

**Nyugat-Magyarországi Egyetem
Erdőmérnöki Kar
Vadgazdálkodási Intézet**

**A Lajta-Hanság mezei nyúl állományának vizsgálata
különös tekintettel annak egészségügyi helyzetére**

PhD értekezés

Készítette: dr. Gál János

Konzulens: Prof. Dr. Faragó Sándor

**Sopron
2006**

A Lajta-Hanság mezei nyúl állományának vizsgálata különös tekintettel annak egészségügyi helyzetére

Értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében,
a Nyugat-Magyarországi Egyetem Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok
Doktori Iskolája, Vadgazdálkodás programjához tartozóan.

Írta:
dr. Gál János

Témavezető: Prof. Dr. Faragó Sándor

Elfogadásra javaslom (igen / nem)
(aláírás)

A jelölt a doktori szigorlaton % -ot ért el,

Sopron,2005.....
A Szigorlati Bizottság elnöke

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom (igen /nem)

Első bíráló (Dr.) igen /nem
.....
(aláírás)

Második bíráló (Dr.) igen /nem
.....
(aláírás)

(Esetleg harmadik bíráló (Dr.) igen /nem
.....
(aláírás)

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

Sopron,2005.....
A Bírálóbizottság elnöke

A doktori (PhD) oklevél minősítése.....
Az EDT elnöke

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	6
2. Irodalmi áttekintés	7
2.1. A mezei nyúl testalakulása és életkorbecslési módszerei	7
2.2. A mezei nyúl ivarszerveinek felépítése, ivari működése és fontosabb elváltozásai	8
2.2.1. A bak mezei nyulak ivari működése	8
2.2.2. A bak mezei nyulak nemi szerveinek elváltozásai	9
2.2.3. A nőstény mezei nyulak ivari működésének jellemzői	10
2.2.4. A nőstény mezei nyulak nemi szerveinek fontosabb elváltozásai	11
2.3. Mezei nyulak mortalitás okai	12
2.3.1. A mezei nyulakra ható abiotikus tényezők	12
2.3.2. Fontosabb biotikus hatásokra visszavezethető nem fertőző betegségek	12
2.3.3. Fontosabb fertőző betegségek	13
2.3.3.1. Vírusok okozta megbetegedések	13
2.3.3.2. Baktériumok okozta betegségek	14
2.3.3.3. Paraziták okozta betegségek	18
2.3.3.4. A kórokozók hatása a mezei nyúl populációra	21
2.3.4. Antropogén tényezők	21
2.4. Nehézfémek felhalmozódása mezei nyulakban	22
3. Anyag és módszerek bemutatása	25
3.1. A vizsgálati területek jellemzése és gazdálkodása	25
3.2. Meteorológiai adatok	26
3.3. A vizsgált minta nagysága	26
3.4. Állománynagyság becslése	26
3.5. A biometriai adatok gyűjtése	27
3.6. A kondícióbecslés	27
3.7. Az életkorbecslés	28
3.8. A szervek vizsgálata és a kórszövetteni minták feldolgozása	29
3.9. Reprodukcióval kapcsolatos adatok gyűjtése	29
3.10. Mikrobiológiai vizsgálatok	30
3.11. Szerológiai vizsgálatok	31
3.12. Parazitológiai vizsgálatok	32
3.13. Vérkenetek vizsgálata	32
3.14. Nehézfémek kimutatásának módszere	33
3.15. Statisztikai értékelés	33
4. Eredmények	34
4.1. Környezet és populáció ökológiai adatok	34
4.1.1. A csapadékmennyiség alakulása	34
4.1.2. A mezei nyúlállomány nagyságának alakulása	34
4.1.3. A mezei nyulak testméretének alakulása	35
4.1.4. A mezei nyulak életkora	36
4.2. Szaporodásbiológiai viszonyok	36
4.2.1. A mezei nyúl nőstények szaporodási mutatói	36
4.2.2. A mezei nyúl bakok reprodukciója	40
4.2.3. A mezei nyúl nőstények szaporodási zavarai	41
4.2.4. Mezei nyúl bakok szaporodási zavari	44
4.3. Nem fertőző- és fertőző betegségek	46
4.3.1. Nem fertőző betegségek előfordulása mezei nyulakban	46

4.3.2. Baktériumok okozta szervi elváltozások	49
4.3.3. EBHS-betegség megjelenése	51
4.3.4. Bakteriológiai vizsgálatok	53
4.3.5. Paraziták előfordulása mezei nyulakban	58
4.4. Antropogén tényezők	67
4.4.1. Antropogén hatások	67
4.4.2. Nehézfémterhelés mezei nyulakban	68
5. Eredmények értékelése	69
5.1. A mezei nyúl állomány egyes jellemzőinek az alakulása	69
5.2. Szaporodásbiológiai viszonyok	70
5.2.1. A nőstény nyulak ivari működése	70
5.2.2. A mezei nyúl bakok reprodukciója	74
5.2.3. A női nemi szervek elváltozásai	74
5.2.4. Bakok heréinek kóros elváltozásai	75
5.3. Nem fertőző- és fertőző betegségek	76
5.3.1. Nem fertőző betegségek fellépése	76
5.3.2. Egyes baktériumok okozta kórképek	77
5.3.3. Az EBHS-betegség megjelenése	77
5.3.4. Bakteriológiai vizsgálatok	78
5.3.5. Parazitafertőzöttség	80
5.4. Antropogén tényezők	85
5.4.1. Antropogén hatások	85
5.4.2. Nehézfémek hatása	85
6. Következtetések	87
7. Új tudományos eredmények	91
8. Irodalomjegyzék	93
9. Mellékletek	100

Rövidítések jegyzéke

DIC = Disseminated Intravascular Coagulopathy

EBHS = European Brown Hare Syndrome

KK = Komplementkötési próba

PCR = Polymerase Chain Reaction

Peroralis = szájon keresztül

PPG = Pete per bélsárgramm

RHD = Rabbit Haemorrhagic Disease

OPG = Oocysta per bélsárgramm

VZsI = Vesezsír index

1. Bevezetés

Magyarországon a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) jelentős árbevételi forrást jelent a mezőgazdasági területeken gazdálkodó vadásztársaságok számára (PÁLL, 1985). Az árbevétel két fontos tényezőből tevődik össze: a külföldi- és a hazai vendégvadászok által fizetett lelövési díj illetve az élőnyúl befogás és eladás.

A hazai mezei nyúl állomány zömében az Alföld és a Kisalföld területein található. Főleg azokon az élőhelyeken lehet nagyobb számban, ahol többféle habitat található, így érvényesülhet a szegélyhatás. A mezei nyúl itt megfelelő mennyiségű, minőségű, változatos táplálékot és alkalmas búvóhelyet talál. A hazai nyúlállomány nagysága a befogási és a teríték adatokat figyelembe véve 1985-ig emelkedett. A mezei nyúlállomány alakulását azonban több tényező is befolyásolja. Az ilyen biotikus és abiotikus hatások olykor jelentős állománycsökkenést okozhatnak.

Az élőnyúl export nagyobb árbevétele arra sarkallta a vadásztársaságokat, hogy a hasznosítható nyúl mennyiség nagyobb részét élve exportálják, míg kisebb hányadát társas vadászaton hozzák terítékre.

Fontos az okszerű és célszerű gazdálkodás a mezei nyúllal is, ami jelentősen befolyásolhatja egy-egy régió állományának alakulását. A megfelelő gazdálkodással tompíthatók a mezei nyúl populációra negatívan ható biotikus és abiotikus tényezők hatásai. A nyúlállomány nagyságától függ a hasznosítható mennyiség és ezen keresztül a gazdálkodó árbevétele.

A mezei nyúllal való megfelelő gazdálkodás alapja az élőhely és az ott ható tényezők, illetve magának a nyúlállomány reprodukciójának és halandóságának az ismerete. Ennek érdekében folyamatos adatgyűjtésre van szükség, ami a populáció nagyság változásának az irányán túl, a mezei nyúl betegségek fellépésének a nyomon követését és a nyúl számára limitáló élettelen és élő környezeti faktorok megfigyelését, mérését is jelenti.

Kutatómunkám során egy kisalföldi mezei nyúl állomány állat-egészségügyi vizsgálatát végeztem el több éven keresztül választ keresve arra, hogy a már ismert abiotikus és biotikus környezeti tényezők hatása milyen fertőző betegségek fellépését idézheti elő. Vizsgáltam azt is, hogy az egyes kórokozók milyen mértékben képesek járványszerű betegséget kirobbantani a mezei nyúl populációkban befolyásolva az állomány nagyságának az alakulását.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A mezei nyúl testalakulása és életkorbecslési módszerei

A mezei nyúl (*Lepus europaeus*, Pallas, 1778) nyúlalakúak (*Lagomorpha*) *Lepus* nemjének a tagja. A nem jellegzetes morfológiai bélyegei, hosszabb hátulsó lábak, a koponya oldalsó részén helyet foglaló nagy szemek stb. lehetővé teszik a sík területeken való mozgást és tájékozódást (MITCHEL-JONES et al., 1999).

A mezei nyulak testtömege az elterjedési területen északról-dél felé haladva csökken. A bakok általában valamivel könnyebbek, mint a nőstények.

Magyarországon SZÉKY & LENNER (1973) a bakok tömegét 3,78 kg, míg a nőstények tömegét 3,82 kg, az átlagos testtömeget 3,81 kg adta meg. A Lajta-projectben FARAGÓ (2002) a fiatal hímeknél 3765 (2180-4865) g, az egy évnél idősebb bakoknál 4213 (3220-5400) g, míg a fiatal nőstényeknél 3761 (2090-4930) g és a kifejlett nőstényeknél 4335 (3440-5150) g testtömeg mért. STUBBE (1988) adatai alapján a mezei nyúl tömege az alábbiak szerint oszlik meg egyes országokban: Bulgáriában a fiatal bakok 3260 g, a fiatal nőstények 3200 g, az adult bakok 3720 g, az adult nőstények 3930 g, Németországban a fiatal bakok 3600 g, a fiatal nőstények 3660 g, az adult bakok 3920 g, az adult nőstények 4060 g, míg Új-Zélandon a fiatal bakok 2560 g, a fiatal nőstények 2750 g, az adult bakok 3300 g, az adult nőstények 3750 g. VELEK & SEMIZOROVÁ (1977) mérései szerint az adult bakok 3860 g, az adult nőstények 4070 g, a fiatal bakok 3470 g, a fiatal nőstények 3570 g tömegűek voltak.

A földrajzi elterjedésen túlmenően a mezei nyulak testtömege nagyban függ az évszaktól, a táplálék kínálattól és a szaporodásbiológiai állapottól (KOVÁCS & HELTAY, 1985; FARAGÓ, 2002; MAROSÁN & GÁL, 2003).

A mezei nyulak testméret adatait (testhossz, fülhossz, farokhossz, hátsó láb hossz) több szerző is meghatározta különböző korosztályokban és különböző földrajzi területeken, melyek közül FARAGÓ (2002) adatait az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A mezei nyulak testméret adatai

Testhossz (mm)				Fülhossz (mm)				Farokhossz (mm)				Hátsó láb hossz (mm)			
Juv. N	Ad. N	Juv. H	Ad. H	Juv. N	Ad. N	Juv. H	Ad. H	Juv. N	Ad. N	Juv. H	Ad. H	Juv. N	Ad. N	Juv. H	Ad. H
605,5	627,7	609,1	628,1	110,1	110,4	108,0	110,8	99,4	100,1	95,3	97,3	156,5	161,0	156,8	158,0

Juv.: fiatal, Ad.: kifejlett, N: nőstény, H: bak

A mezei nyúl életkorbecslési módszerei közül a legismertebb a Stroh-jegy alapján történő kormeghatározás (KŐHALMY, 1994; PEPIN, 1975; RAESFELD, 1970; MAROSÁN & GÁL, 2002). A radius extremitas distalis medialis felszínén egy epiphysis porc dudor tapintható ki, amely 9 hónapos kor után elmeszesedik és már nem tapintható (PEPIN, 1975). Az epiphysis porc elmeszesedését WALHVOD (1966) röntgenvizsgálatokkal is igazolta. BRAY et al. (2002) fiatal nyulakban több testméret adatot vizsgált és értékelt, ahol kiderült, hogy a koponya méretek összefüggést mutatnak az életkorváltozással. KOVÁCS & HELTAY (1985) a szemlencse száraz tömeg meghatározását is alkalmas módszernek tartja az életkorbecslésben. MAROSÁN & GÁL (2003; 2004) több módszert is elemez az életkormeghatározáshoz, azonban gyakorlatias módszernek a Stroh-jegy alapján végzett vizsgálatot tartja.

KOVÁCS & ÖCSÉNYI (1979) a mezei nyulak életkorbecslési módszereiben a mandibula periostalis növekedésének a vizsgálatát is alkalmas módszernek tartja. A szerzők vizsgálati alapján a paraffinba ágyazott metszetek *Papanicolau*-festési eljárását és a fagyasztásos technikával készített metszetek *Weigert* festést egyaránt alkalmasnak tartják a periostalis

növekedés alapján történő életkorbecslésben. OHTAISHI et al (1976) is alkalmasnak találja a mezei nyúl életkorbecslésben a mandibula növekedési vonalainak a számolását.

2.2. A mezei nyúl ivarszerveinek felépítése, ivari működése és fontosabb elváltozásai

A mezei nyúl szezonálisan szaporodó, hosszú nappalos állat, ami azt jelenti, hogy a nyulak fő szaporodási időszaka február és október hónapok közé esik (KOVÁCS & HELTAY, 1985; FARAGÓ, 2002). A mezei nyulak szaporodási folyamatai a nappalok hosszabbodásával a melatonin szekréció csökkenésével indulnak meg.

2.2.1. A bak mezei nyulak ivari működése

A bak nyulak szaporodási folyamatai éves ciklust mutatnak, melynek fő szabályozó tényezője a nappali megvilágítás hossza. A világos órák számának növekedésével csökken a tobozmirigy melatonin szekréciója. A melatonin gátolja a hypothalamusban a gonadotrop rhelesing hormon (GnRH) szekréciót, aminek következtében csökken, majd megszűnik a hypophysis LH és FSH hormon termelése. Így a nappalok hosszabbodásával (a csökkenő melatonin szint mellett) a fokozódó GnRH termelés hatására nő a vérben az FSH és LH szint. A bak nyulakban az FSH a spermiogenesisre hat serkentőleg, míg az LH a here interstitiumában elhelyezkedő, endocrin funkcióval bíró interstitialis sejtekben fokozza a testosteron termelést. A megemelkedett testosteron szint hat a járulékos nemi mirigyek váladékképzésére és fokozza az FSH hatását a here tubulusok dajka sejtjeire (KOVÁCS & HELTAY, 1985).

A bakok ivari működését a nappalok hosszabbodása mellett más abiotikus és biotikus tényezők is befolyásolják. Így a rendelkezésre álló táplálék, a csapadék és a hőmérséklet is befolyásolja az ivari folyamatokat (KOVÁCS & HELTAY, 1985; SZÉKY & LENNER, 1973). Természetesen a nemi működésre a nappalok hosszának változása gyakorolja a legnagyobb hatást.

A bak nyulak ivari működése általában a hazai területeken decemberben kezdődik és az időjárástól függően augusztus-szeptember hónapokban fejeződik be (KOVÁCS & HELTAY, 1985; FARAGÓ, 2002).

A bak nyulak ivarérettségüket általában 3 hónapos korukban érik el. Az adott reprodukciós időszak elején született nyulak 3 hónap után már ivaréretté válhatnak. A nappalok hossza még mindig elég hosszú ahhoz, hogy a tobozmirigy inaktív állapotban maradjon, így a képződő FSH és LH az ivarmirigyekben és a herében exocrin és endocrin tevékenységet indít meg. Ezek a nyulak is részt vehetnek az adott szezonban a szaporodásban. Ennek mértékét azonban KOVÁCS & HELTAY (1985) elenyészőnek tartja. Szerintük a fiatal bakoknak alig 10%-a vesz részt a szaporodásban az adott születési évben.

A bak nyulak ivari aktivitásának a megállapítására a here és a mellékhere tömegének a mérésén túlmenően ezen szervek szövettani vizsgálatával is nyerhetők adatok. A szaporodási időszakban a bakok heréjének tömege 10 g feletti. Ezzel szemben az inaktív bakok heréjének tömege jelentősen csökken és az inaktív időszakra szeptember illetve november vége között lecsökken 1 grammra (SZÉKY, 1973; SZÉKY & LENNER, 1973). A bak mezei nyulak here tömegének és a vérérum testosteron szintjének a kapcsolatát vizsgálta BUKOVJAN et al (1993). Az általuk vizsgált kifejlett mezei nyulakban a szérum testosteron szintje november hónapban 4,13-6,23 ng/l, januárban 8,77 ng/l, míg februárban már 10,49 ng/l volt. A legmagasabb értékeket áprilisban (12,34 ng/l) és májusban (11,68 ng/l) mérték a szerzők. A herék tömegének a változása igazodott a testosteron szintek alakulásához. BLOTTNER et al (1995) is igazolta a here ploriferációs fázisának és a testosteron hormon szint változásának a kapcsolatát.

A bak mezei nyulak here tömegének és a hisztológiai vizsgálattal igazolható funkció változásának a szezonális alakulását vizsgálta BRODOWSKI et al. (2001). A vizsgálataik során megállapították, hogy a bakok here tömege február és július között 10,66-12,03 g, míg októberben csupán 2,06 g körül mozgott. A herék növekedése decembertől volt kimutatható. A herék szövettani elemzése során megállapították, hogy a tubulusok üregében 32,5+/-1,3 spermium számolható. A Leydig-sejtek morfológiája is változott a reprodukció szempontjából a nyugalmi és az aktív időszakokban. A sejtek és a sejtmagjaik is jóval nagyobbak voltak a szaporodási, mint a nyugalmi időszakban. STRBENC et al. (2003) immunhisztokémiai eljárásokkal, a herében fellépő apoptosis tanulmányozásán keresztül igazolta a here hisztológiai struktúrájának szezonális változását.

A bakok here tömegének az alakulását a spermiogenesis fokán túlmenően a herében lezajló kóros folyamatok is befolyásolhatják. Így SZÉKY (1973) szerint a herében kialakuló *staphylococcus* baktériumok okozta gyulladás jelentősen növeli a here tömeget. GÁL et al. (2002) is hasonló megállapításra jutott, azzal a kiegészítéssel, hogy a *staphylococcus* baktériumokon túl bármilyen más baktériumos eredetű, heveny, fél-heveny, here- és mellékhere-gyulladás a herék tömegének és méretének a növekedésével jár. A heréből a Gram-pozitív coccusok mellett *Pastuerella sp.* baktériumok kórtani szerepét is kimutatta. VETÉSI (1990) és GÁL et al. (2002) felhívják a figyelmet arra, hogy a bakok heréjében létrejövő gyulladásos folyamatok, ha mind a két herét érintik, akkor meddőség alakul ki.

A kórszövettani vizsgálatokkal meghatározható a here parenchimában a kanyarulat csatornácskákból a spermioctogenesis és a spermioctogenesis foka. A mellékherében a raktározott spermiumok mennyisége alapján pedig következtetni lehet a here aktivitására (SZÉKY, 1973; GÁL et al., 2002).

A bak nyulak heréjének a tömege illetve a spermioctogenesis és spermioctogenesis is júniustól fokozatosan csökken és a tobozmirigy melatonin secretiojának a növekedésével augusztus-szeptemberben befejeződik az ivari tevékenység (SZÉKY, 1973; KOVÁCS & HELTAY, 1985; FARAGÓ, 2002).

A bakok az abiotikus és a biotikus környezeti tényezők mellett egyedi eltéréseket is mutatnak a szaporodási időszak kezdetének az időpontjában és annak a befejezésében. GÁL et al. (2002) november közepén is talált ivarilag aktív bak nyulat.

SZÉKY & LENNER (1973) szerint a táplálékellátás a kondíción és a testtömegén keresztül hat a here tömeg alakulására is. Szerinte a jobb kondíciójú egyedek spermioctogenesis korábban indul meg és később is fejeződik be.

2.2.2. A bak mezei nyulak nemi szerveinek elváltozásai

A bak mezei nyulak nemi szerveinek kóros elváltozásairól hazai viszonylatban, átfogó vizsgálatban kevés adat olvasható. KARDEVÁN & KEMENES (1961) számol be a mezei nyulak brucellózisáról, melynek során a bakokban a kórokozó periorchitist és gócos-gennyes, olykor elhalásos jellegű orchitist okoz.

A here tömege és a méret változásának az okául KOVÁCS (1986a) megemlíti a *Staphylococcus sp.* által kiváltott here- és mellékhere gyulladást, ami jelentős tömegnövekedést is okozhat. A mezei nyulakban ONDERSCHEKA et al. (1992) a here- és mellékhere-gyulladás okozójaként a *Francisella tularensis* is feltételezi.

Hazai viszonylatban GÁL et al. (2002) közöl adatokat a mezei nyulakban fellépő here- és mellékhere-gyulladások oktatáshoz. A here- és mellékhere-gyulladásban szenvedő bakok esetében a here tömeg növekedését figyelte meg. Az elváltozást mutató területekről *pasteurella* baktériumokat izolált a szerző munkacsoportja. A Lajta-Hanság Rt. területén végzett vizsgálatokban a 7,69 %-ban tudta kimutatni a fent említett kóroktannal jellemezhető here- és mellékhere elváltozást. Ezzel egyidőben felmérték a mezei nyulak *Pasteurella sp.*

fertőzöttségét is az orrüreg és a genitáliák nyálkahártyáiról vett minták bakteriológiai vizsgálatával, melynek során megállapították, hogy a mezei nyulak 34,61%-a fertőzött a kórokozóval.

VETÉSI (1990) a házi nyulakban a baktériumos kórképek közül a *P. multocida*, a *Staphylococcus aureus*, a *Yersinia pseudotuberculosis*, a *Pseudomonas pseudomallei* és az *Escherichia coli* baktériumok okozta megbetegedésekben tartaja lehetségesnek a here- és a mellékhere gyulladás fellépését.

A mezei nyulak egyéb here elváltozásai közül GÁL et al. (2002) a megvizsgált mezei nyúl bakok 1,92 %-ban talált savós cystát a here tokja alatt. Az érintett here szövettani vizsgálatával az egyéb kóros eltérés hiányában feltételezi, hogy az említett elváltozás nem gyakorol hatást a mezei nyulak termékenyítő-képességére.

VETÉSI (1990) az üregi nyúl házasított formájában említi egy autoszomális recesszív génre visszavezethető kórkép, a herehypoplasia kialakulását. A házinyulak esetében élettani jelenségeként, a fiatal, 1-6 hónapos bakok heréjében akár 90-100%-os gyakorisággal is kimutathatók óriássejtek. De szintén élettani jelenségnek tartja fiatal bakok heréjében a *Sertoli*-sejtek vakuolizációját és a gócosan fellépő spermiogenezis hiányát.

2.2.3. A nőstény mezei nyulak ivari működésének jellemzői

A nőstény mezei nyulak hasonlóan a bakokhoz a nappalok hosszabbodása miatt visszaeső melatonin szint miatt válnak ivarilag aktívvá, amikor a vérben az FSH és az LH hormonok szintje megemelkedik. Ezek közül az FSH a tüszőérésre hat, míg az LH hormon a párzás okozta mechanikai ingerrel együtt az ovulációt váltja ki. Ha nem jön létre párzás nem történik peteleválás. Ezt indukált ovulatióknak hívják (KOVÁCS & HELTAY, 1985; VETÉSI, 1990).

SLAMECKA et al (2001) megvizsgálta a nőstény mezei nyulak vérszérumának egyes hormon (progesteron és 17-(béta) ösztadiol) szintjeit, illetve a női nemi szervek morfológiai jegyeit a szaporodási szezonban és azon kívül. A vizsgálatokban a vérszérum progesteron szintje átlagosan 9,02 ng/ml volt; a legmagasabb értékeket tavasszal, a legkisebb értékeket ősszel mérték. A vérplazma 17-(béta) ösztadiol átlagos értéke 505,15 pg/ml-nek bizonyult, azonban e hormon esetén télen magasabb, míg nyáron alacsonyabb értékeket mértek. A hormonális változásokkal összefüggésben az endometrium vastagságát is mérték, ami 319,16 mikrométer volt általában. Tavasszal és nyáron az uterus endometriuma szélesebbnek bizonyult, mint ősszel és télen.

SEMIZOROVÁ et al (1990) a progesteron hormon és a petefészek méreteinek a kapcsolatát vizsgálva tudott összefüggést kimutatni mezei nyulakban.

A mezei nyúl nőstényben egy alkalommal több petesejt válik le, ezért hívják a mezei nyulat multipara fajnak (FARAGÓ, 2002). A levált petesejtek a petevezetőben termékenyülnek meg, majd ott osztódnak indulnak és a blastula stádiumban történik meg a beágyazódás. Mivel a nyulnak uterus bicornis típusú méhe van, ezért csak abban a méhszarvban telepsznek meg az embriók, amelyik oldali petefészekből ovuláltak a petesejtek.

A mezei nyúlban leírták az ún. kettős vemhességet, azaz a szuperfötációt. Ekkor a méh üregében helyet foglaló, születés előtt 2-3 nappal levő magzatok mellett a petevezetőben már jelen vannak az újabb ovulatióból származó megtermékenyült és osztódó petesejtek is. Ennek a jelenségnek az élettani alapját az adja, hogy a mezei nyúlban a vemhesség utolsó napjaiban leesik a progesteron szint és megindul az ivarzás. A nőstény felveszi a bakot és a párzás mechanikai ingere ovulációt idéz elő. A levált petesejteket azonban egy korábbi párzásból a petevezetőben még életképesen maradt spermiumok termékenyítik meg (KOVÁCS & HELTAY, 1985).

A mezei nyulakban az ellés után a placenta a méh nyálkahártyájának felületes rétegével együtt válik le, amit valódi placentának (*placenta vera*) nevezünk. Ekkor a tapadás helyén

vérzés alakul ki, ami később méhheg formájában jól számolhatóan visszamarad (GÁL & MAROSÁN (2002)). A méhhegek számolása alapján meghatározható az adott szaporodási időszakban vetett nyúlfiókák száma (KOVÁCS & HELTAY, 1985; BRAY et al., 2003). SEBOVA (1992) vizsgálatai nyomán, melyben a méhhegek kialakulását és változását elemzi, utal arra, hogy a méhhegek az őszi-téli időszakban még megfigyelhetők és következtetni lehet tavaszi-nyári időszakban kihordott utódok számára, azonban azok a tél folyamán egyre halványabbak lesznek.

A mezei nyúl esetében HELTAY & KOVÁCS (1978) szerint az egy nőtényre jutó utódszám nagy eltérést mutathat. Az említett szerző munkacsoportja 0,9-7,5 (átlagosan 2,7-3,5) között találta az egy nőtényre jutó felnevelt szaporulatot. HELTAY (1988) egy másik írásában 1,5 őszi felnevelt szaporulatot számít egy nőtény nyúlra. A megszületett kis nyulak nyitott szemréssel rendelkeznek és testüket jól fejlett szőr takaró fedi (FARAGÓ, 2002).

BENSINGER et al (2000) kimutatta, hogy az általuk vizsgált 183 kifejlett és 128 fiatal mezei nyúl nőtény közül a kifejlettek 84%-a, míg a fiataloknak csupán az 1%-a vesz részt a szaporodásban.

A nőtény nyulak tejtermelése, a laktáció a szaporodási szezonnal egyező ciklust mutat. A szoptatás befejezésének időpontját KOVÁCS (1986a) november 6-ra adja meg hat év adatainak a feldolgozása alapján.

2.2.4. Nőtény mezei nyulak nemi szerveinek fontosabb elváltozásai

A házinyúlban VETÉSI (1990) az ovariumban folliculustecha-cysta előfordulását említi, de megjegyzi, hogy a kórkép nem gyakori. A petefészek cystához társulhat az uterus endometriumának adenomatosusos vagy cystás hyperplasiája is, aminek a hátterében a hyperoestrogenismus áll. A házinyúlban kialakuló méhgyulladások hátterében VETÉSI (1990) szerint haematogen úton vagy párázás alkalmával bekerülő baktériumok állnak. A házinyúlban a *Pasteurella multocida* és az *Escherichia coli* okoz heveny vagy idült gennyes endometritist. A *Staphylococcus aureus* elhalásos endometritist vált ki. A vemhes házinyulakban a *Listeria monocytogenes* és a *Salmonella typhimurium* okozhat septicus metritist.

VETÉSI (1990) szerint a méhben adenocarcinoma a leggyakoribb hám eredetű daganat. A két évnél idősebb nyulakban akár 67 %-os gyakorisággal is felléphet a daganat.

A mezei nyulak nemi szerveinek a patológiájáról már kevesebb adat áll a rendelkezésre. SEBOVA et al. (1990) vizsgálataiban a nemi szervek elváltozásait 18,45 %-os gyakoriságúnak tapasztalták a mezei nyúl nőtényekben. KARDEVÁN & KEMENES (1961) a mezei nyulak hazai brucellózisáról szóló beszámolójában leírja, hogy a méhben gennyes gyulladás (*pyometra*) vagy gócos-gennyes jellegű gyulladás alakul ki.

NIKODÉMUSZ et al. (1985) a '80-as évek elején 113 nőtény mezei nyúl nemi szerveinek elváltozását tanulmányozták és megállapították, hogy a felnőtt nőtények nemiszerveiben 39,5 %-ban volt kimutatható valamilyen kóros eltérés. 22 mezei nyúlban heveny-, félheveny-, idült-, gennyes salpingitist, 7 állatban az endometriumban enyhe fokú, diffúz kereksejtes infiltrációt, 2 nőtényben hydrosalpinxot állapított meg a szerző munkacsoportja. A petetvezető gennyes gyulladása esetén a szerzők *Staphylococcus aureus* baktériumokat tudtak kitenyészteni.

STOTT & WIGHT (2004) 1996-1999 között 272 kifejlett nőtény mezei nyulát vizsgált meg Ausztráliában. A vizsgálat során magasnak találták a méh endometriumának cystás hyperplasiáját és az ehhez társuló hydrosalpinxot. Ezenkívül daganat, álvemhesség és méhenkízüli vemhesség is diagnosztizálásra került.

MANDELIK & HERZ (1973) Európában is megfigyelt méhenkízüli vemhességet mezei nyúlban. Ebben a nyúlban öt, együttesen 4950,5 g tömegű magzatot találtak a szabad hasüregben.

KOVÁCS & HELTAY (1985) az irodalmi adatokkal egybehangzóan magasnak, 35-40%-osnak találták a mintagyűjtést megelőző szaporodási időszakban a szaporodásból kimaradó nőstények arányát. A szerzők utalnak arra, hogy ezeknek a nőstényeknek akár 80 %-a is szenvedhet a petevezető- és méhgyulladásban. KOVÁCS & HELTAY (1985) szintén utalnak arra, hogy az extrauterin graviditás előfordulhat mezei nyúlban, de nem gyakori.

2.3. Mezei nyúl mortalitás okai

A mezei nyúl fertőző és nem fertőző betegségeinek a populációra gyakorolt hatásáról több közleményben is találunk részinformációkat (FARAGÓ, 1997; FARAGÓ & NÁHLIK, 1999; Kovács & Heltay, 1985).

2.3.1. A mezei nyulakra ható abiotikus tényezők

A mezei nyúlra ható abiotikus tényezők közül az árvíz és a belvíz hatására fellépő elhullásokat FARAGÓ & LÁSZLÓ (2002a, 2002b, 2003) elemezte. A szerzők az évenként megadott, a teljes elhullás %-ban kifejezett veszteségek (4. táblázat) közlik az eltérő vadászati években az egyes megyékre vonatkozóan. Az 1998/1999-es évben árvíz és belvíz miatt Szabolcs-Szatmár Bereg megyében több (2471 egyed), míg Heves megyében kevesebb nyúl (400 egyed) hullott el. Az 1999/2000-es vadászati évben ugyanezen ok miatt Heves megyében magasabb (965 példány), míg Szabolcs-Szatmár Bereg megyében alacsonyabb (870 példány) volt az elhullás.

A mezei nyúl állományalakulás és az egyes klimatikus hatások (a csapadék mennyiség, a hőmérséklet alakulás) kapcsolatát BERTÓTI (1973) vizsgálta 1968-1971 között a Lajta-Hanság területén. A szerző a csapadékmennyiség, a csapadékos napok száma és a mezei nyúl állomány alakulása között tudott korrelációt kimutatni. Kedvezőtlen időjárási viszonyok esetén csökken a törzsállomány és így a hasznosítható mennyiség is. A fagyos napok számának a növekedése és az alacsonyabb abszolút hőmérséklet is csökkenti a törzsállomány nagyságát.

KOVÁCS & HELTAY (1985) is megemlékeznek a meteorológiai tényezők és a mezei nyúl állomány alakulás kapcsolatáról. A szerzők figyelmeztetnek arra, hogy az időjárás elemeinek és a populáció alakulás kapcsolatának az elemzésénél nagy óvatosságra van szükség. Megemlíti a szerzőpáros, más publikációkat is idézve, hogy a mezei nyúl populáció méret és a csapadék között kapcsolat lehet, de ennek az eredője nehezen ítélnélhető meg. Egyes parazitózisok fellépését is kapcsolatba hozza az időjárás, pontosabban a csapadék mennyiség alakulásával: a márciusi csapadékos időjárás a paraziták elterjedésének kedvez.

PAP & SZRNKA (2004) többek között a nagy mértékű nyári mortalitás egyik okának a tavaszi változékony időjárást jelöli meg más tényezők mellett.

2.3.2. Fontosabb biotikus hatásokra visszavezethető, nem fertőző betegségek

A mezei nyulakban ritkán egyes szervi betegségek is felléphetnek. ABRAMO & POLI (1991) egy fiatal mezei nyúlban diagnosztizáltak unilaterális hydrocephalust, ami az agy sorvadását okozta. VETÉSI (1990) az idegrendszer fejlődési hibái között a leggyakrabban örökletes hydrocephalust emeli ki a házinyúlban, ami az agyvelő sorvadásával jár fiatal állatokban és rendszerint bilaterális.

A nyulak májváltozásai között több nem fertőző oktanú elváltozást is ismertet VETÉSI (1990). Ilyenek a házinyúlban leírt májlebens-csavarodás, a máj zsíros infiltrációja, a vemhességi toxicosishoz társuló májelfajulás, májcirrhosis. KAMENIK et al. (1993) vizsgálta a mezei nyulak májában a zsírtartalom alakulását és megállapította, hogy a december-január

hónapokban elejtett nyulak mája 50,49 mg/g zsírt, míg tavasszal (április-május) csupán 37,16 mg/g és nyáron (június-július) 37,24 mg/g zsírt tartalmaz. A szerző megfigyelt a nyulakban zsíros májelfajulást a szövettani vizsgálatok során, amikor a májsejtek cytoplasmájában eltérő méretű, zsírral telt vakuolumok voltak, amihez még a sejtmag regresszív elváltozásai is társultak. A szerző felveti a mycotoxinok szerepét a zsíros májelfajulás kialakulásában.

VETÉSI (1990) a házinyulak esetében a máj zsíros elfajulásának kialakulásában toxicus behatásokat, anyagforgalmi zavarokat, endocrindysfunctiot, takarmányozási problémákat feltételez.

2.3.3. Fontosabb fertőző betegségek

2.3.3.1. Vírusok okozta megbetegedések

VETÉSI (1990) összefoglalta az üregi (házi-) nyulak vírusos megbetegedéseit: - myxomatosis, fibromatosis, nyúlhimlő, papillomatosis, *Aujeszky-betegség*, herpeszvírusos kórképek (Lagomorph-herpesvírus I.), veszettség, nyúladenovírus, reovírusos kórkép, rotavírusos kórkép, coronavírusos kórkép, parvovírusos kórkép, bornai betegség, fertőző hólyagos szájgyulladás, nyúl fertőző mellvízkórja, RHD (rabbit haemorrhagic disease), leukózis.

A mezei nyulakban fellépő elhullási okok között KOVÁCS & HELTAY (1985) nem említ vírusos betegségeket. Ezzel szemben a mezei nyulakban megbetegedést okozó vírusok között SUGÁR (2000) beszámol a mezei nyulak vérzékes májdisztrófiájáról (EBHS=European Brown Hare Syndrome).

A betegségről MOCSÁRI (1993) számolt be hazánkban elsőként részletesen. A kórokozót a szerző a *Calicivirus* víruscsoportba tartozónak említi. SUGÁR (2000) és MOUSSA et al. (1992) is a mezei nyúl ezen vírusos betegségét rokonnak tartják a házi- és üregi nyulak RHD kórokozójával. A vírus nagy ellenálló képességgel bír, a szélsőséges kémhatású környezetben is fertőzőképes marad. A vírus fertőzőképességét több alkalommal végzett fagyasztás sem csökkenti (MOCSÁRI, 1993). A kórokozót a mezei nyulak száján át veszik fel. SUGÁR (2000) szerint a vírus belégzéssel is bekerülhet a szervezetbe, de MOCSÁRI (1993) említi a bőrsérüléseket is, mint bemeneti kaput.

A vírus a szervezetbe való bejutást követően betör a véráramba, virémia alakul ki, és eljut a különféle szervekbe. A kórokozó a vérerek falát bélelő endothelsejtekben elszaporodva azok falát is károsítja. E mellett a vírus a hepatocytákban is elfajulást, degenerációt okoz (Mocsári (1993), Gál et al. (2003)).

A lappangási idő maximum 2-3 nap (MOCSÁRI, 1993). A betegség gyors lezajlású, a klinikai tünetek sok esetben mérgezésre keltenek gyanút (SUGÁR, 2000). MOCSÁRI (1993) említi a viselkedésváltozást, apátiát, a menekülési ösztön elmaradását stb.

POLI et al. (1991) májelfajulást, veseelfajulást, testszerte jelentkező vérzéseket, bővérűséget és az esetek 30 %-ban sárgaság fellépését említik. DUFF (1994) leírja, hogy a felboncolt állatok gyomra feszülésig telt és az előbb említett elváltozásokon túl pontszerű vérzések vannak a vastagbelek savóshártyája alatt. GÁL et al. (2003) a szervekben vérzéseket említ a kórjelző kórbonctani elváltozások között. Így a légcső submucosájában megfigyelhető vérzés is kórjelző.

A szervek kórszövettani vizsgálatával a májban sejtnecrosis (MOCSÁRI, 1993), a vérerekben DIC (*Disseminated Intravascular Coagulopathy*) (FUCHS & WEISENBÖCK (1992)) és a szervek parenchymájában vérzések láthatók.

MOCSÁRI (1993) 12 megyéből származó, közel 987 mintából nem tudta igazolni az EBHS hazai előfordulását. A szerző, irodalmi összefoglaló jellegű cikkében a betegség fellépésének szezonális jellegét hangsúlyozza, október és március hónapok között, kiemelve,

hogyan a fertőző anyagot a beteg nyulak bélsarukkal, vizeletükkel, de más váladékukkal is üríthetik.

POLI et al. (1991) kiemeli, hogy a vírus csak a felnőtt nyulakban okoz megbetegedést. A szerző véleménye szerint az EBHS a téli időszakban, a szabad területi populációban 27-40%-os mortalitást, míg a farmon tenyésztett mezei nyúl állományokban akár 90%-os veszteséget is okozhat.

A vírusos kórképek közül VETÉSI (1990) említést tesz egy, az üregi- és a házinyúlban előforduló, Shope-féle fibrómavírussal antigén rokonságban álló poxvírusos megbetegedésről mezei nyúlban. A mezei nyulakban a fej bőrén multiplex, borsónyi-mogyorónyi méretű góccok jelennek meg, melyek szövettanilag fibrómának felelnek meg.

A VETÉSI (1990) által, a házinyúlban is megemlített veszettség mezei nyúlban is felléphet (SUGÁR, 2000).

VOSTA et al. (1981) vizsgálta a mezei nyulakban fellépő, egyes zoonosist okozó (állatról emberre terjedő) betegségek előfordulását. Több baktériumos betegség mellett (lásd.: később) megállapítja, hogy a mezei nyulakban a West Nile Encephalitis vírusa a vizsgált nyulak 5,2 %-ban okozott szerológiai áthangolódást.

KALISINSKA et al. (2001) Lengyelországban 40 mezei nyúl agyvelejét vizsgálták meg papillomavírus kimutatása céljából. A vizsgálat során 22 mezei nyúl (55%) bizonyult pozitívnak. A leggyakoribb lokalizációja a kórokozónak a telencephalonban volt. A vírus jelenlétét PCR vizsgálattal is igazolni tudta a szerző munkacsoportja.

2.3.3.2. Baktériumok okozta betegségek

A mezei nyulakban jóval több baktériumos betegséget állapítottak meg, sőt behatóan vizsgáltak, mint vírusos betegséget. A mezei nyulakban felléphet Gram-pozitívan festődő coccusok (*Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*) hatására kialakuló, gennyesedéssel és szervi elváltozásokkal járó kórképek közül több is. VETÉSI (1990) a házinyulakban fellépő bakteriális eredetű kórképek között említi a listeriosist, a corynebacteriosist, a *clostridiumok* okozta betegségeket, az actinomycosist, a paratyphust, az *E. coli* okozta kórképeket, a rodentiosist, a pastuerellosist, az actinobacillosist, a Tyzzer betegséget, a tularemiát, a bordetellosist, a brucellosist, a campylobacteriosist, a necrobacillosist, a gümőkórt, a nyúlshyphilit, a chlamydiosist, a rickettsiosist. KOVÁCS & HELTAY (1985) és KERSCHAGL (1965) a pesudotuberculosist, a pastuerellosist, a staphylococcosist, a brucellosist, a tularemiát említik elhullási okként a mezei nyulakban.

A **staphylococcosist** okozó baktérium az egészséges nyulakban is megtalálható, ún. fakultatív patogén kórokozó. Akkor okoz betegséget, ha a nyúl általános ellenálló képessége valamilyen okból kifolyólag megtörik, szervezete legyengül (SUGÁR, 2000). Mezei nyúlban a *Staphylococcus pyogenes albus* (KOVÁCS & HELTAY, (1985) és a *Staphylococcus aureus* (SUGÁR, 2000) került leírásra. A nyulakban a kórokozó az ellenálló képesség megtörése után betör a szervezetbe. Ekkor gyakran heveny vérfertőzés alakul ki. A tetemekben lépduzzanat mellett a parenchymás szervekben (a májban, a vesékben) apró, tüszúrásnyi elhalásos-gennyes góccok találhatóak (VETÉSI, 1990; SUGÁR, 2000). Nyulakban a heveny vérfertőzés után idült, gennyes tályogok kialakulásával járó bőrgyulladás, tejmirigygyulladás, méhgyulladás stb. alakulhat ki (NIKODEMUSZ et al., 1985; VETÉSI, 1990; SUGÁR, 2000). A tüdőben elhalásos gyulladás léphet fel a baktérium hatására. Üregi nyulakban vetélést is leírtak (VETÉSI, 1990). Mezei nyulak sajátos kórformája az ún. „rosszindulatú ekcéma”, amikor a szőrtüszőkben alakul ki a gennyes gyulladás (SUGÁR, 2000). A mezei nyulakban a betegség előfordulását KOVÁCS & HELTAY (1985) ősszel és tavasszal tartja fontosnak, mely minden korosztályt érinthet.

A **Streptococcus** baktériumok között több fajt is leírtak az üregi nyúl háziasított alakjában (VETÉSI, 1990). A házinyulakban a betegség hasonlóan a staphylococcusishoz, heveny vérfertőzéses és idült, elhalásos-gennyes tályogok képződésével járó kórformával léphet fel (VETÉSI, 1990).

A **Salmonella** baktériumok közül a házinyúlban leggyakrabban a *Salmonella typhimurium* fajt izolálják (VETÉSI, 1990). A nyulak a baktériumot a szennyezett táplálékkal vagy esetleg ivóvízzel veszik fel. A betegség kialakulásához valamilyen ellenálló képesség csökkentő tényező szükséges. A baktériumok a bélcsőben szaporodnak el, majd onnan törnek a vérpályába és alakítják ki a vérfertőzés jellegzetes kórtani elváltozásait (lépduzzanat, testszerte vérzések, elhalásos-gyulladásos góccok a parenchymás szervekben). A házinyulakban leírják elhalásos méhgyulladás és tüdőgyulladás kialakulását is (VETÉSI, 1990).

A mezei nyulakban betegséget, **mucoïd enteropathiát** okozhatnak az *Escherichia coli* baktériumok is, melyek szájon keresztül jutnak a nyulak szervezetébe. A baktériumok toxinja váltja ki a tüneteket és jellegzetes kórtani elváltozásokat (VETÉSI, 1990). A betegség kialakulásához mezei nyúlban az emésztőcsatornát érő, annak normál bélflóráját felborító hatásra van szükség (SUGÁR, 2000).

A vadon élő mezei nyulakban és az üregi nyulakban nyálkás hasmenés ritkán alakul ki. A beteg állatok bizonytalan klinikai tüneteket mutatnak. A diagnózis a boncolás alkalmával, majd kiegészítő bakteriológiai vizsgálat elvégzésével állítható fel. A tetemekben a belső szervek (a máj, a lép) bővérősége mellett a szűkremese belekben, híg, nyálkás tartalom található (SUGÁR, 2000; VETÉSI, 1990).

A nyulak **rodentiosisát** a *Yersinia pseudotuberculosis* nevű baktérium okozza, mely látszólag egészséges rágcsálók bélsarával ürül. A betegség csak az általános ellenálló képesség csökkenése esetén lép fel (VETÉSI, 1990; SUGÁR, 2000). A baktérium a toroktájék lymphoid képleteiben telepszik meg, majd bacteriaemiát okozva eljut a belső szervekbe, ahol a jellegzetes gyulladásos-elhalásos góccokat okoz (VETÉSI, 1990). A betegség jellegzetes tünete a lesóványodás, az állat képtelen menekülni. A boncolás alkalmával a lépben és a májban változatos méretű, lencsényitől a mogyoró méretűig terjedő góccokat találunk (SUGÁR, 2000). Az elváltozások jellege miatt a betegséget pseudotuberculosisnak is nevezik. A szövettani vizsgálat során a tuberculumszerű góccok közepén elhalt területet látunk. A széli részen baktériumok mellett lymphoid sejtek, macrophag sejtek és óriássejtek is láthatók. A góccokból kitenyészthető a baktérium (VETÉSI, 1990).

A mezei nyulakban WUTHE & ALEKSIC (1997) *Yersinia enterocolitica* fertőzés után hasonló kórbonctani elváltozásokat találtak, amelyeket „pseudotuberculosis-szerű elváltozásoknak” minősítene. Ezzel szemben ONDERSCHEKA et al. (1992) kevésbé patogénnek tartja a *Y. enterocolitica*t és mivel hasonló módon fejlődnek ezért indikátorai lehetnek a *Y. pseudotuberculosis* elterjedéséhez szükséges megfelelő feltételeknek. A betegséget okozó baktériumot több szerző is fakultatív patogénnek tartja. KOVÁCS & HELTAY (1985) és SUGÁR (2000) egyaránt az őszi időszakban fellépő kórnak tartja a yersiniosis. Egy burgerlandi vizsgálat sorozatban a *Yersinia pseudotuberculosis*t csupán két mezei nyulból tudták kimutatni, melyek közül az egyik klinikailag egészséges, míg a másik beteg volt (ONDERSCHEKA et al., 1992). FROELICH et al. (2003) 1998-2000 között nagyszámú mezei nyúl vérsavót vizsgált meg és azt találta, hogy 299 savóból 163 (55 %) szeropozitívnak bizonyult.

STERBA (1993) is vizsgálta a *Yersinia sp.* ellenanyagokat mezei nyulak vérében. A *Y. pseudotuberculosis* okozta kórkép leggyakrabban október végétől decemberig (novemberi csúccsal (30,3 %)), a *Y. enterocolitica* már korábban augusztus végétől (szeptember vége-november vége közti csúccsal (26,8 %)) lép fel. Mindkét kórokozó a nyári időszakban alig okozott megbetegedést.

A mezei nyulakban a *Pasteurella haemolytica*t és a *P. multocida*t tartják jelentős betegségokozó baktériumnak, melyek a **pastuerellosist** okozzák. A kórokozó a nyulakat

szájon át vagy inhalációs úton fertőzheti meg. A mezei nyulakban a pasteurellák csak az általános ellenálló képesség csökkenése esetén váltanak ki betegséget. A járványszerű előfordulás ősszel és kora tavasszal léphet fel, amikor a klimatikus viszonyok és a táplálék ellátás kedvezőtlenül alakul (VETÉSI, 1990; SUGÁR, 2000). Az orrüregből vagy a garat nyálkahártyájáról a baktériumok a véráramba betörve heveny vérfertőzést okoznak. A heveny szakaszt túlélő állatokban a belső szervekben (a májban, a vesékben, a tüdőben, a herében és a méhben) okozhatnak idült gyulladással elhalásos gócot (VETÉSI, 1990; SUGÁR, 2000; GÁL & MAROSÁN, 2003).

A heveny esetekben az állatok légzőszervi tüneteket, heveny hurutos jellegű rhinitist mutatnak. Az elhúzódó esetekben az érintett szervrendszerek működészavarára utaló klinikai kép látható. A heveny vérfertőzések alakban a nyulakból végzet bakteriológiai vizsgálat során a lépből apró telepek formájában tenyészthetők ki a pasteurellák (VETÉSI, 1990).

Az idült lezajlású esetekben a belső szervekben sárgás-fehér gennyszerű tartalommal telt tályogok és gyulladással elhalásos területek figyelhetők meg. Így hurutos-kruppos tüdőgyulladás, savós-gennyes jellegű kötőhártya-gyulladás, gennyes középső- és belsőfülgyulladás, gennyes méhgyulladás, elhalással elhalásos here- és mellékhere-gyulladás és gennyes tályogok kialakulása figyelhető meg a bőr alatti kötőszövetben (VETÉSI, 1990; GÁL et al., 2002). SPENIK et al. (1973) szoros korrelációt mutatott ki a fibrines mellhártya- és szívburokgyulladás és a *P. multocida* okozta megbetegedés között. Mezei nyulakban DEVRIESE et al. (1991) a gennyes bronchopneumonia és kötőhártya-gyulladás kialakulásáért a *P. haemolyticat* teszi felelőssé.

Több szerző is utal arra, hogy a mezei nyulakban a betegség főleg a táplálékhiányos, kedvezőtlen klimatikus viszonyok mellett lép fel. A kórokozót fakultatív patogénnek tekintik (MÁNDOKI et al., 2003; GÁL & MAROSÁN, 2003). A betegség fellépésében SUGÁR (2000) a parazita fertőzöttséget is jelentősnek tartja. Ezzel szemben ONDERSCHEKA et al. (1992) burgerlandi vizsgálatai rámutattak arra, hogy a betegség fellépése és a tüdőféreg fertőzöttség között szoros korreláció nem állítható fel. A szerzők a betegség jelentkezését az állomány sűrűségétől független tényezőnek tartják.

STERBA (1993) vizsgálta a pasteurellosis szezonálisitását és megállapította, hogy jelentős emelkedés kezdődik októbertől, ami november közepén-decemberben tetőzik. A nyári időszakban jóval alacsonyabb szintű a betegség fellépése.

