



داروی آناستروزول در سه غلظت ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ (بر اساس پیش‌تست و مقاله‌های Trukhina و همکاران (۲۰۱۳، ۲۰۱۶) تهیه شد و برای حل شدن دارو از اولتراسونیک استفاده شد. برای تهیه لئروزول با غلظت یک میلی‌گرم بر میلی‌لیتر این مقدار با ترازو وزن شد و سپس در بالون ژوژه با حلال روغن ذرت و DMSO به مقدار یک میلی‌لیتر به حجم پنج میلی‌لیتر رسانده شد و برای حل شدن دارو از اولتراسونیک استفاده شد.

#### تیمارهای آزمایشی

برای انجام این پژوهش، ۴۸۰ تخم مرغ سویه راس سویه ۳۰۸ به صورت طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار، چهار تکرار و ۲۰ تخم مرغ در هر تکرار در دستگاه جوجه‌کشی قرار داده شد.

تیمارهای آزمایشی:

- ۱- کنترل یک (Non injected): بدون تزریق
  - ۲- کنترل دو (Sham control): حلال روغن ذرت + DMSO
  - ۳- تزریق ۳۰ میکرو لیتر لئروزول با غلظت یک میلی‌گرم بر میلی‌لیتر
  - ۴- تزریق ۳۰ میکرو لیتر آناستروزول با غلظت ۰/۲۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر
  - ۵- تزریق ۳۰ میکرو لیتر آناستروزول با غلظت ۰/۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر
  - ۶- تزریق ۳۰ میکرو لیتر آناستروزول با غلظت ۰/۷۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر
- برای تعیین این غلظت‌ها پیش‌آزمایش انجام شد. که در آن اثر غلظت‌های ۰/۵، ۱/۵ بر هیچ تست شده بود تا بهترین دوز انتخاب شود.

#### الگوی تزریق

ابتدا ناحیه تزریق با اتانول ۷۰ درصد ضدعفونی شد. سپس با سرسوزن گیج ۲۲ در قسمت بالایی و پهن تخم مرغ سوراخ ایجاد شد و روغن ذرت + DMSO، داروهای لئروزول و آناستروزول به مقدار ۳۰ میکرو لیتر با سرسوزن گیج ۲۲ به کیسه هوایی هر تخم مرغ در روز صفر تزریق شد. سپس با چسب پارافینی محل تزریق پوشانده شد و در دستگاه جوجه‌کشی با دمای ۳۷/۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۵۶ درصد در ستر و هچر ۳۶/۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۷۰ درصد گذاشته شد.

#### صفات مورد بررسی در آزمایش

##### درصد جوجه در آوری جوجه

بعد از هچ تخم مرغ‌های هچ نشده را باز کرده و علت مرگ و میر جنینی، تخم مرغ‌های باور، تخم مرغ نابارور بررسی شد و سپس با استفاده از رابطه زیر (۲۸) درصد جوجه در آوری محاسبه شد.

$$\text{درصد جوجه در آوری} = \frac{\text{تعداد جوجه هچ شده}}{\text{تعداد تخم مرغ باور}} \times 100$$

$$\text{مرگ و میر} = \frac{\text{تعداد جنین مرده}}{\text{تعداد تخم مرغ باور}} \times 100$$

استروئیدهای سنتتیک یا مصنوعی سبب تمایز جنسی شدند (۴،۲۱). تمایز جنسی به سمت جنس نر به معنی افزایش تعداد نرهای دارای ژنتیک ماده و فنوتیپ نر است (۴). تمایز جنسی در جوجه‌ها از روز سه جنینی شروع می‌شود (۳۰). جنسیت به تولید متفاوت آندروژن و استروژن بعد از روز ۶/۵ جوجه‌کشی بستگی دارد که در گنادهای نر نسبت به گنادهای ماده آندروژن بیشتری تولید و استروژن در گنادهای ماده نسبت به گنادهای نر بیشتر تولید می‌شود (۲۶). تجویز یک داروی ضدتشنج بسیار قدیمی به نام آمینوگلوتماید<sup>۱</sup> توانست میزان بقاء مبتلایان به سرطان پستان را افزایش دهد. این دارو موجب مسمومیت آرنال می‌شد که بیماران را وادار به مصرف همزمان کورتیکواستروئید می‌نمود (۹،۲۱) به این معنی که این دارو قادر بود محیطی با کمبود استروژن در بیماران ایجاد کند ولی در مصرف‌کنندگان سطح آندروژن به شدت بالا می‌رفت (۱۶) با گذشت زمان مشخص شد که در حقیقت این دارو یک مهارکننده آروماتاز است (۱) به این شکل برگی جدید در کتاب درمان هورمونی سرطان پستان ایجاد شد که شامل شکل گرفتن ایده‌ی مهارکننده‌های آروماتاز جدید برای درمان سرطان پستان بود به شکلی که عوارض سمی آمینوگلوتمایدها را نداشته باشد. مهارکننده‌های آروماتاز که سنتز استروژن از تستوسترون را بلوکه می‌کند (۴) به دو نوع استروئیدی و غیراستروئیدی طبقه‌بندی می‌شوند (۱۴). مهارکننده‌های استروئیدی نظیر فورمستین و اگزمستین به طور غیرقابل برگشت به گیرنده آروماتاز می‌چسبند و باعث تخریب ترکیب پروتئین و دارو می‌شوند (۷). مهارکننده غیراستروئیدی نظیر فادرازول<sup>۲</sup>، آمینوگلوتمایدها، آناستروزول<sup>۳</sup> و لئروزول<sup>۴</sup> از ناحیه P450 به آروماتاز می‌چسبند پس می‌توانند بدون ایجاد تخریب از آن جدا شوند (۶). آناستروزول و لئروزول از داروهای مهارکننده آروماتاز هستند که در درمان سرطان پستان کاربرد دارند (۱۴). در پژوهشی آناستروزول و لئروزول با تاموکسیفن در خانم‌ها در درمان سرطان پستان مقایسه شد، نتایج کاملاً به نفع مهارکننده‌های آروماتاز بود و به طور مشخصی پاسخ به درمان را بهبود بخشیدند (۳). Leder و همکاران (۸)، نشان دادند که آناستروزول با دوز روزانه ۱ میلی‌گرم به مدت ۱۲ هفته سبب افزایش دو برابری سطح تستوسترون در مردان مسن می‌شود. Saylam و همکاران (۱۷)، گزارش کردند آناستروزول یا لئروزول اثر مثبتی بر غلظت و تحرک اسپرم داشته‌اند. هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر مقادیر مختلف آناستروزول بر نسبت جنسی و کیفیت جوجه‌های گوشتی بود.

