

## پیمانه‌ی مهارتی (۲)

# کاربرد ماشین‌های جوجه کشی

### هدف کلی

شناخت و کاربرد ماشین‌های جوجه کشی

هدف‌های رفتاری: در پایان این پیمانه، فراگیرنده باید بتواند:

- ۱- جوجه کشی را به روش طبیعی اجرا کند.
- ۲- اجزای ساختمان ماشین جوجه کشی را نام ببرد.
- ۳- ماشین جوجه کشی را راه اندازی نماید.
- ۴- عوامل مؤثر در رشد نطفه را طی دوره‌ی جوجه کشی کنترل نماید.
- ۵- انواع ماشین جوجه کشی را نام ببرد.

تغییر می‌کند و خوراکش نیز کم می‌شود. مرغ کُرچ انتخابی باید پره‌های زیاد، بدن ظریف و پا‌های کوتاه داشته باشد. توجه داشته باشید که از مرغ‌های کُرچ ترسو و عصبانی برای جوجه‌کشی طبیعی استفاده نکنید.

### شرایط لازم خوابیدن مرغ کُرچ

حرارت محیط خوابیدن مرغ کُرچ را باید بر روی ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد تنظیم کنید. هم‌چنین هوای کافی، رطوبت مناسب (۶۰٪) و محیط ساکت و آرام برایش فراهم کنید.

برای خواباندن مرغ می‌توانید از یک سبد یا جعبه‌ی چوبی استفاده کنید. لبه‌های کناری آن را ۷ تا ۸ سانتی‌متر بلندتر در نظر بگیرید تا کاه و کلش از آن بیرون نریزد. توجه داشته باشید که جعبه را باید دور از تابش مستقیم آفتاب، باد و باران قرار دهید. تخم‌مرغ‌ها را به صورت منظم زیر مرغ بچینید. در این حالت، مرغ باید بتواند با بال‌هایش روی آن‌ها را کاملاً بپوشاند. معمولاً، حداکثر ۱۵ عدد تخم‌مرغ را در زیر هر مرغ کُرچ قرار می‌دهند.

در دوران جوجه‌کشی باید به وضعیت بهداشتی مرغ کُرچ رسیدگی کنید. محل خوابیدن مرغ را ضدعفونی نمایید. مرغ را از نظر وجود انگل‌های خارجی نیز معاینه و بررسی کنید.

فعالیت جوجه‌کشی در پرندگان به زمان پیدایش آن‌ها باز می‌گردد. انسان نیز قرن‌ها است جوجه‌کشی را به روش مصنوعی اجرا می‌کند، اما باید توجه داشته باشید که اصول مورد استفاده در هر دو روش یک‌سان است. در این پیمانه با جوجه‌کشی طبیعی، ماشین‌های جوجه‌کشی و عوامل مؤثر در رشد نطفه بیش‌تر آشنا می‌شوید.

### جوجه‌کشی طبیعی

همان‌طور که می‌دانید، جوجه‌کشی طبیعی به‌وسیله‌ی مرغ کُرچ صورت می‌گیرد. مرغ کُرچ حالت مخصوصی دارد که می‌توان آن را غریزه و یا حس مادری نامید. با استفاده از این غریزه، مرغ‌ها با تأمین حرارت، رطوبت، تهویه و چرخش، شرایط لازم را برای رشد جنین در تخم‌مرغ فراهم می‌کنند.

### تشخیص مرغ کُرچ

مرغ کُرچ به خوابیدن بر روی تخم‌مرغ علاقه‌مند است. مرغ‌هایی که صبح زود یا نزدیک غروب تمایلی به بیرون رفتن از لانه ندارند، ممکن است کُرچ شده باشند. این حالت را با بادکردن و پوش دادن پره‌های خود نیز نشان می‌دهند. حرارت بدن مرغ کُرچ بالاتر و در حدود ۴۱ درجه‌ی سانتی‌گراد است. هم‌چنین صدایش



تصویر ۱-۲- جوجه‌کشی طبیعی

رطوبت، تهویه و چرخش تخم مرغ‌ها برای تولید جوجه مشترک هستند. ماشین‌های جوجه کشی نیز براساس تأمین چهار عامل فوق طراحی و ساخته شده‌اند.