Hazánkban a mezei nyulak **brucellosisát** a *Brucella suis* 1-es és 2-es biotípusa okozza. A betegség idült lefolyású. A nyulak általában szájon át veszik fel a kórokozókat. A baktérium gyulladással elhalásos gócot okoz a nyulak lépében, májában, tüdejében és a bakok heréiben (KARDEVÁN & KEMENES, 1961; VETÉSI, 1990; SUGÁR, 2000). KEMENES (1971) hangsúlyozza, hogy a bakokban kialakuló heregyulladás és a nőstényekben fellépő pyometra meddőséghez vezet.

A mezei nyulakban a betegség előfordulását ONDERSCHEKA et al. (1992) szórványosnak tartja, bár egyes területeken, főleg ott ahol a háziállatok fertőzöttsége előfordul, nagyobb arányban is számolhatunk a betegség fellépésével. Hazai viszonyok között a háziállatokról nem terjedhet át a betegség a mezei nyúl állományra, mert hazánk brucellosistól 1985-ben mentesült (VARGA et al. (1999)). A vaddisznókban még ma is szórványosan észlelik, de a két vadfaj ökológiai igényei jelentősen eltérnek. A korábbi eseteleírások is összefüggésbe hozták a mezei nyulak brucellosisát a sertésletelepekről származó, nem megfelelő módon kezelt híg trágya mezőre való kijuttatásával (KARDEVÁN & KEMENES, 1961). FROELICH et al. (2003) németországi vizsgálataiban nem tudta kimutatni a kórokozót a mezei nyulakban.

A **necrobacillosis** kórokozója a *Fusobacterium necrophorum*, mely az állatok szervezetében igen elterjedt. A mezei nyúl a szájnyalkahártyán kialakuló sérüléseken keresztül fertőződik meg. A mélybe jutó baktérium jellegzetes coagulációs necrosist okoz (VETÉSI, 1990). A beteg állatok nem szívesen esznek, lassan lesóványodnak és elhullanak. A

boncolás során a szájnyálkahártyában mindig megtalálható a mélyebb szöveti rétegekre is ráterjedő szürkés elhalt terület. A belső szervekbe (a lépbe, a májba) is eljuthat a baktérium, ahol szintén coagulatiós necrosis jellegzetes kórbonctani képe alakul ki (SUGÁR, 2000). A szerző tavasszal tartja jelentősebb kóroki tényezőknél.

A **nyúlszifilisz** idült lefolyású, ivarszervi elváltozásokkal járó kórkép, melyet a *Treponema cuniculi* okoz (MUNRO et al., 1995; SUGÁR, 2000). A fertőzés a párosodás alkalmával, nemi úton történik, majd 1 hét-4 hónap után kialakulnak a klinikai tünetek. A bakok és a nőtények ivarszerveinek a nyílásában, a nyálkahártyán kölesnyi göbök jelennek meg. Ezek később kifehélyesednek. Itt másodlagosan gennyes jellegű gyulladás is kialakul. A betegség gyanúja esetén a kórszövettani metszeteket *Levaditi* ezüstimpregnációs technikával kell megfesteni (VETÉSI, 1990).

Chlamydiosis kórokozója, a *Chlamydomphila (Chlamydia) psittaci*, sok állatfajt megbetegít. Nyúlfélékben VETÉSI (1990) említi szórványos fellépését. Ilyenkor változatos, de ennek ellenére jellegtelen klinikai tünetekben jelentkezik. A nyulak általában szájon át fertőződnek a szabad területen. VETÉSI (1990) említést tesz a fertőzés után a vérkenetben megemelkedő heterophil granulocyták számáról (heterophylia). A betegség során házinyúlban kialakulhat tüdőgyulladás, vetélés és szövődményként *Pasteurella multocida* fertőzés is társulhat a kórképhez (VETÉSI, 1990).

A **haemobartonellosis** a vörösvértestekben élősködő *Haemobartenolla sp.* okozza. Előfordul latens fertőzöttség is, amikor nincsenek klinikai tünetek. A beteg állatok boncolása alkalmával anaemia jele látható. A vérből készült kenetek *Giemsa* szerinti festése után a vörösvértestekben pálcika alakú, sötétkéken festődő particulákat lehet megfigyelni (VETÉSI, 1990).

COOK et al. (1993) számol be elsőként a mezei nyulakban a *Mycobacterium bovis* okozta **tuberculosisról**. A mezei nyúl szájon át veheti fel a baktériumot. A szerző a nyúl bélfodri nyirokcsomójában, májában, veséjében figyelt meg tuberculum képződéssel járó elváltozásokat és ploriferatív pleuritist. VETÉSI (1990) szerint ritkán a *M. avium* is megbetegítheti a nyulakat.

TRIFUNOVIC et al. (1991) végzett vizsgálataiban kimutatta, hogy az általa vizsgált 201 mezei nyúlból származó vérsavó 7,14 % szeropozitivitást mutatott **Leptospira-szerotípusok** ellen termelt ellenanyag kimutatása során. A szerző a *L. interrogans serotype grippotyphos* tartja a leggyakoribb leptospirának a mezei nyulakban.

ORSENIGO et al. (1995) Olaszországban 80 fiatal mezei nyulat vizsgálva az állatok 50 %-ból kimutatta a *Clostridium spiroforme* jelenlétét. VETÉSI (1990) az említett clostridium fajt a **clostridium-enterotoxaemia** egyik kiváltójaként említi.

A **tularemia** kórokozója a *Francisella tularensis var. palearctica* (holarctica), Gram-negatív, pleomorf baktérium, mely a mezei nyúl mellett számos rágcsáló is megbetegíti. Az üregnyúl nem fogékony (VARGA et al. (1999)). A kórokozó közvetlen állatról-állatra való terjedés mellett vérszívó kullancsok nyálával is átvihető, sőt egyik kullancs generációról a másikra is átadható. Ezt transovarialis terjedésnek nevezik (VARGA et al., 1999; SUGÁR, 2000). A kisemlősök igen fogékonyak a kórokozóval szemben. Bennük heveny vérfertőzés alakul ki, ami elhullásukhoz vezet. A mezei nyulakba bejutó baktérium szétterjed a szervezetben és gyulladásszerű elhalásos góccok kialakulását eredményezi (SUGÁR, 2000).

A mezei nyulakban ritkán kialakuló heveny megbetegedés esetén a nyulak gyengeség jeleit mutatják, majd rövidesen elhullanak. Ezeket felboncolva a belső szervek (a tüdő, a máj, a vesék) súlyos fokú bővérősége mellett a lép duzzanata látható. Az idült lezajló esetekben a májban, a vesékben, a szívburokban és a tüdőben szürkésfehér, gyulladásszerű elhalásos góccokat figyelhetünk meg. Néha az ivarszervek is érintettek lehetnek. Ilyen esetekben a herékben gyulladásszerű elhalásos góccokat láthatunk (VARGA et al. (1999), SUGÁR (2000), GÁL & MAROSÁN (2004)).

A betegséget az ember is megkaphatja. A bemeneti kapuban (általában a kéz bőrén) fekélyes bőrgyulladás és a regionális nyirokcsomók elhalásos-gyulladása alakul ki. A betegséget a vadászok és a vadbefogók körében foglalkozási ártalomnak kell tekinteni (VARGA et al., 1999; GÁL et al. 2003; GÁL & MAROSÁN, 2004).

2.3.3.3. Paraziták okozta betegségek

A mezei nyulak bélcsatornájából hazánkban több **koccidium**fajt is kimutattak (2. táblázat).

2. táblázat: A mezei nyúlban előforduló, bélben szaporodó néhány koccidium faj (SUGÁR, 2000; 1975)

Faj	Oocysta hossza (mikrométer)	Oocysta szélessége (mikrométer)	Oocystal alakja
<i>Eimeria leporis</i>	28-38	16-20	Elnyújtott
<i>E. semisculpata</i>	35-45	22-27	Elliptikus
<i>E. hungarica</i>	13-15	12-14	Gömb
<i>E. townsendi</i>	36-44	25-31	Tojásdad
<i>E. robertsoni</i>	24-52	23-32	Ovális
<i>E. europaea</i>	26-34	15-20	Elliptikus

Ismert még az *E. babatica*, az *E. macrosculptata* előfordulása is. SUGÁR (1975) a mezei nyulakban 14,5 % *E. europaea*, 32,8 % *E. leporis*, 55% *E. semisculpta*, 23,4% *E. robertsoni*, 3,4% *E. hungarica*, 3,0% *E. townsendi* előfordulási gyakoriságot tudott kimutatni, azonban leszögezi, hogy nincs lényeges eltérés az egyes fajok kórtani hatását illetően. A nyulak a fertőző sporulált oocystát szájon keresztül veszik fel, majd a vékonybél nyálkahártyában létrejön a több fejlődési fázis (schizogonia, gametogonia). A vastagbélben már oocystákat találunk, melyek a bélsárral ürülnek (SUGÁR, 2000).

A parazitás fertőzöttség ritkán jelentkezik klinikai tünetek formájában a vadon élő mezei nyúl populációban. A fogságban tartott mezei nyulakban ezzel szemben súlyos veszteségeket okozhat a fertőző anyag feldúsulása és részben a stresszhatásra kialakuló immunszuppresszió (KOTLÁN & KOBULEJ, 1972; SUGÁR, 1975).

A koccidiumok oocystái a bélsárból felszindúsításos technikával mutathatók ki (KOTLÁN & KOBULEJ, 1972). SUGÁR (1975, 2000) szerint a koccidium fertőzöttség a szabad területi mezei nyúl állományban nem okoz jelentősebb veszteségeket. MCCULLOCH et al. (2004) egy *E. leporis* okozta koccidiózis kapcsán beszámol fatális kimenetelű vékonybél-invagináció fellépéséről. PÁV (1977) vizsgálatai szerint a mezei nyúl populációkban igen elterjedt a parazita, 90,4 %-os fertőzöttséget tudott kimutatni. HALÁSZ et al. (1990) Kelet-Szlovákiában 69 lőtt mezei nyúl vizsgálatával 73,9 %-osnak találta az *Eimeria sp.* előfordulását. ONDERSCHEKA et al. (1992) vizsgálatai szerint a mezei nyulakban a parazita fertőzöttség mértéke magas, területenként változóan 82-99%.

A **toxoplasmosist** a *Toxoplasma gondii* véglény okozza rágcsálókban és más növényevő fajokban is. A táplálékkal felvett oocystákból kiszabadulnak a sporozoiták. Ezek eljutnak a vér közvetítésével a belső szervekbe (a szívizomba, a tüdőbe, az agyvelőbe) ahol intracellulárisan elszaporodnak. SEDLÁK et al. (2000) vizsgálatai szerint a mezei nyúlban a fertőzés után 7-12 nappal alakul ki a parazitaemia. A fertőzödéstől számított 8 napon belül megkezdődik a cysták kialakulása (KOTLÁN & KOBULEJ, 1972). ANTAL (1975) vizsgálataiban csupán 0,49 %-os (1974-es vizsgálati év) és 0,81%-os (1975-ös kutatási év) gyakoriságban tudta kimutatni a mezei nyulak elhullással járó toxoplasmosisát. IZRAEL (1972) is alacsonynak, 0,2 %-nak találta a toxoplasmosist mezei nyulakban. A betegség általában jellegtelen tünetekkel jár. Gyakran klinikai tünetek fellépése nélkül zajlik le. A boncolás során lépduzzanat mellett gyulladással elhalásos gócok lehetnek a májban, a lépben és a tüdőben. A

pontos diagnózishoz szövettani vizsgálat szükséges (VETÉSI, 1990). A fertőzöttség kimutatása élő állatban a vérsavó ELISA vagy indirekt immunfluoreszcenciás vizsgálattal (IFAT) lehetséges (GUSTAFSSON & UGGLA, 1994). ANTAL (1975) szerint a betegség csak szórványos elhullásokat okozhat. STERBA et al. (1997) Csehországban is megállapította a toxoplasmosis fellépését. FROELICH et al. (2003) Németországban, 318 vérsavó vizsgálata során 46%-os szeropozitivitást tapasztalt.

A mezei nyulakban a *Sarcocystis leporum* spórás véglény is előfordulhat (HÖNICH et al., 1978). A **sarcocystiosist (sarcosporidiosist)** okozó fajok fejlődési ciklusának első szakasza (schizogonia) valamely növényevő izomszövetében játszódik le (köztigazda). Az ivaros szaporodás az ilyen húst elfogyasztó, megfelelő fajú ragadozó vékonybelének hámsejtjeiben zajlik le (végleges gazda). A mezei nyúl is valódi köztigazdaként vehet részt a fejlődési ciklusban (KOTLÁN & KOBULEJ, 1972; ODENING, 1996). A fertőzés rendszereint klinikai tünetek nélkül zajlik le. Ha az állat valami más miatt hullik el és boncolásra kerül, akkor a váz- és a szívizomrostok között rizsszemnyi, szürkésfehér göcök formájában láthatók a parazita tömlők. A fertőzöttség a predilekciós helyekről vett minták szövettani vagy natív anyagok mikroszkópos vizsgálatával lehetséges (KOTLÁN & KOBULEJ, 1975). A sarcocystis fertőzöttség hatásáról a mezei nyúl populációban a vonatkozó szakirodalomban nem találtam adatokat.

A világszerte előforduló, Toxoplasma-szerű véglény okozta **neosporosis** mezei nyulakban is felléphet. FERROGLIO & TRISCIUOGGIO (2003) 93 Magyarországról és 44 Szlovákiából származó mezei nyúl vérsavóját vizsgálta meg *Neospora caninum* protozoon ellen termelődött ellenanyagokkal szemben. A szeropozitivitást 1:40 titer esetén 8 %, míg 1:320 titernél 1,5 % volt.

A mezei nyúlban kifejlett és lárvaállapotban lévő (lárvális) **galandférgek** egyaránt előfordulnak. A kifejlett galandférgek (3. táblázat) a mezei nyulak vékonybelében élnek. A galandférgek utolsó, érett ízei leválva a bélsárral a külvilágra jutnak, ahol az oncosférák kiszabadulva *Oribatidae* talajlakó páncélosatkák testébe kerülnek.

3. táblázat: Mezei nyúlban előforduló galandféregfajok és azok morfológiája (HÖNICH et al., 1978).

Faj	Hosszúság (cm)	Szélesség (mm)
<i>Andrya rhopalocephala</i>	80	8
<i>Andrya cuniculi</i>	100	8
<i>Mosgovoyia pectinata</i>	10-12	10-15
<i>Neoctenotaenia ctenoides</i>	20-40	10

Az atkák, mint köztigazdák segítik a féreg fejlődési ciklusának a záródását (KOTLÁN & KOBULEJ, 1972). A parazitózis területenként változó gyakorisággal lép fel (HÖNICH et al., 1978). SUGÁR (1975) a mezei nyulak 2,3 %-ban tudta kimutatni az anoplocephalozist. A bélsárból végzett ülepítéssel eljárásal lehet a nagy fajsúlyú petéket kimutatni (KOTLÁN & KOBULEJ, 1972).

A lárvális galandférgességük közül mezei nyúlban a *cysticercus pisiformis* előfordulását Sugár & Murai (1978a, 1978b) 16%-nak találta, míg az üregi nyulakban 35 % volt a gyakoriság. A galandféreg (*Taenia pisiformis*) a kutyafélék vékonybelében él. A mezei nyúl szájon keresztül veszi fel a hathorgas oncoszférákat, melyek a bélcsőből a májba kerülnek, ahol 13 napon keresztül vándorolnak. Ezt követően a máj burka alatt és a csepleszen kis szőlőszem méretű, vékony burkú hólyagokat képeznek (VETÉSI, 1990). BABOS (1971) kimutatta, hogy erős fertőzés, 800-1000 pete felvétele után a nyulak a lárva migráció hatására kialakuló heveny, traumás májgyulladás miatt elhullanak. Házinyúlön végzett kísérletben igazolta, hogy a parazita hatására jelentősen csökken a fiatalok testtömeg-gyarapodása. A *Tenia serialis* lárvája a *coenurus serialis* a mezei nyúl bőr alatti- és izmok közötti

kötőszövetében fejlődik. Ennek a parazitának az előfordulása jóval ritkább (HÖNICH et al., 1978; SUGÁR & MURAI, 1978a).

A lárvális galandférgességek közül a cysticercosis a lárvavándorlás alatt heveny, traumás májgyulladást okoz. Később kialakulnak a jellegzetes hólyagok (SUGÁR, 2000). A lárvális galandférgességeket boncolás során lehet igazolni.

SUGÁR (1975) a **mételyek** közül a *Dicrocoelium dendriticum* prevalenciáját csupán 0,15%-nak találta.

A mezei nyúl **vékonybélférgességét** a *Trichostrongylus retortaeformis* okozza. A kifejlett férgek kis méretűek (hímek 5-6 mm, nőtények 8 mm). A nőtények 80-90x37-46 mikrométer méretű petéket raknak (KOTLÁN & KOBULEJ, 1972). SUGÁR & MURAI, (1978) magas, 72%-os fertőzöttséget talált egy mezei nyúl populációban, viszont üregi nyulakban csak 35%-os volt a fertőzöttség mértéke. HALÁSZ et al. (1990) a mezei nyulakban Kelet-Szlovákiában alacsonyabbnak, 53,6% találta a fertőzöttség mértékét. PÁV (1977) 1969-1973 között megvizsgált 679 mezei nyúl esetében a *T. retortaeformis* fertőzöttséget 86%-osnak találta. Sőt kimutatta, hogy a parazita sok esetben (19,8%) együtt van jelen a *Trichuris sylvilagi* fonálféreggel. HÖNICH et al. (1978) szerint igen erős fertőzöttség esetén sem alakulnak ki klinikai tünetek és a kondícióra sem gyakorol hatást. Az egyedek szintjén SUGÁR & MURAI (1978a, 1978b) SUGÁR (2000) szerint a parazita nem okoz kondícióromlást.

Mezei nyulakban a **vastagbélben élő férgek** közül a *Trichuris leporist* és a *Passalurus ambiguust* említik (HÖNICH et al., 1978). A *Trichuris leporis* a vakbélben élősködő jellegzetes felépítésű faj. A feji rész cérnavekonyságú és a bél nyálkahártyájába fúródik, míg a farki rész kifliszerűen megvastagodott és a bél ürege felé tekint. A nőtények citrom alakú petéket raknak, melyek 56-60 mikrométeresek. A *Passalurus ambiguus* a vak- és a remesebélben is élősködik. A féreg kis méretű, a hímek 3-5 mm, míg a nőtények 8-12 mm hosszúak. A petéi 95-103x43 mikrométer méretűek (KOTLÁN & KOBULEJ, 1972).

A *Passalurus ambiguus* féreggel való erős fertőzöttség bélgyulladást okozhat (HÖNICH et al. (1978)). A nőtények által rakott peték a bélsárból felszindúsításos vizsgálattal mutathatók ki. HALÁSZ et al. (1990) vizsgálatai szerint a *Trichuris sylvilagus* 52,1%-os gyakoriságú volt az általa kutatott populációban. SUGÁR & MURAI (1978a) a trichuris fertőzöttséget 59%-ban adja meg. PÁV (1977) a *T. sylvilagi* fertőzöttségét 46,7%-nak találta. A féreg fertőzöttség maximumát őszi időszakban figyelte meg. A passalurosis esetenként a mezei nyulak tympaniáját, elhullását okozhatja, de a populációra gyakorolt hatásáról irodalmi adatot nem találtam.

A mezei nyulak **gócós tüdőférgességét** két féregfaj, a *Protostrongylus pulmonalis* és a *Protostrongylus tauricus* okozza. A hímek 1,6-4,5 cm, míg a nőtények akár 6 cm hosszúak is lehetnek. A *P. pulmonalis* nőtények a tüdő szöveteibe rakják a petéiket, míg a *P. tauricus* az alveolusokba petézik. Így az előbbi féreg okozta fertőzöttség esetén a tüdő állományában túszúrásnyi vérzéseket találunk (HÖNICH et al. (1978)). A férgek fejlődésmenetéhez köztigazda szerepet betöltő szárazföldi csigák szükségesek. A mezei nyulak igen erős fertőzöttség esetén légzőszervi tüneteket okozhatnak. SUGÁR & MURAI (1978a) szerint erős féreg fertőzöttséghez bakteriális tüdőgyulladás is társulhat. A bélsár larvaizolációs vizsgálata segíti a féregfertőzöttség kimutatását.

Egy burgerlandi vizsgálatban a fiatal mezei nyulak fertőzöttségét 16,2 %-nak, míg az idősebbek fertőzöttsége magasabbnak bizonyult (35,2 %) (ONDERSCHEKA et al., 1992). Erős fertőzöttség tüdőgyulladás kialakulásához vezethet (SUGÁR, 2000). KOVÁCS & HELTAY (1985) szerint elsősorban tavasszal és ősszel okozhat jelentősebb betegséget. PÁV (1977) a protostrongylus fertőzöttséget 30,9 %-nak találta. SUGÁR (1975) egy vizsgálatában a tüdőférgességet 6,35 %-nak találta. BABOS (1971) közleményében Győr-Moson-Sopron megyében magasnak (70%) találta a tüdőférgességet a mezei nyulakban. HALÁSZ et al. (1990) Kelet-Szlovákiában a tüdőférgességet 12,5 %-os gyakoriságúnak találta.

A mezei nyulakban SUGÁR (2000) szerint a *Haemophysalis concinna*, a *H. inermis*, a *H. punctata*, az *Ixodes ricinus*, a *Dermocentor pictus* és a *D. marginatus* egyes fejlődési stádiumai jelenhetnek meg.

2.3.3.4. A kórokozók hatása a mezei nyúl populációra

SUGÁR (1999) tanulmányában a gazda-parazita viszony értelmezésének fontos alapkövét helyezi le. A paraziták és a gazda szervezet között dinamikus egyensúlyi állapot alakul ki. Szerinte paraziták hatására betegség vagy elhullás akkor lép fel, amikor a gazda immunrendszere károsodik, az általános ellenállóképessége csökken pl.: táplálékhiány, más durva stresszhatás. SUGÁR (1999) megállapítja, hogy a paraziták indikátorként is szerepelhetnek, parazitózis kialakulása felhívja a figyelmet az egyensúly felborulására. HOESCH (1979) is utal arra, hogy a kokciidiózis és a pseudotuberculosis a legyengült egyedekben okoz veszteségeket.

IVES & MURRAY (1997) szerint a paraziták destabilizálják a populációt. A subletális féregparazitózis növeli az esélyét a predáció következtében létrejövő mortalitásban.

NEWE et al. (2004) a paraziták mezei nyúl populációt destabilizáló hatását vizsgálták 42 nőstény nyulat bevonva a kísérletbe. A vizsgálatban 42 mezei nyulat csapdáztak, melyek közül 23-at ivermectinnel kezeltek, 19-et pedig kontrollként nem kezeltek. A kezelés hatására a *Trichostrongylus retortaeformis* fertőzöttség intenzitása a kezelt állatokhoz képest csökkent, ezzel együtt a kondíció javult és nőtt a kimutatható szaporulat, de nem volt szignifikáns az eredmény.

GÁL (2005) utal a mezei nyúl állományokba esetlegesen bekerülő obligát patogén kórokozóra, pl.: az EBHS vírusának, a jelentős állományszabályozó hatására.

KALMÁR & GÁL (2003) erdei élőhelyen élő kisemlős populációkban bizonyította egyes fakultatív patogén kórokozók állományszabályozó szerepét vöröshátú erdeipocok (*Chletrionomys glareolus*) és erdei cickány (*Sorex araneus*) esetén.

2.3.4. Antropogén tényezők

Hazai viszonylatban KOVÁCS & HELTAY (1985) ad átfogóbb áttekintést az antropogén hatások mezei nyúl populációra gyakorolt hatásáról. A szerző a mezőgazdasági művelés hatásait elemezve felhívja a figyelmet a tavaszi lucerna kaszálások során fellépő veszteségekre. Kisebbségi jelentőségűnek véli a tavaszi vetésű gabonafélék talajelőkészítő munkálatai során fellépő veszteségeket. A szerző felhívja a figyelmet az egyes nem megfelelően alkalmazott roenticidok toxicus kiváltó hatására illetve a gyomirtószeresek közvetlen és közvetett hatására. A gyomirtószeresek maradványai a májban felhalmozódhatnak és ott, de más szervekben is elváltozásokat okozhatnak.

SINKOVITS & PECHTOL (1976) nem tulajdonít jelentős szerepet a növényvédőszeresek okozta mérgezésnek. Inkább a növényeken elszaporodó gombák által termelt toxinok májkárosító hatására hívja fel a figyelmet.

KOVÁCS & HELTAY (1985) utal a közúti járműforgalom hatására is. Az autóforgalom általában ott okoz nagyobb veszteségeket, ahol a mezei nyúl állomány sűrűség nagy. A szerző ausztriai vizsgálatot idézve említést tesz a gépjármű elütések során megfigyelhető szezonálisról is. A március-április közti időszakban zömében a felnőtt nyulak, míg a nyárvégi-őszi hónapokban a fiatalok szenvedtek nagyobb arányban balesetet. A szerző úgy véli, hogy az utak mentén a táplálék kínálat és a fiatalok migrációja az ami fokozza az elütések kockázatát.

BARKÓCZI & HAGYMÁSI (1982) a gépjárművel való szándékos gázolás okozta veszteségekre hívja fel a figyelmet. A nagy sebességgel haladó jármű reflektorának fénycsóvjából a nyúl nem tud időben menekülni.

FARAGÓ & LÁSZLÓ (2002a, 2002b, 2003) a hazai viszonyok között monitoring jelleggel 1998/1999-től publikálta le a hazai vadfajaink elhullásának okait. Az általa publikált elhullási okokat a 4. táblázatban olvashatjuk.

A szerzők a hazai viszonyok között, országos szinten a gépjárművel való ütközést 1998/1999 vadászati évben Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében találták a legmagasabbnak (358 példány), Békés megyében a legalacsonyabbnak (255 példány), míg az 1999/2000 vadászati évben már Békés megyében volt a legmagasabb (471 példány) és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében volt a legalacsonyabb (407 példány). Ugyanebben a vizsgálati szezonban Győr-Moson-Sopron megyében 434 elütött példányt tartanak számon a szerzők. A 2000/2001-es vadászati évben is Békés megyében regisztrálták a legtöbb elütött mezei nyulat (613 példány).

4. táblázat: Az 1998/1999-es vadászati idénytől, országosan megfigyelt mezei nyúl elhullási okok (FARAGÓ & LÁSZLÓ (2002a, 2002b, 2003)

Elhullási ok	Vadászati év		
	1998/1999	1999/2000	2000/2001
Vegyszerezés	19 %	13 %	14 %
Kaszálás	19%	20 %	22 %
Árvíz, belvíz	30%	22 %	14 %
Gépjárművel való ütközés	12 %	15 %	17 %
Tűz, égetés	7 %	6 %	7 %
Betegség	3 %	6 %	4 %
Kedvezőtlen időjárás	2 %	-	4 %
Vadorzás	1 %	2 %	-
Egyéb ok	4 %	6 %	7 %
Ismeretlen	6 %	10 %	12 %
Sebzés	-	-	1 %
Összes elhullás (példány)	18547	20354	18258

FARAGÓ & LÁSZLÓ (2002a, 2002b, 2003) adataiból kiolvasható, hogy a leggyakoribb elhullási okok az antropogén hatásokra visszavezethető tényezők közül a vegyszerezés, a kaszálás és a gépjárművel való ütközés, míg a víztani jelenségek (árvíz, belvíz) évről-évre kisebb szerephez jutnak az elhullásban. A szerző által publikált adatokból kitűnik, hogy országos szinten a betegségek miatti elhullás 3-6 % között mozog.

BERTÓTI (1986) és IZRAEL (1972) is jelentősnek tartja a mezőgazdaságban végzett gépi munkák miatti mortalitást, különösen a lucerna kaszálás és a gépi vegyszerezés során jelentkező veszteségeket. GÁL & MAROSÁN (2003b) utal a mezőgazdasági gépek okozta sebesülések hatására is, amikor az állat végtagja sérül, amputálódik. Ilyenkor nem feltétlenül pusztul el, de a sérülés gyógyulása után is mozgászavar léphet fel, ami a továbbiakban a reprodukció és a túlélés esélyeit jelentősen rontja.

2.4. Nehézfémek felhalmozódása mezei nyulakban

Az ember ipari méretű termelő és fogyasztó tevékenysége révén jelentős nehézfém terhelést idéz elő a környezetében. VAN TU & SAS (1998) szerint a termőtalajok éves átlagos kadmium terhelése 1,0 g/ha, míg a légköri levegő $7,57 \times 10^5$ kg/év körüli értékre tehető. A kadmium mellett más, a környezetet terhelő nehézfémek (ólom, higany stb.) emissiója is

jelentős. Ezek a nehéz fémek bekerülve a táplálékláncba az egyes fogyasztó szervezetek szintjén felhalmozódnak a szervezetben (KOVÁCS & VÁNYI, 1993). A szervezetbe bejutó nehézfémek közül a kadmium mozgását és hatásait több tanulmány is elemzi. A kadmium a szervezetbe, így a mezei nyulak szervezetébe is per oralisan és inhalatios úton kerülhet be. A kadmium akkumuláció egyik helye VAN TU & SAS (1998) szerint a máj, ahol a fém hatására anyagcserezavarok jönnek létre. ONDESCHEKA et al. (1992) a fentiekkel szemben azon a véleményen van, hogy a kadmium főleg a vesében, míg az ólom és a higany a májban kumulálódó nehézfém.

A mezei nyulak szervezetében a kadmiumterhelés PAV & MÁROVÁ (1988) vizsgálata szerint a májban 0,46 mg/kg átlagos (0,01 mg/kg minimum és 1,90 mg/kg maximum), a vesében 0,01 mg/kg minimum és 3,37 mg/kg maximum értékekkel jellemezhető. Más szerzők vizsgálataiban a vese kadmium tartalma 0,714 mg/kg (MILANOV et al., 1992), 0,17-2,05 mg/kg (TOMAN & MASSANYI, 1996) értékek között változik. SCHULZ-SCHROEDER et al. (1999) munkájában összehasonlítja a mezei nyulak izomszöveteinek és veséjének kadmium tartalmát, amiben hasonlóan a korábbi tanulmányokhoz kiemeli a zsigeri szervek közül a vesét, mint egyik fontos kadmium akkumulációs helyet.

A szerzők véleménye egyezik abban, hogy a kadmium mennyisége a vadon élő állatok, így a mezei nyúl szerveiben is az életkor előrehaladtával növekszik. LUTZ & SLAMECKA (1997) megfigyelése a kadmiumakkumuláció életkor szerinti alakulásán túl kiterjed még a nemek közötti eltérésekre is. Így a tanulmányában azt találta, hogy az adult nőstényekben szignifikánsan magasabb a szervek kadmium tartalma mint az ellentétes ivar idősebb egyedeiben.

A kadmium az állati szervezetre szerzteágazó hatásai között VAN TU & SAS (1998) mellett MASSANYI et al. (2002) is utal a hím nemi szervek közül a herére gyakorolt hatásairól. Sőt az utóbbi szerző munka csoportjával igazolta egér modell állaton, hogy a kadmium terhelést követően a herében a tubulusok lumen átmérője a dózistól függő mértékben csökkent. Sőt a vizsgálatban a spermio- és morfo-genesishez esszenciális béta-karotin illetve retinoid szint változást is mérték a here szövetekben. Az előbb említett két anyag mennyisége a kadmium expozíciót követően, dóziszfüggő mértékben csökkent, ami magyarázata lehet a kadmium ismert csíráhám-károsító hatásának.

A vadon élő állatok szervezetét alkalmanként jelentős, perorálisan felvett ólom terhelheti, mely szintén az ipari emisszióra vezethető vissza. A per os felvett ólom absorpciója az emésztőcsőben történik meg, amit az egyes szakaszok pH viszonyai nagymértékben fokozhatnak. PAV & MÁROVÁ (1988) vizsgálataiban meghatározta a mezei nyulak szerveinek (a májnak, a vesének és a vázizomzatnak) az ólomtartalmát. A májban, miután 196 mezei nyulat megvizsgált, átlagosan 0,79 mg/kg (0,05 mg/kg minimum és 3,0 mg/kg maximum) találta az ólomtartalmat. A vizsgálatba vont nyulak veséjének ólom tartalma, 167 mintát értékelve 0,72 mg/kg (0,05 mg/kg minimum és 3,15 mg/kg maximum) bizonyult. Az általa vizsgált mezei nyulak izomszövetének volt a legkisebb, átlag 0,72 mg/kg (1,75 mg/kg maximum) ólom tartalma. BERSÉNYI et al (2003) házinyúl model állaton tanulmányozta egyes nehézfémek hatását és többek között megállapította, hogy az ólom a nyulak szervezetében nagysejtes, hyperchromiás anémiát okoz.

A kadmium terheléssel szemben több szerző is utal arra, hogy az ólom terhelés és az életkor szerint nem mutatható ki szignifikáns kapcsolat. LUTZ & SLAMECKA (1997) az életkor mellett vizsgálta a mezei nyulakban az ivar szerinti kapcsolatot a szervek ólom tartalmának alakulásában, aminek eredményeként nem tudott statisztikailag értékelhető eltérést kimutatni. MILANOV et al. (1992) mérései során a szervek ólom tartalmával kapcsolatban megállapította, hogy paradox módon a fiatal bakokban magasabb értékek mérhetők, mint az idősebbekben.

Magyarországon az Ágazati Műszaki Irányelvek (1990) továbbiakban (ÁMI (1990)) szerint a növényi eredetű élelmiszerek ólom koncentrációja 0,5-2,0 mg/kg, míg a kadmium

koncentrációja csak 0,03-0,5 mg/kg lehet. Magyarországon a 17/1999. (VI. 16.) EüM rendelet az élelmiszerek vegyi szennyezettségének megengedhető mértékéről továbbiakban (17/1999. (VI. 16.) EüM rend.) 3. számú mellékletének 3.2. alfejezetének (Élelmiszerek maximális fémtartalma) 3.2.2. alpontja (Hazai maximális szintek) megadja több nehézfém, így az ólom és a kadmium határértékeket egyes élelmiszerekben. Így vadhúsban és azok készítményeiben 0,5 mg/kg ólom és 0,1 mg/kg kadmium tartalmat engedélyez a rendelet teljes tömegre számítva.

3. Anyag és módszerek bemutatása

3.1. A vizsgálati területek jellemzése és gazdálkodása

A mintaterületek (1-7. mellékletek), a **Levél község**, az **Újudvar**, a **Rétárok**, a **Márialiget**, a **Rajka** (hármashatár), az **Albertkázmér**, a **Csáktanya** melletti területek és a **Moson-project** területe a Győr-Sopron megye területén elhelyezkedő Mosoni-síkon található meg, ami teljese mértékben magasártéri hordalékkúp. Lejtése délkeleti. A talaj dunai hordalék kúp, amit észak-nyugaton jelenkori folyóvíz iszap, délkeleten iszapos-löszös üledéktakaró borít. A területen 71%-ban a löszös üledéken kialakult cserjőznom talajképződmények a jellemzőek. A terület mérsékeltén hűvös és száraz éghajlatú, az éves napsütéses órák száma 1900 óra/év. A területen a 10 °C középhőmérsékletet meghaladó napok száma 179. A nyári abszolút legmagasabb hőmérséklet 33 °C, míg a téli leghidegebb napok -15,5 °C-osak. Az évi csapadékösszeg 580-600 mm. A legvastagabb hótakaró sokéves átlaga 29 cm. A terület nagy része szántó művelési alá vont, a szőlő részaránya elhanyagolható (MAROSI & SOMOGYI, 1990). FARAGÓ & BUDAY (1998) tanulmányát idézve a Lajta-project területén a talaj pH 7,1-8,0, az 5 órás kapilláris vízelelés 133-211 mm, a CaCO₃ % 0-4,9 %, a humusztartalom 3,47-5,40 %.

A terület növényföldrajzi szempontból a Pannóniai Flóratartomány Alföldi Flóraidékének Kisalföldi Flórajárásába sorolható be (FARAGÓ & BUDAY, 1998).

A **Lajta-project területén** folytatott **gazdálkodást** a 13. melléklet mutatja be. A **Moson-project területén** a tűzok megmentése érdekében 1992-től a Lajta-Hanság Rt. gazdálkodási módot váltott. A Moson-project területének élőhelyi megoszlása (1232 ha összterület) 1992-ben 169 ha legelő, 20 ha rét, 354 ha parlag, 351 ha repce, 167 ha őszi búza, 61 ha tavaszi árpa és 110 ha mézontófü volt. A területen 1992 őszén 24ha tűzokföldet létesítettek. A területen 1993-ban, egy megkötött szerződés alapján a legelő 169 ha, a rét 20 ha, a parlag 746ha, a tűzokföld 25 ha, a repce 95 ha, az ősziárpa 72 ha, a rozs 105 ha (összesen 1232 ha) volt a növénytermesztési szerkezet kialakítása. 1994-től az őszi árpát ősziarparára cserélték le. A repce vetésterülete 2000/2001 telén 672 ha, míg 2001/2002 telén 842 ha zöld táplálkozó felület jelentett (FARAGÓ, 2002; FARAGÓ et al. 2001).

A **többi mintaterületen** a hagyományos kistáblás, zömében kisüzemi gazdálkodás folyik, ahol a különböző gabona-félék és kapásnövények termesztése folyik.

A Lajta-Hanság Rt. Mezei nyúl gazdálkodását bemutató adatokat a 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat: A Lajta-Hanság Rt. Területén becsült és hasznosított mezei nyúl

Év	Becsült állomány nagyság (db/ha)	Teríték (db/ha)
1991	0,131	0,044
1992	0,113	0,059
1993	0,141	0,047
1994	0,099	0,051
1995	0,097	0,044
1996	0,091	0,051
1997	0,056	Adathiány
1998	0,059	0,039
1999	0,055	0,034
2000	0,042	0,026
2001	0,036	0,015
2002	0,034	0,018
2003	0,039	0,015
2004	0,038	0,013
2005	0,034	0,029

3.2. Metrológiai adatok

A csapadékadatok a mosonszolnoki csapadékmérő állomás mérési adataiból származnak.

3.3. A vizsgált minta nagysága

A vizsgálataimat 1998-2004 között végeztem a Lajta-Hanság Rt. területén. A minták két forrásból származtak: -a rendes társasvadászatok alkalmával elejtett nyulak (6. táblázat) -a Lajta-project területén elhullottan talált mezei nyúl tetemek. A teljes vizsgálati periódus alatt 288 vadászaton elejtett és 8 elhullottan, a Lajta-project területén talált mezei nyulat vizsgáltam meg.

6. táblázat: 1998-tól, a 7 éves vizsgálati periódus alatt, a vadászatokon elejtett és felboncolt nyulak megoszlása éves és területenkénti bontásban (mellékletek)

Vizsgálati év	A mintavétel időpontja	A minta származása	A nyulak életkora és neme				Összesen
			Fiatal bak	Kifejlett bak	Fiatal nőstény	Kifejlett nőstény	
1998	November 30.	Moson-project	4	5	5	6	20
1999	December 13.	Moson-project	6	9	4	6	25
2000	November 10.	Lajta-project	11	7	9	14	41
2001	November 15.	Levél község mellől	6	3	3	3	15
	Október 20-29.	Moson-project	8	7	3	8	26
	Október 15.	Lajta-project	2	2	2	1	7
	November 21.	Márialiget mellől	6	10	2	3	21
	November 22.	Rajka (hármashatár mellől)	4	5	3	1	13
2002	Október 25.-november 6.	Lajta-project	4	9	7	9	29
	Október 25.	Albertkázmér mellől	3	3	2	4	12
2003	Október 13.	Rajka (hármashatár mellől)	3	7	6	3	19
	November 6.	Lajta-project	0	20	0	11	31
2004	Október 15.	Csáktanya terület	1	1	2	3	7
	November 6.	Újudvar mellől	0	3	2	1	6
	December 3.	Rétárok terület	2	4	2	12	20
Összesen			60	91	50	87	288

3.4. Állomány nagyság becslése

A Lajta-project területén a tavaszi és az őszi állomány nagyság meghatározása céljából éjszaka reflektoros sávós becslést végeztem. A becsléshez jó műszaki állapotban levő személygépkocsit és RC 500-as kézi, kereső reflektort használtam. A becslés során gyűjtött információkat diktafonon rögzítettem.

KOVÁCS (1986b) közleménye alapján az alábbi képlet szerint határoztam meg a területen a teljes állomány nagyságot.

Teljes állomány nagyság:

$$N = \frac{n}{t} \times T, \text{ amely képletben}$$

N= teljes állomány nagyság
n= a mintaterületen meghatározott mezei nyúl mennyiség
T= a teljes terület nagysága
t= a mintaterület nagysága

A kapott értéket a túlbecslés kivédése érdekében 10%-kal korrigálni, csökkenteni szükséges.

3.5. A biometriai adatok gyűjtése

A terepi mintavétel alkalmával mezei nyulak testtömegén túl, mérőszalag segítségével meghatároztam a testhosszukat (orrhegytől a farok tövéig), a fül hosszukat (a fültőtől a fülhegyig a belső felületen), az arcponya hosszukat (a belső szemzugtól az orrcsúcsig), a farok hosszukat (farok tőtől a farok végéig) (1. ábra) és a hátsó láb hosszát (a csánktól a leghosszabb lábujj végéig).

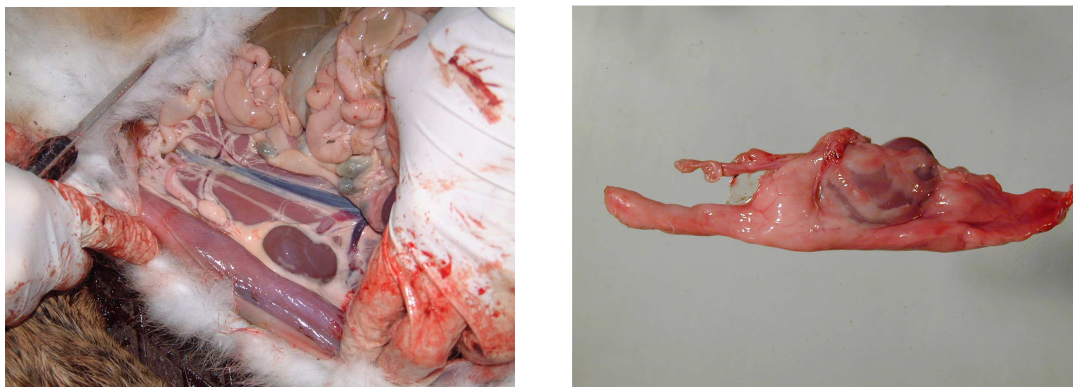


1. ábra: Testméretek felvétele

3.6. A kondícióbecslés

A mezei nyúl kondíciójának meghatározása céljából eltávolítottam a veséket és a vesekörüli zsírszövetet (2. ábra). Meghatároztam a vese körüli zsírszövet és a burkából kifejtett vese tömegét, majd a kapott értékeket a SUGÁR (1983) által kidolgozott, a nagyvad kondícióbecslésnél használatos képletbe helyettesíttem.

$$VZSI = \frac{\text{a két vese tömege} + \text{a vesék körüli zsír tömege}}{\text{a két vese tömege}}$$



2. ábra: Vese és a vesekörüli zsírszövet eltávolítás előtt és után

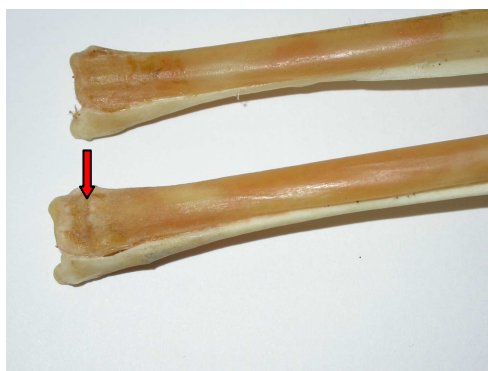
A kapott vesezsír indexek alapján gyenge (1-1,5), közepes (1,5-2) és jó (2 felett) tápláltsági állapotú csoportra osztotam a nyulakat.

3.7. Az életkor becslés

A vadászatok alkalmával minden egyeden meghatároztam az életkort a *Stroh*-jegy tapintásával. A *Stroh*-jegy a mezei nyulakban a mellső lábakon a radius distalis végén, medialisán található epiphysisporc, mely a 9 hónaposnál idősebb állatokban nem tapintható ki (3-4. ábra). A *Stroh*-jegy tapintásával fiatal (9 hónaposnál fiatalabb) és kifejlett (9 hónapnál idősebb) korcsoport kialakítására nyílt lehetőség.



3. ábra: Kiboncolt epiphysisporc (*Stroh*-jegy) mezei nyúl mellső lábának medialis felületén



4. ábra: Mezei nyúl lefőzött radius és ulna csontjai fiatal (alsó) és kifejlett (felső) egyedekben

A *Stroh*-jegy alapján történő életkorbecslést kiegészítettem a szemlencse száraz tömeg mérésének a módszerével is. Az elejtett mezei nyulak szemlencsáját a szemgolyó corneájának és a sclerájának a találkozásánál ejtett metszéken keresztül távolítottam el, majd 4%-os formaldehidoldatban tároltam (5. ábra). A Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar,

Állattenyésztési, Takarmányozási és Laborállat-tudományi Intézetében szárítottam ki légszáraz állapotig a mezei nyulak szemlencséit, melyeket ezt követően analitikai mérlegemmel mértem. A vizsgálataimhoz a szemlencse száraz tömeg alapján két csoportot alakítottam ki (7. táblázat).

7. táblázat: A szemlencse száraz tömeg alapján kialakított korosztályok (FARAGÓ & NÁHLIK, 1999)

Szemlencse száraz tömege	Korcsoport
100-280 mg	Egy évnél fiatalabb
281-500 mg	Egy évesnél idősebb



5. ábra: A mezei nyúl szemlencsájének kivétele

3.8. A szervek vizsgálata és a kórszöveti minták feldolgozása

A mezei nyúl tetemek külső vizsgálat után megnyitottam a has- és a mellüregt. Leválasztottam a lépét, majd eltávolítottam az emésztőkészüléket. Az emésztőcsövet teljes hosszában felnyitottam és vizsgáltam a tartalom minőségét és az esetleges kóros eltéréseket. A májat szintén a kórbonctan szabályainak megfelelően vizsgáltam meg. Ezt követően eltávolítottam és vizsgáltam a veséket a vesekörüli zsírszövettel együtt. A veséket felnyitottam és megtekintettem a metszslapot. A mellüregi szerveket eltávolítottam és megvizsgáltam a tüdőt (alak, nagyság, szín, tapintat, különös tekintettel a tüdőféreg góccok mennyiségi megoszlására), majd felnyitottam a nyelőcsövet és a légsövet. A szívet eltávolítottam a szívburokból és megvizsgáltam a kamrák üregeit illetve a szívbillentyűket.

Az elváltozást mutató szervekből illetve a *Sarcocystis sp.* fertőzöttség megállapítása céljából a vázizmokból, a szívizomból és a nyelőcsőből, továbbá a májból és a tüdőből 1 cm³ méretű darabkákat 10%-os neutrális formaldehidoldatban rögzítettem. A fixálódás után a mintákat a Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék kórszöveti laboratóriumában dolgoztam fel. A paraffinba ágyazás után, 2-3 µm vastag metszeteket készítettem, majd a metszeteket a rutin kórszöveti diagnosztikai munkában alkalmazott haematoxilin-eozin festési eljárással a laboratórium szöveti aszisztensei megfestették. Ahol szükséges volt, ott használtunk különleges festési eljárásokat is, így a daganatok részbeni tipizálásához szükséges *van-Gieson*- és más festést.

3.9. Reprodukcióval kapcsolatos adatok gyűjtése

A bak nyulak nemi aktivitásának és ivari állapotának a vizsgálata céljából a *pseudoscrotumból* kiboncolt heréknek lemértem a tömegét és szövettani vizsgálatot végeztem a here cytogén (spermatermelő) funkciójának az ellenőrzése céljából a 3.8. alpontban részletezett szövettani metodika szerint.

A nőtény nyulak has- és medence üregéből eltávolított nemi szervek vizsgálatát is elvégeztem. A petefészkeket kifejtettem a *bursa ovariiból*, majd lemértem a méretüket. A szaporodási időszakban felboncolt nyulak esetén több helyen is rámettszettem a petefészkekre a sárgatestek vizsgálata céljából. Megnyitottam mindkét méh üregét a *margo mesometricusszal* ellentétes oldalon és megszámláltam a méhhegeket (6. ábra).



6. ábra: Megnyitott méh

HELTAY & KOVÁCS (1978) munkáját alapul véve meghatároztam az alábbi értékeket:

Szaporodási együttható (r):

$$r = \frac{\text{összes fiatal nyúl}}{\text{összes kifejlett nyúl}}$$

Egy nőtényre jutó felnevelt szaporulat (p):

$$p = \frac{\text{összes fiatal}}{\text{összes adult nőtény}}$$

A szaporodási együttható megmutatja az egy felnőtt nyúlra jutó utódok számát az adott szaporodási időszakban. Ha ismerjük a méhheg számot, azaz a megszületett utódok számát, akkor az egy nőtényre jutó felnevelt szaporulat ismeretében meghatározható a nyári mortalitás.

3.10. Mikrobiológiai vizsgálatok

A nyúl tetemek orrüregéből, egyes vizsgálati években a genitáliákból (7. ábra) és az elváltozást mutató szerveiből az elejtést követően, de legalább 24 órán belül oltó kaccsal vettem mintát. Minden egyes mintavételt megelőzően az oltó kacs fém részét a terepen, a mintavétel helyén láng segítségével sterilizáltam. A lehűtött oltókaccsal a megfelelő testnyílásokból mintát szélesztettem véres agar- és Drigalski táptalajokra. A baktériumtenyésztést aerob viszonyok között, 37 °C-on 24 órán keresztül végeztem. Az izolált Gram-negatív baktériumtörzseket 3 cső próbával határoztam meg. A Gram-pozitív baktériumokat a telepformológia és a mikroszkópos morfológia alapján soroltam be genusz szintig.

Az orrüregből kitenyésztett baktériumokat a vizsgálati periódusban PCR (Polymerase Chain Reaction) technikával is vizsgáltam *Pasteurella multocida* baktériumok kimutatása céljából.

Első lépésként az izolált baktériumsejteket 500 µl steril desztillált vízben szuszpendáltuk. A DNS-t hőkezeléssel vontuk ki a baktériumsejteket tartalmazó szuszpenzióból. A kivont DNS-en diagnosztikai PCR-t végeztünk.

A PCR reakciót minden esetben 50 µl össz-térfogatban végeztük el, amely a nukleotidokból 200 µM-t, mindkét primerből 0,15 µM-t, magnézium kloridból 1,5 mM-t, továbbá 1x PCR puffert és 0,05 NE/µl Taq DNS polimerázt tartalmazott. A vizsgált DNS oldatból 1 µl mennyiséget adtunk egy-egy reakcióhoz. Pozitív és negatív kontroll szerepelt minden PCR futtatásban. A PCR reakciót *Whatman Biometra T-personal* készülékkel végeztük.

A reakció lépései a következők voltak: kezdeti denaturáció 5 percig 95 °C-on, majd denaturáció 95 °C-on 30 másodperc, kapcsolódás 50 °C-on 30 másodperc, meghosszabbítás 72 °C-on 90 másodperc 30 cikluson keresztül, majd az utolsó ciklus végén 72 °C-on 5 perc végső hosszabbítás.

