

مقایسه اثر دو روش سرد کردن بر روی تغییرات بار میکروبی کل، کلی فرم و وزن لاشه مرغ

• محمدرضا مفیدی (نویسنده مسئول)

کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

• محمد صادق سعید آبادی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

• مهدی شکوهمند

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: تیر ماه ۱۳۹۰

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۲۷۳۵۳۵۱

Email: rezamofidi@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق اثر دو روش مختلف سرد کردن لاشه مرغ (غوطه وری و تبخیری) در خط کشتار صنعتی طیور بر روی تغییرات بار میکروبی و وزن لاشه، مورد بررسی قرار گرفت. برای انجام نمونه گیری، بعد از تخلیه شکم، هر یک از لاشه ها وزن کنی و درون یک کیسه پلاستیکی حاوی ۲۵۰ میلی لیتر آب پیتونه قرار داده شد سپس نمونه ۲۵ میلی لیتری از محلول درون کیسه گرفته شده و در داخل ظرف های مدرج درب دار و استریل به آزمایشگاه فرستاده شد. بعد از پلاک زدن، لاشه ها وارد سیستم خنک کننده تبخیری و یا چیلرها شدند. با توجه به اینکه در روش تبخیری آب پس از جریان یافتن بر روی لاشه از سیستم خارج و در تماس مجدد با لاشه ها قرار نمی گیرند لذا نمونه گیری فقط در یک مرحله انجام گرفت. در پایان مرحله سرد کردن نیز لاشه های مذکور مجدداً وزن کنی و نمونه برداری شدند. نتایج نشان داد میانگین وزن لاشه ها در روش تبخیری ۵/۹ درصد کاهش و در روش غوطه وری به ترتیب در زمان های ابتدا، وسط و انتهای کشتار ۵/۵، ۵/۱ و ۴/۱ درصد افزایش یافت و این تفاوت وزن لاشه ها قبل و بعد از سرد کردن لاشه معنی دار نبود ($p > 0.05$). بار میکروبی کل در تیمار تبخیری با ۶۲/۴ درصد کاهش، تفاوت معنی داری با تیمار غوطه وری داشت. همچنین زمان اول در تیمار غوطه وری تفاوت معنی داری از نظر بار میکروبی کل نسبت به زمان انتهایی کشتار نشان داد ($p < 0.05$). کلی فرم اولیه (قبل از سرد کردن) تفاوت معنی داری را در تیمارهای مختلف نشان داد در صورتی که نسبت تغییرات کلی فرم در بین همه تیمارها در طول مدت سرد کردن معنی دار نبود ($p > 0.05$). در مجموع نتایج نشان می دهد که با گذشت زمان، آلودگی میکروبی در خط کشتار افزایش می یابد و روش غوطه وری افزایش آلودگی لاشه نسبت به روش تبخیری را به دنبال خواهد داشت. همچنین بد رنگی (Discoloration) لاشه در روش تبخیری دیده شد.

کلمات کلیدی: بار میکروبی، سرد کردن، کشتارگاه، لاشه مرغ

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 91 pp: 9-13

Effect comparison of two methods of chilling on total microbial load, coliforms count and weight changes of broiler carcass

By: M. R. Mofidi, MSc of Agriculture and Natural Resources Research Center of Yazd, (Corresponding Author; Tel: +989132735351) M. S. Saeedabadi, Faculty Member of Agriculture and Natural Resources Research Center of Yazd, M. Shokoozmand, Faculty Member of Agriculture and Natural Resources Research Center of Yazd.

In this research the effect of two different methods of carcass chilling (Immersion and Evaporative) in the poultry industrial slaughter line on microbial load and carcass weight changes was studied. For sampling, after evisceration, each carcass weighted and rinsed with 250 ml of sterile water in a plastic bag. 25 ml of rinses water was taken and into sterile scaled container sent to laboratory. After identified of carcasses with tag, them back to slaughter line and sent to chilling tank or evaporative system. Considering that the water in evaporative system, after flow on carcass is out than system and don't contact to carcass again, thus sampling was done in one step only. At the end of chilling, carcasses were weighted and sampled as same as before of chilling. Results show that carcass weight mean decrease approximately 5.9 % in evaporative method and increase 5.5, 5.1 and 4.1 percent in the first, middle and end of slaughter, in immersion method respectively and this differences were not significant between before and after of chilling ($p>0.05$). Total count in evaporative method decreased 62.4 percent that had significant difference with immersion method. Also total count in first time of immersion method had significant difference with end of the slaughter time ($p<0.05$). Primary Coliforms (before of chilling) shown significant different in each of two methods although coliforms change ratio between whole treatment was not significant ($p>0.05$). The results of this study show that microbial load increase in slaughter line with passing time and water absorption of carcasses in immersion method is more than evaporative method. Also carcass discoloration was seen in evaporative method.