#### مواد و روش‌ها

##### تهیه محلول آناستروزول و لئروزول

داروهای آناستروزول و لئروزول به ترتیب از شرکت‌های آریا شیمی فام و فناوران دارویی پارسیان که نماینده شرکت سیگما بودند تهیه شد. برای تهیه غلظت‌های مختلف آناستروزول، محلول غلیظ با روغن ذرت و DMSO به عنوان حلال به مقدار یک میلی‌لیتر در بالون ژوژه به حجم پنج میلی‌لیتر رسانده شد و با توجه به فرمول  $M1V1=M2V2$

## مرگ و میر جنینی

گامه‌های مرگ و میر جنینی به سه بخش کلی تقسیم شدند که عبارت بودند از: روز یک تا هفت جنینی (گامه نخست)، روز هشت تا ۱۴ جنینی (گامه میانی)، روز ۱۵ تا ۲۱ (گامه پایانی). ویژگی این گامه در جدول (Hamburger و Hamilton, ۱۹۵۱) آورده شده است.

$$100 \times \frac{\text{جنین یا جوجه تلف شده در هر گامه}}{\text{تعداد تخم مرغ‌های بایر}} = \text{درصد مرگ و میر جنینی}$$

## درصد تمایز جنسیت

برای مقدار تمایز جنسیت جوجه‌های هج شده را با روش Feather Sexing تعیین جنسیت کرده و سپس مقدار تمایز جنسیت برآورد شد.

## کیفیت جوجه

برای تعیین کیفیت جوجه‌های هج شده شاخص‌هایی مانند فعالیت جوجه، وضعیت پوشش بدنی، وضعیت ناف، چشم و پا به‌طور چشمی مورد ارزیابی قرار گرفت و براساس پژوهش Tona و همکاران (۲۳) رتبه‌بندی شد و آنالیز آماری به‌روش ویلمسن و همکاران (۲۷) انجام شد.

## صناعات عملکردی

### ضریب تبدیل

از ابتدای دوره پرورش جوجه‌ها سن یک‌روزگی، و همچنین هفت‌روزگی با استفاده از ترازو وزن کشتی شدند. طی این دوره جوجه‌ها آزادانه به آب و دان (جیره آغازین) دسترسی داشتند. ضریب تبدیل غذایی طی هفت روز با فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{ضریب تبدیل} = \frac{\text{خوراک مصرفی (گرم)}}{\text{افزایش وزن (گرم)}} \times 100$$

### نرخ رشد

از فرمول مقابل استفاده شد:

$$\text{نرخ رشد} = \frac{(\text{وزن اولیه} - \text{وزن هفت روزگی})}{\text{وزن اولیه}} \times 100$$

## مدل آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های به‌دست آمده پس از بررسی اولیه با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS با PROC GLM مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

مدل آماری پژوهش به‌صورت زیر است:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + e_{ijk}$$

در این فرمول  $Y_{ijk}$ : مقدار هر مشاهده،  $\mu$ : میانگین مشاهده،  $T_i$ : اثر تیمار،  $e_{ijk}$ : اثر عوامل باقیمانده می باشد.

