



مقایسه دو روش طبخ و عمل آوری غذا (سنتی و نوین) از دیدگاه باکتریولوژیکی ، شیمیایی ، و ارگانولپتیکی و ارتباط آن با سلامت کارکنان

دکتر حمیدرضا توکلی

دکتر داود فرج زاده

مهندس حسین رستمی

گروه تغذیه مرکز تحقیقات بهداشتی پژوهشکده سبک زندگی دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله

دکتر حسن رفعتی

گروه آمار و اپیدمیولوژی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله



چکیده

مقدمه: امروزه ارزیابی کیفیت غذاها از نظر میکروبی ، شیمیایی و ارگانولپتیکی از اهمیت زیادی برخوردار است . غذاهای طبخ شده با استفاده از تجهیزات معمولی و نوین می توانند در حفظ و ارتقاء سلامت انسان نقش داشته باشند . هدف از انجام این مطالعه مقایسه دو روش طبخ و عمل آوری غذا (سنتی و نوین) و ارتباط آن با سلامت کارکنان بوده است .

مواد و روش ها: در این مطالعه تجربی ۱۲۰ نمونه غذای طبخ شده با دو روش فوق بطور تصادفی انتخاب و با روشهای استاندارد مورد ارزیابی باکتریولوژیکی ، شیمیایی و ارگانولپتیکی قرار گرفت و نتایج با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون های آماری Mann-Whitney و Wilcoxon مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج: میانگین تعداد باکتری در غذاهای طبخ شده با تجهیزات معمولی و نوین به ترتیب $(\bar{x} \pm 1/28)$ و $(\bar{x} \pm 3/10)$ تعیین گردید. میانگین مقدار چربی در غذاهای سنتی و نوین به ترتیب $25/80$ و $15/82$ و میانگین اندیس پراکسید به ترتیب $10/19$ و $5/27$ تعیین گردید . همچنین مقدار ویتامین های B_1 و B_2 و ویژگی های ارگانولپتیک غذاهای طبخ شده با دو روش فوق اندازه گیری گردید ($p < 0/05$).

بحث و نتیجه گیری: یافته ها نشان داد کیفیت بهداشتی و ارزش تغذیه ای غذاهای طبخ شده با تجهیزات نوین بالاتر بوده و جایگزین نمودن تجهیزات نوین به جای تجهیزات سنتی نقش زیادی در سلامت نیروهای نظامی خواهد داشت.

واژه های کلیدی: طبخ و عمل آوری غذا، سلامت کارکنان، کیفیت، تجهیزات معمولی و نوین

مقدمه

بدون تردید یکی از ارکان مهم سلامت، بهره مندی از تغذیه صحیح است، زیرا تغذیه مناسب بر عملکرد جسمی و فکری افراد تأثیر به سزایی دارد. مصرف بیش از حد مواد غذایی پر کالری و غذاهای پر چرب در طبخ سنتی مواد غذایی همراه با فعالیت جسمانی کم، منجر به بروز اضافه وزن و چاقی می گردد که یکی از معضلات بهداشتی جوامع مختلف از جمله ایران است. موضوع تغذیه کارکنان همواره برای مدیران و مسئولین سیاستگذار در امر تغذیه، موضوعی با اهمیت بوده و آنها را وادار می نماید تا با کسب اطلاعات دقیق تصمیم مناسبی را در امر تغذیه صحیح کارکنان خود اتخاذ نمایند. موضوع غذا بویژه طبخ و توزیع آن در مراکز طبخ و توزیع غذا سالیانه بخش بسیار زیادی از بودجه را به خود اختصاص می دهد. بدیهی است که مسئولین تغذیه هر سازمان بدنبال انتخاب بهترین روش برای کارکنان خود هستند تا از نظر اقتصادی مقرون به صرفه بوده، رضایت مندی کارکنان را به همراه داشته، نیازمندیهای تغذیه ای آنان را تامین نموده و نهایتاً اجرای آن با مشکلات کمتر و سهولت بیشتری انجام پذیرد تا مدیران با خیالی آسوده به ماموریت اصلی خود بپردازند [۱].

از سوی دیگر نتایج مطالعات انجام شده در کشور نشاندهنده افزایش میزان شیوع بیماریهای مزمن نظیر چاقی، دیابت، فشارخون بالا، سکنتهای قلبی، بیماریهای گوارشی و ... در جمعیتهای مختلف جامعه می باشند. بعنوان مثال مطالعه ای انجام شده توسط توکلی و همکاران در سال ۱۳۸۷ نشان داد از مجموع ۲۹۶۸۸ نفر کارکنان شاغل در یک مرکز نظامی، ۸۳۶۶ نفر (۲۷/۵۱٪) افراد دارای اضافه وزن و چاقی، ۱۴/۶ درصد دارای کلسترول خون بالاتر از حد طبیعی و ۵/۳۱ و ۶/۹۳ درصد به ترتیب دارای پرفشاری خون و دیابت بوده اند [۲]. همچنین نتایج مطالعات انجام شده توسط سعیدی و همکاران روی ۳۷۲ بیمار مبتلا به انفارکتوس قلبی در طی سالهای ۷۰ تا ۸۰ نشان داد که متوسط سن ابتلا به انفارکتوس قلبی در سال ۸۰، ۴۹/۷ سال بوده است که در مقایسه با سال ۷۰ که متوسط این سن ۵۳/۸ سال بوده، حدود ۴ سال کاهش داشته است [۳]. بنابراین با توجه به اینکه سازمان بهداشت جهانی (WHO) برنامه هایی را برای کاهش عوامل خطر ساز بیماریهای غیر واگیر و اصلاح الگوی تغذیه پیشنهاد کرده اند، در کشور ما نیز لازم است که برای حفظ سلامت مردم مداخله های تغذیه ای مناسب صورت پذیرد [۴].

