

PANNON EGYETEM  
GEORGIKON MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR  
KESZTHELY

ÁLLAT- ÉS AGRÁRKÖRNYEZET-TUDOMÁNYI  
DOKTORI ISKOLA

**DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI**

**Madár-botulizmus vizsgálata a Kis-Balaton területén**

Készítette:

**Babinszky Gergely**

Okleveles agrárkémikus-agrármérnök

Témavezető:

**Dr. Csitári Gábor**

Egyetemi docens, PhD

Keszthely

2011

## 1. A kutatómunka előzményei és célkitűzései

Az obligát anaerob *Clostridium botulinum* toxinjai által kiváltott madár-botulizmus az érintett madárfajok száma és a mortalitási adatok alapján világszerte a vízimadarak legjelentősebb bakteriális eredetű megbetegedése, amely az 1994 és 1997 közötti időszakban, csak az Egyesült Államok és Kanada területén több mint négymillió vízimadár életét követelte /ROCKE, 2006/.

Az anyagi kár mellett a védett illetve veszélyeztetett fajok egyedeinek elhullásából adódó eszmei kár ugyancsak hatalmas lehet. Ebből a szempontból kiemelkedő jelentőségűek azok a védett területek, melyeken a madár-botulizmus esetek visszatérően jelentkeznek. Hazánkban ezek közé tartozik a Balaton-felvidéki Nemzeti Park részét képező Kis-Balaton régiója, ahol egy-egy kitörés vízimadarak ezreivel, olykor tízezreivel végzett /MAGYARI; szóbeli közlés/.

Régóta ismert, hogy a megbetegedések kialakulását különféle biotikus és abiotikus tényezők kedvezően befolyásolhatják. Amint azt WOBESER /1987/ megjegyezte, e feltételeknek nincs olyan egyszerű együttállása, ami az összes kitöréssel összefüggésbe hozható, de meghatározta azt az öt tényezőt, amely ebből a szempontból alapvető fontosságú. Ezek a spórák megléte, a *Clostridium botulinum* növekedéséhez szükséges környezeti faktorok, a baktériumok specifikus bakteriofággal történő fertőződése, a lehetséges áldozat toxinfelvétele illetve a kórokozó és a toxin megfelelő vektorok által történő elterjesztése.

Mindezek fényében meglepő lehet madár-botulizmus esetekről olvasni akkor, amikor ezt a környezeti tényezők egyáltalán nem indokolják, illetve a kitörések elmaradását tapasztalni a korábban említett feltételek akár legkedvezőbb együttállása során. A hazai és nemzetközi tapasztalatok alapján kijelenthető, hogy a jelenség háttérben olyan komplex, élőhelyenként változó rendszerrel állunk szemben, melyben a kulcselemek mellett egyéb, eddig ismeretlen, vagy kevésbé jelentősnek tartott tényezők hatásaival is számolni kell.

Bár a betegség etiológiája már csaknem egy évszázada ismert, a kórokozó természetes mintákból történő izolálásának nehézsége folytán a diagnosztikai gyakorlatban megelégszenek az általa termelt toxin detektálásával. Az egéroltáson alapuló toxinsemlegesítési vizsgálat a mai napig az egyetlen, széles körben elfogadott illetve alkalmazott diagnosztikai módszer, akár humán, akár állati megbetegedések kapcsán. Az állatkísérletekkel szemben felmerülő aggályok azonban időről-időre új eljárások kifejlesztését sürgetik. Az immunológiai alapú vizsgálatok mellett ilyenek lehetnek a polimeráz-láncreakción (PCR) alapuló meghatározások, melyek a madár-botulizmus

kitörések megerősítésében is egyre nagyobb tért hódítanak. Mindemellett, e technikák zöme egyelőre csak egymással kombinálva nyújt kellő biztonságot a diagnózis megerősítésében.

