شماره یازدهم

نشریه کنکاش (شماره دهم)

تهیه شده در دانشکده تغذیه و صنایع غذایی سمنان

صاحب امتیاز: معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی سمنان

سرپرست کمیته تحقیقات دانشکده: دکتر میر میکائیل موسوی

مدیر مسئول: صدف رحمانی

سردبیر: مهدی سلطانیان

گرافیست: مهدی سلطانیان

ویراستار: آزیتا طاهریان

هیئت تحریریه:

امیرحسین رجبعلی نژاد- زهرا میرزایی - رسول رجبی -فاطمه محمدی

Nutrition Facts

Serving size: 21 page

Calories to serve: ∞
Calories intake: under 20 kcal

Eating disoreders and MNT 3
Nutrition and cancer-related miRNAs 5
Circadian syndrome and dietary patterns 9
immunomodulatory effect of probiotics in dermatology 11

Internet of nonthermal food processing technologies 13
fermentation functional food 17

سخن سردبیر

بسم الذی اطعمنا و سقانا

باکمال مسرت، در آستانه انتشار این شماره جدید نشریه کنکاش، فرصتی مغتنم فراهم آمده تا به تبیین و تشریح یافته های علمی و پژوهش های نوین در عرصه تغذیه و سلامت بپردازیم . در عصر حاضر، که چالش های مرتبط با تغذیه به سرعت در حال گسترش است، اهمیت تحقیقات علمی در این حوزه به وضوح نمایان می شود.

ما به دنبال ترویج دانش و تسهیل تبادل نظر بین پژوهشگران ، پزشکان و متخصصان تغذیه هستیم تا با همفکری و همکاری، راهکارهای موثری برای بهبود سلامت عمومی ارایه دهیم . از تمامی نویسندگان و هیئت تحریریه محترمی که با کوشش های بی وقفه خود به غنای محتوای این نشریه کمک کرده اند، صمیمانه سپاسگزاریم .

همچنین از خوانندگان ارجمند دعوت می شود تا با نظرات و پیشنهادات خود ما را در ارتقا کیفیت مطالب یاری دهند.

با آرزوی توفیق برای همه شما در مسیر تحقیق، پژوهش.

مهدی سلطانیان
سردبیر نشریه، تابستان ۱۴۰۳

اختلالات خوردن و تغذیه درمانی پزشکی

اختلالات خوردن (ED) شرایط پیچیده‌ای هستند که با مشکلات روانی و جسمی قابل توجهی همراه هستند. افرادی که به اختلالات خوردن مبتلا هستند، در مقایسه با جمعیت عمومی و افرادی که دیگر شرایط روانی دارند، در معرض خطر بیشتری برای تلاش‌های خودکشی، مرگ و کیفیت پایین‌تر زندگی قرار دارند.

تعجبی ندارد که اختلالات خوردن (EDs) در سرتاسر جهان در حال افزایش هستند. با ظهور جهانی‌سازی غربی، پیشرفت در تکنولوژی و تغییرات اجتماعی، تقریباً همه‌ی مناطق جهان تحت تأثیر مفهوم تصویر بدنی ایده‌آل و قد قرار گرفته‌اند. اختلالات خوردن یک نگرانی مهم عمومی، یک معما برای روان‌پزشکان و یک چالش برای کادر درمان هستند. مثال‌هایی از این اختلالات عبارتند از:»Anorexia-wannarexia-gourmand syndrome-orthorexia-diabulimia-prader willi syndrome-compulsive eating disorder-binge Other Specified Feeding or Eating Disorders (OSFED)-Bulimia nervosa-eating disorder-Rumination Disorder« که به اختصار به هر کدام خواهیم پرداخت.

Anorexia Nervosa: آنورکسیای عصبی (AN)، که معمولاً به‌طور خلاصه به آنورکسی معروف است، یک اختلال غذایی است که با محدودیت در غذا، اختلال در تصویربدنی، ترس از افزایش وزن و تمایل شدید به لاغر بودن مشخص می‌شود.

Wannarexia: اصطلاحی است که برای توصیف افرادی به کار می‌رود که ادعا می‌کنند آنورکسیه نوروزا دارند یا آرزو دارند که این طور باشد، اما در واقع این چنین نیست. این ممکن است راهی برای جلب توجه یا تأیید از دیگران باشد، یا می‌تواند نشانه‌ای از یک مشکل روانی عمیق‌تر باشد. مهم است به یاد داشته باشیم که آنورکسیه نوروزا یک اختلال جدی در خوردن است و هرگز مناسب نیست که آن را بی‌اهمیت بپنداریم.

Bulimia nervosa: بولیمیا نروزا یا بولیمیا زمانی رخ می‌دهد که کسی به طور مکرر مقادیر زیادی از غذا مصرف کند و سپس از بدن خود پاک کند. رفتارهای پاکسازی شامل وادار کردن خود به استفراغ، ورزش بیش از حد و استفاده از قرص‌های لاغری و مسهل‌ها می‌باشد.

Orthorexia: اورتورکسی یک تمرکز ناسالم بر خوردن به شیوه‌ای سالم است. خوردن غذای مغزی خوب است، اما اگر اورتورکسی دارید، به اندازه‌ای وسواس به این موضوع پیدا می‌کنید که می‌تواند به رفاه کلی شما آسیب بزند.

Gourmand syndrome: سندرم گورماند هم یک اختلال مغزی و هم یک اختلال خوردن است. شخصی که این اختلال را دارد، بعد از یک آسیب مغزی ناشی از سکته، تشنج، تومور یا ضربه فیزیکی به سر، به وسواس‌های غذایی و خوردن دچار می‌شود. معمولاً این فرد به کیفیت غذا علاقه‌مند می‌شود و به طور ناگهانی برای غذاهای لاکچری اشتیاق پیدا می‌کند.

Diabulimia: دایابولیمیا یک اختلال تغذیه است که فقط افراد مبتلا به دیابت نوع ۱ را تحت تاثیر قرار می‌دهد. زمانی است که شخصی اندازه انسولین خود را کاهش یا قطع کند تا وزن کاهد.

Prader willi syndrome: سندرم پرادر-ویلی (PWS) یک اختلال ژنتیک نادر است که ناشی از از دست دادن عملکرد ژن‌های خاص در کروموزوم ۱۵ است. در نوزادان، علائم شامل عضلات ضعیف، تغذیه نامناسب و تاخیر در توسعه است. در دوران کودکی، افراد مبتلا به طور مداوم گرسنه می‌شوند که اغلب منجر به چاقی و دیابت نوع ۲ می‌شود. اختلالات فکری ابتدایی تا متوسط و مشکلات رفتاری همچنین معمولی این اختلال است. افراد مبتلا اغلب پیشانی باریک، دست و پاهای کوچک، قد کوتاه و پوست و موی روشن دارند.

Compulsive eating disorder: خوردن اجباری یک از دست دادن کنترل بر عادات غذایی فرد و یک شکل از اختلال در ارتباط با غذا می‌باشد. خوردن اجباری نشانه‌ای کلیدی از binge eating disorder است.

Binge eating disorder: اختلال افتراقی از بین گوشت (BED) اختلال رفتاری است که به وسیله مصرف فراوان و مفرط مزمن مشخص می‌شود. در حالی که مصرف زیاد گاه به گاه طبیعی است، اختلال تغذیه یک شرایط است که هر روز با آن زندگی می‌کنید. احساس می‌کند که شما را کنترل می‌کند و با روانی، احساسی و جسمی شما مداخله می‌کند.

Avoidant/Restrictive Food Intake Disorder (ARFID): اختلال تغذیه‌ای است که به طور قابل توجهی مشخص شده و اجتناب از برخی از غذاها یا گروه‌های غذایی را شامل می‌شود. این امر نسبت به قبل فراگیرتر از آنچه پیشتر فکر می‌شد، به ویژه در کودکان جوان است.

Rumination Disorder: یک اختلال تغذیه است که در آن شخص غذا را که قبلاً قورت داده است بالا می‌آورد و آن را به صورت تکراری جوید، آن را مجدداً وارد می کند و غذایی که تا حدودی هضم شده است را مجدداً قورت می‌دهد، یک فرآیند که ممکن است چند دقیقه ادامه یابد.

Other Specified Feeding or Eating Disorders (OSFED): یک طبقه‌بندی اختلالات تغذیه برای افرادی است که شرایط تشخیصی برای هیچ نوع دیگری از اختلالات تغذیه را برآورده نمی‌کنند. افراد با OSFED ممکن است نشانه‌های یک یا چند اختلال رسمی اشاره شده در بالا را نشان دهند، اما این نشانگان ممکن است به اندازه کافی شدید نباشند تا شرایط تشخیص کامل را برآورده کنند.

MNT

متخصصان تغذیه اعضای اساسی تیم بالینی چند رشته‌ای هستند که افراد مبتلا به اختلالات تغذیه را درمان می‌کنند. آنها دانش و تخصصی دارند که شامل تغذیه، فیزیولوژی و مهارت‌هایی برای ترویج تغییر رفتار نسبت به جنبه‌های روانی، اجتماعی و فرهنگی خوردن می‌باشد. متخصصان تغذیه در تمام سطوح مراقبت حضور دارند، از جمله درمان فردی و گروهی در بستری و یا برنامه‌های اقامتی، بستری جزئی و برنامه‌های خارج از بیمارستان. متخصص تغذیه با نظارت پزشکی، درک داروها و درمان‌های دارویی و استفاده از پروتکل‌های تغذیه پزشکی در جهت ارائه تغذیه بهینه و عادی سازی غذا خوردن کمک می‌کند. هدف تغذیه درمانی، توانبخشی تغذیه است. شاخص‌های بهبودی شامل رسیدن و حفظ وزن بدن سالم، عادی سازی الگوهای غذا خوردن و درک گرسنگی و سیری، و اصلاح عملکرد بیولوژیکی و روانی متاثر از سوء تغذیه است. تغذیه درمانی به مراجعین در ایجاد تغییرات مربوط به مصرف غذا، مصرف مکمل، رفتارهای جبرانی، فعالیت بدنی و رابطه بیمار با بدن خود کمک می کند.

