نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران
جلد 10، شماره 3، پاییز 1393، ص. 203-196

Iranian Food Science and Technology Research Journal
Vol. 10, No. 3, Fall 2014, p. 196-203

# بررسی اثر جنس و شرایط کشتار بر راندمان، ترکیب وزنی و میزان افت در مراحل مختلف پس از کشتار لاشه شترمرغ و ارزیابی اقتصادی آن

هما بقایی[1]- محمد جواد وریدی[2]- مهدی وریدی[3*]

تاریخ دریافت:1390/11/25
تاریخ پذیرش:1391/3/31

## چکیده

تعیین ترکیبات وزنی بدن دام به خصوص شترمرغ به علت نوپا بودن صنعت پرورش آن در ایران و همچنین بررسی اثر جنس و شرایط کشتاری بر کیفیت لاشه از جایگاه ویژه ای در صنعت گوشتی برخوردار است. بر اساس نتایج پژوهش حاضر، میزان راندمان گرم شترمرغ 55/93درصد بوده که از راندمان سرد (54/70درصد) بیشتر می باشد ( $p>0/05$) . خون، پر و پوست بیشترین و سر کمترین جزء ترکیبات وزنی شترمرغ را تشکیل داد و اثر جنس بر ترکیبات وزنی بدن غیرمعنی دار به دست آمد. میزان افت سرد کردن لاشه های شترمرغ حدود 2/2 درصد بود که در جنس نر و ماده تفاوت معنی داری با هم نداشت ( $p>0/05$) . میانگین افت خونابه در روز اول پس از کشتار 1/52درصد و در روز هفتم 1/68درصد بود. مقدار افت پخت به طور متوسط در جنس نر 31/85درصد و در جنس ماده 33/55درصد محاسبه گردید. همچنین میانگین افت پخت در نمونه های شترمرغ شوک دیده 33/30درصد و در نمونه های بدون بیهوشی 32/10درصد اندازه گیری شد. علیرغم افزایش افت خونابه و افت پخت طی مدت نگهداری گوشت تا 14 روز، اثر معنی داری از زمان، جنس و شرایط کشتار در هر دو میزان افت مشاهده نگردید ( $p>0/05$) .

**واژه‌های کلیدی:** ترکیب وزنی، شترمرغ، شرایط کشتار، گوشت، لاشه

## مقدمه

گوشت قرمز چه از جنبه تامین پروتئین مورد نیاز و امنیت غذایی جمعیت رو به رشد کشور و چه از جنبه سهم آن در ارزش افزوده بخش کشاورزی، جایگاه ویژه ای دارد (طالبی و همکاران، 1389). گوشت شترمرغ در سال های اخیر به عنوان جایگزینی مناسب برای سایر انواع گوشت ها مطرح شده است (ملکشاهی و همکاران، 1387). کالری کمتر، پروتئین بیشتر (بیش از 20 درصد)، وجود مقادیر زیاد آهن و سدیم کم، از مزایای گوشت شترمرغ است که مصرف آن را برای افراد کم خون، زنان باردار، کودکان در حال رشد و مبتلایان به بیماری های قلبی و فشارخون مفید می سازد. گوشت شترمرغ بالاترین قابلیت هضم را در میان گوشت های قرمز دارد و به این دلیل برای بیماران گوارشی و دارای مشکلات سوء هاضمه مناسب است (Hoffman *et al.*, 2001). نحوه اقبال عمومی در کشورهای غربی نسبت به گوشت شترمرغ به گونه ای بوده است که از آن به عنوان "گوشت هزاره جدید" نام می برند (ابراهیم زاده و همکاران، 1387).

با توجه به اینکه راندمان گوشتی در اقتصاد گوشت مسئله مهمی بوده و در ارزش گذاری دام زنده اهمیت زیادی دارد، لذا تعیین سهم وزنی هر یک از اجزا بدن در وزن کلی دام، براورد راندمان گوشتی و تاثیر پذیری آن ها از جنسیت دام می تواند کمک شایانی به پرورش دهندگان شترمرغ و افراد شاغل در کشتارگاه نماید (بهشتی،1390). هر چه میزان آلایش های دام که در واقع ضایعات هستند کمتر و مقدار راندمان گوشتی بالاتر باشد، تولید و پرورش دام مقرون به صرفه تر خواهد بود ( Diaz *et al.*, 2004; Sen *et al.*, 2004; Sheridan *et al.*, 2003). بر اساس مطالعه پژوهشگران، لاشه یک شترمرغ حدود 50 درصد گوشت دارد که به میزان قابل توجهی کمتر از گاو (60-65 درصد) و خوک (80 درصد) است. عمده قسمت عضلانی شترمرغ در ران (33 درصد، شامل 8 عضله) و سایر عضلات شترمرغ در پا (3 عضله) و پشت (1 عضله) دام جای گرفته است ( Majewska *et al.*, 2009).