Az értekezésben ismertetett kutatási program legfontosabb célja különféle biotikus és abiotikus környezeti tényezők, és a madár-botulizmus kitörések közötti kapcsolat feltárása a megbetegedések szempontjából endémiásnak tekinthető Kis-Balaton területén. E vizsgálatok alacsony illetve magas kockázatú mintavételi pontok víz hőmérséklet, szervesanyag-tartalom, pH, vezetőképesség és oldott oxigén-tartalom értékeinek, illetve a térség léghőmérsékleti és csapadékeloszlási adatainak összevetését foglalják magukban, alacsony (kitörésmentes) illetve magas kockázatú (elhullással járó) években.

Továbbá célul tűztük ki a Kis-balatoni megbetegedéseket kiváltó C típusú, neurotoxin-termelő *Clostridium botulinum* baktériumok jelenlétének kimutatását, helyben gyűjtött iszapmintákból, hagyományos és real-time polimeráz-láncreakció segítségével; egyben elvégezve e technikák alkalmazhatóságának összehasonlítását. Mindezek mellett kísérletet kívántunk tenni a kórokozó klasszikus mikrobiológiai módszerek felhasználásával történő izolálására is.

Az e tárgykörben magyar nyelven megjelent publikációk csekély száma okán az értekezés témájának lehető legteljesebb szakirodalmi feldolgozására törekedtünk.

A kutatási program eredményei reményeink szerint közelebb visznek a madár-botulizmus kialakulásának jobb megismeréséhez, a kitörések biztosabb előrejelzéséhez illetve az általuk okozott anyagi és eszmei károk mérsékléséhez.

## **2. Anyag és módszer**

### *A környezeti tényezők statisztikai vizsgálata*

A korábbi kitörések helyszíneinek figyelembe vételével a Kis-Balaton teljes területe alacsony (AK) illetve magas kockázatú (MK) régiókra lett felosztva, melyekben 5-5 mintavételi pont került kiválasztásra. A vizsgálatok során e pontok vízminőségi paramétereinek (vízhőmérséklet, pH, vezetőképesség, oldott oxigén- és szervesanyag-tartalom) heti-kétheti gyakorisággal gyűjtött adatai kerültek kiértékelésre, 5-5 magas (madárpusztulással járó; MK) illetve alacsony kockázatú (elhullással nem járó; AK) évben. Mivel a megbetegedések legtöbbször június és szeptember hónapok között fordultak elő, a vizsgálat alá vont intervallumok minden évben ehhez igazodtak.

A mintavételi helyek és az évek kombinációjával négy csoport került kialakításra. Az egyes csoportok statisztikai analízise az SPSS 16.0 statisztikai programcsomag segítségével,

egytényezős varianciaanalízis, kétmintás párosított t-próba és diszkriminancia analízis felhasználásával valósult meg.

Az ugyanezen évek hasonló periódusaiból származó meteorológiai adatok (napi minimum-, maximum- és középhőmérséklet illetve napi csapadékösszeg) kiértékelése szintén egytényezős varianciaanalízis és kétmintás párosított t-próba segítségével történt.

#### *A C típusú Clostridium botulinum kimutatása Kis-balatoni iszapmintákból, PCR reakcióval*

##### *Nested PCR reakció WILLIAMSON és mtsai. /1999/ alapján*

A vizsgálatokhoz kapcsolódó mintavételek a Kis-Balaton területének öt, a madár-botulizmus szempontjából magas kockázatú pontján történtek. Az üledék felső 10 cm-éből 100-100 g került begyűjtésre, majd 4-5 órán belül -20°C-on történő fagyasztásra. A totál DNS kivonása a minták 0,25 g-jából, PowerSoil™ DNS izoláló kit (MoBio, USA) felhasználásával történt, a gyártó javaslatai szerint.

A 20 µl végtérfogatú PCR reakcióelegyek az alábbi összetevőket tartalmazták: 2 µl 10x PCR puffert (1x: 50 mM KCl, 1,5 mM MgCl<sub>2</sub>, 10 mM Tris-HCl [pH 8.8] és 0,1% Triton X-100; Finnzymes, Finnország), 2,0 mM-t az egyes dNTP-kből, 20 pM-t az egyes primerekből (Metabion, Németország), 0,4 U DynaZyme DNS polymerázt (Finnzymes, Finnország) és 20 ng DNS templátot. A reakciók 0,2 ml-es, vékony falú polipropilén PCR csövekben (AHN, Németország), DNS thermal cycler (RoboCycler; Stratagene, USA) segítségével kerültek lejátszásra, nested reakciók során a kezdő PCR termék 2 µl-ének felhasználásával.