مراقبت مداوم فراتر از مرحله توانبخشی برای کمک به بیماران در ایجاد عادات سبک زندگی جدید با توجه به تغذیه و شیوه‌های بهداشت عمومی مورد نیاز است. انجام ارجاع مناسب و حفظ ارتباط بر عهده پزشکان است.

مهدی سلطانیان

نقش تغذیه‌ای در تنظیم ایمنی
miRNAهای مرتبط با سرطان

سرطان به عنوان دومین علت مرگ‌و میر در جهان، بار سنگینی بر سلامت جهانی وارد می‌کند. در حالی که برخی از عوامل خطر ژنتیکی هستند، تحقیقات فزاینده‌ای نقش حیاتی عوامل قابل تغییر، به ویژه رژیم غذایی را، در پیشگیری از سرطان برجسته می‌کند. علم نوتریژنومیکس، مطالعه تعامل بین رژیم غذایی و ژن‌ها، نشان داده است که چگونه عوامل غذایی، می‌توانند بیان ژن، از جمله miRNA(میکروRNA)ها را تغییر دهند. این موضوع امکان استفاده از مداخلات غذایی شخصی‌سازی شده، برای بهینه‌سازی سلامت و کاهش خطر سرطان را مطرح می‌کند.

miRNA ها ،نقش حیاتی‌ای را در فرآیندهای سلولی، مانند تمایز، تکثیر و آپوپتوز ایفا می‌کنند. اختلال در بیان آنها با بیماری‌های مختلف از جمله سرطان شده است. با تنظیم بیان ژن پس از رونویسی،miRNA ها می‌توانند بر توسعه و پیشرفت سرطان تأثیر بگذارند. مطالعات اخیر، به بررسی تعامل پیچیده بین اجزای غذایی و میکرو RNAها پرداخته‌اند و بررسی کرده‌اند که چگونه انتخاب‌های غذایی می‌توانند بر بیان miRNها تأثیر بگذارند، که پیامدهای بالقوه‌ای برای توسعه سرطان دارند.

miRNAها و سرطان

میکرو RNAها (miRNA) مولکول‌های کوچک RNA غیر کدکننده‌ای هستند که با هدف قرار دادن mRNA برای تخریب یا سرکوب ترجمه، بیان ژن را تنظیم می‌کنند. miRNAها، که برای فرآیندهای سلولی مختلف از جمله تکثیر، تمایز، آپوپتوز و مهاجرت ضروری هستند، به عنوان عوامل حیاتی در توسعه و پیشرفت سرطان ظاهر شده‌اند. الگوهای غیر طبیعی بیان miRNA نشانه‌ای از بسیاری از انواع سرطان است که اهمیت آنها را در تومورزایی نشان می‌دهد.

میکروRNAها در هسته سلول، توسط آنزیم RNA پلیمراز ۲ (RNAP II) تولید می‌شوند. آن‌ها عمدتا تاثیر خود را با هدف قرار دادن ناحیه ۳ غیر ترجمه شده mRNA یک ژن عمل می‌کنند، که بسته به میزان مکمل بودن بین miRNA و mRNA هدف، منجر به مهار ترجمه، تخریب mRNA یا شکافت mRNA می‌شود. این مولکول‌های کوچک می‌توانند به عنوان انکوژن و سرکوبگر تومور عمل کنند و رفتار سلولی را از طریق توانایی هدف‌گیری ژن‌های خاص تحت تأثیر قرار دهند. فراتر از نقش‌های درون سلولی، miRNAها همچنین می‌توانند به عنوان مولکول‌های سیگنالینگ خارج سلولی عمل کنند. اگزوزوم‌ها که توسط سلول‌های سرطانی ترشح می‌شوند، می‌توانند این مولکول‌ها را به مکان‌های دور حمل کنند و محیط تومور را تغییر دهند و متاستاز را تقویت کنند. به عنوان مثال، اگزوزوم‌های حاوی miR-۱۰۵ از سلول‌های سرطان سینه متاستاتیک، می‌توانند اتصالات محکم سلول‌های اندوتلیال را تغییر دهند و گسترش تومور را تسهیل کنند.

در مثالی دیگر miR۱۵۹، نوعی miRNA گیاهی، در سرم انسان یافت شده است و با بروز و پیشرفت سرطان سینه، ارتباط معکوس دارد. این miRNA که عمدتا در وزیکول‌های خارج سلولی (EVs) قرار دارد، با هدف قرار دادن ژن‌های خاص، تکثیر سلول‌های سرطانی را مهار می‌کند. مطالعات روی موش‌ها، نشان داده است که تجویز خوراکی miR۱۵۹

می‌تواند رشد تومور را کاهش دهد. همچنین، miR-۱۵۵، یک miRNA درگیر در فرآیندهای بیولوژیکی مختلف، با چندین سرطان مرتبط است. در حالی که می‌تواند رشد و متاستاز سلول‌های سرطانی را تقویت کند، اما در تنظیم ایمنی نیز نقش دارد. اجزای غذایی مانند عصاره انار و ژنیستین، می‌توانند بیان miR-۱۵۵ را کاهش دهند که پتانسیل مداخلات غذایی در مدیریت سرطان را نشان می‌دهند.

به طور مشابه، miR۱۵٦ گیاهی از ذرت با تنظیم تکثیر سلول‌های روده‌ای مرتبط بوده است. در حالی که این یافته‌ها امیدوارکننده هستند، چالش‌هایی مانند پایداری miRNA، جذب و اثرات خارج از هدف نیاز به بررسی دارند.

با توجه به نقش محوری miRNAها در سرطان، هدف قرار دادن این مولکول‌ها به عنوان یک استراتژی درمانی امیدوارکننده ظاهر شده است. تعدیل بیان miRNA، چه با بازگرداندن miRNAهای سرکوبگر تومور یا مهار miRNAهای انکوژن، راه بالقوه‌ای برای درمان سرطان ارائه می‌دهد. علاوه بر این، کشف miRNAهای خارج سلولی مشتق شده از غذا، امکانات جدیدی را برای درمان سرطان ایجاد کرده است.

چگونه انتخاب‌های غذایی می‌توانند بر بیان miRNها تأثیر بگذارند، که پیامدهای بالقوه‌ای برای توسعه سرطان دارند.

الگوهای غذایی و تنظیم miRNA

• رژیم غذایی مدیترانه‌ای (MD)

رژیم غذایی مدیترانه‌ای، با مصرف بالای میوه‌ها، سبزیجات، غلات کامل، حبوبات، روغن زیتون و ماهی و مصرف متوسط گوشت قرمز، طیور و محصولات لبنی، شناخته می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که رژیم غذایی مدیترانه‌ای، می‌تواند اثرات ضدسرطانی داشته باشد که تا حدی از طریق تنظیم miRNA صورت می‌گیرد. تأکید رژیم غذایی مدیترانه‌ای بر PUFAهای امگا ۳ نشان داده شده است که miRNA های سرکوبگر تومور(miR-let، miR-۷d، ۱۰۷-۱۵b، miR-۱۹۱، (miR-۳۲٤-۵را افزایش داده و miRNAهای انکوژنی miR-، (۱۳۰a miR-۲۱، (miR-۲۷را در مدل‌های حیوانی کاهش می‌دهد. برعکس، رژیم‌های پرچرب (HFDs) با کاهش miRNAهای سرکوبگر تومور miR-۱٤۰) ، (۱۳۰a-miR و افزایش miRNAهای انکوژنی (miR-٦٦۵) مرتبط بوده‌اند

• رژیم پرچرب (HFD)

رژیم‌های پرچرب حاوی چربی‌های اشباع شده و ناسالمی هستند که طبق مطالعات انجام شده، می‌توانند بر بیان miRNA تأثیر بگذارند و تومورزایی را تقویت کنند. به عنوان مثال نشان داده شده است که رژیم‌های پرچرب ۱۳۰A-miR را، که یک miRNA سرکوبگر تومور است، در سلول‌های سرطان پروستات کاهش می‌دهند که در نهایت منجر به افزایش تکثیر سلول ها می‌شود. علاوه بر این، رژیم‌های پرچرب ممکن است miR-۱٤۰ را که سلول‌های بنیادی سرطان سینه را مهار می‌کند، کاهش دهند.

• رژیم محدودکننده متیل (فولات، کولین)

متیلاسیون DNA یک تغییر اپی‌ژنتیکی است که می‌تواند بر بیان ژن تأثیر بگذارد. عوامل غذایی، به ویژه آن‌هایی که در متابولیسم تک کربنه (فولات، کولین) دخیل هستند، می‌توانند بر الگوهای متیلاسیون

DNA تأثیر بگذارند. مطالعات نشان داده‌اند که یک رژیم غذایی محدودکننده متیل، می‌تواند miRNAهای سرکوبگر تومورmiR-miR ،(miR۱۰۱a،-۱۵a) ۳۰a، miR-۱۲۲) را کاهش داده و miRNAهای انکوژنیmiR-۱۵۵)، miR-۳٤a، miR-۲۰۰b، miR-۲۲۱)را در موش‌ها افزایش دهد که می‌تواند تومورزایی را تقویت کند.

غذاهای تنظیم کننده ایمنی و تنظیم میکرو RNA

چندین جزء غذایی دارای خواص تنظیم کننده ایمنی هستند و می‌توانند بر بیان miRNA با اثرات ضدسرطانی بالقوه تأثیر بگذارند. در اینجا چند نمونه آورده شده است:

• چای سبز:

اپیکتچین گالات (EGCG)، اصلی‌ترین کتچین موجود در چای سبز، نشان داده شده است که بیان miRNA را در انواع مختلف سلول‌های سرطانی تعدیل می‌کند. EGCG می‌تواند miRNAهای سرکوبگر تومورmiR-۱٦)، (let-۷b را افزایش داده و miRNAهای انکوژنیmiR-۲۱)، miR-۹۲، miR-۹۳، (miR-۱۰٦b را کاهش دهد.

