

Állatorvostudományi Egyetem, Élelmiszer-higiéniai Tanszék
Budapest

**Brojlercsirkék és baromfihús *Campylobacter* fertőzöttségének
vizsgálata az élelmiszerlánc különböző pontjain**

Készítette: Baranyi Dániel János

Témavezetők:

dr. Szakmár Katalin

dr. Szili Zsuzsanna

Budapest

2017

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	3
1. Szakirodalmi áttekintés.....	4
1.1. <i>Campylobacter</i> -fajok.....	4
1.1.1. Története.....	4
1.1.2. Jellemzői.....	6
1.1.3. Kimutatása.....	8
1.1.4. Közegészségügyi jelentősége.....	9
1.2. <i>Salmonella</i> vs. <i>Campylobacter</i> monitoring.....	11
1.3. Nyomon követése az élelmiszerláncban.....	13
2. Anyagok és módszerek.....	15
2.1. Mikrobiológiai vizsgálatok.....	15
2.2. Mintavétel.....	18
3. Vizsgálati eredmények és értékelés.....	20
3.1. Kalibrációs görbék.....	20
3.2. Telepi vizsgálatok eredményei.....	22
3.3. Vágóhidra történő szállítás és vágóhídi feldolgozás vizsgálati eredményei.....	23
3.4. A csomagolt termékek vizsgálati eredményei.....	24
4. Megbeszélés.....	25
Összefoglalás.....	26
Summary.....	27
Irodalomjegyzék.....	28
Köszönetnyilvánítás.....	30

Bevezetés

A *Campylobacter*-fajok közül a *C. jejuni* és a *C. coli* járulnak hozzá a legnagyobb mértékben a humán hasmenéses megbetegedésekhez világszerte. Az Európai Unióban a szakdolgozat készítésekor nem volt bevezetett és alkalmazott monitoring program a *Campylobacter*-fajokkal fertőzött, baromfi eredetű élelmiszerek rendszeres mikrobiológiai vizsgálatára. A 2073/2005/EK rendelet csak a *Salmonella Enteritidis* és *S. Typhimurium* szerotípusokra ír elő élelmiszer-biztonsági és technológiai higiéniai kritériumokat kötelező jelleggel. 2018. január 1-jén lép hatályba a rendelet módosítása, mely már kötelező technológiai higiéniai kritériumokat vezet be a *Campylobacter jejuni* vonatkozásában. A *Salmonella*-szerotípusokra irányuló ellenőrzések óta a fertőzött állományok száma, valamint a humán megbetegedések aránya is jelentős mértékben csökkent, amely a bevezetett monitoring rendszer sikerességét erősíti. A bevezetendő *Campylobacter jejuni*-t célzó vágóhídi monitoring vizsgálatok remélhetőleg a hústermékek *Campylobacter*-fertőzöttségének visszaszorításában és a humán campylobacteriosisok számának csökkenésével járnak majd.

Egyre növekvő az igény a *Campylobacter*-fajok gyors, rutin módszerekkel való kimutatására, hogy a járványtani kutatások eredményei alapján pontosabb képet adjanak a hasmenéses esetek hátterében megbúvó kórokozó fajok előfordulásáról. Jelenleg a laboratóriumok nem képesek rutin eljárásokkal elkülöníteni az egyes fajokat. Az ilyen, fajszintű kimutatási eljárások nagyban hozzájárulnának a sikeres monitoring bevezetéséhez és egyúttal a *Campylobacter*-fajok okozta humán hasmenéses megbetegedések számának csökkenéséhez. A DNS-alapú eljárások, mint amilyen a Real-Time PCR is, lehetőséget nyújthat a klinikai esetek hatékonyabb diagnosztizálásában és kezelésében csakúgy, mint a járványügyi helyzet javításában.

Az élelmiszer-láncban az élelmiszer nyomon követése során vett minták elemzésekor a rövid idő alatt eredményt adó eljárásokkal minél korábban képesek lehetünk célzottan beavatkozni a kontamináció forrásául szolgáló adott termelési vagy gyártási folyamatba. A *Campylobacter*-monitoring előrehaladásával kevesebb fertőzés kitörésével számolhatunk, ezáltal a jövőben előforduló humán hasmenéses esetek számát is csökkenthetjük.

1. Szakirodalmi áttekintés

1.1. *Campylobacter*-fajok

1.1.1. Története

A *Campylobacter*-fajok már jóval azelőtt okoztak megbetegedéseket emberekben, hogy az 1970-es években felfedezték volna patogenitását. Escherich volt az első, aki 1886-ban ezeket a spirális baktériumokat izolálta gyermekek vastagbeléből, azonban a széklet mintákban talált kórokozók nagymértékű előfordulása és a gyermekek megbetegedései között nem lelt összefüggést. A halál okát 'Cholera Infantum'-nak nevezte. Ezek a német nyelvű cikkek nem terjedtek el és csak 1985-ben láttak napvilágot, elismerve Escherich-nek a kórokozókval való munkásságát (Butzler, 2004). A 19. században a kórokozókat a *Vibrio* nemzetségbe sorolták, mert a kolerát okozó baktériumhoz hasonlított.

A 1906. február 2-án két skót állatorvos, Sir John McFadyean és Stewart Stockman a juhok vetélt magzatából és méhéből izolált, *Vibrio*-szerű mikrobát írt le, melyet ma *Campylobacter fetus* néven ismerünk. Kormányzati megbízásból vizsgálták a juhok és szarvasmarhák vetélést kiváltó kórokozóit (Skirrow, 2006). Kutatásukkal párhuzamosan, az amerikai Theobald Smith és Marian Taylor 1919-ben szarvasmarhák vetélését kutatta és szintén spirális baktériumot izolált. Azt feltételezték, hogy a McFadyean is ugyanazt a kórokozót találta és javasolták a *Vibrio fetus* elnevezést. 1949-ben Stegenga és Terpstra igazolták a *Vibrio fetus ssp. venerealis* patogenitását. 1931-ben Jones és munkatársai a borjak téli dizentériájának kórokozóját szintén vibrio-szerűnek látták, így a *Vibrio jejuni* nevet kapták.

Az 1940-es évek végétől kezdve humán megbetegedések során is gondoltak a *Vibrio*-szerű mikrobákra, azonban csak bakterémiás betegekből tudták kitenyészteni a kórokozót, bélsárból abban az időben még nem. Elisabeth King többször is kapcsolatot vélt a humán vetélések és hasmenéses kórképek között, a mikrobát „társ vibriónak” ('related vibrio') nevezte el, de a bizonyítás még váratott magára.

