



به‌دام‌رشد خراسان

تولیدکننده کنسانتره و مکمل‌های دام و طیور

کیفیت، بهره‌وری و تغذیه تخصصی



وبسایت:

behdamroshd.com



تلفن:

05136514314-7

مقاله تخصصی



تأخیر در دسترسی به خوراک و پراکندگی زمان هج: اهمیت تغذیه زود هنگام

چکیده

در مراکز جوجه‌کشی تجاری، جوجه‌ها (یا بوقلمون‌ها) در یک بازه زمانی ۲۴ تا ۴۸ ساعته از تخم خارج می‌شوند. تمامی جوجه‌ها تا زمان هج اکثریت آن‌ها، در انکوباتور باقی می‌مانند. پس از خروج از انکوباتور، جوجه‌های تازه متولد شده باید چندین مرحله عملیات معمول هجری را طی کرده و سپس به سالن‌های پرورش منتقل شوند. این روند به این معناست که در شرایط عملیاتی، جوجه‌ها ممکن است تا ۷۲ ساعت از دسترسی به آب و دان محروم بمانند. علاوه بر این، زمان دقیق خروج از تخم در بازه هج و گسترده بودن این بازه زمانی، موجب ایجاد نوسان در مدت زمان محرومیت جوجه‌ها از خوراک می‌شود.

متون علمی مرتبط با محرومیت از خوراک پس از هج، به وضوح اثرات مخرب هرگونه تأخیر در دسترسی به خوراک را بر عملکرد جوجه‌ها از نظر رشد، فعال‌سازی سیستم ایمنی، تحریک آنزیم‌های گوارشی و تکامل اندام‌های داخلی نشان می‌دهند. راهکارهای مدیریتی بهبودیافته، نظیر کوتاه‌تر کردن بازه هج یا کاهش زمان انتظار تا اولین خوراک‌دهی از طریق مدیریت دقیق‌تر، جایگزین‌هایی برای مقابله با اثرات منفی ناشی از تأخیر در دسترسی به خوراک هستند. تولید جیره‌های پیش‌دان که نیازهای جوجه‌های تازه متولد شده را بهتر تأمین کند، یا استفاده از تغذیه درون تخم‌مرغی (In ovo) برای رفع شکاف میان زمان هج و اولین خوراک‌دهی، راهکارهای دیگری برای غلبه بر این مشکلات ارائه می‌دهند. با این حال، همچنان در مورد اهمیت تغذیه درون تخم‌مرغی یا تغذیه زود هنگام و اینکه آیا خود این مداخلات مسئول اثرات مثبت گزارش شده هستند یا خیر، گمانه‌زنی‌هایی وجود دارد. هدف از این مقاله، بررسی وضعیت کنونی پژوهش‌ها در زمینه تغذیه زود هنگام و ترغیب به انجام تحقیقات آتی در این حوزه‌ها است.

مقدمه

جوجه‌های یک‌روزه محصول نهایی صنعت جوجه‌کشی و نقطه شروع بسیار مهم برای تولید مرغ گوشتی هستند. هدف اصلی واحدهای جوجه‌کشی، دستیابی به درصد هج (جوجه‌درآوری) بالا در جوجه‌های قابل عرضه، آن هم در یک بازه زمانی محدود (پنجره هج کوتاه) است. برای مرغداران، این جوجه‌ها باید عملکرد مطلوبی داشته باشند که شامل قابلیت زیستی بالا، نرخ رشد مناسب، بازدهی گوشت سینه و ضریب تبدیل غذایی (FCR) پایین است. در واقع، یک جوجه یک‌روزه باکیفیت، حلقه اتصال حیاتی میان هجری و سالن پرورش محسوب می‌شود. جوجه‌ها هم‌زمان از تخم خارج نمی‌شوند و پنجره هج معمولاً بین ۲۴ تا ۴۸ ساعت متغیر است. در عمل، تمامی جوجه‌ها تا زمان خروج اکثریت آن‌ها در انکوباتور باقی می‌مانند. این مدت زمان، به همراه زمان مورد نیاز برای عملیات معمول هجری و حمل‌ونقل به مزرعه، باعث می‌شود که جوجه‌ها گاهی تا ۴۸ الی ۷۲ ساعت از دسترسی به آب و خوراک محروم بمانند. علاوه بر این، پراکندگی زمان هج باعث ایجاد نوسان در تأخیر دسترسی به خوراک در میان جوجه‌های یک گله می‌شود. این تأخیر در دسترسی به خوراک، پیامدهایی برای رشد و نمو جوجه‌ها دارد و شدت اثرات آن به زمان دقیق خروج هر جوجه از تخم در طول پنجره هج بستگی دارد.

این مقاله با هدف بررسی این مشکلات تدوین شده است. در بخش اول، پیامدهای تأخیر در دسترسی به خوراک در اوایل دوره پس از هج بررسی خواهد شد. در بخش دوم، اهمیت پراکندگی دوره هج و پیامدهای هرگونه تعامل میان تأخیر در دسترسی به خوراک و پراکندگی هج مورد تأکید قرار می‌گیرد. از آنجا که یکی از روش‌های غلبه بر اثرات منفی تأخیر در دسترسی به خوراک، استفاده از جیره‌های پیش‌دان است، در بخش نهایی، تأثیر ترکیب جیره‌های پیش‌دان بررسی شده و مروری بر نتایج علمی موجود ارائه خواهد شد.

اهمیت تغذیه زودهنگام

در شرایط عملی، جوجه‌های گوشتی و بوقلمون‌ها در یک بازه زمانی ۲۴ تا ۴۸ ساعته از تخم خارج می‌شوند و تا زمان هج درصد بالایی از پرنده‌ها، در انکوباتور نگهداری می‌شوند. انجام عملیات هجری و انتقال به مزرعه نیز یک دوره نگهداری تکمیلی تا سقف ۷۲ ساعت را به همراه دارد. در طول این مدت، پرنده‌ها معمولاً نه آب دریافت می‌کنند و نه دان. علی‌رغم سهم کیسه زرده باقی‌مانده در تعادل انرژی پرنده، جوجه‌های تازه هج شده توانایی محدودی در جذب آب و غذا دارند. این امر به تجزیه و به‌کارگیری ذخایر بدنی، عمدتاً از چربی زیرپوستی و کبد و احتمالاً از عضلات، منجر می‌شود تا متابولیسم پایه و تکامل سیستم تنظیم حرارت بدن (که عمدتاً در ۱۰ روز ابتدایی حیات پس از هج رخ می‌دهد) پشتیبانی شود.

