# ارزیابی فراوانی *آرکوباکتر بوتزلری* در گوشت ماکیان عرضه شده در مراکز فروش شهرستان تنکابن با استفاده از تکنیک‌های کشت و PCR

**زهرا پورعباسقلی[a]*، مسعود قانع[b]، مهدی قیامی راد[c]**

[a] *کارشناس ارشد گروه میکروبیولوژی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران*
[b] *استادیار گروه میکروبیولوژی، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، مازندران، ایران*
[c] *استادیار گروه میکروبیولوژی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران*

Archive of SID



تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۲/۱۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۵/۱۷

## چکیده

**مقدمه:** جنس *آرکوباکتر* همراه با *کمپیلوباکتر* در خانواده کمپیلوباکتریاسه قرار دارد. آرکوباکترها باکتری‌های گرم منفی، بدون اسپور و میکروآئروفیلیک هستند که به وسیله رشد در حضور اکسیژن و دماهای پایین از جنس *کمپیلوباکتر* متمایز می‌شوند. این باکتری‌ها میله‌ای، به شکل S و یا مارپیچی شکل هستند. *آرکوباکتر بوتزلری* رایج‌ترین گونه این جنس است به عنوان پاتوژن زئونوز و نوظهور شناخته شده است. هدف اصلی از این مطالعه ارزیابی فراوانی *آرکوباکتر بوتزلری* از گوشت ماکیان عرضه شده در مراکز فروش در شهرستان تنکابن بود.

**مواد و روش‌ها:** جهت جداسازی از تکنیک استاندارد کشت و به منظور تعیین هویت و شناسایی از تست‌های فنوتایپینگ استفاده گردید. با استفاده از آزمون PCR و تکثیر ژن اختصاصی *آرکوباکتر* تایید تست‌های فنوتایپینگ صورت پذیرفت.

**یافته‌ها:** در مجموع ۹۵ نمونه گوشت ماکیان از خرده فروشی‌های تنکابن جمع آوری و با هدف بررسی حضور گونه *آرکوباکتر بوتزلری* مورد آزمایش قرار گرفتند. بر پایه آزمون‌های کشت ۱۲ نمونه از ۹۵ نمونه مورد مطالعه (۱۲/۶۳٪) به *آرکوباکتر بوتزلری* آلوده بودند. هم چنین تکنیک PCR نتایج فنوتایپینگ را تائید نمود.

**نتیجه‌گیری:** گرچه این باکتری تقریباً از تمامی مخازن محیطی جدا شده است، اما میتوان ماکیان را مخازن اصلی *آرکوباکتر*ها دانست. از این رو حضور این باکتری بیماریزا در گوشت ماکیان منطقه مورد تحقیق می‌تواند احتمال انتقال این عامل بیماری زا را به انسان از طریق مصرف محصولات غذایی افزایش دهد.

***واژه‌های کلیدی:*** *آرکوباکتر بوتزلری، گوشت ماکیان، PCR*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: z.pourabbasgholi@gmail.com



www.SID.ir

## مقدمه

اعضای جنس *آرکوباکتر* بدون اسپور، آئروتولرانت، گرم منفی، خمیده به شکل میله‌ای، S یا مارپیچی (عرض ۰/۲ تا ۰/۹ میکرومتر و طول ۰/۵ تا ۳ میکرومتر) متحرک با تاژه ی منفرد قطبی بدون غلاف هستند توانایی رشد در حضور اکسیژن اتمسفری و دمای بین ۱۵ تا ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد *آرکوباکتر* را از *کمپیلوباکتر* متمایز می‌سازد. این ارگانیسم‌ها از نظر متابولیکی خنثی هستند و نیاز به محیط‌های غنی بلادآگار یا شکلات آگار برای رشد دارد. آرکوباکترها به طور طبیعی در دستگاه گوارش اردک، خوک، گراز، خوک ماده با مشکلات تولید مثلی، جنین مرده‌ی خوک و طیف وسیعی از حیوانات اهلی هستند. علاوه بر این مخازن طبیعی، آرکوباکترها از بیماران مبتلا به باکتریمی، اندوکاردیت، پریتونیت و انتریت و اسهال جدا شده‌اند. همچنین احتمال داده شده که ارتباطی بین عفونت‌های *آرکوباکتر* با آرتریت و سندرم گیلن باره وجود دارد (Allos *et al*., 2008; McElwain *et al*., 2002; lipman *et al*., 2008).

