

Research Article

Investigation of the presence of *Acanthamoeba* in different parts of poultry slaughterhouses in Lorestan provinceFirooz Beyranvand¹, Somayeh Bahrami^{1*}, Mehdi Zarei², Fiona L. Henriquez³¹Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran²Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran³Institute of Biomedical and Environmental Health Research, School of Health and Life Sciences, University of the West of Scotland (UWS), Paisley, PA1 2BE, Scotland

Key Words

Acanthamoeba
Free-living amoeba
Isolation
Poultry
Slaughterhouse

Abstract

Introduction: *Acanthamoeba* is a genus of free-living amoebae widely distributed in nature, associated with the development of encephalitis and keratitis. In its natural habitat, i.e., soil and water, *Acanthamoeba* feeds on different bacteria and plays an important role in the regulation of bacterial populations. Many of the pathogenic bacteria have developed strategies to escape the killing mechanisms of *Acanthamoeba* and instead use the amoeba as a Trojan horse or reservoir for their benefit. The wide distribution of *Acanthamoeba*, the characteristic of being amphizoa (Biodiversity and parasitism) and the severity of the disease motivate researchers to focus on the isolation of these organisms. This study aimed to investigate the presence of *Acanthamoeba* on different surfaces of poultry slaughterhouses.

Materials & Methods: Samples were collected from chiller tank water, sewage, and tap water, surfaces of sorting tables (sorting out the viscera), and poultry carcass packing tables. Sterile gases were used for surface sampling. In total, 162 different samples were collected. Samples were filtered and cultured on the non-nutrient agar (NNA) medium enriched with *Escherichia coli*. Morphological analyses were done on positive samples.

Results: *Acanthamoeba* was isolated from all slaughterhouses and 66 samples (40.7%) were infected with amoeba. *Acanthamoeba* had been isolated from 100% of sewage water in different slaughterhouses. After sewage water (100%), the most contaminations were related to the sorting table (48.1%), chilling tank water (44.4%), packing table (29.60%), and hooks (22.2%), respectively.

Conclusion: Considering the isolation of *Acanthamoeba* from different parts of Lorestan province poultry slaughterhouses, the role of this amoeba in protecting microbial pathogens should be considered. Therefore, for environmental disinfection, this issue should be considered, and the importance of the presence of this amoeba is suggested to be taken into account in health guidelines.

Article info

* Corresponding Author's email:
s.bahrami@scu.ac.ir

Received: 22 September 2024

Reviewed: 24 October 2024

Revised: 25 December 2024

Accepted: 26 January 2025

مقاله علمی - پژوهشی

بررسی حضور آکانتامبا در قسمت‌های مختلف کشتارگاه‌های طیور استان لرستان

فیروز بیرانوند^۱، سمیه بهرامی^{۱*}، مهدی زارعی^۲، فیونا ال هینکز^۳^۱ گروه انگل‌شناسی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران^۲ گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران^۳ مؤسسه تحقیقات زیست پزشکی و بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و علوم زیستی، دانشگاه غرب اسکاتلند، پیزلی، اسکاتلند

کلمات کلیدی

چکیده

آکانتامبا
آمیب‌های آزادزی
جداسازی
طیور
کشتارگاه

مقدمه: آکانتامبا از آمیب‌های آزاد است که به طور گسترده در طبیعت پراکنده شده است. آکانتامبا می‌تواند مسبب آنسفالیت و کراتیت باشد. این آمیب در زیستگاه طبیعی خود، یعنی خاک و آب، از باکتری‌های مختلف تغذیه می‌کند و نقش مهمی در تنظیم جمعیت باکتری ایفا می‌کند. بسیاری از باکتری‌های بیماری‌زا نه تنها راهبردهای پیشرفته‌ای برای فرار از مکانیسم‌های کشنده آکانتامبا دارند، بلکه از آمیب به عنوان یک اسب تروا یا مخزن برای منافع خود استفاده می‌کنند. پراکندگی وسیع آکانتامبا^[4] آمفیروئیک بودن آن (زیست آزادزی و انگلی) و بیماری‌هایی که ایجاد می‌کند، محققان را بر آن می‌دارد تا مطالعاتی را در زمینه جداسازی این تک‌یاخته‌ها مدنظر قرار دهند. این مطالعه با هدف بررسی حضور آکانتامبا در سطوح مختلف کشتارگاه طیور انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، از ۹ کشتارگاه طیور نمونه برداری شد. نمونه‌ها از آب تانک چیلر، فاضلاب و آب لوله کشی سطوح میزهای سورتینگ (مرتب‌سازی احشا)، میزهای بسته بندی لاشه طیور جمع‌آوری شد. برای نمونه برداری سطوح از گازه‌های استریل استفاده شد. در مجموع ۱۶۲ نمونه مختلف جمع‌آوری شد. نمونه‌ها فیلتر شده و روی محیط غیرمغذی آگارا (NNA) غنی شده با اشیریشیاکلی کشته شده کشت شدند. آنالیزهای مورفولوژیکی روی نمونه‌های مثبت انجام شد.