این دو روش تفاوت‌هایی نیز با هم دارند. جوجه کشی طبیعی کم هزینه است و به امکانات چندانی نیاز ندارد و برای مناطق روستایی و پرورش خانگی مناسب می‌باشد. اما مرغ در حالت طبیعی تنها در اواخر بهار و تابستان کرچ می‌شود، درحالی‌که جوجه کشی مصنوعی در هر فصلی امکان پذیر است. در جوجه کشی مصنوعی کنترل بهداشت و بیماری‌ها راحت‌تر انجام می‌شود و شرایط محیطی مانند گرما، رطوبت و تهویه با دقت بیش‌تری کنترل می‌شوند. در جوجه کشی مصنوعی تولید به مقدار زیاد و ماشین‌های جوجه کشی برای سال‌ها قابل استفاده می‌باشند.

### عملیات جوجه کشی طبیعی

تجهیزات و مواد لازم: لانه مرغ، کاه یا کلش، مرغ کرچ، تخم مرغ نطفه‌دار، مواد ضد عفونی کننده، مواد غذایی و آب

- ۱- تعدادی مرغ کرچ تهیه نمایید.
- ۲- تخم مرغ نطفه‌دار به تعداد مورد نیاز فراهم کنید.
- ۳- لانه مناسبی برای مرغ کرچ با استفاده از سبد و یا جعبه‌های چوبی آماده کنید.
- ۴- برای آماده‌سازی بستر از کاه، کلش، پوشال و یا تراشه نرم چوب استفاده و لانه را ضد عفونی کنید.
- ۵- مرغ کرچ را به لانه آماده شده هدایت کنید و در کنار لانه آب و غذا قرار دهید.
- ۶- رفتار مرغ کرچ در طول مدت جوجه کشی را یادداشت و عکس تهیه نمایید.

در مدت جوجه کشی طبیعی آب و غذای مرغ کرچ را تهیه کنید. مرغ کرچ باید روزانه ۳ تا ۴ بار برای خوردن غذا و دفع فضولات از روی تخم مرغ‌ها بلند شود که به این ترتیب در حدود ۱۰ تا ۲۰ دقیقه تخم مرغ‌ها را ترک می‌کند. غذای مرغ کرچ باید کم حجم، ولی مقوی باشد. مخلوطی از دانه‌ها مانند جو، گندم و ذرت در نزدیکی مرغ قرار دهید. اگر مرغ کرچ دچار یبوست شد، از انواع سبزی استفاده کنید و هرگاه دچار اسهال گردید، تغذیه از دانه‌ها مفید می‌باشد. برای تحریک اشتهای مرغ، بهتر است جیره‌ی غذایی را به طور مرتب تغییر دهید.

بوقلمون بیش از طیور اهلی دیگر به کرچ شدن تمایل دارد. به همین دلیل در برخی از مناطق ایران بوقلمون برای جوجه کشی طبیعی مورد استفاده قرار گرفته و به صورت ماشین جوجه کشی زنده عمل می‌کند. در این حالت بیست و پنج تا سی و پنج تخم مرغ را می‌توانید در زیر بوقلمون قرار دهید.

### جوجه کشی مصنوعی

با هر دستگاهی که حرارت، رطوبت، تهویه و چرخش لازم را برای تخم مرغ‌ها فراهم سازد می‌توان جوجه کشی مصنوعی انجام داد.

انسان با بررسی حالت و رفتار مرغ کرچ، ماشین جوجه کشی ساخت و مرغ تخم‌گذار را برای تولید تخم مرغ آزاد کرد. از طرف دیگر افزایش جمعیت نیاز به گوشت و تخم مرغ را افزایش داد و از آنجایی که جوجه کشی طبیعی قادر به تأمین این احتیاجات نبود، جوجه کشی مصنوعی روزه روز توسعه یافت.

