دانشگاه تربیت مدرس
معاونت فرهنگی و اجتماعی

صنعت و سلامت

شماره دوم، پاییز ۱۳۹۶

نشریه انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی صنایع غذایی

بسم الله الرحمن الرحيم

نشریه دانشجویی صنعت و سلامت

شماره دوم، پاییز ۱۳۹۶

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی صنایع غذایی (معاونت فرهنگی و اجتماعی)

مدیر مسئول: نازنین داراب زاده

سردبیر: نازنین داراب زاده

طراحی و صفحه آرایی: شهربانو علیزاده مقدم

با تشکر فراوان از آقایان دیاکو خدایی و امیرحسین محمدیان که ما را در تهیه نشریه یاری نمودند.

این نشریه دارای مجوز به شماره ۸۲۸۹/د۱۹۳ در تاریخ ۱۳۹۴/۰۳/۳۱ از معاونت فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تربیت مدرس است.

نشریه صنعت و سلامت آماده دریافت و و انتشار مقالات و دیدگاه های صاحبنظران، نویسندگان و کارشناسان است.

آراء و نظرات طرح شده در مقالات و مطالب لزوماً دیدگاه صنعت و سلامت نیست .

به منظور حفظ امانت داری، متن مصاحبه به صورت کامل آورده شده است.

نشریه در ویرایش و خلاصه کردن مقالات و مطالب آزاد است.

مطالب به صورت فایل تایپ شده و از طریق آدرس ایمیل نشریه ارسال شود.

مراسم افتتاحیه اولین کنگره بین المللی و بیست و چهارمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی

مراسم روز استاد

فهرست مطالب

۵	سخن سردبیر	خانم مهندس نازنین داراب زاده
۶	گیاهان ترا ریخته	مصاحبه با خانم دکتر زهره حمیدی اصفهانی
۹	نوشابه های رژیمی و انرژی زا	مصاحبه با آقای دکتر محمد حسین عزیزی
۱۰	برگزاری اولین کنگره بین المللی صنایع غذایی	مصاحبه با آقای دکتر محسن برزگر
۱۱	فودامیکس و غذا-داروها	خانم دکتر عاطفه امیری
۱۳	اهمیت و کاربرد ترهالوز در صنعت غذا و بیوتکنولوژی	آقای مهندس دیاکو خدایی
۱۴	استویا شیرین ترین هدیه طبیعت	آقای مهندس امیرپویا قندهاری یزدی
۱۵	خواص و کاربرد پیاز	آقای مهندس مهرداد رسولی
۱۶	بازیابی تریبات زیست فعال توسط روش های نوین	آقای مهندس امیرحسین محمدیان
۱۷	آنزیم های صنعتی	آقای مهندس محسن ورمقانی

به نام او که داناست....

سپاس بیکران خدای را که توفیق علم اندوزی به ما ارزانی داشت و زکات دانشمان را در نشر آن قرار داد. در راستای ایفای بخشی از رسالت خویش، مبنی بر تلاش برای ارتقای سطح آگاهی جامعه، نشریه‌ی صنعت و سلامت را آوردگاهی برای بیان مطالب نوین و مبتلابه روز، به زبان ساده‌ی علمی دانستیم. با این دیدگاه، بر آن شدیم تا در هر شماره از نشریه، علاوه بر ذکر گزیده‌ی از اخبار، تحقیقات و مطالب نوین مرتبط با علوم و صنایع غذایی، مصاحبه هایی با صاحب نظران این عرصه ترتیب داده و چالش های مطرح در جامعه را مورد بررسی قرار دهیم. امید داریم این تلاش، منجر به روشنگری و برطرف شدن ابهامات موجود گشته و با بیان تهدیدهای واقعی و راهکارهای رفع آن‌ها و برطرف نمودن شایعه‌های گسترده، زمینه‌ی آسودگی خاطر جامعه را فراهم آورد.

از آنجا که غذا و مسائل مرتبط با آن از مهم ترین دغدغه های مورد توجه در هر جامعه‌ای است و نظر به افزایش مطالبات عمومی مبنی بر تمایل به مصرف غذای سالم و عاری از شبهات گوناگون، شماره‌ی نخست این نشریه با اقبال مواجه شد. اکنون که به لطف خدا و یاری دوستان همراه، موفق به چاپ شماره‌ی دوم این نشریه شدیم، برخود لازم می‌دانم از اساتید، صاحب نظران و دوستان بزرگواری که ما را در تهیه‌ی این شماره از نشریه یاری نمودند، صمیمانه سپاسگزاری نموده و توفیقات روزافزون ایشان را از خداوند علیم مسئلت دارم.

نازنین داراب زاده

مدیر مسئول و سردبیر نشریه‌ی صنعت و سلامت

موضوع مورد بحث مصاحبه : گیاهان تراریخته

مصاحبه با خانم دکتر زهره حمیدی اصفهانی، دانشیار گروه علوم صنایع غذایی، دانشگاه تربیت مدرس

مصاحبه کننده: مهندس بهاره فتان

خانم دکتر بهتر است ابتدا بحث رو با این سوال شروع کنیم که در کل گیاه هان تراریخته یعنی چه؟ و به چه محصولاتی تراریخته گفته می شود؟

بیوتکنولوژی یا فناوری زیستی در زمینه های مختلف کاربرد فراوانی دارد از جمله: کشاورزی، داروسازی، تولید محصولات شیمیایی، پزشکی، دامپزشکی و غیره... یکی از کاربردهای آن در کشاورزی تولید محصولات تراریخته می باشد. گیاه یا محصول تراریخته محصولی است که ساختار ژنتیکی آن از طریق مهندسی ژنتیک تغییر کرده است و هدف ایجاد صفات مطلوب خاص در گیاهان یا سایر محصولات می باشد. این صفات مطلوب در گیاهان تراریخته ممکن است مقاوم بودن گیاه نسبت به؛ علف کش ها، سرما، بیماری ها و یا سایر صفات مطلوب باشد. این فناوری حدود سه دهه قبل وارد عرصه دانش جهانی شد.

در ابتدا هدف اصلی از تولید محصولات تراریخته این بود که به کشاورزان کمک کنند و عملکرد محصولات را افزایش دهند و تولید انبوه داشته باشند. ولی بعدها تصمیم گرفتند گیاهان تراریخته ای تولید کنند که دومنظوره باشند و علاوه بر تامین خواسته های کشاورزان، برای مصرف کننده ها نیز مفید باشند. تحقیقات زیادی برای تحقق این هدف صورت گرفته است. برای مثال اولین محصولی که به این صورت تولید شد گوجه فرنگی بود که مدت ماندگاری آن به سه هفته افزایش یافت. عمر این محصول در بازار کوتاه بود و مشکلاتی از جمله غیر قابل کشت بودن در نقاط مختلف و همچنین نداشتن دستگاههای مناسب برای برداشت این محصول تراریخته مانع از ادامه تولید آن شد.

.

> تاکنون بیش از ۲۰ هزارنوع محصول تراریخته در جهان تولید شده ولی فقط ۴۰۰نوع از آنها توسط سازمان بهداشت غذایی جهانی تایید شده و آزمایش های ارزیابی مخاطرات سلامتی و زیست محیطی را گذرانده اند.

اضافه کردن متیونین به سیب زمینی ، انتقال پروتئین شیر انسان به گیاهان خوراکی، افزایش میزان چربی غیراشباع یا اسیدهای چرب امگا ۳ در دانه های سویا مثال های دیگر از تولید گیاهان تراریخته است. و یا برنج را با پیش ساز ویتامین A غنی سازی کردند و برنج طلایی تولید کردند یا تحقیقاتی بر تولید میوه های حاوی واکسن انجام دادند

آیا این تغییر ژنتیکی همیشه صفات مطلوبی رو ایجاد می کند؟ امکان دارد صفات نامطلوب نیز ایجاد شود؟ و اینکه آیا مخاطراتی برای سلامت محیط زیست، مصرف کننده ها (چه انسان و چه دام) دارند؟

همانگونه که می دانید این فناوری جدید مانند سایر فناوریها چالش هایی را به همراه داشته است. منتقدان محصولات تراریخته چندین دلیل برای مخالفت خود دارند، می گویند وقتی محصولات تراریخته مقاوم به علف کش تولید می شود، اغلب میکروارگانیسم های مفید خاک که در تثبیت ازت، کربن و جذب عناصرمعدنی مثل فسفر ، گوگرد که برای رشد گیاه ضروری است از بین می روند که کاهش منابع معدنی خاک کشاورزان را مجبور می کند که از کود های شیمیایی استفاده کنند که در نهایت می تواند منجر به افزایش قیمت محصولات و ایجاد مخاطره برای محیط زیست شود. مواردی گزارش شده که حشرات نسبت به آفات و حتی ژن تغییر یافته هم مقاوم شده اند، در آمریکا، از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۲ هشت گونه علف هرز نسبت به محصولات مقاوم شدند که موجب افزایش مصرف علف کش گشت. در فاصله سال های ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۴ مصرف علف کش گلایفوسیت در امریکا ۱۲ برابر افزایش یافت.

منتقدان ادعا دارند که استفاده از ژنهای مارکری (از نوع مقاومت به آنتی بیوتیک که معمولا درطی مراحل تولید محصول تراریخته استفاده می شود) ممکن است در انسان نیز این مقاومت را ایجاد کند. همچنین مطالعات در امریکای شمالی نشان می دهد جمعیت زنبور عسل به علت کشت این محصولات به علت عقیم بودن بذر آنها کاهش یافته است ، جمعیت پروانه مونارک در مکزیک نیز کاهش یافته است.