نتایج: آکانتامبا از تمامی کشتارگاه‌ها جدا شد و ۶۶ نمونه (۴۰/۷٪) آلوده به آمیب بودند. این آمیب از ۱۰۰٪ آب‌های فاضلاب کشتارگاه‌های مختلف جدا شدند. پس از فاضلاب، بیش‌ترین آلودگی به ترتیب مربوط به میز سورتینگ (۴۸/۱٪)، آب تانک چیلر (۴۴/۴٪)، میز بسته بندی (۲۹/۶٪) و قلاب (۲۲/۲٪) بود.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به جدا شدن آکانتامبا از قسمت‌های مختلف کشتارگاه‌های طیور استان لرستان می‌بایستی نقش این آمیب در حفاظت از عوامل بیماری‌زای میکروبی مورد توجه قرار بگیرد. بنابراین در بحث ضدعفونی محیط این مساله می‌بایستی در نظر گرفته شود و در دستورالعمل‌های بهداشتی اهمیت وجود این آمیب پیشنهاد می‌گردد که مدنظر قرار گیرد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
s.bahrami@scu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱ مهر ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۳ آبان ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۵ دی ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۷ بهمن ۱۴۰۳

مقدمه

جدا شده است. اما تاکنون گزارشی از جداسازی آمیب از سطوح مختلف کشتارگاه طیور وجود ندارد. با توجه به اهمیت بهداشت کشتارگاه طیور جهت پیشگیری از آلودگی لاشه‌ها با عوامل میکروبی و با توجه به نقش آمیب در حفاظت از عوامل میکروبی نظیر سالمونلا و ... در این مطالعه قسمت‌های مختلف کشتارگاه‌های طیور استان لرستان به لحاظ آلودگی به آمیب آزادی آکانتامبا مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

نمونه‌گیری: در این مطالعه توصیفی مقطعی، تعداد ۱۶۲ نمونه از اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۲ لغایت مهرماه سال ۱۴۰۲ از نقاط مختلف ۹ کشتارگاه طیور استان لرستان، مانند قلاب‌ها، میز بسته‌بندی، میز سورتینگ (میز مرتب‌سازی احشاء)، فاضلاب، آب کشتارگاه و آب چیلر جمع‌آوری شد. از قبل روی ظروف مشخصاتی از قبیل تاریخ نمونه برداری، نام کشتارگاه و محل نمونه‌برداری روی آن‌ها درج شده بود. حجم نمونه‌برداری از آب لوله کشتارگاه و چیلر ۵۰۰ میلی‌لیتر در نظر گرفته شد. جهت نمونه‌برداری از سطوح ابتدا در کنار شعله، ۱۰۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی استریل در داخل ظروف درب‌پنج‌دار استریل ریخته شد. پنس را با چراغ الکلی، استریل و سپس در کنار شعله درب ظروف نمونه‌برداری را باز و گاز استریل آغشته به سرم فیزیولوژی استریل را بیرون آورده و به‌طور کامل به سطوح مکان‌های از قبل تعیین شده (قلاب‌ها، میز بسته‌بندی و میز سورتینگ و ...) کشیده شد و در کنار شعله جهت جلوگیری از آلودگی‌های ثانویه در درون ظرف نمونه‌برداری قرار داده شد. برای نمونه‌برداری از آب تانک چیلر و فاضلاب نیز از قبل دستکش‌ها تعویض و ظروف نمونه‌برداری پر گردید. جهت نمونه‌برداری از آب کشتارگاه، از قبل ابتدا شیر لوله را با شعله چراغ الکلی ضدعفونی نموده و سپس شیر آب را باز نموده و پس از خروج مقداری از آب لوله در کنار شعله اقدام به نمونه‌برداری گردید. از تمام کشتارگاه‌ها به‌همین روش نمونه‌برداری انجام گردید (شکل ۱).