اهمیت تغذیه زودهنگام در سال‌های اخیر به طور گسترده‌ای مورد پژوهش قرار گرفته است. مقاله مروری (2004) Uni and Ferket نگاهی جامع به اثرات طولانی شدن زمان نگهداری پس از هج بر مصرف زرده، رشد، تکامل دستگاه گوارش، نمو عضلات و پیشرفت سیستم ایمنی داشت. با این حال، اثر تأخیر در دسترسی به خوراک بر هورمون‌ها و متابولیت‌ها و همچنین بر تکامل سیستم هومئوترمی (تنظیم دمای بدن) هنوز در متون علمی به تفصیل بیان نشده است. نتایج به‌دست‌آمده در آزمایشگاه ما، دیدگاهی اولیه درباره اثر تغذیه زودهنگام بر سطح هورمون‌ها، متابولیت‌ها و شکل‌گیری سیستم تنظیم حرارت پایدار فراهم آورده است.

هورمون‌ها و متابولیت‌ها

کارگی و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند جوجه‌هایی که با تأخیر در زمان خوراک‌دهی مواجه می‌شوند، غلظت T3 پلاسمایی پایین‌تری دارند که بیانگر کاهش نرخ متابولیسم کلی بدن است؛ یافته‌ای که با نتایج نوی و اسکالن (۲۰۰۱) همخوانی دارد. نتایج منتشر نشده در آزمایشگاه ما نیز حاکی از تفاوت‌های متابولیکی بارز میان جوجه‌های تغذیه‌شده و جوجه‌های با تأخیر در تغذیه، از نظر متابولیسم پروتئین و لیپید بود. کاهش غلظت اسید اوریک و تری‌گلیسرید پلاسما پس از ۳۶ تا ۴۸ ساعت گرسنگی، به‌ترتیب نشان‌دهنده افت اکسیداسیون اسیدهای آمینه و کاهش لیپوژنز کبدی است. با این حال، غلظت گلوکز پلاسما به عنوان شاخص متابولیسم کربوهیدرات، تحت تأثیر محرومیت از خوراک قرار نگرفت. علاوه بر این، نخستین خوراک‌دهی پس از گرسنگی به افزایش ناگهانی غلظت اسید اوریک، تری‌گلیسرید و گلوکز پلاسما انجامید که متعاقباً به دلیل سازوکارهای بازخوردی (همان‌گونه که توسط سوانن و همکاران در سال ۲۰۰۵ برای جوجه‌های گوشتی ۳ تا ۶ هفته توصیف شد) به سطوح طبیعی بازگشت.

تکامل سیستم تنظیم حرارت بدن (هومئوترمی)

دکوئپر و کوهن (۱۹۸۸) دریافتند جوجه‌هایی که پیش از مواجهه کوتاه‌مدت با سرما، به مدت ۱۶ ساعت از خوراک محروم شده بودند، نسبت به جوجه‌های تغذیه‌شده خود دچار افت شدیدتر دمای بدن شدند و این وضعیت در سرتاسر هفته اول حیات تداوم داشت. افزون بر این، آن‌ها مشاهده کردند که این شرایط به کاهش غلظت سرمی T3 و افزایش غلظت سرمی T4 منجر شد؛ یعنی دقیقاً روندی معکوس آنچه در جوجه‌های تغذیه‌شده پیش از تنش سرما ثبت شد. این اثر محدودیت خوراک بر غلظت هورمون‌های تیروئیدی، در مطالعات کینگ و همکاران (۱۹۷۷)، می (۱۹۷۸)، هاروی و کلاندورف (۱۹۸۳)، کلاندورف و هاروی (۱۹۸۵)، اسکینز و گریمنگر (۱۹۹۰)، کوهن و همکاران (۱۹۹۱)، داراس و همکاران (۱۹۹۵)، (۱۹۹۸) و وان در گیتن و همکاران (۱۹۹۹) نیز تأیید شده است. بر پایه مطالعه وان در گیتن و همکاران (۱۹۹۹)، آنزیم کبدی D3 (یک یدتیرونین دی‌یدیناز که از طریق دی‌یدیناسیون حلقه داخلی، T3 یا T4 را غیرفعال می‌کند) نقشی محوری در تنظیم T3 پلاسما طی دوره‌های گرسنگی و خوراک‌دهی مجدد در طیور ایفا می‌کند. مجموع این یافته‌ها، در کنار نقش اثبات‌شده هورمون‌های تیروئیدی در سیستم تنظیم حرارت بدن، این فرضیه را تقویت می‌کند که تأخیر در دسترسی به دان از زمان هج به بعد، توانایی‌های ترمورگولاسیون جوجه‌های تازه‌متولدشده را مختل می‌سازد. از این موضوع نتیجه‌گیری می‌شود که چنانچه به هر دلیلی امکان تأمین خوراک پس از هج فراهم نباشد، باید شرایط محیطی را به سمت دماهای بالاتر تنظیم کرد تا کیفیت جوجه تا زمان ورود به سالن پرورش حفظ شود.