## نتایج و بحث

### درصد جوجه‌درآوری و مرگ و میر جنینی در گامه‌های مختلف جنینی

نتایج مربوط به تاثیر تزریق بر درصد جوجه‌درآوری در جدول ۱ آمده است. بین تیمارهای تزریق شده و تیمار تزریق نشده برای درصد جوجه‌درآوری از لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار وجود داشت و درصد جوجه‌درآوری تخم‌مرغ‌های بارور در تیمار تزریق درون تخم‌مرغی آناستروزول کاهش یافته و در مقایسه با دو تیمار کنترل با تزریق حلال و داروی لتروزول تفاوت معنی‌دار وجود داشت ( $P \leq 0.05$ ). نتایج مربوط به تاثیر تزریق آناستروزول بر مرگ و میر جنینی در جدول ۲ آمده است. نتایج نشان می‌دهد بین تیمار تزریق شده و تیمار تزریق نشده در گامه جنینی نخست و پایانی تفاوت معنی‌داری وجود داشت و بیشترین مرگ و میر در گامه نخست جنینی بود ولی در گامه جنینی میانی هیچ تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد.

Trukhina و همکاران (۲۵)، گزارش کردند که تزریق درون تخم‌مرغی لتروزول در روز چهارم جنینی به کیسه هوا تخم‌مرغ نطفه‌دار تاثیر معنی‌داری بر درصد جوجه‌درآوری نداشت. Burke و Henry (۲)، نشان دادند با تزریق فادرازول در تخم بوقلمون پیش از جوجه‌کشی تاثیر معنی‌داری روی این صفت نداشت. Yang و همکاران (۲۹)، در دوزهای کم فادرازول تاثیر معنی‌داری بر درصد جوجه‌درآوری نداشت اما در دوزهای بیشتر درصد جوجه‌درآوری کاهش یافت. متقی طلب و رازانی (۱۲)، گزارش کردند تزریق ۰/۱ میلی‌گرم فادرازول در مقایسه با غلظت ۰/۰۵، ۰/۱۵، میلی‌گرم، تاثیر معنی‌داری بر درصد جوجه‌درآوری و قابلیت زنده ماندن نداشت. سربزی و همکاران (۱۵)، گزارش کردند تزریق درون تخم‌مرغی عصاره گرده کاج هیچ تاثیر معنی‌داری بر جوجه‌درآوری نداشت و همچنین در پژوهشی بیان شد که تزریق ۰/۱ میلی‌لیتر عصاره گیاهی سیر و گوجه فرنگی در روز پنجم جنینی در سفیده تخم مرغ تاثیر معنی‌داری بر جوجه‌درآوری نداشت (۴). در پژوهش کنونی، تزریق آناستروزول درصد جوجه‌دهی را کاهش می‌دهد اما تزریق درون تخم‌مرغی آناستروزول به تنهایی عامل افزایش مرگ و میر در نخستین گامه نیست زیرا تزریق درون تخم‌مرغی حلال (روغن ذرت + DMSO) نیز مرگ و میر را افزایش داده است. از سوی دیگر فزون بر مقدار تزریق آناستروزول، چون درصد جوجه‌دهی در تیمار تزریق درون تخم‌مرغی حلال (روغن ذرت + DMSO) کاهش یافته، بنابراین عمل تزریق درون تخم‌مرغی می‌تواند عامل مرگ و میر در این گامه باشد.

جدول ۱- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر درصد جوجه‌درآوری و مرگ و میر  
Table 1. Effect of experimental treatments on percentage of hatchability and mortality

درصد مرگ و میر	درصد هچ	تیمار
۹/۳۷±۲/۶۶ <sup>c</sup>	۹۰/۶۳±۲/۶۶ <sup>a</sup>	کنترل یک بدون تزریق
۴۱/۱۵±۹/۵۵ <sup>b</sup>	۵۸/۸۵±۹/۵۵ <sup>b</sup>	DMSO کنترل دو حلال روغن ذرت +
۳۱/۷۲±۸/۵۴ <sup>cb</sup>	۶۸/۲۸±۸/۵۴ <sup>ba</sup>	کنترل سه لتروزول با غلظت ۱ (mg/ml)
۵۴/۶۳±۹/۵۸ <sup>b</sup>	۴۳/۷۰±۷/۹۷ <sup>bc</sup>	آناستروزول با غلظت ۰/۲۵ (mg/ml)
۹۰/۹۱±۹/۰۹ <sup>a</sup>	۳۶/۳۶ <sup>c</sup>	آناستروزول با غلظت ۰/۵ (mg/ml)
۹۰/۹۱±۶/۴۳ <sup>a</sup>	۱۸/۱۸±۹/۰۹ <sup>c</sup>	آناستروزول با غلظت ۰/۷۵ (mg/ml)
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱۳	P-value
۳/۲۷	۳/۴۷	خطای استاندارد میانگین

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P≤۰/۰۵)

جدول ۲- تاثیر تیمار آزمایشی بر درصد مرگ و میر جنینی  
Table 2. Effect of experimental treatments on percentage of embryonic mortality