Pozitív kontrollként a C típusú *Clostridium botulinum* 468-as, illetve 2145-ös törzsei szolgáltak.

A keletkezett PCR termékek elkülönítése 1,5%-os agaróz gél-elektroforézissel történt, 0,5x-es TBE pufferben (HU25; Scie-Plas, Egyesült Királyság). Ezt a termékek 20 percig tartó festése követte etidium-bromid oldatban, majd vizualizálásuk és fényképezésük, géldokumentációs rendszer felhasználásával (Gene Genius Bio Imaging System; Syngene, Egyesült Királyság).

A minták begyűjtésével egyidőben két tőkés réce (*Anas platyrhynchos*) pusztult el a Kis-Balaton területén, nem sokkal azután, hogy felépültek a madár-botulizmusból. Vakbél tartalmuk feldolgozása az előzőekben leírtak szerint ugyancsak megtörtént.

Ezzel párhuzamosan valamennyi üledék- és vakbél tartalom minta 4 napig tartó tenyésztésnek lett alávetve, Schaedler táplevesben (Scharlau, Spanyolország), 30°C-on, anaerob

körülmények között. A tenyésztést megelőzően a minták egyik része 70°C-os vízfürdőben 15 percig tartó hőkezelésen esett át, a vegetatív sejtek elpusztítása céljából.

A tenyésztést követően a hőkezelt és hőkezeletlen minták Schaedler agar lemezekre lettek szélesztve (Scharlau, Spanyolország), majd 3 napig 30°C-on anaerob körülmények között kerültek inkubálásra. Az agarlemezekről izolált telepek feldolgozása a tenyésztés nélküli minták esetében ismertetett metodika szerint történt.

#### *Hagyományos PCR reakció FRANCIOSA és mtsai. /1996/ alapján*

A módszer vizsgálatához felhasznált DNS izolátumok a korábban említett, tenyésztett és tenyésztés nélküli, hőkezelt illetve hőkezeletlen üledék- és vakbél-tartalom-mintákból származtak. Az 50 µl végtérfogatú PCR reakcióelegyek összetétele megegyezett a FRANCIOSA és mtsai. /1996/ által leírtakéval, egy különbséggel: esetünkben a PCR puffer 1% Triton X-100-at is tartalmazott, a MgCl<sub>2</sub> mellett.

A reakcióelegyek alkotórészei: 10x PCR puffer (1x: 50 mM KCl, 1,5 mM MgCl<sub>2</sub>, 10 mM Tris-HCl [pH 8.8] és 0,1% Triton X-100; Finnzymes, Finnország), 200 µM az egyes dNTP-ekből, 1 µM az egyes primerekből (Metabion, Németország), 0,4 U DynaZyme DNS polimeráz (Finnzymes, Finnország) és 2 µl DNS templát. A reakciók 0,2 ml-es, vékony falú polipropilén PCR csövekben (AHN, Németország), DNS thermal cycler (RoboCycler; Stratagene, USA) segítségével kerültek lejátszásra.

Csakúgy, mint korábban, pozitív kontrollként a C típusú *Clostridium botulinum* 468-as, illetve 2145-ös törzsei szolgáltak.

A keletkezett PCR termékek elkülönítése ugyancsak 1,5%-os agaróz gélelektroforézissel történt, 0,5x-es TBE pufferben (HU25; Scie-Plas, Egyesült Királyság). Ezt a termékek 20 percig tartó festése követte etidium-bromid oldatban, majd vizualizálásuk és fényképezésük, gél-dokumentációs rendszer felhasználásával (Gene Genius Bio Imaging System; Syngene, Egyesült Királyság).