محصولات تراریخته تولید شده که به صورت تجاری در بازار نیز وجود دارند هنوز به صورت قطع مشخص نشده است که برای سلامت انسان مخاطراتی دارند یا نه؟

اثر تغذیه ای هر محصولی در طولانی مدت بروز می کند. آزمایش های بالینی صورت گرفته بیشتر به صورت دوره های کوتاه مدت بوده است ولی این امکان وجود دارد که در دراز مدت اثرات سوء و مخاطراتی برای مصرف کننده ها داشته باشند و حتی ممکن است سرطان زا باشند. برای مثال در تحقیقات بالینی به صورت کوتاه مدت، موشها به مدت سه ماه با گیاه تراریخته تغذیه شدند که هیچ گونه اثر سوئی در این مدت در آن ها مشاهده نشد. اما تحقیقات طولانی مدتی نیز انجام گرفته است که نتایج حاکی از آن است که مخاطراتی برای سلامت ایجاد کرده اند و حتی اثرات سرطان زایی در موشها مشاهده شده است. حتی این احتمال وجود دارد که پروتئین جدید تولید شده نوعی حساسیت زایی ایجاد کند.

در تحقیقی که بر روی نوعی ذرت تراریخته انجام شد، مشخص گشت که اسیدآمینه های گلوتامین و آسپارژین آن مختل شده است. وقتی این دوتا اسیدآمینه مختل شود مسلماً پروتئینی که حاوی این اسیدآمینه ها می باشد نیز مختل خواهد شد. لذا منتقدان ادعا دارند که یک گیاه تراریخته را نمی توان هیچگاه با یک گیاه غیر تراریخت یکسان فرض کرد.

یا اینکه در سال های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۳ یک نوع ذرت تراریخته ای در کشورهای اروپایی برای مصارف خوراک دام کشت می شد. مدتی بعد از مصرف این ذرت، دام داران متوجه شدند که این ذرت ها باعث افزایش مرگ و میر دام ها و تولد جنین های ناقص الخلقه شد. که این مساله منجر به افزایش اعتراض شد و باعث شد که این ذرت های تراریخته از بازار خارج شود و حتی خسارت وارده به دام داران نیز پرداخت گردد. این در حالی است که قبل از آن تولید کننده این بذرها ادعا داشت این بذرها کاملا سالم است، عملکرد بالایی دارد، سم ندارد و دوستدار محیط است. اما گذشت زمان مشخص کرد که اینگونه نیست. البته این موارد زیاد اتفاق می افتد که تولید کننده های بذرگیاه تراریخته، بذری را تولید و در بازار رها سازی کرده و اتفاقاتی که در بازار در حین مصرف رخ داده را رصد کرده و به محض گزارش اتفاقی غیر منتظره اقدام به جمع آوری کرده است.

در حال حاضر چه میزان محصول تراریخته در جهان تولید می شود؟ و چه نوع محصولاتی می باشند؟ نوع مصرف آنها چیست و بزرگ ترین تولید کننده این محصولات کدام کشورها هستند؟

جالب است بدانیم که در حال حاضر تنها چهار محصول اصلی تراریخته، ۹۹ ٪ حجم بازار جهانی را تشکیل می دهند و عبارتند از: ٪۵۰ سویا- ٪۳۲ ذرت- ٪۱۲ کتان۵-٪ کانولا که عمدتا در ۲۸ کشور تولید می شوند. یک درصد باقیمانده شامل محصولاتی همچون سیب زمینی، بادنجان، گلابی، چغندرقند می باشند. نود و هشت درصد این محصولات توسط ۱۰ کشور مانند آمریکا، برزیل، آرژانتین، هند ، کانادا، چین، پاراگوئه، آفریقای جنوبی، پاکستان و اروگوئه تولید می شود و دو درصد باقیمانده در ۱۸ کشور دیگر کشت می شود. تنها پنج درصد کل اراضی دیم و آبی دنیا را اراضی مربوط به محصولات تراریخت تشکیل می دهد.

جالب است بدانیم که بخشی از این محصولات به مصرف خوراک دام می رسد و بخش اعظم آن به مصرف تولید سوخت های زیستی می رسد وکمتر مصارف انسانی مد نظر است. و حتی در کشورهای پیشرفته از این محصولات تراریخته بیشتر در تولید بایو دیزل و بایو اتانول استفاده می کنند.

رویکرد کشورهای مختلف در مورد تولید، واردات و صادرات این محصولات چگونه است؟ و کشور ما ایران در مورد تولید و واردات این محصولات چه رویکردی دارد؟ و آیا محصولی تولید کرده که وارد بازار مصرف هم بشود؟

به طور کلی کشورها در مقابل تکنولوژی های جدید دو نوع رویکرد دارند؛ یا رویکرد پیش رونده یا احتیاطی.

در مورد فناوری زیستی، ایران و بسیاری از کشورهای اروپایی رویکردی احتیاطی را برگزیده اند. برای کنترل نگرانیهای ناشی از تولید محصولات فناوری زیستی قانونی بنام پروتکل ایمنی زیستی، کارتاهنا در سال ۲۰۰۰ تصویب شد وغالب کشورها آنرا پذیرفتند و ایران هم در سال۱۳۸۲ به آن پیوست. طبق این قانون تولید، رها سازی، کشت، واردات و صادرات و مصرف محصولات تراریخته مهندسی شده ژنتیکی در چارچوب این قانون مجاز شناخته شده است، و دولت ها مکلف هستند که تسهیلاتی برای تحقق این موارد تامین کنند. علاوه بر این هر کشوری برای خود قوانین خاصی به نام ایمنی زیستی دارد که هدف آن تضمین بهره برداری از فواید فناوری زیستی جدید و پیش گیری از آثار سوء احتمالی کاربرد این فناوری بر تنوع زیستی- سلامت انسان و دام و محیط زیست است.

قانون ایمنی زیستی ایران در سال ۱۳۸۸ توسط مجلس شورای اسلامی تصویب و سپس به تایید شورای نگهبان رسید. اما مهم اجرای این قوانین در بعد بین المللی و داخل کشور می باشد که به نظر می رسد این قوانین به صورت جدی در کشور ما اجرا نمی شود. سال ۱۳۹۴ برچسب گذاری روی محصولات تراریخته توسط شورای ملی ایمنی زیستی کشور تصویب شد. مطابق نظر این شورا محصولاتی مانند گوشت، تخم مرغ، شیر و فرآورده های آن و عسل نیازی به برچسب گذاری ندارند، چون جزو محصولات تراریخته محسوب نمی شوند، طبق این قانون، در واقع گاوی که از ذرت تراریخته خورده باشد، گوشت و یا شیر آن تراریخته نیست چون بدن حیوان با انجام فعل و انفعالات شیمیایی ماهیت آن ها را تغییر می دهد اما اگر با همان ذرت پفک درست شود، محصول نهایی نیز تراریخته است. تعداد زیادی از کشورها با رویکرد احتیاطی این محصولات را برچسب گذاری می کنند درحالیکه در آمریکا با رویکرد پیش رونده تا ۲۰۱۶ برچسب گذاری ممنوع بود اما از آخر این سال برچسب گذاری الکترونیکی ایجاد شد.

پروتکل کارتاهنا ۲۷۰ روز مهلت برای جوابگویی از سوی کشور وارد کننده به کشور صادر کننده داده است که با ارزیابی های خود اعلام کند که با واردات محصول تراریخته پیشنهادی، موافق است یانه؟ اما در قانون ملی ایمنی زیستی ما این فرصت ۳۰ روزه است.

قوانین ایمنی زیستی کشورها هر از چند وقتی بازنگری و اصلاح می شود. جالب است بدانیم در کشور برزیل (بزرگترین تولید کننده بعد از آمریکا) ۱۱ وزارتخانه و یک نهاد در مورد محصولات تراریخته نظر می دهند ولی اگر ده تا از آنها نظرشان مثبت و تنها نظر یکی از آنها منفی باشدکشت انجام نمی شود و این نشان دهنده این است که رویکرد احتیاطی به جد مورد توجه است.

تنها محصول تراریخته تولید شده در ایران (در سال ۱۳۸۵) برنج تراریخته بود که توسط صدها کشاورز در شمال کشور کشت شد البته در آن زمان قوانین ایمنی زیستی ایران تصویب نشده بود اما قانون کارتاهنا پذیرفته شده بود و بحث زیادی در مورد قوانین ایمنی زیستی در آن زمان وجود داشت. بهر حال تولید این محصول با چالشهایی مواجه شد به طوریکه از ادامه تولید این محصول جلوگیری شد. در حال حاضر در ایران هیچ گونه تولیدی از این محصولات به صورت تجاری وجود ندارد.

لازم به ذکر است طبق قانون ایمنی زیستی کشورمان کشت این محصولات بایستی در حد تحقیق و پژوهش باشد. بنابراین به خاطر مخاطراتی که امکان دارد این محصولات ایجاد کنند قبل از تولید این محصولات در کشور بایستی قوانین ایمنی زیستی اصلاح و بازنگری شوند وبه عبارتی دیگرزیر ساخت ها مهیا گردد و نظارت براجرای این قوانین ضروری می باشد.

بعضی ادعا دارند که چون آمریکا و برزیل تولید کننده این مواد هستند و همراه با مردم سایر کشورها مصرف کننده این مواد غذایی هستند مطالعات و ارزیابی بالینی این مواد در کشور ما لازم نیست ولی تاکید بر این است به دلیل مخاطرات احتمالی، مطالعات و ارزیابی بالینی طولانی مدت این محصولات ضروری است.

خوشبختانه از سال ۱۳۸۵ امکان تشخیص محصولات تراریخته در کشور ما به وجود آمده است، و در این سال محصولات تراریخته زیادی که از آرژانتین وارد کشور ما شده بودن مورد شناسایی قرار گرفتند.