### مقایسه جوجه کشی طبیعی و مصنوعی

جوجه کشی طبیعی و مصنوعی در تأمین چهار عامل دما،

## جمع‌آوری اطلاعات و تهیه گزارش

از روستاهای منطقه خود بازدید کنید و با راهنمایی مربیان، در مورد روش‌های جوجه‌کشی طبیعی با اهالی روستا گفت‌وگو کنید. از اطلاعات جمع‌آوری شده گزارشی تهیه نمایید و در کلاس ارائه کنید.

## آشنایی با ساختمان و نحوه‌ی کار ماشین جوجه‌کشی و انواع آن

در آغاز دستگاه‌های جوجه‌کشی ساختمان ساده‌ای داشتند. با گذشت زمان از مواد سبک‌تری ساخته شدند، وسایل پیچیده‌تری در آن‌ها به کار رفت و بر دقت و سهولت کار با آن‌ها افزوده شد. در عین حال مکانیسم عملکرد آن‌ها ثابت بود. در دستگاه‌های جوجه‌کشی (به منظور ایجاد شرایط

مناسب برای تولید جوجه)، چهار عامل اصلی محیطی دما، رطوبت، تهویه و چرخش تخم‌مرغ‌ها تحت کنترل و قابل تنظیم است. در دستگاه‌های قدیمی تنظیم عوامل محیطی به وسیله انسان صورت می‌گرفت، که دقت عملیات را کاهش می‌داد و امکان خطا در آن وجود داشت. در حالی که در دستگاه‌های پیشرفته‌ی جدید تنظیم عوامل تأثیرگذار در جوجه‌کشی توسط ماشین اجرا می‌شود. برای تأمین حرارت مورد نیاز ماشین‌های جوجه‌کشی می‌توانید از سه منبع نفت، برق و گاز استفاده کنید.

دستگاه‌های جوجه‌کشی، براساس ظرفیت، به دو گروه کوچک (آزمایشگاهی یا خانگی) و بزرگ (صنعتی) تقسیم می‌شوند.



تصویر ۲-۲- انواع دستگاه‌های جوجه‌کشی کوچک (آزمایشگاهی)



تصویر ۳-۲- انواع دستگاه جوجه‌کشی (ستر) بزرگ

سه روش (جریان هوای گرم، جریان آب گرم و قراردادن مقاومت‌های الکتریکی) گرم کنید. برای تأمین حرارت دستگاه از برق، گاز و یا نفت استفاده می‌شود. در ماشین‌های کوچک جوجه‌کشی، رطوبت از طریق قراردادن ظرف آب در زیر تخم‌مرغ‌ها و در ماشین‌های بزرگ با استفاده از منبع تأمین رطوبت همراه با المنت و یا به وسیله‌ی اسپری تولید می‌شود. تهویه در ماشین‌های کوچک از طریق باز و بسته کردن دریچه‌ها و در ماشین‌های بزرگ با نصب هواکش انجام می‌گردد. چرخش نیز در ماشین‌های کوچک دستی و در ماشین‌های بزرگ به صورت خودکار با جک‌هایی متصل به کمپرسور باد انجام می‌شود.

در جوجه‌کشی‌های صنعتی از دو دستگاه جوجه‌کشی (ستر) و تفریخ (هچر) استفاده می‌شود و تخم‌مرغ‌ها در ۲ تا ۳ روز آخر دوره به دستگاه تفریخ منتقل می‌شوند. این دستگاه‌ها شبیه هم‌اند ولی در دومی (هچر) چرخش صورت نمی‌گیرد و تنظیم سایر عوامل محیطی اندکی متفاوت است.

