



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی
درمانی تهران



مرکز پژوهش های علمی دانشجویان



انجمن دانشجویی
بهداشت و ایمنی مواد غذایی

فصلنامه دانشجویی

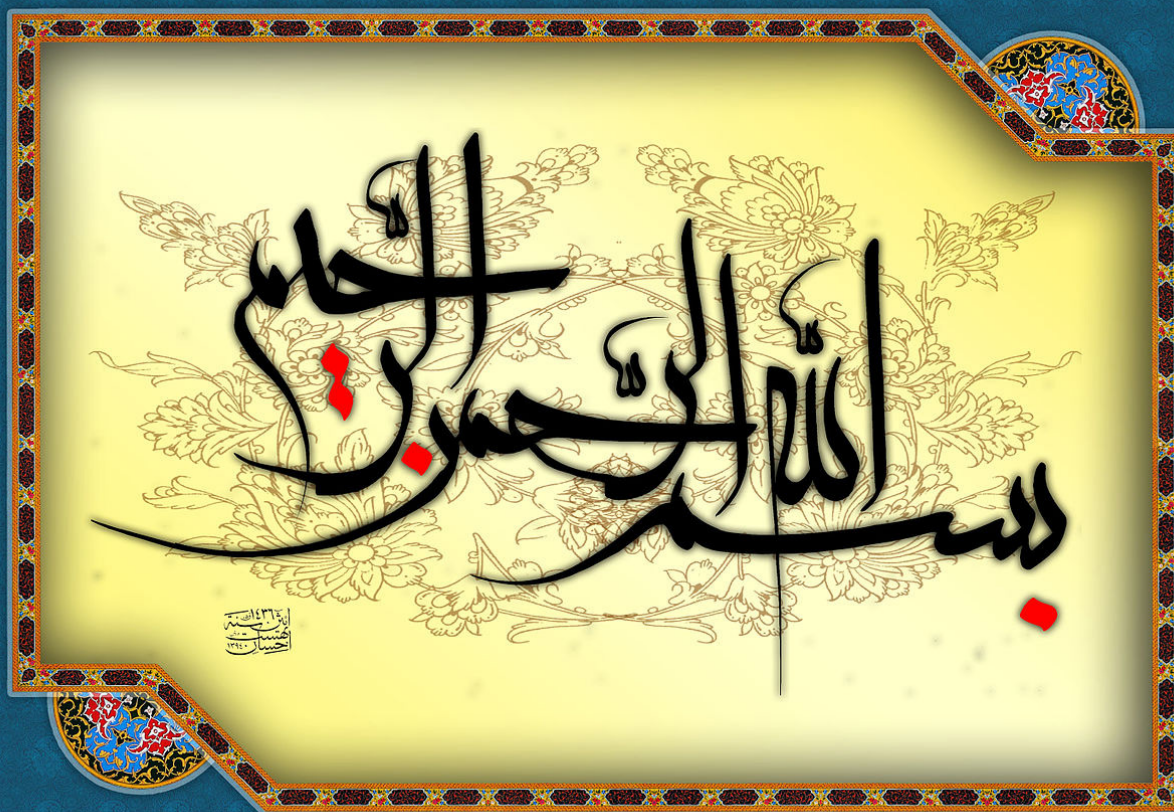
بهداشت و ایمنی مواد غذایی

عناوین ویژه

شناخت افزودنی های مواد غذایی و اثرات آن ها بر روی سلامتی انسان
نویسنده: مهسا دهنوی

انکپسولاسیون باکتری های پروبیوتیک با ترکیبات فعال زیستی
نویسنده: محمود علیزاده ثانی، میلاد توسلی

سال چهارم. شماره ۱۶. پاییز ۱۴۰۰
شماره مجوز: ۱۴۰۰/۳۳/۵۸/۱۷۴۵



فهرست مطالب

- افزودنی ها و اثرات آن ها بر سلامتی ۴
- تجاری سازی غذا ۹
- ظروف پخت و پز و نگهداری غذا ۱۱
- التراسوند در علوم و صنایع غذایی ۱۸
- انکپسولاسیون باکتری های پروبیوتیک ۲۴

نشریه بهداشت و ایمنی مواد غذایی

شماره ۱۶
پاییز ۱۴۰۰

مدیر مسئول و صاحب امتیاز
هادی اقبالجو

سر دبیر
محمود علیزاده ثانی
محدثه پیرهادی

طراحی و صفحه آرایی
محمد رضوانی قاهری

اعضای هیئت تحریریه
مهسا دهنوی - محمود یوسفی
ملیکا فلاح - آرزو خضریو
میلاد توسلی - محمود علیزاده ثانی

سخن مدیر مسئول

در حال حاضر یکی از مقوله های مطرح و تاثیر گذار در حوزه ی رفاه اجتماعی و توسعه ی اقتصادی، بحث امنیت و ایمنی غذایی میباشد. افزایش جمعیت کشورها طی سالیان اخیر، ظهور تکنولوژی های مدرن و تحولات محیط زیستی ایجاد شده طی گذر زمان، از جمله عواملی هستند که پیچیدگی بحث امنیت و ایمنی مواد غذایی را دو چندان کرده اند. مجمع عمومی سازمان ملل متحد نیز جهت نشان دادن اهمیت این موضوع در سال ۲۰۱۸، تصمیم به نامگذاری ۷ ژوئن به نام روز جهانی ایمنی مواد غذایی نمود.

بحث ایمنی مواد غذایی در سطح کلان میتواند بعنوان کلید توسعه ی اقتصادی کشور نیز محسوب شود. در حال حاضر ایران در یک منطقه ای از جهان قرار گرفته است که به لحاظ صادرات محصولات کشاورزی و ارز آوری میتواند نقش بسیار مهمی ایفا کند. رعایت استانداردهای قابل قبول در تولید محصولات کشاورزی از مرحله ی کاشت تا برداشت، یکی از فاکتورهایی است که هم سلامت مصرف کننده را تضمین میکند و هم در این بازار رقابتی بین المللی شانس ورود به بازارهای خارجی را افزایش میدهد. چون بارها اتفاق افتاده که کشورهای وارد کننده ی محصولات کشاورزی نسبت به استانداردهای مربوط به ایمنی آنها حساسیت زیادی داشته و اقدام به مرجوع نمودن آنها کرده اند. عدم دقت در استفاده از کودهای شیمیایی و سموم استاندارد و عدم نظارت کافی در این حوزه، پیامدی جز به خطر افتادن سلامتی مصرف کننده و از دست رفتن بازارهای بین المللی نخواهد داشت که به همین خاطر توصیه میشود سازمان های مربوطه نسبت به افزایش آگاهی کشاورزان و ارائه ی آموزش های لازم به تولید کنندگان اقدام نمایند.

در جهت دستیابی به اهداف فوق، وزارت بهداشت نیز طی سالیان اخیر اقدام به تربیت دانشجویانی توانمند در رشته ی بهداشت و ایمنی مواد غذایی در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی نموده است که انتظار میرود از پتانسیل های فارغ التحصیلان این رشته در جهت دستیابی به اهداف ذکر شده استفاده لازم بعمل آید.

با آرزوی توفیقات روزافزون الهی
هادی اقبال جو
مدیر مسئول و صاحب امتیاز
نشریه بهداشت و ایمنی مواد غذایی

سخن سردبیر

زمانی میاسای زآموختن اگر جان همی خواهی افروختن
به آموختن گر ببندی میان ز دانش روی بر سپهر روان
آنچه امروز بیش از پیش احساس می شود نیاز به ورود علم و کار عملی در بخش های مختلف است. مرزهای دانش و فناوری روز به روز در حال پیشرفت و گسترده شدن است. یکی از رموز جامعه موفق بالا بردن سطح ایمنی و امنیت مواد غذایی و به دنبال آن سلامت عمومی آن جامعه است. امروزه دیگر غذا تنها به منظور تامین انرژی در کشورهای پیشرفته محسوب نمی شود بلکه با استفاده از غذا به صورت هدفمند برای پیشگیری از انواع بیماری و درمان استفاده می شود. مطالعات علمی مختلف نشان داده است که ارتباط مستقیمی بین ایمنی و امنیت غذایی، تغذیه و سلامت انسان وجود دارد. این رابطه نه تنها اثر کوتاه مدت دارد، بلکه مشخص شده است که اثر طولانی مدت روی بیماری های مزمن نیز دارد. غذاهایی که مصرفشان باعث پیشگیری و یا درمان بیماری خاصی در بدن می شوند تحت عنوان غذا دارو شناخته می شوند. تمایل مردم در استفاده از غذا دارو و گران بودن بسیاری از نسخه های دارویی باعث شده است استفاده از غذا داروها گسترش یابد. با توجه به سرعت پیشرفت علم در حال حاضر تحقیقات بسیار گسترده ای بر پایه علم و دانش روی غذا داروها در حال انجام می باشد. در حال حاضر صنعت تولید غذا داروها یکی از بزرگترین و پیشرفته ترین صنعت ها می باشد ولی با این وجود راه بلندی را در پیش روی خود دارد. چشم انداز آینده غذا دارو تولید غذاهایی می باشد که مرز بین غذا و دارو را نفوذپذیرتر سازد. جایگاه صنعت غذا دارو همگام با توسعه جهانی باید دستگاه های ذیربط و مردم بزودی این شعار را بر زبان همگان جاری سازند؛ غذای ما داروی ما است. به امید آنکه ایمنی غذایی که همگان به اهمیت آن واقف هستند، با تاثیر بسزایی که در تامین امنیت غذایی جامعه ایفا می کند نقش بسیار مهمی در توسعه و گسترش غذا داروها داشته باشد.

شناخت افزودنی های مواد غذایی و اثرات آن ها بر روی سلامتی انسان

مهسا دهنوی (دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی، دانشگاه تهران)



به موادی که به منظور افزایش مدت زمان ماندگاری، بهتر شدن طعم، رنگ و ظاهر به مواد غذایی اضافه می شوند، افزودنی های مواد غذایی می گویند. بعضی از آن ها سالیان سال است که به عنوان نگهدارنده همانند، نمک برای محصولات گوشتی مثل (ماهی خشک، بیکن) و شکر برای مارمالاد استفاده می شوند. مواد افزودنی بمرور زمان دچار گسترش و تغییراتی نیز شده اند، که البته باید از جهت سلامت و قابلیت مصرف شدن برای مصرف کنندگان مورد تأیید باشند که در ادامه بیشتر به این موضوعات می پردازیم.

