

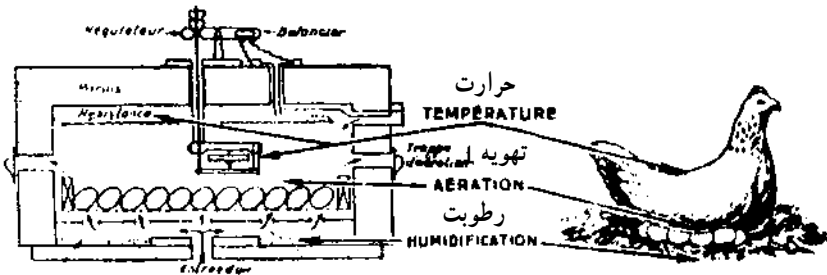
## اصول جوجه‌کشی

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل فراگیر باید بتواند:

- ۱- اهمیت جوجه‌کشی را بیان کند.
- ۲- تخم مرغ مناسب برای جوجه‌کشی را انتخاب کند.
- ۳- چگونگی تشکیل تخم مرغ را بیان کند.
- ۴- اصول کلی ماشین‌های جوجه‌کشی را بیان کند.
- ۵- نقش گله‌ی مادر را در جوجه‌کشی بیان کند.
- ۶- جوجه‌کشی مصنوعی را با ماشینی کوچک انجام دهد.

### ۱۰-۱- جوجه‌کشی

به این شکل با دقت بنگرید.



شکل ۱۰-۱

مرغی را که روی تخم می‌خوابد مرغ کرچ گویند. حالت کرچی، یک پدیده‌ی غریزی است. به حکم این غریزه مرغ برای حفظ و ازدیاد نسل، روی تخم مرغ‌ها می‌خوابد و با انجام یک سری اعمال، طی زمان مشخصی، تخم را به جوجه تبدیل می‌کند. در این حالت، تخم‌گذاری مرغ، قطع می‌شود. مرغ به گوشه‌ای می‌رود و صداهای مخصوصی را از خود ایجاد می‌کند و از خود علاقه‌ی شدیدی به خوابیدن روی تخم نشان می‌دهد. مرغ کرچ، حرارت بدنش را به تخم مرغ انتقال می‌دهد و دمای لازم را برای رشد جنین داخل تخم مرغ فراهم می‌سازد. هم چنین، برای جلوگیری از تبخیر رطوبت داخل تخم مرغ وضعیت رطوبتی مناسبی را به وجود می‌آورد و ضمن فراهم آوردن تهویه لازم، هر چند ساعت یک بار تخم مرغ‌ها را می‌چرخاند. مجموع این اعمال، چهار پدیده‌ی حرارت، رطوبت، تهویه و چرخش تخم مرغ را در برمی‌گیرد و منجر به تولید جوجه از تخم مرغ نطفه‌دار می‌شود که اصول جوجه‌کشی را تشکیل می‌دهند. کار جوجه‌کشی در ماشین‌های ساده گذشته و پیچیده امروزی، با ظرفیت‌های بسیار متفاوت، بر همین چهار اصل استوار است. لازم است بدانیم که جوجه‌کشی با راندمان مناسب، زمانی ایجاد می‌شود که کار با دستگاه جوجه‌کشی، به‌طور صحیح و به‌موقع و طبق اصول فنی و بهداشتی انجام شود.

## ۱-۱- انتخاب تخم مرغ جوجه‌کشی

برای انتخاب درست تخم مرغ جوجه‌کشی، لازم است که در آغاز با دستگاه تولید مثل مرغ و چگونگی تشکیل و ساختمان تخم مرغ آشنا شویم. با رجوع به شکل ۱-۲ متوجه می‌شویم که دستگاه تولید مثل مرغ، از تخمدان و مجاری تخمدان (اوبدوکت) تشکیل می‌شود.

### ۱-۱-۱- تخمدان و وظایف آن

تخمدان مسؤوّل تشکیل زرده است و بقیه قسمت‌های تخم مرغ، در اوبدوکت درست می‌شوند. پیش از آغاز تولید تخم مرغ توسط مرغ، تخمدان، یک توده کامل از فولیکول‌های کوچک است که حاوی تخمک هستند. بعضی تخمک‌ها به اندازه کافی بزرگ و قابل دیدن هستند؛ اما سایر تخمک‌ها به راحتی قابل تشخیص نیستند. چندین هزار تخمک در تخمدان هر مرغ وجود دارد که تعدادی از آن‌ها رشد می‌کنند؛ بالغ شده و به زرده کامل تبدیل می‌شوند، زرده یک سلول تناسلی حقیقی نیست، بلکه ماده غذایی برای رشد و نمو سلول تخم (نطفه) یا جنینی است که در آن به وجود می‌آید.

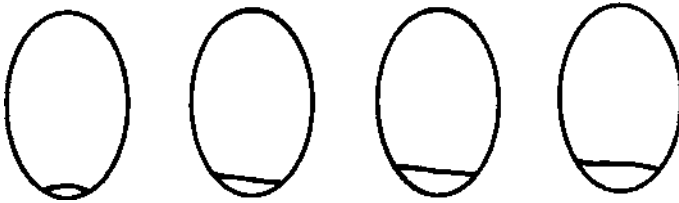
## ۱-۱-۱۰- اویدوکت (مجرای تخمدان) و وظایف آن

۱- شیپور فالوپ<sup>۱</sup> و نقش آن در تشکیل ساختمان تخم مرغ: اویدوکت که تخمک، در ابتدای آن، رها می شود یک مجرای طویل است و وظیفه ساختن قسمت های مختلف تخم مرغ به جز زرده را به عهده دارد. قسمت شیپوری شکل ابتدای اویدوکت را شیپور فالوپ گویند. این قسمت مسؤول برداشت تخمک از تخمدان است. زرده، تنها برای مدت کوتاهی (حدود ۱۵ دقیقه) در این قسمت می ماند. سپس به وسیله انقباضات متعدد اویدوکت به طرف جلو رانده و داخل قسمت بعدی مجرای تخمدان، یعنی ماگنوم می شود.

۲- ماگنوم و نقش آن در تشکیل ساختمان تخم مرغ: در این محل، آلبومین (سفیده) تخم مرغ ترشح، می شود و حدود ۳ ساعت طول می کشد تا تخم مرغ از آن بگذرد. آلبومین، در یک تخم مرغ، از چهار لایه تشکیل شده است، که به ترتیب: شالاژ، لایه سفیده رقیق داخلی، سفیده غلیظ و لایه سفیده رقیق خارجی هستند. تمام این لایه ها در ماگنوم ساخته می شوند؛ لایه سفید رقیق خارجی کامل نمی شود تا آن که در قسمت رحم اویدوکت به آن آب اضافه شود. در این مورد، خوب است بدانیم که پس از شکستن تخم مرغ اولین چیزی که جلب توجه می کند دو رشته به هم تابیده به نام شالاژ است که در دو قطب زرده و سراسر آلبومینی گسترش یافته است. تابیدگی شالاژ در دو قطب مخالف باعث می شود که زرده همواره در موقعیت مرکزی تخم مرغ قرار بگیرد. هنگام گذشتن تخم مرغ از ماگنوم تنها یک نوع آلبومین ساخته می شود؛ ولی افزایش آب، به اضافه چرخش تخم مرغ رشد یافته باعث تشکیل لایه های یاد شده می شود. بزرگ ترین بخش آلبومین، لایه سفیده غلیظ است. این لایه، به دلیل داشتن موسین باعث چسبندگی بخش های مختلف آن می شود.  $\frac{1}{4}$  محتوای تخم مرغ تازه را لایه ی سفیده غلیظ، تشکیل می دهد؛ که این مقدار بیش از نیمی از آلبومین تخم مرغ است.

