

A Review on the Types of Military Food Rations and Their Production Technologies

Youseftabar Miri Najmeh¹, Taghdir Maryam^{2,3}, Abbaszadeh Sepideh^{2,*}

¹Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran.

²Health Research Center, Life style institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

³Department of Nutrition and Food Hygiene, Faculty of Health, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Received: 14 June 2021 Accepted: 20 July 2021

Abstract

Providing healthy military ration is one of the most important and basic needs of all military forces over the world. In recent years, with the scientific and industrial technology development, military diets have achieved more favorable conditions, but studies are still underway around the world depending on the geographical area and type of mission to produce a diet that is nutritionally suitable for the military consumer population. The ration should be portable, easy to use, ready or semi-ready to use, and cultural and sensory, the most appropriate for the military population of each country. In the present study, we review new findings in the types of military rations and the variety of their formulations, military rations of different countries, factors affecting the design of rations and also new technologies of ration packaging.

Keywords: Military food rations, Military nutrition, Food technology

*Corresponding author: Abbaszadeh Sepideh , Email: dr_s_abbaszadeh@yahoo.com

مروری بر انواع جیره های غذایی نظامی و فناوری تولید آنها

نجمه یوسف تبار میری¹، مریم تقدیر²، سپیده عباس زاده^{3*}

¹گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.
²مرکز تحقیقات بهداشت، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران.
³گروه تغذیه و بهداشت مواد غذایی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران.

چکیده

تامین غذای سالم برای نیروهای نظامی یکی از مهمترین و ابتدایی ترین نیاز های تمام نیروهای نظامی جهان محسوب می شود. در سالهای اخیر با پیشرفت فن آوری های علمی و صنعتی، جیره های غذایی نظامی به شرایط مطلوب تری دست یافته است اما هنوز مطالعات زیادی در سراسر جهان در حال انجام است تا جیره ای تولید شود که از نظر تغذیه ای با جمعیت مصرف کننده نظامی بسته به منطقه جغرافیایی و نوع ماموریت بیشترین سازگاری را داشته باشد، سبک قابل حمل باشد و استفاده و حرارت دهی آن با حداقل شرایط آسان باشد و از نظر فرهنگی نیز بیشترین تطابق را با جمعیت نظامی هر کشور داشته باشد. در تحقیق حاضر بر یافته های جدید در زمینه انواع جیره ها و تنوع فرمولاسیون آنها، جیره های نظامی کشورهای مختلف جهان، عوامل مؤثر در طراحی جیره ها، انواع بسته بندی و همچنین استفاده از جدیدترین فن آوری ها مروری خواهیم کرد.

کلیدواژه‌ها: فناوری غذایی، تغذیه نظامیان، جیره نظامی

* نویسنده مسئول: سپیده عباس زاده، پست الکترونیک: dr_s_abbaszadeh@yahoo.com

دریافت مقاله: 1400/03/24 پذیرش مقاله: 1400/04/20

مقدمه

تغذیه یکی از اساسی ترین راه های دستیابی به سلامت جسم و روح در افراد عادی و به ویژه نظامیان می باشد (1). تأمین و نگهداری غذا و تغذیه مناسب نیروها، یکی از مؤلفه های اساسی موفقیت در عملیات نظامی می باشد و تأثیر آن فرای نیازهای تغذیه ای و فیزیولوژیکی می باشد. (2). بدن یک فرد نظامی تحت شرایط معینی، مانند عملیات در محیط های بد آب و هوایی، نیازهایی دارد که ممکن است از نیازهای بدنی ورزشکاران استقامتی هم بیشتر باشد (3). فاکتورهای تغذیه ای نقش قابل توجهی در سلامت جسمانی، قدرت بدنی، تازگی و نشاط روح و تحمل شرایط سخت، کنترل وزن، کاهش خستگی و افزایش قدرت حافظه دارد. به همین دلیل تغذیه نظامیان یکی از چالش های مهم نیروهای نظامی و یکی از اولویتهای مهم در تمام کشورهای جهان است (4 و 5). جیره های نظامی باید در سخت ترین شرایط محیطی از گرمای بیابانی تا سردسیری قطبی، سالم و قابل مصرف باقی بمانند و حتی در هنگام سقوط از هواپیما یا هلیکوپتر تغییری در کیفیت و ظاهرشان ایجاد نگردد (7). همچنین بایستی روش های فرآوری و تولید مواد غذایی انواع جیره ها مطابق با روش های جدید سیستم های تضمین کیفیت آنالیز خطر در نقاط بحرانی کنترل انجام شود تا بدین طریق بتوان زمان ماندگاری محصولات را افزایش داده و قابلیت اطمینان از سلامت مواد غذایی را تضمین نمود تا محصولات به راحتی نگهداری و مصرف گردند (8)، چرا که عدم اطمینان از منابع غذایی با کیفیت، نه تنها اثری تضعیف کننده و مخرب بر روی عملکرد سربازان دارد بلکه می تواند بر روی نتیجه عملیات و درگیری ها نیز اثر منفی بگذارد (2). در مطالعه حاضر، ضمن اشاره به انواع جیره های غذایی نظامی، به عوامل موثر بر طراحی جیره غذایی، تنوع فرمولاسیون و انواع فن آوری های بسته بندی و تولید جیره های غذایی پرداخته شده است.

• انواع جیره های نظامی

در یک دسته بندی جامع و کامل، انواع جیره ها به صورت زیر تقسیم بندی می شوند:

الف - جیره های قالبی مواد غذایی کم حجم

1- محصولات غذایی اضطراری : EFP ها برای کاهش عوارض و مرگ و میر در قربانیان بلایای طبیعی یا حوادث انسانی مانند جنگ ها از طریق تأمین کافی نیازهای غذایی انسان برای حداکثر 15 روز از زمان شروع رویداد استفاده می شوند. EFP ها باید مواد مغذی مورد نیاز افراد را از ابتدای شروع حادثه تا زمان دسترسی به اولین وعده غذایی عادی تأمین کند. اغلب اوقات، EFP به عنوان تنها منبع غذایی در مراحل اولیه بلایای طبیعی (به عنوان مثال زلزله و طوفان) یا در موارد اضطراری (به عنوان مثال تخلیه منطقه جنگی در عملیات نظامی) مورد استفاده قرار می گیرد. مقدار انرژی، ترکیب غذایی و حساسیت EFP ها نقش

اساسی در تأمین نیازهای غذایی قربانیان دارد (9). این محصولات غذایی همچنین در دوران باستان در کشورهای در حال توسعه به صورت عمده توزیع می شد. برخی از اصلی ترین در این شرایط شامل گندم، ذرت و غلات بودند که برای کمک به قربانیان شرایط اضطراری مورد استفاده قرار می گرفتند و قبل از مصرف به آماده سازی نیاز داشتند. علاوه بر این، EFP ها بایستی مقرون به صرفه بوده و انرژی مورد نیاز، پروتئین، ویتامین ها و سایر مواد مغذی ضروری را برای بقای کوتاه مدت تأمین کنند. EFP ها همچنین باید از نظر ارگانیک و فرهنگی قابل قبول بوده و به راحتی قابل حمل باشند (10).