گامه نخست (روز ۱-۷ جنینی)	تیمار	گامه میانی (روز ۸-۱۴ جنینی)	گامه پایانی (روز ۱۵-۲۱ جنینی)
۵/۳۴±۲/۲۷ <sup>d</sup>	کنترل یک بدون تزریق	۴/۰۳±۲/۶۴ <sup>a</sup>	۱/۳۹±۱/۳۹ <sup>cb</sup>
۲۶/۶۰±۷/۷۳ <sup>cd</sup>	DMSO کنترل دو حلال روغن ذرت +	۸/۶۸±۵/۳۹ <sup>a</sup>	۵/۸۷±۰/۳۷ <sup>b</sup>
۱۱/۴۶±۴/۱۷ <sup>cd</sup>	کنترل سه لتروزول با غلظت ۱ (mg/ml)	۵/۸۲±۳/۴۱ <sup>a</sup>	۱۳/۱۲±۳/۱۱ <sup>a</sup>
۳۷/۵۱±۷/۱۸ <sup>b</sup>	آناستروزول با غلظت ۰/۲۵ (mg/ml)	۷/۸۷±۳/۴۱ <sup>a</sup>	۱۰/۹۱±۱/۶۹ <sup>a</sup>
۹۰/۹۱±۹/۰۹ <sup>a</sup>	آناستروزول با غلظت ۰/۵ (mg/ml)	۰/۰ <sup>a</sup>	۰/۰ <sup>c</sup>
۹۰/۹۱±۶/۴۳ <sup>a</sup>	آناستروزول با غلظت ۰/۷۵ (mg/ml)	۰/۰ <sup>a</sup>	۰/۰ <sup>c</sup>
۰/۰۰۰۱	P-value	۰/۲۱۰۹	۰/۰۰۰۱
۲/۶۷	خطای استاندارد میانگین	۱/۲۱	۰/۶۳

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P≤۰/۰۵)

### تمایز جنسیت

۰/۵) بر نرخ جوجه‌درآوری تاثیر نداشت اما در دوزهای بیشتر (۱/۳ و ۱۰۰ میلی‌گرم) نرخ جوجه‌درآوری کاهش یافت، برگشتگی جنسیت در هر دو گروه با دوزهای بیشتر و کمتر مشاهده شد. متقی طلب و رازانی (۱۲)، گزارش کردند تزریق ۰/۱ میلی‌گرم فدرازول در مقایسه با غلظت ۰/۰۵، ۰/۱۵ میلی‌گرم و نیز آندرواستون‌تریون (NKSO1) به صورت معنی‌داری موجب افزایش درصد جوجه‌های نر شد. Fazli و همکاران (۴)، گزارش کردند که تزریق ۰/۱ میلی‌لیتر عصاره سیر و گوجه‌فرنگی در روز پنجم جنینی به سفیده تخم‌مرغ نطفه‌دار سویه راس جوجه گوشتی باعث افزایش درصد جوجه نر شد. متقی طلب و جمشاسب (۱۱)، نشان دادند که تزریق سطوح ۰/۰۳ میلی‌لیتر عصاره الکلی و ۰/۰۶ میلی‌لیتر عصاره آبی گوجه‌فرنگی به صورت معنی‌داری موجب افزایش درصد جوجه‌های نر گردید. سربزی و همکاران (۱۵)، گزارش کردند هیچ کدام از تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی‌داری بر تمایز جنسیت نداشت.

نتایج مربوط به تزریق آناستروزول و تاثیر آن بر تمایز جنسیت در جدول ۳ آمده است. هیچ کدام از تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی‌داری بر تمایز جنسیت نداشت. Trukhina و همکاران (۲۵)، گزارش کردند که تزریق تاموکسیفن و لتروزول با دوز ۱۰۰ میکرولیتر در روز چهارم به کیسه هوا تخم‌مرغ نطفه‌دار، درصد جوجه‌های نر را افزایش داد. Trukhina و همکاران (۲۴)، در پژوهشی مشابه نشان دادند با تزریق لتروزول با دوز ۱۰۰ میکرولیتر در روز اول به کیسه هوا تخم‌مرغ نطفه‌دار موجب صد در صد برگشتگی جنسیت ماده به نر شده همچنین با این مقدار تزریق در روز چهارم نسبت به روز اول، تغییر جنسیت به مقدار کمتری مشاهده شد. Mohammadrezaei و همکاران (۱۳)، نشان دادند تزریق فادروزول ۰/۱ میلی‌گرم و تزریق فاکتور رشد (IGF-I) ۱۰۰ نانوگرم به جوجه‌های گوشتی صد در صد برگشتگی جنسیت ماده به نر مشاهده شد. Yang و همکاران (۲۹)، گزارش کردند در دوزهای کم فادروزول (۰/۱، ۰/۳ و

جدول ۳- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر درصد تمایز جنسیت  
Table 3. Effect of experimental treatments on percentage sex differentiation

