**فراوری مواد غذایی و محصولات واکنش میلارد: تاثیر بر سلامت انسان و تغذیه**

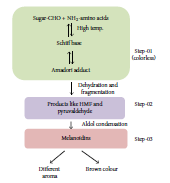
واکنش میلارد در فرایند پخت، عطر و طعم ایجاد میکند؛ و تقریبا در همه جای صنعت پخت برای زندگی روزانه ی ما برای ایجاد غذای خوش طعم بکار میرود. اغلب واکنش قهوه ای کردن غیر آنزیمی نامیده میشود زیرا در نبود آنزیم روی میدهد. زمانیکه غذاها در دمای بالا فراوری یا پخته میشوند، واکنش شیمیایی بین اسیدهای آمینو و کاهش قندها منجر به تشکیل محصولات واکنش میلارد (MRPs) میشود.بسته به شیوه ای که غذا فراوری میشود، ممکن است هم MRPهای مفید و هم MRPهای سمی تولید شود. لذا، نیاز به شناخت انواع مختلف MRPها و اثرات مثبت و منفی آنها بر سلامتی وجود دارد. در این نقد و بررسی، به طور مختصر بیان کرده ایم فراوری غذا چطور بر تشکیل MRP در برخی غذاهای بسیار رایج اثر میگذارد.

**1.مقدمه**

واکنش میلارد، به یادبود فیزیکدان و شیمیدان فرانسوی لوئیس کمیل میلارد (1936-1878)که نخستین بار آن را شرح داده است، به این نام نهاد شده است. اغلب به صورت واکنش قهوه کردن غیر آنزیمی تعریف میشود. در حالیکه غذاها در دمای بالا فراوری یا پخته میشوند، یک واکنش شیمیایی بین آمینو اسیدها و قندهای کاهنده روی میدهد که طعم های مختلف و رنگ قهوه ای ایجاد میکند (شکل 1). لذا اغلب در صنعت غذا به منظور دادن طعمها، رنگها و عطرهای مختلف به غذا بکار میرود.

بر مبنای آثار مرتبط با این موضوع، هاج (1953)، نخستین بار مراحل مشمول در محصولات واکنش میلارد (MRPها) را توصیف کرد، هم چنین تحت عنوان محصولات نهایی گلیکاسیون پیشرفته (AGEها) شناخته میشوند. سه مرحله ی اصلی به تشکیل رنگ بستگی دارد. در مرحله ی نخست، قندها و آمینو اسید هم چگال میشوند و پس از چگالش، با بازآرایی آمادوری و کتوز 2- دوکسی1- آمینو 1 (1-amino-1deoxy-2 ketose) تشکیل میشود. در مرحله ی دوم، دی هیدراسیون و قطعه قطعه شدن در مولکولهای قند روی میدهد. آمینو اسیدها هم در این مرحله شکسته میشوند. محصولات تولید شده در اثر تجزيه اتمى بقاياى شکافت هسته اى هیدروکسی متیل فورفورال (HMF) مثل پیرو والدهید و دیاستیل در این مرحله ی میانی تشکیل میشوند. این مرحله میتواند زرد روشن یابی رنگ باشد. در مرحله ی نهایی، تراکم آلدولی روی میدهد و نهایتا ترکیبات نیتروژنی ناجور حلقه ای شکل میگیرند، ملانوئیدین ها که به شدت رنگین هستند .[1]واکنش میلارد هم چنین میتواند در اندام های زنده روی دهد. گزارش شده است برخی MRPها به طور خاص ملانوئیدینها، دارای اثرات مفیدی بر سلامتی هستند همانند اثرات آنتی اکسیدانی [2]و آنتی بیوتیک. با این حال، برخی گزارشات هم حاکی از این است MRPهایی مثل کربوکسی متیل لیزین (CML) بالا، دیابت و بیماریهای قلبی-عروقی را افزایش میدهند در حالیکه آکریل آمید به صورت یک کارسینوژن واکنش میدهد. [4-6]

ترجیح همیشه در حال افزایش غذاهای فوری نسبت به پخت سنتی به چشم میخورد، بویژه بین نسل جدید. گزارش شده است افرادی که مقدار بالایی گوشت فراوری شده، پیتزا یا اسنکها را مصرف میکنند، مقاومت به انسولین و سندروم متابولیک (سوخت و ساز) در آنها در مقایسه با افرادی که از جذب بالای سبزیجات و غذاهای با فراوری پایین برخوردارند، افزایش می یابد [7]. MRPها که میتوانند در طول فراورش غذا تغییر کنند، ممکن است یکی از فاکتورهای مهم برای پیشرفت بیماری یا غلبه بر بیماری ها باشند. در این نقد و بررسی، تغییرات MRPهایی که در طول فراوری غذاها روی میدهد، خلاصه شده است.