2- جیره های انفرادی آماده مصرف : یک جیره ی کم وزن با عمر نگهداری طولانی است که برای حمل و نقل و مصرف در میدان جنگ و در شرایطی که امکان پخت و آماده سازی غذا وجود ندارد، طراحی شده است. این جیره ها با نام اختصاری MRE شناخته می شوند. این جیره ها ممکن است تا 21 روز به عنوان تنها ماده غذایی مصرف شوند. زمانی که این بسته ها به عنوان تنها جیره موجود باشند، باید از سایر مکمل ها (مانند نان، شیر و میوه های تازه) در هر زمان که امکان پذیر باشد استفاده نمود. بسته های MRE به طور متوسط دارای 1250 کیلو کالری با مقدار تقریبی 13% پروتئین، 36% چربی و 51% کربوهیدرات می باشند (11).

3- محصولات غذایی درمانی آماده برای استفاده : RUTF ها غذاهایی هستند که برای تأمین اهداف درمانی و تأمین نیازهای غذایی افراد نیازمند طراحی شده اند که بیشتر به صورت رژیم های غذایی مکمل مصرف می شوند. برای درمان سوء تغذیه شدید اغلب نیاز به مراجعه به مراکز تغذیه درمانی یا بیمارستان ها وجود دارد که ممکن است در مناطق محروم مرزی غیرممکن باشد. برای غلبه بر این مسئله، ارائه محصولاتمانند RUTF در دهه گذشته در بسیاری از کشورها اثبات شده است (12). این محصول یک خمیر یا محصول نیمه جامد است که از شیر بدون چربی، روغن نباتی، شکر، بادام زمینی، مواد معدنی و ویتامین ها (ریز مغذی ها) تشکیل شده و یک RUTF استاندارد محسوب می شود. این محصول در بسته های تک گرمی 92 گرمی بسته بندی شده است. این نوع RUTF عمدتاً حاوی گره بادام زمینی غنی شده با مواد دیگر است. از ویژگی های اصلی این محصول می توان به میزان انرژی بالا (تقریباً 500 کیلوکالری در 92 گرم)، ترکیب کامل مواد مغذی با نمک های معدنی، ویتامین ها، اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب ضروری و دوام بیشتر نسبت به سایر محصولات (تا 24 ماه) اشاره کرد. علاوه بر این، این محصول می تواند به موقع کمبود وزن افراد (حداکثر 500 گرم در هفته) را جبران کند (13).

ب - جیره های شرایط آب و هوایی سرد/ بسته های غذایی گشت دور برد : این جیره با نام اختصاری MCW/LRP

به منظور تهیه ی راحت تر غذای با کیفیت بالا در میدان طراحی شده است. همگی دارای عمر نگهداری 18 ماه در °C 27 هستند. جیره های گروهی شامل چند نوع هستند (12، 13):

1- جیره گروهی - پخت و مصرف : شامل غذاهای با ماندگاری بالا و بسته بندی شده در کیسه های پلیمری، دارای 17 منو (3 صبحانه و 14 نهار و شام).

2- جیره گروهی A : شامل غذاهای پایدار و غذاهای فسادپذیر بوده و تنها جیره ای است که حاوی غذاهای فریز شده می باشد. مقبول ترین جیره ی گروهی است.

3- جیره گروه B : اولین جیره گروهی نیروی دریایی است و شامل آیتم های دهیدراته می باشد.

4- بسته منحصر به فرد جیره گروهی : استفاده از تکنولوژی گرمایش شیمیایی در هر مکانی، بدون نیاز به تجهیزات خاص.

5- منوی اصلی استاندارد نیروی دریایی : براساس یک چرخه ی 21 روزه است. بیشتر آیتم ها نیاز به آماده سازی آشپزخانه ای دارند (15).

ه- جیره های حمله :

شامل سه دسته است. جیره ی حمله اول در مراحل اولیه ی حمله و برای بهبود وضعیت حرکت ارتش استفاده می شود. زیرا از MRE سبکتر و فشرده تر و در نتیجه حمل آن راحت تر است. جیره MCW / LRP برای عملیات های سنگین در آب و هوای سرد و نیز گشت های طولانی مدت طراحی شده است. شامل 12 منو حاوی غذاهای قابل آنگیری مجدد، غلات بار، کلوچه و... است. حداقل عمر نگهداری 3 سال در 80 و یا 6 ماه در 100 درجه فارنهایت است. 1540 کیلوکالری انرژی فراهم می کند. محدود بودن پروتئین و نمک در آن ریسک کم آبی در مناطق بسیار سرد را کاهش می دهد. جیره ی MRE نیز به منظور تعدیل شرایط سخت (آب و هوای سرد و گرم) طراحی شده است. آب و هوای گرم میزان انرژی مصرفی را 20-5 درصد افزایش می دهد (16). اما اثبات شده که در هوای سرد به علت افزایش وزن تجهیزات و لباس ها و انجام عملیات در منطق ناهموار و یخی، مصرف انرژی افزایش می یابد (۹،۱۷).

و- جیره های با اهداف خاص :

• جیره رفتن به جنگ : در مراحل اولیه حرکت ارتش به کار می رود. این جیره ها شامل یکی از 12 غذای اصلی داخل منو، میوه های تازه ی بسته بندی شده، میان وعده، قهوه فوری و یک نوشیدنی می باشد.

• بسته غذایی مذهبی، پاک/حلال : غذای خاص ادیان مختلف است. در حقیقت وعده های غذایی مذهبی، کوشر یا حلال برای تغذیه افرادی است که رژیم های محدود شده مذهبی داشته باشند. هر وعده غذایی کوشر یا حلال از انواع خوراک مجاز و موارد مکمل مجاز قابل قبول دینی تشکیل شده است. هر وعده

شناخته می شود که به عنوان یک جیره عملیاتی برای دو سناریوی جداگانه عمل می کند MCW برای تغذیه در هوای سرد در نظر گرفته شده است که در هوای سرد یخ نمی زند و نوعی ترکیب نوشیدنی در آنها برای مقابله با کم آبی بدن هنگام فعالیت در هوای سرد گنجانده شده است. LRP یک جیره غذایی با کالری محدود می باشد و برای استفاده در مأموریت هایی که امکان عرضه مجدد مواد غذایی وجود نداشته باشد به کار گرفته می شود. LRP در کیسه های استتاری به رنگ خاکی نگهداری می شود. منوی LRP شامل مواد خوراکی کم آب و سایر لوازم جانبی می باشد (14).

