

# نقش فلور میکروبی روده در پیشگیری از کلونیزاسیون سالمونلا در جوجه‌های عاری از جرم

ترجمه: دکتر غلامرضا مؤذنی جولا و دکتر امین درخشان فر اعضای مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام فازس

نقش احتمالی فلور میکروبی روده در پیشگیری از کلونیزاسیون سالمونلاها در روده کور جوجه‌های عاری از جرم بررسی گردید. در محتویات روده کور جوجه‌های تازه تفریخ شده (دو روزه) در مقایسه با جوجه‌های بالغ (هفت ماهه) تعداد اشریشیاکلی بیشتر و تعداد لاکتوباسیل کمتر بود. به جوجه‌های عاری از جرم که قبلاً محتویات روده کور جوجه‌های تازه تفریخ شده و یا طیور بالغ خوراندند شده بود، به طریق خوراکی سالمونلا تیفی موریوم داده و در روز بعد تعداد سالمونلا تیفی موریوم در روده کور آنها شمارش گردید. فلور میکروبی طیور بالغ در مقایسه با فلور میکروبی جوجه‌های دو روزه در پیشگیری از کلونیزاسیون سالمونلا تیفی موریوم تأثیر بیشتری داشت. به جوجه‌های عاری از جرم که اشریشیاکلی، لاکتوباسیل و یا مخلوطی از هر دو داده شده بود بطریقه خوراکی سالمونلا تیفی موریوم داده شد. از نظر شدت مهار کردن کلونیزاسیون سالمونلا تیفی موریوم، ابتدا مخلوط اشریشیاکلی و لاکتوباسیل و پس از آن اشریشیاکلی و سپس لاکتوباسیل‌ها قرار دارند. اشریشیاکلی ممکن است نقش مهارکننده رقابتی را فقط در جوجه‌های دو روزه داشته باشد. در حالی که لاکتوباسیل‌ها نقش نسبی در جوجه‌های بالغ دارند.

## مقدمه

آلودگی سالمونلایی فراورده‌های طیور بعنوان يك منبع بالقوه مسمومیت غذایی در انسان حائز اهمیت است. اقدامات مختلفی برای پیشگیری از آلودگی سالمونلایی فراورده‌های طیور انجام شده است. برای حذف و یا کاهش عفونت‌های سالمونلایی روده، استفاده از اثر رقابتی فلور میکروبی غیر بیماری‌زا مورد بررسی قرار گرفته است (نورمی و رانتالا ۱۹۷۳، رانتالا و نورمی ۱۹۷۳، استونینوس و همکاران ۱۹۷۶). در جوجه‌ها بیشترین تلفات سالمونلوز طی دو هفته پس از تفریخ اتفاق می‌افتد (ویلیامز ۱۹۷۶). حساسیت جوجه‌ها تازه تفریخ شده به کلونیزاسیون سالمونلا بر روی مخاط و ایجاد عفونت از جوجه‌های بالغ بیشتر است. حساسیت زیاد جوجه‌های تازه تفریخ شده به آلودگی سالمونلایی از راه خوراکی به مقاومت کم فلور میکروبی روده در مقابل پاتوژن‌های مذکور نسبت داده می‌شود.

مقاومت در مقابل آلودگی سالمونلایی را با خوراندن سوسپانسیون مدفوع یا محتویات روده کور جوجه‌های بالغ به جوجه‌های دو روزه می‌توان القاء کرد. کلونیزاسیون فلور میکروبی طبیعی در روده جوجه‌ها نه تنها آلودگی‌های تجربی را به حداقل رسانده، بلکه به طور مؤثری دوره بیماری را حتی پس از ایجاد آلودگی سالمونلایی در جوجه‌ها کوتاه نموده است (لیود و همکاران ۱۹۷۷، استونینوس و همکاران ۱۹۷۹ و

۲۵۰۰ کیلو کالری انرژی در کیلوگرم) که به وسیله اشعه گاما به میزان ۵ مگاراد استریل شده بود، در اختیار آنها قرار گرفت. آزمایش‌های میکروبی در ظروف مزبور طبق روش‌های استاندارد انجام گرفت (واگنر ۸ ۱۹۵۹).