1973-ban Butzler és Dekeyser, a Brüsszeli Állatorvostudományi Egyetemen publikálta a „társ vibriók” tenyésztésének eljárását székletmintából. A minta szűrésével és szelektív táptalajon való inkubálásával ki tudták tenyészteni a *Campylobacter jejuni*-t. Ezáltal bizonyítani lehetett, hogy a bélsatornából történő felszívódás következtében alakult ki a bakterémia. A baktérium antibiotikum-rezisztenciáját vizsgálva kifejezett erythromicin-érzékenységet tapasztaltak és eszerint kezelték a hasmenéses, *C. jejuni*-val fertőzött

embereket. A kórokozó elpusztult, a bélflóra többi mikrobájára azonban nem volt jelentős hatással és a tünetek hamar elmúltak.

A mikrobákat a *Vibrio* genusból egy külön nemzetségbe sorolták, Sebald és Véron francia kutatók javaslatára a genust *Campylobacter*-nek nevezték el. A későbbi kutatások során az emlősök (juh, sertés) és baromfi bélcsatornájában lakó és a humán megbetegedéseket okozó *Campylobacter*-fajok azonosságát szerették volna bizonyítani. Agglutinációs és komplement kötési próbákkal antigén-típezést hajtottak végre, és igazolták az egyezést. A 70-es években a világ szinte minden táján végeztek kimutatásokat és a további vizsgálatok rávilágítottak, hogy az egész világon elterjedt kórokozókról van szó. Az 1980-as évek közepére felismerték, hogy a *C. jejuni* az emberiség egyik legjelentősebb, leggyakrabban enterokolitisz-t okozó patogén baktériuma (Butzler, 2004).

1.1.2. Jellemzői

A *Campylobacter*-fajok a *Campylobacter* genus-ba tartoznak, melybe legalább 16 fajt és 6 alfajt sorolnak. A legjelentősebbek a *Campylobacter jejuni* subsp. *jejuni*, *C. jejuni* subsp. *doylei*, *Campylobacter coli*, *Campylobacter lari*, *Campylobacter upsaliensis*, és a *Campylobacter helveticus*. A *Campylobacter*-fajok többsége szaprofita, melyek számos vad- és háziállat emlősben, illetve madárban megtalálhatók, azonban a termofil fajok betegségeket okozó szerepe is bizonyított, főleg a humán és állati hasmenéses megbetegedésekből izolálják a kórokozókat (Liu, 2011). Az élelmiszer-fertőzések egyik leggyakoribb okozója a *Campylobacter jejuni* és *C. coli* fajok, melyek számos vad- és háziállat bélcsatornájának természetes lakói. Előfordul az ivóvízben és a tengervízben is. A baromfi testfelületéről gyakran kimutatható a *C. jejuni*. A vágóhídi feldolgozás során bélsárral szennyeződhetnek a vágott testek vagy keresztfertőzéssel a nyers hústermékek és okozhatnak megbetegedést emberekben a nem megfelelően hőkezelt fertőzött élelmiszerek fogyasztása során. Az élelmiszer-feldolgozás folyamatában részt vevő dolgozó is ürítheti a kórokozókat és juttathatja azokat a gyártási folyamatban részt vevő élelmiszerekre.

Gram-negatív, csavart pálca alakú, spórát nem képző baktériumok. Csak az egyik, vagy mind a két végükön található flagellumok segítségével aktív, csavarhúzóra emlékeztető mozgást végeznek. A szénhidrátokat nem bontják, energiájukat aminosavak bontásából vagy a karbonsav-ciklus köztermékeiből nyerik (Silva et al, 2011). Szaporodásuk minimális oxigén jelenlétében történik, így mikroaerofil baktériumokról van szó. Minimális hőmérsékleti igényük a 30-32 °C, a 42 °C-os hőmérsékleti optimum jellemző rájuk. A nedves környezetben napokig túlélnek, azonban szaporodásra képtelenek. A beszáradásra, pH csökkenésére kifejezetten érzékenyek, pH-optimumuk 6,5-7,5, azonban képesek szaporodni 4,9-9,0-es pH értékek között. Vízáktivitásuk magas: $a_w = 0,99$. Hőrezisztenciájukat tekintve 55 °C-on 1 perc alatt elpusztíthatók ($D_{55} = 1$ min), ezért a hagyományos pasztörözési eljárások hatékonyan elpusztítják. A 3 napos fagyasztás 15 °C-on inaktiválja, de nem pusztítja el a kórokozó baktériumokat a kontaminált élelmiszerben. 4 °C-os hőmérsékleten akár két hétig is túlélhet. Beszámoltak olyan törzsekről, melyeket talajból izoláltak, de nem tudták kitenyésztetni őket, így VBNC (Viable But Non-Culturable) törzseknek nevezték el. Képesek voltak VNBC törzseket ismét tenyészthetővé passzálni a csirkék bélcsatornájába való oltással. Az ilyen törzsek szerepéről és jelentőségéről még folynak a tudományos viták (Silva et al, 2011). Egyes kutatók szerint egy túlélési stratégiáról lehet szó, ahol - a baktérium spórákhoz

hasonlóan - a növekedéshez kedvezőtlen környezetben inaktív formát vesz fel a baktérium (Liu, 2011). A *Campylobacter*-fajokat számos virulencia faktor segíti a gazdaszervezetben való megtelepedésben és a kóros folyamatok kialakításában. Kiemelten fontosak a flagellumai, melyeknek a mozgásban és a vékonybél nyálkahártyáján való adhézióban van szerepe, valamint az általuk termelt toxinokat tartják a klinikai tünetek okozóinak. A fertőzés szájon át történik, a gyomorsavnak és az epesavas sóknak ellenálló baktériumok a vékonybélbe jutva megtelepednek. A flagellumok génjeinek jelenléte (*flaA*) szükséges, hogy az epithel sejtekhez tapadjon (adhézió), rajtuk megtelepedhessen (kolonizáció) és bejusson azokba (invázió). A kolonizációt követően szintén a flagellumok segítségével aktív mozgással a vastagbélbe jutnak. A másik jelentős virulencia faktora az általa termelt CDT toxin. A Cytotoxal Distending Toxin a sejtekbe jutva meggátolja a mitózist, így sejtpusztulást idéz elő. Számos Gram-negatív baktérium termeli, a *Campylobacter*-fajok által termelt toxinok közül a legjelentősebbnek tartják (Silva et al, 2011).

A *Campylobacter fetus* ssp. *fetus* főként juhokban (ritkán szarvasmarhákban) vetélést okozó obligát patogén, emberben szepszist, endokarditist, valamint enteritist okozhat.

1.1.3. Kimutatása

Az egyik legjelentősebb faj, a *Campylobacter jejuni* kimutatásának folyamatát mutatom be. Kimutatása során a vizsgálandó 25 g mintát 225 cm³ mennyiségű Preston-féle levesben homogénezzük, majd 42 °C hőmérsékleten 16–18 órán át mikroaerofil körülmények között inkubáljuk (5% O₂, 10% CO₂ és 85% N₂). A Preston-féle leves fagyasztással hemolizált ló- vagy marhavért, vas(II) szulfátot, nátrium-metabiszulfitet, nátrium-piruvátot, polimyxin-B-szulfátot, rifampicint, trimetoprimot, valamint cikloheximidet tartalmaz.