جداسازی و کشت: نمونه‌ها از فیلترهای سرنگی نیتروسولوز ۰/۴۵ میکرونی عبور داده شده و سپس فیلتر در محیط کشت آگار غیرمغذی ۱/۵ درصد پوشیده شده با باکتری کشته شده اشیشیا کلی در دمای ۲۶ درجه سانتی‌گراد کشت داده شدند. از روز پنجم محیط‌های کشت در زیر میکروسکوپ نوری معکوس با لنز ۱۰ از لحاظ وضعیت و میزان رشد، مورفولوژی و وجود کیست و تروفوزوئیت آمیب‌های آزادی مورد بررسی و پلیت‌های مثبت جدا شدند و سایر پلیت‌ها در صورت عدم رشد، پس از یک‌ماه دور ریخته شدند. سپس به‌منظور حذف قارچ‌ها و باکتری‌ها و جهت خالص نمودن آمیب‌های

آکانتامبا آمیبی آزادی با گسترش جهانی و از شایع‌ترین تک‌یاخته‌های موجود در محیط می‌باشد (۷). این تک‌یاخته از گرد و غبار، خاک، هوا، آب طبیعی و تصفیه شده، آب دریا، استخر شنا، فاضلاب، رسوبات، واحدهای تهویه هوا، آب لوله‌کشی خانگی، آب آشامیدنی، یونیت‌های دندانپزشکی، بیمارستان‌ها، لنزهای تماسی و ... جداسازی شده است (۱۲، ۱۳). هم‌چنین این آمیب از گیاهان، حیواناتی مانند ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پستانداران، مخاط بینی و گلوی انسان‌های به‌ظاهر سالم، بافت مغز و ریه آلوده و ضایعات پوستی بیمارانی که سیستم ایمنی آن‌ها سرکوب شده، جدا شده است (۱۱). در شرایط سخت محیطی مانند کمبود مواد مغذی، اسمولاریته پایین و دمای بالا این تک‌یاخته به فرم مقاوم کیستی تبدیل می‌شود. کیست‌ها در برابر عوامل ضد میکروبی مقاوم می‌باشند و همین مساله درمان آکانتامبا را با مشکل مواجه کرده است. در شرایط مساعد، کیست‌های آکانتامبا به تروفوزوئیت با قطر متوسط ۳۵-۱۵ میکرومتر تبدیل می‌شوند. تروفوزوئیت در شرایط محیطی مطلوب از طریق میتوز تقسیم شده و قادر به فاگوسیتوز باکتری‌ها و مخمرهای باشد (۲، ۸). آمیب آکانتامبا در انسان باعث ایجاد آنسفالیت گرانولوماتوز آمیبی می‌شود. هم‌چنین در حیوانات مانند، پرندگان، خزندگان، دوزیستان، ماهی‌ها و بی‌مهرگان، میمون، سگ، گوسفند، گاو، کانگورو آنسفالیت گرانولوماتوز آمیبی دیده شده است (۲۴، ۲۵). گونه‌های آکانتامبا از عوامل ایجادکننده عفونت‌قرنیه هستند. کراتیت آکانتامبایی به‌عنوان یک عفونت چشمی تهدیدکننده در سراسر جهان شناخته شده است (۱۱). تحقیقات نشان می‌دهد که آکانتامبا می‌تواند به‌عنوان میزبان و مخزن ویروس‌های بیماری‌زا، باکتری‌ها و قارچ‌ها عمل نماید (۱۹، ۲۰). این تک‌یاخته هم‌چون اسب ترووا از عوامل میکروبی محافظت کرده و برخی از میکروب‌ها قادرند خود را با شرایط درون آمیب وفق دهند. هم‌چنین ممکن است که حدت باکتری‌ها و سایر اندوسیمبیونت‌های میکروبی پس از خروج از آمیب افزایش یابد (۶، ۲۶). شناسایی آکانتامبا معمولاً مستقیماً با میکروسکوپ و یا از طریق کشت و بر اساس ویژگی‌های ساختاری کیست‌های انگل انجام می‌شود (۴). آکانتامبا از مناطق و شرایط آب و هوایی از خط استوا تا قطب گزارش شده است (۱۰). با توجه به اهمیت بهداشتی آمیب خصوصاً در افرادی که نقص سیستم ایمنی دارند و یا در حال مصرف داروهای سرکوب‌گر ایمنی هستند و با توجه به اهمیت محیطی آمیب در حفظ و بقای عوامل میکروبی شناسایی منابع این آمیب حائز اهمیت می‌باشد. قابل ذکر است که آمیب آکانتامبا از منبع مختلف آبی، خاک، سطوح مختلف نظیر یونیت‌های دندانپزشکی و دیالیز و ...