A diagnosztikai PCR-hoz használt primer oligonukleotidok, KMT1T7 és KMT1SP6, a kapszula gén valamennyi *P. multocida* törzsben előforduló közös szakaszát sokszorozzák meg. Szekvenciájukat, valamint a PCR reakció protokollját Badiola, I., CRESA, Barcelona, Spanyolország, nemzetközi együttműködés keretében (EC COST848-as számú akció) bocsátotta rendelkezésünkre. A primereket megrendelésünkre a BIOSOURCE Europe S.A. szintetizálta.

A kapott termékek méretét agargél-elektroforézissel határoztuk meg. 5 µl terméket vittünk fel 2%-os agargélre, amelyet a futtatás végén etídium-bromiddal festettünk a DNS láthatóvá tételére. Minden pozitív esetben 460 bp nagyságú sávot kaptunk a diagnosztikai PCR primer párral amplifikálva.



7. ábra: Bakteriológiai vizsgálathoz mintavétel az orrüregből

3.11. Szerológiai vizsgálatok

A mezei nyulak vadászata során, közvetlenül a lelövés után, de legfeljebb a fajra jellemző véralvadási időn belül (VETÉSI (1990) szerint 7 perc), az elejtett állatok szívüregéből és nagyobb vérereiből 8-10 ml teljes vért vettem. A vérből a véralvadást követően a vérsavót leválasztottam és megbízás keretében, az Országos Állategészségügyi Intézet, Szerológiai Főosztályán lezajlott EBHS vírus- és *Chlamydomphila (Chlamydia) psittaci* baktériumok okozta fertőzés nyomán megjelenő ellenanyagok kimutatására irányuló vizsgálatot végeztettem. Az EBHS elleni ellenanyagokat ELISA, míg a *Chlamydomphila* baktériumok ellen megjelenő antitesteket komplementkötési próbával vizsgálta meg az intézet.

3.12. Parazitológiai vizsgálatok

Köztakaróban élő paraziták

A mezei nyulak vizsgálatának első lépése a szőrzet alapos átvizsgálása volt. A köztakaróban talált ektoparazitákat kigyűjtöttem és laboratóriumi körülmények között vizsgáltam.

A tüdőférgesség vizsgálata

A tüdőféreg fertőzöttség mértékét a boncolás alkalmával, a két tüdő fél vizsgálata során értékeltem. A tüdő bordák felé tekintő felszínén, a *pleura viscelaris* alatt szabad szemmel látható féreggócok száma alapján tüdőférgesekkel erősen-, közepesen- és gyengén fertőzöttnek minősítettem a megvizsgált mezei nyulakat.

Bélsárvizsgálat

A mezei nyúl tetemek végbeléből vett bélsárból *Majoros*-féle kombinált flotációs vizsgálatot végeztem, mely a peték, oocysták és lárvák egyidejű kimutatására alkalmas. A pozitív bélsármintákból a fertőzöttség intenzitásának meghatározása kvantitatív ovoszkópia és larvoszkópia segítségével történt.

Kombinált flotációs eljárás: A bélsármintát szitán átmostam egy csúcsos ülepítő pohárba, majd 3 percig ülepítettem. A bélsárminta másik felét a pohárba lógattam és 2 órán át ott hagytam. Ezt követően a teljes üledéket centrifugacsőbe raktam és 0,5 ml metilén-kéket tettem hozzá, majd 3 percig (1500 fordulat/perc) centrifugáltam. A felülúszó elöntése után az üledékre dúsító folyadékot tölttem és ismét 3 percig centrifugáltam. A folyadékoszlop felszínéről 1 csepp folyadékot tárgylemezre tettem és vizsgáltam.

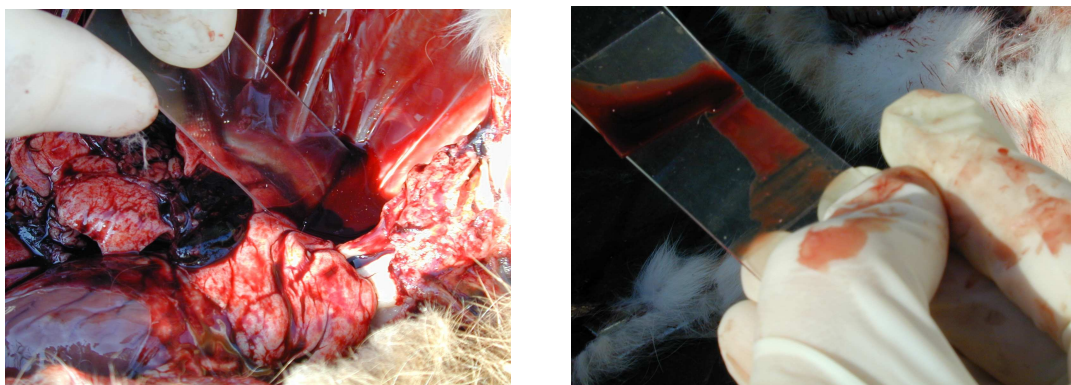
Kvantitatív ovoszkópia: A kvalitatív vizsgálattal pozitív bélsármintából 3 g-ot kimértem, majd 45 ml dúsító-folyadékkal szuszpendáltam. A mintával a McMaster számlálókamrát feltöltöttem és megszámláltam a petéket és az oocystákat. Az OPG és a PPG értékeket az alábbiak szerint számítottam (KASSAI, 2003).

$$\text{pete per 1g bélsár (PPG)} = \text{két kamrában számolt peteszám} \times 100$$

$$\text{oocysta per 1g bélsár (OPG)} = \text{a két kamrában számolt oocystaszám} \times 100$$

3.13. Vérkenetek vizsgálata

A vadászatok alkalmával, a még be nem alvadt vérből keneteket készítettem korábban zsírtalanított tárgylemezen (8. ábra). A keneteket száradása és fixálása után *Giemsa* szerint festettem meg és immerziós lencsével mikroszkópban vizsgáltam.



8. ábra: A vérkenetkészítés menete

3.14. Nehézfémek kimutatásának módszere

A Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Takarmányozástani és Laborállat-tudományi Intézetében bér munka keretében határoztattuk meg az általunk gyűjtött mezei nyulak májának ólom és kadmium tartalmát. A fagyasztott állapotban levő mezei nyúl májrészleteket MILESTONE MWD 1200 MLS típusú mikrohullámú (nagy nyomású (110 bar)) roncsoló edényeibe analitikai mérleg segítségével bemértük, hozzá adtunk 8,0-8,0 cm³ spektroszkópiás tisztaságú, tömény salétromsavat, majd az edényeket szűrőpapírral letakarva egy éjszakán át állni hagytuk. A mikrohullámú roncsolásnál 200W – 4 perc, 300W – 2 perc, 400 W – 2 perc és 0W – 2 perc energiaközlést alkalmaztunk. A roncsoló edényekből a roncsolátumokat kétszer desztillált vízzel mérő lombikba átmostuk.

A mintákat atomabszorpciós spektrometriás módszerrel (Perkin-Elmer 5000 típusú, AAS-készülékkel) vizsgáltuk. Az ólomkoncentráció meghatározását elektronikus atomizálási eljárással (HGA-500 típusú atomizáló alkalmazásával) végeztük. A mérési eredményeket mg/kg mértékegységben, az eredeti, mélyfagyasztott állapotú minta tömegére vonatkoztatva adtuk meg.

3.15. Statisztikai értékelés

Az eredmények értékeléséhez regresszió analízist, korreláció analízist, determinációs koefficiens számolást, t-próbát, z-próbát és χ^2 -próbát alkalmaztam. A középértékeket a viszonylag kisebb mintaszámok miatt t-próbával értékeltem. A χ^2 -próbát az adatsorok eloszlásának összehasonlítására használtam fel (SVÁB, 1981).

4. Eredmények

4.1. Környezeti és populációökológiai adatok

4.1.1. A csapadék mennyiség alakulása

1998 és 2002 között havi átlag és éves átlag csapadékmennyiséget vettem figyelembe (8. táblázat).

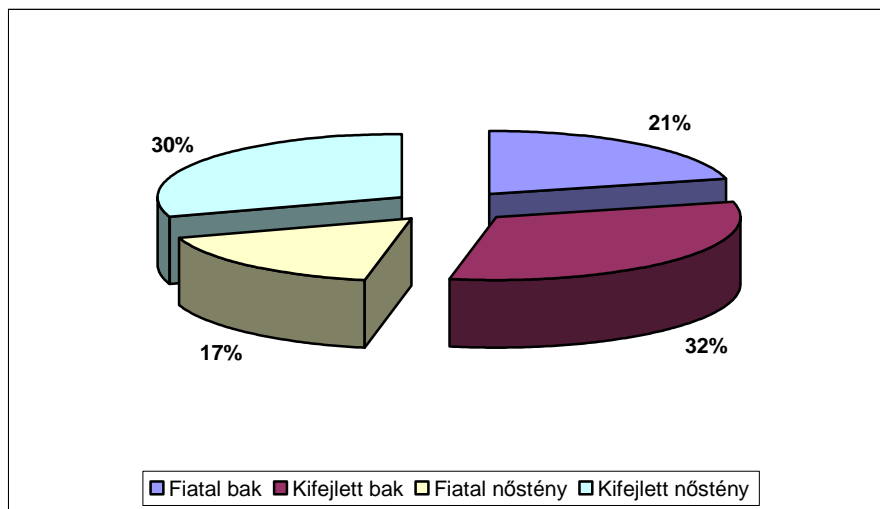
8. táblázat: A Lajta-Hanság Rt. területén mért csapadék adatok

Év	Összes (mm)	Hónapokban hullott csapadék (mm)											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1998	609,4	18,0	1,5	20,7	36,7	34,3	27,0	125,2	57,5	133,0	96,5	37,0	22,0
1999	546,35	8,0	40,5	22,0	55,15	39,75	115,5	98,0	47,25	16,25	20,5	65,45	18,0
2000	428,6	6,75	25,75	48,25	39,25	14,5	18,0	37,5	49,0	44,6	41,25	53,5	9,25
2001	418,38	47,0	12,25	52,5	6,25	14,5	17,75	70,25	36,6	104,13	6,4	18,5	31,5
2002	446,0	6,75	25,75	48,25	39,25	14,5	18	37,5	49	39,25	73,25	54,75	39,75

A 7 éves csapadék átlag (1996-2002) 532,1 mm volt a Lajta-Hanság Rt. közlése alapján (8-11. mellékletek).

4.1.2. A mezei nyúlállomány nagyságának alakulása

A vizsgálat 7 éve alatt összesen 288, vadászaton elejtett, mezei nyúl tetemét vizsgáltam meg. A megvizsgált mezei nyulak ivararánya a fiatal és az idős tekintetében a **10. ábrán** olvasható le.

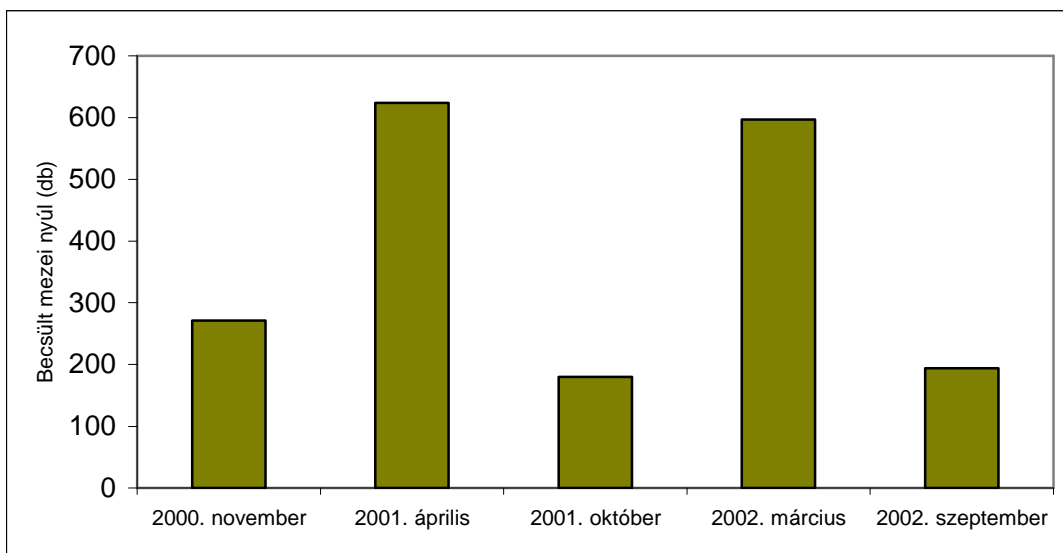


10. ábra: A mezei nyulak nemének megoszlása életkoroknak megfelelően (n=288)

A mezei nyulak nemének alakulása vizsgálati évenként és területenként is eltéréseket mutatott.

A Lajta-projecten, mint kiemelt vizsgálati területen 2000. november és 2002. szeptember között, amikor a terület vegetációs állapota lehetővé tette, éjszakai, reflektoros

állományfelmérést végeztem. A Lajta-project területén végzett állományfelmérés adatait az **11. ábrán** mutatom be, mely szemlélteti az egyes években (2000. november-2002. szeptember) a mezei nyúl állományalakulást. Különösen 2001. őszére volt jelentős a mezei nyúl állomány csökkenés. A nyúl állomány a tavaszi (2001. április) becsült 624-ről úgy csökkent őszre (2001. október) 180-ra, hogy nem volt a területen állományhasznosítás. A 2001. év tavaszi állomány nagyság 72%-os csökkenést mutatott 2001. év őszére. A mezei nyúl állomány a Lajta-project területén a következő év őszén ismét jelentős csökkenést mutatott, melynek mértéke 68%-a volt a tavasszal becsült populáció méretnek (**11. ábra**).



11. ábra: A mezei nyúl állomány alakulása

4.1.3. A mezei nyulak testméreteinek alakulása

A területen az őszi vadászat alkalmával elejtett mezei nyulak testméreteit felvettem 1998. és 2004. között. A 7 év alatt rögzített átlagértékeket 9. táblázatban összegeztem. A testméret adatok csak tájékoztató jellegű, járulékos információként kerülnek bemutatásra.

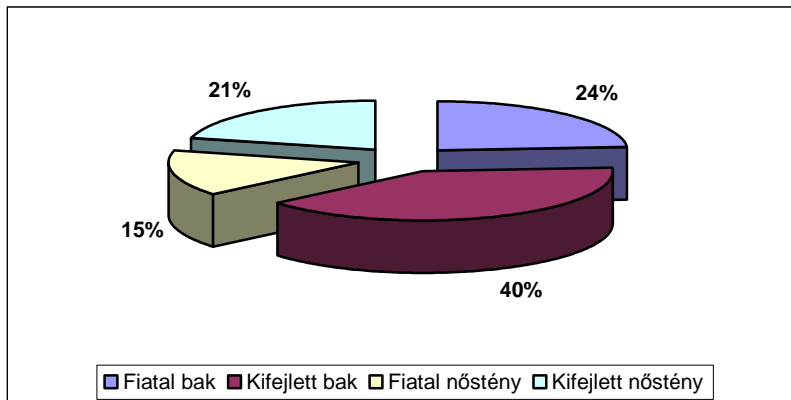
9. táblázat: Az általam megvizsgált mezei nyulak testméret adatok átlagértékeinek az alakulása a Lajta-Hanságban (n=288)

Arcokonyája hossz (mm)				Fül hossz (mm)				Farok hossz (mm)				Hátso láb hossz (mm)			
Fiatal (n=110)		Kifejlett (n=178)		Fiatal (n=110)		Kifejlett (n=178)		Fiatal (n=110)		Kifejlett (n=178)		Fiatal (n=110)		Kifejlett (n=178)	
H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N
507	531	541	527	104	109	113	112	126	120	122	127	93	80	97	95

H: bak, N: nőstény

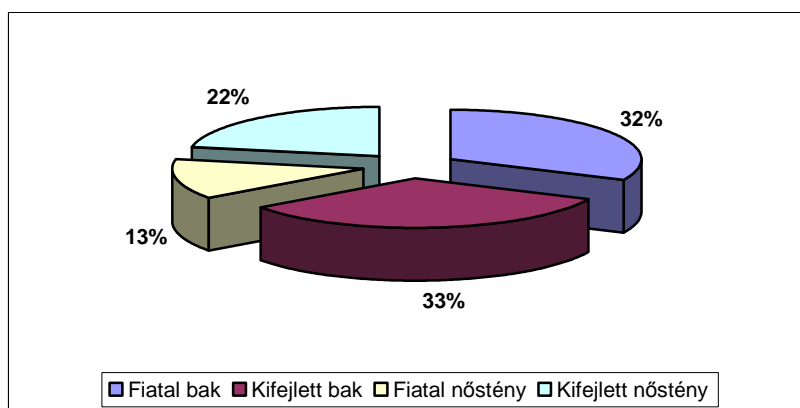
4.1.4. A mezei nyulak életkora

A 2001-es vizsgálati évben, az öt mintaterületen meghatároztam a mezei nyulak életkorát a szemlencse száraztömeg mérés és a *Stroh*-jegy kitapintása alapján is. A szemlencse száraz tömeg mérése során a mezei nyulak életkora a **12. ábrán** láthatóan alakult.



12. ábra: A szemlencse száraz tömeg alapján megállapított életkorok (n=82)

A *Stroh*-jegy kitapintása során végzett életkorbecslésnél hasonló arányok figyelhetők meg a mezei nyúl korcsoportokban (**13. ábra**).



13. ábra: A *Stroh*-jegy alapján meghatározható életkorok (n=82)

A megvizsgált 82 mezei nyúl között a szemlencse száraztömeg mérésével 32 egyedben találtam 280 mg-nál könnyebb szemlencsét. A *Stroh*-jegy tapintásával 37 mezei nyúl bizonyult 9 hónaposnál fiatalabbnak.

4.2. Szaporodásbiológiai viszonyok

4.2.1. Mezei nyúl nőstények szaporodási mutatói

A vizsgálati időszak alatt, 1998-2004 között, a Lajta-Hanság Rt. területén 50 *Stroh*-jegy pozitív, azaz 9 hónaposnál fiatalabb és 87 *Stroh*-jegy negatív, azaz 9 hónaposnál idősebb nőstény mezei nyúl tetem ivarszerveit vizsgáltam meg részletesen. A vizsgálataim kiterjedtek a nemű ciklus stádiumának a megállapítására, azaz a szaporodási szezonban az utolsó ivarzás illetve az ellés feltételezhető időpontjának a meghatározására.

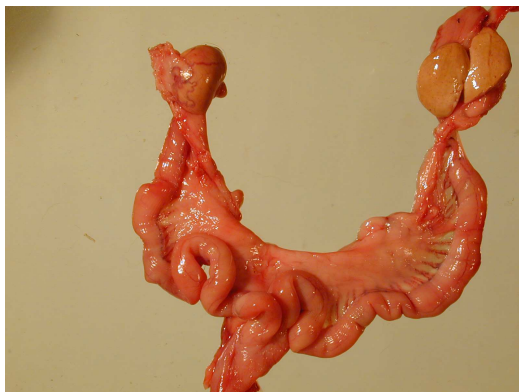
A megvizsgált 50 fiatal és 87 kifejlett, azaz 137 nőstény nyúl vizsgálata során egyetlen egyedben sem tudtam vemhességre utaló élettani jeleket kimutatni az ivarszervekben. A

megvizsgált állatok petefészkei a nyugalmi szezon kezdetén álló nyulakra jellemző méretűeknek bizonyultak, átlagosan 1 cm x 0,6 cm. A petefészkek felszínén található savóshártya alatt kisméretű, gombostűfejnyi primer tüszők voltak láthatók (**14. ábra**). Secunder és terciar, illetőleg praeovulatio tüsző vagy *Graaf*-tüsző egy állat petefészkében sem volt jelen. Ugyancsak hiányzott a petefészkekről az ovulációt követően kialakuló *corpus haemorrhagicum* és a később, a helyén megjelenő, a granulosa sejtek proliferációjából kialakuló *corpus luteum* is.

A mezei nyúl nőtények petevezetője ceruzabél vastagságú, tömött tapintatú volt minden egyes megvizsgált egyedben. A méh a nyugalmi szezonban megfigyelhető nagyságú volt az egy éves vagy annál idősebb állatokban (**15. ábra**). A fiatal nőtény nyulak egy részében a petefészkek, a petevezető és a méh még fejletlen, ún. infantilis állapotú volt.

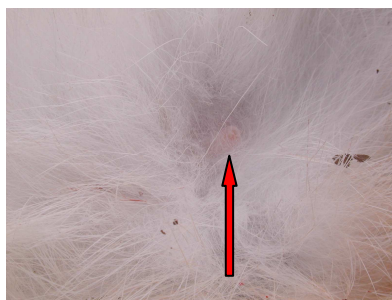


14. ábra: Különböző korú mezei nyúl nőtények petefészkei

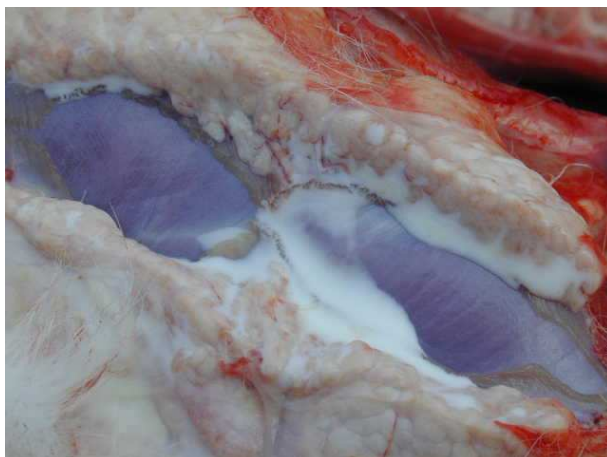


15. ábra: Kifejlett nőtény nyúl inaktív női nemi szervei

A nőtény nyulak esetében a has- és a mellkas alsó részén, a jobb és a baloldalon elhelyezkedő tejleceket felépítő tejmirigyek és csecsbimbók vizsgálatával mindösszesen egy esetben tudtam igazolni, hogy a nőtény nyúl az elejtés napján még nyúlfiakat szoptatott. Ezt a nőtényt 2001. októberében, a Moson-project területén ejtették el. A kifejlett, csupán 1,12 vesezsír indexű nőtény nyúl csecsbimbói körül a szőrt kör alakban váladék, feltehetően a nyúlfiak nyála és tej tapasztotta össze (**16. ábra**). A tejmirigy megnagyobbodott, jellegzetesen mirigyszerű tapintatú volt. A mirigytestre rámeteszve a metszészlapra tej ürült (**17. ábra**).



16. ábra: Utódait szoptató, laktáló mezei nyúl nőtény csecsbimbója



17. ábra: Laktáló tejmirigy metszészlapja nőtény mezei nyúlban

A nőtény nyulak méhét az azt rögzítő szalaggal ellentétes oldalon felnyitva a méh nyálkahártyát is megvizsgáltam. A legtöbb nőtényben a nyálkahártya halvány rózsá-vörös, nedvesen fénylő volt. Egy-két esetben a méh nyálkahártyája kifejezetten sötét rózsá-vörösnek bizonyult. Az endometriumon, a nőtény nyulak egy részében, egy vagy több, különböző szélességű sávokban, eltérő intenzitású, feketés-barna foltokat- sávokat lehetett megfigyelni (méhhegek). A méhhegek számának az átlaga vizsgálati területenként az alábbiak szerint alakult (10. táblázat).

10. táblázat: 1998-2004 között megfigyelt méhhegek száma

Vizsgálat éve	Terület	Méhhegek átlagos száma	
		Fiatal nőtény	Kifejlett nőtény
1998	Moson-project	3,84 (n=5)	3,74 (n=6)
1999	Moson-project	1,75 (n=4)	5,1 (n=6)
2000	Lajta-project	4,2 (n=9)	4,4 (n=14)
2001	Lajta-project	- (n=0)	2,33 (n=3)
	Levél község mellett	0 (n=3)	2,66 (n=3)
	Márialiget mellett	2,66 (n=2)	5,0(n=3)
	Moson-project	0 (n=3)	3,25 (n=8)
	Rajka (hármás határ) mellett	2,66 (n=3)	1 (n=1)
2002	Albertkázmér mellett	0 (n=2)	9 (n=3)
	Lajta-project	0 (n=7)	8 (n=9)
2003	Lajta-project	- (n=0)	2,63 (n=11)
	Rajka (hármás határ) mellett	0 (n=6)	3 (n=3)
2004	Csáktanya mellett	0 (n=2)	6,33 (n=3)
	Újudvar mellett	0 (n=2)	0 (n=1)
	Rétárok	0 (n=2)	2,5 (n=12)

A nőtények esetében meghatároztam az egy nőtényre jutó felnevelt szaporulatot (p) és a szaporodási együttható (r) számított értékeit is (11. táblázatban).

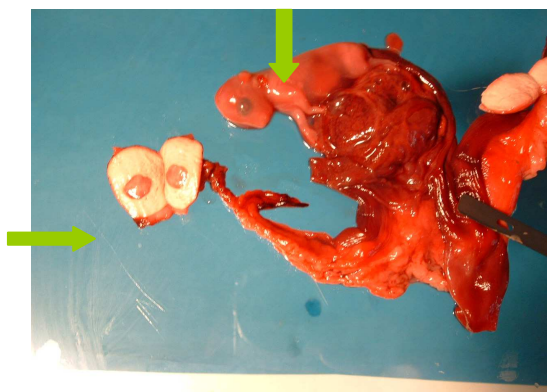
11. táblázat: Egyes számított szaporodási mutatók

Vizsgálat éve	Terület	Az egy nőtényre jutó, számított, felnevelt utód (p)	A szaporodási együttható (r)
1998	Moson-project	1,5	0,81
1999	Moson-project	1,66	0,66
2000	Lajta-project	1,42	0,95
2001	Levél község mellett	3	1,5
	Moson-project	1,37	0,73
	Lajta-project	0,66	0,4
	Márialiget mellett	2,66	0,61
	Rajka (hármás határ) mellett	7	1,16
2002	Albertkázmér mellett	0,81	0,61
	Lajta-project	1,25	0,71
2003	Lajta-project	3	0,9
	Rajka (hármás határ) mellett	0	0
2004	Csáktanya mellett	1	0,75
	Újudvar mellett	2	0,5
	Rétárok	0,33	0,25

Az általam megvizsgált 50 fiatal nőtény nyúl 20%-ánál tudtam a méhben méh hegeket, azaz placenta tapadás nyomait kimutatni, ami a születési évben kihordott vehemre utal.

A Lajta-project területén 1998-ban és 1999-ben összesen öt tetem, többek között egy-egy fiatal nőtény mezei nyúl tetemét leltük fel. Az elvégzett diagnosztikai boncolás során megvizsgáltam a női nemi szerveket is. Az 1998-ban fellelt tetem ivarszervei fejletlenek voltak, a petefészek 0,5 cm hosszúságú, hosszant megnyúlt, inaktív állapotban volt. A petevezető és a méh is gyengén fejlettek, inaktív állapotúak voltak.

Az 1999-ben, a Lajta-project területén augusztusban talált fiatal nőtény nyúl nemi szerveinek a vizsgálata alkalmával a bal oldali petefészek -mely 1,8 cmx 1,3 cm méretű volt- mettszélapján egy a petefészek állományába süllyedt, 0,5 cm átmérőjű, kör alakú sárgás-barna képletet, virágzó *corpus luteumot* találtam. A méhüregét megnyitva, egy, a graviditás második harmadára jellemző, megfelelő fejlettségi fokú magzatburkokkal körülvett mezei nyúl magzatot találtam (18. ábra).

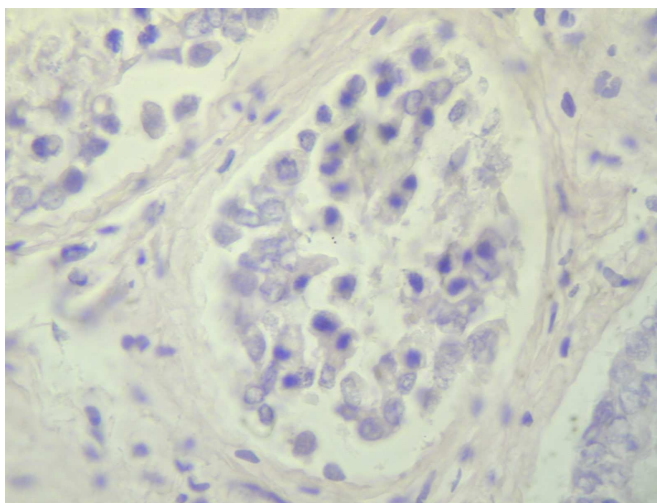


18. ábra: Mezei nyúl magzat a méh üregében, virágzó corpus luteummal a petefészekben

4.2.2. Mezei nyúl bakok reprodukciója

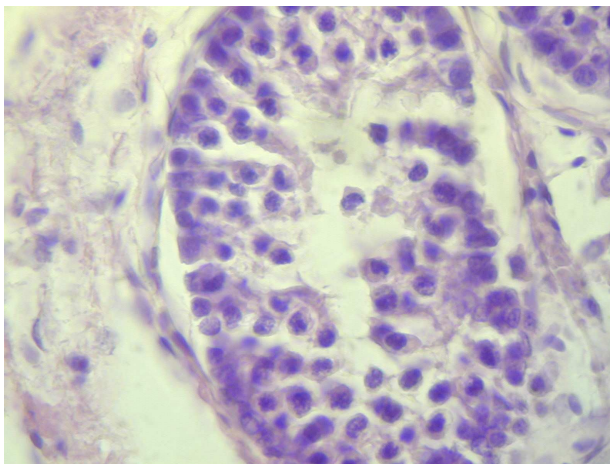
A mezei nyúl bakok esetében a vadászatokat követően, a zsigerelés alkalmával mind a fiatal, mind a kifejlett bakoknál a heréket a canalis inguinalisban vagy a medenceüregben, a húgyhólyag nyaka mellett találtam meg.

Az eltávolított herék mérete (hosszúság és szélesség), tömege és a here parenchyma szövettani vizsgálata alapján határoztam meg az ivari állapotot. A teljes kutatási időszak alatt megvizsgált 60 fiatal bak heréje inaktív állapotban volt. A megvizsgált 91 adult bak nyúl közül csupán 3 egyedben (az összes adult bak 3,2%-a) lehetett kisfokú aktivitásra utaló jeleket felfedezni. Az inaktív bakokban a here szövettani vizsgálatával a tubulusok lumene kissé szűkebb volt. A tubulusokban a *Sertoli*-sejtek (dajkasejtek) megkisebbedtek. A dajka sejtek a kanyarulat csatorna lumene felé tekintő, apicalis része lekerekedett. A sejtek felületének tagoltsága megszűnt. A sertoli-sejtek basalisán elhelyezkedő sejtmagja esetenként centrális helyzetet vett fel. A cytoplasma struktúrák közül a *Golgi*-apparátus és a sima endoplasmaticus reticulum (SER) kissé tömörödött. A dajkasejtek közötti rések megnagyobbodtak, innen a spermatocyták fejlődési alakjai hiányoztak. A tubulusokban a basalis helyeződésű, az alaphártyához kapcsolódó spermatogoniumok részben megfigyelhetők, azonban a dajkasejteken, az apicalis irányba haladó I-rendű, II-rendű spermatocyták és az apicalis lokalizációjú spermatidák csaknem hiányoztak. A tubulusok lumenében és a Sertoli-sejtek csúcsi részén nem lehetett fejlődő spermiumokat megfigyelni (**19. ábra**). Az interstitialis sejtek megkisebbedtek, magjuk centrális helyzetet vett fel és nagy nagyítással is csak kis számú granulom volt látható a cytoplasmájukban.



19. ábra: Inaktív here szövettani metszete. Hematoxin-eozin festés

Az ivari aktivitás jeleit mutató bak mezei nyulak heréjéből készült metszetekben (**20. ábra**) a tubulusok lumene szabályos, hosszant ovális és legalább másfélszer nagyobb volt, mint a nyugalmi állapotú here esetében. A tubulusok alaphártyájához széles talpi résszel kapcsolódtak a basalis nucleussal rendelkező dajkasejtek. A sejtek apicalis, a tubulusok lumene felé tekintő pólusa háromszög alakú, a sejtekben nagy nagyítással a granuláció volt megfigyelhető. A dajka sejtek között jól megfigyelhetők a spermatogoniumok illetve az I-rendű és részben a II-rendű spermatocyták. A spermatidák csak igen kis számban, illetve a dajkasejtek apicalis végén és a tubulusok lumenében nem voltak jelen a fejlődő spermiumok. Az interstitialis sejtek nagy, részben excentrikus maggal rendelkeztek és a cytoplasmájukban nagy nagyítással finom granuláció volt megfigyelhető.



20. ábra: Aktivitás jeleit mutató mezei nyúl bak heréjében, egy tubulus és az interstitium részletének metszete. Hematoxilin-eozin festés

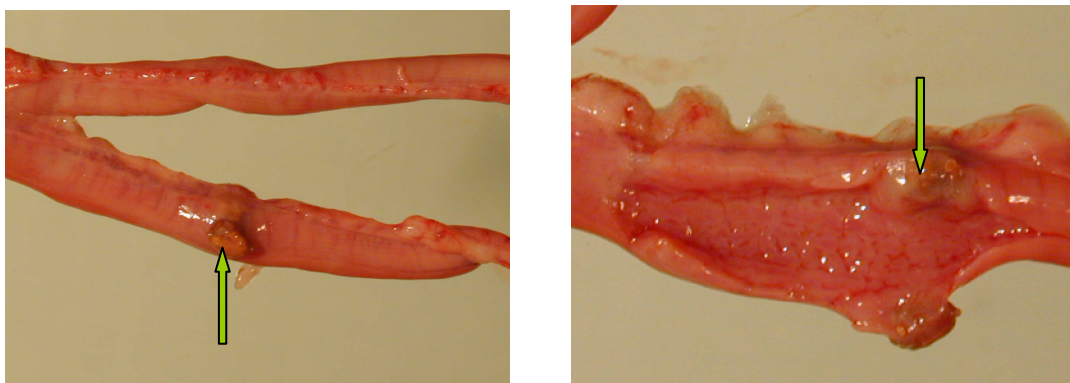
4.2.3. Mezei nyúl nőstények szaporodási zavarai

A teljes kutatási időszak alatt minden egyes nőstény mezei nyúl (összesen 137) méhét felnyitottam és a méhhegek mellett vizsgáltam a méh kóros eltéréseit is.

A teljes vizsgálati periódust felölelően, a megvizsgált nőstények 3,64 %-ban tudtam a női nemiszervekben elváltozást kimutatni. A megvizsgált 50 fiatal nőstény között magasabb, 4 %-os volt a nemi szervekben fellépő kóros elváltozás, szemben az adult nőstényekkel, ahol ez 3,44 %-os, azaz a fiatalabb korosztályú állatok esetében tapasztalható értéknél kissé alacsonyabb.

Az elváltozások természetét vizsgálva a gulladással járó, bakteriális hátterű kórtani jelenségek az összes megvizsgált mezei nyúl esetében 2,18%-os, a proliferatív jelenségek 0,72 %-os, a daganatos jellegű elváltozások 0,72%-os gyakorisággal fordultak elő. A fiatal korosztályban azt találtam, hogy az összes elváltozás bakteriális eredetre vezethető vissza.

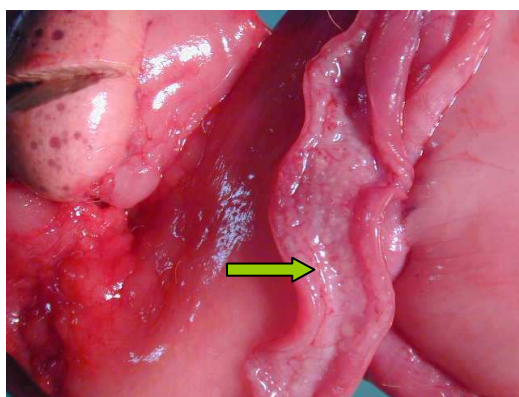
A gócos méhgyulladás unilaterális, idült, gennyes jellegű volt minden esetben. Az érintett méhben kendermag-meggy mag méretű, a méh lumenébe bedomborodó, tömött tapintatú gócot találtam (21. ábra). A méh üregét megnyitva a góc utáni, a petefészek felé tekintő szakaszon méhhegeket nem lehetett számolni. A két fiatal nőstényben az ellenoldali, ép méhben sem lehetett méhhegeket kimutatni, annak ellenére, hogy az állatok nemi szervei elérték már azt a fejlettségi állapotot, ami lehetővé tette volna a vehem kihordását a születes évében. Egy adult nőstényben, annak ellenére, hogy az egyik oldali méhszarvban idült, gócos, gennyes jellegű gyulladás volt, az ellenoldali méhszarvban és az érintett méhszarv méhszáj felé eső szakaszán együttvéve 13 méhheget lehetett megszámlálni.



21. ábra: Idült, gócos, gennyes jellegű gyulladás mezei nyúl méh falában

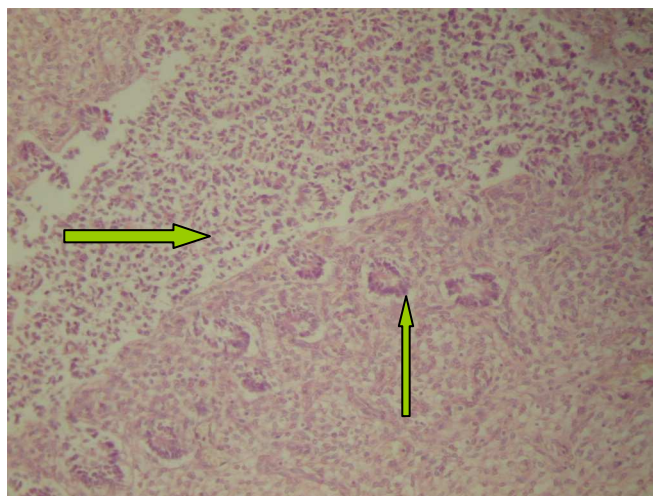
Az idült gyulladás területéről végzett szövettani vizsgálat során a gócok középső részén egyneműen festődő, jellemző struktúra nélküli, elhalt sejtörmeléket lehetett megfigyelni. A gócot kötőszövetes tok vette körül, melyben helyenként heterophil granulocytá infiltráció volt látható.

Egy esetben, egy kifejlett nőstény nyúlban diffúz, proliferatív jellegű méhgyulladást állapítottam meg (**22-23. ábra**). Ebben az egyedben a méh endometriuma szemmel láthatóan megszelesbedett, 40-55 mm vastagságú volt. Az endometrium a méh üregének a felnyitása után szürkés-fehér színű volt és hosszanti ráncokat vetett. A méh üregében kis mennyiségű, szürkés-vörös tartalmat lehetett levonni az endometriumról. A méh endometriumának a megtekintése során méhben nem lehetett méhhegeket megfigyelni. Ennek a mezei nyúlnak a petefészkei a normál, nyugalmi stádiumban levő nyúl petefészkeire jellemző méretűek voltak. A petefészkekben csupán első rendű tüszők voltak jelen kis számban, a másod- és a harmadrendű, ún. *Graaf*-tüszők, továbbá a *corpus haemorrhagicum*/-*luteum* hiányzott. A méh üregéből kórokozó mikroorganizmusokat nem sikerült izolálni.



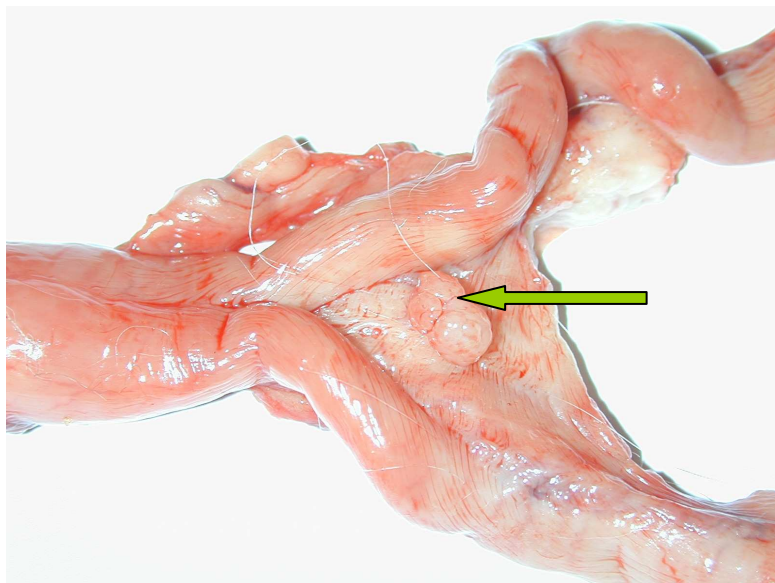
22. ábra: Proliferatív méhgyulladás

A szövettani vizsgálat alkalmával a méh lumenében az endometrium epithelrétegének a desquamált sejtjei és kis számban gyulladásos sejtek voltak jelen. Az endometrium mirigy-állománya megfogyatkozott és a mirigyek közötti területen lymphoid sejt elemekben gazdag kötőszöveti sarjadzás figyelhető meg. Néhol a szabaddá váló *stratum compactum* ágyazott mirigykivezető csövek részben a méh lumene felé tolódtak. Ezeknek a tubulusoknak a fala részben feltöredezett, nem a megszokott szöveti struktúrát mutatja.



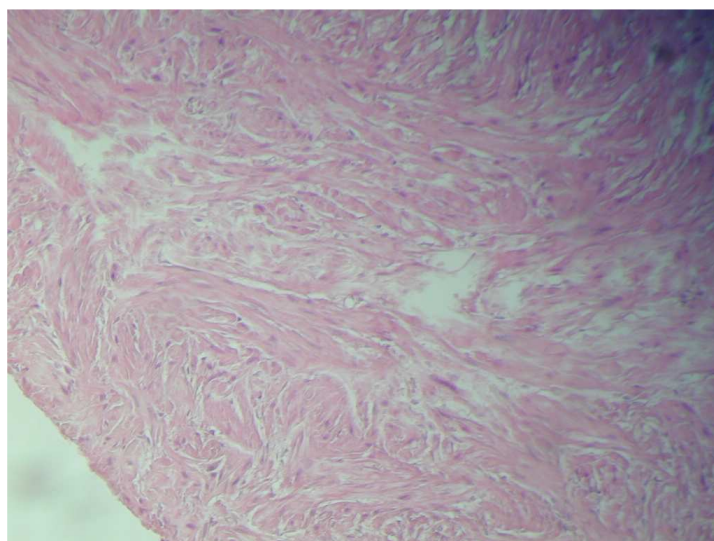
23. ábra: Proliferatív méhgyulladás szövettani képe. Hematoxilin-eozin festés

Egy jó kondícióban levő, kifejlett, nőstény, mezei nyúl kettős méhe között, a mesometriumban egy szabálytalan alakú, tömötten rugalmas, kb. 1 cm átmérőjű daganatot figyeltem meg a nemi szervek boncolása alkalmával (**24. ábra**). Az állat méhének az endometriumban nem találtam placenta tapadási helyeket jelölő méhhegeket.



24. ábra: Daganat a mezei nyúl kettős méhe (két méhszarva) között a mesometriumban

Az említett daganat kórszövettani vizsgálata során (**25. ábra**) a daganatban a kötőszöveti rostok nyalábokba szedődve, de rendezetlen formában futnak. Helyenként örvényszerű nyalábok figyelhetők meg, a hosszanti lefutású vagy hálózatos képet kialakító nyalábok között. A daganatnak jelentős volt a kollagénrost tartalma. A daganatsejtek magjai hosszant megnyúltak, kihegyesedőek. A daganatban *van-Gieson* festéssel a nyalábok pirosan festődtek, ami jellemző a kötőszöveti eredetű daganatoknál és segíti a nagyon hasonló leiomyoma elkülönítését (ez utóbbinál a daganat parenchymája sárgán festődik). A daganat a szövettani vizsgálat során érett kötőszöveti eredetű tumornak, fibromának bizonyult.



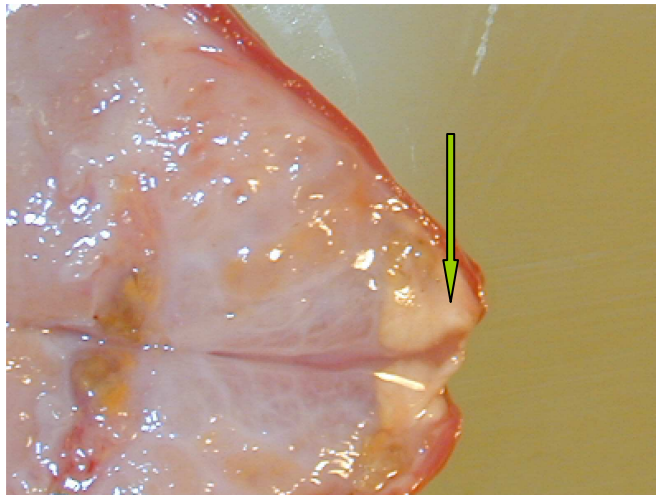
25. ábra: A mezei nyúl méhében megfigyelt daganat szövettani képe. Hematoxin-eozin festés

4.2.4. Mezei nyúl bakok szaporodási zavarai

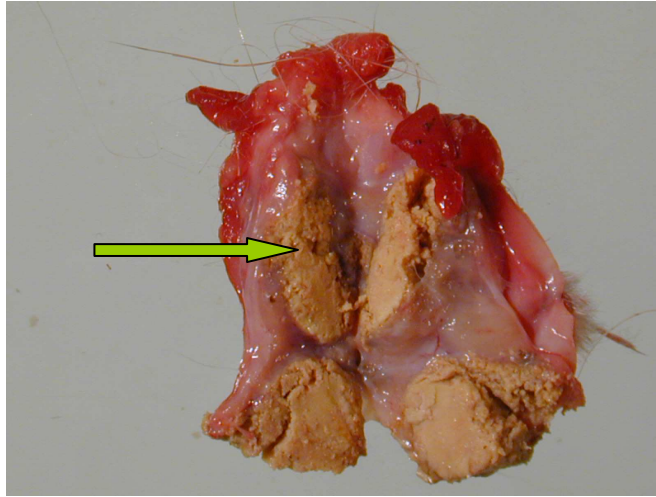
A teljes vizsgálati időszakot felölelően kiboncoltam a mezei nyúl bakok mindkét heréjét és a korábban megjelölt morfológiai vizsgálatokon túlmenően értékeltem a here egyes kórtani elváltozásait is.

Az általam megvizsgált 60 fiatal és 91 adult bak esetében találtam fertőző eredetű okokra visszavezethető és nem fertőző eredetű here elváltozást is. A megvizsgált bakok esetében csak a kifejlett, 9 hónaposnál idősebb korosztályban figyeltem meg a fentebb említett here elváltozásokat. Az összes megvizsgált adult bak esetében 7,69%-os volt a herékben megfigyelhető elváltozás. A legtöbb esetben elhalásos here- és mellékheregyulladást észleltem (az összes megvizsgált adult bak 6,59%-a). Az elváltozás az esetek zömében csak az egyik oldali herét érintette, a folyamat unilateralis volt. Csak egy esetben tudtam kimutatni bilaterális, azaz mind a két herét érintő elváltozást. Évenkénti és területenkénti megoszlásban 1998-, 1999-, 2000-, 2002- és 2004-ben nem találtam here- és mellékhere elváltozást mutató nyulat. 2001-ben a megvizsgált bakok 7,69%-a mutatott gócos, elhalásos, gennyes jellegű here- és mellékhere gyulladást. A 2003-ban megvizsgált 30 bak esetében 6,66%-os gyakoriságú volt az említett here elváltozás.

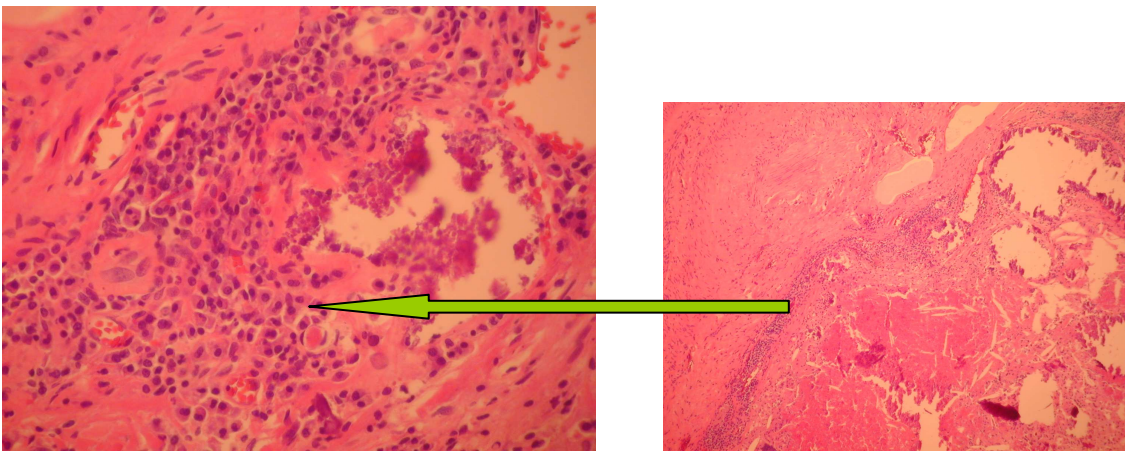
Ezekben az esetekben a here metszéspapján a folyamat korától függően figyeltem meg az elváltozásokat. A heveny esetekben a here metszéspapján sárgás-fehér, kis méretű, kölesszemnyi-kendermagnyi, általában ovális alakú elhalásos, gennyes jellegű gócot lehetett megfigyelni (**26. ábra**). Ezeknek a gócnak a metszéspapjára igen kis mennyiségű, tejföldre emlékeztető konzisztenciájú tartalom ürült. A régebbi keletű, idült esetekben a here jelentősen megnagyobbodott, az átlagos tömege olykor 4,9-6 g-ot is elérte a nyugalmi időszakban. A here tapintata hullámzó, helyenként tömött jellegűnek bizonyult ezekben az esetekben. A metszéspap nagy, szabálytalan alakú elhalt és beolvadt területeket lehetett megfigyelni, melyekből a tartalom sárgás-barna, kissé törmelékeny, de még mindig tejföldre emlékeztető. Az elhalt területet 1-1,5 mm falvastagságú, szalonnás metszéspapú szövet (kötőszövet) vette körül (**27. ábra**).



26. ábra: Heveny, gócos, gennyes jellegű heregyulladás mezei nyúl bak heréjének parenchymájában



27. ábra: Idült, gócos, elhalásos-gennyes jellegű here- és mellékhere-gyulladás



28. ábra: Idült, gócos, elhalásos, gennyes-jellegű heregyulladás. Hematoxilin-eozin festés

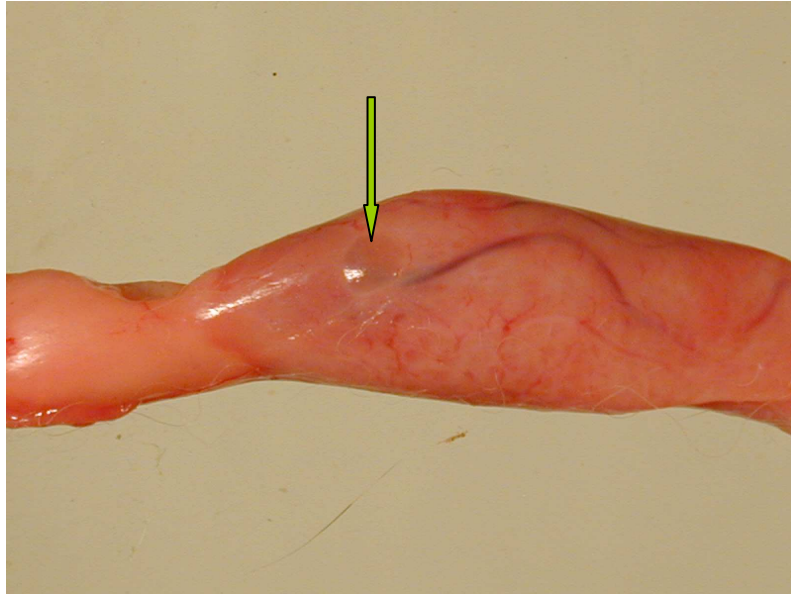
Az elvégzett kórszövettani vizsgálatok során (28. ábra), az elváltozott területen a here parenchymája elhalt, a jellegzetes tubularis struktúra nem ismerhető fel. Az elhalt területet vérerekben, fibroblastokban és részben érett kötőszöveti rostokban gazdag, helyenként gyulladással beszűrt angiofibroblast szövet vette körül. Alkalmanként óriássejteket, elsősorban többmagvú óriássejteket lehetett megfigyelni az angiofibroblast, ún. granulációs szövetbe ágyazottan.

