

غلیظ که جابجائی میکروباها را به تأخیر می اندازد) و مکانیسمهای دفاعی شیمیائی را دارا می باشد. مکانیسمهای دفاع شیمیائی نتیجه اعمال پروتئینهای خاصی از سفیده تخم مرغ هستند که برخی به فلزات (از جمله آهن) و ویتامینها (از جمله بیوتین) متصل میشوند. لیزوزیم پروتئین سفیده تخم مرغ عملاً باکتری *Micrococcus lysodeikticus* را از بین میبرد.

برنامه های مؤثر کنترل کیفی میکروبیولوژیکی باید بر اساس «برنامه کنترلی کلی» تهیه شوند و درست نیست که تنها برای ارگانیزمهای خاصی از جمله *S.en-teritidis* صورت گیرد. مطالعات تحقیقی در دانشگاه A&M تگزاس و چندین مؤسسه دیگر نشان داده محتویات تخم مرغهای طیور سالم طبیعی، اساساً استریل هستند و این نشانگر آنست که برنامه های کنترل مؤثر بسیاری برای کاهش پتانسیل آلودگی خارجی پوسته تخم مرغ و در نهایت محتویات تخم مرغ اعمال میگردد. اصول زیربنائی این برنامه کنترل عبارتست از: (۱) تقلیل یا کنترل فرآیندهائی که باعث افزایش آلودگی باکتریائی میشوند. (۲) افزایش فرآیندهائی که باعث کاهش آلودگی باکتریائی میشوند.

روشهای صحیح شستن تخم مرغ عموماً در کاهش تعداد باکتریهای روی پوسته مؤثر می باشد. با وجود این اگر روشهای نامناسب بکار برده شود، نتیجه شستشو می تواند باعث افزایش شمار باکتریهای روی پوسته و آلودگی محتویات تخم مرغ گردد. حرارت آب شستشو باید حداقل در ۹۰ درجه فارنهایت حفظ شود. اگرچه در تابستانها حرارت حداقل ۱۱۰ درجه فارنهایت (حداقل ۱۰ درجه فارنهایت گرمتر از تخم مرغ) بمنظور جلوگیری از نفوذ باکتریها در پوسته توصیه میشود. اگر حرارت آب از حرارت تخم مرغ کمتر باشد، در نتیجه شستشو، باکتریهای سطحی پوسته از طریق منافذ پوسته به داخل کشیده شده و باعث آلودگی محتویات تخم مرغ می شوند. نکته قابل توجه دیگر، انتخاب پاک کننده ها و ضد عفونی کننده ها مؤثر است. پاک کننده هائی که برای جدا کردن آلودگیهای روی پوسته (مواد دفعی و محتویات تخم مرغ) استفاده می شوند، باید مؤثر و سازگار با ضد عفونی کننده ها باشند. اگر آلودگیهای مواد آلی کم باشد، ترکیبات کلیائی کلرینه مؤثر خواهند بود، در صورتیکه آلودگی با مواد آلی زیاد باشد، ترکیبات چهارتائی آمونیوم مؤثر خواهند بود. بخاطر سپردن این موضوع مهم است که پاک کننده های کلرینه نباید همراه با ضد عفونی کننده های چهارتائی آمونیوم استفاده شوند (یا برعکس)، زیرا این ترکیبات با هم واکنش نشان داده و اثرات کم خواهد شد.

اگر چه بیشتر توصیه ها برای حرارت های آب بر اساس سیستم های تولید زنجیره ای هستند، تخم مرغهای انبار شده که احتیاج به شستشو دارند، بمنظور جلوگیری از آسیب پوسته ناشی از ترکهای حرارتی موئی، باید بدقت جابجا شوند. اگر اختلاف دمای بین تخم مرغهای انبار شده و آب شستشو بیشتر از ۵۰ درجه فارنهایت باشد، تخم مرغها باید از سرد کننده برداشته شوند تا برای مرحله گرم شدن آماده گردند. بدون توجه به اینکه تخم مرغهای فرآیند شده، از تخم مرغهای سرد شده هستند یا مربوط به سیستم های خطی می باشند، باید در جهت جدا کردن تخم مرغهای