ج- جیره های سبک وزن :

این جیره ها خود شامل سه گروه می باشند:

1- بسته های غذایی GP-I : بسته های غذایی بقا - همه کاره - بهبود یافته یک جیره غذایی محدود برای پایداری فرد جهت حفظ بقایش می باشد (مناسب برای موقعیت تعقیب و گریز، شرایط محیطی متنوع، شرایط محدودیت آب آشامیدنی و مأموریت های کمتر از 5 روز متوالی). این جیره حاوی 6 قالب فشرده غذایی شامل 2 قالب فشرده غلات، 3 قالب فشرده بیسکویت و یک قالب شکر است (15).

2- بسته های غذایی بقا- ترک کشتی : این بسته ها توسط نیروی دریایی برای زنده نگه داشتن فرد هنگام ترک کشتی برای مدت سه روز (روزی دو قطعه) استفاده می شوند. این بسته ها متناسب با فضای قایق های بادی طراحی شده اند. هر بسته حاوی شش قالب فشرده غلات به صورت جداگانه می باشند. این جیره به صورت غذای محدودی برای حفظ جان به مدت کوتاه جهت کاهش اثرات سوء قحطی تهیه گردیده است. هر بسته حدوداً حاوی 2400 کیلوکالری (54% کربوهیدرات) است. داخل هر بسته آب قابل شرب به صورت محدود وجود دارد. این نوع جیره ها نیاز به آماده سازی نداشته و برای استفاده تنها بایستی بسته بندی آنها باز گردد (11).

3- بسته های غذایی بقا- هواپیما- قایق نجات : این بسته ها برای بقای پرسنل نظامی هنگام نجات جان در فجایع هواپیمایی مورد استفاده قرار می گیرد. هر بسته تجهیزات ضروری را برای هواپیماهای دریایی در مواقع اضطراری تأمین می کند. وزن هر بسته حدود 100 گرم و شامل آبناپت چوبی، آبناپت پوشش داده شده با آدامس و نخ می باشد. برگ دستورالعملی جهت استفاده نخ در موارد نیاز به نگهداری بسته های باز شده در داخل بسته موجود می باشد. هر بسته حدوداً حاوی 300 کیلوکالری (100% کربوهیدرات) است. این جیره نیز به صورت غذای محدودی برای حفظ جان به مدت کوتاه جهت کاهش اثرات سوء قحطی تهیه گردیده است (14).

د- جیره های گروهی :

هر یک از کشورها به واسطه اهداف نظامی مختلفی که دارند، جیره های متفاوتی را برای نیروهای خود طراحی نموده و در اختیار آنها قرار می دهند. به همین منظور، کشورهای پیشرفته با ارتش های قدرتمند، سعی دارند در زمینه تهیه جیره جنگی سربازان از هم سبقت بگیرند (20). ترکیب جیره جنگی سربازان برخی کشورها از فهرستی شامل مرغ، سوسیس، تن ماهی، سوپ گوجه فرنگی، پاستا، کیک لیمو ترش، شکلات بادامی، بادام هندی، قهوه، شکلات داغ، آب میوه و غیره تشکیل شده است. خوراکی هایی که به شکل بسته بندی برای سربازان عرضه می شود و حتی کمتر می توان در رستوران های مطرح آن ها را یافت (11). در ادامه به محتوای جیره های نظامی برخی کشورها پرداخته می شود:

- جیره غذایی ارتش اسپانیا: شامل کنسرو لوبیا سبز با ژامبون، کنسرو ماهی، پودر سوپ گیاهی، آب هلو برای دسر، شیرینی، اجاق گاز یکبار مصرف، مقدار زیاد قرص ویتامین، قرص تصفیه آب، و پودر آب می باشد.

- جیره غذایی ارتش نروژ: شامل اجاق گاز یکبار مصرف بدون شعله، چای، لوبیا، گوشت قرمز با سس گوجه فرنگی، بیسکوئیت می باشد.

- جیره غذایی ارتش ایتالیا: شامل یک وعده صبحانه، پودر کاپوچینو، مقدار زیاد بیسکوئیت، یک اجاق گاز مخصوص کمپینگ برای کنسروهای یکبار مصرف از جمله ماکارونی، سوپ حبوبات، کنسرو، و سالاد برنج، دسر مقوی، سالاد میوه کنسرو شده یا شکلات رژیمی می باشد (20).

- جیره غذایی ارتش استرالیا: ارتش استرالیا منوی طولی برای سربازان خود ارائه کرده است. این منو شامل یک ساندویچ کوچک، بیسکوئیت، بسته کوچک شیر، کیسه حاوی قاشق و چنگال و چاقو دربارکن، غذای اصلی شامل ماکارونی و تن ماهی به همراه خورشید گوجه فرنگی و ریحان، مقدار زیاد شیرینی، نوشیدنی غیرالکلی و شکلات می باشد.

- جیره غذایی ارتش بریتانیا: جیره غذایی سربازان انگلیسی شامل قهوه، چای، بطری کوچک مخصوص درست کردن نوشیدنی گرم، خوراک جوجه، ماکارونی سبزیجات، گوشت و لوبیا مخصوص صبحانه، کیک لیمویی، کمپوت، بیسکویت جو دو سر، مربا تمشک، شکلات غلات با کارامل، دسر زردآلو، مخلوط میوه و مقدار زیاد چای کیسه ای می باشد (21).

- جیره غذایی ارتش کانادا: جیره غذایی سربازان کانادایی شامل اسنک، شربت انرژی زا، فیله ماهی قزل آلا، غذای گیاهی، کره بادام زمینی، مربای تمشک، ساندویچ مخصوص صبحانه می باشد.

- جیره غذایی ارتش آلمان: چند بسته گریپ فروت، پودر آب غنی شده، بیسکوئیت ایتالیایی، سوسیس و نان سبوسدار، مخلوط سیب زمینی، و مربای آلبالو و زرد آلو برای صبحانه می باشد.

غذایی مذهبی حاوی 1200 کیلوکالری (حدود 13% پروتئین، 39% درصد چربی و 48% کربوهیدرات) می باشد (14).

- عوامل مؤثر در طراحی جیره های نظامی

در طراحی جیره های نظامی به ویژه جیره های انفرادی برای نظامیان، بایستی محدودیت ها و ملاحظات خاصی را مد نظر قرار دهیم. این ملاحظات شامل موارد ذیل می باشد:

- قابلیت پذیرش همگانی از نظر مسائل فرهنگی، مذهبی و منطقه ای.

