

Állatorvostudományi Egyetem

Élelmiszer-higiéniai Tanszék

***Salmonella* és *Campylobacter* jelenlétének vizsgálata
brojler csirkében a tenyésztés és feldolgozás során**

Szerző:

Szima Réka

Témavezetők:

Dr. Szakmár Katalin, Tudományos

főmunkatárs, ÁTE

Dr. Tózsér Dóra, Tanszéki állatorvos, ÁTE

Budapest

2018

Tartalomjegyzék

1. Rövidítések jegyzéke.....	3
2. Irodalmi áttekintés.....	4
2.1. A baromfitermelés jelentősége.....	4
2.2. A salmonellosis.....	5
2.2.1. A Salmonellák rendszertana, előfordulása és patogenitása.....	5
2.2.2. Humán salmonellosis.....	5
2.2.3. Baromfi salmonellosis.....	6
2.3. A campylobacteriosis.....	7
2.3.1. A Campylobacterek előfordulása és patogenitása.....	7
2.3.2. Humán campylobacteriosis.....	7
2.3.3. Baromfi campylobacteriosis.....	8
2.4. Jogi szabályozás.....	9
3. Célkitűzések.....	11
4. Anyag és Módszer.....	12
4.1. Mintavétel.....	12
4.1.1. Mintavétel az istállóban.....	13
4.1.2. Az alom mintavétel.....	13
4.1.3. A takarmány mintavétel.....	14
4.1.4. Az ivóvíz mintavétel.....	14
4.1.5. A testfelszín és a kloáka mintavétel.....	14
4.1.6. A felpakolás előtti mintavétel.....	15
4.1.7. A vágóhídi mintavétel menete.....	15
4.2. A minta elemzése.....	15
4.2.1. A redox potenciál mérés.....	16
4.2.2. Táptalajok.....	18
4.2.3. Real-Time PCR technika.....	18
5. Eredmények.....	20
5.1. A telepi minták eredményei.....	20
5.2. A vágóhídi minták eredményei.....	23
6. Megbeszélés.....	25
6.1. <i>Salmonellával</i> kapcsolatos megbeszélések.....	25

6.2. <i>Campylobacter</i> rel kapcsolatos megbeszélések.....	26
6.3. Összegzés.....	27
7. Összefoglaló.....	28
8. Summary.....	29
9. Irodalomjegyzék.....	30
10. Köszönetnyilvánítás.....	34

1. Rövidítések jegyzéke

GHP = Good Hygiene Practice (Jó Higiéniai Gyakorlat)

M2 = 2073/2005/EK rendelet második módosítása

MSM = Mechanically Separated Meat (Mechanikusan lefejtett hús)

PCR = Polymerase chain reaction (Polimeráz-lánreakció)

RVS = Rappaport-Vassiliadis broth

SE = *Salmonella* Enteritidis

SI = *Salmonella* Infantis

SIRS = Systemic Inflammatory Response Syndrome (Szisztémás gyulladáisos reakció)

Spp. = Species pluralis (több faj)

ST = *Salmonella* Typhimurium

Subs. = Subspecies (Alfaj)

TTD = Time To Detection

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A baromfitermelés jelentősége

A baromfi fajok hújának fogyasztása világszerte jelentősen elterjedt. Ennek fogyasztói szempontból az az oka, hogy kiemelkedően magas a fehérje-zsír aránya (10:1.2, vagyis csirkemellből származó 10g fehérjéhez csupán 1.2g zsír társul), valamint kis zsírtartalmának jelentős hányada is telítetlen zsírsavakból áll. Továbbá megfelelő energiatartalma (100 g csirkemellben 114 kcal), fehérjéinek nagy biológiai értéke van (esszenciális aminosavakban gazdag), valamint könnyű az emészthetősége. Termelői szempontból azért érdemes baromfi hússal foglalkozni mivel egyszerű a feldolgozhatósága, fajlagos takarmányhasznosulása kiváló és lényegesen kisebb, mint bármilyen más húshasznosítású haszonállaté (1.7kg). Mindezen okok miatt az Európai Unión belül az egy főre jutó húsfogyasztás mintegy 25%-át baromfi hús teszi ki. Magyarországon ez a százalék jóval magasabb, körülbelül 50 (Laczay, 2013).

A baromfihús fent említett pozitív paraméterei mellett számos kockázattal is bír. Potenciális mikrobiológiai veszélyei közül különösen nagy jelentőségűek a *Salmonella enterica* egyes szerotípusai és a *Campylobacter jejuni* és *C. coli*. A zoonotikus fajok széleskörűen látens és tünetmentes fertőződést okoznak a madarakban. Az ilyen rezervoárként viselkedő állatok vágóhídra kerülésük során kenődéses kontaminációval fertőzik az ételmezésre szánt termékeket. Ugyanis a vágóhíd gépesített technológiája és a gyors vágási sebessége együttesen, elkerülhetetlen módon, maga után vonja a madár béltraktusának sérülését és így a baktériumok a hús és vágóhídi felületekre jutását (Laczay, 2013). Gruntar és munkatársai publikálták, hogy azon *Campylobacter* genotípusok, melyek kontaminálnak egy brojler telepet hatékonyan túlélnek a feldolgozást és kimutathatóak lesznek még a kereskedelembe hozott élelmiszerekeben is (Gruntar és mtsai, 2015).

A baromfivágás és -feldolgozás folyamán számos higiéniai szempontból kritikus műveleti pont van, ahol számolni kell a termék szennyeződésével és a mikróbák szaporodásával. Ilyen a kábítás, elvéreztetés, forrázás, kopasztás, zsigerelés, külső-belső testmosás, zsigerelt test hűtése, belsőségek szétválasztása, belsőségek hűtése, darabolás, csomagolás, hűtőtárolás, kiszállítás. Ezen kritikus pontok nagyrésze általában megfelelően kezelhető. A veszély kialakulása megfelelő műveleti eljárással (GHP: Good Hygiene Practice) megelőzhető, csökkenthető. Kritikus műveletnek bizonyul a zsigerelt test hűtése, a belsőségek hűtése, a

hűtőtárolás, illetve a kiszállítás. Ha ezen pontok nincsenek megfelelően szabályozva, akkor a termék veszélyeztetheti a fogyasztó biztonságát (Laczay, 2013).

2.2. A Salmonellosis

2.2.1. A Salmonellák rendszertana, előfordulása és patogenitása

A legutolsó genetikai vizsgálatok alapján a Salmonellákat a következő két fajba soroljuk: *Salmonella enterica* és *Salmonella bongori*. A madár szalmonellózist előidéző szerotípusok a *S. enterica* subsp. *enterica* alfajba tartoznak (Varga és mtsai, 2018).

A *Salmonella* baktériumok az ember és az állatok bélcsatornájában fordulnak elő, de ugyancsak nagy gyakorisággal jelennek meg a felszíni vizekben, szennyvizekben, állati eredetű élelmiszerekben, takarmányokban is. A baktérium morfológiája néhány kivétellel (*Salmonella Gallinarum*, *S. Pullorum*) egységes: csillós 2-5 mikrométer hosszú pálcák. (Tuboly, 1998).

Patogenitás szempontjából megkülönböztetünk patogén és fakultatív patogén Salmonellákat. Ezen belül állatvosi járványtani szempontól beszélhetünk csupán humán pathogén baktériumokról (pl. *Salmonella typhi*), olyan Salmonella szerotípusokról, melyek csak állatokat betegítenek meg (pl. *Salmonella typhisuis*), valamint olyan Salmonellákról melyek fakultatívan, de egyaránt képesek állatokat és embereket is megbetegíteni (pl. *S. Enteriditis*) (Tuboly, 1998).

A Salmonellák bizonyos mintákban (pl. élelmiszer, takarmány) nagyon kis számban lehetnek jelen, ezért kimutatásuk érdekében homogenizálás után dúsító táptalajokba kell oltani 12-48 órát. Ezek a dúsító táptalajok olyan anyagokat tartalmaznak, melyek a Salmonellák szaporodását támogatják, más baktériumokét ellenben visszaszorítják (Tuboly, 1998).

2.2.2. Humán salmonellosis

Humán viszonylatban is a Salmonellák három csoportba tartoznak és ennek megfelelően három féle kórképet idéznek elő. U.n. fokális infekciókat, vagyis szisztémás véráram fertőzéseket idéznek elő a magasabb fajspecifitással rendelkező szerotípusok, mint például a *S. Choleraesuis*. A második a hastífuszt okozó, kizárólag humánpatogén szerotípusok, például a *S. paratyphi*. A harmadik, melyre tanulmányom is fekteti a hangsúlyt, az emberi gastroenteritisért felelős *Salmonella* szerotípusok; ezek közül a leggyakoribb a *S.*

Typhimurium és a *S. Enteritidis*. E szerotípusok euryxenek, ennél fogva számos fajt képesek megfertőzni. A fertőződés általában szájon át történik, kontaminált állati eredetű termékek fogyasztásával. A betegség klinikai megnyilvánulása a tünetmentestől, a hamenésen keresztül, a szisztémás fertőzésig előfordulhat. Az egészséges emberekben leggyakrabban a tünetmentes vagy az enteritishoz társuló hasmenéses forma fordul elő. Az immunhiányos vagy legyengült szervezetű emberekben fordulhat elő a szeptikémiához társuló szisztémás fertőzés. Ilyenkor alakul ki a szisztémás gyulladáshoz társuló reakció (SIRS) tünetegyüttes (Pál, 2013).

2.2.3. Baromfi salmonellosis (*Madarak paratyphusa*)

Madarakban leggyakrabban *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*, *S. Infantis*, *S. Hadar* és *S. Virchow* okoz paratyphust. A fertőződés kétféleképpen következhet be: germinatíván és horizontálisan (Varga és mtsai, 2018; Russel, 2012). Már 1952-ben Milner és Shaffer bebizonyította, hogy az egy napos csirke fertőződéséhez már 5 baktériumsejt is elegendő (Milner és Shaffer 1952).

A per os fertőződés folyamán a baktériumok elszaporodnak a bélcsatornában, de tüneteket gyakran nem is okoznak. Ritkábban ugyan, de károsíthatják a bélhámsejteket, hasmenést okozhatnak, vagy akár bejuthatnak a vérkeringésbe, és lázas általános tünetek mellett különböző szervi gyulladáshoz társuló folyamatokat alakítanak ki. A klinikai tünetek leginkább a fiatal, (0-)2-4 hetes baromfikban fordul elő. Ezért bír különösen nagy jelentőséggel a szalmonellózis a brojler állományokban. A germinatív fertőzés alkalmával a szeptikémiát okozó baktériumok eljutnak a petefészkekbe. A szalmonellózison átesett madarak tojásainak akár 10%-a is fertőzött lehet. Ezen felül a tojások fertőződhetnek a lerakás következtében a héjon keresztül is, különösen akkor, ha a fészkek nedves vagy bélsárral szennyezett (Varga és mtsai, 2018).