• روغن زیتون:

روغن زیتون، یک جزء اصلی رژیم غذایی مدیترانه‌ای، حاوی ترکیبات بیواکتیو، با خواص ضدسرطانی است. مطالعات نشان می‌دهند که روغن زیتون، می‌تواند بیان miRNA را تعدیل کند. به عنوان مثال، روغن زیتون فوق بکر ممکن است miRNAهای سرکوبگر تومورmiR-۱۹a-۳p)، miR-۵۱۹b-۳p) را افزایش داده و miRNAهای آنکوژنیmiR-۱۲٤-۱)، (miR-۹-۳را کاهش دهد.

• رسوراترول:

رسوراترول یک پلی فنول موجود در انگور، خواص ضدسرطانی از خود نشان داده شده است. مطالعات نشان می‌دهند که رسوراترول می‌تواند بیان miRNA را تعدیل کند، آپوپتوز را تقویت کرده و تکثیر سلولی را مهار کند. این فیتوکمیکال می‌تواند miRNAهای سرکوبگر تومور را افزایش داده و miRNAهای انکوژنی را در انواع مختلف سلول‌های سرطانی کاهش دهد.

• کورکومین:

کورکومین، یک ترکیب بایواکتیو موجود در زردچوبه، دارای خواص آنتی اکسیدانی و ضد التهابی با اثرات ضدسرطانی بالقوه است. نشان داده شده است که کورکومین بیان miRNA را تنظیم می‌کند و به اثرات ضدسرطانی آن کمک می‌کند. همچنین، کورکومین می‌تواند miRNAهای سرکوبگر تومور مانند miR-miR ،۱٤۵-۳٤a و miR-۲۰۰c را افزایش داده و miRNA های انکوژنی مانند miR-۲۱،۱۹b-miR و miR-۱٤۸a را کاهش دهد. این اثرات در انواع مختلف سلول‌های سرطانی از جمله پروستات، سینه و ریه مشاهده شده است.

• سولفورافان

سولفورافان (SFN)، یک فیتوکمیکال غذایی است که از گیاهان خانواده کلم مانند بروکلی، هویج و کلم پیچ به دست می‌آید، و به دلیل خواص ضد سرطانی شناخته شده است. گزارش شده است که SFN با تعدیل بیان miRNA در سلول‌های سرطان معده، عملکرد ضد سرطانی سیس پلاتین، یک ترکیب سمی پلاتینی هدف‌گیری کننده DNA را افزایش می‌دهد. SFN بیان miR-۱۲٤ را افزایش می‌دهد که با اتصال مستقیم به UTRs'۳ (انتهای ۳ پرایم ناحیه غیرترجمه شونده)، گیرنده‌یIL-٦ و Stat۳ را هدف قرار می‌دهد. IL-٦R (گیرنده IL-٦) شناخته شده است که فعال‌سازی مولکول‌های پایین‌دستی سیگنالینگ IL-٦ مانند پروتئین کیناز فعال‌شده با میتوژن PI۳K، MAPK و Stat۳ را واسطه‌گری می‌کند. بنابراین، SFN با تنظیم سطح بیان miR-۱۲٤ و ژن‌های هدف آن، IL-٦R و Stat۳، بقای سلول‌های سرطان معده را مهار می‌کند.

• ایزوفلاون‌های سویا:

ایزوفلاون‌های سویا، از جمله ژنیستین و دایدزین، به دلیل خواص ضدسرطانی بالقوه خود، مورد توجه قرار گرفته‌اند. این ترکیبات می‌توانند بیان miRNA را تعدیل کنند. تحقیقات مختلفی نشان داده اند که ایزوفلاون‌های سویا، می‌توانند بر بیان miRNAهای دخیل در تکثیر سلولی، آپوپتوز و آنژیوژنز تأثیر بگذارند. با این حال، مکانیسم‌های خاص زیربنایی این اثرات نیاز به تحقیقات بیشتر دارد.

نتیجه‌گیری:

زمینه تنظیم ایمنی-تغذیه‌ای miRNAها فرصت‌های امیدوارکننده‌ای را برای پیشگیری و درمان سرطان ارائه می‌دهد. نشان داده شده است که اجزای غذایی، از جمله آن‌هایی که در رژیم غذایی مدیترانه‌ای، چای سبز، روغن زیتون، رسوراترول، کورکومین و ایزوفلاون‌های سویا یافت می‌شوند، بیان miRNA را تعدیل کرده و بر رفتار سلول‌های سرطانی تأثیر می‌گذارند. با این حال، برای درک کامل تعاملات پیچیده بین رژیم غذایی، miRNA ها و توسعه سرطان، تحقیقات بیشتری مورد نیاز است. با آشکارسازی این مکانیسم‌ها، می‌توان به مداخلات غذایی شخصی‌سازی شده را برای بهبود نتایج سرطان توسعه بخشید.

امیرحسین رجبعلی

نقش ایمونولوژیکی پروبیوتیک‌ها در امراض پوستی

روده‌ی انسان، میزبان جوامع میکروبی متنوعی است که نقش مهمی در حفظ هموستاز روده و پوست دارند. هنگامی که رابطه‌ی بین میکروبیوم روده و سیستم ایمنی بدن مختل شود، اثرات مخربی بر روی پوست باقی گذاشته و به طور بالقوه ممکن است باعث ایجاد بیماری‌های پوستی شود. میکروبیوم روده، دارای اثرات مطلوب و نامطلوب بر فیزیولوژی طبیعی و هموستاز هر دو بافت روده و پوست است. سه نقش اساسی که میکروبیوم روده، از بدو تولد ایفا می‌کند، عبارتند از: حافظت، میسر ساختن فعالیت‌های متابولیکی، توسعه و تنظیم فعالیت‌های سیستم ایمنی بدن.

به طور کلی، هرگونه تغییر در تنوع میکروبی روده(دیس بیوز)، می‌تواند آسیب پذیری فرد را افزایش داده و تحمل ایمونولوژیک مخاطی را نیز مختل کند و بدین ترتیب می‌تواند بر سلامت پوست تأثیر بگذارد. چندین بیماری پوستی مانند پسوریازیس، درماتیت آتوپیک، آکنه ولگاریس، روزاسه و آلوپسی با دیس بیوز روده مرتبط هستند. به عنوان مثال تعادل میکروبیوم‌های روده و به دنبال آن پوست، در پاتوژنز آکنه که یکی از عوامل ایجاد کننده آن C. Acne است از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

رژیم غذایی و پروبیوتیک‌ها، تأثیر زیادی بر ترکیب و فعالیت‌های متابولیکی میکروبیوم روده دارند و با توجه به ارتباط بین میکروبیوم روده و پوست، متعاقبا این تاثیر پوست را نیز در بر می‌گیرد. به طور کلی می‌توان گفت که پروبیوتیک‌ها با توجه به وضعیت تغذیه‌ای و شرایط پزشکی بر روده و پوست تأثیر می‌گذارند.

پروبیوتیک‌ها، طیف گسترده‌ای از میکروارگانیسم‌های زنده را در برمی‌گیرند، که مصرف متعادل آنها در غالب مکمل، دارو، و غذاهای محتوی آن‌ها با جلوگیری از کلونیزاسیون پاتوژن‌ها، به حفظ تعادل میکروبیوم روده و در نهایت سلامت بدن، مخصوصا پوست کمک می‌کند. میکروب‌های پروبیوتیک با تولید متابولیت‌هایی که خواص ضد التهابی دارند، به پاسخ‌های ضد التهابی ایجاد شده در بدن کمک میکنند .رایج ترین پروبیوتیک‌های که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرند، لاکتوباسیلوس (Lactobacillus)، بیفیدوباکتریوم(Bifidoba cterium)، انتروکوکوس(Enterococcus)، اشرشیا(Escherichia)، ساکارومایسس (Saccharomyces)، استرپتوکوک(Streptococcus) هستند.

پروبیوتیک‌ها نیز به طور معمول کربوهیدرات‌های غیر قابل هضم، مانند فروکتولیگوساکاریدها، گالاکتولیگوساکاریدها، اینولین، پلی دکستروز، لاکتولوز، سوربیتول و زایلیتول هستند, که توسط پروبیوتیک‌هایی که وارد روده شده‌اند، مورد استفاده قرار می‌گیرد و منجر به حفظ تعادل میکروبیوم روده می‌شوند و از دیس بیوزیی جلوگیری می‌کنند (پره‌بیوتیک‌سوخت‌موردنیازپروبیوتیک). در میان بیماری‌های پوستی آکنه و گاریس شایع‌ترین نوع بیماری پوستی بوده که عوامل متعددی از جمله ژنتیک، مشکلات هورمونی، التهاب، عوامل محیطی و به خصوص رژیم غذایی، بر پاتوفیزیولوژی آن تاثیر می‌گذارند.

نوع رژیم انتخابی و غذایی که افراد در طول روز مصرف می‌کنند، نقش به سزایی درتغییر احتمال بروز این بیماری پوستی دارد. به عنوان مثال، شیوع آکنه برخی از کشور های غربی، که رژیم غذایی غالب آنها وسترن دایت(غالبا شامل غذاهای فراوری شده، لبنیات و قندهای تصفیه شده) نمود بیشتری پیدا می‌کند.

ازسوی دیگر، برخی بیماری‌ها یا جهش ژنتیکی، استعداد ابتلا به این بیماری را در افراد تحت الشعاع قرار می‌دهد، مثلا آکنه در نوجوانان مبتلا به

سندرم لارون (نوعی اختلال کوتولگی ارثی ناشی از عدم حساسیت به هورمون رشد) بروز نمی‌یابد، اما زمانی که این افراد تحت درمان با IGF-۱ قرار می‌گیرند، آکنه در آنها نمود می‌یابد؛ در واقع این خود نشان دهنده‌ی ارتباط بین آکنه و سطح هورمون شبه انسولین است. زمانیکه ترشح هورمون IGF-۱ کاهش یابد یا قطع شود، آکنه برطرف می‌شود.