شکل 1. نمایش شماتیک "واکنش میلارد" و تشکیل طعم در غذا.

**2. فراوری دانه ی سویا و تشکیل MRPها**

دانه سویا به طور وسیعی به صورت آردها، بلغورها، پرک ها،مجزا، کنسانتره ها و پروتئین های سویا بافت و هم چنین روغن خوراک پزی بکار میرود. دانه های سویا، نقش مهمی را در بیماری های قلبی- عروقی، پوکی استخوان و سرطان ایفا میکنند. به این ترتیب فراوری دانه سویا، برای حفظ کیفیت تغذیه ای خود، حائز اهمیت است. پخت در دمای بالا ممکن است MRP هایی را ایجاد نماید که ممکن است برای سلامتی خوب یا بد باشند. با این حال، دانه سویا باید پیش از مصرف، فراوری شود. زیلیک و همکارانش (2014)، میزان فوروسین، هیدروکسی متیل فرفیورال (HMF) و آکریلامید را در دانه سویا در طول فرایندهای روزن رانی، مایکروویو و گرمایش مادون قرمز ارزیابی نمودند. پی بردند گرمایش مایکروویو کوتاه مدت (1-2 دقیقه)، مقادیر بالای آکریلامید را ایجاد میکند، در حالیکه گرمایش طولانی مدت (3-5 دقیقه) مقادیر پایین تر آکریلامید را ایجاد میکند. در طول روزن رانی و گرمایش مادون قرمز، تشکیل آکریلامید به شدت با زمان و دما افزایش یافت. میزان HMF در هر سه فرایند با دما و زمان مضاعف، افزایش یافت و در عملیات مایکروویو به طور قابل توجهی، بالاتر بود. از ابتدای عملیات گرمایش، میزان فوروسین در عملیات روزن رانی و مادون قرمز بالاتر بود، در حالیکه در گرمایش مایکروویو به حداکثر مقدار خود پس از 3 دقیقه افزایش پیدا کرد اما در 4 دقیقه این مقدار شبیه به 2 دقیقه بود. نتایج آنها نشان داد گرمایش مایکروویو، خواص آنتی اکسیدانی دانه سویا را به میزان 50% در مقایسه با دانه سویای خام بهبود بخشید. گرچه این مطالعه گزارش کرده است کل فلاوونوئیدها در دمای 100 درجه سانتیگراد افزایش پیدا میکنند به جز گرمایش مایکروویو که در دمای 45 درجه سانتیگراد روی میدهد، مطالعه ی دیگری نشان داد زمانیکه دانه سویا در آب خیسانده شده و گرم میشود، پس از آن در دمای 98 درجه سانتیگراد گرم میشود، تقریبا نیمی (44%) از فلاوونوئیدهای خام، در محصول نهایی از دست میرود. این مساله ممکن است به خاطر وجود محتوی رطوبت باشد زیرا نشان داده شد، کاهش رطوبت به افزایش مقادیر MRPها در عملیات روزن رانی و گرمایش مادون قرمز وابسته است.

