



بررسی میزان بافتهای مخاطره‌آمیز در ارتباط با جنون گاوی در فرآورده های گوشتی حرارت دیده (سوسیس و کالباس معمولی) از طریق روش الیزا در تهران

• محسن مشکوه، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی
• نوردهر رکنی، استاد دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: دی ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۳

چکیده

متعاقب رخداد جنون گاوی^۱ یا آنسفالوپاتی اسفنجی شکل گاوی^۲ در بریتانیا و سایر کشورهای اروپائی و به دنبال آن رخداد واریته بیماری کروتزفیلد-جاکوب^۳ در انسان و تأیید ارتباط این دو بیماری، زنگ خطر بیماری BSE را به عنوان یک بیماری قابل انتقال بین دام و انسان به صدا درآورد. با توجه به حضور عامل بیماری در بافتهای مخاطره آمیز مغز و نخاع شوکی^۴ امکان آلوده شدن گوشت و بالطبع فرآورده های گوشتی در صورت استفاده از مغز در تولید آنها یا حضور بافتهای CNS به صورت آلودگی غیر عمدی گوشت در مرحله بی حس کردن گاوها و یا جداسازی گوشت های بازیافتی اطراف ستون مهره ها، دور از انتظار نمی باشد. این تحقیق با توجه به کار مشابهی که در دانشگاه گیسن آلمان انجام پذیرفته بود با هدف بررسی بافتهای مخاطره آمیز از طریق تست غربالگری سریع مواد مخاطره آمیز با شناسائی پروتئین اسیدی رشته ای گلیال^۵ به عنوان نشانه سلولی که به فراوانی در بافت CNS یافت می گردد، در فرآورده های گوشتی تولیدی در تهران به اجرا گذاشته شد. از تعداد ۱۹ کارخانه تولید سوسیس و کالباس تعداد ۱۸۴ نمونه برداشت شد و با دوسری کیت الیزا میزان جذب نوری استانداردها و نمونه ها قرائت، ثبت و مقایسه گردید. میانگین جذب نوری نمونه ها زیر استانداردهای شماره ۲ و نزدیک به استانداردهای شماره ۱ قرار می گیرند که بیانگر میزان CNS کمتر از ۰/۲ درصد و نزدیک به صفر می باشد. نتیجه گیری می شود که سوسیس و کالباس های تولیدی در سطح تهران از نظر احتمال خطر بیماریهای پریونی، فاقد نگرانی است.

کلمات کلیدی: آنسفالوپاتی های اسفنجی شکل گاوی، مواد مخاطره آمیز، الیزا، سوسیس و کالباس

Following the occurrence of Mad Cow or Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE) in Britain and other European countries and then the appearance of new variety of Creutzfeldt-Jakob disease in man and clear demonstration of link with BSE warned the critical risk of BSE as a zoonosis. BSE agent affects brain and spinal cord, therefore meat and meat products may be contaminated in case of brain usage during processing of meat products or as an inadvertent contaminant of meat during stunning of livestock or the preparation of advanced meat recovery from vertebral column. This research has been conducted according to the same work in Gissen University-Germany for detection of risk material through Glial Fibrillary Acidic protein as cellular marker which exist in high concentration in central nervous system (CNS), in Tehran. One hundred eighty four samples were collected from 19 meat processing factories and were tested with two ELISA Kits. Light absorption rate of standards and samples were read, recorded and compared. Mean of Light absorption of samples in two stages of test were lower than the NO.2 standards and very close to standards NO.1 which indicate that the CNS content is less than 0.2% and very close to zero. In conclusion all sausages produced in Tehran with regard to prion diseases have no problem.

Key words: Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE), Risk material, Elisa, Sausage.

مقدمه

آنسفالوپاتی اسفنجی شکل گاوی یا جنون گاوی اولین بار در بریتانیا در سال ۱۹۸۵ در یک مزرعه به نام کنت براساس نشانه‌های بالینی مشاهده و در سال ۱۹۸۶ با آزمایشات هیستوپاتولوژیکی تایید گردید (۲، ۹). پرویون^۶ عامل بیماری قدرت بقای بسیار بالایی داشته به گونه ای که در برابر انجماد و حرارت بسیار مقاوم بوده و در دمای پاستوریزاسیون و استریلیزاسیون معمولی مقاوم می باشد. واژه Proin از عبارت (Proteinaceous infective particle) گرفته شده است که برای موزون به نظر رسیدن به Prion تغییر نام یافته است (۷).