یکی از جنبه های مهم در تغذیه سالم طبخ و عمل آوری صحیح مواد غذایی است که نقش بسیار زیادی در کیفیت غذا و حفظ سلامت کارکنان دارد. شیوه های فعلی طبخ و عمل آوری غذا در رستوران های سازمان ها و ادارات دولتی و خصوصی و حتی منازل در کشور ما عمدتاً بصورت سنتی است. این موضوع باعث کاهش ارزش غذایی و بوجود آمدن ترکیبات مضر و نامطلوب در غذاهای مصرفی میگردد. بدیهی است ادامه استفاده از این روش های سنتی وضعیت سلامت مصرف کنندگان را در معرض تهدید قرار می دهد [۵]. عدم اطلاعات کافی کارکنان شاغل در بخش طبخ غذا از تجهیزات نوین و صحیح طبخ از یک سو و قدیمی بودن تجهیزات آماده سازی و طبخ غذا از سوی دیگر از مهم ترین عوامل موثر عدم موفقیت در اعمال شیوه های صحیح پخت غذا محسوب می گردند. سرخ کردن زیاد و غوطه ور کردن مواد غذایی در روغن، اعمال حرارت های شدید و مستقیم به هنگام طبخ، تهیه انواع کباب در شعله، طبخ طولانی، اضافه نمودن مواد افزودنی به ترکیب غذا و ... باعث می گردد تا انواع غذاها با کیفیت بسیار پایین و حاوی انواع مواد شیمیایی بیماری زا برای کارکنان تهیه گردد [۶]. در کشورهای آسیای شرقی مانند ژاپن و کره که دارای الگوی مصرف صحیح بوده و از مناسب ترین روش های طبخ و عمل آوری غذا (مانند بخار پز کردن، آب پز کردن و ...) استفاده می نمایند، میزان وقوع بیماری های قلبی عروقی و انواع سرطان ها و چاقی به مراتب کمتر از سایر کشورها بویژه کشور ما می باشد [۷].

بررسی مقایسه ای کیفیت غذاهای طبخ شده با تجهیزات معمولی و نوین از نظر باکتریولوژیکی، شیمیایی و ویژگی های ارگانولپتیکی، موضوعی است که از ارزش زیادی برخوردار بوده و نتیجه آن برای توجیه و متقاعد نمودن مسئولین سلامت و بهداشت سازمان های مختلف به منظور تجهیز اماکن تغذیه ای به تجهیزات صنعتی و نوین عمل آوری و طبخ غذا لازم و ضروری است. این مطالعه با هدف مقایسه کیفیت غذاهای طبخ شده با تجهیزات معمولی و نوین و ارتباط آن با سلامت کارکنان در یکی از مراکز بهداشتی و درمانی شهر تهران در سال ۱۳۸۷ انجام گردید.

مواد و روش ها

در این مطالعه تجربی کیفیت باکتریولوژیکی، شیمیایی و ارگانولپتیکی ۱۲۰ نمونه از غذاهای مصرفی یکی از مراکز بهداشتی و درمانی شهر تهران مورد بررسی قرار گرفت. بدین صورت که از ۱۰ نوع غذای پرمصرف (برنج، خورش قیمه، خورش بادنجان، خورش قورمه سبزی، کتلت، همبرگر، کباب کوبیده، مرغ، ماهی و جوجه کباب) که با ۲ روش سنتی (تجهیزات معمولی) و نوین طبخ گردیده بودند، در ۳ نوبت نمونه گیری انجام گرفت و در هر نوبت ۲ نمونه از هر نوع غذا، بطور تصادفی انتخاب و طبق روش های استاندارد برای انجام آزمایشات میکروبی و شیمیایی مورد آزمایش قرار گرفتند (n=۱۲۰). دو نمونه غذایی گرفته شده در هر بار نمونه گیری) که از طرف اصلی طبخ و قبل از سرو آنها در سالن غذاخوری برداشته شد، پس از انتقال به آزمایشگاه مواد غذایی دانشکده بهداشت مخلوط و یکنواخت گردید و سپس بر روی آن آزمایشات لازم صورت پذیرفت.

