

### Review

## *A brief overview of the permissible limits of preservatives in high-consumption foods in Iran and the need to review the standards*

Mozhgan Khazaei Poul<sup>1</sup>, Yahya Ehteshaminia<sup>1</sup>, Behzad Javadian<sup>2\*</sup>

1. Student Research Committee, Amol School of Paramedical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran.

2. Instructor of Medical Microbiology, Mazandaran University of Medical Science, Sari, Iran.

\*. Corresponding Author: E-mail: B\_J1347@yahoo.com

(Received 1 March 2021; Accepted 22 May 2021)

---

### **Abstract**

In order to increase durability and maintain quality of foods, natural and artificial preservatives are used to the extent permitted and sometimes unauthorized. Some preservatives are harmful to humans and are sometimes classified as carcinogenic. Therefore, familiarity with preservatives, especially in high-consumption foods can be very important and basic. Because the amount of food consumed at the same time in a unit of time can sometimes raise the risk of overdosing on preservatives. Especially if this action is combined with foods with unauthorized preservatives, it can cause more risk. In this study, the websites of PubMed, Google Scholar, SID, Magiran, Web of Science, IranDoc were searched and articles related to the title up to 2020 were reviewed. The most common preservatives include nitrite, benzoate, sulfite, and sorbic acid with a permissible limit of 200-200, 200, 200-300, and 200 ppm, respectively, as well as ADI 0.06, 5, 0.7, and 0-25 mg / kg. It is daily. Therefore, more efforts have been made by researchers and food manufacturers to use natural preservatives or non-additive methods such as vacuum packaging, etc. Also, due to the increasing consumption of foods containing preservatives in the food basket, especially in children and young people, it can have very adverse effects on the future health of society.

**Keywords:** Food preservatives, Nutritional Sciences, Sorbic Acid, Food additives.

**ClinExc 2021;11(39-47) (Persian).**

## مروری مختصر بر حد مجاز نگهدارنده‌ها ۹ ماده غذایی پرمصرف در ایران و لزوم بازنگری استانداردها

هژگان خزایی پول<sup>۱</sup>، یحیی احتشامی نیا<sup>۲</sup>، بهزاد جوادیان<sup>۳\*</sup>

### چکیده

به منظور افزایش ماندگاری و حفظ کیفیت مواد غذایی از نگهدارنده‌های طبیعی و مصنوعی در حد مجاز و گاهی غیرمجاز استفاده می‌شود. برخی از نگهدارنده‌ها برای انسان مضر بوده و گاهی به‌عنوان مواد سرطان‌زا یا کارسینوژن طبقه‌بندی می‌شوند. از این رو آشنایی با نگهدارنده‌ها بخصوص در مواد غذایی پرمصرف می‌تواند بسیار مهم و اساسی باشد، چرا که میزان مصرف مواد غذایی پرمصرف به صورت هم‌زمان در واحد زمان گاهی می‌تواند خطرات دریافت بیش‌ازحد مجاز نگهدارنده‌ها را مطرح نماید. بخصوص اگر این عمل با مواد غذایی دارای نگهدارنده غیرمجاز نیز همراه گردد می‌تواند موجبات خطر آفرینی بیشتری را فراهم نماید. در این مطالعه در پایگاه‌های اینترنتی: PubMed، Google Scholar، SID، Magiran، Web of Science، IranDoc جستجو شد و مقالات مرتبط با عنوان تا سال ۲۰۲۰ بررسی شدند. شایع‌ترین مواد نگهدارنده شامل نیتريت، بنزوات، سولفیت و سوربیک اسید با حد مجاز ۱۰۰-۲۰۰، ۲۰۰، ۲۰۰-۳۰۰ و ۲۰۰ ppm و همچنین ADI ۰/۰۶، ۵، ۰/۷ و ۲۵-۰ میلی‌گرم/کیلوگرم در روز به ترتیب می‌باشد. بنابراین تلاش بیشتر محققان و تولیدکنندگان مواد غذایی را برای استفاده از مواد نگهدارنده طبیعی و یا روش‌های غیر از افزودنی‌ها مثل بسته‌بندی در خلأ و ... سوق داده است. همچنین با توجه به افزایش روزافزون مصرف مواد غذایی دارای نگهدارنده در سبد مواد غذایی بخصوص در کودکان و جوانان می‌تواند در سلامتی آینده جامعه تأثیرات بسیار نامطلوبی را به‌جای بگذارد.