A heregyulladás területeiről bakteriológiai vizsgálatot végeztem: 4 esetben *Pasteurella* baktériumokat (*Pasteurella multocida* (1 eset) és *P. haemolytica* (3 eset)) lehetett izolálni.

A 2001-ben megfigyelt, here elváltozásokat mutató nyulak esetében két egyedben más szervi elváltozásokat is találtam. Egy nyúlban gócos-gennyes jellegű vesegyulladás, egy másikban pedig idült, savós-fibrines pericarditis került megállapításra.

A here- és mellékhere gyulladást mutató bakok kondíciója eltérő volt, 1,52-3,0 vesezsír indexszel jellemezhető értékeket tudtam meghatározni.

A vizsgálati periódus 7 éve alatt csak egy mezei nyúl bak esetében tudtam nem fertőző eredetű here elváltozást diagnosztizálni. Ebben az adult bakban a jobb here kötőszövetes tokja alatt egy lencsényi méretű, áttetsző falú, víztiszta, savószerű folyadékkal telt cisztát találtam (29. ábra). A bak heréjéből készült szövettani metszetben a normális, fajra, életkorra jellemző és a szaporodási szezonnak megfelelő szöveti struktúrát figyelhettem meg.



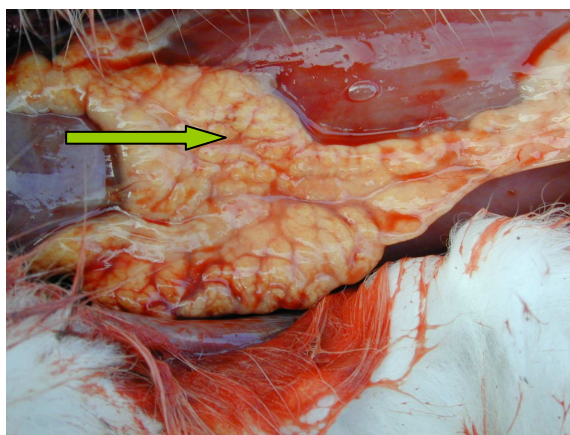
29. ábra: Savószerű váladékkal telt subcapsularis cysta mezei nyúl heréjének tokja alatt

4.3. Nem fertőző- és fertőző betegségek

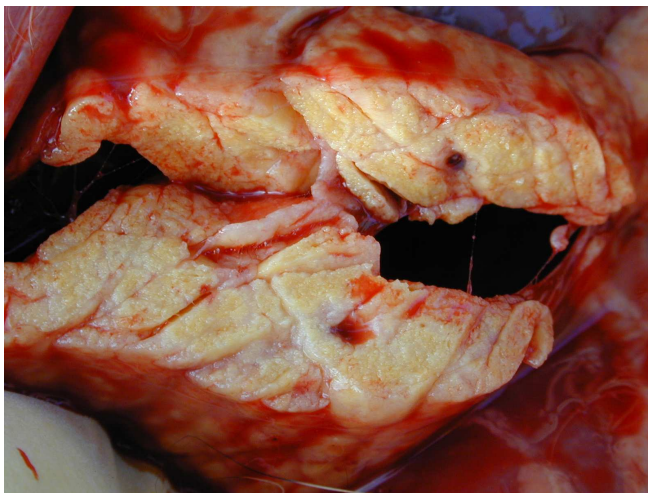
4.3.1. Nem fertőző betegségek előfordulása mezei nyulakban

A teljes kutatási periódus alatt vizsgáltam az egyes szervekben megfigyelhető, nem fertőző eredetű megbetegedések fellépését. A vizsgálat során liponecrosis, egyszerű- és patológiás zsíros májelfajulás és a tüdőben koleszterin-granulóma kialakulását sikerült kimutatni.

A liponecrosist a teljes vizsgálati időszakban egy alkalommal tudtam diagnosztizálni, ami az összes felboncolt mezei nyúlra vonatkoztatva 0,34%-os gyakoriságot jelent. Az általam megvizsgált nyúlban a vese körüli zsírszövet a rendestől eltérő színezetű, sárgás-barna (30. ábra), az elhalt zsírszövet tömött, mirigyes tapintatú volt. A metszéslapja száraz, mirigyes szerv metszéslapjára emlékeztető szerkezetet mutatott (31. ábra).



30. ábra: Kiterjedt liponecrosis ves körüli zsírszövetben



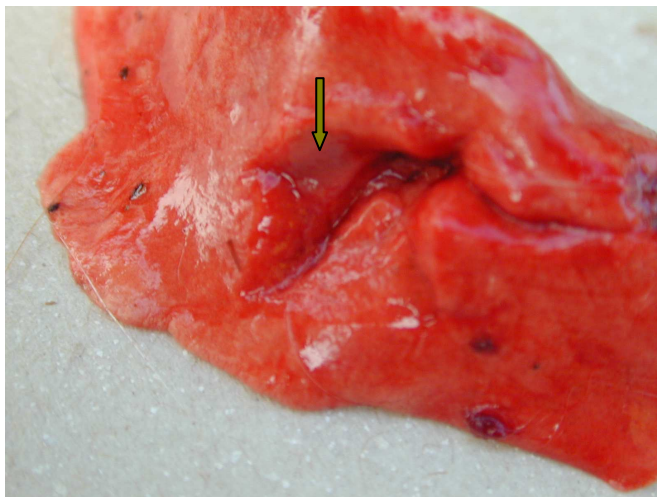
31. ábra: Liponecrosis esetén a zsírszövet metszészlapja száraz, tompafényű



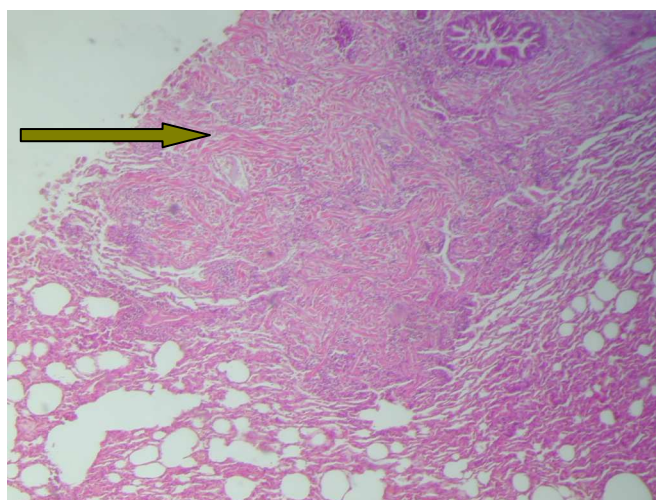
32. ábra: Liponecrosis szövettani képe. Hematoxilin-eozin festés

A liponecrosis esetén a zsírsejtek sejtmagja elhal, a cytoplasmában felhalmozódott anyag fiziko-kémiai tulajdonságai megváltoznak. Így a beágyazásos metszet készítési technika alkalmazásával a felszálló alkohol soros víztelenítés során a zsírsejtek cytoplasmájában levő zsír csak részben oldódik ki, mert a zsírok oldhatósága megváltozik. A szövettani vizsgálat során a zsírsejtek közötti interstitialis térben kötőszövet szaporodás is megindult (32. ábra).

A megvizsgált 288 mezei nyúl közül egy nyúlban (0,34%) a tüdőben, a rekeszi lebenyben gócos koleszterin lerakódást, koleszterin-granulóma kialakulását állapítottam meg. Ennek a nyúlknak a bal tüdőfél rekeszi lebenyének bordai felszínén egy cseresznyemag méretű, szalonnás metszészlapú gócot találtam (33. ábra). A szövettani vizsgálat során a granulómában kötőszöveti rostokat lehetett látni, amelyek között koleszterin anyag lerakódás jelei (kioldódott koleszterintáblák résszerű helyei) láthatók (34. ábra).

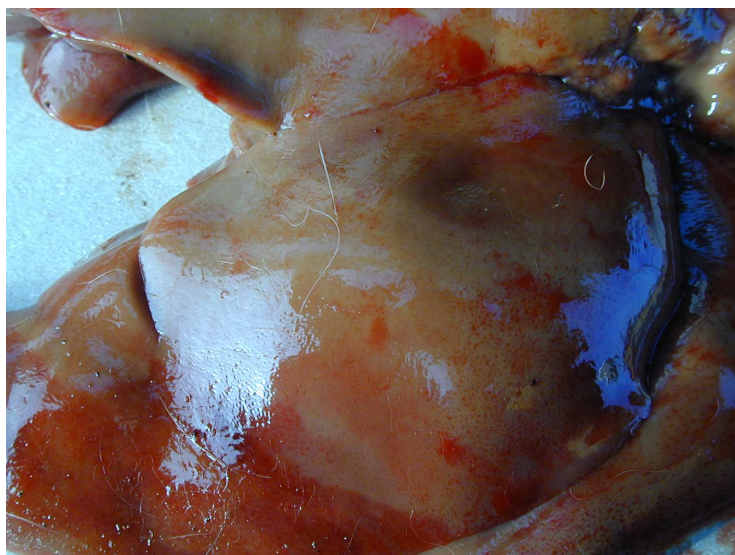


33. ábra: Szalonnás mettszészlapú góc a tüdőben



34. ábra: Koleszterin-granulóma szövettani képe. Hematoxilin-eozin festés

A vizsgálataik időszak alatt több mezei nyúlban megállapítottam a májban egyszerű-, vagy patológiás zsíros infiltrációt. Ezeknek a nyulaknak a mája agyagsárga színű, a metszészlap rendes szerkezetű, de szintén agyagsárga színű volt (35. ábra). A máj a rendesnél könnyebb szakíthatóságot mutatott. A szövettani vizsgálat során a májsejtek cytoplasmájában azonos méretű (patológiás egyszerű zsíros infiltráció) vagy eltérő méretű, kisebb-nagyobb (patológiás nekrobiózis zsíros infiltráció) zsírral telt vakuolumok figyelhetők meg. A patológiás zsíros infiltráció esetén az érintett májsejtek magja sok esetben picnoticus, ritkán karyorrhexis is megfigyelhető (patológiás nekrobiózis zsíros infiltráció).



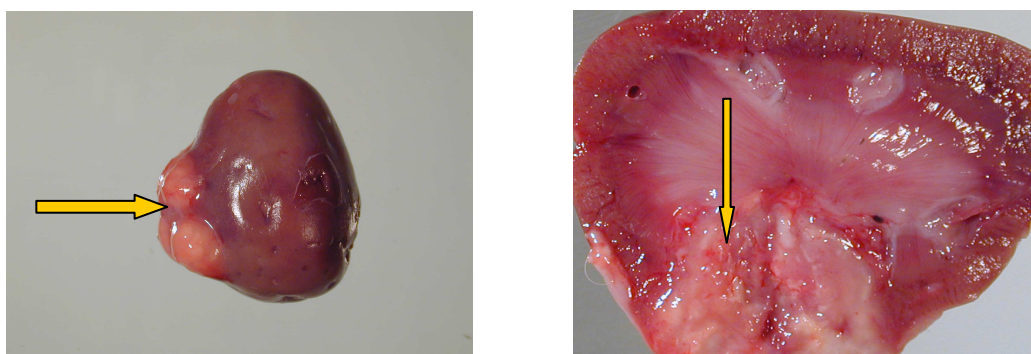
35. ábra: Zsírosan elfajult máj mezei nyúlban

A teljes kutatási periódusban a megvizsgált mezei nyulak 1,38 %-ban tudtam diagnosztizálni a máj zsíros infiltrációját (egy esetben patológiás necrobiozisos zsíros, a fennmaradó 3 esetben patológiás egyszerű zsíros infiltráció). A kifejlett mezei nyulakban gyakrabban sikerült megállapítani a máj zsírforgalmi zavarát, mint a fiatalokban

4.3.2. Baktériumok okozta szervi elváltozások

Az általam megvizsgált mezei nyulakban évenként eltérő mértékben, az 1999-es és a 2001-es vizsgálati években diagnosztizáltam gócos gennyes jellegű vesegyulladást. A mezei nyulakban, a vesében, a legtöbb esetben a kéregállományban kisebb-nagyobb, sárgás-fehér vagy szürkés-fehér, a vese felszíne fölé emelkedő góccok láthatók (36. ábra). Ezekre a góccokra rámettszve a metszslapra tejföltre emlékeztető konzisztenciájú tartalom ürült. Olykor ezek a góccok a vese határ- és velőállományát is beolvasztják, betörve a vesemedencébe is.

A bakteriológiai vizsgálat során minden esetben *Pasteurella sp.* baktériumokat tudtam kitenyészteni az elváltozást mutató területekről.



36. ábra: Gócos-gennyes jellegű vesegyulladás mezei nyúlban

Az 1999-ben megvizsgált 25 mezei nyúlnál 12%-os gyakoriságú volt az elváltozás. Itt az adult nőstények között 16%-os, a fiatal nőstények között 25%-os, az adult bakokban 11%-os gyakorisággal fordult elő a gócos-gennyes jellegű vesegyulladás. Ezeknek a mezei nyulaknak az orrüregi baktérium flórájából a *Pasteurella* baktériumok voltak kimutathatók.

A 2001-ben megvizsgált 82 mezei nyúl között 1,21%-os gyakoriságú volt a fentebb említett elváltozás. A vesegyulladást egy a Lajta-project területén elejtett bak nyúlban

állapítottam meg. Megjegyzem, hogy ennek a nyúlnak az orrüregéből is ki tudtam mutatni a *Pastuerella sp.* baktériumokat.

2001-ben, a Moson-project területén végzett mintavétel alkalmával egy fiatal bak mezei nyúl vékonybelében nagy mennyiségű, higan folyó, kissé nyálkás béltartalmat figyeltem meg (**37. ábra**). A mezei nyúl szerveinek további vizsgálatával a bőr alatti kötőszövet dehidratációját is megállapítottam, továbbá a szemgolyó tapintata is petyhüdebb volt a normálisnál. A nyúlnak a gyomrában kis mennyiségű pépes tartalom volt jelen. A végbélnyílás környékén a szőrzet ürülékkel szennyezett volt.

Ennek a nyúlnak a vékonybeléből in vitro végzet bakteriológiai vizsgálat alkalmával szintenyészetben *Escherichia coli* baktériumokat tudtam izolálni. A bélfal szövettani vizsgálatával a bélfal szöveti struktúrájában kóros eltérést nem tudtam kimutatni.

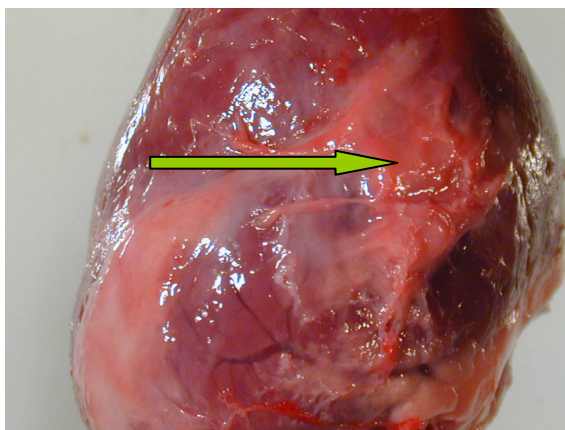


37. ábra: *E. coli* baktériumok okozta enterosorptio (endogen származású folyadék felhalmozódás) mezei nyúl vékonybelében

A 2001-es vizsgálati évben a megvizsgált nyulak 3,6 %-ában idült savós-fibrines pericarditist is megállapítottam (egy esetben *Pasteurella sp.* okozta gócos, gennyes jellegű here- és mellékhere gyulladást is sikerült kimutatni). A pericarditist csak az adult korosztályban tudtam megállapítani, a fiatal állatokban ilyen elváltozást nem találtam.

Az idült pericarditis esetén a szív epicardiuma helyenként megvastagszik (**38. ábra**). A boncolás alkalmával a pericardium és az epicardium között kötőszövetes összenövést figyeltem meg.

Azokban a nyulakban, amelyekben megállapítottam az idült pericarditist, az orrüregből izolálni tudtam a *Pasteurella sp.* baktériumokat is.

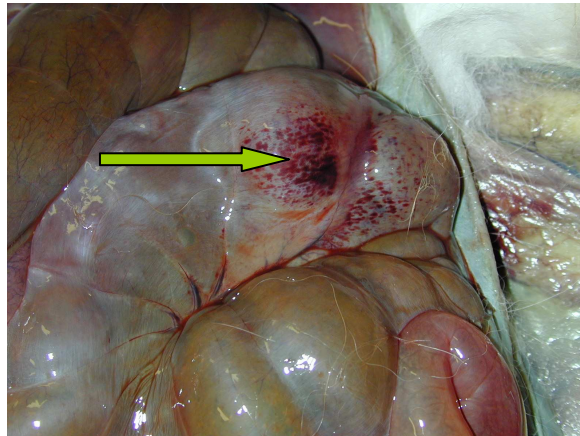


38. ábra: Pericarditis mezei nyúlban

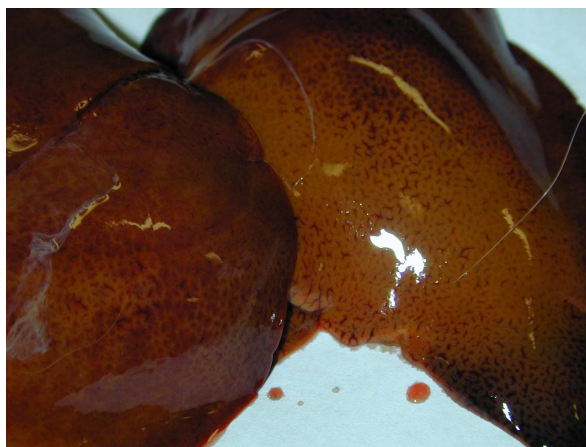
4.3.3. EBHS-betegség megjelenése

A 2001-es vizsgálati évben a Lajta-project kutatási területén július végén és augusztus közepén fellelt 3 nyúltetem közül egy kifejlett bak és egy fiatal nőtény mezei nyúl boncolása alkalmával EBHS-re utaló elváltozásokat találtam.

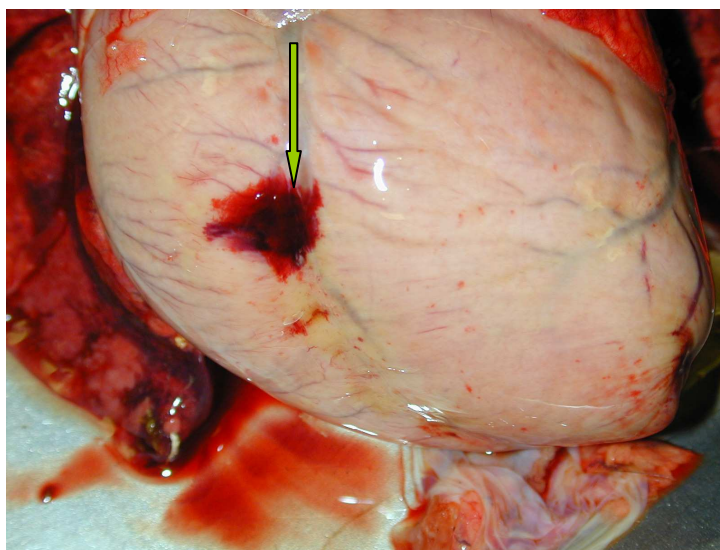
A tetemek külső vizsgálatával az ornyílások környékén a szőr vörhenyes, savószerű váladékkal szennyezett. A többi testnyílás kóros eltérést nem mutatott. A belső vizsgálat során a bőr alatti kötőszövet, a regionális nyirokcsomók, a vázizomzat és a vér nem mutatott kóros eltérést. A hasüregben kóros szabad tartalmat nem lehetett megfigyelni, a hashártya fali- és zsigeri lemeze áttetsző, sima felületű, fényes volt. A hashártya zsigeri lemeze alatt, a vakbél savóshártyáján suffusziószerű vérzések látszottak (**39. ábra**). A lép mindegyik állatban rendes alakú, nagyságú, barna-vörös színű volt. A lép metszéspapja barna-vörös színűnek, normál szerkezetűnek bizonyult. A gyomor mindegyik nyúlban tartalommal feszülésig telt volt. A vékony- és a vastagbél nyálkahártyája kóros eltérést nem mutatott. A máj rendes alakú és nagyságú, élénk agyagsárga színű volt (**40. ábra**), a felületén jól láthatóan kitágult centrális vénákkal. A vesék rendes alakúak és nagyságúak voltak, a metszéspapjukon kóros eltérést nem tapasztaltam. A mellüregi szervek vizsgálata során a tüdő kóros eltérést nem mutatott, a tüdő lebenyek rendes alakúak, nagyságúak, pehelypárnára emlékeztető tapintatúak, élénk téglavörös színűek voltak. A tüdő bemetszéskor sercegő hangot adott, a metszéspapra nagy mennyiségű légbuborékot tartalmazó savószerű váladék ürült. A felnyitott légcső submucosaja egyneműen élénkvörös színű volt (**41. ábra**). A szív epicardiuma alatt suffusio jellegű vérzéseket figyeltem meg (**42. ábra**).



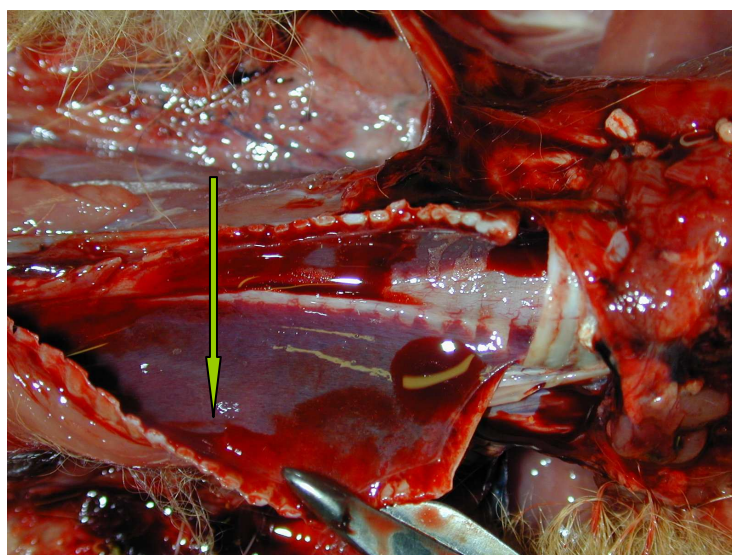
40. ábra: A vak- és a vastagbél savóshártyája alatti vérzések



41. ábra: Máj dystrophia



42. ábra: Suffusio jellegű vérzés a szív epicardiuma alatt és tüdővizenyő



43. ábra: Vérzés a légső submucosájában

A mezei nyúl tetemek májából végzett szövettani vizsgálat során a májsejtek citoplazmája vakuolizatiót mutatott, egyes sejtek magja picnosis jeleit mutatta. Néhány sejt lekerekedett, ezinnal egyneműen festődött. A sinusoidok helyenként dilatáltak, vérrel teltek voltak, az endothelsejtek itt kissé megduzzadtak. A *Disse*-térben helyenként nagy számban figyelhettem meg vörösvértesteket. A légső submucosájának kapillárisai kitágultak, az endothelsejtek helyenként feltöredezték, az alaphártyáról leváltak. A submucosában nagy számban voltak az extravasalis térben vörösvértestek.

A Lajta-project területén 2001-ben és 2002-ben EBHS vírus fertőzés után a túlélő egyedek szervezetében, a vírus ellen termelődő ellenanyagok kimutatására irányuló szerológiai (ELISA) próbát végeztem az Országos Állategészségügyi Intézetben. A vizsgálathoz 2001-ben 2 adult, 2 fiatal hím és 3 adult nőstény mezei nyúlból gyűjtött savó vizsgálatát végezték el. A megvizsgált vérsavók mindegyike pozitívnak bizonyult EBHS vírusok elleni ellenanyagra. Ugyanebben az évben Rajka (hármastartó) mellett tartott vadászaton is gyűjtöttem vérsavómintákat (5 kifejlett, 3 fiatal hím továbbá 1 adult és 1 fiatal nőstény), melyek az ELISA próbával végzett vizsgálat során negatívnak bizonyultak. 2002-

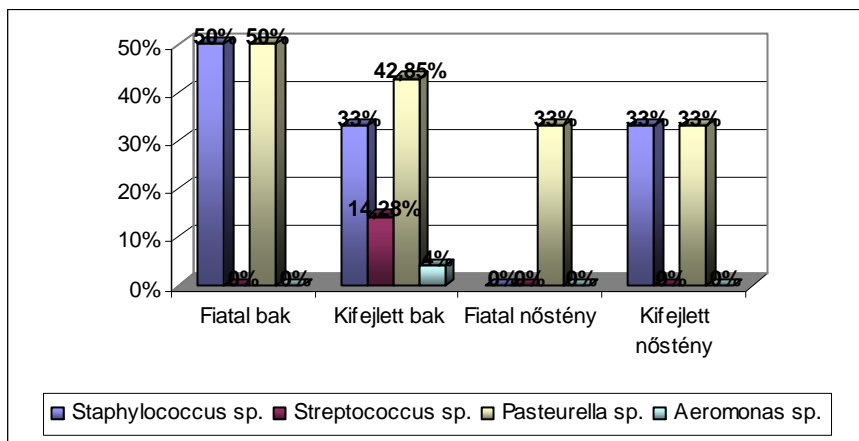
ben a Lajta-project területén elejtett mezei nyulak közül 2 fiatal, 2 kifejlett hím és 2 adult nőstény vérsavómintáját vizsgáltattam meg, melyek mindegyike pozitívnak bizonyult az EBHS vírus ellen termelő ellenanyagokra. A pozitív vérsavók mindegyike 1:1280 feletti ellenanyag titert mutatott.

4.3.4. Bakteriológiai vizsgálatok

A 2001-es és a 2002-es vizsgálati években végeztem rutinszerűen bakteriológiai vizsgálatot a nyúl tetemek orrüregéből és 2001-ben a nemiszervek (bakokban a tasak, nőstényekben a hüvely) nyálkahártyájáról.

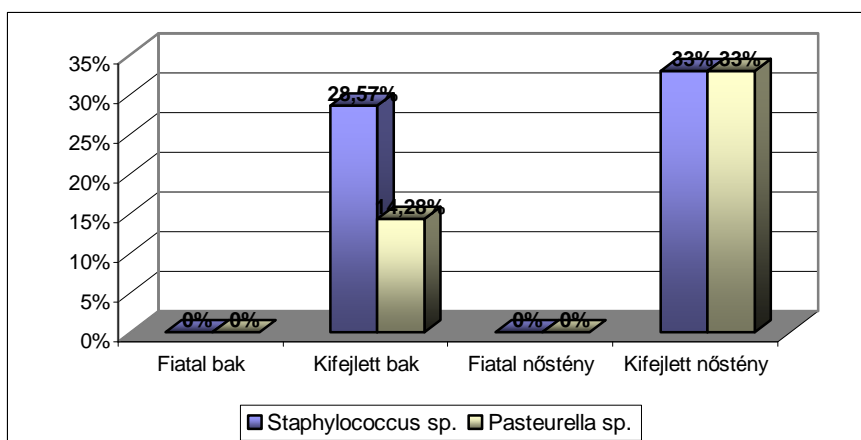
A 2001-es vizsgálati évben 82 mezei nyúl tetem orrüregéből és genitáliáinak természetes nyílásából gyűjtöttem mintát. A vizsgálat során *staphylococcus*, *streptococcus*, *aeromonas*, *pseudomonas* és *pasteurella* baktériumokat tudtam tipizálni genusz szintig.

A Levél község mellett elejtett mezei nyulak esetében a *Staphylococcus sp.* és a *Pasteurella sp.* baktériumokat lehetett a leggyakrabban izolálni a mezei nyulak orrüregéből (44. ábra).



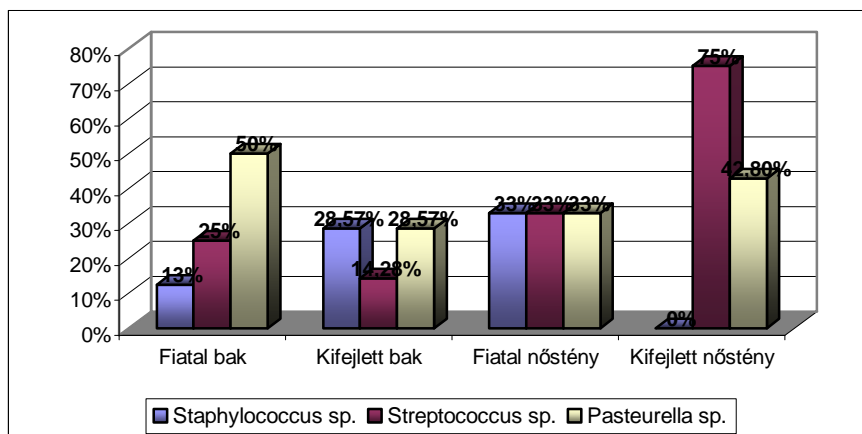
44. ábra: Levél község mellett elejtett mezei nyulak orrüregéből kitenyésztett baktériumok (n=15)

Ugyanezen a területen a fiatal mezei nyulak genitáliáiból nem tudtam baktériumokat kimutatni. Ezzel szemben az adult nőstényekben volt a magasabb a *Pasteurella sp.* és a *Staphylococcus sp.* fertőzöttség a bakokkal szemben (45. ábra).

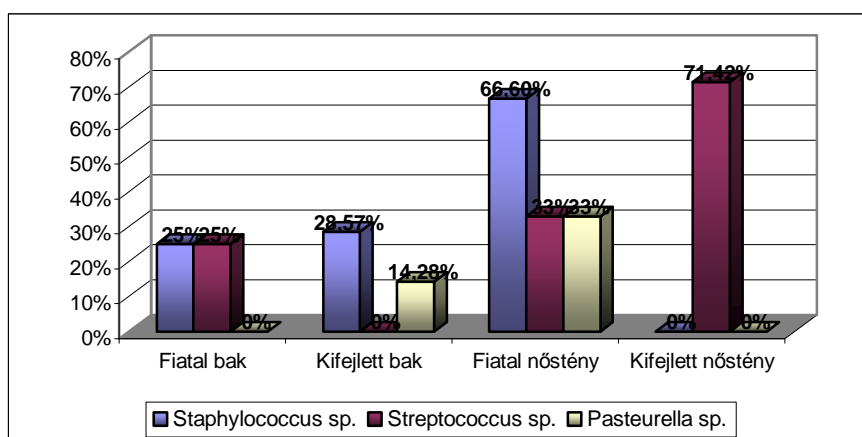


45. ábra: A Levél község mellett, 2001-ben elejtett mezei nyulak genitáliáinak nyálkahártyájáról izolált baktériumok (n=15)

Ugyanebben az évben a Moson-project területén elejtett mezei nyulak orrüregéből és genitáliáiból kitenyésztett baktériumok nemek szerinti megoszlását a **46-47. ábra** mutatja be.

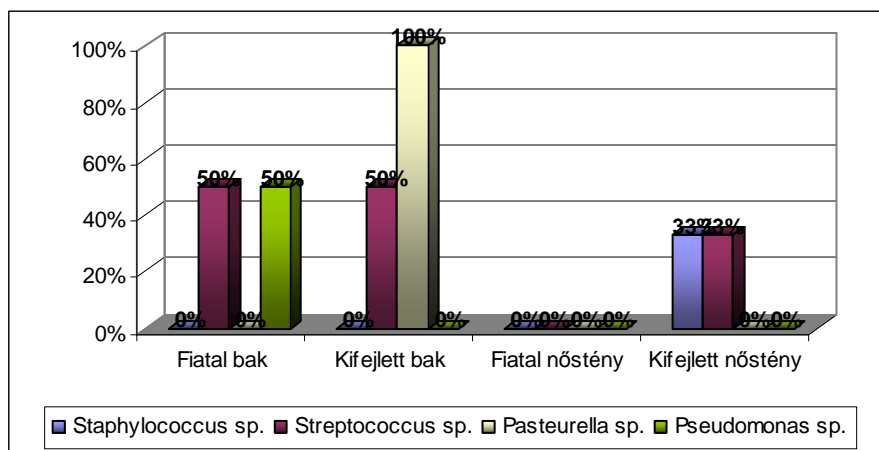


46. ábra: A Moson-project területén, 2001-ben elejtett mezei nyulak orrüregéből izolált baktériumok (n=26)



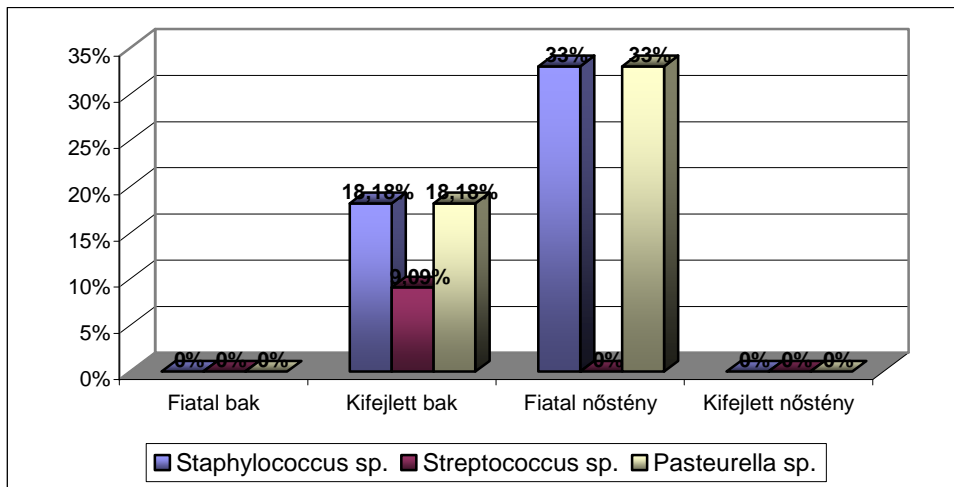
47. ábra: A Moson-project területén, 2001-ben elejtett mezei nyulak genitáliáinak nyílásából izolált baktériumok (n=26)

A Lajta-project területén elejtett mezei nyulak orrüregének mikrobiológiai vizsgálati eredményét a **48. ábra** mutatja be, melyen szembevetendő a kifejlett bakok 100%-os *pasteurella* fertőzöttsége.



48. ábra: A Lajta-project területén, 2001-ben elejtett mezei nyulak orrüregéből végzett bakteriológiai vizsgálat eredménye (n=7)

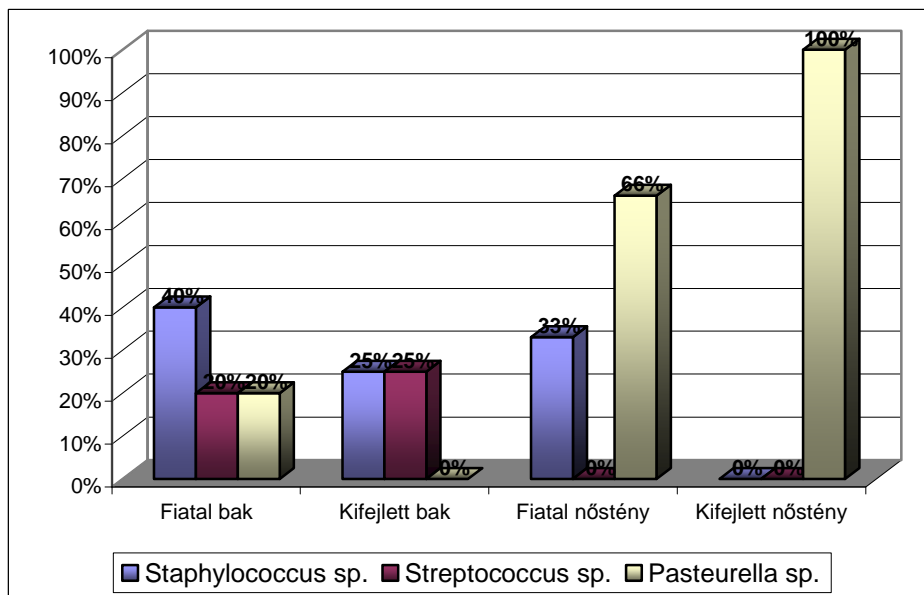
A Márialiget mellett gyűjtött mezei nyulak orrüregéből kitenyésztett baktérium fajok megoszlását a **49. ábra** szemlélteti korosztályonként és nemenként.



49. ábra: A Márialiget mellett, 2001-ben elejtett mezei nyulak orrüregéből izolált baktériumok (n=21)

A Márialigetnél elejtett mezei nyulak esetében a genitáliákból is vettem mintákat, ahonnan csak az adult bakok tasakjából sikerült baktériumokat kitenyészteni. A megvizsgált adult bakok 8,33%-ban tudtam *Pasteurella sp.* baktériumokat izolálni. A bakok esetében a tasak nyálkahártyájáról szintén 8,33%-ban volt kimutatható *Staphylococcus sp.* és *Streptococcus sp.* is.

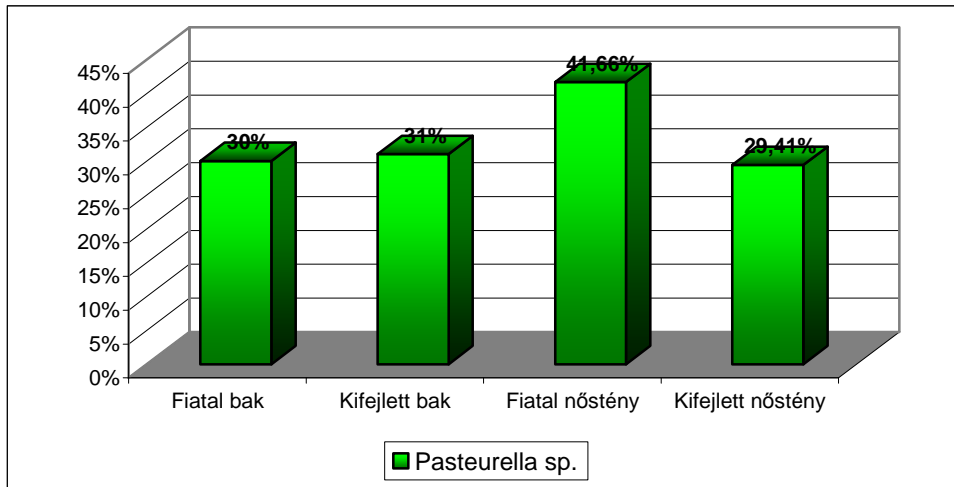
A Rajka (hármass határ) mellett elejtett mezei nyulak természetes testnyílásaiból (az ábrán az orrüregből) végzett bakteriológiai vizsgálat eredményét az **50. ábra** mutatja be.



50. ábra: A Rajka (hármass határnál) elejtett mezei nyulak orrüregéből végzett bakteriológiai vizsgálat eredménye (n=13)

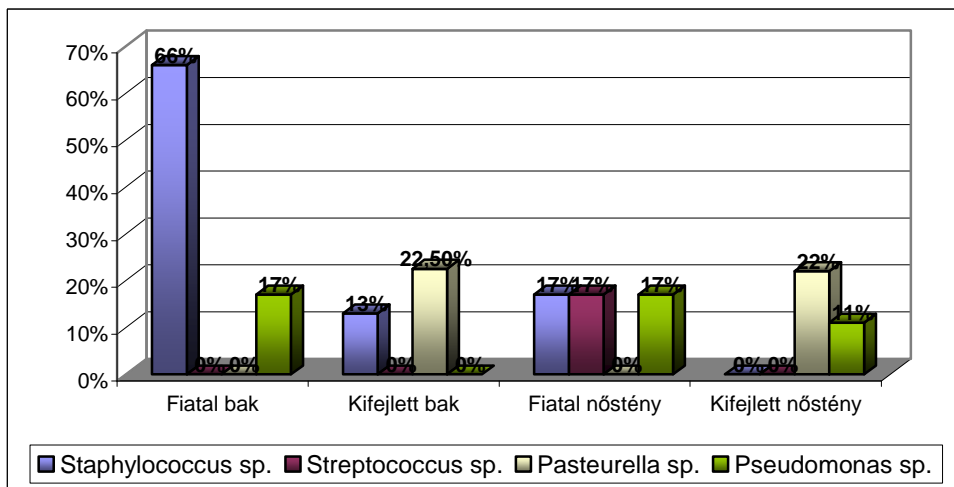
Ezen a területen a mezei nyulak nemi szerveiből végzett bakteriológiai vizsgálat során csupán csak a fiatal nőstények 33%-ának lehetett a hüvelyéből *Pasteurella sp.* baktériumokat kitenyészteni.

A 2001-ben megvizsgált 82 mezei nyúl bakteriológiai vizsgálata során a nyulak *Pasteurella sp.* fertőzöttsége az alábbiak szerint alakult (51. ábra).



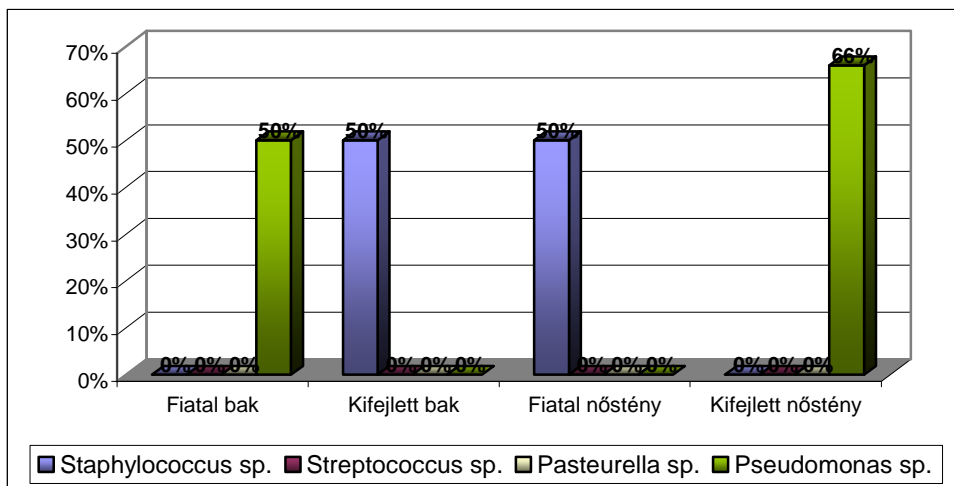
51. ábra: A 2001-ben elejtett mezei nyulak *Pasteurella sp.* fertőzöttsége (n=82)

Az összes megvizsgált mezei nyúl 31,7 %-a bizonyult *Pasteurella sp.*-vel fertőzöttnek. 2002-ben összesen 41 mezei nyúl orrüregének és genitáliáinak bakteriológiai vizsgálatát végeztem el a Lajta-project területén és Albertkázmér mellett gyűjtött mintáknak. A Lajta-project területén végzett bakteriológiai vizsgálat során a nemenkémi megoszlást az 52. ábra szemlélteti.



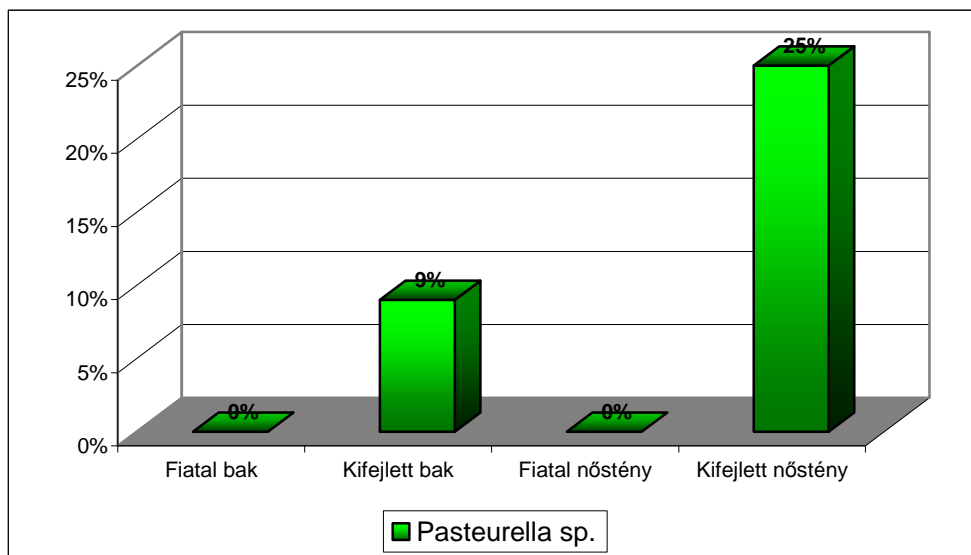
52. ábra: A Lajta-project területén, 2002-ben elejtett mezei nyulak orrüregéből végzett bakteriológiai vizsgálat eredménye (n=29)

Az ugyanebben az évben az Albertkázmér mellett elejtett mezei nyulaknál elvégzett orrüregi bakteriológiai vizsgálat eredményét az 53. ábrán olvashatjuk le.



53. ábra: Az Albertkázmér mellett, 2002-ben elejtett mezei nyulak orrüregéből kitenyésztett baktériumok (n=12)

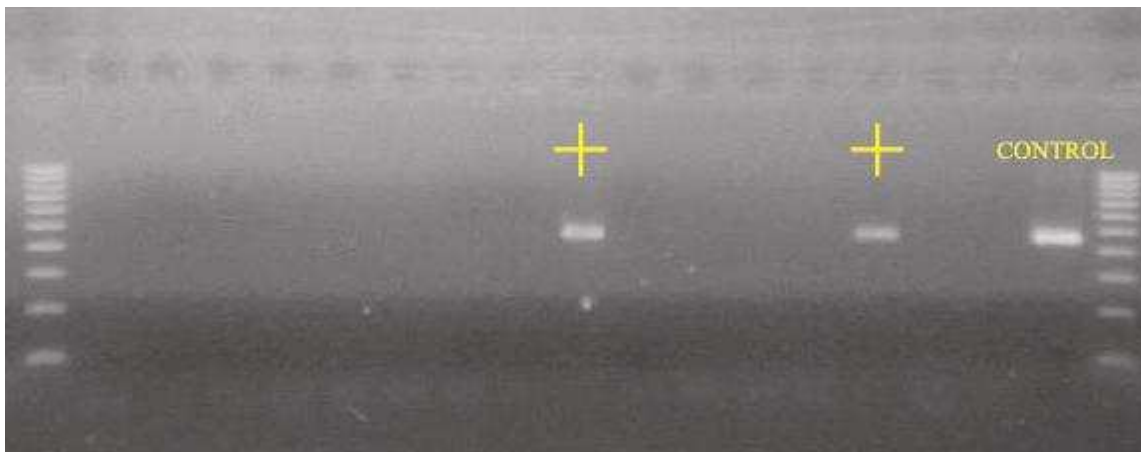
A 2002-ben megvizsgált mezei nyulak *Pasteurella sp.* fertőzöttségét az 54. ábra szemlélteti.



54. ábra: A 2002-ben megvizsgált mezei nyulak *Pasteurella sp.* fertőzöttségének megoszlása nemenként (n=41)

A 2002-ben megvizsgált összes mezei nyúl esetén értékelve a *pasteurella* baktérium fertőzöttséget az 10 %-nak bizonyult.

A 2002-ben a Lajta-project területén elejtett mezei nyulakból kitenyésztett *Pasteurella sp.* baktériumokat PCR eljárással megvizsgáltuk annak eldöntése érdekében, hogy milyen gyakori a szabad területi populációban a *P. multocida* baktérium (55. ábra). A vizsgálat eredményeként kiderült, hogy az adult nőstények és bakok esetében 22,2% és 22,5% a *Pasteurella multocida* fertőzöttség. Ez az érték megegyezik a Lajta-project területéről származó nyulak *pasteurella* baktérium fertőzöttségi mértékével.



55. ábra: A megvizsgált mezei nyulak orrüregéből izolált pasteurella baktériumok PCR eredménye. Két esetben *P. multocidát* sikerült izolálni (+)

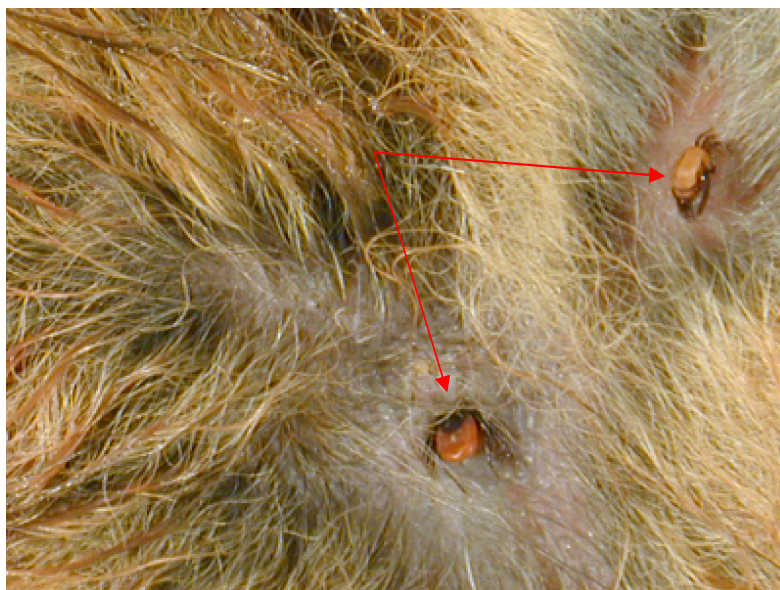
A mezei nyulakban élő egyes kórokozók nehezen tenyésztethők, ezért 2001-ben a Lajta-project területéről 2 kifejlett hím, 2 fiatal bak és 3 adult nőstény, 2002-ben 2 adult hím, 2 fiatal hím és 2 adult nőstény vérsavóját *Chlamydomphila (Chlamydia) psittaci* ellen termelődő ellenanyagok jelenlétére az Országos Állategészségügyi Intézetben megvizsgáltattam.

A minták vizsgálata során, az elvégzett komplementkötési próbák minden vérsavó esetén negatív eredményre vezettek. A kórokozó hatására meginduló szerológiai áthangolódást, szeropozitivitást nem sikerült kimutatni a megvizsgált mezei nyulakban.