۳- تنگه (استیموس) و نقش آن در تشکیل ساختمان تخم مرغ: تخم مرغ در حال تشکیل حدود ۷۵ دقیقه در این محل توقف می کند. در این قسمت غشاهای داخلی و خارجی پوسته شکل می گیرند و شکل نهایی تخم مرغ، در این محل به وجود می آید. غشاهای پوسته ای تخم مرغ از مواد مشابه کاغذ است که از فیبرهای پروتئینی تشکیل شده اند. ابتدا غشای داخلی و به دنبال آن

غشای خارجی پوسته که ضخامت آن سه برابر غشای داخلی است تشکیل می‌شود. این دو لایه خیلی به هم نزدیک هستند؛ اما به‌طور طبیعی بعداً در انتهای پهن تخم مرغ این دو لایه از هم جدا می‌شوند و اتاقک هوایی، تشکیل می‌شود. با گذشت زمان، اندازه اتاقک هوایی تخم مرغ از نظر عمق و قطر بزرگ می‌شود و این به دلیل از دست دادن تدریجی آب محتوای داخلی تخم مرغ است. لازم است بدانیم که یکی از راه‌های تشخیص تازگی و کهنگی تخم مرغ توجه به اندازه اتاقک هوایی است (شکل ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۰- تخم مرغ‌ها هر چه کهنه‌تر می‌شوند محفظه هوایشان بزرگ‌تر می‌شود.

غشاهای پوسته‌ای، در مقابل میکروارگانیزم‌ها و به‌خصوص باکتری‌ها مانند یک سد غیرقابل نفوذ عمل می‌کنند.

**۴- رحم و نقش آن در ارتباط با تشکیل تخم مرغ:** تخم مرغ در حال تشکیل، پس از گذشتن از استیموس وارد مجرای رحم می‌شود و حدود ۱۸ تا ۲۰ ساعت در این محل می‌ماند و این بیش از تمام ساعاتی است که در اویدوکت طی می‌کند. در ابتدای ورود تخم مرغ به این قسمت، براساس پدیده‌ی اسمز، آب و املاح از سراسر غشاهای پوسته‌ای به داخل تخم مرغ اضافه می‌شود. در رحم، روی پوسته اسفنج مانند داخلی و پوسته گچی شکل خارجی، عمل کلسیفیکاسیون پوسته انجام می‌گیرد.

همه‌ی ساختمان پوسته تخم مرغ، از کلسیت همراه با مقادیر جزئی سدیم، بتاسیم و منیزیم تشکیل شده است. تأمین کلسیم پوسته، از دو منبع استخوان‌های بدن و مواد غذایی است. البته طبیعی است که اکثر کلسیمی که در تشکیل تخم مرغ به کار می‌رود از غذا به دست می‌آید. کربنات کلسیم پوسته، هنگامی تشکیل می‌شود که یون‌های کلسیم جریان خون، فراوان باشند و این در حالی است که یون‌های کربنات از دو منشأ خون و غدد پوسته ساز تأمین شده باشد. هر عاملی که میزان این مواد را در خون کاهش دهد، باعث کاهش اختلال در تشکیل کربنات کلسیم و منجر به کاهش کیفیت

پوسته تخم مرغ می شود؛ از جمله این عوامل، افزایش درجه حرارت محیط، بیماری های خاص مرغان نظیر برونشیت و نیوکاسل و مصرف داروهای خاص هستند.

پوسته های داخلی و خارجی تخم مرغ دارای منافذهایی (Pore) هستند که تعداد آنها، ممکن است، در یک تخم مرغ به ۸۰۰۰ عدد برسد. از این منافذ، به منظور تأمین اکسیژن لازم برای رشد جنینی هوا جریان می یابد و رطوبت و دی اکسید کربن از این منافذ خارج می شوند. خارجی ترین بخش پوسته تخم مرغ کوتیکول است و در رحم تشکیل می شود. کوتیکول ترکیبی از مواد آلی است و درصد بالایی آب دارد و در خلال عبور تخم مرغ از مجاری بعدی، به آن حالت لیز و لغزنده می بخشد. پس از تخمگذاری، مواد کوتیکولی روی پوسته تخم مرغ خشک و اغلب منافذ پوست بسته می شوند و بدین وسیله از خروج سریع هوا و رطوبت و هم چنین از نفوذ باکتری ها به داخل تخم مرغ جلوگیری می شود. رنگ پوست تخم مرغ که غالباً سفید یا قهوه ای است، توسط رنگدانه هایی که در رحم اویدوکت ساخته می شود تعیین می شود.

**۵- مهبل (واژن) و نقش آن در ارتباط با تشکیل تخم مرغ:** از بخش های نهایی اویدوکت مهبل است که طول آن در مرغ های تخمگذار، حدود ۱۲ سانتی متر است، این قسمت نقشی در تشکیل تخم مرغ ندارد؛ اما در این ناحیه کوتیکول روی پوسته تخم مرغ ترشح می شود و تمام منافذ پوسته را پُر می کند. به طور طبیعی، تخم مرغ، فقط چند دقیقه در مهبل می ماند ولی اگر لازم باشد، برای چندین ساعت، در این مکان نگهداشته می شود. اگر چه تخم مرغی که از اویدوکت می گذرد انتهای کوچک ترش به طرف جلو قرار دارد؛ ولی اگر فشار عصبی و یا حالت خاصی در مرغ ایجاد شود قبل از تخمگذاری در کلوک به طور افقی می چرخد و بدین ترتیب از انتهای بزرگ خود خارج می شود این چرخش به دو دقیقه وقت نیاز دارد.

## ۲-۱- انتخاب تخم مرغ جوجه کشی از نظر شکل و اندازه

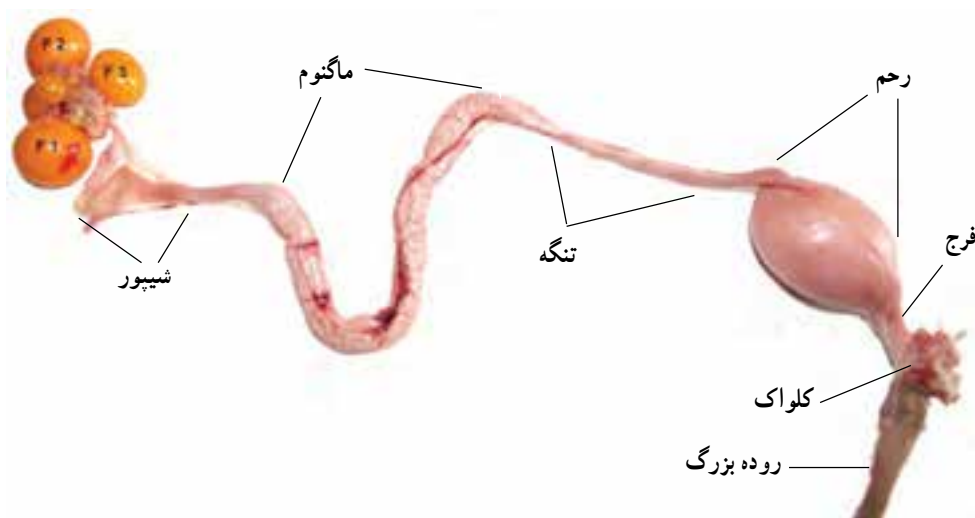
گرچه تخم مرغ بیضی شکل است ولی شکل دقیق تخم مرغ بستگی به عوامل ژنتیکی و محیطی دارد. تخم مرغ های متوالی در هر مرغ شکل یکسانی دارند که ممکن است نوک تیز، طویل، پهن و یا به حالات دیگر دیده شوند.

قدرت جوجه آوری در آوری تخم مرغ هایی که بیضی شکل هستند بیشتر است. تخم مرغ های خیلی طویل، لاغر و یا کاملاً گرد برای جوجه کشی مناسب نیستند.