ساختمان یک دستگاه جوجه‌کشی (ستر) معمولی از المنت برقی، منبع تأمین رطوبت، پره همزن هوا، لوله‌های آب‌سرد و جک برقی تشکیل می‌شود. در این دستگاه‌ها دما توسط المنت و رطوبت با صفحه‌ی تأمین‌کننده رطوبت تولید می‌شود.

پره همزن هوا تهویه می‌کند و جک برقی را به چرخش درمی‌آورد. به‌طور کلی فضای داخل ماشین‌ها را می‌توانید به



- ۲- تهویه و رطوبت در واحدهای جوجه کشی چگونه تأمین می‌شود؟
- ۳- نحوه‌ی تنظیم دما در دستگاه‌های جوجه کشی چگونه است؟
- ۴- رطوبت چگونه در این دستگاه‌ها تنظیم می‌شود؟
- ۵- نحوه‌ی تنظیم تهویه در دستگاه‌های جوجه کشی به چه ترتیب است؟
- ۶- سامانه‌ی چرخش تخم مرغ‌ها به چه روشی کار می‌کند؟
- ۷- آیا تفاوتی بین دستگاه‌های جوجه کشی (ستر) و تفریخ (هچر) وجود دارد؟
- ۸- بازده دستگاه جوجه کشی چند درصد است؟



تصویر ۲-۴- انواع دستگاه تفریخ

### آشنایی با عوامل مؤثر در رشد نطفه

در دستگاه‌های جوجه کشی عوامل زیر برای ایجاد شرایط مناسب جوجه کشی تحت کنترل اند :

- ۱- درجه‌ی حرارت: درجه‌ی حرارت در جوجه کشی اهمیت ویژه‌ای دارد. درجه‌ی حرارت مناسب در دستگاه جوجه کشی (ستر) ۳۷/۵ و تفریخ (هچر) ۳۷ (۳۶/۷ تا ۳۷/۲) درجه‌ی سانتی‌گراد است (جدول ۱-۲). دمای مناسب امکان رشد کامل و بدون نقص را برای جنین مهیا می‌کند.
- برای جلوگیری از کیفیت نامطلوب جوجه از تغییرات شدید درجه‌ی حرارت جلوگیری کنید. درجه‌ی حرارت در دستگاه جوجه کشی نباید به بالاتر از ۳۷/۵ درجه‌ی سانتی‌گراد افزایش یابد، زیرا سبب کاهش قدرت جوجه درآوری و کوتاه‌تر شدن طول دوره‌ی جوجه کشی می‌شود. هم‌چنین نباید اجازه دهید درجه‌ی حرارت به کم‌تر از ۳۷/۵ درجه سانتی‌گراد کاهش یابد. در این صورت رشد جنین ضعیف و طول دوره‌ی جوجه کشی افزایش می‌یابد.

### گردش علمی و تهیه گزارش

از واحدهای جوجه کشی در منطقه‌ی خود بازدید کنید و از دستگاه‌های جوجه کشی و تفریخ موجود در واحدها عکس و گزارش تهیه نمایید و پاسخ سؤالات زیر را به دست آورید.

- ۱- دما و رطوبت چگونه در واحد جوجه کشی تولید

می‌شود؟

جدول ۱-۲- مقدار درجه‌ی حرارت و رطوبت مورد نیاز در یک واحد جوجه‌کشی مرغ

وسیله‌ی نقلیه حمل تخم مرغ نطفه‌دار	اتاق نگه‌داری تخم مرغ نطفه‌دار	دستگاه جوجه‌کشی	دستگاه تفریخ (هچر)
۱۸	۱۸/۳	۳۷/۵	۳۶/۷-۳۷/۲
درجه‌ی حرارت (سانتی‌گراد)			
۷۰-۸۰	۷۵	۵۵-۶۰	۶۵-۷۵
رطوبت (%)			

اهمیت دارد. یک دستگاه موفق جوجه‌کشی وابسته به جریان هوای داخل آن است. ورود اکسیژن به تخم مرغ و خروج دی‌اکسید کربن و رطوبت از آن، به رشد جنین ارتباط دارد. با بزرگ شدن جنین نیاز به اکسیژن هم بیش‌تر می‌شود و دی‌اکسید کربن بیش‌تری تولید می‌کند. تفاوت نیاز به اکسیژن و دفع دی‌اکسید کربن از روز اول تا بیست و یکم در حدود ۱۰۰ برابر است.