A humán salmonellosis megelőzése érdekében az Európai Unió tagállamaiban 2007-től kötelező védekezési programot vezettek be. *Salmonella Enteritidis* és *Salmonella Typhimurium* által okozott fertőzés esetén az érintett állományt (és termékeiket) forgalmi korlátozás alá kell helyezni (Varga és mtsai, 2018).

Különböző fejlett országokban a brojler baromfi populáció kb. 1%-a fertőzött, míg a fejlődő, vagy nem megfelelő járványtani státusszal rendelkező országokban ez az arány akár 10% is lehet (Rychlik és mtsai, 2014). A baromfi élete során számos *Salmonella* szerotípussal érintkezhet, ill. fertőződhet. Egy Csehországban végzett kísérlet alapján a tesztelt baromfihús

mintákból 14 *Salmonella* szerotípust tudtak izolálni. A fagyasztott és hűtött csirke-, ill. tyúkhúsból kimutatott *Salmonella* szerotípusok: *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*, *S. Infantis*, *S. Indiana*, *S. Agona*, *S. Braenderup*, *S. Derby*, *S. Ohio*, *S. Tennessee* és *S. Kentucky* (Myšková és Karpíšková, 2017).

2.3. A campylobacteriosis

2.3.1. A *Campylobacterek* előfordulása és patogenitása

A *Campylobacter* nemzetségbe sorolt számos faj közül tanulmányom szempontjából a *C. jejuni* és a *C. coli* fontosak.

A *Campylobacterek* megtalálhatóak különféle állatok nyálkahártyáin, így jelen lehetnek a nemi szervekben, a szájüregben és az emésztőcsatornában, valamint az élelmiszerek közül a tejben és a konyhakész, friss baromfi-hús felületén is. Morfológiailag a baktériumok vessző alakúak, 2-5 mikrométer hosszúak. Ezen jellegzetes alakjukat elveszíthetik, ha többszörösen átoltják őket. Ilyenkor rövid, egyenes pálcák, akár coccoid alakúak lesznek (Tuboly, 1998).

A *Campylobacterek* tenyésztése nehézkes, mivel mikroaerofilek, érzékenyek a légköri oxigénre is (Tuboly, 1998). Növekedésük akkor optimális, ha a környezetük 6% oxigént és 10% szén-dioxidot tartalmaz. A vizsgálati mintákat néhány órán belül táptalajra vagy egyből transzport táptalajra kell oltani (Varga és mtsai, 1999). Szaporodásuk közönséges táplevelekben nem indul meg, viszont piroszőlősav adagolása a táplevésbe jelentősen segíti a szaporodásukat (Tuboly, 1998).

2.3.2. Humán campylobacteriosis

Humán viszonylatban is a *C. jejuni* és a *C. coli* a két legfontosabb baktérium faj. A humán campylobacteriosis infektív dózisa alacsony, ebből következően már a kevés sejtszámmal kontaminált élelmiszer is fenyegető lehet (Robinson és mtsai, 1980; Malher és mtsai, 2011). A fertőződés leggyakrabban a nyersen fogyasztott vagy nem kellően hőkezelt baromfi-húsra vezethető vissza (Mead, 2005; Varga és mtsai, 2018). Ez a fertőzés akár emberről emberre is terjedhet, ha a higiéniai viszonyok nem megfelelőek. A baktériumok megtelepednek, majd elszaporodnak a vékonybélben, (Varga és mtsai, 2018). Ezzel párhuzamosan émelygés, hányás, hasi fájdalom, vízszerű, akár véres hasmenés alakulhat ki (Fonseca és mtsai, 2016). A tünetek az esetek többségében néhány nap eltetével elmúlnak. Ritkábban kialakulhatnak krónikus következmények, mint pl. reaktív arthritis, autoimmun folyamatok következtében a

perifériás idegek degenerációja vagy idült bélirritációs szindróma. Érdekes továbbá, hogy az esetek nagy része a nyári időszakra esik, és leginkább az 5 éven aluli korosztályt érinti (Varga és mtsai, 2018).

2.3.3. Baromfi campylobacteriosis (Baromfi *campylobacter* okozta hepatitis)

A *Campylobacter coli* és a *C. jejuni* a madarak és sok emlősállat bélflórájának természetes alkotója. A betegség leginkább a tojótyúkokat érinti a tojásrakás kezdete után (mint hajlamosító tényező) a bélsatornából beszapordhatnak, hasmenést és hepatitist okozhatnak (Tuboly, 1998). Általában csak az állomány egy része betegszik meg. Ezeknél bágyadtság, étvágytalanság és vízszerű hasmenés fordul elő. A tojásrakás általában 5-15%-kal csökken. A betegség 2-3 hét alatt lezajlik, a tojásrakás ezután visszaáll a normális szintre. Az említett két baktérium fajt tekintjük a betegség okozójának, mivel a megbetegedett egyedekből ezeket izolálták. Azonban egyes szerzők állítják, hogy ezen tüneteket e két fajjal történő mesterséges fertőzés során nem sikerült reprodukálni. Ezért kételyek merülnek föl a betegség tényleges kóroktanát illetően (Varga és mtsai, 2018; Sahin és mtsai, 2015). Ezzel ellentétben más szerzők bizonyítani vélték a Campylobacterek baromfi patogenitását (Fonseca és mtsai, 2016). Knudsen és munkatársai izoláltak *Campylobacter* törzseket májból, lépéből és vérből, ezzel bizonyítva, hogy a fertőződés szisztémássá válhat a baromfi szervezetében (Knudsen és mtsai, 2006).

A *Campylobacter* prevalenciája brojler baromfiban szintén nagyon tág keretek között mozog (ez részben a földrajzi elhelyezkedésnek is köszönhető): Izlandon kb. 15%, Spanyolországban 62.9%, Dániában 63%, Franciaországban 71.9% (Knudsen és mtsai, 2006; Allain és mtsai 2014; Torralbo és mtsai; Sandberg és mtsai 2015; Berghaus és mtsai, 2013). A Salmonellával ellentétben, napos és fiatal madarak (2-3 hetes korukig) nagyon ritkán fertőződnek *Campylobacter*rel, fajuktól és termelési csoportjuktól függetlenül (Allen és mtsai, 2011; El-Adawy és mtsai 2012; Hermans és mtsai 2012). Viszont amint a fertőzés megjelenik, a gyors horizontális terjedésnek köszönhetően a fertőzés nagyon hamar 100%-os érintettséget mutathat (Horrocks és mtsai, 2009). Ennél is jelentősegteljesebb az a tény, hogy amint egy fertőzött állomány bekerül a vágóhidra, és elkerülhetetlenül megfertőzi azt, nagyon nehéz a vágóhidat fertőtleníteni (García-Sánchez és mtsai, 2017), valamint az nagyon könnyen kontaminálja a következő vágóállományt (Allen és mtsai, 2006).

2.4. Jogi szabályozás

Mindkét baktérium nemzetség (*Salmonella* és *Campylobacter*) esetén a humán fertőzésekért a nem megfelelően hőkezelt (Adak és mtsai, 2002), illetve nyers hússal szennyezett élelmiszer a felelős (Mead, 2005). Fakultatív patogenitásuk révén a klinikailag teljesen egészséges madarak bélrendszerében is jelen lehetnek. Amint ezen madarak a vágóhídra jutnak, és az élelmiszer feldolgozásra kerül, a hús elkerülhetetlenül kontaminálódik. Bizonyos tanulmányok kimutatták, hogy a kopasztás során a kloákáról nagy mennyiségű kórokozó kerül az állat testfelületére (Berrang és mtsai 2001). Továbbá az is bizonyított, hogy a vágóhídi hűtés nem csökkenti a csíraszámot (Allen és mtsai, 2006). Mindennek tudatában szükség volt a közösségi fellépésre és szabályozásra.

A 2073/2005/EK rendelet mikrobiológiai kritériumokat állít fel egyes mikroorganizmusokra, és megállapítja azokat a végrehajtási szabályokat, amelyeket az élelmiszer-ipari vállalkozóknak a 852/2004/EK rendelet 4. cikkében meghatározott általános és konkrét higiéniai intézkedések végrehajtásakor követniük kell. Ennek alapján az élelmiszer-vállalkozók biztosítják, hogy az általuk előállított élelmiszerek megfelelnek a vonatkozó előírásoknak. A 2073/2005/EK rendeletet 2005. november 15-én hirdették ki. A második módosítása (M2) 2010. április 28-án történt; ez vonatkozik a hőkezelés után fogyasztandó, baromfihúsból készült darált- és előkészített húsról és a hőkezelés után fogyasztandó, baromfihúsból készült húskészítményekre. Ezekre az élelmiszerkategóriákra és a tanulmányomban vizsgált mechanikusan lefejtett húsról (MSM) vonatkozó kritériumokat az 1. táblázat foglalja magába.

Élelmiszer kategória	Mikroorganizmusok/toxinjaik, anyagcseretermékek	Mintavételi terv		Határérték		Referencia módszer	Az a fázis, ahol a kritériumot alkalmazni kell
		n	c	m	M		
1.5 Hőkezelés után fogyasztandó, baromfihúsból készült darált hús és előkészített hús	Salmonella	5	0	25g-ban nincs jelen		EN/ISO 6579	Forgalomba hozott termékek, eltarthatósági idejük alatt
1.7 Mechanikusan lefejtett hús (MSM)	Salmonella	5	0	10g-ban nincs jelen		EN/ISO 6579	Forgalomba hozott termékek, eltarthatósági idejük alatt
1.9 Hőkezelés után fogyasztandó, baromfihúsból készült húskészítmények	Salmonella	5	0	25g-ban nincs jelen		EN/ISO 6579	Forgalomba hozott termékek, eltarthatósági idejük alatt

1. táblázat: 2073/2005/EK rendelet egyes baromfi húsról vonatkozó kritériumai

A 2160/2003/EK rendelet szabályozza a szalmonellák és egyéb zoonotikus baktériumok gyakoriságának visszaszorítását szolgáló intézkedéseket. Ezen rendelet megszabja, hogy a háziújk brojlerállományok vágóhídra szállítása előtti 3 héten belül mintát kell venni. A mintavételezés csizmatamponos módszerrel történik. Amennyiben ezen mintavétel folyamán *Salmonella* Enteritidis, illetve *Salmonella* Typhimurium fertőzöttséget állapítanak meg, a járási hivatal az érintett állományra és az abból származó termékekre forgalmi korlátozást rendel el, és a mentességről szóló hatósági igazolást visszavonja. Amennyiben egyéb *Salmonella* szerotípus fertőzöttséget állapítanak meg, a fertőzött állományból származó termékek csomagolásán, valamint a kísérő kereskedelmi dokumentumon fel kell tüntetni, hogy csak hőkezelés (alapos sütés, főzés) után fogyasztható. (Laczay, 2013)

3. Célkitűzések

Kutatásom célja, hogy választ találjak arra a kérdésre, hogy mikor és miképpen kerülnek be a *Salmonella* és a *Campylobacter* fajok a zárt brojler telepekre. E két baktérium jelentős számban okoz élelmiszer-közvetítette emberi megbetegedéseket, amelyek eredete zömmel a baromfihús. Mivel a baktériumok rendkívül széleskörben elterjedtek az állományokban, a gépesített vágási technika során a termékek igen nagy aránya fertőződik. Ezért kifejezetten fontos később a fogyasztó által alkalmazott megfelelő konyhai higiénia és hőkezelés.