**3. MRP ها بر روی فراوری شیر**

شیر، نوشیدنی است که در کل دنیا مصرف میشود. در حال حاضر، درصد زیادی از شیر مصرفی توسط مردم، بویژه در کشورهای غربی، فراوری شده است تا شیر خام. عملیات دمای فوق بالا (UHT) یا فرایند استریلازیسیون متداول، اغلب برای فراوری شیر به منظور بهبود کیفیت و ایمنی آن بکار میرود. شیر از نظر قند و پروتئین غنی است. لذا آشکار است فراوری شیر در دمای بالا ممکن است به تشکیل MRP ها منجر گردد. چندین روش برای تعیین میزان MRPها در طول فراوری شیر بدست آمده است. هم MRP های اولیه و هم MRP های در مرحله ی پیشرفته به عنوان شاخصهای واکنش قهوه ای شدن بکار رفته اند که در شیر روی میدهد. تشکیل MRP بر روی پروتئین و زیست آمادگی آن به شدت اثر میگذارد. در مراحل اولیه، لاکتوز در شیر، مانع از این میشود که گروه آمینوی لیزین، محصول آمادوری موسوم به لاکتولوسیلازین را تشکیل دهند که زیست آمادگی پروتئین را تغییر میدهد. هم چنین معلوم شده است MRPها ممکن است به صورت عوامل کی لیت ساز عمل کنند تا کاتیونهای فلزی را با تشکیل کمپلکسهای حلال و غیر حلال، کی لیت کنند و به موجب آن میتوانند بر زیست آمادگی معدنی اثر بگذارند. بنابراین فراوری شیر از طریق عملیات گرمایشی، مستلزم توجه، بویژه برای اطفال است زیرا شیر تنها منبع مواد مغذی در آن مرحله از زندگی است.

گزارش شده است شیرهای داخل بطری استریلیزه شده ی مرسوم، دارای ترکیب شیمیایی متفاوتی در مقایسه با شیر فراوری شده ی UHT است. میزان HMF اغلب برای ارزیابی پیشرفت تشکیل MRP ها بکار میرود. با این حال، شیر فراوری شده در UHT ممکن است دارای مقادیر متفاوتی از HMF باشد که به خاطر وجود برخی عوامل دیگر مثل ویتامین آ، ماده پروتئین شیر (کازئین) و آهن باشد. به این ترتیب در طی فرایند فراوری شیر، در کنار عملیات گرمایش، سایر عوامل مرتبط هم باید برای حفظ ارزش تغذیه ای آن مد نظر قرار گیرند. یک مطالعه ی اخیر نشان داده است استفاده از آنزیمهایی مثل فائوکس 1 و فاکوئس 2 ممکن است مانع توسعه ی واکنش میلارد شوند.

**4. فراوری پاستا و MRPها**

پاستا به عنوان یکی از غذاهای سالم مناسب برای رژیم متعادل در نظر گرفته میشود؛ و مصرف آن به شدت در کل دنیا زیاد شده است. پاستا دارای گونه ها و اشکال متفاوتی است. تیل در سال 2009، 310 نوع پاستای خشک و تازه را به ثبت رسانده است. گرچه یک قانون ایتالیایی وجود دارد که برای ساخت پاستای با کیفیت، مراحل مختلف چرخه ی فراوری پاستا مثل ترکیب، خمیر کردن، شکل دهی و خشک کردن ممکن است بر روی کیفیت پاستا اثر بگذارد. بین این چهار مرحله، خشک کردن برای کیفیت این محصول از همه مهم تر است. برای روشهای خشک کردن سنتی، دماهای پایین (29 تا 40 درجه سانتیگراد) لازم است اما انجام این فرایند، 24 تا 60 ساعت به طول می انجامد. لذا مدیریت زمان و افزایش سرعت تولید، فرایندهای خشک کردن کوتاه مدت در دمای بالا، به طور وسیعی در ارجحیت اند. در حالیکه پاستا در دمای بالا فراوری میشود، مزایایی را بر حسب بهره وری، هزینه، شدت رنگ و ارزش غذایی به همراه دارد. افزون بر آن، بکارگیری دماهای خشک کردن بالا در پاستا، ثبات و استحکام را افزایش داده و چسبندگی را کاهش میدهد. علاوه بر این اثرات مفید، عملیات گرمایش بالا منجر به تشکیل MRPها میشود که نهایتا میتوانند طعم، رنگ و خواص کاربردی و ارزش غذایی را تغییر دهند. فوروسین به طور وسیعی به عنوان ارزیابی کیفیت پاستا بکار میرود. گزارش شده است، پاستای فراوری شده در دمای بالا، میزان کاهش یافته ی سطح کلی کاروتنوئید را کاهش داده بود. در کنار فوروسین، مالتولوز هم به صورت یک سازنده برای ارزیابی کیفیت پاستا ارائه شده است.