1، 2و 3 - به ترتیب دانش آموخته دکتری، دانشیار و استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(* - نویسنده مسئول: Email: m.varidi@um.ac.ir)

از دیگر موارد مهم در صنعت دامپروری و صنایع غذایی مرتبط با آن، افت پس از کشتار لاشه است. بیش از 70 درصد وزن گوشت را آب تشکیل می دهد (Warris, 2001) که البته سهمی از این آب طی سه فرایند قابل توجه بعد از کشتار از دست می رود. نخست، فرایند تبخیری است که طی سرد کردن معمولی لاشه در سردخانه بالای صفر و از قسمت سطحی لاشه رخ می دهد. افت وزنی لاشه در این قسمت با روش های معمول حدود 3 درصد است اما در روش های سریع سردکردن این مقدار کاهش می یابد (Redmond *et al.*, 2001; Sen *et al.*, 2004). فرایند دوم، حذف آب به صورت افت چکه یا افت خونابه است (حدود 2/5 درصد) که طی آن بخشی از آب لاشه از قسمت های سطحی از دست می رود. در خونابه خروجی سهمی از پروتئین های باارزش و ترکیبات مولد طعم وجود دارد، به این دلیل مقدار زیاد افت خونابه سبب کاهش قابلیت مصرف گوشت شده و فرایندی بسیار نامطلوب محسوب می شود. سردکردن و افت خونابه نه تنها بر ظاهر گوشت تاثیر گذارند بلکه به علت کاهش وزن از نظر اقتصادی نیز قابل توجه هستند (Burke *et al.*, 2003; Sheridan *et al.*, 2003; Sen *et al.*, 2004). سومین فرایند، جدا شدن آب در قالب افت ناشی از پخت است که بیشترین تلفات آب (تا 40 درصد) را شامل می شود (عمادزاده و همکاران، 1389). افت پخت بالا در یک گوشت، انتظار گوشت کم کیفیت را برای مصرف کننده ایجاد می نماید (Aaslyng *et al.*, 2003).

در این پژوهش، ابتدا به بررسی اثر جنس بر وزن دام زنده، لاشه و آلایش های شترمرغ پرداخته شد و بازده اقتصادی این صنعت مورد مطالعه قرار گرفت. سپس تاثیر جنس و شرایط کشتار (بدون بیهوشی و با بیهوشی الکتریکی) بر میزان افت سردکردن، افت خونابه و افت پخت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت

## مواد و روش‌ها

### مواد

در این پژوهش از 16 قطعه شترمرغ[1] نژاد گردن آبی[2] شامل 8 نر و 8 ماده با میانگین وزنی به ترتیب 13/51±74/6 و 11/91±77/4 کیلوگرم استفاده گردید. شترمرغ های مورد آزمایش همگی 10 ماهه و دارای شرایط تغذیه ای و نگهداری کاملا" یکسان بودند که از یک پرورشگاه نزدیک مشهد انتخاب شدند. دام ها پس از انتقال به کشتارگاه، در شرایط مشابه قبل از کشتار نگهداری شده و توسط تیم دامپزشکی مورد بازرسی بهداشتی قرار گرفتند. پس از آن، نمونه های دامی کدگذاری شده و به صورت انفرادی با ترازوی دیجیتال توزین گردیدند.

[1] *Struthio camelus*
[2] Blue neck

## روش‌ها

8 قطعه شترمرغ (4 نر و 4 ماده) به صورت مرسوم (بدون اعمال بیهوشی الکتریکی) و 8 قطعه دیگر شترمرغ (4 نر و 4 ماده) پس از بیهوش شدن با انجام شوک الکتریکی (80 ولت/ 500 میلی آمپر/ 10ثانیه) به روش ذبح اسلامی کشتار گردیدند. پس از خونگیری، جدا کردن اجزاء مختلف بدن دام، کندن پر و پوست و نیز تخلیه محتویات شکمی صورت گرفت. هر یک از اجزاء دام داخل ظرفی مجزا نگهداری و سپس توزین شدند. تمامی لاشه پس از معاینه تیم دامپزشکی و عبور از دوش شستشو، به وسیله ترازوی دیجیتالی توزین و به مدت 24 ساعت در سردخانه بالای صفر مجتمع صنعتی گوشت مشهد نگهداری شدند. پس از گذشت این زمان، لاشه ها مجددا" توزین و عضله *M.Gastrocnemius pars externa* از قسمت پا از نیم لاشه چپ هر دام جداسازی گردید. نمونه عضله های جدا شده سریعا" به آزمایشگاه گوشت مجتمع صنایع غذایی دانشکده کشاورزی مشهد منتقل و در یخچال ($5\pm2^{oC}$) نگه داری شدند.

درصد وزنی هر یک از اجزاء با استفاده از رابطه (1) محاسبه گردید.

(1) 100× (وزن دام زنده / وزن هر جزء) =درصد وزنی جزء

مقدار خون از طریق کسر وزن تمامی اجزاء جدا شده و لاشه گرم از وزن دام زنده محاسبه گردید.

راندمان گوشتی از رابطه ذیل حاصل شد.

(2) 100× (وزن دام زنده / وزن لاشه)= راندمان گوشتی

بمنظور محاسبه افت ناشی از سرد کردن از رابطه (3) استفاده شد.