Egyre növekvő társadalmunk igényeit csupán az intenzív tartástechnológia alkalmazásával lehetséges kielégíteni, amely viszont kedvez a baktériumok horizontális terjedésének, hiszen nagyon nagy állatsűrűséggel operál. A biztonságos fogyasztás érdekében lényeges előrelépést jelentene a kórokozók elterjedtségének visszaszorítása, melyhez nélkülözhetetlen megismerni a terjedésük körülményeit, tehát mikor, milyen forrásból, és hogyan fertőződik a brojler csirke, illetve húsa. A problémát e tanulmány egy magyarországi brojlertelep vizsgálatán keresztül igyekezett megközelíteni.

4. Anyag és Módszer

A megfigyeléseimet és a mintavételeket egy Pest megyei baromfitelepen végeztem 2017. február és április között. A telepen átlagosan 120 000 baromfit nevelnek. A telepen két állatorvos dolgozik: az ellátó állatorvos, és a cég több telepét felügyelő állatorvosa. A szervíz periódust általában betartják, a kísérleti állomány betelepítése előtt is be volt tartva. A madarak 12 istállóban vannak elosztva, ezek közül egy emeletes. A földszinti istálló a 11-es, melyben vizsgálataimat is végeztem, a fölötte lévő a 12-es. Az épület új építésű, körülbelül 3 éves. A 11-es istállóban átlagosan 20 000 madarat hizlalnak 1100 négyzetméteren. Telepítési sűrűségük kicsit magasabb az elvártnál: 20-21 darab/négyzetméter.

A 11-es istálló állománya 21 napos volt, amikor a kötelező mintavétel megtörtént. A mintavétel eredménye *Salmonella enterica* pozitív volt. A további PCR vizsgálatok kimutatták, hogy az állomány *Salmonella* Infantis által fertőzött. Következésképpen, ebből az istállóból származó élelmiszer csomagolásán és/vagy a kísérő dokumentumon fel kellett tüntetni, hogy: kizárólag alapos sütés, főzés után fogyasztható.

4.1. Mintavétel

Kísérletem alanya a 11-es számú istállóban lévő brojlersirke állomány volt. Betelepítésük időpontja 2017. február 24. volt. Nevelésük során összesen 6 alkalommal látogattam el a telepre mintát venni: a betelepítésük napján és a hizlalás folyamán minden pénteken. Levágásuk napján a vágóhídra mentem, ahol szintén mintákat vettem. A mintavétel összegzését a 2-es táblázat mutatja be.

Iópont	Helyszín	Mintavételi pontok
2017.02.24. 2017.03.03. 2017.03.10. 2017.03.17 2017.03.24. 2017.03.31.	Telep	<ul style="list-style-type: none">• Alom• Takarmány• Ivóvíz• Testfelszín• Kloáka
2017.04.04.	(Telep) Vágóhíd	<ul style="list-style-type: none">• Testfelület felpakolás előtt• Testfelület zsigereles után• Testüreg zsigereles után• Zsigereles bél minta• Kész csomagolt termék (szárny, alsó comb, felső comb, mell, farhát)• MSM

2. Táblázat: A mintavételi pontok

A 6 alkalommal összesen 60 mintát vettem. A helyszínről a mintákat 4°C-ra lehűtve, hűtőládában szállítottam a tanszék laboratóriumába. Az elemzések minden alkalommal már aznap megkezdődtek.

Minden egyes telepre való látogatásom alkalmával betartottam a telep járványvédelmi előírásait. A telep területén a dolgozói épületig mentem a utcai ruháimban. Ott átöltöztem a telep állatorvosától kapott „overallba” és gumicsizmába, és beírtam érkezésemet a telep látogatói könyvébe, úgy ahogy azt a telep előírásai kéri. A dolgozói épületben még előre megírtam a steril tamponok azonosítóit, hogy semmi este se kerüljenek összekeverésre, és hogy a lehető legkevesebb fölösleges eszközt vigyek be magammal az istállóba. A dolgozói épület elhagyása után léptem át a telep második kerítését, amelyen belül már az istállók találhatóak. A 11-es istálló a 12-es istálló alatt található. Az istálló előterébe való belépéskor lefertőtlenítettem a lábaimat az ajtó előtti fertőtlenítőszeres szivacsba lépve, majd ezután két-két darab lábszákot húztam fel a lábfejemre.

4.1.1. Mintavétel az istállóban

A kb. 1100 m²-es istállót két részre osztottam (*A* és *B*) arra alapozva, hogy a broiler csirke, természeténél fogva, nem mozog az istállóban, hanem a betelepítéskor elfoglalt hely környékén marad. A kettéosztás azért volt könnyen kivitelezhető, mert az istálló belsejében két oszlopban tizenkét támasztópillér volt. Így az istálló *A* fele az első hat pillérig tartott, míg a *B* fele a hetedik pillértől kezdődött. Mindkét részben (*A* és *B*) ugyanazt a „forgatókönyvet” alkalmaztam, vagyis az istálló mindkét részében ugyanazok voltak a mintavételi pontok. A mintavételhez minden alkalommal egyszerhasználatos gumikesztyűt viseltem. Mintavételi pontok: alom, takarmány, ivóvíz, testfelszín, kloáka.

4.1.2. Az alom mintavétel

Az alom vizsgálatához való mintát a következőképpen vettem: egyszerhasználatos gumikesztyűt húztam mindkét kezemre, majd a bal kezemre még egyet. Az istálló megfelelő oldalán maradván különböző pontokból (legalább négy) mintát gyűjtöttem a bal markomba, vigyázva arra, hogy száraz és nedves alomrészről egyaránt kerüljön minta. Körülbelül 20 g minta volt szükséges a két baktérium nemzetség továbbtenyésztésére: 10g a *Salmonellára*, 10g a *Campylobacterre*. Ez a mennyiség a kesztyű úrtartalmának körülbelül a felét töltötte ki. A megfelelő mennyiség elérése után az egyszerhasználatos gumikesztyű száját lezártam, majd

alkoholos filctollal jelöltem a minta származását és jellegét. Az alommintát mindig az 1-es szám jelölte.

4.1.3. A takarmány mintavétel

A takarmány mintavétele az alomhoz hasonlóan történt. A 11 méter széles istállóban méterenként váltakoztak az itató és az etető sorok. Véletlenszerűen választottam ki azt a 3-4 etetőt, amiből összegyűjtöttem a szükséges mennyiségű mintát. A takarmányminta jelölőszáma mindig a 2-es volt. Ezt a számot írtam a megcsomózott gumikesztyűre.

4.1.4. Az ivóvíz mintavétel

Az ivóvíz minta gyűjtését szolgáló eszköz mindig egy steril szivacs volt, melyet a helyszínen vettem ki a csomagolásából, gumikesztyűt használva. Ahogyan a takarmány mintavételénél, úgy itt is 3-4 súlyszelepes itatóból csöpögtettem vizet a szivacsba, majd a vízzel teli szivacsot belefördítettem a bal kezemen lévő második egyszerűhasználatos gumikesztyűbe. A víz mintavételi száma a 3-as volt. Ez a szám került a lezárt gumikesztyűre.

4.1.5. A testfelszín és a kloáka mintavétel

Ilyenkor vettem elő a dolgozói épületben megjelölt steril tamponokat. A testfelszín mintavételéhez alkalmazott tamponokat 4-es számmal jelöltem, míg a kloákamintákhoz az 5-ös szám társult. A véletlenszerűen kiszemelt madarakat óvatosan megfogtam az állatorvos segítségével. A 4-es számú tamponnal végigsimítottam a madár mellkasát, szárnyát, nyakát és a hátát. Majd ugyanebből a madárból vettem a kloáka tamponmintát is. Az 5-össel jelölt tampon óvatosan megforgattam a kloáka nyílásában. Így vettem 5 mintát az istálló *A* feléből, majd újabb 5-öt az istálló *B* feléből.

Az istállóból való távozáskor az előtérben levettem a lábszákokat. A dolgozói épületben összegeztem a mintáimat, és visszavettem az utcai ruháimat. Távozásom előtt kiírtam magamat a látogatói könyvből. A mintákat egyenesen a tanszékre vittem, ahol a lehető legrövidebb időn belül feldolgozásra kerültek. Abban az esetben, amikor a mintát nem tudtuk azonnal táplevesbe tenni, hűtőben tároltuk.

4.1.6. A felpakolás előtti mintavétel

A 11-es istállóban lévő állományt 2017.04.04. hajnali 4 órakor kezdték a szállítókocsira rakodni. Mivel a szállítás időpontja előre nem volt biztos, ezért a felpakolás előtti mintavételt a rakodásnál jelenlévő állatorvos végezte. Véletlenszerűen kiválasztott 5 madarat, melynek testfelületéről mintát vett az általam is alkalmazott technikával.

4.1.7. A vágóhídi mintavétel menete

Vágóhídra kerülésükkor az állomány 40 napos volt, átlagsúlya pedig 2,24 kg. A vágás reggel 8 órakor kezdődött. A vágóhídi látogatásom ugyanúgy indult, mint a telepi: a látogatói könyv kitöltésével. A vágóhídon, a járványvédelmi előírások miatt először a „tisztá” övezetbe mentem mintát venni, és csak utána a „szennybe”. Ezért látogatásom és mintavételezésem a zsigerelőben kezdődött. A zsigerelést egy megnyitó automata végezte; a testüregi szervek a madár mögé kerültek, így a húsvizsgálatnál egyértelmű volt a zsigerek eredete.