#### *Módosított real-time PCR reakció, FRANCIOSA és mtsai. /1996/ alapján*

A FRANCIOSA és mtsai. /1996/ által publikált hagyományos PCR módszer vizsgálata során szerzett pozitív tapasztalatok vezettek real-time környezetbe történő átültetésének kísérletéhez. Ennek keretében a hagyományos PCR reakciók során felhasznált primerek

kerültek alkalmazásra, ebben az esetben azonban egy LightCycler® 1.5 készülékre optimalizált, SYBR Green I alapú real-time rendszerben, olvadáspont-analízissel kiegészítve. A LightCycler®FastStart DNA Master SYBR Green I kit (Roche, Németország) felhasználásával összeállított, 20 µl végtérfogatú PCR reakcióelegyek a következő alkotórészekből álltak: 2 µl reakciópuffer (ez egyben tartalmazza az enzimet és a dNTP-t is), 2,4 µl MgCl<sub>2</sub>, 2 µl az egyes primerekből (20 pM végkoncentrációban), 9,6 µl PCR-víz illetve 2 µl DNS templát. A PCR reakciók során keletkezett termékek elkülönítése chip-elektroforézissel, Agilent 2100 Bioanalyzer készülék (Agilent, USA) segítségével került lefolytatásra.

Pozitív kontrollként minden esetben a C típusú *Clostridium botulinum* 2145-ös, illetve 2279-es törzsei kerültek felhasználásra.

#### *Lux primer-alapú real-time PCR reakciók*

A *C. botulinum* BoNT/C<sub>1</sub> génjére specifikus LUX primerek megtervezése az Invitrogen D-LUX primertervező programjával (<http://escience.invitrogen.com/lux/index.jsp>) történt. Az eredmények Primer-BLAST (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/>) illetve Oligo Analyzer programok (<http://www.softpedia.com/get/Science-CAD/Oligo-Analyzer.shtml>) segítségével lefolytatott visszaellenőrzését követően, a primerek GC arányának és olvadáspontjának közelítése vált szükségessé. Ennek érdekében, a fent említett programok felhasználásával, némileg módosított primerek kerültek megtervezésre, majd legyártásra (Kromat, Magyarország). A reverse, fluorogén primer szintetizálására a LUX mintájára, FAM (foszforamidit) fluorofórral jelölve került sor, míg a forward primer jelöletlen maradt.

A LightCycler® 1.5 készüléken lefuttatott real-time PCR reakciók 20 µl végtérfogatú reakcióelegyeinek összetétele folyamatosan változtatásra, finomításra került – csakúgy, mint maguk a PCR protokollok.

A reakciómixhez felhasznált összetevők a következők voltak: PicoMaxx High Fidelity PCR System – ez egyben tartalmazza a 2,5 U/µl koncentrációjú enzimet és a 10x-es reakciópuffert is (Agilent, USA), MgCl<sub>2</sub> (Thermo Scientific, USA), dNTP (Fermentas, USA), BSA (10%; Calbiochem, USA), forward és reverse primerek, illetve PCR víz (AccuGENE; Lonza, Svájc).

A vizsgálatok során pozitív kontrollként a C típusú *Clostridium botulinum* 2145-ös és 2279-es törzsei szolgáltak.

### *A C típusú Clostridium botulinum kimutatása Kis-balatoni iszapmintákból, tenyésztéssel*

E munka célja C típusú, toxintermelő *Clostridium botulinum* törzsek izolálása volt, a Kis-Balaton területének különböző pontjairól származó iszapmintákból, klasszikus mikrobiológiai módszerek felhasználásával.

Az egyes iszapokból egyenként kb. 3,5 g nedves tömegű mintarészlet került bemérésre 10-10, egyenként 5 ml DRCM-et vagy Holmann táplevest tartalmazó csőbe. A csövek paraffinnal történő lezárását követően 70°C-on, 15 percig tartó hőkezelés következett vízfürdőben, a vegetatív formájú baktériumok elpusztítása céljából, majd 24-48 órán át tartó inkubálás, 37°C hőmérsékleten.