Inkubálás után a szélesztést szelektív vagy módosított szelektív *Campylobacter* agarra végezzük. A szelektív agar az általában használt komponenseken kívül glukózt, L-cisztint, valamint a Preston leveshez hasonlóan fagyasztással hemolizált ló- vagy marhavért, vas(II) szulfátot, nátrium-metabiszulfitet, nátrium-piruvátot, polimyxin-B-szulfátot, rifampicint, trimetoprimot, valamint cikloheximidet tartalmaz. A szelektív agart 42 °C hőmérsékleten 1–2 napon át inkubáljuk.

A kinőtt telepek lehetnek *Campylobacter jejuni* esetében nagy, lapos, kerek, esetleg összefolyó, szürkés színű, fényes felszínű, irizáló, ép szélű és vajszerűen kenhető konzisztenciájú, vagy a kisebb (0,5–2,0 mm átmérőjű), kerek formájú, domború, ép szélű, fényes felszínű, tömött állományú, sárgásszürke telepek. „A *Campylobacter jejuni* aerob körülmények mellett nem fejlődik, az oxidáz- és a kataláz-próbában pozitív, hidrolizálja a nátrium-hippurátot, fáziskontraszt- vagy sötétlátótér-berendezéssel ellátott mikroszkópba helyezett függőcsepp-készítmény vizsgálatakor a karcsú, dugóhúzó vagy S-alakú mikrobák jellegzetes dugóhúzószzerűen előrehaladó csavarmozgása látható. Fejlődését a nalidixsav erőteljesen gátolja (Biró, 2014).

1.1.4. Közegészségügyi jelentősége

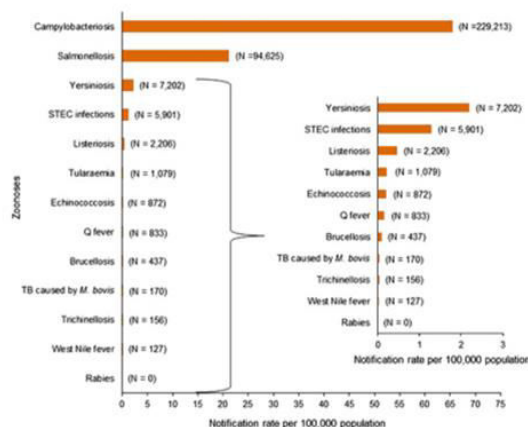
A humán megbetegedésekben szezonális figyelhető meg, a kórokozók magas hőmérsékleti optimumuknak köszönhetően főként a nyári melegben, fiatalok körében történik megbetegedés. Már 10^2 - 10^3 cfu/ml baktérium megtelepedése is elég a tünetek kialakításához. A tünetek megjelenésére a fertőződés után 3-5 nappal lehet számítani. Legtöbbször láz, rossz általános állapot, (olykor véres) vízszerű hasmenés, hasi fájdalom figyelhető meg. A betegek 2-3 hétig ürítik a kórokozót. Szövődményként ízületi gyulladást okozhat és összefüggésbe hozták a Guillain-Barré szindrómával (Laczay, 2015). Bacteraemia csak az erősen immunszuppresszált betegekben figyelhető meg. Extraintesztinális kórképek ritkák, de előfordulhatnak (meningitisz, csontvelőgyulladás, neonatális sepszis).

A szállítási betegségek közül is kiemelkedő a szerepe, az USA-ban a *Campylobacter*-fertőzések 13%-a nemzetközi utazással volt kapcsolatos, így a kórokozó a leggyakoribb szállítási betegségnek számít jelenleg (WHO, 2012).

Az EFSA 2015-ben közzétett adatai szerint továbbra is a leggyakoribb gasztrointesztinális bakteriális betegségként tartják számon. A megerősített humán campylobacteriosis-os esetek száma elérte a 229.213 főt, 17 tagállam által szolgáltatott adatok alapján (1. ábra), amely messze meghaladta a többi bakteriális eset előfordulását. A baromfi eredetű hústermékek vizsgálata során azok ($n = 6.707$) 46,7 %-át találták *Campylobacter*-pozitívnak (EFSA, 2015), többet, mint 2014-ben, mikor az arány 30,7 %-ot mutatott (Epinfo, 2016).

1. ábra A megerősített emberi zoonózisok bejelentett száma és bejelentési aránya az EU-ban

The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015



A legsúlyosabb, a campylobacteriosis szövődményeként (és egyéb bakteriális és virális betegségek során is) diagnosztizált kórkép a Guillain–Barré szindróma (GBS), mely egy neurodegeneratív autoimmun betegség. A *C. jejuni* fertőzés során termelődő ellenanyagok támadják meg és károsítják a perifériás idegeket körülölelő myelin-hüvelyeket, melyeknek a hatékony ingerület-átvitelben van fontos szerepük. Ezek hiányában az agyból érkező parancsokat nem tudják végrehajtani az izmok, paralizist idézve elő. Incidenciáját tekintve minden ezredik *C. jejuni* fertőzésből lehet GBS. A tünetek a *Campylobacter*-enteritis lezajlása után 1-3 héttel jelentkeznek (Butzler, 2004). Kezdetben végtag-gyengeség, bizsergés, majd zsibbadás figyelhető meg főleg a karokban és a törzsön. A betegek nagy része a tünetek jelentkezése utáni 2. hétre tapasztalja a legnagyobb fokú gyengeséget, a 3. hétre már a paralitikus epizódok is jelentkezhetnek. A betegség nem gyógyítható, de a teljes vérplazma cseréjével csökkenthető a rohamok hossza és súlyossága (NINDS).

1.2. *Salmonella* vs. *Campylobacter* monitoring

Bármely élelmiszer-biztonsági szempontból jelentős kockázatot képviselő mikroba esetében szükséges a monitoring vizsgálatok bevezetése, mely az adatok gyűjtése mellett a beavatkozás konkrét lépéseit is magában foglalja. A cél, hogy pontos képet kapjunk az állományokban az adott mikroba előfordulásáról, az állati eredetű élelmiszerek feldolgozása során kockázatot jelentő tényezőkről és az általa okozott humán megbetegedések számáról.

Az adatgyűjtés során a korábbi fertőzésekkel kapcsolatos kutatásoknak kiemelkedő szerepe van a kitörések háttérében álló patogének azonosításában. Az adatok birtokában fontos következtetéseket vonhatunk le a kórokozó tulajdonságairól, esetleges túlélésének esélyeiről, melyek alapul szolgálhatnak a kockázatbecslési modellek készítésekor. A 90-es években, mikor Izlandon friss, nem fagyasztott hús árusításába fogtak, a *Campylobacter*-fertőzések incidenciája elérte a 156-os esetszámot 100 000 főre vetítve. Az új, fagyasztásos stratégia bevezetése után ez a szám 15-re esett vissza (/100 000 fő) (WHO, 2012).