اهمیت زمان خروج از تخم در یک بازه زمانی هج و پراکندگی خروج از تخم میان بازه‌های زمانی مختلف هج

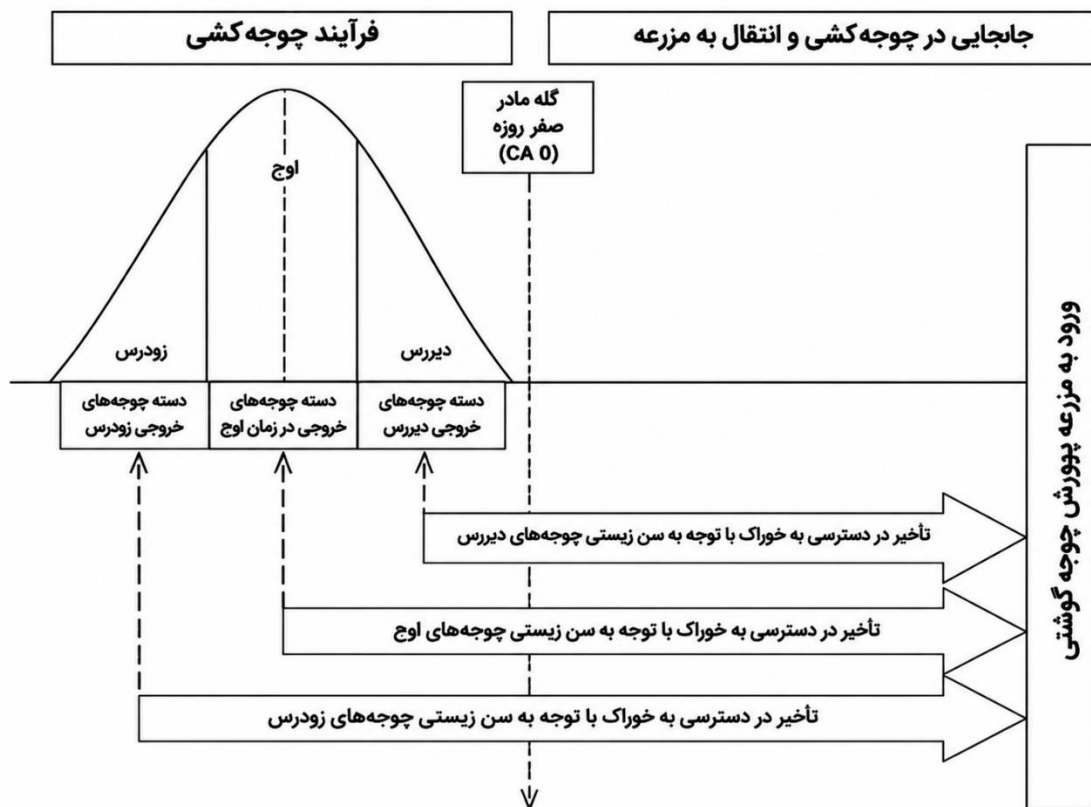
پژوهش‌های بسیاری جهت تعیین اثرات تغذیه زودهنگام انجام شده است؛ با این حال، اکثر محققان تفاوت‌های موجود در سن بیولوژیکی جوجه‌ها را که ناشی از پراکندگی زمان هج است، نادیده گرفته‌اند.

سن تقویمی و سن بیولوژیکی (chronological and biological age)

به‌طور کلی، میزان تأخیر در نخستین دسترسی جوجه‌ها به خوراک بر اساس زمان سپری‌شده در هچری پس از هج (جهت انجام عملیاتی مانند تعیین جنسیت و واکسیناسیون) به‌علاوه مدت‌زمان حمل‌ونقل تا سالن پرورش مرغ گوشتی محاسبه می‌شود. علاوه بر این، باید «پنجره هج» ۲۴ تا ۴۸ ساعته (جوجه‌های زودهج در برابر دیرهج) را نیز لحاظ کرد (شکل ۱). به دلیل همین پراکندگی در زمان هج، جوجه‌ها نه‌تنها از نظر سن بیولوژیکی، بلکه از نظر کیفیت ظاهری و فیزیولوژیکی نیز با یکدیگر تفاوت دارند.

مطالعه‌ای توسط کارگی و همکاران (۲۰۰۵) بر اهمیت تمایز میان سن بیولوژیکی و سن تقویمی جوجه‌ها تأکید کرد. سن بیولوژیکی (BA) جوجه‌ها بر حسب روز و بر پایه زمان دقیق خروج از تخم تعریف می‌شود، در حالی که سن تقویمی (CA) سن بر حسب روز با مبدأ زمان پایان هج کل گله

است. در شرایط دسترسی فوری به خوراک، رشد نسبی (RG) جوجه‌ها از زمان هچ تا سن بیولوژیکی ۲ روزگی در جوجه‌های زودهچ نصف جوجه‌های دیرهچ بود و این برتری رشد نسبی در جوجه‌های دیرهچ تا سن بیولوژیکی ۷ روزگی ادامه داشت. در مقابل، هنگامی که خوراک بلافاصله تأمین شد، در سن تقویمی ۷ روزگی هیچ تفاوتی در رشد نسبی میان جوجه‌های زودهچ و دیرهچ مشاهده نشد.