**واژه‌های کلیدی:** نگهدارنده‌های غذایی، علوم تغذیه، اسید سوربیک، افزودنی‌های غذایی.

۱. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پیراپزشکی آمل، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران.  
۲. کارشناس ارشد میکروبیولوژی، هیئت علمی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده پیراپزشکی آمل، ایران.  
\* نویسنده مسئول: آمل، دانشکده پیراپزشکی آمل  
© تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۱۱ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۰/۲/۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۱۰

Email: B\_J1347@yahoo.com

## مقدمه

شود (۶-۵). حذف آلودگی‌های میکروبی از طریق روش‌های فیزیکی همیشه امکان‌پذیر نیست؛ به‌همین دلیل به‌منظور جلوگیری از تغییرات ناخواسته با دخالت در غشای سلولی، آنزیم‌ها یا ساختارهای ژنتیکی، مواد نگهدارنده مجاز اضافه می‌شود (۱۰-۷). عدم استفاده از نگهدارنده‌ها بی‌شک موجب افزایش مسمومیت غذایی به‌دلیل رشد میکروب‌ها خواهد شد ولی متأسفانه در طولانی‌مدت به دو عضو سم‌زدای بدن یعنی کبد و سپس کلیه صدمه می‌زنند (۱۲-۱۱).

## روش کار

در مطالعه حاضر که به روش مروری غیرنظام‌مند انجام شد، داده‌ها با استفاده از کلمات کلیدی food Nutritional, food additives, preservatives, sulfate, nitrate, sorbate, benzoate, Sciences نگهدارنده‌های غذایی، افزودنی‌های غذایی، علوم تغذیه، حد مجاز مواد غذایی، بنزوات، سوربات، نیترات و سولفات و ترکیبی از آن‌ها از پایگاه‌های اطلاعاتی Web of Magiran, SID, Scopus, PubMed, Science, IranDoc و موتور جستجوگر Scholar جمع‌آوری شدند. در این پژوهش، مطالعات منتشر شده از ابتدا تا سال ۲۰۲۰ که مرتبط با عنوان مقاله بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. انتخاب مقالات براساس معیارهایی نظیر ارتباط موضوعی نزدیک با اهداف مطالعه، چکیده نزدیک با اهداف مطالعه و متن کامل نزدیک به اهداف مطالعه، صورت گرفت. مقالات بدون دسترسی کامل به متن و مقالاتی که یافته‌های خود را بدون استفاده از ابزارهای سنجش مناسب ارائه داده بودند، کنار گذاشته شدند. در مجموع پس از در نظر گرفتن تمام معیارهای ورود و خروج و حذف مطالعات تکراری از ۴۱ مقاله به‌عنوان منابع مطالعه استفاده شد.

## یافته‌ها

Mirza SK و همکاران در سال ۲۰۱۷ نگهدارنده‌ها را به دو کلاس طبقه‌بندی کردند که کلاس I شامل؛ نمک، شکر، دکستروز، ادویه‌ها، سرکه، روغن‌های گیاهی

تغییرات اقتصادی و اجتماعی نوین به‌همراه تجارت بین‌المللی غذا در سطح جهانی خطر بروز بسیاری از بیماری‌هایی که از طریق غذا منتقل می‌شوند، را پیش‌ازپیش مطرح ساخته است و در این راستا دستیابی به غذای سالم با ماندگاری بالا، لزوم استفاده از روش‌های مختلفی مانند استفاده از نگهدارنده‌های مواد غذایی<sup>۱</sup> را خاطر نشان می‌سازد (۱). به دلیل وجود ترکیباتی مانند آب، چربی، کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و مقادیر کمی از ترکیبات آلی و مواد معدنی در مواد غذایی شرایط امکان رشد میکروب‌ها فراهم است. لذا روش‌های حفاظت گوناگونی برای جلوگیری از وقوع این اتفاق پیشنهاد شده است (۲). حفظ ارزش تغذیه‌ای، بافت، عطر و طعم در غذا بسیار مهم است. افزودنی‌های غذایی، ترکیباتی هستند که به‌هنگام تولید، فرایند، نگهداری یا بسته‌بندی مواد غذایی با اهداف بهبود یا حفظ ارزش غذایی، کاهش ضایعات، افزایش پذیرش مصرف‌کننده، افزایش مدت ماندگاری محصول، جلوگیری از فساد یا تجزیه یک ماده غذایی، بهبود طعم، رنگ، قوام محصول، کیفیت بافتی، تسهیل فرآیند تولید و... به‌صورت آگاهانه و به‌میزان حد مجاز به مواد غذایی افزوده می‌شوند. افزودنی‌های غذایی شامل؛ نگهدارنده‌ها، آنتی‌اکسیدان‌ها، گیرنده‌های فلزی، امولسیفایرها، قوام‌دهنده‌ها، سفیدکننده‌ها، بافرها، قلیاها و اسیدها، رنگ‌ها، شیرین‌کننده‌های غیرمغذی، مکمل‌های غذایی، اسانس‌ها، افزاینده‌های عطر و طعم می‌باشند (۳-۴). این مواد در کنار افزایش ماندگاری و خوش آب و رنگ شدن محصول متأسفانه برخی نسبتاً سمی بوده و به‌علت خاصیت تجمع‌تدریجی در بافت‌های بدن، در درازمدت بسیار مخرب خواهند بود و می‌توانند مسمومیت‌ها و عوارض مزمن و حتی سرطان برای مصرف‌کننده ایجاد کنند. از همه بدتر آن‌که این مواد دارای اثرات خفیف بوده و عوارض ناشی از آن‌ها در حدی نیست که مصرف‌کننده به‌زودی متوجه