آزمایشات میکروبی شامل شمارش کلی باکتری ها، جستجوی اشریشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس و سالمونلا بوده است که طبق روش استاندارد APHA و آزمون های شیمیایی انجام شده شامل اندازه گیری میزان ویتامین های B1، B2، اندازه گیری میزان چربی، و اندازه گیری اندیس پراکسید بوده است که طبق روش استاندارد آزمون های شیمیایی موسسه استاندارد و اداره غذا و دارو آمریکا (FDA) انجام پذیرفت [۸]. همچنین در مورد ارزیابی کیفیت ارگانولپتیکی غذاهای طبخ شده با تجهیزات معمولی و نوین ۴ ویژگی (شکل ظاهری، طعم، عطر، کام پذیری) از طریق تهیه پرسشنامه و تکمیل آن توسط گروه ارزیاب متخصص (Specialist Panel) و با استفاده از روش

آزمون حسی Estimation Magnitude انجام گردید [۹]. سپس داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و آمارهای توصیفی مانند میانگین و انحراف معیار و آزمون های Mann-Whitney و Wilcoxon مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

نتایج بدست آمده در این مطالعه در جداول شماره ۱-۵ نشان داده شده است. بر طبق این نتایج از نظر کیفیت باکتریولوژیکی، میانگین بار میکروبی غذاهای طبخ شده با روش سنتی

$1.0 \times 10^2 \text{ cfu/g}$ ($\pm 1.28 \times 10^2$) بالاتر از میانگین بار میکروبی غذاهای طبخ شده با تجهیزات نوین $0.4 \times 10^2 \text{ cfu/g}$ ($\pm 0.9 \times 10^2$) تعیین گردید ($p > 0.05$). هیچگونه آلودگی در مورد باکتریهای بیماریزا (اشرشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس و سالمونلا) در نمونه های مورد آزمایش تایید نگردید. در مورد ویژگیهای شیمیایی نیز غذاهای طبخ شده با تجهیزات نوین از کیفیت بالاتری برخوردار بوده اند، بطوری که میانگین مقدار چربی در غذاهای سنتی و نوین به ترتیب $15/82$ و $25/80$ گرم در صدگرم، میانگین اندیس پراکسید به ترتیب $10/19$ و $5/27$ میلی اکسی والان گرم در کیلوگرم، میانگین ویتامینهای B1 $0/13$ و $0/24$ میلیگرم، و میانگین ویتامینهای B2 $0/22$ و $0/37$ میلیگرم در صدگرم تعیین گردید.

در مورد سه متغیر شیمیایی مورد بررسی تنها در مورد مقدار چربی اختلاف معنی دار بین غذاهای طبخ شده با دو روش مشاهده شد ($p < 0.05$)، در حالی که در مورد اندیس پراکسید و مقدار ویتامینها این اختلاف معنی دار نبود ($p < 0.05$). در مورد ویژگی های ارگانولپتیک موضوع کاملا برعکس بوده و غذاهای طبخ شده به تجهیزات معمولی از پذیرش بالاتری برخوردار بودند ($p < 0.05$)، بطوری که در مورد هر شش متغیر مورد بررسی (شکل ظاهری، عطر و طعم، کامپذیری) این برتری مشاهده گردید. برای سنجش این ارزیابی از مقیاس لیکرت (امتیازها برحسب ۱ تا ۵، که عدد یک کمترین امتیاز و عدد پنج بیشترین امتیاز می باشد) استفاده گردید. بر این اساس میانگین امتیاز داده شده به غذاهای طبخ شده به تجهیزات معمولی در مورد شش متغیر فوق به ترتیب $4/1$ ، $3/9$ ، $4/1$ ، $4/0$ ، $4/1$ ، $4/2$ بوده در حالی که این امتیازات در مورد غذاهای طبخ شده به روش صنعتی به ترتیب $3/3$ ، $3/1$ ، $3/2$ ، $3/2$ ، $3/7$ و $3/4$ تعیین گردید.

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه از نظر آلودگی باکتریایی، میانگین تعداد باکتریها در غذاهای طبخ شده با تجهیزات معمولی (روش سنتی) بالاتر از میانگین تعداد باکتریها در غذاهای طبخ شده با تجهیزات نوین بوده است ($p < 0.05$) که علت احتمالی آن دستکاری بیشتر مواد غذایی در طبخ معمولی است. با این وجود در سه نوع از غذاها (خورش قیمه، قرمه سبزی و بادنجان) آلودگی باکتریایی در طبخ با تجهیزات معمولی نسبت به طبخ با تجهیزات نوین کمتر بوده است (جدول ۱)

جدول ۱- مقایسه آلودگی باکتریایی (شمارش کلی باکتری ها) در غذاهای طبخ شده با تجهیزات معمولی و نوین (cfu / g)

نوع غذا	طبخ با تجهیزات معمولی	طبخ با تجهیزات نوین
برنج	1.767×10^2	1.033×10^1
قیمه	2.45×10^2	3.53×10^2
کوبیده	1.2767×10^3	2.33×10^1
مرغ	1.033×10^2	1.27×10^1
جوجه	1.80×10^2	1.33×10^1
ماهی	1.167×10^2	1.067×10^1
قورمه	1.93×10^1	2.09×10^2
همبرگر	7.60×10^2	2.50×10^2
بادمجان	1.033×10^1	1.325×10^1
کتلت	6.233×10^2	1.833×10^2

که ممکن است علت آن پخت طولانی و دمای بسیار زیاد مورد استفاده در این روش باشد. در هر دو روش طبخ، بیشترین بار میکروبی در سه نوع از غذاها (کباب کوبیده، همبرگر و کتلت) مشاهده گردید، این آلودگی بیشتر، احتمالاً مربوط به عملیات آماده سازی یعنی خرد و چرخ کردن گوشت می باشد [۱۰ و ۱۱]. در مطالعه ای که توسط سالک بر روی ۱۰۰ نمونه غذای طبخ شده با تجهیزات معمولی انجام شد، بیشترین