پرویون یک پروتئین است که خود به خود قابل تکثیر^۷ می باشد. تهیه خوراک دام با منشأ حیوانی (از گوسفندان مبتلا به اسکرپی) با حرارت ناکافی احتمالاً علت اصلی گسترش بیماری بوده است که منجر به مرگ بیش از ۱۸۷۰۱۸ راس گاو تا پایان سال ۲۰۰۲ در ۲۵ کشور جهان گردید (۳، ۹). با یک احتمال بالا شکل جدید بیماری کروتزفیلد - جاکوب که برای اولین بار در سال ۱۹۹۵ در انسان در انگلستان گزارش گردید از طریق مصرف فرآورده های مخاطره آمیز گاوان مبتلا به BSE ایجاد شده است. چرا که vCJD قبل از سال ۱۹۹۵ هرگز در انسان مشاهده نشده بود، عامل آن یک پرویون است که شباهت بسیار زیادی به پرویون BSE دارد و مجموعه ای از یافته های آزمایشگاهی یکسان بودن عامل vCJD و BSE را نشان داده است (۱، ۱۰). میزان مرگ و میر vCJD صد درصد و تا سپتامبر ۲۰۰۳، ۱۴۷ مورد انسانی (۱۳۷ مورد در انگلستان، ۶ مورد در فرانسه، ۱ مورد در ایرلند، ۱ مورد در ایتالیا، ۱ مورد در ایالات متحده آمریکا و ۱ مورد در کانادا) رخ داده است (۱۰). هرچند در کشورهای اروپایی بافت سیستم عصبی مرکزی را از زنجیره غذایی حذف می نمایند اما امکان آلودگی گوشت با CNS در طی عملیات کشتار غیر ممکن نمی باشد (۴، ۶). بنابراین ضرورت مطالعه و بررسی حضور بافت CNS در فرآورده های گوشتی در هر کشوری اجتناب ناپذیر می باشد. امروزه تست های غربالگری سریع برای شناسایی بافت CNS در فرآورده های گوشتی به وسیله کیت های تشخیصی فراهم گردیده است. تست غربالگری سریع مواد مخاطره آمیز یک آزمایش ساندویچی سنجش ایمنی با واسطه آنزیم برای تحلیل نیمه کمی مواد مخاطره آمیز CNS در گوشت و فرآورده های گوشتی است. اساس آزمایش بر واکنش پادگن - پادتن قرار دارد. شناسایی مواد مخاطره آمیز CNS از طریق تعیین حضور پروتئین اسیدی رشته ای گلیال به عنوان نشانه سلولی که به فراوانی در بافت سیستم عصبی مرکزی یافت می گردند انجام می شود (۵). اندازه گیری از طریق نورسنجی در ۴۵۰ نانومتر در مقایسه با استاندارد انجام پذیرفته، جذب نوری حاصله متناسب با غلظت مواد مخاطره آمیز CNS در نمونه است. نتایج مطالعات اخیر نشان می دهد که تست الیزای GFAP یک روش معتبر و تکرار کردنی برای شناسایی آلودگی گوشت و فرآورده های گوشتی با بافت CNS می باشد (۵، ۸).

مواد و روش ها

این مطالعه و تحقیق به منظور جستجو و تعیین میزان احتمالی بافت سیستم عصبی مرکزی، (مغز و طناب نخاعی) به عنوان مخاطره آمیزترین بافت بدن گاو از لحاظ انتقال بیماری های پریونی در فرآورده های گوشتی نظیر سوسیس و کالباس حرارت دیده تولیدی در سطح استان تهران، طراحی شده است. برای این منظور تعداد نمونه و روش نمونه برداری بمنظور تعمیم نتایج مطالعه به کل تولید فرآورده های مورد نظر، به روش آماری و نمونه برداری بدون اطلاع قبلی انجام گردیده و از کیت های تست غربالگری سریع مواد مخاطره آمیز شرکت بیوفارم آلمان، استفاده گردیده است. کیت آزمایش به صورت پلیت ۹۶ خانه ای یا چاهکی (۱۲×۸) بوده و کلیه معرف های لازم برای سنجش همراه آن می باشند. بدین منظور چاهک های پلیت با پادتن اختصاصی ضد GFAP پوشیده شده است. چنانچه نمونه مورد آزمایش حاوی بافت سیستم عصبی مرکزی باشد، محتوی GFAP آن به پادتن های اختصاصی تسخیری، متصل خواهند گردید.