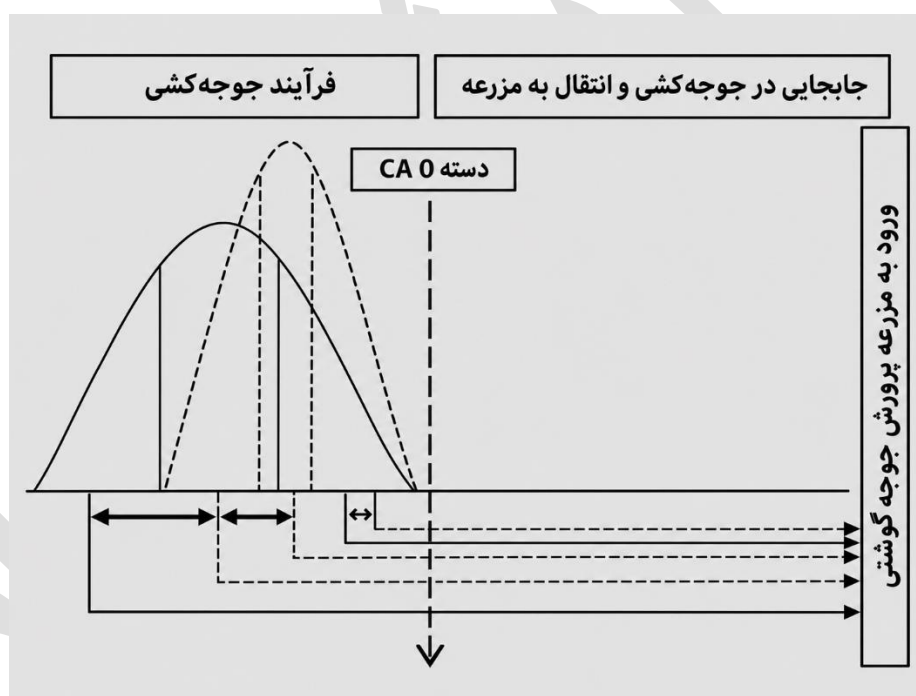
شکل ۱- نمای شماتیکی از تفاوت میان سن بیولوژیکی و سن تقویمی، با تأکید بر تعامل آن با زمان خروج از تخم در بازه پنجره هچ. سن بیولوژیکی بر اساس زمان دقیق خروج از تخم (هچ) تعریف می‌شود، در حالی که سن تقویمی بر اساس زمان پایان هچ کل گله محاسبه می‌گردد. جوجه‌هایی که دیرتر از تخم خارج می‌شوند (Late hatchers)، نسبت به جوجه‌های زمان پیک هچ (Peak hatchers)، تأخیر کمتری در دسترسی به خوراک دارند؛ این وضعیت برای جوجه‌های پیک هچ نسبت به جوجه‌های زود هچ (Early hatchers) نیز برقرار است.

وزن تخم‌مرغ در آغاز انکوباسیون بر زمان خروج جوجه از تخم در طول پنجره هچ اثرگذار به نظر می‌رسد؛ چنان‌که کارگی و همکاران (۲۰۰۵) دریافتند وزن اولیه تخم‌مرغ در جوجه‌های زودهچ به‌طور معنی‌داری کمتر از جوجه‌های دیرهچ بود. افزون بر این، روند مشابهی در وزن هچ بالاتر برای جوجه‌های دیرهچ گزارش شد. یافته بسیار مهم‌تر این پژوهشگران، وجود تعامل معنی‌دار میان سن بیولوژیکی جوجه‌ها و میزان تأخیر در زمان خوراک‌دهی بود. در سن بیولوژیکی ۴ روزگی، رشد نسبی جوجه‌های گرسنگی کشیده همچنان بیشتر از جوجه‌هایی بود که با خوراک پرورش یافته بودند. علاوه بر این، تأخیر در خوراک‌دهی اثری به‌شدت بازدارنده بر رشد تا ۷ روزگی در جوجه‌های دیرهچ بر اساس سن تقویمی داشت؛ وضعیتی که با در نظر گرفتن سن بیولوژیکی مشاهده نمی‌شد. بخشی از تفاوت مشاهده‌شده در نرخ رشد تا سن ۷ روزگی، می‌تواند ناشی از تفاوت در میزان

تکامل دستگاه گوارش و نحوه بهره‌برداری از مواد مغذی باشد، همان‌گونه که پیش‌تر توضیح داده شد. افزون بر این، ممکن است سایر عوامل ذاتی و ناشناخته وابسته به زمان هج نیز در پتانسیل رشد پس از خروج از تخم در میان این گروه‌های مختلف هج نقش داشته باشند.

گستره هج

تأخیر در دسترسی به خوراک تأثیر یکسانی بر جوجه‌های زود هج و دیر هج ندارد؛ چراکه جوجه‌های دیر هج، هم بر اساس سن تقویمی و هم سن بیولوژیکی مشابه، بیش از جوجه‌های زود هج از دسترسی زود هنگام به خوراک بهره‌مند می‌شوند. بنابراین، می‌توان بیان کرد که زمان خروج از تخم در طول پنجره هج عامل مهمی است که اثرات منفی تأخیر در دسترسی به خوراک را تشدید می‌کند. افزون بر این، شدت اثر تأخیر در خوراک‌دهی نه تنها به زمان خروج از تخم در طول پنجره هج، بلکه به میزان پراکندگی هج میان گله‌های مختلف نیز بستگی دارد، همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- اثر پراکندگی هج بر تعامل میان تأخیر در دسترسی به خوراک و زمان خروج از تخم در پنجره هج. این تصویر تفاوت مدت‌زمان محرومیت از خوراک را برای جوجه‌های دیر هج، پیک هج و زود هج در گله‌هایی با پراکندگی هج کم یا زیاد نشان می‌دهد. مدت‌زمان تأخیر در دسترسی به خوراک برای جوجه‌های دیر هج تأثیر بسیار کمی می‌پذیرد، در حالی که در جوجه‌های پیک هج و زود هج، با افزایش پراکندگی هج، این مدت‌زمان به شدت افزایش می‌یابد: CA: سن تقویمی.

در شرایط عملی، تفاوت در اثر تأخیر در دسترسی به خوراک میان جوجه‌های زود هج و دیر هج، در صورت باریک‌تر یا عریض‌تر شدن بازه پراکندگی هج بسیار محسوس‌تر می‌شود. مدت‌زمان محرومیت از خوراک در جوجه‌های دیر هج تأثیر چندانی از پراکندگی هج نمی‌پذیرد، در حالی که در

جوجه‌های پیک هج و زودهج، با کوتاه‌تر شدن بازه پراکندگی هج، این مدت‌زمان به‌شدت کاهش می‌یابد. علاوه بر این، پراکندگی هج تحت تأثیر شرایط دوره انکوباسیون نظیر دما، وضعیت چرخش تخم‌مرغ‌ها یا ترکیب گازهای محیطی و همچنین شرایط پیش از جوجه‌کشی از جمله مدت‌زمان نگهداری تخم‌مرغ و سن گله مادر قرار دارد.