میکرو ارگانیزم‌ها

اشریشیاکلی (۱۵۰-۰) از مؤسسه تحقیقاتی فیزیک و شیمی و سالمونلا تیفی موریوم (۵۵-L) از مؤسسه ملی بهداشت حیوانی تهیه شده بود. پنج سویه لاکتوباسیل از محتویات روده کور جوجه‌های بالغ در آزمایشگاه نگارندگان جدا گردید.

محیط‌ها و روش‌های کشت

مواد باکتریایی از محیط آبگوشت غیرهوازی گیفو (GAM) که در ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۰ ساعت کشت شده بود، تهیه گردید. محیط‌های غیرانتخابی آگار خوندار جگر (BL) و آگار خوندار تریپتوسوی (TS) بودند. محیط‌های انتخابی عبارت بودند از: آگار مانیتول لیزین کریستال ویوله سبز درخشان (MLCB) برای سالمونلا تیفی موریوم، آگاردی اکسی کلات هیدروژن سولفید لاکتوز (DHL) برای اشریشیاکلی یا آنتریباکتریاسه، آگار انتخابی لاکتوباسیل (LBS) برای لاکتوباسیل‌ها، محیط آبگوشت گیفو با جنتامایسین (۲۵ میکروگرم در میلی لیتر) و آگار انتخابی بیفید و باکتریوم (BS) برای بیفید و باکتریوم، آگار کلسیریدیوم ولشی (CW) با کانامایسین برای کلسیریدیوم، آگار تاروکلات سبز درخشان (NBGT) با نشومایسین برای باکتریوئیدها و آگار دکستروز سبب زمینی (PD) برای قارچ‌ها. آگارهای MLCB و DHL و TS خوندار به صورت هوازی و بقیه محیط‌ها به صورت غیرهوازی کشت داده شدند.

فلور میکروبی روده کور در جوجه‌های دو روزه و بالغ محتویات روده کور چهار جوجه دو روزه و چهار جوجه بالغ (۷ ماهه) جمع آوری و وزن گردید و به ۹۹ حجم (Wt/Vol) با فر فسفات نمکی (PBS) استریل اضافه گردید. یک میلی لیتر از این سوسپانسیون با ۹ میلی لیتر PBS استریل رقیق شد. هر نمونه به طور سریال تا ۱۰ برابر رقیق گردید. از هر رقت، ۰/۱ میلی لیتر بر روی هریک از محیط‌های TS، BL، خوندار، DHL، LBS، BS، CW، NBGT و PD پخش گردید و سپس پرگنه‌های رشد یافته شناسایی گردیدند (بوچانان و گیبونز ۱۹۷۴). تعداد باکتری‌ها به صورت  $10 \log$  واحدهای تشکیل دهنده پرگنه در یک گرم از محتویات روده کور مشخص گردید. حد قابل تشخیص در این روش ۳ در  $10 \log$  بود. دو آزمایش به طور مستقل انجام گردید.

طرح‌های آزمایشی

تغییر فلور میکروبی روده کور در جوجه‌های عاری از جرم که محتویات عادی روده کور به آنها خوراندند شده است:

محتویات روده کور ده جوجه دو روزه یا چهار جوجه بالغ مخلوط شده و صد برابر با PBS رقیق گردید. یک میلی لیتر از سوسپانسیون رقیق شده به هریک از دوازده جوجه هشت روزه عاری از میکروب خوراندند شد. در

۱۹۸۵، ویناک و همکاران b6 و a، ۱۹۸۵، بیلی 7 (۱۹۸۸). بنظر می‌رسد که فلور میکروبی روده جوجه‌های بالغ قادر به حذف سالمونلاها از روده هستند. مطالعه حاضر به منظور بررسی اختلاف‌های بین فلور میکروبی روده کور در جوجه‌های معمولی جوان و بالغ طرح‌ریزی گردید تا باکتری‌هایی که قادر به رقابت با سالمونلاها باشند، انتخاب گردند و تأثیر ترکیب باکتری‌ها بر روی حذف رقابتی سالمونلاها در جوجه‌های عاری از میکروب نیز بررسی گردد.