آلودگی باکتریایی در کباب کوبیده (۲/۱۰۴±) تعیین گردید. در مطالعه فوق ۶۱ نمونه به استافیلوکوکوس اورئوس آلوده بودند که ۲۸ مورد آن مربوط به کباب کوبیده بوده است [۱۲]. در مطالعه توکاسیان و همکاران نیز که بر روی بررسی آلودگی باکتریایی ۴۷۶ نمونه غذای طبخ شده با تجهیزات معمولی انجام گرفت، در ۳۲ نمونه (۶/۸٪ موارد) آلودگی مورد تأیید قرار گرفت که ۷ مورد آن مربوط به کباب کوبیده بود که نشانگر عدم کفایت حرارت طبخ و یا آلودگی ثانویه پس از پخت می باشد [۱۳]. در مطالعه Tavakoli و همکاران که بر روی بررسی بار میکروبی غذای مصرفی در یکی از دانشگاههای علوم پزشکی کشور انجام گرفت نیز در بین چهار نوع غذای مورد آزمایش، میانگین مقدار باکتری ها در کباب کوبیده ۱/۱۰۵± تعیین گردید و از مجموع ۲۷ مورد ثبت آلودگی به Coli.E ۲۱ مورد و از مجموع ۳۰ مورد آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس تمام موارد مربوط به کباب کوبیده بوده است [۱۴]. مطالعات انجام شده توسط Tessi و همکاران در آرژانتین، Fang و همکاران در تایوان، Soriano و همکاران در اسپانیا و Reglier و همکاران در فرانسه و Paulsen نیز آلودگی مواد غذایی گوشتی پخته شده به باکتری های بیماری زا و امکان انتقال آلودگی از طرق مختلف به ویژه دستهای آلوده کارکنان و یا ظروف به غذای پخته آماده مصرف را تأیید می نماید [۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹]. عدم آلودگی نمونه های غذایی مورد آزمایش در مطالعه حاضر به باکتری های بیماری زا نظیر استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیا کلی و سالمونلا به دلیل بالا بودن حرارت و دمای غذاهای طبخ شده و برداشت نمونه از ظرف اصلی طبخ غذا بوده است.

در مورد ویژگیهای شیمیایی نیز غذاهای طبخ شده با تجهیزات نوین از کیفیت بالاتری برخوردار بوده اند (جداول شماره ۲ و ۳) که تنها در مورد مقدار چربی اختلاف معنی دار بین غذاهای طبخ شده با دو روش مشاهده شد ($p < 0.05$) که این تفاوت تا حد زیادی طبیعی است. زیرا تفاوت طبخ غذا در دو روش موجب تفاوت مصرف روغن و چربی در پخت غذا با تجهیزات معمولی و نوین میبایست (جدول شماره ۲).

جدول ۲- مقایسه مقدار چربی غذاهای طبخ شده با تجهیزات معمولی و نوین (g/۱۰۰g)

نوع غذا	طبخ با تجهیزات معمولی	طبخ با تجهیزات نوین
برنج	۱.۹۳	۱.۲۷
قیمه	۲۵.۴۳	۱۹.۶۵
کوبیده	۳۷.۳۲	۲۹.۶۸
مرغ	۱۱.۵۲	۱۰.۷۴
جوجه	۱۹.۲۱	۱۷.۵۱
ماهی	۲۹.۸۷	۲۱.۴۸
قورمه	۲۴.۴۵	۱۷.۸۷
همبرگر	۴۷.۹۳	۲۳.۳۷
بادمجان	۳۳.۶۴	۵.۲
کنتل	۲۶.۷۷	۱۱.۴۴

اگرچه بالاتر بودن میزان چربی و استفاده بیشتر از روغن در غذاهای طبخ شده با تجهیزات معمولی موجب خوشمزه تر شدن و کام پذیری بیشتر این غذاها می گردد، اما مصرف این نوع غذاها در درازمدت در سلامت کارکنان تأثیر منفی داشته و موجب بروز بیماری های مزمن نظیر چاقی، بیماری های قلبی عروقی، کبدی و پرفشاری خون می گردد [۲۰].

سرخ کردن یک روش متداول تهیه غذا در منازل، رستوران ها و آشپزخانه های سازمان ها و ادارات دولتی و غیر دولتی است که قدمت بسیاری دارد. یکی از مزایای سرخ کردن، اثر حفاظتی آن است که به واسطه انهدام حرارتی میکروب ها و آنزیم ها و کاهش فعالیت آب در سطح غذا و در صورتی که غذا به شکل ورقه های نازک باشد در تمام حجم غذا، حاصل می شود، اما دمای بالا سبب تسریع تجزیه روغن به اسیدهای چرب شده که گرانبوی، طعم و رنگ روغن را تغییر می دهد و در نتیجه موجب ازدیاد دفعات تعویض روغن می گردد و لذا هزینه مصرف روغن را افزایش داده و در نتیجه آکرولتین از شکسته شدن مولکول های چربی در دماهای بالا به وجود می آید. سرخ کردن در دماهای پایین تر موجب خشک شدن غذاها قبل از تغییر شدید رنگ سطح خارجی یا تغییر طعم آن می شود. علت این امر انتقال سطح تبخیر به عمق بافت غذا قبل از تشکیل پوسته ی خارجی است [۲۱ و ۲۲]. در گردهمایی بین المللی سال ۲۰۰۰ آلمان درباره سرخ کردن عمیق پژوهشگران