گوشت خام منبع عفونت *آرکوباکتر* در انسان است (Gonzales *et al*., 2011). گونه معروف و بیماریزای آن در انسان *آرکوباکتر بوتزلری* می‌باشد که به عنوان خطرناکترین گونه برای سلامت انسان از سوی کمیسیون شاخص های میکروبیولوژی مواد غذایی و اخیرا به عنوان پاتوژن مهم زئونوتیک شناسایی و معرفی شده است. *آرکوباکتر بوتزلری* رایج‌ترین و معمول‌ترین گونه این جنس است که به عنوان ارگانیسم زئونوز و پاتوژن با منشا مواد غذایی (foodborne) است که می‌تواند باعث ایجاد باکتریمی و اسهال انسانی شود. این میکروارگانیسم از غذاهایی با منشا حیوانی به خصوص طیور، لاشه‌ی حیوانات ذبح شده، شیر، انواع صدف‌های ۲ کفه‌ای (mussels) و همچنین از آب فاضلاب، نمونه‌های مدفوع گونه‌های مختلف جدا شده است. علی رغم این که محیطها و روش‌هایی برای جداسازی آرکوباکترها از نمونه‌های مختلف استفاده می شود یک روش استاندارد تا به حال برای ایزوله کردن *آرکوباکتر* ارائه نشده است. اولین ایزوله در سال ۱۹۷۷ از جنین سقط شده گاو و با استفاده از محیط EMJH (Ellinghausen-McCullugh-Johnson-Harris) به دست آمد (Ellis *et al*., 1977). هدف از این مطالعه ارزیابی فراوانی *آرکوباکتر بوتزلری* از گوشت ماکیان عرضه شده در مراکز فروش در شهرستان تنکابن بود.

## مواد و روش‌ها

### - جمع آوری نمونه

در این مطالعه ۹۵ نمونه از گوشت، پوست و محتویات شکمی ماکیان برای جداسازی *آرکوباکتر بوتزلری* از مراکز فروش در شهرستان تنکابن جمع‌آوری شد. نمونه‌ها به وسیله سواپ استریل از گوشت طیور کشتار شده جمع‌آوری و به منظور جستجوی *آرکوباکتر بوتزلری* مورد بررسی قرار گرفت.

### - روش جداسازی باکتری از نمونه‌های جمع‌آوری شده

متد جداسازی آرکوباکترها بر اساس تکنیک preT-KB بود (Baserisalehi *et al*., 2004). پس از اینکه نمونه‌گیری با سواپ‌های استریل از سطح پوست، گوشت و محتویات شکمی انجام شد، نمونه‌ها به لوله‌های حاوی محیط کشت پریستون منتقل و به مدت ۴۸-۲۴ ساعت در انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد انکوبه گردید. پس از گذشت زمان مورد نظر در شرایط کاملا استریل به کمک لوپ استریل بر روی محیط Campylobacter CAMP supplement III (Skirrow) [مرک-آلمان] غنی شده با خون گوسفند دفیبرینه شده که هر ویال مکمل حاوی آنتی‌بیوتیک‌هایی مانند ونکومایسین ۲ میلی‌گرم، پلی میکسین ۰/۰۵ میلی‌گرم، تری متوپریم ۱میلی‌گرم بود، کشت خطی صورت پذیرفت. سپس محیط‌های کشت در داخل انکوباتور ۲۵ درجه به مدت ۷۲-۴۸ ساعت قرارداده شد. پس از یک دوره گرمخانه‌گذاری پلیت‌ها جهت شناسایی *آرکوباکترها* مورد ارزیابی قرار گرفتند. بر روی محیط کشت پایه، کلنی باکتری به شکل محدب، صاف، شفاف، بدون رنگ تا کرم به اندازه ۲-۴ میلی متر مشاهده گردید.