<sup>۱</sup>. Food Preservatives

کاربردهای نیترا تها می‌توان به استفاده در مواد غذایی همچون؛ گوشت، سوسیس، هات‌داگ و بیکن اشاره کرد (۱۳). نیترا تها به هموگلوبین متصل و به مت‌هموگلوبین تبدیل می‌شود و اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها را مختل می‌کند (۱۵). محدوده مصرف مجاز و ADI<sup>۵</sup> نیترا تها در جدول شماره ۱ اشاره شده است.

### بنزوات‌ها

اسید بنزوئیک<sup>۶</sup> و نمک‌های آن که شامل؛ بنزوات-سدیم<sup>۷</sup>، بنزوات پتاسیم<sup>۸</sup> و بنزوات کلسیم<sup>۹</sup> است، به عنوان نگهدارنده‌های ضد میکروبی، کاربرد گسترده‌ای در فرآورده‌های مختلف غذایی دارند (۲۱). اثر نگهدارندگی و مهارکنندگی این ماده با اختلال در عملکرد غشا و ایجاد مشکل در تبادل مواد مورد نیاز حیات میکروارگانیسم و مهار آنزیم چرخه سیترا ت و فسفریلاسیون اکسیداتیو بوده، وابسته به PH است و در محیط اسیدی خاصیت خود را بهتر نشان می‌دهد (۲۲). اسید بنزوئیک و نمک‌های آن به صورت گسترده‌ای جهت حذف یا کاهش فعالیت کپک و مخمر و تا حد کمتری باکتری‌ها به کار می‌رود (۶). بنزوات‌ها در نوشیدنی‌های اسیدی مانند نوشابه و آبمیوه، سس و ترشیجات کاربرد زیادی دارند (۱۹). بنزوات‌ها می‌توانند منجر به واکنش‌های آلرژیک در افراد حساس مانند خارش پوست، آسم و همچنین بیش‌فعالی شوند همچنین ممکن است که موجب آسیب مغزی نیز شود (۱۵، ۲۳). حداکثر محدوده مصرف مجاز و ADI بنزوات‌ها در جدول شماره ۱ اشاره شده است.

### سولفیت‌ها

گوگرد دی‌اکسید<sup>۱۰</sup> و سدیم سولفیت<sup>۱۱</sup>، پتاسیم بی‌سولفیت<sup>۱۲</sup> و کلسیم سولفیت<sup>۱۳</sup> به‌عنوان مانع رشد

خوراکی هستند و کلاس II شامل؛ بنزوئیک اسید، نیترا تها و نیترا تها، سوربیک اسید، سولفات‌ها و نمک‌های آن‌ها هستند (جدول شماره ۱) (۱۳). براساس جدول استانداردهای مواد غذایی اداره استاندارد و سازمان غذا و داروی کشور ایران رایج‌ترین مواد نگهدارنده در ۹ ماده غذایی مورد بررسی (کیک و شیرینی، نوشابه، سوسیس و کالباس، سس‌ها، زیتون‌های فرآیند شده، مارگارین (کره گیاهی)، نان، پنیرهای عمل‌آوری شده و سیب زمینی سرخ شده منجمد) شامل؛ سوربیک اسید، نیترا تها و نیترا تها، بنزوئیک اسید، سولفیت‌ها و نمک‌های هریک از آن‌ها است (جدول شماره ۲) (۱۴). در طبقه‌بندی نگهدارنده‌ها به اکثر افزودنیهای مجاز یک شماره‌ی سریال داده می‌شود. مثلا اگر مصرف آن‌ها توسط E.E.C<sup>۲</sup> کنترل شود شماره‌ی سریال یک پیشوند E به خود می‌گیرد (۵). بسیاری از افزودنی‌ها حتی در دوز تقریبا بالا بی‌خطرند اما برخی از آن‌ها نیز سرطان‌زا و سمی هستند. به‌طور کلی در استفاده از تمام مواد افزودنی شیمیایی و نگهدارنده تا آنجایی که ممکن است باید اجتناب شود، زیرا بسیاری از آن‌ها به‌درستی مورد آزمایش قرار نگرفته‌اند (۱۵). نگهدارنده‌های مصنوعی می‌توانند اثرات جانبی مانند؛ سردرد، تپش، آلرژی، درماتیت تماسی و حتی سرطان داشته باشند. در ادامه به بررسی چندین ماده نگهدارنده و اثراتی که بر بدن انسان می‌گذارند، پرداخته می‌شود (۱۶).