**5. فراوری گوشت و MRPها**

MRPها و میزان آمین ناجور حلقه ای (HCA)، با بالا رفتن دمای پخت، افزایش می یابد و این پدیده در گوشت نسبت به ماهی، نمایان تر است. گوشت در دمای بالا از طریق سرخ کردن، بریان کردن و جوشاندن یا در اجاق پخته میشود. در حالیکه همبستگی های مثبتی بین جذب HCAها از غذاها و خطر مضاعف انواع مختلف سرطان انسانی یافت شده است، برخی مطالعات دیگر، هیچ همبستگی بین HCAها و خطر سرطان پیدا نکرده اند. چندین مطالعه نشان داده اند فرایندهایی مثل سرخ کردن و کباب کردن ممکن است سبب تشکیل مقادیر بالای HCAها شوند. در مقابل، این HCAها طعم و مزه های مختلفی را در غذاها ایجاد میکنند. ترکیبات ناجور حلقه ای مثل پیرازین، اکسازول و تیازول عمدتا عهده دار ایجاد طعم در ترکیب بریان شده هستند. در طول عملیات گرمایش بالا و فرایند گریل کردن، میزان پیرازون به طور قابل توجهی افزایش می یابد. پیشنهاد میشود آلکیل پیریزن از طریق چگالش دو مولکول آلفا آمینو کتون مشتق شده از تخریب استریکر، تشکیل میشود که یک عامل میانی مسیر واکنش میلارد محسوب میشود.

در غذای فراوری شده، بیش از 25 نوع آمین ناجور حلقه ای (HCA) شناسایی شده است. یک مطالعه نشان داده است، زمانیکه گوشت اردک از طریق کباب کردن روی زغال، سرخ کردن در روغن داغ، بریان کردن، پخت مایکروویو، سرخ کردن تابه ای یا جوشاندن، پخته میشود، MRPهای موجود در آن در فرایند سرخ کردن تابه ای در مقایسه با چهار روش دیگر پخت، بالاتر است. لیائو و همکارانش (2012) گزارش کردند پخت از طریق جوشاندن یا مایکروویو، مناسب ترین روش برای فراوری گوشت اردک بر حسب تشکیل MRPها است. با این حال در مطالعه ی دیگری، پی برده شده است هم گوشت اردک کباب شده با زغال چوب و هم سینه ی جوجه مرغ از میزان HCA های بالایی در مقایسه با گوشت سرخ شده در تابه برخوردار بودند. پی برده اند بریان کردن، میزان HCAها را به طور قابل توجهی میکاهد.

در مطالعه ی دیگری، استیک گوشت گاو و نان حاوی گوشت گاو پخته با سرخ کردن تابه ای، کباب کردن در اجاق و کباب کردن روی زغال یا کباب پز به چهار میزان انجام (نیم پخته، متوسط، کاملا پخته یا بسیار پخته) فراوری شد. بیف رستها یا گوشت گاو بریان شده بر روی اجاق به صورت نیمه پخته، متوسط و کاملا پخته فراوری شد. پنج HCA مختلف اندازه گیری شد. میزان

2-amino-3,4-dimethylimidazo[4,5-𝑓] quinoline در استیک کاملا پخته و حاوی گوشت گاو پخته، بالاتر بود. مانند کباب بریان گوشت اردک و جوجه، کباب بریان گوشت گاو، حاوی هیچ یک از 5 نوع HCA نبود، اما آب گوشت حاصل از قطرات آب چکیده از کبابهای کاملا پخته دارای دو نوع HCA بود. از این سه مطالعه ی مختلف میتوان پیشنهاد کرد گوشت بریان (جوجه مرغ، اردک و گاو)، مقدار HCA کمتری را در مقایسه با سایر روشها تولید میکند.

در روزگار جدید، مردم به خاطر کمبود وقت، از غذاهای حاضری، بیشتر استفاده میکنند. پوآنگسومبت و همکارانش (2011)، میزان HCA را در محصولات حاضری، ارزیابی کردند. HCAها در پوست مرغ پخته شده در جوجه گردان بالاتر بود. در سایر غذاهای ارزیابی شده، میزان HCA به ترتیب زیر یافت شد: گوشت مرغ پخته شده در جوجه گردان، محصولات گوشتی حاضری و پپرونی. با این حال، گزارش شده است گوشتهای پخته شده به صورت تجاری و گوشتهای رستورانی حاوی مقادیر پایین HCA هستند.