- محیط عملیات از نظر موقعیت جغرافیایی، امکان حمل و نقل و استفاده در شرایط آب و هوایی مختلف.

- امکان حمل و نقل هوایی برای زمان های پرتاب جیره با چتر یا بدون چتر.

- در نظر گرفتن وزن و حجم مناسب جهت حمل جیره در مسافت های طولانی.

- قابلیت ماندگاری بالا حداقل به مدت سه سال در دمای C° 7/26.

- قابلیت گرم کردن خودکار با توجه به محدودیت زمان و فضای مناسب برای گرم کردن جیره ها و همچنین تمایل بیشتر سربازان به مصرف غذای گرم نسبت به سرد.

- افزایش قدرت عملکرد با افزودن مواد ارگانیک و طبیعی و گنجانیدن ریزمغذی ها در جیره ها.

- تنوع اجزای مختلف جیره با در نظر گرفتن تمایل فردی.

- عدم ایجاد دلزدگی با کوتاه نمودن چرخه زمانی برنامه غذایی.

- قابلیت استفاده در تهدیدهای شیمیایی و بیولوژیکی، عدم تأثیر عوامل بیولوژیکی و شیمیایی میدان جنگی بر جیره ها.
- نوع بسته بندی از لحاظ قابلیت حمل و نقل و همچنین جذابیت (18).

- تنوع فرمولاسیون مواد غذایی در جیره های نظامی

به طور کلی در ارتش های پیشرفته دنیا از گروه های غذایی مختلفی به عنوان میان وعده استفاده می گردد که شامل موارد زیر می باشد:

- انواع قالب های فشرده: شامل فشرده غلات، فشرده انرژی زا، فشرده میوه ها، فشرده پروتئینی، فشرده مغزها و فشرده مخلوط می باشد.

- انواع سوپ ها و آش ها: شامل سوپ سبزیجات، سوپ مرغ، سوپ قارچ، سوپ ورمیشل و مرغ، سوپ جو و گوجه فرنگی، آش رشته و آش سبزیجات می باشد.

- انواع آبمیوه ها و نوشیدنی های گرم

- انواع بیسکویت و کیک ها

- انواع ژله ها (19)

- جیره های نظامی کشورهای مختلف جهان

و اکسیژن حفظ کند و رطوبت محصول هم خارج نشود تا عمر نگهداری مطلوب حاصل شود (24). شکل و بسته‌بندی جیره‌ها نیز باید جذاب باشد. از آنجا که گاه لازم است سطوح خارجی بسته‌بندی با شرایط استتار جنگی هماهنگی داشته باشد، در این صورت می‌توان از برجسب‌گذاری در سطوح داخلی استفاده کرد تا ظاهری جذاب به غذا داده و آن را از حالت یکنواختی درآورد (8). در مورد جیره‌های فشرده خطر شکسته شدن یک نگرانی بزرگ و واقعی است. شواهد نشان می‌دهد که بسته‌بندی و شکل ماده غذایی فشرده روی خطر خردشدن محصول اثر دارد. بسته‌بندی محصولات غذایی فشرده در واحدهای کوچک و یا بسته‌های حاوی لایه فویل آلومینیومی که تحت خلأ بسته‌بندی شده‌اند، قابل تأمل تر می‌باشد (21). فویل آلومینیوم از نظر نفوذ نور، رطوبت، میکروارگانیسم‌ها و گاز مقاوم است که این امر باعث بالا رفتن زمان ماندگاری محصول می‌شود (24). بسته‌بندی مناسب جیره‌های نظامی بسته‌بندی‌های چند لایه همراه با فویل آلومینیومی می‌باشد. ضخامت فویل آلومینیوم باید بین 4/3 تا 150 میکرومتر (0/00017 تا 0/0059 اینچ) باشد (21). عموماً لایه‌ی داخلی و خارجی از جنس پلی پروپیلن بوده که با رطوبت و مواد غذایی اسیدی سازگار است و همچنین قابلیت درب‌بندی مناسب، قابلیت انعطاف، ماندگاری بالای بسته‌بندی و پایداری بو و طعم را برای انواع محصولات غذایی فراهم می‌کند (24). فناوری Retort Packaging با کمک استفاده از فیلم‌های پلیمری چندلایه راه حل موثری برای افزایش زمان ماندگاری جیره‌های غذایی نظامی است. این فیلم‌ها در بسته‌بندی مواد غذایی نیمه آماده و به خصوص جیره‌های غذایی نظامی کاربرد فراوانی پیدا کرده‌اند. به کمک این فناوری برخی از انواع جیره‌های غذایی تا 5 سال ذخیره‌سازی می‌شوند (25). ویژگی کلیدی این بسته‌بندی‌ها حفظ ترکیب گاز اولیه و جلوگیری از نفوذ اکسیژن به درون بسته‌بندی است. از دیگر ویژگی‌های یک بسته‌بندی مناسب برای جیره‌های نظامی، این است که نفوذ اکسیژن به درون بسته‌بندی را محدود نماید. مثلاً بعد از گذشت 3 سال حجم نفوذ حدود 10ppm باشد (21). با جلوگیری از ورود اکسیژن به درون بسته‌بندی، یکی از مهمترین ساز و کارهای فساد غذایی که اکسیداسیون مواد غذایی است، متوقف می‌شود. در ضخامت یکسان عبور پذیری فیلم چند لایه در برابر اکسیژن در مقایسه با فیلم عادی حدود 1000 برابر کمتر است (18). در حال حاضر برای بسته‌بندی جیره‌های نظامی انتخاب اصلی استفاده از مواد بسته‌بندی چند لایه و مرکب است زیرا این نوع پلیمرهای مرکب به ویژه همراه با لایه‌ای از فویل آلومینیوم توانسته‌اند نقش موثری در مهار عوامل فساد به ویژه نفوذ گاز اکسیژن و نور داشته باشند (26).

متداول ترین مواد اولیه و شیوه‌های بسته‌بندی برای جیره‌های نظامی به شرح ذیل می‌باشد:

- جیره غذایی ارتش فرانسه: شامل گوشت اردک، گوشت خوک، کرم شکلات، اجاق گاز کوچک یکبار مصرف، قهوه، پودر نوشیدنی‌های طعم‌دار، کارامل و مواد غذایی غنی برای صبحانه می‌باشد.

- جیره غذایی ارتش ژاپن: شامل دو بسته که بسته اول حاوی 200 گرم برنج با لوبیا و سبزیجات و بسته دوم متشکل از کنسرو ماهی تن، ماهی آزاد، همبرگر، مرغ ادویه دار و ماهی خال مخالی با سس گوجه فرنگی است. بیسکوئیت، شکلات و نوشیدنی در هر دو بسته وجود دارد.