تیغ اسکالپل استریل برش و به محیط کشت جدید انتقال داده شد. در تمام طول مدت دوره، جهت جلوگیری از خشک شدن و جلوگیری از آلودگی‌های ثانویه دور پلیت‌های محیط کشت با پارافیلیم مسدود و جهت بررسی مجدد به انکوباتور انتقال داده شد.

آزادزی، هفته‌ای یک بار تا سه مرحله، آمیب‌ها به محیط‌های کشت جدید پاساژ داده شدند. برای این منظور ابتدا در زیر میکروسکوپ نوری، ناحیه رشد آمیب روی پلیت با مایک مشخص و سپس ناحیه مذکور را در کنار شعله و در زیر هود و در شرایط کاملاً استریل با



شکل ۱: محل‌های نمونه برداری از سطوح مختلف در کشتارگاه طیور استان لرستان

گردیدند. برای بررسی وضعیت رشد آمیب‌ها و وجود آلودگی احتمالی در فلاسک‌ها از میکروسکوپ نوری معکوس استفاده شد. در صورت مشاهده آلودگی احتمالی باکتریایی، به محیط کشت، پنی سیلین (۱۰۰۰۰ واحد) و استرپتومایسین (۱۰۰ میکروگرم) اضافه گردید. محیط PYG از ترکیب پروتئوز پیتون ۲ درصد، عصاره مخمر ۰/۱ درصد، سولفات منیزیم ۷ به ۱/۶ میلی مولار، کلرید کلسیم ۰/۴ میلی مولار، سدیم سیترات دو آب ۰/۱ مولار، فسفات سدیم ۷ به ۲/۵ میلی مولار، فسفات دی هیدروژن پتاسیم ۲/۵ میلی مولار، سولفات آمونیوم آهن دو دکا هیدرات ۱۲ به ۰/۵ میلی مولار و گلوکز ۰/۱ مولار تشکیل می‌گردد (۱۶).

نتایج

پلیت‌های محیط کشت آگار غیرمغذی و محیط کشت PYG در زیر میکروسکوپ نوری معکوس مورد مطالعه قرار گرفتند و آمیب آکانتامبا به دو فرم کیست‌های دو جداره با اکتوسیست چروکیده و موج و با اشکال مختلف اندوسیست ستاره‌ای، مثلثی، مربعی و فرم تروفوزوایت با اشکال گرد و مسطح با لوبوپودیوم باریک شناسایی شدند. کیست‌ها در حدود ۱۳ تا ۲۰ میکرون و تروفوزوئیت‌ها ۱۵ تا ۳۵ میکرون اندازه‌گیری شدند. شکل ۲، اشکال کیست و تروفوزوئیت آکانتاموبا جدا شده از میز بسته بندی که توسط میکروسکوپ نوری معکوس رویت شد را نشان می‌دهد.