ماده	نر	تیمار
۴۵/۵۹	۵۴/۴۱	کنترل یک بدون تزریق
۳۷/۵۰	۶۲/۵۰	DMSO کنترل دو حلال روغن ذرت +
۴۳/۷۵	۵۶/۲۵	کنترل سه لتروزول با غلظت ۱ (mg/ml)
۵۸/۳۲	۴۱/۶۷	آناستروزول با غلظت ۰/۲۵ (mg/ml)
۲۵	۷۵	آناستروزول با غلظت ۰/۵ (mg/ml)
۷۵	۲۵	آناستروزول با غلظت ۰/۷۵ (mg/ml)
	۴/۷۶	P-value
	۰/۴۴	خطای استاندارد میانگین

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P≤۰/۰۵)

### کیفیت جوجه

فادرازول به تخم‌مرغ سبب افزایش هشت درصدی تلفات جوجه‌های گوشتی شد. ولی‌زاده و همکاران (۲۶)، طی پژوهشی نشان دادند تزریق کلومیفن سیترات ۷۵ درصد تلفات جوجه گوشتی را در پی داشت. مافی و همکاران (۱۰)، گزارش کردند تزریق ۰/۱ میلی‌لیتر عصاره گزنه سیاه هیچ تاثیر بر تلفات جوجه‌های گوشتی نداشت. سربزی و همکاران (۱۵)، بیان کردند تزریق عصاره گرده کاج هیچ تاثیر معنی‌داری بر کیفیت جوجه نداشت.

نتایج مربوط به تاثیر آناستروزول بر کیفیت جوجه در جدول ۴ آمده است. هیچ کدام از تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی‌داری بر کیفیت جوجه نداشتند. کیفیت جوجه یکی از پارامترهای موثر در رشد جوجه است به طوری که کیفیت بهتر جوجه، نشان‌دهنده جوجه سالم‌تر و مقاوم‌تر به بیماری‌ها و شرایط تنش‌زا محیط بوده و بعد از هیچ قابلیت زنده‌مانی بیشتری دارد (۲۳). Burke و Henry (۲)، بیان کردند تزریق

جدول ۴- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر کیفیت جوجه‌ها

Table 4. Effect of experimental treatments on chicks quality

میانگین کیفیت	تیمار
۱/۰۴	کنترل یک بدون تزریق
۱/۱۲	DMSO کنترل دو حلال روغن ذرت +
۱/۰۸	کنترل سه لتروزول با غلظت ۱ (mg/ml)
۱/۰۴	آناستروزول با غلظت ۰/۲۵ (mg/ml)
۱	آناستروزول با غلظت ۰/۵ (mg/ml)
۱	آناستروزول با غلظت ۰/۷۵ (mg/ml)
۰/۶۱	P-value
۰/۰۱۸	خطای استاندارد میانگین

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ( $P \leq 0.05$ )

تبدیل خوراک و قطعات لاشه نداشت. مافی و همکاران (۱۰)، بیان کردند تزریق ۰/۱ میلی‌لیتر عصاره گزنه سیاه تاثیر معنی‌داری بر وزن ران، سینه و وزن چربی بطنی مشاهده نشد. سربزی و همکاران (۱۵)، گزارش کردند تزریق درون تخم‌مرغی عصاره گرده کاج تاثیر معنی‌داری بر صفات اقتصادی (ضریب تبدیل، ویژگی لاشه، میانگین وزن اولیه، میانگین وزن هفت‌روزگی و نرخ رشد) نداشت. Fazli و همکاران (۴)، بیان کردند که تزریق ۰/۱ میلی‌لیتر عصاره سیر و گوجه‌فرنگی تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن و ضریب تبدیل داشت. متقی‌طلب و جمشاسب (۱۱)، گزارش کردند با تزریق سطوح ۰/۰۳ میلی‌لیتر عصاره الکلی و ۰/۰۶ میلی‌لیتر عصاره آبی گوجه‌فرنگی، در کل دوره، خروس‌ها از نظر شاخص‌های مورد نظر مانند ضریب تبدیل، میانگین افزایش وزن روزانه، میانگین مصرف خوراک روزانه، وزن زنده، برخی قطعات لاشه و چربی بطنی نسبت به مرغ‌ها عملکرد بهتری داشتند.

### ویژگی لاشه و صفات عملکردی

نتایج مربوط به تاثیر داروی آناستروزول بر ویژگی لاشه در جدول ۵ و تاثیر آن بر میانگین وزن اولیه و میانگین وزن هفت‌روزگی و نرخ رشد و ضریب تبدیل در جدول ۶ آمده است. در این پژوهش تزریق آناستروزول در غلظت‌های ۰/۵ و ۰/۷۵، افزایش معنی‌داری بر وزن بدن، وزن ران، وزن سینه و وزن جگر در مقایسه با سه تیمار کنترل داشت و همچنین تزریق آناستروزول تاثیر معنی‌داری بر میانگین وزن اولیه نداشت اما افزایش معنی‌داری در میانگین وزن هفت‌روزگی و نرخ رشد داشت و کاهش معنی‌داری در میانگین ضریب تبدیل در دو تیمار ۵ و ۶ نسبت به تیمارهای کنترل و تیمار تزریق آناستروزول با غلظت ۰/۲۵ میلی‌لیتر مشاهده نتایج برخی از پژوهش‌ها نشان داد در تیمارهای تزریق شده با فادرازول و شاهد، از لحاظ وزنی و ویژگی لاشه تاثیر معنی‌دار وجود نداشت (۲). رازانی و متقی‌طلب (۱۲) گزارش کردند تزریق ۰/۱ میلی‌گرم فادرازول تاثیر معنی‌داری بر وزن زنده، ضریب