با فرض این که تخم مرغ‌های داخل دستگاه در مراحل مختلف جوجه‌کشی هستند، هشت بار تعویض هوا در ساعت، مطلوب است. در دستگاه تفریخ (هچر) حداقل به دوازده بار تعویض هوا در ساعت نیاز است. تهویه‌ی دستگاه جوجه‌کشی (ستر) از طریق باز و بسته شدن دریچه‌ها صورت می‌گیرد. در دستگاه‌های بزرگ و هچر به دلیل تنفس بیش‌تر جنین‌ها علاوه بر دریچه‌ها از هواکش نیز استفاده می‌شود.

در اغلب دستگاه‌های جوجه‌کشی، تمام قسمت‌ها درجه‌ی حرارت یک‌نواختی دارند. در دستگاه‌های کوچک، تهویه‌ی هوا به روش تبادل گرمایی است. هوای گرم در قسمت بالای ماشین جمع می‌شود. با سرد شدن تدریجی از میان تخم مرغ‌ها به سمت پایین حرکت می‌کند. هوا مجدداً توسط گرم‌کننده‌ها، گرم می‌شود و بالا می‌رود و گردش یک‌نواختی را به وجود می‌آورد. در ماشین‌های بزرگ‌تر، برای توزیع یک‌سان حرارت، باید هوا

۲- رطوبت: مقدار رطوبت هوای اطراف تخم مرغ را برای تنظیم مقدار تبخیر محتویات آن، باید کنترل کنید. محتویات تخم مرغ بسیار حساس‌اند و در رطوبت کم به سرعت خشک می‌شوند. در این حالت جوجه‌ی تولید شده کوچک‌تر از حد طبیعی خواهد بود. از طرف دیگر هرگاه تبخیر به کندی صورت گیرد جوجه‌ی تولید شده بزرگ‌تر از حد طبیعی می‌شود. در هر دو حالت کیفیت جوجه‌ی تولید شده مناسب نیست. به همین جهت، از تغییرات شدید رطوبت در دستگاه جلوگیری کنید. مقدار رطوبت مورد نیاز برای دستگاه جوجه‌کشی باید ۵۵ الی ۶۰٪ و دستگاه تفریخ (هچر) ۶۵ تا ۷۵٪ باشد (جدول ۱-۲).

۳- تهویه: تهویه سالن‌های یک واحد جوجه‌کشی مورد نیاز است، از جمله برای فراهم نمودن اکسیژن، حذف دی‌اکسید کربن، حذف حرارت مازاد تولید شده، فراهم نمودن ترکیب مناسبی از هوا و حفظ رطوبت مناسب. هرگاه در سالن، حجم ورود هوا کم‌تر از حجم خروج آن باشد، فشار منفی و در حالت معکوس، فشار مثبت به وجود می‌آید. برای تهویه مناسب می‌توانید در سالن‌های جوجه‌کشی فشار منفی و یا مثبت ایجاد کنید. در این حالت سیستم تهویه‌ی داخلی دستگاه‌های جوجه‌کشی عملکرد بهتری خواهد داشت. تهویه‌ی داخلی دستگاه جوجه‌کشی برای تبادل هوا و مقدار جریان هوا بر روی تخم مرغ‌ها

وجود تفاوت‌هایی نیز وجود دارد که به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود.

در مقایسه با گونه‌های دیگر، دستورالعمل‌های مربوط به خواباندن تخم اردک‌ها، به دلیل تفاوت بین نژادهای مختلف، دارای تنوع زیادتری است.