در حال حاضر در ایران چه محصول تراریخته ای وارد می شود که برچسب هم داشته باشد؟

این واقعا سوال سختی است و به قطع نمی توان به آن پاسخ داد. بیش از ۱۶ سال است که ما مصرف کننده این مواد بوده ایم (مخصوصا ذرت و سویا) و بر چسب گذاری را تنها برای تعداد محصول محدودی مثل روغن های استخراجی از سویای تراریخته تازه شروع کرده ایم ولی همان سویا به صورت آجیل و همراه با فرآورده های غذایی استفاده می شود.

متاسفانه مشکل کشور ما این است که برخی از محصولاتی که وارد کشور می شوند از مرزهای رسمی و گمرک وارد نمی شوند و هیچ گونه ارزیابی روی آنها صورت نمی گیرد، واحتمال این وجود دارد که هم اکنون محصول تراریخته ای بدون برچسب وجود داشته باشد. این نظر شخصی من است که برخی از محصولاتی که ظاهر خیلی خوبی دارند ولی طعم و مزه اصلی خود را ندارند احتمال دارد که تراریخته باشند.

به عنوان صحبت پایانی و توصیه

هر علمی چالش های مخصوص خود را دارد و فناوری زیستی نیز علمی است که مزایا و مضرات خود را دارد و ما باید سعی کنیم که از مزایای آن استفاده کنیم و در عین حال از مضرات آن نیز غافل نباشیم. فناوری زیستی علمی است که توانسته است در تولید محصولات شیمیایی، داروسازی و طب تاثیر بسیار مفیدی داشته باشد. ما فناور ستیز نیستیم و تاکید ما با توجه مخاطرات احتمالی محصولات تراریخته استفاده ایمن از آنهاست. خلاصه نباید مخاطرات آن سیاه نمایی و بزرگنمایی شود و همچنین نباید از کنار آن با بی توجهی گذشت.

ما باید در مرزهای علم حرکت کنیم و اجازه ندهیم کشورهای دیگر گوی سبقت را از ما بگیرند و ما بدون هیچ گونه شناختی تنها مصرف کننده این محصولات باشیم. پس باید پژوهش و تحقیقات زیادی در این زمینه انجام شود، و زیر ساخت های لازم توسط دانشمندان این رشته با همکاری سازمان ها و ارگان های ذیربط تهیه گردد و پس از انجام آزمایش های ضروری با رعایت دقیق قوانین ایمنی زیستی مطابق با استانداردهای ملی و بین المللی محصولات تراریخته تولید شوند.

نوشابه های رژیمی و انرژی زا

مصاحبه با دکتر عزیزی؛ استاد گروه علوم و صنایع غذایی تربیت مدرس

مصاحبه کننده: مهندس امین کریمی

مقدمه

به طور کلی ترکیب نوشابه های گازدار شامل عصاره های مختلف، شیرین کننده ها، رنگ ها، طعم دهنده ها و اسیدها به همراه آب و گاز دی اکسید کربن است. این نوشیدنی ها در ترکیبات اسانس، امولسیفایرها و نوع اسید با هم تفاوت دارند. معمولا طعم کولا از عصاره میوه کولا، کارامل، و نوشیدنی با طعم پرتقالی یا لیمویی از اسانس مرکبات مختلف و رنگ ها تهیه می شود. اسید نوشیدنی کولا، اسید فسفریک بوده و سایر نوشیدنی ها حاوی اسید سیتریک هستند. شیرین کننده اصلی مورد مصرف در نوشابه ها شکر یا ساکارز است. نوشابه تولید شده معمولا حاوی ۱۰ درصد قند است. قند نه تنها خاصیت کالری زایی به نوشابه می بخشد، بلکه پیکره و قوام نیز در آن ایجاد می کند. شکر، اسید فسفریک، بنزوات سدیم و مواد تثبیت کننده نظیر عنصر بور به منظور پایداری اسانس ها، از جمله ترکیبات مضر نوشیدنی ها می باشند. مصرف زیاد انواع نوشابه های گازدار می تواند عامل بیماری هایی چون پوکی استخوان، چاقی، پوسیدگی دندان و بیماری های قلبی باشد و یا وضعیت آن ها را تشدید کند. مصرف نوشابه ها به دلیل دارا بودن کالری بالا ، اشتهای افراد برای مصرف مواد غذایی مفید مانند لبنیات، سبزیجات و سایر موادمغذی را کاهش می دهند.

نوشیدنی هایی رژیمی

به منظور کاهش کالری، نوشیدنی های رژیمی تولید شدند. در تولید نوشابه های رژیمی جهت ایجاد طعم شیرین از قندهای مصنوعی مانند آسپارتام به جای شکر استفاده می شود. قندهای مصنوعی بدون کالری هستند به همین دلیل به آن ها رژیمی گفته می شود. در این نوع نوشیدنی، صرفا شکر حذف شده و جهت جبران کاهش غلظت ناشی از حذف آن، صمغ به کار می رود.

امروزه افراد با اضافه وزن بالا و بیماران دیابتی، از نوشیدنی های رژیمی که دارای آسپارتام می باشد، استفاده می کنند. نوشابه های بدون کالری برای افرادی که دیابتی هستند و برای کسانی که خواهان کنترل وزنشان هستند از نوشابه های عادی بهتر است. اما متاسفانه باوری که در جامعهٔ ما وجود دارد، این است که فکر می کنند چون این نوشابه رژیمی است دیگر اثرات مضر نوشابه های معمولی را ندارد. نوشابه های رژیمی، تنها فاقد کالری هستند ولی ضررهای مصرف نوشابه های گازدار و اثر آن بر متابولیسم و همینطور دفع کلسیم و پوکی استخوان، برای این نوع نوشابه هم صدق می کند. از طرفی برخی از پژوهشگران معتقدند که آسپارتام در طی نگهداری تجزیه شده و ترکیبات مضر و سرطان زا ایجاد می کند. پس جایگزینی شیرین کننده‌های مصنوعی همانند آسپارتام بجای قند، به طور تمام و کمال مورد قبول برخی کارشناسان بهداشتی قرار نگرفته است. بنابراین توصیه می شود اینگونه نوشیدنی ها نیز زیاد استفاده نشود. در سال های اخیر فرمولاسیون غنی شده با برخی ویتامین ها و ترکیباتی همچون آنتی اکسیدان ها، چای سبز نیز به عنوان نوشابه های رژیمی تولید شده است.

نوشیدنی های انرژی زا

نوشابه‌های انرژی‌زا حاوی مواد گوناگونی مانند قندها، ویتامین‌ها، مواد معدنی و موادی مانند کافئین، تورین و گلوکونولاکتون هستند. معمولاً مصرف کننده پس از مصرف اینگونه نوشابه‌ها انرژی زیادی می گیرد. نوشابه های انرژی زا میزان کالری، شکر، کافئین (تقریبا ده برابر)، فروکتوز یا سایر قندهای مایع بیشتری نسبت به نوشیدنی های معمولی دارند. این نوشیدنی‌ها به منظور افزایش سطح انرژی مصرف کننده تهیه می گردند و طرفداران بسیاری را در بین جوانان و ورزشکاران پیدا کرده است.

نوشابه های انرژی زا نسبت به نوشابه های دیگر کالری بیشتری دارند و طبیعتا وقتی کسی این نوشابه ها را مصرف می کند، در مقایسه با دیگر نوشابه ها کالری بیشتری دریافت می کند و تفاوت عمده این نوشیدنی ها با بقیه نیز همین است. در ساخت این نوشابه ها می توانیم بگوییم قندها و مواد انرژی زا، اصلی ترین مواد سازنده آن را تشکیل می دهد و برخی حاوی کافئین یا گروه آمفتامین هاست و هوشیاری را افزایش می دهد. به عنوان مثال نوشیدن ۳۳۰ میلی لیتر نوشابه حدود ۴۲ میلی گرم کافئین به همراه دارد. افزایش هوشیاری بعد از نوشیدن نوشابه انرژی زا به دلیل وجود این کافئین می‌باشد.

این نوشابه ها براساس نوع ترکیب شان آسیب های مختلفی می توانند وارد کنند. از آنجا که ماده اصلی تشکیل دهنده نوشابه ها قند است، استفاده مکرر آن می تواند در دراز مدت زمینه ساز بروز دیابت شود. برخی از این نوشابه ها حاوی موادی مانند کافئین یا محرک هایی از این نوع است که می تواند عوارضی مانند تپش قلب، تعریق و افزایش برخی هورمون ها را در پی داشته باشد. همچنین مصرف زیاد این نوشابه ها بسته به نوع ترکیبات موجود در آنها به مشکلات کبدی نیز منجر می شود. افرادی که دچار اختلالات متابولیکی و سوخت و ساز بدن هستند، مانند مبتلایان به دیابت، چربی خون و نیز کسانی که مشکلات کبدی دارند، نباید این نوشابه ها را مصرف کنند. همچنین در صورتی که به افراط نوشیده شود، می تواند عوارض سویی در اعصاب مرکزی ایجاد کند و نیز مصرف آن در دراز مدت بر خلق وخو و رفتار مصرف کننده تاثیر گذار است.

مصاحبه با جناب آقای دکتر برزگر

دبیر کل اولین کنگره بین المللی و بیست و چهارمین کنگره ملی علوم و مهندسی صنایع غذایی ایران؛ استاد گروه صنایع غذایی دانشگاه تربیت مدرس

مصاحبه کننده: مهندس مهرداد رسولی

این کنگره با سخنرانی وزیر محترم کشاورزی شروع شد و تعداد زیادی مهمان مدعو از نهادهای مهم غذایی و دارویی کشور حضور داشتند اما متاسفانه هیچ یک از مسئولین دانشگاه در افتتاحیه حضور نیافتند.

