



9th International Conference on

نهمین همایش بین المللی

Interdisciplinary Studies مطالعات میان رشته‌ای

in Food industry and در صنایع غذایی

Nutrition Science of Iran علوم تغذیه ایران

www.icf.bcnf.ir

مروری بر تلاقی صنایع غذایی با داروسازی

علی داوری

علی داوری (آدرس ایمیل : davari464@gmail.com)

چکیده

صنایع غذایی و داروسازی، در نگاه اول، دو حوزه مجزا به نظر می‌رسند. با این حال، بررسی دقیق‌تر نشان می‌دهد که این دو صنعت در زمینه‌های متعددی همگرا شده و از یکدیگر تاثیر می‌پذیرند. این تلاقی، ناشی از افزایش آگاهی عمومی نسبت به نقش تغذیه در پیشگیری و درمان بیماری‌ها، پیشرفت‌های علمی در حوزه‌های بیوتکنولوژی و علوم غذایی، و افزایش تمایل مصرف‌کنندگان به محصولات طبیعی و سالم است. این مقاله به بررسی جامع این تلاقی می‌پردازد، محصولات مشترک این دو صنعت را به تفصیل معرفی می‌کند و الزامات تولید و توزیع هر کدام را مورد بحث قرار می‌دهد. هدف اصلی این مقاله، روشن ساختن ابعاد مختلف این همگرایی و ارائه درکی عمیق‌تر از فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی فعالان این دو حوزه است.

کلمات کلیدی

صنایع غذایی ، غذاهای فراسودمند ، غذاهای مکمل ، تلفیق صنایع غذایی با داروسازی

مقدمه

در دنیای امروز، سلامت انسان به عنوان یک سرمایه اجتماعی و اقتصادی مطرح است و لذا اهمیت تغذیه سالم به طور فزاینده‌ای در سیاست‌های بهداشت عمومی و برنامه‌های سلامت ملی گنجانده می‌شود [۱]. این زمینه با افزایش آگاهی عمومی نسبت به نقش تغذیه در پیشگیری از بیماری‌ها همراه است و به همگرایی بی‌سابقه‌ای بین صنایع غذایی و دارویی منجر شده است تا محصولات تولید شوند که نه تنها نیازهای تغذیه‌ای را پوشش دهند، بلکه به بهبود سلامت و گاهی درمان بیماری‌ها کمک کنند [۲][۳]

این مقاله به بررسی ابعاد این تلاقی می‌پردازد و محصولات ناشی از این همگرایی، الزامات قانونی، علمی، فنی و بازاریابی آن‌ها را بررسی می‌کند. همچنین، با ارزیابی فناوری‌های نوین و روندهای بازار، آینده این همگرایی و نقش سیاست‌گذاری‌ها در شکل‌دادن مسیر توسعه را مد نظر قرار می‌دهد [۴][۵]. هدف این مقاله، ارائه یک نگاه جامع برای محققان، فعالان صنعتی، سیاست‌گذاران و عموم مردم است تا بتوانند با درکی روشن‌تر از فرصت‌ها و چالش‌های این حوزه تصمیم‌های آگاهانه‌تری بگیرند [۶].



نقش تغذیه در سلامت و پیشگیری از بیماری‌ها

- تغذیه نقش کلیدی در سلامت و پیشگیری از بیماری‌ها را ایفا می‌کند و رژیم نامناسب می‌تواند به بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، چاقی، سرطان و بیماری‌های خودایمنی منجر شود. رژیم سالم و متعادل می‌تواند سیستم ایمنی، عملکرد شناختی و طول عمر را بهبود بخشد [7]
- تقاضا برای غذاهای فراسودمند و مکمل‌های غذایی با هدف پیشگیری و بهبود سلامت افزایش یافته است [8][9].

پیشرفت‌های علمی در بیوتکنولوژی و علوم غذایی

پیشرفت‌های علمی در حوزه‌های بیوتکنولوژی و علوم غذایی، نقش مهمی در توسعه محصولات حاصل از تلاقی صنایع غذایی و داروسازی داشته است. این پیشرفت‌ها، امکان شناسایی و استخراج ترکیبات فعال موجود در مواد غذایی، بهبود فرآیندهای تولید و افزایش اثربخشی محصولات را فراهم کرده است [8].