تخم قرقاول و بوقلمون نسبت به تخم مرغ نیاز به چرخش بیش‌تری دارند.

نیاز رطوبتی تخم‌ها تا حد زیادی شبیه تخم مرغ است ولی باید توجه کنید تخم‌های قرقاول به کاهش رطوبت حساس‌اند و تخم‌های اردک نیز باید رطوبت بالاتری در اواسط دوره‌ی جوجه‌کشی داشته باشند.

تخم غاز در مقایسه با تخم مرغ، نیاز به تهویه‌ی کم‌تری دارد.

جدول ۲-۲ به‌عنوان راهنمای عمومی ارائه شده است.

در هنگام کار با دستگاه‌های جوجه‌کشی به‌دستورالعمل سازنده دقت کنید زیرا تفاوت‌های جزئی بین دستگاه‌ها وجود دارد.

را با وسایل مکانیکی جابه‌جا کرد، لذا این دستگاه‌ها به پنکه مجهز هستند. توجه داشته باشید، با افزایش جریان هوا در داخل ماشین‌های جوجه‌کشی، توزیع یک‌نواخت گرما تسهیل می‌شود. گفتنی است هر یک صد تخم مرغ در هر ساعت به  $28^{\circ}\text{C}$  متر مکعب هوای تازه نیاز دارد.

**۴- چرخش:** چرخش در دوره‌ی ابتدایی جوجه‌کشی ضروری است. اگر تخم مرغ مکرراً چرخانده نشود، جنین با غشای پوسته تماس حاصل می‌کند و به آن می‌چسبد. این حالت منجر به رشد غیرطبیعی و مرگ سریع جنین می‌شود. روش‌های مختلفی برای چرخاندن تخم مرغ وجود دارد. روش رایج، استفاده از جک‌های برقی برای دستگاه‌هایی با چند سینی است. ماشین‌های جوجه‌کشی را به نحوی تنظیم نمایید که سینی در هر ۲ تا ۳ ساعت  $90^{\circ}$  درجه بچرخد. توجه داشته باشید که در دستگاه تفریخ تخم مرغ‌ها چرخش ندارند.

### جوجه‌کشی در سایر طیور

اصول جوجه‌کشی در سایر طیور مشابه مرغ است. با این

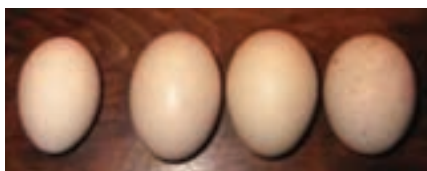
جدول ۲-۲- مدت و مقدار درجه‌ی حرارت مورد نیاز در جوجه‌کشی سایر طیور

	مدت جوجه‌کشی (روز)	دما در دستگاه جوجه‌کشی (سانتی‌گراد)	دما در دستگاه تفریخ (سانتی‌گراد)
بوقلمون	۲۸	۳۷/۴	۳۶/۹
قرقاول	۲۴	۳۷/۶	۳۷/۲
غاز	۲۸	۳۷/۲	۳۶/۶
اردک پکین	۲۸	۳۷/۳	۳۶/۹





تصویر ۵-۲- مقایسه‌ی تخم مرغ و تخم بوقلمون



تصویر ۶-۲- مقایسه‌ی تخم مرغ و تخم اردک



تصویر ۷-۲- تخم غاز

## عملیات جوجه کشی در طیور

مواد و تجهیزات لازم: دستگاه جوجه کشی، تخم مرغ،

تخم غاز، تخم اردک، تخم بوقلمون و تخم قرقاول

۱- تعدادی تخم مرغ، تخم قرقاول، تخم غاز و تخم

بوقلمون تهیه نمایید.

۲- در کلاس، گروه بندی نمایید. هر گروه تخم های یکی

از انواع پرندگان را در دستگاه جوجه کشی قرار دهد.

۳- عملیات جوجه کشی را اجرا کنید.