A zsigerelőből futószalagon távozó madarak testfelszínéről steril tamponnal mintát vettem. Véletlenszerűen lett kiválasztva az az 5 madár, amely végigment ezen a procedúrán. Ugyanígy 5 mintát vettem a zsigerelt madarak üres testüregéből is. Mindezen műveleteket úgy vittem véghez, hogy a madár a konvejoron maradt. Mielőtt tovább mentem volna, összegyűjtöttem 5 darab szív-, máj- és zúzamentes zsigereket egy steril zacskóba, melyet szintén lezártam és filctollal jelöltem származását. A vágás sebessége 5500 darab/óra volt, ezért míg végigjutottam a hűtésen a darabolóba és a csomagolóba az állomány, addig végignéztem a vágás többi lépését. Miután megtörtént a csomagolás és az azonosítóval való jelölés, mintát kértem a következő termékekből: szárny, farhát, alsó comb, felső comb és mell. Mindezeket tálcás-fóliázott csomagolásban kaptam meg. Ezután átmentem a „szenny” övezetbe, ahol végignéztem a függesztést, kábítást, elvéreztetést, forrázást és kopasztást. Ezekről a pontokról a technológia gyorsasága és a testek hozzáférhetetlensége miatt nem tudtam mintát venni.

4.2. A minta elemzése

A minták elemzése előtt a telepen vett 5 testfelület minta és az 5 kloáka minta egyesítve lettek. Így minden mintavételi napról két testfelület és két kloáka minta készült: egy az *A* részből és egy a *B* részből.

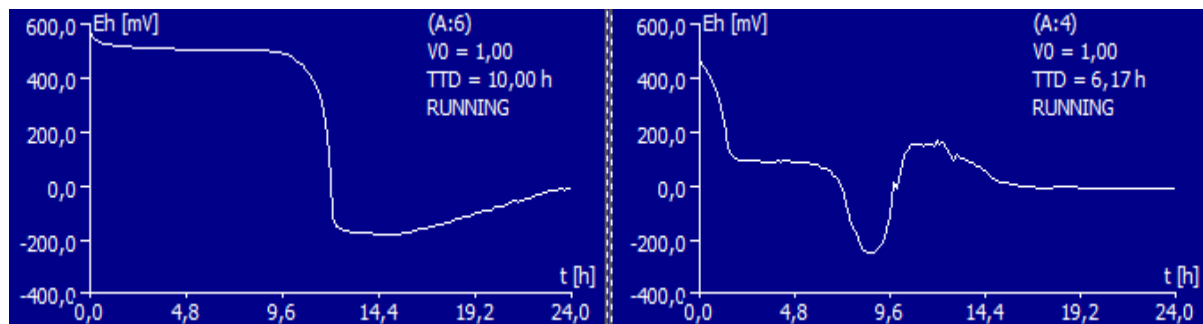
A mintákat két módszerrel elemeztem: először redox potenciál méréssel, majd a Real-Time PCR technikával. A redox potenciál mérés folyamán a mintákban lévő baktériumokat szelektív levesben dúsítottam, majd a készülék meghatározta, hogy a minta tartalmaz-e élő, szaporodóképes Salmonellát, illetve Campylobactert. Ezután Real-Time PCR technikával azonosítottam a baktériumokat.

4.2.1. A redox potenciál mérés

A redox potenciál egy komplex indikátora a mikrobiológiai kultúrák élettani állapotának. (Reichart és mtsai, 2007; Erdősi és mtsai, 2016).

Mikroorganizmusok energia termelő anyagcsere folyamata a biológiai oxidáció. Az oxidáció során a tápközeg redox potenciálja csökken, részint az oxigén fogyása, részint a redukáló anyagcseretermékek felszaporodása miatt. A redoxpotenciál csökkenése mérhető (Reichart és mtsai, 2007; Erdősi és mtsai, 2016). A redox potenciál időbeli csökkenését a 1. ábra szemlélteti.

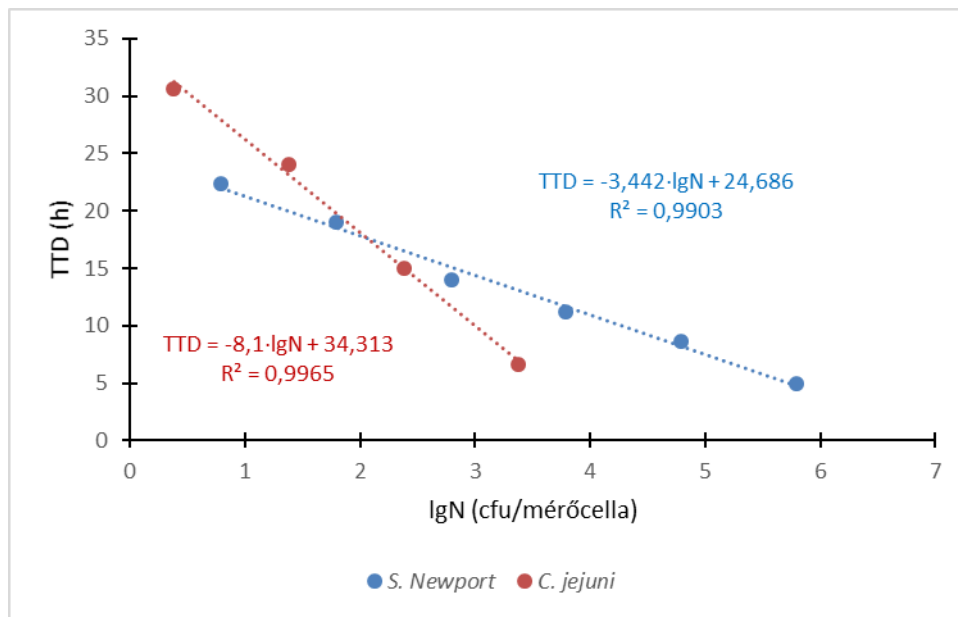
A redox potenciál görbéje jellegzetes valamennyi mikroorganizmusra. A *Salmonella* és a *Campylobacter* jellegzetes redox-görbéit a 1. ábrán szemléltetem.



1. ábra Salmonella és Campylobacter jellegzetes redox görbéi
(A6: Salmonella; A4: Campylobacter)

A TTD (Time To Detection) azt az időt jelöli, amely szükséges ahhoz, hogy a redox potenciál változás elérjen egy meghatározott sebességet (pl. -0,8 mV/min). A TTD és a kezdeti mikroorganizmus koncentrációjának a 10-es alapú logaritmusuk között szoros negatív, lineáris korreláció van, így a TTD ismeretében, a kalibrációs görbe alapján, a minta kezdeti sejtszáma meghatározható. (Reichart és mtsai, 2007, Erdősi és mtsai, 2013; Erdősi és mtsai, 2014).

A *Salmonella* Newport és a *Campylobacter jejuni* kalibrációs görbéit a 2. ábra mutatja be.



2. ábra *Salmonella* Newport és a *Campylobacter jejuni* kalibrációs görbéi

A kalibrációs görbék tengelymetszetéből meghatározható az egyetlen élő sejt kimutatásához szükséges mérési idő; *Salmonella* Newport esetében ez 24,7 óra, *Campylobacter jejuni* esetében 34,3 óra. Azért használjuk a *Salmonella* Newport és a *Campylobacter jejuni* kalibrációs görbéit, mert a *Salmonella*, illetve *Campylobacter* nemzetségen belül ezek szaporodása a leglassúbb (ezek egyetlen élő sejtjének kimutatásához szükséges a leghosszabb mérési idő).

A kísérletem folyamán vett minták redox potenciál méréséhez szabványos táptalajt alkalmaztam. Így a *Salmonella* spp. mérésére szánt mintákat RVS táplevesben dúsítottam, a *Campylobacter* spp. mintákat pedig Bolton táplevesben.

Az RVS tápleves (Rappaport-Vassiliadis broth) alkalmas a *Salmonella* szelektív dúsítására élelmiszerekből és egyéb mintákból. Az RVS-ben a *Salmonella* mellett élő, azzal egy mikroflórát alkotó zavaró baktériumok (pl. *E. coli*) szaporodása gátolt. A tápleves összetételéből a magnézium-klorid valamint a malachitzöld segít meggátolni a bélmintából származó egyéb baktériumok szaporodását, viszont a legtöbb *Salmonella* faj növekedését nem gátolja meg. Az viszonylag alacsony pH, valamint a 42 °C tenyésztési hőmérséklet szintén a tápleves szelektivitását erősíti.

A Bolton tápleves egy folyékony közeg, melyet specifikusan a *Campylobacter* dúsítására használnak. A nátrium-metabiszulfid és a nátrium-piruvát biztosítja a táptalajban keletkező toxikus anyagok megkötését, többek között a reaktív oxigén-gyököket.

A redox potenciál mérésével, illetve a specifikus táplevesekkel vizsgálni tudjuk a *Salmonella* spp., illetve a *Campylobacter* spp. jelenlétét. Amennyiben a minta eredménye pozitív volt, Real-Time PCR segítségével azonosítani tudtam a lényeges *Salmonella* szerotípusokat, valamint megerősíteni, hogy valóban e két nemzetséget észleltük az első módszerrel.

4.2.2. Táptalajok

RVS tápleves összetétele:

Szójapepton:	4,500 g/l
Nátrium-Klorid:	7,200 g/l
Kálium-dihidrogén-foszfát:	1,268 g/l
Dikálium-hidrogén-foszfát:	0,180 g/l
Magnézium-klorid:	13,580 g/l
Malachitzöld:	0,036 g/l
Végső pH:	5,2

Bolton tápleves összetétele:

Húspepton:	10,0 g/l
Lactalbumin hidrolizátum:	5,0 g/l
Élesztő kivonat:	5,0 g/l
Nátrium-klorid:	5,0 g/l
Haemin:	10,0 mg/l
Nátrium-piruvát:	0,5 g/l
α – ketoglutársav:	1,0 g/l
Nátrium-metabiszulfid:	0,5 g/l
Nátrium-karbonát:	0,6 g/l
Cefoperazone:	20 m g/l
Vancomycin:	20 m g/l
Trimethoprim:	20 m g/l
Natamycin:	25 m g/l
Végső pH:	7,4

4.2.3. Real-Time PCR technika

A PCR vizsgálatokat csak azokból a mintákból végeztem el, amelyeknél a redox potenciál mérés eredménye a két kórokozó jelenlétére utalt. Az RVS tápleves pozitív eredménye esetén megerősítettem, hogy valóban a *Salmonella enterica* valamely szerotípusát találtam meg, valamint egy másik kittel ki tudtam mutatni a *Salmonella* Enteritidist, *Salmonella* Typhimuriumot, (ezek a legjelentősebbek élelmiszer-higiéniai szempontból) illetve a

Salmonella Infantist (amely a leggyakoribb az élelmiszer mintákban). A Bolton tápleves pozitivitása esetén a Real-Time PCR technika megerősítette a *Campylobacter* jelenlétét.