جداسازی و تخلیص از طریق کشت در محیط پیتون - عصاره

مخمر - گلوکز (PYG): برای کشت و مطالعه تروفوزوئیت‌ها، پس از ضدعفونی نمودن دست‌ها و سطوح و پس از پوشیدن دستکش و ماسک، در کنار شعله و در زیر هود و در شرایط کاملاً استریل، ۱/۵ میلی لیتر اسیدکلریدریک ۳ درصد روی محیط کشت آگار غیرمغذی ریخته شد. بعد از شست‌وشو و گذشت ۱۰ دقیقه، محلول شت‌وشو را با پیپت استریل به داخل لوله آزمایش ۱۵ میلی لیتر استریل منتقل و اقدام به عمل سانتریفوژ با دور ۵۰۰۰ در دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه گردید (۲ بار). پس از ریختن محلول اسیدکلریدریک ۳ درصد در لوله آزمایش، جهت حذف کامل اسیدکلریدریک ۳ درصد، ۱/۵ میلی لیتر محلول استریل PAS را به رسوب لوله آزمایش اضافه و محلول حاصل مجدداً با دور ۵۰۰۰ در دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفوژ گردید (۲ بار). جهت جلوگیری از آلودگی‌های ثانویه، مقدار ۱۵ تا ۲۰ میکرولیتر آنتی بیوتیک (پنی سیلین + استرپتومایسین) و ضدقارچ با سمپلر استریل اضافه و بعد از پیپتینگ، محلول حاوی رسوب را به داخل فلاسک‌های ۷۵ میلی لیتر استریل حاوی ۵ میلی لیتر PYG منتقل و در دمای ۲۶ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور به صورت خوابیده آنکوبه و نگهداری گردید (شکل ۳). سپس هر سه روز یک‌بار مجدداً پاساژ داده شدند. جهت پاساژ مجدد آمیب و تهیه فلاسک‌های بیش‌تر، فلاسک اصلی را روی یک کیسه یخ، به مدت ۵-۱۰ دقیقه قرار داده و سپس به منظور جداسازی تروفوزوئیت‌های چسبیده به کف فلاسک، فلاسک به آرامی بر روی کف هود کوبانده شد. یک دوم از محیط کشت حاوی آمیب به فلاسک جدید منتقل و سپس محیط PYG به هردو فلاسک اضافه شد. فلاسک‌ها در پایان، در دمای ۲۶ درجه سانتی‌گراد آنکوبه

بحث

با آکانتامبا بیش از باکتری مواجه نشده بوده است (۲۷). بنابراین به نظر می‌رسد آمیب آکانتامبا نه تنها باعث بقای برخی باکتری‌ها می‌شود بلکه باعث افزایش حدت آن‌ها نیز می‌گردد. بنابراین این مساله وجود آمیب را به لحاظ حفاظت از عوامل میکروبی در کنار سایر عوامل نظیر انتخاب اشتباه ماده ضد عفونی کننده، غلظت و یا زمان مواجهه ناکافی و مقاومت آنتی بیوتیکی را در عدم پاسخ و موثر نبودن ضد عفونی کننده‌های محیطی مطرح می‌کند. مطالعات مختلفی در خصوص جداسازی این آمیب از خاک، منابع آبی مختلف، سطوح مختلف نظیر یونیت‌های دندانپزشکی و ... انجام شده است (۲۲). اما تاکنون مطالعه‌ای در خصوص جداسازی آمیب از سطوح مختلف کشتارگاه طیور صورت نگرفته است. به همین دلیل این تحقیق با هدف بررسی وجود آکانتامبا در مکان‌های مختلف کشتارگاه طیور انجام شد. در مطالعه حاضر، نتایج نشان داد که آکانتامبا از تمامی کشتارگاه‌های مورد مطالعه در استان لرستان جدا گردید و از مجموع ۱۶۲ محل نمونه‌گیری، ۶۶ نمونه (۴۰/۷ درصد) آلوده به آمیب بودند. هم‌چنین آکانتامبا از ۱۰۰ درصد آب‌های فاضلاب در کشتارگاه‌های مختلف جدا گردید. پس از آب فاضلاب، بیش‌ترین آلودگی‌ها به ترتیب مربوط به میز سورتینگ، آب چیلر، میز بسته‌بندی و قلاب‌ها بود. آکانتامبا خصوصا مرحله کیستی آن قادر است در شرایط حرارتی مختلف، اسمولالیته بالا و طیف وسیعی از pH رشد کند و همین موارد توجیه کننده امکان جدا شدن آمیب از منابع مختلف با خصوصیات متفاوت است. با توجه به جدا شدن آکانتامبا از قسمت‌های مختلف کشتارگاه طیور می‌بایستی نقش این آمیب در حفاظت از عوامل بیماری‌زای میکروبی مورد توجه قرار بگیرد. بنابراین در بحث ضد عفونی محیط این مساله می‌بایستی در نظر گرفته شود و در دستورالعمل‌های بهداشتی اهمیت وجود این آمیب پیشنهاد می‌گردد که مدنظر قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله مراتب تشکر و امتنان خود را از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز که هزینه این تحقیق را در قالب پژوهانه از طریق هزینه کرد پایان‌نامه‌های دانشجویان (پایان‌نامه دکتری تخصصی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز) فراهم نموده‌اند، اعلام می‌دارند. هم‌چنین از مرکز تشخیص انگل‌شناسی اداره کل دامپزشکی استان لرستان به خاطر همکاری‌ها و مساعدت‌های به عمل آمده قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع: نویسندگان متعهد می‌شوند که مقاله مستخرج از آنالیزهای مطالعه بوده و در انجام مطالعه و آنالیز اطلاعات صداقت علمی به کار گرفته شده است. اسامی کلیه افرادی که در انجام این

