



موسسه تحقیقات علوم دامی کشور



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

اصول جوجه‌کشی در بلدرچین

نویسندگان: علیرضا آذربایجانی و عباسعلی قیصری

همکار: مجید توکلی

۱۴۰۰

سرشناسه	: آذربایجانی، علیرضا، ۱۳۴۵ -
عنوان و نام پدیدآور	: اصول جوجه‌کشی از تخم بلدرچین / نویسندگان علیرضا آذربایجانی، عباسعلی قیصری؛ همکار مجید توکلی؛ تهیه شده در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی؛ [برای] وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. تهران : سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۰.
مشخصات نشر	
مشخصات ظاهری	: ۲۷ص: مصور(رنگی)، جدول.
شابک	: ۹-۶-۴۶-۷۹۴۹-۶۲۲-۹۷۸ رایگان
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: بلدرچین‌ها
	Quails
	جوجه‌کشی
	Eggs -- Incubation
شناسه افزوده	: قیصری، عباسعلی، ۱۳۴۵ -
شناسه افزوده	: توکلی، مجید، ۱۳۵۷ -
شناسه افزوده	: مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت آموزش و ترویج کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی
رده‌بندی کنگره	: SF۵۱۰/ب۸
رده‌بندی دیویی	: ۶۳۷/۶۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۵۴۸۳۷۹
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا

شابک: ۹-۶-۴۶-۷۹۴۹-۶۲۲-۹۷۸

ISBN: 978-622-7949-46-9

عنوان: اصول جوجه‌کشی در بلدرچین

نویسندگان: علیرضا آذربایجانی و عباسعلی قیصری

همکار: مجید توکلی

طراح روی جلد: مجید توکلی

مدیر داخلی: ویدا همتی

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور - دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۱۰۰۰

نوبت چاپ: اول / ۱۴۰۰

قیمت: رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن‌آوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۵۸۷۶۶ به تاریخ ۱۳۹۹/۱۰/۱۴ است.

نشانی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج،

صندوق پستی: ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵، تلفکس: ۲۲۴۱۳۹۲۳-۰۲۱

مخاطبان نشریه

- کارشناسان و مروجان مسئول پهنه‌های تولیدی

- پرورش‌دهندگان بلدرچین

اهداف آموزشی:

شما با مطالعه این نشریه با مشخصات ظاهری و جنسی بلدرچین، ضد عفونی و

نوربینی تخم و اصول جوجه کشی بلدرچین آشنا می‌شوید.

فهرست مطالب

مقدمه	۵
دستگاه جوجه کشی	۶
تشخیص بلدرچین بالغ از غیر بالغ	۷
تشخیص بلدرچین نر و ماده	۷
انتخاب بلدرچین های مولد و قرار دادن آن ها کنار دیگر	۹
تخم های مناسب برای جوجه کشی	۱۱
مدت و شرایط ذخیره تخم نطفه دار بلدرچین	۱۲
ضد عفونی تخم بلدرچین	۱۲
اقدامات قبل از قرار دادن تخم در ستر	۱۴
دما و رطوبت مناسب دستگاه ستر	۱۶
محاسبه درصد کاهش وزن تخم	۱۸
نورینی (کندلینگ) تخم بلدرچین	۲۰
انتقال تخم ها به هچری	۲۱
ضرورت اشکال یابی جوجه کشی	۲۳
نکات	۲۴
خلاصه مطالب	۲۵
خودآزمایی	۲۶
منابع	۲۷

مقدمه

شروع پرورش بلدرچین در حدود قرن یازدهم میلادی در ژاپن صورت گرفت که به صورت اهلی از کشور چین وارد شد. در ابتدا هدف از پرورش و نگهداری بلدرچین، به عنوان یک پرنده آوازه‌خوان بود و از آن برای شرکت در مسابقات آوازخوانی استفاده می‌شد. بلدرچین تجارتی امروزی نیز در فاصله سال‌های ۱۹۱۰ تا ۱۹۴۱ از لاین‌های بلدرچین آوازخوان به وجود آمد و از همان زمان انتخاب برای تولید گوشت و تخم بلدرچین آغاز شد (شکوهمند، ۱۳۸۸). پرورش انبوه و صنعتی بلدرچین در ایران بیش از دو دهه پیش شروع شد. این پرنده به دلیل داشتن جثه کوچک و قابلیت نگهداری با تراکم نسبتاً بالا نسبت به سایر پرندگان، نیاز به فضای زیادی برای پرورش ندارد. همچنین رشد سریعی داشته و در ۶ هفتگی به بلوغ جنسی رسیده و در محدوده‌ی سن ۵۰ روزگی تخم‌گذار محسوب می‌شود. صنعت پرورش بلدرچین به دلیل توانایی‌های بالقوه بلدرچین مثل رشد و بلوغ سریع، تولید تخم مناسب (بیش از ۲۵۰ عدد در سال) و از سوی دیگر اقبال خوب عمومی به گوشت و تخم بلدرچین از رشد خوبی در سال‌های اخیر برخوردار بوده است (لطفی‌پور و شاکری، ۱۳۹۳). به نحوی که در سال ۱۳۹۷، ۵۸ مزرعه پرورش بلدرچین توأم (گوشتی و مولد) به ظرفیت ۳/۳۹ میلیون قطعه بلدرچین در کشور وجود داشته است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۸) که بعد از صنعت مرغ گوشتی و مرغ تخم‌گذار، رتبه اول "سایر ماکیان" را به خود اختصاص می‌دهد. در این صنعت، قسمت جوجه‌کشی مزارع مولد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و رعایت اصول و نکات جوجه‌کشی می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت و یا شکست یک مزرعه داشته باشد. بنابراین، در این نشریه سعی شده اصول جوجه‌کشی از زمان تولید تخم تا موقع خارج شدن جوجه از پوسته تخم در قسمت جوجه‌کشی برای پرورش‌دهندگان بیان شود.