Számos közegészségügyi szempontból jelentőséggel bíró baktérium esetében történik monitoring-vizsgálat, így *Salmonella*, *VTEC* és *Listeria monocytogenes* esetében is. A 2073/2005/EK rendeletben rögzített *Salmonella* szerotípusokra vonatkozó élelmiszerbiztonsági és a technológiai higiéniai kritériumok ellenőrzésére a baromfi vágóhidakon hetente kerül sor, melyre kötelező számú mintavétel van meghatározva. Élelmiszer-biztonsági kritérium a friss baromfihús *Salmonella* Enterica és *Salmonella* Typhimurium mentessége ($n = 5$, 0/25g – nyaki bőrből vett minta 25 g-jában nincs), valamint egyes mikotoxinok, antiparazitikumok, növekedési hormonok és antibiotikumok jelenlétét is vizsgálják. Az *SE/ST* pozitív állatok elkülönítve levághatók, forgalomba hozhatók, de fel kell tüntetni, hogy „Csak alapos sütés/főzés után fogyaszthatók!” Technológiai higiéniai szempontból a felületi *Salmonella*-szennyezettséget mérik, hetente 15 állat nyakbőréből poolozott 5 mintát értékelnek, az elmúlt 10 hetet összesítve ($n = 50$, $c = 5$). A pozitív állatok emberi fogyasztásra alkalmasak, $c > 5$ esetén „a vágási higiénia javítása, valamint a technológiai szabályozók, az állatok származási helyének, és a származási gazdaságokban alkalmazott biológiai védőintézkedések felülvizsgálata válik indokolttá” (2073/2005/EK). A kötelező mintavételeken kívül a vágóhidnak saját önellenőrzési rendszere is van. A *Campylobacter jejuni*-ra vonatkozó technológiai higiéniai kritériumokat a 2073/2005/EK rendelet módosításában, a 2017/1495. Bizottsági rendeletben vezetik be, 2018. január 1-jén lép hatályba. Az Európai Élelmiszer-biztonsági Hatóság (EFSA) és az Európai Betegségmegelőzési és Járványvédelmi Központ (ECDC) a 2015-ös, élelmiszerből származó

betegségkitörésekről készített jelentések alapján „megállapítja, hogy az emberi campylobacteriosis – megközelítőleg évi 230 000 bejelentett esettel – a leggyakrabban jelentett, étel okozta humán megbetegedés az Unióban” (EU Hivatalos Lapja, 2017), ezért a vágott baromfitestek felületi szennyeződésének monitorozása a *Campylobacter jejuni* kimutatására irányuló szabályozást követel. Az EFSA a 2008-ban, a tagállamok között végrehajtott alapfelmérésben azt találta, hogy a levágott brojlercsirkék átlagosan 75,8 %-a volt fertőzött. 2012-ben közzétett tudományos szakvéleményében kijelentette, hogy „a *Campylobacter* jelentős veszélyt jelent a közegészségre, és a *Campylobacter* visszaszorítása érdekében a vágott baromfitestek jelenlegi vizsgálati módszerének kiigazítására tesz ajánlást. Az EFSA konkrétan a *Campylobacter*re vonatkozó technológiai higiéniai kritérium bevezetését ajánlja vágott brojlercsirkékben esetében” (EU Hivatalos Lapja, 2017). A *Campylobacter*-vizsgálat során a nyaki bőrrel rendelkező teljes vágott baromfitestekről vesznek mintát. A pool-ozott 50 mintából legfeljebb 20 esetén lehet a mikroba-koncentráció 1 000 cfu/g felett ($n = 50$, $c = 20$, $m = M = 1000$ cfu/g). A mintát a vágott test hűtése után kell venni. Nem megfelelés esetén ugyanaz az intézkedés, mint a *Salmonella* technológiai higiéniai kritériumai esetén (EU Hivatalos Lapja, 2017).

Amennyiben az adatgyűjtés során a mikroba szubtipizálására lehetőségünk van, könnyebbé válik az esetleges járványkitörések felfedezése, mert az adott szubtípus nagyobb arányban lesz jelen. A gyakorlatban is hatékony szubtipizáló rendszer a *Campylobacter*-fajok esetében nem terjedt el a mindennapi használatban (WHO, 2012). A tenyésztés nélküli diagnosztikai tesztek (CIDTs – Culture-Independent Diagnostic Tests) elterjedése gyors és hatékony mikroba kimutatást tesznek lehetővé (WHO, 2012). A DNS- (PCR) vagy immunológiai (ELISA) alapon működő tesztek alkalmasak lehetnek a *Campylobacter*-fajok gyors azonosítására. Ugyanakkor az egyre több diagnosztikai módszer esetében gondot okozhat annak az eldöntése, hogy melyiket alkalmazzák a mindennapi golden standard-ként. A tesztek szenzitivitását és specificitását kísérleti körülmények között össze kell vetni a hagyományos mikroba kimutatási módszereivel. A gyakorlatban bevezetésre kerülő és alkalmazott diagnosztikai módszerek hatékonyságát folyamatosan ellenőrizni kell. A jelenlegi CIDTs tesztek nem képesek a *C. jejuni* és *C. coli* között különbséget tenni, ezért a gén-alapú, faj-specifikus kimutatási módszerek fejlesztése mindenképpen indokolt, hogy részletesebb adatokat kapjunk már a rutin kimutatások során is.

1.3. Nyomon követése az élelmiszerláncban

A brojlercsirkék tartása, szállítása, levágása, csomagolása, árusítása, tárolása, majd elfogyasztása egy olyan láncolatot alkot, melynek során a *Campylobacter*-fertőzöttséget és a potenciális szennyeződést csökkentenünk kell, ugyanis a lánc végén az ember áll. A *Campylobacter spp.* közegészségügyi jelentősége miatt különös tekintettel kell lennünk az összes, egyenként is komplex folyamatra.

A brojlercsirkék tojásban való, vertikális fertőződése *Campylobacter*-fajokkal nem ismert, így az állatok mentesen kelnek ki a tojásból. A telepen a környezetből fertőződnek, a bélcsatornájukban gyors kolonizációba kezdenek a *Campylobacter*-fajok. Koncentrációjuk közel ugyanazon a szinten marad a hízalás teljes ideje alatt, azonban évszakonként, klimatikus és földrajzi viszonyoktól függően eltérő értékeket kaptak a kutatók. Klinikai tüneteket nem mutatnak, a fertőződés nem jár megbetegedéssel. A 6 hetesnél fiatalabb brojlerekben a *C. jejuni* dominál, míg az idősebb baromfikban a *C. coli* felé tolódik el az arányuk a bélben. A különböző tartási körülmények között nevelkedett állatok esetében eltérő lehet a brojler csirkék fertőzöttségének mértéke. A telepek között nem csak világszerte, de még két szomszédos telep között is lehetnek különbségek. A telepen végrehajtandó járványvédelmi intézkedések a fertőzésektől való védelmet célozzák, így higiéniai és járványügyi szempontból a telepek egységesnek tekinthetők (WHO, 2012).