### نیترا تها

نیترا تها و نیترا تها برای محافظت در برابر کلستریدیوم بوتولینوم به محصولات غذایی اضافه می‌شوند (۱۷). نیترا تها به‌تنهایی بی‌ضرر است، اما به‌آسانی در حرارت بالا به نیترا تها تبدیل شده و در اثر ترکیب با آمین‌های مواد غذایی به نیتروز آمین تبدیل شده که شدیداً زیان‌آور و سرطان‌زا است (۱۸). نمک‌های آن شامل؛ سدیم نیترا تها<sup>۳</sup> و پتاسیم نیترا تها<sup>۴</sup> است (۱۹-۲۰). از

5. Acceptable Daily Intake

6. E210

7. E211

8. E212

9. E213

10. E220

11. E221

12. E224

2. European Economic Community

3. E250

4. E249

مخمر، قارچ‌ها و باکتری‌ها استفاده می‌شوند (۲۵-۲۴). فعالیت سولفیت‌ها با کاهش PH افزایش می‌یابد، که عمدتاً به دلیل سولفوراسید<sup>۱۴</sup> تجزیه نشده در PH کمتر از ۳ است (۷). در مقایسه با کپک‌ها و مخمرها، باکتری‌ها به SO<sub>2</sub> حساس‌تر می‌باشند و در غلظت‌های زیاد اثرکندگی روی آن‌ها دارند. حساسیت مخمرها به SO<sub>2</sub> حدواسط حساسیت باکتری‌های اسیدلاکتیک و اسیداستیک و کپک‌ها می‌باشد. پروتئین‌های دیواره سلولی و غشای پلاسمایی میکروارگانیسم‌ها اولین بخشی هستند که با سولفیت وارد واکنش می‌شوند. یون‌های سولفیت با برخی از کوآنزیم‌ها و یا با گروه‌های پروستتیک پروتئین‌ها، واکنش می‌دهند.

بسیاری از مواد غذایی حاوی سولفیت می‌باشند که شامل: محصولات نانوبی، سبزیجات کنسرو شده، مرباجات، ترشیجات و سرکه، میوه‌های خشک، سوپ‌ها، چیپس‌ها، سس حاوی عصاره گوشت، شاه میگوهای تازه یا منجمد، آبجو، آب انگور، بسیاری از چاشنی‌ها (سس‌ها) است. سولفیت‌ها می‌توانند سبب ایجاد سوزش و خارش پوستی، دردهای شکمی، اسهال، شوک آنافیلاکسی و حمله‌های تنفسی گردند (۲۶). تقریباً ۱۰-۳ درصد از افراد مبتلا به آسم، با گرفتن سولفیت دچار علائم نامساعد می‌گردند (۲۷). لذا به همین دلیل غذاها و نوشیدنی‌هایی که غلظت سولفیت در آن‌ها بیشتر از ۱۰ ppm است، باید روی اتیکت محصول درج شود (۲۸). حداکثر حد مجاز و ADI سولفیت‌ها در جدول شماره ۱ اشاره شده است.