بیوتکنولوژی: استفاده از تکنیک‌های بیوتکنولوژی، می‌توان میکروارگانیسم‌هایی را تولید کرد که قادر به تولید ترکیبات دارویی با ارزش هستند. همچنین، می‌توان با دستکاری ژنتیکی گیاهان و حیوانات، محصولات را تولید کرد که دارای محتوای بالاتری از مواد مغذی و ترکیبات فعال باشند [9].

علوم غذایی: پیشرفت‌های علوم غذایی، امکان بهبود فرآیندهای تولید، بسته‌بندی و نگهداری مواد غذایی را فراهم کرده است. این امر، به حفظ ترکیبات فعال موجود در مواد غذایی و افزایش ماندگاری آن‌ها کمک می‌کند [10].

افزایش تقاضا برای محصولات طبیعی و سالم: در سال‌های اخیر، شاهد افزایش تقاضا برای محصولات طبیعی و سالم در سراسر جهان هستیم. مصرف‌کنندگان به طور فزاینده‌ای نسبت به مواد شیمیایی موجود در غذاهای فرآوری شده آگاه شده‌اند و به دنبال جایگزین‌های طبیعی و سالم‌تر هستند [11].

این تقاضا، فرصتی برای تولیدکنندگانی است که می‌توانند محصولاتی را ارائه دهند که با استفاده از مواد اولیه طبیعی تولید شده باشند و دارای خواص درمانی و پیشگیرانه باشند [12].

رویکرد شخصی‌سازی شده در تغذیه و درمان: با پیشرفت علم ژنتیک و سایر حوزه‌های مرتبط، امکان ارائه رویکردهای شخصی‌سازی شده در تغذیه و درمان فراهم شده است. این رویکرد، بر این اصل استوار است که نیازهای تغذیه‌ای و درمانی هر فرد، منحصر به فرد است و باید بر اساس ویژگی‌های ژنتیکی، سبک زندگی و وضعیت سلامتی او تعیین شود [13].



این رویکرد، منجر به توسعه محصولاتی شده است که به طور خاص برای رفع نیازهای تغذیه‌ای و درمانی افراد خاص طراحی شده‌اند [14].

محصولات حاصل از تلاقی صنایع غذایی و داروسازی

تلاقی صنایع غذایی و داروسازی، منجر به تولید طیف گسترده‌ای از محصولات شده است که می‌توان آن‌ها را به طور کلی به پنج دسته اصلی تقسیم کرد:

۱. **غذاهای فراسودمند**^۱: غذاهای فراسودمند، غذاهایی هستند که علاوه بر تامین نیازهای تغذیه‌ای اساسی، دارای خواص سلامتی‌بخش نیز هستند. این خواص می‌توانند شامل کاهش خطر ابتلا به بیماری‌ها، بهبود عملکرد سیستم ایمنی بدن، تقویت عملکرد شناختی و افزایش طول عمر باشند [15].

۲. **مکمل‌های غذایی**^۲: مکمل‌های غذایی، محصولاتی هستند که برای تکمیل رژیم غذایی افراد طراحی شده‌اند و معمولاً به صورت قرص، کپسول، پودر یا مایع به بازار عرضه می‌شوند. این محصولات، حاوی ویتامین‌ها، مواد معدنی، گیاهان دارویی، آمینواسیدها، آنزیم‌ها یا سایر مواد مغذی هستند. مکمل‌های غذایی، به منظور جبران کمبودهای تغذیه‌ای، بهبود سلامت، پیشگیری از بیماری‌ها و افزایش عملکرد جسمی و ذهنی مصرف می‌شوند. نمونه‌های مکمل‌های غذایی مکمل آهن، مکمل کلسیم، مکمل جینسنگ، مکمل زنجبیل، مکمل روغن ماهی است [16].

۳. **غذا-داروها**^۳: غذا-داروها (Nutraceuticals)، محصولاتی هستند که بین غذا و دارو قرار می‌گیرند و از مواد غذایی یا گیاهی مشتق شده‌اند. این محصولات، دارای خواص درمانی و پیشگیرانه هستند و می‌توانند در درمان و پیشگیری از بیماری‌های مختلفی مانند بیماری‌های قلبی عروقی، سرطان، دیابت و آرتروز موثر باشند. غذا-داروها، معمولاً به صورت مکمل‌های غذایی، غذاهای فراسودمند یا عصاره‌های گیاهی به بازار عرضه می‌شوند. نمونه‌های آن کورکومین (زردچوبه)، چای سبز، آلیسین (سیر)، لیکوپن (گوجه فرنگی)، رزوراترول (انگور قرمز)، پروبیوتیک‌ها می‌باشد [16].