4.3.5. Paraziták előfordulása mezei nyulakban

A munkám során az 1998-ban és a 2000-2002. vizsgálati években elejtett mezei nyulakban végeztem részletes parazitológiai vizsgálatokat. Az említett időszakban az endoparaziták közül a bélben élő és szaporodó egysejtű parazitákat és féreg parazitákat vizsgáltam. Az 1998-2004., azaz a teljes vizsgálati periódus alatt a boncolások alkalmával részletesen vizsgáltam a hasüreg savóshártyájának fali és zsigeri lemezét és a májat a *cysticercus pisiformis* galandféreglárvá kimutatása céljából. Ugyancsak a teljes vizsgálati periódus alatt az elejtett mezei nyulak rekeszizmának és a nyelőcsőnek a *pars abdominalis* részét szövettani módszerekkel tanulmányoztam a *Sarcocystis leporis* kimutatása céljából. A vadászatok alkalmával a 2000-2004. közötti időszakban készített vérkenetekben vérélősködőket kerestem. A tüdőférgesség előfordulásának a vizsgálatát a 2004-es évben végeztem részletesen három területen.

Az ektoparaziták közül a 2000-es vizsgálati évben 2 fiatal hím fültő tájékán találtam 3-3 kullancsot (56-57. ábra). A 2001-es vizsgálati évben a Levél község mellől származó nyulak között egy adult bak nyúlban 2, míg a Rajka (hármasthatár) mellett elejtett mezei nyulak között egy fiatal hím fültő tájékán találtam egy kullancs példányt.



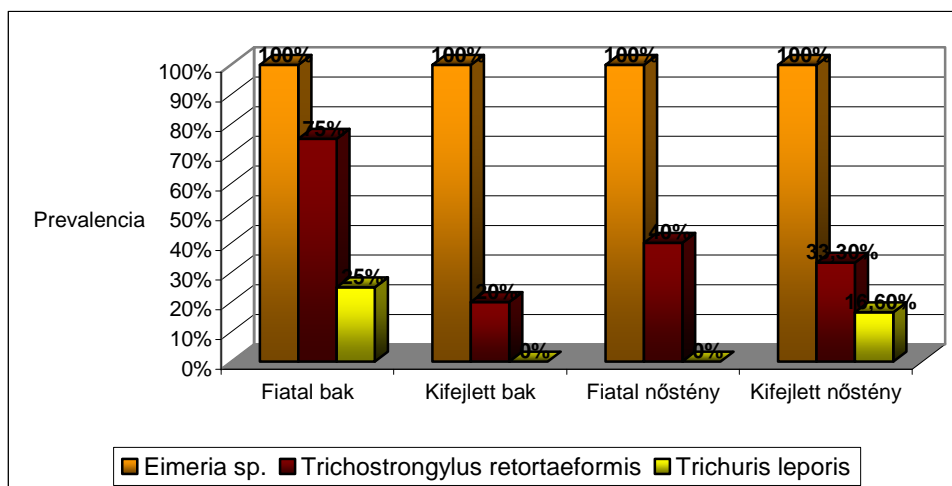
56. ábra: Kullancsok mezei nyúl bőrébe fúródott szájszervvel



57. ábra: Mezei nyúl bőréből eltávolított kullancs egyed

Az 1998-as évben, a Moson-project területén 20 mezei nyúl esetében vizsgáltam a bélsárban kimutatható paraziták ivari produktumait. Ebben az időszakban minden egyedben ki lehetett mutatni az *Eimeria sp.* oocystáit. A parazita prevalenciája 100% volt minden korosztályban, azonban az intenzitás a fiatal bakokban 5950 OPG, a fiatal nőstényekben 600 OPG, az adult bakokban 1580 OPG, az adult nőstényekben 4183 OPG volt.

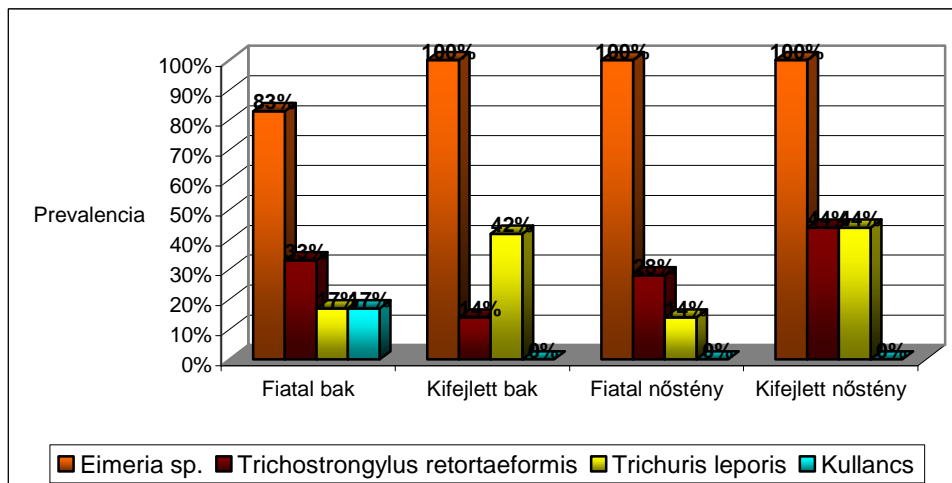
A vékonybélben élősködő *Trichostrongylus retortaeformis* fonálféreg prevalenciája a fiatal bakokban volt a legmagasabb, de a fiatal nőstényekben is magasabb volt a prevalencia, mint az adult nyulakban. A vak- és vastagbélben található *Trichuris leporis* fonálféreg prevalenciája is a fiatal bakokban volt a legmagasabb (58. ábra).



58. ábra: A Moson-project területén 1998-ban elejtett mezei nyulak egyes endoparazitáinak prevalenciája (n=20)

A Lajta-project területén 2000-ben 41 béltartalom mintát vizsgáltam meg felszínűsítési eljárással. Itt az *Eimeria sp.* prevalenciája a fiatal bakokban 82%-os volt, míg az adult bakokban és a nőstények mindkét korosztályában 100%-nak bizonyult a prevalencia. A fiatal hímekben 1183 OPG, a fiatal nőstényekben 2444 OPG, az adult bakokban 1114 OPG és az adult nőstényekben 3200 OPG volt az *Eimeria sp.* fertőzöttség intenzitása.

A *T. retortaeformis* prevalenciája, ugyanúgy, mint a *T. leporis* esetében is a kifejlett nőstények között volt a legmagasabb. A *T. leporis* prevalenciája az adult bakok között is magas volt (59. ábra).

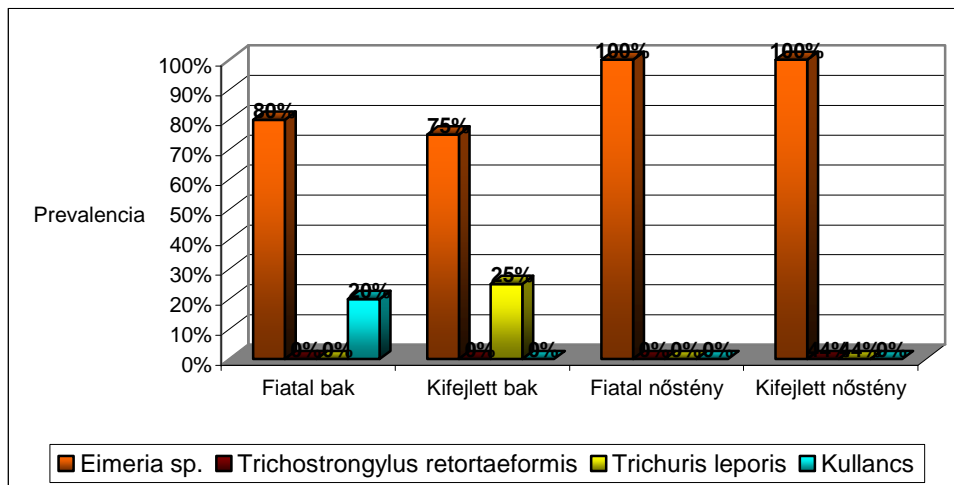


59. ábra: A Lajta-project területén 2000-ben elejtett mezei nyulak egyes parazitáinak prevalenciája (n=41)

A Lajta-project területén, az egy évvel később végzett felmérés során a mezei nyulak bélsarának felszínűsítési vizsgálata alkalmával csak az *Eimeria sp.* oocystáit tudtam kimutatni, melynek a prevalenciája minden életkorban 100% volt. A parazita fertőzöttség intenzitása a fiatal hímekben 100 OPG, az adult bakokban 550 OPG, míg a kifejlett nőstényekben 1650 OPG volt.

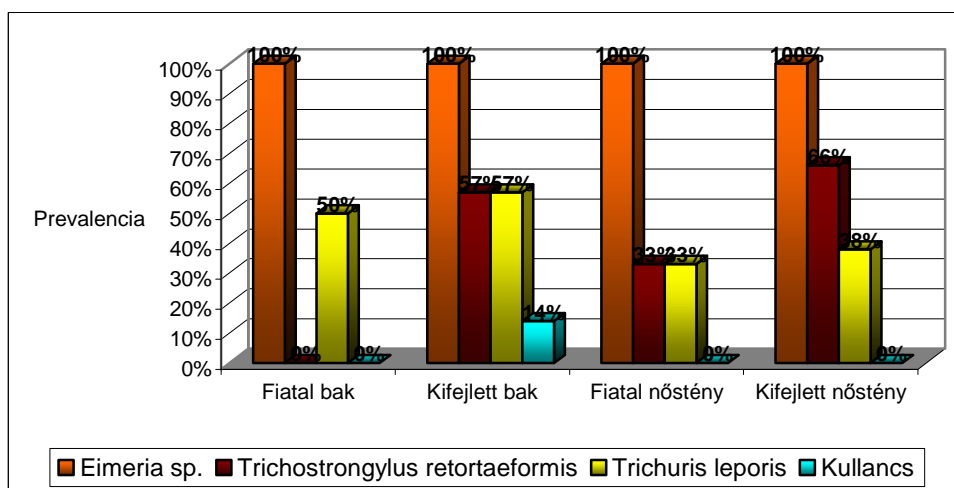
Ugyanebben az évben, 2001-ben a Rajka (hármass határ) mellől gyűjtött mezei nyulakban az *Eimeria sp.* prevalenciája a nőstény nyulak minden korosztályában 100%, míg a fiatal bakok esetében 80%, az adult bakok esetén kissé alacsonyabb, 75% volt. A parazita fertőzöttség átlagos intenzitása a kifejlett bakokban kissé alacsonyabb, 1450 OPG volt mint a

fiatal bakokban (1680 OPG). A nőtények esetében a fiatal korosztályban 300 OPG, míg a kifejlett nőtényekben 266 OPG volt a fertőzöttség átlagos intenzitása. A fonalféreg paraziták közül csak a *T. leporis* ivari produktumait tudtam kimutatni az adult bakokban, ahol a parazita prevalenciája 25% volt (60. ábra).



60. ábra: A Rajka (hármás határnál), 2001-ben elejtett mezei nyulak parazitáinak prevalenciája (n=13)

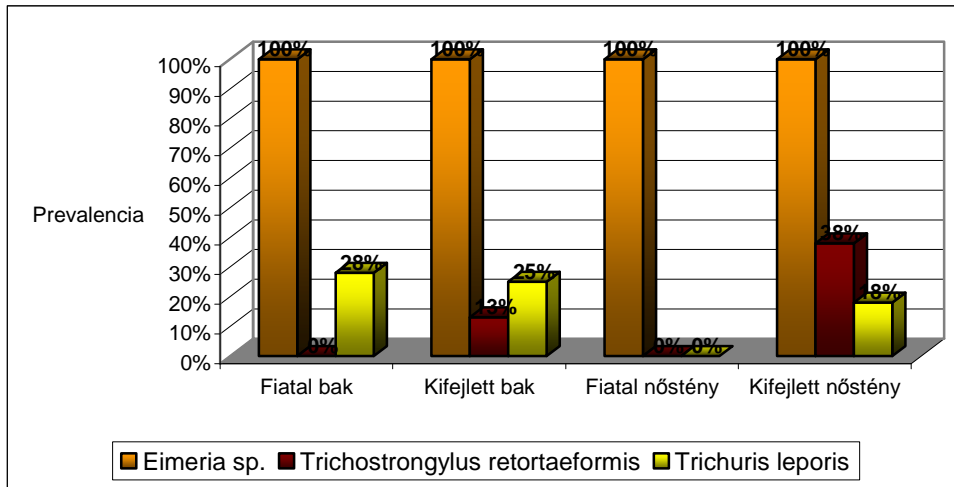
A Levél község mellett, 2001-ben elejtett mezei nyulak minden korosztályában 100% volt az *Eimeria sp.* prevalenciája. A parazita esetében a legnagyobb átlagos intenzitást a fiatal nőtényekben figyeltem meg (2110 OPG). Az adult nőtényekben ugyanez az érték 1730 OPG, fiatal bakokban 950 OPG, adult bakokban 1310 OPG volt. A vékonybélben élő *T. retortaeformis* férgek prevalenciája a kifejlett nyulakban magasabb volt, mint a fiatalokban. A felnőtt nőtényekben 66%, a felnőtt bakokban 57% volt. A *T. leporis* esetében a prevalencia a fiatal bakokban (50%) és az adult bakokban (57%) volt a magasabb, a fiatal és az adult nőtények (33%) prevalencia értékeinél (61. ábra).



61. ábra: A Levél község mellett, 2001-ben lelőtt mezei nyulak egyes parazitáinak prevalenciája (n=15)

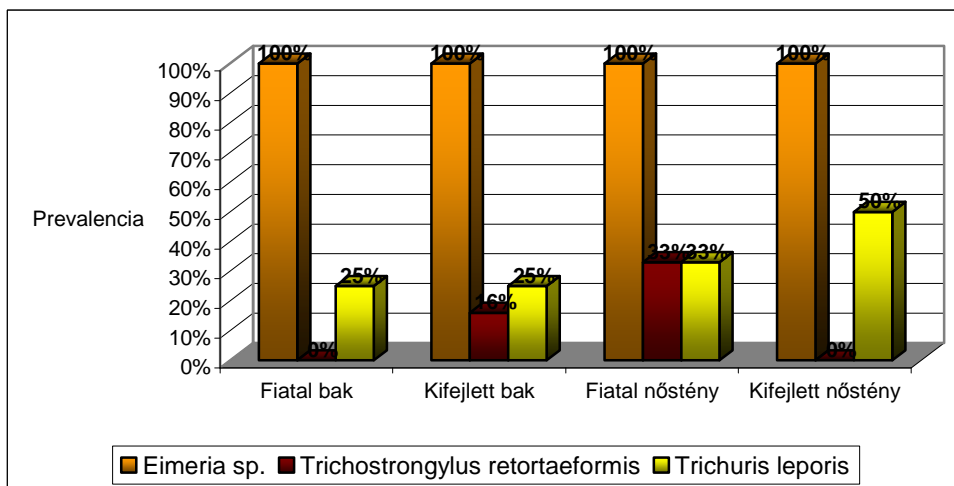
Ugyanebben a vizsgálati évben, a Moson-project területén gyűjtött mezei nyulak bélsarának parazitológiai vizsgálata során az *Eimeria sp.* prevalenciája minden korosztályban 100% volt. A fiatal nőtényekben 1230 OPG, a kifejlett nőtényekben 3250 OPG, a fiatal bakokban 9750 OPG, az adult nőtényekben 3250 OPG volt a fertőzöttség átlagos intenzitása.

A *T. retortaeformis* prevalenciája a kifejlett nőstényekben volt a legmagasabb, 38% (62. ábra).



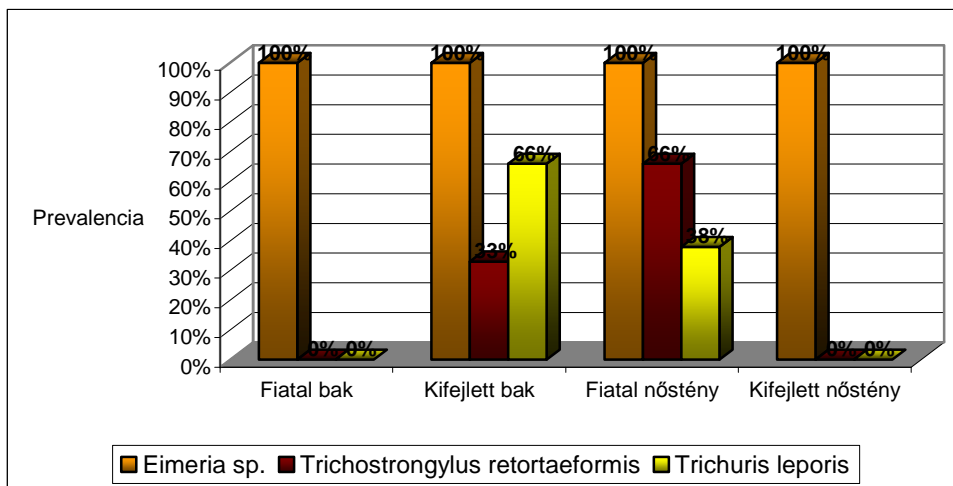
62. ábra: A Moson-project területén, 2001-ben elejtett mezei nyulak egyes parazitáinak prevalenciája (n=26)

2001-ben a Márialiget mellől származó mezei nyulakban az *Eimeria sp.* prevalenciája megegyezett a Moson-project területén elejtett mezei nyulakéval. A parazita fertőzöttség átlagos intenzitása az adult nőstényekben volt a legmagasabb, 1700 OPG, míg a fiatal nőstényekben 860 OPG, a fiatal bakokban 700 OPG és az adult bakokban 1010 OPG volt csupán. *T. retortaeformis* peték csak a kifejlett bakokban és a fiatal nőstényekben voltak kimutathatók. A *T. leporis* ivari produktuma viszont mindegyik korosztály bélsarában jelen volt, a legmagasabb prevalenciával, 50%, az adult nőstények rendelkeztek (63. ábra).



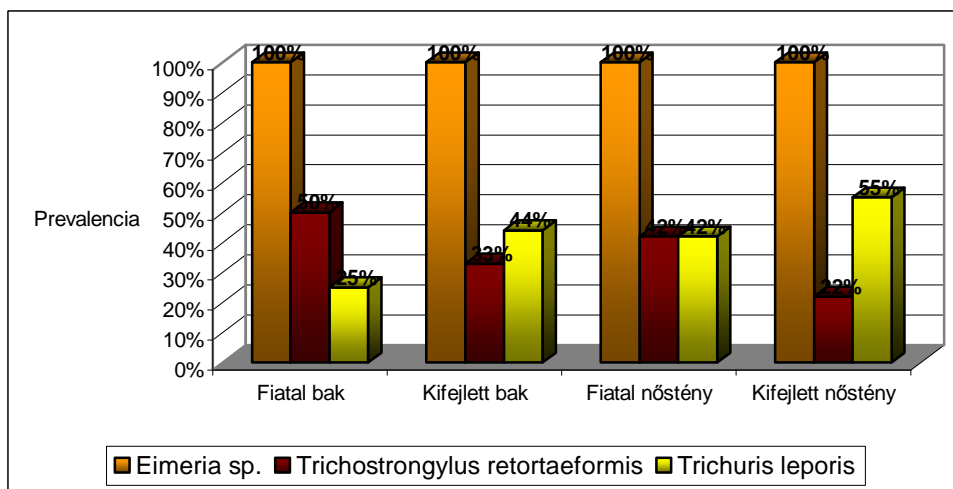
63. ábra: A 2001-ben, Márialiget mellett elejtett mezei nyulak egyes parazitáinak prevalenciája (n=21)

Egy évvel később, 2002-ben, Albertkázmér mellett elejtett mezei nyulakban az *Eimeria sp.* prevalenciája 100% volt minden korosztályban. A parazita fertőzöttség átlagos intenzitása a kifejlett bakokban csak 430 OPG, míg fiatal bakokban 1200 OPG, fiatal nőstényekben 1850 OPG, adult nőstényekben 2060 OPG volt. A *T. retortaeformis* és a *T. leporis* prevalencia értékei a 64. ábrán láthatók.



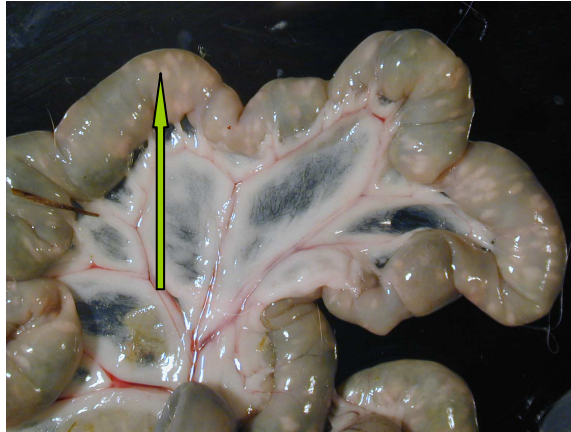
64. ábra: A 2002-ben, Albertkázmeznál elejtett mezei nyulak egyes parazitáinak a prevalenciája (n=12)

A Lajta-project területén, 2002-ben vadászatokon elejtett mezei nyulak bélsarának parazitológiai vizsgálata során az *Eimeria sp.* prevalenciája minden korosztályban 100% volt. A fiatal nőstényekben 1720 OPG, a fiatal hímekben 1050 OPG, az adult hímekben 410 OPG, adult nőstényekben 970 OPG volt a fertőzöttség átlagos intenzitása. A *T. retortaeformis* prevalenciája a fiatal bakokban (59%) és a fiatal nőstényekben (42%) magasabbnak bizonyult, mint a kifejlett nyulakban. A *T. leporis* prevalenciája viszont az adult nőstényekben (55%) és hímekben (44%) volt a magasabb (65. ábra).

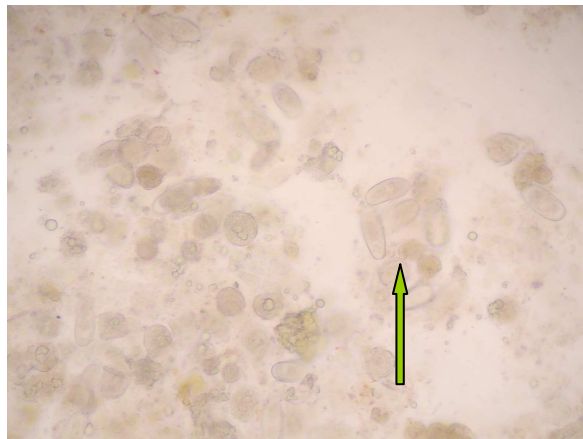


65. ábra: A 2002-ben, a Lajta-project területén elejtett mezei nyulak egyes parazitáinak prevalenciája (n=29)

A mezei nyulakban az említett paraziták közül csak egy esetben, 2001-ben a Moson-project területéről származó fiatal mezei nyúl bakban tudtam kórbonctanilag is igazolni a kokcidiózist. A boncolás alkalmával a vékonybél savóshártyáján is áttetsző, sárgás-fehér, kölesnyi-rizsszemnyi méretű góccokat lehetett megfigyelni (66. ábra). A megnyitott vékonybélben a megszokottnál hígabb béltartalom volt. A bélnyálkahártyát megkaparva, a kaparéék natív fénymikroszkópos vizsgálatával is nagy számban lehetett kimutatni az *Eimeria sp.* fejlődési alakokat (67. ábra). Ennek a nyúlnak a kondíciója közepes volt, ami 1,56-os vesezsír indexnek felel meg. A végbél tartalmából végzett OPG meghatározás során 52600 oocysta volt 1 g bélsárban.

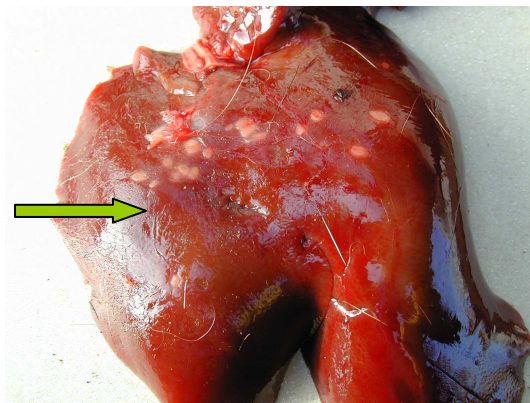


66. ábra: Kokcidium-fészkek mezei nyúl vékonybél falában

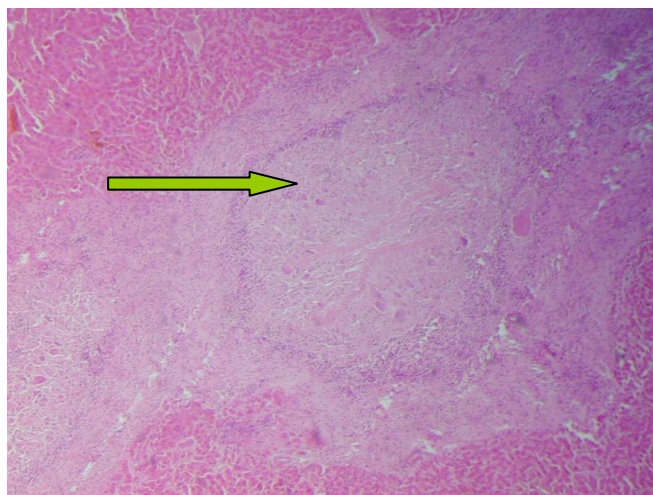


67. ábra: *Eimeria* sp. fejlődési alakok a bélkaparékban

A teljes vizsgálati időszak alatt csupán egy esetben találtam a boncolások alkalmával, egy adult nőstény mezei nyúlban *Taenia pisiformis* fertőzés nyomán kialakuló lárvavándorlásra utaló elváltozásokat. Ez a nyúl 2004-ben a Rétárok területén került elejtésre. A nyúl jó kondícióban volt és 5 méhheget lehetett a megnyitott méhben számolni. A boncolás során a májban meggyماغ méretű, szürkés-fehér színű góccok voltak (68. ábra). A gócból végzett kórszöveti vizsgálat során a széli részeken kötőszövetes tokkal körülvett elhalt sejtörmelékét láthatunk (69. ábra). A kötőszövetes tok és a máj parenchyma határánál a májsejtek sorvadása volt megfigyelhető.



68. ábra: Idült, gócos gyulladás mezei nyúl májának tokja alatt



69. ábra: Az elhalt góccok szövettani képe. Hematoxin-eozin festés

A parazita prevalenciája az 1998-2004. időszak között megvizsgált nyulak esetében 0,34%, a 2004-ben megvizsgált 33 mezei nyúl esetében 3% volt.

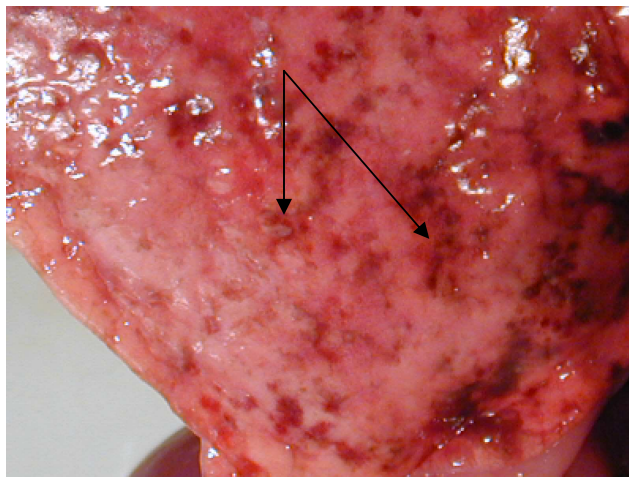
Az általam megvizsgált 288 mezei nyúl rekeszizomrészlete és a nyelőcső vizsgált szakasza nem tartalmazott *Sarcocystis sp.* tömlőt.

A 288, *Giemsa*-szerint festett vérkenetek vizsgálatával egyikben sem tudtam kimutatni vérélősködő parazitát.

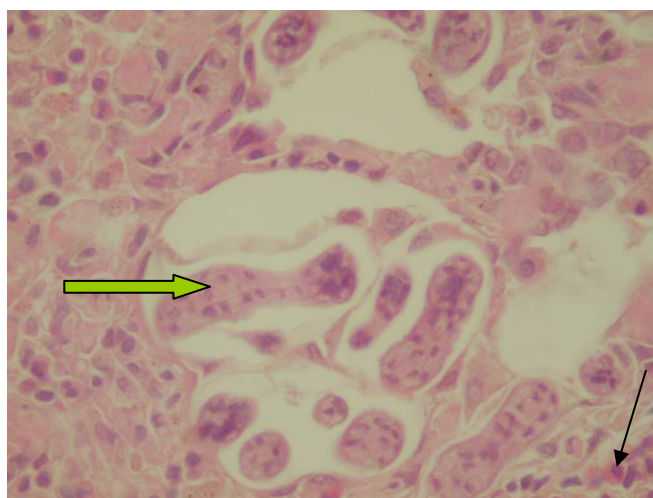
A mezei nyulak tüdőférgességének a gyakoriságát 33 mezei nyúlra vizsgáltam meg a nemenkénti és az életkoronkénti prevalenciát értékelve. A 2004-es évben a Lajta-Hanság Rt. területén a tüdőf férgek prevalenciája 27,27 % volt. A kifejlett bakok 33%-a, az adult nőstények 38%-a, a fiatal bakok 33%-a míg a fiatal nőstények 15%-a volt fertőzött tüdőférgesekkel. A tüdőféreg fertőzöttség esetén a tüdő lebenyekben a *pleura viscelaris* alatt jól látható sárgás-barna, tűszúrásnyi góccok figyelhetők meg (70. ábra). A góccok területéről készült metszetekben eosinophil granulocytás infiltráció mellett a tüdőf férgek testének keresztmetszetei is jól megfigyelhetők az alveolusok, alveolaris járatok üregében (71. ábra).

Ugyan ebben a vizsgálati évben megkísértem a szövettani metszetek alapján meghatározni, hogy *Protostrongylus pulmonalis* vagy *P. tauricus* okozta a fertőzöttséget. A két féregfaj elkülönítése a szöveti reakció alapján egyértelműen elvégezhető. A *P. pulmonalis* okozta fertőzés esetén a tüdő szövetben a bronchiolusok körül vérzéseket (később a macrophagok cytoplasmájában hemosziderin rögöket) figyelhetünk meg. A vizsgálati periódusban két esetben lehetett kimutatni az előbb említett szövettani reakciók alapján a *P. pulmonalis* fertőzöttséget (72. ábra).

A tüdőf férgek hatására két mezei nyúlban alakult ki szövődményként hurutos-gennyes jellegű, góccos bronchopneumonia. Ezekben az állatokban az érintett tüdő lebenyek bronchiolusaiban nagy számban lehetett megfigyelni heterophil granulocytákat az eozinnal változó intenzitással festődő váladékban. A bronchiolusok üregében levált hámsejteket is meg lehetett figyelni (73. ábra). Az érintett területen az alveolusok üregét is heterophyl granulocyták töltötték ki, melyek között alkalmanként desquamalt alveolaris epithelsejt is fellelhető volt (74. ábra). Ezeknek a nyulaknak a kondíciója gyenge illetve közepes volt. Mindkét esetben a szöveti reakció alapján a *P. pulmonalis* férgeseket azonosítottam a kórfolyamat hátterében.



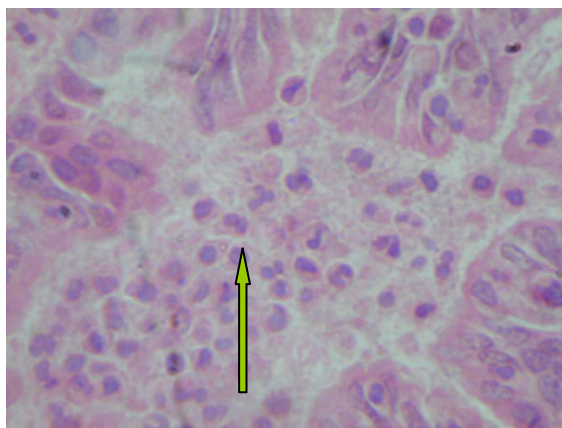
70. ábra: Gócos tüdőférgesség mezei nyúlban



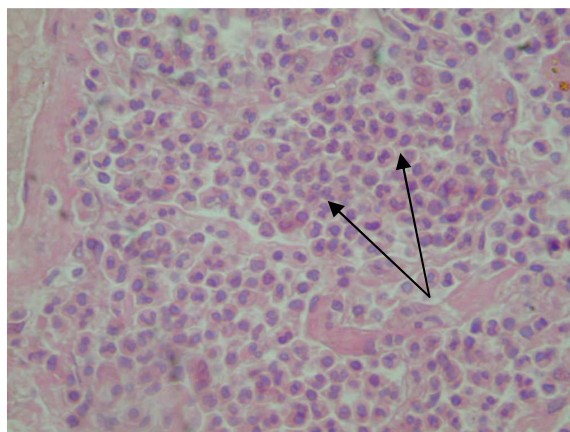
71. ábra: A tüdő alveolaris járataiban féreg átmetszetek és az interstitiumban eosinophil granulocyták figyelhetők meg. Hematoxilin-eozin festési eljárás



72. ábra: *P. pulmonalis* nőstény peterakásainak helyén fellépő vérzést követő hemosziderin-képződés a tüdő macrophagjaiban. Hematoxilin-eozin festés



73. ábra: A gócos tüdőférgesség szövődményeként kialakult bronchiolitis. Hematoxin-eozin festés



74. ábra: Heterofil granulocyttákkal kitöltött alveolus mezei nyúlban. Hematoxin-eozin festés

A mezei nyulak részletes boncolása során csupán egy példányban (2001-ben a Moson-project területén elejtett bak nyúlban) tudtam a máj epeereiben nagy számú *Dicrocoelium dendriticum* mételyeket kimutatni. A mezei nyúl kondíciója 1,73 vesezsír indexszel volt jellemezhető. Ez a mételyfertőzöttség az általam megvizsgált 288 mezei nyúlra vonatkoztatva csak 0,34 %-os prevalenciát jelent.

4.4. Antropogén tényezők

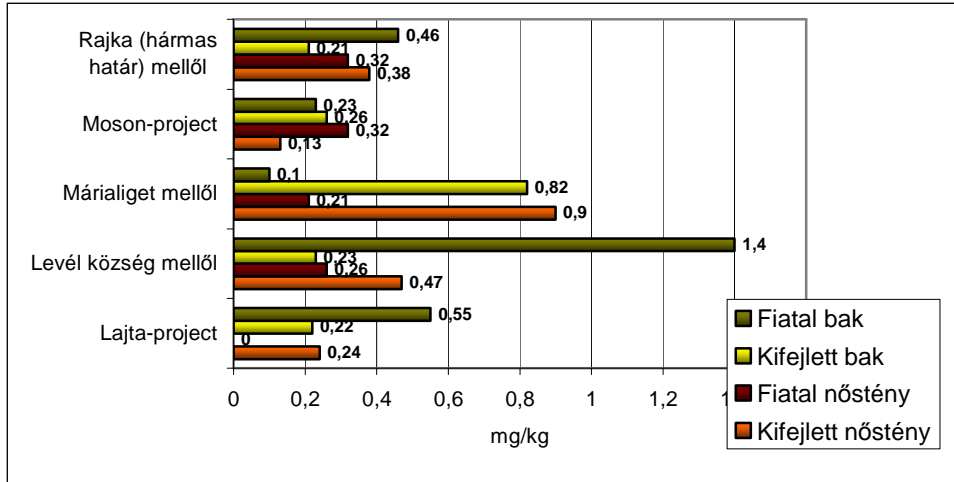
4.4.1. Antropogén hatások

Az általam, a Lajta-project területén és a Lajta-Hanság Rt. területén gyűjtött, a fellelt mezei nyúltestemek vizsgálata során összesen 8 hullát boncoltam fel, melyek közül 2 nyúlnak az elhullási okaként EBHS-t diagnosztizáltam (lásd.: 4.3.3. fejezet).

A fennmaradó 6 tetem (1998, 1999 és 2001) diagnosztikai vizsgálatával alkalmával mindegyik nyúlban feltehetően tompa mechanika trauma hatására létrejövő elváltozásokat találtam. Így a csontok friss keletű, többszörös, darabos-szilánkos törését, a törést szenvedő csontok közelében eredő vagy tapadó izmok közötti kötőszövet terjedelmes savós-véres beívódását, a testüregekbe (a mellüregbe vagy a hasüregbe) történő elvérzést, végeredményben posttraumaticus sokk és posthaemorrhagiás anaemia okozta elhullást tudtam diagnosztizálni. Ez az elhullási ok 1998-ban vizsgált mezei nyulak 9%-át, míg az 1999-ben vizsgált összes mezei nyúl 11%-át tette ki. A 2001-es évben a Lajta-Hanság Rt. teljes területén ez csupán 3,65% volt.

4.4.2. Nehézfémterhelés mezei nyulakban

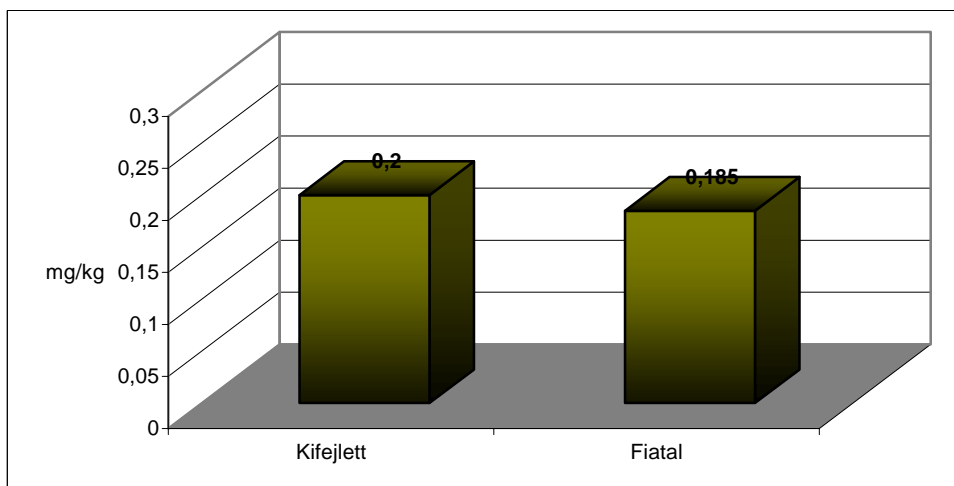
A mezei nyulak szervezetében felhalmozódó nehézfémek közül 2001-ben az ólom akkumulációját vizsgáltattam meg 82 elejtett mezei nyúl májában. A vizsgálat eredményét az **75. ábra** szemlélteti életkoronként és területenkénti bontásban.



75. ábra: A 2001-ben megvizsgált mezei nyulak májának ólom akkumulációja (n=82)

Az ólomterhelést vizsgálva korosztályonként és területenként kiderült, hogy a Levél község mellett elejtett fiatal bak nyulak mája tartalmazott legnagyobb mennyiségben ólmot (1,4 mg/kg). A Márialiget melletti területeken elejtett mezei nyulakban is kiugróan magas (adult nőstényekben 0,9, fiatal bakokban 0,82 mg/kg) volt a megvizsgált májak ólom tartalma.

Ugyanebben az évben 13 mezei nyúl esetében egyúttal meghatároztattam a májak kadmium tartalmát is. Ennek során kiderült, hogy az adult korosztályban a szervezet kadmium akkumulációja jelentősebb, mint a fiatal állatoknál (**76. ábra**).



76. ábra: A mezei nyulak májának kadmium tartalma (n=13)

A mezei nyulak kadmium terhelését korosztályonként és nemenként vizsgálva a kifejlett nőstények esetében találtam a legmagasabb átlagos értéket (0,38 mg/kg), míg a fiatal bakokban csak 0,18 mg/kg volt ugyanez az érték.

5. Eredmények értékelése

5.1. A mezei nyúl állomány egyes jellemzőinek az alakulása

Az általam a 7 év alatt vadászatokon elejtett és megvizsgált nyulak között több bakot (53%) figyeltem meg, mint nőtényt (47%). A fiatalok részaránya (figyelmen kívül hagyva a nemeket) 38%-os volt. A Lajta-project területén elejtett mezei nyulakat vizsgálva az adult nyulak %-os arányát tekintve a 2000. őszén 51%, 2001. őszén 43%, 2002. őszén 62% volt a kanok részaránya.

Az állománybecslésre általam használt reflektoros becslés könnyen kivitelezhető, egyszerű módszer. Azonban a körülmények megválasztásánál fontos figyelembe venni a vizsgálati terület növény borítottságát. Így a mezei nyúl állomány nagyságának becslése az őszi betakarítások elvégzésétől a lucerna szárba szökéséig, kb. 8-10 cm magasság eléréséig végezhető el. A mezei nyulak reflektoros becslésére a sötétedés utáni időszak a megfelelő, amikor a nyulak táplálkozni kezdenek. Fontos a szélsőséges időjárási viszonyok (erős szél, jelentős csapadék) esetén a becslés elhalasztása. A csapadék nemcsak a nyulak aktivitására lehet hatással, hanem a becsléshez használt járművel való haladást is befolyásolhatja. Sok esetben a nyulak észlelését is zavarhatja.

A Lajta-project területén mezei nyulak állomány nagyságát vizsgálva a 2001. és a 2002. években jelentős csökkenést tapasztaltam az őszi számláláskor. A két vizsgálati évet tekintve az állománycsökkenés igen jelentős volt. A 2001-es évben a kifejlett nyulak mortalitása volt jelentős, míg a 2002-es évben a fiatal nyulak állománya mutatott jelentősebb csökkenést.

Az egymást követő években a populáció összetételének nemenkénti és életkoronkénti megoszlásában a fiatal bakok részaránya csökkenő, az adult bakok részaránya pedig növekvő tendenciát mutatott. Ilyen tendenciát a nőtények esetében nem tudtam kimutatni.

A mezei nyulak életkorbecslési módszereit vizsgálva kipróbáltam a *Stroh*-jegy kitapintás és a szemlencse száraztömegének mérésén alapuló életkormeghatározási módszert is. A vizsgálataimban kiderült, hogy a két módszerrel végzett életkorbecslésben a fiatalok és a kifejlettek arányában csupán 1%-os eltérés van. A *Stroh*-jegy és a szemlencse száraz tömege alapján végzett korbecslés eredményeit χ^2 próbával vizsgáltam. A számított χ^2 érték ($\chi^2=1,2312$) alatta marad a kritikus χ^2 értéknek ($\chi^{2*}=3,8400$), ami azt jelenti, hogy a két módszer eredménye 5%-os szignifikancia szinten azonosnak tekinthető. Ez alapján úgy vélem, hogy a *Stroh*-jegy alapján történő életkorbecslés is alkalmas a mezei nyulak életkor meghatározásához. A módszer nagyon egyszerű, gyakorlatias, könnyen kivitelezhető. Ezzel szemben a szemlencse száraztömeg-mérés alapján történő életkormeghatározás munkai igényesebb és költségesebb módszer (FARAGÓ & NÁHLIK, 1999; KOVÁCS & HELTAY, 1985). A *Stroh*-jegy kitapintás is elégséges ahhoz, hogy meghatározhassuk a terítéken a fiatalok és az idősök arányát.

Az általam vizsgált mezei nyúl populáció egyes testméret adatait FARAGÓ (2002) által publikált adatokkal összevetve a fülhosszértékekben 1-3 mm eltérés mutatkozott, viszont a farokhossz adatai 20-30 mm-rel nagyobbak, a hátsó láb hossz adatai 50-60 mm-rel kisebbek voltak az általam vizsgált nyulakban. Úgy vélem, hogy ezek az eltérések a terepen végzett testméret adatok felvételének standardizálhatóság hiabíra vezethetők vissza.

5.2. Szaporodásbiológiai viszonyok

5.2.1. A nőstény nyulak ivari működése

A 7 év alatt a vadászatokon végzett mintagyűjtéseimet legkorábban október 13.-án, legkésőbb december 13.-án végeztem. A vizsgálati periódusban, 137 nőstény nyúl női nemi szerveit értékelve, ekkor már ivari aktivitást mutató nőstényt sem az adult, sem a fiatal korosztályban nem tudtam kimutatni. Egy esetben sikerült egy adult nőstényben a laktáló tejmirigyre jellemző morfológiai és szövettani jeleket megfigyelni, mely nyulat október végén ejtették el. Így KOVÁCS (1986) megállapításával (a mezei nyúl szoptatási időszakának a vége átlagosan november 6.-ra esik) ellentétben véleményem szerint már október 13.-a környékén alig lehet laktáló, így szoptató nőstény nyulat megfigyelni.

A vizsgálataim szerint teljes bizonyossággal kijelenthető, hogy októberben már a nőstény nyulakban, akár a fiatal, akár az adult korosztályt nézzük nem fedezhető fel ovulációra alkalmas praeovulációs tüsző a petefészekben. A vizsgált nyulak egyikében sem találtam gravid állapotú nőstényt a vadászati idényben gyűjtött mintákban. Az általam megfigyelt nőstények mindegyikének inaktívak voltak az ivarszervei, ami a szakirodalomban megfogalmazott őszi-téli ivari inaktivitással megegyező (KOVÁCS & HELTAY, 1985; SLAMECKA et al., 2001; FARAGÓ, 2002).

A korábban BENSINGER et al. (2000) azt találta, hogy az általa vizsgált mezei nyúl populációban az adult nőstények 84%-a, míg a fiatal nőstényeknek csupán 1%-a vett részt a szaporodásban. Az általam megvizsgált mezei nyulakban a hét év átlagát tekintve, az összes mezei nyulat vizsgálva, az adult korosztály 64%-ban, míg a fiatal nőstények esetében 20%-ban tudtam méhhegeket kimutatni a felnyitott méhben, ami azt jelenti, hogy az elejtés előtti szaporodási szezonban utódokat hoztak a világra.

Ha a Lajta-project területén, négy év alatt megvizsgált nőstényeket értékeljük a fenti szempont alapján, akkor azt láthatjuk, hogy a kifejlett nőstények 64,86%-a, míg a fiatal nőstények 37,5%-a vett részt a szaporodásban. Ha ezt az arányt és a 7 év alatt megvizsgált összes nyúl esetén talált arányt összevetjük, akkor azt tapasztalhatjuk, hogy itt a fiatalok jóval nagyobb arányban vesznek részt a szaporulat létrehozásában.

BENSINGER et al. (2000) megfigyelésével szemben akár a 7 év alatt, az összes megvizsgált fiatal nőstény nyulat, akár csak a Lajta-project területén elejtett fiatal nőstényeket vizsgálva magasabbnak találtam a szaporodásban részt vevők arányát. A vizsgálataim eredményét figyelembe véve, úgy vélem, hogy hazánkban a mezei nyulak esetében a fiatalok nagyobb részarányban vesznek részt a szaporulat létrehozásában, mint azt BENSINGER et al. (2000) tartja. Különösen a jó életfeltételeket nyújtó környezetben (Lajta-project) magasabb a szaporodásban résztvevő fiatalok aránya. A felnőtt korosztály reprodukcióban való részvételi arányát azonosnak vagy alacsonyabbnak találtam, mint az előbbi szerző, de itt több tényező befolyásoló hatását is figyelembe kell venni. Így a méhheg alapján megítélni, azt, hogy a nőstények hány százaléka vett részt a szaporodásban, nem mindig vezet reális eredményre. Az eredmények negatív irányba torzulhatnak, aminek több oka is lehet. Így a szaporodási ciklusban kialakuló méhgyulladás később nem teszi lehetővé a vehem kihordását, nem alakulnak ki méhhegek. Ha ősre, a vadászati idényre a gyulladós folyamat megszűnik, akkor a vizsgáló a megnyitott méhben nem talál méhhegeket és a méh nyálkahártyán sem figyel meg elváltozást.

A korábbi kutatásokban az egy nőstényre jutó utód számát a méhhegek számolásával kapott eredmények alapján határozzák meg (NIKODÉMUSZ et al., 1985, GÁL & MAROSÁN, 2002; KOVÁCS & HELTAY, 1985). A szakirodalomban olvashatjuk az egy nőstényre eső felnevelt szaporulat arányát is (HELTAY & KOVÁCS, 1978) A két érték között különbség lehet, mert a méhhegek csak azt adják meg, hogy mennyi kisnyúl született meg az adott szaporodási

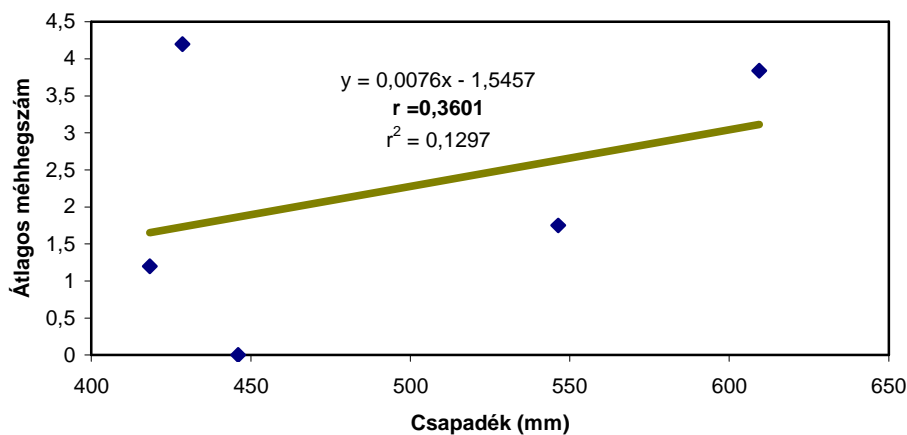
ciklusban. A felnevelt szaporulat pedig a nyáron elhullott utódok számát is figyelembe véve reálisabb képet ad. Mondhatjuk azt is, hogy a méhhegek a potenciális szaporulatot mutatják meg, míg az egy nőstényre eső felnevelt szaporulat a hasznosítás megtervezéséhez ad pontosabb adatot. Ha a mezei nyúl populációban vizsgáljuk az egy nőstényre jutó méhhegek számát és az egy nőstényre eső felnevelt szaporulat arányát, akkor a kettő különbsége a fiatalok nyári mortalitását adja meg.

Az általam végzett vizsgálatban, a teljes 7 év eredményeit figyelembe véve az adult és a fiatal nőstényekben évjáratonként és korosztályonként is eltérő méhheg számokat tudtam meghatározni. A korosztályokat vizsgálva túlnyomórészt a kifejlett nőstényekben találtam nagyobb méhheg számot, szemben a fiatalokkal. Az adult nőstények esetén 4,27, míg a fiatal nőstényeknél 1,22 átlagos méhheg számot tudtam kimutatni. A Lajta-project területén elejtett nőstény nyulakat vizsgálva tendenciájában hasonló értékeket találtam (fiatal nőstények 2,37; adult nőstények 4,59). Az általam tapasztalt átlagos érték, szemben a HELTAY & KOVÁCS (1978) által publikált, átlagos 2,7-3,5 értéknél kissé magasabb. Az általam megfigyelt átlagos méhheg számokat értékelve (10. táblázat) a szélső értékeket az adult nőstényeknél 1 és 9 méhheg/nőstény között találtam. A fiatal nőstényeknél a szélső értékek kiegyenlítettebbek (0 és 4,2 méhheg/nőstény).