GFAP متصل شده به پادتن های اختصاصی با افزودن یک پادتن کونژوگه شده با آنزیم پراکسیداز ضد GFAP (کونژوگه آنزیمی)، شناسائی می گردد.

با افزودن سوبسترا. کروموزن به چاهک ها، کونژوگه آنزیمی متصل شده سبب تبدیل کروموزن قرمز رنگ به محصولی آبی رنگ می شود. افزودن معرف متوقف کننده منجر به تغییر رنگ آبی به زرد می شود. اندازه گیری از طریق نورسنجی در ۴۵۰ نانومتر صورت می گیرد. جذب نوری حاصله متناسب با غلظت مواد مخاطره آمیز در نمونه است. مقدار جذب نوری نمونه ها با مقدار جذب نوری استانداردها مقایسه می شود. بر پایه ۹۵ درصد اطمینان، ۵ درصد خطا و نتایج مطالعه به عمل آمده در کشور آلمان مبنی بر حضور بافت CNS در ۹ درصد سوسیس های حاوی جگر، تعداد نمونه مورد نیاز در این مطالعه، ۱۲۶ نمونه برآورد گردید.

از تعداد ۱۹ کارخانه تولید فرآورده های گوشتی در سطح استان تهران، تعداد ۱۸۴ نمونه سوسیس و کالباس در دو مرحله با فاصله حدود یک ماه بدون اطلاع قبلی برداشت گردید و با رعایت زنجیره سرد به آزمایشگاه دامپزشکی پاستور در تهران منتقل و در یخچال قرار داده شد (هر چند تعداد ۱۲۶ نمونه هم از لحاظ آماری کفایت می کرد ولی به علت ظرفیت بیشتر کیت ها، تعداد ۱۸۴ نمونه گرفته شد). با توجه به تاریخ انقضاء کیتها نمونه برداری از کارخانه های سوسیس و کالباس با زمان بندی مناسبی صورت پذیرفت و بر اساس دستورالعمل همراه کیت ها، آزمایش انجام گردید.

مشاهدات و نتایج

میزان جذب نوری استاندارد ها و نمونه ها قرائت، ثبت و مقایسه گردیدند (جدول شماره ۱).

نتایج جذب نوری استانداردها و نمونه ها (۴ نمونه استاندارد، ۴۶ نمونه سوسیس و ۴۶ نمونه کالباس) در آزمایش شماره ۱ به شرح زیر می باشد:

منحنی استاندارد در آزمون ارتباط خطی (منحنی شماره ۱) بین

متغیر غلظت CNS و تابع جذب نوری دارای ضریب همبستگی، ۰/۹۸۴۳ می باشد.

میزان حداقل، حداکثر و میانگین جذب نوری ۴۶ نمونه سوسیس به ترتیب ۰/۱۰۲، ۰/۱۲۰ و ۰/۱۱۱ است.

میزان حداقل، حداکثر و میانگین جذب نوری ۴۶ نمونه کالباس به ترتیب ۰/۱۰۳، ۰/۱۲۵ و ۰/۱۱۵ است.

نتایج جذب نوری استانداردها و نمونه ها (۴ نمونه استاندارد، ۴۶ نمونه سوسیس و ۴۶ نمونه کالباس) در آزمایش شماره ۲ به شرح زیر می باشد:

منحنی استاندارد در آزمون ارتباط خطی بین متغیر غلظت CNS و تابع جذب نوری دارای ضریب همبستگی ۰/۹۸۴۴ می باشد.