A redox pontenciál mérés során használt dúsítók 1 ml-jéből izoláltam a genomiális DNS-t; erre a lépésre Mericon DNA Bacteria Kit-et használtam a gyártó utasításai szerint. A polimeráz láncreakció 20 µl mintákkal ment végbe: 10,4 µl Multiplex PCR Master Mix és 9,6 µl DNS minta, együtt futtatva ugyanennyi pozitív (a gyártótól kapott *Salmonella* és *Campylobacter* DNS-szakaszok) és negatív (ribonukleáz mentes, steril víz) kontrollal.

5. Eredmények

A redox pontenciál méréshez a minták specifikus táplevesben szaporítottam; így a *Salmonella* kontamináció vizsgálatához a mintát RVS-be, míg a *Campylobacter* vizsgálatához Bolton táplevesbe oltottam. Az így kapott pozitív mintákat Real-Time PCR technikával megerősítettem, és csak ezeket alkalmaztam a számítások során.

5.1. Telepi minták eredményei

A nevelés során (5 hét), összesen hatszor látogattam el a telepre, és ezalatt az idő alatt 60 mintát gyűjtöttem. A telepi mintáim 55%-a bizonyult *Salmonella* pozitívnek (azaz 33 minta) és 26,66%-a *Campylobacter* spp-re (azaz 16 minta).

A 3. táblázat összegzi a telepi mintavételek *Salmonella* eredményeit. Ahogyan a táblázatban is megfigyelhető, az első héten jelenik meg az első pozitívítás: mindkét ivóvíz mintám pozitívnek bizonyult. Ebből arra lehet következtetni, hogy a baktérium az itatórendszerben jelent meg először.

Mintavételi időpont	Alom		Takarmány		Itató		Testfelület		Kloáka	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Betelepítés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.hét	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
2.hét	+	+	-	-	+SI	+SI	+SI	+SI	+	+ST
3.hét	+	+	-	-	+ST	+ST	+ST	+SI	+	+
4.hét	+	+	-	-	+	+	+	+	+ST	+SI
5.hét	+	+	+	-	+	+	-	-	+ST	+SI

3. táblázat *Salmonella* vizsgálat eredményei a tenyésztés alatt

Az állatok nevelése során kapott *Campylobacter* eredményeket a 4. táblázatban foglaltam össze. A *Campylobacter* pozitív minták egyidejűleg több helyen jelentek meg (itató, testfelület, alom) a nevelés harmadik hetében, hasonlóan a korábbi tanulmányokban tapasztalt jelenséghez, miszerint a baromfi 3 hetes korától fertőződik a baktériummal (Allen és mtsai, 2011; El-Adawy és mtsai 2012; Hermans és mtsai 2012). Feltételezhető, hogy a *Campylobacter* is az itatórendszer közvetítésével terjedt szét.

Mintavételi időpont	Alom		Takarmány		Itató		Testfelület		Kloáka	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Betelepítés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.hét	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.hét	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.hét	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-
4.hét	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
5.hét	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+

4. táblázat: A telepi *Campylobacter* vizsgálat eredményei

A különböző mintatípusok pozitív eredményeit a 5. táblázat összesíti. Ahogyan az a táblázatból is kiolvasható, Salmonellával leginkább szennyezettnek az ivóvíz rendszer látszik. Ezt követi a kloáka és az alom, ami talán magától értetődő, hiszen enterobaktériumról beszélünk. A legkevésbé szennyezettnek a takarmány minősült.

A *Campylobacter* fajok a minták kisebb hányadában jelentek meg. A Salmonellához hasonlóan itt is a takarmány volt a legkevésbé kontaminált

Minta típusa	Minta száma	<i>Salmonella</i> pozitív minták					<i>Campylobacter</i> pozitív minták száma, (%)
		Száma, (%)	SE (%)	ST (%)	SI (%)	Egyéb <i>S.</i> spp.*(%)	
Alom	12x2	8 (66,66%)	0%	0%	0%	66,66%	4 (33,33%)
Takarmány	12x2	1 (8,33)	0%	0%	0%	8,33%	0 (0%)
Ivóvíz	12x2	10 (83,33%)	0%	16,66%	16,66%	50%	4 (33,33%)
Testfelszín	12x2	6 (50%)	0%	8,33%	25%	16,66%	4 (33,33%)
Kloáka	12x2	8 (66,66%)	0%	25%	16,66%	25%	4 (33,33%)

5. táblázat: Pozitív minták összegzése minta típusokra lebontva

A pozitív minták heti változását a 6. táblázat összegzi. Ahogyan az a táblázatban is látható, a betelepítéskor az összes mintám negatívnak bizonyult, amely a szervíz periódus eredményességet tükrözi. *Salmonella* szempontjából az első pozitív eredmény a nevelés első hetében jelent meg, az ivóvízben.

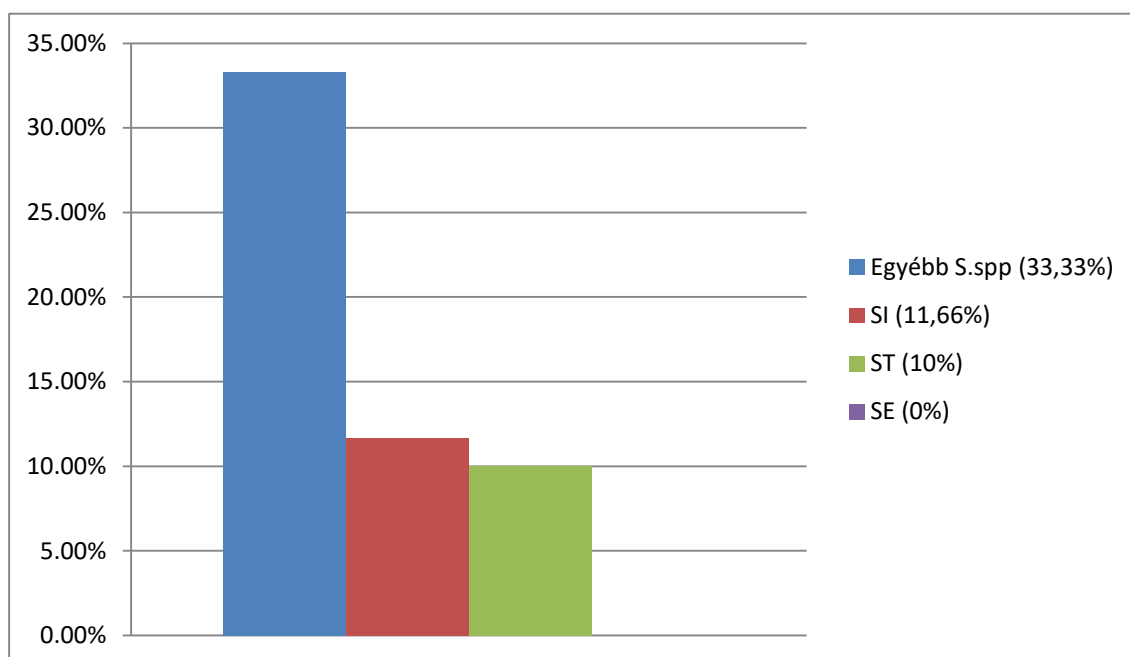
A *Campylobacter* a nevelés harmadik hetében jelent meg.

Mintavételi időpont	Minták száma	<i>Salmonella</i> pozitív minták					<i>Campylobacter</i> pozitív minták száma, (%)
		Száma, (%)	SE (%)	ST (%)	SI (%)	Egyéb <i>S. spp.*</i> (%)	
Betelepítés	10x2	0%	0%	0%	0%	0%	0 (0%)
1.hét	10x2	2 (20%)	0%	0%	0%	20%	0 (0%)
2.hét	10x2	8 (80%)	0%	10%	40%	30%	0 (0%)
3.hét	10x2	8 (80%)	0%	30%	10%	40%	6 (60%)
4.hét	10x2	8 (80%)	0%	10%	10%	60%	6 (60%)
5.hét	10x2	7 (70%)	0%	10%	10%	50%	4 (40%)

6. táblázat: Pozitív minták összegzése mintavételi időpontokra lebontva

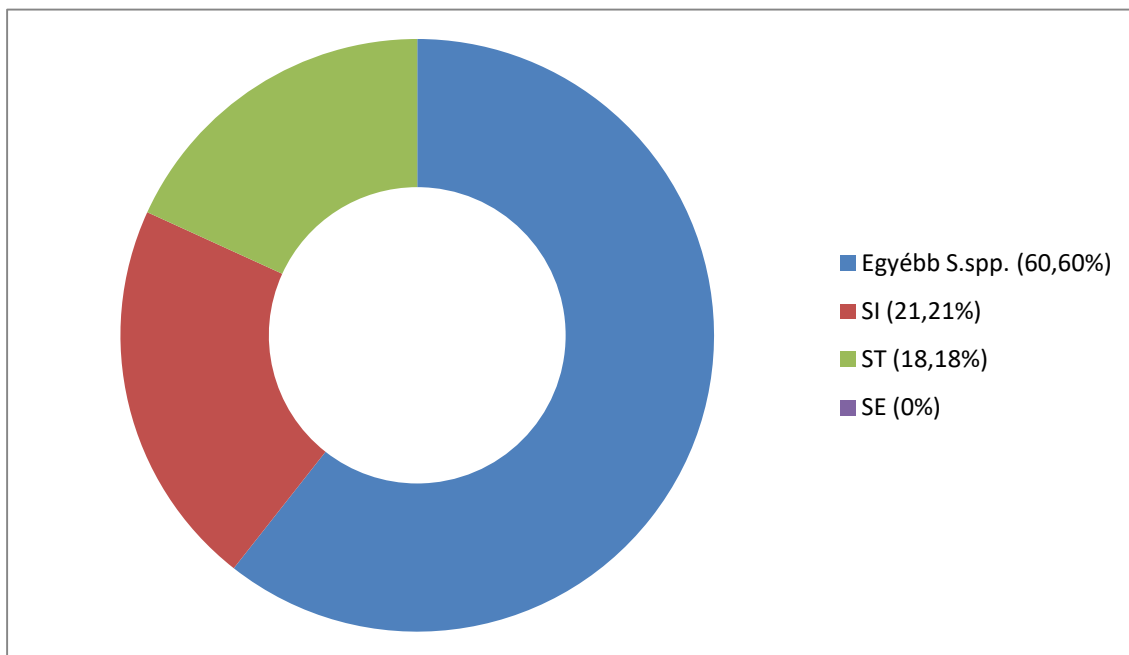
* Általam be nem azonosított *Salmonella* szerotípus (nem *S. Enteriditis*, *S. Typhimurium*, *S. Infantis*)

A nevelés során vett összes mintában talált *Salmonella* szerotípusok eloszlását a 3. ábra szemlélteti. Legnagyobb arányban (33,33%) az általam be nem azonosított *Salmonella* szerotípusok csoportja volt észlelhető (vagyis nem *S. Enteriditis*, *S. Typhimurium*, *S. Infantis*). Ez után következik 11,66%-os megjelenési arányban a *S. Infantis*, majd 10%-ban a *S. Typhimurium*. A *S. Enteriditis* egyáltalán nem volt kimutatható.