Keywords: Microbial load, Chilling, Slaughterhouse, Broiler carcass

مقدمه

در تحقیق Northcutt و همکاران (۲۰۰۷ و ۲۰۰۸) نشان داده شد که دو روش غوطه وری و تبخیری روی کاهش بار میکروبی لاشه اختلاف معنی داری با هم ندارند و هر دو روش سرد کردن باعث کاهش ۹۰ درصدی باکتری های کلی فرم و *E.coli* شدند (۹، ۱۰). اما رنگ لاشه ها در روش غوطه وری روشن تر و دارای قرمزی کمتری در مقایسه با لاشه های سرد شده با روش تبخیری بود. در این تحقیق وزن لاشه های سرد شده نسبت به قبل از سرد کردن در روش تبخیری ۲/۵ درصد کاهش و در روش غوطه وری ۹/۳ درصد افزایش یافت. در تحقیق دیگری نیز نشان داده شد که استفاده از مقادیر اضافی آب در روش غوطه وری اگرچه میزان باکتری ها را در سطح لاشه کاهش خواهد داد اما شمار باکتری ها در هر سی سی آب چیلر را ثابت نگه داشته و بنابراین از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نخواهد بود. هدف از تحقیق حاضر مقایسه اثر دو روش سرد کردن (غوطه وری و تبخیری) روی کیفیت لاشه طیور شامل بار میکروبی کل (Total count) و کلی فرم (Coliform) و همچنین تغییرات وزن لاشه در نتیجه آبگیری یا از دست دادن آب در طی مراحل سرد کردن می باشد.

مواد و روش ها

عملیات طرح در دو بخش کشتارگاهی و آزمایشگاهی اجرا و نمونه برداری از لاشه ها در یکی از کشتارگاه های صنعتی طیور یزد انجام گردید. تعداد

در طی مراحل آماده سازی لاشه مرغ گوشتی برای ارسال به بازار مصرف، لاشه ها با دو روش غوطه وری و یا استفاده از جریان هوای سرد (روش تبخیری) سرد می شوند (۱۱). روش غوطه وری یکی از رایج ترین روش های سرد کردن لاشه طیور در ایران می باشد. در این روش چرخش لاشه ها به همراه تزریق هوای در آب چیلر باعث سرد شدن لاشه و از دست دادن گرمای آنها با بازدهی بیشتر و اقتصادی تر می شود. اما علی رغم این برتری و بازدهی خوب آن، این روش منتقدانی نیز دارد که نیاز به مقدار زیاد آب و همچنین انتقال میکروب ها از یک لاشه به لاشه دیگر از طریق آب موجود در چیلر را از اشکالات آن ذکر می کنند (۵، ۷). برای جلوگیری از انتقال آلودگی از یک لاشه به لاشه دیگر، روش سرد کردن لاشه با استفاده از جریان هوای سرد (تبخیری) به عنوان یک جایگزین برای روش غوطه وری معرفی شده است. اما تحقیقات نشان می دهد که در این روش نیز انتقال آلودگی صورت خواهد گرفت (۷). در روش غوطه وری مدام نیاز به آب تازه بوده و علاوه بر افزایش هزینه آب، هدر روی آب نیز بیشتر از روش تبخیری می باشد. مطالعات زیادی بر روی روش های سرد کردن لاشه طیور صورت گرفته است (۳، ۵، ۶، ۱۱، ۱۲). تحقیقات نشان می دهد که میزان بار میکروبی لاشه های سرد شده به روش غوطه وری بستگی به مقدار آب موجود در چیلر، نسبت لاشه ها به حجم آب و سطح باکتری های موجود روی لاشه قبل از سرد کردن دارد (۲).

در این مدل Y_{ij} ، اثر Z امین مشاهده مربوط به i امین تیمار، μ میانگین بار میکروبی، T_i ، اثر i امین تیمار و e_{ij} اثر تصادفی خطای آزمایشی می باشد.