میزان حداقل، حداکثر و میانگین جذب نوری ۴۶ نمونه سوسیس به ترتیب ۰/۱۰۱، ۰/۱۱۵ و ۰/۱۰۸ است.

میزان حداقل، حداکثر و میانگین جذب نوری ۴۶ نمونه کالباس به ترتیب ۰/۱۰۷، ۰/۱۲۱ و ۰/۱۱۴ است.

بحث

در مطالعه منحنی های استاندارد در دو کیت مورد آزمایش در آزمون ارتباط خطی، محل تلاقی متغیر CNS و تابع جذب نوری روی یک خط راست قرار می گیرند و بیانگر این می باشند که با افزایش مقادیر متغیر، مقادیر تابع نیز افزایش می یابد. در واقع دو متغیر با هم همبستگی نشان داده و نوع همبستگی مستقیم یا مثبت و کامل است. به بیان دیگر ضرایب همبستگی در دو کیت مورد آزمایش به ترتیب ۰/۹۸۴۳ و ۰/۹۸۴۴ است که نزدیک به ۱ و عالی ترین شکل همبستگی است. لذا آزمون انجام شده از دقت و صحت لازم برخوردار است.

۲ - میانگین های جذب نوری نمونه های سوسیس و کالباس در دو مرحله آزمایش به ترتیب ۰/۱۱۱، ۰/۱۱۵، ۰/۱۰۸ و ۰/۱۱۴ است که در مقایسه با میزان جذب نوری در هر یک از استانداردها زیر استانداردهای شماره ۲ به ترتیب ۰/۳۳۸ و ۰/۳۳۶ و نزدیک به استانداردهای شماره ۱ (حاوی صفر درصد CNS) به ترتیب ۰/۰۹۹ و ۰/۰۹۷ می باشد.

بر اساس دستورالعمل همراه کیت چنانچه مقدار جذب نوری نمونه زیر میزان جذب نوری استاندارد ۲ (حاوی ۰/۲ درصد CNS) باشد، نمونه از لحاظ محتوی CNS کمتر از ۰/۲ درصد یا منفی تلقی می شود.

چنانچه کلیه آزمایشات انجام شده به عنوان یک مجموعه در نظر گرفته شود، میانگین کل آن $11/7 \text{ ppb} = 11$ در مقایسه با استاندارد ها به میانگین دو استاندارد شماره ۱ که بیانگر صفر درصد CNS می باشد ($X_1 = 10/29$) نزدیک و از میانگین دو استاندارد شماره ۲ که بیانگر ۰/۲ درصد CNS می باشد ($X_2 = 35/4$) فاصله زیادی دارد (جدول شماره ۲).

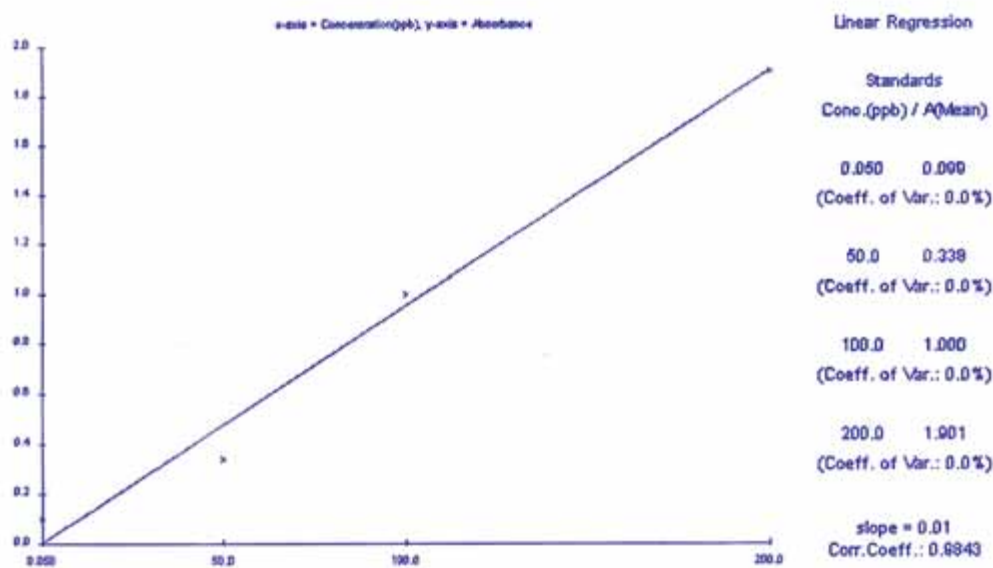
کلیه نمونه های مورد آزمایش از لحاظ بافت مخاطره آمیز CNS در رابطه با BSE زیر ۰/۲ درصد و در حد منفی بوده است و از آنجایی که نمونه برداری و تعیین حجم نمونه ها به روش آماری صورت پذیرفته و از کارخانه های متعدد و بدون خیر قبلی نمونه گیری انجام شده است، نتایج نمونه ها را با ۹۵ درصد اطمینان می توان به تولید سوسیس و کالباس در سطح استان تهران، تعمیم داد. در حال حاضر گوشت مورد استفاده در کارخانه های سوسیس و کالباس به دو صورت منجمد (کارتن های گوشت