### - شناسایی *آرکوباکتربوتزلری*

تمامی کلنی‌های مشکوک جهت شناسایی اولیه *آرکوباکتربوتزلری* مورد آزمایشات میکروبی مانند رنگ آمیزی گرم، تست‌های کاتالاز، اکسیداز و تخمیر قند گلوکز





Archive of SID

www.SID.ir

قرار گرفتند. با مشاهده باسیل‌های خمیده در رنگ آمیزی گرم، متحرک بودن باکتری به روش لام مستقیم، مثبت شدن تست اکسیداز و منفی شدن تست تخمیر قند گلوکز، می توان تا حدود بسیار زیادی به جداسازی و شناسایی جنس *آرکوباکتر* مطمئن شد. در مرحله بعد با استفاده از تست‌های فنوتیپی معرفی شده به وسیله آتابای و کوری (Atabay and corry) که شامل تست‌های تولید اوره آز، رشد در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و شرایط میکروآئروفیلیک و رشد در مک کانگی آگار می‌باشد، گونه *آرکوباکتر بوتزلری* شناسایی شد.

**- تأیید نتایج کشت با تکنیک PCR**

به منظور انجام PCR ابتدا با استفاده از تکنیک جوشاندن (Boiling) استخراج DNA از کلنی های مورد نظر اجرا گردید. برای تأیید استخراج DNA جذب نوری در محدوده ۲۶۰ و۲۸۰ نانومتر به وسیله دستگاه بیوفتومتر (اپندروف–آلمان) بررسی و بقیه نمونه‌ها در دمای ۲۰- درجه سلسیوس قرار داده شد. به منظور اجرای روند PCR پرایمرهای فوروارد و ریورس (Arco1 و Arco2) برای ژن 16SrRNA اختصاصی (Moreno *et al.*, 2003) *آرکوباکتر بوتزلری* توسط شرکت تاگ کپنهاگن (دانمارک) آماده گردید (جدول ۱). بدین منظور ۵ میکرولیتر DNA استخراج شده باکتری، ۱۰ میکرولیتر Master mix (تاکارا–ژاپن)، ۱ میکرولیتر پرایمر فوروارد، ۱ میکرولیتر پرایمر ریورس، ۳ میکرولیتر آب مقطر استریل را در یک میکروتیوپ ریخته، اسپین گردید و در دستگاه ترمال سایکلر (اپندروف–آلمان) قرار داده شده تا فرایند PCR انجام شود. جهت انجام فرایند پلی مریزاسیون دستگاه ترموسایکلر به مدت ۴ دقیقه روی دمای ۹۴ درجه سانتی‌گراد جهت دناتوراسیون اولیه قرار داده شد. سپس ۳۵ سیکل PCR شامل ۹۴ درجه سانتی‌گراد برای ۴۵ ثانیه، ۵۴ درجه سانتی‌گراد برای ۴۵ ثانیه، ۷۲ درجه سانتیگراد برای ۹۰ ثانیه اجرا گردید. در خاتمه به مدت ۱۰ دقیقه نیز عمل طویل‌سازی نهایی در ۷۲ درجه سانتی‌گراد اجرا گردید (جدول ۲).

## یافته‌ها

در مجموع ۹۵ نمونه گوشت ماکیان خرده فروشی‌ها جمع‌آوری و با هدف بررسی حضور گونه‌ی *آرکوباکتر بوتزلری* مورد آزمایش قرار گرفتند. بر پایه آزمون‌های کشت ۱۲ نمونه از ۹۵ نمونه مورد مطالعه (۱۲/۶۳٪) به *آرکوباکتر بوتزلری* آلوده بودند. از کلنی‌های بدست آمده (شکل ۱)، ارگانیسم‌های خمیده و شبیه بال پرنده با استفاده از میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۱۰۰ مشاهده گردید (شکل ۲). بالاترین میزان فراوانی *آرکوباکتر بوتزلری* در پوست (۱۹/۵۱٪) و پس از آن در محتویات شکمی (۱۴/۲۸٪) و در نهایت گوشت (۹/۳۰٪)، در بین نمونه های مرغ (۱۲/۶۳٪) مشاهده شد. هم چنین تکنیک PCR نتایج فنوتایپینگ را تائید نمود.