3.ábra: A telepi *Salmonella* pozitív minták szerotípusos eloszlása

Az összes *Salmonella* pozitív mintám szerotípusos eloszlását a 4. ábra ilusztrálja. Itt is látható, hogy a legnagyobb arányban (60,60%) az általam be nem azonosított *Salmonella* szerotípus volt észlelhető (vagyis nem *S. Enteriditis*, *S. Typhimurium*, *S. Infantis*). Ezt követi a *S. Infantis* 21,21%-al, majd a *S. Typhimurium* 18,18%-al.



4.ábra: A telepi *Salmonella* pozitív minták eloszlása az összes pozitív mintára vetítve

A nevelés folyamán a *Campylobacter* mintáim száma összesen 60 db volt. A minták 26,66%-a lett pozitív, ami 16 db mintát jelent.

5.2. A vágóhídi minták eredményei

A vágóhídon összesen 50 mintát gyűjtöttem. A vágás folyamán 20-at: 5 minta a testfelszínről felpakolás előtt, 5 minta a testfelszínről forrázás után, 5 minta a testüregből zsigerelés után és 5 zsigerminta. A kész csomagolt termékekből 30 db mintát gyűjtöttem: 5 szárny, 5 felső comb, 5 alsócomb, 5 mell, 5 farhát mintát és 5 MSM mintát.

A 7. táblázat összesíti a vágás folyamán vett minták eredményeit. Ahogyan az a táblázatban is látható, a felpakolás előtti testfelület minták nem mutattak *Salmonella* szennyezettséget, míg a *Campylobacter* kontaminációja már ekkor is jelentős volt. A *Salmonella* a gépi vágás megkezdése után jelenik meg a testfelszínen és a testüregben (kenődéses szennyeződés). A *Campylobacter* a Salmonellához hasonlóan a vágás megkezdése után szétkenődik, és további mintáimnam már 100%-os arányban jelent meg.

Mintavételi hely	Szennyezett minták aránya (%)				<i>Campylobacter</i>
	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Salmonella</i> Infantis*	<i>Salmonella</i> Typhimurium*	<i>Salmonella</i> Enteritidis*	
Testfelület felpakolás előtt	0	0	0	0	60
Testfelület zsigereles után	100	70	0	0	100
Testüreg zsigereles után	80	35	0	0	100
Zsigerek	100	91	0	0	100

7. Táblázat *Salmonella* és *Campylobacter* szennyezett minták aránya a vágóhídi feldolgozás alatt
* A szalmonellás minták %-ában

A vágóhídon gyűjtött csomagolt termékmintáim eredményeit a 8. táblázat összegzi. A *Salmonella* és a *Campylobacter* szennyezettsége a nyers csomagolt termékekben 100%-os. A humán patogén *Salmonella* Typhimurium és *Salmonella* Enteritidis, amelyekre a 2073/2005/EK rendelet vonatkozik, egyáltalán nem jelenik meg.

Minta	Szennyezett minták aránya (%)				<i>Campylobacter</i>
	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Salmonella</i> Infantis*	<i>Salmonella</i> Typhimurium*	<i>Salmonella</i> Enteritidis*	
Csirke szárny	100	44	0	0	100
Csirke felső comb	100	81	0	0	100
Csirke alsócomb	100	81	0	0	100
Csirke mell	100	72	0	0	100
Csirke far-hát	100	62	0	0	100
MSM	100	80	0	0	100

8. Táblázat *Salmonella* és *Campylobacter* szennyezett minták aránya a csomagolt termékekben
* A szalmonellás minták %-ában

6. Megbeszélés

6.1. Salmonellával kapcsolatos megbeszélések

A *Salmonella* jelenlétét egy baromfi állományban tényként kell elfogadni. Salmonellától mentesíteni, illetve *Salmonella* mentes környezetben baromfit nevelni nem lehetséges. Azonban törekednünk kell telepi jelenlétüknek a minimalizálására, valamint arra, hogy a humán szempontól patogén törzseket a lehető legjobban visszaszorítsuk a telepekről, az élelmiszerekből pedig teljesen kizárjuk.

A nevelés során a *Salmonella* pozitív minták már az első héten megjelentek az ivóvíz mintákban a nulladik napi teljesen negatív minták után (ami valószínűleg a helyes szervíz periódusnak köszönhető). Az első heti többi minta (alom, takarmány, kloáka, testfelszín) még teljesen negatív volt, ami arra enged következtetni, hogy a *Salmonella enterica* fertőzés legfontosabb közvetítője az vízrendszer volt. A mikrobák eredetével kapcsolatban felmerülhet a betelepített napos csibék vagy a vízrendszer kis mértékű fertőzöttsége, amely a kezdeti mintavételezés során nem volt kimutatható. Mivelhogy a betelepítéskori minták negatívak voltak, megállapítható, hogy a szervíz periódus szigorú betartásával elérhető egy „tiszta” betelepítési környezet. Mindemellett kulcsfontosságú a telepek járványvédelmi előírásainak betartása, vízrendszerek perióduson belüli fertőtlenítése.

A takarmányminták csak a nevelés utolsó hetében kontaminálódtak. Ez valószínű, hogy annak a technológiai és állathigiéniai elvárásnak köszönhető, miszerint az etetők egy baromfi istállóban mindig begymagasságban kell legyenek. Ez ugyanabból a koncepcióból alakult ki, hogy a madár így eszik a legkényelmesebben, valamint a takarmánypazarlás így a legminimálisabb. Azonban ez azt a célt is kielégítően szolgálja, hogy az etető nehezebben kontaminálódjon bélsárral.

A vágóhídi minták eredményei alapján több kérdés is felmerül. A vágóhídra szállított madarak testfelületéről vett minták teljesen negatívak voltak, majd a gépesített vágás megkezdése után, a pozitív mintáim száma hirtelen szinte maximális lett. A testfelszínek és testüregek ilyen nagy arányú kontaminációja lehetséges, hogy a forrázás és a kopasztás következménye. Szükséges lenne a forrázóvíz megfelelő hőmérsékletének, a forrázási időnek, valamint a mosóvíz cseréjének fokozott ellenőrzése. Ugyanakkor testfelszínek és testüregek kontaminációja megtörténhet a gépi zsigerelés következtében. Ugyanis, a teljesen gépesített vágás igényelné a homogén állományt (a testömeget illetően), ami nem teljesíthető. Így a túl

kicsi, vagy túl nagy testtömegű madarak esetében a rendszer könnyebben felsérti a zsigereket. Arra a kérdésre, hogy a forrázás és a kopasztás, vagy a zsigereles felelős a nagy arányú kontaminációért, további mintavételeket kellene végezni. Ez az én esetemben nem volt kivitelezhető, ugyanis a vágóhídon a kábítás helyszínétől kezdve egészen a zsigerelesig nem lehet hozzáférni, így a mintavételezés nem történhetett meg.

A testüregek alacsonyabbnak tűnő, 80%-os pozitivitása szintén a bélsárral való kontamináció eredménye lehet, hiszen az egészséges állatban a baktérium nem kerül be a véráramba, nem generalizálódik a betegség.

A zsigerek 100%-os pozitivitása nem meglepő, ugyanis a zsigere minták része volt a bélcsatorna is. A zsigereles folyamán elkerülhetetlen a bélcsatorna felsértése, így könnyen kontaminálja a még feldolgozatlan élelmiszert.

A csomagolt kereskedelmi termékek 100%-a bizonyult pozitívnak, ami arra enged következtetni, hogy a vágóhídi keresztzennyeződés nagyon magas. Ezért egyaránt fontos lenne a hízlalótelepek járványvédelmi előírásainak komolyabb betartása, de főleg a vágóhidak megfelelő fertőtlenítése és a technológia fejlesztése. A magas *Salmonella* spp. pozitívitás ellenére a *Salmonella* Typhimurium és a *Salmonella* Enteritidis egyáltalán nem volt kimutatható. A csomagolt termékben talált összes *Salmonella* 80%-a bizonyult *S. Infantis*-nak. A 2073/2005/EK rendelet élelmiszer-biztonsági kritériumokról szóló fejezetének 1.28. pontja csupán az SE és ST jelenlétét tiltja a friss baromfi-húsban. Ennek megfelelően a vizsgált termékek fogyasztásra alkalmasak.

6.2. Campylobacterrel kapcsolatos megbeszélések

A *Campylobacter* pozitív minták csak a nevelés harmadik hetében jelennek meg, egyidejűleg több helyen: itató, testfelület, alom. Ez után a Salmonellához hasonlóan nagy arányban volt jelen, majd ez is minimálisan visszaesik az utolsó héten. Feltételezhető, hogy a *Campylobacter* is az itatórendszer közvetítésével terjed szét, és a tenyésztés végére valamennyi vizsgált állat kloákájából kimutatható volt, jelezve az állomány erőteljes fertőzöttségét.

A takarmányminták végig negatívak voltak a nevelés során. Ennek háttérében valószínű, hogy szintén a helyes etetői technológia áll. A vágás előtti testfelület mintáim, a Salmonellával

ellentétben, magas pozitivitást mutattak. A folyamat további pontjain lévő kontamináció ugyanazokat a vágási higiéniai kérdéseket veti fel, mint a Salmonellával kapcsolatban.

Az eredményeim arra utalnak, hogy a vágási technológia végére a *Campylobacter* szétterjedhet az egész vágóállomány testfelületén (100%) és testüregében (100% pozitivitás), szemben a felpakolás előtti 60%-os eredménnyel. Ez az arány magasabb, mint más szerzők által megállapított százalékok, más országokból. Pl. Thaiföldön a vágóhídi minták 43,52%-a lett pozitív (Prachantasena és mtsai, 2016). Egyéb tanulmányok 50%-os pozitivitást mutattak ki brojler telepeken (Sanchez és mtsai, 2017). Franciaországban a hazainál még magasabb arányban, azaz 76%-ban volt jelen a *Campylobacter* a vágóhídi mintákban (Guyard-Nicidéme és mtsai, 2015).