دستگاه جوجه‌کشی

دستگاه جوجه‌کشی با عملکرد مطلوب از عوامل مهم جوجه‌درآوری خوب تخم بوده و باید از شرکت و کارخانجات معتبر و با ضمانت و خدمات پس از فروش تهیه شود. برای اینکه بتوان به طور مداوم و به فاصله کمتر از ۱۰ روز اقدام به جوجه‌کشی نمود، دستگاه ستر و هچر باید از یکدیگر جدا باشند. ظرفیت دستگاه ستر می‌تواند مساوی و برابر با دستگاه هچر باشد تا با جوجه‌کشی غیر همزمان از هچر استفاده بیشتری بعمل آید. جوجه‌درآوری خوب تا حد زیادی بستگی به دستگاه و روش کار با آن دارد. در ابتدای نصب دستگاه باید دفترچه راهنمای کارخانه سازنده را به دقت مطالعه نمود. دو نوع دستگاه جوجه‌کشی که در جوجه‌کشی‌ها استفاده می‌شود شامل دستگاه‌های دارای پنکه و تهویه^۱ (شکل ۱) و فاقد پنکه و تهویه^۲ می‌باشند و البته دستگاه‌های دارای فن و سیستم تهویه عملکرد بهتری دارند (شکوهمند، ۱۳۸۸).

1- Fan ventilated incubator

2- Still air machine



شکل ۱- دستگاه جوجه‌کشی دارای
پنکه و سیستم تهویه

تشخیص بلدرچین بالغ از غیربالغ

بلدرچین حدوداً در سن ۶ هفتگی (۴۲ روزگی) به بلوغ جنسی می‌رسد. در این سن، جنس نر همزمان با شروع جفت‌گیری شروع به آوازخوانی می‌کند و صدایی به صورت "بدبده" یا "پیت‌پیلیت" از خود در می‌آورد و ماده‌ها نیز در این سن شروع به تخم‌گذاری می‌کنند. به عبارت دیگر بلدرچین نر و ماده هر دو همزمان با هم و در سن ۶ هفتگی به بلوغ جنسی می‌رسند.

تشخیص بلدرچین نر و ماده

در بلدرچین از ۳ طریق می‌توان جنس نر و ماده را از یکدیگر تشخیص داد:

۱- تشخیص جنسیت از روی تفاوت رنگ و نقش سینه و صورت پرنده
قسمت سینه بلدرچین نر و ماده از نظر رنگ و نقش متفاوت است که این تفاوت از سن ۳ هفتگی قابل تشخیص است. همانطور که در شکل ۲ و ۳ مشاهده می‌شود قسمت سینه بلدرچین ماده دارای پره‌های کرم رنگ با لکه یا خال‌های پُر رنگ و سیاه است در حالی که خال‌های سینه بلدرچین نر، کم رنگ و حنایی رنگ است. علاوه بر این صورت و اطراف چشم بلدرچین نر پُر رنگ تر و تیره تر از بلدرچین ماده است در حالی که صورت و اطراف چشم بلدرچین ماده کم رنگ تر و روشن تر است.

۲- بررسی مخرج پرنده و بررسی وجود یا عدم وجود غده کلواکی

در جنس نر، غده کلواکی در انتهای بدن پرنده متورم است. این غده به اندازه یک فندق در قسمت بالای کلواک بلدرچین نر قرار گرفته است، که با فشار دادن ملایم آن یک توده سفید شبیه به کف صابون خارج می‌شود (شکل ۲). خارج شدن این توده کف مانند نشانه این است که پرنده نر آماده

جفت‌گیری است. از غده کلواکی می‌توان در حدود سن ۳۵-۳۰ روزگی (چهار هفتگی به بعد) برای تشخیص جنس نر و ماده استفاده کرد.

۳- بررسی تفاوت وزن و رفتار پرنده

همچنین وزن پرنده ماده بیشتر از پرنده نر است، البته این افزایش وزن بعد از سن ۲۸ روزگی قابل مشاهده است. این نکته نیز حائز اهمیت است که در بلدرچین فقط پرنده نر آواز می‌خواند.