**PCR:** با استفاده از تکنیک PCR نتایج فنوتایپینگ تأیید و با کمک پرایمرهای اختصاصی Arco1 و Arco2 باند در ناحیه 1100 bp مشاهده گردید (شکل ۳).

**جدول ۱- توالی پرایمرهای فوروارد و ریورس برای ژن *آرکوباکتر***

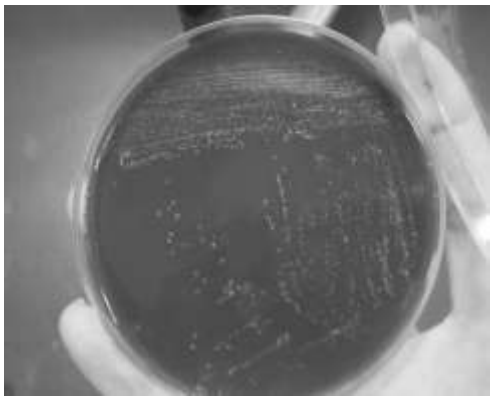
| Primer name | Primers | 5 ' →3' | Product size |
|---|---|---|---|
| Arco1 | Forward | GGTGTAGGATGAGACTATATA | 1100 |
| Arco2 | Reverse | GTCGTGCCAAGAAAAGCCA | |

**جدول ۲- برنامه دمایی و زمانی PCR برای تکثیر ژن 16SrRNA *آرکوباکتر***

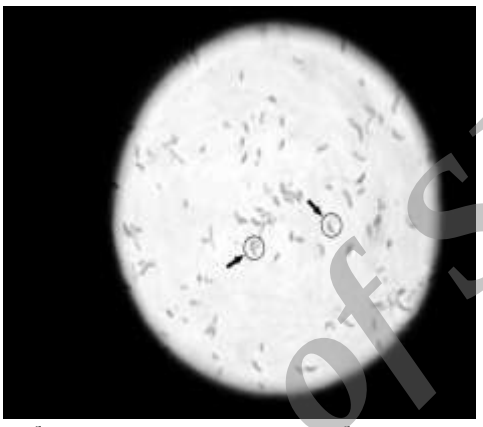
| | | |
|---|---|---|
| **تقلیب اولیه** | | ۹۴ درجه سانتی‌گراد- ۴ دقیقه |
| **۳۵ سیکل** | تقلیب | ۹۴ درجه سانتی‌گراد- ۴۵ ثانیه |
| | اتصال پرایمر | ۵۴ درجه سانتی‌گراد- ۴۵ ثانیه |
| | طویل‌سازی | ۷۲ درجه سانتی‌گراد- ۹۰ ثانیه |
| **طویل سازی نهایی** | | ۷۲ درجه سانتی‌گراد- ۱۰ دقیقه |



Archive of SID
www.SID.ir

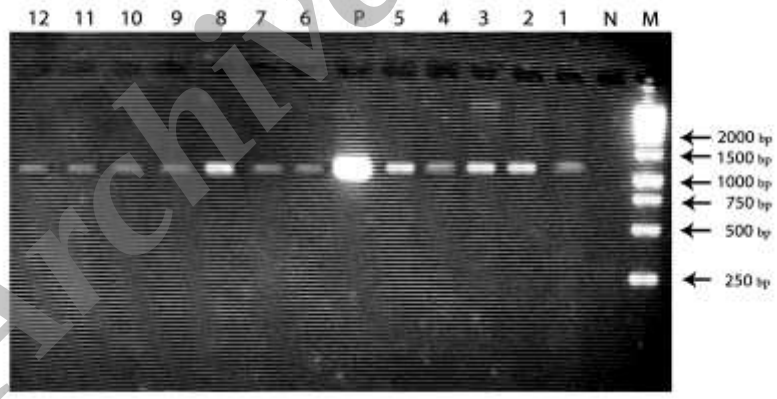


**شکل ۱- کلنی های محدب *آرکوباکتر* روی محیط کشت CAMP**



**شکل ۲ – سلول‌های خمیده *آرکوباکتر بوتزلری* پس از رنگ آمیزی گرم ۱۰۰×**






**شکل ۳- نتیجه واکنش زنجیره‌ای پلی مراز روی ژل آگارز ۱/۵٪، M خط کش مولکولی ۱ کیلو بازی، P کنترل مثبت، ۱۲-۱ نمونه‌های *آرکوباکتر* جدا شده، N کنترل منفی**