(3) 100× وزن لاشه گرم /(وزن لاشه گرم – وزن لاشه سرد)= درصد افت ناشی از سرد کردن لاشه

در زمان های 1و 7 روز پس از کشتار، قطعه 50 گرمی گوشت با ضخامت 2 تا 2/5 سانتیمتر از عضله جدا شده، داخل توری و سپس درون ظرف شیشه ای آویزان شد. شیشه حاوی نمونه به مدت 24 ساعت در یخچال (دمای $^{oC}$ 4) قرار داده شد (Honikel, 1998). اختلاف وزن اولیه و ثانویه نمونه به عنوان افت خونابه محاسبه گردید (رابطه 4). به منظور اندازه گیری افت پخت،50 گرم نمونه از هر عضله با ضخامت تقریبا 1 سانتیمتر جدا شده، درون کیسه پلاستیکی کوچک قرار گرفته و داخل بن ماری با دمای $^{oC}$80 به مدت 1 ساعت گذاشته شد. پس از طی زمان تعیین شده، نمونه ها با آب، سرد شده و پس از خروج از کیسه پلاستیکی و خشک شدن با دستمال، بلافاصله توزین شدند (Honikel, 1998). اختلاف وزن اولیه و ثانویه نمونه نشان دهنده مقدار افت ناشی از پخت است (فرمول 4).

(4) وزن اولیه نمونه/(وزن ثانویه – وزن اولیه نمونه)= درصد افت خونابه یا افت پخت

**تجزیه و تحلیل داده ها**

پژوهش حاضر در قالب طرح کاملا تصادفی در آرایش فاکتوریل اجرا شد. تجزیه و تحلیل آماری داده ها به وسیله نرم افزار SPSS16، مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون t و دانکن و ترسیم نمودار ها در نرم افزار Excel 2007 انجام گرفت.

## نتایج و بحث

**راندمان سرد و گرم**

بر اساس نتایج موجود در جدول 1، ملاحظه می گردد که وزن شترمرغ های نر و ماده به ترتیب 13/51±74/6 و 11/91±77/4 کیلوگرم بوده است. میانگین وزن لاشه ها بلافاصله پس از کشتار نشان داد راندمان گرم گوشتی در جنس نر، 3/64±55/24 درصد و در جنس ماده، 3/89±56/63 درصد می باشد. پس از 24 ساعت نگهداری لاشه ها در سردخانه بالای صفر مجتمع صنعتی گوشت با دمای $^{oC}$ 3±6 ، حدود 2/19 درصد افت وزنی به علت تبخیر سطحی رخ داد و در نتیجه راندمان سرد گوشتی معادل 3/79±53/96 درصد برای جنس نر و 3/74±55/44 درصد برای جنس ماده محاسبه گردید. هر چند اختلاف میان جنس نر و ماده در وزن زنده، راندمان گرم و راندمان سرد به لحاظ آماری معنی دار نبود ($p$>0/05) اما توجه به راندمان گوشتی حائز اهمیت است که به طور متوسط در جنس نر و ماده 55/95 درصد می باشد. در پژوهش مشابه ثابت شد مقدار راندمان گرم شترمرغ 58/51 درصد و راندمان سرد 57/10 درصد بود و تفاوت معنی داری بین این دو راندمان گزارش نشد (Morris *et al.*, 1995). در پژوهش دیگری راندمان سرد لاشه 51 درصد ارزیابی شد و در شترمرغ های هم سن و هم وزن تفاوت معنی داری میان راندمان به دست آمده در دو جنس نر و ماده مشاهده نگردید (Balog *et al.*, 2006a).

**ترکیب وزنی بدن دام**

جدول 1 نشان می دهد بیشترین سهم وزنی در اجزاء بدن شترمرغ به ترتیب به خون (8/23درصد)، پر و پوست (7/05درصد) و امعاء و احشاء شکمی (6/92درصد) تعلق دارد. سر و سپس گردن کمترین اوزان را در ترکیب وزنی شتر مرغ به خود اختصاص داد (به ترتیب 0/96 و 2/46درصد). به طور میانگین تفاوت وزن گردن، سربال و دل و جگر در جنس ماده کمی بیشتر از جنس نر بوده و در مقابل مقدار خون و تا حد جزئی وزن پر و پوست، پا و امعاء و احشاء در شترمرغ های نر از ماده بیشتر بود. هر چند نتایج تجزیه واریانس نشانه عدم وجود تفاوت آماری معنی دار اثر جنس بر تمامی ترکیبات وزنی بدن دام بود ($p$>0/05). دلیل این پدیده را می توان به بلوغ دیرهنگام شترمرغ نسبت داد. در شرایط عادی شترمرغ ماده در 2/5 و شترمرغ نر در 3/5 سالگی به بلوغ جنسی رسیده و با گذشت یک فصل بلوغ آن ها کامل می شود (محمدی، 1385).