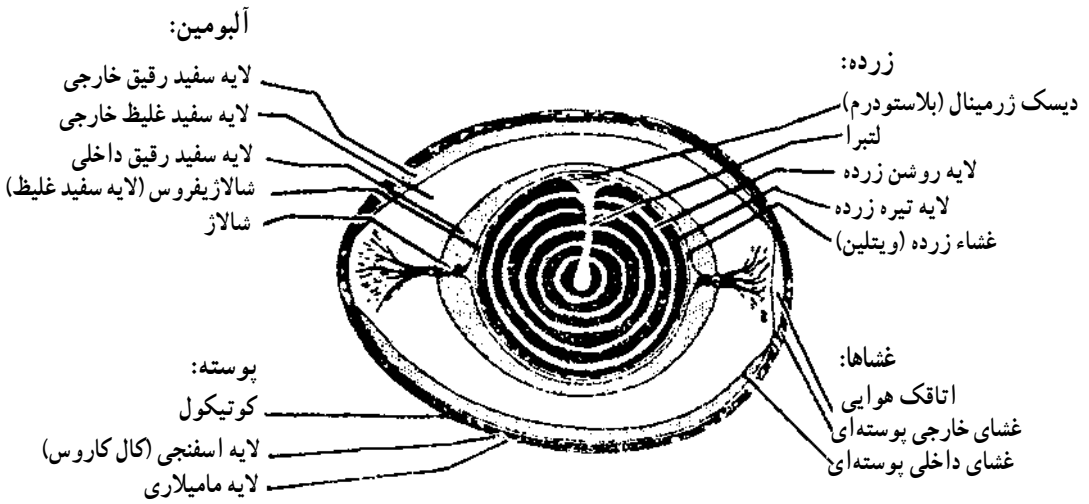
رنگ تخم مرغ، کیفیت و ضخامت پوسته آن در قدرت جوجه‌درآوری نیز مؤثر است. در تخم‌مرغ‌های قهوه‌ای رنگ، هرچه تراکم رنگدانه‌ها بیشتر باشد درصد جوجه‌درآوری بیشتر خواهد بود. یعنی تخم‌مرغ‌هایی با پوست تیره‌تر برای جوجه‌کشی مطلوب‌تر هستند. در مورد کیفیت پوسته تخم مرغ باید گفت گله مرغانی که با کمبود کلسیم و ویتامین D در جیره غذایی مواجه هستند و یا در محیطی که دارای درجه حرارت بالاست زندگی می‌کنند تخم‌مرغ‌هایی با پوسته نامطلوب تولید می‌کنند که از درصد جوجه‌درآوری آن‌ها کاسته خواهد شد. در ضمن، هرچه عمر تولید مرغ بیشتر باشد، در تخم‌مرغ‌های ناهنجاری‌های پوسته‌ای بیشتر مشاهده می‌شود و این به دلیل آن است که تولید روزانه کربنات کلسیم توسط قسمت رحم مجرای اویدوکت برای تشکیل پوسته تخم مرغ در تمام طول عمر ثابت می‌ماند درحالی که اندازه تخم‌مرغ‌ها با افزایش عمر تولید مرغ بزرگ‌تر شده و بدین ترتیب پوسته، به‌طور فزاینده‌ای، نازک و بی‌کیفیت خواهد شد.

تخم‌دان

اویدوکت



شکل ۳-۱۰- دستگاه تولیدمثل مرغ



شکل ۴-۱- قسمت‌های مختلف یک تخم مرغ تازه

با توجه به جدول ۱-۱ می‌توانید دریابید که در موارد تخم مرغ‌های غیر طبیعی، درصد قابلیت جوجه‌درآوری چگونه است.

جدول ۱-۱

درصد قابلیت جوجه‌درآوری	موارد تخم مرغ‌های غیر طبیعی
۷۳/۹	تخم مرغ طبیعی (شاهد)
۶۵/۰	تخم مرغ بدشکل (پوسته‌ی خط‌دار)
۶۳/۲	تخم مرغ کمی کروی
۶۲/۴	تخم مرغ کوچک
۴۹/۳	تخم مرغ با پوسته‌ی سفید (بدون پیگمان)
۴۷/۸	تخم مرغ کاملاً کروی
۱۸/۸	تخم مرغ با پوسته‌ی خشن و ناهموار
۱۲/۷	تخم مرغ با پوسته‌ی چروکیده
۷/۶	تخم مرغ با لکه‌ی سیاه روی انتها (ناحیه‌ی خشن)

تخم مرغ‌های یک گله مرغ از نظر اندازه یا وزن متفاوت هستند. بعضی از مرغ‌ها تخم مرغ‌هایی تولید می‌کنند که بزرگ‌تر و یا کوچک‌تر از تخم سایر مرغ‌هاست. این تفاوت‌ها، در اصل به علت عوامل ژنتیکی و محیطی هستند که روی مدت و دوره رشد تخمک اثر می‌گذارند (زرده‌های بزرگ‌تر باعث تخم مرغ‌های بزرگ‌تر و زرده‌های کوچک‌تر باعث تولید تخم مرغ‌های کوچک‌تر خواهند شد). در صد امکان جوجه‌درآوری تخم مرغ‌های کوچک و یا بسیار بزرگ، به اندازه تخم مرغ‌های طبیعی نیست. تخم مرغ‌های خیلی بزرگ، دو زرده یا خیلی کوچک برای جوجه‌کشی مناسب نیستند. در این مورد، لازم است بدانیم که حداقل وزن تخم مرغ براساس نوع نژادی که از تخم مرغش جوجه‌کشی می‌شود متفاوت است و دامنه‌ی این حداقل وزن بین (۵۰ تا ۶۰) گرم است. جدول ۲-۱ درصد جوجه‌دهی تخم مرغ‌های جوجه‌کشی را به وزن‌های مختلف، به‌طور تقریبی، نشان می‌دهد.

جدول ۲-۱- درصد جوجه‌دهی تخم مرغ‌های جوجه‌کشی به وزن‌های مختلف



دانستن این مطلب که بین وزن تخم مرغ و وزن جوجه به دنیا آمده رابطه‌ی مستقیم وجود دارد نیز ضروری به نظر می‌رسد (جدول ۳-۱).



جدول ۳-۱۰

وزن تخم مرغ (به گرم)	وزن جوجه (به گرم)
۵۲/۰	۳۳/۸
۵۴/۳	۳۵/۳
۵۶/۷	۳۶/۹
۵۹/۱	۳۸/۴
۶۱/۴	۳۹/۹
۶۳/۸	۴۱/۵
۶۶/۲	۴۳/۰



شکل ۵-۱۰- تخم مرغ‌های مخصوص جوجه‌کشی - به هم اندازه بودن، همسانی، وضعیت مطلوب پوسته و هم شکل بودن آن‌ها توجه کنید.

### ۳-۱- نقش گله‌ی مادر، در بازدهی جوجه‌کشی

تخم مرغ‌هایی که از گله مادر گرفته می‌شوند معمولاً به دلیل وجود خروس بین مرغ‌ها، نطفه‌دار هستند. نطفه از ترکیب تخمک (اوول) مرغ و اسپرماتوزوئید خروس در ناحیه شیپور مجرای تخمدان تشکیل می‌شود. تخم مرغ‌های بدون نطفه هیچ‌گاه به جوجه تبدیل نمی‌شوند. البته این بدان معنی نیست که همه‌ی تخم مرغ‌های نطفه‌دار به جوجه تبدیل شوند؛ برای این که عوامل متعدد دیگری از جمله امکان باروری در این مسأله دخالت دارند. توانایی مرغ‌های مادر در تولید تخم مرغ‌های بارور بستگی به عوامل زیادی از جمله سن گله، نسبت بین مرغ و خروس موجود در گله، مقدار تولید و... دارد. تخم مرغ‌های نطفه‌داری که از مرغ و خروس‌های ناسالم به دست می‌آید، استعداد جوجه‌درآوری آن‌ها بسیار کم است. از این رو، همیشه باید از مرغ و خروس‌هایی برای جوجه‌کشی استفاده شود که از نظر سلامتی و شکل ظاهر، مناسب باشند. به علاوه سن نیز در خاصیت جوجه‌درآوری مؤثر است؛ به عنوان مثال در مرغان لگهورن یک‌ساله درصد جوجه‌درآوری ۸۳ درصد و در مرغان دو ساله به ۷۵ درصد کاهش می‌یابد. بنابراین در گله مرغ‌های مادر استفاده از مرغ و خروس‌های خیلی جوان و یا خیلی مسن اثر نامطلوبی را در درصد جوجه‌درآوری به جای خواهد گذاشت.

فصل، گرما و سرمای شدید در گله مادر تأثیر می‌گذارد و علاوه بر این که نطفه‌داری را در تخم مرغ‌های حاصله کم می‌کند، خاصیت جوجه‌درآوری را نیز کاهش می‌دهد. مسأله تغذیه مناسب گله‌های مادر، از نظر بالا بردن خاصیت جوجه‌درآوری تخم مرغ حاصله، بسیار مهم است؛ چرا که تخم مرغ‌های تولیدی از گله مادری که کیفیت غذایی نامطلوب دارد فاقد مواد لازم برای رشد و نمو جنین در مدت جوجه‌کشی خواهد بود.