نتایج

وزن و رنگ لاشه

میانگین وزن لاشه قبل از سرد کردن در روش تبخیری $1507/2$ گرم و در زمان های اول، وسط و انتهایی روش غوطه وری به ترتیب 1512 ، $1494/4$ و $1641/2$ گرم بود که به استثنای وزن لاشه در زمان وسط با زمان آخر، اختلاف معنی داری بین تیمارها وجود نداشت ($p < 0/05$). بعد از سرد کردن لاشه ها بیشترین و کمترین وزن لاشه بترتیب مربوط به زمان انتهایی روش غوطه وری و لاشه های مربوط به روش تبخیری ($1708/4$) و ($1417/4$ گرم) بود ($p < 0/05$) (جدول ۱). نسبت تغییرات وزن در روش تبخیری $5/9$ - درصد و در زمانهای اول، وسط و انتهایی روش غوطه وری به ترتیب $5/5$ ، $5/1$ و $4/1$ درصد و این تفاوتها معنی دار نبود ($p > 0/05$). اما تفاوت وزن لاشه ها بعد از سرد کردن بین دو روش تبخیری و غوطه وری معنی دار بود ($p > 0/05$). همچنین رنگ لاشه در روش تبخیری قرمزتر و بدرنگ تر (Discoloration) از روش غوطه وری بود.

بار میکروبی کل

میانگین بار میکروبی کل نمونه ها قبل و بعد از سرد کردن لاشه ها در جدول ۱ ارائه شده است. بیشترین و کمترین میزان بار میکروبی کل قبل از سرد کردن لاشه بترتیب مربوط به زمان وسط و اول روش غوطه وری (840480 cfu/ml) در مقابل (253484 cfu/ml) می باشد ($p < 0/05$). بعد از سرد کردن لاشه ها نیز بیشترین و کمترین بار میکروبی کل مربوط به زمان های سوم و اول روش غوطه وری (به ترتیب 714949 و 158655 cfu/ml) می باشد ($p < 0/05$). نسبت تغییرات بار میکروبی کل در تیمارهای تبخیری، غوطه وری زمان اول، وسط و انتهایی به ترتیب $0/6249$ ، $-0/3741$ ، $-0/1853$ و $-0/0897$ - بود که این اختلافات معنی دار بود ($p < 0/05$) (جدول ۱).

100 لاشه مرغ برای اجرای طرح در 4 تیمار شامل یک تیمار تبخیری و سه تیمار غوطه وری (زمان ابتدا، وسط و انتهای کشتار)، هر کدام با 25 لاشه مورد استفاده قرار گرفت. برای اجرای روش تبخیری پس از پایان عملیات کشتار، تخلیه شکم و قطع پا، 25 لاشه قبل از ورود به چیلر اول بصورت تصادفی انتخاب، پلاک زنی و در کیسه های استریل توزین شدند. سپس 250 میلی لیتر آب پپتونه در داخل کیسه ریخته و لاشه مورد شستشوی کامل قرار گرفت. 25 میلی لیتر نمونه از آب داخل کیسه اخذ و در ظروف استریل یکبار مصرف تخلیه و در مجاورت یخ قرار گرفت. پس از نمونه گیری، لاشه ها مجدداً به خط منتقل و از بال آویخته شده و بعد از اسپری آب روی آنها به تونل انجماد منتقل شدند. پس از رسیدن دمای لاشه ها به حدود صفر درجه سانتیگراد، از تونل خارج و مجدداً مورد نمونه گیری قرار گرفتند. با توجه به اینکه در روش تبخیری آب پس از جریان یافتن بر روی لاشه از سیستم خارج و در تماس مجدد با لاشه ها قرار نمی گیرد لذا نمونه گیری فقط در یک مرحله انجام گرفت. در روش غوطه وری آب مورد استفاده برای سرد کردن لاشه ها به مرور زمان آلوده تر می شود بنابراین برای مقایسه بار میکروبی لاشه در زمان های مختلف کشتار، نمونه گیری لاشه ها در این روش در سه زمان ابتدا، وسط و انتهای خط کشتار و هر کدام با 25 لاشه مرغ صورت گرفت. در این روش لاشه ها قبل از ورود به چیلر اول به صورت کاملاً تصادفی از بین لاشه های موجود در خط کشتار انتخاب و توزین و نمونه گیری از آنها همانند روش تبخیری انجام شد. سپس لاشه ها پلاک زنی و در چیلر اول رها سازی شد. پس از خروج از چیلر دوم توزین و نمونه گیری لاشه های پلاک دار طبق قبل صورت گرفت. در نهایت نمونه ها به آزمایشگاه ارسال و شمارش بار میکروبی کل با استفاده از محیط P.C.A (Plate Count Agar) و شمارش کلی فرم نیز در محیط مک کانکی ساخت شرکت Merck طبق روش استاندارد (۱) انجام شد. تجزیه و تحلیل طرح در قالب طرح کاملاً تصادفی و آنالیز آماری آن با استفاده از نرم افزار SPSS و برای مقایسه میانگین ها نیز از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد. مدل مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل داده ها به شرح زیر است:

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

جدول ۱ - تغییرات وزن لاشه، بار میکروبی کل و تعداد کلی فرم در قبل و بعد از سرد کردن لاشه با دو روش تبخیری و غوطه وری

شرح	تبخیری	سطح معنی داری	تبخیری	غوطه وری		
				زمان اول	زمان دوم	زمان سوم
وزن بدن	قبل از سرد کردن	*	$1507/2$ a	1512 ab	$1494/4$ b	$1641/2$ a
	بعد از سرد کردن	*	$1417/4$ b	$1595/6$ a	1570 a	$1708/4$ a
	نسبت تغییرات	*	$-0/059$ c	$0/055$ a	$0/051$ ab	$0/041$ ab
بار میکروبی کل	قبل از سرد کردن	*	626640 a	253484 b	840480 a	785400 a
	بعد از سرد کردن	*	235052 b	158655 b	684739 a	714949 a
	نسبت تغییرات	*	$-0/6249$ c	$-0/3741$ b	$-0/1853$ ab	$-0/0897$ a
کلی فرم	قبل از سرد کردن	*	229200 ab	62824 b	373224 a	400960 a
	بعد از سرد کردن	*	34838 c	43197 c	102636 b	248996 a
	نسبت تغییرات	n.s	$-0/8480$	$-0/3124$	$-0/7250$	$-0/5661$

n.s اختلاف بین میانگین ها معنی دار نیست ($p < 0/05$). * در هر ردیف میانگین های دارای حروف متفاوت با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند ($p < 0/05$).

که حدود ۸۵ درصد کلی فرم لاشه ها بعد از سرد کردن آنها با روش تبخیری از بین رفته و کاهش یافته است (جدول ۱). در روش غوطه وری نیز بیشترین کاهش مربوط به زمان دوم و کمترین آن مربوط به زمان اول می باشد. پایین بودن نسبت تغییرات در زمان اول به دلیل پایین بودن بار میکروبی اولیه لاشه ها قبل از سرد کردن می باشد. در زمان آخر نیز به دلیل بالا بودن سطح بار کلی فرم موجود در چیلر تاثیر زیادی در کاهش بار کلی فرم لاشه نداشته است. بنابراین با گذشت زمان و عدم تعویض آب چیلر و نیز ایجاد آلودگی ثانویه در طول خط کشتار حتی در صورت کاهش بار میکروبی اولیه، سطح کلی فرم پس از سرد کردن در زمان های آخر کشتار بالاتر از زمان اول قرار می گیرد. در تحقیق Alvarado و Carroll (۲۰۰۸) نیز نشان داده شد که میزان کلی فرم لاشه ها در حالتی که لاشه ها با روش جریان هوا سرد می شوند کمتر از حالتی است که با روش غوطه وری سرد می شوند (۴).

پیشنهادهات

- ۱- تعویض آب چیلر در فاصله زمانی کوتاه تر.
- ۲- انجام روش های ضد عفونی آب با استفاده از مواد مناسب و اقتصادی از جمله کلرزنی.
- ۳- ایجاد سیستم تصفیه آب چیلر در روش غوطه وری.
- ۴- به منظور کاهش آلودگی لاشه ها به محتویات دستگاه گوارش، تغذیه پرندگان ۲۴ ساعت قبل از کشتار قطع شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام. استاندارد ملی ایران. استانداردهای شماره ۱-۸۹۲۳ و ۲-۸۹۲۳. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- 2- Blood, R. M. and Jarvis B. (1974) Chilling of poultry: The effects of process parameters on the level of bacteria in spin-chiller waters. *J. Food Technol.* 9:157-169.
- 3- Brant, A. W. (1963) Chilling poultry—a review. *Poult. Process. Mark.* 69:14, 16, 18, 20, 22, 23.
- 4- Carroll, C. D. and Alvarado C. Z. (2008) Comparison of air and immersion chilling on meat quality and shelf life of marinated broiler breast fillets. *Poultry Sci.* 87:368-372.
- 5- James, C., C. Vincent, T. I. de Andrade Lima and James S. J. (2005) The primary chilling of poultry carcasses—a review. *Int. J. Refrig.* 20:1-17.
- 6- Lillard, H. S. (1982) Improving chilling systems for poultry. *Food Technol.* 36:58-67.
- 7- Mead, G. C., V. M. Allen, C. H. Burton and Corry J. E. (2000) Microbial cross contamination during air chilling of poultry. *Br. Poult. Sci.* 41:158-162.
- 8- Northcutt, J. K. (2006) *Cooling of poultry using Immersion or*