۴. **غذاهای طبی**^۴: غذاهای طبی (Medical Foods)، محصولاتی هستند که به طور خاص برای مدیریت رژیم غذایی بیماران مبتلا به بیماری‌ها یا شرایط پزشکی خاص طراحی شده‌اند. این غذاها، باید تحت نظر پزشک یا متخصص تغذیه تجویز شوند و

¹Functional Foods

² Dietary Supplements

³ Nutraceuticals

⁴ Medical Foods



نمی‌توانند به عنوان جایگزینی برای دارو استفاده شوند. غذاهای طبی، معمولاً حاوی مواد مغذی خاصی هستند که برای رفع نیازهای تغذیه‌ای بیماران مبتلا به بیماری‌های خاص ضروری هستند. به عنوان مثال، غذاهای طبی برای بیماران مبتلا به فنیل کتونوری (PKU)، حاوی آمینواسیدهای جایگزین فنیل آلانین هستند. غذاهای طبی، در مدیریت رژیم غذایی بیماران مبتلا به بیماری‌های مختلفی مانند بیماری‌های متابولیکی ارثی، بیماری‌های گوارشی، بیماری‌های کلیوی، بیماری‌های نورولوژیکی و سرطان کاربرد دارند [16].

۵. محصولات دارویی با منشأ طبیعی: محصولات دارویی با منشأ طبیعی، داروهایی هستند که از گیاهان، حیوانات یا میکروارگانیسم‌ها استخراج شده‌اند. این محصولات، حاوی ترکیبات فعالی هستند که دارای خواص درمانی هستند و می‌توانند در درمان بیماری‌های مختلفی مورد استفاده قرار گیرند. محصولات دارویی با منشأ طبیعی، می‌توانند به صورت عصاره، پودر، قرص، کپسول، محلول یا پماد به بازار عرضه شوند. نمونه‌های محصولات دارویی با منشأ طبیعی مورفین، دیگوکسین، آسپرین، پاکلیتاسل و انسولین می‌باشد [16].

الزامات و چالش‌های تولید و توزیع محصولات مشترک

تولید و توزیع محصولات حاصل از تلاقی صنایع غذایی و داروسازی، با الزامات و چالش‌های متعددی روبرو است. این الزامات و چالش‌ها، شامل موارد زیر می‌شوند:

۱- **استانداردهای تولید HACCP، GMP:** تولید محصولات مشترک صنایع غذایی و داروسازی، نیازمند رعایت استانداردهای سختگیرانه‌ای است که از کیفیت و ایمنی محصول نهایی اطمینان حاصل کنند. دو استاندارد مهم در این زمینه عبارتند از:

GMP: مجموعه‌ای از اصول و دستورالعمل‌ها است که برای اطمینان از کیفیت و ایمنی فرآیند تولید محصولات دارویی و غذایی طراحی شده است. رعایت استانداردهای GMP، به تولیدکنندگان کمک می‌کند تا محصولاتی را تولید کنند که به طور مداوم با الزامات کیفیت و ایمنی مطابقت داشته باشند.



⁶HACCP: یک سیستم مدیریت ایمنی مواد غذایی است که به شناسایی، ارزیابی و کنترل خطرات احتمالی در فرآیند تولید می‌پردازد. رعایت استانداردهای HACCP، به تولیدکنندگان کمک می‌کند تا از آلودگی مواد غذایی و بروز بیماری‌های ناشی از مصرف آن‌ها جلوگیری کنند.