جدول ۵- تاثیر تیمار آزمایشی بر ویژگی لاشه

Table 5. Effect of experimental treatments on carcass character

جگر (گرم)	سینه (گرم)	ران (گرم)	وزن زنده (گرم)	تیمار
۵/۰۲±۰/۳۰ <sup>c</sup>	۱۷/۹۴±۱/۱۲ <sup>dc</sup>	۲۰/۲۲±۰/۸۹ <sup>c</sup>	۱۲۵/۴۹±۵/۷۱ <sup>c</sup>	کنترل یک بدون تزریق
۵/۳۱±۰/۲۷ <sup>cb</sup>	۱۸/۸۷±۰/۵۰ <sup>dc</sup>	۲۰/۵۱±۰/۵۰ <sup>c</sup>	۱۳۷/۴۰±۳/۲۳ <sup>c</sup>	DMSO کنترل دو حلال روغن ذرت +
۵/۱۶±۰/۲۱ <sup>cb</sup>	۱۷/۳۴±۰/۸۶ <sup>d</sup>	۱۹/۳۸±۰/۷۴ <sup>d</sup>	۱۳۱/۶۱±۴/۳۱ <sup>c</sup>	کنترل سه لتروزول با غلظت ۱ (mg/ml)
۵/۷۲±۰/۱۹ <sup>b</sup>	۱۹/۱۳±۰/۶۴ <sup>c</sup>	۲۱/۱۶±۰/۶۹ <sup>c</sup>	۱۴۰/۰۴±۳/۸۳ <sup>cb</sup>	آناستروزول با غلظت ۰/۲۵ (mg/ml)
۶/۹۳±۰/۲۰ <sup>a</sup>	۲۵/۳۳±۱/۰۳ <sup>a</sup>	۲۷/۲۰±۰/۳۷ <sup>a</sup>	۱۷۴/۸۰±۳/۲۳ <sup>a</sup>	آناستروزول با غلظت ۰/۵ (mg/ml)
۶/۷۸±۰/۶۳ <sup>a</sup>	۲۰/۷۵±۱/۳۳ <sup>b</sup>	۲۲/۳۰±۰/۵۷ <sup>b</sup>	۱۵۴/۹۶±۷/۴۱ <sup>b</sup>	آناستروزول با غلظت ۰/۷۵ (mg/ml)
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۷	P-value
۰/۰۰۷	۰/۱۸	۰/۱۰	۲/۰۱	خطای استاندارد میانگین

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ( $P \leq 0.05$ )

جدول ۶- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات اقتصادی

Table 6. Effect of experimental treatments on economic traits

ضریب تبدیل	نرخ رشد	میانگین وزن هفت روزگی (گرم)	میانگین وزن اولیه (گرم)	تیمار
۱/۵۹±۰/۰۱ <sup>a</sup>	۱۷۹/۱۳±۳/۴۶ <sup>b</sup>	۱۲۷/۸۰±۱/۵۹ <sup>ba</sup>	۴۵/۹۲±۰/۴۳	کنترل یک بدون تزریق
۱/۵۲±۰/۰۳ <sup>a</sup>	۱۷۱/۸۴±۱۰/۰۳ <sup>b</sup>	۱۲۰/۱۷±۶/۲۴ <sup>b</sup>	۴۴/۵۶±۰/۴۶	DMSO کنترل دو حلال روغن ذرت+
۱/۶۱±۰/۰۳ <sup>a</sup>	۱۶۲/۵۸±۸/۱۰ <sup>b</sup>	۱۱۵/۸۵±۵/۷۹ <sup>b</sup>	۴۵/۹۲±۰/۴۹	کنترل سه لتروزول با غلظت ۱ (mg/ml)
۱/۴۹±۰/۰۶ <sup>a</sup>	۲۰۱/۴۰±۶/۴۷ <sup>ba</sup>	۱۳۴/۳۱±۳/۰۵ <sup>ba</sup>	۴۴/۶۲±۰/۵۷	آناستروزول با غلظت ۰/۲۵ (mg/ml)
۱/۰۳±۰/۰۵ <sup>c</sup>	۲۱۰/۷۶±۷۰/۷۰ <sup>ba</sup>	۱۱۶/۱۳±۵۵/۵۷ <sup>b</sup>	۴۴/۴۶±۰/۶۳	آناستروزول با غلظت ۰/۵ (mg/ml)
۱/۳۰±۰/۰۱ <sup>b</sup>	۲۴۲/۶۷±۱۹/۷۳ <sup>a</sup>	۱۵۴/۹۶±۷/۴۱ <sup>a</sup>	۴۵/۳۱±۰/۸۲	آناستروزول با غلظت ۰/۷۵ (mg/ml)
-/۰۰۰۲	-/۰۰۲۵	-/۰۱۱۸	-/۰۱۸۶۶	P-value
-/۰۰۱۵	۳/۶۱	۲/۱۰۴	۰/۲۳	خطای استاندارد میانگین

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P≤۰/۰۵)

با توجه به پژوهش انجام شده می‌توان بیان کرد تزریق درون تخم‌مرغی آناستروزول، وزن لاشه و وزن جوجه‌ها در هفت‌روزگی را افزایش، و درصد جوجه‌درآوری را کاهش داد و دوزهای کمتر درصد جوجه‌درآوری افزایش پیدا می‌کند.