جدول شماره ۱- نتایج میزان جذب نوری استاندارد ها و نمونه های سوسیس و کالباس در دو مرحله آزمایش الیزا

کالباس ۱	سوسیس ۱	استاندارد ۱	کالباس ۲	سوسیس ۲	استاندارد ۲
۰/۱۱۴	۰/۱۱۵	۰/۰۹۹	۰/۱۱۵	۰/۱۰۴	۰/۰۹۷
۰/۱۱۲	۰/۱۱۹	۰/۳۳۸	۰/۱۱۷	۰/۱۰۷	۰/۳۳۶
۰/۱۰۳	۰/۱۰۲	۱/۰۰۰	۰/۱۱۶	۰/۱۱۰	۰/۹۹۷
۰/۱۰۶	۰/۱۰۷	۱/۹۰۱	۰/۱۱۴	۰/۱۰۶	۱/۸۹۹
۰/۱۱۱	۰/۱۱۱		۰/۱۱۰	۰/۱۱۰	
۰/۱۱۳	۰/۱۱۳		۰/۱۱۲	۰/۱۰۸	
۰/۱۲۱	۰/۱۱۷		۰/۱۰۹	۰/۱۰۳	
۰/۱۲۳	۰/۱۱۴		۰/۱۱۱	۰/۱۰۵	
۰/۱۰۸	۰/۱۰۴		۰/۱۱۳	۰/۱۱۱	
۰/۱۰۵	۰/۱۰۶		۰/۱۱۰	۰/۱۰۹	
۰/۱۱۳	۰/۱۱۵		۰/۱۱۲	۰/۱۱۳	
۰/۱۱۰	۰/۱۱۲		۰/۱۱۵	۰/۱۰۸	
۰/۱۱۹	۰/۱۰۲		۰/۱۲۰	۰/۱۱۲	
۰/۱۲۲	۰/۱۰۵		۰/۱۱۹	۰/۱۱۰	
۰/۱۲۴	۰/۱۱۵		۰/۱۱۰	۰/۱۱۳	
۰/۱۲۰	۰/۱۱۰		۰/۱۱۰	۰/۱۱۴	
۰/۱۱۳	۰/۱۰۹		۰/۱۱۶	۰/۱۰۸	
۰/۱۱۴	۰/۱۱۱		۰/۱۲۱	۰/۱۰۳	
۰/۱۲۱	۰/۱۲۰		۰/۱۰۹	۰/۱۱۵	
۰/۱۱۶	۰/۱۱۷		۰/۱۱۲	۰/۱۱۱	
۰/۱۲۳	۰/۱۲۰		۰/۱۰۷	۰/۱۰۷	
۰/۱۲۰	۰/۱۱۷		۰/۱۱۱	۰/۱۱۱	
۰/۱۱۳	۰/۱۰۳		۰/۱۱۸	۰/۱۰۱	
۰/۱۱۰	۰/۱۰۶		۰/۱۲۰	۰/۱۰۴	
۰/۱۰۷	۰/۱۱۵		۰/۱۱۳	۰/۱۱۲	
۰/۱۱۱	۰/۱۱۳		۰/۱۱۶	۰/۱۱۰	
۰/۱۲۰	۰/۱۰۸		۰/۱۱۱	۰/۱۰۶	
۰/۱۲۳	۰/۱۱۰		۰/۱۱۴	۰/۱۱۰	
۰/۱۱۴	۰/۱۰۹		۰/۱۱۹	۰/۱۱۴	
۰/۱۱۵	۰/۱۱۱		۰/۱۱۵	۰/۱۰۹	
۰/۱۱۷	۰/۱۱۰		۰/۱۲۱	۰/۱۰۶	
۰/۱۱۲	۰/۱۱۴		۰/۱۱۶	۰/۱۱۱	
۰/۱۱۸	۰/۱۲۰		۰/۱۱۰	۰/۱۰۵	
۰/۱۲۱	۰/۱۱۸		۰/۱۱۲	۰/۱۰۹	
۰/۱۱۰	۰/۱۱۲		۰/۱۱۹	۰/۱۰۱	
۰/۱۱۵	۰/۱۰۹		۰/۱۲۰	۰/۱۰۳	
۰/۱۱۱	۰/۱۰۶		۰/۱۰۹	۰/۱۰۴	
۰/۱۱۳	۰/۱۱۰		۰/۱۱۰	۰/۱۰۶	
۰/۱۲۱	۰/۱۰۷		۰/۱۱۴	۰/۱۰۶	
۰/۱۲۲	۰/۱۰۴		۰/۱۱۲	۰/۱۰۹	
۰/۱۰۷	۰/۱۱۲		۰/۱۱۴	۰/۱۱۱	
۰/۱۱۰	۰/۱۰۹		۰/۱۱۷	۰/۱۰۷	
۰/۱۱۴	۰/۱۰۳		۰/۱۰۸	۰/۱۰۱	
۰/۱۱۹	۰/۱۱۰		۰/۱۱۲	۰/۱۰۵	
۰/۱۱۶	۰/۱۱۳		۰/۱۱۶	۰/۱۰۸	
۰/۱۱۸	۰/۱۱۱		۰/۱۲۰	۰/۱۰۴	
۵/۲۹۲	۵/۱۰۴		۵/۲۴۱	۴/۹۶	جمع
۰/۱۱۵	۰/۱۱۱		۰/۱۱۴	۰/۱۰۸	میانگین