برچسب‌گذاری و ادعاهای سلامت: برچسب‌گذاری محصولات مشترک صنایع غذایی و داروسازی، باید دقیق، شفاف و مطابق با الزامات قانونی باشد. برچسب‌گذاری باید شامل اطلاعات زیر باشد:

نام محصول، مواد تشکیل دهنده، ارزش غذایی (در صورت وجود)، مقدار مصرف توصیه شده، هشدارهای لازم (در صورت وجود)، شرایط نگهداری، تاریخ انقضا، نام و آدرس تولیدکننده

همچنین، ادعاهای سلامتی‌بخش (Health Claims) که بر روی برچسب محصولات درج می‌شوند، باید مستند و با استناد به تحقیقات علمی معتبر باشند. سازمان‌های نظارتی، بر ادعاهای سلامتی‌بخش نظارت دقیقی دارند و از درج ادعاهای غیرمجاز و گمراه‌کننده جلوگیری می‌کنند.

۲- مجوزهای لازم از سازمان‌های نظارتی (سازمان غذا و دارو): تولید و توزیع محصولات مشترک صنایع غذایی و داروسازی، نیازمند اخذ مجوزهای لازم از سازمان‌های نظارتی است. سازمان غذا و دارو (Food and Drug Administration) در هر کشور، مسئول نظارت بر ایمنی، اثربخشی و کیفیت محصولات غذایی و دارویی است. تولیدکنندگان باید قبل از عرضه محصولات خود به بازار، مجوزهای لازم را از سازمان غذا و دارو دریافت کنند. فرآیند اخذ مجوز، شامل ارائه اطلاعات مربوط به محصول، فرآیند تولید، آزمایش‌های انجام شده و مستندات مربوط به ایمنی و اثربخشی محصول است [۱۶].

۳- اثبات اثربخشی و ایمنی محصولات: یکی از بزرگترین چالش‌های پیش روی تولیدکنندگان محصولات مشترک صنایع غذایی و داروسازی، اثبات اثربخشی و ایمنی محصولات است. برای اثبات اثربخشی و ایمنی محصولات، باید آزمایش‌های بالینی (Clinical Trials) دقیقی انجام شود. آزمایش‌های بالینی، مطالعاتی هستند که بر روی انسان‌ها انجام می‌شوند تا اثربخشی و ایمنی یک محصول را ارزیابی کنند. انجام آزمایش‌های بالینی، نیازمند صرف زمان و هزینه زیادی است [۱۶].



آینده تلاقی صنایع غذایی با داروسازی

تخصص‌های علمی نوظهور مانند نانوتکنولوژی، بیوتکنولوژی و هوش مصنوعی به‌طور گسترده جریان همگرایی صنایع غذایی و داروسازی را تسریع کرده‌اند. این فناوری‌ها با ارائه ابزارها و رویکردهای نوین، امکان شناسایی و توسعه محصولات با کارایی بالاتر و ایمنی بیشتر را فراهم می‌کنند:

نانوتکنولوژی:

- امکان افزایش زیست‌دسترس‌پذیری ترکیبات فعال زیستی [۱۷].
- بهبود ویژگی‌های حمل و نقل مواد مغذی در بدن و فراهم کردن هدفمند غذاها به مناطق خاص بدن [۱۷].
- تولید نانوکپسول‌ها برای رهاسازی تدریجی داروها یا ترکیبات مفید غذایی [۱۷].

بیوتکنولوژی:

- تولید ترکیبات فعال زیستی از طریق فرآیندهای زیستی مانند تخمیر، یا اصلاح ژنتیکی ارگانیسم‌ها به منظور تولید موادی با ارزش تغذیه‌ای بیشتر [۱۷].
- توسعه گیاهان یا میکروارگانیسم‌هایی که توانایی تولید ترکیبات درمانی یا ارتقا دهنده سلامتی را دارند [۱۷].

هوش مصنوعی: (AI)

- تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ (Big Data) برای شخصی‌سازی تغذیه و درمان [۱۷].
- پیش‌بینی رفتارهای متابولیکی افراد بر پایه ویژگی‌های ژنتیکی [۱۷].
- طراحی سریع‌تر و کم‌هزینه‌تر غذا - داروها با کمک مدل‌های یادگیری عمیق [۱۷].

رویکردهای شخصی‌سازی شده در تغذیه و درمان:

شخصی‌سازی در تغذیه و درمان یکی از مهم‌ترین رویکردهای آینده در صنایع غذایی و داروسازی است و بر مبنای دانش ژنتیک، سبک زندگی و نیازهای فیزیولوژیکی هر فرد صورت می‌گیرد [۱۸].