Az állattartó telepről a vágóhidra való szállítás előtti és a vágóhídon való várakoztatás során az etetésnek és az itatásnak kiemelkedő szerepe lehet a *Campylobacter*-fajok bélben feldúsuló koncentrációjának csökkentésében. A takarmány-megvonás célja, hogy a bél kevésbé legyen telt, így kisebb a vágás során a bélrepedés és a kenődés veszélye. A takarmány-megvonás mellett szerves savak ivóvízbe keverése is jelentősen lecsökkentheti a kórokozók koncentrációját (WHO, 2012).

A vágóhídi feldolgozás, csomagolás és elszállítás során a jó higiéniai gyakorlatnak megfelelően kell eljárni, az vágási eszközök, raklapok, járművek tisztítása, fertőtlenítése elengedhetetlen, a HACCP tervben foglalt kritikus pontok betartása kiemelkedő fontosságú. A baromfi vágás során a vágott test, a zsigerek és a vágás végén a tárolási hőmérséklet számítanak kritikus pontoknak, mely értékeket folyamatosan ellenőrizni és rögzíteni szükséges. Az állatok fertőzöttségének gyors módszerekkel való felmérése alapján elkülönített vágást lehetne bevezetni (a *Salmonella*-hoz hasonlóan), azonban a *Campylobacter*-fertőzöttség alapján meghatározott vágási sorrend kialakítása ma még nem

gyakorlatias megoldás. A vágott baromfi test vízzel, fagyasztással, gőzzel vagy vegyszerrel történő fertőtlenítése csökkentheti a vágott test felületi szennyezettségét (WHO, 2012).

Az élelmiszerek tárolására, előkészítésére és kezelésére különös gondot kell fordítani, hogy elkerüljük a végső fogyasztó fertőződését és megbetegedését. A nyers hústermékekkel való érintkezéssel átvihetők a kórokozók a nem fertőzött termékekre, így két munkafolyamat között mindenképpen ajánlott a kézmosás. Hőkezelt élelmiszereket ne tároljunk egy légtérben nyers hústermékekkel.

A fogyasztó részéről a megfelelő konyhai higiénia betartása az elvárható.

2. Anyagok és módszerek

2.1. Mikrobiológiai vizsgálatok

Campylobacter jelenlétének kimutatása: a *Campylobacter* spp. kimutatását MicroTester készülékkel redox potenciál méréssel (Reichart et al., 2007) végeztem.

A készülék részei: a 250 ml mérőcellák, SchottBlue Line 31RX redox elektródok, a MicroTester készülék (MicroTest Kft.) Windows alapú softver: MicroTester Redox v.2.5.16 az adatgyűjtéshez és értékeléshez (url:1).

A módszerrel a negatív minták a tenyésztés végére kiszűrhetők (Erdősi et al. 2015).

Kalibrációs görbék felvételével meghatároztam az egyetlen élő mikrobacejt kimutatásához szükséges tenyésztési időt a három leggyakoribb *Campylobacter* faj esetében.

A felhasznált mikroorganizmusok a következők voltak:

Campylobacter jejuni (ATCC 33560)

Campylobacter lari (ATCC 35222)

Campylobacter coli (ATCC 43478)

A redox potenciál mérést Bolton dúsító táplevesben, Bolton selective supplement felhasználásával végeztem. Tízest alapú hígítási sort készítettem *C. jejuni*, *C. coli* és *C. lari* szuszpenziókból pepton vízzel az 1-4. hígításig. Minden hígításból 1 ml-t pipettáztam a 250 ml Bolton dúsítót tartalmazó mérőcellába. Az inkubációs idő alatt a MicroTester készülék méri a redox potenciál változását a mérőcellában. A készülék automatikusan meghatározza a detektációs időt az egyes mérőcellákban. Miután megadjuk a hígítatlan szuszpenzió mikrobaszámát (amelyet telepszámlálással, mCCDA táptalajon határoztunk meg), a készülék automatikusan meghatározza a kalibrációs görbe egyenletét az egyes cellák kezdeti mikrobaszámának logaritmusára (lgN) és a cellákban mért detektációs idő (TTD) alapján, lineáris regresszió számításával.

A kalibrációs görbe egyenletének tengelymetszete megadja az egyetlen élő mikrobacejt (N=1, lgN=0) kimutatásához szükséges tenyésztési időt.

Abban az esetben, ha a cellában az egy sejt kimutatásához szükséges idő alatt nem történik mikroba szaporodás (nincs TTD), a minta mentes a vizsgált mikrobától.

A pozitívnak bizonyult minták esetében a *Campylobacter spp.* jelenlétét Real-time PCR vizsgálattal igazoltuk. További azonosítást nem végeztünk.

2.1.2. Táptalajok

Bolton dúsító tápleves (LabM LAB135) és Bolton selective supplement (LabM X132)

Húspepton	10.0 g
Laktalbumin hidrolizátum	5.0 g
Élesztő kivonat	5.0 g
NaCl	5.0 g
Haemin	10.0mg
Nátrium piruvát	0.5 g
α – ketoglutár sav	1.0 g
Nátriummetabiszulfít	0.5 g
Na ₂ CO ₃	0.6 g
Cefoperazone	20 mg
Vancomycin	20 mg
Trimethoprim	20 mg
Natamycin	25 mg
Desztillált víz	1000 ml

Hígító folyadék

Pepton	1 g
NaCl	8,5 g
Desztillált víz	1000 ml

mCCDA(LabM LAB112) és selective supplement (LabM X212)

Pepton	25.0 g
Aktív szén	4.0 g
NaCl	3.0 g
Na-desoxycholate	1.0 g
Vas szulfát	0.25 g
Nátruimpiruvát	0.25 g
Agar	12.0 g
Cefoperazone	32 mg
Amphotericin	10 mg
Desztillált víz	1000 ml

2.1.3. Real-time PCR

Az egyes dúsított tenyészetekben a *Campylobacter* jelenlétének vagy hiányának kimutatására real-time PCR-t alkalmaztunk. A dúsítókból 1-1 ml mintát vizsgáltunk, amelyhez a “MericonDNS Bacteriológiai Kit”-et használtuk, a gyártó (Qiagen) utasításainak megfelelően. A DNS-szakasz amplifikációja a SLAN® Real-Time PCR Rendszerrel (Hongshi) történt.