### سوربات‌ها:

سوربیک اسید<sup>۱۵</sup> و نمک‌های آن که شامل؛ سدیم-سوربات<sup>۱۶</sup>، پتاسیم-سوربات<sup>۱۷</sup> و کلسیم-سوربات<sup>۱۸</sup> است، به‌عنوان مواد ضد میکروبی در برابر مخمرها، قارچ‌ها و

باکتری‌های ضعیف‌تر موثر است (۷). اسیدسوربیک در انواع زیادی از غذاها شامل؛ نوشیدنی‌های غیرالکلی، آب انگور، میوه‌های خشک و سبزیجات، محصولات لبنی، محصولات نانوبی، شیرینی، شربت و غیره استفاده می‌شود (۱۵، ۳۰-۲۹). بخصوص در محصولات غذایی با PH پایین از جمله؛ سس سالاد، محصولات گوجه‌فرنگی، نوشیدنی‌های گازدار بیشترین اثر را دارند (۱۳). استفاده از سوربات‌ها و مشتقات اسیدسوربیک، عوارض جانبی زیادی ندارد (۷). اسیدسوربیک و سوربات‌ها می‌توانند مستقیماً به محصولات اضافه و یا در محلول آبی سوربات غوطه‌ور یا اسپری کرد. اسیدسوربیک خشک هم ممکن است، اما کمتر توصیه می‌شود زیرا باعث تحریک پوست و غشای مخاطی می‌شود (۳۱). حداکثر حد مجاز و ADI سوربات‌ها در جدول شماره ۱ اشاره شده است.

### بحث

بیماری‌های ایجادشده به وسیله مواد غذایی از مهمترین مشکلات سلامت عمومی به‌شمار می‌روند و همه ساله موجب ابتلا و مرگ و میر تعداد قابل توجهی از مردم می‌شوند. باکتری‌ها، سموم باکتریایی، ویروس‌ها و انگل‌ها از علل رایج بیماری‌های منتقله از غذا هستند. مشکل اصلی در صنایع غذایی، آلودگی مواد غذایی با پاتوژن‌هایی مانند؛ سالمونلا، شیگلا، میکروکوکوس، انترکوکوس فکالیس، باسیلوس لیچنیفرمیس، اشرشیاکلی، لیستریامونوسیتوزنز و غیره می‌باشد (۳۷-۳۳). اقدامات نامناسب تهیه، نگهداری و حمل و نقل باعث آلودگی، بقا و رشد باکتری‌های بیماری‌زا می‌گردد. صنعت غذا برای حفظ کیفیت و افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی به‌طور گسترده از نگهدارنده‌ها استفاده می‌کنند (۷، ۱۵، ۳۸). طبق بررسی‌های انجام شده بر روی ۹ ماده غذایی پرمصرف ایران، نگهدارنده‌های رایج در این مواد غذایی شامل؛ اسیدسوربیک، اسیدبنزوئیک، اسیدنیتريت و بی‌سولفیت‌سدیم هستند که در جدول شماره ۲ نیز اشاره شده است. حدمجاز این ترکیبات

13. E226  
14. H2SO3  
15. E200  
16. E201  
17. E202  
18. E203

دریافت افراد جامعه و بازنگری قانون از ضرورت‌های اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

نویسندگان مقاله بر این باورند که علاوه بر اینکه گزارشات حاکی از استفاده بیش از حد مجاز تعیین شده مواد نگهدارنده و حتی استفاده غیرمجاز مواد نگهدارنده در مواد غذایی که منع استفاده از مواد نگهدارنده دارند، هستند؛ میزان ADI مواد نگهدارنده برای هر فرد به شرط استفاده از مواد غذایی استاندارد نیز به مراتب نسبت به گذشته افزایش یافته است. بنابراین جهت کاهش مصرف نگهدارنده‌های مصنوعی مجاز و غیرمجاز، ضروری به نظر می‌رسد که راهکارهایی مانند استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی، روش‌های نوین بسته‌بندی، بسته‌بندی در خلا، استفاده از تتراپک در لبنیات و نوشیدنی‌ها، سخت‌گیری‌های بهداشتی و نظارتی برای شرایط تولید با GMP مناسب، شرایط مناسب انبارش در کارخانه و حمل و نقل متناسب با کالا مثل رعایت زنجیره سرد و سخت‌گیری‌های نظارتی برای شرایط مناسب نگهداری در عمده و خرده‌فروشی‌ها اتخاذ گردد و در استاندارد حدمجاز نگهدارنده‌ها برای غذاهای پرمصرف در ایران بازنگری انجام گیرد تا میزان ADI سرانه مواد نگهدارنده، حتی در صورت تقلب احتمالی تولیدکنندگان در استفاده از مواد نگهدارنده، کاهش یابد و بر مصرف‌کنندگان حداقل اثرات سوء را بگذارد.