بر این نکته تأکید کردند که مصرف چربی ها و روغن های سرخ کردنی که در شرایط معمولی سرخ کردن و به طور صحیح مصرف شده اند هیچ گونه خطری برای سلامتی ندارند. بیش از ۵۰۰ ترکیب مختلف در نتیجه اکسیداسیون، پلیمریزاسیون، هیدرولیز و سایر واکنش های شیمیایی در روغن مشخص شده که نوع و کیفیت ترکیبات حاصل از این واکنش ها نیز در یک فرایند سرخ کردن با دیگری متفاوت است [۱۱]. Robbana و همکاران نشان دادند که تولید ترکیبات سرطان زا (آمین های حلقوی) ناشی از طبخ غذا با تجهیزات معمولی در غذاهای پخته در درجه اول به ویژگی های غذا (مانند نوع غذا، روش آماده سازی، آب و چربی ها) و در مرحله بعد به روش طبخ و حرارت مورد استفاده بستگی دارد و به این نتیجه رسیدند که جایگزین نمودن روش های صحیح طبخ به جای تجهیزات معمولی می تواند منجر به کاهش غلظت آمین های حلقوی و کاهش خطر بروز سرطان گردد [۲۳]. Layton و همکاران نیز خطر بروز سرطان ناشی از ایجاد آمین های حلقوی در غذاهای گوشتی پخته شده (گوشت قرمز و ماهی) را مورد تایید قرار دادند. آنها در مطالعه خود نشان دادند مصرف گوشت و فرآورده های ماهی که با روش نادرست تهیه می گردند یکی از عوامل مهم در تولید آمین های حلقوی سرطان زا مانند ۲-آمینو-۱-متیل-۶-فنیل هیدازو و ۴ پیرویدین، یا ۲-آمینو-۹-پیریدوایندول و ... می باشند [۲۴].

حرارت دادن روغن به مدت طولانی دردمای بالا و در حضور رطوبت و اکسیژن آزاد شده از غذا سبب اکسید شدن روغن می شود. مواد فوق باعث تولید طعم نامطبوع و تیره شدن روغن می شوند. [۲۵ و ۲۶] Gall و همکاران نیز اثرات چهار روش طبخ غذا بر روی مقدار چربی، اسیدهای چرب و مواد معدنی را بر روی ماهیان کم چرب و پرچرب بررسی نمودند و نشان دادند که در اثر طبخ غذا با روش های کباب کردن، سرخ کردن، تنوری، بو پختن در ماکروویو مقدار چربی و اسیدهای چرب در گونه های کم چرب بطور معنی دار تغییر نمی کند اما در ماهیان پرچرب مقدار چربی با سه روش تنوری، کباب کردن و ماکروویو تا حدودی کاهش یافت در حالی که در اثر استفاده از روش سرخ کردن عمیق، میزان چربی و اسیدهای چرب در غذای سرخ شده افزایش می یابد [۲۷]. این مطالعه نشان داد استفاده از روش سرخ کردن عمیق می تواند موجب افزایش میزان چربی ماهی طبخ شده گردد. در مطالعه ما نیز مقدار چربی غذاهای طبخ شده با روش سرخ کردن سنتی (به ویژه در ماهی) بیش از مقدار چربی غذاهای طبخ شده با روش نوین بوده است (جدول شماره ۲).

میانگین عدد پراکسید در غذاهای طبخ شده با روش های سنتی و نوین به ترتیب ۱۰/۱۹ و ۵/۲۷ میلی اکی والان گرم در کیلو گرم تعیین گردید ($P < 0.05$). هر چند که مقدار اختلاف عدد پراکسید در دو روش طبخ در غذاهایی مانند همبرگر، بادنجان و مرغ قابل توجه بود ولی در سایر مواد غذایی دیگر این اختلاف ناچیز و قابل توجه نبود. شاید این قبیل مواد غذایی به دلیل فرایند سرخ کردن به روش Frying Deep و طولانی بودن زمان فرایند و سایر عواملی که قبلا به آن اشاره شد، دچار افزایش اندیس پراکسید شده باشند که Kilgore و همکارانش نیز در تحقیقات خود آن را تایید نموده اند [۲۸].