آکنه انواع مختلفی داشته و به طریق‌های مختلفی در افراد نمود می‌یابد، مانند: جوش‌های سرسفید، جوش‌های سرسیاه، پاپول‌ها، پوسچول، ندول‌ها و کیست‌ها، همچنین ممکن است آکنه التهابی، غیر التهابی و یا ترکیبی از این دو باشد. در زنان، آکنه ماندگارتر است و معمولا بر روی صورت قرار دارد، در حالی که مردان آکنه شدیدتر را تجربه می‌کنند و با فوران‌هایی که بیشتر روی قفسه سینه و پشت قرار دارند، تشکیل می‌شود.

پاتوژنز آکنه به طور کلی به چهار عامل کلیدی نسبت داده می‌شود:

۱. تولید بیش از حد سبوم
۲. تکثیربیش‌ازحد Cutibacterium Acnes (قبلا Propionibacterium acnes نامیده‌می‌شد)
۳. کراتینه شدن بیش از حد فولیکول‌های pilosebaceous
٤. مکانیسم‌های التهابی

در مورد تاثیر مواد پروبیوتیک بر روی آکنه تا کنون، یافته‌های بسیاری به دست آمده است، که در این قسمت به برخی آن‌ها پرداخته خواهد شد:

استرپتوکوک سالیواریوس نوعی باکتری گرم مثبت از خانواده استرپتوکوک‌ها است که جزو فلور نرمال دهان و سیستم تنفسی فوقانی در انسان بوده و از آن به عنوان نوعی پروبیوتیک، جهت جلوگیری از عفونت‌های دهانی، مانند گلودرد چرکی نیز استفاده می‌شود . این باکتری با تولید ماده‌ی شبه باکتریوسین مهاری، می‌تواند C. acnes را مهار کرده و بدین صورت در پیشگیری از بروز آکنه نقش دارد . عصاره لاکتو باسیلوس(Lactobacillus extract) نمونه دیگری است که مصرف غذاهای محتوی آن، منجر به تعدیل اندازه ضایعات آکنه شده و به روند بهبودی و کاهش التهاب و قرمزی پوست کمک می‌کند. تجویز E.coli سویه Nissle، سلامت پوست را در بیماران مبتلا به آکنه ولگاریس بهبود می‌بخشد.

شواهد فزاینده‌ای وجود دارد که پروبیوتیک‌های موضعی، سد مکانیکی پوست را تعدیل می‌کنند و یک تنظیم ثانویه در پپتیدهای ضد میکروبی ایجاد می‌کنند. به عنوان مثال، باکتری اسید لاکتیک استرپتوکوکوس ترموفیل، سنتز سرامیدها را تحریک می‌کند. سرامیدها ترکیباتی هستند می توانند آب را به پوست محدود کند و برخی از سرامیدهای اسفنگولیپید، از جمله اسفنگومیلین، دارای فعالیت ضد باکتریایی در برابر کوتی باکتریوم آکنه است،که باعث ترمیم بیشتر آکنه می‌شود. از طریق تولید سرامیدها، پروبیوتیک‌ها برای تقویت سد مکانیکی پوست استفاده می‌شوند، که برای پوست آکنه‌ای مفید است، زیرا سرامیدها پوست تحریک شده را تسکین می‌دهند. با توجه به نقش این باکتری در بهبود آکنه، از این باکتری برای سنتز کرم استفاده می‌شود.بنابراین، پروبیوتیک‌ها ممکن است برای تقویت موانع محافظتی، سرکوب آکنه‌زا استفاده شوند. باکتری‌ها، پوسچول‌ها را کاهش می دهند و باعث تسکین سوزش پوست در بیماران آکنه می‌شوند.

زهرا میرزایی

سندروم شبانه روزی و الگوهای غذایی

سندرم شبانه روزی(CircS)، یک مفهوم جدید و جامع است، که برای رسیدگی به مجموعه‌ای از عوامل خطر متابولیک قلبی و بیماری‌های همراه اضافی، در یک سندرم منفرد و یکپارچه معرفی شده است. حساسیت به بیماری‌های قلبی عروقی(CVD) و دیابت نوع ۲ (T2DM)، در این سندرم افزایش می‌یابد. این مفهوم، در اصل از سندرم متابولیک پایه(MetS) سرچشمه می‌گیرد، که شامل پنج جزء، از جمله چاقی مرکزی، افزایش گلوکز ناشتا پلاسما(FPG)، فشار خون بالا و دیس لیپیدمی است. MetS سنتی با افزودن سه بیماری همراه دیگر، از جمله اختلال خواب، افسردگی، و بیماری کبد چرب غیر الکلی(NAFLD) اصلاح شد که CircS اخیراً تأسیس شده را تشکیل داد.

علاوه بر این، CircS یک پیش‌بینی کننده‌ی برتر CVD در مقایسه با MetS است. به نظر می‌رسد که CircS، یک اثر میانجی در رابطه‌ی بین آلودگی هوا وCVD دارد. در سطح جهانی، بیماری‌های قلبی عروقی، علت اصلی مرگ و میر و عوامل مهمی در افزایش هزینه‌های سیستم سلامت در سال ۲۰۲۱ می‌باشند. مطالعات نشان داده‌اند که افراد مبتلا به CircS، شانس بیشتری برای کمبود تستوسترون، سکته‌ی مغزی و سنگ کلیه و مثانه بیش فعال دارند.

شواهد فزاینده‌ای انجام شد که به ارتباط تنگاتنگ ریتم شبانه روزی با سلامت متابولیک و فرآیندهای هموستاتیک در بدن اشاره دارد. اصطلاح «ساعت شبانه روزی»، که در هسته سوپراکیاسماتیک(SCN) درهیپوتالاموس قرار دارد، متابولیسم را با کنترل بیان ژن، آزادسازی هورمون، الگوهای فعالیت و مصرف انرژی تنظیم می‌کند و تحت تأثیر سیگنال‌های محیطی، از جمله دریافت غذا می‌باشد. کیفیت رژیم غذایی و زمان‌بندی وعده‌های غذایی، با سندرم شبانه روزی مرتبط هستند. یافته‌های مطالعات اخیر، حاکی از آن است که رژیم غذایی سالم، با کاهش خطر ابتلا به سندرم شبانه روزی همراه است. عادات غذایی، نقش کلیدی در تعیین وضعیت سلامتی دارد، درمقابل، یک رژیم غذایی ناسالم، با افزایش نرخ عوارض و مرگ و میر مرتبط است.

تعامل ژن ریتم شبانه روزیCry1 با الگوی غذایی در مقاومت به لپتین و چاقی

لپتین اشتها و وزن بدن را تنظیم می‌کند، بنابراین اختلال در سنتز و سیگنال‌دهی یا حساسیت به لپتین، می‌تواند منجر به اختلال در هموستاز انرژی و ترکیب بدن شود. هایپرلپتینمی، یکی از ویژگی های چاقی در انسان و جوندگان است، که در آن با هیپرفاژی و مقاومت به لپتین همراه است. لپتین دارای ریتم شبانه روزی است و بنابراین، با ژن‌هایی که ریتم‌های شبانه روزی را تنظیم می کنند، تعامل دارد. یک مطالعه حیوانی نشان داد که اختلال شبانه روزی، منجر به مقاومت به لپتین می‌شود، به علاوه نتایج برخی مطالعات حاکی از این است که خوردن یک رژیم غذایی پرچرب، باعث مقاومت لپتین در هسته کمانی و ناحیه شکمی هیپوتالاموس می‌شود و منجر به چاقی ناشی از رژیم می‌شود. برای مطالعه جامع لپتین و چاقی، باید عوامل ژنتیکی و محیطی را با هم در نظر گرفت.

اخیرا یک مطالعه با در نظر گرفتن عوامل ژنتیکی(پلی‌مورفیزم Cry1) و محیطی(الگوی غذایی)، به رویکردی جامع به موضوع چاقی و مقاومت به لپتین پرداخته است. این مطالعه بر روی ۳۷۷ زن دارای اضافه وزن و چاق انجام شد. رژیم غذایی با استفاده از پرسشنامه ۱۴۷ سوالی بسامد غذایی معتبر ارزیابی شد. Cry1rs2287161، با استفاده از پلی مورفیسم طول قطعه محدود واکنش زنجیره‌ای پلیمراز ژنوتیپ شد. دو الگوی غذایی سالم و ناسالم(به ترتیب HDP و UDP)تعیین شد. HDP، با مصرف مقادیر بیشتری از سبزیجات، میوه‌ها(آبمیوه‌ی تازه، خشک شده و میوه)، لبنیات، گوشت(ماهی، مرغ و گوشت قرمز)و تخم مرغ مشخص شد. در UDP، احتمال بیشتری داشت که شرکت کنندگان، مقادیر بیشتری از گوشت‌های فرآوری شده و اندام، فست فودها، سس‌ها، نوشیدنی‌های پرانرژی، شیرینی‌ها، دسرها و آبمیوه‌های صنعتی مصرف کنند.

این مطالعه نشان داد که در زنان، با ۲ آلل خطر(ژنوتیپCC Cry)، در مقایسه با زنان بدون آلل خطر(ژنوتیپGG Cry)، در بین آن‌هایی که بیشترین پایبندی به HDP را نشان دادند، نه تنها اثر ژنوتیپ CC کاهش یافت، بلکه شدت سطوح لپتین سرم و BMI در ژنوتیپ CC را در مقایسه با ژنوتیپ GG کمتر کرد.

انواع الگوهای غذایی و سندرم شبانه روزی

• الگوی غذایی غربی(Western pattern)

الگوی غربی، با مصرف بالای غلات تصفیه شده، گوشت فرآوری شده، گوشت قرمز، چربی‌های جامد ، قندهای افزوده، سیب زمینی سرخ شده، چاشنی‌ها، تنقلات و نوشابه‌ها مشخص می‌شود. مطالعات اخیر دریافتند که «الگوی غربی» با شیوع بالاتر CircS مرتبط است. درواقع «الگوی غربی» با شانس بالاتری برای همه اجزای CircS، به جز افسردگی و خواب کوتاه، ارتباط مثبت نشان داد(برای چاقی مرکزی، گلوکز بالا، تری گلیسیرید بالا، HDL پایین به علاوه فشار خون بالا). ارتباط بین الگوی غذایی غربی و CircS، در بین افراد جوان و مردان قوی‌تر بود و به علاوه در افراد با انرژی دریافتی بالاتر و درآمد پایین و تحصیلات بالا و سیگاری‌های فعلی.