بهداشت تخم مرغ، از تولید تا مصرف

در برنامه کنترل کیفی تولید تخم مرغ، عمل آوری، فروش و بخصوص کنترل میکروبیولوژیکی، مکانیسمهای دفاع طبیعی پوسته تخم مرغ باید بطور مؤثری مد نظر قرار گیرند. تخم مرغ با بسته بندی طبیعی خود که همان پوسته است، تولید شده و نیاز چندانی به عملیات اضافی جهت عرضه به بازار ندارد. مصرف کنندگان نسبت به تخم مرغ بعنوان يك منبع غذایی فکر می کنند ولی در واقع وسیله ای برای تولید مثل طیور می باشد. تخم مرغ يك محمل تولید مثل است که با مکانیسمهای مختلف دفاعی، امر حفاظت از جنین در حال رشد در طی مرحله انکوباسیون را عملی میسازد. مکانیسمهای دفاعی در تخم مرغ شامل کوتیکول، پوسته، غشاهای پوسته و آلبومین می باشد. در مورد منشأ اصلی آلودگی تخم مرغ بویژه آلودگی با *Salmonella enteritidis* هنوز اختلاف نظر هائی وجود دارد. برخی بر این اعتقاد هستند که ارگانیزمهای باکتریائی از راه تخمدان منتقل میشوند. اما دیگران بر این باورند که باکتریها از راه آلودگیهای خارجی پوسته وارد می شوند. بدون توجه به منبع آلودگی میکروبی، هدف اولیه در کنترل کیفیت تخم مرغ جهت فروش، شبیه به سایر منابع غذایی فساد پذیر می باشد و هدف بدست آوردن کیفیت بالای تخم مرغ اولیه و نگهداری آن در بالاترین حد ممکن است، هر چند که بطور مؤثری نمی توان این کیفیت را بهبود بخشید.

اولین خط دفاعی تخم مرغ، پوسته می باشد که اساساً يك سد فیزیکی برای پیشگیری از آلودگی محتویات تخم مرغ است. در طی انبار کردن معمولی تخم مرغ و مرحله انکوباسیون، منافذ پوسته اجازه تبادل گازها (اکسیژن و دی اکسید کربن) و آب را می دهند، بهمین علت ممکن است آلودگی نیز رخ دهد. مرحله بعدی از مکانیسمهای دفاعی، غشاهای پوسته می باشد که يك سد فیزیکی در برابر تهاجم میکروبی ایجاد می کنند. آلبومین آخرین مرحله فعالیت های دفاعی از دو نوع فیزیکی (ابتداءً بخاطر ماهیت چسبندگی و

مترجم: محسن رسولی

دانشجوی رشته دامپروری دانشگاه صنعتی اصفهان

آسیب دیده قبل از شستشو تلاشهائی صورت گیرد. تعداد زیاد ترکها، درزها و شکستگی های موئین، باعث افزایش آلودگی آب شستشو شده و آنها هم موجب بی اثر شدن ترکیبات پاک کننده، مخصوصاً پاک کننده های کلردار می شوند.

نتایج حاصل از مطالعات فیلدی در سیستم های عمل آوری تخم مرغ تجارتي که در آن تخم مرغها با توجه به شسته شدن در مقابل شسته نشدن، مداوای پسته در مقابل عدم مداوای پسته یا انبار کردن در ۱۰ و ۲۵ درجه سانتیگراد بمدت ۲۱ روز مقایسه شدند ارائه شده است. ارزیابی تعداد باکتریهای روی سطح تخم مرغ نشان میدهد که تعداد بیشتری از باکتریها از تخم مرغهایی که شستشو شده بودند نسبت به تخم مرغهایی که شسته نشده بودند، در هر دو دمای انبار کردن، بدون توجه به مداوای پسته بدست آمد. نتایج مشابهی نیز از شمارش باکتریائی محتویات تخم مرغ بدست آمد. تعداد باکتری بیشتری از محتویات تخم مرغهاییکه شستشو شده بودند نسبت به تخم مرغهاییکه شستشوننشده بودند، بدون توجه به مداوای پسته بدست آمد.

فرآیندهای صحیح شستن و خشک کردن برای يك برنامه کنترل کیفی میکروبی مؤثر، ضروری است. حرارت آب آبکشی (Rinse Water) باید ۳ تا ۱۰ درجه فارنهایت گرمتر از آب شستشو (Wash Water) باشد. فقط ضد عفونی کننده های آلی یا کلرینه باید مصرف شوند و در ضمن این مواد باید با پاک کننده سازگار باشند. مقدار توصیه شده بهداشتی ضد عفونی کننده ها در تخم مرغ PPM ۲۰۰-۱۰۰ است و بطور معمول باید با تست کیت (Kit) کنترل شود. سطح تخم مرغها موقع کنترل پس از خشک کردن باید ۱۰۰-۹۸ درصد فاقد قطرات آب باشند. دمنده هوا برای خشک کردن باید مجهز به فیلتری باشد که باکتریهای منتقله از هوا را حذف نماید.