2.2. Mintavétel

2.2.1. Telepi mintavétel a broiler csirkék tenyésztése során

A mintavételt a naposcsibék betelepítésekor kezdtük (0. hét) és hetente egyszer vettünk mintát az állatok vágóhidra történő elszállításáig, amely a tenyésztés 6. hetében történt.

Mintavételi helyek:

1. Alom
2. Takarmány az etetőből
3. Itató (szivacsos letörléssel)
4. Az állatok külső testfelülete (tamponos mintavétel)
5. Kloáka (tamponos mintavétel)

Mintavételi pontok:

A tenyésztő csarnokot hosszában két részre osztottuk (A és B rész) és mindkét részből minden mintavételi helyről 5-5 pontban vettünk mintát, úgy, hogy az a helyiségben egyenletesen oszoljon el. Az azonos oldalról származó mintákat egyesítettük és a mikrobák kimutatását az egyesített mintákból végeztük, így minden héten, minden mintavételi helyre 2-2 eredményt kaptunk.

2.2.2. Mintavétel a vágóhidra történő szállítás és feldolgozás során

Megvizsgáltuk a vágóhidra történő szállításra használt ketrecek felületét a csirkék bepakolása előtt (5 ketrec belső felülete 100 cm²-ének tamponos letörlésével), valamint a vágóhidra beérkező állatok küldő testfelületét tamponos letörléssel, úgy, hogy 5 állat felületi tamponos mintáját egyesítettük, összesen 5 ilyen mintát vettünk (5x5 állatot vizsgáltunk).

A vágást követően 5x5 állat vizsgálatával tamponos mintavételt végeztünk a következő mintavételi helyeken:

Külső (tollas) testfelület

Külső testfelület forrázás után,

Belső testfelület zsigerezés után.

Vizsgáltuk továbbá 5x5 állat zsigereit, a minták egyesítése után 10-10 g minta felhasználásával.

2.2.3. Csomagolt termékek vizsgálata

A következő csomagolt termékeket vizsgáltuk:

Csirke szárny

Csirke felsőcomb

Csirke alsócomb

Csirke mell

Csirke far-hát

MSM hús

Valamennyi termékből 5-5 csomagolási egységet vettünk és mintánként 25 g-ot vizsgáltunk.

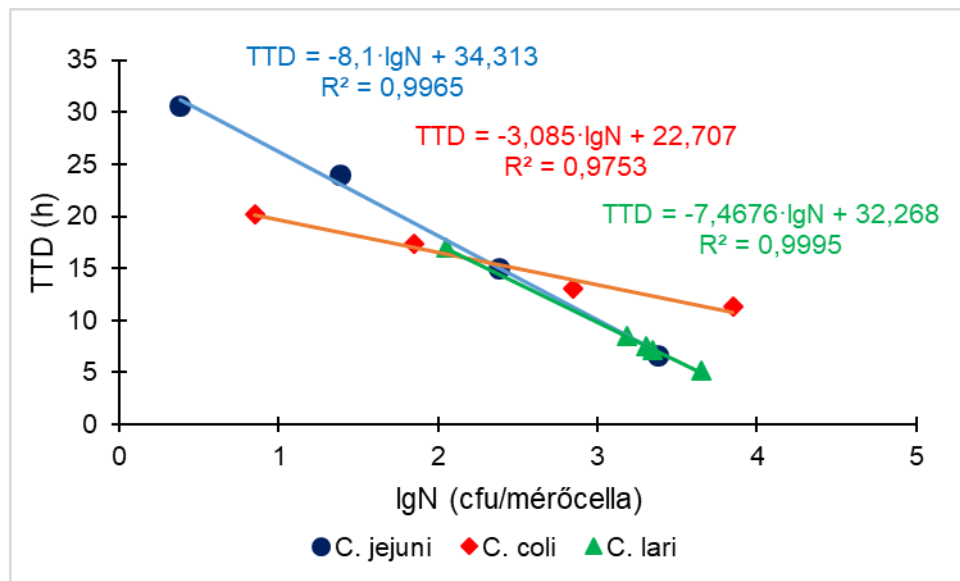
Az MSM húsból 5x10 g mintát vizsgáltunk.

3. Vizsgálati eredmények és értékelés

3.1. Kalibrációs görbék

Az 2. ábrán a *Campylobacter* fajok kalibrációs görbéit mutatom be.

2. ábra **Kalibrációs görbék**



Az ábrából meghatározhatók az egyetlen élő sejt kimutatásához szükséges idők.

Amint az látható, a leghosszabb kimutatási időre a *Campylobacter jejuni* esetében van szükség, ezért a továbbiakban a *Campylobacter jejuni* kalibrációs görbéjét használtam.

A *C. jejuni* kalibrációs görbéjének regresszió analízisének eredményeit az 1. táblázat foglalja össze.

<i>RegressionStatistics</i>	
Multiple R	0,9983
R Square	0,9965
Adjusted R Square	0,9948
Standard Error	0,7546
Observations	4

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	328,0500	328,0500	576,08	1,73E-03
Residual	2	1,1389	0,5695		
Total	3	329,1889			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	34,3130	0,7382	46,48	0,0005	31,14	37,49
X Variable 1	-8,1000	0,3375	-24,00	0,0017	-9,55	-6,65

1. táblázat C. jejuni kalibrációs görbéjének regresszió analízise

Az 1. táblázatból leolvasható a tengelymetszett 95 %-os konfidencia intervalluma, amelynek alapján az egyetlen élő sejt kimutatásához szükséges tenyésztési idő 95 % valószínűséggel legfeljebb ~37,5 óra. Abban az esetben, ha 37,5 óra alatt a mérőcellában nem tapasztalható mikroba szaporodás, a minta *Campylobacter* mentes.

3.2. Telepi vizsgálatok eredményei

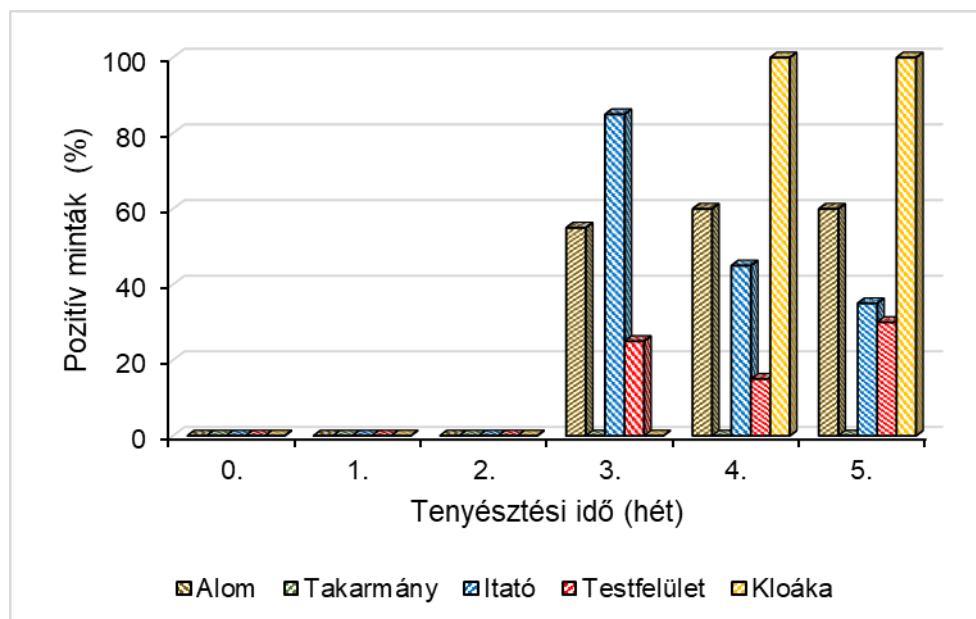
A telepi vizsgálatok eredményeit a 2. táblázatban foglaltam össze.