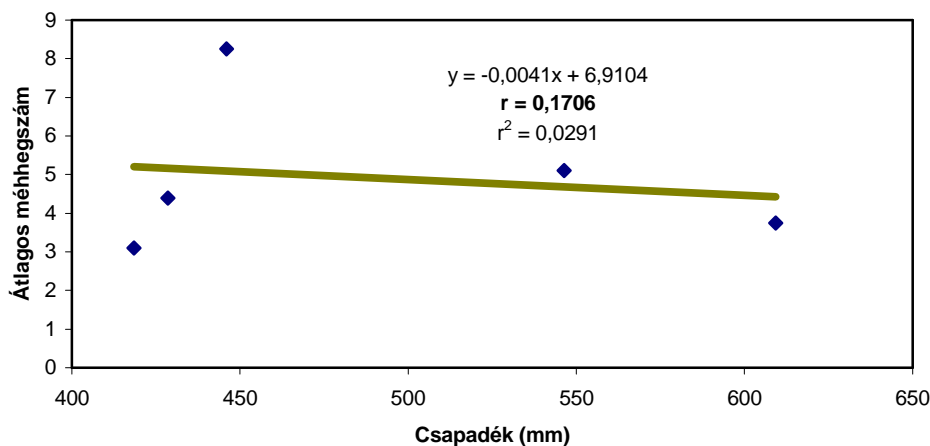
A kifejlett és a fiatal nőstények (1998 és 2002. között vizsgált nyulakban) méhheg középértékeinek statisztikai vizsgálatára a kis mintaszám miatt a t-próbát használtam. Mivel a számított t-érték ($t=-2,266$) abszolút értéke meghaladta a kritikus t-értéket ($t^*=1,860$), ezért statisztikailag igazolt a középértékek közötti eltérés ($P\leq 0,027$) a két korosztályban.

A méhhegek és a csapadék mennyiség adatsorait megvizsgálva a fiatal nyulaknál a korrelációs koefficiens számított értéke ($r=0,3801$) nem éri el a kritikus korrelációs koefficiens értékét ($r^*=0,8114$). Az adult egyedek esetében a korrelációs koefficiens számított értéke ($r=0,1706$) is jóval alatta marad a kritikus értéknek ($r^*=0,8114$).

A méhhegek és a csapadék mennyiség alakulását vizsgálva sem a fiatal, sem a kifejlett nőstény nyulaknál nincs statisztikailag igazolható összefüggés (**80-81. ábra**).



80. ábra: A fiatal nőstények méhheg szám (súlyozott átlag) alakulása és az évi csapadék mennyiség regressziója

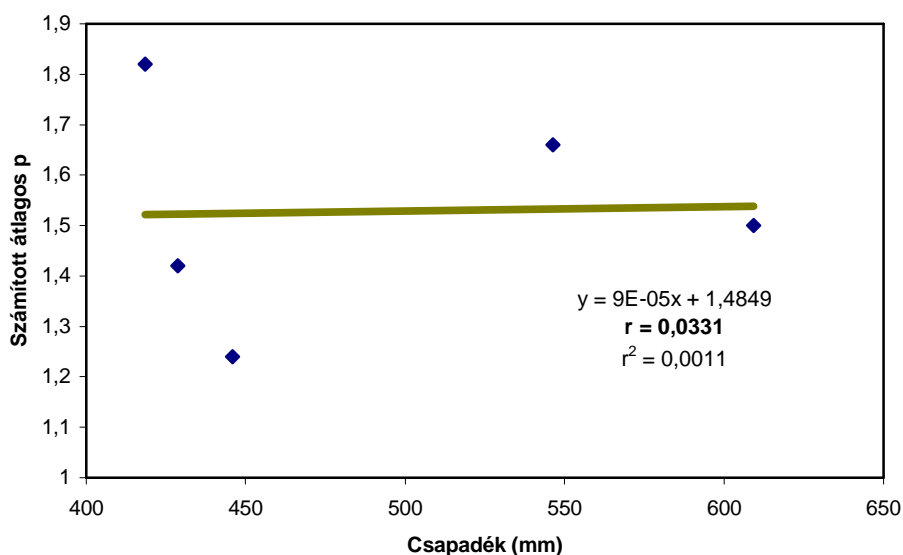


81. ábra: A kifejlett nőtények méhheg szám (súlyozott átlag) alakulása és az évi csapadék mennyiség regressziója

KOVÁCS & HELTAY (1985) véleményével, miszerint az időjárás mezei nyúl populációra gyakorolt hatásának a megítélése nehéz és óvatosságra int, egyetértek. Így azt, hogy a csapadék mennyiség és a méhheg szám között nem tudtam statistikailag értékelhető kapcsolatot kimutatni körültekintően kell kezelni.

HELTAY (1988) 1,5 felnevelt utód/nőtény adatot publikált. Az általam vizsgált nőtényekben az egy nőtényre jutó felnevelt szaporulatot 0,33 és 3 közöttinek találtam. A teljes vizsgálati periódusban a Lajta-Hanság Rt. területén 1,93-nak, míg a Lajta-project területén ez 1,58-nak bizonyult átlagosan. A Lajta-project területén egy adult nőtényre számítva 2000-ben 1,42, 2001-ben 0,66, 2002-ben 1,25 volt a felnevelt szaporulat. Viszont 2003-ban kiugróan magas, 3 felnevelt szaporulat jutott egy nőtényre.

1998 és 2002 között vizsgáltam a számított p érték (egy adult nőtényre jutó felnevelt szaporulat) és az évi átlagos csapadék mennyiség közötti korrelációt (82. ábra)

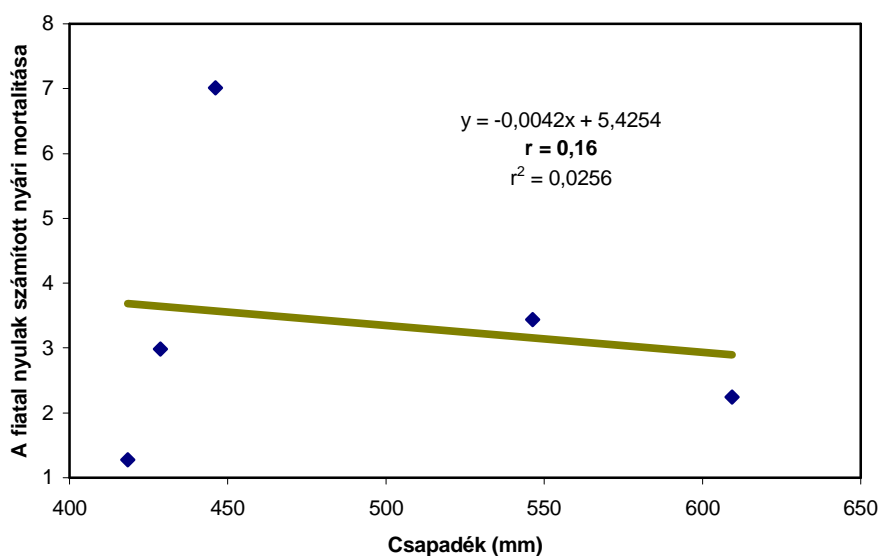


82. ábra: Az egy adult nőtényre jutó felnevelt utódszám és az évi csapadékmennyiség regressziója

A csapadékmennyiség és az egy adult nőstényre jutó felnevelt szaporulat (p) adatait regresszió analízissel megvizsgálva megállapítottam, hogy a csapadékmennyiség és az egy nőstényre jutó felnevelt szaporulat mennyisége (p) között statisztikailag kimutatható kapcsolat nincs ($r=0,0331$; $r^*=0,8114$)

A fiatalok mortalitása 2001-ben 1,67/nőstény, míg 2002-ben 6,75/nőstény volt. A teljes 7 éves vizsgálati periódusát tekintve az adult nőstényekben a méhheg alapján meghatározott szaporulat és az egy nőstényre jutó felnevelt szaporulat közti eltérést, azaz a fiatalkori mortalitást 3,01/adult nőstény találtam.

A csapadékmennyiség és a fiatalok nyári mortalitását regresszióanalízissel értékelve megállapítottam, hogy a csapadékmennyiség és a mortalitás között statisztikailag kimutatható kapcsolat nincs ($r=0,1600$; $r^*=0,8114$) (**83. ábra**).



83. ábra: A csapadék és a fiatal nyulak nyári mortalitásának regressziója

A vonatkozó irodalom tanulmányozása során nem találtam adatokat arra vonatkozóan, hogy a petefészekben a gravid nőstények esetén a sárgatestek számának a meghatározásához rá kell metszeni a petefészkekre. A petefészkekre rámettszve tudjuk csak meghatározni teljes biztonsággal a sárgatestek számát (18. ábra).

A sárgatestek a petefészek mélyébe ágyazottan foglalhatnak helyet, esetleg rejtetten.

A méhhegek kialakulásával, illetve azoknak a reprodukciós vizsgálatokban való használhatóságáról több adat is olvasható a vonatkozó szakirodalomban (KOVÁCS & HELTAY, 1985; SEBOVA, 1992; GÁL & MAROSÁN, 2002, BRAY et al., 2003). A 7 év alatt elvégzett vizsgálataim, az általam végzett méhheg számolás alapján kiderült, hogy sok esetben nehézségbe ütközik a korrekt számolás elvégzése. A szakirodalomból ismert, hogy a méhhegek tulajdonképpen a mezei nyúl fialása alkalmával a placenta leválás helyén fellépő vérzés és szövetsérülés nyomán alakulnak ki. Az endometriumba jutó veresetek szétesnek ami után a vérfestéket (a hemoglobint) az endometriumban helyet foglaló macrophagok bekebelezik és a cytoplasmájukban feketés-barna pigment figyelhető meg (endogen pigmentek). Ezek a lokális macrophagok azonban a méh endometriumban vándorolhatnak, az endometrium mélyére süllyedhetnek, ami a méhheg elhalványulását okozza (**6. ábra**). Nehezíti a számolást a méhhegek összefolyása, amikor két egymást követő fialás után, a placenta leválás helyei közel vannak a korábbi méhhegekhez.

5.2.2. Mezei nyúl bakok reprodukciója

A teljes vizsgálati periódus alatt a vadászatokon végzett mintagyűjtés október 13. és december 13. között történt. Ebben az időszakban, összhangban a korábbi publikációkban olvasható eredményekkel, az általam vizsgált mezei nyúl bakok nagy része ivarilag inaktív állapotban volt. A herék tömegét 52 megvizsgált bak adatait feldolgozva az ivarilag inaktív bakokban 1,3-3,9 g szélső értékek közöttinek találtam (GÁL et al., 2002). Ezeknek a bakoknak a heréje petyhüdt tapintatú volt, a here turgora jelentősen csökkent. A szövettani vizsgálat során az inaktív herékre jellemző szövettani képet tudtam megfigyelni (*atrophia sesonalis*). Az aktivitás jeleit mutató bakok here tömege már 4,9 g vagy annál nagyobb volt. Ekkor a herék már kissé rugalmasabb tapintatúak voltak. A szövettani vizsgálatban aktivizálódás jelei (tubulus átmérő növekedés, *Sertoli*-sejt méretének növekedése, osztódó spermium ősalakok megjelenése és az interstitialis sejtek megnagyobbodása) voltak láthatóak. A 2001. évben megvizsgált 52 bak között 3,84% mutatott ivari aktivitást. Ebben a vizsgálati évben az utolsó mintavétel november 22.-én történt, tehát már november végén elkezdődhet a bakok heréjében a dajkasejtek és a spermium ősalakok aktiválódása.

A bakok here tömege SZÉKY & LENNER (1973) vizsgálata szerint az aktív időszakban 10 g, míg a nyugalmi időszakban 1 g körüli. BRODOWSKI et al. (2001) a nyugalmi időszakban (októberben) 2,06 g találta a bakok here tömegét. Az általam, korábban publikált (GÁL et al., 2002) értékek (1,3-3,9 g) megfelelnek az irodalmi adatokban olvasható here tömegeknek.

KOVÁCS & HELTAY (1985) és FARAGÓ (2002) azt tartják, hogy a hazai viszonyok között a bak mezei nyulak nemi aktivitásának a kezdete december hónapra tehető. A 2001-ben a megvizsgált bakok heréjében a vizsgálataim alapján azt tapasztaltam, hogy az aktivitás jelei már november végén felfedezhetők; a herék tömege 4,9 g volt (GÁL et al., 2002). A bak mezei nyulak heréjében a spermocito- és morfogenezis kezdete november hónap végén már megindulhat, de az irodalmi adatokkal egybehangzóan december hónapban kezdődik általában a herék aktiválódása.

SZÉKY & LENNER (1973) megemlíti, hogy a jobb kondíciójú nyulakban a here aktiválódása korábban kezdődik. KOVÁCS & HELTAY (1985) szintén megemlíti a here aktiválódásában szerepet játszó abiotikus tényezők és a táplálék szerepét, ami természetesen a kondícióra is hat. A korábban publikált eredményeim GÁL et al. (2002) szerint az aktív bakok mindegyike az adult korosztályból került ki. Az egyik bak igen jó (3,17 vesezsírindex), míg a másik közepes (1,88 vesezsírindex) kondíciójú volt.

Érdekes megemlíteni, hogy a nyugalmi szezonban a bakok heréje a *canalis inguinalisban* vagy a medence üregben volt fellelhető. Az általam tanulmányozott irodalomban nem találtam adatokat inaktív bakok heréjének az elhelyezkedéséről. Az azonban ismert, hogy a rágszálók kifejlett hímeinél a here élettani viszonyok között helyet foglalhat a lágyékgyűrűben vagy a hasüregben is (VETÉSI, 1990).

5. 2.3. Női nemi szervek elváltozásai

Az általam megvizsgált mezei nyúl nőstények nemi szerveit megvizsgálva csupán 3,64%-ban tudtam kóros eltérést kimutatni. Ezzel szemben NIKODEMUSZ et al. (1985) 39,5%, míg SEBOVA et al. (1990) 18,45% gyakoriságúnak találta a női nemiszervek kóros eltéréseit. Az említett két szerző nem részletezi a korosztályonkénti előfordulási gyakoriságot. Az általam feldolgozott fiatal nőstényekben 4%-os, míg a kifejlett nőstényekben alacsonyabb, 3,44%-os volt a nemi szervekben talált kóros eltérés gyakorisága.

Az irodalmi adatokkal ellentétben, szemben MANDELIK & HERZ (1973) közleményével, nem tudtam méhen kívül rekedt, elhalt magzatokat kimutatni az általam megvizsgált nőtény nyulakban. KOVÁCS & HELTAY (1985) szerint az extrauterin graviditás nem gyakori a mezei nyúlban.

A vizsgálataimban a méhszarvakban unilateralis, idült, gócos, gennyes jellegű méhgyulladást csak 2,18%-os gyakorisággal tudtam kimutatni, szemben NIKODEMUSZ et al. (1985) eredményeivel. NIKODEMUSZ et al. (1985) 19,46%-os gyakoriságúnak találták az elváltozást. A kórfolyamatok hátterében a szerző *Staphylococcus aureus* baktériumot tudott kimutatni. KARDEVÁN & KEMENES (1961) a *Brucella suis* baktériumok kórtani szerepét is ki tudta mutatni hasonló méhgyulladás hátterében. Az általam vizsgált nőtények nemi szerveiből és orrüregéből is *Pasteurella sp.* baktériumokat tudtam kimutatni, melyek kórtani szerepe feltételezhető. VETÉSI (1990) házinyúlban igazoltnak és jelentősnek tartja a *Pasteurella multocida* méhgyulladás kialakításában betöltött szerepét. A vonatkozó irodalomban, mezei nyulak esetében nem találtam adatot a *Pasteurella sp.* méhgyulladást előidéző szerepével kapcsolatban.

KOVÁCS & HELTAY (1985) utal arra, hogy mezei nyúl populációban jelentős lehet a szaporodásból kimaradó nőtények aránya, melyek között igen magas (80%) a méhgyulladás előfordulási gyakorisága. KOVÁCS & HELTAY (1985) eredményeivel egybehangzóan a 7 éves vizsgálati periódusban, a vizsgálataim során magasnak, az adult nőtényekben 36%, a fiatal nőtényekben 80%, míg a Lajta-project területén az adult nőtényekben 35,14%, a fiatal nőtényekben 62,5% találtam a szaporodási szezonban nem fialó nőtények arányát. A méhgyulladás előfordulása azonban a teljes 7 éves periódusban csak 2,18%-os volt. Sőt ritkán, de ki tudtam mutatni graviditásra, azaz korábbi fialásra utaló méhhegeket az ép méhben olyan nyúlban is, melyben a másik oldali méhszarvban gócos, gennyes-jellegű gyulladás volt diagnosztizálható. Így KOVÁCS & HELTAY (1985) megfigyelésével ellentétben úgy vélem, hogy nem minden esetben, sőt az esetek kisebb részében oka a méhgyulladás a reprodukcióból való kimaradásnak.

NIKODEMUSZ et al. (1985) vizsgálataiban 6,19%-os gyakoriságban talált diffúz, kereksejtes infiltrációt a méh nyálkahártyájában. A vizsgálataimban ehhez hasonló kórtani folyamatokra visszavezethető, proliferatív jellegű méhgyulladást csupán 0,72%-os gyakorisággal tudtam kimutatni. Ezekben az esetekben, már a méhhegek hiányoztak az endometriumból, feltételezhetően a nőtények nem hordtak ki vemhet a szaporodási időszakban.

Az általam tanulmányozott, hozzáférhető irodalomban nem találtam utalást a mezei nyulak esetében a nemi szervek daganatos elváltozásairól. VETÉSI (1990) házinyúlban gyakorinak tartja a méh endometriumból kiinduló adenocarcinómát, ami a két évesnél idősebb állatokban a 67%-os gyakoriságot is elérheti. A vizsgálataimban a mezei nyulak méh endometriumból kiinduló daganatot nem tudtam kimutatni. Ellenben 0,72%-os gyakorisággal sikerült fibrosarcomát diagnosztizálni (24-25. ábra). A daganat a mezometriumban foglalt helyet. A még kis méretű daganat is gátolhatta a spermiumok méh üregébe való jutását, a méhre kívülről gyakorolt nyomása révén, mert az endometriumban méhhegeket nem sikerült kimutatni.

5.2.4. Bakok heréinek kóros elváltozásai

Mezei nyúl bakokban az irodalmi adatok szerint *Brucella suis* (KARDEVÁN & KEMENES, 1961) *Staphylococcus sp.* (KOVÁCS, 1986a), *Francisella tularensis* (ONDERSCHEKA et al., 1992) okozhat here elváltozást.

A hazai vizsgálatokban elsőként igazoltam a *Pasteurella* baktériumok kórtani szerepét bak mezei nyulak heregyulladásában (GÁL et al., 2002). A 2001-ben megvizsgált bakok

7,69%-ban, míg 2003-ban boncolt hímek 6,66%-ban sikerült gócos, elhalásos-gennyes jellegű here- és mellékheregyulladás kimutatni, ami a nyugalmi időszakban a bakok here tömegének növekedését (4,9-6 g) okozta. Ez utóbbi jelenséggel kapcsolatban KOVÁCS (1986a) is megjegyzi, hogy a *Staphylococcus sp.* okozta heregyulladás során a bakok érintett heréjének tömege megnő.

Az általam talált here elváltozások hátterének a tisztázására irányuló bakteriológiai és később a célzott PCR vizsgálatok során egyértelműen igazolni tudtam a *Pasteurella sp.* kórtani szerepét. Ki sikerült mutatni a mezei nyulak here elváltozásainak kiváltó okaként a *P. multocida*t és a *P. haemolytica*t. A *P. haemolytica* szerepét mezei nyúlban ONDERSCHEKA et al. (1992), DEVRIESE et al. (1991), míg a *P. multocida* szerepét SPENIK et al. (1973) más kórtani folyamatokban hangsúlyozza (lásd. később.).

Az általam vizsgált mezei nyulakban általában unilateralis volt a here elváltozás. Az érintett here makroszkópos és kórszövettani vizsgálata során (27-28. ábra) egyértelműen igazolható volt, hogy a here parenchyma olyan fokban sérült, ami nem tette lehetővé az ondósejtek képzését. A 7 év alatt egy bakban sikerült csak bilateralis here elváltozást kimutatni, ami a fentieket figyelembe véve a bak medőségét vonta maga után. Megfigyelésem szerint abban az esetben, ha a bak egyik heréje érintett csak, akkor képes megfelelő mennyiségű ondósejtképzésre az ellenoldali, még ép here. Így az ilyen bak részt vehet a szaporodásban. Természetesen az ilyen bakok a pázás alkalmával megfertőzhetik a még pasteurella mentes nőtényeket a baktériummal. Ez azonban a megfigyeléseim alapján nem mindig okoz megbetegedést (lásd.: később).

Hazánkban, mezei nyúl bakokban, az általam hozzáférhető irodalom áttanulmányozása során nem találtam beszámolót a herében kialakuló savószerű váladékkal telt cysta előfordulásáról. Az általam vizsgált mezei nyúl bakokban ritkán, csupán 0,72%-ban sikerült ezt az egyébként a nemzőképességet nem befolyásoló elváltozást kimutatni. Erről az elváltozásról korábban részben már beszámoltam (GÁL et al., 2002).

5.3. Nem fertőző- és fertőző betegségek

5.3.1. Nem fertőző betegségek fellépése

A hazai és a nemzetközi szakirodalomban kevés adat olvasható egyes nem fertőző eredetű betegségek mezei nyulakban való fellépésével kapcsolatban. A mezei nyulak zsírszövetének elhalásáról (*liponecrosisról*) a vonatkozó szakirodalomban nem találtam adatot. Az általam megvizsgált nyulakban, a 7 éves vizsgálati periódusra vonatkozóan 0,34%-os gyakorisággal tudtam megállapítani a kórképet. Az említett elváltozás feltételezésem szerint ritka a mezei nyulakban, így állományszabályozó szerepével véleményem szerint nem kell számolni.

Az általam megvizsgált mezei nyulakban, 0,34%-ban tudtam koleszterin-granulóma kialakulását kimutatni a tüdőben. Az elváltozással kapcsolatban nem találtam adatokat az általam hozzáférhető szakirodalomban. A vizsgálataim eredményeként úgy tűnik, hogy az említett elváltozás nincs állományszabályozó hatással, előfordulása ritka, egyedi esetnek minősíthető.

KAMENIK et al. (1993) vizsgálta a mezei nyulak májának zsírtartalom alakulását, aminek során igazolta, hogy a nyulak mája télen nagyobb zsírtartalommal bír. A májban szövettani módszerekkel is kimutatott zsírforgalmi zavart, melynek hátterében mycotoxinterhelést feltételez. Az általam megvizsgált mezei nyulakban 1,38%-os gyakorisággal tudtam zsíros májelfajulást kimutatni. Az esetek nagy részében egyszerű zsíros infiltrációval találkoztam, amelyben a májsejtek sejt organellumaiban károsodást nem lehet megfigyelni, azonban a májsejtek cytoplasmájának zsírtartalma kissé megemelkedik. Ennek a hátterében egyszerűen

az is állhat, hogy a nyúl éppen az elejtését megelőző napokban magasabb zsír vagy szénhidrát tartalmú táplálékot vett fel. Ritkábban (egy eset) a májsejtek zsíros elfajulása mellett a sejtorganellumok (sejtmag) károsodását is megfigyeltem. Ekkor már patológiás zsíros infiltrációról beszélünk, aminek a hátterében a KAMENIK et al. (1993) által korábban említett mycotoxin hatás is állhat. A máj egyszerű zsíros infiltrációja általában nem, a patológiás zsíros infiltráció azonban már okozhatja az egyed legyengülését és elhullását. Azonban feltételezhető, hogy ez nem jár nagyobb arányú elhullással egy adott mezeinyúl populációban, így állomány szabályozó szerepe sem lehet számottevő tényező.

5.3.2. Egyes baktériumok okozta kórképek

Az általam áttanulmányozott hazai és nemzetközi szakirodalom említést tesz több bakteriális eredetű megbetegedésről. A munkám során a *pasteurella* baktériumok okozta szervi elváltozásokat sikerült kimutatni. Az általam vizsgált mezei nyulakban gyakran találtam gócos-gennyes jellegű vesegyulladás. Az 1999-es vizsgálati évben 12%-os, míg a 2001-es évben csak 1,21%-os gyakoriságú volt a vese elváltozás. A *pasteurella* baktériumok hatására kialakuló heregyulladásról már az 5.2.4. fejezetben megemlékeztem.

VETÉSI (1990), SUGÁR (2000) és az általam már korábban publikáltak (GÁL & MAROSÁN, 2003a) alapján igazolható, hogy a mezei nyulakban az idült pasteurellosis esetén a szervekben idült, gócos-gennyes jellegű gyulladás alakul ki. A vesében kialakuló folyamatok eredményeként a gennyes jellegű elváltozott területekről kórokozó kerülhet a vesemedencébe és onnan a vizeletbe. A nyulak így fertőzött vizeletet üríthetnek, ami segíti a téli, táplálékhiányos időszakban koncentrálódó állatok esetén a fertőző anyag átadását.

Az 5.2.4. fejezetben említett here elváltozások fellépése esetén a baktériumok az ondóba bekerülve, a párzás alkalmával juthatnak át a nőtény nyulak nemi utáiba.

A vizsgálati időszak alatt eltérő gyakorisággal sikerült idült pericarditist is diagnosztizálnom. A 2001-es vizsgálati évben ez a megvizsgált nyulak 3,6%-át érintette. SPENIK et al. (1973) utal az idült mellhártya- és szívburokgyulladás kóroktani hátterében szerepet játszó *P. multocida* baktériumra. Az általam vizsgált mezei nyulakban sikerült kimutatni mindegyik idült szívburokgyulladást mutató állat orrüregéből a *pasteurellákat*.

SUGÁR (2000) a szabad területen élő mezei nyulakban ritkának tartja az *E. coli* baktériumok okozta mucoïd enteropathia fellépését. A teljes vizsgálati periódus alatt csupán egy esetben sikerült mucoïd enteritist diagnosztizálnom egy fiatal bak mezei nyúlban. A bélben megfigyelhető, jellegzetes elváltozások hátterében az *E. coli* baktériumokat sikerült kimutatnom. SUGÁR (2000) véleményével egybehangzóan úgy találtam, hogy a kórkép a szabad területen élő, változatos, rostban gazdag táplálékot fogyasztó mezei nyulakban ritkán lép fel. Ennek megfelelően feltételezhető, hogy állomány szabályozó szerepe sincs a szabad területi mezei nyúl populációkban.

5.3.3. Az EBHS-betegség megjelenése

A mezei nyulakban az EBHS kórképéről már több szerző is beszámolt. Hazai viszonylatban MOCSÁRI (1993), SUGÁR (2000) és GÁL et al. (2003) ad leírást a vírus okozta megbetegedésről, de MOCSÁRI (1993) nem tudta igazolni hazai előfordulását.

A Lajta-project területén 2001-ben nagyobb számban talált a területen dolgozó hivatásos vadász mezei nyúl tetemeket, melyek közül hármat felboncolva egyértelműen az EBHS-re utaló kórtani elváltozásokat sikerült kimutatni. Jellemző volt a testszerte megfigyelhető vérvés a savóshártyák alatt és a májdystrophia. A máj kórszövettani vizsgálatával a sinusoidok dilatációja mellett, *Councilman*- és *Mallory*-testek megjelenését sikerült kimutatni. Az előbbi kórbonctani és kórszövettani elváltozások megegyeztek

MOCSÁRI (1993), FUCHS & WEISSENBOCK (1992), SUGÁR (2000) mezei nyulakban az EBHS és VETÉSI (1990) által a házinyúlban az RHD esetén leírt kórbonctani képpel.

A POLI et al. (1991) által említett icterus, melyet az elhullott állatok 30%-ban állapított meg nem volt megfigyelhető az általam megvizsgált mezei nyulakban. A DUFF et al. (1994) közleményében említett gyomor teltséget az összes EBHS-ben elhullott mezei nyúl boncolása során meg tudtam állapítani

MOCSÁRI (1993) októbertől márciusig és POLI et al. (1991) is a téli időszakban feltételezi a jelentős mérvű elhullás jelentkezését. POLI et al. (1991) akár 27-40%-os mortalitást is feltételez a szabadterületi populációban.

Az általam vizsgált mezei nyúl populációban, a Lajta-project területén 2001. áprilisa (624 példány) és 2001. októbere (180 példány) illetve 2002. márciusa (597 példány) és 2002. szeptembere (194 példány) között jelentős nyári, koraőszi mortalitást tapasztaltam; 2001-ben ez 72%-os, míg 2002-ben 68%-os volt. A 2001-es vizsgálati évben több esetben is sikerült EBHS-t diagnosztizálni elhullási okként a Lajta-projecten fellelt mezei nyúl tetemekben. Ugyanebben az évben a Lajta-project területén a vadászatok alkalmával elejtett, egészséges mezei nyulak vérsavójából (7 vérsavóminta) az Országos Állategészségügyi Intézet Virologiai Főosztálya mindegyik vérsavóban ki tudta mutatni a vírus ellen termelődött ellenanyagokat. A 2002-es vizsgálati évben nem találtak a területen vizsgálatra alkalmas állapotban levő mezei nyúl tetemet, de az őszi vadászat alkalmával a szerológiai vizsgálatot ismét elvégeztem, aminek során a megvizsgált 6 vérsavó minta mindegyike pozitivitást adott.

A fentiek figyelembe vételével, a jelentős nyári mortalitás hátterében a lezajlott EBHS járvány valószínűsíthető. Az EBHS betegségnek nagy a morbiditása és jelentős a beteg állatok mortalitása is. A túlélő mezei nyulak szervezetében a vírussal szemben ellenanyag termelődik, aminek a kimutatásával (ELISA) igazolni lehet a lezajlott megbetegedést.

Az általam vizsgált, a Lajta-project területén élő mezei nyúl populáció egymást követő két évben megfigyelt drasztikus csökkenése indirekt (szerológiai) vizsgálat alapján igazoltan az EBHS fellépésére vezethető vissza. A területen élő mezei nyúl állomány a 2001-es évben tapasztalt 72%-os állománycsökkenést követően, az októberben becsült 180 példányszámról a következő év tavaszán (március) 597 becsült példányszámra emelkedett. Ennek az egyik oka, hogy a márciusi becslésben már benne van a 2002-es év első vemhesülési időszakából származó mezei nyúl szaporulat is. Másrészt az elnéptelenedett területre feltételezhetően a szomszédos, gyengébb téli táplálékbaázist biztosító területekről a tél folyamán mezei nyulak vándoroltak be.

5.3.4. Bakteriológiai vizsgálatok

A mezei nyulakban az orrüreg és a genitáliák baktériumflórájának a vizsgálatával kapcsolatosan publikált adatokat a tanulmányozott szakirodalomban nem találtam. KOVÁCS & HELTAY (1985), VETÉSI (1990) és SUGÁR (2000) említi, hogy az egészséges nyulak testnyílásaiban jelen lehetnek a *staphylococcus* baktériumok és csak az ellenálló lépcség csökkenés hatására lép fel a betegség. A *streptococcus* baktériumokkal kapcsolatban VETÉSI (1990) házinyulakban hasonló megállapítást tesz. Több szerző is említi a *pastuerella* baktériumok fakultatív patogén kórokozó voltát.

Az előbb említett baktériumok előfordulási gyakoriságának a felmérése céljából több éven keresztül szisztematikusan elvégeztem az elejtett mezei nyulak orrüregének és alkalmanként a genitáliák nyílásainak a bakteriológiai vizsgálatát.

A genitáliák nyílásainak mikrobiológiai vizsgálatát csak 2001-ben, két mintaterületen (Levél község és Moson-project) végeztem el. A leggyakrabban a *Staphylococcus sp.* került izolálásra, a kifejlett nőstények és bakok esetében. A *streptococcusok* is gyakran kimutathatók

voltak a genitáliákból. A *Pasteurella* baktériumokat a Levél község mellől származó minták esetén csak az adult nyulakban tudtam kimutatni, míg a Moson-project területén a fiatal korosztály fertőzöttsége is igazolható volt.

Az orrüregből vett minták elemzése során már több kórokozó baktérium is kimutatható volt. Ritkán, de jelen volt az *Aeromonas hydrophila* az orrüregből izolált baktériumok között. A *Pseudomonas sp.* területenként változó gyakorisággal, olykor 50%-os gyakorisággal (Lajta-project, 2001.), de általában 11-17%-ban (Lajta-project, 2002.) volt igazolható. Az előbb említett két baktérium a szabad környezetben is gyakran jelen van. Esetenként az elejtés utáni hibás vadkezelés során is szennyezheti az állatok testnyílásait.

A Gram-pozitívan festődő coccusok (*Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.*) területenként és korosztályonként eltérő gyakorisággal kerültek kimutatásra nyulak orrüregéből. A Lajta-project területén 2002-ben elejtett, fiatal bakok esetében 66%-os gyakoriságú volt a *Staphylococcus sp.* az orrüregből vett mintákban. Kiugróan magas *Streptococcus sp.* fertőzöttséget (75%) a 2002-ben a Moson-project területén elejtett mezei nyulak közül a kifejlett nőstényekben sikerült kimutatni.

A *Pasteurella sp.* esetében a 2001-ben megvizsgált nyulak között a fiatal állatok, kiugróan magas a nőstények (41,66%), fertőzöttsége volt. A 2002-ben megvizsgált nyulak esetében viszont csak az adult nyulakban (a bakok 9%-ában, a nőstények 25%-ában) sikerült kimutatni a kórokozót az orrüregből.

Az általam 2001-2002. között vizsgált mezei nyulak orrüregében, a két évet összesítve a *Pasteurella sp.* baktériumok fertőzöttségi mértékét a fiatal korosztályban alacsonyabbnak 27%-nak, míg a kifejlett nyulakban ezt 45 %-nak találtam. A felnőtt nyulak esetében a 45 pozitív orrüregi tampon minta tenyésztési eredményét tekintve a *Streptococcus sp.* 24%, a *Staphylococcus sp.* 27%, az *Aeromonas sp.* és a *Pseudomonas sp.* 2-2% volt kitenyészhető. A fiatalokban, 34 pozitív mintát értékelve a *Streptococcus sp.* 16%, a *Staphylococcus sp.* 46% és a *Pseudomonas sp.* 11% volt kimutatható. A fiatal nyulak esetében *Aeromonas sp.* nem volt kimutatható.

A fenti kórokozók mindegyike fakultatívan patogén, ami azt jelenti, hogy csak általános ellenálló képesség csökkentő tényező hatására hozhatnak létre betegséget. A fiatal és az kifejlett mezei nyulak orrüregi baktériumflóráját összehasonlítva (84-85. ábra) megfigyelhető, hogy a *Pasteurella sp.* baktériumok a kifejlett állatokban nagyobb arányban mutathatók ki. A fiatal nyulakban viszont nagyobb arányban mutatható ki a *Staphylococcus sp.*, mint az idősebb állatokban.

Megvizsgáltam χ^2 próbával a *Pasteurella sp.* fertőzöttség és az életkor kapcsolatát is. Ennek során a számított χ^2 ($\chi^2=22,57$) jóval meghaladja a kritikus táblázati értéket ($\chi^{2*}=3,84$). Ezek alapján az eloszlások szignifikáns különbségei igazolhatók. Statisztikailag tehát igazolható az adult nyulak magasabb *Pasteurella sp.* fertőzöttsége.

A *Staphylococcus sp.* baktériumok esetén a számított χ^2 érték ($\chi^2=12,10$) jóval meghaladja a kritikus táblázati értéket ($\chi^{2*}=3,84$), ezért megállapíthatjuk, hogy az eloszlások között statisztikailag szignifikáns különbség van. Vagyis a fiatal nyulak magasabb *Staphylococcus sp.* fertőzöttsége statisztikailag igazolható.

A *Streptococcus sp.* baktériumok esetén a számított χ^2 érték ($\chi^2=0,34$) jóval alatta marad a kritikus táblázati értéknek ($\chi^{2*}=3,84$), ezért megállapíthatjuk, hogy az eloszlások között statisztikailag szignifikáns különbség nincsen a két korosztályban.

A *Pasteurella sp.* kórokozó jelenlétével kapcsolatban tisztázni szerettem volna, hogy a mezei nyulakban milyen gyakorisággal van jelen a *P. multocida* baktérium, melynek jelentőségét és kártételét a házinyúlban VETÉSI (1990) hangsúlyozza. A vizsgálataim alapján kiderült, hogy a 2002-ben (Lajta-project területén és Albertkázmér mellett gyűjtött összes minában) *Pasteurella* pozitív minták között 50%-os gyakorisággal lehetett kimutatni a *P. multocida* baktériumok jelenlétét. A viszonylag magas fertőzöttség ellenére a 2002-ben

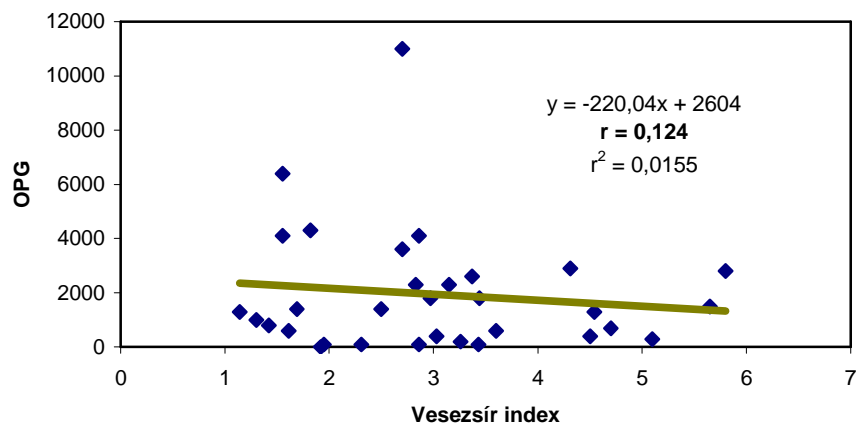
megvizsgált nyulakban *P. multocida* hatására kialakuló kórtani elváltozást nem tudtam kimutatni. A pasteurella baktériumok közül kórtani elváltozásokból (heregyulladásból (lásd.:4.2.4. fejezet)) izolált baktériumok telepmorfológiai és biokémiai sajátosságainak a vizsgálata alapján gyakrabban sikerült *P. haemolyticát* izolálni, mint *P. multocidát*. ONDERSHCEKA et al. (1992) is jelentősebbnek tartja a *P. haemolytica* kórtani szerepét mezei nyulakban. A vizsgálataim eredményéből úgy tűnik, hogy mezei nyúlban a magas *P. multocida* fertőzöttség ellenére is kevésbé jelentős a baktérium kórtani szerepe, mint a *P. haemolyticának*.

VETÉSI (1999) a házinyulakban említi a chlamidiosis fellépését, azonban a mezei nyulakban fellépő fertőzéssel kapcsolatosan nem találtam adatot az általam áttanulmányozott szakirodalomban. Mivel VETÉSI (1990) említi, hogy a *Chlamydomphila (Chlamydia) psittaci* gazdaspektruma igen széles, így 2001-2002-ben a kórokozó ellen termelő ellenanyagok jelenlétére irányuló szerológiai vizsgálatot végeztem mezei nyulakból gyűjtött vérsavóból.

Az elvégzett komplementkötési próba negatív eredményre vezetett minden megvizsgált mezei nyúl vérsavóban. A kórokozó jelenlétét igazoló ellenanyagokat nem sikerült kimutatni. Így az általam vizsgált mezei nyúl állományokban nem tartom valószínűnek a kórokozó állományszabályozó szerepét.

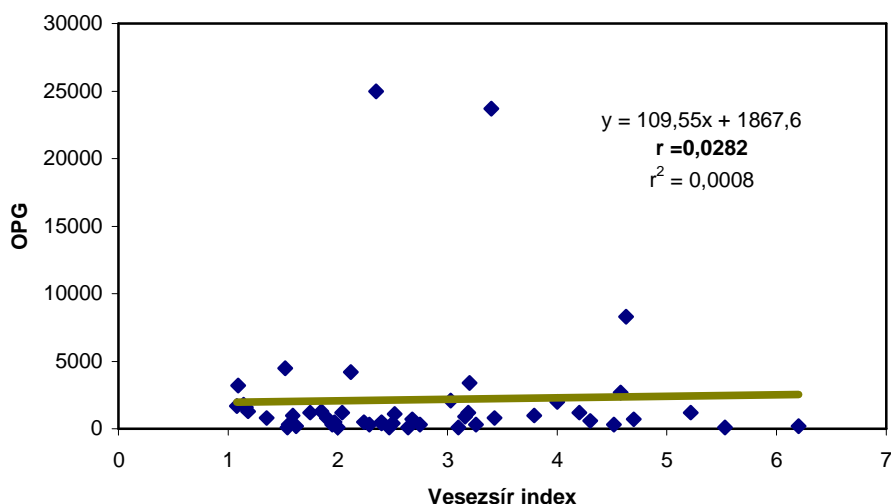
5.3.5. Parazita fertőzöttség

A legtöbb szerző magasnak találta (PÁV (1977) 90,4%, HALÁSZ et al. (1990) 73,9%, ONDERSHCEKA et al. (1992) 82-99%) az *Eimeria sp.* fertőzöttség prevalenciáját mezei nyúlban. Az általam vizsgált mezei nyúl populációk szinte mindegyikében, minden korosztályban 100%-nak találtam a fertőzöttséget. Ettől csupán csak 2000-ben a Lajta-project területén találtam a fiatal bakokban alacsonyabb (83%) és 2001-ben a Rajka (hármasthatár) mellett a fiatal bakokban (80%) és, a fiatal nőstényekben (75%) prevalencia értékeket. Ez lényegében megegyezik az irodalmi adatokkal. A magas prevalencia ellenére csupán csak egy esetben sikerült kórbonctanilag is elváltozásokkal járó kokcidiózist kimutatni a 7 év során feldolgozott mezei nyúl mintákban. A mezei nyúl betegségekkel foglalkozó közleményekben is ritkán számolnak be klinikailag manifesztálódó kokcidiózisról a szabad természetben élő mezei nyulakban. Elhullással járó kokcidiózisról is csak MCCULLOCH et al. (2004) számolt be, amikor *E. leporis* okozta kokcidiózis miatt kialakult, fatális kimenetelű vékonybél-invagináció. Az *Eimeria sp.* fertőzöttség intenzitása és a mezei nyulak kondíciója között sem a fiatal, sem az adult korosztályban statisztikailag igazolható összefüggést nem tudtam kimutatni (84-85. ábra).



84. ábra: A fiatal mezei nyulak kondíciója és az *Eimeria sp.* OPG közti regresszió

A számított korrelációs koefficiens a fiatal nyulaknál ($r=0,124$) nem éri el a kritikus értéket ($r^*=0,349$) ezért az adatok között statisztikailag igazolható kapcsolat nem mutatható ki.



85. ábra: A kifejlett nyulak *Eimeria sp.* OPG és vesezsír index regressziója

A számított korrelációs koefficiens az adult nyulaknál ($r=0,0282$) sem éri el a kritikus értéket ($r^*=0,349$) ezért az adatok között statisztikailag igazolható kapcsolat nem mutatható ki. A kiugró OPG értékeket mutató egyedek kizárásával is elvégeztem a statisztikai elemzést, ami lényegében nem tért el a kizárás előtti értékektől.

A megfigyeléseim és a szakirodalmi adatok alapján úgy tűnik, hogy az eimeriák nem hatnak a mezei nyúl populációkban állományszabályozó tényezőként. Feltehetően a kisnyulak, még az anya otthon területén belül átesnek egy enyhe fertőzésen, ami után már megfelelő egyensúly tud kialakulni a gazdaszervezet és a parazita között.

A munkám során 288 mezei nyúl izomszövet mintáinak a vizsgálatával egyetlenegy esetben sem tudtam *Sarcocystis leporis* okozta parazita tömlőt kimutatni.

A vérkenetek vizsgálatával a mezei nyulakban nem tudtam kimutatni vérparazitákat.

SUGÁR (1975) a mezei nyulakban ritkán fellépő parazitának tartja a *Dicrocoelium dendriticum* mótelyt, mely a nyulak epeereiben élőszködik. Az általam vizsgált mezei nyulak között egy esetben sikerült igazolni a mótely előfordulását, ami az összes megvizsgált nyúlra vonatkoztatva 0,34%-os prevalenciának felel meg. A mótely fejlődéséhez köztigazda szükséges, így a parazita prevalenciája a köztigazda dinamikájától is függ. Az általam és SUGÁR (1975) által megfigyelt alacsony prevalencia értékek alapján feltételezhető, hogy a mótelynek nincs állományszabályozó szerepe a mezei nyulakban.

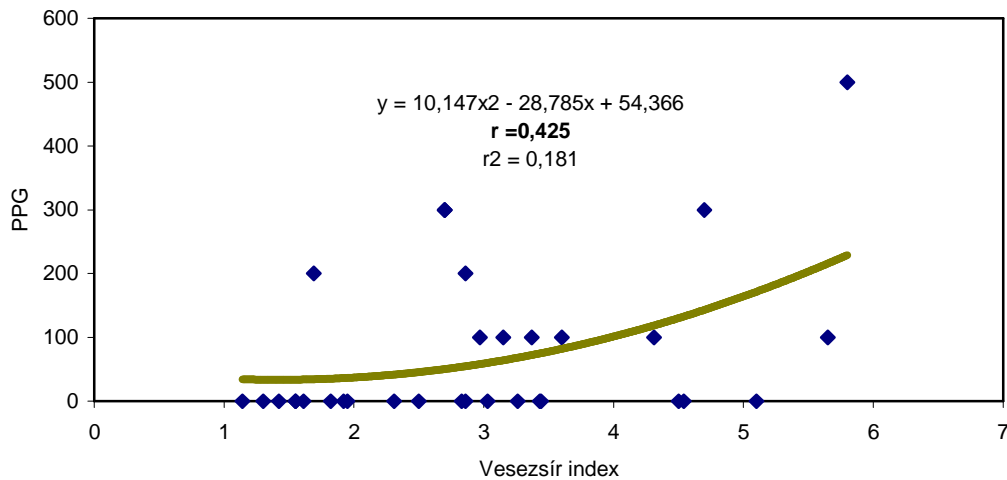
A mezei nyulak belében élő, kifejlett galandférgek jelenlétét SUGÁR (1975) 2,3%-nak találta. Az általam felboncolt 288 mezei nyúl egyikében sem tudtam kimutatni kifejlett galandférgyet a bélcsatornában. A galandféregfajok fejlődéséhez KOTLÁN & KOBULEJ (1972) szerint köztigazda atkák jelenlétére van szükség. Feltételezhetően az általam vizsgált területeken nem alakulhatott ki a galandférgek fejlődési ciklusa. Egyébként a szakirodalmi adatok szerint a galandférgek nem gyakori endoparazitái a mezei nyulaknak.

SUGÁR & MURAI (1978a, 1978b) szerint a *cysticercus pisiformis* előfordulási gyakorisága 16% a mezei nyulakban, míg az üregi nyulakban majdnem duplája (35%). Ezzel szemben az általam megvizsgált mezei nyulakban jóval alacsonyabb, 1998-2004. között csupán 0,34% volt a parazita prevalenciája. A cysticercosis fellépését is csak a Rétárok

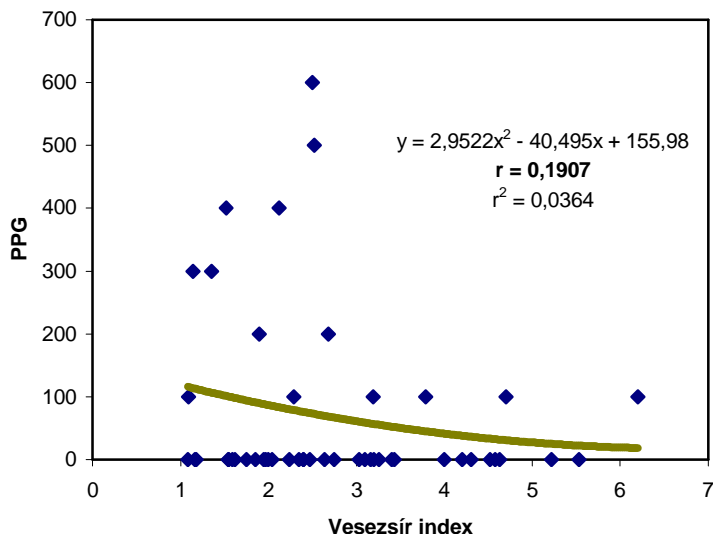
területén sikerült kimutatni. A Lajta-project területén elejtett nyulakban nem találtam meg a *cysticercus pisiformis*. Itt a galandféregfaj végleges gazdái (a róókák és a kóbor ebek) erős vadászati nyomásnak vannak kitéve. Így kisebb az esélye a fertőző anyagnak (hathorgas oncospheráknak) a köztigazda, többek között a mezei nyúl szervezetébe való bejutásának. Úgy vélem, hogy a cysticercosis gyakorisága mezei nyúlban indikátornak tekinthető a területen élő róókák (kóbor ebek) *Taenia pisiformis* fertőzöttségének. A parazita lárva fejlődése során a heveny szakaszban traumás májgyulladást okoz, míg az elakadt, eltokolódott lárvák helyén multiplex, gócos idült májgyulladás alakul ki, ami azonban nem okoz jelentős parenchyma veszteséget a májban. Így csak kis mértékben gyakorol hatást a mezei nyúl kondíciójára és a reprodukcióra. Az általam igazolt cysticercosis esetén is a mezei nyúlnak jó volt a kondíciója és az átlagot meghaladó számú méhheget tudtam számolni a méhben.

A mezei nyulakban a *Trichostrongylus retortaeformis* prevalenciáját PÁV (1977) 86%-nak, SUGÁR & MURAI (1978a) 72%-nak, HALÁSZ et al. (1990) 53,6%-nak találta. A vizsgálataim során a parazita prevalenciája eltérőnek bizonyult az egyes vizsgálati években (minimum 0%, maximum 75%). A teljes vizsgálati periódus tekintetében a fiatal és az adult nyulak esetében (n=209) afertőzöttségi prevalencia megoszlást a fiatalok esetében 78%-nak, míg a kifejletteknél kissé magasabbnak, 81%-nak találtam.

A parazita fertőzöttség intenzitását alacsonynak, általában 200 pete/bélsár gramm találtam. A *T. retortaeformis* fertőzöttség prevalenciája és a fiatal mezei nyulak kondíciója között statisztikailag igazolható kapcsolatot találtam (86. ábra), mivel a korrelációs koefficiens számított értéke ($r=0,425$) meghaladja a kritikus értéket ($r^*=0,349$).



86. ábra: A fiatal nyulak és a *T. retortaeformis* fertőzöttség intenzitásának regressziója



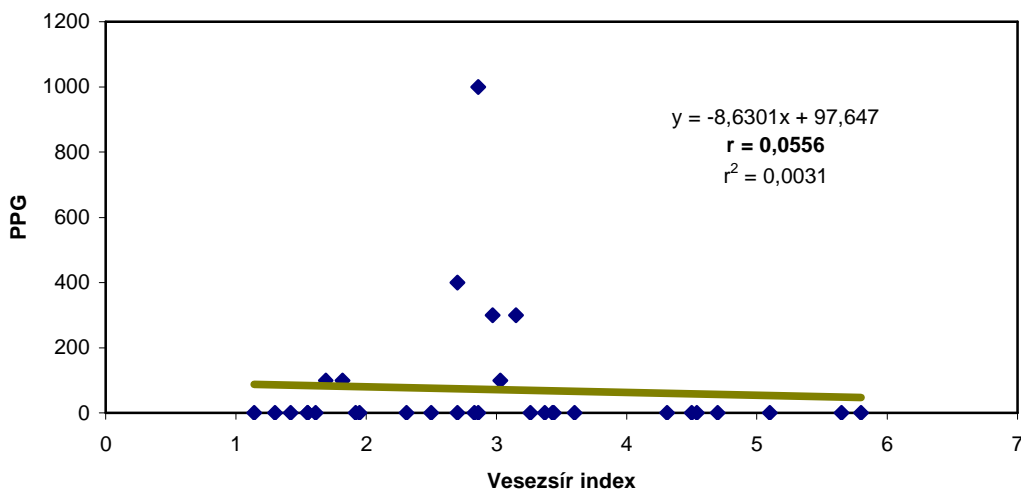
87. ábra: Az adult mezei nyulak kondíciója és a *T. retortaeformis* fertőzöttség intenzitásának regressziója

A *T. retortaeformis* fertőzöttség és az adult mezei nyulak kondíciója között a statisztikailag igazolható kapcsolatot nem találtam (87. ábra), mivel a korrelációs koefficiens számított értéke ($r=0,1907$) alatta marad a kritikus értéknek ($r^*=0,2732$).