جدول ۳- مقایسه اندیس پراکسید غذاهای طبخ شده با تجهیزات معمولی و نوین (میلی اکی والان گرم در کیلوگرم)

نوع غذا	طبخ با تجهیزات معمولی	طبخ با تجهیزات نوین
برنج	۲.۳۳	۱.۴۱
قیمه	۷.۰۱	۵.۳۳
کوبیده	۲.۵۷	۱.۵۷
مرغ	۵.۳۲	۱.۴۷
جوجه	۴.۷۷	۴.۵
ماهی	۳.۷۹	۴.۸۳
قورمه	۱۲.۲	۷.۷۷
همبرگر	۳۷.۵	۷.۱
بادنجان	۱۳.۸۳	۷.۶۳
کنتل	۱۲.۶۷	۱۱.۱۳

مطالعه حاضر نشان داد مقدار میانگین ویتامین های موجود در غذاهای طبخ شده به دو روش معمولی و نوین تا حدودی با یکدیگر اختلاف دارند ($P < 0.05$). البته این اختلاف در مورد بعضی از غذاها قابل توجه بود. مثلا مقدار B_۱ در پخت برنج با تجهیزات معمولی ۰/۰۰۲۴ میلی گرم در صد گرم و با تجهیزات نوین ۰/۲۸ میلی گرم در صد بود (حدود ۲۸ برابر، که بسیار قابل توجه است. و یا در کباب کوبیده این اختلاف

در حدود ۳ برابر می باشد . در مورد مقادیر باقیمانده ویتامین B_۱ در دو روش ، باز هم در کباب کوبیده ، همبرگر و بادنجان و نیز به طور نسبی در برنج، مرغ و جوجه این اختلاف مقدار ویتامین B_۱ قابل توجه بوده است(جدول ۴)

جدول ۴- مقایسه میزان ویتامین های B_۱ و B_۲ غذاهای طبخ شده با تجهیزات معمولی و نوین (mg /۱۰۰g)

ویتامین B _۲	ویتامین B _۲	ویتامین B _۱	ویتامین B _۱	نوع غذا
طبخ با تجهیزات نوین	طبخ با تجهیزات معمولی	طبخ با تجهیزات نوین	طبخ با تجهیزات معمولی	
۰.۰۸۸	۰.۰۲۷۵	۰.۲۸	۰.۰۰۲۴	برنج
۰.۲۰۶	۰.۲۵۴	۰.۱۵۵	۰.۱۱۶	قیمه
۰.۶۱۵	۰.۱۱۵	۰.۳۱۵	۰.۰۹۱۶	کوبیده
۰.۴۱۹	۰.۲۷۷	۰.۴۳۳	۰.۳۹	مرغ
۰.۵۵۲	۰.۲۴۲	۰.۳۶	۰.۲۲۸	جوجه
۰.۱۹۵	۰.۲۰۶	۰.۰۵۷	۰.۱۵۵	ماهی
۰.۲۳۱	۰.۲۰۵	۰.۱۱۳	۰.۰۳۸۸	قورمه
۰.۴۶۹	۰.۱۳۶	۰.۱۱۵	۰.۰۶۵۶	همبرگر
۰.۳۰۱	۰.۱۷۹	۰.۲۱۵	۰.۱۰۷	بادمجان
۰.۷۲۲	۰.۶۲۲	۰.۴۱۷	۰.۱۸۶	کتلت

بنابراین با تجهیزات نوین پخت در حفظ این ویتامین ها موثر بوده است. Cover و همکاران اثر دمای پخت بر میزان اتلاف ویتامین ها در انواع گوشت و Jakobson و Tesson Beng نیز اثر انجماد و پخت را بر اتلاف ویتامین B_۱ مورد مطالعه قرار دادند و نشان دادند که میزان اتلاف ویتامین ها در مواد غذایی مختلف، متفاوت است [۲۹] و [۳۰] تهیه غذاهایی مانند کباب و همبرگر و کتلت بهتر است با تجهیزات معمولی تهیه شود، چرا که، این غذاها دارای مقدار چربی کمتری هستند و درمورد کباب کوبیده نیز به دلیل پخت آن با شعله غیر مستقیم، مواد سمی حاصل از سوختن چربی و پروتئین را نخواهیم داشت. یکی از عوارض ناشی از کباب کردن) سنتی (گوشت، تولید ترکیبات سرطان زایی مانند هیدروکربن های حلقوی است که در اثر دود حاصل از سوختن چربی گوشت روی آتش ایجاد می گردد [۶] و [۹] در مورد ویژگیهای ارگانولپتیک برعکس وضعیت میکروبی و شیمیایی ، غذاهای طبخ شده با تجهیزات معمولی از پذیرش بالاتری برخوردار بوده اند (جدول شماره ۵).

این نتیجه شاید به دلیل فرایند پیچیده شکل گیری ذائقه ها و عادات غذایی در طی سال ها مصرف مواد غذایی تهیه شده با تجهیزات معمولی و نیز مصرف بیشتر روغن و روش باشد که قطعا بر ارزیابی حسی تاثیر دارد . تجربه نشان داده است که با گذشت زمان می توان ذائقه افراد را به مرور تغییر داد و آنچه که امروزه برای مسئولین سلامت نیروهای مسلح دارای اهمیت بیشتری است ارزش غذایی و ایمنی مواد غذایی مصرفی کارکنان است . بدیهی است بایستی در انتخاب ارزیابان حسی ، شرایط شرکت آن ها در ارزیابی و مکان ، زمان و روش ارزیابی دقت بسیاری مبذول داشت . همچنین فراهم کردن شرایط انجام آزمون حسی و تنظیم پرسشنامه مناسب و انتخاب گروه ارزیاب از عوامل بسیار مهم در ارزیابی حسی محسوب می شوند که در این تحقیق به آن ها توجه شده و برای ارزیابی از گروه ارزیاب متخصص استفاده گردید و روش آزمون حسی مورد استفاده نیز Magnitude Estimation بوده است.