Időpont (hét)	Alom		Takarmány		Itató		Testfelület		Kloáka	
	A n=10	B n=10	A n=10	B n=10	A n=10	B n=10	A n=10	B n=10	A n=10	B n=10
0.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	5	6	0	0	8	9	3	2	0	0
4.	8	4	0	0	3	6	2	1	10	10
5.	6	7	0	0	3	4	5	1	10	10

2. táblázat A telepi vizsgálatok eredményei

A 3. ábra a telepi vizsgálatok eredményeit mutatja be.

3. ábra A telepi vizsgálati eredmények



Az eredmények alapján megállapítható, hogy a *Campylobacter* a tenyésztés 3. hetében jelenik meg. Legnagyobb gyakorisággal ebben az időpontban az itatókban fordul elő. Valószínűleg a fertőzés az itatók szennyeződésével kezdődik, majd terjed át az alomra és a csirkék testfelületére. A 4. héttől a *Campylobacter* az állatok kloákájában a minták 100 %-ában kimutatható volt, jelezve az állomány nagymértékű fertőzöttségét.

Azt, hogy a mikroba hogyan kerül az itató-rendszerbe nem tudtuk megállapítani, ez további vizsgálatokat igényelne.

3.3. Vágóhídra történő szállítás és vágóhídi feldolgozás vizsgálati eredményei

Megvizsgáltuk a csirkék szállítására használt ketrecek, az állatok bepakolása előtt. Az 5 vizsgált ketrec 100 – 100 cm² felületén *Campylobacter* nem volt kimutatható.

A vágóhídi feldolgozás vizsgálati eredményeit a 3. táblázat mutatja be.

Mintavételi hely	<i>Campylobacter</i> rel szennyezett minták aránya (%)
Külső (tollas) testfelület	60
Külső testfelület forrázás után	100
Belső testfelület zsigereles után	100
Zsigerek	100

3. táblázat *Campylobacter*-rel szennyezett minták aránya a vágóhídi feldolgozás során

A vágóhídi feldolgozás során a *Campylobacter*-rel szennyezett minták arányának jelentős növekedése tapasztalható. A növekedés oka, feltehetően a szennyeződés kenődése a feldolgozás során, nagy valószínűséggel a tollas testfelületről, illetve az erősen szennyezett zsigerekből.

3.4. A csomagolt termékek vizsgálati eredményei

Mintát vettünk a késztermékekből a csomagolás után.

Az eredményeket a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat *Campylobacter*-rel szennyezett késztermékek aránya a csomagolás után

Minta	<i>Campylobacter</i> rel szennyezett minták aránya (%)
Csirke szárny	100
Csirke felső comb	100
Csirke alsócomb	100
Csirke mell	100
Csirke far-hát	100
MSM	100

A késztermékek vizsgálata során valamennyi mintából *Campylobacter* volt kimutatható, ami a késztermékek igen erőteljes szennyezettségét jelzi.

4. Megbeszélés

Vizsgálatunk során megállapítottuk, hogy a naposcsibék *Campylobacter* mentesen éreznek a tenyésztőhelyre. A tenyésztés megkezdésekor egyetlen mintában sem volt *Campylobacter* kimutatható.

A brojler csirkék tartási helyén a 3. héten kezdődött a kórokozó kolonizációja a brojlerek bélcsatornájában. Mivel az itatók bizonyultak a legszennyezettebbnek ebben az időpontban, valószínű, hogy onnan fertőződtek a csirkék.

A csomagolt termékekből vett minták a vágott testfelületről származtak, melyek közvetlenül a fogyasztókhöz jutnak. Minden mintából ki tudtuk mutatni a *Campylobacter jejuni*-t, azonban a megfelelő konyhai higiénia betartásával elkerülhető a fogyasztó fertőződése. A nyers csirkehús mosás nélküli darabolása, előkészítése, utána nem hőkezelendő élelmiszerek előkészítése (például saláták) nem ajánlott a kenődéses fertőződés kialakulásának magas kockázata miatt. A sütés, főzés során végbemenő hőkezelés hatékonyan elpusztítja a mikrobát, azonban nem kellő ideig hőkezelt, félig nyers csirkehús fogyasztása vezethet megbetegedésekhez.

Vizsgálataink készítésekor a 2073/2005/EK rendelet nem tartalmazta a *Campylobacter*-fajokra előírt technológiai higiéniai kritériumok bevezetését. A módosító rendelet 2018. január 1-jén lép hatályba. A Salmonellákhoz hasonlóan nyakbőrből történik a vizsgálat, a határértéket 1 000 cfu/ml-ben határozták meg. A szabályozás bevezetésével a jövőben valószínűsíthető, hogy a brojler csirkék húsfelületének *Campylobacter*-fertőzöttsége csökkenő tendenciát fog mutatni, amely kevesebb humán megbetegedést eredményez majd.

Összefoglalás

Brojlercsirkék és baromfihús *Campylobacter* fertőzöttségének vizsgálata az élelmiszerlánc különböző pontjain

A világ vezető humán hasmenéses bakteriális betegsége jelenleg a campylobacteriosis. A fertőzés elsődleges forrása a baromfiban és termékeiben található, nagy prevalenciával rendelkező *Campylobacter*-fajoknak köszönhető. A *Salmonella* esetében bevezetett ellenőrző és monitoring intézkedések egyértelműen azt mutatják, hogy a sikeres program bevezetése csökkenti a csirkék és termékeik fertőzöttségét és közvetett módon kevesebb humán klinikai megbetegedéssel számolhatunk. A kísérletek készültekor még nem volt hatályban a *Campylobacter*-fajokra irányuló védekezési program. A szigorú technológiai higiéniai kritériumok bevezetését 2018. január 1-jétől tekintjük hatályosnak.