کلی فرم

تعداد کلی فرم قبل و بعد از سرد کردن در جدول ۱ ارائه شده است. بیشترین و کمترین مقداری کلی فرم قبل از سرد کردن لاشه ها بترتیب مربوط به زمان انتها و ابتدای روش غوطه وری (۴۰۰۹۶۰ و ۶۲۸۲۴ cfu/ml) بود ($p < 0.05$). همچنین بعد از سرد کردن لاشه ها نیز بیشترین و کمترین میزان کلی فرم مربوط به لاشه های زمان انتهای روش غوطه وری و روش تبخیری (۲۴۸۹۹۶ و ۳۴۸۳۸ cfu/ml) بود ($p < 0.05$). مقدار کلی فرم در هر دو روش نسبت به زمان قبل از سرد کردن کاهش یافت و اختلاف بین زمانهای مختلف روش غوطه وری معنی دار بود ($p < 0.05$). ولی تفاوت معنی داری در مقایسه نسبت تغییرات کلی فرم بین تیمارها مشاهده نشد ($p > 0.05$). (جدول ۱).

بحث

وزن لاشه ها در روش غوطه وری نسبت به روش تبخیری افزایش یافت (جدول ۱). افزایش وزن لاشه ها در روش غوطه وری به دلیل جذب آب توسط آنها می باشد ولی در روش تبخیری، تبخیر سطحی سبب کاهش وزن لاشه می شود. Northcutt و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که در روش تبخیری وزن لاشه ها ۲/۵ درصد کاهش و در روش غوطه وری ۹/۳ درصد افزایش می یابد که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد (۱۰). در روش غوطه وری نسبت تغییرات وزن لاشه ها به ترتیب از زمان اول به انتها کاهش می یابد. با توجه به اینکه دمای آب چیلر از ابتدا تا انتهای کشتار توسط یخ ثابت نگه داشته شده بود، دلیل این امر را می توان افزایش میزان چربی و خاکستر موجود در آب چیلر دانست که باعث کاهش میزان آبیگری لاشه ها می شود. نتایج تحقیق Northcutt (۲۰۰۶) نشان داد که ۸۹ درصد مواد جامد آب موجود در چیلر را چربی و خاکستر تشکیل می دهد. همچنین این تحقیق نشان داد که وزن اولیه در میزان آبیگری لاشه ها مؤثر بوده و هر چه لاشه های بزرگتری برای سرد کردن با روش غوطه وری مورد استفاده قرار گیرد درصد افزایش وزن نسبت به لاشه های با وزن اولیه کمتر، پایین تر خواهد بود (۸). تغییر رنگ لاشه در نتیجه سرد کردن آن با روش تبخیری نتیجه افزایش میزان نفوذ میوگلوبین به سطح لاشه ناشی از تبخیر سطحی بوده و به همین دلیل رنگ لاشه ها متمایل به قرمز می شود. این نتیجه با نتایج تحقیق Northcutt و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی دارد (۱۰). بیشترین میزان کاهش در بار میکروبی کل در روش تبخیری بود (حدود ۶۲ درصد) که دلیل آن شستشوی لاشه با روش تبخیری و نیز کاهش تماس لاشه ها با آب آلوده در مقایسه با سیستم غوطه وری می باشد. همچنین در روش غوطه وری با گذشت زمان بار میکروبی لاشه ها نیز افزایش می یابد که می توان آنرا به دلیل افزایش آلودگی ثانویه در طول خط کشتار و چیلر در طول مدت زمان کشتار دانست. در تحقیق Northcutt و همکاران (۲۰۰۸) گزارش شد که دو روش غوطه وری و تبخیری روی کاهش بار میکروبی لاشه اختلاف معنی داری با هم ندارند و هر دو روش سرد کردن باعث کاهش ۹۰ درصدی باکتری های کلی فرم و *E. coli* شدند (۱۰).

بیشترین میزان کاهش کلی فرم در روش تبخیری به دست آمد بطوری