براساس استاندارد ملی ایران تعریف شده که متناسب با ADI تعیین شده برای هر فرد است. تغییر سبد غذایی مصرف‌کنندگان بخصوص نوجوانان و جوانان و تمایل آن‌ها برای استفاده از غذای آماده و فست‌فود و گزارشات حاکی از استفاده بیش از حد مجاز تعیین شده مواد نگهدارنده و حتی استفاده غیرمجاز مواد نگهدارنده در مواد غذایی که منع استفاده از مواد نگهدارنده دارند، موجب اثرات سوء بر سلامتی مصرف‌کننده‌ها در درازمدت می‌گردد. به‌عنوان مثال، جوانمردی و همکاران در سال ۱۳۹۳ نشان دادند که مصرف اسیدبنزوئیک و اسیدسوربیک در سس‌های کچاپ به ترتیب (۷۳/۳ و ۲۰ درصد)، نوشابه‌ها (۴۰ و ۲۰ درصد)، بیش از حد مجاز استفاده می‌شود و یا استفاده از بنزوات و سوربات در دوغ‌ها که هر نوع نگهدارنده غیرمجاز می‌باشد به ترتیب (۱۴۳/۵-۴۴۸/۸ و ۷۵/۸ میکروگرم بر میلی‌لیتر) گزارش شده است. همچنین در شیر استریلیزه، که استفاده از هر گونه نگهدارنده ممنوع است اما با این وجود بنزوات و سوربات به ترتیب؛ ۲۸-۸/۹ و ۴/۴ میکروگرم بر میلی‌لیتر) گزارش شده است (۳۹). همچنین قابل ذکر است که به‌نقل از گزارشات سازمان غذا و داروی ایران در خبرگزاری‌ها، در گذشته مصرف سرانه زیتون‌های فرآیندشده ۱۴۰ گرم بود که در سال‌های اخیر به ۲۰۰ گرم افزایش یافته و همچنین در گذشته مصرف سرانه سوسیس و کالباس در ایران ۱/۵ کیلوگرم بود که در سال‌های اخیر سرانه مصرف آن در کشور به بیش از ۵/۵ کیلوگرم افزایش یافته است. در مقایسه با مواد نگهدارنده مصنوعی نگهدارنده‌های طبیعی عوارض جانبی کمتری دارند و استفاده از مواد نگهدارنده طبیعی روزبه‌روز محبوبیت بیشتری پیدا می‌کنند و این امر باعث شده است تا محققان و سازندگان مواد غذایی بیشتر به دنبال ارزیابی و بکارگیری مواد نگهدارنده طبیعی باشند (۴۱، ۴۰-۴۱). با توجه به استفاده از نگهدارنده‌های غذایی مجاز و بررسی مصرف روزانه این فرآورده‌ها توسط افراد جامعه در محدوده‌های سنی متفاوت و با توجه به مضرات فراوان دریافت بیش‌از‌حد، کنترل مقدار

جدول شماره ۱: نگهدارنده‌های کلاس II، حداکثر حد مجاز آن‌ها و ADI آن‌ها در باغبان و کودکان

نگه‌دارنده‌ها	نوع (۱۵)	حداکثر حد مجاز (۱۹)	ADI (۲۰, ۲۵, ۳۲)
نیتريت‌ها و نیترات‌ها	آنتی‌میکروبیال	ppm ۲۰۰-۱۰۰	۰/۰۶
اسید بنزوئیک	آنتی‌میکروبیال	ppm ۲۰۰	۵
سولفیت‌ها	آنتی‌میکروبیال	ppm ۳۰۰-۲۰۰	۰/۷
سوربات‌ها	آنتی‌میکروبیال	ppm ۲۰۰	۲۵