گلوکز، هورمون‌های تیروئید و تولید گرما

به‌نظر می‌رسد پراکندگی زمان هج بر توانایی جوجه‌های تازه از تخم درآمده در استفاده از گلوکز دریافتی تأثیر می‌گذارد. جوجه‌های تازه متولد شده باید گذاری را از مصرف زرده درون‌زاد غنی از چربی به سمت خوراک برون‌زاد غنی از کربوهیدرات تجربه کنند. از آنجا که چربی‌های زرده چند روز پس از هج تخلیه می‌شوند و پس از آن گلوکز به منبع اصلی انرژی تبدیل می‌گردد، جوجه‌ها باید به‌سرعت پس از هج، ظرفیت بالایی برای تجزیه و جذب کربوهیدرات‌ها کسب کنند. نتایج منتشرنشده نشان می‌دهد که جوجه‌های دیرهج، در صورت تغذیه بلافاصله پس از خروج از تخم، گلوکز را سریع‌تر یا احتمالاً کارآمدتر از جوجه‌های زودهج و پیک هج مصرف می‌کنند. این توانایی، در کنار تکامل آنزیم‌های گوارشی، به آن‌ها این امکان را می‌دهد که زودتر از جوجه‌های زودهج، از کربوهیدرات‌های برون‌زاد استفاده کنند.

علاوه بر این، تولید گرما به عنوان شاخصی برای نرخ متابولیسم، به زمان هج وابسته بود. تولید گرما با افزایش سن بالا می‌رود، هرچند این افزایش در جوجه‌های زودهج کمتر به نظر می‌رسید. مجموع این دو مشاهده به این نتیجه منجر می‌شود که زمان هج بر نرخ متابولیسم جوجه‌ها در هفته اول زندگی تأثیرگذار است. با این حال، در آزمایش پیشین هنگامی که خوراک بلافاصله پس از هج تأمین شد، تفاوتی در سطوح T3 پلاسمایی بین جوجه‌های زودهج و دیرهج مشاهده نشد. در مقابل، زمانی که دسترسی جوجه‌ها به خوراک با تأخیر همراه بود، اثر آشکاری بر سطوح T3 پلاسما مشاهده شد. جوجه‌هایی که ۴۸ ساعت تأخیر در دریافت خوراک داشتند، در مقایسه با جوجه‌هایی که دسترسی فوری به خوراک داشتند، سطوح T3 پلاسمایی پایین‌تری نشان دادند. همچنین، جوجه‌های دیرهج در طول دوره گرسنگی، سطوح T3 پلاسمایی پایین‌تری نسبت به جوجه‌های زودهج داشتند. پس از تغذیه جوجه‌ها، سطوح T3 به‌طور معنی‌داری تا مقادیر پایه طبیعی افزایش یافت؛ موضوعی که نوی و اسکالان (۲۰۰۱) نیز گزارش کرده‌اند.

فناوری‌های جدید

با توجه به مقالات یادشده، علاقه زیادی به روش‌هایی وجود دارد که بتواند تغذیه جوجه‌ها را پیش از انتقال به سالن‌های پرورشی بهبود بخشد؛ همان‌طور که کاری و همکاران در سال ۲۰۰۵ پیشنهاد دادند، این کار می‌تواند با فراهم کردن منبع انرژی در سبدهای هج (هجری) و در طول زمان حمل‌ونقل انجام شود. فناوری‌های جدیدی برای غلبه بر این مشکلات در دسترس هستند. برخی از متخصصان مدیریت هجری به سیستم جایگزینی برای پرورش دست یافته‌اند که این مشکلات را برطرف می‌کند. در سال ۲۰۰۶، مفهوم جدیدی از سیستم پرورش اولیه معرفی شد که در آن تخم‌مرغ‌های در آستانه هج، در روز هجدهم دوره جوجه‌کشی منتقل می‌شوند تا تحت شرایط جدید هج شوند. هنگامی که جوجه‌ها از تخم خارج

می‌شوند، روی تسمه نقاله‌ای می‌افتند که در آن دسترسی فوری به آب و خوراک وجود دارد و می‌توانند ۷ تا ۱۰ روز پس از هج، قبل از انتقال به فارم‌های پرورش گوشتی استاندارد، در آنجا بمانند. این سیستم، هم به عنوان هجری و هم به عنوان جایگاه پرورش جوجه‌های گوشتی عمل می‌کند. طبق گفته هوروکس در سال ۲۰۰۶، این نوع سیستم باید منجر به آن شود که جوجه‌ها از نظر رشد، معادل یک روز جلوتر از استانداردهای فعلی صنعت باشند. با این حال، این روش نیازمند سرمایه‌گذاری سنگین در تجهیزات جدید و تغییراتی در فرآیندهای لجستیک هجری‌ها است.

راهکار احتمالی دیگر، تأمین مکمل‌های مخصوص جوجه‌ها در هجری و یا هنگام انتقال به فارم است. محصولات مانند Oasis شرکت Novus Galito, International شرکت Vitamex و Gro-Gel شرکت Dawe's Laboratories برای کمک به رشد اولیه و افزایش نرخ بقای طیور استفاده می‌شوند. مکمل Oasis یک مکمل غذایی نیمه‌جامد و هیدراته است که شامل ۷۰ درصد آب، ۱۰ درصد پروتئین، ۲۰ درصد کربوهیدرات و کمتر از ۱ درصد چربی است. مزایای استفاده از مکمل‌های تغذیه‌ای پس از هج توسط نوی و اسکالن (۱۹۹۹ب) و باتال و پارسونز (۲۰۰۲) گزارش شده است. اگرچه نتایج آن‌ها نشان داد که تغذیه با Oasis (در مقایسه با گرسنگی دادن) اثرات مفیدی بر عملکرد رشد دارد، اما تفاوت معناداری بین اشکال مختلف تغذیه اولیه (خوراک جامد سنتی، خوراک نیمه‌جامد مانند Oasis یا مواد مغذی مایع (یافت نشد. اثرات مفید مکمل‌های هجری به این واقعیت بازمی‌گردد که این جوجه‌ها، فارغ از شکل تغذیه اولیه، به خوراک دسترسی فوری داشته‌اند. این موضوع به این فرضیه منجر می‌شود که شاید اصل ماجرا نوع خوراک نباشد، بلکه اثر تحریکی هر نوع خوراک بر ترشحات دستگاه گوارش، فاکتورهای رشد یا عوامل عصبی است که آغازگر تکامل بیشتر دستگاه گوارش می‌شود و در نتیجه، به جوجه‌هایی که دسترسی زودهنگام به خوراک داشته‌اند، برتری می‌بخشد.