## بحث

جنس *آرکوباکتر* در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است، زیرا این جنس به عنوان پاتوژن‌های روده‌ای نو ظهور و ارگانیسم‌های زئونوز در نظر گرفته شده‌اند (Hoa *et al.*, 2006). گونه های *آرکوباکتر* ویژگی‌ها و مشخصه‌های مورفولوژیکی، شبیه به کمپیلوباکترها را نشان می‌دهند. به دلیل ارتباط نزدیک فنوتیپی و ژنوتیپی، جنس *آرکوباکتر* همراه با جنس *کمپیلوباکتر* در خانواده‌ی کمپیلوباکتریاسه قرار گرفته است و همراه با جنس‌های *هلیکوباکتر* (*Helicobacter*)، *ویونلا* (*Wolinella*) و *سولفوروواسپریلیوم* (*Sulfurospirillum*) یک گروه متمایز و بسیار مهم به نام سوپرفامیلی چهار اپسیلون پروتئوباکتریا



Archive of SID

www.SID.ir

را تشکیل می‌دهند (Vandamme *et al*., 1991).

آرکوباکترها باکتری‌های گرم منفی، بدون اسپور، آئروتولرانت، میله ای باریک کمی خمیده و مارپیچی و سلول ها اغلب به شکل s یا مارپیچی هستند و به وسیله تاژه ی منفرد بدون غلاف که در یک یا در هر دو انتها ی سلول خود دارند حرکت می کنند. این باکتری ها با داشتن توانایی رشد در هوا و دمای پایین‌تر در محدوده ای بین ۱۵ تا ۳۰ درجه ی سلسیوس از کمپیلوباکترها متمایز می‌شوند (Dediste *et al*., 1998; Tylor *et al*., 1991; Vendenberg *et al*., 2004).

بر اساس اطلاعات بدست آمده در این تحقیق، از ۹۵ نمونه جمع‌آوری شده، ۱۲ سویه *آرکوباکتربوتزلری* جداسازی گردید که این آمار نشان دهنده وجود این باکتری در گوشت ماکیان در شمال ایران می باشد.

در یک مطالعه از ایالات متحده در سال ۱۹۹۸ توسط Atabayو همکاران صورت پذیرفت، که طی آن *آرکوباکتر بوتزلری* و *آرکوباکتر کری آئروفیلوس* و *آرکوباکتراسکیرووی* از لاشه‌های مرغ کشتارگاه‌ها و جوجه‌های خرده فروشی جدا شدند (Atabay *et al*., 1998).

در تحقیق دیگری که توسط Houf و همکاران در سال ۲۰۰۲ در کشتارگاه های مرغ بلژیک صورت گرفت دریافتند که ۹۶/۲٪ و ۹۵٪ (n=۴۸ ) پوست گردن نمونه های جمع آوری شده جوجه ها به ترتیب بعد فرایند تهی سازی و سرد کردن از نظر حضور *آرکوباکتر* مثبت اعلام شد. این محققان پی بردند که *آرکوباکتر* در پوست گردن جوجه های گوشتی قبل و بعد فرایند چیلینگ شایع تر از *کمپیلوباکتر* است (Houf *et al*., 2002).

تحقیقی دیگری توسط Eifert و همکاران در سال ۲۰۰۳ با هدف مقایسه تکنیک‌های نمونه برداری برای شناسایی *آرکوباکتر بوتزلری* از جوجه‌ها صورت پذیرفت که در نتیجه آن ۳ نوع مختلف نمونه شامل نمونه‌های مدفوعی، نمونه‌های کلوآک و نمونه‌های سطحی محیطی را در برگرفت. تجزیه تحلیل داده‌ها نشان داد که درصد شناسایی سواپ های سطحی محیطی به طور معناداری بالاتر از سواپ مدفوع است (Eifert *et al*., 2003).