امروزه صنعت پرورش طیور به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و بزرگ‌ترین منابع تامین پروتئین حیوانی در دنیا مورد توجه قرار گرفته است (۱۸). تولید و مصرف گوشت طیور در سراسر جهان به طور قابل توجهی افزایش یافته است و انتظار می‌رود در دهه‌های آینده نیز روندی افزایشی داشته باشد. بنابراین سلامت و بهداشت این صنعت حائز اهمیت می‌باشد (۳). طی سی سال اخیر برخی عوامل از قبیل افزایش جمعیت، بالا رفتن سطح درآمد، قدرت خرید مردم، تغییر الگوی مصرف خانوار، پیشرفت تکنولوژی و توسعه اقتصادی باعث گردیده است که مرغداری صنعتی جای خود را در اقتصاد کشور باز کند (۱۴). مشخص گردیده است که آلودگی باکتریایی در طول زنجیره تولید، از سطح مزرعه تا مصرف کننده به وسیله ابزارهایی مثل بال، پر و پای طیور زنده، حمل و نقل، فرآیندهای کشتار و محیط کشتارگاه رخ می‌دهد (۱، ۵). فرآیندهای کشتار در کشتارگاه نیز نقش مهمی در انتقال آلودگی میکروبی دارد. مشخص شده است که بیش‌ترین آلودگی در طول فرآیند ذبح رخ می‌دهد (۱۷، ۲۱). مراحل پرکنی، خارج نمودن امعاء و احشاء، و سرد کردن لاشه در چیلر از دیگر مراحل بسیار مهم است که در بالا بردن میزان آلودگی لاشه نقش دارند (۹، ۱۶). بنابراین، بهبود شیوه‌های بهداشتی در سراسر زنجیره غذایی، جهت کاهش خطر بار میکروبی مواد غذایی حاصل از فرآورده‌های گوشتی طیور یک امر ضروری است. به‌طور کلی، علی‌رغم تدابیر و برنامه‌های پایش باز هم شواهدی از آلودگی باکتریایی در نمونه‌های گوشت وجود دارد. آمیب‌های آزاد به‌طور فراوان در طبیعت وجود داشته و از شایع‌ترین تک یاخته‌های موجود در محیط هستند. این آمیب‌ها از خاک، آب، هوا، گرد و غبار، فاضلاب و رسوبات جدا شده‌اند. از جمله آمیب‌های آزاد می‌توان به آکانتامبا اشاره نمود که از شایع‌ترین عوامل مسبب عفونت‌های انسانی و حیوانی می‌باشد (۲۳). اما از دیگر اهمیت‌های این آمیب می‌توان به نقش آن در اکوسیستم اشاره کرد. تحقیقات نشان می‌دهد که آکانتامبا می‌تواند به‌عنوان میزبان و مخزن ویروس‌های بیماری‌زا، باکتری‌ها و قارچ‌ها عمل نماید (۱۹، ۲۰). این آمیب هم‌چون اسب ترروا از عوامل میکروبی محافظت نموده و میکروب‌ها قادرند خود را با شرایط درون آمیب وفق داده و این مساله منجر به افزایش حدت باکتری‌ها و سایر اندوسیمبیونت‌های میکروبی پس از خروج از آمیب می‌شوند (۶). برخی میکروارگانیزم‌ها، مانند ویبریو کلرا و لژیونلا قادر هستند که در داخل این آمیب‌ها رشد و تکثیر داشته باشند که از نظر بهداشت عمومی و انتقال بیماری‌ها حائز اهمیت می‌باشد. محققین این پژوهش در مطالعه قبلی خود نشان دادند که بیان ژن‌های حدت و ژن‌های مربوط به تشکیل بیوفیلم در باکتری سالمونلا مجاور شده