شکل ۲- شکل ظاهری بلدرچین نر بالغ و مخرج آن



شکل ۳- شکل ظاهری بلدرچین ماده بالغ و مخرج آن

انتخاب بلدرچین‌های مولد و قرار دادن آن‌ها کنار یکدیگر

بعد از رسیدن بلدرچین‌ها به سن ۸ هفتگی، یعنی ۲ هفته بعد از بالغ شدن آن‌ها، می‌توان بلدرچین‌های مولد را در گروه‌های مناسب با نسبت ۱ نر (شکل ۴) به ازای ۳ ماده در کنار همدیگر قرار داد تا شروع به تولید تخم نطفه‌دار کنند. با شروع تولید تخم نطفه‌دار این تخم‌ها تا ۳ الی ۴ روز به دلیل پایین بودن نطفه‌داری و همچنین وزن پایین (کمتر از ۱۰ گرم) مناسب جوجه‌کشی نیستند و از بعد از این ۴ روز، می‌توان تخم‌های نطفه‌دار را جمع‌آوری کرد و برای جوجه‌کشی بکار برد. بهترین سن مناسب تولید تخم نطفه‌دار در بلدرچین‌های ماده، سن ۲ تا ۶ ماهگی و به نظر برخی منابع تا ۸ ماهگی است زیرا در سنین بالاتر، تمایل بلدرچین ماده به جفت‌گیری کم می‌شود و نطفه‌داری تخم‌ها به شدت کاهش پیدا می‌کند (لطفی‌پور و شاکری، ۱۳۹۳).



شکل ۴- یک بلدرچین نر بالغ

از نظر خصوصیات تخم بلدرچین، اندازه آن حدود یک پنجم تخم مرغ است و رنگ آمیزی پوسته منحصر به فرد می‌باشد. تخم بلدرچین در حدود ۵ درصد وزن بدن پرند ماده است، در حالیکه یک تخم مرغ در حدود ۳/۵ درصد وزن بدن یک مرغ است. در جدول ۱ خصوصیات تخم بلدرچین در مقایسه با تخم مرغ قابل مشاهده است (شکوه‌مند، ۱۳۸۸).

جدول ۳- ترکیب مواد مغذی تقاله گوجه‌فرنگی، جو، ذرت و کنجاله سویا

تخم مرغ	تخم بلدرچین	صفت
۵۲ - ۵۴	۱۰	وزن (گرم)
۷۲/۶ - ۷۵	۷۸/۵	شاخص شکل تخم ^۱
۵۷/۵ - ۵۹	۵۵/۷	درصد سفیده
۲۷/۵ - ۳۰	۳۱/۶	درصد زرده
۹/۵ - ۱۰/۳	۱۲/۷	درصد پوسته
۰/۰۷۳ - ۰/۰۹۵	۰/۱۳	شاخص سفیده ^۲
۰/۴۱ - ۰/۴۳	۰/۴۸	شاخص زرده ^۲
۰/۳۲ - ۰/۳۴	۰/۱۸	ضخامت پوسته (میلی‌متر)

۱- معیار شکل تخم بوده و از تقسیم قطر کوچک به قطر بزرگ تخم ضرب‌بدر ۱۰۰ تعیین می‌شود.

۲- معیار کیفیت تخم بوده و از تقسیم ارتفاع سفیده غلیظ داخلی بر میانگین طول قطر بزرگ و کوچک آن بدست می‌آید.

۳- معیار کیفیت و تازگی تخم بوده و از تقسیم ارتفاع زرده بر طول قطر آن بدست می‌آید.

تخم‌های مناسب برای جوجه‌کشی

تخم‌هایی که برای جوجه‌کشی انتخاب می‌شوند باید تمیز و عاری از آلودگی به فضولات باشند و دارای شکل، ابعاد و وزن طبیعی (نرمال) و مناسب باشند (شکل ۵). از این رو تخم‌های خیلی کوچک (کمتر از ۱۰ گرم) یا خیلی درشت (بیشتر از ۱۴ گرم)، گرد، دراز، بدشکل، کمردار، ترک خورده، کهنه، داری پوسته کلفت یا پوسته سفید رنگ (بدون لکه) مناسب جوجه‌کشی نیستند و این تخم‌ها را از تخم‌های جوجه‌کشی باید جدا کرد. وزن تخم بلدرچین از حدود ۱۰ تا ۱۶ گرم متغیر است ولی وزن مناسب تخم‌های جوجه‌کشی حدود ۱۲ تا ۱۴ گرم است. تخم‌ها باید ۳ تا ۵ مرتبه در روز جمع‌آوری شوند تا از آلودگی آنها جلوگیری شود. قبل از جمع‌آوری تخم‌ها دست‌ها را با آب و صابون باید شستشو داد و در هنگام جمع‌آوری و انتقال تخم‌های نطفه‌دار دقت نمود با احتیاط جابه‌جا شوند که به همدیگر برخورد نکنند و ترک برندارند.



شکل ۵- تخم‌های طبیعی و نرمال بلدرچین

مدت و شرایط ذخیره تخم نطفه‌دار بلدرچین

مدت زمان مناسب نگهداری و ذخیره تخم بلدرچین از زمان تولید تا قرار گرفتن در دستگاه جوجه‌کشی از حداقل ۲۴ ساعت (زمان لازم برای تشکیل اطاقک هوا در تخم) تا یک هفته است. با افزایش مدت نگهداری تخم‌های نطفه‌دار به ۲ هفته، میزان قابلیت جوجه‌درآوری از ۷۰ به ۵۳ درصد کاهش می‌یابد و در هفته چهارم نگهداری به ۴۵ درصد می‌رسد.