ترکیب درشت‌مغذی‌های جیره پیش-آغازین (Pre-starter)

هفته اول پس از هج برای تمام جوجه‌های جوان دوره‌ای بسیار حیاتی است. در طول ۴۰ سال گذشته، سن رسیدن به وزن کشتار در جوجه‌های گوشتی تقریباً هر سال یک روز کاهش یافته است. امروزه، ۷ روز اول زندگی، حدود ۱۷ درصد از کل دوره پرورش از نظر زمانی و ۵ تا ۱۰ درصد از وزن نهایی بدن را تشکیل می‌دهد. علاوه بر این، به نظر می‌رسد وزن بدن در ۷ روزگی، پیش‌بینی‌کننده خوبی برای وزن در سن کشتار باشد، به‌طوری که ضریب همبستگی بین آن‌ها بسته به لاین اصلاحی و سن گله مادر، بین ۴/۰ تا ۵/۰ متغیر است.

نیاز به یک رژیم غذایی پیش-آغازین

برنامه‌های تغذیه‌ای امروزی برای جوجه‌های گوشتی، از زمان ورود به سالن تا ۱۰ روزگی، جیره آغازین (استارتر) ارائه می‌دهند. با این حال، نیازهای جوجه‌ها در هفته‌های اول زندگی به سرعت تغییر می‌کند و این موضوع باید در تنظیم جیره‌های آغازین لحاظ شود. پس از هج، تغییر عمده‌ای در منبع مواد مغذی قابل دسترس برای جوجه تازه متولدشده رخ می‌دهد؛ یعنی انتقال از زرده غنی از چربی (درونی) به خوراک غنی از کربوهیدرات و پروتئین (بیرونی).

همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، دستگاه گوارش در هفته اول پس از هج باید تغییرات ریخت‌شناسی (مورفولوژیک) و فیزیولوژیک عمده‌ای را پشت سر بگذارد تا امکان هضم و جذب مناسب مواد مغذی دریافتی فراهم شود. مصرف خوراک جامد، این تغییرات ضروری را در ساختار دستگاه گوارش و ترشحات آن تقویت می‌کند. همان‌طور که در بالا تشریح شد، ثابت شده است که تأخیر در اولین وعده خوراک‌دهی که در عمل رایج است، منجر به کاهش عملکرد جوجه‌ها از نظر رشد، فعال‌سازی سیستم ایمنی، تحریک آنزیم‌های گوارشی و تکامل اندام‌ها می‌شود. بنابراین، روزهای اول پس از هج برای رشد و بقای جوجه‌های گوشتی تجاری بسیار حیاتی هستند. اولویت اول یک برنامه تغذیه زود هنگام باید برآوردن بهتر نیازهای اختصاصی جوجه‌های تازه هج‌شده با استفاده از جیره پیش‌دان (Pre-starter) باشد. علاوه بر این، تغذیه بهینه در هفته اول باید سهم زرده و توانایی روده نابالغ برای بهره‌برداری مؤثر از خوراک بیرونی را در نظر بگیرد.

نسبت درشت‌مغذی‌ها تأثیر عمده‌ای بر عملکرد پس از هج و ترکیب بدنی جوجه‌های گوشتی دارد. مطالعات متعددی بر روی جوجه‌های گوشتی با استفاده از جیره‌هایی انجام شده است که در آن‌ها جایگزینی ایزوانرژیک (هم‌انرژی) یک درشت‌مغذی خاص، تنها توسط یک درشت‌مغذی دیگر صورت گرفته و درشت‌مغذی سوم در سطح ثابتی حفظ شده است. برای مطالعه مروری در این زمینه، به اسونن و همکاران (۲۰۰۷) مراجعه کنید.

ترکیب درشت‌مغذی‌های جیره پیش-آغازین

نتایج منتشرنشده به دست آمده در آزمایشگاه ما نشان داد که ترکیب درشت‌مغذی‌های جیره، تأثیر آشکاری بر گذار جوجه‌های تازه هج‌شده از مصرف زرده‌ی غنی از چربی به کربوهیدرات‌های موجود در خوراک دارد. با استفاده از آزمون تنفسی اکسیداسیون گلوکز مشخص شد جوجه‌هایی که با جیره کم‌پروتئین تغذیه شده بودند، در مقایسه با جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره کم‌چربی، از کربوهیدرات‌های فرمولاسیون بیشتر استفاده می‌کنند، اگرچه سطح انرژی در هر دو جیره مشابه بود. واضح بود که جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره کم‌پروتئین، در سه روز اول پس از هج، تولید حرارت و ضریب تنفسی به‌طور معناداری بالاتری داشتند. این مشاهدات با سطوح بالاتر هورمون T3 موجود در پلاسما نیز تأیید شد. این مشاهدات به این نتیجه‌گیری منتهی می‌شود که جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره کم‌پروتئین، در مقایسه با دریافت پروتئین، دریافت انرژی مازاد دارند (نتایج منتشرنشده). اسونن و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر جایگزینی‌های هم‌انرژی (ایزوانرژیک) میان سه درشت‌مغذی را در جیره‌های پیش‌دان بر عملکرد و متابولیسم واسطه‌ای مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی بررسی کردند. هنگامی که جوجه‌ها از زمان هج تا ۵ روزگی با جیره پیش‌دان کم‌پروتئین تغذیه شدند، در مقایسه با جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره پیش‌دان هم‌انرژی کم‌کربوهیدرات یا کم‌چربی، وزن بدن به‌طور معناداری تا ۲۸ روزگی کمتر بود. در سن کشتار این اختلاف وزن بدن همچنان قابل مشاهده بود، هرچند از نظر آماری معنادار نبود. با این حال، هیچ تأثیری از ترکیب جیره پیش‌دان بر میزان مصرف خوراک مشاهده نشد.