- جیره غذایی ارتش سنگاپور: جیره غذایی سربازان این کشور هنگام جنگ برای سربازان مسلمان، غیرمسلمان و گیاهخوار متفاوت است. جیره استاندارد سربازان مسلمان متشکل از شیر سویا، رشته (نودل)، مرغ و دسر لوبیا قرمز، جیره سربازان غیرمسلمان شامل گوشت چرخ شده گوساله و رشته فرنگی و برای سربازان گیاهخوار، شامل خوراک سبزیجات است. همه جیره‌ها از بیسکوئیت، شکلات، پودر آب میوه حاوی ویتامین نیز برخوردار هستند (22).

- جیره غذایی ارتش روسیه: جیره غذایی سربازان روسی شامل مخلوط کنسرو گوشت و سبزیجات سوسیس و جگر ماهی اتلانیتیک، چای با قند، آب‌نبات و قطره مولتی ویتامین است.

- جیره غذایی ارتش آمریکا: جیره غذایی سربازان آمریکایی متشکل از راتاتویی گیاهی با پاستا، کراکر، دانه خشخاش، کیک بادامی، کره بادام زمینی، نمک و ترکیب ادویه، قهوه و آبمیوه است (۲۱، ۲۲، ۲۳).

• بسته‌بندی جیره‌های نظامی

اغلب محصولات و بسته‌بندی‌های جدید که در قفسه‌های فروشگاه‌ها خودنمایی می‌کنند، ریشه در تحقیقات روی جیره نظامی دارند. بسیاری از تکنولوژی‌های جدید که امروزه شاهد آن هستیم برای بهبود وضعیت تغذیه و رفع نیازهای در حال رشد نیروهای ارتشی جهان طراحی شده بودند که از سنگ‌های موقت به خواروبار فروشی‌ها و از آنجا به روی میز مصرف منتقل شده‌اند (21). برخی از این تکنولوژی‌ها بطور پیش‌بینی نشده‌ای نتایج بسیار مفیدی برای عموم در برداشتند و این باعث شد تا امروزه بطور گسترده‌ای در صنایع غذایی محصولات نظیر گوشت‌های فریز شده دهیدراته (خشک)، پنیرهای پروسس شده، محصولات لبنی، قهوه‌ها، غذاهای خشک شده به روش انجمادی، مخلوط نوشیدنی‌های پودری و محصولات نانوائی با دوام بالا برای مصرف عموم بکار گرفته شوند. اگر آماده‌سازی مواد غذایی و شرایط پیش از بسته‌بندی نهایی به خوبی رعایت شده باشند، دو عامل شرایط ذخیره‌سازی و نوع بسته‌بندی مواد غذایی، تعیین‌کننده زمان ماندگاری جیره‌های نظامی هستند (22). ماده‌ی بسته‌بندی جیره‌های عملیاتی باید سبک باشد و بتواند غذا را از آلودگی‌های میکروبی و شیمیایی و نفوذ بخار آب

سازی مشروط در میدان جنگ افزایش خواهد یافت. بنابراین یک نیاز قابل توجهی جهت ایجاد ثبات در کیفیت جیره های غذایی و ادامه پیشرفت های نوین به وجود خواهد آمد (30). از جمله فن آوری های جدید قابل استفاده در افزایش عمر نگهداری جیره های غذایی به طور کلی شامل فرآیندهای حرارتی و غیر حرارتی می باشد. فرآیندهای حرارتی نوین شامل استریلیزاسیون حرارتی به کمک فشار (PATS)، گرمایش دی الکتریک (میکروویو و فرکانس رادیویی)، امواج فراصوت، حرارت دهی امپیک و ... می باشد. فرآیندهای نوین غیر حرارتی نیز شامل استفاده از فشار بالای هیدرواستاتیک (HPP)، فرآیند میدان الکتریکی پالسی (PEF)، کاربرد پلاسما سرد، استفاده از نانوکامپوزیت ها، استفاده از پوشش های خوراکی و اسانس های گیاهی، بسته بندی خلأ و اتمسفر تغییر یافته و ... می باشد (29).

- استفاده از استریلیزاسیون حرارتی به کمک فشار (PATS): این روش یک استریلیزاسیون حرارتی است که با کمک فشار انجام می شود. دمای اولیه ی محفظه $60-90^{\circ}\text{C}$ است که فشار 800-500 مگا پاسکال بر آن اعمال می شود. در این حالت یک فشار حرارتی خواهیم داشت که می تواند دمای محصول را به $130-80^{\circ}\text{C}$ برساند. در نتیجه کل زمان فرایند حرارتی را کاهش می دهد (24).

- استفاده از امواج میکروویو: امواج الکترومغناطیسی با فرکانس 3 تا 300 گیگا هرتز هستند. این امواج به داخل بافت مواد غذایی نفوذ کرده و با مولکول های قطبی مانند آب واکنش داده و گرما ایجاد می کنند. در واقع مولکولهای قطبی مثل آب این امواج را جذب کرده، موجب ایجاد گرمای زیاد داخلی در ماده غذایی می گردند. غذاهای استریل شده با میکروویو (عمر نگهداری یک ساله در دمای اتاق) از لحاظ طعم، رنگ و بافت، تفاوت قابل ملاحظه ای با نمونه پاستوریزه شده در دمای 80°C (عمر نگهداری 35 روز در 7 درجه) نداشتند. کاربرد میکروویو به علت عمق نفوذ اندک، به مواد غذایی با ضخامت کم محدود می شود (30).

- استفاده از فرکانس رادیویی: استفاده از فرکانس رادیویی می تواند بر محدودیت میکروویو در رابطه با عمق نفوذ غلبه کند. زیرا مکانیسم عمل این امواج مشابه میکروویو بوده و فقط طول موج بزرگتر و در نتیجه عمق نفوذ بیشتری دارند (31).

- استفاده از امواج فراصوت: این امواج در محدوده فرکانس بالا (10-2 مگا هرتز) اثرات مخرب نداشته عموماً کاربرد پزشکی دارند اما در محدوده فرکانس پائین (100-20 کیلو هرتز) در ثانیه قادر به تغییر در محیط واکنش بوده در صنایع غذایی مورد استفاده می باشند. این امواج می توانند موجب اختلاط بهتر، افزایش آب گیری و خشک کردن، فیلتراسیون، استخراج ترکیبات مولد عطر و طعم، ترد کردن گوشت و غیر فعال کردن میکروارگانیسم ها و آنزیم ها می باشد (32).