دمای مناسب نگهداری تخم‌ها در انبار ۱۲ تا ۱۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۷۰ تا ۸۰ درصد است. تخم‌هایی که برای مدت ۵ تا ۶ روز ذخیره می‌شوند نیازی به چرخش در این مدت ندارند. در مدت ذخیره، سر پهن تخم‌ها باید رو به بالا و سر باریک رو به پایین باشد (لطفی‌پور و شاکری، ۱۳۹۳).

ضدعفونی تخم بلدرچین

قبل از ذخیره کردن تخم‌ها بهتر است تخم‌ها را در اتاق مخصوص گازدهی (اتاق گاز) وارد نموده و ضدعفونی اولیه تخم‌ها انجام شود، اگرچه برخی تولیدکنندگان، تخم‌ها را در زمان وارد کردن در دستگاه جوجه‌کشی و همراه با خود دستگاه جوجه‌کشی ضدعفونی می‌کنند. همچنین ضدعفونی تخم‌ها را می‌توان با استفاده از اتاقک‌های مخصوص ضدعفونی انجام داد (شکل ۶).



شکل ۶- اتاقک مخصوص ضد عفونی با گاز

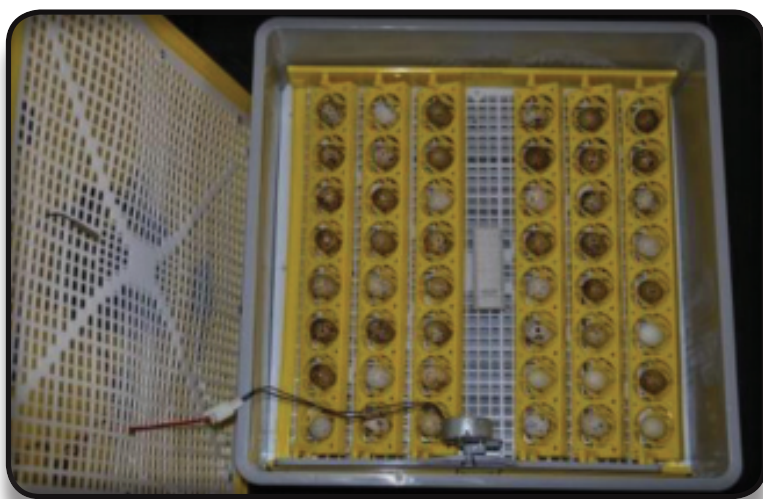
قبل از ضد عفونی تخم‌ها با بخار فرمالدئید، لازم است تخم‌های خیلی کثیف و آلوده را حذف کرده و آن‌هایی که مقدار کمی آلودگی دارند را با پارچه خشک و با دقت تمیز نمود. همچنین نباید از پارچه مرطوب و یا کاغذ سمباده برای تمیز کردن تخم‌ها استفاده کرد. برای این نوع ضد عفونی از مخلوط کردن فرمالین مایع با پرمنگنات پتاسیم به میزان ۳۵ میلی لیتر فرمالین ۴۰ درصد با ۲۵ گرم پرمنگنات پتاسیم به ازای هر متر مکعب فضای محیط به مدت ۲۰ دقیقه استفاده می‌شود. برای این منظور ابتدا پرمنگنات را در یک ظرف سفالی و یا لعابی ریخته (اندازه ظرف به میزان ۱۰ برابر بزرگتر از حجم مواد مورد استفاده باشد) و سپس فرمالین به آن اضافه می‌شود. با آزاد شدن گاز فرمالین باید درب اتاق گاز را بست و سریعاً از آن خارج گردید زیرا گاز فرمالدئید بسیار خطرناک و کشنده است (شکوه‌مند، ۱۳۸۸).

باید توجه داشت همیشه مایع فرمالین باید بر روی پرمنگنات ریخته شود و هیچ وقت نباید پرمنگنات را به فرمالین اضافه کرد که موجب آتش سوزی می‌شود. در طول ضدعفونی، برای اینکه گاز فرمالدئید بیشترین تأثیر میکروب‌کشی را داشته باشد میزان رطوبت باید در حدود ۸۰ درصد و دما حداقل ۲۴ درجه سانتیگراد باشد (لطفی‌پور و شاکری، ۱۳۹۳). علاوه بر این لازم است هوای داخل اتاق گاز، توسط یک یا دو هواکش به گردش درآورده شود تا اطمینان حاصل شود گاز فرمالدئید به سطح تمام تخم‌ها تماس پیدا کرده است. برای تأمین گرما و رطوبت لازم در اتاق گاز می‌توان از یک هیتر برقی یا هیتر آب داغ و دستگاه بخور استفاده کرد.