به این کنفرانس حدود ۷۰۰ مقاله ارسال شد که از این بین ۹۲ مقاله در بخش سخنرانی و تقریبا ۵۰۰ مقاله به صورت پوستر پذیرفته شده و تعداد ۱۰۰ مقاله نیز رد شدند. همچنین با وجود سختی های مربوط به ویزا تعدادی مهمان خارجی از کشورهای نیوزیلند، آمریکا، انگلیس و اتریش به عنوان سخنران حضور داشتند. در این راستا از ستاد نانو ریاست جمهوری جهت همکاری برای تامین هزینه های مهمان های خارجی، کمال تشکر را داریم. در برگزاری کنگره ۱۴ شرکت شامل ۳ شرکت شیمیایی و ۱۱ شرکت صنایع غذایی حضور داشتند. شرکت های داخلی به عنوان حامیان مالی و ۲۸ دانشگاه دولتی و آزاد کشور از جمله حامیان معنوی بودند.

حامیان مالی این کنگره شرکت های خوشگوار، شاهسون، هراز، سبزان، گلها، مرکز پژوهش های دانش بنیان زر نام، شرکت مهندسین مشاور واستریوش طبرستان، شرکت پگاه، شرکت وارش شیمی بهار و شرکت نوین شیمیار بودند و حامیان معنوی، دانشگاه های شهید باهنر کرمان، گیلان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشگاه تبریز، بوعلی همدان، زابل، منابع طبیعی رامین اهواز، صنعتی شاهرود، شیراز، خوراسگان، دانشگاه تهران، فردوسی مشهد، زنجان، و نیز برخی از دانشگاه های آزاد کشور بودند.

مدت زمان آمادگی برای کنگره حدود ۱۴ ماه بود که دو ماه بعد از تصویب برگزاری این کنگره در گروه، کارهای عملیاتی آن آغاز شد. نظر به این که باید به برگزاری کارگاه عملی در همایش ها توجه کافی شود، ستاد برگزاری کنگره نیز چنین هدفی را دنبال نمود اما متاسفانه با استقبال دانشجویان مواجه نشد و لغو شد.

برای تعیین محل برگزاری کنگره چون دانشگاه تربیت مدرس با پرداخت اجاره بها اجازه ی استفاده از سالن ها را می داد و همچنین سالن های موجود در دانشگاه به صورت متمرکز نبودند و نیز دانشگاه جهت در اختیار قرار دادن سالن ورزشی برای برگزاری نمایشگاه و پوسترهای کنگره هماهنگی های لازم را انجام نداد، از سالن کنفرانس های پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران استفاده شد که از مزایایی مانند متمرکز بودن سالن ها، نزدیکی به دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و امکان هماهنگی برای رفت و آمد به کنگره برخوردار بود.

تمامی مقاله ها پس از دریافت کد به حداقل دو و حداکثر سه داور ارسال می شدند. پس از برگزاری چندین جلسه با افراد سرشناس دانشگاه ها فهرست کمیته علمی تعیین شد و چینش اعضای پنل ها به صورتی انجام شد که حداقل سه داور در هر سالن حضور داشته باشند. در پایان برای هرچه بهتر شدن کنگره های بعدی از جمله ارتقای سطح کیفی و علمی مقاله ها باید مشکلات مالی کنفرانس ها حل گردد تا شاهد گزینش وپذیرش مقاله های وزین تر باشیم. توجه شرکت های صنایع غذایی به چنین مجامع علمی می تواند منجر به رفع بسیاری از مشکلات در رابطه با تولید و فراوری شده و برای آن ها هزینه ناچیزی داشته باشد. مشکل دیگر تعداد زیاد کنفرانس های برگزار شده در سال می باشد. دراین بین افراد و سازمان ها و واحدهای مختلف دانشگاه آزاد اقدام به برگزار کنفرانس می کند. با توجه به مکاتبات انجام شده با وزارت علوم پیشنهاد شده است که در سال نهایتا دو کنفرانس، یکی در شش ماهه اول و دیگری در شش ماهه دوم سال برگزار گردد به این صورت که مسئول برگزاری یکی از این کنفرانس ها یکی از دانشگاه های دولتی و کنفرانس دیگر نیز توسط یکی از واحد های دانشگاه آزاد برگزار گردد.

فودامیکس و غذا–داروها

خانم دکتر عاطفه امیری

نتایج تحقیقات گسترده نشان می¬دهد که بار مالی مربوط به هزینه ی مراقبت های بهداشتی، علاوه بر بودجه های قبلی تخصیص¬داده شده به آن، همواره رو به افزایش است و در حال حاضر بیش از ۱۵٪ هزینه های ملی را به خود اختصاص می دهد. در نتیجه دولت ها همواره بدنبال راهبردهای جدید برای کاهش این هزینه ها هستند. در این میان "تغذیه درمانی" یک روش مؤثر برای کاهش هزینه هاست و همراه با کاهش هزینه¬ها، کیفیت زندگی را نیز بهبود می بخشد. بقراط، فیزیکدان یونان باستان و یکی از برجسته ترین چهره های علم پزشکی، می گوید: "اجازه دهید که غذا داروی شما و دارو غذای شما باشد". این روزها فاصله بین غذا و دارو در حال کمتر شدن است. واژه مرکب "غذاداروها" که مترادف با غذاهای عملکردی نیز می باشد، ترکیبی از واژه های "Nutriton" و "Pharmaceutical" است و اولین بار ۲۰ سال قبل برای نشان دادن رابطه و پیوستگی بین تغذیه و دارو، که هر دو نقشی کلیدی در سلامتی بشر دارند، بکار گرفته شد.

طبق تعریف Zeisel، غذاداروها مکمل های تغذیه ای هستند که شکل تغلیظ شده ی عامل فعال زیستی شناخته شده ی موجود در یک غذا را در ماتریس غیر غذایی فراهم آورده و با هدف ارتقاء سلامت در دوزهایی فراتر از دوز موجود در مواد غذایی طبیعی، ارائه می دهند. از طرف دیگر غذاهای عملکردی آنهایی هستند که وقتی به صورت منظم مصرف می شوند، یک اثر سلامت بخش مفید فراتر از ویژگی های تغذیه¬ای بجا می گذارند. مرز بین غذاداروها و غذاهای عملکردی همیشه واضح و مشخص نیست و تفاوت اصلی بین این دو، به شکل مصرف آنها برمی گردد. غذا–دارو به شکل حبه، کپسول، قرص و غیره مصرف می شوند در حالیکه غذاهای عملکردی همیشه بصورت غذاهای معمولی مصرف می شوند. بنابراین زمانی که یک ضداکسایش (آنتی اکسیدان) وارد فرمولاسیون غذا می شود، آن غذا عملکردی می شود و اگر همان ضداکسایش بصورت کپسول درآید، یک غذادارو خواهد بود.

در حال حاضر به علت افزایش گرایش جامعه به ارتقاء سلامت از طریق مصرف غذاداروها و غذاهای عملکردی، ویژگی های فراسودمند غذا بسیار مورد توجه است. از اینرو ایجاد و ارتقاء روش های تجزیه ای پیشرفته در تحقیقات غذادارو به منظور تشخیص غذاداروهای جدید، تعیین ساختمان شیمیایی، فعالیت زیستی، سنجش کمی آنها در منابع طبیعی، تولید محصولات جدید و غیره، ضروری و اجتناب ناپذیر است. شروع دوران بعد از ژنوم (Postgenomic era) همزمان با تعیین توالی تقریباً کل ژنوم انسان در اوایل قرن بیست و یکم بود. پیشرفت های مشاهده شده در این دوران، استفاده از ابزارها و روش های پیشرفته ی تجزیه ای که چند دهه قبل از آن غیرممکن بنظر می رسید را ممکن کرد. در نتیجه محققین علم غذا و تغذیه از روش های قدیمی رو به روش های پیشرفته تر آوردند و از روش های شناخته شده در تحقیقات پزشکی، داروسازی و یا بیوتکنولوژی بهره بردند.

فودامیکس (Foodomics) گرایشی در حوزه ی غذا می باشد که به سرعت در حال پیشرفت است و از فناوری های پیشرفته ی امیکس برای ارتقاء رفاه، سلامت و آگاهی مصرف کننده استفاده می کند. فودامیکس زمینه¬ی تعامل بین تخصص های کاملاً جداگانه تکنولوژی غذا، میکروبیولوژی غذا، تغذیه، ژنومیک، پروتئومیک (همراه با گلیکومیک، فسفوپروتئومیک و دیگر روش های در ارتباط با اصلاحات پروتئین بعد از ترجمه) و متابولومیک را فراهم می آورد.

وقتی همکاری بین زمینه های ذکر شده تقویت شود، مسلماً ترکیب یکپارچه و هماهنگ روش های فودامیکس نسبت به هر روش به تنهایی (مثلاً پروتئومیک به تنهایی یا ژنومیک به تنهایی) ابزاری مناسب تر خواهد بود و باعث همکاری قوی بین متخصصین در زمینه های گوناگون علم غذا، تغذیه و امیکس (Omics) می–شود. استفاده از فودامیکس پاسخ به سوالات اساسی در زمینه ایمنی، کیفیت و ردیابی غذا، جلوگیری از تقلبات غذایی، منشاء جغرافیایی غذا، کیفیت و منشاء مواد اولیه، استفاده از غذاهای تراریخته و یا کشت های میکروبی تراریخته، استفاده از آنتی بیوتیک ها، قارچ کش ها و علف کش ها، آلودگی میکروبی در طی تولید، فراوری و یا نگهداری را ممکن و یا حداقل ساده تر می کند.