گوشت به ویژه گوشت‌های بازبافتی سر و گردن و اطراف ستون مهره‌ها در کارخانه‌های تولید فرآورده‌های گوشتی نظارت بهداشتی بر کلیه مراحل تولید گوشت اعم از گوشت‌های وارداتی و تولیدات داخلی الزام کشتارگاه‌ها و کارخانه‌های تولید فرآورده‌های گوشتی در زدودن کامل نخاع شوکی از مجرای ستون مهره‌ها و امحاء آن به روش بهداشتی بازرسی دقیق لاشه‌ها از نظر زدودن کامل نخاع شوکی استفاده از ماشین‌های اتوماتیک برای استخوانگیری به ویژه گردن و ستون مهره‌ها به جای استخوان‌گیری دستی اجرای سیستم HACCP در کشتارگاه‌ها و در کارخانه‌های فرآورده‌های

بسته بندی شده بدون استخوان شامل ران، سردست، گردن و قلوبه‌گاه وارداتی و گوشت بسته بندی شده منجمد بدون استخوان و یا لاشه با استخوان از کشتارگاه‌های داخلی، تأمین می‌گردد. در ایران اساساً از مغز به علت قیمت بالاتر و بازار مصرف آن در طبخ‌های و ساندویچ‌فروشی‌ها استفاده شده و مصرف آن در سوسیس و کالباس، رایج نمی‌باشد. نخاع شوکی نیز به لحاظ ممنوعیت‌های مذهبی در کشتارگاه‌ها و یا در سالن استخوانگیری خارج گردیده و یا همراه با مهره‌ها از گوشت‌های مورد استفاده جدا می‌گردند اما به علت جدا کردن گوشت از استخوان‌ها به خصوص گوشت‌های اطراف ستون مهره‌ها به روش دستی، امکان آلوده شدن گوشت (آلودگی جزئی)، دور از انتظار نمی‌باشد.