اقدامات قبل از قرار دادن تخم در ستر

پس از انتقال تخم‌های نطفه‌دار از سالن مادر به کارخانه جوجه‌کشی اولین اقدام لازم، درجه‌بندی کردن تخم‌ها (گریدبندی) و همچنین جدا کردن تخم‌های نامناسب از تخم‌های مناسب و قابل جوجه‌کشی است. برای درجه‌بندی، تخم‌های درشت‌تر، تخم‌های متوسط و کوچک‌تر از هم جدا شده و در شانه‌های جداگانه قرار داده می‌شوند. پس از آن، تخم‌های گرید شده و مناسب جوجه‌کشی در اتاقک ضدعفونی گازدهی شده و سپس تا شروع عملیات جوجه‌کشی در اتاق نگهداری تخم، در دما و رطوبت مناسب نگهداری می‌شوند. علت گریدبندی تخم‌ها این است که جوجه تخم‌های درشت‌تر، دیرتر از تخم‌های متوسط و کوچک‌تر و جوجه تخم‌های کوچک‌تر زودتر از بقیه تخم‌ها از پوسته تخم خارج می‌شوند. تخم‌های قابل جوجه‌کشی قبل از قرار گرفتن در دستگاه جوجه‌کشی یا همان ستر، باید پیش گرم شوند. زیرا در صورتی که تخم‌ها مستقیماً و بدون پیش گرم کردن وارد ستر شوند

در برخورد با هوای گرم ستر، عرق کرده و آب از دست می‌دهند که مطلوب نیست. علاوه بر این در صورت عرق کردن تخم‌ها، در اثر فشار منفی که در داخل آن‌ها ایجاد می‌شود میکروب‌ها از طریق منافذ پوسته به داخل تخم کشیده شده و باعث آلودگی میکروبی تخم‌ها می‌شود. برای پیش گرم کردن تخم‌های ذخیره شده، تخم‌ها را به مدت ۶ تا ۱۲ ساعت در یک اتاق دارای دمای ۲۵ تا ۲۸ درجه سانتیگراد قرار می‌دهند تا به آرامی گرم شود و دمای آن‌ها به دمای اتاق برسد (لطفی‌پور و شاکری، ۱۳۹۳). برای وارد کردن تخم‌ها در ستر ابتدا تخم‌ها در شانه‌های مخصوص جوجه‌کشی (شکل ۷) چیده می‌شوند به نحوی که سر پهن تخم‌ها رو به بالا باشد.



شکل ۷- تخم‌های چیده شده در شانه مخصوص ستر

در این مرحله نیز مانند نحوه ضدعفونی در اتاق گاز، ضدعفونی مجدد تخم‌ها در داخل دستگاه ستر باید انجام شود. در دستگاه‌هایی که با فشار هوا کار می‌کنند، در طول عملیات ضدعفونی، هواکش‌ها را باید بکار انداخته و خروجی‌ها را بست و پس از ۲۰ دقیقه خروجی هوا را باز نمود.

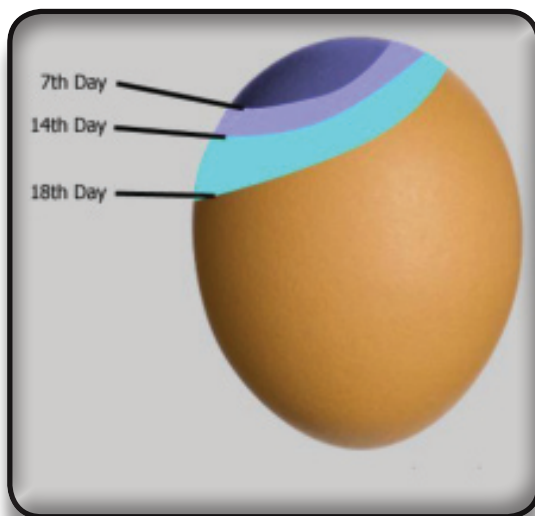
دما و رطوبت مناسب دستگاه ستر

دمای مناسب ستر (شکل ۸) در دستگاه‌های مجهز به سیستم گردش هوا $37/2$ تا $37/8$ درجه سانتی‌گراد (به طور متوسط $37/5$ درجه سانتی‌گراد) و رطوبت نسبی آن 60 تا 65 درصد است. تخم‌ها به مدت 14 روز در ستر نگهداری می‌شوند و در این مدت باید هر 2 تا 4 ساعت چرخانده شوند تا از چسبیدن جنین به پوسته تخم جلوگیری شود (شکوه‌مند، 1388).



شکل ۸- تخم‌های بلدرچین قرار داده شده در داخل ستر

رطوبت ستر باید در حدی باشد که به اندازه کافی آب در تخم باشد تا غشاهای درونی تخم خشک نشوند و عبور اکسیژن و خروج دی‌اکسید کربن از خلال غشاها به خوبی انجام شود. اگر رطوبت نسبی بیش از حد باشد، جنین اکسیژن کافی دریافت نمی‌کند و می‌میرد. رطوبت نسبی ستر اثر خودش را در اندازه اتاقک هوایی و وزن تخم می‌گذارد. هر چه رشد جنین بیشتر شود، لازم است اندازه اتاقک هوایی بزرگتر شود تا فضای بیشتری برای تنفس جنین (دریافت اکسیژن و دفع دی‌اکسید کربن) فراهم شود و به این طریق اندازه اتاقک هوایی می‌تواند به عنوان معیاری برای میزان رطوبت ستر استفاده شود. با روش نوربینی (شکل ۱۳) می‌توان اتاقک هوایی را مشاهده کرد، اگرچه اندازه‌گیری آن در تخم بلدرچین به دلیل خالدار و رنگی بودن پوسته به راحتی امکان‌پذیر نیست. اما در هر حال اگر اندازه اتاقک هوایی بیش از حد کوچک باشد، رطوبت نسبی زیاد و اگر اندازه اتاقک هوایی بیش از اندازه بزرگ باشد، رطوبت نسبی کم و ناکافی است. در شکل ۹، اندازه نسبی اتاقک هوایی در زمان‌های مختلف جوجه‌کشی تخم‌مرغ از روز هفتم تا هجدهم نشان داده شده است و در بلدرچین نیز روند مشابهی دارد.