در تحقیقی که در سال ۲۰۰۷ توسط Son و همکاران به منظور بررسی شیوع *آرکوباکتر* و *کمپیلوباکتر* در لاشه‌های جوجه‌های گوشتی طی فراوری آن صورت پذیرفت، اشاره کرد. این محققان دریافتند که شیوع کلی گونه‌های *آرکوباکتر* در لاشه‌های جوجه‌های گوشتی(۱۷۹ تا از ۳۲۵) ۵۵/۱٪ ارزیابی شد که در این میان *آرکو باکتربوتزلری (A.butzelri)* گونه غالب (۷۹/۱٪)، درحالی که آرکوباکتر کری‌آئروفیلوس (*A.cryaerophilus 1B*) ۱۸/۶٪ در میان کل نمونه های گرفته شده تشخیص داده شد (Son *et al*., 2007).

در تحقیقی که توسط Maria lura و همکاران در سال ۲۰۱۱ با هدف جداسازی *آرکوباکتر بوتزلری* از لاشه‌های مرغ در کاستاریکا اجرا شد، در نتیجه آن سویه‌های *آرکوباکتر بوتزلری* برای اولین بار از لاشه مرغ درکاستاریکا جداسازی و شناسایی شد (Maria *et al*., 2011).

با توجه به اطلاعات بدست آمده از تحقیقات سایر محققین که توانسته بودند این باکتری را از منابع مختلف جداسازی و شناسایی کنند، در تحقیق حاضر نیز *آرکوباکتر بوتزلری* با میزان فراوانی۱۲/۶۳٪ از گوشت ماکیان شناسایی گردید. دلیل کاهش میزان فراوانی این باکتری نسبت به تحقیقات دیگران را می توان به استفاده از تکنیک های مختلف جهت شناسایی این باکتری و شرایط جوی متفاوت منطقه شمال ایران ذکر گردد. همانگونه که مشاهده می شود تحقیقات اجرا شده توسط سایر محققین که حضور *آرکوباکترها* به ویژه *آرکوباکتربوتزلری* را در نمونه های گرفته شده از گوشت ماکیان نشان می دهد که تأیید کننده نتایج حاضر می باشد.

## نتیجه‌گیری

نکته حائز اهمیت شیوع بالای گونه بیماریزای *آرکوباکتر بوتزلری* در گوشت ماکیان در شمال ایران می باشد. با توجه به شناسایی گونه‌ی بیماریزای *آرکوباکتر بوتزلری* از گوشت، جامعه پزشکی کشور می‌بایست نقش این باکتری را در ایجاد عفونت‌های گوارشی و عوارض پس از آن توجه بیشتری نمایند. توصیه می شود این مطالعه در سایر نقاط کشور اجرا تا میزان آلودگی کشور تخمین زده شود. با توجه به انتقال آلودگی توسط گوشت حیوانات دیگر، این مطالعه در گوشت سایر حیوانات صورت گیرد، هم چنین رعایت اصول بهداشت در مراحل قطعه بندی، بسته بندی، حمل و نقل و حفظ زنجیره سرما در طول مرحله نگه‌داری تا



Archive of SID
www.SID.ir

رسیدن به دست مصرف کننده از اهمیت بالایی در کاهش بار آلودگی لاشه ها به این باکتری برخوردار است. آزمایش های منظم و اطلاع رسانی مناسب به مصرف کنندگان می تواند تا حد زیادی از وقوع عفونت های *آرکوباکتر* بکاهد. در این خصوص پیشگیری از آلودگی های متقاطع مواد غذایی آماده مصرف و پخت کامل گوشت مرغ قبل از مصرف توصیه می شود.

## منابع


Allos, B. M. & Blaser, M. J. (2008). Campylobacter infection. Cecil medicine. Ed. Lee G, Ausiello D. 23rd ed. Philadelphia: saunders Elsevier. 2230-2233

Atabay, H. I., Corry, J. E. & On, S. L. (1998). Diversity and prevalence of *Arcobacter spp*. In broiler chikens. J Appl Microbiol., 84(6),1007-10016.