**جدول 1- ترکیبات وزنی و راندمان لاشه شترمرغ در دو جنس نر و ماده***

| جزء | وزن (کیلوگرم) | | درصد | |
|---|---|---|---|---|
| | نر | ماده | نر | ماده |
| دام زنده | 74/6 ± 13/51 | 77/4 ± 11/91 | - | - |
| لاشه گرم | 41/4 ± 8/91 | 44/17 ± 9/32 | 55/24 ± 3/64 | 56/63 ± 3/89 |
| لاشه سرد | 40/46 ± 8/82 | 43/25 ± 9/10 | 53/96 ± 3/79 | 55/44 ± 3/74 |
| سر | 0/73 ± 0/1 | 0/71 ± 0/06 | 0/99 ± 0/13 | 0/94 ± 0/15 |
| گردن | 1/80 ± 0/39 | 1/98 ± 0/19 | 2/41 ± 0/19 | 2/51 ± 0/30 |
| پر و پوست | 5/33 ± 1/08 | 5/23 ± 0/73 | 7/19 ± 0/94 | 6/91 ± 1/31 |
| پا | 3/58 ± 0/40 | 3/51 ± 0/41 | 4/89 ± 0/65 | 4/62 ± 0/84 |
| سر بال | 1/31 ± 0/25 | 1/46 ± 0/42 | 1/78 ± 0/30 | 1/89 ± 0/33 |
| امعاء و احشاء | 5/25 ± 1/15 | 5/15 ± 0/97 | 7/12 ± 1/14 | 6/72 ± 1/16 |
| دل و جگر | 4/61 ± 0/62 | 4/85 ± 0/66 | 6/28 ± 0/69 | 6/41 ± 1/20 |
| چربی ذخیره ای | 4/15 ± 1/04 | 4/15 ± 0/62 | 5/59 ± 0/99 | 5/41 ± 0/63 |
| خون | 6/4 ± 1/71 | 6/15 ± 2/02 | 8/51 ± 1/4 | 7/96 ± 2/18 |
| عضله *M. Gastrocnemius pars* | 0/73 ± 0/16 | 0/82 ± 0/13 | 0/99 ± 0/17 | 1/07 ± 0/07 |

* داده ها میانگین 8 عدد ± انحراف معیار می باشد.

حال آنکه بهترین سن کشتار برای این دام به خصوص در نژادهای گردن آبی و گردن قرمز 10 تا 12 ماهگی است. در این سن، دام باکیفیت ترین گوشت، بهترین چرم و پر را داراست (Balog & Hoffman *et al.*, 2008؛ Almeida Paz, 2007). در پژوهش مشابه، بیشترین جزء وزنی بدن شترمرغ امعاء و احشاء شکمی و سپس پوست و کمترین جزء پس از دستگاه های تناسلی در هر دو جنس،

کلیه (قلوه) گزارش شد (Morris *et al.*, 1995). لازم به ذکر است از آنجایی که شترمرغ یک پرنده دونده می باشد جناغ سینه این حیوان رشد چندانی نداشته و لذا عضلات این دام همگی در سه قسمت اصلی ران، پا و پشت محدود شده است (Balog *et al.*, 2006b).

### افت وزنی سرد کردن

در اثر نگهداری لاشه ها به مدت 24 ساعت در سردخانه بالای صفر، به دلیل از دست رفتن آب از لایه های سطحی لاشه (شامل بافت چربی، عضلانی، پیوندی یا استخوانی) مقداری از وزن اولیه لاشه کم گردید که به آن افت وزنی ناشی از سرد کردن گفته می شود. آگاهی از مقدار افت وزنی سرد کردن از نظر اقتصادی بسیار ارزشمند است. بر اساس اندازه گیری های صورت گرفته در این پژوهش، مقدار افت وزنی لاشه های شترمرغ در این مرحله در جنس نر و ماده به ترتیب 2/31 و 2/07درصد بود (جدول 2). به لحاظ آماری تفاوت معنی داری بین این دو جنس در افت وزنی سرد کردن مشاهده نشد ($p>0/05$).

**جدول 2- میزان افت ناشی از سرد کردن لاشه شترمرغ در دو جنس نر و ماده***

| | کیلوگرم | | درصد | |
|---|---|---|---|---|
| | نر | ماده | نر | ماده |
| افت | 0/93±0/19 | 0/92±0/26 | 2/31±0/48 | 2/07±0/31 |

*داده ها میانگین 8 عدد ± انحراف معیار می باشد.

### افت خونابه

افت خونابه به معنی مایعی حاوی آب و پروتئین است که بدون هیچگونه فشار فیزیکی از گوشت خارج می گردد و فاکتوری وابسته به زمان است (Fischer, 2003). با کاهش pH پس از کشتار و دناتوره شدن پروتئین های عضله، قدرت اتصال این پروتئین ها به آب کاهش می یابد. این کاهش اتصال آب و پروتئین ادامه می یابد تا جایی پروتئین های میوفیبریلی نظیر میوزین و اکتین به نقطه ایزوالکتریک خود رسیده و بیشترین میزان آب پیوندی را در این زمان از دست خواهند داد. مجموعه این اتفاقات منجر به خروج مایعاتی از فیبرهای عضله می شود که خونابه یا چکه نام دارد (Huff-Lonergan *et al.*, 2005).

میزان افت خونابه با افزایش عمر نگهداری گوشت مرتبا زیاد می شود (Fischer, 2003). بر اساس نتایج پژوهش حاضر، هر چند افت خونابه از روز اول (1/51درصد) تا روز هفتم (1/68درصد) افزایش داشت و با اعمال بیهوشی مقدار افت چکه کاهش یافت (جدول 3) اما اثر زمان، جنس و شرایط کشتار بر این فاکتور به لحاظ آماری معنی دار نبود ($p>0/05$). نکته قابل توجه آنکه مقدار افت خونابه در عضله مورد بررسی شترمرغ کمتر از میزان افت خونابه در گوشت گوسفند (3/8درصد) و گوشت بز (3/4درصد) بود (Sen *et al.*, 2004). در پژوهش های دیگر مقدار افت خونابه در سایر عضلات شترمرغ 2-3 درصد گزارش شده است (Hoffman *et al.*, 2008).