برنامه کنترل کیفی مؤثر مانند همه ابزار مدیریت به شدت متکی به پیش بینی مسائل است. اغلب، مسائل پیش بینی شده ایجاد مشکل نمی کنند. برداشت تعداد زیادی پسته های آسیب دیده قبل از شستشو باید از نقطه نظر اقتصادی بعنوان يك وسیله بهبود سیستم پاک کننده ارزیابی شود. تعویض مکرر آب شستشو حداقل هر ۴ ساعت یکبار و یا بیشتر، اگر تخم مرغها شدیداً آلودگی سطحی داشته باشند، از آلودگی دیگر پسته های تمیز پیشگیری خواهد کرد.

شستشوکننده های با ظرفیت ۱۲۰ شانه در ساعت یا بیشتر باید به يك سیستم مضائق با آب گرم تمیز مجهز باشند. آب آبکشی باید برای دست یابی به يك جریان سریعتر به تانک حاوی آب شستشو هدایت شود. طول شستشوکننده باید بحدی باشد که اطمینان حاصل شود تخم مرغها حداقل ۴۳ ثانیه در معرض ماده تمیزکننده خواهند بود.

فرآیندهای شستشو، ضد عفونی و خشک کردن باید مداوم و سریع باشند. در طی مراحل بعدی، تخم مرغها باید برای جلوگیری از آسیب به محتویات آنها از طریق حرارت از ناحیه شستشو و ضد عفونی و کندن کردن خارج شوند. شاید از ضروری ترین اجزای يك برنامه کنترل کیفی موفق، آموزش افراد است.

کارکنان ملزم به پوشیدن لباسهای تمیز و حفظ نظافت محیط خواهند بود. «اگر چیزی تمیز بنظر برسد، معمولاً آن چیز تمیز است». کارکنان نیز باید از بهداشت صحیح از جمله شستشوی معمولی دستها آگاه بشوند. این امر می تواند اثر قابل توجهی در کنترل آلودگی میکروبی داشته باشد. مهمترین عامل در این فرآیند اطلاعات بهداشتی است که يك روش اولیه برای بوجود آوردن این تفاوت است. رویهم رفته نتیجه این تلاش بوجود آوردن تدریجی شهرت برای شرکت است که این امر بوسیله تولید محصولاتی با کیفیت بالا میسر میشود.

مدیریت شرکت همواره باید حفظ بهداشت را بعنوان سرلوحه کار برای کارکنان مطرح سازد. کلید و راه حل مؤثر برای برنامه های کنترل پسته تخم مرغ را میتوان در چهار نکته زیر خلاصه کرد: (۱) تقلیل صدمات پسته در مراحل مختلف سیستم منجمله آشیانه تخمگذاری، در طی جمع آوری تخم مرغ و فرآیند ضروری است. این عمل احتمال آلودگی ثانویه را نیز کاهش می دهد (۲) جلوگیری از آلودگی متقاطع یا ثانویه تخم مرغهای تمیز با مواد منشا گرفته از تخم مرغهای کیفی مانند محتویات تخم مرغهای شکسته، پساب آلوده یا سیستم های بهداشتی و شستشوی نامناسب (۳) انتخاب سیستم های بسته بندی باید شامل دقت در نوع کارتنها و جعبه های بسته بندی باشد که صدمات پسته را در طی فرآیند توزیع و فروش حداقل می رساند (۴) استفاده مؤثر از سردخانه ها برای حفظ کیفیت تخم مرغها ضروری است و تلاشها باید در جهت کاهش مدت زمان حمل در هوای محیط صورت گیرد تا اینکه منجر به عرق کردن تخم مرغها نشود.

کنترل کیفیت برای فرآورده های حاصل از تخم مرغ بهتر است با بکار بستن همان نکات مهم بهداشتی که قبلاً ذکر شده انجام گیرد. برای حمل فرآورده های مایع تخم مرغ باید از آلودگی آنها جلوگیری نموده و عامل حرارت و زمان را در مدت انتقال حداقل رساند.