Baserisalehi, M., Bahador, N. & Kapadnis, B. P. (2004). A novel method for isolation of *Campylobacter* spp from environmental samples, involving sample processing, and blood- and antibiotic-free medium. *Journal of Applied Microbiology*, 97(4), 853-860.

Dediste, A., Aeby, A., Ebraert, A.V.L., Tridiani, R. & Vandenberg, O. (1998). *Arcobacter* in Stool. Clinical Features, diagnosis and antibiotic succeptibility. In: Lastovica Aj, Newell DG, L astovica EE editors. *campylobacter*, *Hlicobacter* and velated Organism captown, South Africa. In Slitute of child health, university of cape town, 44(2), 436-439.

Eifert, J. D., Castel, F. W., Pierson, C. T. & Larsen, H. (2003). Comparison of sampling Techniques for Detection of *Arcobacter butzelri* from chiken. Poult Sci, 82(12),1898-1902.

Ellis, W. A., Neill, S. D. O., Brien, J. J., Ferguson, H. W. & Hanna, J. (1977). Isolation of Spirillum/vibrio- Like Organisms from bovine Fetuses. Vet Rec, 100 (21), 451-452.

Gonzales, A. & Ferrus, M. (2011). A Study of *Arcobacter* spp. contamination in fresh lettuces detected by different cultural and molecular methods. Int. J. of Food Microbiology, 145(3), 311-314

Hoa, T. K., Lien T. A. & Wim, G. (2006). vertical transmission of *Arcobacter* spp in chickens, 115, 46-53.

Houf, K., De Zutter, L., Van Hoof, J. & Vandamme, P. (2002). Occurrence and Distribution of *Arcobacter* species in Poultry processing. Journal of Food protection., 65, 1233-1239.

ICMSF. Microorganisms in foods. Microbiological testing in food safety management. (2002). International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Kluwer Academic/Plenum, New York, NY.

Lipman, L., Ho, H. & Gaastra, W. (2008). The presence of *Arcobacter* species in breeding Hens and eggs from these hens. poult. Sci., 87(11), 2404-2407.

Maria, L. A., Adriana, C. & Heriberto, F. (2011). *Arcobacter butzleri* first isolation report from chicken carcasses in castaria. Braz. J. Microbiol., 42(2), 702-706.

McElwain, R. D. (2002). Survival and recovery characteristic of *Arcobacter butzleri in* groundwater microorganisms. Davis College of Agriculture, Forestry, and Consumer Sciences at West Virginia University, Morgantown, West Virginia. pp 360-365.

Moreno, Y., Botella, S., Luis Alonso, J., María, A., Hernandez, M. & Hernandez, J. (2003). Specific Detection of *Arcobacter* and *Campylobacter* Strains in Water and Sewage by PCR and Fluorescent In Situ Hybridization. Applied and environmental microbiology, 69(2), 1181–1186.

Son, I., Englllen, M., Berrang, M., Fedorka-Cary, P. & Harrison, A. (2007). Prevalence of *Arcobacter* and *Campylobacter* on broiler carcasses during processing. Int J Food Microbiol, 113(1), 16-22.

Taylor, D. N., Kiehlbauch, J. A., Tee, W., Pitarangsi, C. & Echeverria, P. (1991). Isolation of group 2 aerotolerant *Campylobacter* species from Thai children with diarrhea. J. Infect. Dis, 163(5),1062–1067.

Vandamme, P., Falsen, E., Rossau, R., Hoste, B., Segers, P., Tytgat, R. & De Ley, J. (1991). Revision of *Campylobacter*, *Helicobacter*, and *Wolinella* taxonomy: emendation of generic descriptions and proposal of *Arcobacter* gen. *novo*. *Int. J. Syst. Bacteriol*, 41(1), 88-103

Vandenberg, O., Dediste, A., Houf, K., Ibe Kwem, S. & Souayah, H. (2004). *Arcobacter* Species in human. Emerg. Infect. Dis, 10(10),1863-1867.






Archive of SID

www.SID.ir