الف- اخیراً در مورد بسته بندی جیره های غذایی از تکنیک چند لایه کردن استفاده می شود که فیلم های 3 لایه (از سمت داخل به خارج پلی الفین- فویل آلومینیوم- پلی استر) در آن به کار گرفته می شود. از دیگر لایه هایی که می توان در بسته بندی جیره های غذایی استفاده کرد کاربرد همزمان نایلون و پلی استر جهت حفاظت بیشتر از ضربات مکانیکی است (21).

ب- جیره هایی به وزن حدودی 56 گرم هر 9 عدد قالب فشرده در بسته های تحت خلأ و یا هوای مقاوم به رطوبت و حاوی لایه فویل آلومینیومی بسته بندی می شوند. 24 جیره 500 گرمی در کارتن مقاوم بسته بندی می شود. وزن کارتن 12 کیلوگرم و 70 کارتن به وزن 840 کیلو گرم در یک پالت بسته بندی شده و 1500 کارتن به وزن 17280 کیلوگرم در یک کانتینر قرار می گیرند (25).

ج - بسته بندی در کیسه های چند لایه و تحت خلأ
د- جیره ها با استفاده از پوشش های مقاوم در برابر نفوذ اکسیژن با خاصیت دوخت حرارتی و ترجیحاً حاوی یک لایه فویل آلومینیومی همراه با تزریق گاز ازت بسته بندی می شوند. ماندگاری جیره مذکور در شرایط دمایی محیط ($15-30^{\circ}\text{C}$) به مدت دو سال می باشد.

ه - بسته بندی اولیه در فیلم سه لایه و بسته بندی ثانویه جعبه مقوایی ضد آب حدود 30 اینچ مربع برای 6 عدد جیره
و- بسته بندی در کیسه آلومینیومی تحت خلأ با بسته بندی ثانویه کاغذ ضد آب (27).

• فن آوری های نوین قابل استفاده در جیره های غذایی
ضرورت نظامی عامل اصلی نوآوری در فن-آوری بوده است. به عبارت دیگر تحقیقات نظامی در جهان مهمترین علت شکل گیری بسیاری از فن آوری ها در جهان می باشد. از هواپیماهای چند میلیون دلاری گرفته تا شبکه های رایانه ای و انواع تجهیزات شخصی، همگی از تحقیقات نظامی نشأت گرفته اند. با این حال، پیشرفته ترین تجهیزات و شگفت آورترین توانایی های نظامی نیاز به افراد نظامی با مهارت و تربیت یافته برای تبدیل این توانایی بالقوه فن آوری به کارایی در میدان نبرد دارند (2). بنابراین اهمیت تغذیه سالم جهت بهبود عملکرد پرسنل نظامی با کمک فن آوری های پیشرفته و مدرن نسبت به گذشته بسیار حیاتی تر گشته است (28). بکارگیری روش های نوین برای تولید و نگهداری جیره های غذایی می تواند علاوه بر حفظ سلامت و ایمنی آن، باعث افزایش کیفیت و ارزش غذایی جیره ها گردد (29). با افزایش تقاضا برای تنوع بیشتر و کیفیت بالاتر جیره های غذایی، به دلیل تفاوت های عمده فرهنگی، نیاز به توسعه و اجرای روش های نوین برای ایجاد ثبات در کیفیت جیره ها افزایش می یابد. بدون استفاده از روش ها و تکنیک های پیشرفته پردازش و نگهداری مواد غذایی در خصوص کیفیت و تنوع جیره ها، تقاضا در سیستم های تدارکات و قابلیت ذخیره

ایجاد میکند (37). در مطالعه ای نشان داده شد که استفاده از ساختار نانوکامپوزیتی در جلوگیری از ایجاد طعم و بوی نامطبوع آنتی اکسیدان‌هایی مانند تیمول بسیار مؤثر است. (5).

- استفاده از پوشش‌های خوراکی و اسانس‌های گیاهی: یکی دیگر از راهکارهای مؤثر در افزایش کیفیت و عمر نگهداری مواد غذایی، استفاده از پوشش‌های خوراکی بر پایه پلیمرهای زیست تخریب پذیر (پلیمرهایی که پایداری کمتری در محیط زیست داشته و در زمان کوتاهی در طبیعت تجزیه می‌شوند) نظیر پلی ساکاریدها، لیپیدها و پروتئین‌ها و استفاده از اسانس‌های گیاهی می‌باشد (۳۸،۳۹،۴۰). اسانس‌ها یا روغن‌های فرار از جمله مواد مؤثره گیاهان هستند که شامل مخلوط پیچیده‌ای از مواد شیمیایی آلی مثل ترپنوئیدها، آلدئیدها، الکل‌ها، استرها و استون‌ها و غیره می‌باشند. از این ترکیبات به عنوان طعم‌دهنده‌ی غذا، آنتی اکسیدان و آنتی باکتریال استفاده زیادی می‌شود (41). در مطالعه ای نشان داده شد که نانو امولسیون سازی پوشش خوراکی کیتوزان به همراه اسانس گیاهی باعث افزایش ماندگاری فیله‌های قزل آلی رنگین کمانی در طی 16 روز ذخیره سازی در 4 درجه سانتی گراد می‌گردد (42). در مطالعه ای دیگر استفاده همزمان پوشش خوراکی منوگلیسرول استئارات و اسانس آویشن بر روی کشمش باعث افزایش زمان ماندگاری و افزایش خواص کیفی و ارگانولپتیکی کشمش گردید (41).

- بسته بندی خلأ و اتمسفر تغییر یافته (MAP): استفاده از روش بسته بندی تحت خلأ موجب می‌شود تا از میزان گازهای فعال در محیط نگهداری مواد غذایی کاسته شود. این امر مدت زمان نگهداری محصولات غذایی را طولانی تر می‌کند و از احتمال فاسد شدن آنها می‌کاهد (35). کاربرد فناوری خلأ در زمینه بسته بندی خشکبار توسط بسیاری از محققین گزارش شده است. در مطالعه ای با استفاده از بسته بندی خلأ، رطوبت و بافت کشمش حفظ و کیفیت رنگ کشمش نیز افزایش یافت (42). بسته بندی با اتمسفر تغییر یافته برای مواد غذایی، نیازمند پوشش‌هایی است که مانع از نفوذ رطوبت و گاز از طریق بسته بندی مواد شود تا محیط بسته بندی برای حفظ ماده غذایی، سالم بماند. این نوع بسته بندی با گاز نیتروژن برای حفظ محصولات گوشتی کاربرد زیادی دارد (35).

