

**SZENT ISTVÁN EGYETEM  
ÁLLATORVOS-TUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA**

**A SZARVASMARHÁK *MYCOPLASMA BOVIS* FERTŐZÖTTségÉNEK  
VIZSGÁLATA**

**DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI**

**TENK MIKLÓS**

**ORSZÁGOS ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET**

**BUDAPEST  
2005**

**Az Állatorvos-tudományi Doktori Iskola elnöke:  
Dr. Rudas Péter, az MTA doktora, egyetemi tanár**

**Témavezető:**

**Dr. Stipkovits László, az MTA doktora, címzetes egyetemi tanár  
MTA Állatorvos-tudományi Kutatóintézete**

**Témabizottsági tagok:**

**Dr. Varga János, akadémikus, egyetemi tanár  
Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar**

**Dr. Glávits Róbert, az állatorvos-tudomány kandidátusa  
Országos Állategészségügyi Intézet**

## BEVEZETÉS

A *Mycoplasma bovis* -t először Hale izolálta egy tőgygyulladásos szarvasmarhából 1961-ben. A kórkép hasonló volt a juhok és kecskék fertőző elapasztásához, amelyet a *M. agalactiae* okoz. Így eleinte az új izolátumot a *M. agalactiae* alfajának (*M. agalactiae* subsp. *bovis*) tartották, majd később új fajként került leírásra. Azóta Európa és Észak-Amerika talán legnagyobb gazdasági károkat okozó szarvasmarha-patogén Mycoplasmájává vált. A *M. bovis* által okozott testtömeg-gyarapodás elmaradás, vágóérték csökkenés és tőgygyulladás több százmillió dollár veszteséget okoz évente.

E kórokozó borjakban és növendék állatokban tüdő- és ízületgyulladást, teheneekben tőgygyulladást, vetélést és termékenyülési zavarokat, bikákban pedig nemi szervi elváltozásokat és az ondominőség romlását okozza.

A tüdő- és ízületgyulladásban megbetegedett borjaknál a kiesési arány igen magas lehet. A fertőzésen átesett állatok testtömeg-gyarapodása az esetek többségében elmarad a kívánatos mértéktől, a tenyészerettség elérésének időpontja pedig jelentősen kitolódik.

Jóllehet hazánkban a *M. bovis* által okozott megbetegedés már 1975 idő óta ismert, a gyakorlatban azonban kevés esetben kerül diagnosztizálásra. Ennek oka abban keresendő, hogy a borjak légzőszervi bántalmait gyakorlati körülmények között a hasonló klinikai kép és kórbonctani elváltozások alapján többnyire légzőszervi vírusoknak tulajdonítják. Ezt az is alátámasztja, hogy a másodlagos kórokozók (többnyire *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Haemophilus somnus*) mindkét esetben módosítják a klinikai és kórbonctani képet.

A *M. bovis* által okozott megbetegedést igen nehéz kezelni, mivel antibiotikum rezisztencia gyakran fordul elő, de még az *in vitro* vizsgálatokban hatékonynak bizonyuló gyógyszerekkel végzett gyógykezelés is a gyakorlati körülmények között sokszor eredménytelen.

Az állományok mentességének fenntartásához, a virulens törzsek behurcolásának megakadályozásához az egyedi diagnózis is kulcsfontosságú.

Az oki diagnózis felállításában nehézséget jelentenek a szarvasmarha normál flóráját alkotó apatogén *Mycoplasma*-fajok és a másodlagosan fertőző, a *M. bovis*-t túlnövő baktériumok.

További problémát jelent a *M. bovis* gyorsan változó antigénszerkezete, amely az immundiagnosztikai próbák alkalmazása esetén nagy körültekintést igényel.

Fentiek figyelembevételével doktori munkámban a szarvasmarhák *M. bovis* fertőzöttségének klinikai- és komplex diagnosztikai vonatkozásaival foglalkoztam.