استفاده از افزودنی های غذایی زمانی قابل توجیه است که استفاده از آن ها نیاز به فناوری مشخصی، مانند حفظ کیفیت یا افزایش مدت زمان ماندگاری غذا داشته باشد و مصرف کنندگان را نیز همراه نکند. آن ها می توانند صنعتی یا منشا گرفته شده از گیاهان، حیوانات یا مواد معدنی باشند و به غذا اضافه می شوند تا اهداف فناوری خاصی را که مصرف کنندگان اغلب آن ها را نیاز دارند، انجام دهند. تعداد بیشماری افزودنی های مواد غذایی به منظور بهای مختلفی از جمله افزایش اشتها یا افزایش ایمنی مواد غذایی ساخته و استفاده می شوند. سازمان های (WHO) World Health Organization و (FAO) Food and Agriculture Organization آن ها را بر اساس عملکردشان به ۳ گروه تقسیم می کنند.



۱_ عوامل طعم دهنده

عوامل طعم دهنده به منظور بهبود طعم و بو به مواد غذایی اضافه می شوند که بیش ترین کاربرد و تنوع را در محصولات مختلفی همچون کیک، ماست و نوشیدنی ها دارند. طعم دهنده های طبیعی شامل آجیل (مغزها)، میوه و ادویه و همچنین سبزیجات هستند. علاوه بر این، طعم دهنده هایی وجود دارند که طعم های طبیعی را نیز تقلید می کنند.

۳_ سایر افزودنی های مواد غذایی

این گروه به دلایل متنوعی همچون نگهدارنده، شیرین کننده و رنگ دهنده استفاده می شوند. آن ها زمانی اضافه می شوند که غذا آماده، بسته بندی، حمل یا ذخیره می شود و در نهایت بخشی از غذا می شوند. مواد نگهدارنده می توانند تجزیه ناشی از کپک، هوا، باکتری ها یا مخمر را کاهش دهند. آن ها علاوه بر حفظ کیفیت مواد غذایی، می توانند به کنترل آلودگی هایی که ناشی از غذا هستند، از جمله بوتولیسم نیز است، کمک کنند. رنگ ها برای افزایش جذابیت غذا یا مواد غذایی که در طی مراحل فراوری و آماده سازی، رنگشان را از دست می دهند اضافه می شوند. شیرین کننده های بدون قند نیز اغلب به عنوان جایگزین شکر استفاده می شوند، زیرا کالری کمتری دارند یا هیچ کالری ندارند.

۲_ آماده سازی آنزیمی

آماده سازی های آنزیمی، نوعی افزودنی هستند که ممکن است به محصول نهایی ختم شوند یا نشوند. آنزیم ها، پروتئین های طبیعی هستند که واکنش های بیوشیمیایی را بوسیله شکستن مولکول های بزرگ به ساختارهای کوچک خود، تقویت می کنند. آن ها می توانند از گیاهان، محصولات دامی و میکروارگانیسم هایی مثل باکتری ها بدست آیند و به عنوان جایگزینی برای فناوری های شیمیایی استفاده شوند. آن ها عمدتاً در صنعت کیک و نانوائی (برای بهبود خمیر)، برای تولید آب میوه ها (برای افزایش عملکرد) و همچنین در تولید پنیر (برای بهبود بستن) استفاده می شوند.

اثرات افزودنی های مواد غذایی

برخی از افراد به افزودنی های غذایی خاصی حساس هستند که ممکن است واکنش هایی همانند کهیر یا اسهال نسبت به مصرف آن ها از خود نشان دهند، ولی به این معنا نیست که تمامی غذاهای حاوی افزودنی می توانند باعث بیماری می شوند. بسیاری از افزودنی های غذایی مورد استفاده در صنایع غذایی، روزانه در غذاهایی که مردم مصرف می کنند وجود دارند. به عنوان مثال، مونو سدیم گلوتامات (MSG) به طور طبیعی در پنیر پارمسان و ساردین در مقادیر بیش تری از MSG به عنوان افزودنی غذایی یافت می شود. افرادی که به حساسیت و عدم تحمل غذایی مبتلا هستند،





مصرف برخی از افزودنی های غذایی می تواند باعث بروز مشکلاتی شوند :

برای اکثر افراد مصرف افزودنی ها در کوتاه مدت مشکلی ایجاد نمی کنند، اما در برخی از افراد با عوارض جانبی همراه بوده است و البته برخی از افزودنی های غذایی بیشتر از سایرین باعث ایجاد واکنش در افراد حساس می شوند. اغلب مواد افزودنی که برای دادن کیفیت به غذا، مانند رنگ مورد استفاده قرار می گیرند باعث واکنش های آلرژیک می شوند. البته بسیاری از علائمی که در نتیجه حساسیت های غذایی تجربه می شوند می توانند ناشی از اختلالات دیگری نیز باشند که تشخیص پزشک نقش مهمی را ایفا می کند. برخی از این واکنش های عبارتند از:

- * اختلالات گوارشی: اسهال و کولیت.
- * اختلالات عصبی: بیش فعالی، بی خوابی و تحریک پذیری.
- * مشکلات تنفسی: آسم، رینیت و سینوزیت.
- * مشکلات پوستی: کهیر، خارش و تورم.

معمولا به مواد شیمیایی که به طور طبیعی در برخی غذاها مانند آجیل یا صدف وجود دارند نیز حساس هستند.

بسیاری از مردم افزودنی های غذایی را به عنوان یک تهدید کننده عمده غذایی در نظر می گیرند. با این حال، از نظر خطرات سلامتی، مواد افزودنی غذایی در رده آخر، پس از میکروارگانیسم های منتقله از طریق غذا (مانند سالمونلا)، بهداشت نامناسب و عادات غذایی، آلودگی های محیطی و سموم قرار می گیرند.



برخی از افزودنی های غذایی که ممکن است برای بعضی از افراد مشکل ایجاد کنند عبارتند از:

- * طعم دهنده ها : گلوتامات
- * سدیم ۶۲۱
- * رنگ های غذایی : تارترازین ۱۰۲
- * مواد نگهدارنده : بنزوات ۲۱۰،
- * شیرین کننده مصنوعی : ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، نیترات ۲۴۹، ۲۵۰، آسپارتام ۹۵۱، ۲۵۱، ۲۵۲ و سولفیت ها ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۸

این مسئله تنها باید تحت نظر پزشک انجام شود، زیرا برخی از واکنش ها همانند آسم می تواند بسیار جدی باشد.



تشخیص حساسیت به افزودنی های غذایی اگر فکر می کنید که ممکن است به مواد افزودنی غذایی حساسیت داشته باشید، حتماً از متخصصان کمک بخواهید زیرا علائم آن ممکن است شبیه به سایر اختلالات باشند. در صورت تشخیص حساسیت بهتر است تمامی غذاهایی که به آن ها مشکوک هستید از رژیم غذایی خود حذف کنید و سپس مجدداً آنها را یکی یکی امتحان کنید تا متوجه شوید کدام ماده افزودنی (یا افزودنی ها) باعث واکنش می شوند، که



منابع

Food additives, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>

Food additives, Food Standards.

Standard ۱۸۳۱ - Food Additives, FSANZ Food Standards Code, Food Standards Australia New Zealand.

What do food additives do?, Food Standards Australia New Zealand.



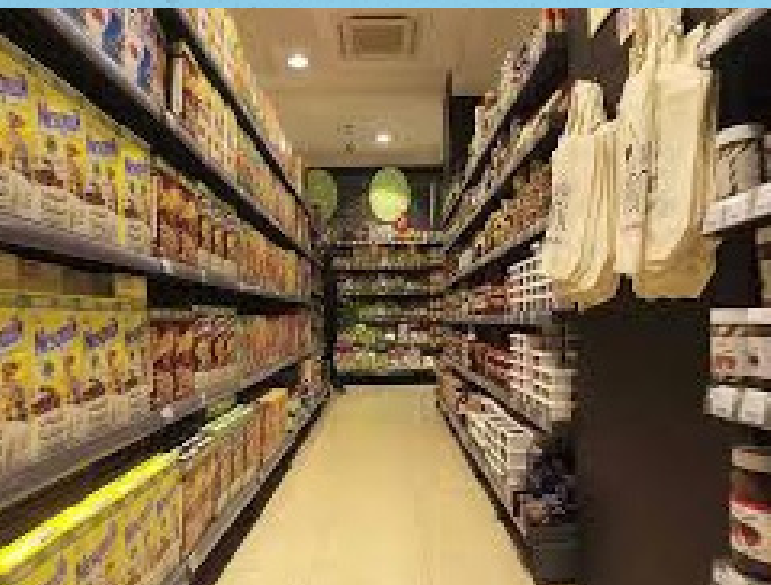
تجاری سازی غذا

محمود یوسفی (دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی ایران)



وسیعتر و دسترسی مشترک و همزمان به منابع اطلاعاتی شده است. با استفاده از فن آوری اطلاعات و ارتباطات، امکان تولیدات مشابه با هزینه تمام شده کمتر، افزایش سطح تولیدات با هزینه های یکسان و افزایش سرعت در تهیه و تدارک عوامل تولید و نیز عرضه محصولات بدون نیاز به افزایش هزینه ها بوجود می آید. در سال های اخیر، نرخ سرمایه گذاری در زمینه فناوری اطلاعات در کشور نیز افزایش بسیاری یافته است. تجارت الکترونیکی حاصل پیشرفت فناوری اطلاعات است که امروزه در دنیای کسب و کار با اقبال فراوان روبرو شده است. تجارت الکترونیکی گرچه ابتدا در حوزه کشورهای صنعتی و پیشرفته متولد شده، اما به دلیل مزایای فراوان آن، کشورهای در حال توسعه نیز مایل به استفاده از آن هستند. البته، وجود زیر ساخت ها و بسترهای تجارت سنتی برای تجارت در اقتصاد نوین کافی نیست و از این در این راستا و با توجه به این واقعیت که ایران کشوری در حال توسعه محسوب میشود، چاره ای جز اهمیت بیش از پیش دادن به نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه پایدار و بررسی وضعیت و جایگاه آن در کشور وجود ندارد. ساختار اقتصاد ایران، به گونه ای است که بخش کشاورزی همواره از جایگاه ویژه ای در فرآیند توسعه اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کشور برخوردار بوده است. در زمان حاضر، اقتصاد ایران

با توجه به اهمیت بخش کشاورزی در تولید، اشتغال و ایجاد امنیت غذایی، کشورهای گوناگون جهان اعم از توسعه یافته و یا در حال توسعه، از راه های گوناگون این بخش را مورد حمایت قرار می دهند. صنایع غذایی و تبدیلی، از جمله مهمترین گروه های صنعتی کشورهای در حال توسعه را تشکیل میدهند که می توانند در توسعه اقتصادی کشورها نقش موثری را ایفا نمایند. به دلیل ارزان بودن مواد خام محصولات کشاورزی، ارزشی کمتر صنایع تبدیلی و غذایی و همچنین نیروی کار ارزان و سرمایه بری کمتر، ایجاد صنایع تبدیلی در کشورهای در حال توسعه موجب چند برابر شدن ارزش افزوده محصولات کشاورزی میگردد. بویژه برای کشورهای صادرکننده محصولات کشاورزی، ارزش صادرات را به مراتب افزایش خواهد داد که در تحولات تجارت بین الملل این خود یک مزیت محسوب میشود. صنایع غذایی علاوه بر تامین امنیت غذایی و توسعه بخش کشاورزی، میتوانند نقش مؤثری در توسعه صادرات صنعتی کشور نیز ایفا نمایند. از سوی دیگر، افزایش توان و سرعت پردازش اطلاعات، ارزان شدن نسبی قیمت سخت افزار و نرم افزار و رواج استفاده از سیستم های مکانیزه، باعث بوجود آمدن نظام های اطلاعاتی بهینه و دسترسی سریع و آسان به اطلاعات، امکان انجام محاسبات و مبادله داده ها با سرعت بسیار بالا و در پهنه جغرافیایی