استعداد جوجه‌درآوری در یک گله مرغ بر اثر تأثیر توارث و عوامل محیطی است؛ به عنوان مثال، باروری در نژاد کورنیش کمتر از نژادهای دیگر است. چون خاصیت جوجه‌درآوری یک صفت ارثی و قابل انتقال است. پس مرغانی که از نظر خاصیت جوجه‌درآوری خوب هستند این صفت را به جوجه‌های خود نیز منتقل می‌کنند. بنابراین می‌توان با انتخاب افراد و فامیلی‌هایی که این صفت مطلوب را دارند، گله مادر مناسبی را به وجود آورد.

### ۴-۱- جوجه‌کشی مصنوعی

ماشین جوجه‌کشی را می‌توان به یک کارخانه تشبیه کرد. از یک طرف ماده خام یعنی تخم مرغ نطفه‌دار وارد می‌شود و از طرف دیگر، به عنوان تولید کارخانه، جوجه یک‌روزه خارج می‌شود. البته

کمیت و کیفیت ماده خام یعنی همان تخم مرغ نطفه دار در راندمان جوجه درآوری بسیار مؤثر است و هر اندازه ماشین مجهزتر و طرز کار آن دقیق تر باشد میزان و کیفیت تولید نیز بهتر خواهد بود.

## ۵-۱- امتیازات جوجه کشی مصنوعی

سابق بر این، بیشتر جوجه کشی به وسیله ی مرغ و به طور طبیعی انجام می گرفت. ولی از آن جایی که جوجه کشی طبیعی نمی توانست جواب گوی تولید جوجه های یک روزه مورد نیاز باشد و به جای آن، جوجه کشی مصنوعی متداول شد.

جوجه کشی مصنوعی دارای مزایای فراوانی است؛ از جمله، در این سیستم جوجه کشی، احتیاج به مرغ کرج نیست؛ بنابراین عمل جوجه کشی را در کلیه فصول سال می توان انجام داد و زمان، هیچ محدودیتی را برای انجام جوجه کشی مصنوعی، ایجاد نخواهد کرد.

هم چنین می توان با توجه به ظرفیت ماشین، تعداد تخم مرغ های مناسب برای جوجه کشی را افزایش داد و از این نظر هم محدودیتی وجود ندارد.

از دیگر مزایای جوجه کشی مصنوعی آن است که بیماری و خطر آلودگی به خوبی قابل کنترل است.

## ۶-۱- انواع ماشین های جوجه کشی

ماشین های جوجه کشی را با توجه به ظرفیت پذیرش تعداد تخم مرغ (گنجایش ماشین) چگونگی گرم کردن محوطه داخلی ماشین (منبع تأمین دما) و سیستم کار ماشین (دستی، نیم اتوماتیک، تمام اتوماتیک) طبقه بندی می کنند.

ماشین های جوجه کشی، از نظر ظرفیت بسیار متنوع و از ۳۵ تا ۱۰۰۰۰۰ جوجه متغیر هستند. از نظر چگونگی گرم کردن محوطه داخلی، ماشین های جوجه کشی به سه دسته تقسیم می شوند:

- ۱- آن هایی که به وسیله هوای گرم، حرارت لازم را به دست می آورند و در این رابطه معمولاً منبع سوختی تأمین هوای گرم، نفت و یا گاز است.

- ۲- آن هایی که به وسیله ی فرستادن آب گرم به داخل ماشین، گرم می شوند.

- ۳- دسته ای که به وسیله ی قرار دادن مقاومت های الکتریکی در ماشین، گرم می شوند.

الف - ماشین های جوجه کشی ساده<sup>۱</sup>: یکی از انواع ماشین های جوجه کشی ساده که در

۱- Single Stage Incubator

روستاها بیشتر متداول اند ماشین‌های نفتی هستند که سیستم کار آن‌ها دستی و ظرفیت آن‌ها محدود و بازده آن‌ها کم است.

**۱- چگونگی تأمین و تنظیم حرارت:** منبع تأمین حرارت داخلی ماشین، نفت است و اصول تنظیم حرارت داخل ماشین، براساس انقباض و انبساط کپسول اتر است؛ بدین ترتیب که روی جدار فوقانی کپسول اتر، میله‌ای قرار گرفته است که از دیواره فوقانی ماشین خارج می‌شود، این میله به اهرمی وصل شده است که به سرپوشی منتهی می‌شود که روی منبع تولید حرارت قرار می‌گیرد. زمانی که حرارت داخلی ماشین از حد مطلوب بیشتر شود، کپسول اتر در اثر گرمای ایجاد شده منبسط می‌شود و به میله و اهرم فشار وارد می‌آید و سرپوش از روی دریچه بلند و حرارت اضافی خارج می‌شود. در هنگامی که درجه حرارت کمتر از حد مطلوب باشد برعکس کپسول اتر منقبض و سرپوش دریچه را کاملاً می‌بندد و مانع از سرد شدن داخل ماشین می‌شود. در این رابطه، کپسول اتر، نقش ترموستات را دارد.

لازم است بدانیم که پیچ تنظیم حرارت، در خارج از ماشین، روی جدار فوقانی قرار دارد که به وسیله آن شخص می‌تواند سرپوش روی دریچه را بالا و پایین و در نهایت حرارت را تنظیم کند.

**۲- چگونگی تأمین و تنظیم رطوبت:** برای تأمین رطوبت در ماشین‌های جوجه‌کشی ساده، تشتک‌های کف ماشین، به حالت متحرک درست شده است که تشتک‌ها را بیرون می‌آورند و تا ارتفاعی که سرریز نشود آب ولرم می‌ریزند. سپس تشتک‌ها را مجدداً به داخل ماشین، در محل قبلی، منتقل می‌کنند. در مواقعی که رطوبت پایین می‌آید، پارچه خیس و یا اسفنج و گونی مرطوب را در داخل تشتک‌ها قرار می‌دهند، البته در روزهای آخر جوجه‌کشی، با اضافه کردن آب با دمای بیشتر به تشتک، رطوبت را افزایش می‌دهند.

**۳- سیستم تهویه:** در این نوع ماشین‌ها، تهویه به وسیله‌ی دریچه‌هایی که در بدنه آن‌ها تعبیه شده است انجام می‌گیرد. معمولاً وسعت دریچه‌ها کم و زیاد می‌شود و قابل کنترل است. با توجه به این که هر چه از مدت جوجه‌کشی بگذرد جنین بیشتر رشد می‌کند و نیاز به تهویه بیشتری دارد، با استفاده از سیستم کنترل، وسعت دریچه‌ها را زیادتر می‌کنند تا هوای بیشتری وارد ماشین شود.

**۴- سیستم چرخش (چرخاندن تخم مرغ):** با توجه به این که در این نوع ماشین‌ها معمولاً تخم مرغ‌ها روی قاب‌های متحرک چیده می‌شوند، سیستم گرداننده به صورت ریلی است که در زیر زرده‌های قاب‌های متحرک، به حالت مماس با آن‌ها قرار دارد و با حرکت دادن دستگیره ریل که محل آن در خارج از ماشین است. تخم مرغ‌ها گرداننده می‌شوند.

ب - ماشین‌های جوجه‌کشی پیشرفته<sup>۱</sup>: این ماشین‌ها از دو قسمت مجزا تشکیل شده‌اند:

۱- انکوباتور<sup>۲</sup> یا ستر<sup>۳</sup>: تخم‌مرغ‌ها را از روز اول تا هیجدهم در این محل قرار می‌دهند.

۲- هچر<sup>۴</sup>: از روز هیجدهم به بعد تا زمان بیرون آمدن جوجه، تخم‌مرغ‌ها در این محل قرار می‌گیرند. در این قسمت، نسبت به ستر، حرارت کمتر و رطوبت و تهویه بیشتر است. در نوعی از ماشین‌های جوجه‌کشی ستر و هچر در یک محل و در انواع دیگر در دو محل جداگانه واقع شده‌اند. در تصاویر نمونه‌هایی از ماشین‌های جوجه‌کشی پیشرفته نشان داده شده‌اند (شکل‌های ۶-۱ تا ۱-۱).