## CÉLKITŰZÉSEK

### **A kutatások során az alábbi célokat tűztem ki:**

A *M. bovis* gyors kimutathatóságának vizsgálata egy szelektív-differenciáló táptalaj és capture ELISA segítségével.

*M. bovis* specifikus monoklonális ellenanyagok előállítása, azok pontos jellemzése, immundiagnosztikai felhasználásának tanulmányozása.

A *M. bovis* fertőzöttség Magyarországi elterjedtségének vizsgálata ELISA-próbával. Az ELISA-próba és a *Mycoplasma* tenyésztés eredményeinek összevetése a vágóhídi húsvizsgálat során tapasztalt tüdőgyulladásal.

A valnemulin és enrofloxacin hatóanyag alkalmazhatóságának kipróbálása mesterséges fertőzési kísérlet segítségével.

*M. bovis* specifikus PCR rendszer kifejlesztése.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### 1.

#### A SZARVASMARHÁK *MYCOPLASMA BOVIS* FERTŐZÖTTSÉGÉNEK GYORS DIAGNOSZTIKÁJA CAPTURE ELISA PRÓBÁVAL ÉS SZELEKTÍV-DIFFERENCIÁLÓ TÁPTALAJ SEGÍTSÉGÉVEL

Vizsgálataink során 4, *M. bovis*-szal fertőzött tejtermelő tehenészetben légúti- és hüvely tamponmintákat, valamint tejmintákat gyűjtöttünk. Kórbonctani elváltozásokat mutató tüdőkből vágóhidakon vettünk szervmintát. Vizsgálati anyagaink további része egy *M. bovis* kísérleti állatfertőzésből származott. A fertőzött és kontroll borjak orrtampon- és tüdőmintáit dolgoztuk fel. A mintákat folyékony B-táptalajba oltottuk. A mycoplasmák növekedését szilárd B-táptalajra való kioltással ellenőriztük.

A pozitív folyékony táptalajokból a specifikus poliklonális hiperimmun nyúlsavóval előzetesen érzékenyített capture ELISA lemezre oltottuk ki, amelyen három napos inkubációt követően biotinnal jelzett 5A10 *M. bovis* specifikus monoklonális ellenanyaggal végeztünk immunreakciót. A reakciókat 450 nm-es hullámhosszon mért abszorbancia értékek alapján minősítettük. A fertőzési kísérletből származó mintákat emellett *M. bovis* diagnostic medium szelektív-differenciáló agarlemezre is kioltottuk, majd anaerob körülmények között végzett egy hetes inkubáció után sztereómikroszkóp alatt vizsgáltuk és a megfelelő színreakció alapján bíraltuk.

### 2.

#### MONOKLONÁLIS ANTI-*MYCOPLASMA BOVIS* ELLENANYAGOK ELŐÁLLÍTÁSA ÉS JELLEMZÉSE

Monoklonális ellenanyagok előállítás céljából *M. bovis* 26034 jelzésű hazai törzsből készült antigénnel Balb/c AnN Crl BR egereket oltottunk. Az immunizálásokat követően az egerekből vért vettünk. A vér ellenanyagszintjét saját fejlesztésű indirekt ELISA-próbával vizsgáltuk. A vizsgálatok szerint legjobb immunválaszt adó egér lépét sterilen eltávolítottuk. A lépesejteket Sp2/0-Ag14 egér myeloma sejtekkel fuzionáltattuk. A nyert hibridsejteket HAT mediummal szelektáltuk. Két héttel a fúziót követően a felnövekvő sejtek felülúszóit indirekt ELISA-próbával teszteltük. Az ELISA-próbában pozitív reakciót mutató felülúszók vizsgálatát a felismert antigén-determinánsok pontos molekulatömeg-meghatározása céljából Western-blot módszerrel végeztük. A Western-blot próba alapján kiválasztott 12 sejtcsoportot végpont-hígításos módszerrel kétszer klónoztuk. A klónozott sejteket felszaporítottuk és 5 sejtvonallal bioreaktorban ellenanyagot termeltettünk. Az ellenanyagok izotípusát ELISA-próbával határoztuk meg. Az előállított monoklonális antitestek keresztreakcióit az egyes *Mycoplasma*-, *Ureaplasma*-, és *Acholeplasma*-fajokkal indirekt ELISA-eljárással vizsgáltuk. Az ellenanyagok specifitását paraffinba ágyazott szövetmintákon végzett immun-hisztokémiai reakcióban is teszteltük.