## مواد و روش کار

طیور آزمایشی

جوجه‌های لگهورن سفید، های لاین روزه، از یک جوجه‌کشی محلی خریداری شد. طیور در زیر مادرهای مصنوعی الکتریکی نگهداری شدند. برای تهیه جوجه‌های عاری از میکروب، تخم مرغ‌های بارور با محلول ۰/۰۱ درصد ید و فرم شسته شده و در ۳۷ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. در روز نوزدهم، تخم مرغ‌های حاوی جنین زنده را به آرامی با محلول ۲ درصد کلرید جیوه در ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۵ دقیقه شسته و به کمک سبذ پر از محلول ۱ درصد کلرید جیوه به ظروف پلاستیکی استریل منتقل شدند. به جوجه‌ها پس از اینکه از تخم بیرون آمدند آب استریل داده شد و غذای پایه (شامل ۲۰ درصد پروتئین خام و

هریک از روزهای دو، چهار و شش پس از خوردن سوسپانسیون، چهار جوجه به روش جابجائی مهره‌های گردن کشته شدند و از محتویات روده کور آنها نمونه‌برداری و سپس برای یافتن فلور میکروبی آزمایش شد.

#### حذف رقابتی سالمونلاتیفی موربوم به وسیله فلور میکروبی روده کور

محتویات روده کور ده جوجه دو روزه یا چهار جوجه بالغ مخلوط شد و صد برابر با PBS رقیق گردید و یک میلی‌لیتر از سوسپانسیون به هر یک از بیست و دو جوجه هشت روزه عاری از میکروب خوراندند. چهار روز پس از خوردن محتویات، به هر پرنده ۱۰<sup>۴</sup> یا ۱۰<sup>۸</sup> واحد تشکیل‌دهنده پرگنه به ازای هر میلی‌لیتر (CFU/ml) 10 سالمونلاتیفی موربوم خوراندند. پنج یا شش جوجه ۲۴ ساعت پس از خوردن سالمونلاتیفی موربوم کالبدگشائی گردیدند. سوسپانسیون‌های روده کور بر روی محیط آگار MLCB با روش مشابه بالا پخش شد و سپس پرگنه‌های رشد یافته شمارش گردید.

#### حذف رقابتی سالمونلاتیفی موربوم در جوجه‌های عاری از جرم به وسیله اشریشیاکلی یا لاکتوباسیل‌ها

جوجه‌های هشت روزه عاری از میکروب به سه گروه تقسیم شدند. به جوجه‌های گروه اول سوسپانسیون حاوی اشریشیاکلی، به جوجه‌های گروه دوم سوسپانسیون حاوی پنج‌گونه از لاکتوباسیل و به جوجه‌های گروه سوم مخلوطی از سوسپانسیون‌های حاوی اشریشیاکلی و پنج‌گونه از لاکتوباسیل خوراندند. هر سوسپانسیون غلظتی در حدود ۱۰<sup>۸</sup> CFU شد. باکتری به ازای هر میلی‌لیتر پیدا نمود. یک میلی‌لیتر از سوسپانسیون باکتری به هر پرنده خوراندند. آزمایشاتی با روش قبلی (به جز در مورد سالمونلاتیفی موربوم که با غلظت ۱۰<sup>۴</sup> CFU به کار رفت) برای مشخص کردن حذف رقابتی سالمونلاها انجام گردید.

#### تحلیل آماری

ارقام مربوط به شمارش سالمونلاتیفی موربوم توسط آزمون t دانشجویی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (اسندکور و کوچران ۱۹۸۰) برای معنی دار بودن روابط آماری می‌بایستی  $P < 0/05$  می‌بود.