شکل ۹- اندازه نسبی اتاقک هوایی در روز ۷، ۱۴ و ۱۸ ام جوجه‌کشی (مربوط به تخم مرغ)

محاسبه درصد کاهش وزن تخم

برای تحت کنترل داشتن میزان مناسب رطوبت و دمای ستر، در جوجه‌کشی بلدرچین که اندازه‌گیری اتاقک هوایی به راحتی امکان‌پذیر نیست، محاسبه درصد کاهش وزن تخم از طریق وزن کردن مرتب تخم‌ها در فواصل زمانی مناسب می‌تواند بخوبی برای این امر استفاده شود. میزان کاهش وزن مناسب تخم (اتلاف وزن از وزن ابتدایی تخم) در دوره جوجه‌کشی ۱۱ تا ۱۳ درصد است.

رابطه زیر می‌تواند برای محاسبه درصد کاهش وزن تخم در حین دوره انکوباسیون تا مرحله شکستن پوسته تخم بکار برود.

$$100 \times \frac{\text{وزن تخم در روز هفتم} - \text{وزن تخم در روز صفر}}{\text{وزن تخم در روز صفر}} = \text{درصد کاهش وزن در روز هفتم}$$

$$\frac{\text{درصد کاهش وزن در روز هفتم}}{7 (\text{روز})} = \text{درصد کاهش وزن روزانه}$$

$$14 \times \text{درصد کاهش وزن روزانه} = \text{درصد کاهش وزن مورد انتظار در روز اتمام مرحله ستری (۱۴ ام)}$$

مثال:

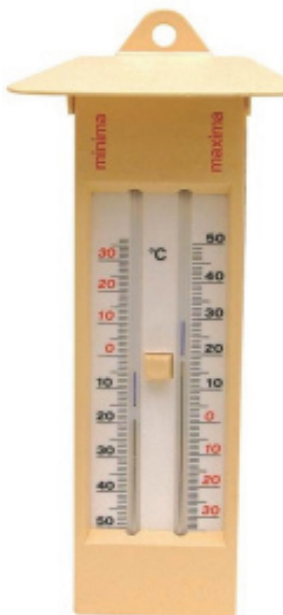
اگر متوسط وزن تخم بلدرچین در روز صفر ۱۲/۷ و در روز هفتم جوجه‌کشی ۱۲ گرم باشد، براساس روابط زیر، میزان کاهش وزن این تخم‌ها تا پایان دوره جوجه‌کشی در روز ۱۴ ام، ۱۱ درصد است که مقدار مناسبی است.

$$\frac{12/7 - 12}{12/7} \times 100 = 5/51 = \text{درصد کاهش وزن در روز هفتم}$$

$$\frac{5/51}{7 (\text{روز})} = 0/78 = \text{درصد کاهش وزن روزانه}$$

$$0/78 \times 14 = 11/02 = \text{درصد کاهش وزن مورد انتظار در روز اتمام مرحله ستری (۱۴ ام)}$$

قبل از شروع عملیات جوجه‌کشی، دستگاه جوجه‌کشی به‌ویژه دماسنج و رطوبت سنج آن باید کالیبره شوند. علاوه بر این بهتر است همیشه حداقل یک دماسنج جیوه‌ای و رطوبت سنج دستی کالیبره شده در دستگاه جوجه‌کشی قرار داده شود تا در صورت خرابی دستگاه و یا اشتباه بودن اعداد دماسنج و رطوبت‌سنج انکوباتور، سریعاً بتوان به آن پی‌برد (شکل‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲).