شکل ۶-۱



شکل ۷-۱

۱- Multi Stage Incubator

۲- Incubator

۳- Setter

۴- Hatcher



شکل ۸-۱۰



شکل ۹-۱۰



شکل ۱۰-۱۰

با گذشت زمان، ماشین‌های جوجه‌کشی قدیمی، تحت تأثیر پیشرفت‌های مختلفی قرار گرفته‌اند و اختصاصی‌تر شده‌اند. این ماشین‌ها، دارای ترموستات‌های پیشرفته‌ای هستند و چرخش تخم مرغ، به‌طور اتوماتیک انجام می‌شود. مقدار رطوبت در آن‌ها دقیقاً قابل تنظیم است، و از نظر جنس، قابل شست و شو و قابل ضدعفونی کردن هستند. ظرفیت پذیرش تخم مرغ در آن‌ها تا ۱۰۰/۰۰۰ عدد قابل افزایش است، این نوع ماشین‌ها اکثراً به سیستم الکترونیکی مجهز و دارای قسمت‌ها و مزایایی به این شرح هستند:

– پنکه‌های الکتریکی، دارای سرعت زیادی هستند. این پنکه‌ها، باعث انتشار یکنواخت درجه حرارت و رطوبت، در یک سِتر یا هچر می‌شوند.

– تجهیزات چرخش تخم مرغ اتوماتیک است. توسط این سیستم، سینی‌های تخم مرغ را می‌توان به هر طرف یا به هر زاویه یا موقعیت دلخواه چرخاند. سینی‌ها از پلاستیک ساخته می‌شوند که هم سبک‌اند و هم حرکت هوا از بین آن‌ها بیشتر است.

– وجود نازل‌های اسپری برای ایجاد رطوبت: این‌ها، نازل‌هایی هستند که آب را با فشار می‌پاشند؛ به طوری که مشابه بخار آب می‌شود و ایجاد رطوبت می‌کند.

– رطوبت سنج دیجیتال، دماسنج خشک و تر، مقدار دمای ماشین‌های جوجه‌کشی را می‌توان از شماره‌های دیجیتال بزرگی که جلو ماشین قرار داده شده است، خواند. در بعضی از انواع ماشین‌ها، مقدار رطوبت نسبی و حرارت داخل ماشین مستقیماً توسط سیستم دیجیتالی خوانده می‌شود.

– تجهیزات قابل پیاده شدن: پنکه‌ها، حرارت‌دهنده‌ها و خنک‌کننده‌ها طوری نصب می‌شوند که قابل پیاده و تمیز شدن هستند.

– تابلوهای نوری: این تابلوها، روشن و یا خاموش بودن دستگاه، روشن و یا خاموش بودن حرارت‌دهنده‌ها، عملکرد چرخاننده تخم مرغ‌ها، روشن و یا خاموش بودن پنکه‌ها و کنترل رطوبتی و سایر عملکرد دستگاه را به متصدی دستگاه و یا بازدیدکننده نشان می‌دهند.

## ۷-۱- اصول ماشین جوجه‌کشی

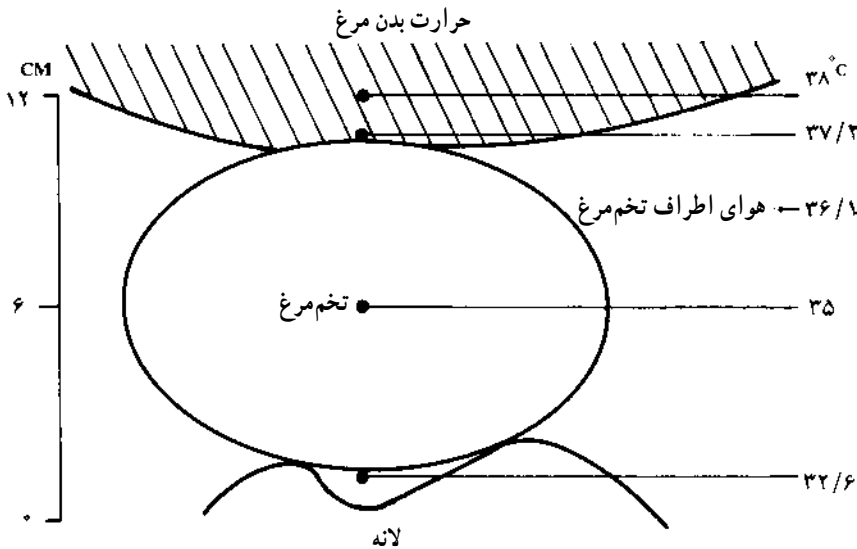
به‌طور کلی چه ماشین‌های جوجه‌کشی ساده و روستایی و چه ماشین‌های مجهز و مدرن با ظرفیت‌های بسیار زیاد، از نظر اصول ساختمانی، یکسان‌اند. این اصول یکسان که در تمام ماشین‌های جوجه‌کشی رعایت شده است عبارت‌اند از: تأمین حرارت، رطوبت، تهویه مناسب رشد جنین و

چرخاندن تخم مرغ.

حرارت: طیور کرج، در مورد حرارت، به مانند یک ماشین جوجه کشی ساده، به طور مطلوب و ایده آل عمل می کنند حرارت از قسمت هایی از پوست برهنه شکم مرغ خارج و مستقیماً و به طور عملی به تخم مرغ می رسد (شکل ۱۱-۱۰).

مهم ترین عامل برای رشد جنین و تبدیل آن به جوجه حرارت است. همچنین مقدار حرارت (حرارت مطلوب) در امکان جوجه درآوری و کیفیت جوجه تأثیر می گذارد.

در حرارت ۱۵ درجه سانتی گراد امکان فعالیت جنین (نطفه) نیست و جنین در رشد معلق و یا متوقف می ماند؛ از این رو است که در این دما، می توان تخم مرغ های نطفه دار را برای مدتی در انبار نگه داشت، بدون آن که نطفه شروع به رشد کند.



شکل ۱۱-۱۰- چگونگی پخش حرارت از قسمت برهنه زیر شکم به تخم مرغ و هوای اطراف

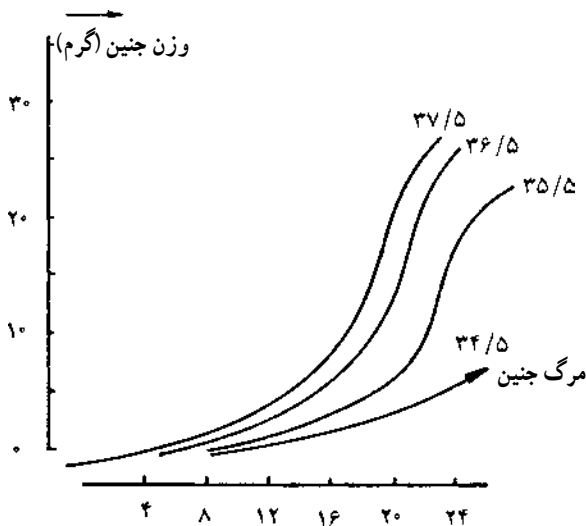
در ۲۵ درجه سانتی گراد سلول های جنینی فعالیت هایی را نشان می دهند و زمان رشد بسیار طولانی می شود. این درجه حرارت، می تواند منجر به مرگ جنین شود.

در حدود ۳۵ درجه، رشد جنین محدود است و مدت جوجه کشی طولانی و امکان جوجه درآوری بسیار کم است.

از حدود ۳۵ درجه به بالا تا حرارت مطلوب یعنی ۳۷/۵ درجه سانتی گراد جنین در طول



دوران جوجه کشی، رشد می کند؛ ولی هر چه دما از حد مطلوب پایین تر باشد زمان دیرتری جوجه از تخم درمی آید (شکل ۱۰-۱۲).



شکل ۱۰-۱۲

بسیار مهم است که بدانیم که درجه حرارت اپتیمم (مطلوب) در همه ماشین های جوجه کشی، ثابت نیست. سازندگان و تولیدکنندگان دستگاه های جوجه کشی، درجه حرارت را روی درجه ای که امکان جوجه درآوری و کیفیت جوجه ها در حد عالی باشد تثبیت و دستورات را صریحاً ذکر نموده اند.