بر اساس نتایج مطالعات، در اکثر موارد اثر اعمال بیهوشی بر میزان افت خونابه معنی دار بوده، به طوری که این نتایج در خصوص گوشت بره های شیری (Bornez *et al.*, 2009) و خوک (Stoier *et al.*, 2001) ثابت شده است. اما تفاوت معنی داری بین درصد افت خونابه ناشی از روش بیهوشی با تونل گاز $CO_2$ و یا شوک الکتریکی در بره های شیری (Vergara *et al.*, 2005) و گوشت خوک (Channon *et al.*, 2002) مشاهده نگردیده است. اثر نوع دام، جنس و سن بر درصد افت خونابه دو نوع گوزن افریقایی (کدو[1] و ایمپالا[2]) غیرمعنی دار گزارش شده است (Hoffman *et al.*, 2009). همچنین افت خونابه شترمرغ های نژاد گردن سیاه پس از 24 ساعت کشتار بیشتر از نژاد گردن آبی بود که این امر مربوط به میزان بیشتر pH پس از 24 ساعت در شترمرغ های گردن آبی است (Hoffman *et al.*, 2008). نتیجه دیگر آن که عضله *M.iliofibularis* کمترین میزان افت خونابه را در بین تمامی ژنوتیپ ها نشان داده، به همین دلیل این عضله به عنوان اقتصادی ترین عضله در شترمرغ مطرح است (Mellet, 1992).

### افت پخت

منظور از افت پخت کاهش وزن بعد از پخت نسبت به قبل از آن است. دلیل این کاهش وزن، خروج آب از بافت گوشت می باشد (Aaslyng *et al.*, 2003) که اولا به دناتوره شدن میوزین در دمای $40^{o}C$ تا 53 بر می گردد زیرا سبب انقباضات عرضی در میوفیبریل ها شده، در نتیجه به آهستگی آب از میوفیبریل ها خارج می گردد. ثانیا کلاژن در دمای $^{oC}$ 60 متحمل انقباض شده و در نتیجه خروج آب از میوفیبریل ها را تسریع می نماید. در مرحله سوم شبکه اندومزیوم و پری مزیوم در دمای بیش از $^{oC}$ 64 منقبض شده، در نتیجه فشار اسمزی بیشتری بر آب سلول وارد می کنند که با خروج آب از گوشت پخته همراه است (Offer *et al.*, 1983).

بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش، میزان افت پخت در دوره نگهداری گوشت شترمرغ در هر دو جنس نر و ماده از روز اول تا چهاردهم افزایش یافت، هر چند که مشابه اثر جنس و اعمال شوک الکتریکی به لحاظ آماری غیرمعنی دار بود ($p>0/05$). میانگین افت پخت در جنس نر و ماده شترمرغ به طور متوسط 32/27 درصد در روز اول و 33/77درصد در روز چهاردهم ارزیابی شد. البته لازم به ذکر آنکه میانگین افت پخت جنس نر و ماده در روز پنجم کمترین میزان

1 - Kudu
2 - Impala

این پارامتر طی دوره نگهداری گوشت بود (31/97درصد). همچنین بیهوشی الکتریکی پیش از کشتار نیز تاثیر معنی داری بر میزان افت پخت نداشت، به طوری که میانگین افت پخت در نمونه های شترمرغ شوک دیده 33/30درصد و در نمونه های بدون بیهوشی 32/10درصد اندازه گیری گردید ($p>0/05$). افت پخت پارامتر جالب و مهمی است، زیرا انتظار می رود بتواند برخی از اختلافات در آبداری و تفاوت ظاهر انواع گوشت ها را توجیه نماید. افت پخت بالا در یک گوشت، انتظار گوشت کم کیفیت را برای مصرف کننده ایجاد می کند (Aaslyng *et al.*, 2003). همچنین اثر جنس و سن دام بر درصد افت پخت گوشت بره (Santos *et al.*, 2007) و گوشت شترمرغ (Hoffamn *et al.*, 2001؛ Sales, 1994) فاقد اثر معنی دار بوده است. نوع عضله بر درصد افت پخت گوشت بره (Abdullah *et al.*, 2009) و گوشت شترمرغ (Majewska *et al.*, 2009) تاثیر معنی داری داشته است. پژوهش ها نشان داد، دوره رسیدگی 1 تا 21 روز اثر معنی داری بر درصد افت پخت گوشت شترمرغ داشته و با افزایش دوره رسیدن، درصد افت پخت افزایش یافته است. در 50درصد عضلات میزان افت پخت شترمرغ های گردن سیاه به طور معنی داری از شترمرغ های گردن آبی بیشتر گزارش شده که دلیل این امر بیشتر بودن pH نهایی در شترمرغ های گردن آبی ذکر شده است (Hoffman *et al.*, 2008).