جدول ۵- مقایسه ویژگی های حسی غذاهای طبخ شده با تجهیزات معمولی و نوین (امتیاز برحسب مقیاس لیکرت از ۱ تا ۵ محاسبه شده است)

ویژگی	شکل ظاهری		بو و عطر		مزه و طعم		کام پذیری	
	با تجهیزات معمولی	با تجهیزات نوین	با تجهیزات معمولی	با تجهیزات نوین	با تجهیزات معمولی	با تجهیزات نوین	با تجهیزات معمولی	با تجهیزات نوین
برنج	۴.۵	۳.۲	۴.۷	۳.۲	۴.۵	۳.۵	۴.۷	۳.۷
قیمه	۴.۲	۳.۳	۴	۲.۷	۴.۲	۳	۴.۲	۳
کوبیده	۴.۲	۳.۳	۴.۵	۲.۷	۴.۲	۲.۸	۴.۲	۲.۸
مرغ	۴.۳	۳.۵	۴.۵	۴	۴.۴	۴.۱	۴.۲	۳.۷
جوجه	۴.۵	۳.۷	۴	۳.۵	۴.۲	۳.۸	۴.۲	۳.۷
ماهی	۴.۱۷	۳.۲	۴	۲.۷	۴.۵	۳	۴.۲	۲.۸
قورمه	۳.۸	۳.۳	۳.۷	۳	۴.۲	۳	۳.۵	۳
همبرگر	۳.۵	۳	۳	۳.۳	۳.۲	۳	۳.۳	۳.۳
بادمجان	۴.۲	۳.۳	۴	۲.۷	۴.۲	۳	۴.۲	۳
کنتل	۳.۵	۳	۳	۳.۳	۳.۲	۳	۳.۳	۳.۳

این نتیجه شاید به دلیل فرایند پیچیده شکل گیری ذائقه ها و عادات غذایی در طی سال ها مصرف مواد غذایی تهیه شده با تجهیزات معمولی و نیز مصرف بیشتر روغن و روش باشد که قطعا بر ارزیابی حسی تاثیر دارد. تجربه نشان داده است که با گذشت زمان می توان ذائقه افراد را به مرور تغییر داد و آنچه که امروزه برای مسئولین سلامت نیروهای مسلح دارای اهمیت بیشتری است ارزش غذایی و ایمنی مواد غذایی کارکنان است. بدیهی است بایستی در انتخاب ارزیابان حسی، شرایط شرکت آن ها در ارزیابی و مکان، زمان و روش ارزیابی دقت بسیاری مبذول داشت. همچنین فراهم کردن شرایط انجام آزمون حسی و تنظیم پرسشنامه مناسب و انتخاب گروه ارزیاب از عوامل بسیار مهم در ارزیابی حسی محسوب می شوند که در این تحقیق به آن ها توجه شده و برای ارزیابی از گروه ارزیاب متخصص استفاده گردید و روش آزمون حسی مورد استفاده نیز Magnitude Estimation بوده است.

با توجه به اینکه طبق اظهارات معاون سلامت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کشور سه عامل از چهار عامل مرگ و میر در ایران بطور مستقیم و غیر مستقیم به شیوه زندگی و تغذیه نامناسب مربوط می گردد، [۳۱] توجه جدی به اصلاح الگوی تغذیه کاملا ضروری به نظر می رسد. نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد جایگزین نمودن روشها و تجهیزات معمولی طبخ و عمل آوری غذا با روشها و تجهیزات نوین برای حفظ و ارتقاء سلامت کارکنان امری ضروری است که باید مورد توجه مسئولین سلامت سازمان ها قرار گیرد. اگرچه باید اذعان نمود اولین گام در اصلاح الگوی تغذیه، آموزش عمومی کارکنان به منظور افزایش سطح آگاهی، نگرش و عملکرد آنان است، زیرا مطالعات انجام شده در جمعیت های مختلف نشان می دهد هر گاه فعالیت های بهداشتی همراه با آموزش بوده اند نتایج بهتری را به همراه داشته اند [۷]. بنابراین همراه با تجهیز اماکن تغذیه ای، آموزش عمومی کارکنان و آموزش تخصصی افراد شاغل در بخش طبخ و آماده سازی غذا میتواند در راستای نیل به این هدف موثر واقع گردد.

منابع:

- ۱- توکلی حمید رضا، ربی سلیمان، اصلاح الگوی تغذیه ای و رفتارهای غذایی. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، ۱۳۸۳. ۸-۱۱
- ۲- توکلی حمیدرضا، صمدی محمد، ایزدی مرتضی، بررسی عوامل خطر بیماریهای قلبی عروقی در کارکنان رسمی سپاه تهران، مجله طب نظامی، ۱۳۸۷.
- ۳- سعیدی جواد، بخشیان رضا، بررسی ۳۷۲ بیمار نظامی و غیر نظامی مبتلا به انفارکتوس قلبی بستری شده در بیمارستان بقیه ا. (عج). مجله طب نظامی، شماره ۶ (۲): ۱۳۸۳. ۱۲۲-۱۱۷.
- ۴- محبوب سلطانی، اصلاح الگوی تغذیه، انتشارات دنیای تغذیه، شماره ۳۴، ۱۳۸۴.
- ۵- صوفی آبادی، قدرت الله، بررسی وضعیت تغذیه در سپاه و راه های بهبود آن در مرکز مطالعات اداره لجستیک سپاه، همایش امنیت و ارتقاء سلامت نیروهای نظامی، ۱۳۸۴.
- ۶- سحری، محمد علی، شریعتمداری، فرید، ترکیبات ضد مغذی در خوراک انسان، انتشارات اندیشمند، ۱۳۸۱.