در مقابل، نوی و اسکلان (۲۰۰۲) گزارش کردند که کاهش سطح پروتئین خام (CP) موجب افزایش مصرف خوراک می‌شود، اما آن‌ها تأثیری از سطح پروتئین جیره پیش‌دان بر رشد مشاهده نکردند. این نتایج ظاهراً متناقض، به احتمال زیاد به این دلیل است که ترکیبات جیره‌های استفاده‌شده در این دو مطالعه، قابل مقایسه نیستند. شاید در آزمایش‌های نوی و اسکلان (۲۰۰۲)، افزایش مصرف خوراک توانسته باشد اثرات بازدارنده پروتئین خام پایین بر رشد را جبران کند. علاوه بر این، اسونن و همکاران (۲۰۰۹) دریافتند که سطوح متابولیت‌های پلاسما، از جمله تری‌گلیسیریدها، اسید اوریک، گلوکز و اسیدهای چرب آزاد، عمدتاً تحت تأثیر جیره پیش‌دان کم‌پروتئین قرار می‌گیرند.

در مطالعه دیگری که توسط اورارت و همکاران (۲۰۱۰) انجام شد، رشد نسبی جوجه‌هایی که در ۵ روز اول پس از هچ، جیره با پروتئین بالا دریافت کرده بودند، پس از تیمار با جیره پیش‌دان (از روز ۵ تا ۷) بهبود یافت. اگرچه تفاوتی در وزن نسبی عضله سینه مشاهده نشد، اما سطوح بالای پروتئین باعث فعال‌سازی S6K1 و rpS6 (پروتئین ریبوزومی S6 یا هدف پایین‌دست S6K1) در جوجه‌های تازه متولدشده گردید؛ این امر منجر به این نتیجه‌گیری شد که افزایش پروتئین فراتر از نیاز حیوان، فعال‌سازی مؤلفه‌های مرتبط با شروع ترجمه پروتئین در عضله جوجه‌های تازه متولدشده را تقویت می‌کند.

اهمیت سطح پروتئین جیره پیش-آغازین (Pre-starter)

تحقیقات در زمینه تغذیه اولیه نشان داده است که پروتئین‌ها مهم‌ترین درشت‌مغذی موجود در جیره‌های پیش-آغازین هستند. همان‌طور که نوی و اسکلان (۲۰۰۲) نتیجه‌گیری کردند، هنگامی که اسیدهای آمینه محدودکننده و انرژی در سطح کافی تأمین شوند، تأثیر ترکیب جیره بر رشد بلافاصله پس از هچ، محدود می‌گردد. با این حال، همان‌طور که در مطالعه اسونن و همکاران (۲۰۰۹) مشاهده شد، باید محتاط بود؛ چراکه تضمینی وجود ندارد که جیره‌های کم‌پروتئین، نیتروژن لازم برای سنتز اسیدهای آمینه غیرضروری را تأمین کنند که این امر به کاهش سنتز پروتئین منجر می‌شود (اسکلان و پلاونیک، ۲۰۰۲). این نتایج مشابه یافته‌هایی است که در جوجه‌های گوشتی مسن‌تر به دست آمده است؛ در آنجا نیز محتوای پروتئین جیره در مقایسه با بخش کربوهیدرات و چربی در جیره‌هایی که به صورت ایزوانرژیک (هم‌انرژی) فرموله شده‌اند، تأثیر بیشتری بر رشد، متابولیسم انرژی و پروتئین و همچنین متابولیت‌های واسطه‌ای داشته است.

اهمیت زرده باقیمانده

اهمیت زرده باقی‌مانده که پیش‌تر توسط موراگامی و همکاران (۱۹۹۲) برجسته شده بود، در مطالعه اسونن و همکاران (۲۰۰۹) مورد تأکید مجدد قرار گرفت؛ چرا که به نظر می‌رسد وقتی جوجه‌ها با جیره‌هایی با محتوای متفاوت درشت‌مغذی‌ها تغذیه می‌شوند، زرده باقی‌مانده از اهمیت بالایی برخوردار است. جوجه‌هایی که با جیره کم‌پروتئین تغذیه شدند، بیشترین میزان استفاده از زرده را در دو روز اول نشان دادند، با وجود اینکه جیره‌های کم‌پروتئین، کم‌چربی و کم‌کربوهیدرات، هم‌انرژی (ایزوانرژیک) بودند. این مشاهده، یافته ورتلکی و جامروز (۲۰۰۵) را تأیید می‌کند؛ یعنی کاهش

سطح پروتئین در جیره پیش‌دان، سرعت بازجذب محتویات کیسه زرده را تحریک می‌کند. افزایش بازجذب زرده باقی‌مانده در جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره کم‌پروتئین نشان می‌دهد که محدودیت پروتئین در جیره پیش‌دان، شدیدتر از محدودیت لیپیدها یا کربوهیدرات‌هاست، یا اینکه جوجه‌های تازه متولدشده ممکن است نسبت به کمبود پروتئین حساس‌تر از لیپیدها یا کربوهیدرات‌ها باشند. این موضوع تا حدی با این واقعیت قابل توضیح است که کارایی هضم پروتئین در روزهای اول پس از هچ، کمتر از هضم لیپیدها و کربوهیدرات‌هاست.