• رژیم پرچرب(HFD)

این رژیم، سرشار از چربی‌های جامد اشباع شده(SFA) می‌باشد. شواهد مبتنی بر یک مطالعه تجربی روی حیوانات، نشان داد که اختلال در ریتم شبانه روزی و رژیم غذایی پرچرب، با اختلال در هموستاز گلوکز مرتبط است و سبب افزایش توده بدن می‌شوند. در انسان، این یافته‌ها با شواهدی مبنی بر اختلال در تحمل گلوکز، در یک رژیم غذایی پرچرب به سبک غربی و افزایش خطر بیماری قلبی عروقی(CVD)، تایید می شوند.

• الگوغذایی محتاطانه(Prudent pattern)

الگوی محتاطانه، با مصرف بالای غلات کامل و سبزیجات، میوه، غذاهای دریایی، روغن زیتون و آجیل و دانه‌ها مشخص می‌شود. یافته‌های مطالعات اخیر، حاکی از آن است که الگوی محتاطانه، با احتمال کمتر CircS همراه است. الگوی غذایی محتاطانه، با تمام اجزای CircS، ارتباط معکوس داشت. شرکت‌کنندگانی که بالاترین امتیاز الگوی محتاطانه را داشتند، بیشتر مرد بودند، هرگز سیگاری ها، سطح تحصیلات بالاتری داشتند و نسبت به افراد با امتیاز پایین‌تر، کمی مسن‌تر بودند .

• رژیم غذایی مدیترانه ای(MeDi)

یک متاآنالیز تحقیقات مشاهده‌ای، نشان داد که پایبندی بیشتر به رژیم غذایی مدیترانه‌ای، قوی‌ترین شواهد را برای کاهش خطر ابتلا به افسردگی دارد. به علاوه، درمطالعه‌ای MeDi، با بهبود نتایج خواب(بیش از ٦ ساعت خواب)، همراه شده است. در نتیجه، افراد با پایبندی بیشتر به MeDi، شیوع کمتری ازعلائم افسردگی و خواب کوتاه و شانس کمتری برای CircS دارند.

• رژیم های غذایی گیاهخواری

رژیم‌های گیاهخواری، مقادیر نسبتا زیادی غلات، حبوبات، آجیل، میوه‌ها و سبزیجات

را فراهم می‌کنند. فلاونوئیدها، بخشی از گروه مواد مغذی گیاهی پلی فنول هستند که خاصیت آنتی اکسیدانی دارند. یک مطالعه اخیر، تاثیر فلاونوئیدهای غذایی بر سندرم شبانه روزی را بررسی کرده است. این مطالعه شامل ۹۲۱۲ بزرگسال بود، که اطلاعات مربوط به شش فلاونوئید غذایی(ایزوفلاون‌ها، آنتوسیانیدین‌ها، فلاون تریول‌ها، فلاونون‌ها، فلاون‌ها، فلاونول‌ها)از طریق یک یادآور ۲۴ساعته، جمع آوری و تجزیه و تحلیل شد. یافته‌های این مطالعه، نشان داد مصرف بالای فلاوانون‌ها، در رژیم غذایی اثرات مفیدی در کاهش خطر ابتلا به CircS دارد.

درحال حاضر، مطالعات محدودی رابطه بین الگوهای غذایی و شیوع CircS را بررسی کرده‌اند. مطالعات اخیر، دریافتند که الگوهای غذایی ناسالم و غربی، با شیوع بالاتر CircS مرتبط هستند، در حالی که الگوهای غذایی سالم و محتاطانه، رژیم غذایی مدیترانه‌ای و مصرف بالای فلاوانون‌ها در رژیم غذایی، با احتمال کمتر CircS همراه است. تحقیقات گسترده‌تری برای ارزیابی کامل گروه‌های غذایی مربوط به CircS مورد نیاز است، تا بینش بیشتری در مورد تأثیر مواد مغذی یا گروه‌های غذایی بر آن به دست آوریم.

الهه خلیلی

اینترنت فناوری‌های غیر حرارتی پردازش مواد غذایی

فرایندهای حرارتی، می‌توانند این اطمینان را بدهند که مواد غذایی تولید شده، از ایمنی خوبی برخوردار می‌باشند، اما در بعضی موارد، ممکن است سبب تغییرات نامطلوبی در کیفیت و خواص حسی غذاها شوند. از آنجایی که این تکنیک منجر به تغییرات نامطلوب در مواد غذایی و کاهش ارزش غذایی محصولات می‌شود، افزایش تقاضای مصرف کنندگان به غذاهایی با کیفیت بالا، با ارزش غذایی بالاتر و ویژگی های حسی بهتر، منجر به پدید آمدن فرآیندهای مواد غذایی غیرحرارتی شد. در همین راستا مطالعات و طراحی‌های زیادی در این زمینه صورت گرفته است. از انواع روش‌های غیرحرارتی استفاده شده برای تولید مواد غذایی، می‌توان فرایندهای فشار هیدرواستاتیک بالا، میدان های الکتریکی پالسی و پلاسمای سرد را نام برد.

•فشار هیدرواستاتیک بالا(High Hydrostatic Pressure):

فشار هیدرواستاتیک(HHP) به فشار موجود در یک مایع یا فشار اعمال شده توسط یک مایع، بر روی یک جسم غوطه‌ور، اشاره دارد. HHP در طول نگهداری، از ویژگی های حسی غذاها محافظت می‌کند و حداقل کاهش کیفیت را ایجاد می‌کند. فرایند فشار هیدرواستاتیک بالا برای نگهداری بسیاری از غذاها مانند گوشت، ماهی وغذاهای دریایی، محصولات لبنی و سبزیجات، غذاهای آماده و همچنین برای برخی از محصولات تخمیر شده، از جمله آبجو استفاده می‌شود. میزان فشار در این فرایند معمولا حدود ۳۰۰ تا ۸۰۰ مگاپاسکال همراه با بازه‌های زمانی مختلف است، که باید منجر به غیرفعال شدن میکروارگانیسم‌ها شوند. در این فرایند، فشار طبق قانون پاسکال بدون توجه به شکل و اندازه‌ی غذا، به طور مساوی در تمام نقاط غذا توزیع می‌شود. غیرفعالسازی میکروارگانیسم‌ها در روش فشار هیدرواستاتیک بالا، با انرژی کم انجام می‌شود، و در نتیجه امکان تشکیل ترکیبات شیمیایی ناخواسته از جمله رادیکال‌های آزاد در غذا به حداقل می‌رسد. در فرایندHHP برخی از عوامل ممکن است در راندمان غیرفعالسازی میکروارگانیسم‌ها توسط HHP اثر بگذارند، این عوامل عبارتند از: سطح فشار، زمان در فشار، زمان رسیدن به فشار تصفیه، گرمایش آدیاباتیک، زمان رفع فشار، دمای تصفیه و دمای اولیه محصول، و همچنین ویژگی های مواد غذایی(pH، ترکیب و aw.)، ترکیبات بسته بندی و عوامل محیطی قبل از پردازش، در حین ذخیره‌سازی و توزیع. روش HHP پتانسیل تولید موادغذایی با کیفیت بالا را دارد، با این حال اغلب تیمار کردن مواد غذایی تحت فشار بالا، به تنهایی برای غیرفعال کردن تعداد قابل توجهی از میکروارگانیسم‌ها کافی نیست، زیرا اسپور برخی از گونه‌های میکروبی، تا فشار ۱۲۰۰ مگاپاسکال در دمای اتاق زنده می‌مانند. برای رفع این مشکل روش‌های مختلفی مثل افزایش فشار به همراه افزایش دما ، اعمال فشار بالا در محیط های با PH پایین، افزایش زمان قرار گرفتن مواد غذایی در معرض فشار بالا و همچنین ترکیب فشار با عوامل ضدمیکروبی (مثل نایسین)به کار می‌رود. با این حال، در برخی از این موارد به عنوان مثال در روش تیمار کردن موادغذایی، با استفاده از فشار و دمای بالا، ممکن است اثرات نامطلوبی را در فیلم‌های بسته بندی موادغذایی(کاهش مقاومت در برابر اکسیژن، پدیده لایه برداری و عدم یکپارچگی ساختار بسته بندی) وارد کنند. برای رفع این مشکل، انتخاب ساختار بسته بندی مناسب برای تولید کنندگان مواد غذایی، از نظر پردازش صحیح، افزایش ماندگاری، صرفه جویی، بازاریابی و توزیع، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در حال حاضر از معایب HHP، زیاد بودن هزینه این فناوری است، و همچنین استفاده از آنها در عمل تولید، اغلب از نظر فنی دشوار است و به تجهیزات تخصصی و پرسنل آموزش دیده نیاز دارد.

• میدان الکتریکی پالسی(Pulsed electric fields):

میدان الکتریکی پالسی (PEF) یک فناوری غیر حرارتی است و موجب می‌شود غذاهای کم فرآوری شده، ایمن، مغذی و تازه به دست مصرف کننده برسد. فرایند میدان‌های الکتریکی پالسی(PEF) در صنایع غذایی برای پردازش و نگهداری غذاهای طبیعی مایع و نیمه مایع که فاقد حباب هوا هستند، استفاده می شود. PEF، تخلیه پالس‌های کوتاه الکتریکی با ولتاژ بالا است، که در نفوذپذیری موقت یا دائمی غشای سلولی نقش دارد. فرایند PEF نسبت به عملیات حرارتی معمولی، در ویژگی‌هایی(مثل حفظ طعم، رنگ و ارزش غذایی بهتر، بهبود عملکرد پروتئین، افزایش ماندگاری و کاهش سطح پاتوژن) کارآمدتر است. کارایی PEF به عوامل بیولوژیکی(مانند: نوع سلول، اندازه و شکل سلول‌ها، تراکم سلول‌ها، آرایش و موقعیت سلول‌ها، تجزیه دی الکتریک و خواص فیزیکی و شیمیایی مواد غذایی(رسانایی، pH و قدرت یونی)) بستگی دارد. با استفاده از روش PEF می‌توان بدون آنکه بر ویژگی های کیفی غذا تغییری ایجاد شود، میکروارگانیسم‌ها را غیرفعال کرد و در نتیجه عطر و طعم غذا حفظ می‌شود. با این حال در مطالعات اخیر مشخص شده است که اسپورهای برخی از گونه های میکروبی، که نسبت به فرایند PEF مقاوم هستند، باقی می‌مانند و در نهایت منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند. علاوه بر باقی ماندن اسپورهای مقاوم، هزینه‌های بالا سیستم PEF نیز در محدود کردن استفاده از این روش دخیل هستند.

