Nyilatkozatok



Diplomamunka konzultációs lap állatorvostan hallgatók részére

A hallgató neve: Lengyel Melinda Zsuzsanna

Neptun-kódja: SB2XJT

A témavezető neve és beosztása: Dr. Szekeres Sándor – egyetemi adjunktus

Tanszék: Parazitológiai és Állattani Tanszék

A diplomadolgozat címe: *Európai bőrlény paraziták*

Konzultáció - 1. félév

	Időpont			Téma/Témavezető megjegyzése	Témavezető aláírása
	Év	Hó	Nap		
1.	2024	02.	20	TÉMA ISMERETES MÓDSZERES	28.6.6
2.	2024	03.	05	MINTA GYŰJTÉS	28.6.6
3.	2024	03.	12	MINTA FELDOLGOZÁS	28.6.6
4.	2024	03.	18	MINTA FELDOLGOZÁS	28.6.6
5.	2024	04.	30	MINTA FELDOLGOZÁS	28.6.6

Érdemjegy az első félév végén:5.....

Konzultáció - 2. félév

	Időpont			Téma/Témavezető megjegyzése	Témavezető aláírása
	Év	Hó	Nap		
1.	2024	09	18	MINTA FELDOLGOZÁS	28.6.6
2.	2024	10	01	SZAKDOLGOZAT 1. VERZIÓ	28.6.6
3.	2024	10	24	SZAKDOLG. 2. VERZIÓ	28.6.6
4.	2024	11	13	SZAKDOLG. 3. VERZIÓ	28.6.6
5.	2024	11	22	SZAKDOLG. 4. VERZIÓ	28.6.6

Érdemjegy a második félév végén:5.....

A nyomtatvány a hallgatói és a tanszéki ügyintézői aláírás, valamint az átvétel dátuma nélkül nem érvényes. A konzultációs lap a diplomamunka mellékletét képezi!



A diplomamunka - a szakra vonatkozóan - a Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban, valamint az Útmutató a szakdolgozatok/diplomamunkák készítéséhez című mellékletében leírt követelményeknek megfelel.

A diplomamunka befogadható, védésre alkalmasnak találtam.

Hallgató aláírása: *Rugyel Melinda*

Dr. G. L.

témavezető aláírása

Tanszéki előadó aláírása: *Kovács Rózsa* Átvétel dátuma: *2024.12.05*

A nyomtatvány a hallgatói és a tanszéki ügyintézői aláírás, valamint az átvétel dátuma nélkül nem érvényes. A konzultációs lap a diplomamunka mellékletét képezi!