#### نتایج

##### بررسی فلور میکروبی روده کور:

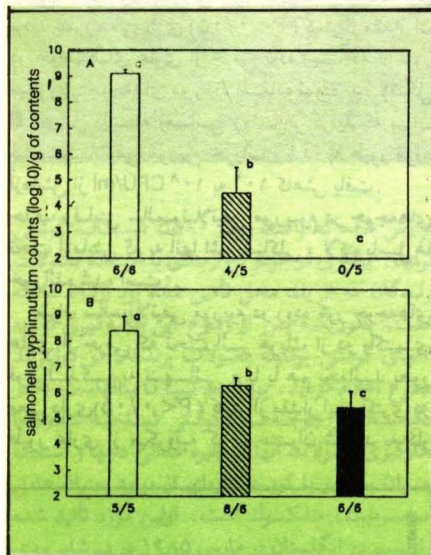
اجزای تشکیل‌دهنده فلور میکروبی روده کور در جوجه‌های دو روزه و بالغ در جدول ۱ درج شده است. اما تحلیل آماری به دلیل تفاوت‌هایی که در تعداد باکتری‌های آزمایشات وجود داشته و همچنین به دلیل آنکه در برخی نمونه‌ها تعداد باکتری‌ها کمتر از حد قابل شناسایی بود، انجام نگردیده است. تنها اشریشیاکلی و لاکتوباسیل‌ها در طی آزمایش‌ها از روند مشابهی پیروی کرده‌اند مقادیر اشریشیاکلی در فلور جوجه‌های بالغ کمتر از فلور جوجه‌های دو روزه و مقادیر لاکتوباسیل‌ها در فلور جوجه‌های بالغ بیش از فلور جوجه‌های دو روزه بود. در فلور جوجه‌های بالغ نسبت به فلور جوجه‌های دو روزه گوناگونی بیشتری از نظر

انواع پرگنه‌های لاکتوباسیل مشاهده شد. باکتری‌ها و بیفید و باکتریوم‌ها در جوجه‌های دو روزه همواره به خوبی کلونیزه نمی‌شدند. تعداد کمی از کلاستریدیوم‌ها و قارچ‌ها نیز شناسائی گردیدند که ارقام مربوط به آنها نشان داده نشده است.

#### کلونیزاسیون فلور میکروبی روده کور جوجه‌های عاری از جرم که محتویات روده کور جوجه‌های دو روزه و بالغ به آنها خوراندند شده است:

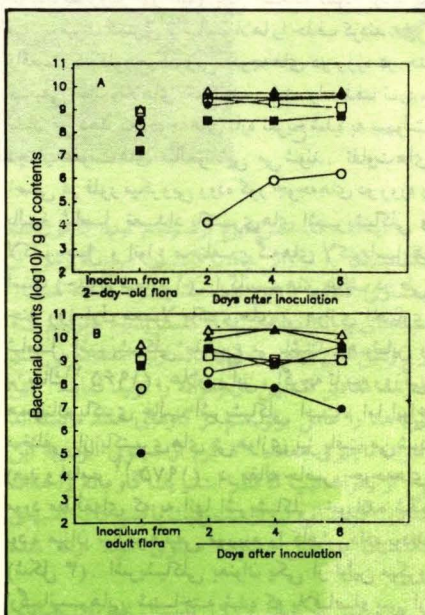
کلونیزاسیون فلور میکروبی روده کور به مدت شش روز پس از آنکه محتویات روده کور جوجه‌های دو روزه و بالغ به طيور تحت آزمایش خوراندند شد، مورد بررسی قرارگرفت (شکل ۱). تعداد لاکتوباسیل‌ها و بیفید و باکتریوم‌ها در فلور میکروبی جوجه‌های دو روزه کم و در فلور جوجه‌های بالغ زیاد بود. بعکس، تعداد

اشریشیاکلی در فلور میکروبی جوجه‌های دو روزه زیاد و در فلور جوجه‌های بالغ کم بود. در جوجه‌های عاری از جرمی که فلور میکروبی جوجه‌های دو روزه به آنها خوراندند شده بود، تعداد لاکتوباسیل‌ها و بیفید و باکتریوم‌ها در طول زمان نوسانی نداشتند. تعداد اشریشیاکلی در روز دوم و چهارم پس از خوردن محتویات روده به حداکثر رسید اما در روز ششم کاهش یافت. باکتری‌ها دو روز پس از خوردن محتویات روده کور در حد ضعیفی کلونیزه شده، ولی به تدریج تعداد آنها افزایش یافت. در طيور عاری از جرمی که فلور میکروبی جوجه‌های بالغ به آنها خوراندند شده بود، تعداد زیادی لاکتوباسیل ملاحظه شد. اما باکتری‌های اشریشیاکلی به تدریج کاهش یافته و بالاخره باکتری‌ها دو روز پس از خوردن محتویات



شکل ۲:

میزان سالمونلاتیفی موربوم در محتویات روده کور جوجه‌های عاری از میکروب (مستطیل سفید) و جوجه‌های عاری از جرمی که به آنها محتویات روده کور جوجه‌های دو روزه (مستطیل هاشورزده) و یا جوجه‌های بالغ (مستطیل سیاه) خوراندند شده است. طيور مذکور ۱۰<sup>۴</sup> CFU/ml یا ۱۰<sup>۸</sup> CFU/ml سالمونلاتیفی موربوم (A) و یا ۱۰<sup>۸</sup> CFU/ml از این باکتری دریافت کرده بودند (B). خطوط عمودی انحراف معیار را نشان می‌دهند. شکل متفاوت ستون‌های رسم شده بیانگر تفاوت معنی دار آنهاست ( $P < 0/05$ ). اعداد محور افقی تعداد طيور را که بیش از ۱۰<sup>۳</sup> باکتری برحسب گرم محتویات روده کور به ازای تعداد پرندگان مورد آزمایش داشته‌اند، نشان می‌دهد.



شکل ۱:

تغییر فلور میکروبی در روده کور جوجه‌های عاری از جرمی که محتویات روده کور جوجه‌های دو روزه (A) یا جوجه‌های بالغ (B) به آنها خوراندند شده است. علائم به کار رفته عبارتند از اشریشیاکلی (●)، بیفید و باکتریوم‌ها (■)، لاکتوباسیل‌ها (▲)، باکتری‌ها (○)، باکتری‌های هوازی گرم مثبت (□) و شمارش کلی باکتری‌ها (△). در هر روز کالبدگشائی چهار قطعه از پرندگان بررسی می‌شدند.

جدول ۱- باکتری‌های اصلی تشکیل‌دهنده فلور میکروبی روده کور در جوجه‌های دو روزه و بالغ			
باکتریها	۲ روزه		بالغ
	آزمایش ۱	آزمایش ۲	
Total counts	۹/۹۷ <sup>(۱)</sup>	۱۰/۰۲	۹/۶۶
Bacteroides spp	۳ >	۹/۴۹	۹/۰۰
Bifidobacterium spp	۸/۳۰	۳ >	۸/۴۸
Latobacillus spp	۳/۶۰	۴/۵۹	۸/۸۳
Escherichia coli	۹/۸۷	۹/۷۱	۴/۸۷
Gram-Positive aerobes	۹/۰۲	۹/۳۴	۸/۶۰

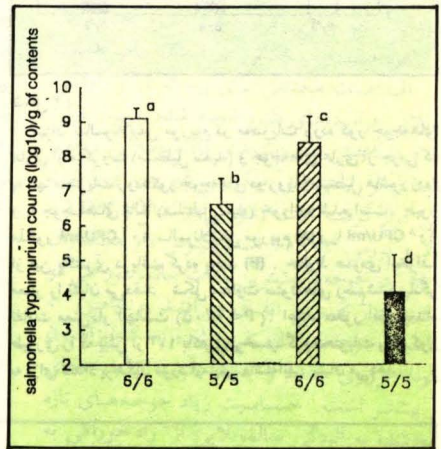
روده کور به خوبی کلونیزه شده و پس از آن نیز افزایش یافتند. فلور روده کور جوجه‌های عاری از جرم که محتویات رقیق شده روده کور خورانده همیشه منعکس کننده وضعیت فلور میکروبی اولیه نیست.

**حذف رقابتی سالمونلاتیفی موریوم در جوجه‌هایی که محتویات روده کور به آنها خورانده شده است:**

صرفنظر از تفاوت‌هایی که در میزان سالمونلاتیفی موریوم خورانده شده به جوجه‌های مورد آزمایش وجود داشته، تعداد این باکتری‌ها در محتویات روده کور طیور مذکور که تحت تأثیر فلور میکروبی جوجه‌های دو روزه بوده‌اند به طور معنی داری ( $P < 0.05$ ) کمتر از مقادیر این باکتری‌ها در جوجه‌های عاری از جرم بوده است (شکل ۲A). علاوه بر این میزان سالمونلاتیفی موریوم در محتویات روده کور جوجه‌های عاری از جرمی که از فلور میکروبی جوجه‌های بالغ استفاده کرده بودند بطور معنی داری ( $P < 0.05$ ) کمتر از مقدار آن در جوجه‌های عاری از جرمی بوده است که از فلور میکروبی جوجه‌های دو روزه استفاده نموده‌اند. (شکل ۲B) این رابطه زمانی روشن‌تر گردید که میزان سالمونلاتیفی موریوم خورانده شده به طور مورد آزمایش از  $10^4$  به  $10^8$  CFU/ml کاهش یافت.