**6. فراوری دانه قهوه و MRPها**

قهوه به عنوان یک نوشیدنی، یک ماده ی مهم در زندگی میلیاردها انسان محسوب میشود و هم چنین یکی از پر داد و ستدترین محصولات در دنیاست. قهوه دم کرده پس از آب به عنوان دومین نوشیدنی مصرف شده محسوب میشود. رایحه خوش نوشیدنی های قهوه در طول شیوه های برشته کردن ایجاد میشود. دماهای برشته کردن نوعی در طیف 180 تا 250 درجه ی سانتیگراد هستند و زمان برشته کردن بین 2 تا 25 دقیقه بسته به فرایند بکار رفته تغییر میکند. در طول شیوه های برشته کردن، دمای داخلی از 180 درجه سانتیگراد بالاتر میرود که منجر به بروز واکنش میلارد، کاراملیزاسیون کربوهیدرات و تفکافت ترکیبات آلی میشود. واکنش میلارد، ملانوئیدینها را در زمان برشته کردن ایجاد میکند که 29% وزن خشک دانه ی قهوه ی دم کرده را تشکیل میدهد. میلانوئیدینهای قهوه از طریق واکنشهای پلیمریزاسیون فورانها و یا پیرولها در طول مراحل پیشرفته ی واکنش میلارد تشکیل میشوند و از طریق واکنشهای بسپارش تراکمی که به طور ضعیفی تعریف شده اند پیوند میخورند. گرچه برشته کردن، میزان کربوهیدراتها، پروتئین و لیپید را کاهش میدهد، اما میزان کافئین در طی برشته کردن، نسبتا ثابت می ماند. MRPها، کافئین، نیکوتینیک اسید و سایر ترکیبات دانه ی قهوه از دندان در برابر استرپتوکوس موتانز حفاظت میکند که به عنوان عامل سببی مهم پوسیدگی های دندان در انسانها محسوب میشود.

**7. فراوری مواد غذایی گیاهی و MRPها**

مصرف رژیمهای سرشار از میوه ها و سبزیجات، مزایای سلامتی بسیار زیادی را به ما منتقل میکند. با این وجود، روش فراوری، در تعیین مقدار اثرات مفید سلامتی کسب شده از میوه ها و سبزیجات، نقش مهمی را ایفا میکند. بسته به دمای عملیات فراوری، مشتقات فرویل متیل (FM) در سبزیجات و میوه های فرآوری شده مثل آب پرتقال و گوجه فرنگی فراوری شده و هم چنین در هویج های خشک شده، یافت شده است. نشان داده شده است هویج خشک شده حاوی مقدار بسیار بالای FM در مقایسه با آب هویج، هویج های ریز یا کنسرو هویج است. پیشنهاد شده است زمان فراوری در طول عملیات گرمایش، نقش مهمی را برای تشکیل FM ایفا مینماید. دیوک و بوچون (2011) گزارش کرده اند، با سرخ کردن در خلاء چیپس هویج، سیب زمینی و تکه های سیب، میتوان به حفظ کل کاروتنوئیدها و مقادیر اسید اسکوبیک به طور عمده ای کمک کرد.

زمانیکه سبزیجات در دمای پایین عمل می آیند، اکسایارها ایجاد میشوند، در حالیکه عمل آوری در دمای بالا، اکسایارها را کاهش داده و خواص آنتی اکسیدانی را به خاطر تولید MRPها افزایش میدهد. چنین فعالیت آنتی اکسیدانی MRPها از ترکیبات قهوه ای دارای وزن مولکولی بالا حاصل میشود که در مراحل پیشرفته ی این واکنش، تشکیل میشوند. با این وجود، لازم به ذکر است در اینجا،MRPها میتوانند خواص اکسایاری را هم از خود نشان دهند.

MRP ها میتوانند از واکنش قهوه ای شدن آنزیمی ایجاد شده از طریق پلی فنول اکسیداز (PPO) جلوگیری نمایند. محصولات گیاهی مثل میوه ها و سبزیحات، ترکیبات فنولیک درونی زیادی را در طول رسیدگی و فراوری پس از برداشت تولید میکنند. این ترکیبات با آنزیمهای اکسیدوردوکتاز مثل پلی فنولوکسیدازها (PPOها) و تیروزینازها اکسید میشوند. این واکنش به نوبه ی خود، ترکیبات کوئینونیک به شدت واکنش پذیر را تولید میکنند که چگالیده هستند و برای تولید رنگ دانه های قهوه ای بسپارش میشوند و به موجب آن کیفیت محصول غذایی را کاهش میدهند. MRPها میتوانند از این فرایند آنزیمی در مرحله ی اولیه ی این واکنش جلوگیری نمایند و بدین وسیله به حفظ کیفیت محصول کمک کنند. هم چنین نشان داده شده است MRPها، علاوه بر ویژگی ضد قهوه ای کننده، خاصیت ضد حساسیت را برای آلرژی زاهای مشتق شده از گیلاس منتقل میکند.