### منابع

- Brodie, A.M.H., D. Marsh and H.J. Brodie. 1979. Aromatase inhibitors—IV. Regression of hormone-dependent, mammary tumors in the rat with 4-acetoxy-4-androstene- 3,17-dione. Journal of steroid biochemistry, 10: 423-9.
- Burke, W.H. and M.H. Henry. 1999. Gonadal development and growth of chickens and turkeys hatched from eggs injecte with an aromatase inhibitor. Poultry science, 78: 1019-103.
- Eiermann W., S. Paepke and J. Appfelstaedt. 2001. Preoperative treatment of postmenopausal breast cancer patients with letrozole: a randomized double-blind multicenter study. Annals of oncology, 12: 1527-32.
- Fazli, N, A. Hassanabadi, M. Mottaghtalab and H. Hajati. 2015. Manipulation of broiler chickens sex differentiation by in ovo injection of aromatase inhibitors, and garlic and tomato extracts. Poultry Science, 11: 2778-2783.
- Hamburger, V. and H.L. Hamilton. 1951. A series of normal stages in the development of the chick embryo. Journal of Morphology, 88: 49-92.
- Haynes, B.P., M. Jarman and M. Dowsett. 1991. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of the aromatase inhibitor 3-ethyl-3-(4pyridyl) piperidine-2,6-dione in patients with postmenopausal breast cancer. Cancer Chemother Pharmacol, 27: 367-72.
- Hong, Y., B. Yu and M. Sherman. 2007. Molecular basis for the aromatization reaction and exemestane-mediated irreversible inhibition of human aromatase. Molecular Endocrinology, 21: 401-14.
- Leder, B.Z., J.L. Rohre, S.D. Rubin, J. Gallo and C. Longcope. 2004. Effects of aromatase inhibition in elderly men with low or borderline-low serum testosterone levels. Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 89:1174-80.
- Lipton, A., H.A. Harvey and R.J. Santen. 1982. Randomized trial of aminoglutethimide versus tamoxifen in metastatic breast cancer. Cancer Research, 42: 3434-6.
- Mafia, M., M. Mottaghtalab and M. Hamooni Haghighat. 2010. Manipulation of the Sexual Distribution of Broiler Chickens Using Intraperitoneal Injection of Black Eagle Extract, MS, University of Agricultural Sciences, Guilan, Iran, 79 (In Persian).
- Mottaghtalab, M. and A. Jamshasb. 2016 Effect of *in ovo* injection of tomato extract on sex differences and economic performance of broiler chickens, Seventh Iranian Congress of Animal Science, Tehran, Iran, (In Persian).
- Mottaghtalab, M. and K. Razani. 2005. Egg Treatment with Anti-aromatase: Effects on the Chicks Male: Female Ratio, and Their Economic Performance, Iranian Journal Agriculther Science, 333-375 ( In Persian).
- Mohammadrezaei, M., M. Toghyani, A. Gheisari, M. Toghyani and S.H. Eghbalsaiied. 2014. Synergistic effect of fadrozole and insulin-like growth factor-i on female-to-male sex reversal and body weight of broiler chicks. The journal plos one.
- Najafi, S. 2017. Clinical efficacy and the ability of aromatase inhibitors in the treatment of breast cancer today, Iranian journal of breast diseases, Third year, Number one and two, 55-68 (In Persian).
- Sarbozi, A., Z. Ansari Pirsaraei, P. Biparva and E. Dirandeh. 2018. Effect of *in ovo* Injection of Pine Pollen Extract on Growth and Sex Differences of Broiler Chicks, Research on Animal Production, Vol 8, No 18, 66-75 ( In Persian).