نتیجه گیری

فعالیت‌های پراکنده علمی و تحقیقاتی بسیاری در زمینه جیره‌های نظامی در مراکز تحقیقاتی کشور صورت گرفته است. اما هیچکدام از این تحقیقات منتهی به یک دانش فنی مدون و تولید محصول استاندارد نگردیده است. متأسفانه علیرغم داشتن تجربه دشواری‌های مربوط به تأمین خوراک رزمندگان در هشت سال دفاع مقدس، تهدیدات خارجی حال حاضر و نیاز به تدابیر هوشمندانه در شرایط بحران، تحقیق و فعالیتی جهت تولید جیره‌های نظامی با قابلیت اجرا متناسب با ویژگی‌های فردی بر مبنای

- استفاده از حرارت دهی اهمیت: در این روش با کمک مقاومت الکتریکی، یک جریان الکتریکی از درون ماده غذایی عبور داده می‌شود و باعث گرم شدن آن می‌شود. این گرما به علت مقاومت الکتریکی آن ماده است. وقتی یک ماده غذایی که هم فاز جامد و هم مایع دارد (درست مثل انواع خورشت‌ها)، اگر مقاومت الکتریکی هر دو فاز آن با هم برابر باشد هر دو فاز به اندازه یکسان گرم می‌شوند به همین دلیل است که موفقیت نهایی بسیار بیشتری را ممکن می‌سازد (33).

- استفاده از فشار بالای هیدرواستاتیک: تکنولوژی فشار بالا در صنایع غذایی به علت مزایایی چون غیر فعال کردن میکروارگانیسم‌ها و تولید مواد غذایی با کیفیت بالا حائز اهمیت می‌باشد. آنزیم‌ها و میکروارگانیسم‌ها در فشار 400 تا 2000 اتمسفر غیر فعال می‌شوند اما طعم و مزه ماده غذایی تغییری نمی‌کند. از آنجا که فشار در درون ماده غذایی یکنواخت است، نگهداری از ماده غذایی نیز بدون هیچ نقصانی یکنواخت است. بر خلاف تیمار حرارتی، اعمال فشار به نسبت زمان به جرم بستگی نداشته، لذا زمان فرآیند را کاهش می‌دهد (34).

- استفاده از میدان الکتریکی پالسی: پالس میدان الکتریکی، محصولاتی را که حداقل فرآوری روی آنها انجام شده با از دست دادن کمی از رنگ، طعم و مواد مغذی فراهم می‌کند و دوره‌های کوتاهی از ولتاژ به مواد غذایی که بین دو الکتروود قرار گرفته را نشان می‌دهد. تیمار در دمای محیط یا دمای کنترل شده برای میکروثانیه رخ می‌دهد، در نتیجه تلفات انرژی ناشی از حرارت به حداقل می‌رسد. همچنین گزارش شده که پالس بالای میدان الکتریکی، فعالیت برخی از آنزیم‌ها را کاهش می‌دهد. شدت بالای پالس الکتریکی در عملیات مقدماتی نیز باعث تسریع آب گیری اسمزی می‌شود (35).

- استفاده از روش پلاسما سرد: استفاده از پلاسما سرد (نوعی گاز پلاسما) که در سالهای اخیر محبوبیت بیشتری در صنایع غذایی پیدا کرده است به عنوان یک روش غیر حرارتی جهت تولید جیره‌های نظامی در حال ظهور است. محبوبیت آن نیز به دلیل طبیعت غیر حرارتی، صرفه اقتصادی، تنوع و سازگاری این روش با محیط زیست می‌باشد. نشان داده شد که روش پلاسما سرد، پتانسیل افزایش ایمنی میکروبیولوژیکی جیره‌های نظامی ضمن حفظ خواص کیفی مطلوب را دارا می‌باشد (36).

- استفاده از نانوکامپوزیت‌ها: استفاده از نانوکامپوزیت در بسته بندی مواد غذایی به عنوان ترکیبات دارای پتانسیل تشخیص آنالیت‌های غذا مثل گازها، مولکول‌های آلی و پاتوژن‌ها یا پتانسیل پاسخگویی به تغییرات محیطی موضوعی است که تولید بسته بندی‌های هوشمندی را تأیید می‌کند که از طریق تغییر رنگ فیزیکی و شیمیایی علائمی را برای بیان تغییرات ایجاد شده در ماده غذایی ارائه کرده و به اصطلاح نانوسنور

بلکه نوعی سرمایه گذاری در جهت تقویت و پیشرفت نیروی نظامی کشور نیز تلقی می گردد. بنابراین استفاده از تکنولوژی های روز دنیا در زمینه طراحی و بسته بندی جیره ها و همچنین حمایت از مراکز تحقیقاتی در کشور ضروری می باشد.

منابع

1. Capaldi ED. Why we eat what we eat: The psychology of eating. Washington, DC: American Psychological Association, 4th ED. 1996.
2. Barrett AH, Cardello A. Military food Engineering and Ration Technology. U.S. Army Natick Soldier RD&E Center. 2017; 41-69.
3. Brouns F. Nutritional aspects of health and performance at lowland and altitude. *Int J Sports Med.* 1992; 13: 100-6.
4. Talebzadeh S, Sharifian A. Development of nanotechnology to improve the capability of maintaining critical and operational rations. *Ebnesina - IRIAF Health Administration.* 2018; 20(3): 55-68.
5. Baqeri F, Nejatian M, Abbaszadeh S, Taghdir M. The effect of gelatin and thymol-loaded nanostructured lipid carrier on physicochemical, rheological and sensory properties of sesame paste/date syrup blends as a snack bar. *Journal of texture studies.* 2020; 51(3): 501-510.
6. Moody SM. Feeding the US Military: The Development of Military Rations. *Handbook of eating and drinking.* 2019; 50: 1055-1068.
7. Tavakoli HR, Farajzadeh D, Habibi H, Izadi M, Ghorbanpur A. Investigation of satisfaction rate on five types operational rations, Used in the "The Great Messenger" Maneuver. *Journal Mil Med.* 2008; 10(3):193-202.
8. Behrazm.ir [homepage on the Internet]. Inc; 2014 [updated 2020 May 01; cited 2014 Jan 11] Available from: <https://www.behrazm.ir/54-54>.
9. Sheibani E, Dabbagh Moghaddam A, Sharifan A, Afshari Z. Linear programming: an alternative approach for developing formulations for emergency food products. *J Sci Food Agric.* 2018; 98(4): 1444-1452.
10. Hadi V, Norouzy A, Mazaheri Tehrani M, Nematy M, Hadi S. Properties of Compact Food Bars: A Review Study. *J Nutrition Fasting Health.* 2018; 6(3): 125-131.
11. Asriran.com [homepage on the Internet]. Inc; 2017 [updated 2020 May 13; cited 2017

شرایط فرهنگی و اجتماعی نیروهای نظامی انجام نشده است. لذا صرف بودجه اختصاصی برای انجام تحقیقات متمرکز در زمینه جیره های نظامی نه تنها باعث هدر رفتن سرمایه ملی نمی شود.