بیش از پیش، نیاز به توسعه تولیداتی دارد که ضمن بهبود وضع اقتصاد داخلی، سبب افزایش صادرات غیر نفتی نیز شود. در این میان، صنایع غذایی علاوه بر نقش مهمی که در اقتصاد داخلی دارد، میتواند تأثیر بسزایی در امر صادرات غیرنفتی هم داشته باشد. اما در کشور ما، این صنایع به علل مختلف، از جمله تفاوت های مالکیتی، تکنولوژیکی و ظرفیتی، پراکندگی آنها در شهر و روستا، اتخاذ سیاست های نادرست قیمت گذاری برای محصولات آنها و تعدد وزارتخانه های سیاست گذار، موجب شده است تا روند توسعه این صنایع در حد مطلوب و درخور منزلت و موقعیت کشور نباشد و علاوه بر این، موجب گردیده تا از دیدگاه کلان نیز شناخت کاملی از آنها وجود نداشته باشد.

منابع:

Zeng Y, Jia F, Wan L, Guo H. E-commerce in agri-food sector: a systematic literature review. *Int Food Agribus Manag Rev.* 59-439:(2164-2017-1030)20;2017.

Boyd SL, Hobbs JE, Kerr WA. The impact of customs procedures on business to consumer e-commerce in food products. *Supply Chain Manag An Int J.* 2003.

نیاز ب، محمدی، حمید. تأثیر درجه بازبودن تجارت بخش کشاورزی بر امنیت غذایی در ایران (رهیافت خودرگرسیونی با وقفه های توزیعی). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی. ۱۰۴۸۱:(۳۸)۱۰ ۲۰۱۸. مشبکی، سرفراز، امیرهمایون، زارع، حبیب، شهریان. تحلیل موانع به کارگیری تجارت الکترونیکی در صنایع غذایی ایران (مطالعه موردی: صنایع غذایی استان یزد). کاوش های مدیریت بازرگانی. ۹۱۷۴:(۴)۲ ۲۰۱۱.



انواع ظروف جهت پخت و پز و نگهداری غذا

ملیکا فلاح (دانشجوی دکتری تخصصی علوم تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تهران)



۳) نظافت:

ظرف باید این قابلیت را داشته باشد که به راحتی از آلودگی های غذاها پاکیزه شود.

ظروف تفلون:

شهرت آن به دلیل خاصیت نجسبیدن مواد غذایی حین پخت به آن است. ظروف تفلون هم مقاومت حرارتی بالایی دارد و هم مقاومت شیمیایی خوبی در مقابل اسیدها و بازها دارد. البته در تهویه ظروف تفلون از کادمیوم استفاده می شود که از فلزات سنگین است و در ظروفی که استاندارد نباشند، میزان این فلز بیشتر است. مصرف غذا در ظروف تفلون به ویژه ظروفی که دوباره تفلون کاری شده سبب ورود کادمیوم به مرور در غذا می شود و احتمال سرطان، کوتاهی قد و ضایعات پوستی را افزایش می دهد، از این نظر بهتر است غذای کودکان در تفلون پخته نشود. اما مسئله مهم تر گاز سمی است که در اثر حرارت دادن به ظروف تفلون در فضای آشپزخانه پخش می شود که دلیل این خطر بالقوه نیز مشخص است. ظروف تفلون از آلومینیوم، آلومینیوم فشرده، فولاد ضدزنگ با روکش تفلون ساخته می شوند. از ظروف تفلونی که دچار آسیب شده اند و در اثر شست و شو یا کشیدن قاشق خراش هایی در آنها ایجاد شده است به هیچ وجه نباید استفاده کرد.

سه مساله مهم در انتخاب ظرف غذا باید همواره مدنظر قرار بگیرد:

۱) فعل و انفعال مادی ظرف و غذا:

ظرفی که برای طبخ یا نگهداری مواد غذایی به کار می رود یا نباید با مواد غذایی وارد فعل و انفعال گردد مثل ظروف شیشه ای یا دارای فعل و انفعالی مثبت باشد؛ یعنی موادی که از ظرف به داخل غذا منتشر می شوند نه تنها مضر به احوال بدن نباشند، بلکه مفید فایده نیز باشند.

۲) توزیع حرارتی:

ظرف باید این توانایی را داشته باشد که هنگام پخت، حرارت را به طور یکنواخت و ملایم در غذا توزیع کند تا کیفیت غذای حاصله، مطلوب و همسان باشد.





ظروف آلومینیوم یا رویی: امروزه دیگر ظروف رویی در بازار وجود ندارد و آنچه با نام ظروف رویی به فروش می رسد، همان ظروف آلومینیومی است که استفاده از آنها توصیه نمی شود. با این که ظروف آلومینیومی سبک بوده و گرما را بخوبی منتقل می کنند، اما استفاده از آنها اصلاً توصیه نمی شود. چرا که این ظروف با آزاد کردن آلومینیوم در غذا، سبب انتقال این یون ها به بدن می شوند و در دراز مدت می تواند مشکلاتی برای بدن از جمله مشکل کم خونی، ایجاد کند. بهتر است از ظروف آلومینیومی برای پخت غذاهایی استفاده شود که نیاز به مدت زمان کمتری دارند اما پخت سبزیجات، برگی و غذاهای اسیدی در ظروف رویی باعث ورود آلومینیوم بیشتری به بدن می شود که مضر است. از عوارض ورود آلومینیوم به بدن می توان به یبوست، اختلالات گوارشی، کم خونی، پوکی استخوان و آلزایمر اشاره کرد. جوش آوردن آب در کتری های آلومینیومی می تواند باعث بروز بیماری هایی همچون زخم معده، کولیت، خشکی دهان، و تغییر رنگ زبان شود.



ظروف استیل:

این ظروف از ترکیب آهن و فلزات دیگر ساخته شده اند و در هنگام پخت ترکیبی وارد ماده غذایی نمی کنند اما باید توجه داشت که از نگهداری غذاهای اسیدی و نمکی برای مدت طولانی در ظروف استیل، خودداری شود. این نوع ظروف رسانای حرارتی مناسب نیستند بنابراین غذا را باید مرتب در آنها هم زد تا یکنواخت حرارت ببیند وگرنه احتمال سوختن قسمت هایی از غذا زیاد است. بزرگ ترین مشکلی



که این قبیل ظروف دارند، این است که غذا به آنها می چسبد و در صورت سرخ کردن غذا، ظرف می سوزد. پس بهترین توصیه این است که از ظروف استیل برای طبخ غذا به شکل آبدار (سوپ و آش) استفاده شود. براساس اعلام سازمان جهانی بهداشت بهترین تجهیزات برای پخت و پز ظروف استیل است و این جنس براساس استاندارد های جهانی در اولویت اول قرار دارد.

ظروف مسی:

ظروف مسی از بهترین انواع ظروف پخت غذا از نظر انتقال حرارت محسوب می شوند، البته در صورتی که قلع اندود شده باشند. اگر ظروف مسی به شکل مناسبی قلع اندود نشده باشند و یا از مواد حاوی سرب برای قلع اندود شدنشان، استفاده شده باشد این عنصر می تواند در درازمدت سبب



ایجاد مسمومیت شود. در صورتی که ظروف مسی، قلع اندود نشده باشد، ورود مس به غذا در طولانی مدت، سبب تاثیر نامطلوبی بر احشاء و اندام داخلی بدن شده و ذخیره شدن آن در کبد به مرور به از کار افتادن این عضو کمک می کند و به همین دلیل آن را با فلزی دیگر مثل قلع می پوشانند. بنابراین باید در هنگام شستشو احتیاط کرد که این لایه از بین نرود یا خش بر ندارد. از سوی دیگر مواد اسیدی یا غذاهای ترش، سبب از بین رفتن لایه رویی ظروف مسی می شود بنابراین هر چند وقت یکبار، باید این ظروف، قلع اندود شود.

ظروف پیرکس:

ظروف شیشه ای به دلیل عدم ورود به غذا و نیز به این دلیل که تقریباً هیچ گونه فعل و انفعالی با غذا ندارند و اثر منفی در آن نمی گذارند، ظروف مناسب و قابل استفاده ای هستند. همیشه توصیه به خرید ظروف پیرکس فاقد رنگ و فاقد ترک خوردگی و حباب می شود. ظروف پیرکس در برابر حرارت مقاومت زیادی داشته و ترک نمی خورند. این خاصیت باعث می شود که ظروف پیرکس علاوه بر سرو غذا، در پخت و پز نیز



مورد استفاده قرار گیرند. ظروف شیشه ای به دلیل اینکه با ماده غذایی واکنش ندارند و مقاوم به حرارت بوده و به راحتی قابل شستشو و ضد عفونی هستند، جزء بهترین ظروف می باشند.

ظروف چدنی:

چدن رسانای حرارتی ضعیفی به شمار می رود اما با این وجود چدن، حرارت را در خود نگه داشته و آن را به طور یکنواخت پخش می کند. در هنگام پخت و پز مقداری از مواد ظروف چدنی ممکن است وارد غذا شود. البته از قابلمه جدا نمی شود بلکه مواد غذایی هنگام پختن در مجاورت با قابلمه خواص آن را می گیرند. استفاده بیش از حد از این ظروف توصیه نمی شود چون می تواند بر مواد غذایی تاثیر بگذارد، مگر اینکه قبل از پخت و پز تمام سطح داخلی آن با کمی روغن چرب شود و ظرف به مدت دو ساعت در فر یا روی اجاق قرار بگیرد.





ظروف ملامینی: این ظروف باید دارای مهر استاندارد یا پروانه ساخت از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی باشند، در غیر این صورت احتمال دارد که از کربنات کلسیم در تهیه آن استفاده شده باشد که کاملاً خطرناک است. ظروف ملامین تقلبی اغلب در واحد حجم دارای وزن کمتری هستند یعنی سبک ترند. جهت برآق بودن ظروف ملامین از پوششی به نام گلیزر استفاده می شود که مانند لعاب عمل کرده و باعث برآقیت ظرف می شود. بدیهی است در صورت مناسب نبودن گلیزر یا استفاده طولانی مدت ممکن است این پوشش آسیب ببیند. ظروف ملامین را نباید با اجسام خشن مانند سیم ظرفشویی شست، چون خش برمی دارند. همچنین هنگام بریدن میوه باید مراقب باشید تا چاقوی تیز با ظروف برخورد نکند و باعث از بین رفتن لعاب محافظ نشود که در این صورت میکروب ها به راحتی به ظروف نفوذ می کنند و در نوبت های استفاده بعدی موجب آلودگی غذاها می شوند.