6.3. Összegzés

Számos korábbi tanulmány eredménye is kimutatta, hogy nagyobb arányban fertőződtek a baromfiállományok *Campylobacter*rel, mint Salmonellával. Szerzők szerint a *Campylobacter* kontamináció a hűtött termékekben szignifikánsan magasabb, mint a *Salmonella* kontamináció (ugyanabban az állományban). Sok kutatás tárgyát képezi a *Campylobacter*, mivelhogy amint bekerül egy telepre, nagyon könnyen szétterjed, valamint a vágóhídi hűtési folyamatban szaporodni tudnak (Huang és mtsai, 2016).

Mindkét baktérium esetében feltételezhető, hogy a fertőzés legfontosabb közvetítője az vízrendszer volt. A mikrobák eredetével kapcsolatban felmerülhet annak a lehetősége, hogy a betelepített napos csibék vagy a vízrendszer volt kis mértékben fertőzött.

A fertőzés forrásának megállapítása további vizsgálatokat igényelne. Amennyiben a *Salmonella* vagy *Campylobacter* bekerül a telepre, a tartás körülményei (nagy állatsűrűség, mélyalom, nagy kapacitású etetőök és itatók) miatt nagy valószínűséggel szétterjed majd az egész állományban.

A vágóhídon szinte elkerülhetetlen a fogyasztásra szánt baromfi testrészek kontaminációja az egyed saját béltartalmával, vagy egy másik, fertőzött állattal való érintkezés során, esetlegesen a forrázóvíz és az eszközök közvetítésével.

A humán fertőzések megelőzésére elsősorban a helyes konyhai higiénia alkalmazható.

7. Összefoglaló

Vizsgálataim, melyeket 2017. február és április között végeztem, arra keresik a választ, hogy miként kerül be a brojler csirkébe a *Salmonella* spp. és a *Campylobacter* spp.

A vizsgált *Salmonella* szerotípusok a következők voltak: *S. Infantis*, *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, melyek közül a *S. Enteritidis* és a *S. Typhimurium* humán élelmiszer-biztonság szempontjából kiemelkedő jelentőségűek és a forgalomba kerülő csirkehúsban nem fordulhatnak elő.

A sikeres szalmonella gyérítés óta a nagyobb számú megbetegedést okozó *Campylobacter* előfordulását is vizsgáltuk. Ennek folyamán, a betelepítéstől kezdődően egészen a feldolgozásig összesen 110 mintát vettünk és elemeztünk. Mintáink a következőképpen oszlottak meg: 36 db minta a brojlerek környezetéből, 12 db kloáka minta, 12 db testfelszín minta, a belsőségekből összesen 5 db minta, a feldolgozás folyamán 15 db minta, valamint 30 db minta a hűtött, kereskedelembe hozandó csomagolt csirkehúsból. A baktériumok azonosítására redox-potenciál mérést valamint real-time PCR technikát alkalmaztunk.

A telepi mintáink közül 55%-a, valamint a vágóhídon vett összes minta 88%-a volt *Salmonella* pozitív. A vágóhídon vett összes minta 81% volt *S. enteria* pozitív, ennek 67%-a *S. Infantis*. A csomagolt termékben 100%-os pozitivitás volt tapasztalható. *S. Enteritidis* egyáltalán nem volt észlelhető a teljes élelmiszerláncban. A hűtött húsmintákból egyáltalán nem volt kimutatható a *S. Enteritidis* és a *S. Typhimurium*.

A *Campylobacter* a termelés harmadik hetében jelent meg a telepen. A telepi mintáink 15%-os pozitivitást mutattak, míg a vágóhídon vett összes minta 96%-osat.

Vizsgálatom, a korábban publikált eredményekhez hasonlóan, arra enged következtetni, hogy a két mikroba megjelenése az ivóvízhez köthető, ezek alapján felmerül az itató rendszer fokozott ellenőrzésének és fertőtlenítésének szükségessége.

8. Summary

My research, which was performed between February and April 2017, studied how *Salmonella* spp. and *Campylobacter* spp. enter the broiler farm, and how they spread through the poultry meat production chain. During the study I was looking for the following *Salmonella* serotypes: *S. Infantis*, *S. Enteritidis* and *S. Typhimurium*. From these, *S. Enteritidis* and *S. Typhimurium* are pathogenic, and any chicken meat on the market must be free of them.

Since the *Salmonella* eradication program, *Campylobacter* spp. became the most prevalent foodborne pathogen, therefore it was also included in my study. Throughout the study 110 samples were analysed. The samples were collected from the first day of the poultry's arrival to the farm until their processing. The following samples were gathered: 36 samples from the environment in which the poultry was fattened, 12 samples from the cloacae, 12 body surface samples, 5 samples from the offals, 15 samples during the processing, and 30 samples from the chilled and packed poultry meat. The identification of the bacteria was performed by redox potential measurement, followed by real-time PCR.

The samples taken from the farm showed a 55% positivity. The samples from the carcasses during the slaughtering I found 81% positivity for *Salmonella enterica*, and from these 67% were identified as *S. Infantis*. The 100% of the packaged products were found positive. *Salmonella* Enteritidis could not be found in any of the collected samples from the entire food chain. Furthermore, *S. Enteritidis* and *S. Typhimurium* could not be detected in any of the poultry meat samples either.

Campylobacter appeared in the farm in the third week of the production. Samples from the farm showed 15% positivity and samples from the chilled and packed poultry meat 96% positivity.

According to our study, similarly to earlier publications, showed that the appearance of these two microbes are connected to the drinking water system. That is why a more thorough control and disinfection of the water system would be advisable.

9. Irodalomjegyzék

ADAK G K, LONG S M, O'BRIEN S J, 2017: Trends in indigenous foodborne disease and deaths, England and Wales: 1992 to 2000, *Gut*, 51: 832-841

ALLAIN V, CHEMALY M, LAISNEY M J, ROUXEL S, QUESNE S, LE BOUQUIN S, 2014: Prevalence of and risk factors for *Campylobacter* colonization in broiler flocks at the end of the rearing period in France. *Br Poult Sci* 55: 552–559

ALLEN V M, BULL S A, CORRY J E L, DOMINGUE G, JØRGENSEN F, FROST J A, WHYTE R, GONZALES A, ELVISS N, HUMPHREY T J, 2006: *Campylobacter* spp. contamination of chicken carcasses during processing in relation to flock colonization, *International Journal of Food Microbiology* 113: 54-61

ALLEN V M, RIDLEY A M, HARRIS J A, NEWELL D G, POWELL L, 2011: Influence of production system on the rate of onset of *Campylobacter* colonization in chicken flocks reared extensively in the United Kingdom. *Br Poult Sci* 52: 30–39

BEILEI G E, DAVID G WHITE, SHAOHUA ZHAO, DAVID M WAGNER, JIANGHONG MENG, ROBERT SUDLER, JUAN F DE VILLENA, EMILY YEH, CUIWEI ZHAO, 2001: Prevalence of *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, and *Salmonella* Serovars in Reatil Chicken, Turkey, Pork, and Beef from the Greater Washington, D.C., Area, *Applied and Environmental Microbiology*

BERGHAUS R D, THAYER S G, LAW B F, MILD R M, HOFACRE C L, SINGER R S, 2013: Enumeration of *Salmonella* and *Campylobacter* spp. in environmental farm samples and processing plant carcass rinses from commercial broiler chicken flocks. *Appl Environ Microbiol* 79: 4106–4114

BERRANG M E, BUHR R J, CASON J A, DICKENS J A, 2001: Broiler carcass contamination with *Campylobacter* from feces during defeathering, *J. Food Protect.*, 64: 2063-2066.

EL-ADAWY H, HOTZEL H, DUPRE S, TOMASO H, NEUBAUER H, HAFEZ H M, 2012: Determination of antimicrobial sensitivities of *Campylobacter jejuni* isolated from commercial turkey farms in Germany. *Avian Dis* 56: 685–692

ERDŐSI O, LÁNYI K, LÁSZLÓ N, LEHEL J, SZAKMÁR K, SZILI ZS, 2016: Élelmiszer-higiéniái gyakorlatok I.: 20.

ERDŐSI O, SZAKMÁR K, REICHART O, SZÉKELY-KÖRMÖCZY P, LACZAY P, 2012.: Application of the redox potential measurement based rapid method in the microbial hygienic control. *Acta Aliment Hung*; 41: 45-55.

ERDŐSI O, SZAKMÁR K, REICHART O, SZILI ZS, LÁSZLÓ N, SZÉKELY-KÖRMÖCZY P, LACZAY P, 2014: Rapid detection of *Salmonella* in food by redox-potential measurement based method combined with real-time PCR. *Acta Aliment Hung*; 43: 660–667.

FONSECA B B, FERNANDEZ H, ROSSI A D, 2016: *Campylobacter* spp. and Related Organisms in Poultry: 11-12, 85,

GARCÍA-SÁNCHEZ L, MELERO B, JAIME I, HÄNNINEN M-L, ROSSI M, ROVIRA J, 2017: *Campylobacter jejuni* survival in a poultry processing plant environment, *Food Microbiology* 65: 185-192

GRUNTAR I, BIASIZZO M, KUŠAR D, PATE M, OCEPEK M, 2015: *Campylobacter jejuni* contamination of broiler carcasses: population dynamics and genetic profiles at slaughterhouse level. *Food Microbiol*; 50: 97-101.

GUERIN M T, SIR C, SARGEANT J, WADDELL L, O'CONNOR A M, WILLS R W, BAILEY R H, BYRD J A, 2010: The change in prevalence of *Campylobacter* on chicken carcasses during processing: a systematic review. *Poultry Sci* 201; 89: 1070–1084.

GUYARD-NICODÈME M, RIVOAL K, HOUARD E, ROSE V, QUESNE S, MOURAND G, ROUXEL S, KEMPF I, GUILIER L, 2015: Prevalence and characterization of *Campylobacter jejuni* from chicken meat sold in French retail outlets. *Int J Food Microbiol*; 203: 8-14.

HERMANS D, PASMANS F, MESSENS W, MARTEL A, VAN I F, HAESEBROUCK F, RASSCHAERT G, HEYNDRCKX M, PASMANS F, 2012: Poultry as a host for the zoonotic pathogen *Campylobacter jejuni*. *Vector Borne Zoonotic Dis* 12: 89–98

HORROCKS S M, ANDERSON R C, NIELSBET D J, RICKE S C., 2009: Incidence and ecology of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* in animals. *Anaerobe*. 15: 18–25

HUANG J, ZONG Q, ZHAO F, ZHU J, JIAO X, 2016: Quantitative surveys of *Salmonella* and *Campylobacter* on retail raw chicken in Yangzhou, China. *Food Control*; 59: 68-73.