**حذف رقابتی سالمونلاتیفی موریوم در جوجه‌های تحت آزمایش که به آنها اشیریشیاکلی و لاکتوباسیل‌ها خورانده شده است:**

میزان سالمونلاتیفی موریوم در روده کور جوجه‌های عاری از جرمی که تحت اثر هریک از دو باکتری فوق‌الذکر به تنهائی و یا با هم بوده‌اند بطور معنی داری ( $P < 0.05$ ) کمتر از مقدار این باکتری در طیور عاری از میکروب که به عنوان شاهد به کار



شکل ۳:

میزان سالمونلاتیفی موریوم در محتویات روده کور جوجه‌های عاری از میکروب (مستطیل سفید) و در جوجه‌های عاری از میکروبی که به آنها اشیریشیاکلی (مستطیل هاشورزده در سمت چپ) و یا لاکتوباسیل‌ها (مستطیل هاشورزده در سمت راست) و یا مخلوط هر دو (مستطیل سیاه) خوانیده شد. خطوط عمودی انحراف از معیار را نشان می‌دهند. شکل متفاوت ستون‌های رسم شده بیانگر تفاوت معنی دار آنهاست ( $P < 0.05$ ). اعداد محور افقی تعداد طیوری را که بیش از  $10^3$  باکتری برحسب گرم محتویات روده کور به ازای تعداد طیور مورد آزمایش داشته‌اند، نشان می‌دهد.

رفته‌اند، بوده است (شکل ۳). به ترتیب مخلوطی از اشیریشیاکلی و لاکتوباسیل‌ها، اشیریشیاکلی و یا لاکتوباسیل‌ها کمترین تعداد سالمونلاتیفی موریوم را بدست داده‌اند.

### بحث

جوجه‌های عاری از جرمی که به طریق خوراکی، مقدار کمی به اندازه  $10^4$  CFU/ml به ازاء هر پرند، از محتویات روده کور جوجه‌های بالغ دریافت داشته بودند، به طرز واضحی و بطور رقابتی موفق به حذف سالمونلاها شدند (شکل‌های ۲-A و ۲-B). از طرفی، جوجه‌هایی که محتویات روده کور جوجه‌های دو روزه را دریافت داشته بودند، نسبت به آنهایی که از محتویات روده کور طیور بالغ استفاده نموده بودند به مراتب میزان کمتری از سالمونلاها را حذف کردند. این واقعیت که فلور میکروبی جوجه‌های دو روزه در حد ضعیفی سالمونلاهای خورانده، شده را حذف نمود، نشان می‌دهد که جوجه‌های تازه تفریخ شده به سهولت دچار عفونت‌های سالمونلایی می‌شوند. تفاوت‌های اصلی در فلور میکروبی روده کور جوجه‌های دو روزه و بالغ شامل تعداد باکتری‌های اشیریشیاکلی و لاکتوباسیل و انواع مختلف پرگنه‌های لاکتوباسیل‌ها است (جدول شماره ۱). ارگانسیم‌های غالب در طی چند روز اول معمولاً باکتری‌های بی‌هوازی اختیاری شامل اشیریشیاکلی مدفوع می‌باشند (هوتاین و پن‌ساک<sup>۱۱</sup> ۱۹۶۵). علاوه بر این، اگرچه تا سه روزگی همچنان باکتری غالب اشیریشیاکلی است، اما انواع مختلفی از باکتری‌های بی‌هوازی نیز یافت می‌شود (مید و آدامس<sup>۱۲</sup> ۱۹۷۵). در مقاله حاضر، جوجه‌های مورد مطالعه‌ای که به آنها اشیریشیاکلی خورانده شده بود، میزان سالمونلاتیفی موریوم را کاهش داده بودند (شکل ۳). اشیریشیاکلی بعنوان یکی از اولین میکرو ارگانسیم‌هایی شناخته شده که بلافاصله پس از تفریخ شدن جوجه‌ها، در مقیاس وسیعی در روده آنها کلونیزه می‌شود (کوله<sup>۱۳</sup> ۱۹۸۴) و قادر به حذف سالمونلاها است (بارو و توکر<sup>۱۴</sup> ۱۹۸۶، فوکاتا و همکاران<sup>۱۵</sup> ۱۹۸۹). اشیریشیاکلی، نقش اساسی در حذف سالمونلاها در تمام سنین جوجه‌ها را ندارد، چرا که جوجه‌های تازه تفریخ شده‌ای که تعداد زیادی از این باکتری را نیز دارند به مراتب کمتر از جوجه‌های بالغی که از مقدار کمی اشیریشیاکلی برخوردارند قادر به کاهش و حذف سالمونلاها هستند. چنین به نظر می‌رسد که اشیریشیاکلی تنها در جوجه‌های تازه تفریخ شده نقش رقابتی مهمی در مقابل سالمونلاها برعهده دارد. اشیریشیاکلی و سالمونلا هر دو متعلق به خانواده یکسانی از آنروباکتریاسه هستند. باکتریهای مذکور برای مستقر ساختن خود در روده طیور با یکدیگر رقابت می‌نمایند.