Ezt követően a mintákból egyenként 50 µl szélesztése történt FeCl<sub>3</sub>-dal kiegészített, módosított McClung-Toabe EYA illetve CCFA táptalajok felszínére, majd a lemezek anaerob edényben (Merck, Németország) történő inkubálása következett 37°C-on, 48 órán át, aerob kontroll alkalmazása mellett.

A lecitináz és lipáz pozitivitást mutató telepek TPGY táplevesben kerültek inkubálásra, 37°C-on, 48 órán át. Az egyes telepek és az azokat létrehozó mikrobák telepmikroszkóp illetve fáziskontraszt mikroszkóp segítségével történő morfológiai vizsgálatára az inkubálást követően került sor.

A hemolízis vizsgálatára a TPGY táplevesben nevelt tenyészetekből egyenként 50 µl szélesztése történt meg, 3% birkavért tartalmazó Columbia véresagarra, anaerob feltételek mellett tenyésztve, 37°C-on, 48 órán át, aerob kontroll alkalmazása mellett.

A β-hemolízist mutató telepek felszaporítása 37°C-on, 24 órán át tartott TPGY illetve Holmann táplevesben, majd ezek vizsgálata következett API 20A gyorseszteszt (bioMérieux, Franciaország), illetve a FRANCIOSA és mtsai. /1996/ által kidolgozott PCR reakció segítségével.

### **3. Új tudományos eredmények**

A kapott eredményeket a szakirodalomban megjelent eredményekkel összevetve a következő új tudományos eredmények elfogadására teszünk javaslatot:

a. A Kis-Balaton területéről, madár-botulizmus szempontjából alacsony (elhullással nem járó) illetve magas kockázatú (botulizmusos) évekből származó vízminőségi és meteorológiai adatok értékelése során szignifikáns ( $P < 0,05$ ) kapcsolatot mutattunk ki néhány paraméter (levegő- és víz hőmérséklet, pH, oldott oxigén- és szervesanyag-tartalom) és a betegség megjelenése között.

b. A WILLIAMSON és mtsai. /1999/ által leírt nested PCR módszer alkalmazása során fals pozitív eredményeket kaptunk. Az elkülönített termékek 16S rDNS analízise *Escherichia coli* organizmusok jelenlétét igazolta.

c. A FRANCIOSA és mtsai. /1996/ által publikált, hagyományos PCR módszert továbbfejlesztve, azt LightCycler-alapú real-time PCR metódussá alakítottuk át. A technikát olvadáspont-analízissel is kiegészítve a kiindulási módszer méginkább leegyszerűsödött, felgyorsult, ugyanakkor érzékenyebbé vált.

d. Tapasztalataink alapján elvégeztük a korábban ismertetett molekuláris biológiai módszerek madár-botulizmus megbetegedések diagnosztikájában történő alkalmazhatóságának összehasonlító vizsgálatát.

#### **4. Hivatkozások**

FRANCIOSA, G. – FENICIA, L. – CALDIANI, C. – AURELI, P. /1996/: PCR for detection of *Clostridium botulinum* type C in avian and environmental samples. *J. Clin. Microbiol.*, 34, 882-885. pp.

ROCKE, T. E. /2006/: The global importance of avian botulism. *In*: BOERE, G. C. – GALBRAITH, C. A. – STROUD, D. A. (eds.): *Waterbirds around the world*. The Stationery Office, Edinburgh, UK. 422-426. pp.

WILLIAMSON, J. L. – ROCKE, T. E. – AIKEN, J. M. /1999/: In Situ Detection of the *Clostridium botulinum* Type C<sub>1</sub> Toxin Gene in Wetland Sediments with a Nested PCR Assay. *Appl. Environ. Microbiol.*, 65, 3240-3243. pp.

WOBESER, G. A. /1987/: Control of botulism in wild birds. *In*: EKLUND, M. W. and DOWELL, V. R. (eds.): *Avian Botulism: An International Perspective*. Charles C. Thomas, Springfield, Illinois. 339-348. pp.