education on consumption model in one of military center in Iran ,European Journal Nutrition Reaserch.546-52 :(3) 2009 ,

8- Vanderzant, C., Splittstoesser, D.F. (2005). *Compendium of methods for the microbiological examinaton: ons of foods (APHA). U.S.A.*

۹- پایان، رسول ، کنترل کیفیت مواد غذایی ، انتشارات آئیز

۱۰- فرج زاده، داود ، بهداشت موادغذایی، انتشارات نور دانش ، چاپ سوم ، ۱۳۸۷.

۱۱- Practice and Principles Technology processing Food ,J.P Fellows

۱۲- سالک، سپیده (۱۳۷۸). بررسی بار میکروبی غذاهای مصرفی مراکز درمانی وابسته به دانشگاه شهید بهشتی، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، شماره ۱۲۶۷، صفحه ۸۰-۷۵

۱۳- توکاسیان، کارینه و همکاران (۱۳۸۳). شیوع آلودگی مواد غذایی به سالمونلا و تعیین سروتیپ های آن در اصفهان، خلاصه مقالات همایش کشوری بهداشت و ایمنی غذا- یزد، صفحه ۴۵.

14 -Tavakoli HR ,Riazipour M ,Microbial quality of cooked meat foods in Tehran Universities restaurants , Pak .J. Med. Science 15 .595-601:(4) 2008,-

Tessi MA, Aringoli EE, Pirovani ME, Vincenzini AZ, Sabbag NG, Costa SC, Garcia CC, Zannier MS, Silva ER, Moguilevsky MA. *Microbiological quality and safety of ready-to-eat cooked foods from a centralized school kitchen in Argentina.* J Food Prot. 2002 Apr;65(4):636-42.

16- Fang TJ , Wang TH , Hung MJ , Microbiological quality of 18 degrees C ready-to-eat food products sold in Taiwan. Int J Food Microbiol. 2003 Feb 15;80(3):241-50.

17 - Soriano JM, Rico H, Moltó JC, Mañes J 2000. *Microbial evaluation of Spanish potato omelette and cooked meat samples in University restaurants.* J Food Prot. Sep;63(9):1273-6

18- Reglier, H., 2005. *Evaluation of the quality of hospital foods from the kitchen to the patients, J. Hosp. Infec., 59(2) : 131- 140*

19-Paulsen,P.Schopf,E.Smulders,FJ 2006. *Enumeration of total aerobic bacteria and Escherichia coli in minced meat and on carcass surface samples with an automated most-probable-number method compared with colony count protocols.* J Food Prot. 2006 (10):2500-3.

۲۰- کازرونی، پروین ، آشپزی جدید و غذا درمانی ، انتشارات سروش ، ۱۳۷۶ .

۲۱- مالک فرشته ، چربیها و روغن های سرخ کردنی و تکنولوژی سرخ کردن ، انتشارات مرز دانش ، ۱۳۸۴ .

22-Chanderan K, etal , *Effects of frying parameters on physical changes of tapioca chips during deep-fat frying , Int.J.of Food Sci.& Tecnology , 2003 (3):249-56.*

23-RobbanaS,RabacheM,Rialland E, Fradin J, *Heterocyclic amines: occurrence and prevention in cooked food, Environ-Health Perspect, 1996 (3): 280-88.*

24- Layton W, etal, *Cancer risk of heterocyclic amines in cooked foods: an analysis and implications for research, Biology and biotechnology research program ,East Avenue, Livermor,2008.CA 94550,USA.*

25-Witting LA, Dimick PS , *Effects of processing on food lipid , Handbook of the nutritive value of processed foods, CRS Press. Boca Raton , Florida ,1982.pp: 403-28.*

26-Poling CE,etal , *The nutritional value of fats after use in commercial deep-fat frying , J. of Nutrition , 1960(72): 109-120.*

27-Gall KL, Otwell W, Koburgier JA, *Effects of four cooking methods on the proximate, mineral and fatty acid composition of fish fillets,J.Food Science , 2006,48(4):1068-74*

28-Kilgore L, Bailey M, *Degradation of linoleic acid during potato frying , J. of AM. Diet ASSOC,1970 (56):130-32.*

29- Cover S, Dilsaver E, Hays M, Smith WH, *Relation of B-vitamins after large scale cooking of meat roasting by two methods, J. of AM. Diet ASSOC,1949 (25):949-54.*

30-Jakobsson B, Beng Tsson N, *Freezing of raw beef : Influence of aging, freezing rate and cooking method on quality and yield,J. of Food Science 2006(4):560-65.*

۱۳۸۴ ایران؛ پزشکی علوم دانشگاه ایران تغذیه کنگره هشتمین. مزمین بیماریهای از پیشگیری در تغذیه نقش ، اسماعیل، اکبری -۳۱