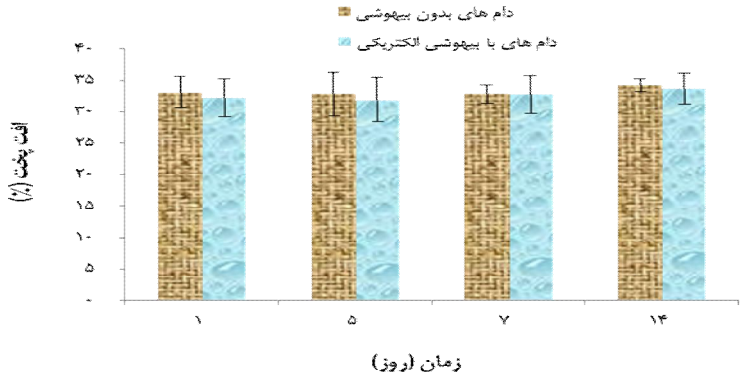
**جدول 3- تغییرات افت خونابه گوشت شترمرغ پس از کشتار (بر حسب درصد) در دو جنس نر و ماده***

| | نر | | ماده | |
|---|---|---|---|---|
| | بدون بیهوشی | بیهوشی با شوک الکتریکی | بدون بیهوشی | بیهوشی با شوک الکتریکی |
| روز اول | 1/43 ± 0/4 | 1/4 ± 0/27 | 1/38 ± 0/32 | 1/86 ± 0/49 |
| روز هفتم | 1/87 ± 0/75 | 1/42 ± 0/27 | 1/7 ± 0/54 | 1/74 ± 0/27 |

* داده ها میانگین 4 عدد ± انحراف معیار می باشد.

**جدول 4- تغییرات افت پخت گوشت شترمرغ پس از کشتار (بر حسب درصد) در دو جنس نر و ماده***

| | نر | | ماده | |
|---|---|---|---|---|
| | بدون بیهوشی | بیهوشی با شوک الکتریکی | بدون بیهوشی | بیهوشی با شوک الکتریکی |
| روز اول | 29/65 ± 2/84 | 32/74 ± 3/94 | 33/19 ± 2/18 | 33/51 ± 2/56 |
| روز پنجم | 29/63 ± 4/12 | 33/05 ± 4/11 | 32/44 ± 2/22 | 32/78 ± 3/2 |
| روز هفتم | 31/66 ± 1/26 | 32/32 ± 3/81 | 33/69 ± 1/69 | 33/46 ± 2/2 |
| روز چهاردهم | 32/17 ± 0/97 | 33/54 ± 5/42 | 34 /38 ± 0/96 | 34/99 ± 2/51 |




**شکل1- تغییرات افت پخت شترمرغ پس از کشتار در نمونه های بدون بیهوشی و با بیهوشی الکتریکی**

## برآورد اقتصادی پرورش شترمرغ

جدول 5، میزان هزینه های صورت گرفته برای پرورش یک قطعه شترمرغ طی 9 ماه در سال 90 و جدول 6، عواید برداشت شده از همان شترمرغ که البته مربوط به پس از کشتار می شود را نشان می دهد. نتایج حاکی از آن است که مجموع هزینه برای پرورش یک شترمرغ در حالتی که پروش دهنده جوجه یکماهه را خریداری نماید حدود 3/000/000 ریال است در حالی که حداقل مبلغ دریافت شده از این دام پس از کشتار حدود 4/520/000 ریال می باشد.

همانطور که در جدول 2 ملاحظه می گردد، در حال حاضر موارد برداشت شده از شترمرغ که ارزش ریالی و فروش قطعی دارد شامل لاشه، چربی و جگر می شود. سایر ترکیبات وزنی شترمرغ علیرغم باارزش بودن اما هم اکنون در کشور ما سودآوری چندانی ندارد و لذا

در جدول آورده نشده است. برای مثال پوست (چرم) شترمرغ، کیفیت بسیار بالایی داشته و در سایر کشورها با قیمت گزاف فروش می شود اما در ایران با توجه به عدم توانایی و کشش کشور کاربردی ندارد. امید است در سال های آینده بتوان با کمک تکنولوژی مناسب از چرم این پرنده که 15 برابر چرم گاو کیفیت دارد استفاده نمود که این مهم دیگر در ضایعات قرار نگیرد. همچنین سر، پر، پا، امعاء و احشاء به واحد رندرینگ منتقل شده و در نهایت تنها به مصرف خوراک طیور می رسد.

**جدول 5- میزان هزینه های پرداخت شده از ابتدا تا پس از کشتار به ازاء یک قطعه شترمرغ (سال 90)**

| هزینه ها | قیمت (ریال) |
|---|---|
| **جوجه یکماهه** | 900/000 |
| **خوراک و نگهداری طی 9 ماه** | 1/400/000 |
| **ساختمان و کارگر** | 400/00 |
| **حمل و نقل دام زنده و لاشه** | 150/000 |
| **حق الزحمه کشتارگاه** | 130/000 |
| **مجموع** | 3/030/000 |

**جدول 6- میزان درآمدهای کسب شده به ازاء یک قطعه شترمرغ (سال 90)**

| درآمدها | قیمت (ریال) |
|---|---|
| **لاشه به ازاء هر کیلو** | 90/000 |
| **دل و جگر به ازاء هر کیلو** | 40/000 |
| **متوسط چربی به ازاء هر کیلو** | 150/000 |

به لحاظ مقایسه پرورش شترمرغ با سایر دام ها می توان گفت مقدار گوشت تولید شده در سال از یک قطعه شترمرغ به مراتب بیشتر از سایر دام ها است. به عنوان مثال از یک گاو به ازاء هر دو سال (یک سال دوره بارداری و یک سال رسیدن به سن ذبح) گوساله ای قابل ذبح با حدود 100 کیلوگرم گوشت به وجود می آید، در صورتی که هر شترمرغ در این مدت به طور متوسط 40 قطعه جوجه قابل ذبح (با استحصال تقریبی1500 کیلوگرم گوشت) تولید می نماید.