## ۸-۱۰- نقش رشد و نمو جنین در میزان حرارت ماشین جوجه کشی

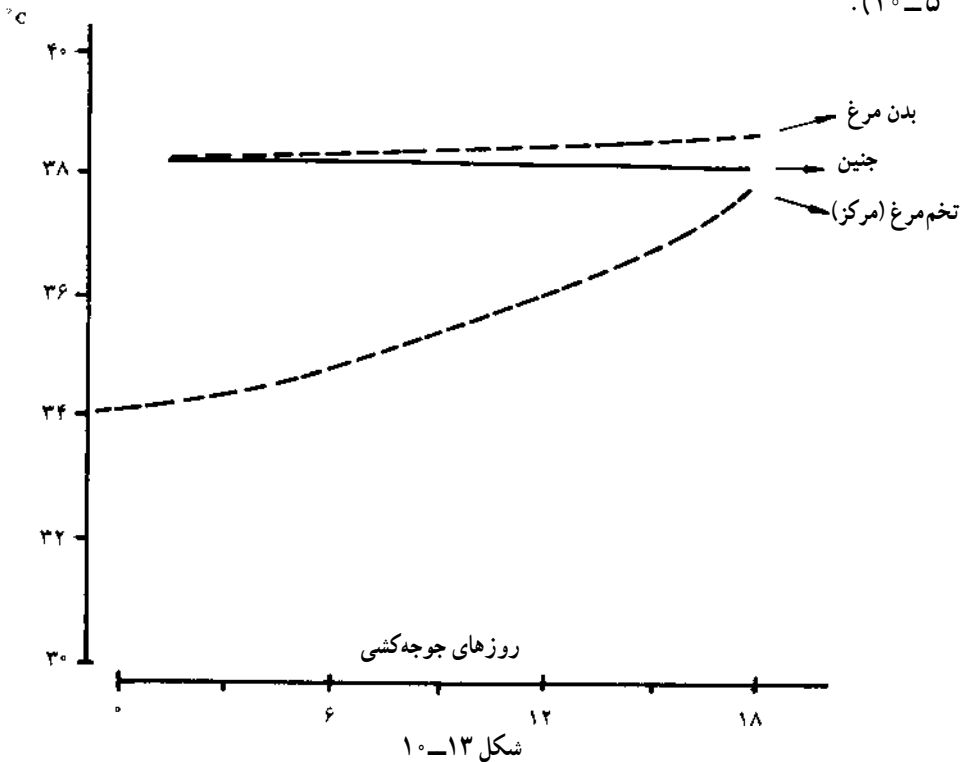
جنین همیشه روی زرده قرار دارد و در شروع جوجه کشی دائماً در حال حرکت است. هنگامی که تخم مرغ در حال چرخش است، جنین نیز که در حال جنبش بوده است، با زرده می چرخد. هرچه از زمان جوجه کشی بگذرد رشد جنین بیشتر و متابولیسم (سوخت و ساز) آن بیشتر می شود. در نتیجه این عمل، نیاز به اکسیژن (تهویه) بیشتر می شود و آب و دی اکسید کربن زیادتری پس می دهد. مهم تر از همه این ها، حرارت حاصله از فعل و انفعالات سوخت و ساز افزایش می یابد (شکل ۱۰-۱۳). در این مورد باید بدانیم که هرچه جنین جوان باشد مدت بیشتری تحمل حرارت بالا را دارد. در جنین های مسن تر و خصوصاً در مرحله جوجه درآوری، این تحمل بسیار کم است و بر کیفیت جوجه تأثیر قطعی

دارد. اگر پس از طی درجه حرارتی بالا، جوجه‌های درآمده، دارای کُرک‌های چماقی و سفت باشند و قادر به ایستادن نخواهند بود. با توجه به مطالب یاد شده، حرارت مطلوب طی دوره جوجه‌کشی، ثابت نیست. خصوصاً در سه روز آخر جوجه‌کشی بیشترین امکان جوجه‌درآوری وقتی وجود دارد درجه حرارت ماشین جوجه‌کشی، از آن‌چه که در طی ۱۸ روز اول بود کاهش داده شود. در این رابطه بهترین دستگاه جوجه‌کشی ماشین‌هایی هستند که به وسیله‌ی دستگاه تنظیم حرارت آن‌ها بتوان هر درجه حرارتی را در داخل ماشین به وجود آورد و ثابت نگه داشت. البته ذکر این نکته ضروری است که محل نصب دماسنج داخل ماشین جوجه‌کشی، مماس بر سطح فوقانی تخم‌مرغ‌ها چیده شده است.

**رطوبت:** برای رشد یک جنین و تبدیل آن به جوجه‌ای به اندازه‌ی طبیعی، محتویات تخم‌مرغ، باید در یک محدوده رطوبتی ثابت قرار گیرند. اگر محتویات تخم‌مرغ به سرعت تبخیر شود جوجه تولید شده کوچک‌تر از حد طبیعی خواهد بود. ولی وقتی که تبخیر سریع انجام نگیرد جوجه تولید شده بزرگ‌تر از حد طبیعی می‌شود. در هر دو حالت جنین ضعیف و از امکان جوجه‌درآوری و کیفیت جوجه تولید شده کاسته می‌شود. برای تنظیم تبخیر محتویات تخم‌مرغ، باید مقدار رطوبت هوای اطراف تخم‌مرغ کنترل شود. بدین منظور باید رطوبت نسبی حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد باشد. اگر از این حد بیشتر باشد آب حاصل از سوخت و ساز جنین کمتر از سطح پوسته‌ی تخم‌مرغ تبخیر می‌شود و در داخل تخم‌مرغ می‌ماند و جنین در آب حاصله غرق خواهد شد و یا حداقل با افزایش آب درون تخم‌مرغ که خود منجر به کاهش اکسیژن نیز می‌شود درصد مرگ زودرس جنینی افزایش می‌یابد و جوجه‌ها بزرگ و ضعیف شده، دیرتر از زمان مقرر از تخم درمی‌آیند و اگر رطوبت نسبی داخل ماشین جوجه‌کشی کمتر از حد مطلوب باشد، دفع آب سریع‌تر از رشد جنین رخ می‌دهد و آب زرده و آلبومین (سفیده) تخم‌مرغ هم تبخیر می‌شود و مرگ و میر زودرس جنینی افزایش می‌یابد و جوجه‌ها زودتر از زمان معمول از تخم درمی‌آیند و کوچک و ضعیف هستند. البته در سه روز آخر جوجه‌کشی، رطوبت نسبی را به دلیل سوخت و ساز بیشتر جنین، تا حدود ۷۰ درصد افزایش می‌دهند.

برای اندازه‌گیری رطوبت نسبی داخل ماشین جوجه‌کشی، از مقایسه درجه حرارت‌های نشان داده شده به وسیله‌ی دماسنج‌های تر و خشک استفاده می‌شود. دماسنج خشک به‌طور معمول، درجه حرارت هوا را نشان می‌دهد و دماسنج تر یک دماسنج معمولی است که در آن حباب با یک فتیله مرطوب شده در محفظه‌ی آبی پوشیده شده است و وقتی هوا با فشار به اطراف فتیله و محفظه آب می‌رسد به وسیله‌ی تبخیر اثر خنک‌کننده‌ای تولید می‌شود که این خنک شدن موجب نزول درجه حرارت دماسنج تر خواهد شد. از آن‌جایی که درجه حرارت نمایانگر حداکثر رطوبت قابل نگهداری

به وسیله‌ی هوا است، برای تعیین درصد رطوبت نسبی، باید از جدول خاصی استفاده شود (جدول ۵-۱۰).



جدول ۴-۱۰- مقایسه‌ی طول مدت جوجه‌کشی در طيور مختلف

مدت جوجه‌کشی (به روز)	نوع طيور
۲۱	مرغ
۲۲-۲۴	قرقاوول
۲۸-۲۹	اردک
۲۸-۳۵	طاووس
۲۵-۲۹	بوقلمون
۳۰-۳۴	غاز
۴۵-۴۸	شتر مرغ
۱۶-۲۰	کبوتر
۴۰	قو
۱۷	بلدرچين

جدول ۵-۱- مقدار حرارت، رطوبت و اکسیژن موردنیاز رشد جنین در طی دوران جوجه‌کشی

اکسیژن %	رطوبت %	حرارت C	
۲۱	۶۰	۳۸	دوره‌ی بستر ۱۸ روز اول
۲۱	۷۰	۳۷-۳۷/۵	دوره‌ی هچر ۳ روز آخر

تهویه: ترکیب اصلی هوا شامل اکسیژن، نیتروژن، دی‌اکسیدکربن و بخار آب است. حرکت آزاد آن‌ها، از طریق منافذ پوسته و غشاهای پوسته، حایز اهمیت است. رشد جنین، بستگی به ورود اکسیژن به تخم مرغ و خروج دی‌اکسیدکربن و رطوبت از آن دارد. حدود ۲۱ درصد هوا از اکسیژن تشکیل شده است؛ از این رو کانال‌هایی برای ورود هوا (اکسیژن) به ماشین‌های جوجه‌کشی، تعبیه می‌شود. در این مورد، هرچه رشد جنین افزایش داشته باشد نیاز به اکسیژن بیشتر است؛ به طوری که نیاز به اکسیژن از روز اول تا روز بیست و یکم در حدود ۱۰۰ برابر افزایش دارد. ذکر این نکته نیز لازم است که به ازای هر یک درصد اکسیژن هوا از بیست و یک درصد کمتر شود امکان جوجه‌درآوری حدود پنج درصد افت خواهد کرد.