### 3.

#### A *MYCOPLASMA BOVIS* SZEREPÉNEK VIZSGÁLATA A SZARVASMARHA TÜDŐGYULLADÁSÁNAK KIALAKULÁSÁBAN EGY MATEMATIKAI MODELL TÜKRÉBEN

Vágóhídi mintagyűjtés során 34 hazai gazdaságból összesen 595 szarvasmarhából vérsavó- és tüdőmintákat gyűjtöttünk. A levágott állatokat rutin húsvizsgálatnak vetettük alá, amelynek során a tüdőgyulladásra jellemző elváltozások feljegyzésre kerültek. A vérsavó mintákat *M. bovis* Sero ELISA kittel (Bommeli AG, Liebefeld-Bern, Svájc) vizsgáltuk. A tüdőmintákat folyékony B Medium-ban tenyésztettük. A mycoplasmákat telepmorfológiájuk, biokémiai tulajdonságaik és immun-fluoreszcenciás próba alapján azonosítottuk. Az adatokat statisztikai módszerekkel értékeltük. A tüdőgyulladás előfordulása, a *M. bovis* tenyésztési, illetve a szerológiai vizsgálat eredményeit valószínűségi modell segítségével elemeztük, amelynek illesztéséhez lineáris optimalizáción alapuló módszert használtunk.

### 4.

#### A VALNEMULIN (ECONOR®) HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA BORJAK MESTERSÉGES FERTŐZÉSELŐIDÉZETT *MYCOPLASMA BOVIS* OKOZTA MEGBETEGEDÉSÉNEK KEZELÉSÉBEN

Kísérleteinkhez 24, 10-35 napos bikaborjút használtunk, amelyeket az alábbiak alapján csoportokba osztottuk:

1. Csoport: Nem fertőzött, nem kezelt
2. Csoport: Fertőzött, nem kezelt
3. Csoport: Fertőzött enrofloxaccinnal kezelt
4. Csoport: Fertőzött valnemulinnel kezelt

Az állatokat az első napon a virulens, 5063 jelzésű *M. bovis* törzs levestenyészetével az orrüregbe fertőztük. A borjak testtömeg-gyarapodását, klinikai értékeit a kísérlet során mindvégig jegyeztük. A gyógyszereket a fertőzést követő 10. naptól tejpótló tápszerben itattuk a gyártó előírásainak megfelelő adagokban, 8 napon át. A kísérlet 21. napján az állatokat kiirtottuk, a megfigyelt kórbonctani és kórszövetani elváltozásokat feljegyeztük. Az állatok szerveiből *Mycoplasma*- és baktériumtenyésztést végeztünk, vérsavóikból pedig ELISA-próbával kíséreltük meg az ellenanyagok kimutatását.

### 5.

#### *MYCOPLASMA BOVIS* SPECIFIKUS PCR PRÓBA KIALAKÍTÁSA

Kutatásaink során két korábban leírt (Ghadersohi és mtsai., 1997, Hayman és Hirst, 2003), általunk kipróbált, de nem működő PCR rendszert tökéletesítettünk. Az eredeti forward primer (MB1) mellé új reverz primert (MbR2, 5'-aatgaagctactgatccaag-3') terveztünk. A leggyakrabban előforduló szarvasmarha eredetű *Mycoplasma*- és baktérium-fajok törzseiből fenol-kloroformmal DNS-t vontunk ki. A mintákat 50 µl térfogatban, 1,5 mM MgCl<sub>2</sub>, 20 pM RedTaq polimeráz (Sigma) koncentráció mellett megfelelő körülmények között (35 ciklus, 94°C 20 sec, 52°C 20 sec, 72°C 1 min, végső extenzió 72°C 5 min) PCR készülékben reagáltattuk.

## EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

### 1.

#### SZARVASMARHÁK *MYCOPLASMA BOVIS* FERTŐZÖTTségÉNEK GYORS DIAGNOSZTIKÁJA CAPTURE ELISA PRÓBÁVAL ÉS SZELEKTÍV-DIFFERENCIÁLÓ TÁPTALAJ SEGÍTSÉGÉVEL

Az állományokból gyűjtött 510 tampon, szerv és- tejmintából 52 esetben sikerült Mycoplasmát izolálni. Ezekből immun-fluoreszcenciás próbával 43 (83%) bizonyult *M. bovis*-nak.

A 92 vágóhídi tüdőmintából hagyományos tenyésztéssel 15 volt *M. bovis* pozitív. Az immun-fluoreszcenciás próba eredményeit a capture ELISA teszt mindkét esetben 100%-ban megerősítette. A kísérleti fertőzésből származó minták esetében, a kontroll csoportból sem tenyésztéses, sem pedig capture ELISA- próbával nem sikerült *M. bovis*-t kimutatni. Más fajokat azonban lehetett izolálni. A fertőzött csoport fertőzés előtt vett mintáiban nem, mind hagyományos tenyésztéssel, mind pedig capture ELISA-val azonban - 2 állat kivételével - a fertőzés után 14 nappal gyűjtött orrtamponokban detektálni lehetett a kórokozót. A szelektív talaj valamennyi fertőzött állat mintáiból sikeresen kimutatta a *M. bovis*-t.

A capture ELISA specificitását 39, *M. bovis*-tól eltérő Mycoplasma- illetve Acholeplasma fajokhoz tartozó referens törzsszel, valamint 8 különböző *M. bovis* törzsszel is teszteltük. Ezekben a vizsgálatokban csak a *M. bovis* törzsek reagáltak, más fajok nem okoztak keresztreakciót.

Az általunk használt szelektív táptalaj jellemzője, hogy a *M. bovis* telepek jól fejlődnek rajta, anaerob körülmények között tenyésztve növekedésük a talajban piros elszíneződést okoz, miközben a telep belsejében jellegzetes piros színű kristályok figyelhetők meg. Más szarvasmarha eredetű Mycoplasma-fajok egyáltalán nem, vagy gyengébben fejlődnek és a *M. verecundum* kivételével piros elszíneződést sem okoznak. A színreakció markáns, és valamennyi vizsgált *M. bovis* izolátumra jellemző volt. A táptalajban lévő gátlóanyagok a szennyező baktériumok növekedését is megakadályozták.

A capture ELISA-próba és a *M. bovis* szelektív-differenciáló agar egyaránt alkalmasnak bizonyult nagyobb számú minta gyors feldolgozására. Emellett mellőzhető a hosszadalmas és drága klónozási eljárás illetve a biokémiai és az immunológiai azonosító próbák (növekedésgátlás, immun-fluoreszcencia stb.). Mindkét módszer gyors és specifikus, így hozzásegít a *M. bovis* fertőzöttség rövid időn belüli megállapításához