• پلاسمای سرد (Cold Plasma):

پلاسمای سرد(CP) یک روش جدید برای پردازش مواد غذایی به صورت غیرحرارتی است. CP یک گاز یونیزه شده است که شامل تعداد زیادی از گونه‌های مختلف مانند الکترون‌ها، یون‌های مثبت و منفی، رادیکال‌های آزاد، اتم‌های گاز و فوتون‌ها

است. این روش در فرآیندهایی که دمای بالا سبب وارد شدن آسیب به کیفیت محصولات می‌شوند، مناسب است. تجمع ذرات باردار می‌توانند غشای سلولی را پاره کند، همچنین اکسیداسیون لیپیدها، اسیدهای آمینه و اسیدهای نوکلئیک توسط گونه‌های فعال اکسیژن و گونه‌های نیتروژن، باعث تغییراتی می‌شود که منجر به مرگ یا آسیب میکروبی می‌شود. در نتیجه CP یک روش موثر برای غیرفعال کردن میکروارگانیسم‌ها در سطح مواد غذایی تازه و فرآوری شده است. CP در صنایع غذایی برای ضد عفونی کردن محصولات خام کشاورزی(سیب، کاهو، بادام، انبه و خربزه)، سطح تخم مرغ، گوشت پخته و پنیر استفاده می‌شود. با این حال، مطالعات زیادی برای شناخت اثرات CP بر خواص تغذیه‌ای و شیمیایی مواد غذایی انجام نشده است. بنابراین در آینده ، نیاز به مطالعاتی است که جنبه ایمنی و همچنین اثرات هم‌افزایی که CP ممکن است با سایر روش ها یا ترکیبات داشته باشد را بررسی کند.

• اولتراسوند(Ultrasonication):

اولتراسوند یک موج صوتی با فرکانس مشخص است و مقدار فرکانس آن از فرکانس شنوایی انسان بیشتر است، یعنی بالای ۲۰ کیلوهرتز می‌باشد. فراصوت بر اساس فرکانس به فرکانس پایین(۲۰ kHz– ۱۰۰ kHz) و فرکانس متوسط(۱۰۰ kHz-۱ MHz) و فرکانس بالا(۱ MHz–۱۰۰ MHz) طبقه بندی می‌شود.

نیروهای برشی ایجاد شده در محیط در محدوده‌ی فرکانس پایین، برخلاف محدوده‌ی فرکانس بالا بیشتر است. فرکانس بهینه برای انجام فرایندهای فراصوتی را فرکانس محدوده فرکانس متوسط (۱۰۰ kHz-۱ MHz) در نظر می‌گیرند. در محدوده فرکانس متوسط رادیکال های آزاد تشکیل می‌شوند و در صورت کنترل نشدن، منجر به ایجاد تغییرات نامطلوبی(مانند اکسیداتیو لیپیدها و پروتئین ها) در مواد غذایی می‌شود. از فراصوت، می‌توان به عنوان مرحله پردازش اولیه قبل از آبگیری میوه‌هایی مانند سیب استفاده کرد، زیرا زمان خشک شدن را کاهش می‌دهد و سیب خشک شده، بافت خوبی با فعالیت آبی کمتری پیدا می‌کند. علاوه بر خشک کردن، از فراصوت می‌توان به عنوان پرداش اولیه، قبل از فرایندهای انجماد و ذوب کردن محصولات نیز استفاده کرد. فراصوت می‌تواند بازده‌ی فرایند استخراج ترکیبات فعال زیستی، از مایع گیاهی و حیوانی را افزایش دهد، همچنین خواص فیزیکی و شیمیایی این ترکیبات را افزایش می دهد. برای مثال، پروتئین استخراج شده با استفاده از فرایند فراصوت، قدرت امولسیون‌کنندگی بیشتری نسبت به ترکیب اولیه دارد.همچنین از فراصوت، به همراه محلول آب نمک، می‌توان در نگهداری محصولات از جمله گوشت استفاده کرد.

•فناوری فرابنفش (Ultraviolet Technology):

فناوری فرابنفش (UV) یک فناوری اقتصادی و غیرحرارتی است و برای کاهش بار میکروبی سطح مواد غذایی استفاده می شود که به طور غیرمستقیم در معرض تابش هستند. UV بر اساس طیف الکترومغناطیسی به UV-A(۳۲۰–۴۰۰ nm) UV-B(f ، ۲۸۰– ۳۲۰nm) وUV-C(۲۰۰–۲۸۰ nm) طبقه بندی می‌شوند. هنگامی که غذا در معرضUV-C قرار می گیرد، این طول موج های کوتاه توسط اسیدهای نوکلئیک سلول‌های میکروبی جذب می‌شوند و طول موج های جذب شده سبب ایجاد دوپار تیمین در رشته های مختلف می‌شوند. این دوپار، سبب جلوگیری از رونویسی و ترجمه، DNA می‌شود و در نتیجه منجر به اختلال ژنتیکی در سلول‌های میکروبی و به دنبال سبب مرگ سلولی می‌شود. فوتون‌های UV-A و UV-Bو نیز منجر به تخریب غشاهای سلولی، پروتئین‌های سلولی و سایر اندامک های سلولی در میکروب‌ها می‌شوند و در نهایت باعث مرگ میکروارگانیسم‌های موجود در غذا می‌شوند. فرایند UV نه تنها سبب به حداقل رساندن آلودگی میکروبی در میوه ها و سبزیجات می‌شود بلکه سبب افزایش محتوای آنتی اکسیدانی نیز می‌شود. اما یک مشکلی که وجود دارد، استفاده از دوز بالای UV سبب کاهش رنگ مواد غذایی می‌شود، همچنین بر بافت موادغذایی جامد تاثیر سوء دارد. بنابراین در این فرایند، معمولا از دوز متوسط UV به همراه عوامل ضد میکروبی و سایر فرایندهای غیرحرارتی برای افزایش کارایی فرایند و غیرفعالسازی بیشتر استفاده میکنند.

معمولا در فرآیندهای نگهداری مواد غذایی، غذا در معرض دمای بالایی قرار می‌گیرد، که این عمل شاید آلودگی میکروبی غذا را کاهش دهد، اما همچنین ممکن است سبب تغییرات نامطلوبی، از جمله دست دادن اجزای غذایی حساس به دما(مانند ویتامین ها محلول در آب)، تغییر در بافت غذا در اثر گرما، از دست رفتن آب از غذا، اکسیداسیون لیپیدها و تغییر در ترکیب اسیدهای چرب، و در نتیجه بد طعمی می‌شود. در فرآوری‌های حرارتی، که غذا به صورت طولانی مدت در معرض دمای زیادی قرار می‌گیرد، ممکن است ترکیبات سمی و سرطانزایی، مانند آمین‌های هتروسیکلیک در غذا تشکیل شوند. امروزه، آگاهی مصرف‌کنندگان در مورد ایمنی غذایی افزایش یافته است و بر همین اساس، آنها خواهان مواد غذایی عاری از میکروارگانیسم، با کیفیت غذایی بالا و احساس دهانی عالی هستند. این امر باعث شد متخصصان مواد غذایی، به دنبال جایگزین بهتری مانند فراوری‌های غیرحرارتی باشند. اثر حفاظتی فناوری‌های غیرحرارتی بیشتر از فناوری‌های حرارتی است، زیرا در معرض دماهای بالاتر قرار نمی‌گیرند و در نتیجه احتمال تشکیل محصولات یا فرآورده‌های جانبی نامطلوب در مواد غذایی یا در سطح آن به حداقل می‌رسد. یکی از این روش های فراوری غیرحرارتی، میدان الکتریکی پالسی است که به طور گسترده در بخش مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش بیشتر برای مواد غذایی مایع از جمله آبمیوه، نوشیدنی های الکلی، نوشیدنی های غیرالکلی و غیره استفاده می‌شود. می‌توان آن را مستقیماً روی کل میوه اعمال کرد. به دیواره سلولی میکروارگانیسم‌ها آسیب می‌رساند و منجر به مرگ میکروب‌ها و کاهش بارمیکروبی می‌شود. یکی دیگر از روش‌های فرآوری غیرحرارتی، فناوری پلاسمای سرد است، که به طور گسترده برای افزایش خواص فیزیولوژیکی پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها در مواد غذایی استفاده می‌شود. پردازش پلاسمای سرد گازی، برای بهبود پخت و خواص بافتی دانه‌های غذا نیز استفاده می‌شود. همچنین از روش‌های غیرحرارتی(از جمله فرایند فراصوت) می‌توان برای افزایش کارایی فرایندهایی مانند سنتز، استخراج و نگهداری مواد غذایی استفاده کرد. با این حال فناوری موادغذایی غیرحرارتی، دارای مشکلات اقتصادی هستند و برای استفاده از بعضی از پردازش های غیرحرارتی نیاز به سیستم اولیه‌ی گرانی هست. همچنین بعضی از این روش‌ها، به دلیل کارایی کمتر در برابر گونه‌های مقاوم میکروبی نیاز به ترکیب با عوامل ضدمیکروبی یا سایر روش‌های نگهداری هستند. پیشنهاد می‌شود که طراحی و تحقیقات بیشتری در فناوری غیرحرارتی صورت گیرد، زیرا با استفاده از این فناوری می‌توان غذایی با ارزش غذایی بالاتر و ایمن از آلودگی‌های میکروبی تهیه کرد و به دست مصرف‌کنندگان رساند.