در مورد فرآورده های آبیگری شده تخم مرغ نیز باید همان روشهای کنترل را اجرا کرده، هرچند فرآیندهای خشک کردن، يك روش کنترل مؤثر بخاطر کاهش میزان رطوبت هستند. پاستوریزه کردن این تولیدات فرآیند مؤثری است که بسیاری از آلودگیهای میکروبی را از بین میبرد. برای طرحهای غذایی که در نهایت به يك غذای کنسرو آماده تبدیل می شود، عنصر کلیدی، دوری جستن از آلودگیهای ثانویه است، زیرا فرآیند پختن، خود باعث حذف بسیاری از باکتریها میشود. سیستم های طبخ باید به طور روتین بازرسی شود تا از زمان و حرارت صحیح طبخ اطمینان حاصل شود. از استفاده غلط از زمان و حرارت در هنگام طبخ باید خودداری کرد.

نکات مهم در حمل تخم مرغ برای خدمات غذایی، عرضه جهت خریداران و مصرف کنندگان بهتر است بصورت زیر خلاصه شوند:

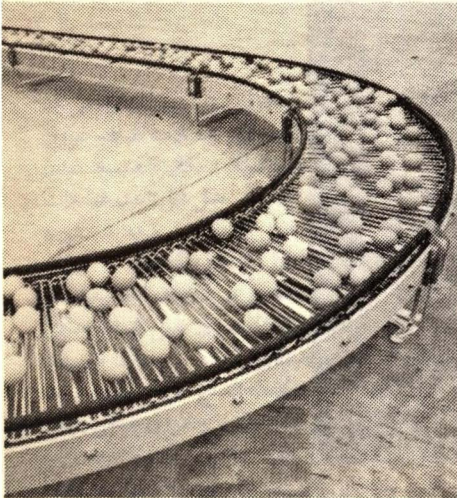
- ۱- استفاده از تخم مرغهای درجه يك که شسته شده و بهداشتی هستند.
- ۲- نگهداری تخم مرغها در یخچال در تمامی مدتی که استفاده نمیشوند.

۳- استفاده از تخم مرغهاییکه پسته آنها نشکسته و سالم است.

۴- زمان تهیه غذاهای تخم مرغ دار، حداکثر از يك ساعت نباید تجاوز بکند و این غذاها باید بلافاصله در حرارت زیر ۴۰ درجه فارنهایت قرار گیرند.

۵- غذاهائی که به تخم مرغهای خام یا نیم پز احتیاج دارند، باید در یخچال نگهداری شده یا بلافاصله بعد از آماده کردن مصرف شوند.

از آنجائیکه تخم مرغ يك غذای غنی از پروتئین می باشد، نگارنده اکیداً سفارش می کند که



دست اندرکاران مواد غذایی و مصرف کنندگان آنها اصول چهارگانه زیر را رعایت کنند:

- ۱) تمیز کردن محیط کار و بکار بردن وسایل تمیز، دستهای تمیز و تجهیزات تمیز در تهیه و طبخ غذا.
 - ۲) طبخ کامل غذا برای اطمینان از سلامت و صحت آن، قرار دادن غذاها در طی مدت سرور در حرارت بالای ۱۴۰ درجه فارنهایت.
 - ۳) سرد کردن سریع فرآورده های غذایی بعد از طبخ (طی ۲ ساعت) و نگهداری غذاهای سرد شده در دمای ۴۰ درجه فارنهایت یا پائین تر از آن.
 - ۴) جلوگیری کامل از آلودگیهای ثانویه غذاهای کاملاً طبخ شده توسط باکتریهای غذاهای خام.
- در انتها باید گفت مؤثرترین برنامه کنترل کیفیت، برنامه ای است که اعمال و فرآیندهائی که منجر به کاهش میکروبا در محصولات غذایی میشود را افزایش دهد.

همزمان هرکوششی باید برای کنترل یا حذف مراحل فرآیندهائی باشد که منجر به افزایش آلودگی میکروبی می گردد. هر تلاش احتمالی باید برای جلوگیری از آلودگی ثانوی محصولات پاکیزه با موادی که جزو محصولات بسیار آلوده هستند بعمل آید □

منبع مورد استفاده:

1- H.Denton, James. 1991. Egg safety from the hen to the skillet. International poultry trade show proceeding, Georgia, 30030. U.S.A.