ظروف لعابی و سفالی:

ظروف سفالی بدون لعاب برای نگهداری یا پخت غذا مورد استفاده قرار نمی گیرند، چون دارای خلل زیادی هستند که سبب نفوذ و باقی ماندن غذا در آنها می شود. اگر پایه رنگ هایی که برای این ظروف به کار می رود، حاوی فلزات سنگین مثل سرب باشد، استفاده از آنها برای سلامتی مضر است و باعث کند ذهنی، افسردگی و بعضی مسمومیت های دراز مدت دیگر می



شود. ظروف لعابی زرد رنگ که در قدیم از آنها استفاده می شد، بهترین نوع این ظروف برای پخت و پز و نگهداری غذا هستند. ظروف سرامیکی هم نوعی از ظروف سفالی می باشند که اگر از لعاب مناسبی برای آنها استفاده شده باشد، هیچ مشکلی برای پخت و پز ندارند.

ظروف چینی:

ظروف چینی یکی از سالم ترین ظروف غذاخوری هستند. در حقیقت این ظروف لعاب دار هستند و تا زمانی که ظرف آسیب فیزیکی ندیده باشد، مقاوم است و به محض لب پر شدن، بهتر است از استفاده آن خودداری شود. در شستشوی ظروف چینی بهتر است از سفیدکننده ها و اجسام خشن مانند سیم ظرفشویی استفاده نشود تا جلای لعاب از بین نرود. چینی ها بر خلاف جنس هایی مانند بلور در تماس با غذای داغ زود داغ نمی شوند و همچنین با سرد و گرم شدن به راحتی نمی شکنند.



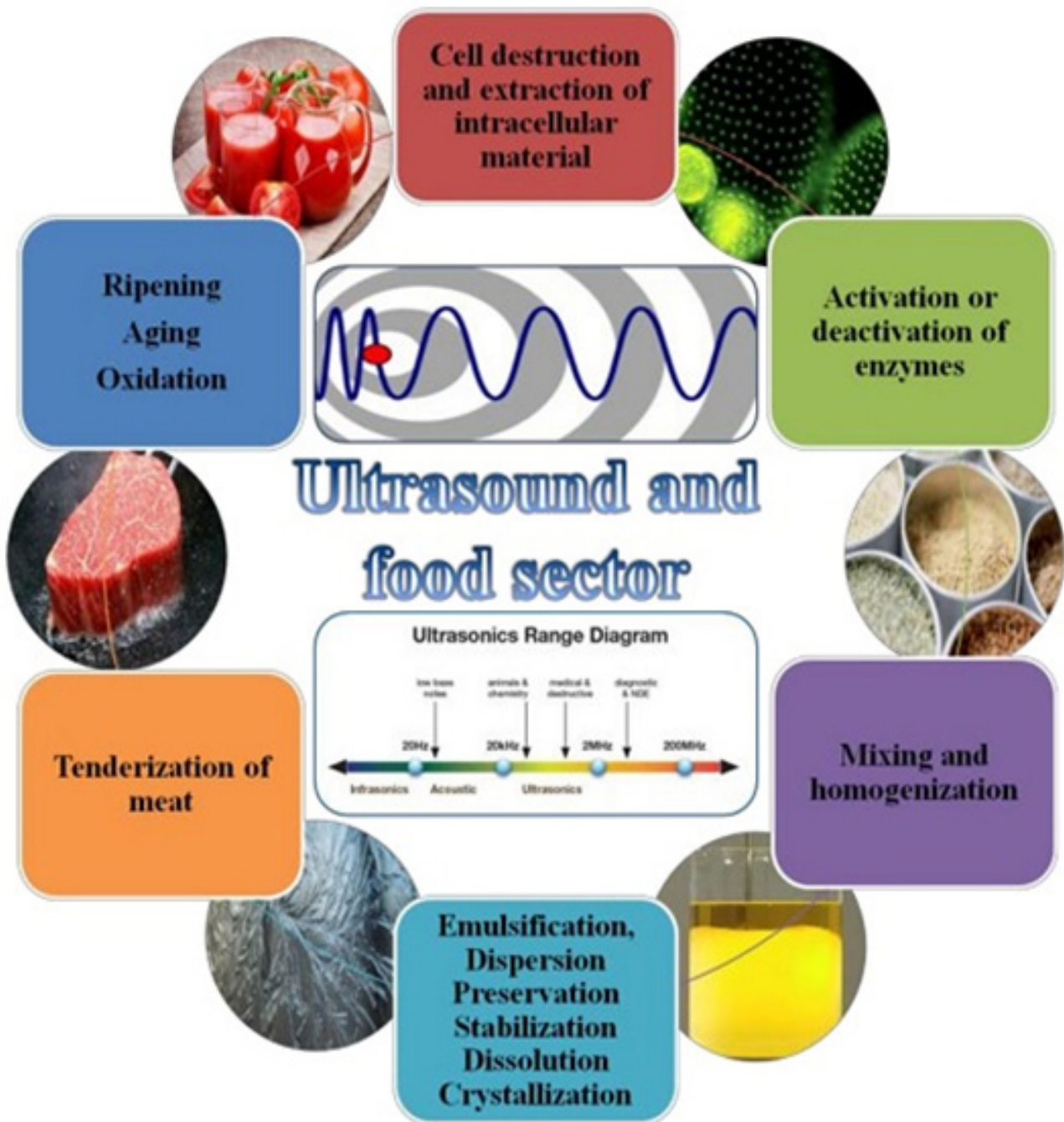
منابع:

کتاب اصول و مبانی بسته بندی مواد غذایی-دانشگاه صنعتی اصفهان-گروه علوم و صنایع غذایی-دکتر مهدی کدیور-چاپ هشتم

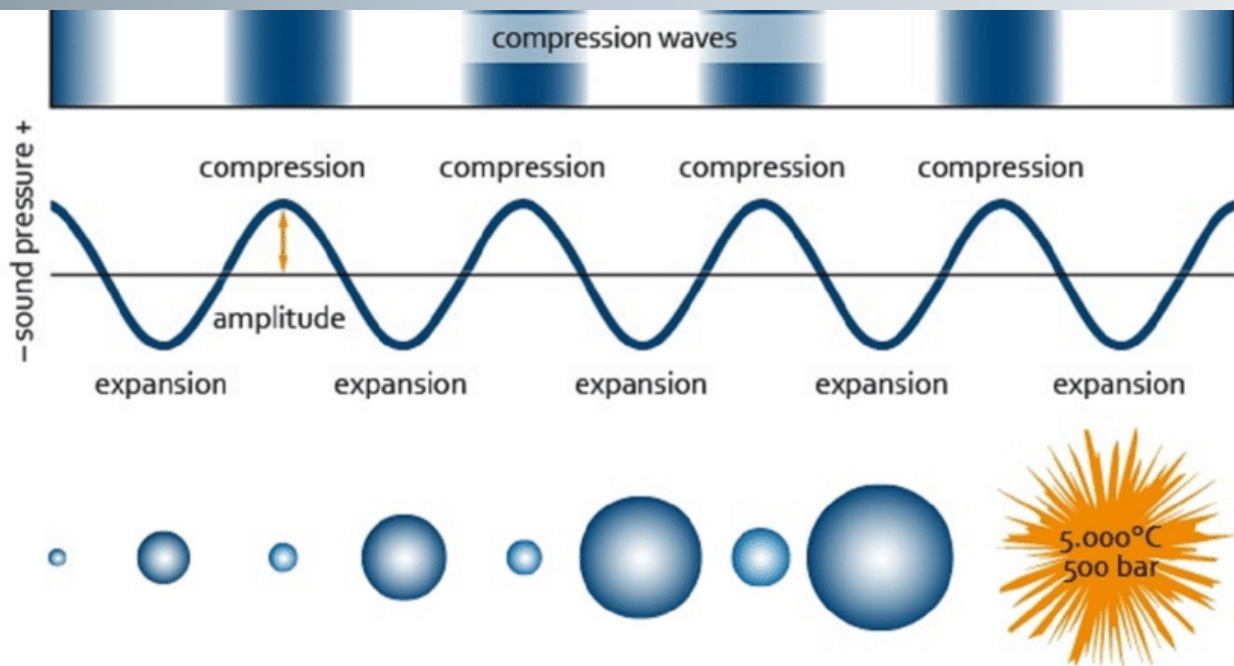
کاربرد تکنولوژی اولتراسوند در علوم و صنایع غذایی

آرزو خضرو (دانشجوی دکترای تخصصی بهداشت و ایمنی مواد غذایی، علوم پزشکی تبریز)

امروزه صنایع غذایی به دنبال روش‌های نوین برای تولید محصولاتی با کیفیت و ایمن، افزایش کارایی فرایندها و کاهش هزینه‌های مصرف می‌باشند. امواج فراصوت از زمانی که صدا به فرکانس نسبت داده شد مورد توجه قرار گرفتند. در طول ۵۰ سال گذشته، اولتراسوند برای کاربردهای مختلف مواد غذایی استفاده شده است.



اولتراسوند شکلی از امواج مکانیکی دارای فرکانسی فراتر از حد شنوایی انسان (۲۰ کیلو هرتز) هستند. اولتراسوند یکی از تکنولوژی های در حال پیدایش است که برای به حداقل رساندن پردازش، به حداکثر رساندن کیفیت و اطمینان از ایمنی مواد غذایی توسعه داده شده است. اولتراسوند به سبب انتقال اثرات مثبت در پردازش مواد غذایی مانند بهبود انتقال جرم، حفظ مواد غذایی، کمک به تیمارهای حرارتی و بهبود بافت و آنالیز مواد غذایی اعمال می گردد. استفاده از اولتراسوند در صنایع غذایی بسته به فرکانس و شدت امواج به دو نوع امواج فراصوت قدرت و تشخیصی می باشد. این امواج فشاری با ماهیت موجی در موادی که خواص الاستیک از خود بروز می دهند انتشار می یابند. عمدتاً، امواج اولتراسوند در



می دهد. درجه حرارت و فشار بالا، به سبب تبدیل آب به رادیکال های آزاد، سبب تسهیل شکست سطح جامد مواد غذایی می شوند در مرحله دوم نوسان حباب ها جریان های قوی و مستحکم ایجاد می کند و جریان های ضعیف در اثر حذف حباب های کوچک با امواج اولتراسوند تولید می شوند. جریان های ضعیف با تولید تلاطم شدید، باعث تسهیل ترکیب واکنشگرها و افزایش انتقال جرم و حرارت در طول فرایند می شوند.