رسول رجبی

فناوری تخمیر و غذاهای فراسودمند

از دیرباز فرایندهای تخمیری، برای رفع مشکلات غذاهای انبارشده، استفاده می‌شد. اکتشافات متعددی استفاده از حالت ابتدایی تخمیر را در بسیاری از قاره‌ها و کشورها در زمان‌های قدیم تایید کرده است. به طور مثال در مصر، در زمینه‌ی تولید نان و محصولات لبنی، که هردو جزء جدایی ناپذیر از رژیم غذایی سنتی‌شان بودند، از فرایند تخمیر استفاده می‌شد. علاوه بر مصر در اروپا و خاورمیانه، برای تولید انواع خاصی از شیرها و در نهایت در آسیا، در تولید برنج‌ها و سبزیجات تخمیری، از این فرایند استفاده می‌شده است. امروزه نیز این فرایند به شکل گسترده و جهانی، به منظور افزایش ماندگاری محصولات خام و به دست آوردن مواد غذایی، با ویژگی‌های ارگانولپتیک بهبود یافته‌تر در حال انجام است.

فرایندهای تخمیری استاندارد شده، به منظور بهبود روش‌های سنتی تخمیر، که می‌توانستند باعث تخریب فلور طبیعی روده شوند، به کار گرفته می‌شوند. حفاظت از فلور طبیعی روده، در کنار استفاده از محصولات تخمیری، برای داشتن یک محصول با امنیت غذایی ضروری است. برای به دست آوردن حالت مطلوب گفته شده، استفاده از محیط کشت‌های انتخابی و شروع کننده بسیار حیاتی است. اخیرا به دنبال مطالعه و شناسایی گونه‌های جدید میکروبی با ژنوم‌های موثر، پیشرفت هایی در این صنعت دیده شده است.

از نقطه نظر بیوشیمیایی، فرایند تخمیر یک فرایند بی‌هوازی است، این فرایند به میکروارگانیسم این اجازه را می‌دهد از موادی به غیر از اکسیژن برای تولید انرژی استفاده کند. ٤ نوع اصلی از تخمیر که تاکنون شناسایی شده است، شامل اسیدی، قلیایی، الکلی و لاکتیکی می‌باشد. در طول تخمیر اسیدی که از لحاظ شیمیایی به اکسیداسیون نیز شناخته می‌شود، باکتری‌های گونه‌ی استوباکتر که گرم منفی، بدون اسپور و هوازی هستند، با تبدیل الکل به استیک اسید، موادی مثل سرکه تولید می‌کنند. در تخمیر قلیایی که در آن از ترکیبی از باکتری‌ها، به خصوص باسیلوس استابیلوس که باکتری های گرم مثبت، هوازی اجباری و کروی هستند استفاده می‌شود، آزادسازی آمین‌های موجود در نیتروژن مواد اولیه و افزایش PH محیط صورت می‌گیرد. ناتو که یک غذای ژاپنی می‌باشد مثالی از این تخمیر است.

استفاده از توانایی تخمیرکنندگی کپک ها، مخصوصا گونه‌ی ساکارومایسس، باعث تخمیر الکلی و تولید موادی مثل نان و آبجو می‌شود. در طول تخمیر لاکتیکی شکر از طریق تخمیر هموفرمنتاتیو (تخمیری که مواد فرار تولید نمی‌کند) به لاکتیک اسید، و از طریق تخمیر هتروفرمنتاتیو (تخمیری که مواد فرار تولید می‌کند) لاکتیک اسید، استیک اسید، اتانول و کربن دی اکسید، توسط باکتری‌های لاکتیکی که گرم مثبت هستند تبدیل می‌شود. همچنین استفاده از انواع هوازی و کروی باکتری‌ها در تخمیر لاکتیکی، منجر به تولید مواد غذایی مثل ماست کفیر، کلم ترش و کیمچی می‌شود، که ارزش غذایی بالایی دارند. همچنین آبجو های بدون الکل که از طریق فرایند تخمیر به دست می‌آیند، برای تمام مصرف‌کنندگان، از جمله افرادی که دچار عدم توانایی تحمل به لاکتوز هستند و افرادی که گیاه خوار هستند، بسیار مناسب می‌باشد. در فرایند تخمیر، فقط باکتری‌ها موظف به تولید محصولات گفته شده نیستند، بلکه تولید این نوع محصولات با همکاری مجموعه‌ای از میکروارگانیسم ها، در گونه‌های مختلف امکان‌پذیر است. این همکاری در مواد غذایی و نوشیدنی‌هایی که به شکل خودبه‌خودی تخمیر و به دست می‌آیند نیز دیده می‌شود. در فرایندهای صنعتی، که از محیط کشت های شروع کننده استفاده می‌شود، استفاده از ترکیبی ازمیکروارگانیسم‌ها، باعث کنترل بهتر فرایند و تولید محصولات شناخته شده، با قابلیت تولید مجدد می‌شود. این همکاری میکروارگانیسم‌ها درانجام فرایند تخمیر، در محصولاتی همچون کفی، کیمچی، کلم ترش و ماست، که از همزیستی باکتری و کپک تولید می‌شوند نیز دیده می‌شود.

SCOBY مخفف عبارت Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast cultures به معنای محیط کشتی شامل همزیستی باکتری و کپک می‌باشد. نتیجه این همزیستی، به شکل صفحاتی از جنس ژلاتین، با رنگ قهوه ای و دارای مقداری ضخامت با حالت نرم و براق، همراه با بوی تند استیک اسید ظاهر می‌شود. نشانه‌ی این همزیستی، اگر به شکل سالم برای انسان باشد و آسیبی به فلور روده‌ای نزند، به شکل متراکم و فشرده خواهد بود. منظور از متراکم بودن صفحات، این است که به سختی می‌توان آن را با دست به قطعات کوچکتر تبدیل کرد، که در این صورت این ماده‌ی غذایی حاصل از تخمیر را با توجه به ویژگی های طبیعی کنترل شده و ارتباط مفید آن با فلور طبیعی روده، غذای عملکردی می‌نامیم . به عنوان یک تعریف جامع و ملموس برای این دست غذاهای عملکردی حاصل از تخمیر، می‌توانیم این گونه بیان کنیم که: غذا های عملکردی، غذاهایی هستند که می‌توانند باعث کاهش خطر ابتلا به انواع بیماری‌ها و همچنین باعث افزایش سلامتی شوند. غذاهای عملکردی باید بتوانند تاثیرات خود را با همان مقدار کمی که در رژیم های غذایی استفاده می‌شوند، بگذارند. در ادامه به چند غذا و مواد غذایی تخمیر شده می‌پردازیم که جزو غذاهای عملکردی نیز شمرده می‌شوند:

کیمچی(Kimchi)

یک غذای تخمیر شده است که هزاران سال در کره قدمت دارد. سبزیجات اولیه این ماده غذایی چینی است، مانند کلم و سایر مواد اولیه آن شامل تربچه، پیاز، سیر، پودر چیلی و زنجبیل است و تمامی این مواد به عنوان بستری برای تخمیر لاکتیکی استفاده می‌شوند. بر اساس نوع مواد اولیه، منطقه جغرافیایی و طرز تیهیه کیمچی، می‌توان ۱٦۷ نوع مختلف کیمچی تهیه کرد.

کیمچی برای مردم کره یک سمبل هویت می‌باشد. تخمین زده شده در سال ۲۰۱۷، مردم کره سالانه حدود ٤۰ کیلوگرم به ازای هر خانوارکیمچی مصرف می‌کنند. از این رو در سال ۲۰۱۳ این غذای محبوب توسط یونسکو به لیست غذاهایی با مصرف بالا و قدمت طولانی اضافه گردید.

مواد مغذی موجود در کیمچی، برآمده از مواد شیمیایی موجود در مواد اولیه خام آن و متابولیت شکل گرفته توسط فرایندهای تخمیری می‌باشد. همین موارد باعث شده کیمچی در جامعه‌ی علمی، یک غذای سالم برشمرده شود. فرایند تخمیر کیمچی توسط گونه‌های گوناگون باکتری‌های LABs انجام می‌شود. منشا این باکتری‌ها، از همان سبزیجات استفاده شده می‌باشد، زیرا این سبزیجات اگرچه شسته می‌شوند، ولی به شکل کامل استریل نمی شوند. مراحل تخمیر کیمچی، توسط گونه های LABs غالب موجود در آن که همگی از نوع هتروفرمنتاتیو هستند ، انجام می‌شود مانند Leuconostoc mesenteroides، Leuconostoc citreum که با مصرف ساکارز موجود در محیط کشت، به عنوان منبعی از مواد غذایی، باعث این تخمیر می‌شوند. در نهایت گونه‌های دیگر باکتری‌های LABs مانندLactobacillus، Weissella cibaria and Weissella koreensis plantarum باعث ادامه فرایند تخمیر می‌شوند.