16. Santen, R.J., T.J. Worgul and A. Lipton. 1982. Aminoglutethimide as treatment of postmenopausal women with advanced breast carcinoma. *Annals of internal medicine*, 96: 94-101.
17. Saylam, B., O. Efesoy and S. Cayan. 2011. The effect of aromatase inhibitor letrozole on body mass index, serom hormones and sperm parameters in infertile men. *Fertility and Sterility*, 95:809-11.
18. Shimada, K. 1998. Gene expression of steroidogenic enzyme in chicken embryonic gonads. *Journal of experimental zoology*, 281: 450-456.
19. Smith, C.A. 2010. Sex determination in birds: A review. *Emu*, 110: 364-377.
20. Smith, I.E., A.L. Harris and M. Morgan. 1981. Tamoxifen versus aminoglutethimide in advanced breast carcinoma: a randomized cross-over trial. *British medical journal (Clin Res Ed)*, 283: 1432-4.
21. Smith, C. and A. Sinclair. 2004. Sex determination: insights from the chicken. *BioEssays*, 26: 120-132.
22. Smith, I.E. 1999. Aromatase inhibitors: a dose-response effect? *Endocrine-Related Cancer*, 6: 245-249.
23. Tona, K., F. Bamelis, B. De Ketelaere, V. Bruggeman, V.M. Moraes, J. Buyse, O. Onagbesan and E. Decuypere. 2003. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality, and chick juvenile growth. *Poultry Science*, 82: 736-741.
24. Trukhina, A.V., N.A. Lukina and A.F. Smirnov. 2016. Experimental sex inversion of chicken embryos at aromatase inhibition, estrogen receptor modulation, DNA demethylation and progesterone treatment. *The Journal Natural Science*, 8: 451-459
25. Trukhina, A.V., N.A. Lukina, N.D. Wackerov-Kouzova, A.A. Nekrasova and A.F. Smirnov. 2013. Sex Inversion in Domestic Chicken (*Gallus gallus domesticus*) by Letrozole and Tamoxifen. *Poultry Science*, 10:244-252.
26. Valizade, A. and H. Jadiri. 2017. Study of the effect of aromatase inhibitors and anti estrogens on the sex differentiation of broiler chicks, *Journal of veterinary diagnostic sciences*, Islamic azad university, Tabriz branch, Number four, 961-964 ( In Persian).
27. Willemsen, H., N. Everaert, A. Witters, L. De Smit, M. Debonne, F. Verschuere, P. Garain, D. Berckmans, E. Decuypere and V. Bruggeman. 2008. Critical assessment of chick quality measurements as an indicator of posthatch performance. *Poultry Science*, 87: 2358-2366.
28. Willemsen, H., B. Kamers, F. Dahlke, H. Han, Z. Song, Z. Ansari Pirsaraei, T. Kokou, D. Eddy and N. Everaert. 2010. High-and low-temperature manipulation during late incubation: effects on embryonic development, the hatching process, and metabolism in broilers. *Poultry Science*, 89: 2678-2690.
29. Yang, X. and J. Zheng. 2008. Degree of sex differentiation of genetic female chicken treated with different doses of an aromatase inhibitor. *The Journal Sexual Development*, 2: 309-315.
30. Zamiri, M.J. 2001. *Reproduction in domestic birds*, translated by Robert, J. Etches, Section 4, Shiraz University Press, First Edition , 95-134 (In Persian).

## Effect of *In Ovo* Injection of Anastrozole on Sex Ratio and Quality of Broiler Chicks

Malike Kavianpoor<sup>1</sup>, ZARBAKHT Ansari Pirsaraei<sup>2</sup>, Essa Dirandeh<sup>2</sup> and Bahram Shohre<sup>3</sup>

1 and 3- M.S. Student of Animal Sciences Department, Associate Professor and Assistant Professor of Animal Sciences Department, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University

2- Associate Professor of Animal Sciences Department, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, (Corresponding Author:zARBAKHT\_ansari@yahoo.com)

Received: November 29, 2018

Accepted: January 20, 2019

### Abstract

Broiler breeders prefer male chicks because of economic benefits to female chicks. One of the ways to achieve this goal is to manipulate sex using aromatase inhibitors. Therefore, current research was conducted to investigate the effect of *in ovo* injection of different levels of anastrozole (an aromatase inhibitor) on the sex ratio and quality of broiler chicks. This research was carried out with 480 eggs of Ross 308 as a completely randomized design with six treatments include, four replicates and 20 eggs per replicate. Experimental treatments include: 1. Non-injected control: with No injections 2-Control two (Sham control): Corn oil solvent + DMSO 3- Injection 30  $\mu$ l of letrozole at a concentration of 1 mg/ml 4-anastrozole 30  $\mu$ l injection at a concentration of 0.25 mg/ml 5- Injection of 30  $\mu$ l anastrozole at a concentration of 0.5 mg/ml 6- Injection of 30  $\mu$ L anastrozole at a concentration of 0.75 mg/ml. Hatching, sexual differentiation, chick quality, fetal mortality and economic traits were evaluated in this study. The results showed that *in ovo* injection anastrozole ovi-position did not have a significant effect on the sex and quality of broiler chicks. The percentage of hatching eggs in the anastrozole injection was decreased in comparison with the three control treatments, and also the mortality rate in the first incubation period was increased. *In ovo* injection of anastrozole compared to three treatments significantly increased carcass weight, average weight of seven days and growth rate, and a significant decrease was observed in the mean conversion factor, although it had no significant effect on the mean of initial weights. Overall, it can be concluded from the findings of this study that *in ovo* injection of anastrozole increased, carcass weight and weight of chicks at seven days and reduced the percentage of hatchability, but did not affect sex differentiation and quality of broiler chicks.

**Keywords:** Anastrozole, *In Ovo* Injection, Quality, Sex Differentiation