### 2.

#### MONOKLONÁLIS ANTI-*MYCOPLASMA BOVIS* ELLENANYAGOK ELŐÁLLÍTÁSA ÉS JELLEMZÉSE

Vizsgálataink során 63 termelő hibridómát nyertünk. Az előállított monoklonális ellenanyagok közül az 1B11, 1C7, 4H9 és 6F11 jelzésű 63 kDa, a 2C5, 5B8, 5D3, 5E5 és 6H10 jelzésű 22, 25 és 27 kDa, a 2C9 és 5C11 jelzésű 69 kDa, míg a 3G12 67, 69 és 72 kDa molekulatömegű antigén-determinánsokat ismert fel. A megvizsgált 12 sejtvonal által termelt ellenanyagokat a nehézlánc szerint IgG1 alosztályba soroltuk. Tíz sejtvonal  $\kappa$ , míg kettő  $\lambda$  könnyűláncú ellenanyagot termelt. A megvizsgált 12 ellenanyag közül valamennyi reagált a *M. bovis* antigénnel. A 3G12 és az 5B8 a homológ *Mycoplasma*-faj törzsein kívül más antigénnel nem adott keresztreakciót. A többi vizsgált ellenanyag *M. bovis genitalium* és *M. hyopneumoniae* antigénnel reagált, míg *M. agalactiae* antigénnel egyik ellenanyag sem mutatott reakciót. Különösen a 22, 25, 27 kDa molekulatömegű antigéndeterminánsok ellen termelt ellenanyagok adtak keresztreakciót, ami az általunk vizsgált mycoplasmák epitópjainak közeli rokonságára utal. Nagyfokú specificitásuk és affinitásuk miatt, elsősorban a 3G12 és az 5C11 jelzésű sejtvonalak által termelt ellenanyagokat tartjuk alkalmasnak a *M. bovis* fertőzöttség

immundiagnosztikai vizsgálatára (pl. immun-fluoreszcencia vagy capture ELISA). Immunhisztokémiai módszerrel a 6H10, 6F11 és 4H9 ellenanyagok segítségével sikerült a *M. bovis* antigén *in situ* szöveti kimutatása.

### 3.

#### A *MYCOPLASMA BOVIS* SZEREPÉNEK VIZSGÁLATA A SZARVASMARHA TÜDŐGYULLADÁSÁNAK KIALAKULÁSÁBAN EGY MATEMATIKAI MODELL TÜKRÉBEN

Az állatok közül 33,9 %-ban találtunk pneumóniás elváltozásokat, 37,0 %-ból tenyésztettünk ki *M. bovis*-t, és vérsavóminták 11,3%-ában találtunk *M. bovis* ellenanyagokat. A szeropozitivitás 0 és 57,2 % között változott a különböző állományokban. Az áthangolódott állatokat tartalmazó állományok aránya 64,7 % volt.

Az általunk felállított hipotézis rendszer és az ebből képzett modell kvantitatívan jól interpretálta a tüdőgyulladások előfordulása, a *M. bovis* izolálhatósága és az ellenanyagok kimutathatósága közötti összefüggést.

Adataink szerint az *M. bovis* tenyésztés és ELISA vizsgálata egyaránt fontos, egymást kiegészítő módszer.

### 4.

#### A VALNEMULIN (ECONOR®) HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA BORJAK MESTERSÉGES FERTŐZÉssel ELŐIDÉZETT *MYCOPLASMA BOVIS* OKOZTA MEGBETEGEDÉSÉNEK KEZELÉSÉBEN

Kísérletünk bizonyította, hogy a borjak *M. bovis* által okozott megbetegedése markáns klinikai tüneteket (levertséget, súlyos légzési nehézséget, savós-gennyes orrfolyást, köhögést és lázas állapotot) okoz. A tünetek a fertőzést követő 5-7. naptól alakultak ki, majd később egyre súlyosbodtak. A fertőzött állatok a 10. naptól a tejet visszautasították és testsúlynövekedésük csökkent a nem fertőzött kontroll állatokhoz képest. Három héttel a fertőzés után a légzőszervi tünetek igen súlyosakká váltak és a kezeletlen állatok közül néhány elpusztult.

A *M. bovis* fertőzés, mind makroszkópos, mind pedig mikroszkópos tüdőelváltozást okozott, amely főként a csúcs- és szívlebenyt, néha azonban a rekeszi lebenyt is érintette, az egész tüdőfelület mintegy 10-50%-ában.