- spp. from eyewash stations. *Appl. Environ. Microbiol.* 57(1): 163-167. doi: 10.1128/aem.57.1.163-167.1991
16. **Perez-Arnedo, I., Cantalejo, M.J., Martínez-Laorden, A. and Gonzalez-Fandos, E., 2021.** Effect of processing on the microbiological quality and safety of chicken carcasses at slaughterhouse. *Int. J. Food Sci. Technol.* 56(4): 1855-1864. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14815>
 17. **Rasschaert, G., Houf, K., Godard, C., Wildemaue, C., Pastuszczak-Frak, M. and De Zutter, L., 2008.** Contamination of carcasses with *Salmonella* during poultry slaughter. *J. Food Prot.* 71(1): 146-152. doi: 10.4315/0362-028x-71.1.146
 18. **Rezaipour, V. and Nahavand, S., 2018.** Effects of yeast cell wall powder (*Saccharomyces cerevisiae*) with a butyric acid supplement on growth performance, carcass characteristics, ileum microbial population and serum biochemical parameters in broilers. *J. Anim. Environ.* 10 (1): 79-86. (In Persian)
 19. **Scheid, P. and Schwarzenberger, R., 2012.** *Acanthamoeba* spp. as vehicle and reservoir of adenoviruses. *Parasitol. Res.* 111(1): 479-485. doi: 10.1007/s00436-012-2828-7
 20. **Scheid, P.L. and Schwarzenberger, R., 2011.** Free living amoebae as vectors of cryptosporidia. *Parasitol. Res.* 109(2): 499-504. doi: 10.1007/s00436-011-2287-6
 21. **Shang, K., Wei, B., Jang, H.K. and Kang, M., 2019.** Phenotypic characteristics and genotypic correlation of antimicrobial resistant (AMR) *Salmonella* isolates from a poultry slaughterhouse and its downstream retail markets. *Food Control.* 100: 35-45. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.12.046>
 22. **Siddiqui, R. and Khan, N.A., 2012.** Biology and pathogenesis of *Acanthamoeba*. *Parasit. Vectors.* 5: 6. doi: 10.1186/1756-3305-5-6
 23. **Thomas, V., Herrera-Rimann, K., Blanc, D.S. and Greub, G., 2006.** Biodiversity of amoebae and amoeba resisting bacteria in a hospital water network. *Appl. Environ. Microbiol.* 72(4): 2428-2438. doi: 10.1128/AEM.72.4.2428-2438.2006
 24. **Valladares, M., Reyes-Battle, M., Martín-Navarro, C.M., López-Arencibia, A., Dorta-Gorriñ, A. and Wagner, C., 2015.** Molecular characterization of *Acanthamoeba* strains isolated from domestic dogs in Tenerife, Canary Islands, Spain. *Arch. Microbiol.* 197: 639-643. doi: 10.1007/s00203-015-1096-1
 25. **Visvesvara, G.S., Moura, H. and Schuster, F.L., 2007.** Pathogenic and opportunistic free-living amoebae: *Acanthamoeba* spp., *Balamuthia mandrillaris*, *Naegleria fowleri*, and *Sappinia diploidea*. *FEMS Microbiol. Immunol.* 50(1): 1-26. <https://doi.org/10.1111/j.1574-695X.2007.00232.x>
 26. **Xuan, Y.H., Yu, H.S., Jeong, H.J., Seol, S.Y., Chung, D.I. and Kong, H.H., 2007.** Molecular characterization of bacterial endosymbionts of *Acanthamoeba* isolates from infected corneas of Korean patients. *Korean J. Parasitol.* 45(1): 1. doi: 10.3347/kjp.2007.45.1.1
 27. **Zarei, M., Bahrami, S. and Liljebjelke, K., 2022.** Biofilm formation of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis cocultured with *Acanthamoeba castellanii* responds to nutrient availability. *Int. J. Microbiol.* 25(4): 691-700. doi: 10.1007/s10123-022-00252-x
 28. **Zarei, M., Ghahfarokhi, M.E., Fazlara, A. and Bahrami, S., 2019.** Effect of the bacterial growth phase and coculture conditions on the interaction of *Acanthamoeba castellanii* with *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri*, and *Shigella sonnei*. *J. Basic Microbiol.* 59(7): 735-743. doi: 10.1002/jobm.201900075

مطالعه کوشش نموده‌اند در مقاله آماده است. هم‌چنین نویسندگان متعهد می‌شوند این مقاله به نشریه و یا ژورنال دیگری جهت داوری ارسال نشده است.