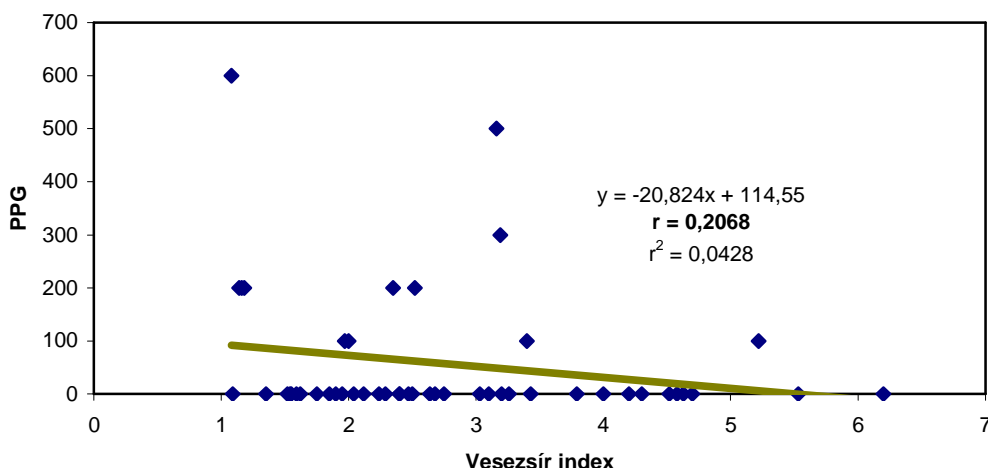
A fiatal nyulak esetében kimutatható statisztikai összefüggés igazolja azt, hogy a parazita fertőzöttség intenzitásnövekedés nem feltétlen jár együtt kondícióromlással.

A mezei nyulak vastagbelében élő féregparaziták közül két fajt, a *Passalurus ambiguus* és a *Trichuris leporis* említi a szakirodalom. A *T. leporis* prevalenciájára vonatkozó adatot csak SUGÁR & MURAI (1978a) ad meg (59%) az általam áttanulmányozott szakirodalomban, de PÁV (1977) a *trichuris* fonalféregfertőzöttség mértékére vonatkozóan 46,7%-ot ad meg a populációban. Az általam megvizsgált mezei nyulakban a prevalenciát mind a fiatal, mind az idősebb korosztályban 80%-nak találtam.

A *Trichuris leporis* fertőzöttség intenzitása és a mezei nyulak kondíciója között sem a fiatal, sem az adult korosztályban statisztikailag igazolható összefüggést nem tudtam kimutatni (88-89. ábra). Mindkét korosztálynál a számított korrelációs koefficiens elmarad a kritikus értéktől. A *Passalurus ambiguus* fonalférget nem tudtam kimutatni a vizsgált nyulakból.



88. ábra: A fiatal mezei nyulak kondíciója és a *T. leporis* fertőzöttség intenzitásának regressziója



89. ábra: Az adult mezei nyulak kondíciója és a *T. leporis* fertőzöttség intenzitásának regressziója

A mezei nyulakban a szakirodalmi adatok szerint a *Protostrongylus tauricus* és *P. pulmonalis* is felléphet. BABOS (1971) magasnak, 70%, míg PÁV (1977) alacsonyabbnak, 30,9% találta a tüdőférgesek prevalenciáját. ONDERSCHEKA et al. (1992) nemenkénti különbségeket is kimutatott az általa vizsgált mezei nyulak *protostrongylus* fertőzöttség prevalenciájában (kifejlett nyulak 35,2%, fiatal nyulak 16,2%). Az általam vizsgált mezei nyulak tüdőférgességének prevalenciáját 27,27%-nak találtam, ami PÁV (1977) eredményéhez áll közelebb. A nemenként és korosztályonként vizsgált prevalencia értékekben ONDERSCHEKA et al. (1992) tapasztalatival egyezően az adult mezei nyulakban kissé magasabb volt a parazita előfordulási gyakorisága, mint a fiatalokban, bár ez az általam végzett vizsgálatban nem mutatott olyan jelentős eltérést, mint az előbb említett szerző által publikált adatokból az kitűnik. A vizsgálataimban a kifejlett nőstényekben volt a legmagasabb (38%) a parazita prevalenciája. T-próbával vizsgálva a beteg és egészséges egyedek vesezsír index kapcsolatát, megállapítható, hogy a beteg egyedek kondíciója szignifikánsan rosszabb, mint az egészségeseké, mivel a számított t-érték ($t=4,317$) meghaladja a kritikus t-értéket ($t^*=1,833$).

A tüdőférgesek által okozott erős fertőzöttség esetén SUGÁR & MURAI (1978) szerint szövődményként baktériumok okozta bronchopneumonia alakulhat ki. Az általam vizsgált mezei nyulakban, a tüdőférgesekkel fertőzött állatok közül két esetben tudtam kimutatni hurutos-gennyes jellegű bronchopneumoniát. Az általam diagnosztizált bronchopneumoniát mindkét esetben a szövettani vizsgálatokkal igazolt *P. pulmonalis* okozta fertőzöttség nyomán fellépő bakteriális szövődményre tudtam visszavezetni. Ezekben az esetekben a mezei nyulak kondíciója gyenge illetve közepes volt. A tüdőférgesek fejlődése során, a parazita jelentősen csökkentheti a gazda kondícióját és gyengítheti a gazda ellenálló képességét más, egyéb tápláltsági állapotot gyengítő tényezők (pl.: téli időszak) hatását erősítve. Így szövődményként másodlagos bakteriális fertőzések léphetnek fel. Ezek alapján feltételezhető a parazita állományszabályozó szerepe mezei nyulakban, ha egyéb kedvezőtlen hatások is érvényre jutnak.

A mezei nyulakban SUGÁR (2000) több kullancsfaj különböző fejlődési alakjait említi. Az általam vizsgált mezei nyulakban 2000-ben a Lajta-project területéről származó mintákban a fiatal bakokban 17%-os, 2001-ben a Rajka (hármasthatár) mellől gyűjtött mezei nyulakban a fiatal bakokban 20%-os, míg a Levél község mellől származó adult bakokban 14%-os fertőzöttséget sikerült kimutatni. Feltehetően a mezei nyulak kullancs fertőzöttségét a más

melegvérű fajok kullancs fertőzöttsége mellett az időjárás is befolyásolhatja. A kullancs fertőzöttség intenzitását a nyulakon alacsonynak találtam az őszi időszakban.

5.4. Antropogén tényezők

5.4.1. Antropogén hatások

A mezei nyulak antropogén hatásokra bekövetkező mortalitását hazánkban Faragó & László (2002a, 2002b, 2003) részletesen vizsgálták. A vizsgálataik eredményeként publikált adatokat értékelve évről-évre magasabbnak találták a gépjárművel való ütközés okozta elhullást mezei nyúlban. 1998/1999-es vadászati idényben ezt 12%-nak találták, míg a 2000/2001-es szezonban már 17% volt.

Más szerzők is jelentősnek tartják az antropogén tényezők között a gépjárművel való ütközés hatására fellépő mortalitást (KOVÁCS & HELTAY, 1985; BARKÓCZI & HAGYMÁSI, 1982).

Az általam feltárt, mechanikai traumára, feltehetően gépjárművel való ütközésre visszavezethető elhullási okot 1998-ban (nyári időszakban) 9%-nak, míg 1999-ben (nyári időszak) az irodalmi adatok által mutatott tendenciákkal egyezően magasabbnak, 11%-nak találtam.

5.4.2. Nehézfémek hatása

A mezei nyulak szervezetének kadmium terhelését PAV & MÁROVÁ (1988) vizsgálták és a májban átlagosan 0,46 mg/kg értéknek találták. A többi szerző, mivel a kadmium főleg a vesében halmozódik fel, a vese kadmium tartalmát vizsgálta. Élelmiszer-higiéniai szempontokat szem előtt tartva, a munkám során a máj kadmium tartalmát határoztam meg a 2001-ben elejtett mezei nyulakban. Az általam vizsgált állatok májában a felnőtt nyulak esetében 0,2 mg/kg, míg a fiatalok esetén 0,185 mg/kg kadmium tartalmat tudtam meghatározni. Ez PAV & MÁROVÁ (1988) által közölt értéktől elmarad, annak nagyjából a felét éri csak el.

A kadmium akkumulációval kapcsolatban LUTZ & SLAMECKA (1997) megjegyzi, hogy az idősebb állatokban magasabb kadmium értékek határozhatók meg, mint a fiatalokban. Az általam vizsgált mezei nyulak esetében az adult korosztályban kissé magasabb kadmium értékeket tudtam meghatározni, ami egyezik LUTZ & SLAMECKA (1997) megállapításaival.

Az általam mért kadmium tartalom a mezei nyulak májában mind a fiatal, mind a kifejlett korosztályban meghaladja a hatályos élelmiszer-törvényben meghatározott értéket, ami 0,1 mg/kg (17/1999. (VI.16.) EüM rend.). Ennek alapján élelmiszer-higiéniai szempontból aggályosnak tartom a mezei nyúl zsigeri szerveinek (a májnak) az emberi fogyasztását. Az általam mért értékek a legtöbb esetben kétszer magasabbak voltak, mint az elfogadható határérték, ráadásul a kadmium akkumuláció szempontjából egy kevésbé fontos szervben, a májban.

PAV & MÁROVÁ (1998) meghatározta a mezei nyulak szerveinek, többek között a májnak az ólom tartalmát is, melyet átlagosan 0,79 mg/kg-nak talált. Az általam vizsgált nyulak májának átlagos ólom tartalma 0,39 mg/kg, de egyes területeken, korosztályonként vannak kiugróan magas értékek. Így a Levél község mellől gyűjtött mezei nyulak közül a fiatal bakok májában 1,4 mg/kg ólom tartalmat sikerült meghatározni. A korosztályonkénti ólom terhelést tekintve a fiatal bakokban 0,54 mg/kg, a kifejlett bakokban 0,34 mg/kg, a fiatal nőstényekben 0,27 mg/kg és a kifejlett nőstényekben 0,42 mg/kg átlagértékeket lehetett meghatározni.

Az általam meghatározott átlagos ólom terhelésnél magasabb átlagos ólom tartalmat tudtam kimutatni a fiatal bakokban és a kifejlett nőstényekben.

Az általam meghatározott átlagos ólomtartalom az emberi fogyaszthatóság szempontjából meghatározott határértékek alatt maradt. Az 17/1999. (VI.16.) EüM rendelet szerint ez vadhús és vadhús készítmények ólom tartalmára vonatkozóan 0,5 mg/kg. Így a mezei nyúl májának a fogyasztását általában nem tartom élelmiszer-higiéniai szempontból aggályosnak. Azonban egyes helyeken a megengedett ólom koncentrációt jóval meghaladja a mezei nyúl mája és más szervei is, ami a gyakori, rendszeres mezei nyúl májfogyasztást az ólom terhelés szempontjából aggályossá teszi.

6. Következtetések

Az általam vizsgált mezei nyúl állományokban a nemek és a korosztályok megoszlása kisebb-nagyobb eltéréssel vizsgálati évenként és területenként is megegyezett a szakirodalomban leírtakkal. Az általam alkalmazott állománybecslési módszer az irodalmi utalásokkal egybehangzóan alkalmasnak tűnik a mezei nyúl populációk állománybecslésére.

A Lajta-project területén egymást követő két évben tapasztalt állománycsökkenést követő tavaszon végzett állománybecslés alkalmával jelentős emelkedést tapasztaltam, ami két okra vezethető vissza: -egyrészt a téli táplálékhiányos időszakban a gazdagon struktúrált, jelentős táplálékforrást biztosító élőhelyre (Lajta-project) a szomszédos, a téli időszakban szűkebb táplálékbázist nyújtó területekről nyulak vándoroltak be. Másrészt, a téli időszakot túlélő mezei nyulak a tavaszi állománybecsléskor már túl voltak az első ellésen, ami növelte az állomány nagyságot.

A mezei nyulak életkorbecslésére, még a kutatómunkákhoz is, de a gyakorlati vadgazdálkodási tervezési munkákhoz mindenképpen elégséges a *Stroh*-jegy alapján történő életkormeghatározás. A szemlencse száraztömeg mérés és a *Stroh*-jegy (a radius distalis végdarabján elhelyezkedő epiphysisporc) kitapintása alapján végzett életkorbecslés eredményei között szignifikáns eltérést nem tudtam kimutatni. A szemlencse száraztömeg meghatározásán alapuló módszer munka-, időigényes és költséges, viszont hasonló pontosságú eredményt kapunk, mint a gyorsabban és egyszerűbben kivitelezhető *Stroh*-jegy alapján végzett életkorbecslés során.

Az irodalmi adatokkal egybehangzóan azt találtam, hogy a nőstény és a bak mezei nyulak a jelenlegi, érvényben lévő törvényi szabályozás által biztosított vadászati idényben, azaz szeptember 1. és január 31. között, élettani nyugalmi fázisban, a nőstények fiziológiás, szezonális acykliában vannak; míg a bakok esetén élettani szezonális hereatrophia figyelhető meg.

A vizsgálataim szerint a mezei nyúl nőstények közül a szaporodási időszakban zömében az adult korosztály vesz részt a szaporodásban. Területenként és évenként eltérő mértékben, olykor jelentős lehet a szaporodásból kimaradó nőstények aránya. Ezekben a nőstényekben, ellentétben az irodalmi adatokkal nem tudtam konkrét szervi elváltozást, pl. méhgyulladást kimutatni. Itt elképzelhető, hogy a szaporodási időszak kezdetén a nőstény 1-2 alkalommal ellett, majd a fellépő kondícióromlás miatt (nem feltétlenül betegsége visszavezethetően) később kimarad a reprodukcióból. A mezei nyulak esetében a placenta leválás nyomán visszamaradt méhhegek megléte és számolása alapján lehet adatokat kapni egy nőstény reprodukciójával kapcsolatosan. A méhhegek azonban, a legtöbb szerző véleménye szerint is változó mértékben, de elhalványulnak. Ennek a magyarázata, hogy a méh nyálkahártyában helyet foglaló macrophagok (melyek cytoplasmájában a hemosziderin rögök megfigyelhetők) a szaporodási időszak vége felé az endometrium mélyére vándorolnak. Ha tehát egy nőstény a szaporodási időszak elején fiatal, de később már nem, akkor a vadászati idényre a méhhegei eltűnnek és úgy ítélhetjük meg, hogy nem vett részt a szaporodásban.

A fiatal és az adult nőstények esetében a csapadék mennyiség alakulása és a méhhegek között nem tudtam statisztikailag igazolható kapcsolatot kimutatni. Az egy adult nőstényre jutó felnevelt utód szám esetében sem lehet kimutatni a csapadék mennyiség hatását.

A Lajta-project területén, mint táplálékbázisban gazdag élőhelyen felnövekedett fiatal nyulak a születési évükben is kimutathatóan jelentős arányban vettek részt a szaporodásban, megközelítve az adult nőstények arányát. Ilyen jelenséget, az átlagos mezőgazdasági művelésbe vont mintaterületeken nem tudtam kimutatni. Úgy tűnik, hogy az élőhely minősége jelentősen befolyásolhatja a fiatal nőstények növekedését és ivari aktivitását.

Az irodalmi adatoktól kismértékben eltérő, kissé magasabb volt az egy nőstényre jutó megszületett és az egy nőstényre jutó felnevelt utód szám is. A két érték különbsége a fiatal mezei nyulak mortalitását adja meg, ami esetenként jelentős is lehet (2002-ben 6,75 elhullott fiatal nyúl/nőstény). Ennek mértéke a táplálék bázistól és egyes kórokozók hatásától függ (lásd.: később). Statisztikailag nem tudtam igazolható összefüggést kimutatni a méhhegek száma, a fiatalok mortalitása és a csapadék mennyiség alakulása között.

A vizsgálataim során tapasztaltam, hogy a mezei nyúl esetében a szaporodási időszakban, ahhoz, hogy meg lehessen határozni az ovulált petesejtek számát (a helyükön kialakuló *corpus luteum* számolásával), éles késsel vagy szikével fel kell szeletelni a petefészket, mert a sárgatest nem minden esetben vehető észre a petefészek felszínének a megszemlélésével.

A méhhegek alapján történő reprodukcióbecslés a mezei nyúl vadászati szezonjának a kezdetén (október elején-közepén) nagy biztonsággal elvégezhető, azonban közeledve a vadászati szezon végéhez (december-január) nehézkessé válik. A megfigyeléseim szerint november közepétől-végétől, már az endometrium macrophagjainak a vándorlása miatt jelentős lehet hibás becslés, nő a pontatlanság a méhhegek alapján történő szaporulat becslésben.

A bak mezei nyulak esetében a reprodukciós időszakban és a fiziológiás, szezonális inaktivitási időszakban eltérő a herék tömege. A herék szövettani vizsgálatával úgy találtam, hogy a 4,0-4,5 g-nál nagyobb tömegű, egészséges herék a mezei nyúlban már az ivari aktivitás jeleit mutatják. A nyugalmi időszakban egyéb ok (gyulladás) miatt is változhat a herék mérete és tömege. A herében gyulladást okozó baktériumos megbetegedések esetén a herék tömege megnő. Ilyenkor, annak eldöntése céljából, hogy ivari aktivitás vagy gyulladásos jelenségek okozzák-e a here tömegének és méretének a változást, a herére rá kell metszeni. Ilyenkor vizsgálhatóvá válik a here parenchymája és értékelhető az esetleges elváltozás is. A nyugalmi időszakban a bak nyulak heréinek a vizsgálata céljából sok esetben a lágyékcsatornát is fel kell tární, mert a herék akkor itt vagy a medenceüreg elülső részében foglalnak helyet.

A több éven keresztül végzett vizsgálataim során kiderült, hogy a nőstény nyulak méhében kialakuló gyulladásos folyamatok nem gyakoriak (fiatalok 4%, kifejlettek 3,44%). Sok esetben csak unilaterális, gócos, gennyes jellegű metritis, endometritis alakult ki, ami még lehetővé teszi az ellenoldali méhszarvban az embriók megtelepedését és a vehem kihordását is.

Az irodalmi adatokkal egybehangzóan, jelentősnek találtam a szaporodásból kimaradó nőstények arányát, ennek hátterében azonban a korábbi közleményekkel ellentétben kevésbé meghatározónak tartom a méhgyulladás szerepét. A nőstény mezei nyulak méhének egyes, heveny, félheveny vagy idült gyulladásos elváltozásait nem tudtam nagy arányban kimutatni.

A vonatkozó szakirodalom áttanulmányozása során nem találtam adatot a méh daganatos elváltozásairól. A vizsgálataim során csupán egy esetben diagnosztizáltam jóindulatú, kötőszöveti eredetű daganatot, fibromát mezei nyúlban, ami hatással volt a nyúl szaporodására.

A bakok esetében is ki tudtam mutatni a genitáliákat érintő, gyulladásos folyamatokat, melyek gyakorisága területenként és vizsgálati évenként is eltérést mutatott. A kórfolyamat kiváltó okaként gyakrabban a *Pasteurella haemolytica* és ritkábban a *Pasteurella multocida* került kimutatásra. Az elváltozások több ízben is unilaterálisan jelentkeztek, a másik here érintetlen volt. Így ezek a bakok pázásra és termékenyítésre is képesek, azonban a kórokozókat átadhatják egészséges társaiknak és potenciálisan fertőzhetik a nőstényeket is. A heregyulladás esetén a here tömege jelentősen megnagyobbodhat.

A vizsgálataim során több olyan kórképet is diagnosztizáltam mezei nyulakban, melyek változó gyakorisággal, de minden esetben sporadikusan fordultak elő. Ezek az elváltozások

(liponecrosis, koleszterin-granuloma, máj lipidosis, daganat) feltehetően nincsenek állomány szabályozó hatással a mezei nyúl populációkra.

A mezei nyulakban változó gyakorisággal lehetett kimutatni *Pasteurella sp.* okozta vesegyulladást, szívburokgyulladást. A szervekben fellépő gócos, gennyes-jellegű gyulladás jelzi, hogy az érintett állatok szervezetét korábban ellenálló képesség csökkentő tényező érte, ami lehetővé tette a baktériumok vérkeringésbe való bejutását (bakteriaemia) és később az előbb említett szervi elváltozások kialakulását.

A vadon élő, változatos, rostban gazdag táplálékot fogyasztó mezei nyulakban ritkán lép fel *Escherichia coli* baktérium okozta mucoid enteritis. A kórokozónak vadon élő mezei nyulakban populációs szinten nincs állományszabályozó hatása.

A mezei nyulakban fellépő fertőző és nem fertőző eredetű betegségeket vizsgálva csak a vírus okozta EBHS-ről sikerült bebizonyítani, hogy minden esetben, ha bekerül a mezei nyúl populációba, akkor az jelentős elhullással járó populáció csökkenést okoz. Az EBHS kórképpel kapcsolatos hazai és nemzetközi közleményekben is elsősorban az őszi időszakban jelentkező elhullásokról számoltak be. Ezzel ellentétben két egymást követő évben is sikerült bizonyítani (a tetemek kórbonctani és a vadászati idényben elejtett, túlélő egyedek vérsavójának ELISA vizsgálatával) a nyári-koraőszi időszakban fellépő járványt. A betegség okozóját obligát patogén kórokozónak kell tekinteni. Ha bekerül egy mezei nyúl populációba és a mezei nyúl populáció mérete eléri azt a szintet, hogy a kórokozó természetes inaktiválódási idején belül egy újabb fogékony gazda szervezetébe kerüljön, járvány lép fel. Ekkor a populáció, függetlenül attól, hogy a növekedése elérte-e a vadeltartó képességi szintet összeomlik. A vizsgálataim során kiderült, hogy egy nyári járvány után következő tavaszra a szomszédos területről bevándorló nyulak és a következő évi szaporulat megjelenését követően újra benépesül az érintett terület.

Az obligát patogén kórokozókat, így az EBHS kórokozóját is be kell hurcolni a mezei nyúl állományba. Ez ragályfogó tárgyakkal (gépjárművek, lábbeli stb.), fertőzött, de még nem beteg állatokkal valósulhat meg. A kórokozó egy szomszédos populációból is bekerülhet, főleg téli időszakban.

Az általam a mezei nyulak szervezetéből kimutatott kórokozó baktériumok állományszabályozó szerepe feltételezhetően csak más ellenálló képesség csökkentő tényező fellépését követően valószínűsíthető. Ilyenkor ezek a baktériumok képesek a mezei nyúl szervezetében elszaporodni és a kórokozóra jellemző kórtani elváltozást előidézni. Így mezei nyulakban a *Pasteurella sp.*, a *Staphylococcus sp.*, a *Streptococcus sp.* stb. fakultatívan patogén kórokozónak tekinthető. Az említett kórokozók által okozott betegség általában az adott élőhely vadeltartó képességi szintjét elérő mezei nyúl populációkban léphet fel. Ilyen állapot alakulhat ki egyébként normál, a környezet vadeltartó-képességi szintjét éppen elérő populációban, ha a nyári időszakban betakarítást végeznek az élőhelyen. Télen a táplálék bázis csökkenése segíti ezeknek a kórokozónak a szétterjedését egy populációban illetve a tápláltsági állapot romlása miatt jelentkező általános ellenálló képesség csökkenés lehetőségét teremt a megbetegedés kialakulására. A fakultatívan patogén kórokozókat nem kell behurcolni az adott populációba, mert a mezei nyulak szervezetében változó gyakorisággal, de jelen van. A fakultatívan patogén kórokozók okozta mortalitás csökkenthető megfelelő állomány szabályozással, az ellenálló képességet csökkentő tényezők hatásának tompításával (táplálék hiányos időszakban (nyáron is) kiegészítő etetéssel).

A felnőtt korosztályban egyes fakultatívan patogén kórokozók statisztikailag is igazolhatóan gyakrabban izolálhatók (pl.: *Pasteurella sp.*, *Staphylococcus sp.*) mint a fiatalokban. A vizsgálataimban az adult nyulakban gyakrabban tudtam *pasteurella* baktériumok okozta gennyes jellegű kórfolyamatokat kimutatni.

A házinyulakban ismert jelentőségű kórokozók közül vizsgáltam a mezei nyulakban a *Chlamydia (Chlamydia) psittaci* előfordulását. Azonban nem sikerült egyetlen egy esetben

sem kimutatni a vizsgált mezei nyulakban. Úgy tűnik, hogy egyes kórokozók fellépésével és kártételével csak zárttéri tartás esetén kell számolni.

Az általam, a vizsgált mezei nyulakban talált paraziták közül az *Eimeria sp.* fertőzöttség prevalenciáját és intenzitását magasnak találtam, viszont a kórtani hatás nem mutatható ki. A parzita populációs szinten nem bír állományszabályozó hatással.

A vizsgálat 7 éve alatt nem sikerült kimutatni a mezei nyulakban a *Sarcocystis leporum* parazitát.

Ritkán sikerült diagnosztizálni az általam vizsgált mezei nyulakban *cysticercus pisiformis* és *Dicrocoelium dendriticum* fertőzöttséget. Ezeknek a parazitáknak a fejlődésmenete nem direkt, az előbbi parazita köztigazdája maga a mezei nyúl. A végleges gazda a róka és a kutya is lehet. Így a cysticercosis fellépése inkább a terület predátorainak a *Taenia pisiformis* fertőzöttségének prevalenciájára utal. A cysticercosis mezei nyulakban véleményem szerint a róka populáció méretét és legfőképpen annak a *T. pisiformis* fertőzöttségének az intenzitását mutathatja meg.

A lándzsámétegy fertőzöttség prevalenciája a kötigazda szárazföldi csigák (első kötigazda) és hangyák (második kötigazda) fertőzöttségétől (dinamikájától) is függ.

A *Trichostrongylus retortaeformis* és a *Trichuris leporis* esetén a prevalencia eltérő mértékű volt vizsgálati területenként és évenként, az intenzitás alacsonynak bizonyult. A fenti három parazitafaj feltételezhetően a mezei nyúl populációkban közvetlenül nem tölt be állományszabályozó szerepet.

A mezei nyulakban a tüdőférges előfordulása esetén jelentős kondíció romlás léphet fel. A *Protostrongylus pulmonalis* fellépése esetén szövődmenyként hurutos-gennyes bronchopneumonia kialakulását is megállapítottam. A faj elkülönítése a *P. tauricustól* szövettani vizsgálattal lehetséges, amikor az előbbi faj esetén a tüdőben hemosziderózis kialakulása figyelhető meg a nőstények peterakása nyomán jelentkező szöveti vérzések nyomán.

Az elejtett mezei nyulakon alacsonynak találtam a kullancs fertőzöttség intenzitását és prevalenciáját is. Ez a kullancsok évszakos dinamikájával állhat összefüggésben.

A mezei nyulak elhullását gyakran okozhatja antropogén tényező, pl.: gépjárművel való ütközés. Erre az teremti lehetőséget, hogy a mezei nyúl gyakran táplálkozik a közlekedési utak mentén, amikor alkalmanként az állat az úttesten is átválthat. Ilyenkor a gépjármű fényszóró csóvjába kerülő nyúl rövid időre elveszti tájékozódó képességét, ami miatt a gépjármű elöl nem tud időben menekülni. Az ilyen jellegű veszteség mértéke több tényezőtől függ, de nem feltétlenül okoz populációs szinten jelentős kiesést.

Az általam vizsgált mezei nyulakban a nehézfémek közül az ólom és a kadmium akkumulációját vizsgáltam. Az ólom a mezei nyulak májában alkalmanként elérte/meghaladta az élelmezés-egészségügyi szempontból meghatározott határértékeket. Ez aggályossá teszi a mezei nyulak májának rendszeres fogyasztását. A mezei nyulak májában meghatározott kadmium értékeket magasabbnak találtam az élelmezés egészségügyi szempontból meghatározott határértékeknél, ami mindenképpen felhívja a figyelmet a mezei nyúl máj fogyasztásának aggályos voltára.

7. Új tudományos eredmények

1. A χ^2 próbával, statisztikailag is igazolhatóan kimutattam, hogy a mezei nyulak életkorbecslésére megfelelő pontosságú eredményt adó módszer a radius distalis végdarabjának a medialis oldalán tapintható epiphysisporc, az ún. *Stroh*-jegy vizsgálata is. Ezzel a módszerrel a tudományos vizsgálatokhoz is megfelelő adatok gyűjthetők. A szemlencse száraztömegének a meghatározásán alapuló módszer költségesebb és időigényesebb.

2. A nőtények reprodukciójával kapcsolatosan megállapítottam:

a, A méhhegszám és az éves csapadék mennyiség alakulása között sem a fiatal sem a kifejlett mezei nyulak esetében nem találtam összefüggést.

b, Mezei nyulakban a sárgatestek számának a pontos meghatározásához fel kell szeletelni a nőtény petefészket. Sok esetben a sárgatestek, a petefészek állományában helyezkednek el, amit a petefészek külső megsejtelésével nem lehet meghatározni.

c, A méhhegek alapján történő reprodukcióbecslés október-november hónapokban nyújt megközelítően pontos eredményt, később már az endometrium macrophagjainak a vándorlása miatt nő a becslési hiba lehetősége.

3. A bak mezei nyulak reprodukciójával kapcsolatban megállapítottam:

Egyes mezei nyúl bakok, főleg a kifejlett, közepesnél jobb kondíciójúak a szakirodalomban megadott időpontnál (decembernél) korábban is mutathatják az ivari aktivitás kezdetének jeleit. Ez azonban a vizsgálataim szerint nem általános, a 2001-ben megvizsgált bakok 3,84%-át érintette csupán.

4. A nőtény és a bak nyulak nemi szerveinek az elváltozásaival kapcsolatban megállapítottam:

a. Nem gyakorolnak jelentős hatást a reprodukcióra populációs szinten az egyes méheltváltozások. Esetenként, nem túl gyakran, felléphet gócos, gennyes-jellegű méhgyulladás, idült, diffúz endometritis a mezei nyúl méhében és fibróma a mesometriumban. A fenti elváltozások egyed szintjén befolyásolhatják a reprodukciót, de populációs szinten nem.

b, Kimutattam a *Pasteurella haemolytica* és a *P. multocida* kórtani szerepét mezei nyúl bakok heregyulladásában. A szövettani vizsgálatok szerint azonban az egyoldali hereelváltozás nem okoz meddőséget, populációs szinten nem befolyásolja a termékenységet, viszont a baktérium populációban való szétterjedését segíti.

c, Hazánkban elsőként közöltem adatokat a mezei nyúl bakok heréjében kialakuló savóval telt cysta kialakulásáról.

5. Egyes nem fertőző betegségek, melyek a szervezet és a máj zsírforgalmi zavarára (egyszerű- és patológiás zsíros infiltráció), a szervezetet ért peroxid terhelésre (liponecrosis) vezethetők visza, továbbá a koleszterin-granuloma képződés csupán csak az érintett egyed túlélési esélyeit ronthatják a téli időszakban, de nincs állományszabályozó hatásuk.

6. Magyarországon igazoltam a mezei nyulak EBHS kórképének a járványos fellépését. Bizonyítottam, hogy az EBHS kórokozója állományszabályozó hatással van a mezei nyúl populációkban, akkor ha azok mérete elérte azt a minimális állománynagyságot, ami elegendő a vírus elterjedésére a fogékony egyedek között.

7. A mezei nyulakban nem tudtam kimutatni a *Chlamydophila (Chlamydia) psittaci* fertőzöttséget.

8. A mezei nyulak parazita fertőzöttségével kapcsolatban megállapítottam:

a, A *Cysticercus pisiformis* a mezei nyulakban jóval alacsonyabb arányban tudtam kimutatni, mint korábban más szerzők, feltételezhetően az intenzív ragadozó gyérítésnek köszönhetően.

b, A *Trichostrongylus retortaeformis* változó mértékben okoz fertőzöttséget, azonban állományszabályozó hatását nem sikerült igazolni.

c, A *Trichuris leporis* prevalenciáját magasabbnak találtam, de sem a mezei nyulak kondíciójára, sem az állománynagyságra nem gyakorolt igazolható hatást.

d, A tüdőférgesek közül úgy tűnik, hogy a *Protostrongylus pulmonalis* nagyobb kórtani szereppel bír a mezei nyulakban, mint a *P. tauricus*. A *P. pulmonalis* fertőzöttség esetén kondíció romlás és szövődmények fellépése nagyobb arányú, mint a *P. tauricus* fertőzöttség esetén.

9. A fiatal mezei nyulak mortalitása és a hullott csapadék mennyisége között statisztikailag igazolható összefüggést nem tudtam kimutatni. A nyári időszakban hullott csapadékmennyiség feltehetően nincs jelentős hatással az adott évben született nyúlfiak túlélési esélyeire.

10. A mezei nyulak májának nehézfém tartalmát (ólom- és kadmiumtartalmat) a hatályos törvényi szabályozás által meghatározott határértékeket megközelítőnek (ólom) vagy azt jelentősen meghaladónak (kadmium) találtam, ezért a mezei nyúl májának és zsigereinek rendszeres emberi fogyasztásra való felhasználását aggályosnak tartom.

Irodalomjegyzék

- ABRAMO, F. & POLI, A. (1991): Unilateral hydrocephalus in a wild european brown hare (*Lepus europaeus*). *Journal of Wildlife Diseases*, 27(2), 331-333
- ANTAL Á. (1975): Adatok a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) toxoplasmosisának magyarországi előfordulásához. *Nimród Fórum*,
- ÁGAZATI MŰSZAKI IRÁNYELVEK (1990) MI-08-1735: Szenyvizek és szennyvíz iszapok termőföldön történő elhelyezése. *Földművelésügyi Minisztérium, Budapest*
- BABOS S. (1971): A magyarországi vadnyulak parazitás betegségei. *A vadgazdálkodás fejlesztése. Vadegészségügy. MÉM Vadászati és Vadgazdálkodási Főosztálya, Budapest*
- BARKÓCZI I. & HAGYMÁSI L. (1982): Nyúlremények. *Nimród*, 2, 59
- BENSINGER, S., KUGELSCHAFTER, K., ESKENS, U. & SOBIRAJ, A. (2000): Untersuchungen zur jährlichen Reproduktionsleistung von weiblichen Feldhasen (*Lepus europaeus*) in Deutschland. *Z. Jagdwiss.*, 46, 73-83
- BERSÉNYI A., FEKETE S., SZŐCS Z. & BERTA E. (2003): Effect of ingested heavy metals (Cd, Pb and Hg) on haematology and serum biochemistry in rabbits. *Acta Vet. Hung.*, 51(3):297-304
- BERTÓTI I. (1973): Egyes meteorológiai tényezők hatása a mezeinyúl-állomány alakulására. *A vadgazdálkodás fejlesztése. Apróvadtenyésztés, Mezei nyúl. MÉM Vadászati és Vadgazdálkodási Főosztály*
- BERTÓTI I. (1986): Lesz-e egymillió nyulunk? *Nimród*, 12, 4-5
- BLOTTNER, S., HINGST, O. & MEYER, H. H. D. (1995): Inverse relationship between testicular proliferation and apoptosis in mammalian seasonal breeders. *Theriogenology*, 44:320-328
- BRAY, Y., CHAMPELY, S. & SOYEZ, D. (2002): Age determination in leverets of European hare *Lepus europaeus* based on body measurements. *Wildlife Biology*, 8:1, 31-39
- BRAY, Y., MARBOUTIN, E., PEROUX, R. & FERRON, J. (2003): Reliability of stained placental-scar counts in European hares. *Wildlife Society Bulletin*, 31(1):237-246
- BRODOWSKI, A. K., JEWGENOW K., PIELOWSKI, Z. & BLOTTNER, S. (2001): Seasonal changes in histological-morphometric parameters of testes in the European brown hare. *Zeitschrift Für Jagdwissenschaft*, 47(1):26-33
- BUKOVJAN, K., SEMIZOROVÁ, I., PÍCHOVÁ, D. & KARPENKO, A. (1993): Vztah mezi koncentrací testosteronu v krevní plazme a hmotností varlat zajíců polních. *Folia Venatoria*, 23, 113-128
- COOKE, M. M., JACKSON, R. & COLEMAN, J. D. (1993): Tuberculosis in free-living brown hare (*Lepus europaeus occidentalis*). *New Zealand Veterinary Journal*, 41, 144-146
- DEVRIESE, L. A., BISGAARD, M., HOMMEZ, J., UYTTEBROEK, E., DUCATELLE, R. & HAESEBROUCK, F. (1991): Taxon 20 (Fam. *Pasteurellaceae*) infections in European brown hares (*Lepus europaeus*). *J. Wildl. Dis.*, 27(4):685-687
- DUFF, J. P., CHASEY, D., MUNRO, R. & WOOLDRIDGE, M. (1994): European brown hare syndrome in England. *The Veterinary Record*, 25, 669-673
- FARAGÓ S. (1997): Élőhelyfejlesztés az apróvad-gazdálkodásban. A fenntartható apróvad-gazdálkodás környezeti alapjai. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*
- FARAGÓ S. (2002): Vadászati állattan. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*

- FARAGÓ S. (2002): A Moson-project – Vad- és természetvédelmi terület egy veszélyeztetett faj megmentésére. Tűzokvédelem másképpen. *Nimród*, 5: 24-26
- FARAGÓ S. & BUDAY P. (1998): A Lajta project fogoly (*Perdix perdix*) populációjának és környezetének vizsgálata 1989-1979. *Magyar Ápróvad Közlemények, LövőPrint Kft. Sopron*, 1-231
- FARAGÓ S., GICZI F., WURM H. (2001): Management for the great bustard (*Otis tarda*) in Western Hungary. *Game and wildlife Science*, 18(2):171-181
- FARAGÓ S. & LÁSZLÓ R. (2002a): Magyar vadelhullás monitoring 1998/1999. *Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Vadgazdálkodási Intézet, Sopron*
- FARAGÓ S. & LÁSZLÓ R. (2002b): Magyar vadelhullás monitoring 1999/2000. *Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Vadgazdálkodási Intézet, Sopron*
- FARAGÓ S. & LÁSZLÓ R. (2003): Magyar vadelhullás monitoring 2000/2001. *Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Vadgazdálkodási Intézet, Sopron*
- FARAGÓ S. & NÁHLIK A. (1999): A vadállomány szabályozása. A fenntartható vadgazdálkodás populációökológiai alapjai. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*
- FERROGLIO, E. & TRISCIUOGLIO, A. (2003): Antibodies to *Neospora caninum* in European brown hare (*Lepus europaeus*). *Veterinary Parasitology*, 115, 75-
- FODOR T. (1976) Külföldi és hazai kutatások a mezei nyúlról. *Nimród Fórum*, 11, 87
- FROELICH, K., WISSER, J., SCHMUESER, H., FEHLBERG, U., NEUBAUER, H., GRUNOW, R., NIKOLAOU, K., PRIEMER, J., THIEDE, S., STREICH, W. J. & SPECK, S. (2003): Epizootiologic and ecologic investigation of European brown hares (*Lepus europaeus*) in selected populations from Schleswig-Holstein, Germany. *Journal of Wildlife Diseases*, 39(4): 751-761
- FUCHS, A. & WEISSENBOCK, H. (1992): Comparative histopathological study of Rabbit Haemorrhagic Disease (RHD) and European Brown Hare Syndrome (EBHS). *J. Comp. Path.*, 107, 103-113
- GÁL J. (2005) Egyes fertőző betegségek hatása a mezei nyúl populációra. IV. *Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium, Budapest*. 421-422
- GÁL J., FARAGÓ S., DITTRICH G. & MAROSÁN M. (2003): Reproductivity of brown hare in the Lajta-project. *Managing Partridges and Other Game in the Agricultural Landscape, Udine*, 53
- GÁL J. & MAROSÁN M. (2002): A méhhegek alapján történő alomszám meghatározás mezei nyúlban. *Vadgazda*. I/3, 32
- GÁL J. & MAROSÁN M. (2003a): A mezei nyulak pasteurellosisa. *Vadgazda*, 4, 9
- GÁL J. & MAROSÁN M. (2003b): A mezőgazdasági tevékenység által okozott kár a vadállományban. *Növényvédelmi Tanácsok*, 12/3, 36-37
- GÁL J. & MAROSÁN M. (2004): A mezei nyulak egyes betegségeinek közegészségügyi vonatkozásai. *Vadgazda*, III. 8. 22
- GÁL J., MAROSÁN M. & FARAGÓ S. (2002): A mezei nyulak (*Lepus europaeus* L.) hereelváltozásainak vizsgálata a Lajta-Hanság területén. *Magyar Állatorvosok Lapja* 124(12), 749-753
- GÁL J., MAROSÁN M. & SÁNDOR GY. (2003): A mezei nyulak vérzéses májdystrophiája. *Vadgazda*, 4, 8

- GÁL J., MAROSÁN M., WINKLER D., KOLICS L., BOZSÉR O. & SÓS E. (2003): A mezei nyulak tularémiája. *Magasles*, I/2, 31
- GORITZ, F., FASSBENDER, M., BROICH, A., QUEST, M., LANGE, A., BLOTTNER, S., GILLES, M., LENGWIANT, T., SPITTLER, H. & HILDEBRANDT, T. B. (2001): Investigations of reproductive fitness in living female European brown hares from different habitats. *Zeitschrift Fur Jagdwissenschaft*, 47(2):99
- GUSTAFSSON, K. & UGGLA, A. (1994): Serologic survey for *Toxoplasma gondii* infection in the brown hare (*Lepus europaeus*) in Sweden. *Journal of Wildlife Diseases*, 30(2), 201-203
- HAERER, G., NICOLET, J., BACCIARINI, L., GOTTSSTEIN, B. & GIACOMETTI, M. (2001): Causes of mortality, zoonoses and reproductive performance in European brown hare in Switzerland. *Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde*, 143(2):193-
- HALÁSZ, J., CREP, K., KACÚR, M. & CIBEREJ, J. (1990): Vyskyt parazitóz pri zajacovi polnom v niektorých lokalitách východného Slovenska/Occurrence of parasitoses in hare on some sites in eastern Slovakia. *Folia Venatoria*, 20, 145-155
- HELTAY I. (1988): Nem szorul kíméletre a mezei nyúl. *Nimród*, 9, 10-11
- HELTAY I. & KOVÁCS GY. (1978): Szomszédos mezei nyúl populációk vizsgálata az optimális hasznosítható mennyiség meghatározása érdekében. *Nimród Fórum*, 9, 6-8
- HOESCH, R. (1979): Nyúlelhullás más szemszögből. *Nimród*, 9,
- HOFLECHNER, P. A., HOFER, E., AWAD-MASALMEH, M., MULLER, M. & STEINECK, T. (2000): Prevalence of tularemia and brucellosis in European brown hares (*Lepus europaeus*) and red foxes (*Vulpes vulpes*) in Austria. *Tierärztliche Umschau*, 55(5):264
- HÓNICH M., SUGÁR L. & KEMENES F. (1978): A vadon élő állatok betegségei. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*
- IVES, A. R. & MURRAY, D. L. (1997): Can sublethal parasitism destabilize predator-prey population dynamics? A model of snowshoe hares, predators and parasites. *Journal of Animal Ecology*, 66, 265-278
- IZRAEL G. (1972): Apróvadállományunk helyzete, különös tekintettel a mezei nyúl állomány védelmére és fejlesztésére. *MÉM Vadászati és Vadgazdálkodási Főosztály, Kutatási Jelentés*
- KALISINKA, E. MYSLEK, P., BARTYZEL, B. & GOZDZICKA, J. (2001): Are papillomaviruses a reason of pathomorphological changes in brain of the brown hare (*Lepus europaeus*) in Poland? *Polish Journal of Veterinary Science*, 4(1): 31-34
- KALMÁR S. & GÁL J. (2003): Élő kóroki tényezők hatása a kisemlős-populációk dinamikájára. *Magyar Ökológus Kongresszus, Gödöllő*
- KAMENÍK, P., BUKOVJAN, K., KARPENKO, A. & STERBA, F. (1993): Koncentrace tuku v játrech a vyskyt jaterních steatoz u zajecí zvere v prubehu roku/Fat concentration in the liver and occurrence of liver steatoses in European hare in the course of the year. *Folia Venatoria*, 23, 137-147
- KARDEVÁN A. & KEMENES F. (1961): A mezei nyulak brucellózisa hazánkban: *Magyar Állatorvosok Lapja*, 16, 59-60
- KASSAI T. (2003): Helminológia. *Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest*

- KEMENES F. (1971): A mezei nyulak fertőző betegségei. *Vadegészségügy. MÉM Vadászati és Vadgazdálkodási Főosztálya, Budapest*, 47-56
- KERSCHAGL, W. (1965): Wildkrankheiten. *Österreichischer Jagd und Fischerei Verlag, Wien*
- KOTLÁN S. & KOBULEJ T. (1972): Parazitológia. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- KOVÁCS F. & VÁNY A. (1993): Egyes nehézfémek, a nitrátok és mikotoxinok mozgása a táplálékláncban. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 4,
- KOVÁCS GY. (1986a): A szaporodási ciklus befejező szakasza a mezei nyúlnál: mikor kezdődjön a vadászidény? *Vadbiológia*, 1: 23-29
- KOVÁCS GY. (1986b): Létszámbecslési módszer gyakorló vadgazdáknak. A mezei nyúl állománysűrűségének becslése reflektorral. *Vadbiológia*, 1: 73-79
- KOVÁCS GY. & HELTAY I. (1985): A mezei nyúl. *Ökológia, gazdálkodás, vadászat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- KOVÁCS GY. & ÖCSÉNYI M. (1979): Mezei nyúl populáció koreloszlásának meghatározása az állkapocs periosztalis növekedése alapján. *Nimród Fórum*, 5-7
- KÓHALMY T. (1994): Vadászati enciklopédia. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*
- LAMARQUE, F., BARRAT, J. & MOUTOU, F. (1996): Principal diagnoses for determining causes of mortality in the European brown hare (*Lepus europaeus*) found dead in France between 1986 and 1994. *Gibier Faune Sauvage*, 13(1):53-72
- LETTOW-VORBECK, G. (1970): Das Deutsche Waidwerk. *Verlag Paul Parey, Hamburg*
- LUTZ, W. & SLAMECKA, J. (1997): Comparison of lead and cadmium concentrations in brown hares (*Lepus europaeus*) in agricultural and industrial areas of Germany and Slovakia. *Zeitschrift fuer Jagdwissenschaft*, 43(3), 176-185
- MANDELIK, D. & HERZ, J. (1973): K nálezu vyvinutých plodov v dutine brusnej u zajac polného (*Lepus europaeus*). *Folia Venatoria*, III, 269-273
- MÁNDOKI M., GÁL J., FARAGÓ S. & RUSVAI M. (2003): Effect of *Pastuerella multocida* on the European brown hare population in Hungary. *41. Internationalen Symposiums über die Erkrankungen der Zoo- und Wildtiere, Rome, Italy*
- MAROSÁN M. & GÁL J. (2002): A mezei nyúl (*Lepus europaeus*) életkorbecslésének lehetőségei. *Vadgazda*, I/4, 23
- MAROSÁN M. & GÁL J. (2003): A mezei nyúl növekedésének vizsgálata. *Wellmann Oszkár Tudományos Tanácskozás, Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Hódmezővásárhely*, 10
- MAROSÁN M., GÁL J. & BŐSZE B. (2004): A mezei nyúl (*Lepus europaeus*) életkorbecslési módszerei. *Acta Agronomica Óváriensis*, 46(2): 245-252
- MASSANYI P., KISS Zs., TOMAN R. & BÁRDOS L. (2002): Kadmiumexpozíció heveny megnyilvánulása a hereszövetben és annak retinoid- és béta-karotin-tartalmában. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 124(11):688-692
- MAROSI S. & SOMOGYI S. (1990): Magyarország kistájainak katasztere I. *MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest*

- MCCULLOCH, C. R., PROSL, H. & SCHMIDT, P. (2004): A spontaneous and fatal jejunal intussusception in European brown hare associated with *Eimeria leporis*. *Journal of Veterinary medicine Series B*, 51(10): 470-472
- MILANOV, Z., BONCHEV, S., VASILEV, S., ANGELOV, L. & TSACHEV, K. (1992): Lead and cadmium concentrations in the internal organs of the gray rabbit (*Lepus europaeus*) in some regions of upper Thracian plain. *Zhivotnov'D Nauki*, 29(1-4), 82-87
- MITCHEL-JONES, A. J., AMORI, G., BOGDANOWICZ, W., KRYSZTUFK, B., REIJNDERS, P. J., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J. B., M., VOHRALIK, V. & ZIMA, J. (1999): The atlas of european mammals. *Academic Press, UK, London*
- MOCSÁRI E. (1993): A mezei nyulak ún. „European brown hare syndrome”-ja (EBHS). *Magyar Állatorvosok Lapja*, 5, 267-268
- MOUSSA, A., CHASEY, D., LAVAZZA, A., CAPUCCI, L., SMID, B., MEYERS, G., ROSSI, C., THEIL, H. J., VLASKA, R. & RONSHOLT, L. (1992): haemorrhagic disease of lagomorphs: evidence for a calicivirus. *Vet. Microbiol.*, 33 (1-4):375-381
- MUNOR, R., WOOD, A. & MARTIN, S. (1995): Treponemal infection in wild hares. *The Veterinary Record*, 21, 78-79
- NEWAY, S., THIRGOOD, S. J. & HUDSON, P., J. (2004): Do parasite burdens in spring influence condition and fecundity of female mountain hares *Lepus timidus*? *Wildlife Biology*, 10:3, 171-176
- NIKODEMUSZ E., KOVÁCS G. & VETÉSI F. (1985): On the pathology of the female reproductive tract in the european hare. *XVIIth Congress of the International Union of Game Biologists, Brussels, IX.* 17-21, 773-775
- ODENING, K., WESEMEIER, H., H. & BOCKHARDT, I. (1996): On the sarcocysts of two further Sarcocystis species being new for the European hare. *Acta Protozoologica*, 35(1):69-72
- OHTAISHI, N., HACHIYA N. & SHIBATA, Y. (1976): Age determination of the Hare from Annual Layers in the Mandibular Bone. *Acta Theriologica*, 21, 11: 168
- ONDERSCHEKA, K., OBERWALDER, U., STEINECK, T., TATARUCH, F., VAVRA, I. & KLANSEK, E. (1992): Untersuchungen über die Ursachen rückläufiger Feldhasenstrecken im nördlichen Burgenland. *Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien*
- ORSENIGO, R., GRILLI, G., GALLAZZI, D. & SALA, V. (1994): Prime osservazioni sulla presenza di *Clostridium spiriforme* nella lere (*Lepus europaeus*) allevata (Italia). *National meeting on ecopathology of wild animals, Bologna, Italy, XII.* 15-17, *Rivista di Coniglicoltura*, 32(11), 39-41
- PAP I. T. & SZRNKA T. (2004): Mezei nyúl gazdálkodási modellek vizsgálata. *Nimród*, 6:4-7
- PÁLL E. (1985): A nagyvadas területek apróvadja: a nyúl. *Nimród*, 10, 458-459
- PÁV, J. (1977): Sezóni dinamika parazitóz zajíce polního (*Lepus europaeus*) v honitbách/Seasonal dynamics of parasitoses of the hare (*Lepus europaeus*) in hunting grounds. *Folia Venatoria* 7:96-119
- PÁV, J. & MÁROVÁ, M. (1988): Vyskyt olova, kadmia, rtuti v organech a svalovine zajicu/Occurrence of lead, cadmium, mercury in organs and muscles of hare. *Folia Venatoria*, 18:151-169