دی‌اکسیدکربن نیز یکی از مواد حاصل از سوخت و ساز جنین است که غلظت زیاد این گاز، باعث کاهش امکان جوجه‌درآوری می‌شود. به‌خصوص در اوایل دوران جوجه‌کشی، تراکم زیاد گاز دی‌اکسیدکربن کُشنده خواهد بود؛ چرا که تحمل جنین جوان در مقابل تراکم دی‌اکسیدکربن کمتر از تحمل جنین رشد یافته است.

## ۹-۱- چرخانیدن تخم مرغ‌ها طی دوره‌ی جوجه‌کشی

زرده‌ی یک تخم مرغ تازه تولید شده، دارای وزن مخصوصی است که باعث ته‌نشین شدن آن در لایه‌ی سفیده رقیق می‌شود. ولی وقتی یک تخم مرغ در ماشین جوجه‌کشی قرار می‌گیرد وزن مخصوص آن کاهش می‌یابد و زرده و نطفه‌ی روی آن در لایه سفیده رقیق صعود می‌کند و اگر تخم مرغ چرخانیده نشود، زرده بالا، با سفیده غلیظ خارجی تماس می‌یابد. بنابراین اگر تخم مرغ چرخانیده نشود معمولاً جنین می‌میرد. در جوجه‌کشی طبیعی، مرغ روزانه چندین بار تخم مرغ‌ها را می‌چرخاند

و در جوجه کشی مصنوعی، تخم مرغ‌ها بر روی انتهای کوچکشان قرار می‌گیرند و حول محور بلند خود، به جلو و عقب چرخانیده می‌شوند. تخم مرغ‌ها نباید حول محور کوچک خود چرخانیده شوند، چون باعث پاره شدن کیسه‌ی آلتوتوئیک (کیسه‌ای که در جنین در حال رشد، برای جمع‌آوری مواد دفعی جنین به وجود می‌آید) و مرگ و میر جنین خواهد شد. اغلب تخم مرغ‌ها نسبت به حالت قائم ۴۵ درجه چرخانیده می‌شوند و سپس در جهت عکس و موقعیتی مشابه چرخانیده خواهند شد. چرخش کمتر از ۴۵ درجه برای داشتن حداکثر امکان جوجه‌درآوری، کافی نخواهد بود. هرچه فواصل زمانی چرخاندن تخم مرغ‌ها کمتر باشد درصد امکان جوجه‌درآوری بیشتر خواهد بود (جدول ۶-۱۰).

جدول ۶-۱۰- اثر چرخاندن تخم مرغ‌ها بر امکان جوجه‌درآوری

تعداد چرخش در روز	درصد امکان جوجه درآوری تخم مرغ‌های بارور
۲	۷۸/۱
۴	۸۵/۳
۶	۹۲/۰
۸	۹۲/۲
۱۰	۹۲/۱

اثر چرخاندن تخم مرغ‌های جوجه‌کشی در طی جوجه‌کشی نیز متفاوت است. هرچه از زمان جوجه‌کشی بگذرد اثر چرخاندن در امکان جوجه‌درآوری کمتر خواهد شد (جدول ۷-۱۰).

جدول ۷-۱۰- اثر چرخاندن تخم مرغ‌های قابل جوجه‌کشی، در مراحل مختلف

مرحله‌ی چرخاندن در دوره‌ی جوجه‌کشی	درصد جوجه درآوری تخم مرغ‌های بارور
بدون چرخاندن	۲۸
۱ تا ۷ روزگی	۷۸
۱ تا ۱۴ روزگی	۹۲
۱ تا ۱۸ روزگی	۹۵

## ۱۰-۱- مقدار رشد جنین، در زمان‌های مختلف

رشد جنینی جوجه، روندی پیچیده دارد. حداقل تغییرات اصلی‌ای که در تخم مرغ‌های نطفه‌دار در دوره جوجه‌کشی به وجود می‌آید عبارت‌اند از:

اولین روز- قلب و عروق شروع به رشد و قلب شروع به انقباض می‌کند؛ گردش خون با ارتباط یافتن عروق خونی جنین و کیسه زرده، شروع به کار می‌کنند؛ چشم‌ها و سر شروع به رشد و شکل‌گیری می‌کنند.

روز دوم - گوش‌ها شروع به شکل‌گیری می‌کنند.

روز سوم - پاها و بال‌ها و بینی شروع به رشد می‌کنند.

روز چهارم - زبان شروع به رشد می‌کند.

روز پنجم - بخش‌های صورت و بینی جنین ظاهر می‌شود و اندام‌های تناسلی تمایز می‌یابد و جنس پرنده مشخص می‌شود.

روز ششم - منقار، شکل طبیعی خود را می‌یابد.

روز هفتم - بدن شروع به رشد سریع می‌کند.

هشتمین روز - پرها ظاهر می‌شوند.

دهمین روز - منقار شروع به سخت شدن می‌کند.

چهاردهمین روز - جنین می‌چرخد تا به موازات محور تخم مرغ قرار گیرد؛ به طوری که سرش به طور طبیعی به طرف انتهای بزرگ تخم مرغ قرار گیرد.

هفدهمین روز - سر می‌چرخد تا این‌که منقار در زیر بال راست و به طرف پایین‌ترین قسمت اتاقک هوایی بزرگ شده، قرار گیرد.

بیستمین روز - کیسه زرده به طور کامل به حفره بدن وارد می‌شود؛ همه‌ی قسمت‌های جنین، در تماس با پوسته قرار می‌گیرد؛ ناف شروع به بسته شدن می‌کند؛ منقار جوجه غشای داخلی پوسته را سوراخ می‌کند و وارد اتاقک هوایی می‌شود؛ جوجه مقداری هوا تنفس می‌کند و دستگاه تنفس شروع به فعالیت می‌کند.

بیست و یکمین روز - جوجه اولین ضربات را به پوسته وارد می‌کند و بعد، چند ساعت استراحت می‌کند و سپس خط حلقه‌ای اطراف پوسته تخم مرغ را در جهت برعکس عقربه‌های ساعت می‌شکند، و شروع به بیرون آمدن می‌کند. از زمانی که اولین شکستگی در پوسته به وجود می‌آید تا زمان خروج جوجه ۱۰ تا ۲۰ ساعت طول می‌کشد.



شكل ١٤-١٠

## ۱۱-۱۰- الگوی طبیعی تلفات

در یک دستگاه جوجه‌کشی مطلوب، با راندمان بالا می‌توان در مورد تخم‌مرغ‌هایی که به جوجه تبدیل نمی‌شوند این الگو را انتظار داشت.

الف - بی نطفه	۵ درصد
ب - تلفات جنین پیش از تخمگذاری	۶/۰ درصد
ج - تلفات از ۱ تا ۷ روزگی	۲ درصد
د - تلفات ۸ تا ۱۸ روزگی	۶/۰ درصد
ه - تلفات در روزهای ۱۹، ۲۰ و ۲۱	۳ درصد
و - جنین‌های تغییر شکل یافته و وازده	۸/۰ درصد
جمع	۱۲ درصد

بنابراین راندمان جوجه‌درآوری ۸۸٪ یک راندمان مطلوب است. و اگر تلفات در جوجه‌کشی زیاد و درصد جوجه‌درآوری کم شود، نشان‌دهنده یک مشکل جدی در کار جوجه‌کشی است. موارد کلی که باید در جوجه‌کشی رعایت کرد.

۱- تخم‌مرغ‌های مناسب جوجه‌کشی را انتخاب و از وضعیت نطفه‌داری و شرایط نگهداری آن‌ها مطلع شد.