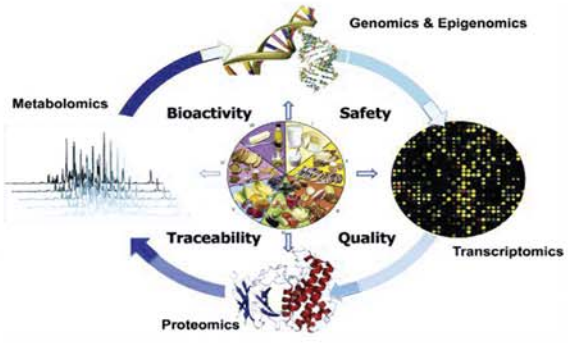
بطور مثال برای تشخیص گوشت تازه از یخ زده می توان از روش های گوناگون فودامیکس از قبیل روش های بر پایه ی DNA، طیف سنجی NMR، روش های حسی و تصویربرداری زیستی استفاده کرد. همچنین اهمیت روش های امیکس برای تعیین آنتی بیوتیک های استفاده شده در تولید گوشت و استفاده نابجا از محرک های رشد (با استفاده از روش های متابولومیک یا پروتئومیک)، تقلب در مواد خام اولیه در تولید غذاهای گران قیمت و تعیین سرعت فساد مواد اولیه رو به افزایش است. روش مهم دیگر اکتیوامیکس است که تغییر در فعالیت آنزیم ها (مثل پروتئازها یا کینازهای گوناگون) را در نمونه ی هدف با استفاده از طیف سنجی جرمی MALDI-TOF دنبال می کند. اکتیوامیکس در ترکیب با روش های دیگر، تغییرات غذا در طی نگهداری (مثل انجماد و یا انجماد/رفع انجماد)، در طی فرایند تولید و یا تغییرات ایجاد شده توسط آلودگی میکروبی را نشان می دهد.

به هر حال دانشمندان علم غذا و متخصصین تغذیه برای پاسخ به سوالات تازه در این زمینه ی جدید تحقیقاتی با چالش های زیادی مواجه هستند. یکی از چالش های مهم ارتقاء دانش محدود بشری از نقش ترکیبات مغذی در سطح مولکولی (به عنوان مثال تعامل آنها با ژن ها و به دنبال آن اثر بر پروتئین ها و متابولیت ها)، به منظور طراحی منطقی روش های کنترل عملکرد سلول از طریق رژیم غذایی، است که انتظار می رود تأثیری شگفت انگیز بر سلامتی انسان داشته باشد. این مسئله بسیار پیچیده است و شامل مطالعه ی تفاوت توالی های ژن در افراد مختلف بویژه در پلی مورفیسم های منفرد نوکلئوتیدی و پاسخ های گوناگون به مواد

مغذی می باشد. علاوه بر این می توان مواد مغذی را مولکول های علامت دهنده در نظر گرفت که توسط ساز و کارهای خاص دریافت سلولی تشخیص داده می شوند. به هر حال برخلاف داروسازی، حضور همزمان مواد مغذی متنوع با غلظت و ساختمان شیمیایی گوناگون و داشتن هدف های بیشمار با مقادیر و خصوصیات مختلف، پیچیدگی مسئله را تا میزان زیادی افزایش می دهد.

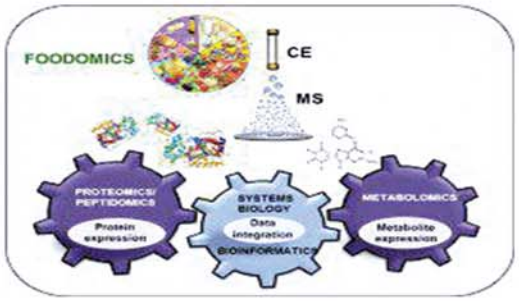
با این تفاسیر ظهور راهبرد های پُست ژنومی جدید از قبیل فودامیکس برای فهم چگونگی تعامل ترکیبات زیست فعال رژیم غذایی در سطح مولکولی و سلولی و نیز فراهم آوردن شواهد علمی بهتر در مورد اثرات فراسودمند آنها، ضروری به نظر می رسد. ترکیب اطلاعات سه سطح بیان (ژن، پروتئین و متابولیت) برای فهم کافی و ایجاد پشتوانه علمی برای اثرات فراسودمند ترکیبات غذایی، بسیار مهم است.

در فودامیکس به منظور مطالعه ی غذاداروها و ترکیبات زیست فعال گوناگون (لیپیدها، ویتامین ها، پروتئین ها، گلیکوزیدها، ترکیبات فنلی و غیره) از روش های گوناگونی به منظور جداسازی (نظیر استخراج مایع با فشار PLE، استخراج با کمک مایکروویو MAE، الکتروفورز منطقه مویرگی CZE و غیره) و تجزیه ی ترکیبات (نظیر طیف سنجی جرمی MS، تشدید مغناطیس هسته ای NMR، کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا HPLC، کروماتوگرافی گازی GC، الکتروفورز موئین CE، طیف سنجی مادون قرمز با تبدیل فوریر FTIR، طیف سنجی جرمی توسط پلاسمای جفت شده القایی ICP-MS، الکتوفورز تراشه میکرو MCE، ایمونوسنسورها و غیره)، بسته به اجزاء هدف و ویژگی های فیزیکوشیمیایی ماده ای که این اجزاء در آن یافت می شوند، استفاده می شود. در این میان بهترین روش های تجزیه ای برای ترکیبات زیست فعال GC و HPLC هستند که احتمالاً به دلیل انعطاف پذیری، دسترسی عمومی، هزینه ی پایین و سادگی این روش ها است. روش های دیگر نظیر NMR، MS، CE و FTIR نیز نتایج خوبی فراهم کرده اند اما به اندازه ی GC و HPLC پرکاربرد نیستند.



در آینده روش های فودامیکس می توانند محدودیت ها و مشکلاتی که نهادهای نظارتی، از جمله مراجع ایمنی غذا، با آنها مواجه هستند را مرتفع سازند. این مشکلات معمولا در رابطه با اثرات فراسودمندی است که به غذاها و ترکیبات عملکردی گوناگون نسبت داده می شود. می توان این روش ها را برای اثبات و یا رد این ادعاها که اثرات فراسودمند را به بسیاری از ترکیبات گوناگون دیگر نیز ارتباط می دهند (که تاکنون در اغلب موارد توسط سازمان غذا و داروی امریکا FDA و مراجع ایمنی غذای اروپا EFSA رد شده است)، گسترش داد. بنابراین برای قضاوت در مورد اثرات فراسودمند بسیاری از ترکیبات، زمان بسیار بیشتری لازم است. در نتیجه فودامیکس می تواند در رفع چالش های عمده ی نهادهای نظارتی از جمله عدم وجود اطلاعات کافی برای شناسایی ماده ای که ادعا می شود اثرات فراسودمند دارد، عدم وجود شواهدی دال بر اینکه اثر ادعا شده براستی برای حفظ و بهبود عملکرد بدن مفید است و عدم وجود مطالعات درزمینه ی اثر فراسودمند ادعا شده روی انسان با روش ها و ابزار قابل اعتماد، بسیار مفید باشد. با استفاده از راهبرد هایی که از چندین رشته علمی بطور همزمان و در ترکیب با یکدیگر استفاده می کنند، می توان به این اطلاعات دست یافت. فودامیکس در ارتباط با سلامت جامعه نیز از دو طریق اهمیت دارد: اولی در کوتاه مدت است که شامل استفاده بالینی از آن برای درمان تغییرات متابولیک نظیر دیابت است و دومی در بلند مدت است که اثر پیشگیری کننده دارد و از ایجاد بیماری جلوگیری می کند.

در نهایت باید خاطرنشان کرد که در واقع تمامی اثرات فراسودمند ادعا شده برای ترکیبات زیست فعال، هنوز توسط مراجع مربوط (EFSA، FDA و غیره) تایید نشده است زیرا در بیشتر موارد مطالعات طولانی مدت و یا آزمایش های بالینی که اثرات فراسودمند آنها را به صورت قطعی ثابت کنند، وجود ندارد. در نتیجه به منظور فراهم آوردن اطلاعات بهتر در مورد غذاداروها، ایجاد و کاربرد روش های تجزیه ای پیشرفته تحت عنوان راهبرد جدید فودامیکس بسیار مورد نیاز می باشد. این اطلاعات جدید به همراه آزمایش های بالینی که به خوبی طراحی شده باشند، تشخیص غذاداروهای جدید در منابع طبیعی، تعیین خصوصیات شیمیایی آنها و تأیید قطعی اثرات فراسودمند آنها را آسان تر می کنند.



ترهالوز: اهمیت و کاربرد آن در صنعت غذا و بیوتکنولوژی

دیاکو خدایی؛ دانشجوی دکتری تکنولوژی مواد غذایی

معرفی و تاریخچه

ترهالوز (trehalose) یک دی ساکاریدی غیر احیاء بوده که از پیوند دو ملکول دی گلوکز تشکیل یافته است و به راحتی توسط اسید یا آلفا گلوکوزیدار شکسته نمی شود. برخی دیگر از خواص فیزیکی که قند ترهالوز را برجسته می سازد شامل درجه بالای چرخش نوری (۱۷۸+) و رفتار ذوب آن است. ترکیب ساختار ملکولی و ویژگیهای فیزیکوشیمیایی ترهالوز را به دی ساکاریدی بسیار پایدار تبدیل کرده است.

ترهالوز اولین بار توسط Wiggers در سال ۱۸۳۲ کشف شد. سپس دانشمندان دیگری برروی این قند جدید کار کردند و مشاهده کردند که نسبت به آبکافت مقاوم بوده و ظرفیت بسیار بالاتری به پلاریزاسیون نور در مقایسه با ساکارز دارد. تا سال ۱۹۲۹، ترهالوز به عنوان قندی کمیاب معرفی شده بود زیرا تنها می شد از مقادیر خیلی بالای برخی از گیاهان خاص جداسازی شود که تهیه آن اندک بود. تقریبا ۱۰۰ سال بعد از جداسازی اولیه ترهالوز، مشخص شد که ترهالوز جزئی از مخمرها هستند. بعد از چندین تلاش برای تولید ترهالوز، روشهای اساسی برای خالص سازی ترهالوز از ریز سازواره های ساده دیگر بدست آمد.