A *M. bovis*-t a fertőzött állatokból, a tüdőn kívül, egyéb zsigeri szervekből (a lépből, májból, veséből), valamint az ízületekből is vissza tudtuk izolálni. A kórokozó által indukált ellenanyagválaszt ELISA-próbával tudtuk mérni.

A *M. bovis* által kiváltott megbetegedést sikeresen kezeltük, mind enrofloxacinnal, mind pedig valnemulinnel. A kezelt csoportokban a gyógykezelés megkezdését követő 4-6 napon belül a klinikai tünetek szignifikánsan csökkentek a kezeletlen csoportkéihez képest. A gyógykezelés visszaállította az állatok étvágyát és a testtömeg-növekedés üteme elérte a nem fertőzött állatokéit. A kezelés csökkentette a tüdőelváltozások számát és súlyosságát, valamint a parenchymás szervekből visszaizolálható mycoplasmák arányát.

Mind a valnemulin, mind pedig az enrofloxacin hatékonyak bizonyult ebben a kísérletben, jóllehet a klinikai tünetek hamarabb csökkentek és a mycoplasmák visszaizolálásának aránya vonatkozásában a valnemulin előnyösebbnek bizonyult.



5.

*MYCOPLASMA BOVIS* SPECIFIKUS PCR PRÓBA KIALAKÍTÁSA

PCR rendszerünk 319 bázispár nagyságú *M. bovis* specifikus terméket adott. Levestenyészetben 150 CFU/ml mennyiségű sejtet volt képes detektálni. A vizsgált baktérium és *M. bovis*-tól eltérő *Mycoplasma*-fajokkal, beleértve a *M. agalactiae*-t is, nem adott keresztreakciót.

## AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁBAN MEGJELENT TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

### Hazai tudományos folyóiratokban, magyar nyelven

Tenk M., Ball, H. és Stipkovits L. (2002). Szarvasmarhák *Mycoplasma bovis* fertőzöttségének gyors diagnosztikája capture-ELISA-próbával és szelektív differenciáló táptalaj segítségével. *Magy. Áo. Lapja* **124**, 333-336.

### Hazai tudományos folyóiratokban, angol nyelven

Tenk, M., Stipkovits, L. and Hufnágel, L. (2004). Examination of the role of *Mycoplasma bovis* in bovine pneumonia and a mathematical model for its evaluation. *Acta Vet. Hung.* **52**, 445-456.

### Nemzetközi tudományos folyóiratokban, angol nyelven

Dénes, B., Tenk, M., Tekes, L., Varga, I., Ferenczné, I. P., and Stipkovits, L. (2003). Recognition of multiple *Mycoplasma bovis* antigens by monoclonal antibodies. *Hybrid.Hybridomics.* **22**, 11-16.

Stipkovits, L., Ripley, P. H., Tenk, M., Glávits, R., Molnár, T. and Fodor L. (in press) The efficacy of valnemulin (Econor®) in the control of disease caused by experimental infection of calves with *Mycoplasma bovis*. *Res. Vet. Sci.*

Tenk, M., Bálint, A., and Dencső, L. (submitted for publication). Critical evaluation of some diagnostic PCR systems specific to *Mycoplasma bovis* using an improved assay. *J. Vet. Med. B*

### Egyéb szakmai folyóiratokban

Dénes, B., Tenk, M., Tekes, L. és Stipkovits, L. (2002): Monoklonalnie antitela protiv *Mycoplasma bovis* (predvarityelnoe coobcsenyie). *Vet Medicina* **80**, 1993-1995.

### Kongresszusi kiadványokban

Fábián, K., Tenk, M., and Stipkovits, L. (1999) Examination of antibody response of cows and their calves to *Mycoplasma bovis* by Western blot.  
in: COST 826 – Mycoplasmas of ruminants: pathogenicity, diagnostics, epidemiology and molecular genetics. (Eds.: Stipkovits, L., Rosengarten, R., and Frey, J.). European Commission, Directorate-General XII, Science, Research and Development, Brussels, 3. pp. 141-143.