منحنی شماره ۱- منحنی استاندارد های شماره (۱ و ۲ و ۳ و ۴) کیت الیزا شماره ۱

گوشتی کنترل محصول نهایی (سوسیس و کالباس) با سرکشی‌های بدون اطلاع قبلی، برداشت نمونه و آزمایش نمونه‌ها با استفاده از کیت‌های تشخیصی معتبر، حساس، سریع و کم هزینه

پاورقی‌ها

- 1- Mad Cow
- 2- Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE)
- 3-Variant Creutzfeldt – Jakob Disease (vCJD)
- 4-Central Nervous System (CNS)

در مجموع با توجه به اینکه در کشتارگاه‌های تهران حتی در کشتارگاه‌های صنعتی، جدا کردن گوشت‌های اطراف مهره‌های گردن به روش دستی انجام می‌پذیرد، منطقی‌ترین کار ممنوعیت استفاده از این گوشت‌ها برای تهیه فرآورده‌های گوشتی می‌باشد و برای تضمین عدم استفاده، تجدید نظر در استاندارد ویژگی‌های سوسیس و کالباس ضروری بوده و راهکارهای نظارتی بایستی تدوین، تصویب و توسط دستگاه‌های ناظر و مسئول، به اجرا گذاشته شود.

پیشنهادات

تدوین آیین نامه‌ها و دستورالعمل‌های شفاف در خصوص استفاده از انواع

جدول شماره ۲- مقایسه نتایج غلظت CNS در استانداردها و میانگین نمونه های سوسیس و کالباس

نوع	نتایج آزمایش شماره ۱ (ppb)	نتایج آزمایش شماره ۲ (ppb)	میانگین (ppb)
استاندارد شماره ۱	۱۰/۲۸	۱۰/۳۰	۱۰/۲۹
استاندارد شماره ۲	۳۵/۴	۳۵/۴	۳۵/۴
استاندارد شماره ۳	۱۰۴/۹	۱۰۴/۸	۱۰۴/۸۵
استاندارد شماره ۴	۱۹۹/۵	۱۹۹/۵	۱۹۹/۵
میانگین نمونه ها	۱۱/۶۶	۱۱/۷۷	۱۱/۷

protection,64:2047-2052.

5- Schmidt, G.R., Hossner,K.L.,and Yemm , R.S. ,1999; An enzyme – linked Immunosorbant assay for glial Fibrillary acidic protein as an indicator of the presence of brain or spinal cord in meat. Journal of food protection . Vol . 62 , No. 4,pp: 394 – 397.

6- Schmidt , Glenn and Hossner , Kim , 2001, CNS material test. American Meat Institute Foundation ,Vol .3,pp:1-2.

7- Summers ,B.,Cummings,J.,and Lahunta, A .,1995,Veterinary neuropathology,Mosby Publication, London, pp:2-10

8- Vegad,J.L.,and Katiyar ,A.K.,2001; A textbook of veterinary special pathology. International Book Distributing Co.India.,pp:215-226.

9- Wilesmith , John., W. ,1998, Manual on bovine spongiform encephalopathy. Food and Agriculture Organization of the United Nations . Rome, pp: 1 – 39 .

10- World Health Organization , 2003,Variant Creutz Feldt-Jakob disease.

5- Glial Fibrillary Acidic Protein (GFAP)

6- Prion

7 -Self - replicating

منابع مورد استفاده

۱ - مرکز مدیریت بیماریها ۱۳۸۱؛ تعاریف و نظام گزارش دهی بیماری کروتز فیلد- جاکوب و شکل جدید بیماری کروتز فیلد- جاکوب. انتشارات وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی ، ۲۵ صفحه

2- Office International des Epizooties, 2001; Disease Information.pp: 1-7

3- Office International des Epizooties ,2003; Number, of reported cases of BSE worldwide.

4-Schmidt, G.R,Childs ,K.O.,Hossner, K.L.,O., Callaghan, J.P, andYemm,R.S.,2001; The presence of central nervous system tissue on beef carcasses and in comminuted beef.Journal of Food

.....