این تکنولوژی نوظهور به عنوان جایگزینی برای عملیات پردازش و فراوری معمولی مواد غذایی برای کنترل ریزساختار، اصلاح ویژگی های بافت ها، اصلاح خواص عملکردی پروتئین مواد غذایی مختلف، غیر فعال کردن میکروارگانیسم ها، مهار یا تسریع فعالیت آنزیمی سبب افزایش عمر مفید و حفظ کیفیت محصولات غذایی می شود.

سیستم های مایع یا جامد-مایع به کار می روند. امواج اولتراسوند تغییرات شدید فیزیکی و شیمیایی در ماده ایجاد می کنند. این امواج به صورت یک سری انقباضات و انبساط های متوالی در محیط منتشر شده و در حین انبساط به دلیل افزایش فاصله مولکولی و گذشتن از حد بحرانی حباب های کاویتاسیونی شکل می گیرند. این حباب ها به تدریج بزرگ و گازها و بخارات موجود در مایع را در خود نگه می دارند و در حالت انقباض مقدار کمی از آنها را از خود خارج کرده اما مقداری گاز در داخل حباب ها باقی می ماند و سپس در دوره های متوالی این حباب ها بزرگ شده و در نهایت تخریب می شوند و سبب ایجاد فشار و حرارت موضعی (بیش از ۱۰۰ مگاپاسکال و ۵۰۰۰ کلوین) به صورت لحظه ای می شوند. شکلی که در ادامه آورده میشود، پدیده کاویتاسیون همراه با اثرات صوتی که بیشترین اهمیت برای بهبود فرایندهای غذایی را دارند را نشان



غیر فعال سازی آنزیم با اولتراسوند:

برای جلوگیری از پدیده دناتوراسیون آنزیم بایستی در شکل طبیعی خود باقی بماند. فعل و انفعالات هیدروفوبیک و پیوندهای هیدروژنی و اندروالسی، پیوندهای یونی و نیروهای الکتروستاتیکی، ساختارهای ۳ بعدی مولکولی پروتئین های کروی را تشکیل می دهد. در واقع پایداری ماده غذایی در برابر فساد نیازمند غیر فعال شدن و مهار آنزیم است، که از طریق اعمال حرارت به دست می آید. ولی مقاومت بالای برخی آنزیم ها به درجه

حرارت های بالا و نیاز به اعمال دماهای بالا باعث آسیب رسیدن به بافت غذا می شود. با این حال، استفاده از امواج اولتراسوند برای نابودی آنزیم به شرایط طبیعی آنزیم بستگی دارد. فعل و انفعالات شیمیایی سبب تغییرات نامطلوب در طول دوره پردازش و نگهداری مواد غذایی می شوند. متداولترین روش برای غیر فعال کردن آنزیم ها فرایند حرارتی است اما این روش سبب تخریب مواد مغذی و کاهش کیفیت مواد غذایی می شود. به همین دلیل از تکنولوژی های غیر حرارتی برای غیر فعال کردن

آنزیم ها استفاده می کنند. بنابراین اولتراسوند زمانی که به تنهایی یا همراه با فشار و حرارت به کار می رود، به عنوان یک روش موثر در غیر فعال سازی آنزیم ها در نظر گرفته می شود. در واقع، شناخته شده ترین اثر امواج اولتراسوند بر آنزیم ها، غیر فعال سازی آنها می باشد. از جمله این آنزیم ها می توان به انورتاز، لپاز، لیپوکسیژناز، پلی فنل اکسیداز، پراکسیداز و انواع پروتئازها اشاره کرد. همه این عوامل از طریق تجزیه پیوندهای هیدروژنی یا واندروالسی در زنجیره



در غیرفعال سازی آنزیم‌ها ترموسونیکاسیون جایگزین مناسبی برای تیمار حرارتی است. به طوری که ترکیب اولتراسوند با حرارت و افزایش شدت کاویتاسیون سبب افزایش سرعت غیر فعال شدن آنزیم پکتین متیل استراز سیب زمینی شده بود.

استفاده ترکیبی از اولتراسوند با سایر روش های فراوری و نگهداری:

در حالی که تحقیقات در مورد فرایند مواد غذایی بر روی استفاده از اولتراسوند به تنهایی متمرکز شده است ولی مطالعات زیادی نیز در ترکیب اولتراسوند

است. تخریب بافت سبب افزایش سطح تماس آنزیم و رادیکال آزاد می‌شود. به عنوان مثال اکسیداز عمدتاً در اثر اولتراسوند غیرفعال می‌شوند در حالی که کاتالازها در غلظت های پایینتر تحت تاثیر اولتراسوند قرار می‌گیرند. ردوکتازها و آمیلازها نسبت به سونیکاسیون بسیار مقاوم هستند. غیرفعال سازی آنزیم‌ها معمولاً با افزایش قدرت، فرکانس، زمان اعمال، سطوح دامنه، شدت کاویتاسیون، دما و فشار فرایند افزایش می‌یابد اما با افزایش حجم تیمار کاهش می‌یابد.

پیتیدی سبب بهبود و اصلاح ساختمان دوم و سوم پروتئین می‌شوند. این تغییرات سبب کاهش فعالیت بسیاری از آنزیم‌ها می‌شود. دما و فشار بالا منجر به شکست مولکول‌های آب شده و حد واسط‌های پرانرژی همچون رادیکال‌های آزاد هیدروکسیل و هیدروژن تولید می‌کند. رادیکال‌های آزاد می‌توانند با باقیمانده‌های اسید آمینه در آنزیم ترکیب شوند. این باقیمانده‌ها با پایداری ساختمان و واکنش‌های کاتالیتیکی مرتبط هستند. یکی از معیارهای مهم کاربرد اولتراسوند، تخریب بافت

با ترکیبات ضد عفونی کننده شیمیایی شامل آنتی بیوتیک ها، کلرین، اوزون (به عنوان روشی برای نابودی پاتوژن ها)، یا ترکیب اولتراسوند و فیریزینگ برای اصلاح فرایند مواد غذایی انجام گرفته است.

اولتراسوند به عنوان باکتریوسید در تمیز کردن سطوح: یکی از موارد کاربرد اولتراسوند استفاده آن در تمیز کردن سطحی است. اولتراسوند برای ضد عفونی کردن سطوح مناسب تر است. جایی که مایع به همراه حباب های تخریبی در نزدیکی سطح، نیرو و انرژی بسیار بالایی ایجاد می کنند. بزرگترین مزیت آن تمیز کردن درزها و شکافهاست که در متدهای دیگر انجام پذیر نیست. اولتراسوند همچنین در پاستوریزاسیون، استریلیزاسیون و ضد عفونی کردن اشیاء و سطوح در صنعت فراوری غذا استفاده می شود. استفاده از اولتراسوند موجب نابودی انواع قارچ ها، باکتری ها با کاهش زمان عملکرد در مقایسه با روش های حرارتی می شود. نابودی باکتری ها در سطوح با استفاده ترکیبی از اولتراسوند و آب داغ شامل دترجنت انجام می گیرد؛ مثل سبدهای پلاستیکی و نوار نقاله ها. امواج اولتراسوند روش کارآمدی برای نابودی آنزیمها و اسپورها و سایر میکرواورگانیزم ها می باشد، به طوری که آسیبی به بافت غذا وارد نمی شود. این امواج باعث تخریب سلولهای میکروبی میشود. البته میکرواورگانیزمها مقاومتی متفاوتی نسبت به این امواج نشان می دهند به طوری که سلولهای بزرگتر حساس تر هستند، باکتری های کوکسی مقاومتر از میله ای و انواع هوازی مقاومتر از انواع بی هوازی هستند

غیر فعال سازی اسپورها

اسپورهای باکتریایی از جمله اسپورهای باسیلوس و کلستریدیوم نسبت به حرارت و اولتراسوند مقاومند. اسپورهای میکروبی معمولاً «به شرایط کشندگی از جمله دماهای بالا، فشارهای بالا و ... مقاومند. این اسپورها پس از مدتی ممکن است فعالیت خود را در ماده غذایی شروع کرده و عمر انبارمانی ماده غذایی را کم کنند. در میان اسپورهای مقاوم اسپورهای باسیلوس و کلستریدیوم مقاومت بیشتری دارند. برای تأثیر مثبت اولتراسوند بر این میکرواورگانیزم های مقاوم، امواج اولتراسوند به شکل ترکیبی معمولاً با حرارت (ترموسونیکاسیون) یا فشار (مانوسونیکاسیون) و یا حرارت و فشار (مانوترموسونیکاسیون) استفاده می شود. تأثیر گذاری این روش بستگی به عواملی مانند میدان نوسان امواج، زمان تماس، مقدار ماده ی غذایی، ترکیب ماده ی غذایی و شرایط تیمار دارد. به عنوان مثال اسپورهای باسیلوس ترموفیلوس در 100°C نیاز به ۴ ساعت زمان دارند تا نابود شوند. اسپورهای باسیلوس سوبتیلیس به سختی نابود می شوند. به همین جهت به عنوان شاخص حرارتی استریلیزاسیون به کار گرفته می شوند. با این اوصاف، روش اولتراسونیک که یک روش غیر حرارتی می باشد در ترکیب با سایر روش های نگهداری و فراوری، می تواند نقش مهمی در فراوری و تولید محصولات غذایی داشته باشد.

منابع:

Bhargava N, Mor RS, Kumar K, Sharanagat VS. Advances in application of ultrasound in food processing: A review. *Ultrasonics Sonochemistry*. 70:105293;2021.

انکپسولاسیون باکتری های پروبیوتیک با ترکیبات فعال زیستی

میلاد توسلی (دانشجوی دکترای تخصصی علوم و صنایع غذایی، علوم پزشکی تبریز)
محمود علیزاده ثانی (دانشجوی دکترای تخصصی بهداشت و ایمنی مواد غذایی، علوم پزشکی تهران)



Probiotic Foods

دوزهای بالاتر به جای درمان آنتی بیوتیکی، راه جایگزینی برای مقابله با این مشکلات است.

سویه های لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتیریا پر مصرف ترین میکروارگانیسم های پروبیوتیکی هستند. برای ارائه مزایای سلامتی، جمعیت باکتری های زنده باید بیش از 10^7 یا گرم محصولات نهایی در زمان مصرف باشد. محصولات غذایی پروبیوتیک در دسته مواد غذایی کاربردی قرار می گیرند و بازار جهانی آن از ۳۳ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۰ به ۱۷۶٫۷ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۳ افزایش یافته است که ۶۰ تا ۷۰ درصد از کل بازار مواد غذایی کاربردی را تشکیل می دهد. ارزش بازار پروبیوتیک ها در سال ۲۰۱۷ به ۴۶٫۱۷ میلیارد دلار رسید و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۳ به ۶۹٫۲۹ میلیارد دلار با نرخ رشد مرکب سالانه ۷ درصد از سال ۲۰۱۸ برسد.