گزارش شده که در جوجه‌های عاری از جرمی که تنها با یک سویه از لاکتوباسیل‌ها تغذیه شده‌اند، کاهش سالمونلاهای روده باریک در حد ضعیفی رخ داده است (اسنوبینوس و همکاران ۱۹۷۹، واتکینز و میلر<sup>۱۶</sup> ۱۹۸۳، ویناک و همکاران<sup>۱۷</sup> ۱۹۸۵). در مطالعه حاضر، مخلوطی از پنج باکتری در جوجه‌های عاری از جرم در مقایسه با جوجه‌های شاهد موجب کاهش معنی داری در میزان سالمونلاها شده است. با این وجود، از آنجا که توانائی لاکتوباسیل‌ها در کاهش سالمونلاها محدود است، به نظر نمی‌رسد که لاکتوباسیل‌ها نقش مهمی در رقابت با سالمونلاهای موجود در فلور میکروبی طیور بالغ داشته باشند. طیور منوفلور عاری از جرم با استفاده از باکترئیدها یا بیفید یا باکتریوم‌ها قادر به مهار کلونیزاسیون سالمونلا نبوده‌اند (فوکاتا و همکاران ۱۹۸۹). البته تعداد دیگری از باکتری‌ها نیز ممکن است در حذف رقابتی سالمونلاها دخالت داشته باشند.

همچنانکه در شکل‌های شماره ۱-A و ۱-B نشان داده شده است در جوجه‌های عاری از جرمی که محتویات روده کور جوجه‌های دو روزه به آنها خورانیده شده با افزایش سن تعداد باکتری‌های اشیریشیاکلی کاهش یافته و در مقابل میزان باکترئیدها زیاد شده و این موضوع نشان می‌دهد که فلور میکروبی روده کور در جوجه‌های عاری از جرم به تدریج و با افزایش سن به طرف فلور میکروبی طیور بالغ تکامل می‌یابد. دو روز پس از خوراندن محتویات روده کور طیور بالغ به جوجه‌های تحت آزمایش، تعداد باکتری‌های اشیریشیاکلی زیاد بوده و بعداً به تدریج با افزایش سن کاهش یافت و در همین حال باکترئیدها روبه‌افزایش بودند. این ارقام و اطلاعات نشان می‌دهد که فلور میکروبی روده کور در جوجه‌های عاری از جرم شبیه به فلور میکروبی جوجه‌های تازه تفریخ شده بوده که تدریجاً و با گذشت زمان به شکل فلور میکروبی طیور بالغ درآمده است. □

### زیرنویسها

- 1- Gnotobiotic chickens.
- 2- Nurmi and Rantala.
- 3- Snoeyenbos et al.
- 4- Williams.
- 5- Lioyd et al
- 6- Weinack et al
- 7- Bailey
- 8- Wagner
- 9- Buchanan and Gibbons
- 10- Colony forming unit
- 11- Huhtanen and Pensack
- 12- Mead and Adams
- 13- Coloe
- 14- Barrow and Tucker
- 15- Fukata et al
- 16- Watkins and Miller

### منبع مورد استفاده:

Ghosh, R.C., H.V.S. chauhan and S.Roy (1990) Immunosuppression in broilers under experimental Aflatoxicosis. The British veterinary Journal. Vol. 146- No. 5, PP. 457- 462.