## **5. A doktori disszertációhoz kapcsolódó publikációk, előadások**

### *5.1. Referált szakfolyóiratban megjelent közlemények*

**BABINSZKY, G.** – MÉSZÁROS, Á. – GULYÁS, M. – CSITÁRI, G. /2006/: Immunohistochemistry-based mouse model for the detection of *Clostridium botulinum* type B toxin in animal tissues – could it be used to demonstrate type C and to diagnose avian botulism? *G. for Agric.*, 16., 1-12. pp.

**BABINSZKY, G.** – CSITÁRI, G. – JÓZSA, S. /2008/: Observations on environmental factors in connection with avian botulism outbreaks in a Hungarian wetland habitat. *Acta Microbiol. et Immunol. Hung.*, 55., 455–464. pp.

**BABINSZKY, G.** /2009/: Madár-botulizmus: hazai és nemzetközi vonatkozások. *Ornis Hung.*, 17-18., 21-32. pp.

**BABINSZKY, G.** – CSITÁRI, G. – GULYÁS, M. E. /2011/: The environmental background of type C avian botulism outbreaks in wetlands. *Aquila* (közlésre elfogadva)

### *5.2. Előadások*

**BABINSZKY, G.** /2003/: A madár-botulizmus immunhisztokémiai vizsgálata. 2003. évi Intézményi Tudományos Diákköri Konferencia, Keszthely. 42. p.

**BABINSZKY, G.** /2004/: A madár-botulizmus immunhisztokémiai vizsgálata. IX. Országos Felsőoktatási Környezettudományi Diákkonferencia; Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Budapest. 32. p.

**BABINSZKY, G.** /2004/: A madár-botulizmus előfordulása és kimutatása Magyarországon. X. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely. CD kiadvány.

**BABINSZKY, G.** – CSITÁRI, G. – GULYÁS, M. /2004/: Madár botulizmus diagnosztizálása immunhisztokémiai módszerrel. XLVI. Georgikon Napok, Keszthely (CD kiadvány, ISBN 963-9096-962).

**BABINSZKY, G.** /2005/: A madár-botulizmus immunhisztokémiai vizsgálata. 2005. évi Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Szarvas. 91. p.

**BABINSZKY, G.** /2005/: A madár-botulizmus története Magyarországon. A Romániai Magyar Doktorandusok és Fialat Kutatók Országos Szövetsége VI. Országos Konferenciája, Kolozsvár. 28. p.

**BABINSZKY, G.** – CSITÁRI, G. – TÓTH, SZ. – PÁL, L. – DUBLECZ, K. /2005/: Takarmánykiegészítők hatása broilerek vakbéltaimának mikroflórájára. XI. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely. CD kiadvány.

### 5.3. Konferencia összefoglalók

GULYÁS, M. – NÉMETH, ZS. – **BABINSZKY, G.** – MAJOR, P. – RODLER, M. – CSITÁRI, G. /2005/: Morphological, biochemical and cultural properties of Hungarian *Clostridium botulinum* strains. *Acta Microbiol. Immunol. Hung.*, 52. (Suppl.), 51. p.

**BABINSZKY, G.** – CSITÁRI, G. – JÓZSA, S. /2008/: The first findings on the effect of several environmental factors to the occurrence of avian botulism outbreaks in a Hungarian wetland habitat. *Clostridium botulinum* – Epidemiology, Diagnosis, Genetics, Control and Prevention, Helsinki, Finland. 65. p.

**BABINSZKY, G.** – CSITÁRI, G. – JÓZSA, S. /2008/: Különféle vízminőségi paraméterek és a madár-botulizmus kitörések közti kapcsolat vizsgálata a Kis-Balaton területén. 50. Jubileumi Georgikon Napok, Keszthely (CD-kiadvány, ISBN 978-963-9639-32-4).

## 6. Egyéb, nem az értekezés témakörében megjelent publikációk

### 6.1. Referált szakfolyóiratban megjelent közlemények

KESERŰ, M. – BUDAI, P. – VÁRNAGY, L. – SZABÓ, R. – JUHÁSZ, É. – **BABINSZKY, G.** – PONGRÁCZ, A. /2004/: Teratogenicity study of some pesticides in chicken embryos. *Comm. Appl. Biol. Sci., Ghent Univ.*, 69, 803-806. pp.