پروبیوتیک ها به عنوان موجودات زنده ای تعریف می شوند که در مقادیر کافی برای بدن میزبان مفید باشند. پروبیوتیک ها یا به عنوان محصولات غذایی (قابل تخمیر یا غیر قابل تخمیر) یا به عنوان مکمل های غذایی (به شکل پودر، قرص یا کپسول) به دست مصرف کننده می رسند. مصرف پروبیوتیک ها به دلیل افزایش آگاهی مصرف کنندگان از مزایایی که دارند در حال افزایش است. استفاده از پروبیوتیک ها در بهبود سلامت انسان، بدیع ترین و ارزان ترین اختراع در جامعه است. بدن انسان از هزاران گروه میکروارگانیسم تشکیل شده است، اما وجود میکروب های بد به دلیل تجمع مواد سمی در فرآیند هضم، باعث ایجاد بیماری های بسیاری می شود. این نقطه ای است که سیستم ایمنی شروع به تحلیل می کند. در چنین مواردی، مصرف پروبیوتیک ها در

خشک کردن با اسیری

امولسیون با همگن کردن مخلوط با کمک سورفکتانت ها تهیه می شود. ذرات در فاز روغن با استفاده از یک عامل اتصال متقابل یا فرآیند خنک کننده برای نامحلول کردن پلیمر محلول در آب تشکیل می شوند. میکروبیدهای تولید شده متعاقباً سانتریفیوژ یا فیلتر می شوند. اندازه دانه ها توسط سرعت همزدن، سرعت افزودن عوامل اتصال متقابل، غلظت سورفکتانت و نسبت آب به روغن که ممکن است بین ۲۵ میکرومتر و ۲ میلی متر متغیر باشد، کنترل می شود. امولسیفایرها پایداری امولسیون ها را با کاهش کشش سطحی و در نتیجه اندازه کوچکتر میکروسفرها بهبود می بخشند. انواع مختلفی از فرآورده های امولسیون سازی توسط محققان مختلف برای ریزپوشانی پروبیوتیک ها نشان داده شده است. امولسیون سازی با ژل یونی شامل هیدروکلوئیدهایی مانند آلژینات، پکتین، کاراگینان، سدیم کربوکسی متیل سلولز، استات سلولز، فتالات، کیتوزان و ژلاتین و محلول آنها به عنوان فاز

فن آوری های کیسوله سازی:

امولسیون

A top-down view of a variety of traditional Scandinavian dishes arranged on a rustic, grey stone surface. The dishes include: a bottle of amber beer, a bowl of kimchi, a bowl of white dumplings, a bowl of white sauce with a spoon, a bowl of shredded cheese, a bowl of pickled cucumbers, a bowl of dark stew with tofu and tomatoes, a bowl of white rice, a bowl of brown lentils, a bowl of flatbread, a bowl of yellow cheese slices, and a small pitcher of white milk.



منجمد باقی مانده در فر آیند خشک کردن ثانویه دفع می شود.

اکستروژن

اکستروژن یک فناوری ساده و کم هزینه است که به طور گسترده برای کپسوله سازی مشترک سویه های پروبیوتیک با قابلیت زنده مانگی سلولی بالاتر استفاده می شود. در این روش، محلول پلیمری (معمولاً محلول هیدروکلوئیدی) با سلول های میکروبی مخلوط می شود و سوسپانسیون را از طریق سوزن سرنگ به محلولی از یک عامل پیوند متقابل در فشار بالا می ریزند که منجر به ژل شدن می شود. چندین عامل موثر بر اندازه میکروسفرهای تولید شده عبارتند از: ویسکوزیته و سرعت جریان محلول پلیمری، غلظت و دمای محلول پلیمری، قطر روزنه، و ارتفاع قطره. این روش برای تولید میکروکپسول های کمتر از ۵۰۰ میکرومتر ناکارآمد است. نیاز به نازل با قطر بزرگ و تأخیر در تولید ریزکره هایی است که بزرگ کردن آن ها دشوار است از جمله ی این مشکلات اند.

فر آیند کواسرواسیون

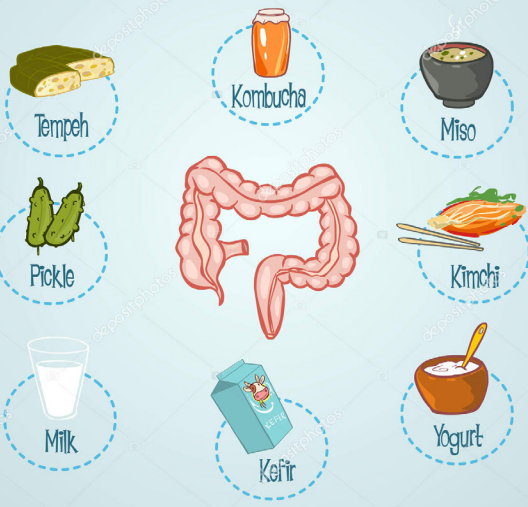
همپوشانی به روش کواسرواسیون به دلیل کاربرد آن در بسیاری از زمینه ها مانند صنایع غذایی، کشاورزی، آرایشی و بهداشتی،

رایج مورد استفاده است که انعطاف پذیری را فراهم می کند و محصولات با کیفیت خوب تولید می کند. در این فر آیند، امولسیون با پراکندگی مواد هسته به یک محلول پلیمری و به دنبال آن همگن سازی تشکیل می شود و در نهایت، مخلوط در محفظه خشک کردن اتمیزه می شود تا میکروکپسول هایی از نوع ماتریکس تولید شود.

خشک کردن انجمادی

خشک کردن انجمادی یا لیوفیلیزاسیون نیز یک روش پر کاربرد و راحت برای افزایش قابلیت نگهداری پروبیوتیک های ریز کپسوله شده است. این فر آیند را می توان در سه پدیده عمده مانند انجماد، خشک شدن اولیه و ثانویه خلاصه کرد. نرخ انجماد بالا از آسیب سلولی گسترده نسبت به سرعت انجماد آهسته به دلیل تشکیل کریستال های یخ کوچک جلوگیری می کند. شرایط فر آیند مانند سرعت انجماد و دما را می توان کنترل کرد که می تواند بر رشد کریستال های یخ تأثیر بگذارد. در هنگام انجماد، آسیب شیمیایی و اسمزی به دلیل تبلور آب و غلظت املاح در بخش منجمد نشده باقی می ماند. حذف آب یخ زده به دلیل فر آیند تصعید با اعمال شرایط خلاء در خشک کردن اولیه اتفاق می افتد و آب

Probiotic Foods



چاپ، آفت‌کش‌ها، چسب‌ها و صنایع دارویی در گذشته‌های اخیر محبوبیت پیدا کرده است. این تکنیک شامل تشکیل کواسروات حاصل از جداسازی فازی بیوپلیمرها، تحت ترکیب خاص، دما یا pH محلول است و در نهایت، میکروسفر با رسوب کواسروات در اطراف اجزای هسته تشکیل می‌شود. میکروسفرها را می‌توان با افزودن عوامل مختلف پیوند دهنده آنزیمی یا شیمیایی تقویت کرد. میکروسفرهای مایع تولید شده برای استفاده از آنها در فاز پراکنده مشکل ساز هستند، که به طور متناوب پایداری کمتری از پروبیوتیک‌ها را نسبت به محصولات خشک و همچنین کاهش ماندگاری و هزینه جابجایی بالاتر، کارایی فرآیند را به حداقل می‌رساند. برای غلبه بر این مشکلات، میکروسفرهای مایع تحت انواع روش‌های آب‌گیری قرار می‌گیرند تا فقط محتوای آب را کاهش دهند. فرآیندهای

کواسروپاسیون به دو نوع ساده و پیچیده تقسیم می‌شوند. کواسروپاسیون ساده شامل تغییر شرایط ایجاد کم‌آبی مولکولی ماکرومولکول‌ها و عوامل مختلفی مانند تغییر دما یا pH، افزودن غیر حلال یا میکروبیون‌ها به محلول است. کواسروپاسیون پیچیده، جداسازی یونی ماکرومولکول‌ها به دو فاز مایع غیر قابل اختلاط است. فرآیند کواسروپاسیون منجر به راندمان به دام افتادن خوب با آزادسازی کنترل شده مواد فعال هسته در هنگام قرار گرفتن در معرض تغییرات pH و استرس مکانیکی می‌شود.

الکترواسپری

تکنیک‌های مختلفی مانند کواسروپاسیون، خشک کردن اسپری، یا فناوری‌های پیوند متقاطع امولسیون‌کننده وجود دارد که شامل استفاده از دمای بالا و همچنین عوامل آلی می‌شود

الکتروروسی وجود دارد. الکتروروسی پلیمرهای زیستی از محلول‌های آبی را می‌توان با کنترل شرایط فرآیند و تغییر خواص محلول با افزودن مواد افزودنی مناسب انجام داد که پتانسیل را در کاربردهای غذایی نشان می‌دهد.

همپوشانی باکتری‌های پروبیوتیک با ترکیبات زیست فعال:

کپسوله سازی همزمان باکتری‌های پروبیوتیک و روغن امگا ۳

اسیدهای چرب امگا ۳ به عنوان اسیدهای چرب ضروری فیزیولوژیکی از نقطه نظر مزایای سلامتی انسان ثابت شده است. ترکیبات فعال زیستی اصلی اسیدهای چرب غیر اشباع چندگانه (PUFAs)، ایکوزاپنتانویک اسید (EPA) و دوکوزاهگزانویک اسید (DHA) هستند. این ترکیبات زیست فعال برای بسیاری از عملکردهای فیزیولوژیکی مانند بهبود پردازش حافظه و قدرت ایمنی، پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی، مبارزه با اختلالات عصبی، دیابت و برخی از انواع سرطان، کمک به رشد مغز و بینایی در نوزادان و پیشگیری از بیماری

که منجر به زوال مواد فعال محصور شده حساس به حرارت می‌شود. فرآیندهای فوق ممکن است برخی از مشکلات را به دلیل سمیت مرتبط با مواد شیمیایی آلی شامل شود. برخی از تکنیک‌های جایگزین باید استفاده شود که به معنی استفاده از دمای بالا و استفاده از عوامل آلی نباشد. در این حالت، چرخش و لثاژ بالا که معمولاً به عنوان روش الکتروروسی شناخته می‌شود، معیارهای فوق را برآورده می‌کند. این یک فرآیند سودمند به دلیل سادگی، تطبیق پذیری بالا است و کپسول‌هایی در محدوده نانو تا میکرو تولید می‌کند. به این روش تولید کپسول، الکترواسپری نیز می‌گویند. این فرآیند شامل اعمال میدان الکتریکی خارجی بین دو الکترود و سپس اعمال آن بر محلول پلیمری بدون نیاز به دما است. این روش ذرات محصور شده با نسبت سطح به حجم بزرگ را تولید می‌کند. همچنین حداقل نیاز به حلال‌های آلی برای انحلال یک ماده پلیمری و به دنبال آن

آلزامی ضروری هستند.