شترمرغ به دلیل قدرت متابولیسمی زیاد، ضریب تبدیل غذا به گوشت بالا (2/4 به1)، رشد سریع، عمر مفید طولانی و تولیدمثل زیاد از سایر دام ها متمایز است. ضریب تبدیل غذا به گوشت در گاو معادل 6 به 1 و در خوک معادل 3 به 1 می باشد. سیستم گوارشی مناسب در این پرنده به گونه ای که غذا را به مدت 42 ساعت در معده خود گردش می دهد، سبب می شود تمامی مواد مغذی جذب بدنش گردد (محمدی، 1385).بر اساس جدول 1، اگر وزن متوسط شترمرغ 76 کیلوگرم در نظر گرفته شود، با احتساب 54/70 درصد راندمان سرد، وزن لاشه به طور متوسط خواهد شد:

76 × 54/7 ٪ = 41/57 کیلوگرم

با احتساب هر کیلو لاشه 90/000 ریال، پس قیمت متوسط کل یک لاشه می شود:

41/57 × 90/000 = 3/741/300 ریال

قیمت چربی استحصال شده، بر اساس جدول 1 که 4/15 کیلوگرم به طور متوسط وزن چربی بوده، خواهد شد:

4/15 × 150/000 = 622/500 ریال

قیمت دل و جگر به دست آمده، بر اساس جدول 1 که 4/73 کیلوگرم به طور متوسط وزن دل و جگر بوده می شود:

4/73 × 40/000 = 189/200 ریال

در نتیجه مبلغ کلی به دست آمده از هر قطعه دام عبارتست از:

3/741/300 + 622/500 + 189/200 = 4/553/000 ریال

با استفاده از رابطه منفعت به هزینه می توان میزان سوددهی صنعت پرورش شترمرغ را محاسبه کرد:

(4/553/000 ÷ 3/030/000) ×100 = 66/42 ٪

نکته دیگر میانگین هزینه ریالی ناشی از افت سرد کردن به ازاء هر لاشه است. از آنجایی که بر اساس داده های به دست آمده در این پژوهش میانگین افت وزنی ناشی از سرد کردن 0/92 کیلوگرم به ازا، هر لاشه بوده، با احتساب هر کیلو لاشه 90/000 ریال، میزان هزینه از دست رفته ناشی از سرد کردن خواهد شد:

0/92 × 90/000 = 82/800 ریال

## نتیجه گیری

پژوهش حاضر نشان داد بیشترین سهم ترکیبات وزنی بدن شترمرغ مربوط به خون، پر و پوست و کمترین سهم مربوط به سر دام می باشد. میزان راندمان گرم 55/93 درصد و از راندمان سرد (54/70 درصد) بیشتر بود. اثر جنس بر ترکیب وزنی دام، راندمان گوشتی، افت سرد کردن، افت خونابه و افت پخت غیر معنی دار بود. میزان سوددهی صنعت پرورش شترمرغ بیشتر از سایر دام هاست. همچنین شرایط کشتار و دوره رسیدن تاثیر معنی داری بر افت خونابه و افت پخت پس از کشتار گوشت شترمرغ نداشت.

## تشکر و قدردانی

از همکاری صمیمانه و مساعدت همه جانبه مجتمع صنعتی گوشت مشهد به ویژه مدیرعامل محترم کشتارگاه در انجام این پژوهش سپاسگزاریم.

## منابع

ابراهیم زاده، ص.، ک.، جعفری. 1387. مدیریت عملی پرورش شترمرغ. انتشارات نقش گستران بهار.

بهشتی، م. 1390. بررسی راندمان لاشه و قطعات پرارزش لاشه در سطوح وزنی مختلف جوجه هـای گوشـتی. نشـریه دام، کشـت و صـنعت. صفحات 74 – 72.

طالبی، م. ع.، میرائی آشتیانی، ر.، مرادی شهربابک، م. و نجاتی جوارمی، ا. 1389. ضرایب اقتصادی صفات تولیدمثل، رشد و ترکیب لاشـه در گوسفندان لری بختیاری. مجله علوم دامی ایران. شماره 41. دوره 3. صفحات 213 – 203.

عمادزاده، ب.، وریدی، م.، ج. و نصیری محلاتی، م. 1389. بررسی ترکیب وزنی بدن گوسفند و میزان افت در مراحل ختلف پس از کشتار. نشریه پژوهش های علوم و صنایع غذایی ایران. شماره 6. دوره 4. صفحات 276 – 271.

محمدی، ا. 1385. نوپروری شترمرغ در ایران. انتشارات اطلاعات.

ملکشاهی مقدم، ع.، آب آذرسا، م. و صلواتی، م. 1387. ویژگی های فیزیکی و ارزش غـذایی گوشـت شـترمرغ. نشـریه دامپزشـک. شـماره 3. صفحات 65-62.

Aaslyng, M. D., and et al. 2003. Cooking loss and juiciness of pork in relation to raw meat meat quality and cooking procedure. Food quality and Preference. 14: 277-288.