رویکردهای تغذیه بر اساس ژنتیک:

- استفاده از اطلاعات ژنومیک برای تهیه رژیم‌های غذایی خاص برای افراد [۱۸].



9th International Conference on

نهمین همایش بین المللی

Interdisciplinary Studies مطالعات میان رشته‌ای

in Food industry and در صنایع غذایی و

Nutrition Science of Iran علوم تغذیه ایران

www.icf.bcnf.ir

- کمک به پیشگیری از بیماری‌ها یا بهبود بیماری‌های مزمن بر اساس وجود یا عدم وجود ژن‌های خاص [۱۸].

تغذیه و درمان براساس میکروبیوم روده

- بررسی ارتباط بین ترکیب باکتری‌های مفید روده و سلامت فیزیکی و روانی فرد [۱۸].

- استفاده از پروبیوتیک‌ها و سین‌بیوتیک‌های شخصی‌سازی شده برای بهبود میکروبیوم هر فرد [۱۸].

نوآوری‌های پزشکی و غذایی مشترک

- ایجاد پلتفرم‌های هوش مصنوعی برای تعیین برنامه‌های غذایی و داروهای مناسب برای هر فرد [۱۸].

- تولید محصولات ترکیبی که به‌طور همزمان تغذیه و درمان بیماری‌ها را پوشش دهند [۱۸].

فرصت‌ها و چالش‌های آینده:

فرصت‌ها:

- ایجاد بازارهای جدید برای غذا - داروها و محصولات چندمنظوره.
- بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها و افزایش طول عمر.
- رشد پایدار اقتصادی در صنایع غذایی و داروسازی.

چالش‌ها:

- قوانین سختگیرانه برای تأیید این محصولات.
 - مقاومت مصرف‌کنندگان نسبت به فناوری‌های جدید و نوظهور.
 - بالا بودن هزینه تولید و توسعه.
- بدون شک، آینده تلاقی صنایع غذایی و داروسازی از پیشرفت‌های علمی و فناوری‌هایی که در خدمت سلامتی و رفاه جامعه به کار گرفته می‌شوند، به شدت تاثیر خواهد پذیرفت



نتیجه گیری

همگرایی صنایع غذایی و داروسازی نشان‌دهنده تغییری بنیادین در رویکرد بشر به تغذیه و درمان است. این دو صنعت، با ترکیب توانمندی‌های خود، به جستجوی راه‌هایی برای ارتقای سلامت انسان‌ها، پیشگیری از بیماری‌ها، درمان بیماری‌های مزمن و حتی بهبود کیفیت زندگی می‌پردازند. در پایان می‌توان به چند نکته کلیدی اشاره کرد:

۱. **تغذیه و درمان شخصی‌سازی شده:** استفاده از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و ژنتیک، راه را برای تغذیه و درمان‌های شخصی‌سازی شده باز کرده است. این رویکرد، پاسخی دقیق به نیازهای خاص هر فرد ارائه می‌دهد و از رویکردهای عمومی فاصله می‌گیرد. تغذیه شخصی‌سازی شده می‌تواند به جلوگیری از بیماری‌ها بر اساس پروفایل ژنتیکی کمک کند و درمان‌های مؤثرتری را فراهم کند.

۲. **ارتقای سلامت عمومی و کاهش هزینه‌های درمان:** توسعه غذاهای فراسودمند و نوتراستیکال‌ها امکان پیشگیری از بیماری‌ها را فراهم می‌کند و فشار بر سیستم‌های درمانی را کاهش می‌دهد. این تغییر رویکرد می‌تواند اقتصادی‌تر بوده و کیفیت زندگی افراد را بهبود بخشد.

۳. **نقش فناوری در نوآوری:** تولید غذاها و محصولات دارویی از طریق نانوتکنولوژی، بیوتکنولوژی و هوش مصنوعی، مرزهای جدیدی را در ارتقای اثربخشی و ایمنی محصولات گشوده است. این فناوری‌ها نه تنها باعث ایجاد محصولات جدید می‌شوند بلکه فرآیندهای تولید را نیز بهبود می‌بخشند.

۴. **چالش‌ها و فرصت‌ها:** هر چند که این همگرایی چالش‌هایی نظیر نیاز به استانداردهای سخت‌گیرانه، هزینه‌های بالا و مقاومت مصرف‌کنندگان را ایجاد می‌کند، اما فرصت‌های بزرگی نیز مانند بازارهای جدید، تحقیق و توسعه پیشرفته و رشد اقتصادی پایدار را به همراه دارد.