کپسوله سازی همزمان باکتری های پروبیوتیک و عصاره چای سبز

چای سبز یک نوشیدنی محبوب در جهان و منبع غنی پلی فنول ها است. دارای خواص متعددی برای ارتقاء سلامتی است. ترکیبات پلی فنلی اولیه موجود در چای سبز یا عصاره چای سبز عبارتند از اپی کاتچین-۳-گالات، اپی کالوکاتچین-۳-گالات، اپی کاتچین و اپی کالوکاتچین. کاتچین های چای سبز دارای خواص آنتی اکسیدانی، ضد سرطان، ضد التهاب و ضد پیری هستند.

همپوشانی باکتری های پروبیوتیک و کور گو مینوئید ها

کور گو مینوئید ها ترکیبات جمعی متشکل از سه مولکول به نام های کور گو مین (۸۰-۷۶٪ وزنی)، دمو توکسی کور گو مین (۱۵-۱۲٪ وزنی بر وزنی) و بیس دمو توکسی کور گو مین (۵-۲٪ وزنی بر وزنی) هستند که عموماً از ریزوم زردچوبه به دست می آیند. کور گو مین دارای خواص ضد دیابت، ضد میکروبی، ضد سرطان، ضد التهاب، آنتی اکسیدان، ضد آرتریت، ضد افسردگی، ضد آترواسکلروتیک، ضد پیری، تقویت حافظه و بهبود زخم است.

همپوشانی باکتری های پروبیوتیک و ترکیبات فعال زیستی از آب میوه

محصولات غذایی غنی شده با خواص عملکردی مانند آنتی اکسیدان ها (آنتوسیانین ها و پلی فنول ها) و مواد مغذی ضروری در دهه اخیر تقاضای مصرف کنندگان بالایی برای جلوگیری از بیماری از بیماری ها مانند سرطان، التهاب اندام های داخلی و نارسایی احتقانی قلب داشته اند. میوه ها، غده ها و حبوبات به طور گسترده برای بر آوردن الزامات فوق به عنوان منابع طبیعی ترکیبات فعال زیستی و همچنین کاهش خطر و اثرات ثانویه استفاده می شوند. توت سیاه منبع فراوانی از کاروتنوئید ها، آنتوسیانین ها، اسید های فنولیک، فلاونوئید ها، کورستین، میریستین، ویتامین C و پرو آنتوسیانیدین ها

است. در میان این ترکیبات فنلی، آنتوسیانین ها گروه برجسته موثر سیاه هستند که شامل سیانیدین-۳-O-گلوکوزید، دلفینیدین-۳-O-گلوکوزید، سیانیدین-۳-O-روتینوزید و دلفینیدین-۳-O-روتینوزید می باشد.

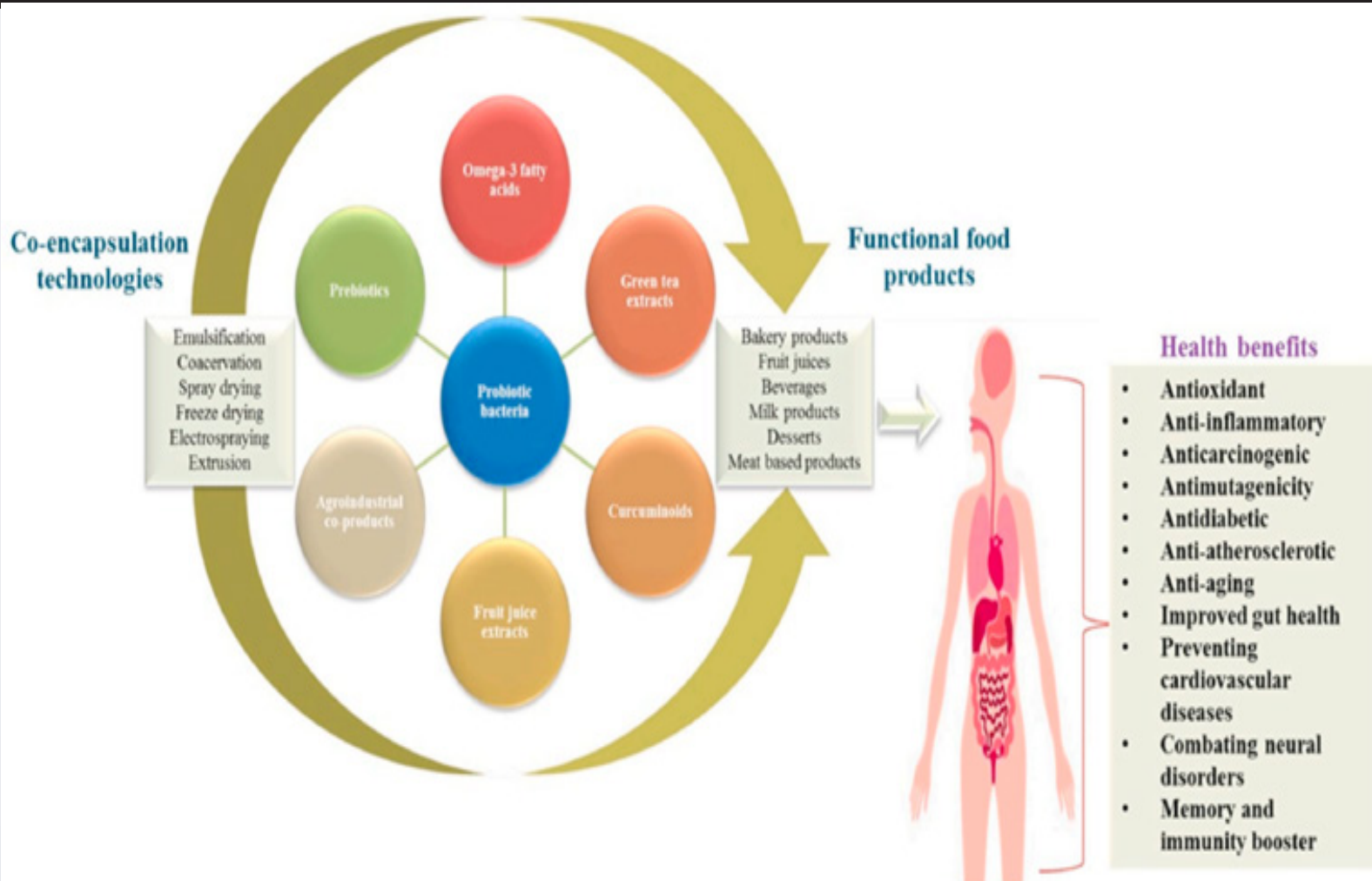
کپسوله سازی مشترک باکتری های پروبیوتیک و محصولات جانبی کشاورزی

در زنجیره فرآوری مواد غذایی، مرحله تبدیل محصولات زائد کشاورزی را تولید می کند که نزدیک به ۳۹ درصد از ضرر را در کشورهای توسعه یافته پوشش می دهد. بخش های مصرف نشده گیاهان معمولاً به دلیل استقبال کم مصرف کنندگان، مانند پوست و دانه ها دور ریخته می شوند. پوست سیب همچنین به عنوان یک محصول زائد دور انداخته می شود، که منبع غنی از ترکیبات فعال زیستی مانند پکتین، پلی فنول ها و ویتامین C است. کاربرد این محصولات فرعی اکنون مورد بحث است زیرا این محصولات منبع فراوانی از کربوهیدرات ها و پروتئین ها هستند. فیبر غذایی، ترکیبات فنلی و کاروتنوئید ها و همچنین بازیابی این ترکیبات از محصولات جانبی پتانسیل اقتصادی بالایی خواهد داشت. پلی فنول های میوه همچنین دارای قابلیت پیشگیری در برابر بیماری های مزمن با اثرات بالقوه ضد التهابی، آنتی اکسیدانی و ضد سرطانی هستند.

کپسوله سازی همزمان باکتری های پروبیوتیک و رسوراترول

رسوراترول (۵،۴،۳-ترانس تری هیدروکسی استیلبن) یک ترکیب پلی فنلی است که عموماً در انواع توت ها، بادام زمینی، انگور و گیاهان دارویی یافت می شود. در این میان، آب توت ها و شراب قرمز فراوان ترین منبع غذایی رسوراترول هستند. مصرف منظم محصولات غذایی حاوی رسوراترول ممکن است از بسیاری از بیماری ها مانند چاقی، سرطان، قلبی عروقی، پیری، دیابت، التهابی و اثرات نوروپاتی جلوگیری کند. همچنین دارای فعالیت آنتی اکسیدانی، ضد باکتری، ضد انگلی، ضد قارچی و ضد ویروسی است. مکمل های غذایی غنی از رسوراترول این روزها به دلیل مزایای سلامتی بسیار مورد توجه قرار گرفته اند.





پروبیوتیک‌ها با بیواکتیو روشی کم‌هزینه و کارآمد برای رساندن این مواد به کولون مورد نظر با افزایش زنده‌مانی و زیست فعالی برای بهبود وضعیت سلامت خواهد بود. مواد محصورکننده ای که دارای گواهینامه GRAS (ترکیبات بی خطر برای سلامتی انسان) نیستند یا منشأ حیوانی دارند، نگرانی‌های حیاتی برای مصرف کنندگان هستند، در حالی که، خواص میکروکپسول‌های تولید شده باید به طور کامل بررسی شود تا از تغییر در خواص ارگانولپتیک محصولات توسعه

کپسوله سازی یک فناوری مؤثر برای حفظ حیات میکروارگانیسم‌ها در طول ذخیره‌سازی، تولید و هضم دستگاه گوارش است. فناوری‌های مختلفی برای کپسوله کردن پروبیوتیک‌ها به کار گرفته شده است، اما تولید میکروکپسول‌های مورد نظر با آسیب کمتر به پروبیوتیک‌ها هنوز یک عامل چالش برانگیز برای اهداف تجاری سازی کپسوله‌سازی ترکیبات زیست فعال و پروبیوتیک‌ها به عنوان یک موجود واحد قبلاً به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است، اما کپسوله‌سازی همزمان

نمودار بالا شماتیکی از فناوری‌های مختلف همپوشانی برای تولید میکروکپسول‌های حاوی باکتری‌های پروبیوتیک و مواد فعال زیستی در یک ماتریس واحد و ترکیب آنها برای فرمول‌بندی محصولات غذایی کاربردی با مزایای بالقوه سلامت در بدن انسان.