Kísérletünk során átfogó képet szeretnénk volna kapni a csirkék *Campylobacter*-fertőzöttségének mértékéről az élelmiszerláncban. Élő állatok és nyers hústermékek mintázására került sor az élelmiszerlánc egyes állomásaiban, a tartástól a vágásig, illetve a szállítástól az értékesítésig.

A baromfik teljes feldolgozási folyamatának minden egyes pontján találtunk *C. jejuni*-val fertőzött mintákat. Megállapítottuk, hogy a bevezetendő monitoring szabályok (a 2073/2005/EK rendelet módosítása) kiemelten indokoltak, ugyanis jelenleg a végső fogyasztó magas fokú kockázatnak van kitéve, mert minden egyes megvásárolt csirke termék nagy valószínűséggel *Campylobacter*-fertőzött. A megfelelő konyhai higiénia alkalmazásával elkerülhető a megbetegedés, de közegészségügyi szempontból mindenképpen fontos a kockázat minél nagyobb mértékű mérséklése.

Summary

Study on the prevalence of *Campylobacter spp.* in broilers and poultry products in the food chain

Campylobacteriosis is the leading cause of bacterial enterocolitis concerning humans worldwide. The source of the infection is primarily due to the high prevalence of *Campylobacter spp.* in poultry and their products. Salmonella is a prime example that successful control and monitoring can lead to fewer infected poultry farms and as a consequence fewer humans showing clinical signs of *Salmonella*-related illness. There are control measures yet to be established in connection with *Campylobacter*. Such control measures (amendment of the 2073/2005/EC regulation) are to be kept strictly from 1 January, 2018.

Our study was conducted to give an overview of the gravity of *Campylobacter* species in the food chain. We sampled live animals and poultry products during the processing chain from housing to culling, from transportation to distribution.

We found *Campylobacter jejuni* infected samples in every step of the process. So we concluded that control measures should be established and at this moment it is not yet possible for a consumer to purchase fresh chicken products without taking the risk of getting infected and sick because of *Campylobacter*-enterocolitis. Such fate can be avoided by keeping good kitchen hygiene. However, it is vital to decrease the prevalence of *Campylobacter spp.* in the food chain as much as possible considering the public health risks.

Irodalomjegyzék

- Biró G., 2014: Élelmiszer-mikrobiológia. Budapest, Agroinform Kiadó.
URL:http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_533_ElelmiszerHigienia/ch02s04.html
Megtekintve: 2017. november 19.
- Butzler, J.-P.: 2004: Campylobacter, from obscurity to celebrity. Department of Human Ecology, Faculty of Medicine, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium. *Clin Microbiol Infect* 2004; 10: p. 868–876.
- EFSA, ECDC, 2016: The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. Scientific Report. *EFSA Journal* 2016;14 (12):4634 p. 3-4.
- Epinfo, 2016: Összefoglaló jelentés az EU tagországaiban 2014-ben előfordult zoonózisokról, élelmiszer-eredetű megbetegedésekről és járványokról 1. Epidemiológiai Információs Hetilap, 23. évfolyam, 8. szám. p. 1-3.
- Erdosi, O., Szakmar, K., Reichart, O., 2014. Rapid detection of *Listeria monocytogenes* in raw milk and soft cheese by a redoxpotential measurement based method combined with real-time PCR., *Acta Veterinaria Hungarica* 62, p. 304–316.
- EU Hivatalos Lapja, 2005: A Bizottság 2073/2005/EK Rendelete (2005. november 15.) az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól. p 9, 15.
URL:<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:338:0001:0026:HU:PDF>
Megtekintve: 2017. november 19.
- EU Hivatalos Lapja, 2017: A Bizottság (EU) 2017/1495 Rendelete (2017. augusztus 23.) a 2073/2005/EK rendeletnek a levágott brojlercsirkékben előforduló *Campylobacter* tekintetében történő módosításáról. p. 1-4.

ITIS: Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov>)

Megtekintve: 2017. november 20.

Liu, D., 2011: Molecular detection of human bacterial pathogens. Boca Raton, FL, USA, CRC PressTaylor & Francis Group p. 1125., p. 1134.

NINDS: National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Guillain Barré Syndrome Fact Sheet.

URL:<https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Fact-Sheets/Guillain-Barr%C3%A9-Syndrome-Fact-Sheet>

Megtekintve: 2017. november 19.

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. *International Journal of Food Microbiology* 114, p. 143-148

Silva, J., Leite, D., Fernandes, M., Mena, C., Gibbs, P. A., Teixeira, P., 2011: *Campylobacter* spp. as a foodborne pathogen: a review. CBQF/Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal. *Frontiers in Microbiology* Article, Published: 27 September, 2011.

Skirrow, M. B., 2006: John McFadyean and the Centenary of the First Isolation of *Campylobacter* Species. *Clinical Infectious Diseases*, Volume 43, Issue 9, 1 November 2006, p. 1213–1217.

WHO: World Health Organisation, 2012: The global view of Campylobacteriosis. *Report of Expert Consultation*, Utrecht, Netherlands, 9-11 July, 2012. p. 20, 21, 25, 38, 39.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni témavezetőimnek, dr. Szakmár Katalinnak és dr. Szili Zsuzsannának szakmai segítségüket és a személyes konzultációkat, melyekkel hozzájárultak szakdolgozatom elkészüléséhez.

HuVetA - SZIA
ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT*

Név: BARANYI DANIEL JAVOS
 Elérhetőség (e-mail cím): baranyid@gmail.com
 A feltöltendő mű címe: BROJLERCSIRKÉK ÉS BAROMFIHÚS CAMPYLOBACTER-
 FERTŐZŐTSEGEINEK VIZSGÁLATA AZ ÉLELMISZERLAINC KÜLÖNBÖZŐ PONTJAIN
 A mű megjelenési adatai: SZAKDOLGOZAT
 Az átadott fájlok száma: 1 db PDF

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

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

Kijelenti, hogy a 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 anyagrészt 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/SZIA-ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- a Szent István Egyetem belső hálózatára (IP címekre) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a SZIE Állatorvos-tudományi 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),

* Jelen nyilatkozat az 5/2011. számú, *A Szent István Egyetemen folytatott tudományos publikációs tevékenységgel kapcsolatos adatbázis kialakításáról és alkalmazásáról* című rektori utasításhoz kapcsolódik, illetve annak alapján készült.

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

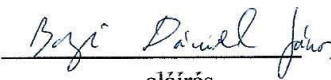


Engedélyezem a dokumentum(ok) nyomtatott változatának helyben olvasását a könyvtárban.

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

Budapest, 2017. év ..*november*.....hó*23*.....nap


aláírás
szerző/a szerzői jog tulajdonosa

A HuVetAMagyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyonát elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgálta, 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 Állatorvos-tudományi Kar 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.*

A SZIA Szent István Archívum a Szent István Egyetemen keletkezett tudományos dolgozatok tára.