جدول شماره ۲: بررسی نگهدارنده‌ها و حد مجاز ۹ کالای پرمصرف ایران

نام ماده غذایی	نام نگهدارنده	حد مجاز	ADI	منبع
کیک و شیرینی	اسید بنزوئیک	ppm ۱۵۰۰	۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	استاندارد ملی ایران به شماره ۳۴۹۴ سال ۱۳۹۳
	اسید سوربیک	ppm ۲۰۰۰	۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	
نوشابه	اسید بنزوئیک	ppm ۱۵۰	۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	استاندارد ملی ایران به شماره ۹۵۰ سال ۱۳۷۵
	اسید سوربیک	ppm ۵۰۰	۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	استاندارد ملی ایران به شماره ۳۴۷۳ سال ۱۳۷۳ و شماره ۱۲۵۰ سال ۱۳۷۷
سوسیس و کالباس	سدیم نیتريت	ppm ۱۲۰	۰,۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم	استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۰۳ سال ۱۳۸۵ و شماره ۹۲۳ سال ۱۳۷۵
	اسید بنزوئیک	ppm ۷۵۰	۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	استاندارد ملی ایران به شماره ۲۴۵۴ سال ۱۳۸۲ و شماره ۳۴۷۳ سال ۱۳۷۳
سس‌ها	اسید بنزوئیک	ppm ۷۵۰	۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	استاندارد ملی ایران به شماره ۲۴۵۴ سال ۱۳۸۲ و شماره ۳۴۷۳ سال ۱۳۷۳
	اسید سوربیک	ppm ۷۵۰	۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	
زیتون‌های فرآیندشده	اسید بنزوئیک	ppm ۱۵۰	۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	استاندارد ملی ایران به شماره ۹۵۰ سال ۱۳۷۵
	اسید سوربیک	ppm ۵۰۰	۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	
مارگارین	اسید بنزوئیک	ppm ۱۰۰۰	۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	استاندارد ملی ایران به شماره ۹۵۰ سال ۱۳۷۵ و شماره ۱۴۳ سال ۱۳۷۸
	اسید سوربیک	ppm ۱۰۰۰	۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	
نان	اسید سوربیک	۲ گرم به ازای ۱ کیلوگرم آرد	۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	استاندارد ملی ایران به شماره ۳۴۹۴ سال ۱۳۷۳
پنیرهای عمل‌آوری‌شده	اسید سوربیک	ppm ۳۰۰۰	۲۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم	استاندارد ملی ایران به شماره ۹۵۰ سال ۱۳۷۵
سیب‌زمینی سرخ‌شده منجمد	بی‌سولفیت سدیم و سولفیت پتاسیم	ppm ۵۰	۰,۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم	استاندارد ملی ایران به شماره ۹۵۰ سال ۱۳۷۵

## References

- Moradi B, Mashak Z, Akhondzadeh Basti A, Barin A. The survey of the effect of Cuminum cyminum L. essential oil on the growth of Bacillus cereus in a food model system. Journal of Medicinal Plants. 2012 Mar 15;1(41):93-102.
- Aurand LW, editor. Food composition and analysis. Springer Science & Business Media. 2013.
- Martins FC, Sentanin MA, De Souza D. Analytical methods in food additives determination: Compounds with functional applications. Food chemistry. 2019 Jan 30;272:732-750.
- Carocho M, Barreiro MF, Morales P, Ferreira IC. Adding molecules to food, pros and cons: A review on synthetic and natural food additives. Comprehensive reviews in food science and food safety. 2014;13(4):377-399.
- Enteshari M, Azizi G, Aliakbarian P, Bagheri S. Food additives and food security. International Conference on Sustainable Development. 2015:1-14.
- Linke BG, Casagrande TA, Cardoso LI. Food additives and their health effects: A review on preservative sodium benzoate. African Journal of