اهمیت و کاربرد ترهالوز در طبیعت

بیش از ۸۰ گونه گیاهی، جابکها، قارچها، مخمرها، باکتریها، حشرات و بی مهرگان دیگر قادر به تولید ترهالوز هستند. ترهالوز در تمامی گونه های حشرات جداسازی شده و قند اصلی می باشد (حدودا ۹۰-۸۰ درصد) که در همولف وجود داشته و همچنین می تواند حدود ۲۰ درصد تمامی کربوهیدراتهای در حین مراحل خاص رشد حشره را شامل شود. ترهالوز هم همچنین از دانه های گیاهان مختلف از قبیل گل آفتابگردان جداسازی شده است.

در موجودات پست تر ترهالوز به نظر میرسد که به عنوان منبع انرژی در حین مراحلی خاص از رشد عمل می کند، از قبیل مراحل ابتدایی رویشی اسپورها. در مایکوباکتری، ترهالوز می تواند در گلیکولیپیدها ترکیب شده و از اینرو به عنوان جزئی ساختاری عمل کند. ترهالوز انرژی مورد نیاز برای پرواز در حشرات مختلف فراهم می کند و احتمالا سازگاری مخصوص به پرواز است.

یکی از چشمگیرترین جنبه های حضور ترهالوز در موجودات مختلف، نقش آن در پایداری مراحل زندگی در گونه هایی که قادر به زنده مانی در انجماد یا خشک کردن هستند می باشد. ترهالوز همچنین نشان داده شده که محافظت در برابر سرما برای میکروارگانیسم های مختلف را فراهم می کند. همچنین در مخمرها، انباشته شدن ترهالوز در گونه های مختلف به توانایی آن موجود در برابر محافظت گرمایی و استرس نسبت به خشک شدن وابسته است. جنین میگوهای آب شور هنگامی که ترهالوز به میزان ۱۵ درصد وزن خشک را در خود تجمع دهند، به مرحله خواب وارد می شوند. اینگونه گمان میرود که ترهالوز به عنوان پایدار کننده در حین خواب و همچنین منبع انرژی برای جنین ها در حین خواب است. غلظت ترهالوز هم همچنین با زنده مانی نماتدها در حین خشکانیدن ارتباط دارد و پیشنهاد داده شده است که حضور به عنوان عامل محافظت کننده در شوکهای حرارتی و تنشهای اسمتیک در موجودات دیگر فعالیت می کند.

کاربردهای ترهالوز

بررسی اثرات ترهالوز مشاهده شده در سامانه های زنده نشان میدهد که استفاده از ترهالوز می تواند در مواد غذایی، محصولات بهداشتی و یا پزشکی مفید باشد. علاوه بر اثرات محافظت کنندگی ترهالوز، این مولکول دارای خواص ذاتی دیگر است. برخی از این خواص شامل ویژگیهای جاذب کنندگی کم رطوبت هستند. ترهالوز به دلیل خصوصیاتی از قبیل حفاظت و تثبیت کنندگی و غیره که دارد کاربردهای مختلف در جهت های متنوع و خصوصیات تلفیقی مانند کاربردهای طبیعی و خصوصیات تکنیکی دارد که منجر به استفاده از آن در صنایع غذایی، بیوتکنولوژی، لوازم آرایشی و بهداشتی، صنایع دارویی و غیره شده است. ترهالوز در تثبیت واکسن ها، آنتی بادیها، هورمونها، ارگانها و انتقال سالم آنها برای پیوند موثر است..

همان طور که گفته شد، ترهالوز در صنایع غذایی و محصولات کشاورزی کاربرد فراوان و موثر دارد. علت کاربرد گسترده آن در غذا را می توان با این خصوصیات قابل ملاحظه آن توجیه کرد: ثبات و حفاظت در برابر انجماد، رفع انجماد، خشک کردن و دوباره آبدار کردن محصول و در طول فرایند و انبار داری، شیرینی ملایم و عدم شرکت در واکنش مایلارد، حلالیت خوب در آب، تحت شرایط pHکم، کاهش فعالیت آبی و نم گیری و جذب رطوبت کم، کاهش نقطه انجماد، دما تغییر و جابجایی شیشه ای بالا، حفاظت از پروتئین ها و غیره. از این رو در صنایع مختلف مانند نوشیدنیها (قهوه، چای، آب میوه، نوشیدنی لبنی)، آبجو سازی، شکلات و شیرینی سازی، نانوایی، لبنیات، محصولات میوه ای، غذاهای خشک (تخم مرغ، گوشت، ماهی، سبزیجات، پودر شیر، غلات و غیره)، غذاهای منجمد (غذاهای پخته منجمد) و غذاهای تخمیری (نان، ماست) کاربرد دارد.

همچنین در بیوتکنولوژی ترهالوز نقش محافظ سرما در برابر سلولها، محصولات زیستی کلینیکی، به ویژه برای ثبات پادتن های مونوکلونال را دارد. این خصوصیت در پزشکی و میکروبیولوژیکی نیز کاربردهای ارزنده دارد. ترهالوز تولید پروتئین نوترکیب را تسهیل نموده و به عنوان یک ترکیب موثر در تولید لوازم آرایش به کار میرود. همچنین ترهالوز به دلیل خاصیت محافظ سرما همان اندازه که برای درون سلول نیاز است، برای بیرون سلول نیز برای ثبات غشای سلول اهمیت دارد. غشای لیپیدهای مصنوعی اگر محلول داخلی و بیرونی کیسه غشای محتوی غلظت مناسب از ترهالوز باشند، ساختار بعد از خشک کردن انجماد و دوباره آبدار کردن آن کاملا حفظ می شود.

تولید ترهالوز

از لحاظ تاریخی، ترهالوز در مقادیر نسبتا کمی با روشهایی که شامل استخراج از مخمر و دیگر منابع طبیعی، سنتزهای شیمیایی، تخمیرهای میکروبی، تبدیل آنزیمی از مالتوز و اخیرا تکنولوژی تراریخته تولید شده است. اگرچه هیچکدام از این روش ها در تولید ترهالوز در مقادیر زیاد در قیمتی که از لحاظ تجاری برای فروش در صنعت غذایی امکان پذیر باشد موفق نبوده اند. روش دیگری که برای تولید ترهالوز معرفی شده است، تولید آنزیمی می باشد. این در حالی است که تولید ترهالوز توسط باکتریها و دیگر موجودات در طبیعت کاملا رایج است. این فرایند با اینکه پر هزینه و پیچیده است ولی برای بهره برداری تجاری مناسب در نظر گرفته شده است.

استویا شیرین‌ترین هدیه‌ی طبیعت

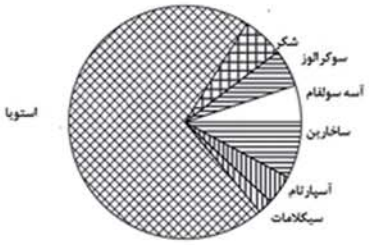
امیر پویا قندهاری یزدی؛ دانشجوی دکتری تکنولوژی مواد غذایی

هم اکنون در جهان چاقی یکی از علل عمده‌ی مرگ‌های قابل پیشگیری محسوب میشود. براساس نتایج اعلام شده توسط سازمان بهداشت جهانی، بیش از ۳۰ درصد ساکنین خاورمیانه دچار اضافه وزن می‌باشند. در ایران شیوع اضافه وزن و چاقی در بین کودکان و نوجوانان به ترتیب ۸/۸ و۵/۴ درصد می‌باشد. از طرف دیگر طبق آمار وزارت بهداشت دو ملیون نفر از افراد ۲۵ تا ۶۵ سال در ایران دچار بیماری دیابت هستند. بر اساس این گزارش، سن ابتلا به این بیماری در ایران ۱۰ تا ۱۵ سال کمتر از استاندارد جهانی بوده و بین ۴۵ تا ۵۵ سال است. دیابت ششمین علت مرگ و میر در دنیاست و به میزان ۵ تا ۱۰ سال از عمر افراد کم می کند.

> گیاه استویا به عنوان یک شیرین کننده طبیعی و با شیرینی تقریبی ۳۰۰-۲۰۰ برابر نسبت به شکر شناخته شده است که فاقد کالری می باشد

امروزه پژوهشگران زیادی به دنبال جایگزینی مناسب برای ساکارز برای تولید محصولات بدون قند می‌باشند. در این بین گیاه استویا به عنوان یک شیرین کننده طبیعی با شیرینی تقریبی ۲۰۰-۳۰۰ برابر نسبت به شکر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. علاقه علمی به گیاه استویا از قرن بیستم شروع شد، لیکن قرن‌ها قبل از شکل گیری مستعمرات اسپانیا و پرتغال در آمریکای جنوبی در قرن شانزدهم، سرخپوستان گورانی و ماتوگروسو استویا را می‌شناختند، به آن علاقه فراوان داشتند و از برگ‌های آن برای شیرین کردن داروها و گوارا نمودن چای استفاده می کردند. در سال ۱۸۸۷ یک گیاه شناس اروپایی به نان برتونی و بعد از آن در سال ۱۹۳۱ یک شیمیدان فرانسوی به استخراج استویوزید پرداختند. پس از آن استویا به عنوان یک شیرین کننده توسط بریتانیا در طول جنگ جهانی دوم در مواجه با کمبود مواد غذایی استفاده شد و در مقابل هنگامی که شکر دوباره در دسترس قرار گرفت علاقه‌ها نسبت به آن از بین رفت. عصاره برگ استویا شیرین مزه بدون کالری با دوام و بدون عوارض جانبی می‌باشد. به طور کلی استویا در حال حاضر در ژاپن، تایوان، فیلیپین، هاوایی، مالزی وآمریکا جنوبی برای محصولات غذایی و دارویی کشت می‌شود. برگ استویا منبع گلیکوزیدهای مشتق ترپنی استویول مثل استویوزید و ربادیوزید A همراه با اجزاء بسیار جزئی ربادیوزید B،C،D و E، استویول بیوزید ، دولکوزید A، ایزواستویول و دیهیدروایزواستویول می باشد. این مواد حدود ۵ تا ۱۰ درصد وزن برگ خشک را شامل می‌شوند و به حرارت پایدار هستند و ۲۰۰ تا ۳۰۰ برابر شیرین‌تر از قند چغندر قند می‌باشند.