منابع

1. **Ananchaipattana, C., Hosotani, Y., Kawasaki, S., Pongsawat, S., Md. Latiful, B. and Isobe, S., 2012.** Prevalence of foodborne pathogens in retailed foods in Thailand. *Foodborne. Pathog. Dis.* 9(9): 835-840. doi: 10.1089/fpd.2012.1169
2. **Byers, T.J., Kim, B.G., King, L.E. and Hugo, E.R., 1991.** Molecular aspects of the cell cycle and encystment of *Acanthamoeba*. *Rev. Infect. Dis.* 13: 373-384. doi: 10.1093/clind/13.supplement_5.s373
3. **Cavani, C., Petracci, M., Trocino, A. and Xiccato, G., 2009.** Advances in research on poultry and rabbit meat quality. *Ital. J. Anim. Sci.* 1(8): 741-750. doi: 10.4081/ij.as.2009.s2.741
4. **Chang, C.W., Wu, Y.C. and Ming, K.W., 2010.** Evaluation of real-time PCR methods for quantification of *Acanthamoeba* in anthropogenic water and biofilms. *J. Appl. Microbiol.* 109(3): 799-807. doi: 10.1111/j.1365.2672.2010.04708.x
5. **Heyndrickx, M., Vandekerchove, D., Herman, L., Rollier, I., Grijspeerd, K. and De Zutter, L., 2002.** Routes for *Salmonella* contamination of poultry meat: epidemiological study from hatchery to slaughterhouse. *Epidemiol. Infect.* 129(2): 253-265. doi: 10.1017/s0950268802007380
6. **Iovieno, A., Ledee, D.R., Miller, D. and Alfonso, E.C., 2010.** Detection of bacterial endosymbionts in clinical *Acanthamoeba* isolates. *Ophthalmol.* 117(3): 445-452. doi: 10.1016/j.ophtha.2009.08.033
7. **Khan, N.A., 2006.** *Acanthamoeba*: biology and increasing importance in human health. *FEMS. Microbiol. Rev.* 30(4): 564-595. doi: 10.1111/j.1574-6976.2006.00023.x
8. **Ma, P., Visvesvara, G.S., Martinez, A.J., Theodore, F.H., Daggett, P.M. and Sawyer, T.K., 1990.** *Naegleria* and *Acanthamoeba* infections. *Clin Infect Dis.* 12(3): 490-513. doi: 10.1093/clindis/12.3.490
9. **Maharjan, S., Rayamajhee, B., Chhetri, V.S., Sherchan, S.P., Panta, O.P. and Karki, T.B., 2019.** Microbial quality of poultry meat in an ISO 22000: 2005 certified poultry processing plant of Kathmandu Valley. *Int. J. Food. Contam.* 6(1): 1-9. doi: 10.1186/s40550.019.0078.5
10. **Malavin, S. and Shmakova, L., 2020.** Isolates from ancient permafrost help to elucidate species boundaries in *Acanthamoeba castellanii* complex (Amoebozoa: Discosoa). *Eur. J. Protistol.* 73: 125671. doi: 10.1016/j.ejop.2020.125671
11. **Martinez, A.J., 2001.** Free-living amebas and the immune deficient host. In IX International Meeting on the Biology and Pathogenicity of Free-living Amoebae Proceedings. Editions John Libbey Eurotext, Montrouge France. 1-12. doi: 10.1111/j.1365-3024.1991.tb00261.x
12. **Mergeryan, H., 1991.** The prevalence of *Acanthamoeba* in the human environment. *Rev Infect Dis.* 1: 390-391. doi: 10.1093/clind/13.supplement_5.s390
13. **Michel, R., Müller, K.D. and Hoffmann, R., 2001.** Enlarged Chlamydia-like organisms as spontaneous infection of *Acanthamoeba castellanii*. *Parasitol. Res.* 87(3): 248-251. doi: 10.1007/s004360000318
14. **Mojaverian, S.A. and Norouzi, G., 2023.** Assessing the structure of the global chicken meat market based on the concentration ratio and Herfindahl index. *J. Anim. Environ.* 14(4): 119-124. (In Persian) doi: 10.22034/AEJ.2022.325047.2740
15. **Paszko-Kolva, C.H., Yamamoto, H., Shahamat, M., Sawyer, T.K., Morris, G. and Colwell, R., 1991.** Isolation of amoebae and *Pseudomonas* and *Legionella*