HUMPHREY T, O'BRIEN S, MADSEN M, 2007: *Campylobacter* as zoonotic pathogens: a food production perspective. *Int J Food Microbiol*; 117: 237–257.

KNUDSEN K N, BANG D D, ANDRESEN L O, MADSEN M, 2006: *Campylobacter jejuni* strains of human and chicken origin are invasive in chicken after oral challenge, *Avian Dis* 50: 10–14

LACZAY P, 2013: Élelmiszer-higiéncia, Élelmiszerlánc-biztonság: 236-242.

MALHER X, SIMON M, CHARNAY V, DES DÉSSERTS R D, LEHÉBEL A, BELLOC C, 2011: Factors associated with carcass contamination by *Campylobacter* at slaughterhouse in cecal carrier broilers. *Int J Food Microbiol*; 150: 8-13.

MEAD G C, 2005: Food safety control in the poultry industry: 41.

MILNER K C, SHAFFER M F, 1952: Bacteriologic studies of experimental *Salmonella* infections in chicks. *J Infect Dis.* Jan-Feb; 90(1): 81-96.

MYŠKOVÁ P, KARPÍŠKOVÁ R, 2017: Prevalence and Characteristics of *Salmonella* in Retail Poultry and Pork Meat in the Czech Republic in 2013–2014, *Food Microbiology and Safety Czech J. Food Sci.*, 35(2): 106–112

PÁL T, 2013: Az orvosi mikrobiológia tankönyve: 193-197.

PRACHANTASENA S, CHARUNUNTAKORN P, MUANGNOICHAROEN S, HANKLA L, TECHAWAL N, CHAVEERACH P, TUITEMWONG P, CHOKESAJJAWATEE N, WILLIAMS N, HUMPHREY T, LUANGTONGKUM T, 2016: Distribution and genetic profiles of *Campylobacter* in commercial broiler production from breeder to slaughter in Thailand. *PLoS One*; 11: 1–16.

REICHART O, SZAKMÁR K, JOZWIAK Á, FELFÖLDI J, BARANYAI L, 2007: Redox potential measurement as a rapid method for microbiological testing and its validation for coliform determination. *Int J Food Microbiol*; 114: 143-148

ROBINSON D A, 1981: Infective dose of *Campylobacter jejuni* in milk. *Brit Med J*; 282: 584

RUSSEL S M, 2012: Controlling *Salmonella* in Poultry Production and Processing, 36-38

RYCHLIK I, ELSHEIMER-MATULOVA M, KYROVA K, 2014: Gene expression in the chicken caecum in response to infections with non-typhoid *Salmonella*, Vet Res. 45(1): 119.

SAHIN O, KASSEM I I, SHEN Z, LIN J, RAJASHEKARA G, 2015: *Campylobacter* in Poultry: Ecology and Potential Interventions, American Association of Avian Pathologists, Avian Diseases, 59(2) :185-200.

SANCHEZ L G, MELERO B, JAIME I, HAANNINEN M L, ROSSI M, ROVIRA J, 2017: *Campylobacter jejuni* survival in a poultry processing plant environment. FoodMicrobiol; 65: 185-192.

SANDBERG M, SORENSEN LL, STEENBERG B, CHOWDHURY S, ERSBOLL AK, ALBAN L, 2015: Risk factors for *Campylobacter* colonization in Danish broiler flocks, 2010 to 2011. Poult Sci 94: 447–453

TORRALBO A, BORGE C, ALLEPUZ A, GARCÍA-BOCANEGRA I, SHEPPARD S K, PEREA A, CARBOERO A, 2014: Prevalence and risk factors of *Campylobacter* infection in broiler flocks from southern Spain., Prev Vet Med 114: 106–113

TUBOLY S, 1998: Állatorvosi járványtan I: 153-156, 185-188.

VARGA J, RUSVAI M, FODOR L, 2018: A háziállatok fertőző betegségei: 130-134, 223, 227-229.

VARGA J, TUBOLY S, MÉSZÁROS J, 1999: Háziállatok fertőző betegségei (Állatorvosi járványtan II.): 131-136, 218.

10. Köszönetnyilvánítás

Elsősorban szeretnék köszönetet mondani az Emberi Erőforrások Minisztériumának, hogy a 11475-4/2016/FEKUT pályázaton keresztül támogatta a tanulmányomat. Továbbá köszönettel tartozom témavezetőimnek, Dr. Szakmár Katalinnak és Dr. Tózsér Dórának, akik akár éjszakákba nyúlóan segédkeztek a dolgozatom megírásában.

Szintén köszönettel tartozom Dr. László Noéminek és Dr. Szalóki Zsófiának akik a telepi és vágóhídi mintavételeknél segédkeztek és ahol lehetett, megkönnyítették a munkámat.

Végül, de nem utolsó sorban, köszönettel tartozom szüleimnek, testvéremnek és barátaimnak, akik támogattak elkötelezettségemben.

5. melléklet Nyilatkozat TDK- és diplomamunka azonosságáról

NYILATKOZAT

Alulírott SZITA REKA..... nyilatkozom, hogy diplomamunkám,

melynek címe SALMONELLA ÉS CAMPYLOBACTER JELENLÉTÉNEK VIZSGÁLATA

BROJER CSIRKÉBEN A TENYÉSZTÉS ÉS FELDOLGOZÁS SORÁN.....

tartalmi és formai szempontból teljes mértékben megegyezik azonos című, a 2018.

évi TDK konferencián szerepelt dolgozatommal.

Budapest, 2018. 14. 20......

SZITA REKA
Szita Reka

.....
a hallgató neve és aláírása

4. melléklet Konzulensi ellenjegyzés

DR. SZAKTÁR KATALIN

DR. TÖZSÉR DÓRA

Alulírott Igazolom, hogy

SZIMA RÉKA

(a hallgató neve) SALMONELLA ÉS

CAMPYLOBACTER JELENLETÉNEK VIZSGÁLATA BROJLER CSÍQKÉBEN A TENYÉSZTÉS ÉS
FELDOLGOZÁS SORÁN

című diplomamunkát ismerem, azt beadásra és védésre alkalmasnak tartom.

Budapest, 2018. 11. 20.



a témavezető neve és aláírása

.....
ÉLELTISZED - HIGIÉNIAI

tanszék

HuVetA
ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT*

Név: SZIMA REKA
Elérhetőség (e-mail cím): SZIMA.REKA@GMAIL.COM
A feltöltendő mű címe: SALMONELLA ÉS CAMPYLOBACTER JELENLETÉNEK
VIZSGÁLATA BROILER CSIRKÉBEN A TENYÉSZÉTES ÉS FELDOLGOZÁS SORÁN
A mű megjelenési adatai: 2018.
Az átadott fájlok száma: 1.

Jelen megállapodás elfogadásával a szerző, illetve a szerzői jogok tulajdonosa nem kizárólagos jogot biztosít a HuVetA számára, hogy archiválja (a tartalom megváltoztatása nélkül, a megőrzés és a hozzáférhetőség biztosításának érdekében) és másolásvédt PDF formára konvertálja és szolgáltatassa a fenti dokumentumot (beleértve annak kivonatát is).

Beleegyeznek, hogy a HuVetA egynél több (csak a HuVetA adminisztrátorai számára hozzáférhető) másolatot tároljon az Ön által átadott dokumentumból kizárólag biztonsági, visszaállítási és megőrzési célból.

Kijelenti, hogy az átadott dokumentum az Ön műve, és/vagy jogosult biztosítani a megállapodásban foglalt rendelkezéseket arra vonatkozóan. Kijelenti továbbá, hogy a mű eredeti és legjobb tudomása szerint nem sérti vele senki más szerzői jogát. Amennyiben a mű tartalmaz olyan anyagot, melyre nézve nem Ön birtokolja a szerzői jogokat, fel kell tüntetnie, hogy korlátlan engedélyt kapott a szerzői jog tulajdonosától arra, hogy engedélyezhesse a jelen megállapodásban szereplő jogokat, és a harmadik személy által birtokolt anyag rész mellett egyértelműen fel van tüntetve az eredeti szerző neve a művön belül.

A szerzői jogok tulajdonosa a hozzáférés körét az alábbiakban határozza meg **(egyetlen, a megfelelő négyzetben elhelyezett x jellel)**:

- engedélyezi, hogy a HuVetA-ban -ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- az Állatorvostudományi Egyetem belső hálózatára (IP címekre) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a Könyvtárban található, dedikált elérést biztosító számítógépre korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- csak a dokumentum bibliográfiai adatainak és tartalmi kivonatának feltöltéséhez járul hozzá (korlátlan hozzáféréssel),

Kérjük, **nyilatkozzon a négyzetben elhelyezett jellel a helyben használatról is:**



Engedélyezem a dokumentum(ok) nyomtatott változatának helyben olvasását a könyvtárban.

Amennyiben a feltöltés alapját olyan mű képezi, melyet valamely cég vagy szervezet támogatott illetve szponzorált, kijelenti, hogy jogosult egyetérteni jelen megállapodással a műre vonatkozóan.

A HuVetA üzemeltetői a szerző, illetve a jogokat gyakorló személyek és szervezetek irányában nem vállalnak semmilyen felelősséget annak jogi orvoslására, ha valamely felhasználó a HuVetA-ban engedéllyel elhelyezett anyaggal törvénysértő módon visszaélne.

Budapest, 201 . év11.....hó ...20....nap



aláírás
szerző/a szerzői jog tulajdonosa

A HuVetAMagyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive az Állatorvostudományi Egyetem Hutýra Ferenc Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett egyetemi és szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyont elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgáltassa, a hatályos jogi szabályozások figyelembe vételével.

A HuVetA a korszerű informatikai lehetőségek felhasználásával biztosítja a könnyű, (internetes keresőgépekkel is működő) kereshetőséget és lehetőség szerint a teljes szöveg azonnali elérését. Célja ezek révén

- *a magyar állatorvos-tudomány hazai és nemzetközi ismertségének növelése;*
- *a magyar állatorvosok publikációira történő hivatkozások számának, és ezen keresztül a hazai állatorvosi folyóiratok impakt faktorának növelése;*
- *az Állatorvostudományi Egyetem és az együttműködő partnerek tudásvagyonának koncentrált megjelenítése révén az intézmények és a hazai állatorvos-tudomány tekintélyének és versenyképességének növelése;*
- *a szakmai kapcsolatok és együttműködés elősegítése,*
- *a nyílt hozzáférés támogatása.*