۴- هر گروه از عملیات اجرا شده، گزارشی تهیه کند و

به کلاس ارائه نماید.

مهارت: جوجه کشی شماره‌ی شناسایی: ۱-۳۱۰۳۱۰۲۱۳۱	پیمانه‌ی مهارتی: کاربرد ماشین‌های جوجه کشی شماره‌ی شناسایی: ۱۲-۳۱۰۳۱۰۲۱۳۱
--	--

## آزمون

- ۱- مزیت جوجه کشی طبیعی را نام ببرید.
- ۲- جوجه کشی مصنوعی چه مزایایی دارد؟
- ۳- رطوبت در دستگاه جوجه کشی و تفریخ چه مقدار می‌باشد؟  
الف - ۵۵-۷۵      ب - ۵۰-۷۵      ج - ۶۵-۶۵      د - ۴۵-۶۵
- ۴- مرغ کرچ را تعریف کنید و خصوصیات مرغ کرچ را شرح دهید.
- ۵- درجه‌ی حرارت در دستگاه جوجه کشی ..... و دستگاه تفریخ ..... است.
- ۶- درجه حرارت محل خوابیدن مرغ کرچ ..... درجه سانتی‌گراد و رطوبت ..... است.
- ۷- شرایط لازم جهت خوابانیدن مرغ کرچ را شرح دهید.
- ۸- غذای مرغ کرچ باید ..... ولی ..... باشد.
- ۹- مرغ کرچ چه مدت در یک شبانه‌روز تخم مرغ‌ها را ترک می‌کند؟  
الف - ۳۵ دقیقه      ب - ۱۵ دقیقه      ج - ۵۰ دقیقه      د - یک ساعت
- ۱۰- برای رعایت بهداشت در جوجه کشی طبیعی چه اقداماتی باید انجام شود؟
- ۱۱- ساختمان یک دستگاه جوجه کشی را شرح دهید.
- ۱۲- فضای داخل ماشین‌های جوجه کشی را می‌توان با .....، ..... و یا ..... گرم کرد.
- ۱۳- رطوبت در ماشین‌های جوجه کشی کوچک و بزرگ، به ترتیب، به چه روش‌هایی تأمین می‌شود؟  
الف - ظرف آب - ظرف آب و المنت      ب - ظرف آب - المنت و اسپری  
ج - ظرف آب - اسپری      د - اسپری - ظرف آب
- ۱۴- چرخش تخم مرغ‌ها در ماشین‌های کوچک ..... و بزرگ ..... صورت می‌گیرد.
- ۱۵- چرا تغییرات شدید درجه‌ی حرارت در جوجه کشی نامطلوب است؟
- ۱۶- در مورد تأثیر رطوبت کم بر جوجه‌ی تولید شده توضیح دهید.
- ۱۷- چرا تهویه در رشد نطفه ضروری است؟
- ۱۸- کدام گزینه در مورد چرخش تخم مرغ‌ها در جوجه کشی درست است؟  
الف - چرخش فقط در ماشین جوجه کشی صورت می‌گیرد و سینی‌ها هر ۲ تا ۳ ساعت ۹۰ درجه می‌چرخند.  
ب - چرخش در ماشین جوجه کشی و تفریخ انجام می‌شود و سینی‌ها هر ساعت ۹۰ درجه می‌چرخند.  
ج - چرخش فقط در ماشین جوجه کشی انجام می‌شود و سینی‌ها در هر ۲ تا ۳ ساعت ۴۵ درجه می‌چرخند.  
د - چرخش در ماشین جوجه کشی و تفریخ انجام می‌شود و سینی‌ها هر ساعت ۴۵ درجه می‌چرخند.
- ۱۹- مدت زمان جوجه کشی در بوقلمون و قرقاول چند روز است؟  
الف - ۲۴ و ۲۸      ب - ۲۶ و ۲۸      ج - ۲۴ و ۲۸      د - ۲۶ و ۲۸