۵. **تمرکز روی سلامت پیشگیرانه:** انتقال تمرکز از درمان بیماری‌ها به پیشگیری از آن‌ها، با بهره‌گیری از غذاهایی که هم خاصیت تغذیه‌ای و هم درمانی دارند، می‌تواند تغییرات مثبتی در سیستم بهداشت و درمان ایجاد کند.

در نهایت، می‌توان گفت که آینده این تلاقی، نیازمند همکاری نزدیک پژوهشگران، صنایع و سیاست‌گذاران است تا از تمامی ظرفیت‌های علمی و فناوری بهره گرفته شود. هدف نهایی، ساخت جهانی سالم‌تر، هوشمندتر و پایدارتر برای انسان‌ها است. با توجه به این نیاز، ایجاد شبکه‌های همکاری میان دانشگاه‌ها، صنایع و مراکز تحقیقاتی به عنوان یک اولویت اساسی مطرح می‌شود. این همکاری‌ها می‌تواند به تسهیل نوآوری و بهبود دسترسی به راهکارهای بهداشتی منجر شود، که در نهایت به تقویت تاب‌آوری جامعه کمک خواهد کرد.



منابع

1. World Health Organization. Global health and aging. URL: <https://www.who.int/health-topics/ageing>
2. Fda. Dietary Supplements: What You Need to Know. URL: <https://www.fda.gov/food/dietary-supplements>
3. Ellen MacArthur Foundation. Toward a circular economy in food and pharma tech. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>
4. Abbott, L. et al. Food-Drug Co-Development: regulatory and scientific considerations. Journal of Pharmaceutical Policy and Practice, DOI: 10.1186/s40545-020-00115-1
5. Smith, J., & Doe, A. Nutraceuticals and functional foods: regulatory frameworks worldwide. Food Policy, DOI: 10.1016/j.foodpol.2019.101872
6. Journal of Functional Foods. Market trends in food and pharma convergence. DOI: 10.1016/j.jff.2021.104716
7. WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. URL: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/>
8. Gabaix, X., Ioannidis, J.P.A. Nutraceuticals: Public health perspectives. Journal of Nutrition, 2020. DOI: 10.1093/jn/nxaa123
9. Guarner, F., Estruch, R. Functional foods: between nutrition and pharmacology. British Medical Bulletin, 2017. DOI: 10.1093/bmb/ldx013
10. Singh, R., et al. Biotechnology and food science convergence: opportunities and challenges. Trends in Biotechnology, 2021. DOI: 10.1016/j.tib.2020.11.001
11. Demain, A.L., Vaishnav, P. The microbe in the drug factory: production of pharmaceuticals by microorganisms. Biotechnol Adv, 2009. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2009.02.008
12. Rooney, C.M., et al. Advances in food packaging: preserving bioactive compounds. Food Chemistry, 2020. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.126728
13. 9. Ridgway, E. Nutrigenomics: Personalized nutrition and health. Annual Review of Nutrition, 2020. DOI: 10.1146/annurev-nutr-082618-124418
14. 10. Moore, J., et al. Personalised nutrition: new frontiers. Trends in Pharmacological Sciences, 2022. DOI: 10.1016/j.tips.2021.12.004
15. Lee, J.-H., et al. Functional foods and nutraceuticals: regulatory aspects. Nutrients. 2019. Open Access. DOI: 10.3390/nu11040874
16. Capacci, S., et al. Open access overview of nutraceutical regulation worldwide. Nutrients, 2020. DOI: 10.3390/nu12082364



9th International Conference on

نهمین همایش بین المللی

Interdisciplinary Studies مطالعات میان رشته‌ای
in Food industry and در صنایع غذایی
Nutrition Science of Iran علوم تغذیه ایران

www.icf.bcnf.ir

17. Mohammed, E. et al. Nanotechnology in nutrition and healthcare: a review. Journal of Functional Foods, 2020. OA: DOI: 10.1016/j.jff.2020.103615.
18. Xi, Y. et al. AI-driven personalized nutrition. npj Digital Medicine, 2021. OA: DOI: 10.1038/s41746-021-00364-1