Abdullah, Y. A., And Rasha, I. Q. 2009. Effect of slaughter weight and aging time on the quality of meat from Awassi ram lamb. Meat science. 82: 309- 316.

Balog, A., Mendes, A.A., Almeida Paz, I.C.L., Silva, M.C., Takahashi, S.E., Komiyama, C.M. 2006a. Rendimento de carcaça e avaliao da qualidadeda carne de avestruzes. Anais da Reuniao Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; Joao Pessoa, PB. Brasil.

Balog, A., Mendes, A.A., Silva, M.C., Takahashi, S.E., Almeida Paz, I.C.L., Komiyama, C.M. 2006b. Composiçao mineral dos principais musculos de avestruz (Struthio camelus). Latin America Ratite Science Workshop; Sao Paulo, SP. Brasil.

Balog, A., Almeida Paz, I.C.L. 2007. Ostrich (Sruthio camelus) carcass yield and meat quality parameters. Brazilian Journal of Poultry Science. 9(4): 215-220.

Bornez, R., Linares, M.B., and Vergara, H. 2009. Effect of stunning with different carbon dioxide concentrations and exposure times on suckling lamb meat quality. Meat Science. 81: 493-498.

Burke, J.M., Apple, J.K., Roberts, W.J., Boger, C.B., and Kegley, B. 2003. Effect of breed-type on performance and carcass traits of intensively managed hair sheep. Meat Science. 63: 309-315.

Channon, H.A., Payne, A.M., and Warner, R.D. 2002. Comparison of CO2 stunning with manual electrical stunning (50 Hz) of pigs on carcass and meat quality. Meat Science. 60: 63–68.

Diaz, M. T., Caneque, V., Lauzurica, S., Velasco, S., Ruiz de Huidobro, F., and Perez, C. 2004. Prediction of suckling lamb carcass composition from objective and subjective carcass measurements. Meat Science. 66: 895-902.

Fischer, K. 2007. Drip loss in pork: influencing factors and relation to further meat quality traits. Journal of Animal, Breed and Genetic. 124: 12-18.

Hoffman, L.C., and Fischer, P. 2001. Comparison of meat quality characteristics between young and old ostrich. Meat Science. 59: 335-337.

Hoffman, L.C., Mostert, A.C., Kidd, M., and Laubscher, L.L. 2009. Meat quality of kudu (Tragelaphus strepsiceros) and impala (aepyceros melampus): carcass yield, physical quality and chemical composition of kudu and impala lLongissimus dorsi muscle as affected by gender and age. Meat Science. 83: 788-795.

Hoffman, L.C., Muller, M., Cloete, S.W.P., and Brand, M. 2008. Physical and sensory meat quality of South African black ostriches (Struthio camelus var. domesticus), Zimbabwean blue ostriches (Struthio camelus var.australis) and their hybrid. Meat Science. 79: 365- 374.

Huff-Lonergan, E. S., and Lonergan, M. 2005. Mechanism of water holding capacity of meat: the role of postmortem biochemical and structural changes. Meat Science. 71(1): 194-204.

Honikel, K. O. 1998. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. Meat Science. 49: 447–457.

Majewska, D., and et al. 2009. Physicochemical characteristics, proximat analysis and mineral composition of ostrich meat as influenced by muscle. Food Chemistry. 117: 207-211.

Mellett, F. D. 1992. Die volstruis as slagdier: Aspekte van groei. Ph.D in Agriculture Thesis, University of Stellenbosch, South Africa.

Morris, C. A., and et al. 1995. Ostrich slaughter and fabrication: 1. Slaughter yield of carcasses and effects of electrical stimulation on post-mortem pH. Poultry Science. 74(10): 1683-1687.

Offer, G., and Trinick, J. 1983. On the mechanism of water holding in meat: the swelling and shrinkage of myofibrils. Meat Science. 8: 845- 881.

Redmond, G. A., McGeehin, B., Sheridan , J., J., & Butler, F. 2001. The effect of ultra-rapid chilling and subsequent ageing on the calpain/calpastatin system and myofibrillar degradation in lamb M.longissimus thoraciset lumborum. Meat Science. 59(3): 293-301.

Sales, J. 1994. Identification and improvement of quality characteristics of ostrich meat. Ph.D Thesis, University of Stellenbosch: South Africa.

Santos, V.A.C., Silva, S.R., Mena, E.G., and Azevedo, J.M.T. 2007. Live weight and sex effect on carcass and meat quality of "Borrego terrincho-PDO" suckling lambs. Meat Science. 77: 654-661.

Sen, A.R., Santra, A., and Karim, S.A. 2004. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. Meat Science. 66: 757- 763.

Sheridan, R., Ferreira, A.V., and Hoffman, L.C. 2003. Production efficiency of South Africa Mutton Merino lambs and Boer goat kids receiving either a low or a high energy feedlot diet. Small Ruminant Research. 50: 75-82.

Støier, S., Aaslyng, M.D., Olsen, E.V., and Henckel, P. 2001. The effect of stress during lairage and stunning on muscle metabolism and drip loss in Danish pork. Meat Science. 59: 127–131.

Vergara, H., Linares, M.B., Berruga, M.I., and Gallego, L. 2005. Meat quality in suckling lambs: effect of pre-slaughter handling. Meat Science. 69: 473-478.

Warris, P. D. 2001. Meat Science. CABI publishing.