شکل ۱۰- دماسنج جیوه‌ای حداقل حداکثر



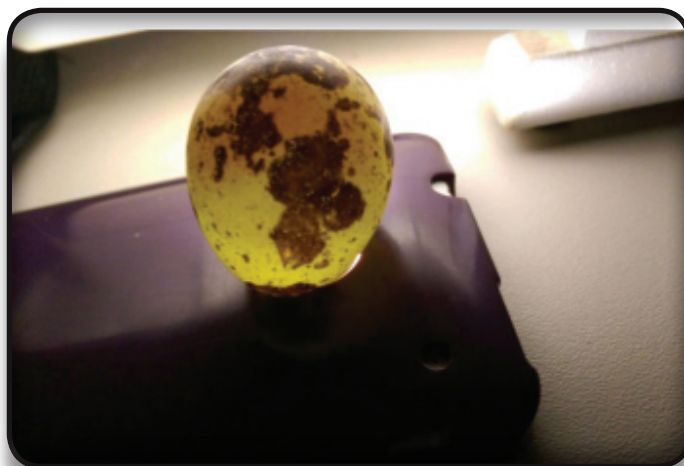
شکل ۱۱- رطوبت سنج دستی



شکل ۱۲- دماسنج و رطوبت سنج دیجیتالی

نوربینی (کندلینگ) تخم بلدرچین

تخم‌ها را در روز هفتم تا نهم جوجه‌کشی می‌توان در محیط گرم و بهداشتی سالن جوجه‌کشی در یک محل تاریک و با رعایت کامل بهداشت، نوربینی یا کندلینگ کرد و از نظر وضعیت نطفه‌داری مورد بررسی قرار داد (شکل ۱۳). تخم‌های نطفه‌دار در موقع نوربینی دارای سایه‌ای قرمز رنگ بوده ولی تخم‌های بی نطفه و نطفه مرده، شفاف بوده و تخم‌های جنین مرده دارای لکه زرد کمرنگ هستند. نوربینی تخم بلدرچین به دلیل وجود لکه‌های روی تخم مشکل است و باید با دقت زیاد انجام شود. همچنین نوربینی زودتر از روز هفتم مناسب نیست زیرا جنین هنوز بخوبی رشد نکرده است و خطای زیادی دارد. تخم‌های شفاف، جنین مرده یا ترک‌دار باید از ستر خارج شوند و بقیه تخم‌ها به آرامی به ستر برگردانده شوند. برای جلوگیری از اختلال در گردش هوای دستگاه، باید تخم‌ها به طور یکنواخت در ستر توزیع شوند و یا بجای تخم‌های خارج شده تعدادی تخم سالم قرار داده شود. در این مرحله میزان تخم‌های شفاف در گله‌های جوان از ۲ تا ۳ درصد و در گله‌های پیر از ۷ تا ۸ درصد کل تخم‌ها نباید بیش‌تر باشد. تخم‌های شفاف در صورتی که بیشتر از این مقادیر باشند باید در پایان جوجه‌کشی، در یک مکان مناسب شکسته شوند و درصد تخم‌های بی نطفه، نطفه مرده و جنین مرده مشخص شوند تا با استفاده از این اطلاعات بتوان به منشاء اشکال جوجه‌کشی پی برد (لطفی‌پور و شاکری، ۱۳۹۳).



شکل ۱۳- نوربینی یا کندلینگ تخم نطفه‌دار بلدرچین

انتقال تخم‌ها به هچری

پس از ۱۴ روز نگهداری تخم‌ها در ستر، در پایان روز چهاردهم، چرخش تخم‌ها متوقف شده و روز پانزدهم تخم‌ها به هچر (جوجه‌گیر) منتقل می‌شوند. دمای مناسب هچر $36/5$ تا 37 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی آن ۷۰ تا ۸۰ درصد (به طور متوسط ۷۵ درصد) است. در هچر، تخم‌ها باید در داخل سینی یا سبدهایی (شکل ۱۴) در تماس با همدیگر باشند (شکل ۱۵). علت این است که تماس فیزیکی تخم‌ها با یکدیگر موجب می‌شود تا ضربات و صدای جیک جیک جوجه‌های تفریخ شده موجب تحریک بقیه جوجه‌ها به خروج از تخم شود.



شکل ۱۴- سبد پلاستیکی مخصوص قرار دادن تخم‌های آماده تفریخ

جوجه‌ها از روز شانزدهام تا هجدهام از تخم خارج می‌شوند و بیشتر آن‌ها در روز هفدهام خارج می‌شوند. باید توجه داشت نباید به جوجه‌ها برای خارج شدن از تخم کمک کرد. جوجه‌هایی که نتوانند از تخم خارج شوند، جوجه‌های ضعیفی هستند که حتی اگر به آن‌ها کمک شود یک یا دو روز بعد از تولد می‌میرند. جوجه‌های تازه متولد شده تا زمان خشک شدن بدن و مخملی شدن کرک‌های آن‌ها باید در هچر باقی بمانند و البته نباید بیش از حد در هچر نگه داشته شوند که دچار از دست دادن آب بدن (دهیدراته شدن) نشوند. بهترین زمان برای خروج جوجه‌ها زمانی است که بدن جوجه‌ها خشک شده، کرک‌ها مخملی شده باشد و هنوز پشت گردن آن‌ها کمی خیس باشد (شکل ۱۵). یک توصیه دیگر نیز این است که هر ۶ ساعت یک بار درب هچر باز شود و جوجه‌هایی که کاملاً خشک شده‌اند از هچر خارج شده و به زیر مادر مصنوعی منتقل شوند.



شکل ۱۵- تفریخ تخم‌های بلدرچین در هچری

ضرورت اشکال‌یابی جوجه‌کشی

در یک جوجه‌کشی موفق میزان جوجه‌درآوری حداقل ۷۵ درصد و بیشتر است. اگر جوجه‌درآوری کمتر از این مقدار باشد، توصیه می‌شود حداقل ۱۰ درصد تخم‌هایی که به جوجه تبدیل نشده‌اند در یک مکان مناسب، یکی‌یکی شکسته شده و از نظر درصد تخم‌های بدون نطفه، نطفه مرده، جنین مرده و جوجه مرده بررسی شوند (شکل ۱۶). از این اطلاعات می‌توان برای اشکال‌یابی جوجه‌کشی استفاده کرد (لطفی‌پور و شاکری، ۱۳۹۳).