PÁL, L. – BARTOS, Á. – BÁNYAI, A. – **BABINSZKY, G.** – DUBLECZ, K. /2004/: A tökmagolaj alkalmazásának lehetőségei. *Baromfiágazat*, 1, 34-39. pp.

CERNÁK, I. – TALLER, J. – WOLF, I. – FEHÉR, E. – **BABINSZKY, G.** – ALFÖLDI, Z. – CSANÁDI, G. – POLGÁR, ZS. /2008/: Analysis of the applicability of molecular markers linked to the PVY

extreme resistance gene *Ry<sub>sto</sub>*, and the identification of new markers. *Acta Biol. Hung.*, 59, 195-203. pp.

### 6.2. Előadások

CERNÁK, I. – FEHÉR, E. – **BABINSZKY, G.** – WOLF, I. – POLGÁR, ZS. – ALFÖLDI, Z. – TALLER, J. /2005/: Egy *Solanum stoloniferum* eredetű immunitás gén molekuláris markerezése a burgonyában. A Romániai Magyar Doktorandusok és Fialat Kutatók Országos Szövetsége VI. Országos Konferenciája, Kolozsvár. 30. p.

TÓTH, SZ. – DUBLECZ, K. – BARTOS, Á. – PÁL, L. – BÁNYAI, A. – **BABINSZKY, G.** /2006/: Növényi eredetű hozamfokozók hatása brojler csirkék termelési eredményeire. XII. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely. CD kiadvány.

### 6.3. Konferencia összefoglalók

DUBLECZ, K. – BARTOS, Á. – PÁL, L. – WÁGNER, L. – BÁNYAI, A. – TÓTH, SZ. – **BABINSZKY, G.** /2004/: Modification the fatty acid composition of different tissues in broiler chicks. XII. World's Poultry Congress, Istanbul, Turkey. 424. p.

KESERŰ, M. – BUDAI, P. – VÁRNAGY, L. – **BABINSZKY, G.** /2004/: Növényvédő szerek méreghatásának vizsgálata házityúk embriókon. XIV. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum. 80. p.

KESERŰ, M. – BUDAI, P. – VÁRNAGY, L. – SZABÓ, R. – JUHÁSZ, É. – **BABINSZKY, G.** /2004/: Teratogenicity study of some pesticides in chicken embryos. 56th International Symposium on Crop Protection. Ghent, Belgium. 236. p.

**BABINSZKY, G.** – CSITÁRI, G. – TÓTH, SZ. – WÁGNER, L. – PÁL, L. – DUBLECZ, K. /2005/: Effect of different feed additives on the caecal microflora of broiler chickens. Proceedings of the 15th European symposium on Poultry Nutrition, Balatonfüred, Hungary. 395-397. pp.

CERNÁK, I. – FEHÉR, E. – **BABINSZKY, G.** – WOLF, I. – POLGÁR, ZS. – ALFÖLDI, Z. – TALLER, J. /2005/: Development of RAPD markers linked to a new *Ry<sub>sto</sub>* locus in potato. 16th EAPR Conference, Bilbao, Spain. 470. p.

CERNÁK, I. – FEHÉR, E. – **BABINSZKY, G.** – WOLF, I. – POLGÁR, ZS. – ALFÖLDI, Z. – TALLER, J. /2005/: Molekuláris rezisztencianemesítés a Georgikonban II. Az  $R_{y_{sto}}$  lókuszhoz kapcsolt RAPD markerek detektálása a burgonyában. XI. Növénynevelési Tudományos Napok, Budapest. 50. p.

GULYÁS, M. E. – NÉMETH, ZS. – **BABINSZKY, G.** – KERÉKES, J. – MAJOR, P. – CSITÁRI, G. /2006/: Detection of vancomycin resistant Gram positives from environmental samples. *Acta Microbiol. Immunol. Hung.*, 53. (Suppl.), 270-271. pp.