Stipkovits, L., Glávits, R., Ripley, P., Molnár, T., Tenk, M. and Szeredi, L. (2000) Pathological and immunohistochemical studies of pneumonia in calves experimentally induced by *Mycoplasma bovis*.  
in: COST 826 – Mycoplasmas of ruminants: pathogenicity, diagnostics, epidemiology and molecular genetics. . (Eds.: Bergonier, D., Berthelot, X., and Frey, J.). European Commission, Directorate-General XII, Science, Research and Development, Brussels, 4. pp. 27-30.

Tenk, M., és Stipkovits, L. (2001) Szarvasmarhák *Mycoplasma bovis* fertőzöttségének vizsgálata indirekt ELISA-próbával. Az 50 éves Magyar Mikrobiológiai Társaság 2001. évi Jubileumi Nagygyűlése előadásainak és posztereinek összefoglalója. Balatonfüred

Tenk, M., Dénes, B., és Stipkovits, L. (2001) *Mycoplasma bovis* kimutatása levestenyészetből dot immunobinding módszerrel monoklonális ellenanyag segítségével. Az 50 éves Magyar Mikrobiológiai Társaság 2001. évi Jubileumi Nagygyűlése előadásainak és poszttereinek összefoglalója. Balatonfüred, 2001

Tenk, M., Ball, H., és Stipkovits, L. (2002). Capture ELISA próba és szelektív-differenciáló táptalaj felhasználása szarvasmarhák *Mycoplasma bovis* fertőzöttségének kimutatására. Magyar Mikrobiológiai Társaság 2002. évi Nagygyűlése előadásainak és poszttereinek összefoglalója. Balatonfüred, 2002.

#### Egyéb szakmai előadások

Tenk, M. Fábrián, K., és Stipkovits, L. (1999) *Mycoplasma bovis* -szal fertőzött szarvasmarhák vérsavóinak vizsgálata Western Blot módszerrel. Akadémiai Beszámoló

Stipkovits, L., Glávits, R., Ripley, P., Molnár, T., Tenk, M., and Szeredi, L. (1999) Pathological and immunohistochemical studies of pneumonia in calves experimentally induced by *Mycoplasma bovis*. Int. Symp. Mycoplasma of ruminants. June 2-4, 1999, Toulouse, France

Stipkovits, L. és Tenk, M. (2000) *Mycoplasma bovis* szerológiai felmérő vizsgálatok eredményei Akadémiai Beszámoló

Tenk, M., Dénes, B., és Stipkovits, L. (2001) *Mycoplasma bovis* kimutatása szarvasmarhák légzőszervi tamponmintáiból BIO-DOT módszerrel, specifikus monoklonális ellenanyag segítségével. Akadémiai Beszámoló

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Mindenekelőtt köszönettel tartozom témavezetőmnek, Dr. Stipkovits László címzetes egyetemi tanár úrnak, támogatásáért és irányításáért, amellyel végigkísért kutatómunkám során.

Köszönet illeti dr. Tekes Lajos, címzetes egyetemi tanár urat, az Országos Állategészségügyi Intézet igazgatóját, aki lehetővé tette, hogy doktori tanulmányaimat elvégezzem.

Köszönöm valamennyi szerzőtársamnak a közös munkában való részvételüket.

Köszönöm Dr. Szeredi Levente kollégámnak az immun-hisztokémiai vizsgálatokban nyújtott értékes segítségét.

Köszönöm az Országos Állategészségügyi Intézetben és az MTA Állatorvos-tudományi Kutatóintézetében dolgozó kollégáimnak, hogy munkámat mindvégig segítették.

Köszönöm Süle Zsuzsannának, Schubert Sárának és Varga Erikának a laboratóriumban végzett áldozatkész munkájukat.

Végül, de nem utolsósorban, feleségemnek Andreának és fiamnak Mártonnak szeretném megköszönni türelmüket és megértésüket.