این شیرینی نسبی از این گلیکوزیدهای دیترپن به نظر می‌رسد منعکس کننده تفاوت در باقی مانده کربوهیدرات در کربن شماره ۱۳ و ۱۹ است که در استحکام آگلیکون استویول مشترک می‌باشند. جزء اصلی در گیاه استویا، استویوزید است. در بعضی مواقع استویا همراه با طعم شیرین دارای پس طعم تلخ می‌باشد. این پس‌طعم مربوط به حضور بعضی از روغن‌های ضروری، تانن‌ها و فلاوونوئیدها می باشد. در تحقیقات اخیر متوجه شدند که استویوزید و ربادیوزید A تا حدی مسئول این پس طعم تلخ می‌باشند، اگرچه ربادیوزید A نقش مهم و قابل توجه دارد ولی نقش آن کمتر از استویوزید می‌باشد. شیرین کننده استویا دارای یک تاریخچه طولانی مورد استفاده در سراسر جهان می‌باشد و هیچ گزارشی از اثرات عوارض جانبی آن وجود ندارد با این حال ایمنی شیرین کننده استویا موضوع بحث طی سال‌های اخیر بوده است. در چند دهه گذشته استفاده از شیرین کننده ها به عنوان افزودنی مواد غذایی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. بازار جهانی شیرین کننده ها طی سال ۲۰۱۰ حدود ۱۴۶/۱ بیلیون دلار گزارش شده است. مزیت قابل توجه این شرین کننده طبیعی بودن آن می باشد. میزان رشد مصرف استویا نسبت به شیرین کننده‌های دیگر بین سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۱۵ در شکل زیر مشاهده می‌شود.



پتانسیل فروش این محصول در ژاپن ۴-۸ درصد می باشد در حالی که در کشورهای شرقی بازار آن ۱۲۰۰میلیون دلار امریکا ارزش دارد. چین بزرگترین تولید کننده و تامین کننده این شیرین کننده در جهان می باشد و در سه سال گذشته موفقیت های زیادی در صنعت کسب کرده است و به ۳۰۹۶ تن در سال ۲۰۰۹ از ۲۰۷۳ تن در سال ۲۰۰۷ رسیده است که ۸۰درصد آن را نیز صادر کرده است. چینی ها همچنین از مصرف کنندگان این شیرین کننده می باشند و مصرف آنها تقریبا ۶۲۰ تن در سال ۲۰۰۹ رسیده است. از سال ۲۰۰۷ تا سال ۲۰۰۹ کشورهای بیشتری مانند آمریکا و کشورهای اروپایی استفاده از استویا را در نوشیدنیها و غذاها تائید کرده اند که باعث افزایش تقاضای جهانی این شیرین کننده شده است. همچنین به دلیل طبیعی و کم کالری بودن این شیرین کننده ممکن است کشورهای بیشتری به استفاده از این ترکیب روی بیاورند.

پیاز: خواص و کاربردها

مهندس مهرداد رسولی

پیاز (Allium cepa) یکی از قدیمیترین گیاهان زراعی می‌باشد. این گیاه همانند موسیر، سیر و تره فرنگی به جنس آلیوم‌ها (Allium) تعلق دارد. از این گیاه به ندرت به میزان زیاد در غذاها استفاده می‌شود و یا غذاهای کمی وجود دارد که قسمت اصلی تشکیل دهنده‌ی آن فقط پیاز باشد و بیشتر به عنوان ادویه و چاشنی در غذاها استفاده می شود در نتیجه خاصیت عطر وطعمی آن مهم‌تر از تولید انرژی می باشد. پیاز علاوه بر خاصیت غذایی به علت وجود ترکیبات فیتو شیمیایی دارای نقش سلامت بخشی نیز می‌باشد برای مثال به دلیل افزایش الاستیسیته‌ی رگ‌های خون، به عنوان عامل کاهش فشار خون و سایر بیماری‌های قلبی عروقی مطرح می‌باشد همچنین از نظر مواد فیتوشیمیایی گیاهی (phytochemicals) سه گروه از مواد فروکتان‌ها (fructans)، ترکیبات سولفورآلی (organosul-fur compounds) و فلاونوئیدها حائز اهمیت هستند که بیشترین خواص سلامت بخشی و دارویی پیاز از این سه گروه حاصل می‌شود. فروکتان‌ها کربوهیدرات‌هایی با درجه پلیمریزاسیون کم درحد ۳ تا ۱۲ هستند و درحفظ سلامتی سیستم گوارش، از طریق تثبیت و نگهداری باکتری‌های مفید نقش مؤثری ایفا می کنند.

> پیاز دارای فواید بیشمار تغذیه ای و سلامت بخشی به دلیل حضور فلانوئیدها، ترکیبات سولفوره و مواد معدنی بوده و همچنین کاربردهای غیر تغذیه ای از قبیل آرایشی، بهداشتی را دارد.

فلاونوئیدها به علت خاصیت آنتی‌اکسیدانی باعث کاهش ابتلا به انواع سرطان‌ها می‌شوند. فلاونوئیدها ترکیباتی می‌باشند که زود جذب بدن می‌شوند و به آرامی از بدن دفع می‌شوند و مقدار آن‌ها در گیاهان جنس آلیوم از ۳/۰ تا ۱ گرم بر کیلوگرم متغیر می‌باشند پوست پیاز نسبت به سایر قسمت‌ها بیشتر برای فلاونوئیدها مورد توجه می باشد. ترکیبات فلاونوئیدی موجود در پیاز بیشتر شامل فلاوونوئیدها و فلاوآنوئیدها و آنتوسیانین‌ها هستند. از زیرگروه‌های فلاوآنوئیدی می ¬توان به کوئرستین و مشتقات آن که بعد از تولید با رنگ زرد مشخص می‌شوند، اشاره کرد در حالی که ترکیبات آنتوسیانینی، بیشتر در پیاز قرمز و بنفش موجود هستند. از مشتقات کوئرستین مقدار کوئرستین ۴ گلیکوزید و کوئرستین ۳و۴ گلیکوزید در پیاز بیشتر می باشد و قسمت گوشتی پیاز بالاترین مقدار از این دو ترکیب را نسبت به سایر قسمت‌ها دارد. درحالی که مشتق دیگر مانند کوئرستین آگلیکون در پوسته‌ی پیاز بیشترین میزان است.

ترکیبات سولفور آلی که مسئول عطر و طعم پیاز هستند، زمانی که پیاز فرآوری یا برش می‌خورد تولید می‌شوند و در کاهش ابتلا به بسیاری از بیماری‌ها نقش دارند. پیاز از لحاظ مواد معدنی بسیار غنی می‌باشد. توزیع این مواد در پیاز، به خاک مورد استفاده برای کشت و غنی بودن خاک بستگی دارد. غلظت منیزیم، آهن، روی و منگنز در قسمت بالایی پیاز(outer scales) و غلظت پتاسیم و سلنیم در قسمت داخلی و گوشتی پیاز بیشتر می‌باشند. همچنین بیشترین میزان کلسیم در پوسته وجود دارد. پیاز همچنین دارای اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع می‌باشد که مقدار آن به زمان ماندگاری، دمای نگهداری در انبار، خصوصیات ژنتیکی و سایر عوامل وابسته است. مقدار اسیدهای چرب اشباع موجود در گوشت پیاز بیشتر از غیراشباع می‌باشد، .درحالیکه مقدار اسیدهای چرب غیراشباع در قسمت بیرونی (outer scales) و پوسته بیشتر است.

این گیاه دارای فواید بیشماری در رابطه با سلامت و تغذیه و همچنین کاربردهای غیر تغذیه ای همچون آرایشی، بهداشتی و جنبه آموزشی است. از لحاظ تغذیه ای پیاز بیشتر به عنوان یک چاشنی و طعم‌دهنده در مواد غذایی استفاده می‌شود. در مورد مصرف پیاز بخش اعظم آن صرف تازه خوری و بخش کمتر به صورت فرآوری شده مورد استفاده قرار می گیرد. فرآوریهای انجام شده در مورد پیاز در بخش غذا شامل تولید پودر پیاز، اسلایس‌های خرد شده، ورقه‌های سرشخ شده، اسانس پیاز و آب پیاز می‌باشد. درضمن از ضایعات به جای‌مانده از فرآوری یا ضایعات به دست آمده از برداشت و انبارداری می‌توان در تولید محصولات با ارزش اقتصادی بالا استفاده نمود.

بازیابی ترکیبات زیست فعال از ضایعات میوه و سبزی توسط روش های نوین

مهندس امیرحسین محمدیان

در اثر افزایش جمعیت و تولیدات کشاورزی، ضایعات کشاورزی به طور روز افزونی، به دلیل عدم کنترل صحیح افزایش می یابد؛ اما در بیشتر کشورها به جای ارائه ی راه کار منطقی، اهمیت ضایعات نادیده گرفته شده و به‌راحتی آن‌ها را دفع می کنند. در کشورهای پیشرفته به ضایعات به‌عنوان یک فرصت نگاه می شود تا یک تهدید، زیرا از این ضایعات می توان برای تولید کود و تولید بیوگاز استفاده نمود، همچنین در مواردی به‌عنوان محیط کشت نیز مورد استفاده قرار می گیرند. از طرفی این ضایعات حاوی ترکیبات مفید و با ارزشی هستند که برای اینکه قابل مصرف باشند نیاز به فرآیندهایی دارند تا ابتدا استخراج و جداسازی شده و بعد خالص‌سازی شوند. در حال حاضر جهان با دو مشکل اساسی روبه رو است، اول این‌که به‌طور روزافزون و چشم گیری منابع خام در حال کاهش هستند و دوم آن‌که اکثر کشورها با مشکل انباشت پساب ها و پسماند ها دست و پنجه نرم می کنند. به دلیل گرانی مواد خام، کشورها و دولت ها بر آن شدند تا قوانینی را به‌منظور عدم دفع ضایعات مطرح کنند تا در صنعت از این ضایعات به‌عنوان مواد خام استفاده شود.