نتیجه گیری

به طور کلی، شناسایی و انتخاب پروبیوتیک‌ها جایگزین عاقلانه‌ای برای مصرف دارو و سایر درمان‌ها برای کنترل عدم تعادل سلامت در انسان و همچنین سایر حیوانات است. میکرو

یافته جلوگیری شود. فن آوری‌های مختلفی مانند سرمایش اسپری، خشک کردن در خلاء، فن آوری آئروسول بر خوردی را می‌توان برای فناوری همپوشانی استفاده کرد. مکانیسم بهبود زنده ماندن پروبیوتیک‌ها توسط ترکیبات زیست فعال هنوز نامشخص است، بنابراین نیاز به ارزیابی پایداری در داخل بدن این مواد فعال زیستی و شبیه‌سازی در یک سیستم مدل حیوانی وجود دارد.



منابع:

- Adhikari, K., Mustapha, A., Grün, I. U., & Fernando, L. (2000). Viability of microencapsulated bifidobacteria in set yogurt during refrigerated storage. *Journal of Dairy Science*, 73(9), 1946–1951. <https://doi.org/10.3168/jds.S3-75070> (00)0302-0022
- Atia, A., Gomma, A. I., Fliss, I., Beyssac, E., Garrait, G., & Subirade, M. (2017). Molecular and biopharmaceutical investigation of alginate–inulin synbiotic coencapsulation of probiotic to target the colon. *Journal of Microencapsulation*, 34(2), 184–171.
- Banez, M. J., Geluz, M. I., Chandra, A., Hamdan, T., Biswas, O. S., Bryan, N. S., & Schwarz, E. R. Von (2020). A systemic review on the antioxidant and antiinflammatory effects of resveratrol, curcumin, and dietary nitric oxide supplementation on human cardiovascular health. *Nutrition Research*, 78, 26–11. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2020.03.002>
- Bansal, N., Fox, P. F., & McSweeney, P. L. H. (2007). Aggregation of rennet-altered casein micelles at low temperatures. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(8), 3126–3120. <https://doi.org/10.1021/jf0631427>



انجمن دانشجویی بهداشت و ایمنی مواد غذایی



هدف از رشته بهداشت و ایمنی مواد غذایی، تربیت افرادی است که قادر باشند با انجام آزمایش های لازم و تفسیر نتایج آن ها و شناسایی مخاطرات غذایی در سطح جامعه و اجرا کردن روش های مناسب و کارآمد به پیش گیری از بیماری های ناشی از مواد غذایی پرداخته و در بهره برداری از روش های مفید موجود، در بهبود و ارتقاء سطح سلامت مواد غذایی موثر باشند.

لذا راه اندازی انجمنی متشکل از دانشجویان، اساتید، کارمندان و فعالان توانمند این عرصه، با هدف آموزش و ترویج موازین بهداشتی و کنترل کیفی که رعایت آن ها در تولید، فرایند، نگهداری و عرضه مواد غذایی موجب فراهم آوردن غذای سالم و با کیفیت بالای بهداشتی و خوراکی خواهد شد می تواند در توسعه و پیشبرد اهداف والای این رشته مفید و موثر واقع گردد.

انجمن دانشجویی بهداشت و ایمنی مواد غذایی با یاری ایزد منان و با تلاش و پشتکار جمعی از دانشجویان علوم پزشکی تهران در اسفند ماه ۹۵ به تصویب مرکز پژوهش های علمی دانشجویان رسید که برخی از اهداف و فعالیت های این انجمن به شرح زیر می باشد.

برگزاری کارگاه های آموزشی، تشکیل کمیته آموزشی، پژوهشی، علمی فرهنگی، روابط عمومی، سوابق و مستندات و ...، چاپ فصل نامه بهداشت و ایمنی مواد غذایی، همکاری در برگزاری کنگره ها و همایش های مرتبط، حمایت از طرح های پژوهشی و همکاری در چاپ مقالات و تالیف کتاب، همکاری با سازمان غذا و دارو در برگزاری دوره های آموزشی و غیره از جمله این فعالیت ها می باشد.



از تمامی دانشجویان، اساتید، کارمندان و تمامی فعالان عرصه صنعت و ایمنی مواد غذایی دعوت می شود با عضویت در انجمن دانشجویی بهداشت و ایمنی مواد غذایی، بستری مناسب جهت تبادل تجربه و نیل به اهداف مذکور فراهم آورند. جهت عضویت در انجمن، نام و نام خانوادگی و رشته تحصیلی خود را به آدرس ایمیل انجمن ارسال نمایید تا فرم آنلاین ثبت نام برای شما ارسال گردد.

Email: rostamimr94@gmail.com

Telegram: [@foodsafety](https://t.me/foodsafety)

Weblog: <http://foodsafety90.blogfa.com>



اگر شخصی را دیدید که در همه رشته ها کوپان نامه تحصیلی دارد در عین حال
سخنی را بدون دلیل قبول یا انکار میکند، بدانید عالم واقعی نیست.
علم، بشر را در مقابل حقایق خاضع تر و تسلیم تر و در قبول و انکار محتاط
تر میکند.

شهید مطهری
امدادهای غیبی در زندگی بشر، ص ۵۷



کتاب مجموعه سوالات شیمی مواد غذایی

(همراه با پاسخنامه تشریحی)

برگرفته از سوالات ۱۰ سال اخیر آزمون های کارشناسی ارشد وزارت

بهداشت و وزارت علوم در چهار رشته:

✓ بهداشت و ایمنی مواد غذایی

✓ بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی

✓ مهندس کشاورزی گرایش صنایع غذایی

✓ علوم و صنایع غذایی گرایش کنترل کیفی و بهداشتی



کتاب مجموعه سوالات اصول نگهداری مواد غذایی

(همراه با پاسخنامه تشریحی)

برگرفته از سوالات ۱۰ سال اخیر آزمون های کارشناسی ارشد وزارت

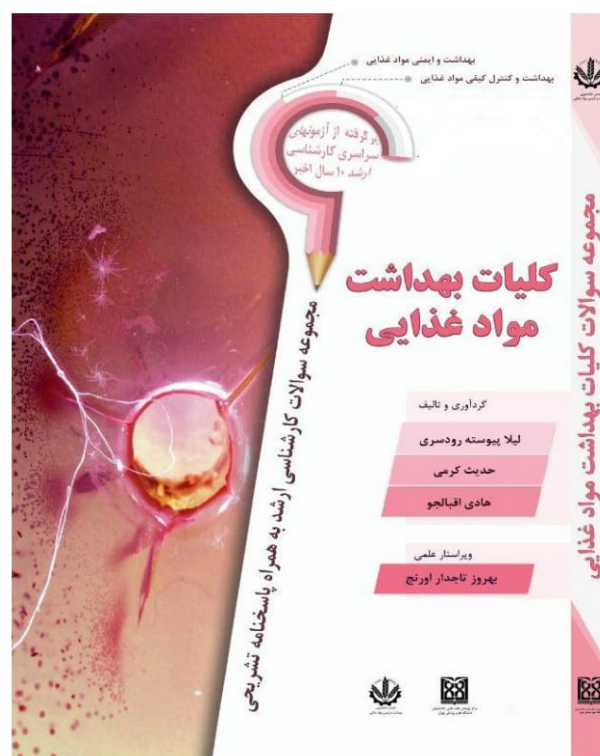
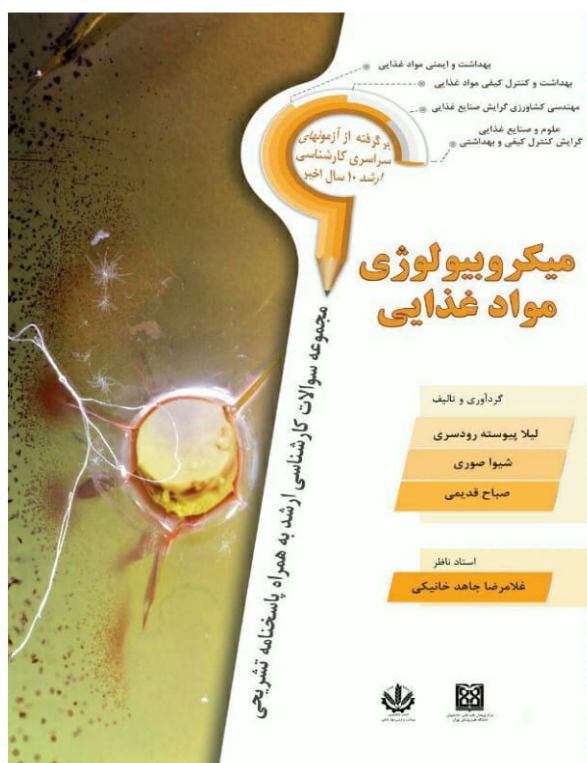
بهداشت و وزارت علوم در چهار رشته:

✓ بهداشت و ایمنی مواد غذایی

✓ بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی

✓ مهندس کشاورزی گرایش صنایع غذایی

✓ علوم و صنایع غذایی گرایش کنترل کیفی و بهداشتی



کتاب مجموعه سوالات میکروبیولوژی مواد غذایی

(همراه با پاسخنامه تشریحی)

برگرفته از سوالات ۱۰ سال اخیر آزمون های کارشناسی

ارشد وزارت بهداشت و وزارت علوم در چهار رشته:

✓ بهداشت و ایمنی مواد غذایی

✓ بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی

✓ مهندس کشاورزی گرایش صنایع غذایی

✓ علوم و صنایع غذایی گرایش کنترل کیفی و بهداشتی

کتاب مجموعه سوالات کلیات بهداشت مواد

غذایی

(همراه با پاسخنامه تشریحی)

مشمول بر سوالات آزمون های کارشناسی ارشد

ده سال اخیر رشته های:

✓ بهداشت و ایمنی مواد غذایی

✓ بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی

• قابل استفاده برای داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد و دکترای تخصصی

جهت تهیه کتب و یا کسب اطلاعات بیشتر، با انتشارات دی نگار ارتباط برقرار نمایید.

آدرس: تهران، خیابان انقلاب، پاساژ فروزنده، انتشارات علوم پزشکی دی

شماره تماس: 02166487090



TEHRAN UNIVERSITY
OF
MEDICAL SCIENCES

Journal of Food Safety & Hygiene

- اولین ژورنال تخصصی بهداشت و ایمنی مواد غذایی در دانشگاه
- دریافت و پذیرش مقالات در زمینه های گوناگون علوم غذایی
- فرآیند سریع داوری و اعلام نتایج
- دسترسی و دریافت رایگان مقالات



www.jfsh.tums.ac.ir
jfsh@tums.ac.ir
021429333075



دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی تهران



مرکز پژوهش‌های علمی دانشجویان
دانشگاه علوم پزشکی تهران

STUDENT'S QUARTERLY **Food Safety and Hygiene**

Fourth year

Issue 16, Autumn 2021