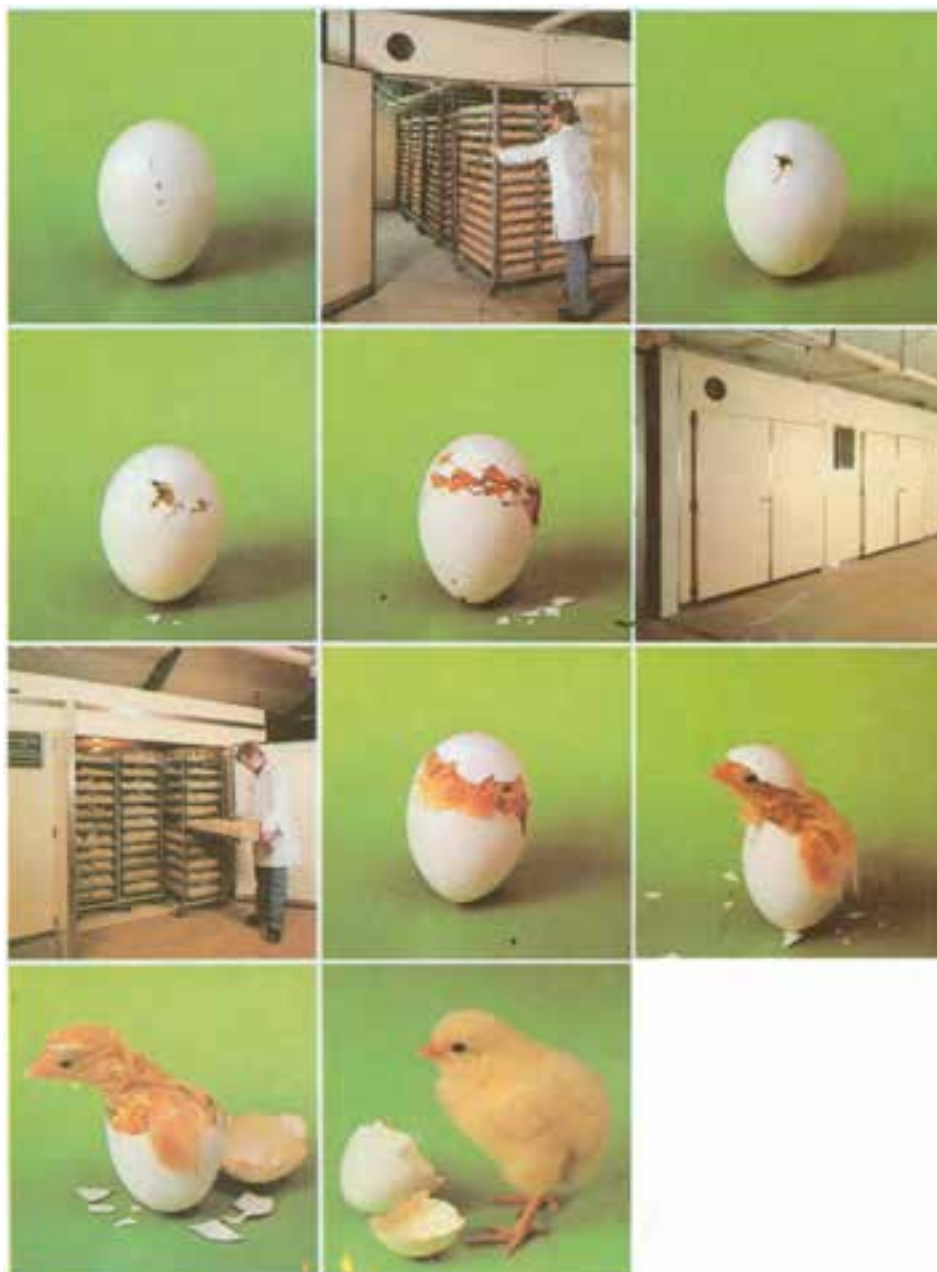
۲- ماشین و تخم‌مرغ‌های جوجه‌کشی را ضدعفونی کرده و تخم‌مرغ‌ها را با روش صحیح در ماشین قرار داد.

۳- حرارت، رطوبت، تهویه و گردش تخم‌مرغ‌ها و ماشین جوجه‌کشی را با توجه به زمان جوجه‌کشی با دقت کنترل کرد.

۴- آزمایش تخم‌مرغ‌ها را در پایان هفته اول و دوم انجام داده و تخم‌مرغ‌های بی‌نطفه و جنین مرده را از دستگاه خارج کرد.

۵- پس از بیرون آمدن جوجه‌ها از تخم، جوجه‌های ضعیف و غیرطبیعی را حذف کرد.





شکل ۱۵-۱۰- مراحل رشد جنین در آنکوباتور و هچر

## ۱۲-۱۰- تعیین جنسیت جوجه‌های یک‌روزه

جدا کردن جوجه مرغ‌ها از جوجه خروس‌ها در روز اول تولد امروزه با توجه به اهداف اقتصادی آن در پرورش جوجه‌های تخمگذار و جداسازی جوجه مرغ‌ها و جوجه خروس‌ها دارای اهمیت می‌باشد.

جنسیت جوجه‌های یک‌روزه از دو راه تشخیص داده می‌شود:

- ۱- روش ژنتیکی: که با استفاده از مطالعات ژنتیکی و بررسی کروموزوم‌های جنسی ژن‌هایی که بر روی کروموزوم‌های جنسی قرار دارند صورت می‌گیرد.
- ۲- روش ژاپنی: در این روش که با تیزبینی و تجربه فراوان عامل، صورت می‌گیرد جوجه‌ها را فقط در یک روزگی و اندکی پس از تولد تعیین جنسیت می‌نمایند. روش کار به این صورت است که فرد مجرب جوجه را میان دست گرفته و با دو انگشت شست و سبابه (اشاره) مجاور مقعد جوجه را اندکی فشار داده و در صورت ظهور برجستگی کوچکی در قسمت پایینی مقعد که به منزله‌ی جوجه خروس می‌باشد عمل تعیین جنسیت انجام می‌گیرد. این برجستگی در جوجه خروس‌ها دیده می‌شود در حالی که جوجه مرغ‌ها فاقد آن می‌باشند.

### خودآزمایی

- ۱- چه موقع یک جوجه‌کشی با راندمان مناسب ایجاد می‌شود؟
- ۲- ترکیبات زرده تخم مرغ کدام‌اند و دلیل رنگی بودن زرده تخم مرغ چیست؟
- ۳- قسمت‌های مختلف ساختمان یک تخم مرغ را نام ببرید و نقش شالاژ را در تخم مرغ بیان کنید.
- ۴- نقش، رنگ تخم مرغ و کیفیت ضخامت پوسته آن را در امکان جوجه‌درآوری بیان کنید.
- ۵- بین وزن تخم مرغ نطفه‌دار و وزن جوجه حاصله چه رابطه‌ای وجود دارد؟ توضیح دهید.
- ۶- جاهای خالی را در جملات زیر پر کنید:  
الف - امکان جوجه‌درآوری در یک گله مرغ تحت تأثیر . . . . است.

ب - مهم ترین عامل در ماشین جوجه کشی برای تبدیل تخم مرغ به جوجه . . . . است.

ج - هر چه دمای ماشین جوجه کشی از حد مطلوب پایین تر باشد جوجه ها . . . . از تخم در می آیند.

د - اگر رطوبت نسبی ماشین جوجه کشی کمتر از حد مطلوب باشد جوجه . . . . از حد معمول و اندازه آن ها از اندازه طبیعی . . . . است.

۷- چرا می توان با انتخاب مرغ و گله هایی که از نظر صفت جوجه درآوری مطلوب هستند گله مادر مناسبی را به وجود آورد؟  
۸- کدام یک از جملات زیر غلط است :

الف - هر چه رشد جنین افزایش یابد نیاز به اکسیژن بیشتری دارد.

ب - غلظت زیاد گاز دی اکسید کربن باعث کاهش امکان جوجه درآوری می شود.

ج - هنگام چرخش تخم مرغ ها، تخم مرغ ها باید حول محور کوچک خود چرخانیده شوند.

د - افزایش تعداد چرخش تخم مرغ در روز، امکان جوجه درآوری را افزایش می دهد.

۹- در کدام یک از روزهای جوجه کشی (رشد جنین) پرها ظاهر می شوند؟

الف - دهمین روز  ب - دوازدهمین روز

ج - هشتمین روز  د - هفدهمین روز

۱۰- الگوی طبیعی را در مورد تخم مرغ هایی که به جوجه تبدیل نمی شوند

بنویسید .