نوع متابولیت تولید شده توسط گونه‌های LAB و زمان تخمیر، منجر به انواع مختلفی از تخمیر در طول تولید کیمچی می‌شوند. به هرحال موادی مثل لاکتات، استات، مانیتول، ویتامین‌ها و کربن دی اکسید، از انواع فراورده‌های تخمیر مختلف به کار گرفته شده در طول تولید کیمچی به شمار می‌آیند. بسیاری از مطالعات نشان داده که مصرف

کیمچی در بیمارانی که سندرم روده‌ی تحریک‌پذیر دارند، باعث کاهش نشانه‌های این سندروم شده است. همچنین حضور یکی از گونه‌های غالب باکتری LAB در بدن به نام Weissella cibaria، فعالیت ضدالتهابی دارد. در کنار فواید کیمچی برای سلامتی، به علت اینکه کیمچی‌هایی که امروزه به شکل متداول‌تری استفاده می‌شوند، دارای سطح چربی بیشتری نسبت به قند هستند، استفاده از آن توسط موش‌های آزمایشگاهی که چاق و دیابتی بودند، باعث افزایش سطح چربی خون آن‌ها شده است.
همچنین کیمچی می‌تواند خطر ابتلا به سرطان روده‌ی بزرگ را کاهش دهد. بسیاری از تحقیقات نشان داده که استفاده از مالتودکسترین‌ها، مانند نشاسته به جای برنج ژلاتینه شده(ماده ای که در تولید کیمچی سنتی به عنوان محیط کشت باکتری ها استفاده می‌شد)، باعث کاهش سرعت تخمیر و افزایش زمان آن می‌شود. در نهایت این امر باعث تولید متابولیت کمتر حاصل از باکتری های LAB می‌شود. از آنجایی که به علت تاثیرات بسزای کیمچی بر سلامت انسان، این ماده‌ی غذایی ارزشمند به عنوان یک غذای عملکردی شمرده می‌شود، نیاز به یک تعریف جامع و مرتبط با خاصیت عملکردی کیمچی است . بدین ترتیب می‌توان بیان نمود که: اصطلاح غذای عملکردی در مورد کیمچی زمانی پدیدار می‌شود که مواد غالب درون آن فیبرهای رژیمی، مواد معدنی و ویتامین‌های حاصل از باکتری‌های لاکتیکی می‌باشد.

ناتو (NATTO)

ناتو یک غذای سنتی ژاپنی است که در طی تخمیر دانه‌های سویا تولید می‌شود. تولید ناتو شامل مراحل زیر می‌باشد: شستن دانه‌های سویا و سپس آغشته کردن آن‌ها با آب معمولا در طی یک شب ، پختن آن‌ها برای ۲۰ تا ۳۰ دقیقه و در نهایت قرار دادن آن ها در یخچال با دمای ٤ تا ٥ درجه سانتیگراد. پس از مراحل گفته شده یک گونه باکتری آغازکننده تخمیر به اسم باسیلوس استابیلوس که میله‌ای شکل، هوازی، اسپورزا و گرم مثبت است، افزوده می‌شود. در نهایت فرایند تخمیر به مدت ۱۸ تا ۲۰ ساعت در دمای ٤٠ تا ٥٠ درجه آغاز می‌شود. پس از مرحله تخمیر، نوبت به مرحله گرمادهی می‌رسد، که باعث نابودی شکل‌های میکروبی مختلف، به ویژه لاکتوباسیل‌هایی که در ابتدا باعث شروع تخمیر شده بودند می‌شود. فرایند تولید ناتو توسط یک تخمیر قلیایی صورت میپذیرد به این صورت که گونه باسیلوس‌سابتیلوس ابتدا از طریق کاهش pH و هیدرولیز پروتئین باعث تبدیل کربوهیدرات موجود به امونیاک و امین میشود با ادامه ی این فرایند و تولید امونیاک و امین Ph محیط به یکباره کاهش میابد و به حدود ۸/۳ میرسد.

همچنین هیدرولیز چربی‌ها و کربوهیدرات‌های موجود در ناتو، منجر به تولید اسیدهای چرب و کربوهیدرات‌های ساده‌تر می‌شود. به طور کلی، درشت‌مغذی‌های کیمچی، شامل ۱۹درصد پروتئین، ۱۱ درصد چربی، ۱۳ درصد کربوهیدرات، که شامل کربوهیدرات های ساده و فیبر می‌باشند، هستند. همچنین انواعی از ریزمغذی‌ها نیز در کیمچی وجود دارد، که شامل مواد معدنی، مانند پتاسیم ، کلسیم، اهن ، منیزیم و منگنز و ویتامین‌هایی شامل ویتامین K و C می‌باشد. مجموعه‌ای از این مواد مغذی موجود در ناتو شامل آهن، منیزیم، منگنز و ویتامین‌هایی مانند ویتامی K باعث شده که از این وعده ی غذایی سنتی به عنوان یک وعده‌ی سالم غذایی یاد شود و از آن برای تکمیل رژیم‌های غذایی استفاده شود. یک ماده‌ی دیگر که به تازگی در ترکیبات ناتو کشف شده است، ناتوکیناز می‌باشد، که یک آنزیم پروتئولیتیک است که خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی را هم در انسان و هم در حیوانات کاهش می‌دهد.

از دیگر ویژگی‌های مهم ناتو، می‌توان به فیبرینولیتیک بودن آن اشاره کرد، که باعث از بین رفتن لخته‌های خونی می‌شود. همچنین ضد فشار خون بودن و عملکرد ضدانعقادی آن، از دیگر ویژگی‌های مهم ناتو است.

سرکه (vinegar)

سرکه محصولی است که حاصل تخمیر مایعات الکلی مانند آبجو می‌باشد. سرکه به علت کاهش PH، می‌تواند به عنوان یک چاشنی برای مواد غذایی استفاده شود. علت نامگذاری سرکه در ایتالیا به شکلvinegar این است که این ماده غذایی حاصل از تخمیر استیکی مایعاتی است، که مقدار کمی استیک اسید به مقدار ۰/۰٦ گرم بر میلی لیتر دارند. در سایر کشورها سرکه می‌تواند حاصل از تخمیر مایعاتی مثل سرکه‌ی سیب و حتی موادی مثل جو، ملاس و برنج باشد. همچنین سرکه می‌تواند از رقیق کردن مستقیم استیک اسید تولید شود.

در تحقیقات اخیر، در مورد تولید سرکه از طریق میوه و آبمیوه فیلتر شده‌ی نارنج، به همراه آبمیوه فیلتر شده نارنگی، آب و سکروز اقداماتی انجام دادند. در طی این تحقیقات، ترکیبی از مواد گفته شده به دست آمده و پس از اضافه کردن دو نوع مخمر به نام‌های Saccharomyces و Hanseniaspora guilliermondii آن را تلقیح کرده و سپس ترکیبات را در مرحله تخمیر به مدت یک ماه در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد قرار دادند. مواد الکلی تولید شده در طی این فرایند، با گونه‌هایی از استوباکتر، به منظور تولید سرکه تلقیح شدند. در طی این تحقیقات، تلاش بر این بوده که نشان دهند چگونه می‌توان از ضایعات مرکبات، سرکه را تولید کرد.
در انواع دیگری از تحقیقات، دو روش مدرن و سنتی در طی تخمیر سرکه مقایسه شد. پس ازگذشت ۳۰ روز از تخمیر سرکه و مقایسه محصولات، در هر دو روش سنتی و مدرن، هیچ تفاوتی در محتوای آمین، نیتروژن، الکل، قند کاهش یافته و اسیدهای موجود در سرکه دیده نشد و اسیدهای طبیعی تولید شده و غالب، در هر دو روش استیک اسید و لاکتیک اسید بودند، اما همچنان چند تفاوت در این دو روش دیده می‌شد. در سرکه‌ی تخمیر شده در طی روش مدرن، این تفاوت وجود داشت که تخمیر در روش مدرن مدت زمان کوتاه‌تر و روند کنترل شده‌تری را داشت، همچنین در روش مدرن، در روز بیست وپنجم تخمیر ترکیبات فنولی و فلاوونوئیدی درسرکه‌ی تولید شده بود، که باعث از دست رفتن خواص عملکردی سرکه تولید شده از طریق روش مدرن شدند، در صورتی که در روش سنتی، هیچ نشانی از ترکیبات گفته شده نبود و خواص عملکردی آن حفظ شده بود.

خمیر مایه

خمیرمایه‌ی نان از خمیری که برای ساعت‌ها یا روزها، به وسیله باکتری‌ها یا مخمرهای جایگذاری در آن شده تخمیر شده است، به دست می‌آید. فرایند تخمیر از مخلوط کردن آب و آرد و همچنین اضافه کردن باکتری‌های پروبیوتیک و یا لاکتیکی، در طول زمان مناسب و با قرارگیری در برابر هوای آزاد انجام می‌شود.
این تخمیر به شکل خودبه‌خودی انجام شده و معمولاً سرعت کمی دارد، در طی این تخمیر تعداد باکتری‌های پروبیوتیک و لاکتیکی افزایش می‌یابد. برای انجام تخمیر صنعتی خمیرمایه، معمولاً از محیط کشتی استفاده می‌شود که از ترکیبی از چندین سویه باکتری‌های مختلف تشکیل شده است. تخمیر صنعتی خمیر مایه معمولا

با نوع خاصی از گندم انجام می‌شود، که در این نوع از خمیرمایه ترکیبات فنولی و آنتی اکسیدانی دیده می‌شود که نتیجه استفاده از محیط کشت ذکر شده است.
اخیرا صحبت های زیادی در مورد انقلاب غذاهای تخمیری و عملکردی می‌شود،که آن را به عنوان نوآوری در صنعت غذا می‌دانند ، اما ما اعتقاد داریم در پی این انقلاب غذایی، کشف مجدد غذاهای سنتی که در آشپزخانه‌ها در طی قرن های مختلف، پخته شده است، دست کمی از خلاقیت ندارد. غذاهای تخمیری و عملکردی بیش از هر نوع غذای دیگر به عنوان وعده‌ای برآمده از فرایند های زیست محیطی شناخته می‌شود. این غذا هارا می‌توان هم به شکل خانگی و هم به شکل صنعتی و نیمه صنعتی یافت. غذاهای تخمیری و عملکردی صنعتی و نیمه صنعتی، می‌توانند به پایداری اقتصادهای محلی کمک کنند. اگر میکروارگانیسم‌های استفاده شده در فرایند تخمیر، به اندازه کافی به فلور طبیعی روده برسند، می‌توانند تکثیر شوند و باعث تکمیل فلور طبیعی روده شوند. این غذاها به عنوان پروبیوتیک نیز شناخته می‌شوند. پروبیوتیک علاوه بر توانایی کمک به فلور طبیعی روده، به شکل کلی می‌تواند باعث بهبودی سلامت بدن از طریق کاهش خطر ابتلا به بسیاری از بیماری‌ها شوند.

فاطمه محمدی

ارتباط با ما: @sem.src
دبیر دانشکده: @mahdiisoltanian