Sep 9] Available from: <https://www.asriran.com/002MN9>.

12. Weber J, Callaghan M. Optimizing ready-to-use therapeutic foods for protein quality, cost, and acceptability. *Food Nutr Bull.* 2016; 37(suppl 1): S37-46.
13. Santini A, Novellino E, Armini V, Ritieni A. State of the art of Ready-to-Use Therapeutic Food: a tool for nutraceuticals addition to foodstuff. *Food Chem.* 2013; 140(4): 843-9.
14. Deuster PA, Kemmer T, Tubbs L, Zeno S, Minnick C. The Warfighter Nutrition Guide . Chapter 13: Combat Rations. 2020; <https://www.hprc-online.org/nutrition/warfighter-nutrition-guide>.
15. Gerald A. Operational rations of the department of defence, *Natic Pam.* 9th Edition. 2012; 25-30.
16. Raymond; J, MORROW,; K. Krause and Mahan's Food & The Nutrition Care Process,. Edition 15 ed. 2021.
17. Jaeger SR, Cardello AV. A construct analysis of meal convenience applied to military foods. *Appetite.* 2007; 49(1): 231-9.
18. Tavakolian F, Dabbagh Moghaddam A. Feeding in operational areas. *Conference on Preventive Medicine and Public Health.* 2011; Page 119.
19. Mohammadi Adeleh, Jafari, Seyed Mahdi, Faridi Esfanjani Afshin, Ghorbanpoor Ali. Formulation and Production of Long-Lasting Energizing Snacks for Military and Evaluation of its Organoleptic Characteristics. *Iranian Journal of Supply Chain.* 2015; 17(49): 94-101.
20. YJC.ir [homepage on the Internet]. Inc; 2017 [updated 2020 Jul 16; cited 2017 Jun 3] Available from: <https://www.yjc.ir/fa/news>.
21. Radmehr A. Production and packaging of military rations. *Linked In.com*[homepage on the Internet]. Inc; 2017 [updated 2020 Mar 22; cited 2017 Apr 14] Available from: <https://www.linkedin.com/pulse>.
22. Iranpolypack.ir [homepage on the Internet]. Inc; 2019 [updated 2020 Apr 18; cited 2019 Feb 04] Available from: <http://iranpolypack.ir/article>.

23. Gunsmoitor.com [homepage on the Internet]. Inc; 2020 [updated 2020 Feb 03; cited 2020 Apr 17] Available from .http://www.gunsmoitor.com/articles.
24. Azami T, Niakousari M. An analysis of the design, production and packaging of military rations. 21st National Congress of Food Science and Industry. 2013.
25. Abhishek A, Kumar R, George J, Nataraju S, Lakshmana JH. Development of reort process for ready to eat (RTE) Soy peas Curry as a meat alternative in multilayer Flexible retort pouches. International Food research journal. 2014; 21(4): 1553-1558.
26. Lamberti M, Escher F. Aluminium Foil as a Food Packaging Material n Comparison with Other Materials. Journal of Food Reviews International. 2007; 23 (4): 407-433.
27. Yildirim S, Rocker B, Pettersen MK, Nilsen-Nygaard J, Ayhan Z & et al. Active Packaging Applications for Food. Comprehensive Reviews in food science and food safety. 2018; 17 (1): 165-199.
28. Darsch GA, Brandler P. Evolution of Rations: The Pursuit of Universal Acceptance. Institute of Medicine (US) Committee on Military Nutrition Research. Ebook Hardcopy Version at National Academies Press.1995; https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK232450.
29. Kaufmann, B., Christen, P., & Veuthey, J. L. 2001. Parameters affecting microwave-assisted extraction of withanolides. *Phytochemical Analysis*, 12: 327– 331.
30. Zanchi J A. An overview of U.S. military field feeding and combat rations. U.S. Army Natick Soldier RD&E Center. 2017; 3-35.
31. Dunne P. New technologies for shelf-stable foods –successful efforts of S&T Consortia. Research & development associates fall forum.2009.
32. Beheshti P, Naghavi Maremmati M, Fallahnejhad Noudehi H, Nazari SM, Atashzai M. New technologies in food production and processing2nd International Conference on New Findings in Agricultural Sciences, Natural Resources and Environment. 2015.
33. Kumar P. Ohmic heating technology in food processing A review. International Journal of Engineering and Technical Research. 2014; 3(2):1236-1241.
34. Dalai SR, Sahu JK. High hydrostatic pressure (HPP) in food processing: Design aspects and applications. 2010; 6(2): 70-87.
35. Syed QA, Ishaq A, Rahman UU, Aslam S. Pulsed electrical Field technology in food preservation: A Review. Journal of nutritional health and food engineering. 2017; 6(6):1-5.
36. Bagheri H, Abbaszadeh S, Salari A. Optimization of decontamination conditions for Aspergillus flavus inoculated to military rations snack and physicochemical properties with atmospheric cold plasma. Journal of food safety. 2020; 40(6): e12850
37. Bouwmeester H, Dekkers S, Noordam MY, Hagens WI, Bulder AS, de Heer C, et al. Review of health safety aspects of nanotechnologies in food production. Regulatory toxicology and pharmacology. 2009; 53(1):52-62.
38. Baldwin EA, Burns JK, Kazokas W, Brecht JK, Hagenmaier RD, Bender RJ, Pesis E. Effect of two edible coatings with Different permeability characteristics on mango (Mangifera indica L.) ripening during storage. Postharvest biology an technology. 1999; 17: 215-226.
39. Lanciotti R, Gianotti A, Patrignani F, Bellet N, Gverzoni ME, Gurdini F. Use of natural aroma compound to improve sheif life and safety of minimally processed fruits. Trend in food science and technology. 2004; 15: 201-208.
40. Shokri S, Parastouei K, Taghdie M, Abbaszadeh S. Application an edible active coating based on chitosan- Ferulago angulate essential oil nanoemulsion to shelf life extension of Rainbow trout fillets stored at 4 °C. International Journal of Biological Macromolecules. 2020; 153: 846-854.
41. Youseftabar Miri N, Sedaghat N, Khoshnoudi nia S. Efect of active edible coating on quality properties of green-raisin and ranking the samples using fuzzy approach. Journal of Food Measurement and Characterization. 2020; 11694(595): 13- 26.
42. Youseftabar Miri N, Sedaghat N, Khoshnoudi nia S, Mohebbi M. The effect of packaging atmosphere and edible coating on texture and color parameters (sensory and instrumental) of raisin. Journal of Food Industry Research. 2015; 26(2): 289-300.