- Biotechnology. 2018 Mar 7;17(10):306-310.
7. Silva MM, Lidon F. Food preservatives—An overview on applications and side effects. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2016;366-373.
  8. Abdulmumeen HA, Risikat AN, Sururah AR. Food: Its preservatives, additives and applications. *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*. 2012;1(2012):36-47.
  9. Gokoglu N. Novel natural food preservatives and applications in seafood preservation: A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2019;99(5):2068-2077.
  10. De Mendonça AJ, Vaz MI, de Mendonça DI. Activity coefficients in the evaluation of food preservatives. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2001 Sep 1;2(3):175-179.
  11. RasGele P, KaymaK F. Effects of food preservative natamycin on liver enzymes and total protein in *Mus Musculus*. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2013;19(2):298-302.
  12. Matos RC, Bessa M, Oliveira H, Gonçalves F, de Lourdes Pereira M, Nunes B. Mechanisms of kidney toxicity for chromium-and arsenic-based preservatives: potential involvement of a pro-oxidative pathway. *Environmental toxicology and pharmacology*. 2013 Nov 1;36(3):929-936.
  13. Mirza SK, Asema UK, Kasim SS. To study the harmful effects of food preservatives on human health. *J. Med. Chem. Drug Discovery*. 2017;2:610-616.
  14. Nair MS, Nair DV, Johny AK, Venkitanarayanan K. Use of food preservatives and additives in meat and their detection techniques. *InMeat Quality Analysis*. 2020:187-213.
  15. Sharma S. Food preservatives and their harmful effects. *International journal of scientific and research publications*. 2015;5(4):1-2.
  16. Tuormaa TE. The adverse effects of food additives on health: a review of the literature with a special emphasis on childhood hyperactivity. *Journal of Orthomolecular Medicine*. 1994;9:225.
  17. Massey RC, Lees D. Surveillance of preservatives and their interactions in foodstuffs. *Food Additives & Contaminants*. 1992 Sep 1;9(5):435-440.
  18. Quattrucci E, Masci V. Nutritional aspects of food preservatives. *Food Additives & Contaminants*. 1992 Sep 1;9(5):515-525.
  19. Anand SP, Sati N. Artificial preservatives and their harmful effects: looking toward nature for safer alternatives. *International journal of pharmaceutical sciences and research*. 2013;4(7):2496.
  20. Bemrah N, Leblanc JC, Volatier JL. Assessment of dietary exposure in the French population to 13 selected food colours, preservatives, antioxidants, stabilizers, emulsifiers and sweeteners. *Food Additives and Contaminants*. 2008;1(1):2-14.
  21. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources (ANS). Scientific Opinion on the re-evaluation of benzoic acid (E 210), sodium benzoate (E 211), potassium benzoate (E 212) and calcium benzoate (E 213) as food additives. *EFSA Journal*. 2016;14(3):4433.
  22. Esfandiari Z, Ghanizadeh G, Hosseini H. Examination of the antimicrobial preservatives of benzoic acid and sodium benzoate in different food products in Iran: A review of the current evidence. *Health System Research* 2017;13(1):1-9.
  23. Amirpour M, Arman A, Yolmeh A, Akbari Azam M, Moradi-Khatoonabadi Z. Sodium benzoate and potassium sorbate preservatives in food stuffs in Iran. *Food Additives & Contaminants: Part B*. 2015;8(2):142-148.
  24. Winkler C, Frick B, Schroecksnadel K, Schennach H, Fuchs D. Food preservatives sodium sulfite and sorbic acid suppress mitogen-stimulated peripheral blood mononuclear cells. *Food and chemical toxicology*. 2006;44(12):2003-2007.
  25. Bush RK, Taylor SL, Busse W. A critical evaluation of clinical trials in reactions to sulfites. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 1986 Jul 1;78(1):191-202.
  26. Samai SP. Advantages and disadvantages of sulfite as food additives. *First National Conference on Agriculture and Sustainable Natural Resources* 2014:1-5.
  27. Gunnison AF, Jacobsen DW, Schwartz HJ. Sulfite hypersensitivity. A critical review. *CRC critical reviews in toxicology*. 1987;17(3):185-214.



28. Madan V, Walker SL, Beck MH. Sodium metabisulfite allergy is common but is it relevant?. *Contact Dermatitis*. 2007;57(3):173-176.
29. Guillard V, Issoufov V, Redl A, Gontard N. Food preservative content reduction by controlling sorbic acid release from a superficial coating. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2009;10(1):108-115.
30. Badali A, Javadi A. Potassium sorbate reduction in sponge cake with herbal extracts and evaluation of its properties. *Food Hygiene*. 2020;9(4 (36)):79-94.
31. Lück E. Food applications of sorbic acid and its salts. *Food Additives & Contaminants*. 1990;7(5):711-715.
32. Mischek D, Krapfenbauer-Cermak C. Exposure assessment of food preservatives (sulphites, benzoic and sorbic acid) in Austria. *Food Additives & Contaminants: Part A*. 2012;29(3):371-382.
33. Hussain MA. Food contamination: major challenges of the future. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*; 2016.
34. Scott E. Food safety and foodborne disease in the 21st century. *Canadian Journal of Infectious Diseases*. 2003;14(5):277-280.
35. Hedberg CW, MacDonald KL, Osterholm MT. Changing epidemiology of food-borne disease: a Minnesota perspective. *Clinical infectious diseases*. 1994 May 1:671-80.
36. Lanata CF. Studies of food hygiene and diarrhoeal disease. *International Journal of Environmental Health Research*. 2003 Jan 1;13(sup1):S175-83.
37. Nerin C, Aznar M, Carrizo D. Food contamination during food process. *Trends in food science & technology*. 2016;48:63-68.
38. Parke DV, Lewis DF. Safety aspects of food preservatives. *Food Additives & Contaminants*. 1992 Sep 1;9(5):561-77.
39. Javanmardi F, Nemati M, Ansarin M, Arefhosseini SR. Benzoic and sorbic acid in soft drink, milk, ketchup sauce and bread by dispersive liquid-liquid microextraction coupled with HPLC. *Food Additives & Contaminants: Part B*. 2015 Jan 2;8(1):32-39.
40. Smith-Palmer A, Stewart J, Fyfe L. The potential application of plant essential oils as natural food preservatives in soft cheese. *Food microbiology*. 2001;18(4):463-470.
41. Meyer AS, Suhr KI, Nielsen P, Holm F. Natural food preservatives. *Minimal Processing Technologies in the Food Industry*, Woodhead Publishing, New York. 2002:124-174.