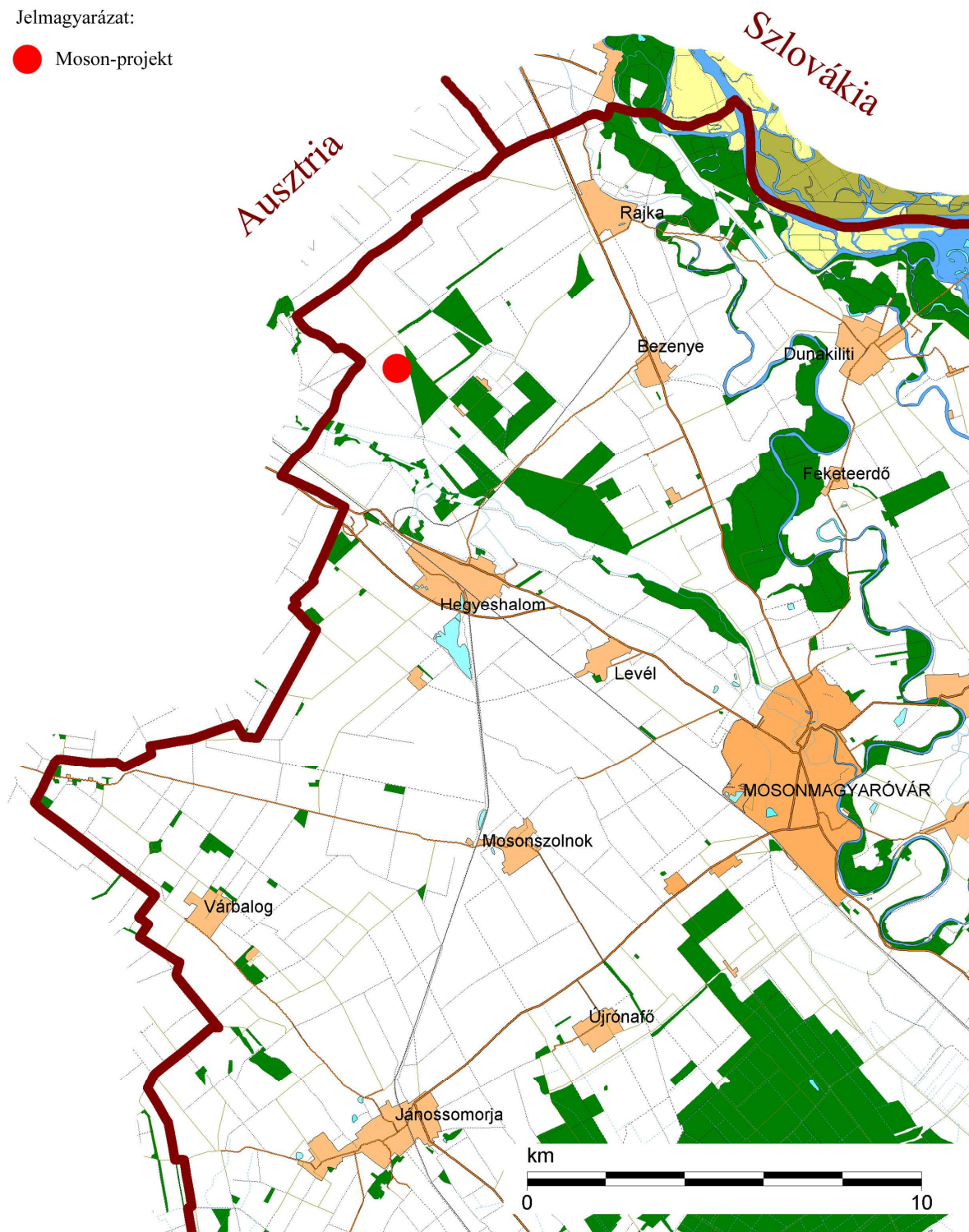
- PEPIN, D. (1975): Mise au point de techniques pour l'étude de populations de livrées. *Extrait du Bulletin de Office national de is C., Spécis N 2*, 77-83
- POLI, A., NIGRO, M., GALLAZZI, D., SIRONI, G., LAVAZZA, A. & GELMETTI, D. (1991): Acute hepatitis in the European brown hare (*Lepus europaeus*) in Italy. *J. Wildl. Dis.*, 27(4):621-629
- RAESFELD, F. (1970): Das Deutsche Waidwerk. *Lehr- und Handbuch der Jagd. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin*
- SCHULZ-SCHROEDER, G., BRACHT, S., NEUMANN-MUMME, U. & GEUCHEN, P. (1999): Cadmium contamination of hares (*Lepus europaeus*) in agriculturally used areas of the southern Lower Rhine. *Zeitschrift Fuer Jagdwissenschaft*, 45(3), 187-195
- SEBOVA, K. (1992): Vznik a trvanie tmavých skvrn na maternici samíc zajaca polného/Origin and duration of dark spots on the uterus of female hares. *Folia Venatoria*, 22:167-174
- SEBOVA, K., SOLICIANSKY, A. & SLAMECKA, J. (1990): Makro a mikroskopické štúdium samičích pohlavných orgánov zajaca polného v case lovu na Západoslovenskej nížine/Macroscopic and microscopic study of female sex organs of hare during the kill in the West-Slovakian lowland. *Folia Venatoria*, 20:113-123
- SEDLÁK, K., LITERÁK, I., FALDYNA, M., TOMAN, M. & BENÁK, J. (2000): Fatal toxoplasmosis in brown hares (*Lepus europaeus*): possible of their high susceptibility to the infection. *Veterinary Parasitology*, 93:13-28
- SEMIZOROVÁ, I., BUKOVJAN & K., PROSEK, J. (1990): Vztah mezi koncentrací progesteronu v krvi dospělých zajecek (*Lepus europaeus*) a velikostí jejich vaječníku/Relation between the concentration of progesteron in the blood of hares (*Lepus europaeus*) and the size of its ovaria. *Folia Venatoria*, 20:125-134
- SINKOVITS, M. & PECHTOL, J. (1976): A mezei nyúl helyzete hazánkban. *Nimród Fórum*, 11:81-83
- SLAMECKA, J., JURCIK, R., PESKOVICOVA, D. & TATARUCH, F. (1994): Kumulácia ťazkých kovov v orgánoch zajaca polného (*Lepus europaeus*) na juhozápadnom Slovensku. *Folia venatoria*, 24:77-87
- SLAMECKA, J., MASSANYI, P., HELL, P., JURICK, R., LUKAC, N. & SIROTKIN, A. (2001): Morphometry and secretory activity of reproductive organs in brown hare (*Lepus europaeus*). *Folia Zoologica*, 50(3):173-183
- SPENIK, M., SITKO, M. & HARVAN, O. (1973): Pasteurelóza zajacej a kráľicej zveri na Slovenku/A mezei és az üregi nyúl pasteurellósis Szlovákiában. *Folia Venatoria*, III:285
- STERBA, F. (1993): Korelace roční a měsíční dynamiky výskytu pasteurelóz, yersinióz a parazitóz u zajíce polního v období jeho výrazného úbytku/Correlation of annual and monthly dynamics in the occurrence of pasteurellose, yersinioses and parasitoses in European hare in the period of its marked decline. *Folia Venatoria*, 23:149-160
- STERBA, F., LITERAK, I. & BRANDSTATTER, L. (1997): Toxoplasmosis in brown hare (*Lepus europaeus*) in the Czech Republic. *European Journal of Veterinary Pathology*, 3(2):91-93
- STOTT, P. & WIGHT, N. (2004): Female reproductive tract abnormalities in European hares (*Lepus europaeus*) in Australia. *Journal of Wildlife Disease*, 40(4): 696-703
- STRBENC, M., FAZARINC, G., BAVDEK, S. V. & POGACNIK, A. (2003): Apoptosis and proliferation during seasonal testis regression in the brown hare (*Lepus europaeus*). *Anatomia Histologia Embryologia*, 32(1):48-53

- STUBBE, H. (1988): Buch der Hege, Band 1, Haarwild. *Verlag Harri Deutsch Thun, Frankfurt*
- SUGÁR L. (1983): A nagyvad tápláltsági állapotának a mérése. *Nimród Fórum*, 10:10-11
- SUGÁR L. (1975): A mezei nyúl állomány parazitológiai vizsgálata. A vadgazdálkodás fejlesztése. *MÉM*, 15:43-50
- SUGÁR L. (1999): A paraziták szerepéről, jelentőségéről. *Magyar Vadászlap*, 8(6), 25
- SUGÁR L. (szerk.) (2000): Vadbetegségek. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*
- SUGÁR L. & MURAI É. (1978a): A mezei-és az üreginyúl endoparazitás fertőzöttségéről. *Nimród Fórum*, 9, 18
- SUGÁR L. & MURAI É. (1978b): Über die Endoparasiten der wildlebenden Leporidae Ungarns. *Parasit. Hung.* 11, 63-85
- SVÁB J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- SZÉKY P. (1973): Kutatási módszerek mezei nyúl populációk vizsgálatára. *A vadgazdálkodás fejlesztése, Apróvadtenyésztés*, 6, 5-21
- SZÉKY P. & LENNER L. (1973): Szaporodásbiológiai vizsgálatok a mezei nyúl (*Lepus europaeus*) hímjeinél. *A Vadgazdálkodás Fejlesztése. Apróvadtenyésztés*, 6:5-17
- TOMAN, R. & MASSANYI, P. (1996): Cadmium in selected organs of fallow-deer (*Dama dama*), sheep (*Ovis aries*), brown hare (*Lepus europaeus*) and rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Slovakia. *Journal of Environmental Science and Health Part a Environmental Science and engineering and Toxic Hazaedous Substance Controll*, 31(5):1043-1051
- TRIFUNOVIC, Z., NESIC, D., ROMANIC, S. & PALIC, D. (1991): A study of leptospirosis in hares (*Lepus europaeus*) in two regions of Serbia. *Acta Veterinaria Beograd*, 41(1), 41-45
- VAN TU, P. & SAS B. (1989a): A kadmium anyagforgalma és a terhelés élelmezéstudológiai, valamint –egészségügyi következményei. Irodalmi összefoglaló I. *MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA*, 44(11):665-668
- VAN TU, P. & SAS B. (1989b): A kadmium anyagforgalma és a terhelés élelmezéstudológiai, valamint –egészségügyi következményei. Irodalmi összefoglaló II. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 44 (12):733-737
- VARGA J., TUBOLY S. & MÉSZÁROS, J. (1999): A háziállatok fertőző betegségei. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*
- VELEK, J. & SEMIZOROVÁ, I. (1977): Hmotnost zajícu v dobe lovu/Weight of hares in the hunting season. *Folia Venatoria*, 7, 122-134
- VETÉSI F. (1990): Házinyúl-egészségtan. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- VOSTA, J., HANÁK, P., REHÁČEK, J., BREZINA, R. & GRESÍKOVÁ, M. (1981): Zajíc polní (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) jako rezervoár zoonóz/The filed hare (*Lepus europaeus*) as a reservoir of zoonoses. *Folia Venatoria*, 10-11, 163-177
- WALHVOD, H. (1966): Reliability of age criteria for danish hares. *DANISH REVIEW OF GAME BIOLOGY*, 4:3, 107-128
- WUTHE, H. H. & ALEKSIC, S. (1997): *Yersinia enterocolitica* Serovar 2a, 2b, 3:b,c biovar 5 bei Infektionen von Feldhase und Schaf. *Berl. Münch. Tierarztl. Wschr.*, 110:176-177
- 17/1999. (VI. 16.) EüM rendelet az élelmiszerek vegyi szennyezettségének megengedhető mértékéről. <http://net.jogtar.hu/>

Mellékletek

Jelmagyarázat:

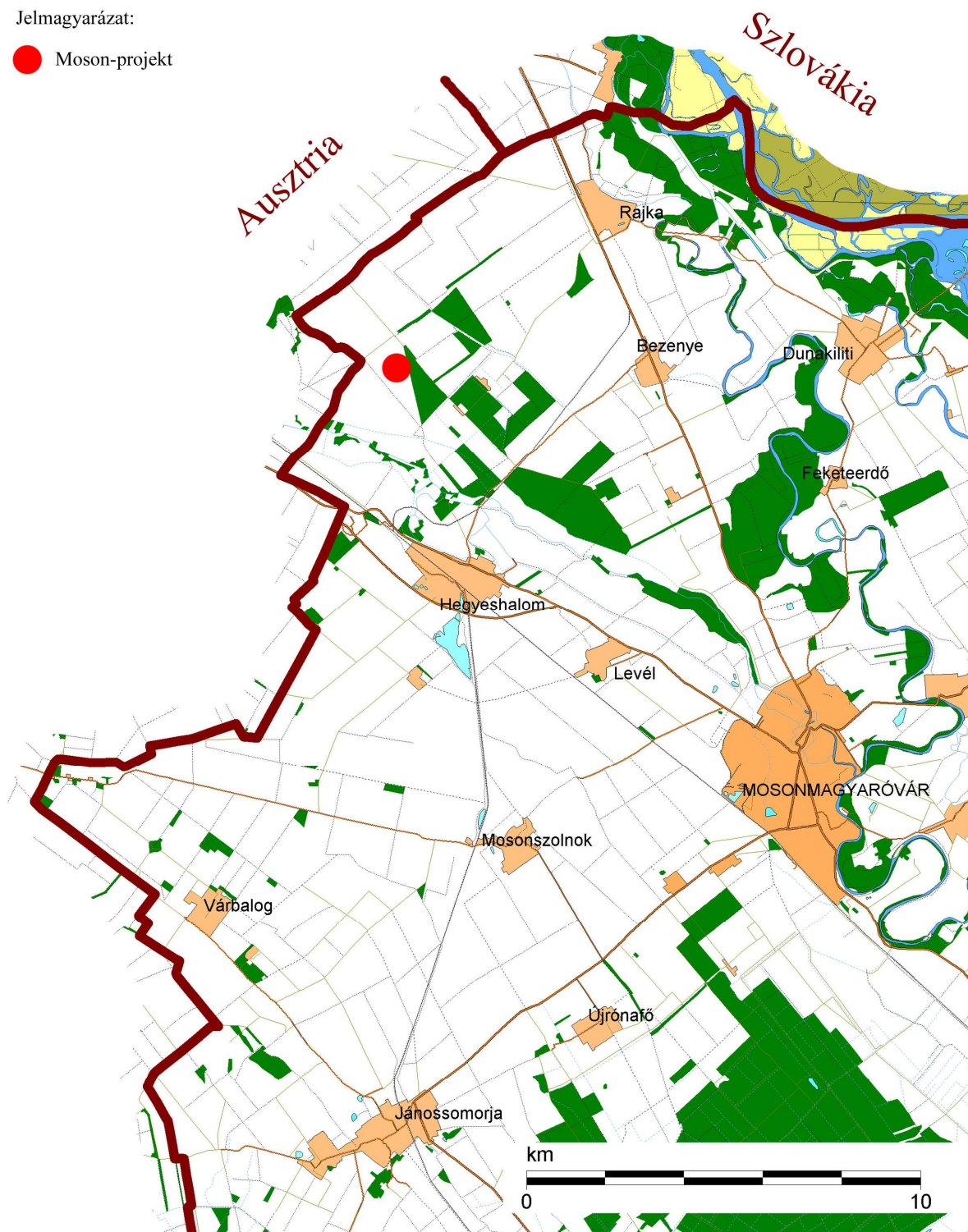
● Moson-projekt



1. melléklet: Az 1998. október 1-1998. december 31. között végzett mintavétel helye

Jelmagyarázat:

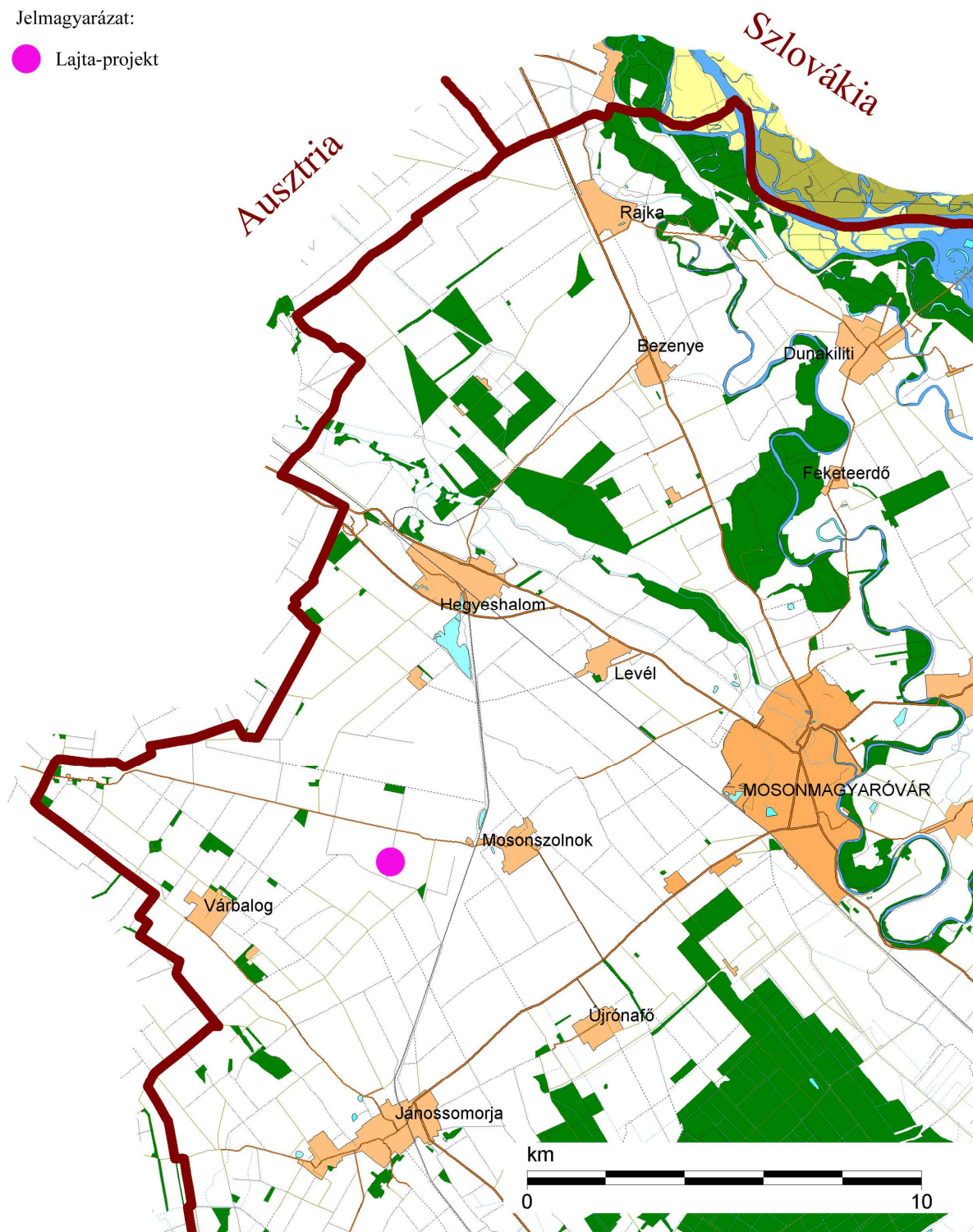
● Moson-projekt



2. melléklet: Az 1999. október 1-1999. december 31. között végzett mintavétel helye

Jelmagyarázat:

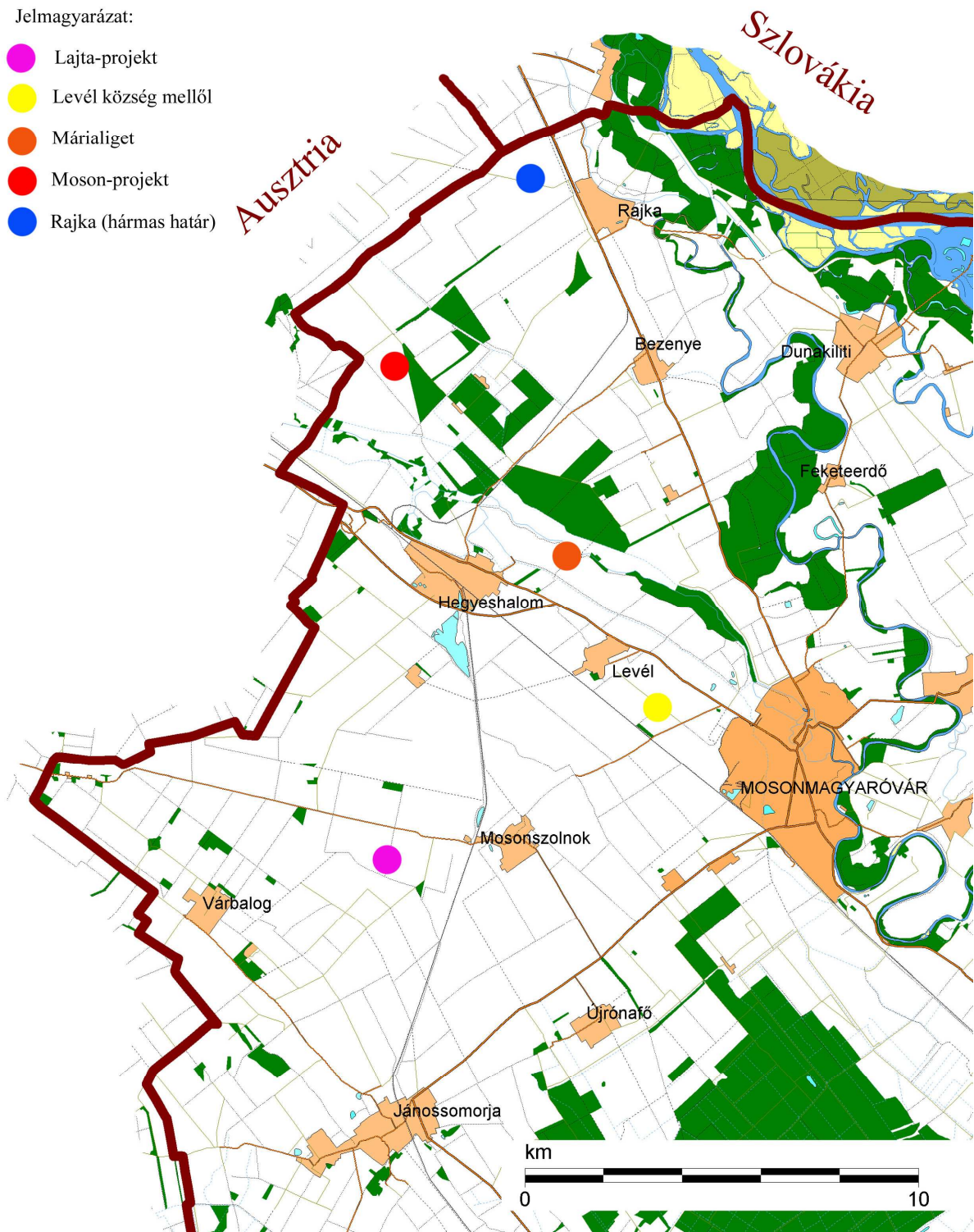
● Lajta-projekt



3. melléklet: Az 2000. október 1-2000. december 31. között végzett mintavétel helye



Jelmagyarázat:

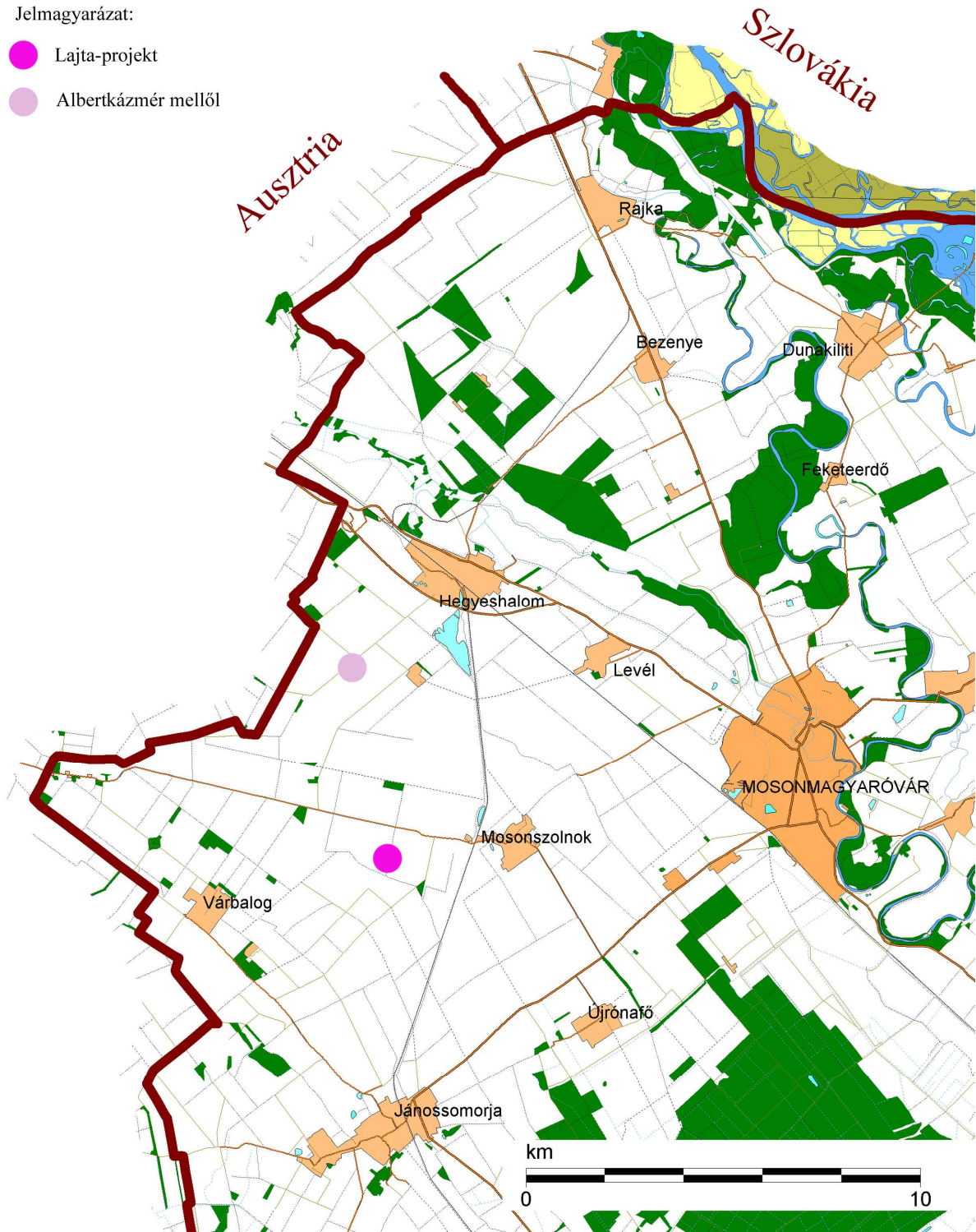
- Lajta-projekt
- Levél község mellől
- Márialiget
- Moson-projekt
- Rajka (hármás határ)



4. melléklet: A 2001. október 1-2001. december 31. között végzett mintavételek helye

Jelmagyarázat:

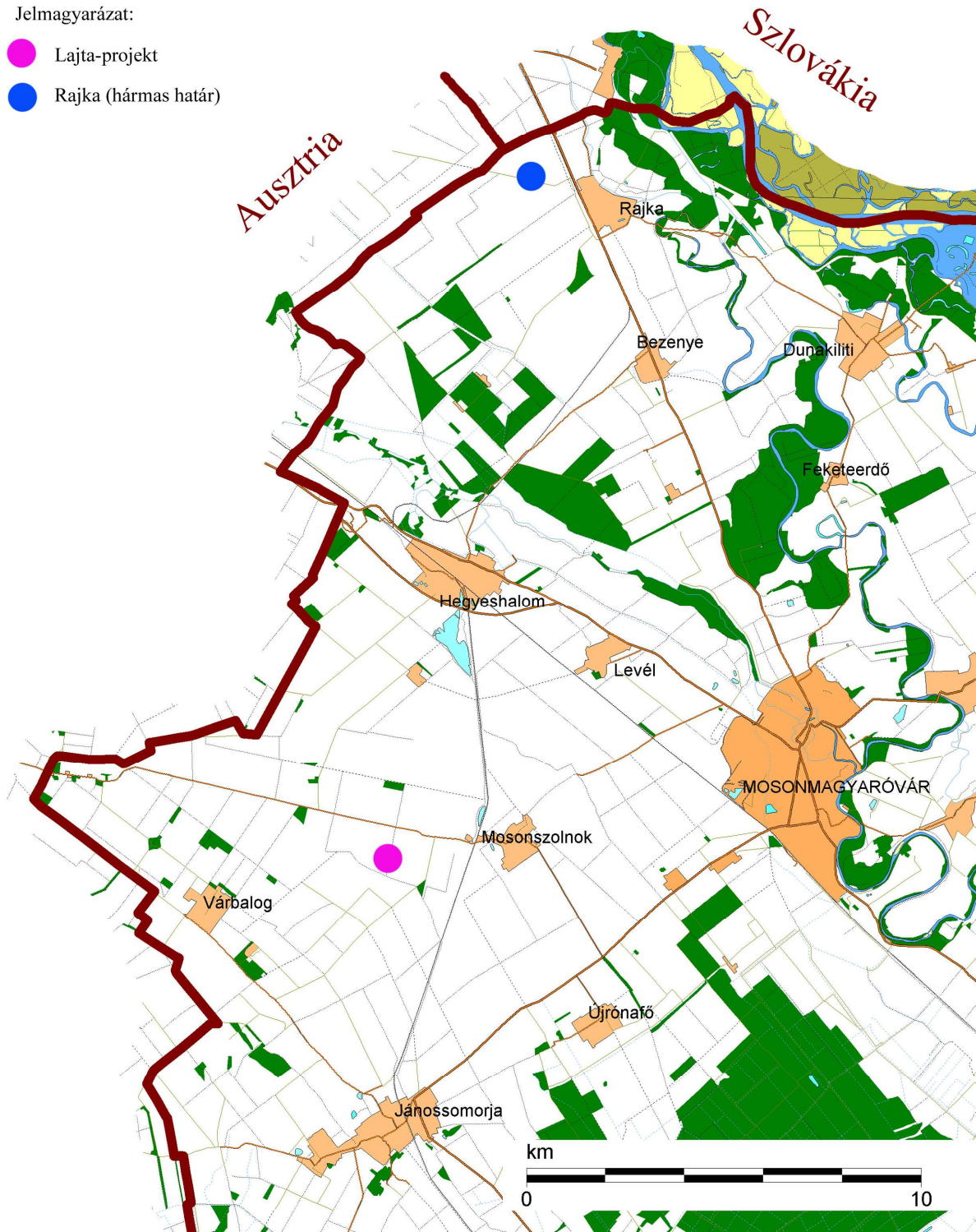
-  Lajta-projekt
-  Albertkázmér mellől



5. melléklet: A 2002. október 1-2002. december 31. között végzett mintavételek helye

Jelmagyarázat:

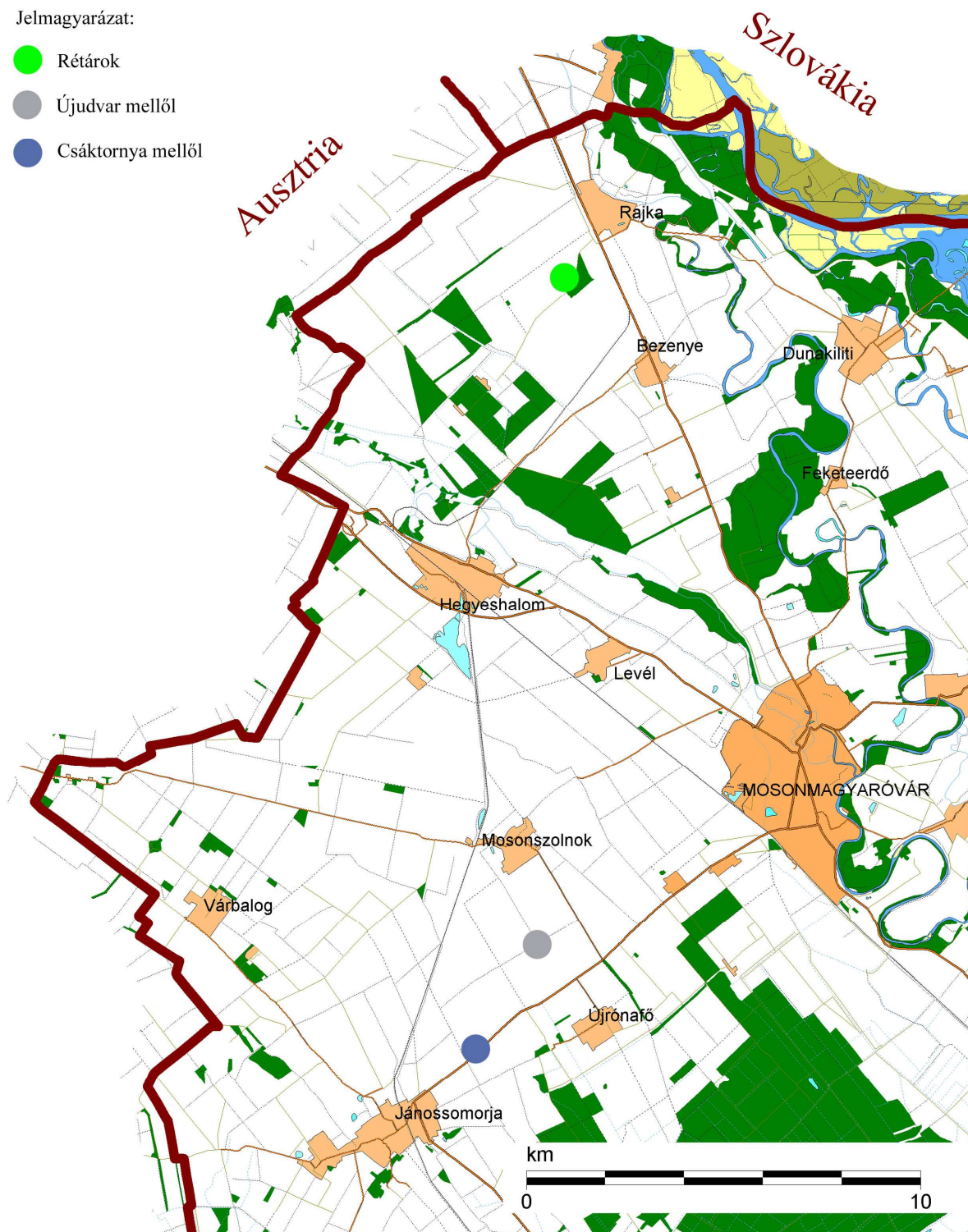
- Lajta-projekt
- Rajka (hároms határ)



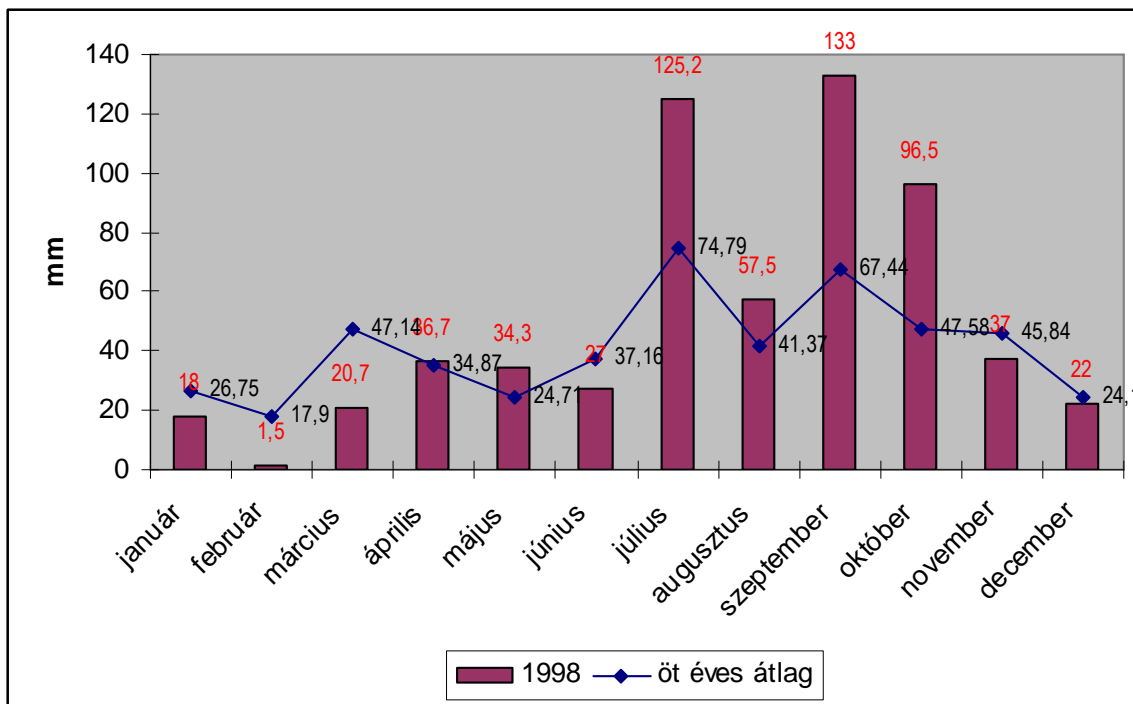
6. melléklet: A 2003. október 1-2003. december 31. között végzett mintavételek helye

Jelmagyarázat:

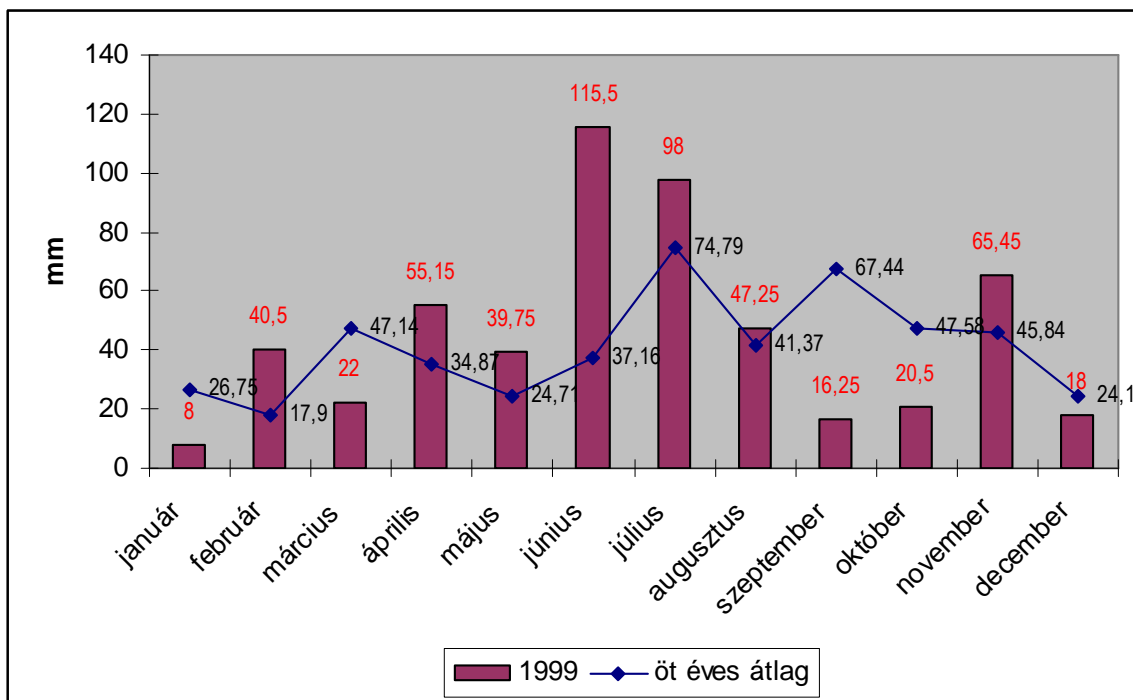
- Rétárok
- Újudvar mellől
- Csáktornya mellől



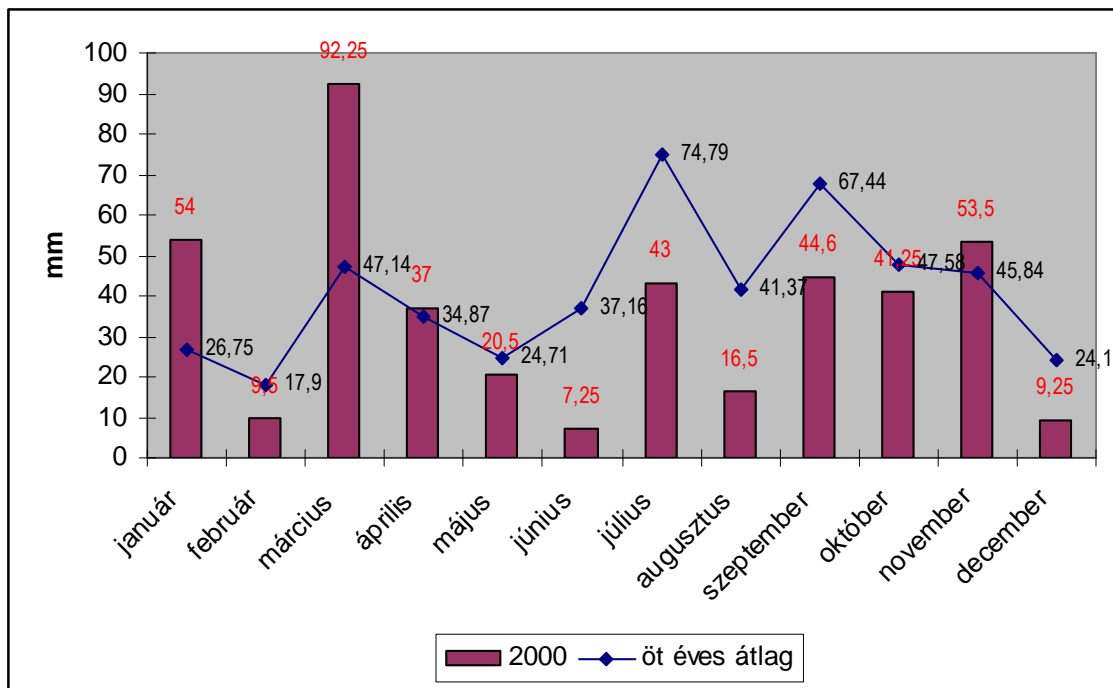
7. melléklet: A 2004. október 1-2004. december 31. között végzett mintavételek helye



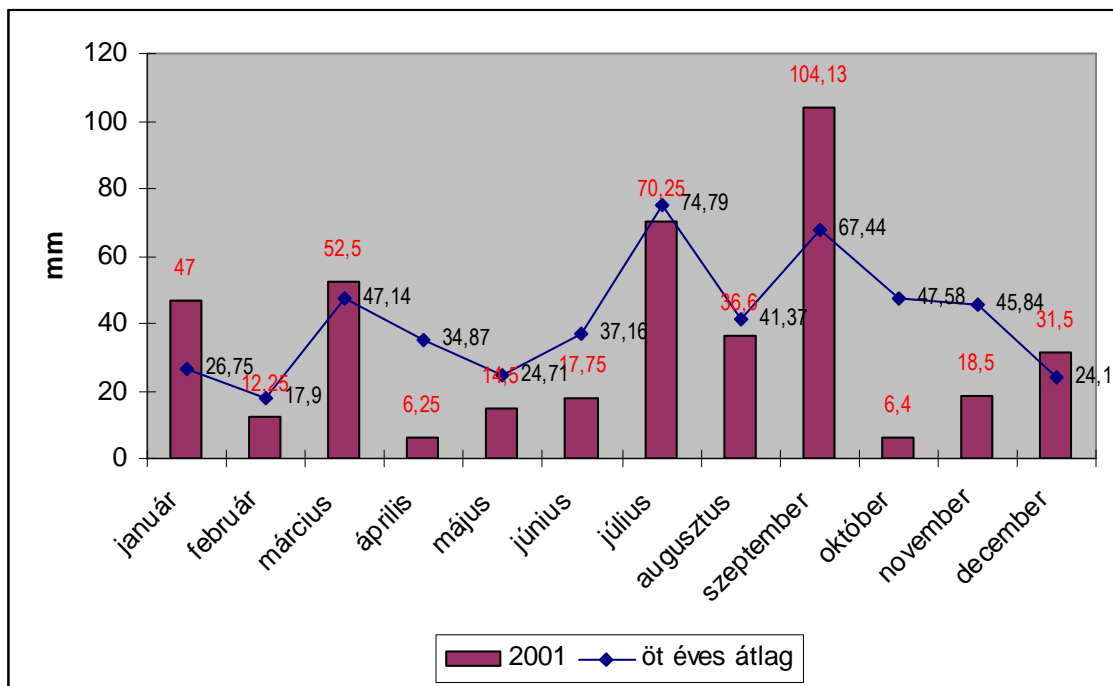
8. melléklet: Éves csapadék megoszlás



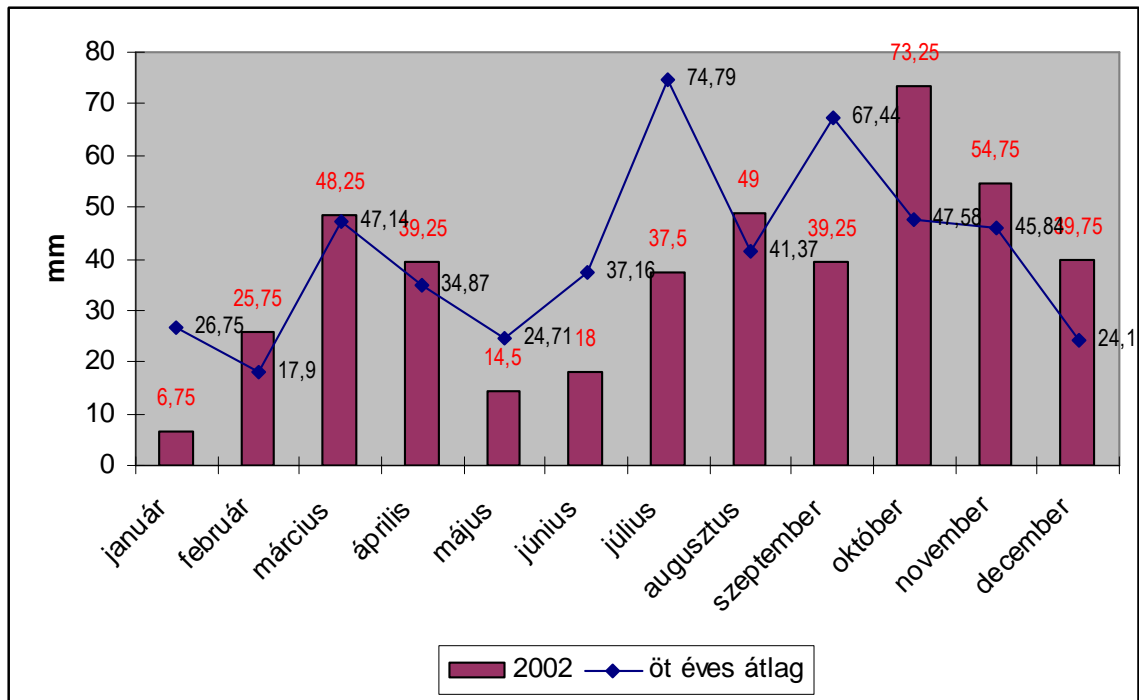
9. melléklet: Éves csapadék megoszlás



10. melléklet: Éves csapadék megoszlás



11. melléklet: Éves csapadék megoszlás



12. melléklet: Éves csapadékmegoszlás

Élőhely-Habitat	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Évelő összesen	263,00	9,36	275,50	9,80	160,00	5,69	110,50	3,89	60,00	2,14	4,00	0,14	64,00	2,28	98,00	3,49
Őszi gabona összese	1227,00	43,67	1263,00	44,95	1105,00	39,32	1116,00	39,32	1238,00	44,06	1093,00	36,31	1076,00	38,29	1031,00	36,69
Őszi vetésű összesen	1259,00	44,80	1329,00	47,30	1438,00	51,17	1371,00	48,31	1501,00	53,42	1480,00	49,17	1107,00	39,40	1109,00	39,47
Tavaszi gabona összese	179,00	6,37	184,50	6,57	62,00	2,21	266,00	9,37	165,00	5,87	208,50	7,42	262,00	9,32	93,00	3,31
Tavaszi kapás összesen	868,00	30,89	720,50	25,65	833,00	29,64	801,00	28,22	948,00	33,74	854,00	30,39	1137,00	40,46	1011,00	35,98
Tavaszi vetésű összesen-	1242,00	44,19	1170,50	41,69	1056,00	37,58	1333,50	46,99	1294,00	46,05	1236,00	43,99	1600,00	56,94	1545,00	54,98
Vadfold	24,00	0,85	21,00	0,75	21,00	0,74	17,00	0,60	23,00	0,82	21,00	0,75	25,00	0,89	23,00	0,82
Parlag	22,00	0,78	46,00	0,57	128,00	4,56	6,00	0,21	107,00	3,81	28,00	1,00	14,00	0,50	2,00	0,07
Összesen	2810,00	99,99	2810,00	100,00	2810,00	100,00	2810,00	100,00	2810,00	100,00	2810,00	100,00	2810,00	100,00	2810,00	100,00

13. melléklet: A Lajta-project területén folytatott gazdálkodás

Köszönettel tartozom téma- és munkahelyivezetőmnek, Prof. Dr. Faragó Sándornak a munkámhoz nyújtott szakmai segítségéért és támogatásáért. Munkahelyi vezetőim, Prof. Dr. Rusvai Miklós, Prof. Dr. Vetési Ferenc segítségét és erkölcsi támogatását is ezen a helyen szeretném megköszönni.

Köszönet illeti Giczi Ferencet (vadászati ágazat vezetőt), aki lehetővé tette a Lajta-Hanság Rt. területén a mintagyűjtést. Nagy hálával tartozom Ditrich Gábor (területi referens) kollegámnak, aki nem egyszer a hétvégit is feláldozva segítette a munkámat. Ugyanitt mondok köszönetet mindazon kollegáimnak, akik a vizsgálataim technikai hátterét biztosítva lehetővé tették a folyamatos munkavégzést. Így köszönöm a szövettani metszetek elkészítésében nyújtott önzetlen segítséget Dr. Drén Csabánénak, Szabó Gyulának.

Az egyes kiegészítő vizsgálatokat végző intézetek (Országos Állategészségügyi Intézet, Állattenyésztési, Takarmányozási és Laborállat-tudományi Intézet) munkatársainak is szeretnék köszönetet mondani.

Végül, de nem utolsó sorban köszönöm a családom türelmét, akik kénytelenek voltak nélkülözni a munka során.

A dolgozatban készült makroszkópos felvételeket a szerző, DR. GÁL JÁNOS készítette 1996-2004 között NIKON COOLPIX 4500 típusú digitális kamera segítségével. A szövettani metszetek fényképeit DR. GÁL JÁNOS a NIKON OPTI-PHOT-2 típusú mikroszkóp és NIKON COOLPIX 4500 típusú digitális kamera segítségével készítette.