**8. برخی دیگر از اثرات غذای مشتق شده از محصولات واکنش میلارد**

آنزیم تبدیل کننده ی آنژیوتانسین-1 (ACE)، آنزیم کنترل کننده برای تعدیل فشار خون است. پپتید بازدارنده یACE ، فشار خون را با جلوگیری از آنزیم ACE پایین می آورد. روفیان –هنارز و مورالز (2007 نشان داده اند ملانوئیدین های جدا شده از هفت سیستم مدل آمینو اسید گلوکز همگی سبب بازداری از ACE در محیط آزمایشگاهی شدند. اخیرا، هانگ و همکارانش (2014) نشان داده اند تحت شرایط مناسب، واکنش میلارد میتواند به طور موثری، فعالیت بازدارنده ی ACE کیزین هیدرولیسات را بهبود بخشد.

ادعا شده است بکارگیری یک محصول واکنش قهوه ای کردن میلارد بدست آمده از عصاره گیری گونه های گیاهی پاناکس تشکیل دهنده ی گینزنوسیدری یا ساکارید مشتق شده از جینسینوساید با اسید آمینو عمل آوری شده در دماهای بین 100 تا 130 درجه سانتیگراد میتواند از بیماری کلیوی پیشگیری کرده، آن را بهبود بخشد یا درمان نماید.

غذاهای مشتق شده از MRPهای تطبیق پذیر میتوانند به عنوان ضد باکتری برای شمار وسیعی از پاتوژنها عمل کنند. به عنوان مثال، آمینوریداکتون در مقایسه با میکاسین، سیپروفلوکساسین، ایمپنم و لووفلوکساسین میتواند به صورت یک ضد باکتری موثرتر برای چهار ایزوله سودوموناس آئروژینوزا، یک سودوموناس آئروژینوزا مقاوم به چند دارو (MDRP)، یک اشرشیا کولی، یک استافیلوکوک اورئوس حساس به متسیلین، و یک استافیلوکوک اورئوس مقاوم به متسییلین (MRSA) عمل کند. هم چنین نشان داده شده است MRPها در برابر مخمر موثر هستند.

**9. نتیجه گیری و چشم اندازها**

محصولات واکنش میلارد هم دارای اثرات مثبت و هم منفی بر سلامتی هستند. MRPهای گوناگون به عنوان آنتی اکسیدان، ضد باکتری، ضد حساسیت، ضد قهوه ای شدن، اکسایارها و ضد سرطانها عمل میکنند. بیشتر این خواص به فراوری غذا بستگی دارد. گرمایش دما بالا، برخی غذاها را مغذی می کند، در حالیکه برخی غذاها، ارزش غذایی خود را از دست میدهند. بسیاری از استراتژی ها در صنایع غذایی به منظور کاهش تولید MRPها بکار گرفته میشوند. به عنوان مثال، آکریلامید از سوی آژانس بین المللی تحقیقات بر روی سرطان، به عنوان یک سرطان زای احتمالی برای انسانها دسته بندی شده است. در طول آماده سازی غذا در دمای بالا، آکریل آمیدها در انواع بسیاری از غذاها از طریق واکنش میلارد تشکیل میشوند. برای کاهش میزان آکریل آمید، آسپارژیناز در آزمایشگاه برای سیب زمینی ها و غلات، به طور موفقیت آمیزی بکار رفته است. هم چنین گزارش شده است، تزریق دی اکسید کربن در طول فرایند اکستروژن به کاهش میزان آکریل آمید کمک میکند.

این نقد و بررسی به منظور جمع بندی دانش کنونی ما در زمینه ی تغییرات در غذا به واسطه ی واکنش میلارد در طول مراحل فراوری غذا بود. این اثر ممکن است نگرش های مفیدی را برای آثار مرتبط با وسایل فراوری غذا ارائه نماید.

**تضاد منافع**

مولفین اعلام میدارند هیچ گونه تضاد منافعی در زمینه ی انتشار این مقاله وجود ندارد.