شکل ۱۶- شکستن و بررسی تخم‌های تفریخ نشده به منظور اشکال‌یابی جوجه‌کشی

نکات

- تخم‌هایی که برای جوجه‌کشی انتخاب می‌شوند باید تمیز و عاری از آلودگی به فضولات بوده و دارای شکل، ابعاد و وزن طبیعی (نرمال) و مناسب باشند.

- قبل از شروع عملیات جوجه‌کشی، دستگاه جوجه‌کشی به‌ویژه دماسنج و رطوبت‌سنج آن باید کالیبره شوند. علاوه بر این بهتر است همیشه یک دماسنج جیوه‌ای و رطوبت‌سنج دستی کالیبره شده در دستگاه جوجه‌کشی قرار داده شود تا دما و رطوبت دستگاه به طور دقیق‌تری تحت کنترل باشد. بدین ترتیب در صورت خراب شدن دستگاه‌های دماسنج و رطوبت‌سنج دیجیتال انکوباتور در طول دوره جوجه‌کشی، سریعاً می‌توان به مشکل پی برد و نسبت به تعمیر و یا تعویض آن اقدام نمود.

- دو نکته بسیار مهم رعایت ایمنی کار با فرمالین و پرمنگنات پتاسیم این است که: (۱) همیشه مایع فرمالین باید بر روی پرمنگنات پتاسیم ریخته شود و عکس آن نباید عمل نمود که موجب آتش‌سوزی خواهد شد و (۲) دیگری اینکه به محض ریختن مایع فرمالین بر روی پرمنگنات پتاسیم باید از محیط خارج شده و درب اتاق گاز را محکم بست، زیرا گاز فرمالدئید سمی و کشنده است.

- در یک جوجه‌کشی موفق میزان جوجه‌درآوری حداقل ۷۵ درصد و بیشتر است. اگر جوجه‌درآوری کمتر از این مقدار باشد، توصیه می‌شود حدود ۱۰ درصد تخم‌هایی که به جوجه تبدیل نشده‌اند، شکسته شده و وضعیت دستگاه جوجه‌کشی و نطفه‌داری تخم‌ها اشکال‌یابی شود.

خلاصه مطالب

بلدرچین نر و ماده هر دو همزمان با هم به بلوغ جنسی می‌رسند. نشانه بلوغ بلدرچین نر، خواندن و جفت‌گیری آن و نشانه بلوغ بلدرچین ماده تخم‌گذاری آن است. در بلدرچین از ۳ طریق می‌توان جنس نر و ماده را از یکدیگر تشخیص داد: (۱) تشخیص جنسیت از روی تفاوت رنگ و نقش سینه و صورت پرنده، (۲) بررسی مخرج پرنده و بررسی وجود یا عدم وجود غده کلواکی و (۳) بررسی تفاوت وزن و رفتار پرنده. در جدول (۲) خلاصه موارد مربوط به مشخصات بلدرچین و جوجه‌کشی آن آمده است.

جدول ۲- مشخصات مختلف بلدرچین و جوجه‌کشی آن

زمان بلوغ جنسی بلدرچین (نر و ماده)	۶ هفته‌گی
سن مناسب تولید تخم نطفه‌دار	سنین ۲ تا ۶ ماهگی
وزن مناسب تخم‌های جوجه‌کشی	حدود ۱۲ تا ۱۴ گرم
دمای مناسب نگهداری تخم‌های نطفه‌دار در انبار	۱۲ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد
رطوبت نسبی تخم‌های نطفه‌دار در انبار	۷۰ تا ۸۰ درصد
دمای مناسب ستر در دستگاه‌های مجهز به سیستم گردش هوا	به طور متوسط ۳۷/۵ درجه سانتی‌گراد
رطوبت نسبی ستر	۶۰ تا ۶۵ درصد
دمای مناسب هچر	۳۶/۵ تا ۳۷ درجه سانتی‌گراد
رطوبت نسبی هچر	به طور متوسط ۷۵ درصد

خودآزمایی

- ۱- بلدرچین نر و ماده هر کدام در چه سنی به بلوغ جنسی می‌رسند؟
- ۲- چگونه می‌توان جنسیت بلدرچین نر و ماده را تشخیص داد؟
- ۳- بهترین سن مناسب تولید تخم نطفه‌دار در بلدرچین‌های ماده، چه سنی است؟ چرا؟
- ۴- در زمان ضدعفونی تخم‌ها با گاز فرمالدئید میزان دما و رطوبت اتاق گاز چه مقدار باید باشد؟
- ۵- نوربینی تخم‌های جوجه‌کشی در چه روزهایی و به چه منظور انجام می‌شود؟

فهرست منابع

۱. شکوه‌مند، م. ۱۳۸۸. پرورش بلدرچین. چاپ دوم. انتشارات نوربخش.
۲. لطفی پور، م. ص. و ف. شاکری. ۱۳۹۳. راهنمای کامل پرورش بلدرچین. چاپ سوم. انتشارات کاج طلایی.
۳. وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۸. آمار تولیدات دامی در سال ۱۳۹۷. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
4. Cadirci, S. 2008. Disinfection of hatching eggs by formaldehyde fumigation – a review. Arch. Geflügelk., 73 (2). 116- 123.
5. Ionia, L, Popescu-miclosanu E. and I. custura. 2010. A Review of incubation parameters in the japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies, 67. 1-2. 217- 224.