برهم‌کنش تغذیه زوددهنگام و تغذیه درون تخم‌مرغی

دوره پیش از تولد و پیرامون تولد (پریناتال)، به دلیل نیاز بالای کالری برای تأمین سوخت فرایند هچ و متابولیسم پایه، دوره‌ای بحرانی در رشد جنین جوجه است (فرکت و یونی، ۲۰۰۶). حفظ ذخایر گلیکوژن کافی برای بقا در فرایند دشوار هچ و انجام گذار از تغذیه درونی (زرده) به تغذیه بیرونی، اهمیتی حیاتی دارد. همان‌طور که پیش‌تر شرح داده شد، به تأخیر انداختن اولین وعده خوراک که ناشی از رویه‌های معمول در هجری‌هاست، پتانسیل ژنتیکی عملکرد آتی جوجه‌های گوشتی را محدود می‌کند. این اثرات سوء را می‌توان با خوراک‌دهی بلافاصله پس از خروج جوجه از تخم، خنثی یا برطرف کرد. با این حال، تحقق این امر در شرایط عملی مدیریت هجری دشوار است، اما جایگزین‌هایی مانند سیستم‌های پرورش ویژه و مکمل‌های خوراکی تخصصی در دسترس هستند. تغذیه درون تخم‌مرغی (IOF)، یعنی تزریق مواد مغذی به تخم‌مرغ قبل یا در طول دوره جوجه‌کشی، جایگزین امیدوارکننده دیگری محسوب می‌شود. مطالعات بسیاری در خصوص توسعه تکنیک‌های تغذیه درون تخم‌مرغی انجام شده که ثبت اختراع نیز شده‌اند.

این محققان نتیجه گرفتند که تغذیه درون تخم‌مرغی باید زمانی اعمال شود که جنین مایع آمنیوتیک را مصرف می‌کند، یعنی حدود روز ۱۷ تا ۱۸ جنینی برای جنین جوجه؛ زیرا مایع آمنیوتیک در نزدیکی زمان هچ، به صورت دهانی توسط جنین بلعیده می‌شود و بدین ترتیب مواد مغذی به روده جنینی راه می‌یابند. به نظر می‌رسد که هم روش تغذیه درون تخم‌مرغی و هم تغذیه زوددهنگام، برای بهبود عملکرد آتی، از مکانیسم‌های یکسانی بهره می‌برند. تحریک رشد دستگاه گوارش در داخل تخم‌مرغ با ورود محتویات آمنیوتیک به روده آغاز می‌شود، در حالی که مصرف خوراک پس از هچ موجب تحریک بیشتر آن خواهد شد. علاوه بر این، هر دو روش تغذیه درون تخم‌مرغی و تغذیه زوددهنگام پس از هچ، وزن بدن را حداقل تا ۳۵ روز پس از هچ بهبود می‌بخشند.

بنابراین، این پرسش مطرح می‌شود که آیا اثر تداومی تغذیه درون تخم‌مرغی بر اثرات مفید از پیش موجود تغذیه زوددهنگام پس از هچ وجود دارد یا خیر. استدلالی که برای این اثر تداومی ارائه می‌شود، مبتنی بر رشد عضلانی پس از هچ است. فعالیت میتوزی سلول‌های ماهواره‌ای در دوره پیرامون تولد به حداکثر می‌رسد و با افزایش سن پرنده کاهش می‌یابد (ولمن، ۲۰۰۷). همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، تأخیر در دسترسی به خوراک، فعالیت

میتوزی سلول‌های ماهواره‌ای را در مقایسه با همتایان تغذیه‌شده کاهش می‌دهد. بنابراین، تغذیه درون تخم‌مرغی ممکن است باعث تحریک تکثیر میوبلاست‌ها در دوران رشد جنینی شود و می‌تواند مسئول تعداد بیشتر سلول‌های ماهواره‌ای در دوره اولیه رشد پس از هچ باشد.

نتیجه‌گیری‌ها

در روبه‌های رایج صنعت طیور، جوجه‌های تازه هچ‌شده به دلیل پراکندگی زمان هچ‌شدن و ترکیب آن با سایر عملیات‌ها، دستکاری‌ها و فرایند حمل‌ونقل به فارم‌های گوشتی، ممکن است تا ۷۲ ساعت با تأخیر در دسترسی به خوراک مواجه شوند. پیش‌تر به‌طور گسترده‌ای مستند شده است که چنین محرومیت غذایی زودهنگامی، اثرات مخربی بر رشد و عملکرد آتی جوجه‌ها دارد. علاوه بر این، زمان دقیق هچ در بازه زمانی هچ‌شدن و همچنین میزان پراکندگی آن، دو عامل مهمی هستند که می‌توانند اثرات منفی تأخیر در دسترسی به خوراک را تشدید کنند. چندین راهکار یا تکنیک ممکن است به کاهش این مشکلات کمک کنند:

- (1) تغذیه درون تخم‌مرغی (In ovo) با ترکیبی از مواد مغذی سازگار، برای پر کردن فاصله زمانی بین هچ و اولین وعده خوراک‌دهی
- (2) کوتاه کردن پنجره هچ‌شدن از طریق ایجاد شرایط خاص در هچری و یا حتی در ماشین ستر.
- (3) کوتاه کردن زمان تا اولین وعده خوراک‌دهی از طریق اقدامات مدیریتی خاص؛ برای نمونه، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در هچ و همچنین تغذیه اولیه، مانند استفاده از مکمل‌هایی نظیر Oasis.
- (4) برنامه‌های تغذیه زودهنگام یا استفاده از جیره‌های پیش‌آغازین (Pre-starter) اختصاصی و همچنین فراهم‌سازی شرایط محیطی که نیازهای جوجه‌های محروم از غذا را بهتر برآورده سازد.

همچنان این موضوع جای بحث دارد که آیا صرف انجام تغذیه درون تخم‌مرغی یا تغذیه زودهنگام کافی است، یا اینکه ترکیب خاصی از مواد مغذی در این روش‌ها، عامل اصلی و مهم‌ترین فاکتور در دستیابی به اثرات مفیدی است که در متون علمی گزارش شده است. از این رو، نویسندگان با نگارش این مقاله مروری، قصد دارند زمینه را برای انجام پژوهش‌های آتی و گسترده‌تر در این زمینه‌ها فراهم آورند.