> طبق آمار و گزارش های سال ۲۰۱۰ حدود ۴۰-۳۰ درصد از مواد غذایی در جهان تبدیل به ضایعات می شوند و این یعنی سالانه حدود ۱/۳ میلیارد تن مواد غذایی هدر می رود

بخش عمده ای از ضایعات مربوط به ضایعات میوه و سبزی است؛ بنابراین مدیریت پسماندهای حاصل از میوه و سبزی امری مهم و حیاتی در حفظ محیط‌زیست می باشد؛ امروزه روش‌های سنتی در دفع پسماند، بیشتر در کشورهای درحال توسعه صورت می گیرد که مشکلات زیستی زیادی دارد. در حال حاضر یکی از بهترین راه حل هایی که مدنظر سامانه های مدیریت شهری و مدیریت اجتماعی می باشد؛ استفاده از ضایعات و پسماندهای کارخانه ها صنعتی به‌عنوان ماده اولیه برای تولید ترکیبات زیستی است. با استخراج ترکیبات زیستی می توان سودآوری هنگفتی برای کشورها و شرکت ها به ارمغان آورد. استخراج ترکیبات زیست فعالی که توسط روش های معمول و قدیمی انجام می گیرد به علت ایجاد پساب، سبب آسیب زدن به محیط‌زیست می شود؛ بنابراین تحقیقات فراوانی به منظور ابداع و توسعه روش های نوین برای استخراج ترکیبات زیست فعال در جهت کاهش صدمات به محیط‌زیست انجام شده است. از روش های سنتی استخراج می توان به سوکسله کردن، غوطه وری و تقطیر با با آب اشاره کرد که این روش ها به دلیل مصرف زیاد حلال مخاطره آمیز برای محیط زیست و رانمان استخراج پایین امروزه چندان کاربرد ندارند.درحال حاضر برای استخراج ترکیبات زیست فعال از روش های نوینی از جمله استخراج با میدان الکتریکی ضربانی، تخلیه الکتریکی ولتاژ بالا، روش اهمیک، فناوری فراصوت، استخراج تحت فشار، استخراج با آنزیم، سیال فوق بحرانی و مایکروویو استفاده می شود؛ که این روش ها مشکلات روش های سنتی را ندارند.

بنابراین به عنوان نتیجه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- باتوجه به این که بخش عمده ای (بیش از ٪۵۰) از ضایعات در خانه تولید می شود بنابراین جداسازی ضایعات خشک و تر از خانه ها می تواند تاثیر زیادی در کنترل و مدیریت ضایعات داشته باشد.
- مدیریت پسماندهای حاصل از میوه و سبزی امری مهم و حیاتی در حفظ محیط‌زیست می باشد. اما امروزه روش‌های سنتی دفع پسماند بیشتر در کشورهای درحال توسعه انجام می شود و آن مشکلات زیستی فراوانی دارد.
- بنابراین سامانه های مدیریت شهری و مدیریت اجتماعی برای کنترل و مدیریت پسماندهای میوه و سبزی حاصل ازکشاورزی، فراوری و خرده فروشی نیاز به طرح های مشخصی مانند کمپوست کردن، تولید بیوگاز، استفاده برای خوراک دام و طیور و همچنین بازیابی ترکیبات، برای کنترل ضایعات دارند.
- از آن جایی که بیشتر کشورها برای تولید محصول، دچار کمبود مواد اولیه هستند؛ بنابراین یکی از راه های کنترل ضایعات، استفاده از ضایعات به عنوان ماده اولیه برای تولید محصولات با ارزش افزوده می باشد.
- به دلیل مخاطرات زیستی روش های سنتی استخراج روی سلامت انسان و محیط زیست، محققان نیاز به روش های نوینی را مطرح کردند که علاوه بر راندمان استخراج بیشتر مشکلات زیستی چندانی نداشته و محصول تولید شده دارای ایمنی بالا می باشد.
- بر اساس تحقیقات و مطالعات محققان به طور دقیق نمی توان بیان نمود که کدام روش برای استخراج ترکیبات از همه ضایعات مناسب است؛ در حقیقت یک روش عمومی برای همه ضایعات وجود ندارد. روش و فناوری به کار گرفته شده برای هر ضایعات متفاوت می باشد و برای بهینه سازی راندمان استخراج نیاز به توسعه و مطالعات گسترده است؛ در بعضی موارد ممکن است دو روش به صورت همزمان مورد استفاده قرار گیرد.
- برای اجراء طرح استخراج ترکیبات زیست فعال در مناطق مختلف، اصلی ترین عامل دسترسی به مواد اولیه می باشد.
- روش استخراج با سیال فوق بحرانی و استخراج به کمک فناوری فراصوت به دلیل مزایای فراوان، هزینه پایین، کیفیت و ایمنی بالای محصول روش های مناسب تری نسبت دیگر روش ها است.

آنزیم های صنعتی

مهندس محسن ورمقانی

نقش آنزیم در فرایند های مختلف مدت طولانی است که شناخته شده است. مردم در یونان قدیم از آنزیم میکروارگانیسم ها در پختن، رساندن، تولید الکل، ساخت پنیر و غیره استفاده می کردند. با دانش بهتر و خالص سازی آنزیم، کاربرد آنزیم ها تا چند برابر افزایش یافته است، و با امکان دست یابی به آنزیم های پایدار حرارتی، تعدادی از قابلیت های جدید جهت کاربرد در فرایند های صنعتی ایجاد شده است. آنزیم ها ویژگی های رایجی مانند **فعالیت سریع، عملکرد اختصاصی بالا، قابلیت تجزیه زیستی، بازدهی** بالا، توانایی برای عمل کردن تحت شرایط نرمال و کاهش تولید پساب را دارند. این ویژگی ها انعطاف پذیری را با توجه به شرایط عملیات در راکتور ایجاد می کنند. با انتخاب دقیق ارگانیسم می توان به آنزیمی با خلوص کافی و ارزان دست یافت. میکروارگانیسم ها به عنوان منبع عمده تولید آنزیم هستند بطوری که غلظت بالای از آنزیم خارج سلولی را تولید می کنند. باکتری های استفاده شده **برای تولید آنزیم شامل باسیلوس و استرپتومایسس و قارچ ها شامل** آسپرژیلوس، موکور، و رایزوپوس می باشند.

مهم ترین آنزیم ها برای کاربرد های صنعتی از گروه هیدرولاز هستند که شامل پروتئاز، لیپاز، پکتیناز، آمیلاز، همی سلولاز، آنزیم سلولتیک و آنزیم لیگنولتیک می باشند. اگر چه برای تولید آنزیم های میکروبی، از برخی روش های تخمیر روی بستره جامد استفاده می شود ولی بویژه آنزیم های قارچی خارج سلولی عمدتا از طریق روش های تخمیر غوطه وری تولید می شوند. در حقیقت اولین آنزیم میکروبی تجاری از طریق تخمیر بر روی بستره جامد تولید شد. **آنزیم تاکادیاستاز که یک آمیلاز قارچی است، از طریق کشت** آسپرژیلوس اوریزا روی محیط کشت سبوس گندم یا برنج مرطوب تولید شد. این فرایند در ابتدا توسط دکتر جوکیچی تاکامین ابداع و در سال ۱۸۸۴ در آمریکا به ثبت رسید. البته تولید آنزیم های میکروبی در مقیاس بالا تا بعد از اواسط قرن۲۰ توجیه پذیر نبود. تولید تجاری آنزیم ها تنها بعد از گسترش تکنولوژی تخمیر به صورت غوطه وری میسر شد که متعاقب تولید پنی سیلین در دهه ۱۹۴۰ بود.

اکثر آنزیم های صنعتی از طریق فرایند ناپیوسته تولید می شوند و اخیرا تعداد اندکی از آنها از طریق تخمیر به روش پیوسته نیز تولید شده اند. دستگاه های تخمیر برای تولید انبوه آنزیم ها دارای ظرفیتی ۱۰۰ متر مکعب هستند. ولی آنزیم های بسیار کارامد در مقیاس های کوچکتر و در حد چند صد لیتر یا کم تر تولید می شوند.

تولید آنزیم ها در دنیا کاملا انحصاری است و در انحصار چندین شرکت بزرگ شامل Novozymes و Danisco در دانمارک، Genencor در ایالت متحده امریکا، DSM در هلند و BASF در آلمان می باشد. علت انحصاری بودن این فراورده عدم و جود دانش فنی تولید می باشد. برای تجاری سازی این فراورده چالش های متنوعی وجود دارد که عمده این چالش ها در ارتباط با افزایش مقیاس این فراورده (از سطح آزمایشگاهی به مقیاس صنعتی) است که شامل **چالش مشکلات در ارتباط با استفاده کردن از ضایعات کشاورزی** بعنوان سوبسترا، چالش ناپایداری آنزیم با توجه به زمان طولانی، عملیات پایین دستی، چالش های مربوط به خالص سازی در مقیاس بالا، چالش دما فرمانتور، چالش تولید متابولیت های ثانویه و چالش عدم یکنواختی توزیع مواد غذایی، تولید اسپور، چالش حذف گرمای متابولیکی در تخمیر بستر جامد، چالش کاهش اکسیژن حل شده در فرمانتور غوطه وری در مقیاس بالا، چالش افزایش ویسکوزیته در طول **فاز نمای رشد و ایجاد کف در اثر هم زنی و غیره می باشد.**